



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89879 (13) C2

(51) МПК (2009)
B28D 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ РОЗ'ЄДНАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ ПІДКЛАДОК

1

(21) а200808210

(22) 05.07.2007

(24) 10.03.2010

(86) PCT/EP2007/005968, 05.07.2007

(31) 10 2006 031 629.0

(32) 06.07.2006

(33) DE

(31) 06026054.4

(32) 15.12.2006

(33) EP

(46) 10.03.2010, Бюл.№ 5, 2010 р.

(72) ХЕРТЕР РІХАРД, DE, КАЛЬТЕНБАХ КОНРАД,
DE

(73) РЕНА ЗОНДЕРМАШИНЕН ГМБХ, DE

(56) AU 777067 B2, 30.09.2004

DE 199900671 A1, 20.07.2000

DE 69722071 T2, 18.03.2004

DE 199904834 A1, 10.08.2000

EP 0762483 A1, 12.03.1997

DE 102005045583 A1, 23.11.2006

(57) 1. Пристрій для роз'єднання і транспортування
пластинчастих підкладок, який включає в себе, по
суті, наступні вузли:

- розташований в текучому середовищі несучий пристрій (104; 204), в якому окремі підкладки (102; 202) розташовані в напрямку (105; 205) подачі послідовно одна за одною, стоячи, у вигляді штабеля (103; 203);

- витягувальний пристрій (107; 207) для відділення і транспортування щонайменше однієї підкладки (102; 202), причому витягувальний пристрій (107; 207) містить захват (108; 208) із засобами для приймання підкладки (102; 202) і відведення від несучого пристрою (104; 204);

- струминний пристрій (117; 217) для віялоподібного розкриття щонайменше частини штабеля (103; 203) підкладок;

- притискний елемент (122; 222), виконаний з можливістю протидії віялоподібно розкритим підкладам (102; 202).

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що притискний елемент (122; 222) містить декілька притискних штифтів (123; 223), виконаних з можливістю притиснення до поверхні відокремлюваної підкладки (102; 202).

3. Пристрій за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що передбачений пристрій (220) визначення положення для встановлення положення і/або пози-

2

ції щонайменше однієї відокремлюваної підкладки (102; 202).

4. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що захват (108; 208) виконаний з можливістю витягання відокремлюваної підкладки (102; 202) упоперек або щонайменше приблизно перпендикулярно напрямку (105; 205) подачі.

5. Пристрій за п. 4, який відрізняється тим, що витягання відбувається паралельно поверхні відокремлюваної підкладки (102; 202).

6. Пристрій за п. 1 або 4, який відрізняється тим, що захват (108; 208) має отвори, виконані з можливістю всмоктування або видачі текучого середовища.

7. Пристрій за п. 1 або 4, який відрізняється тим, що захват (108; 208) виконаний при вигляді зверху брусом, пальце-, О-, U-, V-подібним або плоским.

8. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що несучий пристрій (104; 204) містить засоби, виконані з можливістю орієнтування підкладок (102; 202), що роз'єднуються, під кутом α нахилу.

9. Пристрій за п. 8, який відрізняється тим, що кут α нахилу вибраний таким чином, що кут, який утворюється між напрямком (105; 205) подачі і нормаллю до вказуючої, швидше, в напрямку подачі поверхні окремих підкладок (102; 202), є позитивним, що відповідає нахилу підкладок назад.

10. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що несучий пристрій (104; 204) встановлений з можливістю переміщення щонайменше в одному напрямку.

11. Пристрій за п. 10, який відрізняється тим, що несучий пристрій (104; 204) і/або штабель (103; 203) підкладок встановлені з можливістю переміщення до притискного елемента (122; 222).

12. Пристрій за п. 10, який відрізняється тим, що несучий пристрій (104; 204) і/або штабель (103; 203) підкладок встановлені з можливістю переміщення до пристрою (220) визначення положення.

13. Пристрій за одним з попередніх пп., який відрізняється тим, що він містить транспортний пристрій (113; 213), розташований над штабелем (103; 203) підкладок (102; 202), що роз'єднуються.

14. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що пристрій (220) визначення положення містить сенсор (222) для контролю положення підкладки (202).

(13) C2

(11) 89879

(19) UA

15. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що притискний елемент (122; 222) розташований з можливістю позиціонування захвата (108; 208) між своїми притискними штифтами (123; 223).

16. Спосіб віялоподібного розкриття, роз'єднання і транспортування пластинчастих підкладок із застосуванням пристрою, який включає в себе, по суті, наступні вузли:

- розташований в текучому середовищі несучий пристрій (104; 204), в якому окремі підкладки (102; 202) розташовані в напрямку (105; 205) подачі послідовно одна за одною, стоячи, у вигляді штабеля (103; 203);

- витягувальний пристрій (107; 207) для роз'єднання і транспортування щонайменше однієї підкладки (102; 202), причому витягувальний пристрій (107; 207) містить захват (108; 208) із засобами для приймання підкладки (102; 202) і відведення від несучого пристрою (104; 204);

- струминний пристрій (117; 217) для віялоподібного розкриття щонайменше частини штабеля (103; 203) підкладок;

- притискний елемент (122; 222), виконаний з можливістю протидії віялоподібно розкритим підкладам (102; 202), причому спосіб включає в себе наступні етапи:

а) переміщення несучого пристрою (104; 204) разом зі штабелем (103; 203) підкладок, відповідно, штабеля (103; 203) підкладок в напрямку (105; 205) подачі до притискного елемента (123; 223) для досягнення позиції витягання відокремлюваної підкладки (102; 202);

б) віялоподібне розкриття щонайменше однієї ділянки штабеля (103; 203) підкладок за допомогою струминного пристрою (117; 217) з можливістю утворення проміжків (119; 219);

в) відділення підкладки (102; 202) за рахунок позиціонування захвата (108; 208) майже паралельно її площині, створення контакту зчеплення між підкладкою (102; 202) і захватом (108; 208) і витягання підкладки (102; 202) в текучому середовищі упоперек напрямку (105; 205) подачі або паралельно поверхні підкладок (102; 202).

17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що всередині штабеля (103; 203) підкладок за рахунок віялоподібного розкриття за допомогою струминного пристрою (117; 217) утворюють проміжки (119; 219), а за рахунок потоку текучого середовища струминного пристрою (117; 217) в проміжках (119; 219) утворюють рідинні подушки, що створюють демпфіруючу дію при підведенні захвата (108; 208) до відокремлюваної підкладки (102; 202).

Винахід стосується пристрою для роз'єднання і транспортування підкладок. Підкладки виконані у вигляді пластин і є крихкими. Для роз'єднання передбачений несучий пристрій, який приймає окремі підкладки з утворенням штабеля і тримає напоготові для роз'єднання. Витягувальний пристрій здійснює процес роз'єднання і транспортування.

Крім того, винахід стосується способу роз'єднання і транспортування підкладок, що знаходяться в штабелі.

«Підкладки» виконані у вигляді пластин плоскими і, як правило, прямокутними. Їх одержують в процесі розпилювання блоку. Вони мають обвідні кромки, виконані, по суті, прямими, причому кути можуть бути виконані прямокутними, округленими або скошеними.

Декілька розташованих одна на одній або поруч одна з одною, або одна за одною підкладок утворюють «штабель». Якщо поверхні підкладок горизонтальні, то кажуть про «лежачий» штабель; якщо поверхні підкладок вертикальні, то це відповідає «стоячому» штабелю стоячих поруч одна з одною підкладок. Окремі підкладки вже відділені від необхідного для процесу розпилювання утримуючого пристрою і розташовані вільно і незалежно одна від одної. Часто, однак, окремі підкладки внаслідок попереднього процесу розпилювання ще небажано зчеплені між собою своїми поверхнями. У нормальному випадку для процесу подальшої обробки необхідно роз'єднати складені таким чином в штабель підкладки. Це означає, що кожна підкладка, яка виявляється в кінці вертикально позиціонованого штабеля, за допомогою

спеціального пристрою повинна відділятися від штабеля і передаватися на наступний процес обробки.

«Напрямок штабеля» підкладок в штабелі задається положенням відокремлюваної підкладки. Окремі підкладки орієнтовані таким чином, що вони стоять, по суті, прилягаючи своїми поверхнями одна до одної. Напрямок штабеля у випадку точно і повністю прилеглих одна до одної поверхонь підкладок точно відповідає напрямку нормалі до поверхні підкладки або підкладок, причому позитивний напрямок вказує на той кінець штабеля, з якого повинна бути взята відокремлювана підкладка. Якщо ця підкладка розташована з правого боку розташованого в несучому пристрої «стоячого» штабеля, то напрямок штабеля вказує за стрілкою вправо.

«Напрямок подачі» штабеля, по суті, відповідає напрямку штабеля. «Початок штабеля» означає той кінець штабеля підкладок, на якому знаходиться наступна відокремлювана підкладка. Це той кінець, який повернений в напрямку подачі. Однак, якщо, говориться взагалі про «кінець штабеля», то більш детально не вказується, чи йде мова про початок штабеля або про його протилежний кінець.

Позиціоновані, по суті, вертикально штабелі підкладок розташовуються в «несучому пристрої». При цьому одна кромка кожної підкладки прилягає до несучого пристрою. Останній розміщує штабель, наприклад, після розпилювання і/або видалення клею, що часто використовується для закріплення спочатку не розпиляних підкладок на

утримуючій плиті, і транспортує його до витягувального пристрою, в якому повинно відбуватися роз'єднання. Несучий пристрій виконаний переважно таким чином, що він розміщує штабель підкладок як єдине ціле, тобто окремі підкладки стоять, по суті, поверхню прилягаючи одна до одної, відповідно одна за одною.

При бажанні несучий пристрій може забезпечувати визначене перекидання підкладок, що торкаються одна одної поверхню, відносно первинного напрямку штабеля, так що виникає конструктивно заданий «кут нахилу» підкладок відносно первинного напрямку штабеля, який в рамках даного винаходу позначається α . Він вміщений між нормаллю до поверхні підкладки і напрямком подачі, причому потрібно вибирати нормаль до поверхні тієї сторони підкладки, яка повернена, швидше, в напрямку подачі, так що кути нахилу можуть становити від -90° до $+90^\circ$. Позитивні кути вказують на перекидання підкладок назад (проти напрямку подачі), а негативні - уперед (в напрямку подачі). Переважні кути нахилу лежать в діапазоні від $+5^\circ$ до $+35^\circ$; особливо переважні кути нахилу від 15° до $+20^\circ$.

