

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 796**

51 Int. Cl.:

**B25J 15/00** (2006.01)

**B65B 35/56** (2006.01)

**B65G 47/244** (2006.01)

**B65D 77/04** (2006.01)

**B65G 47/91** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011 E 14191300 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **25.01.2023 EP 2853357**

54 Título: **Máquina y método para embalar artículos en cajas de cartón**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:  
**21.04.2023**

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 2 675 796 T5

## DESCRIPCIÓN

Máquina y método para embalar artículos en cajas de cartón

5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere al campo de máquinas para embalar (empaquetar) artículos en cajas de cartón.

10 **Técnica anterior**

10 En el campo de las máquinas de embalaje en cajas de cartón se conoce la manipulación de artículos de forma  
 ahusada que tienen sustancialmente una porción superior más ancha y una porción inferior más estrecha (o  
 viceversa). Los ejemplos de tales artículos son cartones o frascos para productos alimentarios u otros productos.  
 15 Una de las porciones puede tener una tapa de abertura, por ejemplo la cubierta de aluminio conocida de los tarros  
 de yogur; algunos artículos como las conocidas cápsulas de café pueden por otro lado sellarse. El uso de estos  
 artículos se ha incrementado significativamente en los últimos años especialmente debido a la contribución de  
 cápsulas de café que se enfrentan a una demanda continuamente creciente.

20 Una sección de carga convencional de una máquina de embalaje en cajas de cartón comprende generalmente: un  
 área de entrada para artículos suministrados por ejemplo por un transportador lineal; un área de carga de artículos  
 para cargar en cajas que se transportan normalmente por un segundo transportador; al menos un robot o  
 manipulador que opera entre el área de entrada y el área de carga de artículos. Según la técnica anterior el robot  
 recoge los artículos desde el primer transportador y los coloca directamente en las cajas. En muchas aplicaciones el  
 25 robot es un robot de carga superior equipado con un miembro de agarre adecuado, por ejemplo con una serie de  
 varillas que terminan en ventosas operadas por vacío.

El embalaje (empaquetado) de artículos en cajas de cartón con una forma ahusada similar a las mencionadas  
 cápsulas, ventosas, etc., supone una serie de problemas que aún están por resolver de manera satisfactoria.

30 En general, se realizan intentos de disponer estos artículos dentro de cajas que forman filas en las que los artículos  
 verticales (con la porción superior orientada hacia arriba) se alternan con artículos volteados 180 grados (es decir,  
 con la porción inferior orientada hacia arriba), para optimizar el uso del espacio en la caja y por consiguiente reducir  
 costes para transporte y logística. Esta disposición se conoce como anidación de los artículos y es generalmente  
 35 aplicable a artículos que ocupan espacio de una manera sustancialmente complementaria cuando se colocan lado a  
 lado, por ejemplo artículos de una forma diferente o artículos con la misma forma pero con una orientación espacial  
 diferente.

40 Dicha disposición sin embargo no es fácil de obtener. La técnica anterior incluye sistemas de transporte eficaces que  
 pueden formar dos filas paralelas de artículos que voltean los artículos de una fila 180 grados con respecto a los  
 artículos de la fila adyacente. Con un robot de carga superior convencional esta disposición permitiría cargar cajas  
 con filas respectivamente verticales y volteadas de artículos, pero no permitiría la anidación entre un artículo y el otro  
 dentro de las filas únicas.

Además de esto, la técnica anterior sufre de otros inconvenientes y limitaciones.

45 El documento US 5704195 divulga un método y máquina para empaquetar latas o tubos que incluye una estación de  
 transferencia, una estación intermedia, un dispositivo de agarre, una estación de suministro y una estación de carga.  
 La estación de transferencia comprende un bucle de transferencia sinfín que transfiere de forma continua y  
 secuencial latas a la estación intermedia. El dispositivo de agarre transporta un número deseado de latas en un  
 50 grupo a la estación de suministro. La estación de suministro incluye una mesa de deposición en la que unos  
 elementos de soporte para recibir las latas están dispuestos. Las latas se empujan desde la mesa de deposición a la  
 estación de carga. Los elementos de soporte de la mesa de deposición son desplazables en la dirección de la  
 disposición de las latas. Cuando las latas o tubos se transfieren, los elementos de soporte de la estación de  
 suministro se disponen a la misma distancia que los elementos de recogida de la estación intermedia. Sin embargo,  
 55 ya que se supone que los tubos o latas son adyacentes entre sí firmemente en el embalaje, los elementos de  
 soporte se mueven posteriormente juntos hasta que se tocan.

60 Una primera limitación se proporciona por el hecho de que la sección de carga está sustancialmente limitada al  
 formato de artículos como está disponible en el área de entrada. Por ejemplo el robot de carga puede solo trabajar  
 eficazmente con formatos que presentan un número de filas de artículos que son un múltiplo del número de filas en  
 el área de entrada. Típicamente, los artículos están disponibles para el robot de carga en uno o dos carriles y con  
 lotes de artículos alineados respectivamente en una o dos filas paralelas: en el segundo caso (dos filas o carriles) el  
 robot de carga trabaja eficazmente solo con formatos que presentan un número par de filas de artículos. Gestionar  
 un formato con un número impar de filas en las cajas sería imposible o en cualquier caso impondría un ciclo de  
 65 trabajo totalmente ineficaz y una ralentización significativa de la capacidad de carga expresada en artículos por  
 minuto. Si los artículos se rotan y alternan entre sí puede ser difícil que el robot deposite un segundo grupo de

productos, ya que para reducir el espacio dentro de las cajas la tolerancia entre las filas es lo más pequeña posible, tendiendo a cero.

5 Otra limitación se proporciona por el hecho de que existe una distancia transversal mínima entre las filas de artículos por debajo de las que los artículos se tocan e interfieren entre sí. Así, en algunas aplicaciones y con una carga superior simple, que sin embargo se prefiere por otros motivos, no es posible compactar los artículos al máximo. Este inconveniente se siente en particular cuando el agrupamiento disponible en el área de agarre del robot es diferente del agrupamiento deseado en las cajas. Por ejemplo, este es el caso cuando los artículos están disponibles para el robot en un disposición de fila única (1xN) y deben cargarse en las cajas en dos filas paralelas (2xN). En este caso, los robots de carga conocidos con una cabeza de agarre de varillas paralelas no pueden empaquetar juntos los artículos eficazmente para ahorrar espacio.

15 Asimismo, los sistemas de la técnica anterior no son satisfactorios cuando el formato requerido tiene una pluralidad de niveles o capas de artículos apilados dentro de las cajas. En algunas condiciones existe una necesidad de una disposición diferente de los artículos de capas adyacentes, por ejemplo los artículos de una fila de la segunda capa deben estar desplazados por un lugar con respecto a la fila subyacente de artículos de la primera capa. Esto puede ser necesario tanto por razones de espacio como para mantener la integridad de los artículos: por ejemplo cuando se embalan cápsulas de café en cajas de cartón puede ser deseable mantener un contacto de sello a sello y contacto de fondo a fondo, evitando que un sello de una cápsula se coloque en contacto directo con el fondo de otra cápsula.

20 Dicha disposición es difícil de obtener en la técnica anterior: la disposición de los artículos introducidos (es decir, disponibles para el robot) es sustancialmente rígida, siendo resultado de una serie de equipos corriente arriba, y no es fácil o es incluso imposible de cambiar; los formatos complejos pueden obtenerse teóricamente interviniendo en el ciclo del robot de carga o adoptando diferentes robots en paralelo, pero esta solución tendría el inconveniente de un alto coste y/o una ralentización inaceptable.

25 En resumen, la técnica anterior demuestra no ser adecuada para las necesidades del campo, especialmente para artículos como cápsulas de café donde las soluciones de embalaje en cajas de cartón más variadas son necesarias con una gran versatilidad. Para el fabricante de máquinas de embalaje en cajas de cartón, todo lo anterior significa la necesidad de un diseño específico para cada solución y un enfoque rígido que no permite o limita mucho las economías de escala.

### 35 Sumario de la invención

La invención pretende superar las limitaciones antes mencionadas. Un aspecto de la invención es la provisión de un dispositivo auxiliar, denominado dispositivo de configuración, que opera como un medio de interfaz entre la transferencia de los artículos desde un área de entrada o alimentación, y la carga de los artículos en las cajas. Dicho dispositivo de configuración comprende una agrupación de asientos para la acomodación temporal de los artículos. Dichos asientos se disponen en filas (líneas) que están motorizadas y controladas para permitir variar la distancia transversal entre sí y, por ejemplo, permiten interactuar con un primer robot dedicado a transferir artículos desde la entrada al dispositivo de configuración, y con un segundo robot dedicado a cargar artículos desde el dispositivo de configuración a las cajas.

