

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 338**

51 Int. Cl.:

B25J 15/00 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

B65B 5/08 (2006.01)

B65B 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2011 E 11157856 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2497612**

54 Título: **Cabezal de sujeción para un manipulador o robot de una máquina de hacer envases de cartón**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2013

73 Titular/es:

CAMA1 S.P.A. (100.0%)
Via Vittor Pisani 12/A
20124 Milano, IT

72 Inventor/es:

BELLANTE, DANIELE

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 417 338 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

Cabezal de sujeción para un manipulador o robot de una máquina de hacer envases de cartón

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere al campo de las máquinas de hacer envases de cartón. La invención se refiere a un cabezal de sujeción para un manipulador o robot adecuado para uso en una máquina de hacer envases de cartón.

10 Técnica anterior

En el documento JP-A-9235018 se describe un cabezal de sujeción para manipular artículos. Dicho documento muestra la rotación colectiva de elementos de sujeción dispuestos en una fila longitudinal, en el que cada uno de los elementos de sujeción comprende una sección de sujeción con tres ventosas y en el que los elementos de sujeción rotan 90 grados.

En el campo de las máquinas de hacer envases de cartón se conoce la manipulación de artículos que tienen una forma sustancialmente cónica, por ejemplo, en forma de copa o de tarro pequeño. Ejemplos de dichos artículos son tarros de yogur, copas pequeñas para productos alimenticios o no alimenticios, cápsulas de café. Dichos artículos son muy conocidos tanto en el sector alimentario como en el no alimentario. Su uso ha aumentado considerablemente durante los últimos años, fomentado especialmente por el uso cada vez mayor de cápsulas de café.

Una máquina para envasado secundario de dichos artículos que, de acuerdo con la técnica anterior, comprende uno o varios manipuladores o robots que cargan los artículos en estuches o cajas de cartón de acuerdo con un patrón predefinido. El manipulador o robot trabaja con un ciclo preestablecido entre una estación para la llegada de los artículos y una estación de descarga. Los artículos se suministran a dicha estación de llegada, por ejemplo, en una o más guías de deslizamiento o cintas transportadoras. La estación de descarga puede coincidir con la inserción de los artículos en cajas o estuches.

Por lo general, los artículos cónicos están dispuestos alternando un artículo derecho con un artículo invertido 180 grados para ahorrar espacio. Dicha disposición se conoce como encajado de los artículos y permite un uso óptimo del espacio interior de la caja y, por consiguiente, costes reducidos de transporte y logística. Los artículos adyacentes en una disposición encajada tienen una forma complementaria, es decir, la parte superior de un artículo está adyacente a la parte inferior de otro artículo y viceversa.

No obstante, una disposición encajada no es fácil de obtener, especialmente con grandes volúmenes de producción. Existen sistemas de transporte conocidos y eficaces capaces de formar dos filas paralelas de artículos, en las que los artículos de una fila están girados 180 grados respecto a los artículos de la fila adyacente, que descargan lotes de artículos que están sustancialmente dispuestos en una matriz de 2 x N formada por una fila de artículos derechos y una fila de artículos invertidos. No obstante, dichos sistemas no son capaces de aplicar el encajado dentro de las filas individuales.

Hasta la fecha, la disposición encajada es cara y difícil de obtener. Los sistemas conocidos, en particular, no son satisfactorios en campos tales como el de las cápsulas de café, en los que la máquina de hacer envases de cartón debería manipular una gran cantidad de artículos de pequeñas dimensiones, con una velocidad alta y con la necesidad de gran flexibilidad para funcionar con formatos diferentes. Otro problema es la necesidad de producir cajas con capas (también denominadas niveles) de artículos en las que los artículos se alternan de un modo complementario entre una capa y la otra. Por ejemplo, en el sector del envasado de cápsulas de café es aconsejable que el cierre de una cápsula esté siempre en contacto con el cierre de una cápsula de una capa superpuesta para evitar que se dañe el cierre propiamente dicho. Por lo tanto, los formatos con varios niveles de cápsula exigen la creación de capas o niveles complementarios de cápsulas.

Resumen de la invención

El problema que sustenta la presente invención es proporcionar el encajado de artículos que se suministran en dos guías de deslizamiento o filas paralelas, en las que es necesario encajar los artículos de una fila o guía de deslizamiento con artículos de la fila adyacente. Además, la invención tiene como objetivo proporcionar disposiciones complementarias de artículos de la primera y la segunda fila, respectivamente, partiendo de la misma

disposición de entrada.

La presente invención se basa en la idea de proporcionar el encajado con un manipulador o robot equipado con elementos de sujeción inversores, es decir, que rotan alrededor de un eje determinado. Por lo tanto, el problema se
 5 soluciona por medio de un cabezal de sujeción para un manipulador o robot de carga de una máquina de hacer envases de cartón, comprendiendo el cabezal de sujeción una pluralidad de elementos de sujeción, y en el que los elementos de sujeción están dispuestos en al menos una fila de acuerdo con una dirección longitudinal del cabezal de sujeción, caracterizado porque cada uno de dichos elementos de sujeción comprende una sección de sujeción adaptada para recibir dos artículos adyacentes y en laterales opuestos respecto a un plano central de la sección de
 10 sujeción, y porque al menos un subconjunto de dichos elementos de sujeción puede rotar al menos 180 grados alrededor de un eje paralelo a dicho plano, comprendiendo dicho subconjunto al menos los elementos de sujeción en posiciones de índice par o en posiciones de índice impar en dicha fila longitudinal de elementos de sujeción.

