



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94125 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
A61L 2/08 (2011.01)
B65B 55/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ (ВАРІАНТИ) І ПРИСТРІЙ (ВАРІАНТИ) ДЛЯ ОПРОМІНЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

1

(21) a200905986
(22) 12.11.2007
(24) 11.04.2011
(86) PCT/SE2007/000996, 12.11.2007
(31) 0602650-4
(32) 11.12.2006
(33) SE
(31) 60/874,284
(32) 12.12.2006
(33) US
(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.
(72) КРИСТІАНССОН АНДЕРС, SE, НЕСЛУНД
ЛАРС ОКЕ, SE
(73) ТЕТРА ЛАВАЛЬ ХОЛДІНГС ЕНД ФАЙНЕНС
С.А., CH
(56) EP 1481693, 01.12.2004
WO 9640297, 19.12.1996
WO 9842385, 01.10.1998
WO 02075771, 26.09.2002
WO 0055884, 21.09.2000
US 4439686, 27.03.1984
EP 1232760, 21.08.2002
EP 1356828, 29.10.2003
EP 1518563, 30.03.2005
JP 2002171949, 18.06.2002
WO 2004110868, 23.12.2004
WO 2004110869, 23.12.2004
WO 2005002973, 13.01.2005
(57) 1. Спосіб опромінення частково сформованих упаковок (10) електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що передбачають принаймні одну частково сформовану упаковку (10), яку опромінюють в газовому середовищі, і виконують в газовому середовищі наперед встановлений цикл регулювання тиску і опромінюють частково сформовану упаковку (10) принаймні під час частини циклу регулювання тиску.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що цикл регулювання тиску включає принаймні зміну величини першого тиску на величину другого тиску.
3. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що обмежують середовище навколо частково сформованої упаковки (10), яка опромінюється, встановленням опромінювальної камери (36).
4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що в газі в опромінювальній камері (36) виконують згаданий наперед встановлений цикл регулювання тиску.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що тимчасово закривають опромінювальну камеру (36).
6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що після опромінення заповнюють частково сформовану упаковку (10) вмістом і, після цього, герметизують частково сформовану упаковку так, що вона, таким чином, формує герметичну упаковку.
7. Спосіб опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що безперервно подають полотно (60) крізь газове середовище, яке має перший тиск, при цьому у згаданому середовищі розміщують пристрій (18) для стерилізації електронним променем, і зберігають наперед встановлений другий тиск принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), під час опромінення полотна (60).
8. Спосіб за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що другий тиск менший за перший тиск.
9. Спосіб опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що подають полотно (60) крізь газове середовище, у якому розміщують пристрій (18) для стерилізації електронним променем принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску і під час опромінення виконують цикл регулювання тиску принаймні на ділянці полотна.
10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що цикл регулювання тиску включає принаймні зміну величини першого тиску на величину другого тиску.
11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що другий тиск менший за перший тиск.
12. Спосіб за будь-яким із пп. 10-11, який **відрізняється** тим, що ділянка полотна (60) має відкривальний пристрій.
13. Спосіб за будь-яким із пп. 7-12, який **відрізняється** тим, що у ньому обмежують середовище

2

4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що в газі в опромінювальній камері (36) виконують згаданий наперед встановлений цикл регулювання тиску.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що тимчасово закривають опромінювальну камеру (36).
6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що після опромінення заповнюють частково сформовану упаковку (10) вмістом і, після цього, герметизують частково сформовану упаковку так, що вона, таким чином, формує герметичну упаковку.
7. Спосіб опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що безперервно подають полотно (60) крізь газове середовище, яке має перший тиск, при цьому у згаданому середовищі розміщують пристрій (18) для стерилізації електронним променем, і зберігають наперед встановлений другий тиск принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), під час опромінення полотна (60).
8. Спосіб за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що другий тиск менший за перший тиск.
9. Спосіб опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що подають полотно (60) крізь газове середовище, у якому розміщують пристрій (18) для стерилізації електронним променем принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску і під час опромінення виконують цикл регулювання тиску принаймні на ділянці полотна.
10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що цикл регулювання тиску включає принаймні зміну величини першого тиску на величину другого тиску.
11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що другий тиск менший за перший тиск.
12. Спосіб за будь-яким із пп. 10-11, який **відрізняється** тим, що ділянка полотна (60) має відкривальний пристрій.
13. Спосіб за будь-яким із пп. 7-12, який **відрізняється** тим, що у ньому обмежують середовище

(19) UA (11) 94125 (13) C2

навколо ділянки полотна (60), яка опромінюється, встановленням опромінювальної камери (36).

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що передбачають опромінювальну камеру (36) у формі вузького тунелю (36), крізь який пропускають полотно (60) і у який спрямовується випромінювання від стерилізаційного пристрою (18).

15. Спосіб за будь-яким із пп. 7-14, який **відрізняється** тим, що передбачають засоби (62) для одержання другого тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), при цьому засоби встановлені зверху і знизу по ходу технологічної лінії від стерилізаційного пристрою (18).

16. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що засобами (62) є принаймні верхнє впускне сопло (64) і нижнє впускне сопло (66), розташовані в тунелі (36), при цьому сопла (64) пристосовані до введення повітряних потоків в тунель (36) для створення виштовхувального ефекту.

17. Спосіб за будь-яким із пп. 7-16, який **відрізняється** тим, що з опроміненого полотна (60) формують трубу шляхом накладання поздовжніх країв полотна один на інший і зварюванням їх, заповнюють трубу вмістом і зварюють в поперечному напрямі з формуванням подушкоподібних упаковок.

18. Пристрій для опромінення частково сформованих упаковок (10) електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що має опромінювальну камеру (36), яка оточує газове середовище і пристосована до приймання принаймні однієї частково сформованої упаковки (10), яка опромінюється, пристрій (18) для стерилізації електронним променем, який розташований у згаданому середовищі, і засоби (44) для виконання в газовому середовищі наперед встановленого циклу регулювання тиску принаймні під час опромінення упаковок (10).

19. Пристрій за п. 18, який **відрізняється** тим, що засоби (44) для виконання в газовому середовищі наперед встановленого циклу регулювання тиску пристосовані до виконання циклу регулювання

тиску принаймні із зміною величини першого тиску на величину другого тиску, яка менша за величину першого тиску.

20. Пристрій за п. 18 або п. 19, який **відрізняється** тим, що має засоби (38) для тимчасового закриття опромінювальної камери (36).

21. Пристрій для опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що має опромінювальну камеру (36), яка охоплює газове середовище, яке має перший тиск, засоби для безперервної подачі полотна крізь згадане газове середовище, пристрій (18) для стерилізації електронним променем, який розташований у згаданому середовищі, і засоби (62) для зберігання наперед встановленого другого тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою (18), під час опромінення полотна (60).