Під «адгезією» розуміються діючі між двома поверхнями сили, які виникають за рахунок зближення цих обох поверхонь. Оскільки описані у винаході адгезійні сили повинні виникати в текучому середовищі, потрібне зменшення об'єму рідини, який знаходиться між обома поверхнями, що принципово може бути реалізоване за рахунок витіснення і/або відсмоктування. Для виконання поставленої задачі максимально дбайливого поводження з підкладками зменшення об'єму відбувається лише настільки, що між поверхнями залишається рідинна плівка.

«Витягувальний пристрій» служить для відділення і відведення підкладки від штабеля. При цьому розташована на одному кінці штабеля, що роз'єднується, підкладка захоплюється витягувальним пристроєм, наприклад, за допомогою присосків, відділяється від штабеля і подається на наступний процес обробки або транспортування. Витягувальний пристрій служить для видалення відокремлюваної підкладки із штабеля. При цьому «витягання» може відбуватися в декількох напрямках. По-перше, витягання може відбуватися в напрямку штабеля, тобто за рахунок витягувального пристрою відокремлювана підкладка захоплюється і відводиться паралельно площині наступної підкладки в напрямку штабеля, так що між відокремлюваною і наступною підкладками за рахунок існуючої адгезії виникають розтяжні і стискальні зусилля. По-друге, може бути передбачене віддалення підкладки за рахунок зміщення відносно наступної підкладки, так що між обома підкладками виникають лише зрізаючі зусилля. При цьому відокремлювана підкладка зміщується або віддаляється вгору в напрямку площини відповідної підкладки, переважно приблизно перпендикулярно площині несучого пристрою.

Залежно від напрямку витягання на відокремлювану підкладку і підкладки, що ще знаходяться в штабелі, діють тому різні зусилля різної величини,

причому цих зусиль зазнає, передусім, підкладка, яка йде саме за підкладкою, що витягується.

Для роз'єднання штабеля підкладок передбачене його розташування разом з несучим пристроєм в текучому середовищі. Під «текучим середовищем» тут розуміються, по суті рідкі середовища. У ньому розташовані «струминні пристрої», які забезпечують обтікання середовищем штабеля підкладок збоку або з боків, і/або знизу, або зверху таким чином, що створюється потік, який направлений на штабель підкладок і викликає «віялоподібне розкриття» окремих підкладок та їх утримання на відстані одна від одної. Це означає, що між окремими підкладками виникає заповнений текучим середовищем проміжок.

В одному переважному варіанті це віялоподібне розкриття може підтримуватися за допомогою інших підходящих засобів, наприклад, розташованих, зокрема, в зоні віялоподібного розкриття ультразвукових випромінювачів. Це переважно, зокрема, тоді, коли адгезійні сили між підкладками, що торкаються одна одної, настільки великі, що в іншому випадку проникнення рідини відбувається лише дуже повільно.

«Пристрій визначення положення» служить для встановлення положення і/або позиції відокремлюваної підкладки і/або штабеля підкладок. Якщо відповідно розташована електроніка з датчиком отримує відповідний сигнал, а це рівносильно тому, що підкладка, яка витягується, розташована в правильних положенні і позиції, то для роз'єднання включається витягувальний пристрій. Якщо відокремлювана підкладка не прилягає в правильних положенні і позиції до пристрою визначення положення, то подається інший сигнал, який повинен бути тоді відповідно інтерпретований. Крім того, пристрій визначення положення може служити для того, щоб перемістити відокремлювану підкладку за допомогою підходящих, наприклад, геометричних, примусових умов в потрібне положення, необхідне для подачі сигналу для витягувального пристрою, і/або утримувати там підкладку.

В одному з відомих способів виготовлення підкладок, що застосовуються, наприклад, для виготовлення сонячних або напівпровідникових пластин, використовуються кремнієві блоки або стовпчики (які називаються в цьому випадку блоками підкладок), які розпилюються на тонкі крихкі пластини (які називаються в цьому випадку підкладками). Виготовлені таким чином підкладки мають звичайно товщину від декількох десятків до 300 мкм і виконані, як правило, квадратними або прямокутними. Вони мають тоді переважно відповідну довжину кромок до 210 мм.

Для розпилювання блоки підкладок звичайно приклеюються до утримуючого пристрою. Він складається звичайно з металевого тримача, на якому розташоване скло як проміжний тримач, причому блок підкладок, що обробляється, приклеєний до скла. Як альтернатива цьому для виконання утримуючого пристрою можуть застосовуватися відповідно до рівня техніки і інші матеріали.

Для виготовлення названих підкладок необхідно повністю розпиляти блок підкладок на плас-

тини, так що сам пропи́л проходить за межі блоку підкладок до скла. Після розпилювання виготовлена таким чином підкладка залишається зчепленою однією своєю кромкою зі склом за рахунок клейового з'єднання. Після повного розпилювання блоку підкладок на окремі підкладки виникає гребінчаста структура.

Перш ніж окремі підкладки, які мають пластинчасту форму, будуть відділені від утримуючого пристрою, відбувається, як правило, попереднє очищення.

Для здійснення процесу розпилювання потрібне середовище, яке містить, в основному, гліколь і, за необхідності, інші хімічні домішки, а також розділовий засіб, наприклад, зерна карбиду кремнію. Це середовище називається «рідким розчином» («Slurry») і служить для здійснення процесу розпилювання. У нормальному випадку в просторі між окремими відпиляними підкладками завжди залишається визначений залишок розчину. У найбільш несприятливому випадку під час процесу обробки або слідом за ним розчин перетворюється в пастоподібну структуру, оскільки вона змішується з кремнієвими частинками, що виникли з блоку підкладок, а також з пилом від використовуваного для процесу розпилювання пиляльного дроту і з розділовим засобом або визначені компоненти суміші реагують між собою. За рахунок своєї консистенції розчин прилипає до поверхні пластини. Незважаючи на попереднє очищення, яке йде в нормальному випадку за розпилюванням блоків підкладок, між підкладками дуже часто ще знаходяться залишки суміші.

У WO 01/28745 описані способи та пристрої для відділення пластинчастих підкладок, причому роз'єднання відбувається всуху, тобто поза ванною з рідиною. Тільки за допомогою сопел може здійснюватися зволоження підкладок. Пристрій типу робота бере відокремлювану підкладку за допомогою присмоктувального пристрою (активне створення розрідження газу, наприклад, за допомогою вакуумного насоса), внаслідок чого підкладка відділяється від утримуючого пристрою за рахунок вібруючого руху пристрою. При цьому вібруючі рухи здійснюються в різних напрямках. Захоплювання відокремлюваної підкладки відбувається за допомогою розташованого над її поверхнею і закріпленого на пристрої присмоктувального пристрою. Для відпускання підкладки всередині присмоктувального пристрою створюється визначений підвищений тиск газу, так що відділена підкладка знов може бути віддалена від пристрою.

З DE 19900671 A1 відомі способи та пристрої для відділення пластинчастих підкладок, зокрема пластин. Запропоновано утримувати на відстані одна від одної за допомогою направленою струменя текучого середовища пластини, зчеплені між собою безпосередньо після процесу розпилювання і ще закріплені на утримуючому пристрої однією своєю стороною (кромкою). Клиновий пристрій забезпечує відділення відокремлюваної підкладки від утримуючого пристрою. У той самий час відділена підкладка витягується з утримуючого пристрою за допомогою аналогічного до захоплювального

руки пристрою, що містить присмоктувальний пристрій.

З DE 69722071 T2 відомий пристрій для вклядження в елемент для зберігання пластин, одержаних розпилюванням блоку підкладок. Запропоновані маніпулятори, які дозволяють захоплювати підкладки круглого або овального перерізу і передавати їх в конструкцію у вигляді стояка. При цьому декілька підкладок одночасно захоплюються і передаються на опорну поверхню, що приймає роз'єднані підкладки.

З DE 19904834 A1 відомий пристрій для відділення тонких крихких пластинчастих підкладок. Блок підкладок з вже відпиляними підкладками знаходиться в заповненій текучим середовищем місткості. На противагу вже відомому рівню техніки утримуючий пристрій разом з ще фіксованими на ньому підкладками орієнтований вертикально, так що відокремлювана підкладка розташована паралельно поверхні текучого середовища. Клиновий пристрій забезпечує розділення між скляною пластинкою і відокремлюваною підкладкою. Розташований в безпосередній близькості від підкладки стрічковий транспортер забезпечує відведення відділених і спливаючих підкладок. Зсувний пристрій служить для приведення утримуючого пристрою завжди в однакове положення і його зміщення горизонтально до клинового пристрою для відділення відповідної підкладки. На іншій стороні стрічкового транспортера передбачений пристрій, за допомогою якого відділені підкладки автоматично вмищуються в стояк. Мета відділення полягає в тому, щоб штабелювати відділені пластинчасті підкладки після їх видалення з утримуючого пристрою і вмістити в задані пристрої або безпосередньо планомірно укладати одна на одну.

У EP 0762483 A1 описаний пристрій, за допомогою якого, в тому числі, може відбуватися роз'єднання плоских підкладок. Останні вже знаходяться в роз'єднаному стані в несучому пристрої, де вони спочатку ще стикаються поверхнями. Для роз'єднання і передачі в контейнер підкладки відводяться від штабеля за допомогою штовхача і, за необхідності, за допомогою валиків і/або струменів рідини, причому підкладки обов'язково повинні знаходитися в горизонтальному, тобто лежачому, положенні. Відповідно до наведеного вище пояснення підкладки розташовані, отже, у вигляді «лежачого» штабеля розташованих одна на одній підкладок. Як альтернатива в даній публікації описано роз'єднання за рахунок використання присоски, який під час всього процесу захоплювання і транспортування повинен забезпечуватися газовим вакуумом і безпосередньо торкається підкладки, тобто без захисної рідинної плівки між присоскою і поверхнею підкладки.

Максимально щадне роз'єднання відповідних підкладок відомими способами є, однак, важким і пов'язане з рядом недоліків.

Для роз'єднання необхідні рухи, що вимагають складних пристроїв, оскільки бажано відмовитися від ручного керування. Оскільки, однак, підкладки являють собою дуже крихкі і тонкі пластинчасті підкладки, вони не можуть бути взяті звичайними системами аналогічними до захоплювальної руки.