Preferentemente, cada uno de dichos elementos de sujeción del cabezal puede rotar alrededor de un eje respectivo.
 15 El eje de rotación pertenece, preferentemente, al plano central que se ha mencionado y, más preferentemente, es un eje de simetría sustancial del elemento de sujeción respectivo. Preferentemente, todos los elementos de sujeción del cabezal pueden rotar alrededor de un eje respectivo y, más preferentemente, la rotación de los elementos de sujeción individuales es independiente. De manera ventajosa, cada elemento de sujeción comprende un accionador o motor respectivo que controla la rotación axial.

20 La sección de sujeción puede comprender dos elementos de sujeción, tal como, por ejemplo, ventosas de vacío, en laterales opuestos del plano central. En una forma de realización preferente, cada elemento de sujeción comprende barras de sujeción por vacío o el mismo elemento de sujeción está representado por una barra con un extremo adecuado. Más preferentemente, un elemento de sujeción está representado por una barra que tiene un extremo
 25 con dos ventosas o elementos de sujeción equivalentes accionados por succión. La succión se puede generar a través de la barra internamente hueca. Preferentemente, los elementos de sujeción son sustancialmente paralelos.

Otro aspecto de la invención consiste en proveer el cabezal de sujeción de una pluralidad de elementos de sujeción basculantes que se pueden inclinar respecto a una estructura principal del cabezal. En una de las formas de
 30 realización, los elementos de sujeción basculantes están alternados con elementos de sujeción que se denominan fijos. El término de elemento de sujeción fijo se usa para indicar un elemento de sujeción que posiblemente puede rotar alrededor de su eje, pero que no puede bascular respecto al cabezal de sujeción. Un elemento de sujeción basculante se puede inclinar entre una primera posición de una alineación sustancial paralela con los elementos de sujeción fijos (posición cerrada) y una segunda posición separada de los elementos fijos y/o de los elementos
 35 basculantes en reposo (posición abierta). En algunas formas de realización, el cabezal de sujeción puede comprender elementos de sujeción que pueden bascular en laterales opuestos respecto a un plano central.

Los elementos fijos y/o los elementos basculantes se pueden rotar alrededor de un eje según se ha definido anteriormente. Preferentemente, todos los elementos, tanto fijos como basculantes, pueden rotar alrededor de un eje
 40 respectivo. Por consiguiente y de acuerdo con una forma de realización preferente, un elemento de sujeción basculante está provisto de un doble grado de libertad que comprende inclinación y rotación axial respecto a la estructura.

En una forma de realización preferente, cada elemento de sujeción basculante está soportado por una estructura
 45 auxiliar respectiva que está engoznada a la estructura principal del cabezal de sujeción y que está articulada a la estructura principal, por ejemplo, con un punto de apoyo.

Más preferentemente, el cabezal de sujeción comprende una pluralidad de accionadores o motores que accionan, respectivamente, la rotación axial de cada elemento de sujeción y otra pluralidad de accionadores o motores que
 50 accionan el movimiento de inclinación de los elementos de sujeción basculantes. Dichos motores, tanto para la rotación axial como para el movimiento de basculación, son preferentemente accionadores o motores neumáticos. El motor, que controla la rotación axial de un elemento de sujeción, y los medios de transmisión relativos están montados, preferentemente, en la estructura auxiliar.

55 Preferentemente, los elementos de sujeción están alineados, es decir, el eje de simetría sustancial de los elementos de sujeción, mientras que los elementos de sujeción basculantes, cuando se proporcionan, están en la posición cerrada, y se apoyan en el mismo plano.

Un aspecto de la invención consiste, asimismo, en un manipulador o un robot que está provisto, preferentemente,

del cabezal de sujeción que se ha mencionado. En la presente descripción y en las reivindicaciones, las referencias a un robot se referirán a un manipulador o robot del tipo que se usa en las máquinas de envasado, con cualquier cantidad de grados de libertad también llamados ejes.

- 5 La invención permite modificar la disposición de los artículos de manera rápida y eficaz y, en particular, permite obtener el encajado de artículos.

El cabezal de sujeción puede transformar una matriz de artículos de $2 \times N$ en una matriz de artículos que tiene las mismas dimensiones de $2 \times N$ en la que las columnas pares o impares, respectivamente, están invertidas debido a la rotación axial de los elementos de sujeción correspondientes. El cabezal puede rotar los elementos de sujeción en las posiciones que tienen un índice impar (primera, tercera,...) o un índice par (segunda, cuarta,...) de la fila y, al hacerlo, el cabezal puede encajar los artículos de las dos filas de entrada. Preferentemente, un robot de acuerdo con la invención tiene un sistema de control que puede rotar selectivamente los elementos de sujeción en las posiciones pares o impares.

15 El grado de libertad de inclinación de los elementos de sujeción basculantes permite aumentar un espacio de distancia entre elementos de sujeción adyacentes y permite rotar los elementos de sujeción y los artículos relativos incluso cuando el formato de recogida y/o carga, que por lo general está establecido por el formato de acuerdo con la especificación, exige que dichos elementos de sujeción estén dispuestos muy juntos entre sí. Por lo tanto, los elementos de sujeción se pueden disponer en una colocación cerrada para sujetar y liberar el producto y en una colocación provisional con los elementos basculantes abiertos durante la etapa de rotación de los elementos de sujeción y de inversión de los artículos respectivos.

En una variante, el cabezal de sujeción comprende medios para alejar (es decir, separar) y acercar (es decir, compactar) los elementos de sujeción uno respecto a otro en la dirección longitudinal. Dicho efecto se puede obtener con medios conocidos por sí mismos, tales como por ejemplo, un control de carro. Apartar los elementos de sujeción, por ejemplo, barras, permite obtener el mismo efecto de las barras o elementos de sujeción basculantes, es decir, permite la rotación. Dichas formas de realización se considerarán equivalentes.