22. Пристрій за п. 21, який **відрізняється** тим, що другий тиск менший за перший тиск.

23. Пристрій для опромінення полотна (60) пакувального матеріалу електронним променем від принаймні одного пристрою (18) для стерилізації електронним променем, який **відрізняється** тим, що має опромінювальну камеру (36), яка оточує газове середовище, яке має перший тиск, засоби для подачі полотна (60) крізь згадане газове середовище, пристрій (18) для стерилізації електронним променем, який розташований у згаданому середовищі, і засоби (62) для виконання у газовому середовищі наперед встановленого циклу регулювання тиску принаймні під час опромінення ділянки полотна (60).

24. Пристрій за п. 23, який **відрізняється** тим, що засоби (62) для виконання в газовому середовищі наперед встановленого циклу регулювання тиску пристосовані до виконання циклу регулювання тиску принаймні із зміною величини першого тиску на величину другого тиску, яка менша за величину першого тиску.

Представлений винахід стосується способу і пристрою для опромінення електронним променем об'єктів, таких як частково сформовані упаковки і полотна пакувального матеріалу.

Рівень техніки

В промисловості по пакуванню харчових продуктів протягом довгого часу використовувалися упаковки, сформовані з полотна або заготовки пакувального матеріалу, який має різні шари паперу або картону, рідинонепроникні шари з, наприклад, полімерів і газонепроникні шари з, наприклад, тонких плівок алюмінію. Іншим типом упаковок, які використовуються в промисловості по пакуванню харчових продуктів, є упаковки, виготовлені з полімерного матеріалу з використанням, наприклад, видувного формування.

Для подовження терміну придатності продуктів, які пакуються, спершу, як відомо, стерилізують

полотно перед виконанням операцій формування і заповнення, і стерилізують частково сформовані упаковки (готові до наповнення упаковки (RTF упаковки)) перед операцією заповнення. В залежності від того, наскільки довгим потрібен термін зберігання і чи відбувається розповсюдження і зберігання їх при низькій температурі або температурі навколишнього середовища, можуть вибиратися різні рівні стерилізації. Зазвичай, рівень "комерційно стерильний" вимагається для упаковок, передбачених для температури навколишнього середовища

Одним способом стерилізації полотна є хімічна стерилізація з використанням, наприклад, вани перексиду водню. Подібним чином, готова до заповнення упаковка може стерилізуватися пероксидом водню, переважно у газовій фазі.

Іншим способом стерилізації пакувального матеріалу є опромінення його електронами, випущеними з пристрою для випускання електронного променя, такого як, наприклад, генератор електронного променя. Така стерилізація полотна пакувального матеріалу описується, наприклад, в міжнародних патентних публікаціях WO 2004/110868 і WO 2004/110869. Подібне опромінення готових до заповнення упаковок описується в міжнародній патентній публікації WO 2005/002973. На вищезгадані заявки тут робиться посилання.

Ілюстративна система стерилізації упаковок застосуванням технології електронного променя включає пристрій для стерилізації електронним променем для випускання електронного променя вздовж траєкторії. Пристрій з'єднується з генератором електронного променя, який з'єднується з джерелом високої напруги і джерелом напруги розжарення. Останнє перетворює потужність від джерела високої напруги на придатну вхідну напругу для нитки розжарення генератора. Нитка розжарення може поміщатися у вакуумну камеру. Під час роботи, електрони e^- з нитки розжарення випускаються вздовж траєкторії електронного променя в напрямі до мішені. Ґратка навколо нитки розжарення використовується для розсіювання електронного променя з одержанням більш однорідного променя і для фокусування електронного променя в напрямі мішені. Поглиначі променя і магнітні поля можуть також використовуватися для надання форми електронному променю. Електрони виходять з стерилізаційного пристрою крізь вікно для випускання електронів.

Система, подібна цій, може також використовуватися для інших цілей, а ніж стерилізація, наприклад для здійснення просушування чорнил і тверднення покриттів.

Однак, недолік використання опромінення полягає в тому, що багато енергії, яка підводиться до системи, втрачається, коли електрони зіштовхуються з молекулами в оточуючому середовищі (такому як повітря) і енергія поглинається. Через це важко змусити електрони проходити великі відстані і, тому, інколи важко подати однорідний електронний промінь до об'єкту, який опромінюється. Інколи може, наприклад, важко досягти ділянок об'єкту, розташованих на найбільшій відстані від генератора електронного променя.

Окрім того, для досягання достатнього рівня опромінення, тривалість опромінення повинна бути відносно великою. Це неефективно з двох аспектів. По-перше, погіршується тривалість виробництва і, при високо інтенсивному виробництві, довгий період опромінення зазвичай є недоліком. По-друге, чим довший період опромінення, тим більше використовується енергії, і це значно збільшує грошові витрати.

Короткий опис винаходу

Тому, задачею винаходу є надання способу опромінення об'єктів електронним променем, завдяки якому період опромінення буде коротшим, а доза буде однаковою.

Задача вирішується способом, у якому передбачається принаймні одна частково сформована упаковка, яка опромінюється в газовому середо-

вищі, і у газовому середовищі виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску, і опромінюють частково сформовану упаковку принаймні протягом частини згаданого циклу регулювання тиску.

Регулюючи тиск в газовому середовищі, можна збільшувати або зменшувати кількість молекул в газі і, таким чином, регулювати відстані і основний напрям, в якому рухаються електрони. Цього досягають в циклі, який можна оптимізувати для типу об'єкта, який опромінюється, і використовувати цикл опромінення.

Якщо тиск знижується, то в оточуючому газовому середовищі буде присутня менша кількість молекул, що буде надавати електронам можливість рухатися більш прямолінійно і проходити більшу відстань, тобто, електрони будуть досягати більш віддалених об'єктів. Це буде полегшувати досягання ділянок або плям, розташованих далеко від генератора електронного променя. Ефективність випромінювання зростає і опромінення може займати менше часу. Якщо газом є повітря, то менша кількість молекул буде мати додаткову перевагу, яка полягає в тому, що кількість виробленого озону зменшується.

Цикл регулювання тиску може виконуватися багатьма різними способами в залежності від типу об'єкту, який опромінюється. Цикл може, наприклад, включати велику кількість змін тиску, тобто, наперед встановлену послідовність знижень і/або підвищень тиску.

В поточному переважному варіанті виконання винаходу, цикл регулювання тиску включає принаймні зміну величини тиску з першого значення на друге значення. Перший тиск є початковим тиском в газовому середовищі, а другий тиск є або вищим або нижчим за перший тиск. Переважно, другий тиск нижчий за перший тиск. У цей спосіб одержуються вищезгадані переваги.