Для цього необхідно передбачити дуже точні і чутливі пристрої.

З рівня техніка відома, в основному, такі пристрої, які захоплюють відповідну підкладку за допомогою присмоктувального пристрою. Безпосередньо після підведення присмоктувального пристрою до плоскої відокремлюваної підкладки між ними за допомогою вакуумного насоса утворюється газовий вакуум, так що можливо зчеплення підкладки з маніпулятором. Однак потрібна обережність, оскільки відокремлювана підкладка через дуже сильне розрідження може зламатися.

На противагу цим способам, при яких між двома поверхнями повинен бути створений вакуум або розрідження щонайменше 1 мбар, при збереженні рідинної плівки між поверхнями адгезія згідно з винаходом спричинена розрідженням, яке набагато слабкіше за вакуум і становить, наприклад, 0,3-0,5 бар, переважно близько 0,4 бар.

Інший критичний аспект полягає при цьому в тому, що маніпулятор підводиться до відповідної підкладки, тобто повинен торкнутися її. Оскільки підкладка ні в якому випадку не повинна відтіснитися, необхідне точне позиціонування. Це є, однак, складним, оскільки, по-перше, передбачений відносний рух утримуючого пристрою для позиціонування відокремлюваної підкладки в зоні утримуючого пристрою, і він сам має, тим самим, відповідні ступені свободи. Тому можливі допуски, які призводять до можливого пошкодження відокремлюваної підкладки. По-друге, такі рухи відбуваються, як правило, в текучому середовищі, так що існує небезпека того, що за рахунок окремих рухів пристроїв виникне тиск потоку, зокрема в напрямку підкладок, який може призвести до зміщень положення підкладок або навіть до їх руйнування.

Здійснюване від руки роз'єднання приховує в собі небезпеку того, що дуже тонкі і крихкі пластинчасті підкладки зламаються, зокрема, внаслідок підвищених адгезійних сил.

Задачею винаходу є тому створення пристроїв та способів, які забезпечували б витягання майже без пошкоджень тонких, крихких і штабельованих підкладок.

Основна ідея винаходу полягає в створенні несучого пристрою, на якому знаходиться штабель розташованих послідовно одна за одною в напрямку подачі підкладок, і витягувального пристрою, який має властивість захоплювання розташованої на початку штабеля підкладки за її направлену від штабеля поверхню, незначного віддалення від наступної підкладки, а потім відведення паралельно орієнтації її поверхні від штабеля і, тим самим, від несучого пристрою. Істотним при цьому є те, що розташований в текучому середовищі штабель підкладок обтікається створеним соплами потоком, внаслідок чого, зокрема, розташовані на вільному кінці штабеля підкладки утримуються на відстані одна від одної. За рахунок цього запобігають зчепленню між собою відповідних підкладок. Одночасно цей потік спричиняє між окремими підкладками утворення рідинної демпфіруючої подушки, так що виникає демпфіруюча дія, направлена на відокремлювану підкладку при підведенні витягувального пристрою, чим можна уникнути руйну-

вання окремих підкладок. Захоплювальна рука витягувального пристрою бере відокремлювану підкладку захватом таким чином, що текуче середовище, що знаходиться між ним і підкладкою, значною мірою відсмоктується через виконані в захваті отвори або перфорації і/або видавлюється за рахунок наближення, так що з утворенням досить маленького зазору виникають адгезійні сили, що зберігаються без подальшого відсмоктування і/або видавлювання, внаслідок чого захват створює діючу на підкладку по поверхні адгезійну силу.

Таким чином, вирішення поставленої задачі полягає у створенні пристрою згідно з п.1 і/або способом відповідно до ознак п.16 формули винаходу.

Одна з істотних переваг винаходу полягає у тому, що підкладки можуть бути роз'єднані без руйнування в швидкому циклі повністю та автоматично.

Основна ідея рішення полягає в тому, що орієнтовані, по суті, перпендикулярно напрямку подачі, однак злегка під кутом підкладки всередині штабеля віялоподібно розкриваються за рахунок струминного пристрою. Переважно перші п'ять-десять підкладок обтікаються створеними соплами потоками, так що окремі підкладки утримуються на відстані одна від одної і між ними виникають так звані рідинні демпфіруючі подушки. Оскільки проти напрямку штабеля або подачі на підкладки діє зусилля, окремі підкладки в рамках способу далі не стискаються; навпаки, повністю по всій поверхні створюється зустрічне зусилля, яке, однак, у визначених межах забезпечує залишкову рухливість підкладки, що знаходиться, зокрема, на початку штабеля. Це зустрічне зусилля разом із залишковою рухливістю використовується для того, щоб захват витягувального пристрою міг притиснутися до відокремлюваної підкладки. Без опосередкованого демпфування за допомогою рідинних демпфіруючих подушок, що знаходяться між віялоподібно розкритими підкладками, підкладка з високою імовірністю зламалася б.

Якщо мова йде про стоячий штабель, то захват вводиться переважно зверху, тобто паралельно подовжній протяжності відповідних підкладок і, тим самим, уперек напрямку штабеля, а потім підводиться до відокремлюваної підкладки. В одному переважному варіанті виконані в захваті отвори або перфорації служать для відсмоктування рідини з проміжку між захватом та відокремлюваною підкладкою. Для цього необхідне активне розрідження, яке може бути створене в межах або за межами пристрою динамічними способами (наприклад, насос), статичними способами (бак низького тиску) або іншими способами. Якщо захват і підкладка знаходяться в безпосередньому контакті між собою так, що між ними є лише дуже тонка рідинна плівка (від декількох нанометрів до 50мкм), то у вузькому зазорі виникають адгезійні сили, які відтепер забезпечують мимовільне зчеплення підкладки із захватом. Підтримувати активне розрідження більше не потрібно.

В одному альтернативному варіанті бажана адгезія може бути викликана також витісненням рідини між поверхнями за рахунок їх зближення,

причому згідно з винаходом розглядається також комбінація цих варіантів.

Ці адгезійні сили, зокрема, вище, ніж діючі по відношенню до наступної підкладки, так що витягання відокремлюваної підкладки захватом може відбуватися паралельно напрямку поверхні наступної підкладки. При цьому на відокремлювану підкладку діють лише невеликі зрізаючі зусилля, внаслідок чого відсоток руйнування значно знижується. Розтяжним і стискальним зусиллям запобігають. При відповідно великому поверхневому зіткненні адгезійні сили також вище, ніж зусилля, створені тимчасовим розрідженням. Можливе швидке в такт часу витягання зі штабеля підкладок. Адгезійні сили далі настільки великі, що вони залежно від геометричного виконання захвату і маси підкладки забезпечують зчеплення підкладки із захватом навіть без створення активного розрідження, зокрема, тоді, коли підкладка знаходиться поза оточуючим штабелю підкладок текучим середовищем. При цьому потрібно звернути увагу на те, що враховуються функціональний взаємозв'язок діаметра і кількості отворів на поверхні захвату, площа захвату, а також величина розрідження, необхідного для відсмоктування рідини і для присмоктування підкладки.

Сам захват виконаний переважно таким чином, що він складається виключно з бруса. Як альтернативні варіанти можуть бути передбачені брусові, пальцеві, О-, U-подібні, трикутні і загострені (V-подібні) в напрямку руху захвату або плоскі захвати. При цьому захват може бути виконаний як, по суті, жорстким, так і, по суті, гнучким. Особливо переважні такі варіанти, які мають невеликий гідродинамічний опір в напрямку руху захвату і/або створюють мінімально можливі завихрення при віддаленні підкладки від штабеля і подальшому роз'єднувальному русі. У всіх варіантах захвати мають ту перевагу, що для різних форматів підкладок використовується тільки один захват і що принцип захоплення відокремлюваної підкладки може бути функціонально-надійно здійснений також для таких підкладок, які вже зламані і тому більше не мають звичайних розмірів. Інша перевага полягає в тому, що захватом в одному варіанті виконання можуть бути взяті підкладки різних форматів.

Це пояснюється тим, що досягається не присмоктувальна дія, а адгезійна сила, яка проходить по поверхні контакту між захватом і підкладкою.

В іншому варіанті захват може бути виконаний також у вигляді гнучкої стрічки з підходящого матеріалу, наприклад пластика, яка особливо переважно виконана так, що її поверхня проникна для текучого середовища, внаслідок чого остання може всмоктуватися і видаватися, а також витіснятися. Цьому можуть служити отвори або пористий основний матеріал. Необхідне для всмоктування розрідження може бути створене при цьому за допомогою розташованого на кінці штабеля підкладок, по суті, нерухомого пристрою, який на початку процесу захоплення прилягає щільно до зворотної сторони стрічки і відсмоктує рідину через отвори, доки передня сторона стрічки і підкладка, що захоплюється, достатньо не зблизяться.

Після описаного утворення адгезії стрічка може відвести підкладку, що пристала, причому тонка рідинна плівка в будь-який час зберігається.

Згідно з винаходом розрідження створюється на початку етапу витягання. Навіть якщо це розрідження повинно підтримуватися тільки до утворення названої рідинної плівки між підкладкою і контактною поверхнею захвату, воно може підтримуватися також до укладання підкладки на транспортний пристрій.

Сам несучий пристрій виконаний таким чином, що він може приймати щонайменше один штабель, який складається з множини підкладок або пластин. Крім того, несучий пристрій містить засоби, які гарантують визначений нахил окремих підкладок, причому нахил створений таким чином, що його кут α між напрямком подачі штабеля і вказуючою, швидше, в напрямку подачі нормаллю до поверхні підкладки, більше 0° , тобто позитивний. У випадку стоячого штабеля це означає, що лежача на несучому пристрої кромка підкладки розташована в напрямку подачі перед верхньою кромкою. Це дає ту перевагу, що захват може занурюватися в текуче середовище паралельно цьому напрямку і витягувати підкладку також в цьому напрямку. Це перешкоджає перекиданню уперед в текучому середовищі стоячого штабеля при подальшому переміщенні несучого пристрою і, тим самим, втраті штабелем орієнтації свого положення.