30 Una aplicación preferente consiste en sistemas o máquinas de hacer envases de cartón alimentadas por dos guías de deslizamiento con una guía de deslizamiento que suministra primeros artículos y una guía de deslizamiento que suministra segundos artículos. Los artículos definidos como primeros y segundos pueden ser de naturaleza diferente o pueden ser artículos idénticos pero con orientación espacial diferente. Por ejemplo, la invención se puede aplicar a máquinas para manipular artículos cónicos o frustocónicos, tales como copas, tarros, cápsulas de café y similares, y en las que los segundos artículos son idénticos a los primeros artículos pero están invertidos 180 grados.

Por ejemplo, un manipulador o robot de acuerdo con la invención puede recibir una entrada de lotes de artículos dispuestos sustancialmente como una matriz de $2 \times N$ en la que los artículos de una fila están girados respecto a los artículos de la fila adyacente. El robot es capaz de invertir selectivamente las columnas pares o impares de dicha matriz, produciendo como salida una matriz de $2 \times N$ en la que los artículos derechos y basculados están encajados uno respecto a otro. Este término se usa para indicar que en las dos filas de artículos generados en la salida, los primeros artículos están alternados con los segundos artículos.

La posibilidad de rotar selectivamente las columnas pares e impares permite generar matrices de artículos que son complementarias una respecto a otra. Por ejemplo, un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para transferir artículos controlando el manipulador o robot como sigue:

- generando una primera matriz de artículos que comprende primeros artículos y segundos artículos encajados uno respecto a otro en un primer ciclo de trabajo;

50 - generando una segunda matriz de artículos complementaria a la primera matriz, en al menos un ciclo de trabajo posterior.

La capacidad de generar matrices complementarias de artículos es especialmente útil para cargar cajas en varias capas.

El término de matriz "generada" por medio del cabezal de sujeción (o por medio del robot) se usa para indicar la matriz de artículos que el cabezal de sujeción puede descargar en un dispositivo posterior, por ejemplo, una cinta transportadora de cajas o estuches. El término matrices complementarias se usa para indicar que dada una posición

(i, j), si la primera matriz comprende un primer o un segundo artículo, respectivamente, en dicha posición, la segunda matriz complementaria comprende un segundo o un primer artículo, respectivamente, en la misma posición.

Una ventaja adicional de la invención es el hecho de que es el robot el que tiene la capacidad de encajar los 5 artículos. Por consiguiente, se obtiene una gran flexibilidad sin modificar los elementos anteriores (cinta transportadora, guías de deslizamiento, sistemas de ajuste de fase, etc.) que, por lo general, son más caros. Además, el cabezal de sujeción se puede hacer, por ejemplo, con tecnología neumática que es relativamente económica.

10 Las ventajas resultarán más evidentes con la ayuda de la descripción y figuras siguientes, que representan ejemplos no limitantes.

Breve descripción de los dibujos

15 La Fig. 1 es una vista de un robot de carga superior de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La Fig. 2 es un detalle del cabezal de sujeción del robot de la Fig. 1.

La Fig. 3 es un detalle del extremo de las barras del cabezal de sujeción de la Fig. 2.

20

La Fig. 4 es un detalle del cabezal de sujeción de la Fig. 2.

La Fig. 5 es un diagrama que muestra la posibilidad de inclinación de las barras basculantes del cabezal de la Fig. 2

25 La Fig. 6 ilustra algunas disposiciones de artículos que se pueden producir por medio del robot de la Fig. 1.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra un robot (1) provisto de: un primer brazo (2), un segundo brazo (3) articulado al primer brazo (2), 30 un cabezal de sujeción (4) montado en el segundo brazo (3). El ejemplo se refiere, a modo de ejemplo no limitante, a un robot de carga superior con barras paralelas. El robot (1) puede ser parte de una máquina de hacer envases de cartón y se puede usar, por ejemplo, para recoger artículos de una estación de entrada y transferirlos a cajas o estuches.

35 El cabezal de sujeción (4) comprende una pluralidad de elementos de sujeción que, en este caso, son barras paralelas y que, por lo general, se indican con el número de referencia (400) (Fig. 2). Las barras (400) son sustancialmente rectilíneas y paralelas entre sí. En el ejemplo, las barras están alineadas de manera que los ejes de las barras pertenecen a un plano común. En la Fig. 2 se muestra un eje (Z) de una de las barras. Las barras (400) están soportados por una estructura principal (403) que está fijada o, preferentemente, articulada al segundo brazo 40 (3).

Las barras están dispuestas en una fila desde una primera barra, que puede estar convencionalmente en un extremo o el otro extremo del cabezal (4), hasta una última barra en el extremo opuesto. Por lo tanto, las barras están identificadas en posiciones definidas como pares y barras en posiciones definidas como impares.

45

Una barra de sujeción genérica (400) (Fig. 3) está provista de una sección de sujeción (420) adaptada para recibir dos artículos que están situados en laterales opuestos respecto a un plano central que pasa a través del eje (Z) de la barra (400). En el ejemplo de las figuras, una barra general (400) tiene un extremo sustancialmente en forma de T y dicho extremo tiene dos ventosas de sujeción (401). En la Fig. 3 se puede ver una de las dos ventosas, estando la 50 otra oculta debido a la vista en perspectiva. Cabe señalar que dicha forma de realización se proporciona a modo de ejemplo no limitante.