45 Un primer aspecto de la invención consiste en una máquina para embalar artículos en cajas de cartón en depósitos según la reivindicación 1. De acuerdo con la invención, la máquina comprende un sistema de control que controla el dispositivo de configuración imponiendo un ciclo de trabajo sincronizado con dicho primer robot y segundo robot, y variando en cada ciclo de trabajo la posición relativa entre las filas de asientos del dispositivo de configuración al menos entre una primera posición para interactuar con el primer robot, y una segunda posición para interactuar con el segundo robot. Dicha primera y segunda posición de interfaz pueden corresponderse por ejemplo con la distancia entre miembros de agarre de los robots, como por ejemplo la distancia entre filas de varillas de agarre en un robot de varillas de agarre.

50 Se apreciará que según las realizaciones de la invención el primer y/o el segundo robot de carga pueden sustituirse por una pluralidad de robots. En la presente descripción y en las reivindicaciones las referencias a robots deberían entenderse como dirigidas a robots o manipuladores del tipo usado en máquinas de embalaje en cajas de cartón, con cualquier número de grados de libertad también llamados ejes.

60 De acuerdo con una realización ejemplar, el dispositivo de configuración comprende una pluralidad de soportes lineales de transporte de artículos y cada uno de dichos soportes forma una fila de asientos de transporte de artículos, es decir, una línea de la agrupación. Un soporte de transporte de artículos, de acuerdo con un aspecto de la invención, se configura preferentemente como un peine extendido longitudinalmente y equipado con una pluralidad de rebajes o asientos alineados en una fila y cada uno adecuado para la acomodación individual de un artículo.

65 Para obtener la característica de distancia variable entre las filas, el dispositivo de configuración descrito comprende

medios de accionamiento para mover dichos soportes lineales individualmente, para variar la distancia entre dichas filas de la agrupación. Por ejemplo, dichos medios de accionamiento comprenden accionadores lineales fijos a un armazón del dispositivo de configuración y a dichos peines.

5 La provisión de un dispositivo de configuración para la recepción intermedia de los artículos reduce la dependencia del formato de carga sobre el formato de alimentación de artículos. Debe apreciarse que la invención permite que la máquina se equiepe con al menos un primer robot exclusivamente dedicado a cargar la agrupación del dispositivo de configuración y con al menos un segundo robot que se dedica a vaciar el dispositivo de configuración y cargar los artículos en las cajas.

10 El primer y segundo robot o manipulador pueden operar con ciclos de trabajo sustancialmente independientes, mientras que respetan globalmente la continuidad, y también pueden especializarse estructuralmente para la operación respectiva. Asimismo, el dispositivo de configuración no es solo una unidad de almacenamiento sino que coopera activamente con la operación de carga. El grado de libertad de filas de la agrupación que se aproximan y alejan, por ejemplo moviendo los soportes móviles, hace posible compactar artículos de una manera que no se lograría con la carga de robot directa. Por ejemplo dos filas de artículos liberados por el primer robot en el dispositivo de configuración pueden compactarse por el propio dispositivo de configuración antes de llevar a cabo la operación de carga por el segundo robot.

15 En otras realizaciones, el grado de libertad de las filas móviles del dispositivo de configuración permite una interfaz óptima con el primer robot y con el segundo robot. Por ejemplo, las varillas de agarre del primer robot pueden estar cerca entre sí para conocer la distancia entre dos carriles de alimentación de artículos; las varillas del segundo robot pueden separarse a una mayor distancia entre sí, dicha distancia siendo preferente o necesaria con el fin de la inserción en las cajas.

20 Una aplicación particularmente preferente de la invención es la manipulación de formatos que proporcionan primeros artículos y segundos artículos con una forma sustancialmente complementaria. Los términos primeros artículos y segundos artículos se usan para indicar artículos idénticos con una orientación espacial diferente, o artículos de un tipo diferente. Por ejemplo las filas de artículos complementarios pueden formarse por artículos respectivamente con una primera orientación o artículos "verticales", y por artículos con una segunda orientación o artículos "volteados".

25 Dicha disposición se usa para compactar artículos con una forma ahusada como por ejemplo artículos de forma tronco-cónica o de pirámide tal como cápsulas de café o similar. Dicha disposición puede verse como una agrupación de entrada de  $2 \times N$  donde las columnas se forman por parejas de artículos, cada pareja (o columna) comprendiendo un primer artículo y un segundo artículo, por ejemplo un artículo vertical y un artículo volteado.

30 La invención comprende la operación de inversión alterna de las columnas pares o de las columnas impares de dicha agrupación, obteniendo filas donde los primeros artículos se alternan con segundos artículos. Dicha operación se menciona brevemente como volteo alterno, y resulta en la anidación de los artículos dentro de las filas. Dicha operación de volteo se lleva a cabo por el primer robot durante la transferencia desde el área de entrada al dispositivo de configuración.

35 Una realización preferente del primer robot o manipulador es la siguiente. El robot tiene una cabeza de agarre que comprende una pluralidad de miembros de agarre dispuestos en al menos una fila longitudinal de dicha cabeza de agarre; cada uno de dichos miembros de agarre comprende una sección de agarre adecuada para recibir dos artículos adyacentes en lados opuestos de un plano medio de la sección de agarre; al menos un subconjunto de dichos miembros de agarre son rotativos por al menos 180 grados alrededor de un eje paralelo a dicho plano y dicho subconjunto comprende al menos los miembros de agarre en posiciones de índice par o en posiciones de índice impar a lo largo de dicha fila longitudinal de miembros de agarre.

40 En una realización preferente la cabeza de agarre comprende miembros de agarre que pueden distanciarse y acercarse entre sí con una separación o movimiento de inclinación con respecto a un armazón principal de la cabeza. Por ejemplo, los miembros de agarre inclinables pueden alternarse con miembros de agarre fijos. Preferentemente los miembros de agarre son varillas que terminan por ejemplo con dos ventosas para recoger dos artículos.

45 Preferentemente la cabeza de agarre puede rotar selectivamente los miembros de agarre en las posiciones par o impar, es decir, para invertir la posición de los artículos de las columnas par o impar, respectivamente, de la agrupación de entrada.

50 El dispositivo de configuración puede estructurarse para recibir una alternancia de primeros artículos y segundos artículos. En una realización, la agrupación del dispositivo de configuración comprende asientos de un primer tipo y asientos de un segundo tipo, específicamente configurados para recibir los primeros artículos y segundos artículos. En tal realización, los asientos del primer tipo y los asientos del segundo tipo se alternan en las filas de la agrupación del dispositivo de configuración, por lo que dado un asiento del primer tipo en una posición genérica  $(i, j)$  del dispositivo de configuración, todos los asientos en las posiciones adyacentes son del segundo tipo, y viceversa. El

término posiciones adyacentes significa las posiciones  $(i+1, j)$ ,  $(i-1, j)$ ,  $(i, j+1)$  e  $(i, j-1)$  cuando existen en el dispositivo de configuración. Ventajosamente, esta realización del dispositivo de configuración está en combinación con un robot de carga capaz de llevar a cabo la operación de volteo alterno como se ha definido antes, aunque tal combinación no es esencial para el fin de la invención.

5 En otras realizaciones los asientos del dispositivo de configuración son adecuados para recibir tanto primeros artículos como segundos artículos, por ejemplo tanto cápsulas verticales (sello hacia arriba) como cápsulas volteadas (fondo hacia arriba).

10 Otro aspecto de la invención consiste en el hecho de que los elementos lineales de transporte de artículos del dispositivo de configuración pueden sustituirse por ejemplo por una rápida unión para adaptar la máquina a diferentes artículos.

15 La invención hace posible obtener formatos de salida que no pueden obtenerse con máquinas convencionales, o necesitan mucha más complicación y uso extensivo de robótica, con costes mucho más altos que la invención. Una ventaja se proporciona por la posibilidad de obtener diversos formatos comenzando desde la agrupación de entrada  $2 \times N$  descrita. Dicha agrupación es bastante fácil de obtener por ejemplo cuando se manipulan cápsulas de café, tarros, frascos, etc.

20 El tránsito de los artículos hacia/desde el dispositivo de configuración es sustancialmente independiente, siempre que se respete la continuidad, es decir, el número de artículos que entran en el dispositivo de configuración es, de media, igual al número de artículos que salen. La disposición de los artículos en el dispositivo de configuración también es adecuada para formatos de nivel múltiple tal como se ilustrará con ejemplos.

25 Otro aspecto de la invención consiste en un método para cargar artículos en cajas, según las reivindicaciones adjuntas.