Таким чином, несучий пристрій виконаний з можливістю переміщення щонайменше в одному напрямку. Переважно він виконаний з можливістю переміщення в напрямку подачі, а саме спочатку доти, доки перша відокремлювана підкладка штабеля не попаде до пристрою визначення положення. Потім він переміщається, наприклад, кроками, довжина яких переважно відповідає конкретній, в нормальному випадку сталій по всьому штабелю товщині підкладок, а саме доти, доки остання підкладка штабеля не буде підведена до витягувального пристрою. Як альтернатива несучий пристрій може бути виконаний нерухомим. У цьому випадку були б потрібні відповідні засоби для переміщення штабеля підкладок на несучому пристрої в напрямку подачі. Як альтернатива або додатково захоплювальний пристрій і пристрій визначення положення можуть мати відповідно в своєму розпорядженні великі ступені свободи з тим, щоб вони могли рухатися проти напрямку подачі в напрямку початку штабеля.

Пристрій визначення положення являє собою пристрій, за допомогою якого реєструються положення і позиція відокремлюваної підкладки. Для цього передбачено, що пристрій визначення положення містить притисні штифти, орієнтовані в напрямку штабеля підкладок. За рахунок зменшення відстані між пристроєм визначення положення і штабелем підкладок початок штабеля, що віялоподібно розкривається, орієнтується доти, доки відокремлювана підкладка не буде прилягати до всіх передбачених притисних штифтів. Додатковий сенсорний елемент, наприклад, у вигляді датчика торкання, подає відповідний сигнал, внаслідок чого захват може увійти переважно між

притискними штифтами, відділити відокремлювану підкладку і відвести її.

Якщо штабель містить підкладки, товщина яких перевищує встановлену для регулювання притискних елементів середню товщину і, тим самим, результуючу ширину кроку, то цей стан реєструється пристроєм визначення положення, так що штабель підкладок відповідно переміщається в напрямку подачі, доки наступна відокремлювана підкладка не буде контактувати з притискними елементами.

Як альтернатива або додатково пристрій визначення положення може бути доповнений кутоміром. Таким чином, положення відокремлюваної підкладки може бути точно визначене і при бажанні залучене як величина, що вимірюється для контролю якості відокремлюваної підкладки.

Перевага пристрою полягає, отже, в тому, що за рахунок взаємодії несучого пристрою, витягувального пристрою, струминного пристрою і пристрою визначення положення створений пристрій, зокрема для роз'єднання і транспортування підкладок, за допомогою якого етапи способу можуть бути автоматизовані і здійснені з надто низьким відсотком руйнування в порівнянні з рівнем техніки. Цій перевазі сприяє передбачена на основі струминного пристрою рідинна демпфіруюча подушка.

Також за рахунок виконання самого витягувального пристрою і заданого цим витягання підкладки упоперек напрямку штабеля на відокремлювану підкладку зовсім не діють або діють лише невеликі розтяжні або стискальні зусилля. Переважно цей витягувальний пристрій виконаний таким чином, що витягання відбувається паралельно поверхневій протяжності відповідної підкладки з тим, щоб на неї діяло як можна менше розтяжних, стискальних або згинаючих зусиль. При цьому захват може бути виконаний як у вигляді окремого захвату, так і у вигляді стрічки.

Подальше транспортування відбувається переважно в текучому середовищі. Однак передбачені також виведення з текучого середовища і укладання захватом підкладки, що пристала, за рахунок адгезії на транспортний пристрій, наприклад, транспортерну стрічку, таким чином, щоб текуче середовище видавлювалося через виконані в захваті отвори в напрямку підкладки, так що виконана плоскою підкладка може бути відділена від захвату просто і без впливу на неї діючих ззовні розтяжних і/або стискальних зусиль.

Цикл повторюється довільно часто.

Одна з істотних переваг іншого варіанту винаходу полягає в тому, що передбачений захват в своєму наближенні до підкладки може мати визначений допуск. Не потрібно, щоб захват зупинявся точно перед відокремлюваною підкладкою і був позиціонований там. Навпаки, демпфування, що виникає за рахунок розташування підкладок в текучому середовищі і за рахунок струминного пристрою, може бути переважно використане, коли захват рухається з невеликим зусиллям проти напрямку подачі до штабеля підкладок, створюючи поверхневий контакт з відокремлюваною підклад-

кою, яка за рахунок лежачої за нею рідинної демпфіруючої подушки встановлена податливо.

Інша перевага винаходу стосується створення пристрою, за допомогою якого адгезійні сили, що є між захватом і підкладкою, використовуються механічно і, тим самим, мимовільно, так що кожна окрема підкладка відносно незалежно від своєї величини і зовнішнього контуру може бути без руйнування простим чином витягнута, частково навіть заздалегідь очищена за рахунок транспортування в текучому середовищі і передана у визначений пристрій, наприклад, на транспортний пристрій.

Інший альтернативний варіант витягувального пристрою являє собою пристрій, що має визначений ступінь гнучкості, так що компенсуються допуски в зоні позиціонування відносно площинного розташування захвату до відокремлюваної підкладки. При цьому захват, маніпулятор і/або з'єднання між обома деталями виконані гнучкими і відповідно з можливістю деформації.

Для підвищення тактового часу для роз'єднання в одному особливо переважному варіанті передбачений додатковий засіб для зняття відділеної підкладки з витягувального пристрою. Протягом інтервалу часу, в який підкладка укладається цим додатковим засобом на транспортерну стрічку, витягувальний пристрій може взяти зі штабеля іншу підкладку. Як альтернатива або додатково можуть бути передбачені два, по суті, конструктивно однакових витягувальних пристрої, встановлених із зсувом за фазою.

Інші переважні варіанти наведені в нижченаведеному описі, формулі і на кресленнях.

На кресленнях зображають:

- Фіг.1: схематичне представлення принципу пристрою згідно з винаходом, зокрема хід процесу роз'єднання і транспортування відокремлюваної підкладки;
- Фіг.2: схематично приклад виконання пристрою за Фіг.1, вигляд збоку;
- Фіг.3: схематично варіант за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.4A: схематично перший етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;
- Фіг.4B: схематично перший етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.5A: схематично другий етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;
- Фіг.5B: схематично другий етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.6A: схематично третій етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;
- Фіг.6B: схематично третій етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.7A: схематично четвертий етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;
- Фіг.7B: схематично четвертий етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.8A: схематично п'ятий етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;
- Фіг.8B: схематично п'ятий етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі;
- Фіг.9A: схематично шостий етап способу з пристроєм за Фіг.2, вигляд збоку;

- Фіг.8В: схематично шостий етап способу з пристроєм за Фіг.2 в перспективі.

На Фіг.1 схематично зображена основна ідея пристрою 101 і способу згідно з винаходом. Пристрій 101 призначений для роз'єднання і транспортування пластинчастих підкладок 102.

У зображеному прикладі підкладки 102 розташовані в штабелі 103, причому штабель 103 встановлений в несучому пристрої 104. Окремі підкладки 102 вже відділені від утримуючого пристрою. Переважно нормалі до вказуючих, швидше, в напрямку подачі поверхонь окремих підкладок 102 розташовані під кутом α (кут нахилу, Фіг.2) до напрямку подачі. При розташуванні пристрою в текучому середовищі у випадку стоячого штабеля 103 таке похиле положення перешкоджає тому, щоб окремі підкладки 102 спливали або мимовільно залишали несучий пристрій 104. Крім того, окремі підкладки 102 простіше взяти детально описаним нижче витягувальним пристроєм 107.

Окремі, виконані плоскими підкладки 102 розташовані в ряд таким чином, що їх поверхні стикаються. Між ними діють адгезійні сили, які виникають за рахунок дуже маленького зазору між підкладками, з одного боку, і, у випадку, забруднень, наприклад, внаслідок попереднього розпльовування. За рахунок цього розташування підкладок 102 задають визначений напрямок 105 подачі.

Підкладки зображені на кресленнях схематично. При цьому схематично зображений блок означає, що підкладки в цій зоні дуже щільно прилягають одна до одної. В іншій зоні, а саме в зоні витягання, підкладки віялоподібно розкриті і мають проміжок. Адгезійні сили між віялоподібно розкритими підкладками переважно дорівнюють нулю.

Далі, передбачений витягувальний пристрій 107, виконаний у вигляді захвату. У даному прикладі він зображений схематично і містить, по суті, один захват 108. На ньому розташований маніпулятор (Фіг.1А), який дозволяє переміщувати і/або повертати захват 108 в різних напрямках. Переважно захват виконаний з можливістю повороту по стрілці 110 і навколо осі по стрілці 112.

Далі, передбачений транспортний пристрій 113. Він складається з транспортної стрічки 114, що приводиться в рух за допомогою осі 115 по стрілці 116.

Переважно передбачено, що щонайменше визначені частини пристрою 101, а саме несучий пристрій, 104, штабель 103 підкладок, а також частини витягувального пристрою 107 розташовані в текучому середовищі. Цим досягається те, що підкладки протягом всього способу щонайменше аж до їх укладання на транспортний пристрій не висохнуть. При необхідності інші частини витягувального пристрою 107 і транспортний пристрій 113 також можуть бути розташовані в текучому середовищі, причому транспортний пристрій як альтернатива може також містити власні засоби для зволоження підкладок.

Далі, для поліпшення роз'єднання відповідних підкладок 102 передбачений щонайменше один струминний пристрій 117 із соплами 118, через які текуче середовище подається в проміжки 119, причому кожний проміжок 119 знаходиться між

відокремлюваною 102 і наступною 102 підкладками. Переважно кожний проміжок 119 зберігається, доки текуче середовище витікає із сопел 118 в проміжки 119. Переважно у визначеній зоні, в якій розташовані декілька підкладок 102, проміжки 119 утворюються між кожними двома підкладками 102.

Уникаючи того, щоб окремі підкладки 102 залишали несучий пристрій 104 за рахунок потоку, передбачений притискний елемент 122, який в даному прикладі містить, по суті, притискні штифти 123. При переміщенні штабеля підкладок в напрямку подачі відокремлювана підкладка притискається до притискних штифтів 123, внаслідок чого виникає зусилля, зустрічне до зусилля, що створюється за рахунок затікання рідини в проміжки 119.

У проміжках 119 виникають так звані рідинні подушки, які гарантують утримання на відстані одна від одної окремих, прилеглих до відповідної рідинної подушки підкладок 102. Далі, ці рідинні подушки мають таку властивість, що через зустрічне зусилля, яке надається, по-перше, притискним елементом 122, а також за рахунок зближення захвату 108 з відокремлюваною підкладкою 102, виникає демпфіруюча дія.

