

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 309**

51 Int. Cl.:

B65H 3/50	(2006.01)
B65H 3/60	(2006.01)
B65H 5/00	(2006.01)
B65H 5/14	(2006.01)
B65H 3/32	(2006.01)
B25J 9/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2011 PCT/DK2011/050441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2012 WO12069056**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11842862 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 2643252**

54 Título: **Manipulación y aireación automáticas de una pila de hojas de papel**

30 Prioridad:

22.11.2010 DK 201001055

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

30.04.2021

73 Titular/es:

**GRAPHIC ROBOTICS APS (100.0%)
Hollufgårdsvej 31
5260 Odense S, DK**

72 Inventor/es:

**FLECKENSTEIN, LARS y
CHRISTIANSEN, HENRIK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 822 309 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

Manipulación y aireación automáticas de una pila de hojas de papel

5 La presente invención se refiere a un método de manipulación y de aireación de una pila de trabajo de hojas de papel rectangulares en conexión con el uso de las hojas de papel en un centro de impresión.

10 En la industria de la impresión, pequeñas pilas o pilas de trabajo, de hojas de papel (por ejemplo, de 2-15 cm de alto) se separan y se retiran de una pila grande o básica (por ejemplo, de 100 cm de alto) para un futuro procesamiento, por ejemplo, alineación, corte, plegado o impresión.

15 Durante estas futuras etapas de procesamiento, es importante que cada hoja pueda ser separada del resto de las hojas de manera individual. Para conseguir esto, la introducción de aire (aireación) entre las hojas individuales es esencial para evitar que las hojas vecinas "se peguen" entre sí.

20 El documento JPS628936 divulga un dispositivo para la aireación de una pila de trabajo de hojas de papel rectangulares en conexión con el uso de las hojas de papel en un centro de impresión. El dispositivo comprende dispositivos de agarre primero y segundo, cada uno provisto de dedos primero y segundo mutuamente opuestos adaptados acercarse y alejarse uno del otro de manera que sean capaces de agarrar y liberar una pila trabajo de papel entre los mismos. El dispositivo funciona colocando un primer dedo de un primer dispositivo de agarre debajo de una hoja inferior de una pila de trabajo de papel. Funciona además colocando un primer dedo de un segundo dispositivo de agarre debajo de la hoja inferior en una ubicación diferente. El dispositivo automatizado funciona además agarrando la pila de trabajo de papel moviendo los segundos dedos para contactar con la hoja superior de la pila de trabajo de papel. No existe ninguna divulgación de dispositivos de agarre que tengan al menos cuatro grados de libertad.

25 El proceso de aireación básico consiste en doblar la pequeña pila de hojas de papel, la pila de trabajo, de manera que la curvatura de la pila sea mayor en el lado inferior que en el lado superior y, por lo tanto, se forme un espacio entre las todas las hojas vecinas a cuyo interior entra aire de manera que se elimine la tendencia de las hojas vecinas a pegarse entre sí.

30 A continuación, la pila de trabajo puede ser llevada a un dispositivo de alineación, típicamente una caja de agitación o mesa de vibración, en la que los bordes de las hojas pueden ser alineados debido a la aireación de la pila de trabajo.

35 Esto requiere mucho trabajo y es potencialmente perjudicial para la persona que realiza las acciones de elevación y de flexión de manera manual. Se han realizado intentos para automatizar este proceso de aireación con resultados poco satisfactorios.

40 Por lo tanto, un objeto principal de la invención es automatizar el proceso de una manera más satisfactoria de manera que el trabajo manual pueda ser sustituido por medios mecánicos.

Según la invención, este objeto se consigue:

45 - proporcionando un dispositivo automatizado que comprende dispositivos de agarre primero y segundo, cada uno provisto de dedos primero y segundo mutuamente opuestos adaptados para acercarse y alejarse uno del otro de manera que sean capaces de agarrar y liberar dicha pila de trabajo entre los mismos, estando cada dispositivo de agarre adaptado para tener al menos cuatro grados de libertad, preferiblemente cinco grados de libertad y más preferiblemente seis grados de libertad,

50 - insertando dicho primer dedo de dicho primer dispositivo de agarre debajo de la hoja inferior de dicha pila de trabajo y colocándolo en o cerca de una primera esquina de dicha pila de trabajo e insertando dicho primer dedo de dicho segundo dispositivo de agarre debajo de dicha hoja inferior y colocándolo en o cerca de una segunda esquina de dicha pila de trabajo, estando dichas esquinas primera y segunda situadas en el mismo borde de dicha pila trabajo,

55 - elevando y girando dichas esquinas primera y segunda de dicha pila trabajo mediante la elevación de dichos dispositivos de agarre primero y segundo y haciendo girar dichos dispositivos de agarre primero y segundo en unas primeras direcciones, generalmente mutuamente opuestas, de manera que la parte de dicha pila de trabajo situada entre los dos dispositivos de agarre forme un cuerpo cóncavo hacia arriba,

60 - agarrando dicha pila de trabajo mediante el movimiento de dichos segundos dedos de manera que contacten con la hoja superior de dicha pila de trabajo, y

65 - haciendo girar dichos dispositivos de agarre primero y segundo en unas segundas direcciones, generalmente opuestas a dichas primeras direcciones, de manera que dicha hoja superior se estire entre dichos dispositivos de agarre para conseguir una forma que es menos cóncava hacia arriba que la forma de dicha hoja inferior y, preferiblemente, para conseguir una forma generalmente plana de dicha hoja superior.