30 La invención es particularmente ventajosa para la manipulación de artículos como cápsulas de café cuando se necesita una gran flexibilidad también en términos de cambio de formato, es decir, se necesita que la misma máquina pueda operar con diferentes formatos. Las ventajas serán aún más claras con la ayuda de la siguiente descripción y figuras, que representan ejemplos no limitantes.

### Breve descripción de las figuras

35 La Fig. 1 es un esquema de una sección de carga de una máquina de embalaje en cajas de cartón según una realización de la invención y que comprende un primer y un segundo robot o manipulador y un dispositivo de configuración.

40 La Fig. 2 es una sección transversal del transportador de artículos que alimenta la sección de carga de la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra uno de los artículos.

La Fig. 4 es una vista de la cabeza de agarre del primer robot de la Fig. 1.

45 La Fig. 5 es un detalle de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista en perspectiva del dispositivo de configuración de artículos de la sección de carga de la Fig. 1, que se muestra cargada con artículos.

50 La Fig. 7 es un detalle de la Fig. 6.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva desde abajo del dispositivo de configuración de la Fig. 6.

La Fig. 9 es un detalle de la Fig. 8.

55 La Fig. 10 es una sección transversal del dispositivo de configuración de la Fig. 6.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva de la cabeza de agarre del segundo robot.

60 Las Figs. 12, 13, 14, 15 y 15a muestran algunos ejemplos de disposición de los artículos en el transportador que alimenta la sección de la Fig. 1, en el dispositivo de configuración y en las cajas.

La Fig. 16 ilustra esquemáticamente el tratamiento de artículos en un primer ejemplo de aplicación de la invención.

65 La Fig. 17 muestra un ejemplo de un paquete que puede obtenerse con el proceso esquematizado en la Fig. 16.

La Fig. 18 ilustra esquemáticamente el tratamiento de artículos en un segundo ejemplo de aplicación de la invención.

5 La Fig. 19 ilustra esquemáticamente el tratamiento de artículos en un tercer ejemplo de aplicación de la invención.

La Fig. 20 muestra un ejemplo de un paquete y la disposición relativa de los artículos, que puede obtenerse con el proceso esquematizado en la Fig. 19.

10

### Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra los componentes principales de una sección de carga de una máquina de embalaje en cajas de cartón. El número de referencia 1 indica un área de entrada (o de recepción) de artículos. Los artículos A se suministran por un transportador lineal 100 que por ejemplo puede fabricarse como una cinta transportadora, un tornillo sinfín o una pareja de tornillos sinfín adyacentes, o un transportador de servo-tren del tipo conocido desde el documento EP-A-0695703.

15

Los artículos se suministran por el transportador 100 en lotes que comprenden un número dado de artículos dispuestos en una fila o en dos filas paralelas. Preferentemente dicho transportador 100 opera discontinuamente y suministra los artículos a dicha área de entrada en lotes conformados de dicha fila o dichas filas paralelas de artículos.

20

El número de referencia 2 indica un área para cargar artículos dentro de cajas S. Las cajas S se colocan en un segundo transportador lineal 200. Dichas cajas S se forman previamente en una sección adecuada de formación de cajas de un tipo convencional y no ilustrado.

25

El número de referencia 3 indica un dispositivo de configuración para acomodación temporal de artículos, durante el paso desde el área de entrada 1 al área de carga 2 actual.

30

La sección de carga comprende al menos dos robots o manipuladores, preferentemente robots de carga superior, respectivamente al menos un robot 4 dispuesto para transferir artículos A desde el área de entrada 1 al dispositivo de configuración 3, y al menos un robot 5 dispuesto para transferir artículos A desde dicho dispositivo de configuración 3 al área de carga 2. Los robots 4 y 5 tienen una cabeza de agarre 41, 51 respectivamente, que en el ejemplo se equipan con miembros de agarre hechos como varillas de vacío.

35

Una sección transversal de ejemplo del transportador 100 se muestra en la Fig. 2. En este ejemplo los artículos suministrados al área de entrada 1 se disponen en dos filas paralelas 101 y 102. La primera fila 101 se fabrica de primeros artículos A y la segunda fila 102 se fabrica de segundos artículos  $A_R$  con una forma sustancialmente complementaria. En este ejemplo los segundos artículos  $A_R$  son idénticos a los primeros artículos A pero se voltean 180 grados con respecto a un plano paralelo al plano del transportador 100.

40

Los artículos A se definen como verticales y los artículos  $A_R$  se definen como volteados. Dichas definiciones son puramente convencionales.

45

Esta disposición de los artículos puede obtenerse con medios conocidos *per se* que no se describen en detalle en el documento, y es común en el tratamiento de artículos de esta forma para necesidades de explotación de espacio. Debe apreciarse sin embargo que se ilustra como un ejemplo y que la invención no se limita a este caso específico.

50

Uno de los artículos A se muestra como un ejemplo en la Fig. 3, que muestra una cápsula de café con una forma tronco-cónica sustancialmente ahusada, con un sello 10 y un fondo de cápsula 11. La invención puede sin embargo aplicarse también a otros tipos de artículos.

Las Figs. 4 y 5 ilustran algunos detalles de la cabeza de agarre 41 del primer robot 4, de acuerdo con una realización particularmente preferida de la invención. En el ejemplo, la cabeza de agarre 41 se configura específicamente para operar en cada ciclo de trabajo con una entrada (alimentación) representada por dos filas paralelas de artículos (agrupación  $2 \times N$ ) como se muestra en la Fig. 2.

55

Dicha cabeza de agarre 41 comprende una fila longitudinal de varillas 400 sustancialmente rectilíneas que terminan con una sección de agarre 420 equipada con ventosas 401 operadas por vacío. Las varillas 400 se alinean en un plano que pasa a través de los ejes Z de las varillas.

60

La sección de agarre 420 de una varilla se configura para agarrar dos artículos adyacentes en el transportador 100, es decir, en el ejemplo una pareja formada por un artículo A "vertical" de la primera fila 101 y un artículo volteado  $A_R$  de la segunda fila 102. Dicha pareja de artículos corresponde a una de las columnas de la agrupación de entrada  $2 \times N$ .

65

Cada varilla 400 es rotativa por al menos 180 grados alrededor de su propio eje Z, por lo que cada varilla 400 del robot puede invertir la posición de dos artículos A, A<sub>R</sub> con respecto a un plano medio de la sección de agarre 420 que pasa a través del eje Z.

5 La cabeza de agarre 41 comprende motores o accionadores neumáticos 402 para controlar la rotación axial (alrededor de Z) de las varillas 400. Preferentemente, la cabeza comprende un motor 402 respectivo para cada varilla 400. Por ejemplo, un motor 402 controla la rotación alrededor del eje de una varilla 400 respectiva a través de un engranaje formado por al menos un piñón accionado por el motor y una rueda enchavetada en la propia varilla.

10 La cabeza de agarre 41 en la realización ilustrada comprende una serie de llamadas varillas inclinables que pueden inclinarse con respecto a un armazón principal 403 y que se alternan con llamadas varillas fijas. Dichas varillas fijas pueden rotar alrededor del eje Z pero no son inclinables. Las varillas fijas e inclinables se alternan a lo largo de toda la cabeza 41; La Fig. 4 por ejemplo muestra dos varillas inclinables 404 y dos varillas fijas 405. Las varillas inclinables 404 y el motor o accionador 402 respectivo se soportan por un armazón adicional con al menos un fulcro de oscilación relativo al armazón principal 403. La inclinación de cada varilla inclinable se controla por un motor o accionador 413 respectivo que es ventajosamente también neumático.

20 La inclinación de las varillas inclinables 404 permite separar temporalmente las varillas, básicamente doblando la distancia entre ejes de varillas adyacentes. Esto deja una libre rotación axial de las varillas (alrededor de Z) incluso cuando las varillas están bastante cerca entre sí y/o el volumen de los artículos provocaría interferencias (contacto entre los artículos).

25 Una cabeza de agarre 41 como se describe aquí puede llevar a cabo una operación de volteo alterna de las cápsulas como se ha mencionado antes. Básicamente, la cabeza de agarre 41 puede, en un único ciclo de trabajo, recoger la agrupación de entrada 2xN de artículos, y transformar dicha agrupación en una agrupación anidada de productos mediante la inversión de las columnas de número par, o inversión de las columnas de número impar, rotando las varillas correspondientes. Debería entenderse que la cabeza de agarre 41 suministra una disposición anidada de los artículos 2xN donde cada fila tiene la secuencia de artículos A, A<sub>R</sub>, A, A<sub>R</sub>, ... Dicha secuencia es óptima para el uso de espacio.