На Фіг.1В захват 108 пристрою 107 вже розташований паралельно поверхні підкладки 102. Захват 108 переміщається паралельно по стрілці 110, а на наступному кроці - до поверхні підкладки 102, а саме доти, доки він не буде контактувати з відокремлюваною підкладкою 102 (Фіг.1С). За рахунок тиску зближення, що створюється захватом 108, коли він торкається підкладки 102, зменшується відповідний проміжок між двома підкладками 102. За рахунок розташування текучого середовища всередині проміжків 119 між підкладками 102, що роз'єднуються, виникає демпфіруючий ефект. На Фіг.1С активуються отвори в захваті 108 (не показані) за рахунок створення розрідження. Воно призводить до того, що захват 108 присмоктує відокремлювану підкладку 102 настільки, що зазор між нею і захватом 108 дуже сильно зменшується і між контактними поверхнями утворюється адгезійна сила. Віялоподібному розкриттю сприяє витікання текучого середовища із сопел 118.

Захват 108 разом із підкладкою 102, що притислася, рухається згідно з Фіг.1D доти, доки він не зможе укласти її на транспортний пристрій 113. Під час цього процесу блок з підкладки і захвату повинен трохи переміститися назустріч напрямку 105 подачі так, що при подальшому русі витягання притискні штифти 123 не контактують з поверхнею підкладки. Як альтернатива для відпускання пластини також пристрій визначення положення може трохи переміститися в напрямку подачі. Обидва ці рухи можуть комбінуватися. На Фіг.1E підкладка 102 розташована поверхнею на транспортній стрічці 114. На Фіг.1F для відділення наступної підкладки 102 захват 108 знов переміщається в положення на Фіг.1В.

Адгезійні сили, які виникають при присмоктуванні відокремлюваної підкладки 102, розраховані таким чином, що їх досить для транспортування в

текучому середовищі взятої захватом 108 підкладки 102.

На Фіг.2 та 3 схематично зображений пристрій 201, який в порівнянні з Фіг.1 являє собою удосконалення основної ідеї.

Пристрій 201 призначений, зокрема, для роз'єднання і транспортування пластинчастих підкладок 102.

У зображеному прикладі підкладки 202 розташовані в штабелі 203, причому останній розташований в несучому пристрої 204, а окремі підкладки 202 вже відділені від утримуючого пристрою.

Переважно окремі підкладки 202 розташовані під кутом α нахилу (Фіг.2), розташованим між напрямком 205 подачі і вказуючою, швидше, в напрямку подачі нормаллю до поверхні підкладки. При розташуванні пристрою в текучому середовищі і в стоячому положенні штабеля 203 похилення положення перешкоджає тому, щоб окремі підкладки 202 спливали і мимовільно залишали несучий пристрій 204. Підкладки 202 розташовані таким чином, що їх поверхні стикаються. Окремі підкладки 202 утворюють за рахунок цього ряд, що створює визначений напрямок 205 подачі.

Далі, передбачений витягувальний пристрій 207, виконаний у вигляді захвату. У даному прикладі він зображений схематично і містить, по суті, один захват 208. На ньому розташований маніпулятор 209, який дозволяє переміщувати і/або повертати захват 208 в різних напрямках (стрілки 210, 211, 212). Захват 208 і маніпулятор 209 разом утворюють захоплювальну руку.

Далі, передбачений транспортний пристрій 213. Він складається з транспортерної стрічки 214, що приводиться в рух за допомогою осі 215 по стрілці 216.

У переважному варіанті передбачено, що щонайменше визначені частини всього пристрою 201, а саме несучий пристрій 204, штабель 203 підкладок і частини витягувального пристрою 207 розташовані в текучому середовищі. Цим досягається те, що підкладки протягом всього способу щонайменше аж до їх укладання на транспортний пристрій не висохнуть. При необхідності інші частини витягувального пристрою 207 і транспортний пристрій 213 також можуть бути розташовані в текучому середовищі, причому останній як альтернатива може також містити власні засоби для Зволоження підкладок.

Далі, для поліпшення роз'єднання відповідних підкладок 202 поблизу початку штабеля розташований щонайменше один струминний пристрій 217 із соплами 218, через які текуче середовище подається в проміжок 219, причому він виникає між відокремлюваною 202 і наступною 202 підкладками. Сопла 218 розташовані, зокрема, в зоні штабеля 203, яка призначена безпосередньо для віялоподібного розкриття. Як правило, це стосується щонайменше перших чотирьох-дев'яти підкладок 202, що йдуть за відокремлюваною підкладкою 202. За рахунок цього виникають декілька проміжків 219, причому кожний проміжок 219 обмежений зліва і справа однією підкладкою 202. Всередині проміжку 219 утворюється рідинна подушка, що має демпфіруючі властивості.

Далі, на Фіг.2 та 3 зображений пристрій 220 визначення положення. Він складається, по суті, з додаткового маніпулятора 221 і розташованого на його вільному кінці притискного елемента 222. Останній містить притискні штифти 223, які у визначеному положенні торкаються поверхні відповідних підкладок 202 або приводять їх за допомогою торкання у визначене положення і утримують в ньому. Додатковий маніпулятор 221 встановлений з можливістю переміщення по стрілці 230 і проти неї.

Далі, пристрій 220 визначення положення містить сенсорний елемент 224. Його задача полягає в тому, щоб визначити, чи притиснутий притискний елемент 222 і/або чи притиснуті притискні штифти 223 до відокремлюваної підкладки 202.

Один особливий варіант цього сенсорного елемента 224 зображений на Фіг.2 та 3. Він механічним обматкуванням встановлює наявність відокремлюваної підкладки 202. Для цього передбачені різні положення, що реєструються датчиками 229 наближення. Сенсорний елемент 224 має колінчасто-важільне виконання, причому він встановлений на шарнірі 225 з можливістю повороту по стрілці 226 і проти неї. Один вільний кінець 227 служить для прилягання до поверхні підкладки 202, що реєструється. Інший вільний кінець 228 призначений для розташування в зоні датчика 229 наближення. Сенсорний елемент 224 займає основне положення тоді, коли на вільному кінці 227 підкладка 202 не реєструється. Кінець 227 розташований на уявній лінії між вільними кінцями притискних штифтів 223, а інший вільний кінець 228 виконаний таким чином, що відстань між ним і датчиком 229 наближення майже дорівнює нулю. Як тільки кінець 227 зазнає натиску, сенсорний елемент 224 повертається, і відстань між кінцем 228 і датчиком 229 наближення збільшується. Якщо він зайняв заздалегідь каліброване положення, то автоматично може бути встановлено, чи прилягає підкладка 202 до вільних кінців притискних штифтів 223. При відсутності натиску на кінець 227 сенсорний елемент 224 знову повертається в своє основне положення. В альтернативних варіантах виконання сенсорного елемента 224 (не показані) встановлення наявності підкладки та її положення може відбуватися також за допомогою інших підходящих пристроїв, наприклад оптичних або акустичних датчиків наближення, причому, за необхідності, можна також відмовитися від механічної передачі інформації про торкання за допомогою колінчастого важеля і шарніра 225.

Притискний елемент 222 розташований переважно під кутом до маніпулятора 221, що відповідає куту α нахилу. Таким чином, окремі притискні штифти 223 мають переважно таку саму довжину.

Як альтернатива цьому може бути передбачено, що притискний елемент 222 розташований перпендикулярно маніпулятору 221, а притискні штифти 223 мають різну довжину, так що в показаному положенні їх вільні кінці завжди торкаються поверхні підкладки 202.

Принцип роботи пристрою 220 визначення положення такий, що штабель 203 підкладок переміщається в напрямку 205 подачі, а саме доти,

доки поверхня відокремлюваної підкладки 202 не торкнеться вільних кінців притискних штифтів 223 притискного пристрою 222. При точній по положенню і позиції орієнтації відокремлюваної підкладки 202 сенсорний елемент 224 повертається по одній із стрілок 226, і датчик 229 наближення реєструє правильне положення.

Якщо положення відокремлюваної підкладки 202 точне по позиції, то витягувальний пристрій 207 входить в утворений притискними штифтами 223 проміжок і бере відокремлювану підкладку 202.

Нижче за допомогою Фіг.4-9 більш детально пояснюються окремі етапи способу.

На Фіг.4А, 4В показана так звана ситуація завантаження пристрою 201. Несучий пристрій 204 готовий для прийому штабеля підкладок (не показаний).

За рахунок відповідних засобів вже заданий потрібний кут α нахилу штабеля. Витягувальний пристрій 207 і пристрій 220 визначення положення знаходяться в своєму вихідному положенні і можуть бути переміщені по стрілках 210 та 230 відповідно. Сенсорний елемент 224, розташований на притискному елементі 222, також знаходиться в своєму вихідному положенні і не реєструє ніякої прилеглості до притискних штифтів 223 підкладки.

Захват 208 витягувального пристрою 207 також знаходиться в своєму вихідному положенні так, що він може входити між притискними штифтами 223 притискного елемента 222.

Транспортний пристрій 213 готовий для прийому підкладок. Сопла 218 потокового пристрою 217 ще виключені.

На Фіг.5А та 5В несучий пристрій 204 завантажений штабелем 203 підкладок. Він, відповідно, штабель 203 переміщається в напрямку 205 подачі, а саме доти, доки позиціонований за рахунок руху по стрілці 230 пристрій 220 визначення положення не займе визначене положення. У цьому положенні притискний елемент 222 або його притискні штифти 223 торкаються поверхні відокремлюваної підкладки 202.

Для визначеної точної по положенню і формі орієнтації підкладок 202 сопла 218 струминного пристрою 217 направляють текуче середовище на штабель 203, так що щонайменше одна його частина віялоподібно розкривається і виникають щілиноподібні проміжки 219. Притиснення притискного елемента 222 запобігає подальшому віялоподібному розкриттю окремих підкладок 202. Завдяки цьому досягається також те, що підкладки 202 залишаються на несучому пристрої 204. Якщо внаслідок віялоподібного розкриття відокремлювана підкладка 202 досягне відповідної позиції, то точне положення буде виявлене сенсорним блоком 224. В іншому випадку пристрій 220 визначення положення переміститься далі по стрілці 230 і/або штабель 203 продовжить віялоподібно розкриватися. Якщо обидва заходи не досягнуть того, щоб сенсорний блок 224 подав відповідний сигнал на звільнення витягувального пристрою 207, то повідомляється про неполадку.