En la figura se muestra un primer artículo (A_1) y un segundo artículo (A_2) cogidos por medio de ventosas respectivas (401) de la barra. El primer y el segundo artículo son sustancialmente complementarios, es decir, una parte más 55 ancha del primer artículo (A_1) corresponde a una parte más estrecha del segundo artículo (A_2) y viceversa. Por ejemplo, el primer artículo y el segundo artículo son idénticos pero están girados 180 grados uno respecto al otro. Los artículos son, por ejemplo, cápsulas de café en las que la parte más estrecha corresponde a la parte inferior de la cápsula y la parte más ancha corresponde a la parte superior con cierre.

Al menos algunas de las barras (400) pueden rotar alrededor de su eje (Z). Dicha rotación se define como rotación axial. Preferentemente, cada una de las barras (400) tiene una libertad de rotación axial independiente de las otras barras. Por ejemplo, el cabezal (4) comprende una pluralidad de accionadores o motores neumáticos (402), estando cada motor (402) asociado a una barra respectiva (400) para controlar la rotación axial de dicha barra alrededor del eje respectivo (Z). En la Fig. 2 se indican algunos de los motores (402).

Debido a la disposición de las barras (400) y de los elementos de sujeción (401), el cabezal (4) es capaz de manipular, en cada ciclo de trabajo, una matriz de artículos de $2 \times N$, en la que N es la cantidad de barras (400). Cada barra tiene una columna (formada por dos artículos) de dicha matriz. Además, se puede entender que una barra que puede rotar es capaz de invertir la posición de un par de artículos respectivo (o columna de la matriz) tal como, por ejemplo, los artículos (A_1), (A_2) de la Fig. 3. Dicha inversión puede tener lugar durante el ciclo de trabajo del robot y, exactamente, durante el desplazamiento desde un área de recogida hasta un área de descarga.

De manera ventajosa, el cabezal (4) comprende una serie de barras basculantes que, preferentemente, están alternadas con barras no basculantes que, normalmente, se denominan barras fijas. En el ejemplo, dichas barras basculantes tienen un grado de libertad adicional, aparte de la rotación axial alrededor de (Z), pudiéndose inclinar respecto a dicha estructura principal (403). La Fig. 2 muestra dos barras basculantes (404) que están alternadas con dos barras fijas (405).

Cada barra basculante (404) tiene un punto de apoyo de oscilación respecto a la estructura principal (403). Las barras basculantes (404) se pueden mover entre una primera posición, en la que están paralelas a las barras fijas (405), y una segunda posición inclinada, en la que están alejadas del plano de paralelismo de dichas barras fijas. En relación con las barras basculantes, el término barras "cerradas" también se usa para indicar la posición de reposo alineada a las barras fijas, como se muestra en la Fig. 2, y el término de barras "abiertas" se usa para indicar la posición inclinada en dirección opuesta al plano de las barras fijas.

La Fig. 4 muestra una forma de realización en la que una barra basculante general (404) está soportada por una estructura respectiva (412). La estructura (412) comprende básicamente una placa (406), que tiene la barra (404) y un motor relativo para la rotación axial (402), y un brazo (407).

El brazo (407) tiene un punto de apoyo respecto a un ala fija (408) que forma parte de la estructura principal (403), pudiendo dicho brazo (407) oscilar gracias al punto de apoyo alrededor de un eje representado como (X). Dicho eje (X) es sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal del cabezal (4) y es paralelo a un plano de alineación respecto al que son paralelos y, preferentemente, al que pertenecen los ejes (Z) de las barras (con las barras basculantes cerradas, es decir, en reposo).

El movimiento de inclinación de la barra basculante (404) se ilustra en la Fig. 5 que muestra la barra (404) en la posición de alineación con las barras fijas y en una posición inclinada en un ángulo (α). Asimismo, la figura muestra con el número de referencia (421) la línea del plano de las barras (400), es decir, del plano de los ejes (Z) de las barras fijas, así como de las barras basculantes en la condición de reposo. El eje (X) de la Fig. 4 es perpendicular al plano de la Fig. 5.

El movimiento de inclinación de una barra basculante (404) se ajusta por medio de un motor o accionador respectivo (413), por ejemplo, a través de un piñón que engrana con una rueda dentada que forma parte del brazo (407) o a través de una unión adecuada, de acuerdo con detalles secundarios y que puede prever un experto en la materia.

En la Fig. 4 se muestra, asimismo, que extremos superiores de las barras (400) tienen un conector (410) para conectar una fuente de vacío. Por lo tanto, la barra hueca permite crear una succión hasta los elementos de sujeción por succión (401). Cabe señalar que a fin de permitir la apertura de las barras basculantes (404), de manera ventajosa dichas barras (404) pasan a través de una ranura, en lugar de un orificio, de la placa superior (411) de la estructura (403).

El motor (402) controla la rotación alrededor del eje (Z) de la barra (404) a través de un engranaje (409) que se puede ver parcialmente en la Fig. 4 y que básicamente comprende un piñón accionado por el motor (402) y una rueda dentada enchavetada en la barra. Dichos detalles son, preferentemente, idénticos para todas las barras, tanto fijas como basculantes. En el caso de las barras basculantes, el grupo de motor (402) y engranaje (409) forma parte de la estructura (412). Los motores (402) pueden estar desplazados, como se muestra en la figura, a fin de reducir las dimensiones totales.

Preferentemente, los motores (402) que imparten la rotación axial y los motores (413) que accionan las barras basculantes son motores neumáticos. En las figuras no se muestran las conexiones neumáticas. Los motores se controlan abriendo y cerrando una serie de válvulas de solenoide de acuerdo con una técnica conocida por sí misma en el sector de la neumática y que, por lo tanto, no se describe en detalle. En cualquier caso, la referencia a motores 5 neumáticos se debería considerar que no es restrictiva y se pueden usar accionadores neumáticos o de otro tipo de acuerdo con formas de realización equivalentes de la invención.