30 El dispositivo de configuración 3 se ilustra en las Figs. 6-10. Dicho dispositivo comprende una pluralidad de soportes móviles de transporte de artículos (también denominados peines) que se indican generalmente en la Fig. 6 con la referencia 301. Cada uno de dichos soportes 301 comprende una respectiva pluralidad de asientos 302 para la acomodación de los artículos. El dispositivo de configuración 3 proporciona entonces una agrupación de asientos de recepción 302.

35 En el ejemplo un dispositivo de configuración 3 se representa comprendiendo cinco soportes móviles extendidos linealmente que se indican específicamente como 301a - 301e (Fig. 7). Un soporte 301 comprende una fila de asientos 302, por lo que el conjunto de soportes 301 forma una agrupación 5xN de dichos asientos 302.

40 Los asientos 302 pueden configurarse específicamente para recibir primeros artículos A o segundos artículos A<sub>R</sub>, respectivamente, aunque tal característica no es esencial. La Fig. 7 muestra específicamente un asiento 302a para un primer artículo vertical A y un asiento adjunto 302b para un segundo artículo volteado A<sub>R</sub>. Los asientos 302a, 302b se alternan y delimitan por paredes 303 de los soportes 301. La disposición de los asientos 302a, 302b está desplazada un lugar entre soportes adjuntos 301, por ejemplo entre los soportes 301a y 301b, como queda claro por la disposición de los artículos A y A<sub>R</sub> mostrados en la Fig. 7. En consecuencia, un asiento 302a es adjunto a diferentes asientos 302b, y viceversa. En otras realizaciones todos los asientos 302 pueden ser idénticos y/o configurarse para ser igualmente capaces de recibir un primer artículo A o un segundo artículo A<sub>R</sub>.

45 El dispositivo de configuración 3 comprende medios de accionamiento para mover los soportes de transporte de artículos 301 individuales, o grupos de dichos soportes de transporte de artículos 301, en una dirección transversal a la dirección longitudinal de los mismos soportes. De esta manera, es posible variar la distancia de lado a lado entre al menos dos de las líneas de asientos 302 formados en el dispositivo 3.

50 Los soportes 301 se fijan a bloques de cabeza 304 deslizables en una guía 305. El acercamiento y distanciamiento de los soportes 301 se establece por ejemplo por una serie de accionadores lineales. En el ejemplo, el dispositivo de configuración 3 comprende tres accionadores lineales 306, 307, 308 ubicados en la parte inferior y visibles en la Fig. 8. El dispositivo de configuración 3 puede comprender uno o más de tales accionadores lineales, con la posibilidad de mover todos los soportes 301 transversalmente.

55 En una realización preferente, que no es parte de la invención, cada accionador 306 - 308 actúa a través de una placa fija a ranuras de los soportes 301, por ejemplo la Fig. 9 indica una placa 309 para fijar entre el accionador 308 y una ranura 310 del soporte 301d.

60 Puede apreciarse que dicho accionador 308 se coloca para mover simultáneamente el grupo formado por los

65

soportes adyacentes 301d y 301e mientras el accionador 306 puede mover el soporte 301e individualmente. En general, el número y disposición de los accionadores pueden variar como una función del ciclo de trabajo del dispositivo de configuración 3, es decir, son posibles diversas combinaciones, en las que algunos o todos los soportes 301, individualmente o en grupos, pueden moverse transversalmente con respecto entre sí.

5 La sección de la Fig. 10 muestra en mayor detalle el cilindro 311 y el pistón 312 del accionador 308. La figura muestra una variante que no es parte de la invención donde la placa 309 es alargada y está fijada a dos soportes. Preferentemente, la unión entre los accionadores y los soportes 301 es una unión rápida por lo que el ajuste del dispositivo de configuración 3 puede cambiarse rápidamente y según el formato requerido.

10 El dispositivo de configuración 3 es preferentemente capaz de rotar alrededor de dos salientes 320, mediante dos accionadores 321 que operan un árbol 322. Esta característica puede usarse para descargar los artículos defectuosos (es decir, vaciar el dispositivo) y/o en el caso de error de la máquina.

15 La Fig. 11 muestra un ejemplo de realización de la cabeza 51 del segundo robot 5, que en este ejemplo se equipa con una serie de miembros de agarre 500 cada uno con una pareja de varillas 501 que terminan en dispositivos de agarre 502 como ventosas o similares. Las varillas 501 en este ejemplo tienen una distancia fija 503 que es mayor que la distancia entre varillas 400 del primer robot 4. La cabeza 51 puede tener un control mecánico para variar la distancia longitudinal entre los miembros de agarre 500 juntándolos y/o separándolos en grupos; esta característica es útil para dividir un único lote de artículos en varias cajas alineadas en el transportador 200.

Lo siguiente es una descripción de algunos ejemplos generales de disposición de los artículos que pueden obtenerse con la invención.

25 La Fig. 12 muestra una posible disposición de los artículos suministrados por el transportador 100 al área de entrada 1. Dicha disposición es básicamente equivalente a una agrupación  $2 \times N$ ; Las columnas de dicha agrupación se indican con referencias  $C_1$  a  $C_8$  y cada columna se conforma de un primer artículo A y un segundo artículo  $A_R$  de forma sustancialmente complementaria. Por ejemplo, los artículos A,  $A_R$  son cápsulas verticales y volteadas como se ve en la Fig. 3.

30 La Fig. 13 muestra la disposición de artículos que puede obtenerse por la cabeza de agarre 41 con una operación de volteo alternada. En el ejemplo, las columnas  $C_1$ ,  $C_3$ ,  $C_5$ ,  $C_7$  se rotan por el robot 4 y las columnas restantes  $C_2$ ,  $C_4$ ,  $C_6$ ,  $C_8$  se dejan en la disposición original. Los artículos dispuestos como en la Fig. 13 pueden cargarse en dos soportes 301 del dispositivo de configuración 3.

35 La Fig. 14 muestra un ejemplo de disposición que puede obtenerse con el dispositivo de configuración 3 gracias a la capacidad de juntar los soportes 301, es decir, las filas de los asientos 302 del mismo dispositivo de configuración. La aproximación de los soportes 301 permite juntar dos filas de artículos obteniendo una yuxtaposición parcial, indicada por una cita de cobertura r mostrada en la vista de la Fig. 15. Dicha aproximación no se obtendría con una carga superior simple, debido a la interferencia entre las superficies de los mismos artículos. En algunas realizaciones de la invención, los artículos suministrados al área de entrada/recepción de artículos 1 pueden ya tener la disposición cercana y parcialmente yuxtapuesta de la Fig. 14, obtenida con dispositivos corriente arriba de la sección de carga.

40 La Fig. 15a se refiere a una posible disposición de los artículos en dos niveles L1, L2 dentro de la misma caja. Las filas de artículos del nivel superior se desplazan un lugar en relación con filas del nivel inferior, por lo que un artículo A de un nivel se corresponde con un artículo  $A_R$  del siguiente nivel. De esta manera, por ejemplo, las superficies correspondientes (sello 10 o fondo de cápsula 11) de los artículos están en contacto entre sí. Esta disposición puede ser preferente para evitar el contacto entre superficies no correspondientes, por ejemplo para evitar que un sello 10 de una cápsula toque contra un fondo 11 de otra cápsula.

45 Una disposición como en la Fig. 15a requiere que el ciclo de carga del segundo nivel L2 sea diferente del ciclo de carga del primer nivel L1. Esto puede obtenerse con la invención ya que el robot de carga 4 puede rotar selectivamente las columnas numeradas pares o impares y formar agrupaciones complementarias en el dispositivo de configuración 3.

Las ventajas de la invención serán aún más claras con la ayuda de los siguientes ejemplos.

### Ejemplo 1

60 Un primer ejemplo de tratamiento de los artículos, en este caso cápsulas de café, se representa en la Fig. 16. La Fig. 16 (a) muestra las cápsulas en la disposición suministrada por el transportador 100 a la sección de entrada 1, es decir, las cápsulas como están disponibles para el robot 4 cuando se recogen.

65 La disposición de las cápsulas colocadas en el dispositivo de configuración 3 por el robot 4 se muestra en la Fig. 16 (b). La posición de los soportes 301a - 301e del dispositivo de configuración 3 también se indica en la misma figura. En cada ciclo de trabajo el robot 4 carga las dos filas de cápsulas presentes en el transportador 100 y las transfiere

sobre dos soportes del dispositivo de configuración 3, en el ejemplo 301d, 301e, llevando a cabo a la vez la operación de volteo alterno. La distancia transversal entre los dos soportes 301d, 301e en esta etapa (Fig. 16 (b)) se corresponde con la distancia entre ventosas 401 del robot 4.