De esta manera, las hojas de papel en la pila de trabajo se airean de manera eficaz, sin implicar ningún trabajo manual.

5 Según una realización, dichos dedos primero y segundo, durante la elevación y el giro, se extienden en ángulos entre 0 y 90 grados con relación a dicho borde de la pila de trabajo, preferiblemente entre 10 y 80 grados, más preferiblemente entre 30 y 60 grados, incluso más preferiblemente entre 40 y 50 grados y más preferiblemente entre 44 y 46 grados.

10 De esta manera, se consigue que las hojas vecinas se desplacen horizontalmente unas con relación a otras tanto en paralelo como en ángulo recto con dicho borde, lo cual es también importante para prevenir que las hojas se peguen entre sí.

15 De manera ventajosa, dichos dispositivos de agarre pueden agarrar dicha pila de trabajo en puntos situados entre 0 y 50 cm desde dicha esquina respectiva, preferiblemente entre 0 y 30 cm, más preferiblemente entre 0 y 10 cm y más preferiblemente entre 0 y 5 cm.

20 Según una realización, dicha pila de trabajo puede comprender una parte superior de hojas de papel de una pila básica de hojas de papel y dicho primer dedo de dicho primer dispositivo de agarre tiene un borde delantero afilado para permitir la inserción del mismo en dicha pila básica sin dañar los bordes de las hojas de papel, comprendiendo el método las etapas de:

25 - insertar dicho primer dedo de dicho primer dispositivo de agarre en dicha pila básica de manera que se cree un hueco entre la hoja de papel inferior de la pila de trabajo definida de esta manera y la hoja superior del resto de la pila básica,

- insertar dicho primer dedo de dicho segundo dispositivo de agarre en dicho hueco, y

30 - alejar dicho primer dedo de dicho segundo dispositivo de agarre desde dicho primer dedo de dicho primer dispositivo de agarre hacia dicha segunda esquina de manera que ambos dichos primeros dedos se apoyen en dicha hoja inferior.

De esta manera, la separación de la pila de trabajo desde la pila básica se realiza sin dañar el borde de las hojas y ambos dedos se apoyan en la misma hoja inferior de la pila de trabajo.

35 Un segundo aspecto no reivindicado se refiere a un dispositivo automatizado para realizar el método según la invención.

En dicho dispositivo automatizado, cada uno de dichos dispositivos de agarre está montado en un brazo manipulador que tiene al menos cuatro grados de libertad, preferiblemente cinco grados de libertad y más preferiblemente seis grados de libertad.

40 De esta manera, pueden conseguirse los movimientos necesarios de los dispositivos de agarre para una buena aireación de las hojas de papel en la pila de trabajo.

45 Dicho dispositivo automatizado comprende medios de control para controlar dichos brazos manipuladores de manera independiente uno de otro.

Se cree que dicho robot de dos brazos es el medio más eficaz para realizar el método según la invención.

50 Cada uno de dichos brazos manipuladores tiene al menos una articulación giratoria, preferiblemente dos articulaciones giratorias, más preferiblemente tres articulaciones giratorias y más preferiblemente cuatro articulaciones giratorias de manera que al menos uno de dichos grados de libertad de dichos dispositivos de agarre primero y segundo sea proporcionado por dichas articulaciones de brazo giratorias, y cada uno de dichos brazos manipuladores esté provisto de al menos un actuador de rotación y, opcionalmente, al menos un actuador lineal.

55 Un tercer aspecto no reivindicado se refiere a un sistema para alinear y airear una pila de trabajo de hojas de papel rectangulares que comprende una pila de hojas de papel, un dispositivo automatizado tal como se ha especificado anteriormente y una mesa de vibración inclinada para recibir dicha pila de trabajo para la alineación de dichas hojas de papel después de realizar el método especificado anteriormente.

60 En un aspecto final, la invención se refiere al uso de un dispositivo automatizado que tiene dos brazos manipuladores controlados de manera independiente para realizar el método especificado anteriormente.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran, sólo a modo de ejemplo, las realizaciones de la invención.

65 La Fig. 1 es una vista esquemática en perspectiva de una pila básica u original de hojas de papel,

La Fig. 2 muestra el inicio de la separación de una pila de trabajo desde la parte superior de la pila básica,

Las Figs. 2- 5 muestran el método de inserción de los dos dedos inferiores del dispositivo de agarre y su colocación en sus posiciones respectivas cerca de las esquinas de la pila de trabajo,

La Fig. 6 muestra la elevación de las esquinas de la pila de trabajo,

La Fig. 7 muestra el agarre de las esquinas de la pila de trabajo,

La Fig. 8 muestra el giro "hacia el exterior» de los dispositivos de agarre con la separación y la aireación resultantes de las hojas.

La Fig. 9 es una vista esquemática en perspectiva de un robot de dos brazos según la invención que inserta los dos dispositivos de agarre en la parte inferior de la pila de trabajo,

La Fig. 10 es una vista de la misma situación que la de la Fig. 8 vista en la dirección opuesta y a una mayor escala, y

Las Figs. 11-12 ilustran la definición de los grados de libertad de un cuerpo rígido.

La invención se describirá a continuación con referencia a las Figs. 1-12.

El dispositivo de agarre o pinza "izquierda" tiene un dedo inferior con un borde afilado para permitir la inserción del mismo entre las hojas de papel en la pila grande (véase la Fig. 2) sin dañar las hojas. La pinza "derecha" tiene un dedo inferior con una proyección con forma cilíndrica para permitir su movimiento entre las hojas sin dañar las hojas, tal como se explica a continuación.