El movimiento de apertura saca las barras (404) del plano de alineación (421) y, por consiguiente, permite la rotación axial y la inversión de los artículos (A_1) y (A_2) incluso cuando las barras están muy juntas y/o cuando interfiere la 10 dimensión total de los artículos, como se puede observar, por ejemplo, en el detalle de la Fig. 3. En una forma de realización equivalente (no se ilustra) se proporciona un dispositivo para separar y compactar las barras en la dirección longitudinal y/o agrupar las barras en subconjuntos de acuerdo con el formato necesario, por ejemplo, para permitir que el cabezal cargue varias cajas por cada recorrido de trabajo. La separación y compactación se puede obtener con un sistema de carros accionado por una plantilla de acuerdo con una técnica conocida por sí misma.

15 El sistema para controlar el robot (1) funciona en consecuencia. Por ejemplo, un ciclo de trabajo del robot (1) comprende las etapas de:

a) sujeción del producto con todas las barras (400) alienadas, concretamente con las barras basculantes (404) en 20 posición "cerrada";

b) apertura de las barras basculantes (404);

c) rotación axial alrededor de (Z) de las barras (404) mientras están abiertas o rotación axial de las barras fijas (405) 25 mientras las barras basculantes (404) están abiertas;

d) cierre de las barras basculantes (404) volviendo a alinear todas la barras;

e) liberación del producto;

30

f) posible rotación inversa de las barras que se han rotado en el punto c)

En la etapa c) el cabezal puede rotar por igual las barras fijas o las barras basculantes abiertas, debido al aumento de la distancia entre centros entre las barras. La etapa opcional f) puede ser necesaria si el extremo de las barras es 35 asimétrico y/o si los elementos de sujeción (401) están configurados de manera específica en una de las filas de la matriz de entrada. En este caso, en la etapa f) las barras vuelvan a la configuración original. Si es necesario, asimismo la etapa f) se puede combinar con la inclinación de las barras basculantes (404), si bien a falta de la dimensión total debida al producto esto puede no ser necesario, es decir, a falta del producto la distancia entre centros es suficiente para permitir la rotación axial de las barras. Las etapas b) a d) se llevan a cabo mientras el 40 robot se mueve de la estación de llegada a la estación de descarga.

El funcionamiento se ilustra adicionalmente con la Fig. 6 que muestra ejemplos de disposición de los artículos de entrada y de salida. En la Fig. 6 (A) se muestra un ejemplo de una matriz de entrada de 2 x N. Dicha matriz se puede producir, por ejemplo, por medio de un sistema de transporte con dos guías de deslizamiento provistas de 45 dispositivos capaces de invertir (volcar) los artículos de una guía de deslizamiento. Por consiguiente, la matriz tiene una fila de primeros artículos (A_1), "derechos", y una fila de artículos (A_2), invertidos. Las columnas de la matriz se indican de (C1) a (C8). Cada columna está formada por un artículo derecho y un artículo invertido.

La Fig. 6 (B) muestra una matriz de los artículos producida en la salida por medio del cabezal de sujeción (4). En el 50 ejemplo, el cabezal de sujeción ha cambiado las posiciones de los artículos de las columnas pares (C2), (C4), ... rotando las barras respectivas (400) obteniendo una disposición encajada de los artículos en la que en cada fila se alternan artículos derechos (A_1) e invertidos (A_2). La Fig. 6 (C) muestra una matriz de artículos complementaria a la de la Fig. 6 (B) que se puede obtener a partir de la misma matriz de entrada rotando las barras correspondientes a las columnas impares C1, C3,... Las disposiciones complementarias de la Fig. 6 (B) y de la Fig. 6 (C) se pueden 55 aplicar, por ejemplo, para proporcionar formatos en varios niveles. Dicha disposición complementaria puede ser aconsejable, por ejemplo, para obtener contacto entre superficies homólogas de los artículos, por ejemplo, mientras se manipulan cápsulas de café, para garantizar un contacto de parte inferior a parte inferior y de cierre a cierre.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de sujeción (4) para un manipulador o robot de carga de una máquina de hacer envases de cartón, comprendiendo el cabezal de sujeción una pluralidad de elementos de sujeción (400) dispuestos en al menos una fila longitudinal de dicho cabezal de sujeción, **caracterizado porque** cada uno de dichos elementos de sujeción comprende una sección de sujeción (420) adaptada para recibir dos artículos adyacentes y en laterales opuestos respecto a un plano central de la sección de sujeción y **porque** al menos un subconjunto de dichos elementos de sujeción puede rotar al menos 180 grados alrededor de un eje (Z) paralelo a dicho plano, comprendiendo dicho subconjunto al menos los elementos de sujeción en posición de índice par o en posición de índice impar en dicha fila longitudinal de elementos de sujeción.
2. Cabezal de sujeción de acuerdo con la reivindicación 1, pudiendo cada uno de dichos elementos de sujeción (400) del cabezal rotar alrededor de un eje respectivo (Z), siendo el cabezal capaz de rotar selectivamente los elementos de sujeción en posiciones pares e impares en dicha fila.
3. Cabezal de sujeción de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el eje de rotación (Z) pertenece a dicho plano central.
4. Cabezal de sujeción de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho eje de rotación (Z) es un eje de simetría sustancial del elemento de sujeción respectivo.
5. Cabezal de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo cada elemento de sujeción un accionador o motor respectivo que controla la rotación axial.
6. Cabezal de sujeción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo la sección de sujeción (420) de cada elemento de sujeción dos ventosas de vacío (401) en laterales opuestos de dicho plano central.
7. Cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicha pluralidad de elementos de sujeción comprende elementos de sujeción basculantes (404) que se pueden inclinar respecto a una estructura principal (403) del cabezal para aumentar un espacio de distancia entre centros en la dirección longitudinal entre elementos de sujeción adyacentes.
8. Cabezal de sujeción de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende una pluralidad de elementos de sujeción basculantes (404) que están alternados con elementos fijos no basculantes (405), pudiendo cada elemento de sujeción basculante (404) inclinarse entre una primera posición de alineación sustancial paralela a dichos elementos fijos (405) y una segunda posición alejada de dichos elementos fijos.
9. Cabezal de sujeción de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, estando cada uno de dichos elementos de sujeción basculantes (404) soportado por una estructura auxiliar (412) provista de al menos un punto de apoyo de inclinación respecto a dicha estructura principal (403) del cabezal de sujeción.
10. Cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende una pluralidad de accionadores o motores respectivos (406) para controlar la inclinación de cada uno de dichos elementos de sujeción basculantes.
11. Cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un grupo de accionamiento respectivo para la rotación de cada elemento de sujeción, comprendiendo dicho grupo de accionamiento al menos un accionador o motor (402) y medios de transmisión (409) y en el que el motor y los medios de transmisión de un elemento de sujeción basculante (404) están montados en la estructura auxiliar respectiva (412).
12. Cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende medios para alejar los medios de sujeción uno respecto a otro en la dirección longitudinal.
13. Cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos elementos de sujeción comprenden o están representados por barras sustancialmente paralelas (400).
14. Un manipulador o robot (1) para una máquina de hacer envases de cartón, que comprende un cabezal

