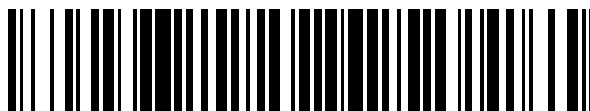


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 234**

51 Int. Cl.:

**B65H 3/32** (2006.01)  
**B25J 9/00** (2006.01)  
**B65H 5/08** (2006.01)  
**B65H 31/30** (2006.01)  
**B65H 15/02** (2006.01)  
**A21C 9/08** (2006.01)  
**B25J 15/00** (2006.01)  
**B25J 15/02** (2006.01)  
**B65H 31/40** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2015 PCT/SE2015/050320**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15147725**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2015 E 15768677 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3122671**

54 Título: **Método para el manejo de pilas de sustratos flexibles**

30 Prioridad:

**28.03.2014 SE 1450360**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.04.2020**

73 Titular/es:

**YASKAWA NORDIC AB (100.0%)  
Box 504  
385 25 Torsås, SE**

72 Inventor/es:

**CHRISTIANSEN, HENRIK**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 752 234 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para el manejo de pilas de sustratos flexibles

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método para manejar pilas de sustratos flexibles por medio de una pinza, pinza que está dispuesta en un brazo de un robot y que tiene un dedo inferior y un dedo superior correspondiente, que comprende el citado método los pasos de insertar el citado dedo inferior debajo de un sustrato inferior de una pila que descansa sobre una base y el citado dedo superior encima del sustrato superior de la pila, y agarrando la pila sujetándola entre los citados dedos inferior y superior.

10 En este contexto, los sustratos flexibles están destinados a comprender todo tipo de sustratos flexibles que se pueden proporcionar en pilas, es decir por ejemplo hojas de papel, ya sean impresas o no, sustratos de plástico, láminas de papel de aluminio, o incluso láminas de masa o pasta.

### Técnica anterior

15 Se conoce un método de acuerdo con el preámbulo del documento publicado WO 2012/069056 A1. Según el método conocido la acción de agarre se realiza por medio de un robot con dos pinzas, que funcionan en paralelo con el fin de airear una pila agarrada de sustratos flexibles.

Por ejemplo en la industria de la impresión la aireación es una tarea importante, porque los sustratos insuficientemente aireados, tales como las hojas de papel, tienden a pegarse entre sí y provocan la desalineación de sustratos individuales o de una pluralidad de sustratos en una etapa de producción posterior y por lo tanto conducen a perturbaciones de la producción.

### 20 Objeto de la invención

El inventor que respalda la presente invención reconoce la utilidad de un robot en este contexto pero ha identificado algunas áreas adicionales de manejo del apilamiento en las que el uso de un robot conlleva importantes ventajas sobre la técnica anterior.

25 Una de esas áreas se relaciona con la maquinaria y el espacio de suelo. Por ejemplo los sustratos de las fábricas de impresión a menudo se entregan en una pila grande y en un formato de gran tamaño desde una imprenta. Y a menudo antes del siguiente paso importante de producción, que es cortar en un formato correcto, además del paso de aireación anteriormente mencionado, un paso adicional consiste en dar la vuelta a toda la pila. Para esto se requiere un dispositivo de giro lo suficientemente grande y potente como para manejar un palé estándar y varios cientos de kilogramos de peso.

30 Otra de estas áreas se relaciona con la ergonomía. De nuevo, por ejemplo en las fábricas de impresión antes del citado paso de corte se deben reunir varios sustratos de gran tamaño en una pila de un tamaño lo suficientemente grande como para permitir un corte efectivo en una guillotina aguas abajo. En la práctica dicho tamaño tiende a comprender demasiados sustratos para que un operador los maneje manualmente tanto en términos de tamaño como de peso.

35 Y otra de esas áreas es la calidad. Además de la insuficiente aireación también hay otros factores que pueden causar alteraciones en la producción debido a la desalineación. Uno de ellos importante es la desalineación debida a la negligencia del operador, que puede conducir a una colocación demasiado incorrecta de una pila completa de sustratos o sustratos individuales de una pila en una mesa vibratoria antes del citado paso de corte. Incluso una mesa vibratoria más efectiva no puede compensarlo por completo y el resultado puede ser un sustrato de corte incorrecto.

Finalmente, la calidad también se puede deteriorar al rayar de forma accidental o dañar de otra manera un sustrato o una impresión en él, lo que es probable que provoque el manejo manual de vez en cuando debido por ejemplo al tamaño y al peso de las pilas del tamaño correcto para una guillotina.