Para realizar la separación de la pila de trabajo desde la pila principal y la aireación de la pila de trabajo, así como el suministro de la pila de trabajo al dispositivo de alineación, conocido también como caja de agitación o mesa de vibración, de una manera satisfactoria, las pinzas deberían tener al menos cuatro grados de libertad, preferiblemente cinco grados de libertad y más preferiblemente seis grados de libertad. Los grados de libertad de cada dispositivo de agarre deberían ser preferiblemente independientes de los grados de libertad del otro dispositivo de agarre.

En el contexto de la presente solicitud de patente, los grados de libertad se definen con relación a un sistema de coordenadas tridimensional con X, Y y Z, tal como se indica en las Figs. 11 y 12. Los primeros tres grados de libertad son movimientos paralelos a los tres ejes, y los otros tres grados de libertad son rotaciones alrededor de cada uno de los tres ejes.

Además, en el contexto de la presente patente, debe entenderse que la expresión hoja de papel cubre cualquier hoja de material imprimible, independientemente de si es de papel, plástico, cartón, papel laminado, etc.

Las etapas a realizar por el robot de dos brazos se describen a continuación con referencia a las Figs.2-8:

1) Mover el dedo A1 inferior de la pinza "izquierda" cerca de la esquina frontal izquierda de la pila de hojas básica

2) Mover este dedo inferior hacia arriba y hacia el interior de la pila básica (Fig. 2) para separar la pila de trabajo más pequeña desde la pila de hojas de papel más grande para crear un hueco para separar la pila de trabajo de la pila más grande mediante la inserción del borde afilado entre dos hojas de papel vecinas. Esta colección de hojas superior es la pequeña pila de trabajo de hojas a ser manipulada.

3) Colocar una proyección B3 redondeada (véase la Fig. 10) del dedo B1 inferior de la pinza "derecha" en el hueco entre la pila de trabajo elevada y la pila restante (Fig. 3). Mover este dedo en dirección lateral en el hueco (Fig. 4) hasta que se alcance la esquina frontal derecha (Fig. 5), deslizándose la proyección redondeada a lo largo de las hojas que forman el hueco, sin dañarlas. Esto garantiza que las dos pinzas trabajen sobre la misma colección de hojas.

4) Dejar las pinzas en las dos esquinas opuestas de la pila de trabajo en una posición tal como la que se describe más detalladamente a continuación.

5) Elevar ambas y girar la izquierda en sentido horario y la derecha en sentido antihorario (Fig. 6) de manera que la pila de trabajo sea forzada a una forma cóncava hacia arriba.

6) Cerrar los dedos A2 y B2 superiores, respectivamente, hacia los dedos A1 y B1 inferiores, respectivamente, de las dos pinzas de manera que las dos pinzas mantengan ahora la pila de trabajo en la forma cóncava hacia arriba mediante la aplicación de presión sobre las hojas superior e inferior de la pila de trabajo (Fig. 7).

7) Las pinzas A y B izquierda y derecha se hacen girar ahora en sentido antihorario y horario, respectivamente, (Fig. 8), de manera que la hoja superior de la pila de trabajo se estire a una forma sustancialmente plana mientras que la hoja inferior forma todavía una forma cóncava hacia arriba. Este movimiento forzaré la separación de las hojas de papel. Se introducirá aire entre las hojas para ayudar a la separación. Además, puede soplar de aire al interior de los huecos entre las hojas.

8) La pila de trabajo agarrada está ahora aireada apropiadamente y es movida para un procesamiento adicional a una caja de agitación o mesa de vibración no mostrada, para su alineación.

El agarre y la aireación de las hojas de papel se ilustran gráficamente en las Figuras 1-10.

Con referencia ahora a la Fig. 1:

La pila original de hojas de papel ilustra una pila de papeles a partir de la cual debe separarse una pila de trabajo más pequeña que debe ser movida. El sistema de coordenadas a la derecha define la orientación y la posición de la pila y se usa para describir los movimientos de las herramientas, las pinzas del robot.

Con referencia ahora a la Fig. 2:

Etapa 1: Mover el dedo A1 inferior con borde afilado de la pinza izquierda a las proximidades de la esquina de la pila grande de papeles.

Etapa 2: Mover el dedo A1 inferior en una dirección hacia arriba y hacia el interior en la dirección de la flecha 1, (por ejemplo, con un vector de dirección $((x, y, z) (1, 1, 4))$ en el sistema de coordenadas en la Fig. 2, es decir, utilizando los tres grados de libertad a lo largo de los tres ejes) desde la posición de inicio en la esquina frontal izquierda conseguida durante la etapa 1.

El movimiento hacia arriba y hacia el interior del dedo A1 inferior entra en la pila entre dos hojas de papel, y crea un hueco para seleccionar la pila de trabajo de hojas. El dedo usado para esto tiene forma de borde afilado en su extremo, y tiene bordes que están redondeados (no se muestra) para proteger las hojas.

Cabe señalar que, aunque el dedo A inferior de la pinza izquierda se muestra como insertado en la esquina frontal izquierda de la pila, podría insertarse también perpendicularmente al borde frontal de la pila (paralelo al eje Y) o perpendicularmente al borde izquierdo de la pila (paralelo al eje X) siempre y cuando el punto de inserción esté cerca de la esquina para crear el hueco para la inserción del dedo B1 inferior de la pinza derecha, tal como se describe a continuación.