5 La Fig. 16 (c) muestra el ajuste del dispositivo de configuración 3 para interactuar con el segundo robot 5. El soporte 301e se aleja en la dirección transversal como se indica por la flecha, por el efecto de uno de los accionadores, por ejemplo el accionador 306, obteniendo una distancia entre las filas de cápsulas en el dispositivo de configuración 3 que es igual a la distancia 503 entre las varillas 501 del segundo robot 5. En la posición de la Fig. 16 (c) las cápsulas están listas para recogerse (como se indica por la línea discontinua) por el segundo robot 5.

10 La existencia de la distancia 503 entre las varillas 500 del segundo robot 5 es ventajosa para colocar las dos filas de cápsulas una sobre otra, en un envase lineal 201 como se representa en la Fig. 17. Un cierto espacio entre las filas de varillas 500 permite que el segundo robot 5 lleve a cabo una única recogida desde el dispositivo de configuración 3 y libera las dos filas de cápsulas una sobre otra dentro de un envase 201. Sin embargo dicho espacio no está presente entre las cápsulas de entrada que se compactan normalmente como en la Fig. 16 (a) o la Fig. 14 por motivos de volumen.

15 Puede verse en este ejemplo que el primer robot 4 funciona con un ciclo constante que transfiere las cápsulas desde el transportador 1 al dispositivo de configuración 3; además el segundo robot 5 funciona con un ciclo constante mientras carga los envases. El dispositivo de configuración 3 opera como una interfaz entre los dos robots y adapta continuamente la distancia entre las filas de cápsulas, respectivamente, al valor cercano para interactuar con el primer robot 4 y al valor más distanciado para interactuar con el segundo robot 5.

## 25 Ejemplo 2

El ejemplo se refiere a la misma máquina capaz de operar según el ejemplo 1, con la misma disposición de entrada de las cápsulas, reproducida en la Fig. 18 (a).

30 La Fig. 18 (b) muestra una agrupación de cápsulas obtenida con dos operaciones idénticas de transferencia y volteo del robot 4. Las cápsulas se cargan en los soportes 301b - 301e.

En este punto, el segundo robot 5 realiza un ciclo de trabajo, recogiendo la agrupación de cápsulas y cargándola en una o más cajas para formar un primer nivel de carga.

35 El robot 4 lleva a cabo otros dos ciclos de carga del dispositivo de configuración 3, operando un volteo complementario al de los primeros dos ciclos de carga y obteniendo una segunda agrupación de cápsulas como en la Fig. 18 (c) en los soportes 301a - 310d, que es complementaria a la primera agrupación obtenida con los dos ciclos anteriores. El término complementario significa, en este caso, que en una cierta posición de la agrupación de cápsulas, una cápsula vertical en la Fig. 18 (b) se corresponde con una cápsula volteada en la Fig. 18 (c) y viceversa.

40 Debería apreciarse que las dos agrupaciones complementarias de la Fig. 18 (b) y (c) se forman en líneas diferentes del dispositivo de configuración 3, respectivamente las líneas 301b - 301e, y 301a - 301d. Esta medida es necesaria cuando los asientos 302a, 302b son específicos, respectivamente, para los primeros artículos A y para los segundos artículos A<sub>R</sub>. En otras realizaciones de la invención los asientos 302 son idénticos entre sí.

45 El robot 5 lleva a cabo un segundo ciclo de carga, formando un segundo nivel complementario al primer nivel y en las mismas cajas. Opcionalmente, los soportes del dispositivo de configuración 3 pueden acercarse con el efecto de compactar las cápsulas como en la Fig. 14 antes del suministro al robot 5.

50 Debería apreciarse que la agrupación de productos disponible en la entrada es igual en los ejemplos 1 y 2, es decir, en las figuras 16 (a) y 18 (a). Los ejemplos muestran que una máquina según la invención puede generar diferentes formatos desde la misma disposición de artículos suministrados a la sección 1.

## 55 Ejemplo 3

Otro ejemplo se representa por la capacidad de gestionar la carga en cajas alineando un número diferente de filas de productos con respecto al suministro.

60 La Fig. 19 muestra la generación de formatos con tres filas comenzando desde un suministro de dos carriles. Dicha figura muestra:

a) disposición de cápsulas en la estación de llegada 1,

65 b) cápsulas tras la primera carga del robot 4 en dos soportes, por ejemplo 301b y 301c,

c) cápsulas tras la segunda carga del robot 4 en soportes 301d y 301e,

d) primera recogida de tres filas de artículos (línea discontinua) llevada a cabo con el robot 5, dejando una fila de artículos en el soporte 301b,

5 e) las cápsulas tras una carga adicional del robot 4 en los soportes 301c y 301d con un volteo complementario con respecto a las primeras dos cargas, listas para la segunda recogida del robot 5.

10 La secuencia antes descrita de operaciones permite disponer las cápsulas en tres filas, ya que en cada recogida el segundo robot 5 puede coger tres filas de cápsulas. La Fig. 20 muestra un ejemplo de una disposición de múltiples niveles y tres filas de las cápsulas en una caja 202.

## REIVINDICACIONES

1. Máquina para embalar artículos (A) en cajas de cartón en depósitos o cajas, con una sección de carga que comprende:

- 5
- un área de entrada de artículos (1), colocada para suministrar artículos dispuestos en una fila o en dos filas paralelas, con colocación de los artículos en dicha área de entrada (1) sustancialmente según una agrupación de línea 1xN o una agrupación de dos líneas 2xN durante el uso, donde N es el número de artículos por fila;
  - un área (2) para cargar artículos en dichos depósitos;

10

  - un dispositivo de configuración (3);
  - al menos un primer robot o manipulador (4) colocado para cargar artículos desde dicha área de entrada (1) y transferir los artículos a dicho dispositivo de configuración (3),
  - al menos un segundo robot o manipulador (5) colocado para recoger artículos desde dicho dispositivo de configuración (3) y transferirlos a dicha área de carga (2),

15

  - el dispositivo de configuración (3) comprendiendo una agrupación de asientos (302) para acomodación temporal de artículos, y dicha agrupación de asientos (302) del dispositivo de configuración (3) formándose por filas de asientos de recepción de artículos donde la distancia transversal entre al menos dos de dichas filas de asientos del dispositivo de configuración es variable, y
  - comprendiendo la máquina un sistema de control que controla el dispositivo de configuración con un ciclo de trabajo sincronizado con dicho primer robot o manipulador y segundo robot o manipulador, variando la posición relativa entre las filas de asientos del dispositivo de configuración en cada ciclo de trabajo al menos entre una primera posición de interfaz con dicho primer robot o manipulador, y una segunda posición de interfaz con dicho segundo robot o manipulador,

20
- 25 en la que dicho dispositivo de configuración (3) comprende una pluralidad de soportes lineales de transporte de artículos (301), cada uno de dichos soportes comprendiendo una pluralidad de dichos asientos (302; 302a, 302b) que se alinean y así forman una fila de asientos del dispositivo de configuración (3), comprendiendo dicho dispositivo de configuración medios de accionamiento (306, 307, 308) adecuados para mover dichos soportes lineales (301) individualmente o en grupos, con el efecto de variar la distancia transversal entre al menos dos de dichas filas de
- 30 asientos del dispositivo de configuración (3).

2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, fabricándose dichos medios de accionamiento con uno o más accionadores lineales con cilindro y pistón, estando cada accionador conectado a un soporte de transporte de artículos respectivo.

- 35
3. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende un transportador lineal (100) para suministrar artículos a dicha área de entrada (1), dicho transportador lineal comprendiendo medios para suministrar los artículos con dicha disposición de agrupación 1xN o 2xN.

- 40
4. Máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, dicho primer robot de carga (4) que comprende una cabeza de agarre (41) con miembros de agarre (400) dispuestos en al menos una fila longitudinal de dicha cabeza de agarre, y **caracterizado por que** cada uno de dichos miembros de agarre comprende una sección de agarre adecuada para recibir dos artículos colocados lado a lado y en lado opuestos en relación con un plano medio de la sección de agarre, y por que al menos un subconjunto de dichos miembros de agarre es rotativo por al
- 45
- menos 180 grados alrededor de un eje (Z) paralelo a dicho plano, dicho subconjunto comprendiendo al menos los miembros de agarre en una posición de índice par o en una posición de índice impar en dicha fila longitudinal de miembros de agarre.