В подальшому переважному варіанті виконання, у способі обмежують середовище навколо частково сформованої упаковки, яка опромінюється, шляхом встановлення опромінювальної камери. У цей спосіб об'єм газу, який регулюється, є обмеженим і контрольованим.

В ще одному переважному варіанті виконання, у спосіб виконують згаданий наперед встановлений цикл регулювання тиску газу в опромінювальній камері.

В іншому переважному варіанті виконання, у спосіб тимчасово закривають опромінювальну камеру. У цей спосіб, легше одержати різні наперед встановлені значення тиску.

В переважному варіанті виконання, у спосіб додатково після опромінення заповнюють частково сформовану упаковку вмістом і, після цього, герметизують частково сформовану упаковку так, що вона, таким чином, формує герметичну упаковку.

Задача також вирішується способом опромінення полотна пакувального матеріалу. Спосіб відрізняється тим, що у ньому безперервно подають полотно крізь газове середовище, яке має перший тиск, при цьому в цьому середовищі розміщують пристрій для стерилізації електронним

променем, і під час опромінення полотна утримують наперед встановлений другий тиск принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою. У цей спосіб, тиск поблизу стерилізаційного пристрою може утримуватися біля наперед встановленої величини і бути придатним для одержання ефективного опромінення.

В переважному варіанті виконання, другий тиск нижчий за перший тиск.

Задача також вирішується способом опромінення полотна пакувального матеріалу, який відрізняється тим, що у ньому пропускають полотно крізь газове середовище, для якого передбачено пристрій для стерилізації електронним променем, виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою, і під час опромінення виконують згаданий цикл регулювання тиску принаймні на ділянці полотна.

В переважному варіанті виконання, цикл регулювання тиску включає принаймні зміну значення першого тиску на значення другого тиску.

В подальшому переважному варіанті виконання, друге значення тиску менше за перше значення тиску.

В ще іншому переважному варіанті виконання, на згаданій ділянці полотна встановлюють відкривальний пристрій.

В переважному варіанті виконання, у способі обмежують середовище навколо ділянки полотна, яка опромінюється, шляхом встановлення опромінювальної камери.

В переважному варіанті виконання, у способі встановлюють опромінювальну камеру у формі вузького тунелю, крізь який пропускають полотно, і куди спрямовується випромінювання з стерилізаційного пристрою.

В переважному варіанті виконання, у способі передбачають засоби для одержання другого тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою, при цьому засоби розташовані зверху і знизу по ходу технологічної лінії від стерилізаційного пристрою.

В переважному варіанті виконання, засобами є принаймні верхнє впускне сопло і нижнє впускне сопло, розташовані в тунелі, при цьому сопла адаптовані до впускання повітряних потоків в тунель для створення виштовхувального ефекту.

В переважному варіанті виконання, у способі додатково з опроміненого полотна формують трубу шляхом зварювання накладених поздовжніх країв полотна, заповнюють трубу вмістом і зварюють її в поперечному напрямі з формуванням подушкоподібних упаковок.

Задача винаходу додатково вирішується пристроєм для опромінення частково сформованих упаковок. Згаданий пристрій має опромінювальну камеру, яка оточує газове середовище і пристосована до приймання принаймні однієї частково сформованої упаковки, яка опромінюється, при цьому пристрій для стерилізації електронним променем розміщений в згаданому середовищі, і засоби для виконання наперед встановленого циклу регулювання тиску в газовому середовищі принаймні під час опромінення упаковки.

В переважному варіанті виконання, згадані засоби для виконання наперед встановленого циклу регулювання тиску в газовому середовищі пристосовані до регулювання тиску, яке принаймні включає зміну значення першого тиску на значення другого тиску, який менший за перший тиск.

В подальшому переважному варіанті виконання винаходу, вони включають засоби для тимчасового закривання опромінювальної камери.

Задача винаходу додатково вирішується пристроєм для опромінення полотна пакувального матеріалу. Згаданий пристрій має опромінювальну камеру, яка оточує газове середовище, яке перебуває під першим тиском, засоби для безперервної подачі полотна крізь згадане газове середовище, при цьому пристрій для стерилізації електронним променем розташований в згаданому середовищі, і засоби для утримування під час опромінювання полотна наперед встановленого другого тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою.

В переважному варіанті виконання, другий тиск менший за перший тиск.

Задача винаходу додатково вирішується пристроєм для опромінення полотна пакувального матеріалу. Згаданий пристрій має опромінювальну камеру, яка оточує газове середовище, що має перший тиск, засоби для подачі полотна крізь згадане газове середовище, при цьому пристрій для стерилізації електронним променем розміщений в згаданому середовищі, і засоби для виконання наперед встановленого циклу регулювання тиску в газовому середовищі принаймні під час опромінювання ділянки полотна.

В переважному варіанті виконання, згадані засоби для виконання наперед встановленого циклу регулювання тиску в газовому середовищі пристосовані до регулювання тиску, яке включає принаймні зміну значення першого тиску на значення другого тиску, який менший за перший тиск.

Короткий опис креслень

Надалі, на даний момент переважні варіанти виконання винаходу будуть описуватися більш детально з посиланням на додані креслення, на яких однакові позиційні позначення використовуються для позначення однакових елементів, на яких:

Фігура 1 схематично показує види двох готових до заповнення упаковок;

Фігура 2 схематично зображає ілюстративну систему для опромінення мішені у формі готової до заповнення упаковки електронним променем;

Фігура 3 схематично зображає перший варіант виконання згідно з винаходом;

Фігура 4 схематично зображає другий варіант виконання пристрою згідно з винаходом;

Фігура 5 схематично зображає третій варіант виконання пристрою згідно з винаходом; і

Фігура 6 схематично зображає четвертий варіант виконання пристрою згідно з винаходом.

Однакові позиційні позначення використовуються для однакових елементів у різних варіантах виконання.