La Fig. 1 ilustra la inserción del dedo B1 inferior de la pinza derecha.

El dedo B1 inferior de la pinza derecha se mueve perpendicularmente al borde de la pila al interior del hueco creado por la etapa 2. El dedo B1 inferior que tiene una proyección B3 cilíndrica o redondeada (véase la Fig. 10) se inserta junto al dedo A1 inferior. Este movimiento se indica mediante la flecha 3 y es en la dirección y.

Con referencia ahora a la Fig. 4:

El dedo B1 inferior se mueve a lo largo del borde en el hueco para separar la hoja inferior de la pila de trabajo de la hoja superior de la pila restante. Este movimiento se detiene antes de la esquina derecha de la pila. Este movimiento se indica con la flecha 5 y es en la dirección X.

El dedo A1 se muestra movido en la dirección de la flecha 4 de manera que esté generalmente paralelo al eje x.

Con referencia ahora a la Fig. 5:

La rotación del dedo B1 es alrededor del eje z, y se muestra de aproximadamente 90 grados de manera que esté también sustancialmente paralelo con el eje x. La rotación se indica mediante la flecha 6.

Con referencia ahora a la Fig. 6:

La elevación y la rotación de los dedos A1 y B1 se indica mediante flechas 7 y 8, respectivamente. El movimiento se continúa hasta que el papel se posiciona tal como se ilustra en la Figura 7. De esta manera, se consigue un desplazamiento de las posiciones relativas de las hojas de papel en la pila y permite que las hojas puedan aspirar aire entre las mismas, antes de que las pinzas se cierren moviendo los dedos superiores de cada pinza para hacer contacto con la hoja más superior de la pila de trabajo.

Con referencia ahora a la Fig. 7:

Después de la rotación y la elevación de los dedos A1 y B1 inferiores de las pinzas, ambas pinzas se cierran moviendo los dedos A2 y B2 hacia los dedos A1 y B1, respectivamente, de manera que la pila de trabajo sea agarrada firmemente por las dos pinzas.

5 Cabe señalar que, aunque la posición de los dedos A1 y B1 se muestra en las Figs. 5-7 como paralelo con el eje X, actualmente se considera mejor que los dedos se extiendan en un ángulo con relación al eje X (preferiblemente, tendiendo hacia la dirección (XYZ) (-2,2,0)), ya que esto implicaría un desplazamiento relativo de las hojas vecinas en la dirección tanto del eje X como del eje Y antes de que las pinzas se cierren para apoyarse tanto en la hoja superior como en la hoja inferior de la hoja de trabajo, tal como se muestra en las Figs. 7 y 8.

Con referencia ahora a la Fig. 8:

15 Cuando las pinzas A y B se hacen girar de nuevo "hacia el exterior" en la dirección de las flechas 9 y 10, es decir, la pinza A en sentido antihorario y la pinza B en sentido horario, mientras sostienen la pila de papeles firmemente, la pila se airea adicionalmente ya que, cuando la pila de trabajo de hojas de papel se pliega de manera que la curvatura de cada hoja sea más grande en el exterior que en el interior, se introduce aire entre todas las hojas vecinas. La rotación de las pinzas puede repetirse una o más veces.

20 Con referencia ahora a las Figs. 9 y 10:

Las figuras muestran una instalación de robot dos brazos para la separación, la manipulación y la aireación de una pila de trabajo de hojas de papel. Cada brazo tiene seis articulaciones giratorias con actuadores giratorios correspondientes, en el que cinco de estas articulaciones indicadas mediante el símbolo (*) son articulaciones que tienen un eje de rotación perpendicular a la extensión longitudinal del elemento de brazo adyacente, mientras que una de las articulaciones indicada mediante el símbolo (**) tiene un eje de rotación paralelo a dicha extensión longitudinal.

Pueden incorporarse articulaciones giratorias con actuadores giratorios adicionales, así como elementos telescópicos con actuadores lineales, para permitir una mayor flexibilidad en la aireación y la manipulación de la pila de trabajo.