На Фіг.6А та 6В сопла 218 продовжують подавати текуче середовище в проміжок 219, щоб в

проміжках 219 виникла так звана рідинна подушка. Вона створює відповідну демпфіруючу дію між окремими підкладками. Потім відбувається звільнення за рахунок правильної по положенню позиції підкладок 202, оскільки сенсорний елемент 224 повернутий таким чином, що датчик 229 наближення спрацьовує.

Витягувальний пристрій 207 рухається по стрілці 210 таким чином, що захват 208 входить між притискними штифтами 223 притискного елемента 222 пристрою 220 визначення положення і попадає в зону прилягання поверхні відокремлюваної підкладки 202. Поворот витягувального пристрою 207 по стрілці 211 спричиняє прилягання захвату 208 до поверхні підкладки 202. За рахунок виникаючих адгезійних сил, які зростають, зокрема, за рахунок того, що між захватом 208 і поверхнею відокремлюваної підкладки 202 виникає розрідження, підкладка може бути витягнута проти стрілки 210 (Фіг.7А, 7В). Як альтернатива або додатково передбачений поворот захвату по стрілці 212 (Фіг.7А), доки не станеться його прилягання поверхнею до поверхні підкладки 202. У результаті відокремлювана підкладка відпущена і може бути витягнута по стрілці 210 (Фіг.7А, 7В) для її укладання потім на транспортний пристрій 213.

На Фіг.7А, 7В щоб уникнути пошкодження поверхні відокремлюваної підкладки 202 або притискний елемент 222 трохи відводиться назад, або несучий пристрій 204 або штабель 203 підкладок трохи відводиться назад проти напрямку 205 подачі. Сенсорний елемент 224 знов повертається в своє вихідне положення, а датчик наближення реєструє, що відокремлювана підкладка 202 більше не прилягає до притискних штифтів 223.

На Фіг.8А, 8В протягом проміжку часу, в який витягувальний пристрій 207 або, відповідно, його захват 208, повертається по стрілці 212 для укладання відокремлюваної підкладки 202 на транспортний пристрій 213 або на його транспортну стрічку 214, несучий пристрій 204 або, відповідно, штабель 203 підкладок знов переміщається в напрямку 205 подачі до пристрою 220 визначення положення, доки знов не станеться прилягання відокремлюваної підкладки 202 до притискного елемента 222 або його притискних штифтів 223.

Укладання підкладки 202 за допомогою витягувального пристрою 207 показане на Фіг.9А, 9В. Підкладка 202 укладається на транспортну стрічку 214 транспортного пристрою 213 і відводиться за рахунок приводу на осі 215 по стрілці 216.

Або під час цього процесу, або слідом за ним за допомогою струминного пристрою 217 або його сопел 218 в проміжки 219 штабеля 203 знов подається текуче середовище, так що відбувається відповідне віялоподібне розкриття, а саме доти, доки відокремлювана підкладка 202 не буде знов прилягати до притискних штифтів 223 притискного елемента 222 пристрою 220 визначення положення. При цьому сенсорний блок 224 формує сигнал на захват відокремлюваної підкладки 202 витягувальним пристроєм 207. Таким чином, відповідний процес повторюється так часто, як це потрібно.

Як тільки буде витягнута із штабеля 203 остання підкладка 202, відсутність підкладок 202

реєструється притискним елементом 222 або сенсорним елементом 224, і подається відповідне повідомлення про помилку.

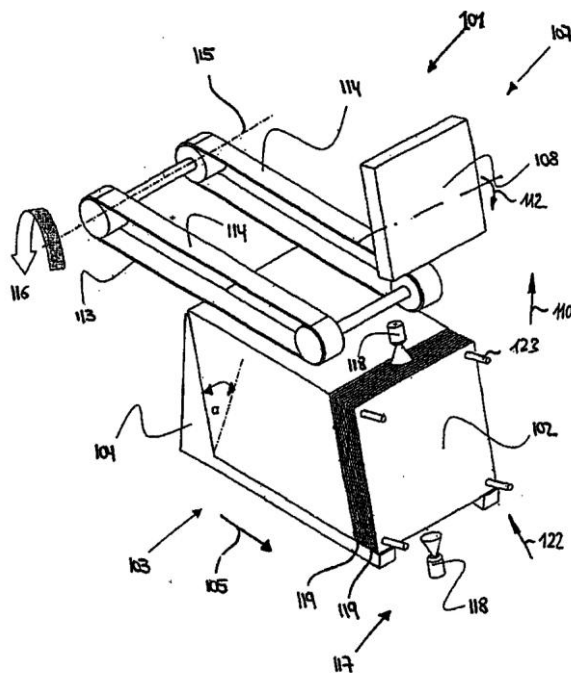
Адгезійні сили, які виникають при присмоктуванні відокремлюваної підкладки 202, розраховані таким чином, що їх якраз достатньо для транспортування взятої захватом 208 підкладки 202 в текучому середовищі.

Даний винахід був описаний відносно обробки кремнієвих пластин. Зрозуміло, згідно з винаходом, можуть оброблятися також пластинчасті підкладки з інших матеріалів, наприклад, пластика.

Переклад посилальних позицій

- 101, 201 - пристрій
- 102, 202 - підкладка
- 103, 203 - штабель підкладок
- 104, 204 - несучий пристрій
- 105, 205 - напрямок подачі
- 206 - отвори
- 107, 207 - витягувальний пристрій
- 108, 208 - захват
- 209 - маніпулятор
- 110, 210 - стрілка

- 211 - стрілка
- 112, 212 - стрілка
- 113, 213 - транспортний пристрій
- 114, 214 - транспортерна стрічка
- 115, 215 - вісь
- 116, 216 - стрілка
- 117, 217 - струминний пристрій
- 118, 218 - сопла
- 119, 219 - проміжок
- 220 - пристрій визначення положення
- 221 - додатковий маніпулятор
- 122, 222 - притискний елемент
- 123, 223 - притискні штифти
- 224 - сенсорний елемент
- 225 - шарнір
- 226 - стрілка
- 227 - вільний кінець
- 228 - інший вільний кінець
- 229 - датчик наближення
- 230 - стрілка
- α - кут нахилу