45 A la luz de lo anterior un objeto de la invención es crear un método que elimine o al menos mitigue los problemas anteriormente relacionados con la maquinaria y el espacio del suelo, así como con la ergonomía y la calidad.

### Breve resumen de la invención

50 De acuerdo con la invención este objetivo se logra por medio de un método de acuerdo con el preámbulo, estando caracterizado el citado método por los pasos adicionales de levantar toda la pila a un estado pendiente levantando primero un frente de la pila por medio de la pinza y, mientras se deja la pinza seguir una dirección de inclinación natural del citado frente, levantar la pinza hasta que se dirige verticalmente hacia abajo; en el estado pendiente, mover la pila por medio de la pinza a un soporte; en el soporte bajar la pila por medio de la pinza de modo que una parte posterior de la pila, que está opuesta a la citada parte delantera de la pila, entre en contacto con el soporte; y luego colocar toda la pila sobre el soporte con el citado sustrato inferior hacia arriba bajando aún más la pinza

mientras la desplaza horizontalmente en una dirección de sustrato de abajo hacia arriba antes de finalmente dejar que suelte la pila.

5 El método de acuerdo con la invención según se reivindica puede conducir a un giro inteligente de una pila completa de sustratos flexibles por medio del robot sin necesidad de un dispositivo de giro adicional. Esto ahorra costos de máquina y espacio en el suelo. Además, el método de acuerdo con la invención según se reivindica puede aliviar a un operador de la tarea de mover de forma manual las pilas de sustratos flexibles desde un montón a un soporte antes de un siguiente paso de producción, tal como una mesa vibratoria antes de un paso de corte. Esto es ergonómicamente más conveniente. Y finalmente, la calidad se puede mejorar gracias al método de acuerdo con la invención según se reivindica debido a la disminución de la desalineación y de los problemas de arañazos.

10 En una versión mejorada el método de acuerdo con la invención, antes de levantar toda la pila a un estado pendiente, comprende el paso adicional de levantar solamente el citado frente de pila de manera que la citada parte posterior permanezca sobre la citada base; sujetar la citada pila por detrás a la citada base mediante una primera barra; soltar el agarre del citado frente de pila y bajar la pinza mientras su dedo inferior permanece insertado; agarrar la parte delantera de la pila bajada por medio de la pinza; y desbloquear la citada parte posterior de la pila quitando la citada primera barra. La mejora conduce a que los sustratos en una cara frontal de la citada parte delantera estén dispuestos de forma escalonada, lo que conduce a una menor compensación de los sustratos cuando se coloca la pila sobre el soporte.

15 En una versión mejorada adicional, el método de acuerdo con la invención según se reivindica, antes de colocar toda la pila sobre el soporte, comprende el paso adicional de sujetar la citada parte posterior de la pila por medio de una segunda barra al soporte. Esta mejora conduce a minimizar la dislocación de sustratos cuando finalmente se sueltan de la pinza, por ejemplo debido al aire atrapado entre los sustratos.

20 En una versión mejorada adicional, el método de acuerdo con la invención según se reivindica, una vez que la citada parte posterior de la pila está en contacto con el soporte, comprende la etapa adicional de impartir una fuerza en la citada dirección de sustrato de abajo hacia arriba a una parte media de la pila entre la citada parte delantera y parte posterior de la pila, dicha fuerza hace que la pila sobresalga en la citada dirección alrededor de una línea en paralelo con la citada parte delantera de la pila y parte posterior. Esta mejora hace que una pila por lo demás bastante rígida sobresalga de manera fiable en una dirección planificada y por lo tanto los sustratos contenidos en ella se comporten como se desea.

25 Preferiblemente, si el soporte es una mesa vibratoria inclinada provista de una placa posterior vertical que sobresale de la mesa, el método de acuerdo con la invención según se reivindica, cuando se baja la pila en contacto con el soporte, comprende el paso adicional de hacer que la pila entre en contacto posterior con la mesa en un área de interfaz entre la mesa y la citada placa posterior. Especialmente en combinación con el paso anterior que implica la citada primera barra, esta solución conduce a una colocación muy precisa de la pila en relación con el soporte y por lo tanto a una fiabilidad adicional mejorada.

30 Preferiblemente, el método de acuerdo con la invención según se reivindica comprende los pasos adicionales de dejar que el citado robot maneje las citadas pilas a partir de detrás de un suministro de sustrato y el citado soporte y de dejar que un operador, si es necesario, maneje sustratos desde un espacio de operador provisto delante de dicho sustrato suministro y dicho soporte. Mediante esta interacción entre el robot y un operador se mejora enormemente, ya que ambos tienen más o menos su propio espacio de trabajo.