30 Algunos de los efectos deseados pueden conseguirse haciendo que las pinzas A y B agarren la pila de trabajo en diferentes ubicaciones en el mismo borde de la pila de trabajo, pero, con mucho, los mejores resultados se obtienen si las dos pinzas agarran la pila de trabajo cerca de o en dos esquinas de la pila situadas en el mismo borde de la pila, tal como se ilustra en las Figs. 7 y 8 (el borde frontal visto desde el robot).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de manipulación y de aireación de una pila de trabajo de hojas de papel rectangulares en conexión con el uso de las hojas de papel en un centro de impresión, comprendiendo el método las etapas de:
- 10 - proporcionar un dispositivo automatizado que comprende dispositivos de agarre primero y segundo cada uno provisto de dedos (A1, B1) primero y segundo mutuamente opuestos adaptados para acercarse y alejarse uno del otro de manera que sean capaces de agarrar y liberar dicha pila de trabajo entre los mismos, estando cada dispositivo de
- 15 agarre adaptado para tener al menos cuatro grados de libertad, preferiblemente cinco grados de libertad y más preferiblemente seis grados de libertad,
- insertar dicho primer dedo (A1) de dicho primer dispositivo de agarre debajo de la hoja inferior de dicha pila de trabajo y colocarlo en o cerca de una primera esquina de dicha pila de trabajo e insertar dicho primer dedo (B1) de dicho
- 20 segundo dispositivo de agarre debajo de dicha hoja inferior y colocarlo en o cerca de una segunda esquina de dicha pila de trabajo, estando dichas esquinas primera y segunda situadas en el mismo borde de dicha pila trabajo,
- elevar y girar dichas esquinas primera y segunda de dicha pila trabajo mediante la elevación de dichos dispositivos de agarre primero y segundo y haciendo girar dichos dispositivos de agarre primero y segundo en unas primeras
- 25 direcciones generalmente mutuamente opuestas de manera que la parte de dicha pila de trabajo situada entre los dos dispositivos de agarre forme un cuerpo cóncavo hacia arriba,
- agarrar dicha pila de trabajo mediante el movimiento de dichos segundos dedos (A2, B2) de manera que contacten con la hoja superior de dicha pila de trabajo, y
- 30 - hacer girar dichos dispositivos de agarre primero y segundo en unas segundas direcciones generalmente opuestas a dichas primeras direcciones de manera que dicha hoja superior se estire entre dichos dispositivos de agarre para conseguir una forma que es menos cóncava hacia arriba que la forma de dicha hoja inferior y, preferiblemente, para conseguir una forma generalmente plana.
- 35 2. Método según la reivindicación 1, en el que dichos dedos (A1, A2, B1, B2) primero y segundo, durante la elevación y el giro, se extienden en ángulos entre 0 y 90 grados con relación a dicho borde de la pila de trabajo, preferiblemente entre 10 y 80 grados, más preferiblemente entre 30 y 60 grados, incluso más preferiblemente entre 40 y 50 grados y más preferiblemente entre 44 y 46 grados.
- 40 3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que dichos dispositivos de agarre agarran dicha pila de trabajo en puntos situados entre 0 y 50 cm desde dicha esquina respectiva, preferiblemente entre 0 y 30 cm, más preferiblemente entre 0 y 10 cm y más preferiblemente entre 0 y 5 cm.
- 45 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que dicha pila de trabajo comprende una parte superior de hojas de papel de una pila básica de hojas de papel y dicho primer dedo (A1) de dicho primer dispositivo de agarre tiene un borde delantero afilado para permitir la inserción del mismo en dicha pila básica sin dañar los bordes de las hojas de papel, comprendiendo el método las etapas de:
- 50 - insertar dicho primer dedo (A1) de dicho primer dispositivo de agarre en dicha pila básica de manera que se cree un hueco entre la hoja de papel inferior de la pila de trabajo definida de esta manera y la hoja superior del resto de la pila básica,
- insertar dicho primer dedo (B1) de dicho segundo dispositivo de agarre en dicho hueco, y
- alejar dicho primer dedo (B1) de dicho segundo dispositivo de agarre desde dicho primer dedo (A1) de dicho primer dispositivo de agarre hacia dicha segunda esquina de manera que ambos dichos primeros dedos (A1, B1) se apoyen en dicha hoja inferior.
- 55 5. Uso de un dispositivo automatizado que tiene dos brazos manipuladores controlados de manera independiente en la realización del método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4.