5. Un método para cargar artículos (A) en cajas o depósitos, en una máquina de embalaje en cajas de cartón, comprendiendo dicho método:

- 50
- i) suministrar artículos a un área de entrada (1) de una sección de carga de la máquina, estando dispuestos los artículos en dos filas formando sustancialmente una agrupación 2xN, donde N es el número de artículos por fila;
  - ii) al menos una etapa de mover dicha agrupación de artículos en un dispositivo de configuración (3) para acomodación temporal de los artículos, dicho dispositivo comprendiendo filas paralelas de asientos para recibir temporalmente los artículos,

55

  - iii) una agrupación de artículos generándose en dicho dispositivo de configuración mediante una o más de dichas etapas por al menos un primer robot o manipulador (4),
  - iv) al menos una fila de dicha agrupación de artículos se transfiere desde dicho dispositivo de configuración a un área de carga de artículos a través de un segundo robot o manipulador (5),

60

  - v) dicho dispositivo de configuración (3) operando de manera sincronizada con dicho primer robot o manipulador (4) y con dicho segundo robot o manipulador (5), dicho dispositivo de configuración (3) en cada ciclo de trabajo variando la posición relativa entre dichas filas de asientos de recepción temporal, al menos entre una primera posición de interfaz con el primer robot o manipulador, y una segunda posición de interfaz con el segundo robot o

65

  - manipulador, en donde:

- los artículos (A) suministrados a dicha área de entrada (1) se disponen en una agrupación 2xN de dos filas paralelas, una primera fila formándose desde primeros artículos (A) y una segunda fila formándose desde segundos artículos (A<sub>R</sub>);

5 - la posición de los artículos en las columnas pares o de los artículos en las columnas impares de dicha agrupación 2xN se invierte durante la transferencia de dicha agrupación 2xN al dispositivo de configuración (3);

- una agrupación de artículos se obtiene en el dispositivo de configuración en el que cada línea se fabrica de primeros artículos alternados con segundos artículos.

6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde:

10 - una primera operación o una primera secuencia de operaciones transfiriendo artículos desde el área de entrada (1) al dispositivo de configuración (3) genera una primera agrupación de artículos en el dispositivo de configuración, y dicha agrupación se usa para formar una primera capa o nivel de artículos en las cajas, y

15 - al menos una segunda operación o una segunda secuencia de operaciones transfiriendo artículos desde el área de entrada (1) al dispositivo de configuración (3) genera una segunda agrupación de artículos en dicho dispositivo de configuración que es complementaria a la primera, y dicha segunda agrupación se usa para formar un segundo nivel de artículos en las cajas, el segundo nivel estando encima del primero en cada caja.

20 7. Método de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que los primeros artículos (A) y los segundos artículos (A<sub>R</sub>) tienen una forma sustancialmente complementaria cuando están lado a lado, los segundos artículos siendo preferentemente idénticos a los primeros artículos pero con diferente orientación espacial.

8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, siendo los artículos cápsulas de café.

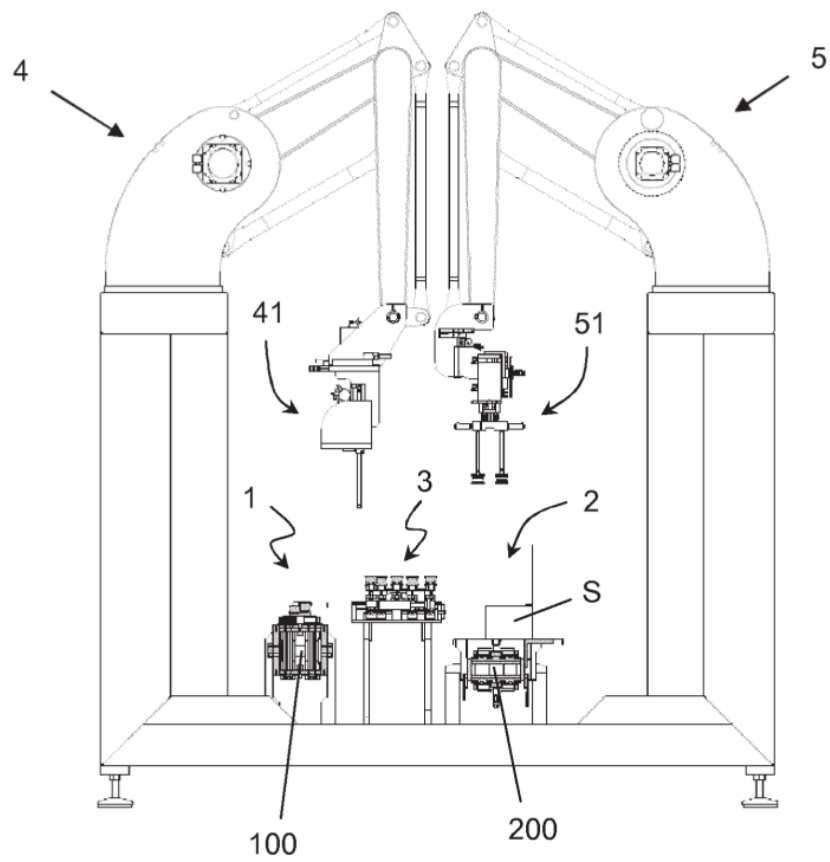


FIG. 1

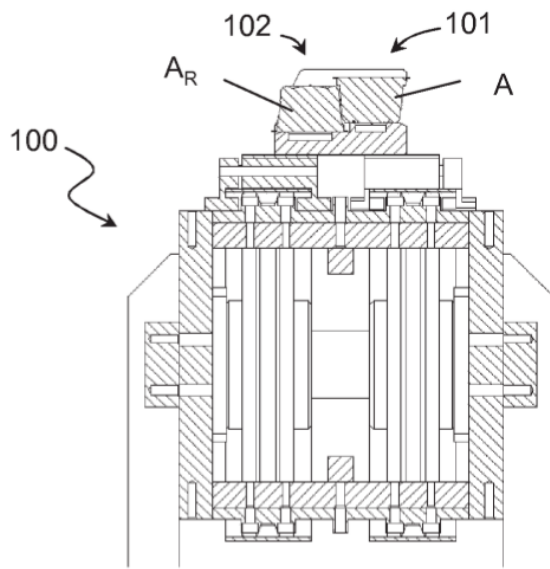


FIG. 2

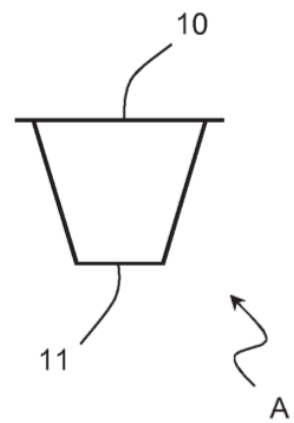
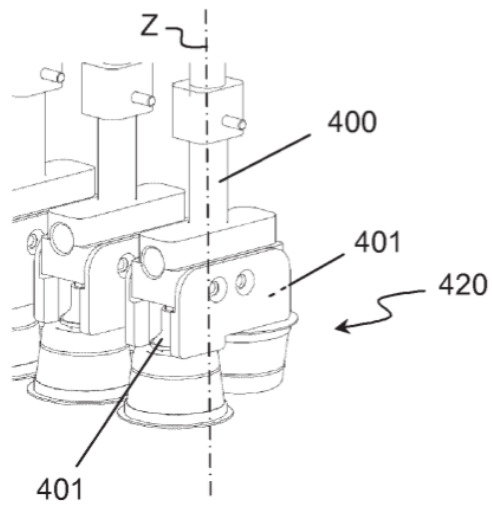
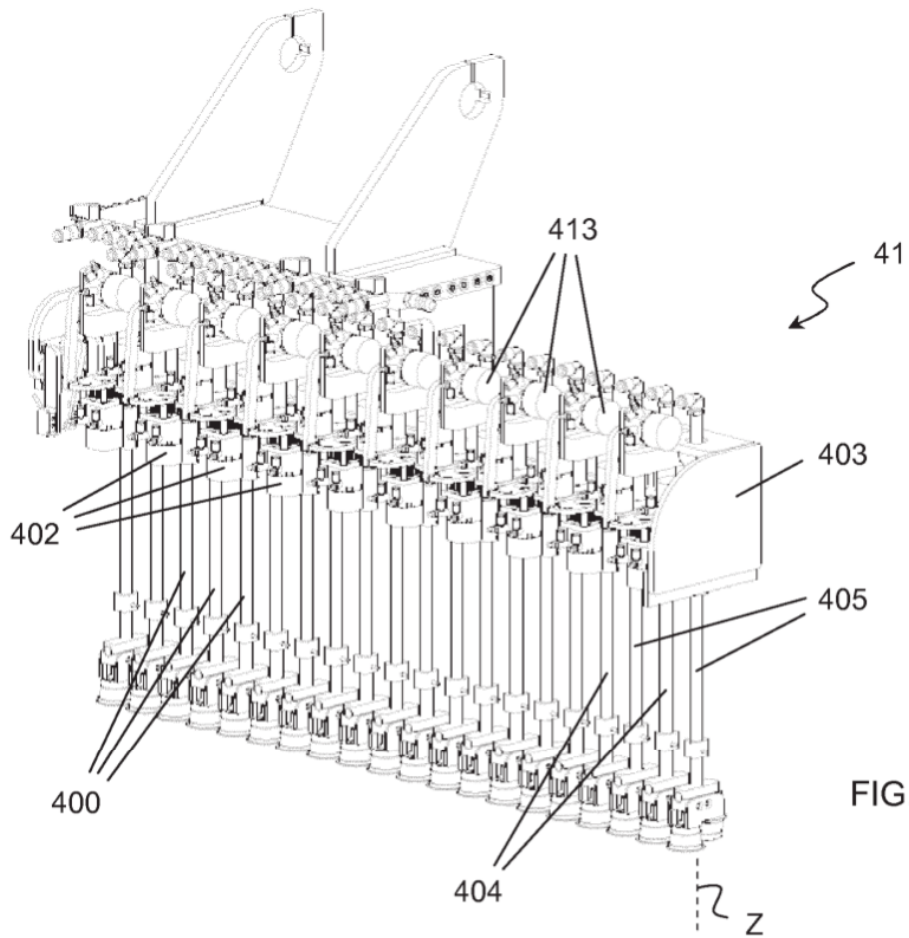