35 Preferiblemente, el método de acuerdo con la invención según se reivindica comprende el manejo de las citadas pilas por medio de un par de pinzas, estando cada pinza ubicada en un brazo cada uno de un robot de dos brazos y disponiendo cada una de un dedo inferior y un dedo superior correspondiente, el método que comprende además el paso adicional de insertar inicialmente un primer dedo inferior del primero de dicho par de pinzas, insertar un segundo dedo inferior de un segundo del citado par de pinzas en un espacio creado por el primer dedo inferior insertado, y moviendo luego al menos uno de los citados dedos inferiores en un estado insertado a lo largo de un frente de la pila lejos del otro dedo inferior antes de que la citada pila se agarre sujetándola entre dichos dedos inferiores y los dedos superiores correspondientes del citado par de pinzas. Un método que involucra un robot de dos brazos es más cuidadoso con el sustrato que un método que involucra un robot que utiliza solo un brazo y por lo tanto una sola pinza más grande, y también es más versátil, por ejemplo porque permite un paso de aireación de  
40 acuerdo con el citado documento de la técnica anterior.

45 Cuando se utiliza un robot de dos brazos, el método de acuerdo con la invención según se reivindica preferiblemente, después del agarre inicial de la pila, comprende el paso adicional de mover el citado par de pinzas en paralelo hasta la liberación final sobre dicho soporte. De este modo se evitan de manera fiable la desalineación y otros problemas similares.

50 Preferiblemente el método de acuerdo con la invención se lleva a cabo por medio de una celda robotizada que comprende un robot dispuesto detrás de un suministro de sustrato y un soporte de sustrato y un espacio de operador dispuesto delante del citado suministro de sustrato y del citado soporte de sustrato. Esto es ventajoso ya que crea un espacio de trabajo más o menos sin trabas tanto para el robot como para el operador, lo cual es bueno

por razones de seguridad y mejora las posibilidades de interacción entre los dos.

Preferiblemente, en la celda robotizada el citado suministro de sustrato comprende una mesa elevadora dispuesta para levantar una pila de sustratos paso a paso a medida que el robot retira las pilas de sustratos flexibles de allí. Esto es ventajoso puesto que permite la reducción de los tiempos de ciclo, ya que el robot de esta manera no necesita recoger las pilas en niveles de altura cada vez más bajos.

Finalmente, si el citado soporte de sustrato de la celda robotizada comprende una mesa vibratoria inclinada, la citada mesa se monta preferiblemente de forma giratoria sobre un zócalo, de modo que pueda acercarse o alejarse del robot. De ese modo, se puede facilitar y acelerar el trabajo del robot y, si es necesario, el trabajo manual de un operador.

## Breve descripción de los dibujos

En los dibujos se muestra esquemáticamente una realización preferida de la invención, en la que:

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una implantación general de una celda robotizada para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención; y

Las figuras 2-10 en secuencia ilustran los pasos del método de acuerdo con la invención.

## Descripción detallada de una realización preferida

La celda 1 del robot mostrada en la figura 1 comprende en el plano posterior un robot 2 de dos brazos, que está soportado por una columna 3 de manera que hace posible el ajuste en altura para una mayor flexibilidad. El robot 2 como tal puede girar alrededor de un eje vertical sobre una base 4 y comprende una parte 5 de hombro, que soporta dos brazos 6, 7. Estos, de una manera generalmente conocida, son pivotados de múltiples maneras y soportan las pinzas 8, 9 en sus extremos más alejados.

Delante del robot 2 la celda del robot como se muestra comprende dos unidades, la derecha que es una mesa 10 elevadora y la izquierda que es una mesa 11 vibratoria.

La mesa 10 elevadora está dispuesta para almacenar un palé 12 o similar, sobre el cual descansa una pila 13 de sustratos 14 flexibles de manera ajustable en altura. Los sustratos 14 son, por ejemplo, hojas de papel, que provienen de una máquina de impresión (no mostrada) y tienen una impresión en al menos una de sus dos caras, como la cara que se muestra hacia arriba en la figura 1.

La mesa 11 vibratoria comprende un zócalo 15 y un tablero 16 de mesa que forma un soporte. El tablero 16 de mesa se inclina hacia el robot 2 y comprende una placa 17 posterior vertical, cuya función se describirá más adelante. La mesa 16 está montada de forma rotatoria sobre el zócalo 15 alrededor de un eje vertical. Por lo tanto, se puede girar de tal manera que la citada placa 17 posterior, como se muestra, esté al lado del robot 2 o distante del robot 2, en cuyo caso la mesa 16 está inclinada lejos del robot 2.