de sujeción (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

15. Un robot de acuerdo con la reivindicación 14, que tiene un sistema de control que puede rotar selectivamente los elementos de sujeción en las posiciones pares o impares.

5

16. Procedimiento para transferir artículos de una estación de llegada a una estación de descarga de una máquina de hacer envases de cartón, en el que los artículos se suministran a la estación de llegada dispuestos en dos filas paralelas y formando una matriz de artículos de $2 \times N$, en el que la primera fila de dicha matriz se forma con primeros artículos (A1) y la segunda fila se forma con segundos artículos (A2), comprendiendo el procedimiento el uso de un manipulador o robot con un cabezal de sujeción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y en el que las columnas de índice par o las columnas de índice impar de dicha matriz se rotan durante la operación de transferencia debido a una rotación de elementos de sujeción correspondientes (400) de dicho cabezal (4), generando una disposición encajada de los primeros y de los segundos artículos en la estación de descarga.

10

17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que:

- el manipulador o robot (1) lleva a cabo al menos un primer ciclo de trabajo cogiendo dicha matriz de entrada de artículos de $2 \times N$ y produciendo una primera matriz de artículos que comprende primeros artículos encajados con segundos artículos,

20

- el robot lleva a cabo al menos un segundo ciclo de trabajo cogiendo una matriz de entrada de artículos de $2 \times N$ idéntica y produciendo una segunda matriz de artículos que es complementaria a la primera matriz.

25

18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicha segunda matriz se superpone a dicha primera matriz.

19. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, siendo dichos primeros y segundos artículos cápsulas de café en posición derecha e invertida respectivamente.