Фиг. 1А

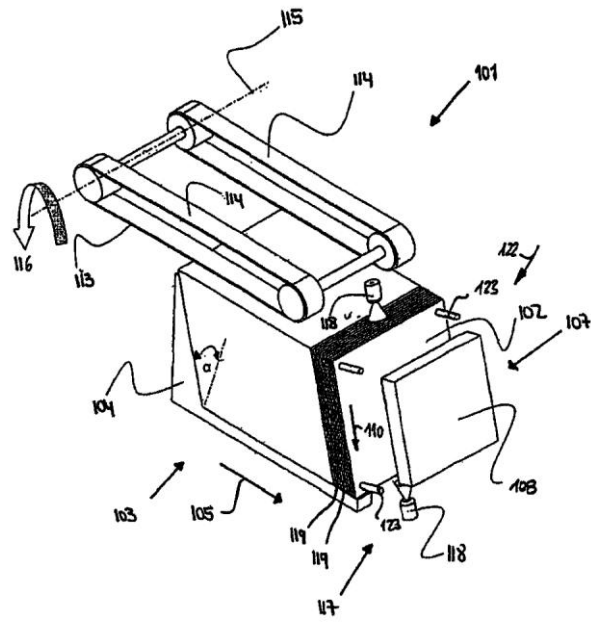


Fig. 1B

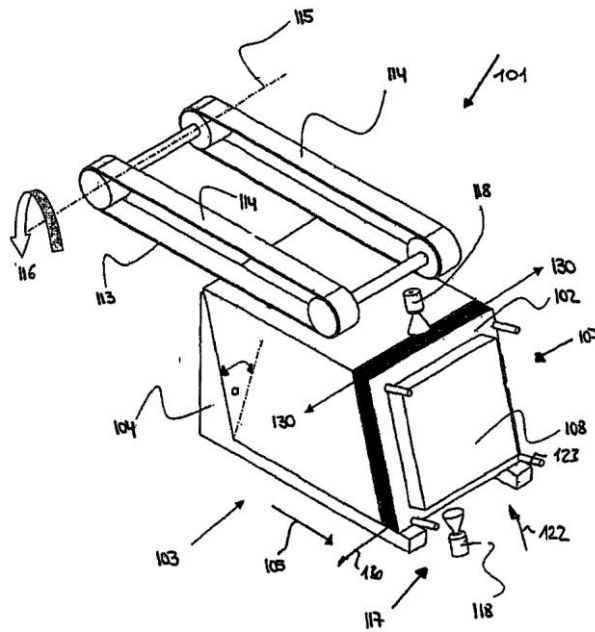


Fig. 1C

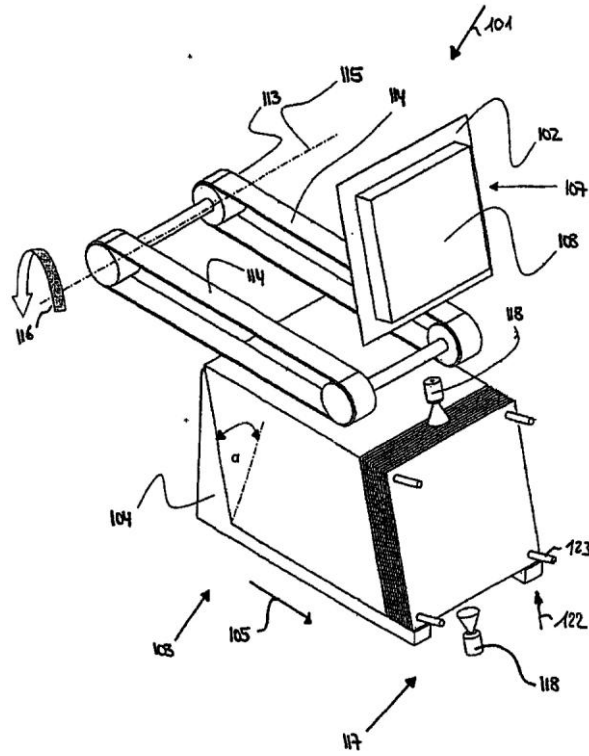


Fig. 1D

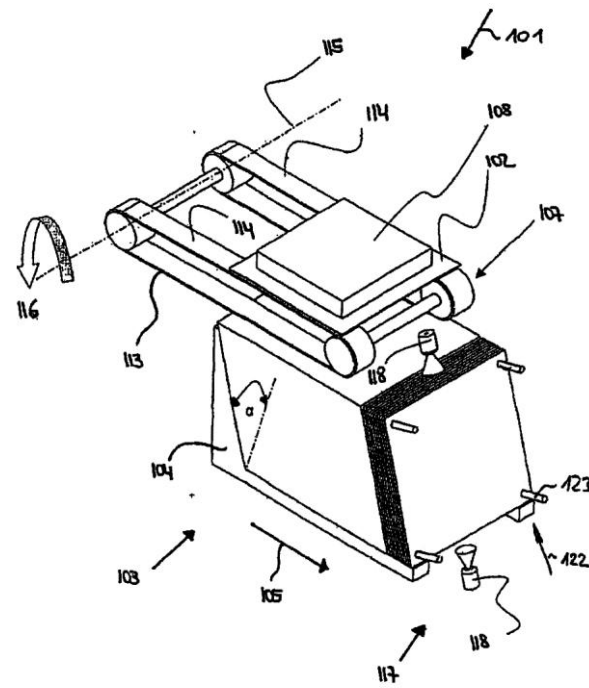


Fig. 1E

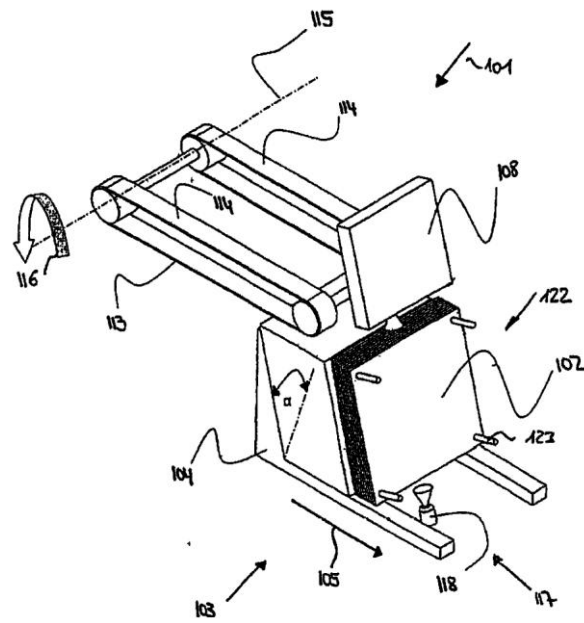


Fig. 1F

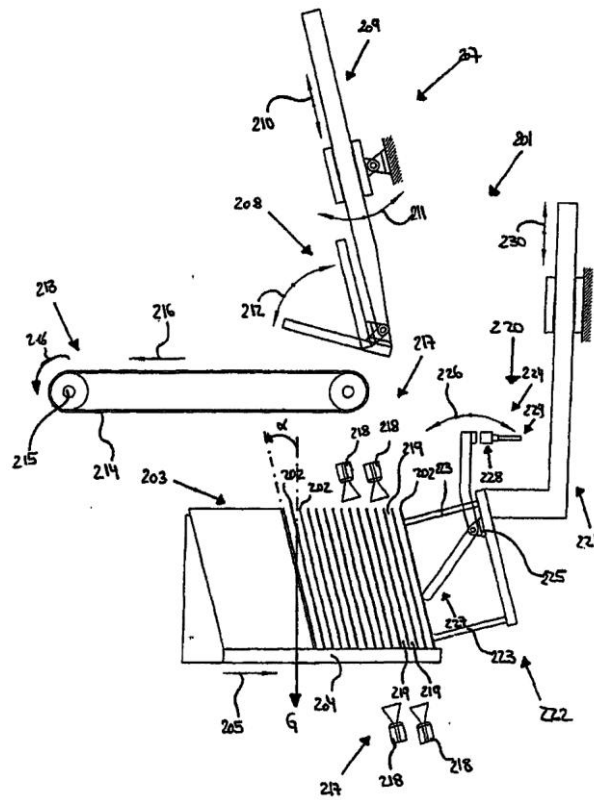


Fig. 2

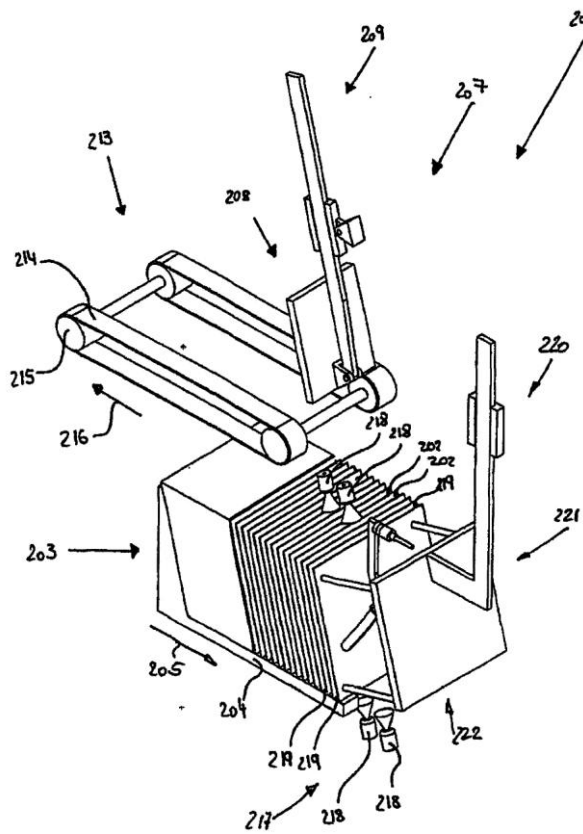


Fig. 3

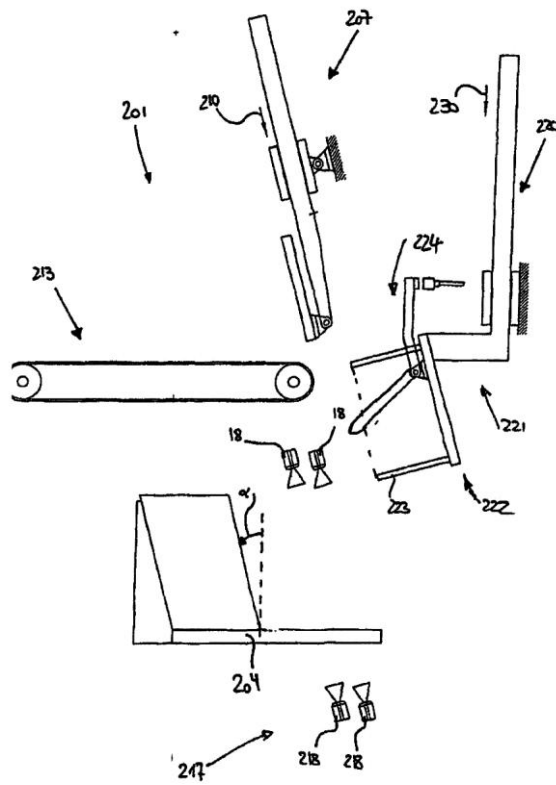


Fig. 4A

31

89879

32

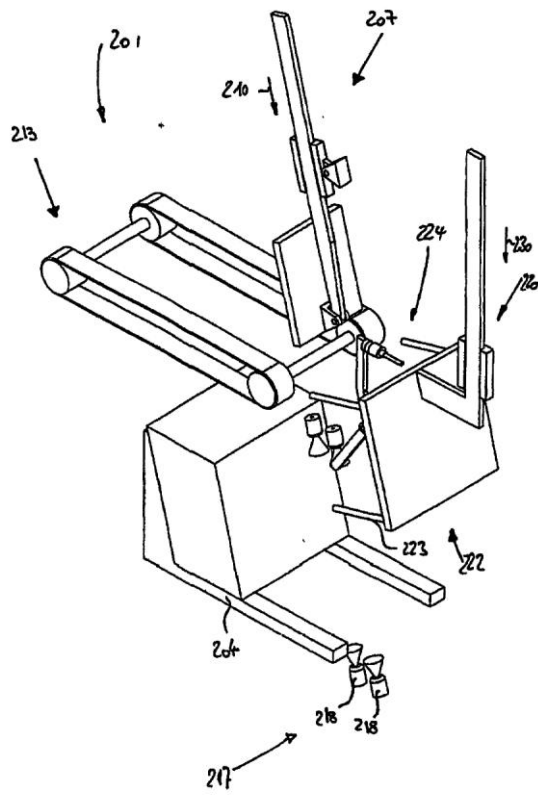


