



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81048

(13) C2

(51) МПК (2006)  
B65B 55/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ СТЕРИЛІЗАЦІЇ

1

(21) а200512815

(22) 22.06.2004

(24) 26.11.2007

(86) PCT/SE2004/000997, 22.06.2004

(31) 0302024-5

(32) 08.07.2003

(33) SE

(72) НЕСЛУНД ЛАРС ОКЕ, АНДЕРСОН ПОЛ,  
US/SE, ХЕРМОДССОН ЙОРАН, ДЕЙВАСІГАМАНІ  
АРУН, ІН/SE, МОРТЕНССОН ЛАРС(73) ТЕТРА ЛАВАЛЬ ХОЛДІНГЗ ЕНД ФАЙНЕНС  
С.А.(56) US 6221216 B1, 24.04.2001  
CH 595248 A5, 15.02.1978  
GB 1470990 A, 21.04.1977  
US 6039922 A, 21.03.2000

(57) 1. Пристрій (1) для стерилізації принаймні частково сформованих упаковок (6) в пакувальній установці, який містить внутрішню камеру (2) та зовнішню камеру (3), причому внутрішня камера (2) оснащена стерилізаційним блоком (5) для стерилізації принаймні внутрішньої частини принаймні однієї частково сформованої упаковки (6), при цьому пристрій (1) додатково містить транспортувальний блок (10), який містить принаймні один відокремлювальний елемент (11) та принаймні один елемент (12) для транспортування упаковок, причому транспортувальний блок (10) пристосований до повертання між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент (12) для транспортування упаковок знаходиться у зовнішній камері (3) і пристосований до повернення та приймання принаймні однієї упаковки (6), і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент (11) відділяє внутрішню камеру (2) від зовнішньої камери (3), та другим положенням, у якому транспортувальний блок (10) здатний повертати та поміщати згадану принаймні одну упаковку (6) у внутрішню камеру (2), і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент (11) відділяє внутрішню камеру (2) від зовнішньої камери (3), і пристрій (1) додатково містить засоби для забезпечення відносного переміщення між упаковкою (6) та стерилізаційним блоком (5) для переведення їх у положення, у якому

2

стерилізаційний блок (5) знаходиться принаймні частково в упаковці (6) для її обробки.

2. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня та зовнішня камери (2, 3) утворюють корпус (4), а транспортувальний блок (10) з'єднаний з можливістю повороту із згаданим корпусом (4).

3. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що відносно переміщення між упаковкою (6) та стерилізаційним блоком (5) включає переміщення упаковки (6) до стерилізаційного блока (5) для охоплення його.

4. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що в зовнішній камері (3) виконано отвір (8) для входу та виходу упаковок (6) з пристрою (1).

5. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що відокремлювальний елемент (11) по суті виконано у формі плити, а елемент (12) для транспортування упаковок містить два по суті дископодібні елементи, які встановлені перпендикулярно до відокремлювального елемента (11).

6. Пристрій (1) за п. 5, який **відрізняється** тим, що кожен з дископодібних елементів з'єднаний без можливості повороту з відповідним кінцем відокремлювального елемента (11).

7. Пристрій (1) за п. 5, який **відрізняється** тим, що в двох дископодібних елементах виконано принаймні по одному наскрізному отвору (15), які співвісні між собою.

8. Пристрій (1) за п. 7, який **відрізняється** тим, що елемент (12) для транспортування упаковок оснащений утримувальними засобами (16), співвісними з отворами (15).

9. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня камера (2) містить першу та другу частини (2a, 2b).

10. Пристрій (1) за п. 9, який **відрізняється** тим, що стерилізаційний блок (5) знаходиться у згаданій першій частині (2a) камери, і у якому елемент (12) для транспортування упаковок у другому положенні знаходиться у згаданій другій частині (2b) камери так, що отвори (15) у елементі (12) для транспортування упаковок пристосовані до співвісності із стерилізаційним блоком (5) так, що упаковка (6) може переміщатися у положення, у якому стерилізаційний блок (5) знаходиться принаймні частково в упаковці (6) для її обробки.

(13) C2

(11) 81048

(19) UA

11. Пристрій (1) за п. 4 або 7, який **відрізняється** тим, що елемент (12) для транспортування упаковок у першому положенні пристосований до займання положення такого, що отвори (15) співвісні з отвором (8) для упаковок в корпусі (4) так, що упаковка (6) може входити та виходити з пристроєм (1).

12. Пристрій (1) за п. 4, який **відрізняється** тим, що він пристосований до піднімання упаковки (6) через отвір (8) для упаковок в корпусі (4) на елемент (12) для транспортування упаковок, коли він знаходиться у першому положенні, повертання елемента (12) для транспортування упаковок у друге положення, піднімання упаковки (6) у положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), стерилізації упаковки (6) за допомогою стерилізаційного блока (5), опускання її назад на елемент (12) для транспортування упаковок, повертання елемента (12) для транспортування упаковок назад у перше положення та опускання упаковки (6) з елемента (12) для транспортування упаковок та з отвору (8) для упаковок в корпусі (4).

13. Пристрій (1) за п. 12, який **відрізняється** тим, що він містить перші засоби переміщення (17), пристосовані до піднімання упаковки (6) з елемента (12) для транспортування упаковок в положення, у якому упаковка (6) принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), та пристосований до опускання упаковки (6) назад на елемент (12) для транспортування.

14. Пристрій (1) за п. 12, який **відрізняється** тим, що він містить другі засоби переміщення (20), пристосовані до піднімання упаковки (6) через отвір (8) для упаковок на елемент (12) для транспортування упаковок і пристосовані до опускання упаковки (6) з елемента (12) для транспортування упаковок та з отвору (8) для упаковок в корпусі (4).

15. Пристрій (1) за будь-яким із пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що транспортувальний блок (10) містить принаймні перший та другий транспортувальні елементи (12a, 12b) принаймні по одному на кожній стороні відокремлювального елемента (11) так, що перший транспортувальний елемент (12a) пристосований до повертання та переміщення першої упаковки (6) з першого положення у друге положення, у той час як другий транспортувальний елемент (12b) пристосований до повертання та переміщення другої упаковки (6) з другого положення у перше положення.

16. Пристрій (1) за п. 15, який **відрізняється** тим, що він пристосований до піднімання першої упаковки (6) через отвір (8) для упаковок в корпусі (4) на перший транспортувальний елемент (12a), який знаходиться у першому положенні, і у той же час до опускання другої упаковки (6) з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), на другий транспортувальний елемент (12b), який знаходиться у другому положенні.

17. Пристрій (1) за п. 15, який **відрізняється** тим, що він пристосований до опускання першої упаковки (6) з першого транспортувального елемента (12a) через отвір (8) для упаковок в

корпусі (4), причому перший транспортувальний елемент (12a) знаходиться у першому положенні, і у той же час до піднімання другої упаковки (6) з другого транспортувального елемента (12b), який знаходиться у другому положенні, у положення, у якому друга упаковка (6) принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5).

18. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що стерилізаційний блок (5) є електронно-променевим випромінювачем.

19. Пристрій (1) за п. 18, який **відрізняється** тим, що стерилізаційний блок (5) містить більше ніж один електронно-променевий випромінювач.

20. Пристрій (1) за будь-яким із пп. 1-19, який **відрізняється** тим, що елемент (12) для транспортування упаковок пристосований до транспортування більше ніж однієї упаковки (6).

21. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня камера (2) оснащена джерелом (27) газового флюїду, а зовнішня камера (3) сполучена із зовнішнім корпусом (24) через отвір (8) для упаковок, при цьому зовнішній корпус (24) принаймні частково охоплює конвеєр (9) для упаковок і має випускний отвір (26) для газового флюїду, який розташований на частині зовнішнього корпусу (24), що знаходиться на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра (9) для упаковок, причому джерело (27) газового флюїду та випускний отвір (26) для газового флюїду пристосовані до створення потоку газового флюїду із внутрішньої камери (2) крізь транспортувальний блок (10), крізь зовнішню камеру (3), крізь отвір (8) для упаковок в корпусі (4) до зовнішнього корпусу (24) та крізь принаймні частину зовнішнього корпусу (24) в напрямі до випускного отвору (26) для газового флюїду.

22. Пристрій (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішня камера (2) має випускний отвір (36) для газового флюїду, при цьому зовнішня камера (3) сполучена із зовнішнім корпусом (24) через отвір (8) для упаковок, причому зовнішній корпус (24) принаймні частково охоплює конвеєр (9) для упаковок і оснащений джерелами (32, 35) постачання газового флюїду, принаймні одне з яких знаходиться на частині зовнішнього корпусу (24), що розташована на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, що є напрямом руху конвеєра (9) для упаковок, і принаймні одне з яких знаходиться на частині зовнішнього корпусу (24), що розташована на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра (9) для упаковок, причому випускний отвір (36) для газового флюїду та джерела (32, 35) постачання газового флюїду пристосовані до створення потоку газового флюїду до отвору (8) для упаковок в зовнішньому корпусі (24) крізь отвір (8) для упаковок у зовнішню камеру (3), крізь транспортувальний блок (10) та крізь внутрішню камеру (2) до випускного отвору (36) для газового флюїду.

23. Спосіб стерилізації принаймні частково сформованих упаковок (6) в пакувальній установці, який включає стадії забезпечення внутрішньою камерою (2) та зовнішньою камерою (3),

встановлення стерилізаційного блока (5) у внутрішній камері (2) для стерилізації принаймні внутрішньої частини принаймні однієї упаковки (6), встановлення транспортувального блока (10), який містить принаймні один відокремлювальний елемент (11) та принаймні один елемент (12) для транспортування упаковок, забезпечення можливості повертання транспортувального блока (10) між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент (12) для транспортування упаковок знаходиться у зовнішній камері (3), і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент (11) відділяє внутрішню камеру (2) від зовнішньої камери (3), та другим положенням, у якому елемент (12) для транспортування упаковок знаходиться у внутрішній камері (2), і у якому відокремлювальний елемент (11) відділяє внутрішню камеру (2) від зовнішньої камери (3), і забезпечення відносного переміщення між упаковкою (6) та стерилізаційним блоком (5) для переведення їх у положення, у якому стерилізаційний блок (5) знаходиться принаймні частково в упаковці (6) для її обробки.

24. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що він включає стадії піднімання упаковки (6) через отвір (8) для упаковок в корпусі (4) на елемент (12) для транспортування упаковок, коли він знаходиться у першому положенні, повертання елемента (12) для транспортування упаковок у друге положення, піднімання упаковки (6) в положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), стерилізації упаковки (6) за допомогою стерилізаційного блока (5), опускання її назад на елемент (12) для транспортування упаковок, повертання елемента (12) для транспортування упаковок назад у перше положення та опускання упаковки (6) з елемента (12) для транспортування упаковок та з отвору (8) для упаковок в корпусі (4).

25. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що він включає стадії піднімання принаймні однієї першої упаковки (6) через отвір (8) для упаковок в корпусі (4) на перший транспортувальний елемент (12a), який знаходиться у першому положенні, і у той же час опускання стерилізованої другої упаковки (6) з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), на другий транспортувальний елемент (12b), який знаходиться у другому положенні, повертання транспортувального блоку (10) так, що перший транспортувальний елемент (12a) з першою упаковкою (6) повертають з першого положення у друге положення, у той же час повертаючи другий транспортувальний елемент (12b) з другою

упаковкою (6) з другого положення у перше положення, опускання стерилізованої другої упаковки (6) з другого транспортувального елемента (12b) через отвір (8) для упаковок в корпусі (4), і у той же час піднімання першої упаковки (6) з першого транспортувального елемента (12a), який знаходиться всередині внутрішньої камери (2), у положення, в якому перша упаковка (6) принаймні частково охоплює стерилізаційний блок (5), та стерилізації першої упаковки (6).

26. Спосіб за будь-яким із пп. 23-25, який **відрізняється** тим, що стерилізаційний блок (5) є електронно-променевим випромінювачем.

27. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що включає стадії забезпечення внутрішньою камерою (2) джерелом (27) газового флюїду, забезпечення зовнішньою камерою (3), сполученою із зовнішнім корпусом (24) через отвір (8) для упаковок, причому зовнішній корпус (24) принаймні частково охоплює конвеєр (9) для упаковок і має випускний отвір (26) для газового флюїду, який розташований на частині зовнішнього корпуса (24), що знаходиться на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра (9) для упаковок, створення потоку газового флюїду з внутрішньої камери (2) крізь зовнішню камеру (3), крізь отвір (8) для упаковок в корпусі (4) до зовнішнього корпуса (24) і крізь принаймні частину зовнішнього корпуса (24) в напрямі до випускного отвору (26) для газового флюїду.