FIG. 3



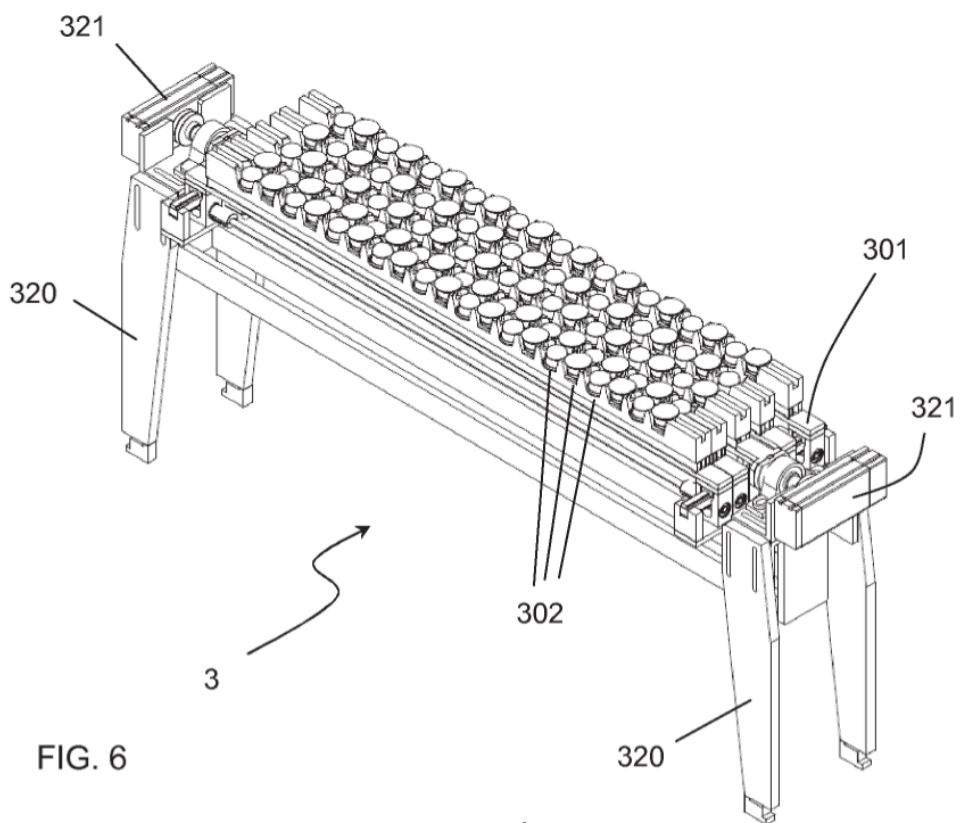


FIG. 6

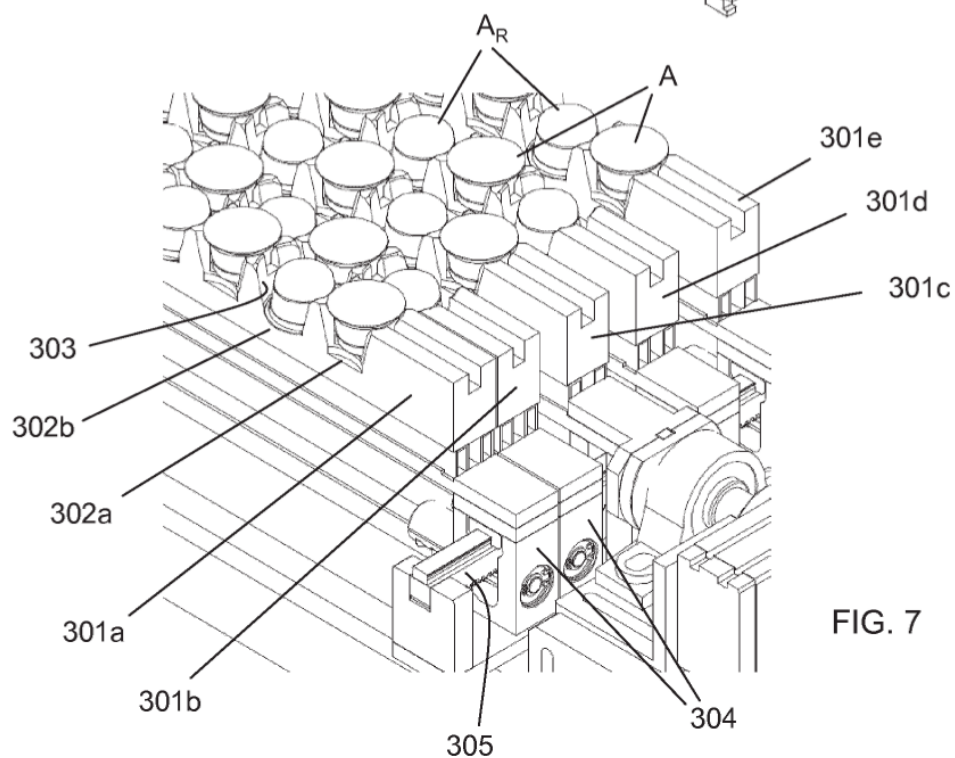
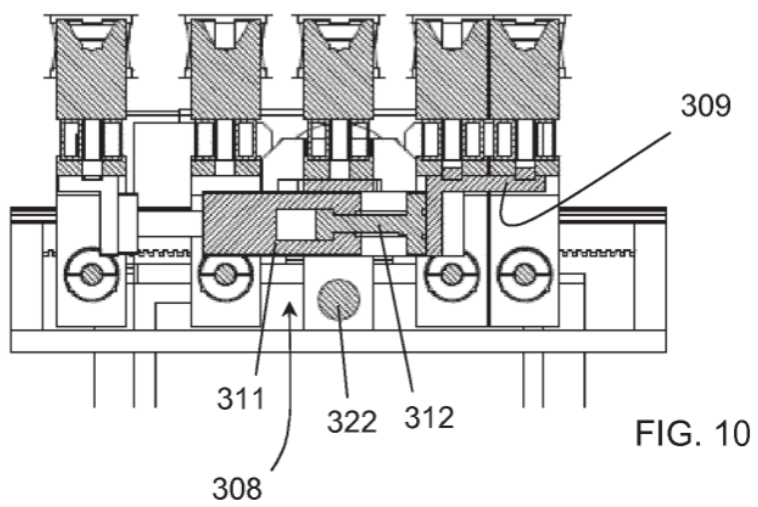
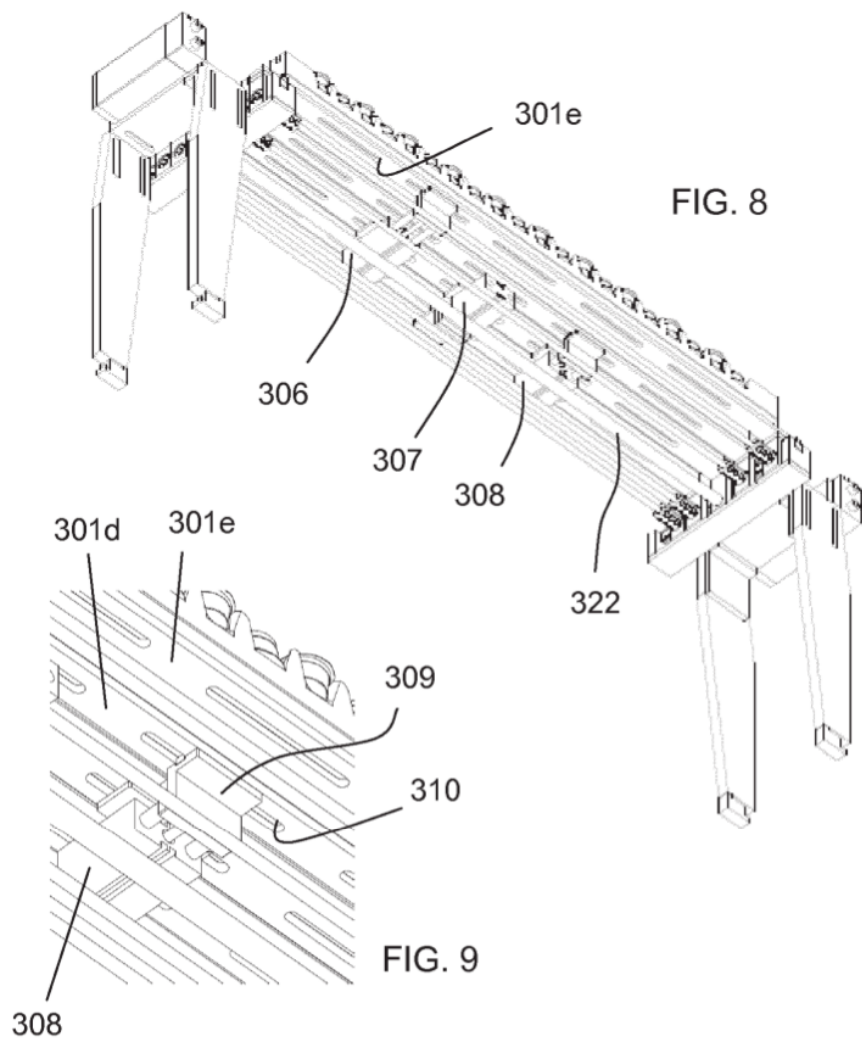