Delante de la mesa 10 elevadora y la mesa 11 vibratoria hay un espacio generalmente denominado 18, que no está ocupado por ninguna parte del robot. Este espacio 18 debe ser utilizado por un operador (no mostrado) que tiene la tarea de vigilar la celda 1 del robot y por ejemplo cargar un nuevo palé 12 con una nueva pila 13 de sustratos 14 flexibles sobre la mesa 10 elevadora cuando sea necesario, lo que convenientemente puede hacerse desde el frente.

A continuación se describirán más detalles de la celda 1 del robot en relación con una descripción detallada de una realización preferida de un método de acuerdo con la invención con referencia a las figuras 2-10.

Generalmente, el método preferido de acuerdo con la invención se refiere a la manipulación de sustratos 14 flexibles. Estos son generalmente, como se muestra en la figura 1, proporcionados en una pila 13 sobre un palé 12. Los sustratos 14, tales como los que provienen de una máquina de impresión (no mostrada), deben dividirse en lotes o pilas 20 de un grosor adecuado para cortar en una guillotina (no mostrada). Además, los sustratos 14 también deben invertirse, de tal modo que sus lados A, que miran hacia arriba en las figuras 2-4, se giran hacia abajo y a su vez sus lados B se giran hacia arriba, tal como se muestra en las figuras 9 y 10. Y finalmente, los sustratos 14 dispuestos en pilas 20 antes del corte tienen que estar bien alineados, de manera que el corte se realice en los sitios correctos. Todo esto se consigue con el método de acuerdo con la invención por medio de la celda 1 robotizada, que comprende, entre otros, el robot 2 y su par de pinzas 8, 9. Cada una de ellas está dispuesta en un brazo 6, 7 cada uno del robot 2 de dos brazos y cada una tiene un dedo 21, 22 inferior y un dedo 23, 24 superior correspondiente.

En un primer paso del método un primer dedo 21 inferior de una primera 8 del citado par de pinzas 8, 9 se inserta sustancialmente horizontalmente debajo de un sustrato 14 inferior de una pila 20, que puede descansar directamente sobre una base o palé 12 o formar parte superior de una pila 13 más grande de sustratos 14 flexibles y por lo tanto descansa sobre una base de otros sustratos 14. Luego un segundo dedo 22 inferior de una segunda 9 del citado par de pinzas 8, 9 se inserta sustancialmente horizontalmente en un espacio creado por el primer dedo 21 inferior insertado. A partir de entonces al menos uno de los citados dedos 21, 22 inferiores en un estado insertado se

mueve a lo largo de una parte delantera 20' de la pila 20 lejos del otro dedo 21, 22 antes de que la citada pila 20 sea agarrada al sujetarse entre los citados dedos 21, 22 inferiores y los dedos 23, 24 superiores correspondientes del citado par de pinzas 8, 9, estando dichos dedos 23, 24 superiores en contacto con un lado A hacia arriba de un sustrato 14 superior. Por ahora la descripción ha llegado a la situación ilustrada de forma esquemática en la figura 2.

5 El siguiente paso del método, que se ilustra en las figuras 2 y 3, comprende el levantamiento de la citada parte delantera 20' de la pila solamente (véase la figura 3) por medio de las pinzas 8, 9 que funcionan en paralelo, de tal modo que una parte posterior 20'' de la pila permanece en su base, como el palé 12 mostrado o la pila mencionada. Luego la citada parte posterior 20'' de la pila se sujeta a la citada base por medio de una primera barra 25. La primera barra 25 se puede formar como la que se muestra en la figura 1, que se activa (baja y sube) mediante, por ejemplo, una transmisión por correa dentada. Ahora las pinzas 8, 9 liberan la parte delantera 20' de la pila y se mueven hacia abajo mientras dejan que sus dedos 21, 22 inferiores permanezcan en un estado insertado. De vuelta a su posición inicial, mostrada en la figura 4, las pinzas 8, 9 agarran la pila 20 de nuevo y luego la primera barra 25 suelta la citada parte posterior 20'' de pila al ser levantada. El resultado de toda la acción se ilustra en las vistas ampliadas incluidas en las figuras 3 y 4, que muestran claramente que los sustratos 14 en la citada parte posterior 15 20'' de la pila y en la citada parte delantera 20' de la pila se disponen de forma escalonada, lo cual es ventajoso en los pasos a seguir del método.