28. Спосіб за п. 23, який **відрізняється** тим, що він включає стадії забезпечення внутрішньою камерою (2) випускним отвором (36) для газового флюїду, забезпечення зовнішньою камерою (3), сполученою із зовнішнім корпусом (24) через отвір (8) для упаковок, причому зовнішній корпус (24) принаймні частково охоплює конвеєр (9) для упаковок і оснащений джерелами (32, 35) постачання газового флюїду, принаймні одне з яких знаходиться на частині зовнішнього корпуса (24), що розташована на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, що є напрямом руху конвеєра (9) для упаковок, і принаймні одне з яких знаходиться на частині зовнішнього корпуса (24), що розташована на певній відстані від отвору (8) для упаковок в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра (9) для упаковок, створення потоку газового флюїду в напрямку до отвору (8) для упаковок в корпусі (4) крізь отвір (8) для упаковок у зовнішню камеру (3), крізь транспортувальний блок (10) та крізь внутрішню камеру (2) до випускного отвору (36) для газового флюїду.

Представлений винахід відноситься до пристрою та способу стерилізації в пакувальній установці принаймні частково сформованих упаковок.

В промисловості, що відноситься до пакування харчових продуктів, протягом довгого часу використовували упаковки, сформовані із

заготовок пакувального матеріалу, який складається з різних шарів паперу або картону, рідинонепроникних шарів, наприклад, з полімерів та газонепроникних шарів, наприклад, з тонких алюмінієвих плівок. Заготовки попередньо виготовляються з полотна матеріалу, на якому виконано зразок ліній згину, які полегшують

формування та складання упаковок. Полотно розрізають на шматки, кожен з яких має відповідний розмір та форму для виготовлення однієї упаковки. Після розрізання кожен шматок складеться в гранчасту заготовку, яка формує трубу, кожен поздовжній край якої накладається один на інший. Далі поздовжній край зварюють будь-яким відповідним традиційним способом зварювання, як наприклад, термозварюванням. В результаті одержують гранчасту заготовку, що утворює трубу. Формування заготовки з полотна є саме по собі добре відомим і надалі не буде детально описуватися.

В пакувальній установці заготовку піднімають для формування труби, яка зазвичай має квадратний або прямокутний поперечний переріз, який залежить від типу упаковки. Після цього один кінець труби може зварюватися в поперечному напрямі, формуючи дно (або верх) упаковки, і упаковка готова до заповнення продуктом, наприклад харчовими продуктами, такими як напої.

Частково сформовані упаковки, що відкриті на одному кінці і заварені для формування дна або верху в іншому кінці, зазвичай називаються Готові-До-Заповнення упаковки (ГДЗ упаковки).

Для продовження строку зберігання продуктів, які поміщаються в упаковки, до даного моменту відомий спосіб стерилізації ГДЗ упаковок до операції заповнення. Залежно від того, наскільки довгим повинен бути строк зберігання і чи здійснюється поширення та зберігання при низькій температурі або температурі навколишнього середовища, можуть вибиратися різні рівні стерилізації. Одним способом стерилізації є опромінення внутрішньої частини упаковки електронами, випущеними з електронно-променевого випромінювача. Тим не менше, опромінення електронами створює небажані рентгенівські промені. Електрони спершу уповільнюються при проходженні вікна для випускання електронного променя (що буде пояснюватися пізніше) і потім додатково уповільнюються, оскільки вони зіштовхуються з іншими молекулами повітря, бактеріями, упаковкою та стінками екрануючої оболонки. Це знижує швидкість електронів, підвищує випускання рентгенівських променів. Коли такий рентгенівський промінь взаємодіє з екрануючою оболонкою, то він проходить певну відстань в матеріалі і спричиняє випускання нових рентгенівських променів.

До цих пір було проблемою одержати прийнятні рівні випромінювання зовні опромінювального пристрою придатного розміру, у який ГДЗ упаковки можуть входити та виходити за короткий час.

При використанні стерилізаційного блоку, такого як електронно-променевий випромінювач, також існують дві інші проблеми, що зазвичай повинні розглядатися. Першою думкою є як безпечно видалити озон з пристрою, таким чином мінімізуючи ризик його витікання назовні пристрою. Загалом відомо, що присутність молекул кисню ( $O_2$ ) в електронно-

опромінювальному пристрої підвищує об'єм формування озону під час електронного опромінювання через взаємодії радикалів. Деякою мірою подібні проблеми виникають із стерилізацією, коли використовують ультрафіолетове випромінювання або хімічну стерилізацію, коли використовують, наприклад, пероксид водню в газовій фазі. Під час використання ультрафіолетового випромінювання бажано запобігати відбиванню променів світла безпосередньо від зовнішньої частини пристрою, а при використанні пероксиду водню бажано ізолювати його в стерилізаційному пристрої, а також запобігати витіканню з пристрою озону ( $O_3$ ), утвореного під час стерилізації.

Другою думкою є як підтримувати бажаний рівень стерилізації всередині стерилізаційного пристрою. Пристрій для стерилізації принаймні частково сформованих упаковок виконаний з отворами для входу та виходу упаковок. Нажаль, бактерії та інші організми, що призводять до псування продуктів, можуть потрапляти крізь отвори і також крізь з'єднання між різними частинами пристрою та оточуючого обладнання. Якщо ці бактерії та організми, що призводять до псування продуктів, залишаються в пристрої, то вони можуть повторно інфікувати упаковки після їх стерилізації. Більше того, упаковки транспортують на конвеєрі крізь установку, а нестерилізовані упаковки знімають з конвеєра для стерилізації. Потім їх повертають на той самий конвеєр і розміщують поруч із ще нестерилізованими упаковками. Таким чином, також існує ризик повторного інфікування стерилізованих упаковок зовні пристрою. Тим не менше, слід зазначити, що цю думку не завжди потрібно брати до уваги. Потрібний рівень стерилізації для одержання задовільного строку зберігання є різним для різних типів продуктів і також, як попередньо зазначалось, в залежності від того, чи здійснюється поширення та зберігання при низькій температурі або при температурі навколишнього середовища. Було виявлено, що для деяких продуктів, що не є такими чутливими, наприклад для соків, та продуктів, які поширюються в холодному середовищі, все ще можна одержувати задовільний рівень стерилізації і, таким чином, прийнятний строк зберігання.

Тому, задачею винаходу є розробка пристрою для електронно-променевого опромінення, де рівень випромінювання зовні пристрою є прийнятним.

Винахід містить пристрій для стерилізації принаймні частково сформованих упаковок в пакувальній установці, причому згаданий пристрій містить внутрішню камеру та зовнішню камеру, при цьому внутрішня камера оснащена стерилізаційним блоком для стерилізації принаймні внутрішньої частини принаймні однієї частково сформованої упаковки, причому пристрій додатково містить транспортувальний блок, який містить принаймні один відокремлювальний елемент та принаймні один елемент для транспортування упаковок, причому транспортувальний блок пристосований до

повертання між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент для транспортування упаковок знаходиться в зовнішній камері і пристосований до повертання і приймання принаймні однієї упаковки, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент відділяє внутрішню камеру від зовнішньої камери, та другим положенням, у якому транспортувальний блок повернутий і поміщає згадану принаймні одну упаковку у внутрішню камеру, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент відділяє внутрішню камеру від зовнішньої камери, і пристрій додатково містить засоби для забезпечення відносного переміщення між упаковкою та стерилізаційним блоком для переведення їх у положення, у якому стерилізаційний блок знаходиться принаймні частково в упаковці для її обробки.

Таким чином, винахід містить екрануючу оболонку, виконану так, що можна пропускати частково сформовані упаковки між її зовнішньою частиною та простором всередині неї, і все ще мінімізувати ризик проходження рентгенівських променів крізь неї спершу без зменшення їх енергії до прийнятної граничної величини. Гранична величина може, наприклад, встановлюватися державними нормами або ринковим визнанням.

Перше положення визначається як положення поза екрануючою оболонкою, а друге положення визначається як положення всередині неї.

Для використання повертання порівняно з, наприклад, прямолінійним переміщенням, передбачається простіше переміщення важких деталей і поворотний привідний блок не займає більше простору у його першому положенні, а ніж у його другому положенні.

Окрім того, найлегшим способом відокремити дві камери одна від іншої є встановлення відокремлювального елемента, а найлегшим способом забезпечення можливості переміщення упаковки з однієї камери в іншу є повертання відокремлювального елемента. Тим не менше, слід зазначити, що слово відокремлення має різне значення для різних способів стерилізації. При застосуванні електронно-променевої стерилізації відокремлення є захист від опромінення, а при використанні ультрафіолетового випромінювання відокремлення повинно перешкоджати променям світла відбиватися від камер.

Вищеописана конструкція може також легко пристосовуватися до підтримання бажаного рівня стерилізації всередині стерилізаційного пристрою і безпечного видалення озону з пристрою, таким чином, мінімізуючи ризик витікання озону назовні пристрою.

Окрім того, буде показано, що ця конструкція є вигідною тим, що вона може використовуватися для збільшення часу, необхідного для обробки упаковки. Стерилізаційний блок придатного розміру та результат потребує певного часу для стерилізації упаковки. Тим не менше, необхідний час зазвичай є більшим, а ніж той, що є в розпорядженні по відношенню до тривалості циклу високошвидкісної пакувальної установки, тобто,

найчастіше тривалість циклу у такій установці є занадто короткою для можливості протягом такого часу підняти упаковку всередину екрануючої оболонки, стерилізувати її та повернути її назад на конвеєр. Тут стерилізаційний блок може, наприклад, обробляти упаковку принаймні протягом стадії покровового переміщення упаковок. Таким чином, конструкція забезпечує збільшення часу обробки.

У переважному варіанті виконання винаходу внутрішня та зовнішня камери утворюють корпус, а транспортувальний блок з'єднаний з можливістю повороту із згаданим корпусом. Передбачаючи корпус, що містить камери, і, таким чином, випромінювач, стає легше ізолювати первинні рентгенівські промені. Більше того, це полегшує ізоляцію, регулювання кількості та видалення озону, утвореного під час опромінення.

У додатковому переважному варіанті виконання відносно переміщення між упаковкою та стерилізаційним блоком включає переміщення упаковки до стерилізаційного блоку для оточення її. Оскільки, стерилізаційний блок, як і електронно-променевий випромінювач, найчастіше є чутливим до вібрацій, відносно важким та під'єднаний, наприклад, до джерела живлення і т.д., то краще не рухати його, а рухати упаковки (які є більш легкими для переміщення і менш чутливими). У цей спосіб строк експлуатації стерилізаційного блоку може також збільшуватися.

В іншому переважному варіанті виконання зовнішня камера оснащена отвором для упаковок, передбаченим для входу та виходу упаковок з пристрою. У цей спосіб пристрій можна встановлювати окремо від конвеєра для упаковок установки, а упаковки знімати з конвеєра для обробки.

У ще іншому варіанті виконання відокремлювальний елемент по суті виконаний у вигляді плити, а транспортувальний елемент містить дві по суті дископодібні деталі, які встановлені перпендикулярно до відокремлювального елемента. -У цей спосіб одержують просту, однорідну та міцну конструкцію, яка придатна до повертання. Окрім того, плита та диски є частиною екрануючої оболонки. У першому та другому положенні транспортувального блоку плита, яка відділяє внутрішню та зовнішню камеру одна від іншої, буде впливати на значну частину рентгенівських променів, що взаємодіють або принаймні із стінкою внутрішньої камери або з плитою перед полишенням внутрішньої камери. Таким чином, досягається бажане зменшення енергії рентгенівських променів. Під час повороту між першим та другим положенням плита не відділяє дві камери. Замість цього, диски, перпендикулярні до плити, діють як екрани, що впливають на значну частину рентгенівських променів, які взаємодіють або із стінкою внутрішньої камери або з дисками перед полишенням внутрішньої камери. Таким чином, також під час повороту досягають бажаного зменшення енергії рентгенівських променів.

Переважно, кожен дископодібний елемент з'єднаний без можливості повороту з відповідним кінцем відокремлювального елемента. У цей спосіб транспортувальний блок пристосований до самостійної доставки принаймні однієї упаковки під час повороту, таким чином легко переміщаючи упаковку.

У додатковому варіанті виконання два дископодібні елементи оснащені принаймні одним наскрізним отвором, при чому наскрізні отвори співвісні. У цей спосіб упаковки потребують переміщення на транспортувальному блоці тільки в одному напрямі, що забезпечує просту конструкцію.

Переважно, транспортувальний елемент оснащений утримувальними засобами, співвісними з отворами. У цей спосіб упаковки можна легко утримувати під час повороту транспортувального блоку і при бажанні легко переміщати.