Опис переважних варіантів виконання

Перший варіант виконання винаходу буде описуватися по відношенню до опромінення в пакувальній установці об'єктів у формі готових до заповнення упаковок. У цьому варіанті виконання, опромінення здійснюється для стерилізації. Фігура 1 показує два приклади частково сформованих упаковок, позначених позицією 10, які опромінюються способом винаходу. Головним чином, частково сформовані упаковки зазвичай закриті на одному кінці 12 і мають отвір 14 на іншому кінці. Закритий кінець 12 може формуватися як дно або верх, а отвір 14 може бути відкритим кінцем рукава упаковки, який пізніше буде загерметизований, або, наприклад, отвором для розливання, оточеним горлечком закривального пристрою, який пізніше буде оснащений кришечкою або подібним. Приклад упаковки справа на фігурі має загерметизований нижній кінець і отвір у верхній частині у формі отвору для розливання, оточеним нарізним горлечком закривального пристрою. Ця упаковка може бути упаковкою, виготовленою видувним формуванням полімерного матеріалу, наприклад PET (поліетилентерефталат). Згадана упаковка буде стерилізуватися крізь свій отвір для розливання. Приклад упаковки зліва має відкритий (нижній) кінець і оснащений на іншому кінці зверху герметичним закривальним пристроєм. Ця упаковка може бути упаковкою, виготовленою з полімерного верху і рукава пакувального матеріалу, який має різні шари паперу або картону, рідинонепроникні шари, наприклад, полімерів і газонепроникні шари, наприклад, тонких плівок алюмінію. Згадана упаковка буде стерилізуватися крізь свій відкритий нижній кінець, тобто, відкритий кінець рукава упаковки.

Надалі з посиланням на Фігуру 2 будуть коротко описуватися ілюстративний генератор 16 електронного променя, ілюстративний пристрій 18 для стерилізації готових до заповнення упаковок 10 електронним променем і поняття стерилізація електронним променем. Генератор 16 електронного променя має засоби для випускання електронного променя 20 вздовж траєкторії і з'єднаний з стерилізаційним пристроєм 18, який подає промінь 20 до упаковки 10.

Зазвичай, генератор 16 електронного променя з'єднаний з джерелом 22 високої напруги, придатним для надання достатньої напруги для активування генератора 16 електронного променя для бажаного застосування. Генератор 16 електронного променя також з'єднаний з джерелом 24 напруги розжарювання, яке перетворює потужність від джерела 22 високої напруги на придатну вхідну напругу для нитки 26 розжарення генератора 16. Окрім того, джерело 22 високої напруги має блок 28 керування ґраткою для керування ґраткою 30 генератора 16 електронного променя.

Генератори електронного променя, використовувані при стерилізації упаковок, головним чином є відміченими електронно-променевими блоками низької напруги, які зазвичай мають напругу, нижчу 300 кВ. В описаній конструкції, прискорювальна напруга має порядок 70-90 кВ. Ця напруга надає кінетичну (рушійну) енергію 70-90 кеВ по відношенню до кожного електрону.

Нитка 26 розжарення може виготовлятися з вольфраму і може поміщатися у вакуумну камеру 32. В ілюстративному варіанті виконання, вакуумна камера 32 може герметично закриватися. Під час роботи, електричний струм пропускається крізь нитку 26 розжарення і електричний опір нитки розжарення призводить до її нагрівання до температури порядку 2000°C. Це нагрівання змушує нитку 26 розжарення випускати хмару електронів e^- . Електрони випускаються вздовж траєкторії електронного променя в напрямі до ділянки мішені, тобто, у цьому випадку, всередину упаковки 10. ґратка 30, поміщена між ниткою 26 розжарення і вікном 34 для випускання електронного променя, має ряд отворів і використовується для розсіювання електронного променя 20 з одержанням більш однорідного променя, і для фокусування електронного променя 20 в напрямі до ділянки мішені.

У зображеному варіанті виконання, генератор 16 електронного променя поміщений в пристрій 18 для стерилізації електронним променем у його вакуумній камері 32.

Стерилізаційний пристрій 18, як зазначено, додатково має вікно 34 для випускання електронів. Вікно 34 може виготовлятися з металевої фольги, як наприклад титанової, і може мати товщину порядку 4-12 мікрометрів. Несуча сітка (не зображена), виконана з алюмінію або міді, утримує фольгу зсередини генератора 16 електронного променя. Електрони виходять з вакуумної камери 32 крізь випускне вікно 34.

У цьому варіанті виконання, стерилізаційний пристрій 18 з генератором 16 електронного променя всередині має форму циліндра з по суті круглим поперечним перерізом, а випускне вікно 34 розташоване на першому кінці циліндра. Стерилізаційний пристрій 18 може виконуватися багатьма іншими способами по відношенню до кількості і форми вікна(он) для випускання електронів і іншої зовнішньої форми пристрою.

Тримач (не зображений) передбачений для утримування об'єкта. Тримач може, наприклад, бути традиційним носієм конвеєра, який подає упаковку 10 крізь стерилізаційний блок в пакувальній установці. Під час стерилізації упаковки 10 подібно до того, що зображено зліва на Фігурі 1, упаковка 10 може поміщатися догори дном (тобто, верхня частина розміщена внизу) на тримачі.

Головним чином, під час стерилізації відносно переміщення здійснюється між упаковкою 10 і стерилізаційним пристроєм 18. Або стерилізаційний пристрій 18 опускають в або з охопленням упаковки 10, або упаковку 10 піднімають для охоплення пристроєм 18, або кожен з них рухається один до іншого. Для виконання цього, тримач може бути або нерухомим або пристосованим до виконання руху в напрямі і від стерилізаційного пристрою 18.

На другому кінці стерилізаційного пристрою 18, який має генератор 16 електронного променя, знаходяться засоби (не зображені), передбачені для кріплення його до вибраного елемента в оточуючому середовищі. Наприклад, такі засоби можуть бути засобами для підвішування стерилізаційного пристрою 18 або генератора 16 електронного променя до внутрішньої верхньої

стілки стерилізаційного блоку або опромінювальної камери з вікном 34 для випускання електронного променя, яке орієнтоване вниз в напрямі до упаковки 10.

Окрім того, другий кінець має засоби (не зображені) для виконання відносного руху (вказаного стрілкою) між упаковкою 10 і стерилізаційним пристроєм 18 для переведення їх у положення або в рух, у якому згаданий пристрій 18 розташований принаймні частково в або біля упаковки 10 для обробки неї.

Відносний рух може виконуватися багатьма традиційними способами і надалі він не буде описуватися.

В прикладі способу згідно з винаходом передбачають принаймні одну частково сформовану упаковку, яка опромінюється в газовому середовищі, і виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску в газовому середовищі, і опромінюють частково сформовану упаковку принаймні під час частини згаданого циклу регулювання тиску. Пристрій для реалізації способу головним чином описується як пристрій, який має опромінювальну камеру, яка оточує газове середовище. Згадана опромінювальна камера пристосована до приймання принаймні однієї частково сформованої упаковки, яка опромінюється. Описаний пристрій для стерилізації електронним променем передбачений для згаданого середовища і присутні засоби для виконання наперед встановленого циклу регулювання тиску в газовому середовищі принаймні під час опромінення упаковки. Спосіб і пристрій буде тепер описуватися детальніше.