El siguiente paso del método comprende levantar toda la pila 20 agarrada por las pinzas 8, 9 en un estado pendiente. Esto se ilustra en la figura 5, que también ilustra claramente que las pinzas 8, 9 mientras agarran una pila 20 siempre se ajustan de modo que estén en línea con una dirección de inclinación natural de la pila 20 y sus sustratos 14 flexibles (véase la pinza e inclinación de la pila en las figuras 2-9).

En el estado pendiente la pila 20 es transferida por el robot 2, que puede girar sobre su base 4 (véase la figura 1), a un soporte en forma de un tablero 16 inclinado de una mesa 11 vibratoria. Allí, como se ilustra en la figura 6, un lado B de un sustrato 14 anterior inferior de la pila 20 se alinea con y se coloca contra la placa 17 posterior mientras que la pila 20 se baja hasta que contacta con el tablero 16 de mesa como tal. Ahora se aplica una fuerza indicada por una flecha F, por ejemplo, por medio de una ráfaga de aire o de una manera mecánica adecuada, de forma centrada 25 alrededor de una línea paralela a la citada parte delantera 20' y parte posterior 20'' de la pila. Esto se ilustra claramente en la figura 7 donde también se puede ver que la pila 20 se continúa bajando por medio de las pinzas 8, 9, mientras que estas en paralelo se alejan de la citada placa 17 posterior.

30 La bajada continúa hasta alcanzar una posición de apilamiento similar a la de la figura 3. Sin embargo, hay dos diferencias importantes. La primera es que ahora la pila 20 tiene un antiguo lado B inferior hacia arriba y un antiguo lado A superior hacia abajo. En otras palabras, el manejo de la pila 20 mediante el método de acuerdo con la invención conduce a darle la vuelta sin necesidad de un dispositivo de giro adicional o interacción humana por parte de un operador. La segunda diferencia es que el uso de la primera barra 25 descrita anteriormente hace que los sustratos 14 de la pila 20 se apoyen en la citada placa 17 posterior de manera sustancialmente recta o sin desplazamiento (véase la vista ampliada de la figura 8) y no de forma escalonada, como de lo contrario sería el caso.