Переважно, внутрішня камера містить першу та другу частини. Таким чином, першу частину камери можна легко пристосувати до стерилізаційного блоку, а другу частину камери - до розміру та форми транспортувального блоку.

У переважному варіанті виконання стерилізаційний блок розміщений у згаданій першій частині камери, і у якому транспортувальний елемент у другому положенні знаходиться у згаданій другій частині камери так, що отвори у транспортувальному елементі пристосовані до розміщення вздовж однієї вісі із стерилізаційним блоком так, що упаковку можна переміщати в положення, у якому стерилізаційний блок знаходиться принаймні частково в упаковці для П обробки. Як зазначено вище, упаковки потребують переміщення тільки в одному напрямі, що забезпечує просту конструкцію. Також, випромінювач можна розміщувати над частиною транспортувального блоку, яка розміщена всередині внутрішньої камери.

Переважно, транспортувальний елемент у першому положенні пристосований до розміщення таким чином, що отвори співвісні з отвором упаковки в корпусі так, що упаковка може входити та виходити з пристрою. Як зазначено вище, існує перевага в тому, що упаковки потрібно переміщати тільки в одному напрямі.

Окрім того, пристрій пристосований до піднімання упаковки крізь отвір для упаковок в корпусі та в транспортувальному елементі, коли він знаходиться в першому положенні, до повороту транспортувального елемента в друге положення, до піднімання упаковки в положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, до стерилізації упаковки стерилізаційним блоком, до опускання її на транспортувальний елемент, до повертання транспортувального елемента назад у перше положення та до опускання упаковки з транспортувального елемента та з отвору для упаковок в корпусі. Здійснюючи це переміщення упаковки, випромінювач можна розміщувати відносно далеко від отвору в корпусі, таким чином збільшуючи кількість взаємодій, які здійснюються

рентгенівськими променями. Кожна взаємодія значно зменшує енергію рентгенівських променів.

Переважно, пристрій містить перші засоби переміщення, пристосовані до піднімання упаковки з транспортувального елемента в положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, і пристосовані до опускання упаковки назад на транспортувальний елемент.

Переважно, пристрій містить другі засоби переміщення, пристосовані до піднімання упаковки крізь отвір для упаковок на транспортувальний елемент, і пристосовані до опускання упаковки з транспортувального елемента та з отвору для упаковок в корпусі.

У переважному варіанті виконання транспортувальний блок містить принаймні перший та другий транспортувальний елемент, принаймні по одному з них на кожній стороні відокремлювального елемента так, що перший транспортувальний елемент пристосований до повертання першої упаковки з першого положення у друге положення, у той час як другий транспортувальний елемент пристосований до повертання другої упаковки з другого положення у перше положення. У цей спосіб стерилізація може здійснюватися більш ефективно, оскільки за одиницю часу стерилізується більше упаковок.

В іншому варіанті виконання пристрій пристосований до піднімання першої упаковки крізь отвір для упаковок в корпусі на перший транспортувальний елемент, який знаходиться у першому положенні, і у той же час опускати другу упаковку з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, на другий транспортувальний елемент, який знаходиться у другому положенні. Це також призводить до того, що стерилізація може здійснюватися більш ефективно, оскільки в одиницю часу стерилізується більше упаковок.

У ще одному варіанті виконання пристрій пристосований до опускання першої упаковки з першого транспортувального елемента крізь отвір для пакування в корпусі, причому перший транспортувальний елемент знаходиться у першому положенні, і у той же час до піднімання другої упаковки з другого транспортувального елемента, який знаходиться у другому положенні, в положення, у якому друга частково сформована упаковка принаймні часткові охоплює стерилізаційний блок. Як вже вище зазначалося, стерилізація може проводитися більш ефективно, якщо в пристрої одночасно оперувати двома упаковками.

У переважному варіанті виконання стерилізаційний блок є електронно-променевим випромінювачем. Однією перевагою використання електронно-променевих випромінювачів є те, що упаковки можна ефективно стерилізувати. Альтернативно, стерилізаційний блок містить ультрафіолетову лампу для стерилізації з використанням ультрафіолетового випромінювання або він містить засоби для хімічної стерилізації, наприклад з використанням пероксиду водню. Іншою перевагою використання електронно-променевих випромінювачів є те, що

стерилізація упаковок може починатися зразу ж після вмикання випромінювача, тобто, як тільки він починає працювати, оскільки пристрій для хімічної стерилізації часто потребує певного часу на розігрівання після запуску.

Переважно, стерилізаційний блок містить більше ніж один електро-променевий випромінювач низької напруги. У цей спосіб можна збільшувати кількість упаковок, що стерилізуються в одиницю часу.

Переважно, транспортувальний елемент пристосований до транспортування більш ніж однієї упаковки. Це також є одним способом збільшення об'єму стерилізації в одиницю часу.

У переважному варіанті виконання внутрішня камера оснащена засобами постачання газового флюїду, причому зовнішня камера сполучена з зовнішнім корпусом через отвір для упаковок, при цьому зовнішній корпус принаймні частково охоплює конвеєр для упаковок і має випускний отвір для газового флюїду, який знаходиться на частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра для упаковок, причому живлячий та випускний отвори для газового флюїду пристосовані до створення потоку газового флюїду із внутрішньої камери крізь транспортувальний блок, крізь зовнішню камеру, крізь отвір для упаковок в корпусі до зовнішнього корпусу, і крізь принаймні частину зовнішнього корпусу в напрямі до випускного отвору для газового флюїду. Створюючи потік газового флюїду крізь пристрій та зовнішній корпус в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра, можна підтримувати рівень, до якого стерилізується упаковка, який придатний, наприклад, для чутливих продуктів, для продуктів, які вимагають довгого терміну зберігання, або для продуктів, які потрібно поширювати або зберігати при температурі навколишнього середовища. Будь-які бактерії або інші організми, що псують продукти та потрапляють в зовнішній корпус в будь-якому місці, будуть переноситися потоком до того кінця, де нестерилізовані упаковки входять в зовнішній корпус, і тут він буде виводитися крізь випускний отвір для газового флюїду. Таким чином, мінімізується ризик повторного інфікування стерилізованих упаковок перед операціями заповнення та зварювання. Окрім того, озон ( $O_3$ ), що утворюється під час опромінення електронами, можна ефективно та надійно виводити з камер тим же самим потоком газового флюїду. Таким чином, мінімізується ризик витікання озону назовні пристроєм і корпусу.

Додатковою перевагою є те, що потік газового флюїду придатний для використання під час попередньої стерилізації пристрою. Пероксид водню можна, наприклад, подавати до газового флюїду і, таким чином, стерилізувати поверхні обох камер.

В іншому переважному варіанті виконання внутрішня камера має випускний отвір для газового флюїду, причому зовнішня камера сполучена із зовнішнім корпусом через отвір для упаковок, при цьому зовнішній корпус принаймні

частково охоплює конвеєр для упаковок і оснащений джерелами газового флюїду, принаймні одне з яких розміщене на частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі, що є напрямом руху конвеєра для упаковок, і принаймні одне з яких розміщене на частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра для упаковок, причому випускний отвір та джерело газового флюїду пристосовані до створення потоку газового флюїду до отвору для упаковок в корпусі, крізь нього в зовнішню камеру, крізь транспортувальний блок і крізь внутрішню камеру до випускного отвору для газового флюїду. Забезпечуючи такий потік газового флюїду крізь пристрій, можна підтримувати рівень, до якого стерилізується упаковка, який придатний для нечутливих продуктів, наприклад соків, та продуктів, які необхідно поширювати в холодному навколишньому середовищі. Окрім того, як раніше зазначалось, озон, що утворюється під час опромінення електронами можна ефективно та надійно виводити з камер тим же потоком газового флюїду. Таким чином, мінімізується ризик витікання озону назовні пристроєм та зовнішнього корпусу.

Винахід також відноситься до способу стерилізації в пакувальній установці принаймні частково сформованих упаковок. Спосіб включає стадії: забезпечення внутрішньою камерою та зовнішньою камерою, розміщення стерилізаційного блоку у внутрішній камері для стерилізації принаймні внутрішньої частини принаймні однієї упаковки, забезпечення транспортувальним блоком, який містить принаймні один відокремлювальний елемент та принаймні один елемент для транспортування упаковок, забезпечення повертання транспортувального блоку між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент для транспортування упаковок знаходиться у зовнішній камері, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент відділяє внутрішню камеру від зовнішньої камери, та другим положенням, у якому елемент для транспортування упаковок знаходиться у внутрішній камері, і у якому відокремлювальний елемент відділяє внутрішню камеру від зовнішньої камери, і забезпечення відносного переміщення між упаковкою та стерилізаційним блоком для переведення їх в положення, у якому стерилізаційний блок знаходиться принаймні частково в упаковці для її обробки. Як пояснювалося раніше, спосіб надає шлях екранування таким чином, що можна пропускати частково сформовані упаковки між зовнішньої частиною екрануючої оболонки та простором всередині екрануючої оболонки, і все ще мінімізує ризик проходження рентгенівських променів крізь екрануючу оболонку без зменшення їх енергії до прийнятної граничної величини. Як зазначалось перед повертанням, порівняно, наприклад, з прямолінійним переміщенням, передбачається

просте переміщення важких деталей і поворотний привідний блок не займає більше простору у своєму першому положенні, а - ніж у його другому положенні.

Окрім того, як зазначалось вище, найлегшим способом відділити дві камери одна від іншої є встановлення відокремлювального елемента, і найлегшим способом забезпечення переміщення упаковки з однієї камери в іншу є повертання відокремлювального елемента. Тим не менше, слід зазначити, що слово відокремлення має різне значення для різних способів стерилізації. При використанні електронно-променевої стерилізації відокремлення є екран від опромінення, а при використанні ультрафіолетового випромінювання відокремлення повинне перешкоджати променям світла відбиватися від камер.

У переважному варіанті реалізації способу він включає стадії: піднімання упаковки крізь отвір для упаковок в корпусі на транспортувальний елемент, коли він знаходиться в першому положенні, повертання транспортувального елемента у друге положення, піднімання упаковки у положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, стерилізації упаковки стерилізаційним блоком, опускання її назад на транспортувальний елемент, повертання транспортувального елемента назад у перше положення і опускання упаковки з транспортувального елемента та з отвору для упаковок в корпусі. Це забезпечує просте та швидке переміщення упаковок. Ділянки загального переміщення є простими, що робить можливим використовувати прості засоби переміщення. Окрім того, випромінювач можна встановлювати на певній відстані від конвеєра, що полегшує екранування та робить можливим застосування традиційних конвеєрів.

Переважно, спосіб включає стадії: піднімання принаймні однієї першої упаковки крізь отвір для упаковок в корпусі на перший транспортувальний елемент, який знаходиться в першому положенні, і у той же час опускання стерилізованої другої упаковки з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, на другий транспортувальний елемент, який знаходиться у другому положенні, повертання транспортувального блоку так, що перший транспортувальний елемент з першою упаковкою повертається з першого положення у друге положення, у той же час повертаючи другий транспортувальний елемент з другою упаковкою з другого положення в перше, опускання стерилізованої другої упаковки з другого транспортувального елемента крізь отвір для упаковок в корпусі і у той же час піднімання першої упаковки з першого транспортувального елемента, який знаходиться всередині внутрішньої камери, в положення, у якому перша упаковка принаймні частково охоплює стерилізаційний блок, і стерилізації першої упаковки. У цей спосіб час, необхідний для обробки упаковки може збільшуватися. Як попередньо зазначалось, стерилізаційний блок придатного розміру та результат потребують певного часу для

стерилізації упаковки. Однак, необхідний час зазвичай довший, а ніж той, що доступний по відношенню до тривалості циклу високошвидкісної пакувальної установки, тобто, найчастіше тривалість циклу в такій установці є занадто короткою для можливості протягом такого часу підняти упаковку всередину екрануючої оболонки, простерилізувати її і повернути її назад на конвеєр. Тут стерилізаційний блок може, наприклад, обробляти упаковку принаймні під час стадії її покрокового переміщення. Таким чином, конструкція забезпечує збільшення часу обробки.

Переважно, стерилізаційний блок є електронно-променевим випромінювачем. Як зазначалось раніше, однією перевагою використання електронно-променевих випромінювачів є те, що упаковки можна ефективно стерилізувати і те, що стерилізація упаковок може розпочинатися зразу ж після вмикання випромінювача.