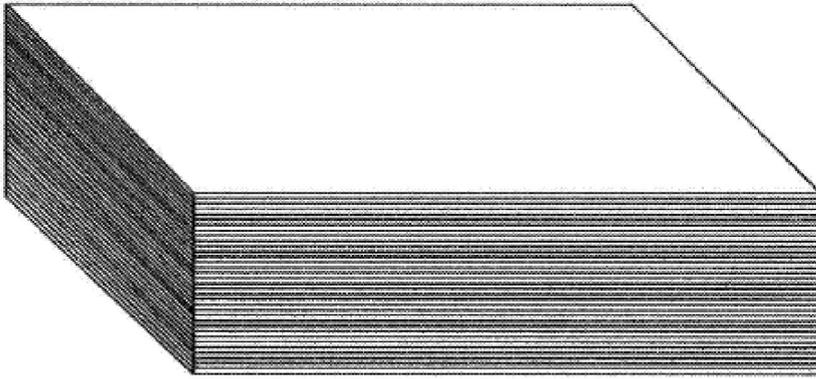


Fig. 1

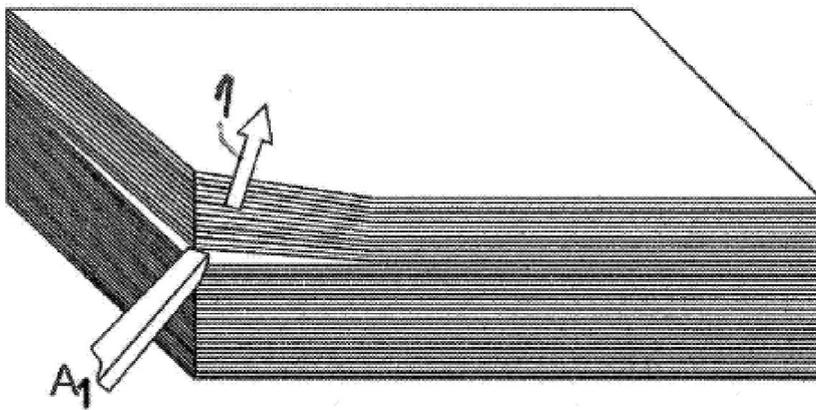


Fig. 2

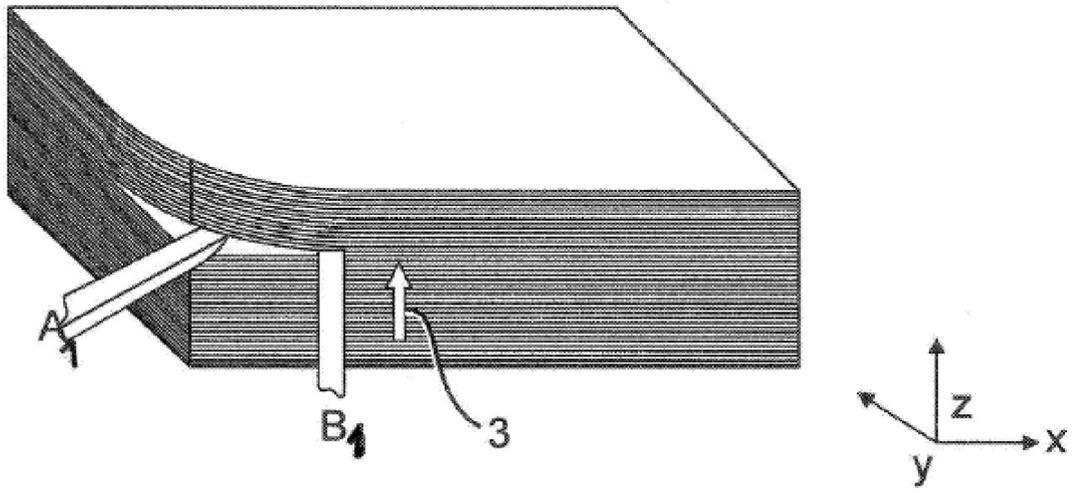


Fig. 3

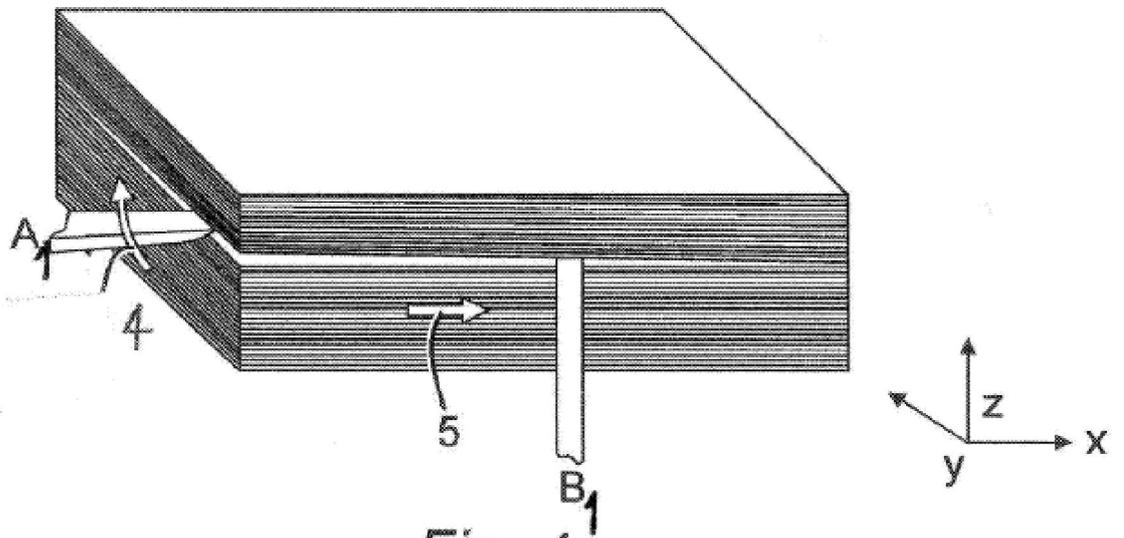


Fig. 4