Fig. 4B

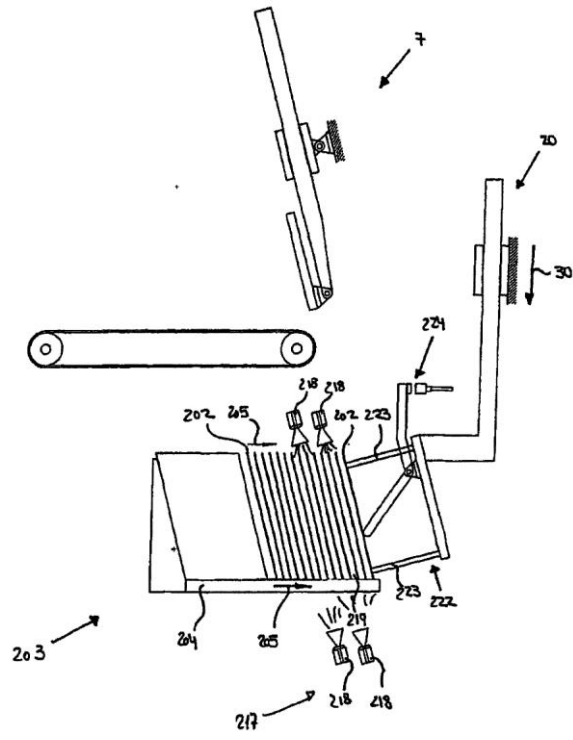


Fig. 5A

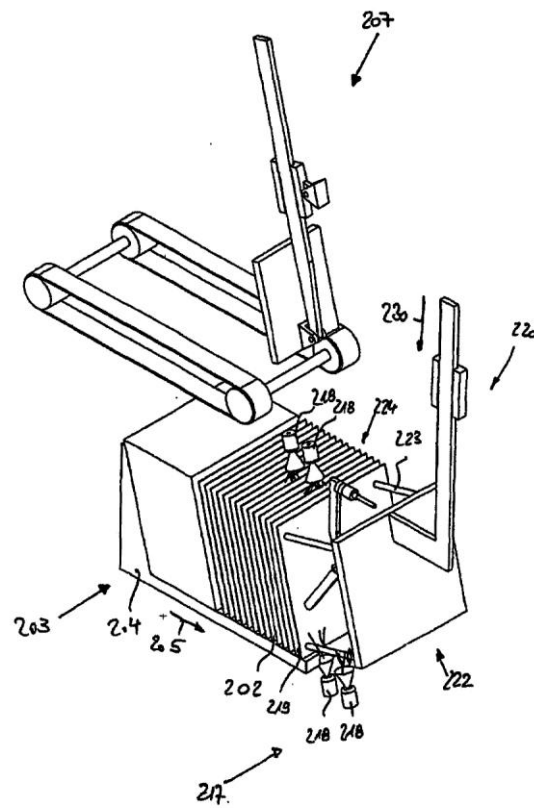


Fig. 5B

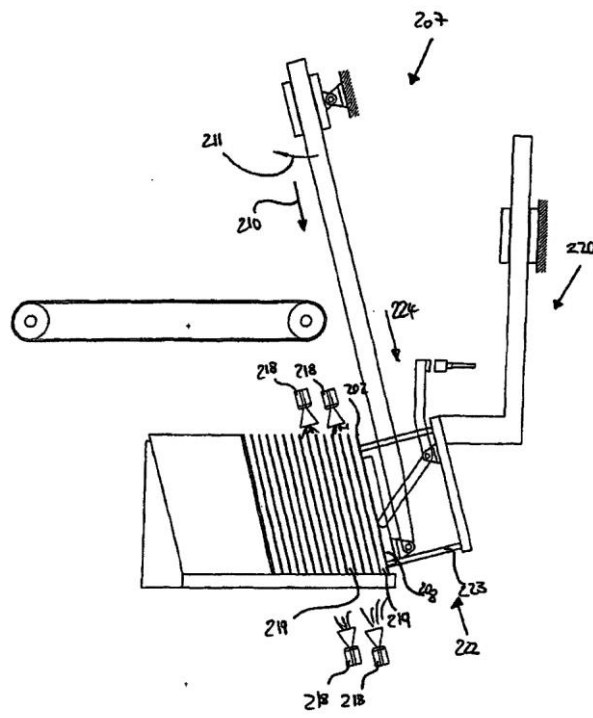


Fig. 6A

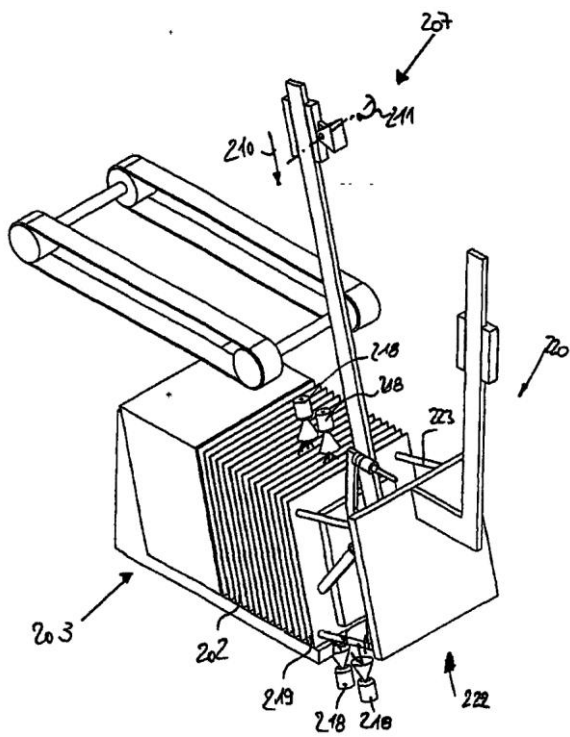


Fig. 6B

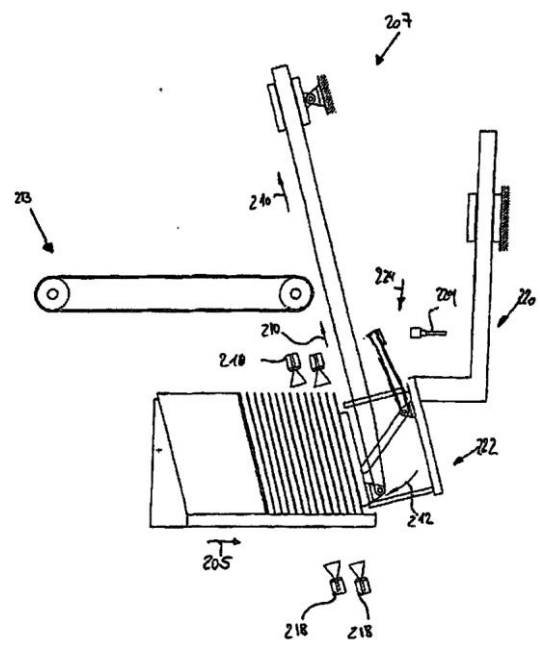


Fig. 7A

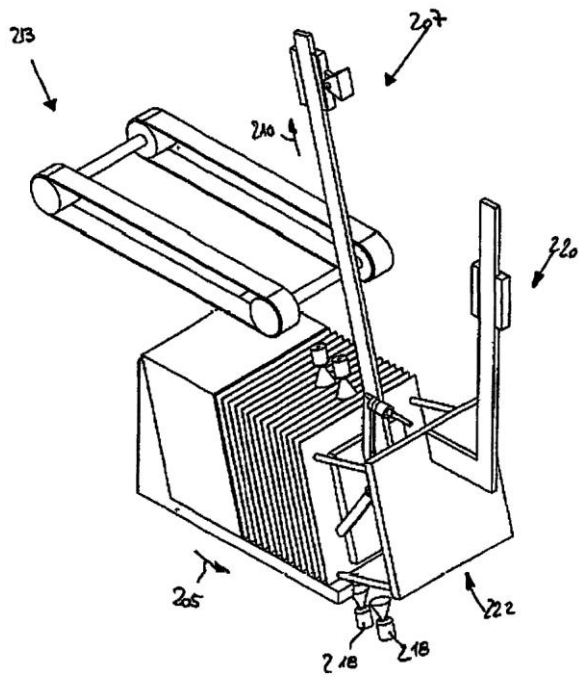


Fig. 7B

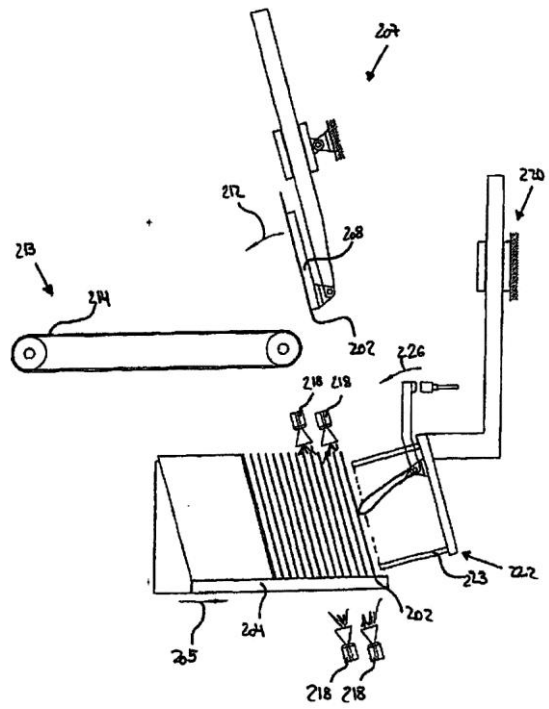


Fig. 8A

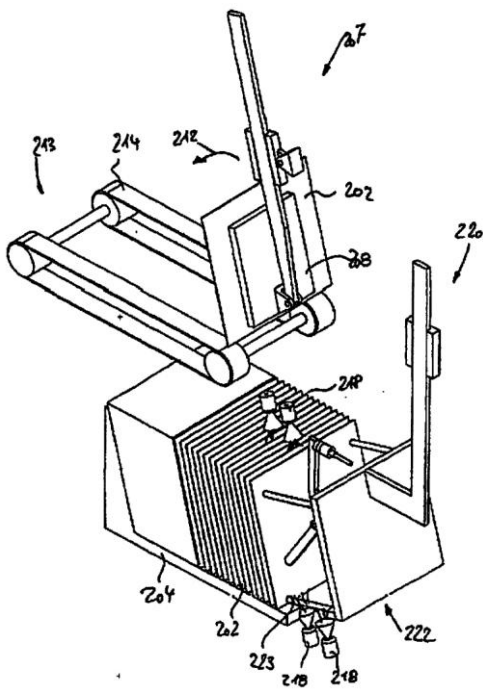


Fig. 8B

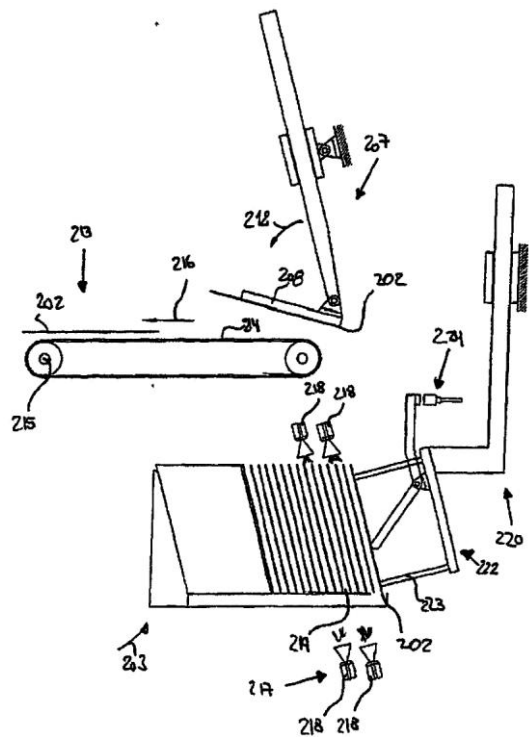


Fig. 9A