У переважному варіанті виконання спосіб включає стадії: забезпечення внутрішньої камери джерелом газового флюїду, забезпечення зовнішньою камерою, сполученою із зовнішнім корпусом через отвір для упаковок, причому зовнішній корпус принаймні частково охоплює конвеєр для упаковок і має випускний отвір для газового флюїду, який знаходиться на частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра для упаковок, створення потоку газового флюїду з внутрішньої камери крізь зовнішню камеру, крізь отвір для упаковок в корпусі до зовнішнього корпусу і крізь принаймні частину зовнішнього корпусу в напрямі до випускного отвору для газового флюїду. Як зазначалось раніше, створення потоку газового флюїду крізь пристрій та зовнішній отвір в напрямі, протилежному напрямку руху конвеєра, може підтримувати рівень, до якого стерилізується упаковка, який придатний, наприклад, для чутливих продуктів, продуктів, для яких вимагається довгий строк зберігання, або продуктів, які необхідно поширювати або зберігати при температурі навколишнього середовища. Окрім того, озон, що утворюється під час опромінення електронами, можна ефективно та надійно виводити з камер тим же потоком газового флюїду. Таким чином, мінімізується ризик витікання озону назовні пристрою та зовнішнього корпусу.

В іншому переважному варіанті виконання спосіб включає стадії: виконання у внутрішній камері випускного отвору для газового флюїду, забезпечення зовнішньою камерою, сполученою із зовнішнім корпусом через отвір для упаковок, причому зовнішній корпус принаймні частково охоплює конвеєр для упаковок і оснащений джерелами газового флюїду, принаймні одне з яких знаходиться в частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі, що є напрямом руху конвеєра для упаковок, і принаймні одне з яких знаходиться в частині зовнішнього корпусу, що розташована на певній відстані від отвору для упаковок в напрямі,



протилежному до напрямку руху конвеєра для упаковок, створення потоку газового флюїду до отвору для упаковок в корпусі крізь нього в зовнішню камеру, крізь транспортувальний блок та крізь внутрішню камеру до випускного отвору для газового флюїду. Забезпечуючи такий потік газового флюїду крізь пристрій, можна підтримувати задовільний рівень стерилізації для продуктів, що не є такими чутливими, наприклад соків, та продуктів, які потрібно поширювати в холодному навколишньому середовищі. Окрім того, як зазначалось перед цим, озон, що утворюється під час опромінення електронами, можна ефективно та надійно виводити з камер тим же потоком газового флюїду. Таким чином, мінімізується ризик витікання озону назовні пристрою та зовнішнього корпусу.

Далі, на даний момент переважний варіант виконання винаходу буде описаний більш детально з посиланням на додані креслення, на яких:

Фіг.1а схематично зображає вид спереду у поперечному перерізі стерилізаційного пристрою у положенні А, у якому транспортувальний блок відділяє внутрішню та зовнішню камери відповідно до переважного варіанта виконання винаходу,

Фіг.1b схематично зображає положення А, але у поперечному перерізі - вид зверху,

Фіг.2а схематично зображає вид згідно з Фіг.1а, але, у якому транспортувальний блок знаходиться в положенні В, у якому він не відділяє внутрішню та зовнішню камери,

Фіг.2b схематично зображає вид згідно з Фіг.1b, але, у якому транспортувальний блок знаходиться в положенні В,

Фіг.3 зображає дуже схематичний вид спереду у поперечному перерізі, який показує переміщення упаковок,

Фіг.4 зображає дуже схематичний вид спереду згідно з Фіг.3, але, який показує повертання упаковок,

Фіг.5 схематично зображає різні види транспортувального блоку,

Фіг.6 схематично зображає вид першого варіанта виконання системи повітряного охолодження стерилізаційного пристрою,

Фіг.7 схематично зображає вид другого варіанта виконання системи повітряного охолодження стерилізаційного пристрою, і

Фіг.8 схематично зображає частину пристрою збоку для відображення наявності екрануючих пластин у зовнішньому корпусі.

Слід зазначити, що Фіг.3 та 4 є дуже спрощеними і їх єдиною ціллю є показати переміщення упаковок.

Пристрій, позначений позиційним позначенням 1 і зображений, наприклад, на Фіг.1а та 2а, містить сполучені між собою внутрішню камеру 2 та зовнішню камеру 3. Згадані камери утворюють корпус 4.

У внутрішній камері 2 встановлено принаймні один стерилізаційний блок 5. Стерилізаційний блок 5 є електронно-променевим випромінювачем 5 низької напруги, який пізніше буде описаний більш детально.

У зображеному пристрої 1 два випромінювача 5, встановлені один за іншим відносно напрямку транспортування упаковок крізь пакувальну установку, маючи на увазі те, що дві послідовні, сусідні, частково сформовані упаковки 6 можна стерилізувати одночасно в корпусі 4: одну у кожному випромінювачі 5.

Хоча зображено два випромінювача 5, пристрій 1 буде описано тільки згідно з одним випромінювачем 5. Тим не менше, слід розуміти, що пристрій 1, який містить два випромінювача 5, як зображено, наприклад, на Фіг.1а, можна одержати дзеркальним відображенням лівого боку пристрою 1 відносно вісі, позначеною літерою А. Таким чином, корпус 4 містить дві внутрішні камери 2: одну для кожного випромінювача 5, та дві зовнішні камери 3, які вмонтовані одна в іншу, утворюючи одну загальну зовнішню камеру.

Внутрішня камера 2 оснащена кріпильними засобами 7, пристосованими для кріплення випромінювача 5 до корпусу 4. Ці кріпильні засоби 7 передбачені на верхній внутрішній стінці внутрішньої камери 2. Зовнішня камера 3 має наскрізний отвір 8 для упаковок для входу в та виходу упаковок 6 з корпусу 4, причому отвір 8 для упаковок, таким чином, слугує як вхідний та вихідний отвір для упаковок. У на даний момент переважному варіанті виконання стерилізаційний пристрій 1 і, таким чином, корпус 4 розміщені на певній відстані над конвеєром 9 для упаковок, який буде описано пізніше, і забезпечує переміщення упаковок 6 з конвеєра 9 в корпус 4 і навпаки, при цьому отвір для упаковок 8 знаходиться в нижній частині корпусу 4, тобто, в його стінці, яка повернута до конвеєра 9. Для мінімізації отвору 8 для упаковок в корпусі 4 його форма по суті відповідає поперечному перерізу упаковки 6 з однаковим поперечним перерізом, що зазвичай є формою дна. Таким чином, у випадку оперування, наприклад, однорідними упаковками з квадратним дном, отвір 8 для упаковок має подібну квадратну форму, хоча є переважно трохи більшим для легшого проходження упаковок 6 крізь нього.

На Фіг.1а зображено, що у дзеркально відображеному корпусі 4, використовуваному одночасно для стерилізації двох упаковок 6, дзеркальне відображення здійснюється таким чином, що відстань між двома отворами 8 для упаковок є подібною до відстані між двома сусідніми упаковками 6 на конвеєрі 9. \*

Конвеєр 9, який проходить крізь стерилізаційну секцію пакувальної установки, може мати різний дизайн і у цьому конкретному варіанті його виконання, який є доступним на ринку типом конвеєра, містить рейку та транспортувальну стрічку, яка має попередньо відомі транспортувальні засоби (не зображено) для спрямування та утримання частково сформованих упаковок 6. Транспортувальні засоби та транспортувальна стрічка виконані-так, що існує наскрізний отвір під кожною упаковкою 6. Оскільки, конвеєри в пакувальних установках добре відомі в рівні техніці, то конвеєр 9 надалі не буде описуватися.

Окрім того, пристрій 1 містить принаймні один транспортувальний блок 10, який містить принаймні один відокремлювальний елемент 11 і принаймні один елемент 12 для транспортування упаковок. Транспортувальний блок 10 приєднаний з можливістю повороту до корпусу 4 і пристосований до повертання між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент 12 для транспортування упаковок знаходиться у зовнішній камері 3 і пристосований до повертання та приймання принаймні однієї упаковки 6, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент 11 відділяє внутрішню камеру 2 від зовнішньої камери 3, та другим положенням, у якому транспортувальний блок 10 повертає та переміщає згадану принаймні одну упаковку 6 у внутрішню камеру 2, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент 11 відділяє внутрішню камеру 2 від зовнішньої камери 3.

Вісь відокремлювального елемента 11 співпадає з поздовжньою центральною віссю В транспортувального блоку 10, яка є також віссю повороту блоку. В описаному варіанті виконання відокремлювальний елемент 11 по суті сформований у вигляді плити, яка надалі буде визначатися як центральна плита.

Елемент 12 для транспортування упаковок містить два по суті дископодібні елементи: перший - верхній диск та другий - нижній диск. Обидва диски встановлені перпендикулярно відносно центральної плити і кожен з них приєднаний без можливості повороту до її відповідного кінця. Окрім того, диски встановлені на кінцях центральної плити у такий спосіб, що вони виступають з одного із її боків.

Транспортувальний блок 10 може містити більше ніж один елемент 12 для транспортування упаковок і він, як зображено на Фіг.5, містить перший та другий транспортувальний елемент 12a, 12b, встановлені на кожній стороні відокремлювального елемента 11. На Фіг.4 показано, що перший транспортувальний елемент 12a пристосований до повертання першої упаковки 6 з першого положення в друге положення, у той час як другий транспортувальний елемент 12b пристосований до повертання другої упаковки 6 з другого положення в перше положення.

Транспортувальний блок 10 є по суті однаковим з обох сторін відокремлювального елемента 11, тобто, два транспортувальні елементи 12a, 12b є однаковими по формі. Таким чином, пара перших верхніх дисків транспортувальних елементів об'єднані в один загальний перший круглий верхній диск 13, а пара других дисків транспортувальних елементів об'єднані в один загальний другий круглий нижній диск 14.

Перший верхній диск 13 та центральна плита з'єднані між собою за допомогою прорізу у верхньому диску 13, який об'єднується з відповідним виступом центральної плити.

Верхній диск 13 має товщину приблизно 22мм і виготовлений з нержавіючої сталі. Нижній диск 14

також виготовлений з нержавіючої сталі, проте може мати меншу товщину. Як і верхній диск 13, центральна плита 11 має товщину приблизно 22мм і виготовлена з нержавіючої сталі.

Верхній та нижній диски 13, 14 є по суті круглими з діаметром, досить великим для відповідності принаймні розміру однієї упаковки 6 на кожній стороні центральної плити.

Центральна плита є по суті квадратною з довжиною сторони, яка по суті відповідає діаметру інших двох дисків 13, 14.

Як зазначалося вище, транспортувальний блок 10 пристосований до повертання і, тому, оснащений принаймні одним кінцевим валом (не зображений), який під'єднаний до серводвигуна (не зображений). Кінцевий вал закріплений шийкою в підшипниках (не зображені) в корпусі 4.

Два диска 13, 14, які утворюють транспортувальні елементи 12a, 12b оснащені принаймні одним наскрізним отвором 15, кожен з яких співвісний з іншим.

У варіанті виконання, зображеному на Фіг.5, у верхньому та нижньому дисках 13, 14 виконано два наскрізних отвори 15, кожен з яких пристосований для проходження крізь них упаковок 6. Один отвір 15 виконано на кожній стороні центральної плити і вони розташовані в радіальному напрямі навпроти один одного, тобто, під кутом 180° один до одного. Окрім того, пара отворів 15 у верхньому диску 13 співвісна з парою отворів 15 в нижньому диску 14.

Для мінімізації ризику проходження рентгенівських променів крізь стерилізаційний пристрій 1 без подвійної взаємодії із стінками отвори 15 в транспортувальному блоці 10 повинні бути якомога меншими, тобто, мати розмір і форму, яка по суті відповідає зовнішній формі упаковки 6. Однак, для полегшення проходження упаковок 6 крізь отвори 15 розмір роблять трохи більшим ніж форма упаковки. У варіанті виконання упаковка 6 має квадратну форму і, тому, зображені отвори 15 мають квадратну форму. Окрім того, отвори 15 в нижньому диску 14 можуть мати форму та розмір, який відповідає отвору 8 для упаковок в корпусі 4.