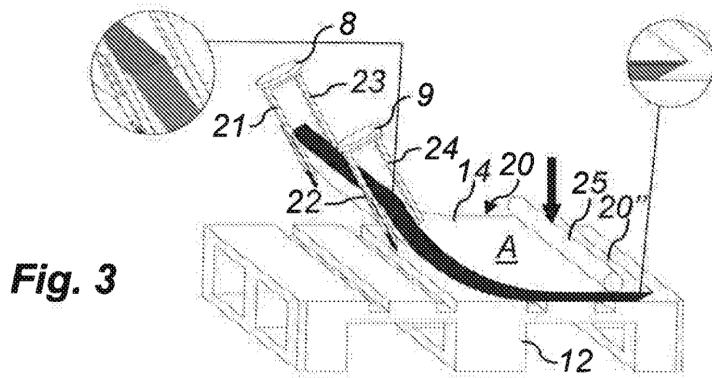
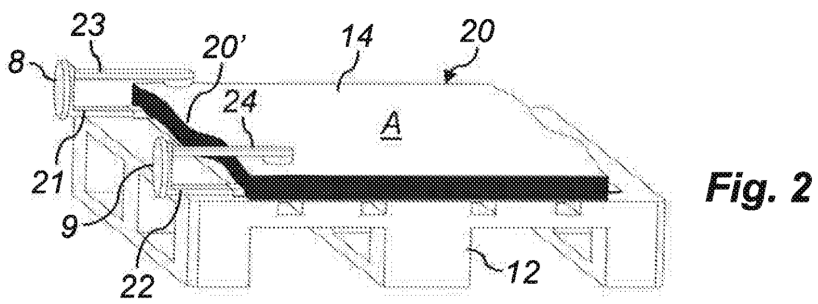
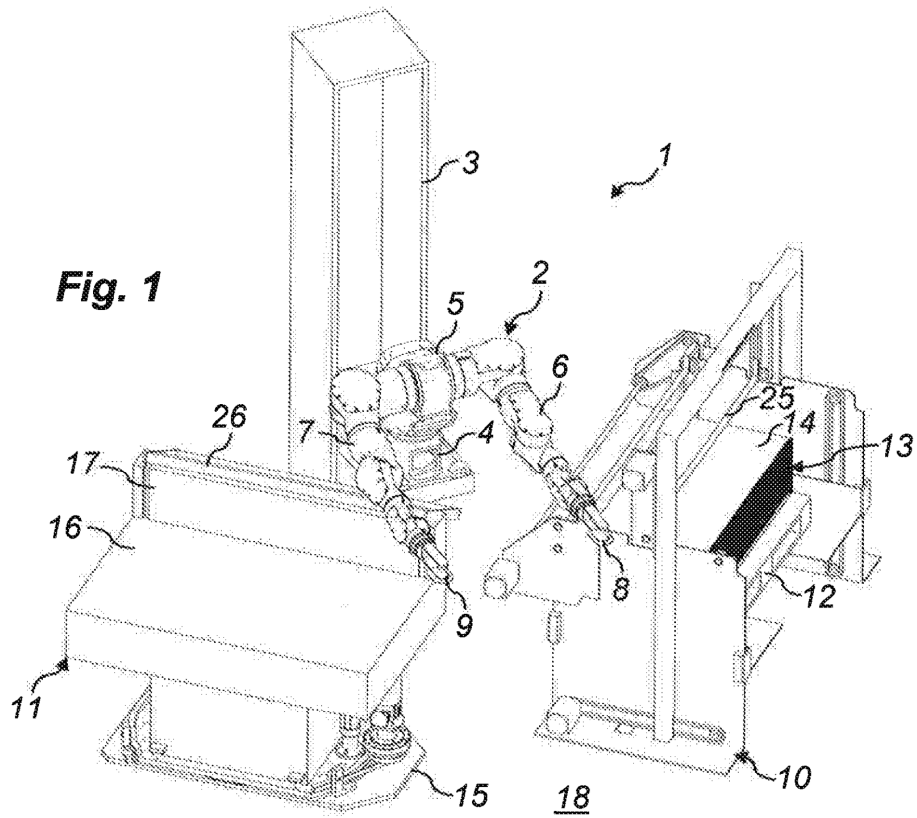
40 Cuando las pinzas 8, 9 se han bajado tanto como se muestra en la figura 8, entra en juego una segunda barra 26 (véanse las figuras 1 y 9). Se utiliza para sujetar la parte posterior 20'' de la pila sobre el tablero 16, antes de que las pinzas 8, 9 finalmente liberen la pila 20. Gracias a la sujeción se elimina así la tendencia de los sustratos 14 a dislocarse, por ejemplo, debido al aire atrapado entre los sustratos 14.

En la figura final 10, la pila 20 se muestra boca abajo encima del tablero 16 de mesa. Nuevamente se utiliza una vista aumentada incluida para ilustrar que los sustratos 14 de la pila 20 ya están alineados bastante bien incluso antes de que se haga uso de la mesa 11 vibratoria para llegar a una pila 20 final que tiene todos sus sustratos 14 apoyados en la placa 17 posterior y estar lista para cortar por medio de una guillotina (no mostrada).

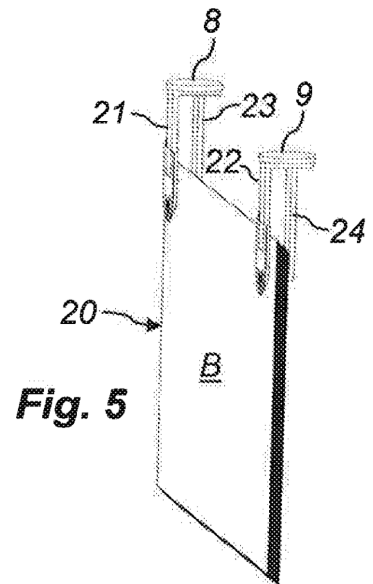
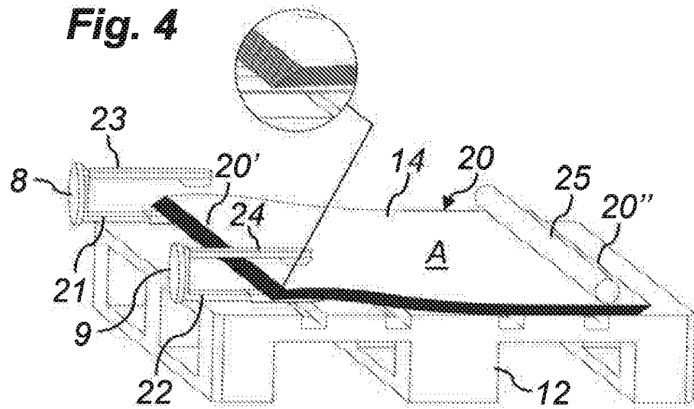