Газове середовище переважно містить повітря, найбільш переважно стерильне повітря, проте може бути іншим газом, як наприклад інертним газом, наприклад гелієм або азотом. Іншою альтернативою, яка придатна, якщо цикл регулювання тиску відповідає тимчасовому зниженню тиску, є те, що навколишнім середовищем є повітря, але й те, що інертний газ подається малими дозами, тобто, слабким потоком при зниженні тиску. Цей буде далі описуватися по відношенню до Фіг.6.

Фігура 3 зображає ілюстративну опромінювальну камеру 36. В режимі приймання опромінювальна камера 36 відкрита у своєму дні для приймання упаковок 10. Окрім того, існують засоби, передбачені для тимчасового закривання опромінювальної камери 36. У цьому прикладі передбачена кришка 38, яка тимчасово закривається після вміщення упаковки 10 в камеру 36. На ділянці перетину стінок камери і кришки 38 розташовані переважно вакуумні прокладки 40 або інші типи ущільнення.

До внутрішньої частини верхньої стінки опромінювальної камери 36 підвішений пристрій 18 для стерилізації електронним променем. При поміщенні упаковки 10 в опромінювальну камеру 36, упаковка 10 буде підніматися для охоплення пристроєм 18 для стерилізації електронним променем. Після поміщення упаковки 10, відкрите дно камери буде закриватися кришкою 38, як це можна побачити на Фігурі 3.

Для надання можливості регулювання тиску, у цьому випадку, тимчасовий тиск спадає в опромі-

нювальній камері 36, яка з'єднана із засобами 44 зниження тиску. Такі засоби 44 можуть бути насосом, який придатний до висмоктання повітря, як наприклад вакуумний насос. Насос з'єднується з камерою за допомогою трубопроводу 42. Окрім того, камера 36 має трубовід 46, з'єднаний з джерелом стерильного повітря (не зображене). Стерильне повітря подається перед відкриванням кришки 38, коли опромінювання по суті завершується. Це гарантує те, що в камеру 36 із зовні не засмоктується неконтрольоване повітря, коли кришка 38 відкрита.

Під час циклу регулювання тиску, вакуумний насос 44 буде створювати наперед встановлене зниження тиску в камері 36, а під час принаймні частини згаданого циклу регулювання тиску, упаковка 10 буде опромінюватися пристроєм 18 для стерилізації електронним променем.

Після виконання стерилізації, кришка 38 відкривається, а упаковка 10 опускається і видаляється з камери 36, і нова упаковка подається в опромінювальну камеру 36. Таким чином, відносно переміщення, яке було описано раніше, принаймні частково виконується при поміщенні і вийманні упаковок.

Після стерилізації, частково сформовані упаковки 10 заповнюються вмістом і, після цього, вони герметизуються з формуванням герметичної упаковки. Блоки установки, які виконують ці етапи, не зображені на Фіг.3.

В альтернативному варіанті виконання, "кришка", насправді, є конвеєром для упаковок або тримачем упаковок, а опромінювальна камера має форму рухомої кришки або ковпака, у якому закріплений стерилізаційний пристрій. Під час стерилізації, ковпак опускають для охоплення упаковки, а пристрій для стерилізації електронним променем у той же час опускається в упаковку.

Фігура 4 зображає другий варіант виконання пристроєм для опромінення частково сформованих упаковок 10 на пакувальній установці. Фігура показує схематичний стерилізаційний блок 48, який має опромінювальну камеру 36 і заповнювальну камеру 50. Стерилізаційний блок 48 має конвеєр 52, який пристосований до транспортування упаковок 10 крізь блок 48. Стрілка В показує напрям подачі. Спершу, упаковки 10 подаються крізь опромінювальну камеру 36, де вони стерилізуються, а потім - крізь заповнювальну камеру 50, де вони заповнюються продуктом. Згадана заповнювальна камера 50 може бути частиною будь-якого придатного типу системи заповнення упаковок. Наприклад, може використовуватися лінійна заповнювальна система або ротаційна заповнювальна система. Заповнювальна система не буде описуватися більш детально. Після заповнення, упаковки 10 подаються далі до герметизуючого блоку, де вони герметизуються на своєму все ще відкритому кінці 14.

Окрім того, передбачаються засоби 44 для надання можливості регулювання тиску. У цьому випадку, регулювання тиску полягає у тимчасовому зниженні тиску, а засобами є насос 44, наприклад вакуумний насос, з'єднаний з опромінювальною камерою 36. Для підтримання зниженого

тиску, опромінювальна камера 36 оснащена двома стопорами 56, 58. На фігурі стопори представлені товстими чорними лініями. Один стопор 56 розташований між оточуючим середовищем зовні стерилізаційного блоку 48, і один стопор 58 розташований між опромінювальною камерою 36 і заповнювальною камерою 50. Стопори 56, 58 є стопорами будь-якого традиційного типу і повітро-непроникними у закритому стані. Окрім того, опромінювальна камера 36 має отвір для впускання стерильного повітря.

Упаковка 10, орієнтована своїм верхом донизу, входить в опромінювальну камеру 36 крізь перший стопор 56, зображений зліва на Фігурі 4, і подається до стерилізаційного пристрою 18. Обидва стопори 56, 58 закриті і тиск в камері 36 знижується, а згаданий стерилізаційний пристрій 18 опускається на прийнятну відстань в упаковку 10 з показаного піднятого положення і опромінює внутрішню частину упаковки. Упаковку 10 опромінюють протягом наперед встановленого періоду часу, який залежить від відносного переміщення між упаковкою 10 і стерилізаційним пристроєм 18. В кінці стерилізації стерилізаційний пристрій 18 знову піднімають і упаковка 10 готова до подачі в наступну камеру 50. Перед відкриванням стопора 58 заповнювальної камери 50 стерильне повітря може подаватися до опромінювальної камери по трубопроводу 54. Однак, заповнювальна камера 50 є промислово стерильною. Коли стопор 58 відкривається, то упаковка 10 подається у заповнювальну камеру 50 і заповнюється, після чого упаковка 10 подається до герметизуючого блоку, де вона герметизується. У цьому випадку, упаковка 10 герметизується так, що відкритий кінець 14 її рукава затискається і зварюється традиційним способом в поперечному напрямі завдяки теплоті.