Кожен транспортувальний елемент 12a, 12b оснащений утримувальними засобами 16, співвісними з отворами 15. Утримувальні засоби 16 мають форму рейок для утримування упаковок 6 під час повертання транспортувального блоку 10, а також для допомоги в спрямуванні упаковок 6 під час надходження в або виходу з транспортувального блоку 10. Утримувальні рейки 16 проходять між дисками 13, 14 та крізь відповідні отвори 15 в дисках 13, 14. Переважно, вони навіть виступають на невелику відстань назовні як верхнього так і нижнього дисків 13, 14. Оскільки ГДЗ упаковка 6 виготовлена із заготовки, що формує гранчасту трубу, то її відкритий кінець має тенденцію до повернення у своє положення, де з неї формують гранчасту трубу, тобто, хоча ГДЗ упаковка 6 має квадратний поперечний переріз на одному із своїх кінців під час формування дна, то інший все ще відкритий кінець має сильну внутрішню тенденцію до перешкоджання

поверненню назад до плоскої форми, таким чином, утворюючи кінець, який має форму паралелограма. Забезпечуючи опору для кутів ГДЗ упаковки 6, що хоче розпрямитися для утворення паралелограма, ефект повертання у попереднє положення використовується для ефективного утримування упаковки 6. Тому, згадані утримувальні рейки 16 розміщені у діагонально протилежних кутах отворів 15, маючи на увазі те, що дві рейки 16 проходять паралельно від двох діагонально протилежних кутів в отворі 15 нижнього диску 14, до відповідних кутів в отворі 15 верхнього диску 13.

Рейки 16 виготовлені з брусків, які у поздовжньому напрямі мають поперечний переріз, що є по суті прямокутним.

Що стосується зовнішньої камери, то транспортувальний блок 10 встановлений відносно корпусу 14 так, що його центр повороту знаходиться біля отвору 8 для упаковок в дні корпусу 4 так, що частина нижнього диску 14 завжди знаходиться по суті безпосередньо над отвором 8 для упаковок. Переважно центр повороту транспортувального блоку знаходиться біля отвору 8 для упаковок. Окрім того, елемент 12 для транспортування упаковок у першому положенні пристосований до такого розташування, що отвори 15 співвісні з отвором 8 для упаковок в корпусі 4 так, що упаковка може входити та виходити з пристрою 1. Це означає, що під час повертання транспортувального блоку 10, кожен отвір 15 в нижньому диску 14 буде співвісним з отвором 8 для упаковок в корпусі 4 так, що кожна упаковка 6, завантажена на транспортувальний блок 10, може опускатися на конвеєр 9 або упаковка 6 може підніматися з конвеєра 9 і завантажуватися безпосередньо на транспортувальний блок 10, дивіться Фіг.3.

Внутрішня камера 2 містить першу та другу частини 2a, 2b. Перша частина 2a оснащена випромінювачем 5, а друга частина 2b контактує з транспортувальним блоком 10. Це означає, що перша частина 2a знаходиться над другою частиною 2b на Фіг., тобто, найбільш віддалено від конвеєра 9. Елемент 12 для транспортування упаковок, коли він знаходиться в другому положенні, розміщений в згаданій другій частині 2b так, що отвори 15 в ньому співвісні з випромінювачем 5 так, що упаковку 6 можна переміщати в положення, у якому випромінювач 5 знаходиться принаймні частково в упаковці 6 для її обробки. Іншими словами, що стосується внутрішньої камери 2, то транспортувальний блок 10 розміщений так відносно корпусу 4, що під час його повороту кожен отвір 15 у верхньому диску 13 буде співвісним з випромінювачем 5. Крізь отвір 15 верхнього диску 13 упаковка 6 може, таким чином, або зніматися з транспортувального блоку 10 та подаватися у внутрішню камеру 2 або повертатися з внутрішньої камери 2 на транспортувальний блок 10.

Пристрій 1 додатково містить засоби для забезпечення відносного переміщення між упаковкою 6 та стерилізаційним блоком 5 для переведення їх в положення, у якому він

знаходиться принаймні частково в упаковці 6 для її обробки. В описаному, варіанті виконання упаковка переміщається до стерилізаційного блоку 1, таким чином, для переміщення упаковки 6 у внутрішній камері 2 передбачені перші засоби переміщення 17. Перші засоби переміщення 17 пристосовані до піднімання упаковки 6 з елемента 12 для транспортування упаковок в положення, у якому упаковка 6 принаймні частково охоплює випромінювач 5, і пристосовані до опускання упаковки 6 назад на елемент 12 для транспортування упаковок. У зображеному варіанті виконання упаковку 6 потрібно вертикально піднімати та опускати з випромінювача 5 і, тому, засоби переміщення 17 є підйомним елементом. Підйомний елемент є підйомним елементом традиційного типу, який містить стрижень, оснащений на її першому кінці утримувальними засобами для упаковок. Функція утримувальних засобів для упаковок є утримування упаковки 6 під час переміщення та стерилізації. Переважно, утримувальні засоби для упаковки містять принаймні один присос 18, що приєднаний до пневматичного пристрою (не зображений).

Стрижень пристосований до переміщення між опущеним та піднятим положенням, де упаковку 6 в опущеному положенні поміщають на транспортувальний блок 10, і де упаковка 6 в піднятому положенні охоплює випромінювач 5 у такий спосіб, що його вільний кінець знаходиться поблизу дна упаковки 6. Під час переміщення підсос 18 всмоктується у нижнє положення зовнішньої частини упаковки 6.

Вертикальне переміщення стрижня між піднятим та опущеним положенням одержується з'єднанням стрижня з привідним блоком, таким як лінійний двигун (не зображений). В залежності від кількості упаковок 6, які необхідно одночасно переміщати, пристрій може містити більше ніж один підйомний елемент і переважно підйомні елементи можуть приводитися в рух одним і тим же лінійним двигуном.

Оскільки стрижень потребує відносно великого проміжку часу для переміщення, то у цьому варіанті виконання привідний блок знаходиться зовні корпусу 4. Таким чином, стрижень виходить назовні крізь корпус 14 у вузькому проході в дні корпусу 4, тобто, в напрямку до конвеєра 9 для упаковок. Для герметизації проходу він оснащений герметизуючим підшипником.

При утримуванні упаковки 6 підсос 18 перших засобів переміщення 17 входить у внутрішню камеру 2. Для уникнення ламання підсосу 18 центральною плитою під час повертання транспортувального блоку 10 підсос 18 встановлений на важелі 19, прикріпленім з можливістю повороту до засобів переміщення 17. Таким чином, підсос 18 тимчасово повертається від транспортувального блоку 10 під час його повертання.

Пристрій 1 представленого винаходу додатково оснащений другими засобами переміщення 20, пристосованими до піднімання упаковки 6 крізь отвір 8 для упаковок на елемент

12 для транспортування упаковок і пристосованими до опускання упаковки 6 з елемента 12 для транспортування упаковок та з отвору 8 для упаковок в корпусі 4. Таким чином, другі засоби переміщення 20 встановлені для переміщення упаковки 6 з конвеєра 9 на транспортувальний блок 10. У зображеному варіанті виконання другі засоби переміщення 20 можуть мати конструкцію, подібну до перших засобів переміщення 17, тобто, вони можуть містити традиційний підйомний елемент у вигляді стрижня, оснащеного утримувальним елементом у вигляді принаймні одного підсосу 18. Замість утримування упаковки 6 на бічній поверхні цей підсос 18 встановлений так, що він може присмоктуватися до дна упаковки 6. Засоби переміщення 20 встановлені внизу конвеєра 9 і пристосовані для переміщення між опущеним та піднятим положенням, де упаковка 6 в опущеному положенні знаходиться на конвеєрі 9, і в піднятому положенні - знаходиться на транспортувальному блоці 10. Вертикальне переміщення стрижня між піднятим та опущеним положенням одержується з'єднанням його з лінійним двигуном (не зображений).

В пакувальній установці упаковки 6 транспортуються та періодично обробляються, а цикл установки включає час покрокового переміщення упаковок та час, коли конвеєр 9 нерухомий і упаковку 6 можна зняти з нього для обробки.

Надалі цикл установки буде описаний для випадку, де в транспортувальному блоці 10 присутній тільки один випромінювач 5, один елемент 12 для транспортування упаковок і т.д. Конвеєр 9 покроково переміщає одну упаковку 6 в положення, нижче отвору 8 для упаковок корпусу 4. Коротко кажучи, потім пристрій 1 пристосовується до піднімання упаковки 6 крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4 на елемент 12 для транспортування упаковок. Елемент 12 для транспортування упаковок знаходиться в першому положенні. Потім елемент 12 для транспортування упаковок повертається в друге положення. Після повороту упаковку 6 піднімають в положення, у якому вона принаймні частково охоплює випромінювач 5. Упаковку 6 стерилізують, потім її опускають назад на елемент 12 для транспортування упаковок. Транспортувальний блок 10 повертає елемент 12 для транспортування упаковок назад в перше положення. Нарешті, упаковку 6 опускають з елемента 12 для транспортування упаковок з отвору 8 для упаковок в корпусі 4, і повертають на конвеєр 9. Знову покроково рухаючи конвеєр 9, наступна нестерилізована упаковка 6 в ряді упаковок 6 знаходиться нижче отвору 8 для упаковок в корпусі 4.

На Фіг.3 (лівий бік) зображено випадок, де присутній один випромінювач 5, але два транспортувальних елементи 12a, 12b: один на кожній стороні відокремлювального елемента 11. Конвеєр 9 покроково переміщає першу упаковку 6 в положення, нижче отвору 8 для упаковок корпусу 4. Пристрій 1 потім пристосовують до піднімання

першої упаковки крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4 на перший транспортувальний елемент 12a. Перший транспортувальний елемент 12a знаходиться в першому положенні. У той же час пристрій 1 пристосований до опускання стерилізованої другої упаковки 6 з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок 5, випромінювач, на другий транспортувальний елемент 12b. Другий транспортувальний елемент 12b знаходиться в другому положенні. Далі, транспортувальний блок 10 повертається так, що перший транспортувальний елемент 12a з першою упаковкою 6 повертається з першого положення в друге положення, у той час як другий транспортувальний елемент 12b з другою упаковкою 6 повертається з другого положення в перше положення, дивіться Фіг.4. Транспортувальний блок 10 повертається на 180° по часовій стрілці і утримувальні засоби 16 в транспортувальному блоці 10 утримують упаковки 6 під час повороту. Потім стерилізовану другу упаковку 6 опускають з другого транспортувального елемента 12b крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4, тобто, її повертають на конвеєр 9. У той же час першу упаковку 6 піднімають з першого транспортувального елемента 12a, який тепер знаходиться всередині внутрішньої камери 2, в положення, у якому перша упаковка 6 принаймні частково охоплює стерилізаційний блок 5. Першу упаковку 6 стерилізують випромінювачем 5. Оскільки випромінювач 5 випускає електрони увесь час під час роботи пристрою 1, то стерилізація внутрішньої частини упаковки 6 починається зразу ж, коли частина упаковки 6 починає охоплювати випромінювач 5. Коли випромінювач 5 повністю охоплений, то він стерилізує дно упаковки 6. Під час стерилізації конвеєр 9 покроково переміщається так, що третя упаковка 6 знаходиться нижче отвору 8 для упаковок корпусу 4. Третя упаковка 6 є наступною нестерилізованою упаковкою 6 в верх по ходу конвеєра 9. У пристрої 1 на Фіг.3 та 4 дві упаковки 6 стерилізуються одночасно і, тому, конвеєр 9 потребує покрокового переміщення двох упаковок 6, тобто, робить подвійне покрокове переміщення так, що наступна нестерилізована упаковка 6 в верх по ходу конвеєра знаходиться нижче отвору 8 для упаковок, який знаходиться найдалі вниз по ходу конвеєра (праворуч на Фіг.). Коли конвеєр 9 знову нерухомий, то першу упаковку 6 опускають назад на транспортувальний блок 10, а третю упаковку одночасно піднімають на нього. Під час повернення першої упаковки 6 назад в зовнішню камеру 3 третю упаковку 6 можна повертати у внутрішню камеру 2. Повертання транспортувального блоку 10 здійснюється ще на 180° по часовій стрілці.

Загальний час стерилізації є відносно великим порівняно з усім часом циклу, оскільки він охоплює принаймні стадію покрокового переміщення упаковок. Забезпечуючи швидко піднімання/опускання та повертання упаковок,

стерилізація може навіть охоплювати часові інтервали періоду нерухомості циклу установки.

Далі будуть коротко описані випромінювачі та електронно-променева стерилізація. Випромінювач 5 випускає електронний промінь крізь вихідне вікно 21. Корпус випромінювача 5 має форму циліндра з по суті круглим поперечним перерізом, а вихідне вікно 21 знаходиться на першому кінці циліндра. На другому кінці випромінювача 5 встановлені кріпильні засоби 7 для кріплення його до корпусу 4. Таким чином, випромінювач 5 буде звисати з верхньої внутрішньої стінки внутрішньої камери 2 корпусу 4 з вихідним вікном 21, яке повернуте донизу в напрямі до частини елемента 12 для транспортування упаковок транспортувального блоку 10.