Un experto en la técnica es consciente de que el método así como la celda 1 del robot descrita pueden modificarse de diferentes maneras dentro del alcance de las reivindicaciones dependientes. Por lo tanto, no es absolutamente necesario utilizar un robot 2 de dos brazos con un par de pinzas 8, 9, pero se prefiere hacerlo debido, por ejemplo, a la flexibilidad. Además, el uso por ejemplo de las barras primera y segunda 25, 26 no es mandatario, pero es ventajoso con vista a la calidad de la alineación del sustrato. Y finalmente y aunque no se muestra, con el fin de maximizar la calidad de la pila sobre el tablero 16 de mesa, de la mesa 11 vibratoria, puede haber una pluralidad de boquillas de evacuación de gas en la citada placa 17 posterior y/o un canal de evacuación de gas en un área de interfaz entre el tablero 16 de la mesa y la placa 17 posterior, que están dispuestos para evacuar el gas que emana de una pluralidad de boquillas de expulsión de gas en la citada placa 17 posterior. El gas se utiliza para hacer que las partes de los sustratos 14 de una pila 20 floten, mientras que la pila 20 se hace vibrar y por lo tanto estos sustratos 14 son menos propensos a pegarse. El gas utilizado es preferiblemente aire ionizado, lo que ayuda a mitigar los problemas con la electricidad estática.