Третій варіант виконання зображений на Фігурі 5. Згаданий варіант виконання подібний до другого варіанта виконання, але упаковка, яка стерилізується, є, у цьому випадку, одержаною видувним формуванням полімерною упаковкою 10 у формі пляшки. Упаковка орієнтована своєю верхньою частиною догори. Опромінення здійснюється крізь відкритий отвір упаковки для розливання, а упаковка і/або стерилізаційний пристрій 18 рухаються одне відносно іншого. Після стерилізації, коли стопор 58 відкритий, упаковка 10 подається у заповнювальну камеру 50 і заповнюється. Після цього, упаковка 10 подається до герметизуючого блоку, де вона герметизується. У цьому випадку, упаковка 10 герметизується так, що все ще відкритий отвір 14 для розливання оснащується кришечкою.

Згідно з винаходом, в газовому середовищі виконується наперед встановлений цикл регулювання тиску, а об'єкт опромінюється принаймні протягом частини згаданого циклу регулювання тиску. Тепер буде описуватися регулювання тиску як таке.

Цикл регулювання тиску включає регулювання тиску протягом наперед встановленого часового інтервалу, який відповідає циклу опромінення. Під час цього циклу тиск повинен мінятися принаймні з величини першого тиску на величину другого тиску. Перший тиск є вихідним тиском в газовому се-

редовищі, а другий тиск або вищий або нижчий за перший тиск.

Регулювання тиску в циклі регулювання тиску може вибиратися довільним чином, але буде впливати на ефективність опромінення. Головним чином, принаймні одне зменшення тиску вибирається для одержання значного підвищення продуктивності. Досліди показали, що зменшення вдвічі тиску буде підвищувати ефективність пристрою для стерилізації електронним променем, що робить можливим по суті вдвічі зменшувати період часу, необхідний для опромінення об'єкту. Однак, він звичайно також залежить від конструкції об'єкту і вибраної ступені опромінення, який може бути, наприклад, "комерційно стерильним", що є звичайним для пакувальної промисловості. Окрім того, досліді, проведені з пристроєм для стерилізації електронним променем, використовуваним для стерилізації пакувального матеріалу, показали, що тільки приблизно 5% енергії, підведеної до пристрою для стерилізації електронним променем, фактично досягає поверхневого шару пакувального матеріалу. Приблизно 30% енергії поглинається матеріалом випускного вікна і його основою, а інша частина поглинається повітрям або досягає внутрішніх шарів пакувального матеріалу. При зменшенні вдвічі тиску, приблизно 10-12% енергії, підведеної до пристрою для стерилізації електронним променем, досягає поверхневого шару пакувального матеріалу. Це значно впливає на період часу, необхідний для стерилізації.

У варіанті виконання, цикл регулювання тиску включає регулювання тиску у такий спосіб, що другий тиск буде становити від 1/10 першого тиску до 9/10 першого тиску. В іншому варіанті виконання, тиск регулюється так, що другий тиск буде становити від 1/4 першого тиску до 3/4 першого тиску. В подальшому варіанті виконання, тиск регулюється так, що другий тиск буде становити від 1/3 першого тиску до 2/3 першого тиску. В ще іншому варіанті виконання, тиск регулюється так, що другий тиск буде становити приблизно 1/2 першого тиску.

В переважному варіанті виконання цей цикл регулювання тиску включає тимчасове зниження тиску. Цього можна досягти багатьма різними способами. Одним способом є зниження тиску перед початком опромінення, а потім знижений тиск зберігається до по суті завершення опромінення. Альтернативним способом є ініціювання зниження тиску по суті одночасно з початком опромінення об'єкту. При досяганні зниженого тиску він може або зберігатися протягом решти періоду опромінення або він може знову повільно підвищуватися до завершення опромінення, або досягання вихідного тиску. Подальшою альтернативою є зниження тиску перед початком опромінення, а потім знову повільне підвищення тиску до завершення опромінення або до досягання вихідного тиску. Легко зрозуміти, що кількість різних можливих циклів регулювання є дуже великою. Наприклад, будь-які зниження і підвищення можуть бути миттєвими, безперервними або поетапними. Також може передбачатися декілька змін тиску під час циклу регулювання. В ідеальному випадку тиск змінюється

в залежності від форми об'єкта, який опромінюється, і в залежності від відносного переміщення між пристроєм для опромінення електронним променем і об'єктом. Наприклад, якщо потрібно опромінювати упаковку, подібну до упаковки, зображеної справа на Фіг.1, то пристрій для опромінення електронним променем буде опускатися в упаковку крізь отвір для розливання. По можливості оптимізований цикл регулювання тиску може включати ініціювання опромінювання і опускання опромінювального пристрою при першому тиску, який відповідає першому тиску, наприклад атмосферному тиску. Завдяки цьому одержують достатнє поширення електронів на кромці або верхній частині упаковки. Коли опромінювальний пристрій далі опускають в упаковку, то тиск може знижуватися до величини другого тиску так, що електрони рухаються по більш прямій траєкторії і досягають дна упаковки. При підніманні опромінювального пристрою, тиск може підвищуватися знову для подальшого опромінення верхньої частини упаковки для одержання однорідної дози опромінення по всій упаковці. Таким чином, слід розуміти, що цикл регулювання тиску може включати декілька підвищень і/або знижень під час відносного переміщення між об'єктом і опромінювальним пристроєм.

Опромінення відбувається принаймні під час частини згаданого циклу регулювання тиску. Це означає, що опромінення може займати коротший період часу, а ніж регулювання тиску, або займати однаковий період часу. Таким чином, опромінення починається, коли стартує цикл регулювання тиску або, коли цикл регулювання тиску уже стартував, і закінчується одночасно з кінцем циклу регулювання тиску, або раніше.

Спосіб і пристрій можуть також використовуватися для опромінення полотна 60, наприклад опромінення для стерилізації полотна пакувального матеріалу.

Головним чином, в ілюстративному способі безперервно подають полотно крізь газове середовище, яке має перший тиск, при цьому пристрій для стерилізації електронним променем знаходиться в згаданому газовому середовищі, і зберігають наперед встановлений другий тиск принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою, під час опромінення полотна. Пристрій має опромінювальну камеру, яка оточує газове середовище, яке має перший тиск, і засоби для безперервної подачі полотна крізь згадане газове середовище. Пристрій для стерилізації електронним променем знаходиться в згаданому середовищі. Окрім того, пристрій має засоби для збереження наперед встановленого другого тиску принаймні в середовищі, найближчому до стерилізаційного пристрою, під час опромінення полотна.

Фігура 6 зображає такий четвертий варіант виконання пристрою.

Полотно 60 безперервно подається крізь опромінювальну камеру 36 будь-якими традиційними подавальними засобами (не зображені). У цьому варіанті виконання, камера є вузьким тунелем 36. Полотно 60 пропускається крізь принаймні один стерилізаційний пристрій 18. У цьому випад-

ку, полотно 60 пропускається між двома пристроями 18 для стерилізації електронним променем: по одному з кожної сторони полотна для опромінення з двох сторін. Напряма подачі полотна вказаний стрілкою А. Для деталей усієї конструкції ілюстративного пристрою посилення робиться на публікації міжнародних заявок WO 2004/110868 і WO 2004/110869.