Корпус випромінювача 5 головним чином містить вакуумну камеру, у якій передбачено нитка розжарення та клітка. Нитка розжарення може виготовлятися з вольфраму. Коли електричний струм подається по нитці розжарення, то електричний опір нитки розжарення призводить до її нагрівання до температури порядку 2000°C. Це нагрівання призводить до випромінювання ниткою розжарення хмари електронів. Клітка, у якій виконано ряд отворів, охоплює нитку розжарення. Клітка слугує кліткою Фарадея і допомагає поширювати електрони контрольованим способом. Електрони прискорюються напругою між кліткою та вихідним вікном 21. Застосовувані випромінювачі головним чином називаються електронно-променевими випромінювачами низької напруги, які зазвичай мають напругу, нижче 300кВ. В розкритій конструкції прискорювальна напруга має порядок 70-85кВ. Ця напруга створює кінетичну (енергію руху) енергію величиною 70-85кеВ по відношенню до кожного електрону. Вихідне вікно 21 для електронів є по суті плоским. Окрім того, вихідне вікно виготовлене з металевої фольги і має товщину порядку 6 мкм. Несуча сітка, виконана з алюмінію, утримує вихідне вікно 21. Випромінювач цього типу описаний більш детально в [патентах US-B1-6,407,492]. В [патенті US-A-5,637,953] розкрито інший випромінювач.

Цей випромінювач головним чином містить вакуумну камеру з вихідним вікном, у якій встановлені нитка розжарення та дві фокусуєчі пластинки. У [патенті US-A-5,962,995] розкритий інший випромінювач, у якому у вакуумній камері, яка утворена у видовженому елементі, і у якому корпус охоплює електронний генератор, виконано отвори на протилежних сторонах електронного генератора, а також між електронним генератором та вікном. Посилання робиться на вищезгадані патенти для більш детального опису цих різних випромінювачів. Припускається, що ці випромінювачі та інші випромінювачі можуть застосовуватися в описаній системі.

Поки електрони знаходяться у вакуумній камері, то вони рухаються вздовж траєкторій, що визначаються напругою, яка прикладається до клітки та вихідного вікна 21, проте як тільки вони виходять з випромінювача крізь його вихідне вікно

21 вони починають рухатися по більш або менш нерегулярним траєкторіям (розсіяння). Електрони уповільнюються, оскільки вони зіштовхуються з іншими молекулами повітря, бактеріями, упаковкою 6 та стінками корпусу 4. Це зменшує швидкість електронів, тобто, зменшення кінетичної енергії підвищує випускання рентгенівських променів в усіх напрямках. Рентгенівські промені поширюються вздовж прямих ліній. Коли такий рентгенівський промінь взаємодіє з внутрішньою стінкою корпусу 4 (або іншої частини), то він входить на певну відстань в матеріал і спричиняє випромінювання нових рентгенівських променів в усіх напрямках з точки виходу першого рентгенівського променя. Кожен час рентгенівський промінь взаємодіє із стінкою корпусу та підсилює вторинний рентгенівський промінь, при цьому енергія приблизно в 700-1000 разів менша в залежності від вибору матеріалу для корпусу 4. Нержавіюча сталь має коефіцієнт зниження приблизно 800, тобто, енергія вторинного рентгенівського променя зменшується приблизно в 800 раз по відношенню до первинного рентгенівського променя. Свинець є матеріалом, який часто береться до уваги при наявності випромінювання. Свинець має менший коефіцієнт зниження, проте має, з іншого боку, вищий опір відносно пропускання рентгенівських променів крізь матеріал. Якщо електрони прискорюються напругою приблизно 80кВ, то кожен з них надає кінетичну енергію приблизно 80кеВ. Для забезпечення того, щоб рентгенівські промені цього рівня енергії не проходили крізь корпус 4, він, а також відокремлювальний елемент 11 та верхній диск 13 виготовлені з нержавіючої сталі, яка має товщину 22мм. Ця товщина обраховується для рентгенівських променів, які поширюються перпендикулярно до стінки. Поширення рентгенівських променів під кутом до стінки буде забезпечувати більшу відстань в стінці для досягання тієї ж глибини, тобто, стінка буде здаватися товщею. Товщина стінки визначається державними нормами, що стосуються величини випромінювання зовні корпусу 4. Сьогодні граничною величиною, яку не повинне перевищувати випромінювання, становить 0,1 $\mu$ СмВ/год., вимірювану на відстані 0,1м від будь-якої доступної поверхні, тобто, зовні екрануючої оболонки. Слід зазначити, що вибір матеріалу та розмірів регулюється діючими постановами, і що нові постанови могли б змінити вибір матеріалу або розмірів. Енергія кожного електрону (80кеВ) та кількість електронів визначає загальну енергію електронної хмари. Ця загальна енергія призводить до передачі її до поверхні, яку необхідно стерилізувати. Ця енергія випромінювання вимірюється в Греях (Gy). Серед інших факторів рівень стерилізації залежить від часу, протягом якого упаковка взаємодіє з хмарою електронів, та від величини енергії випромінювання.

Як зазначалося вище, електронно-променевий випромінювач 5 є електронно-променевим випромінювачем низької напруги. Використовуючи електронно-променевий випромінювач низької

напруги, мінімізується ризик змін, спричинених опроміненням, таких як, наприклад, продукт без смаку, що може одержуватися з опроміненої упаковки. Окрім того, саме по собі зрозуміло, що електронно-променевий випромінювач низької напруги підвищує споживання енергії та потребу в сильному екрані, оскільки електрони та рентгенівські промені мають меншу енергію. Окрім того, оперування рентгенівськими променями та утворенням озonom ( $O_3$ ) спрощується внаслідок відносно малих кількостей, створених в електронно-променевому випромінювачі низької напруги. Більше того, при використанні низької напруги сам по собі випромінювач може виготовлятися відносно невеликим.

Хоча електронно-променевий випромінювач 5 не використовується увесь час під час роботи стерилізаційної системи, тобто, існують періоди в циклі установки, коли біля випромінювача 5 не має жодної упаковки 6, при цьому випромінювач 5 все ще увесь час працює, тобто, він безперервно випускає електрони.

Струм, який подається по нитці розжарення, залежить від дозволеного рівня випромінювання та від площі поверхні, яку необхідно стерилізувати.

Надалі екранування стерилізаційного пристрою 1 буде описано з посиланням на Фіг.1a-b та 2a-b. Для одержання на даний момент придатних граничних величин випромінювання зовні пристрою 4 вважається, що рентгенівські промені повинні двічі взаємодіяти із стінкою до виходу в оточуюче середовище. Принаймні одна з цих взаємодій повинна бути зі стінкою значної товщини, яка у цьому випадку вважається рівною 22мм і виготовленої з нержавіючої сталі.

Існує два положення відокремлювального елемента 11 для розгляду. Перше позначене літерою А, а інше - літерою В.

Положення А, зображене на Фіг.1a-b, охоплює раніше описані перше та друге положення транспортувального блоку 10, тобто, транспортувальний блок 10 розміщений так, що його відокремлювальний елемент 11 відділяє внутрішню та зовнішню камери 2, 3 одна від іншої. На Фіг.1a показано, що відокремлювальний елемент 11 знаходиться в площині, по суті перпендикулярній до площини паперу і функціонує як стінка між внутрішньою та зовнішньою камерами 2, 3, яка по суті перешкоджає проходженню усіх рентгенівських променів крізь зовнішню камеру 3 без вимушеної взаємодії або принаймні із стінкою внутрішньої камери 2 або з відокремлювальним елементом 11, тобто, центральною плитою, перед полишенням внутрішньої камери 2.

Можна зменшити вагу відокремлювального елемента 11 зрізуючи ділянки з вирізами 22 з верхніх бічних кінців, розташованих поблизу верхнього диску; дивіться Фіг.5. Це можна зрозуміти досліджуючи кут, під яким рентгенівські промені повинні проходити крізь вирізи 22. Вважається, що кут повинен становити приблизно  $90^\circ$  відносно уявної поздовжньої центральної лінії випромінювача 5, тобто, на Фіг.1a напрям

рентгенівських променів повинен бути майже горизонтальним. З таким напрямом рентгенівських променів вони не можуть проходити крізь отвори 8 для упаковок без взаємодії з будь-якою із стінок зовнішньої камери 3 або протилежного другого транспортувального блоку 10.

Існує невелика можливість, що рентгенівський промінь взаємодітиме із стінкою внутрішньої камери 2 і зуміє вийти з отвору 8 для упаковок. Однак, ця можливість усувається двома екрануючими пластинами 23, зображеними на Фіг.8. Пластини 23 кріпляться під корпусом 4 (утворений внутрішньою та зовнішньою камерами 2, 3) у зовнішньому корпусі 24 (який буде пояснюватися пізніше) і встановлюватися співвісно з напрямом руху конвеєра 9. Ці пластини 23 змушують рентгенівський промінь другий раз взаємодіяти перед виходом в середовище, що оточує стерилізаційний пристрій 1.

Окрім того, буде зрозумілим, що оскільки транспортувальний блок 10 повинен мати можливість повертатися, то повинна бути вузька щілина між зовнішньою периферією та стінками корпусу. Таким чином, існує невеликий ризик, що рентгенівські промені можуть пройти крізь щілину після взаємодії із стінкою внутрішньої камери 2. Однак, якщо ті рентгенівські промені не взаємодіють із стінками зовнішньої камери 3, то вони будуть взаємодіяти з будь-якою із двох екрануючих пластин 23.

Окрім того, для гарантії того, що будь-який рентгенівський промінь не вийде крізь вузький простір під нижнім диском 14, нижній диск 14 оснащений екрануючим елементом 25, розташованим між двома отворами 15. Екрануючий елемент 25 може, наприклад, мати форму подвійного крила, як зображено на Фіг.5.

В іншому положенні В, зображеному на Фіг.2a-b, відокремлювальний елемент 11 встановлений під кутом  $90^\circ$  відносно положення А, тобто, він розміщений в площині, паралельній до площини паперу. У цьому положенні відокремлювальний елемент 11 не відділяє внутрішню та зовнішню камери 2, 3, замість цього верхній та нижній диски 13, 14 виконують функцію екрана. На Фіг.2a показано, що зовнішня периферія верхнього диску 13 виступає на невелику відстань за відповідну зовнішню периферію випромінювача 5 відносно вісі А. У цей спосіб електронам та будь-яким рентгенівським променям перешкоджають проходити безпосередньо крізь проходи між внутрішньою та зовнішньою камерами 2, 3, тобто, проходами на кожній стороні відокремлювального елемента 11. Електрони та рентгенівські промені, спрямовані прямо до низу від випромінювача 5 або під кутом в будь-якому напрямі до вісі А, будуть спершу взаємодіяти з верхнім диском 13 або корпусом, який закриває кріпильні засоби транспортувального блоку 10, а потім зі стінкою внутрішньої камери 2 перед полишенням її, тобто, досягається достатнє зменшення енергії. Електрони та рентгенівські промені, які поширюються під кутом в будь-якому напрямі від вісі А, будуть спершу взаємодіяти із стінкою внутрішньої камерою 2, а потім, наприклад - з

нижнім диском 14. У цьому положенні нижній диск 14 ефективно екранує отвір 8 для упаковок у зовнішній камері 3.

Під час стерилізації V внутрішній камері 2 утворюється озон і для надання можливості контролювати, вентилувати та виводити його, крізь пристрій 1 формується потік газового флюїду. Далі будуть описані два переважні варіанти виконання системи формування газового флюїду. В обох варіантах виконання флюїд є стерильним повітрям, проте припускається використання будь-якого газового флюїду, придатного для області застосування, у якій використовується пристрій 1.

Функція системи повітряного охолодження полягає у створенні потоку газового флюїду крізь стерилізаційний пристрій.

У першому варіанті виконання, зображеному на Фіг.6, цей потік газового флюїду випускається з внутрішньої камери 2 крізь транспортувальний блок 10, крізь зовнішню камеру 3, крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4 до зовнішнього корпусу 24 та крізь принаймні частину згаданого зовнішнього корпусу 24 в напрямі до випускного отвору 26 для газового флюїду.

Зовнішній корпус 24 використовують для регулювання потоку повітря і він містить U-подібний елемент, з'єднаний з корпусом 4. U-подібний елемент пристосований до формування тунелю, який проходить вздовж частини конвеєра 9. Центральна частина U-подібного елемента прикріплена до дна корпусу 4, а бічні частини U-подібного елемента спрямовані до конвеєра 9 так, що на кожній стороні конвеєра 9 розташована одна бічна частина. Таким чином, конвеєр 9 для упаковок буде функціонувати як дно тунелю, а центральна частина U-подібного елемента буде функціонувати як дах. U-подібний елемент 24 виготовлений з некошлістового металу. Ліворуч на Фіг. показано механізм подачі 24a упаковок в зовнішньому корпусі 24, а праворуч на Фіг. показано механізм випускання 24b упаковок до наповнювальної та зварювальної секції установки.