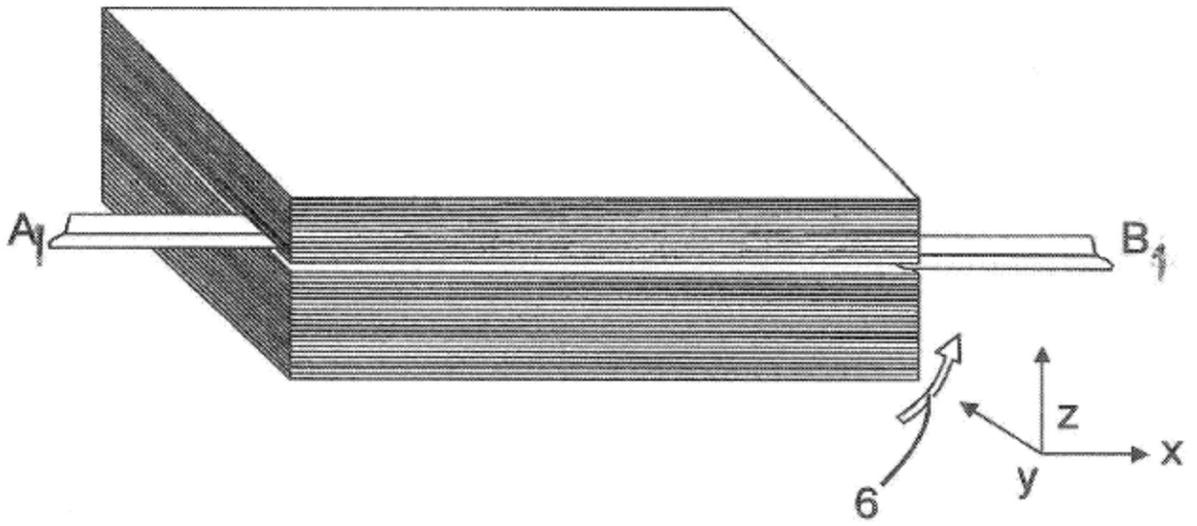


Fig. 5

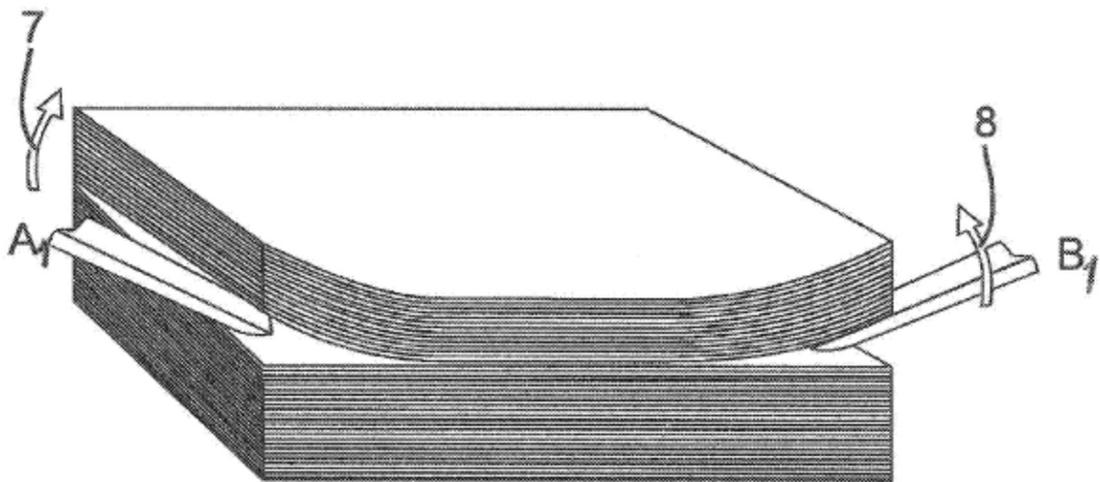


Fig. 6

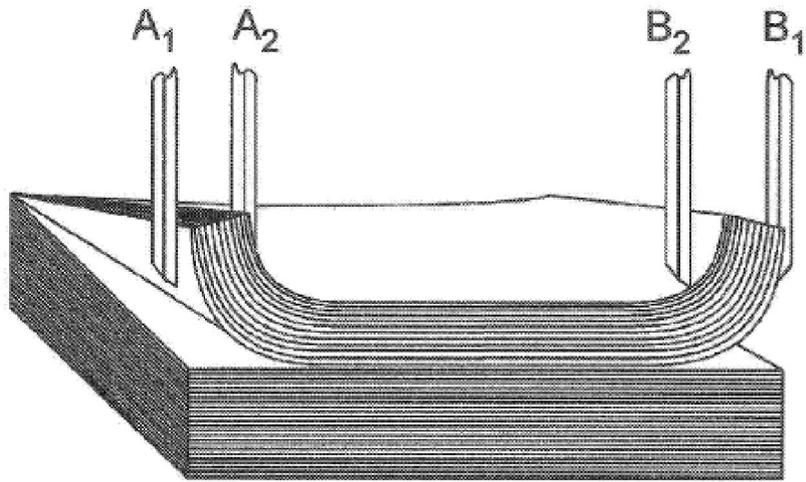


Fig. 7

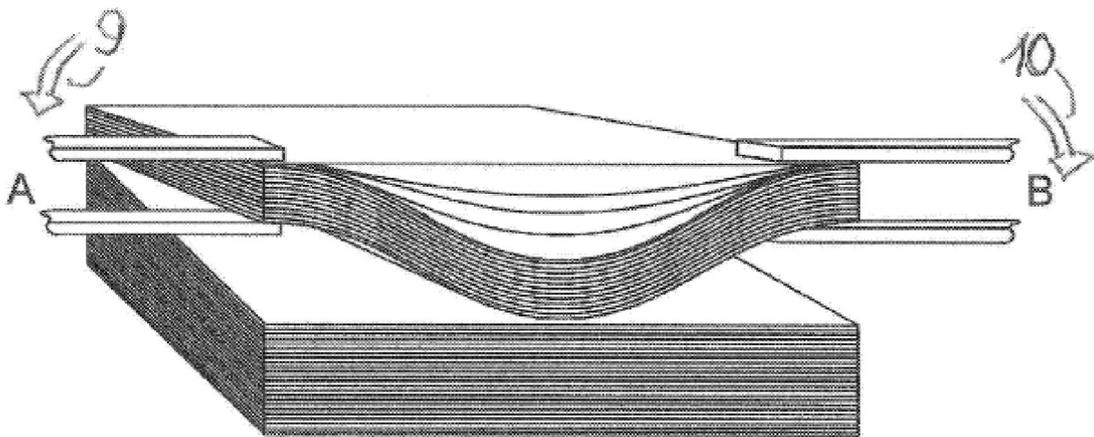


Fig. 8