Тунель 36 охоплює газове середовище, яке має перший тиск.

Нижній і верхній пристрої 18 для стерилізації електронним променем мають засоби 62 для утримування наперед встановленого другого тиску принаймні в середовищі,

найближчому до стерилізаційного пристрою 18, під час опромінення полотна 60. У цьому прикладі, ці засоби 62 є засобами для зниження тиску і є верхньою по технологічній лінії парою повітряних впускних сопел 64 і нижньою по технологічній лінії парою впускних сопел 66.

Зниження тиску досягається виштовхувальним ефектом. Сопла 64, 66 впускають повітряні потоки у вузький тунель 36. Повітряні потоки вздовж полотна разом з вузьким тунелем 36 функціонують як насос і змушують повітря протікати між стерилізаційними пристроями 18, де воно висмоктується. Зазвичай, цей тип пристрою називається струменевим насосом. Альтернативно, можуть використовуватися інші засоби, такі як традиційні насоси, наприклад вакуумні насоси, і ці засоби потім переважно розміщуються біля або у тих же місцях що й сопла 64, 66.

Під час опромінення мала кількість інертного газу, такого як азот, може переважно подаватися до принаймні частково спорожненого тунелю 36 між стерилізаційними пристроями 18. Присутність азоту замість повітря, яке містить молекули кисню, буде ефективно знижувати кількість озону, який формується під час опромінення електронним променем. Інертний газ може подаватися крізь впускні трубопроводи, з'єднані з тунелем 36 поблизу пристроїв 18 для стерилізації електронним променем.

Після опромінення полотна 60, тобто стерилізації, в опромінювальній камері 36 з нього необхідно формувати заповнені продуктом і загерметизовані упаковки. Тому, полотно 60 надалі подають до камери (не зображена), де з нього формують трубу шляхом накладання поздовжніх країв один на інший і зварювання їх. Трубу безперервно заповнюють вмістом за допомогою продуктової труби, яка входить в трубу з кінця, де з полотна все ще не сформована труба. Заповнену трубу потім зварюють в поперечному напрямі і з неї формують подушкоподібні упаковки. Подушкоподібні упаковки відділяють одна від іншої і формують з них, наприклад, контейнери у формі паралелепіпеда.

Цей варіант виконання є спеціальним випадком винаходу. Другий тиск переважно утримується увесь час, протягом якого стерилізаційні пристрої 18 під час роботи опромінюють безперервно рухоме полотно 60. Якщо опромінення зупиняється або тимчасово або після повного робочого циклу, то другий тиск переважно не зберігається. Тому, у цьому варіанті виконання, попередньо описаний

цикл регулювання тиску виконується протягом довшого періоду часу, а тиск по суті не регулюється під час періоду часу, коли все ще здійснюється опромінення.

Також можна використовувати представлений винахід для стерилізації полотна, на якому прикріплені відкривальні пристрої. Відкривальні пристрої можуть кріпитися на полотні в пакувальній установці перед операціями стерилізації, формування і заповнення. Відкривальні пристрої можуть бути відкривальними пристроями з горлечком, яке має отвір для розливання, і шарнірно закріпленою кришечкою, яка закриває згаданий отвір.

Відкривальні пристрої можуть формуватися литтям під тиском безпосередньо в отворах, пробитих в полотні. Спосіб попереднього кріплення відкривальних пристроїв цього типу описаний, наприклад, в публікації міжнародної заявки WO 98/18609. Полотно, на якому попередньо прикріплені відкривальні пристрої, є придатним об'єктом для опромінення (стерилізації) способом і пристроєм представленого винаходу. Переважно, може використовуватися пристрій за варіантом виконання з Фіг.6. Полотно може подаватися крізь опромінювальну камеру або безперервно або періодично. Під час безперервної подачі, кожен відкривальний пристрій може пристосовуватися до проходження пристроєм для стерилізації електронним променем, якщо необхідно з тимчасово меншою швидкістю. Під час періодичної подачі, кожен відкривальний пристрій може переважно тимчасово зупинятися перед пристроєм для стерилізації електронним променем. У цей спосіб доза опромінення для відкривального пристрою може збільшуватися для достатньої стерилізації усіх неоднорідних і недоступних його поверхонь. Окрім того або альтернативно, вплив опромінення на відкривальні пристрої може підсилюватися шляхом виконання в середовищі, розташованому найближче до стерилізаційного пристрою, і, таким чином, також на ділянці полотна з відкривальним пристроєм, наперед встановленого циклу регулювання тиску. Такий цикл регулювання тиску може включати принаймні зміну тиску з величини першого тиску на величину другого тиску під час

опромінення, а потім назад на величину першого тиску. Другий тиск нижчий за перший тиск.

Хоча представлений винахід описаний по відношенню до на даний момент переважних варіантів виконання, слід розуміти, що можуть вноситися різні модифікації і зміни без виходу за рамки винаходу згідно з доданою формулою винаходу.

Був описаний один тип генератора електронного променя і один тип пристрою для стерилізації електронним променем, але слід розуміти, що вони обидва можуть мати іншу конструкцію або можуть функціонувати по різному.

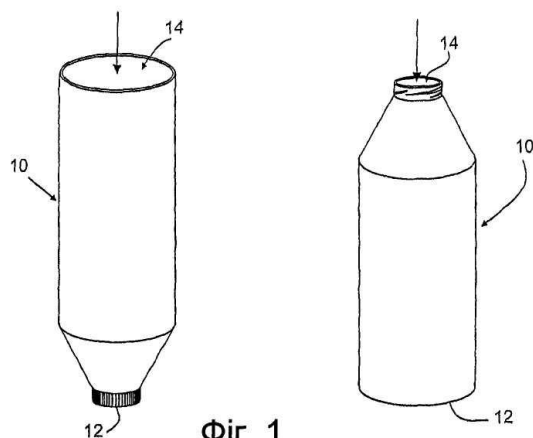
В описаних варіантах виконання опромінення здійснюється для стерилізації. Однак, слід розуміти, що опромінення може здійснюватися для інших цілей, таких як, наприклад, сушіння чорнил або здійснення тверднення покриттів.

На Фігурі 3 зображено варіант виконання тільки однієї упаковки 10. Однак, зазвичай можна одночасно опромінювати ряд упаковок.