Система повітряного охолодження згідно з цим першим варіантом виконання містить джерело 27 стерильного повітря, розташоване у верхній частині внутрішньої камери 2 поблизу крипілних засобів 7 випромінювача. Повітря закачується в камеру 2 вентилятором 28, наприклад, нагнітальним вентилятором, або насосом, і з нього формується потік вздовж випромінювача 5 донизу до транспортувального блоку 10, крізь нього у зовнішню камеру 3 і далі вниз крізь отвори 8 для упаковок в дні корпусу 4. Випускний отвір 26 для газового флюїду для виведення газового флюїду, такого як повітря, розташований у зовнішньому корпусі 24 в місці, що знаходиться на певній відстані від отвору 8 для упаковок корпусу в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра 9. Стерилізація повітря проводиться за допомогою блоку 29 для фільтрування повітря, який знаходиться між вентилятором 28 та джерелом 27 стерильного повітря внутрішньої камери 2. Блок 29 для фільтрування повітря може, наприклад, містити так званий вискоєфективний сухий

повітряний фільтр (який відомий в рівні техніки і тому не буде далі описуватися).

Окрім того, повітряний потік крізь зовнішній корпус 24 уповільнюється повітрям, яке тече в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра 9, з наповнювальної секції установки. Повітряний потік позначений стрілками C. Таким чином, наповнювальна секція в більшій або меншій мірі функціонує як джерело повітря для стерилізаційної секції установки. Однак, повітря, що повинне проходити найближче до конвеєра 9, тобто, в нижній частині зовнішнього корпусу 24 випускається за допомогою випускної труби 30, що знаходиться біля випускного каналу для упаковок зовнішнього корпусу 24.

Випускний отвір 26 для повітря сполучений з блоком 31 для фільтрування озону, який містить, наприклад, озоновий каталізатор, нагрівник або газоочисник, який у свою чергу під'єднаний до вентилятора 28 та блоку 29 для фільтрування повітря. Випущене повітря, таким чином, очищується від озону і стерилізується, а потім повертається назад в систему повітряного охолодження.

Система повітряного охолодження додатково містить контур, який має функцію перешкоджання надходженню нестерильного повітря до зовнішнього корпусу 24 біля отвору для входження упаковок і у той же час перешкоджати випусканню повітря з внутрішньої камери 2 або наповнювальної секції крізь зовнішній корпус 24 у тому ж місці. Тому, передбачено дві гілки трубопровода вниз по ходу технологічного процесу від блоку 29 для фільтрування повітря, перша з яких проводить повітря до внутрішньої камери 2, а друга - під'єднана до труби 32 для впускання повітря у зовнішню камеру 24. Впускна труба 32 для повітря розташована у зовнішньому корпусі 24 на певній відстані від випускного отвору 26 для випускання повітря в напрямі, протилежному до напрямку руху упаковок 6. Окрім того, впускна труба 32 спрямована трохи похило так, що повітря, яке надходить у зовнішню камеру 24 з неї, не спрямовується безпосередньо донизу, а трохи прямо в напрямі руху упаковок 6, таким чином, створюючи бар'єр для повітря, який ефективно блокує надходження нестерильного повітря ззовні та спрямовує його всередину зовнішнього корпусу 24 в напрямі до випускного отвору 26 для повітря.

Система повітряного охолодження додатково містить принаймні одну всмоктувальну трубу 33, розташовану у верхній частині зовнішнього корпусу 24, при чому всмоктувальна труба 33 спрямована вниз до отворів упаковок 6 для надання можливості вентилувати повітря в упаковках 6 перед їх виходом із зовнішнього корпусу 24. Всмоктувальна труба 33 під'єднана до блоку 31 для фільтрування озону так, що повітря, яке виводиться з упаковок 6, фільтрується та повертається до системи.

Повітряний потік крізь систему можна контролювати та регулювати обмежувальними клапанами 34 і переважно один обмежувальний клапан встановлений в гілці трубопровода між блоком 29 для фільтрування повітря та джерелом

27 подачі повітря до внутрішньої камери 2, а інший клапан встановлений між всмоктувальною трубою 33 та блоком 31 для фільтрування озону.

Далі другий варіант виконання буде описано з посиланням на Фіг.7. Замість цього у другому варіанті виконання потік газового флюїду створюється від зовнішнього корпусу 24 в напрямі до отвору 8 для упаковок в корпусі 4 крізь отвір 8 для упаковок до зовнішньої камери 3, крізь транспортувальний блок 10 та крізь внутрішню камеру 2 до випускного отвору для газового флюїду, передбаченого у внутрішній камері 2. Таким чином, потік в більшій або меншій мірі є реверсивним по відношенню до першого варіанта виконання. Однак, конструкція системи повітряного охолодження є цілком подібною і, таким чином, деякі позиційні позначення будуть однаковими для двох варіантів виконання. Будуть пояснюватися тільки відмінності між двома системами.

Отвір у зовнішньому корпусі 24, крізь який видно наповнювальну секцію установки, функціонує як перше джерело 35 стерильного повітря. Стерильне повітря з наповнювальної секції протікає в напрямі, протилежному до напрямку руху конвеєра 9, і повітряний потік вказаний стрілками С. Кількість повітря, яке надходить з наповнювальної секції є великою і, таким чином, деяка кількість повітря безпосередньо виводиться із зовнішнього корпусу 24 крізь випускную трубу 38. Друге джерело повітря утворене вищезгаданою випускною трубою 32, підведеною до зовнішнього корпусу 24. Випускна труба 32 знаходиться у зовнішньому корпусі 24 на певній відстані від отвору 8 для упаковок в напрямі, протилежному до напрямку руху упаковок 6, і вона спрямована трохи похило так, що повітря, яке протікає до зовнішнього корпусу 24 з неї, не спрямовується безпосередньо вниз, а трохи прямо в напрямі руху упаковок 6, таким чином, створюючи бар'єр для повітря, який ефективно блокує потрапляння нестерильного повітря зовні та спрямовує його всередину зовнішнього корпусу 24 в напрямі до отвору 8 для упаковок.

Ліворуч на Фіг. знаходиться механізм 24a подачі упаковок в зовнішній корпус 24, а праворуч на Фіг. знаходиться механізм 24b випускання упаковок до наповнювальної та зварювальної секції установки.

Внутрішня камера 2 містить випускную трубу 36 для стерильного повітря, що знаходиться у верхній частині внутрішньої камери 2 поблизу кріпильних засобів 7 для кріплення випромінювача. Повітря всмоктується з внутрішньої камери 2 вентилятором 28, наприклад нагнітальним вентилятором, або насосом. Перед досяганням вентилятора 28 повітря фільтрується у блоці 31 для фільтрування озону, який містить, наприклад, озоновий каталізатор, нагрівник або газоочисник. Випущене повітря, таким чином, очищається від озону. Деяка кількість цього повітря потім повертається назад у зовнішній корпус 24 через випускную трубу 32 і деяка кількість виводиться крізь випускную трубу 37.

Стерилізація повітря здійснюється блоком 29 для фільтрування повітря, який розташований між вентилятором 28 та випускною трубою 32, що знаходиться у зовнішньому корпусі 24. Блок 29 для фільтрування повітря може, наприклад, містити так званий високоефективний сухий повітряний фільтр (який відомий в рівні техніки і тому далі описуватися не буде).

За допомогою цієї конструкції повітря подається до зовнішнього корпусу 24 першим та другим джерелами постачання 32, 35, які встановлені по одному на кожній стороні отвору 8 для упаковок. Потік від кожного джерела постачання 32, 35 по суті спрямовується крізь зовнішній корпус 24 до отвору 8 для упаковок. За допомогою вентилятора 28 повітряний потік формується крізь отвір 8 для упаковок у зовнішню камеру 3, крізь транспортувальний блок 10 та крізь внутрішню камеру 2 до випускної труби 36, підведеної до внутрішньої камери 2.

Повітряний потік крізь системи може контролюватися та регулюватися обмежувальними клапанами 34 і переважно один обмежувальний клапан встановлений між блоком 31 для фільтрування озону та випускною трубою 36 і один між випускною трубою 37 та блоком 29 для фільтрування повітря.

Система повітряного охолодження згідно з другим варіантом виконання додатково містить принаймні одну всмоктувальную трубу 33, розташовану у верхній частині зовнішнього корпусу 24, причому всмоктувальна труба 33 спрямована вниз до отворів упаковок 6 для надання можливості вентилювати повітря в упаковках 6 перед їх виходом із зовнішнього корпусу 24. Всмоктувальна труба 33 під'єднана до блоку 31 для фільтрування озону так, що повітря, яке випускається з упаковки 6, фільтрується та повертається до системи.

Пристрій 1 також містить водяний охолоджувальний контур для охолодження випромінювачів, але цей контур не буде описуватися.

Більше того, винахід посиляється на спосіб стерилізації принаймні частково сформованих упаковок 6 в пакувальній установці. У способі передбачені внутрішня камера 2 та зовнішня камера 3 і стерилізаційний блок 5 розміщений у внутрішній камері 2 для стерилізації принаймні внутрішньої частини принаймні однієї упаковки 6. Окрім того, транспортувальний блок 10 виконаний з принаймні одним відокремлювальним елементом 11 і принаймні одним елементом 12 для транспортування упаковок. Транспортувальний блок 10 має можливість повертатися між першим положенням, у якому згаданий принаймні один елемент 12 для транспортування упаковок знаходиться у зовнішній камері 3, і у якому згаданий принаймні один відокремлювальний елемент 11 відділяє внутрішню камеру 2 від зовнішньої камери 3, та другим положенням, у якому згадана принаймні одна упаковка 6 знаходиться у внутрішній камері 2, і у якому відокремлювальний елемент 11 відділяє внутрішню камеру 2 від зовнішньої



камери 3. Нарешті, спосіб включає стадію забезпечення відносного переміщення між упаковкою 6 та стерилізаційним блоком 5 для переведення їх у положення, у якому стерилізаційний блок 5 знаходиться принаймні частково в упаковці 6 для її обробки. У варіанті виконання спосіб може описуватися наступним чином: упаковку 6 піднімають крізь отвір для упаковок 8 у корпусі 4 на елемент 12 для транспортування упаковок, коли він знаходиться у першому положенні. Елемент 12 для транспортування упаковок повертається у друге положення і упаковку 6 піднімають у положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок 5. Упаковку 6 стерилізують за допомогою стерилізаційного блоку 5, а потім опускають назад на елемент 12 для транспортування упаковок. Елемент 12 для транспортування упаковок повертається назад у перше положення, а упаковку 6 опускають з елемента 12 для транспортування упаковок та з отвору 8 для упаковок в корпусі 4.

Подібним чином, спосіб оперування принаймні двома упаковками 6 на транспортувальному блоці 10 включає стадії: піднімання принаймні першої упаковки 6 крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4 на перший транспортувальний елемент 12a, який знаходиться у першому положенні, і у той же час опускання принаймні стерилізованої другої упаковки 6 з положення, у якому вона принаймні частково охоплює стерилізаційний блок 5 вниз на другий транспортувальний елемент 12b, який знаходиться у другому положенні, повертання транспортувального блоку 10 так, що перший транспортувальний елемент 12a із згаданою принаймні першою упаковкою 6 повертається з першого положення у друге положення одночасно при повертанні другого транспортувального елемента 12b із згаданою принаймні другою упаковкою 6 з другого положення у перше положення, опускання стерилізованої другої упаковки 6 з другого транспортувального елемента 12b крізь отвір 8 для упаковок в корпусі 4, і у той же час піднімання першої упаковки 6 з першого транспортувального елемента 12a, який знаходиться всередині внутрішньої камери 2, в положення, у якому перша упаковка 6 принаймні частково охоплює стерилізаційний блок 5, та стерилізацію першої упаковки 6. Стерилізаційний блок 5, використовуваний у способі, є електронно-променевим випромінювачем.

Хоча представлений винахід описаний відносно на даний момент переважного варіанта виконання, слід розуміти, що можна робити різні модифікації та зміни без виходу за рамки винаходу, як визначено у доданій формулі винаходу.