## REIVINDICACIONES

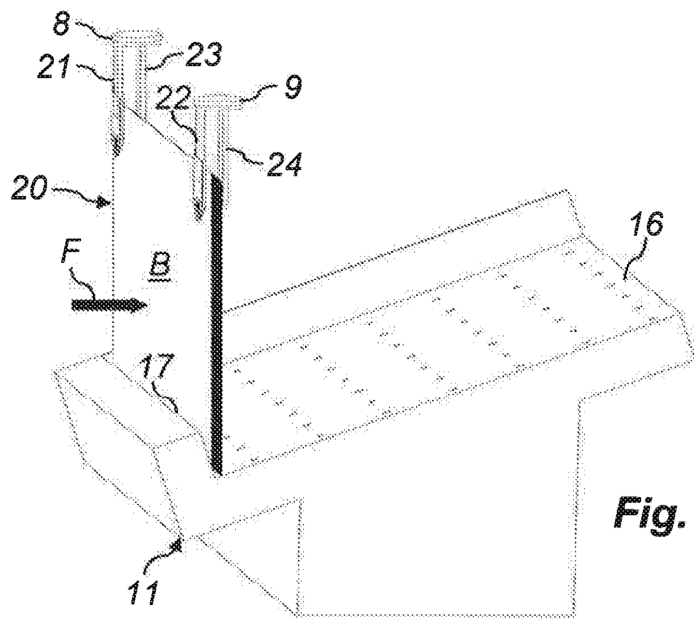
1. Método para manejar pilas (20) de sustratos (14) flexibles por medio de una pinza (8), la pinza (8) que está dispuesta en un brazo (6) de un robot (2) y que tiene un dedo (21) inferior y un dedo (23) superior correspondiente, que comprende el citado método los pasos de insertar el citado dedo (21) inferior debajo de un sustrato (14) inferior de una pila (20) que descansa sobre una base (12) y el citado dedo (23) superior encima de un sustrato (14) superior de la pila (20), y agarrar la pila (20) sujetándola entre dicho dedo (21) inferior y dicho dedo (23) superior, caracterizado por los pasos adicionales de
- levantar toda la pila (20) a un estado pendiente levantando primero una parte delantera (20') de la pila por medio de la pinza (8) y, mientras se deja que la pinza (8) siga una dirección de inclinación natural de la citada parte delantera (20') de la pila, levantando la pinza (8) para que se dirija verticalmente hacia abajo,
- en el estado pendiente, mover la pila (20) por medio de la pinza (8) a un soporte (16),
- en el soporte (16) bajar la pila (20) por medio de la pinza (8) de tal manera que una parte posterior (20'') de la pila, que está opuesta a la citada parte delantera (20') de la pila, entre en contacto con el soporte (16), y entonces depositar toda la pila (20) sobre el soporte (16) con el citado sustrato (14) inferior hacia arriba mediante descenso adicional de la pinza (8) mientras se desplaza horizontalmente en una dirección de sustrato de abajo hacia arriba antes de finalmente dejar suelta la pila (20).
2. Método según la reivindicación 1, en el que antes de levantar toda la pila (20) a un estado pendiente que comprende además el paso de levantar solamente la citada parte delantera (20') de la pila de manera que la citada parte posterior (20'') de la pila permanezca sobre la citada base (12),
- sujetar la citada parte posterior (20'') de la pila a la citada base (12) por medio de una primera barra (25),
- liberar el agarre de la citada parte delantera (20') y bajar la pinza (8) mientras su dedo (21) inferior permanece insertado,
- agarrar la parte delantera (20') de la pila bajada por medio de la pinza (8), y soltar la citada parte posterior (20'') de la pila quitando la citada primera barra (25).
3. Método según la reivindicación 2, en el que antes de colocar toda la pila (20) sobre el soporte (16) comprende además el paso de sujetar la citada parte posterior (20'') de la pila por medio de una segunda barra (26) al soporte (16).
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cuando la citada parte posterior (20'') de la pila está en contacto con el soporte (16) comprende el paso adicional de aplicar una fuerza (F) en la citada dirección del sustrato de abajo hacia arriba en una parte media de la pila (20) entre la citada parte delantera (20') de la pila y la parte posterior (20''), haciendo dicha fuerza (F) que la pila (20) sobresalga en la citada dirección alrededor de una línea en paralelo con la citada parte delantera (20') de la pila y la parte posterior (20'').
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el soporte (16) forma parte de una mesa (11) vibratoria inclinada provista de una placa (17) posterior vertical que sobresale de la parte superior (16) de la mesa, el citado método cuando se baja la pila (20) a tocar con la parte superior (16) de la mesa que comprende el paso adicional de hacer que la parte posterior (20'') de la pila entre en contacto con la mesa (11) en un área de interfaz entre la parte superior (16) de la mesa y la citada placa (17) posterior .
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende los pasos adicionales de dejar que el citado robot (2) maneje las citadas pilas (20) a partir de un suministro (10) de sustrato y el citado soporte (16) y dejar que un operador, si es necesario, maneje sustratos (14) desde un espacio de operador proporcionado frente al citado suministro (10) de sustrato y el citado soporte (16).
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el manejo de las citadas pilas (20) se lleva a cabo por medio de un par de pinzas (8, 9), que están dispuestas cada pinza (8, 9) en un brazo (6, 7), cada uno de un robot (2) de dos brazos y que tiene cada uno un dedo (21, 22) inferior y un dedo superior (23, 24) correspondiente, que comprende el paso adicional de inicialmente insertar un primer dedo (21) inferior de una primera (8) del citado par de pinzas (8, 9), insertar un segundo dedo (22) inferior de una segunda (9) del citado par de pinzas (8, 9) en un espacio creado por el primer dedo (21) inferior insertado, y luego alejando al menos uno de los citados dedos (21, 22) inferiores en un estado insertado a lo largo de una parte delantera (20') de la pila (20) del otro dedo (21, 22) inferior antes de que la citada pila (20) se agarre sujetándose entre dichos dedos (21, 22) inferiores y los dedos (23, 24) superiores correspondientes del citado par de pinzas (8, 9).
8. Método según la reivindicación 7, después del agarre inicial de la pila (20), que comprende el paso adicional de mover el citado par de pinzas (8, 9) en paralelo hasta la liberación final sobre el citado soporte (16).



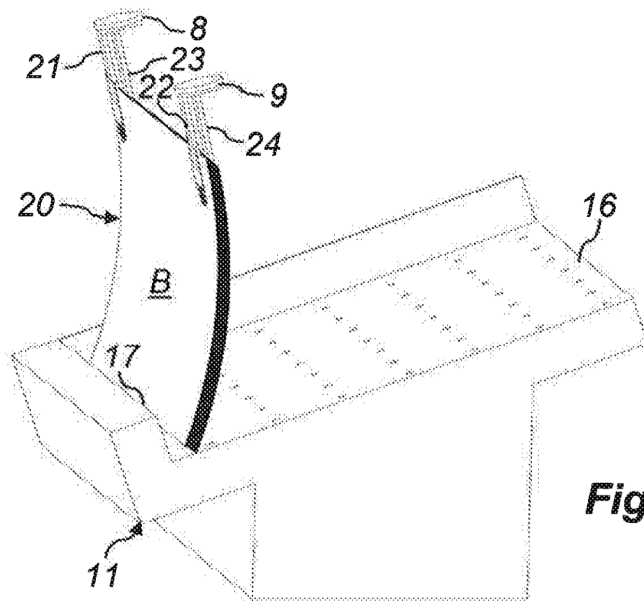
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