В ілюстративному варіанті виконання, зображеному на Фігурі 4, стерилізаційна камера 36 має тільки один блок обробки, тобто, один стерилізаційний пристрій 18. Однак, слід розуміти, що опромінювальна камера 36 може мати декілька стерилізаційних пристроїв 18 для одночасної обробки декількох упаковок. Окрім того, стерилізаційні пристрої 18 можуть бути стерилізаційними пристроями різних видів для послідовної обробки різних ділянок упаковки.

Окрім того, в ілюстративному варіанті виконання, зображеному на Фігурі 6, опромінюється полотно 10. В альтернативному варіанті виконання полотно може мати виступаючі відкривальні пристрої, які прикріплені до нього або виконані литтям під тиском безпосередньо в ньому.

Згідно з винаходом, у способі в газовому середовищі виконують наперед встановлений цикл регулювання тиску і опромінюють об'єкт принаймні під час частини згаданого циклу регулювання тиску. Було представлено декілька альтернатив, як можна здійснювати це регулювання тиску. Однак, слід розуміти, що також існують додаткові альтернативи, як виконувати регулювання тиску, і що ці альтернативи потрапляють в рамки формули винаходу.



Фіг. 1

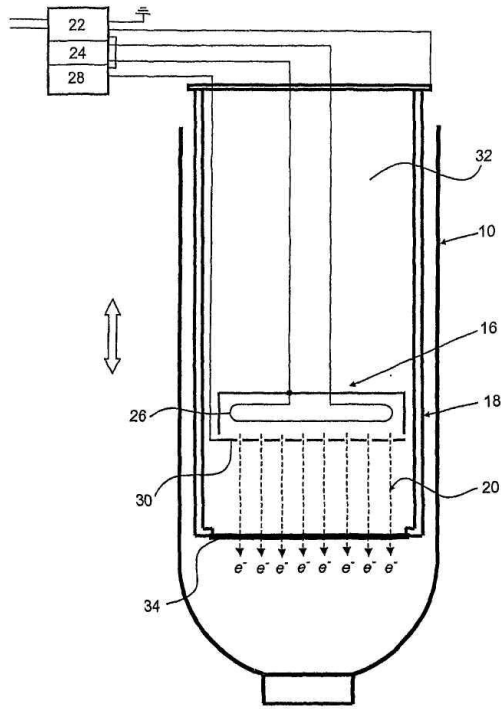


Fig. 2

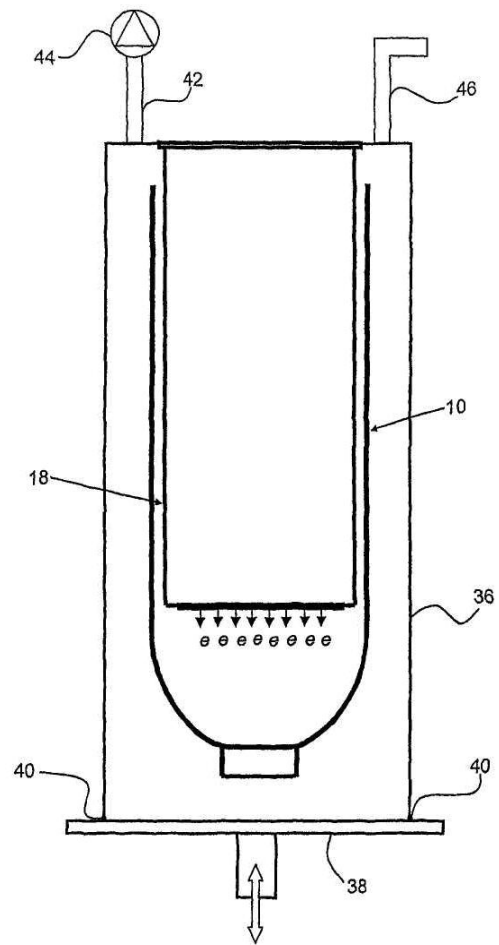


Fig. 3

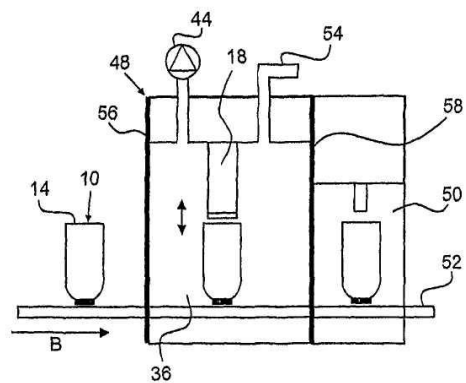


Fig. 4

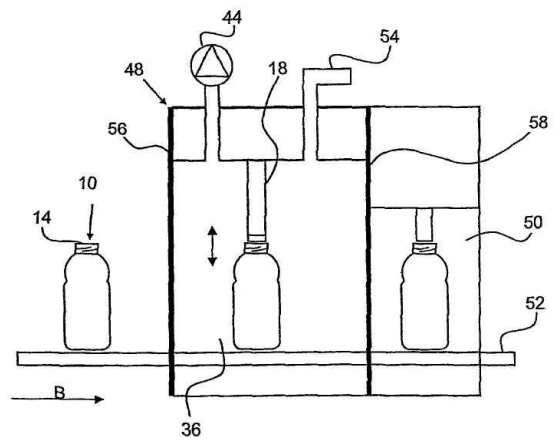
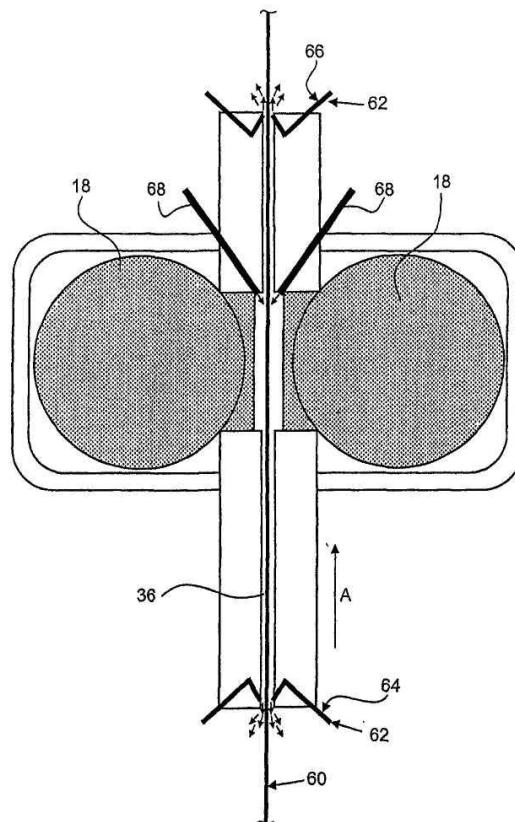


Fig. 5



Фіг. 6