Винахід, наприклад, описаний по відношенню до стерилізації ГДЗ упаковок і у тексті термін "упаковка" використаний по відношенню до готової до заповнення упаковки (ГДЗ упаковка). Однак, оскільки стерилізаційний пристрій 1 використовується не тільки по відношенню до ГДЗ упаковок, слід розуміти, що термін "упаковка" також відноситься до інших типів частково

сформованих упаковок, таких як наприклад, заготовки для формування труби, тобто, упаковок, у яких не сформоване ні дно, ні верх. У випадку заготовки для формування труби другі засоби переміщення 20 повинні модифікуватися так, щоб утримувати упаковку 6 на принаймні одній стороні замість утримування її на дні. Більше того, слід розуміти, що термін "упаковка" також охоплює інші упаковки, що готові до заповнення, наприклад, пластикові пляшки і подібне. В описаному варіанті виконання випромінювач 5 є статичним і упаковку 6 піднімають до випромінювача 5. Однак, слід розуміти, що зазвичай можливо замість цього переміщати випромінювач 5 до упаковки 6. Таким чином, в описаному варіанті виконання випромінювач 5 міг би, наприклад, опускатися вниз в упаковку 6 у той час, коли упаковка 6 все ще знаходиться на транспортувальному блоці 10. Альтернативно, як упаковку 6 так й випромінювач 5 переміщують на певну відстань назустріч одне одному.

Як було вище зазначено, стерилізаційний блок 5 не повинен бути електронно-променевим випромінювачем низької напруги. Замість цього стерилізаційний блок 5 може, наприклад, бути блоком для хімічної стерилізації з використанням, наприклад, пероксиду водню або блоком, який містить ультрафіолетову лампу для стерилізації з використанням ультрафіолетового випромінювання. Якщо стерилізація здійснюється з використанням пероксиду водню або ультрафіолетового випромінювання, то пристрій може мінятися. Наприклад, товщина матеріалу стінок корпуса та важливих частин транспортувального блоку 10 може зменшуватися. Окрім того, якщо використовувати стерилізацію пероксидом водню, то розмір та форма відокремлювального елемента 11 не є настільки важливими, як при використанні електронно-променевого випромінювача. Однак, потік повітря буде більш важливим і переважно можуть встановлюватися додаткові випускні труби для виведення озону та пероксиду водню з камери. З іншого боку, при використанні ультрафіолетового випромінювання, замість цього важливим є те, що відокремлювальний елемент 11 має розмір та форму, виконану для перешкодження виходу променів світла з камер без відбивання принаймні де-небудь всередині камер. Оскільки, для мінімізації відбивної здатності на стінки всередині камер може також наноситися антивідбивне покриття.

У зображеному варіанті виконання, зображеному на кресленнях, пристрій 1 оснащений двома випромінювачами 5, транспортувальними блоками 10 та внутрішніми камерами 2, послідовно розміщеними в напрямку транспортування упаковок пакувальної установки, роблячи можливим одночасно стерилізувати на конвеєрі 9 дві сусідні упаковки 6. Потім конвеєр 9 покроково переміщається так, що дві послідовні упаковки 6 рухаються перед отвором 8 для упаковок в корпусі 4. Альтернативно, корпус 4, зображений на Фіг., повертають на 90° навколо вісі А відносно напрямку транспортування упаковок.

Два конвеєри 9 для упаковок можуть потім встановлюватися один біля другого, причому кожен з них покроково переміщає за раз одну упаковку 6.

Окрім того, елемент 12 для транспортування упаковок транспортувального блоку 10 може модифікуватися для надання можливості транспортувати більше ніж одну упаковку 6. Наприклад, на кожній стороні відокремлювального елемента 11 можуть поміщатися дві упаковки 6. Потім внутрішню камеру 2 оснащують двома випромінювачами 5. Якщо такий варіант виконання також містить два транспортувальні блоки 10, дві внутрішні камери 2 (таким чином, загалом чотири випромінювачі), то конвеєр 9 може покроково переміщати за раз чотири частково сформовані упаковки 6, або пакувальна установка оснащена двома конвеєрами 9 (як описано вище), які за раз покроково переміщають дві частково сформовані упаковки 6.

Окрім того, транспортувальний блок 10 в описаному варіанті виконання транспортує дві упаковки 6 під кутом  $180^\circ$  між ними. Альтернативно, кут між упаковками 6 може бути меншим, наприклад, він може становити приблизно  $45^\circ$ . Транспортувальний блок 10 може потім транспортувати принаймні вісім упаковок 6, або шістнадцять упаковок 6, якщо існують дві упаковки, покладені під кутом  $45^\circ$  кожна. Повертання транспортувального блоку 10 може потім здійснюватися поетапно на  $45^\circ$ , а випромінювач або випромінювачі 5 можуть встановлюватися за один або декілька етапів, переважно у положенні навпроти входу упаковок в зовнішню камеру 3. У варіанті виконання вищезазначеного типу транспортувальний блок 10 може оснащуватися більшою кількістю відокремлювальних елементів 11, наприклад вісьма, і внаслідок більшої кількості етапів повертання транспортувального блоку 10, кожна упаковка затримується на довший час у транспортувальному блоці 10. Якщо транспортувальний блок виготовлений великим з багатьма відокремлювальними елементами, то випромінювачі не потребують встановлення навпроти входу упаковок, тобто, під кутом  $180^\circ$  відносно входу, але можуть встановлюватися під іншим кутом, наприклад  $90^\circ$ . Подібним чином, вхід та вихід упаковок не потребує виконання в одному й тому ж місці. Наприклад, вихід упаковок може здійснюватися під іншим кутом, а ніж вхід упаковок, наприклад під кутом  $180^\circ$ .

Було описано, що транспортувальний блок 10 приводиться в дію серводвигуном. Якщо серводвигун не може розміщуватися так, що його вісь співпадає з віссю повороту транспортувального блоку 10, або якщо наявний більше ніж один транспортувальний блок 10 у пристрої, причому між валами та серводвигуном можуть встановлюватися пасові передачі. Альтернативно, серводвигун може встановлюватися на кожному транспортувальному блоці 10.

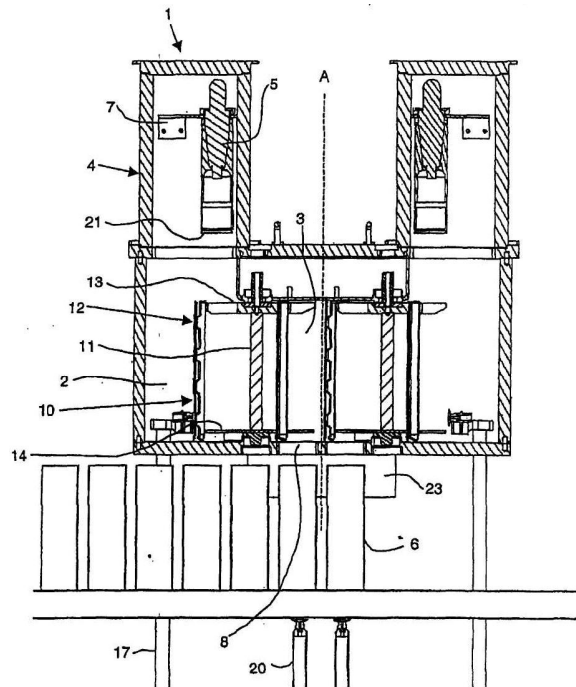
Повертання транспортувального блоку 10 здійснюється в напрямку по часовій стрілці, але

слід розуміти, що воно могло б також здійснюватися в напрямку проти часової стрілки. Альтернативно, поворот на перші  $180^\circ$  може здійснюватися в одному із згаданих напрямів, а поворот на інші  $180^\circ$  - в іншому із згаданих напрямів.

У другому варіанті виконання системи повітряного охолодження передбачено два джерела постачання 32, 35 стерильного повітря. Однак, слід розуміти, що кількість джерел, а також їх розміщення може відрізнятися від того, що зображено.

Окрім того, як зазначалось вище, стерилізаційний блок 5 може містити більше ніж один електронно-променевий випромінювач.

Нарешті, описаний випромінювач має вихідне вікно 21, виконане на першому кінці циліндричного тіла. Слід розуміти, що вихідне вікно може виконуватися в іншому місці, такому як наприклад бічна поверхня циліндричного тіла. Ця конструкція, наприклад, описана в [патенті US-B 1-6,407,492].



Фіг.1а

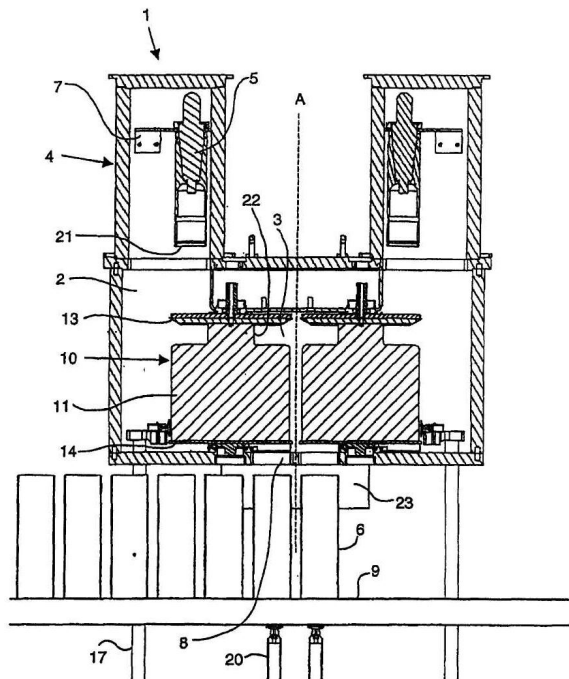


Fig. 2a

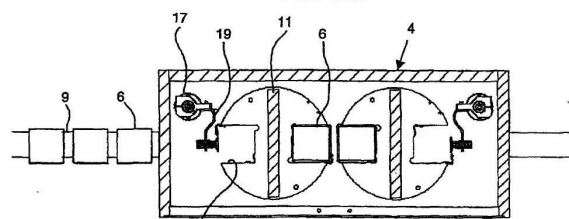


Fig. 1b

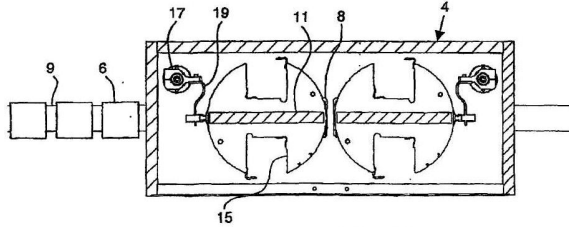


Fig. 2b

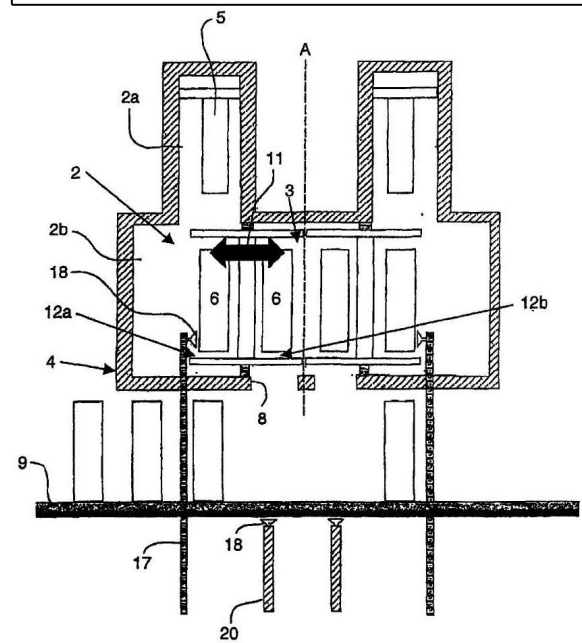
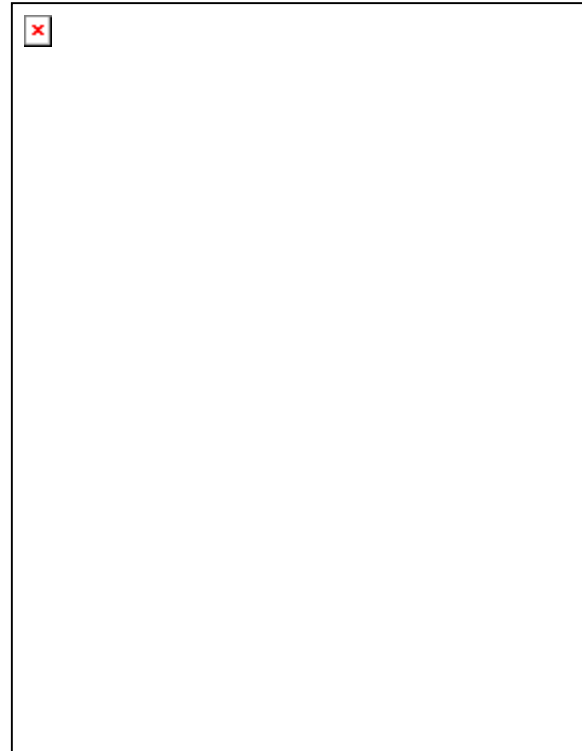


Fig. 4