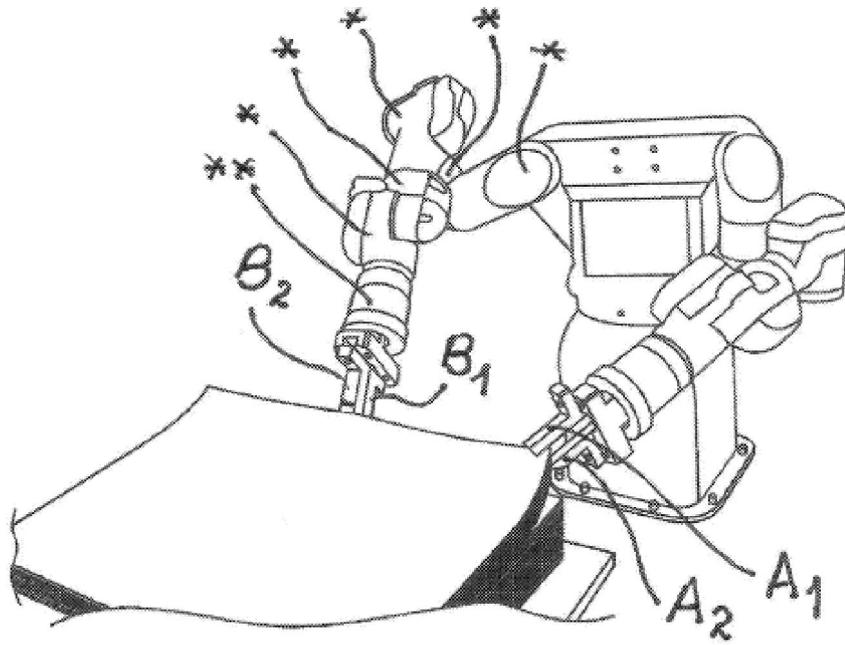


Fig. 9

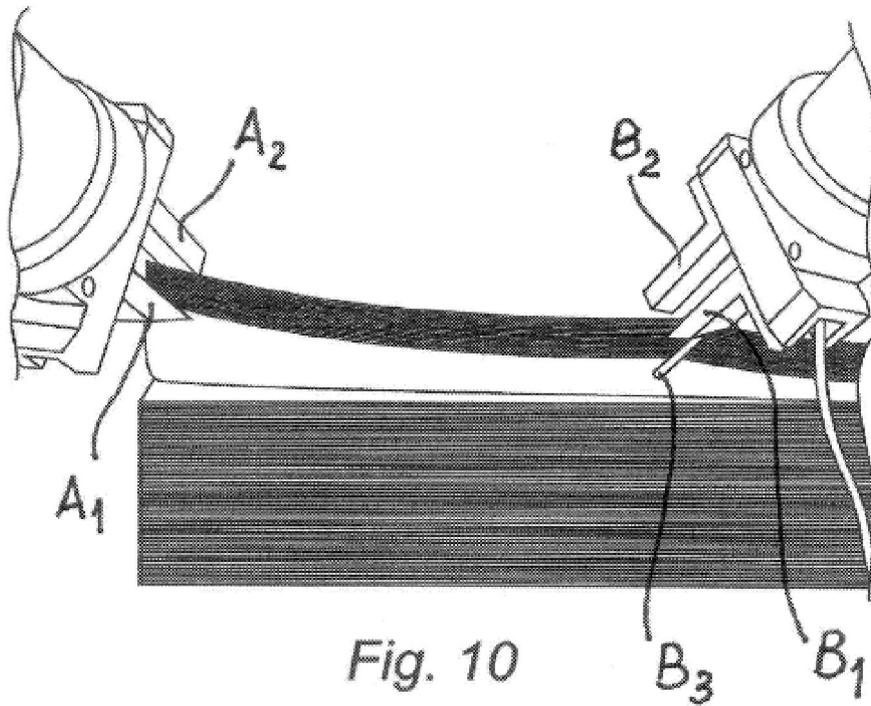


Fig. 10

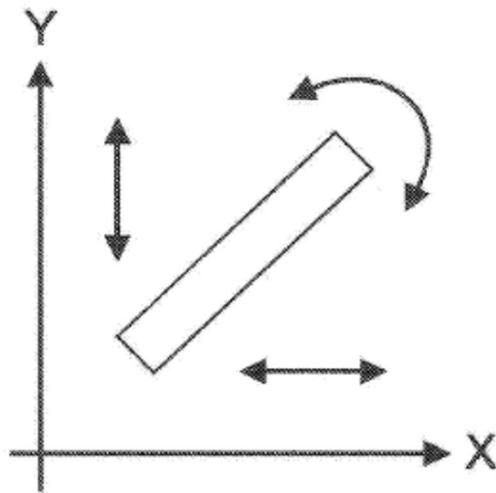


Fig. 11

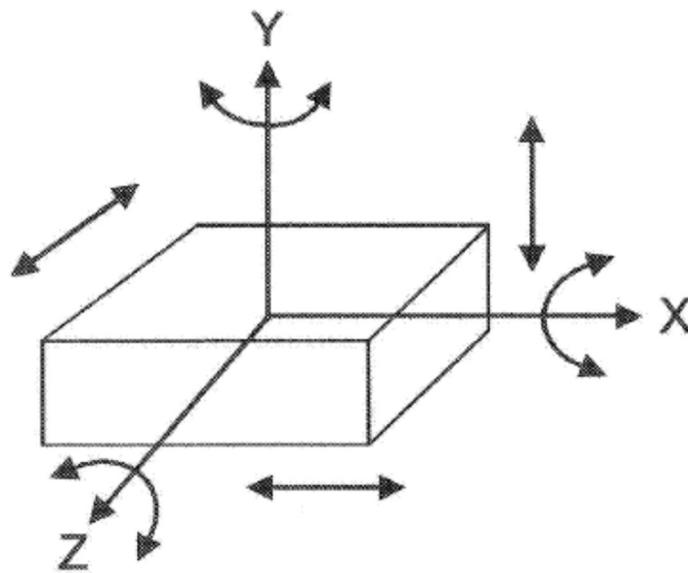


Fig. 12