30

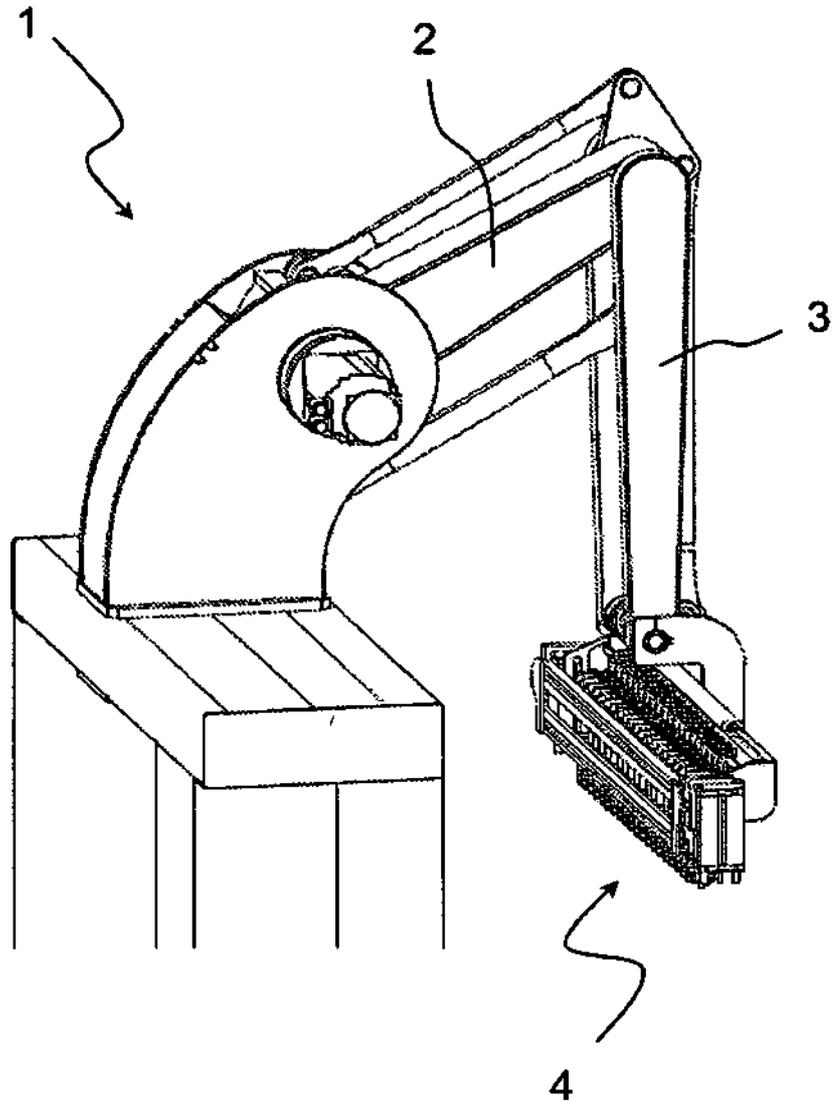
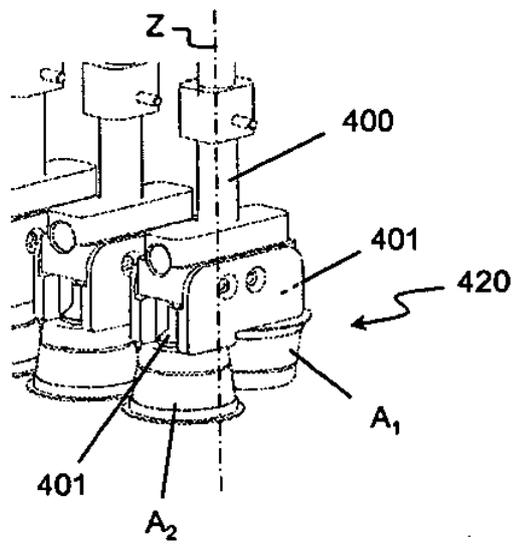
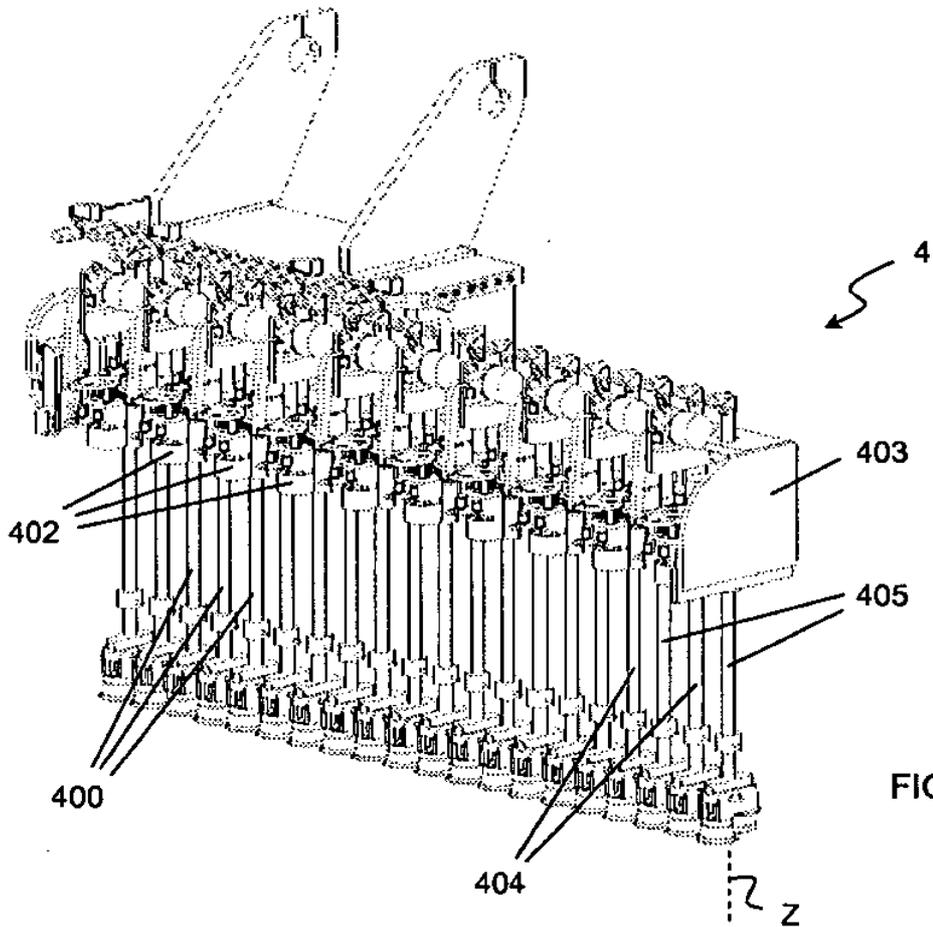
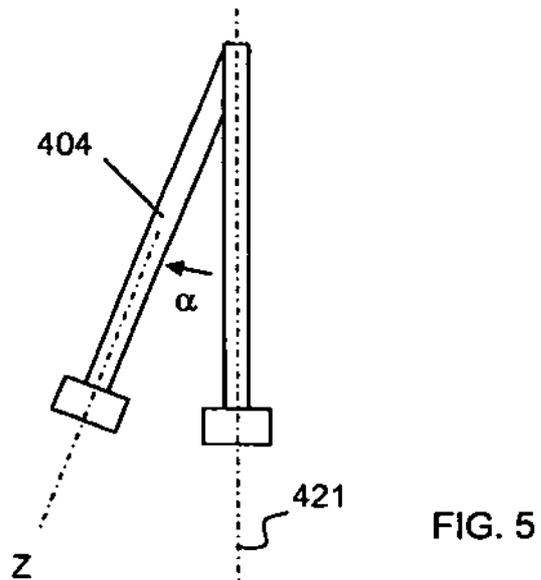
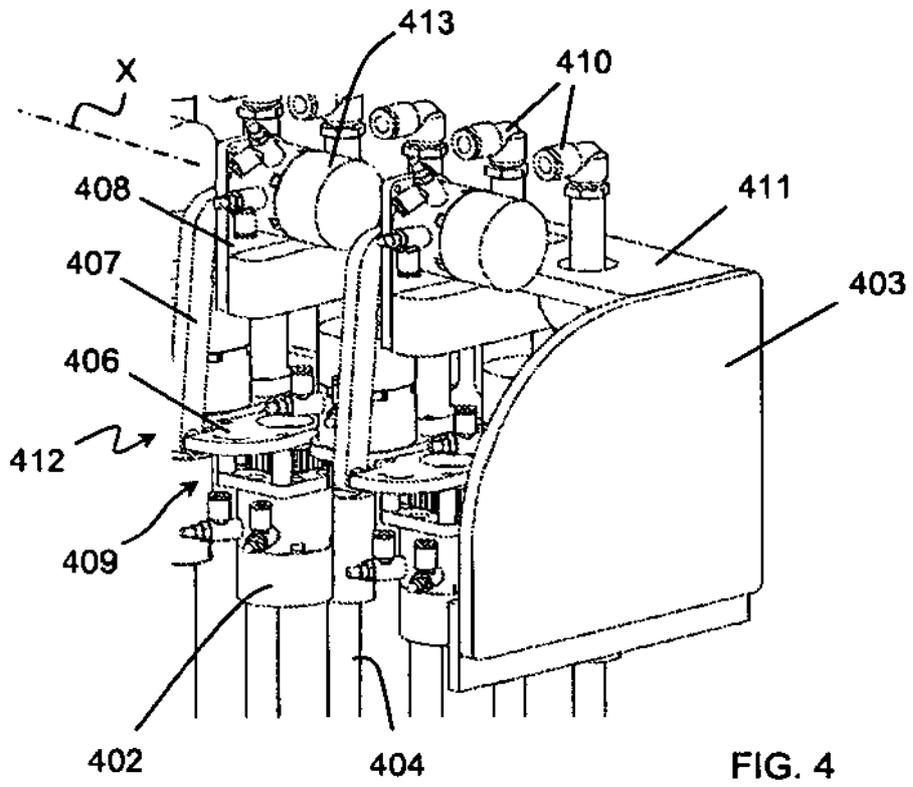


FIG. 1





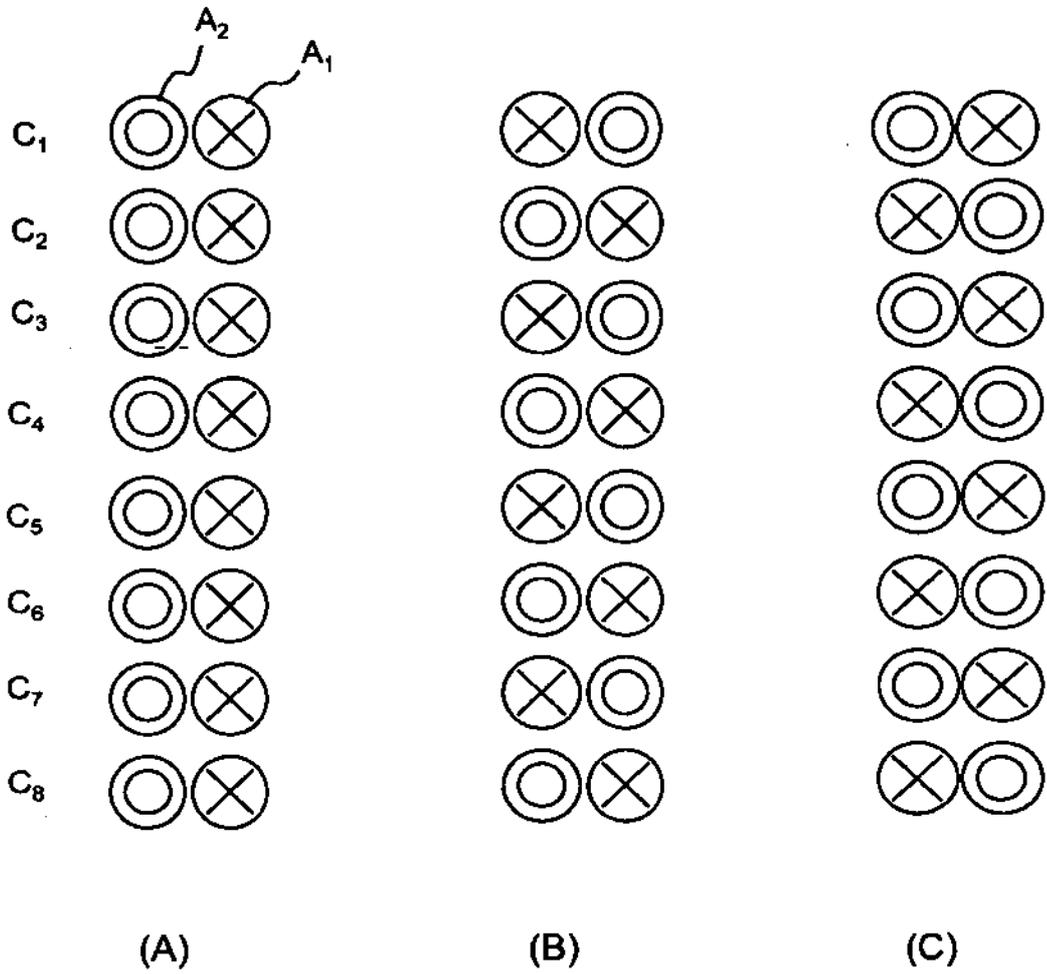


FIG. 6