FIG. 7



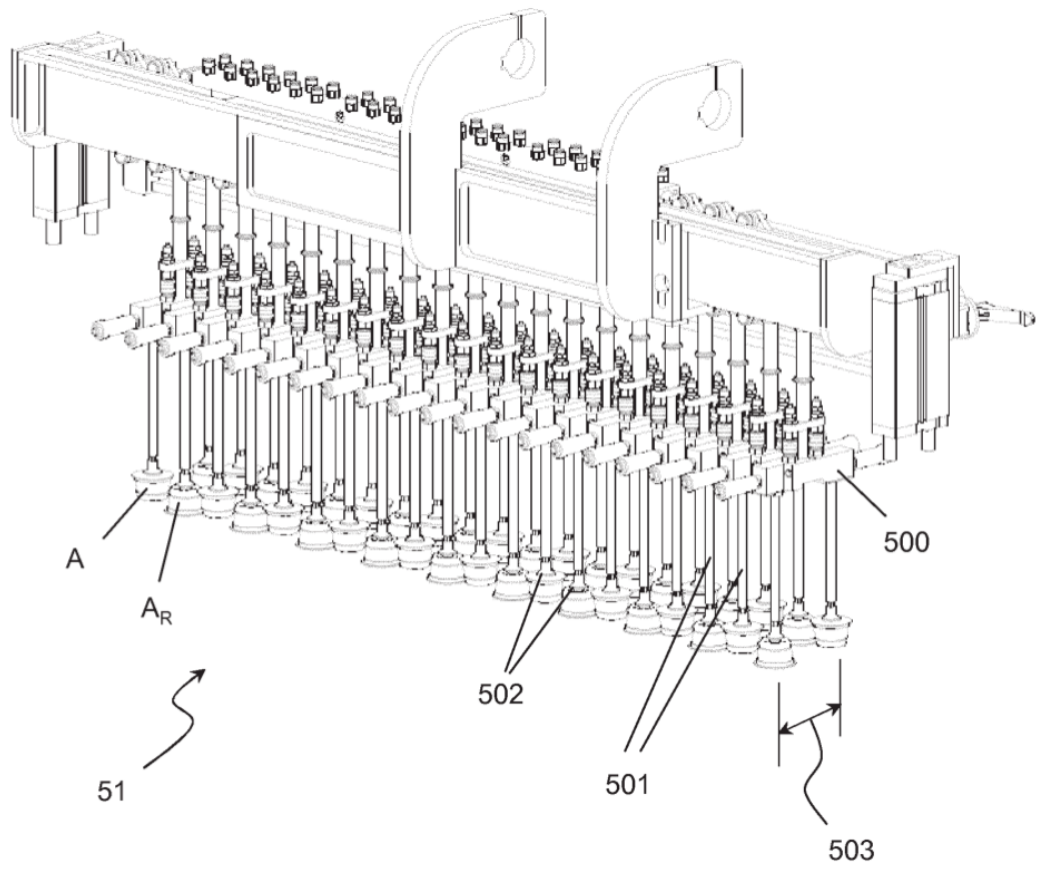


FIG. 11

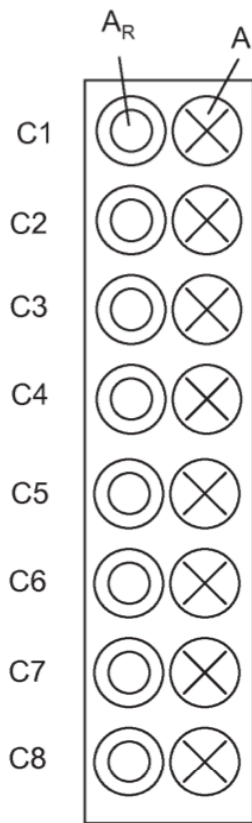


FIG. 12

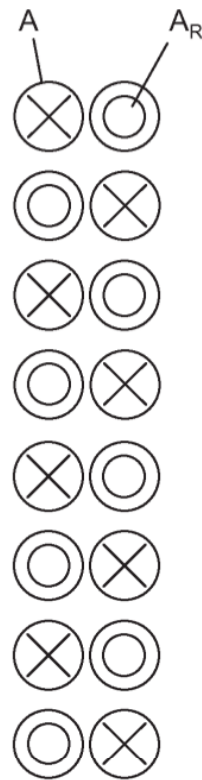


FIG. 13

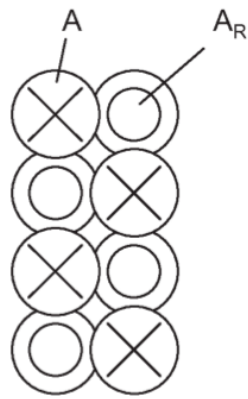


FIG. 14

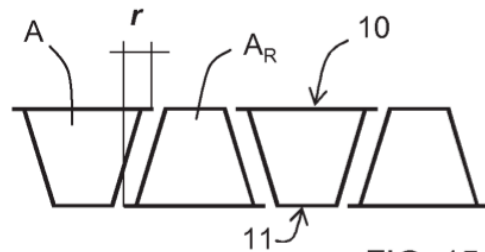


FIG. 15

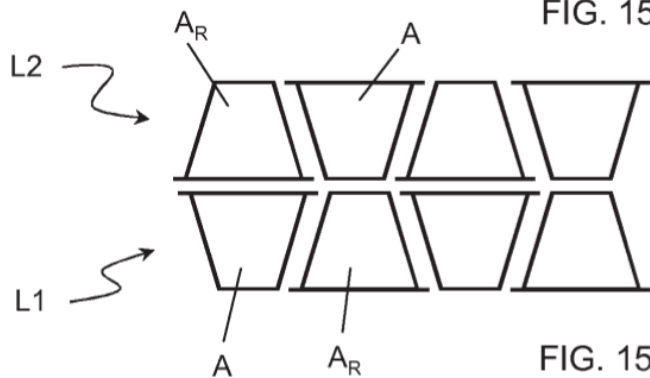
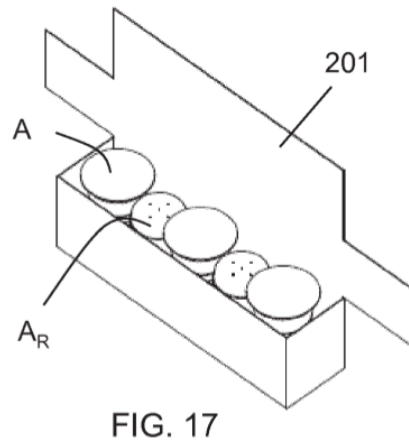
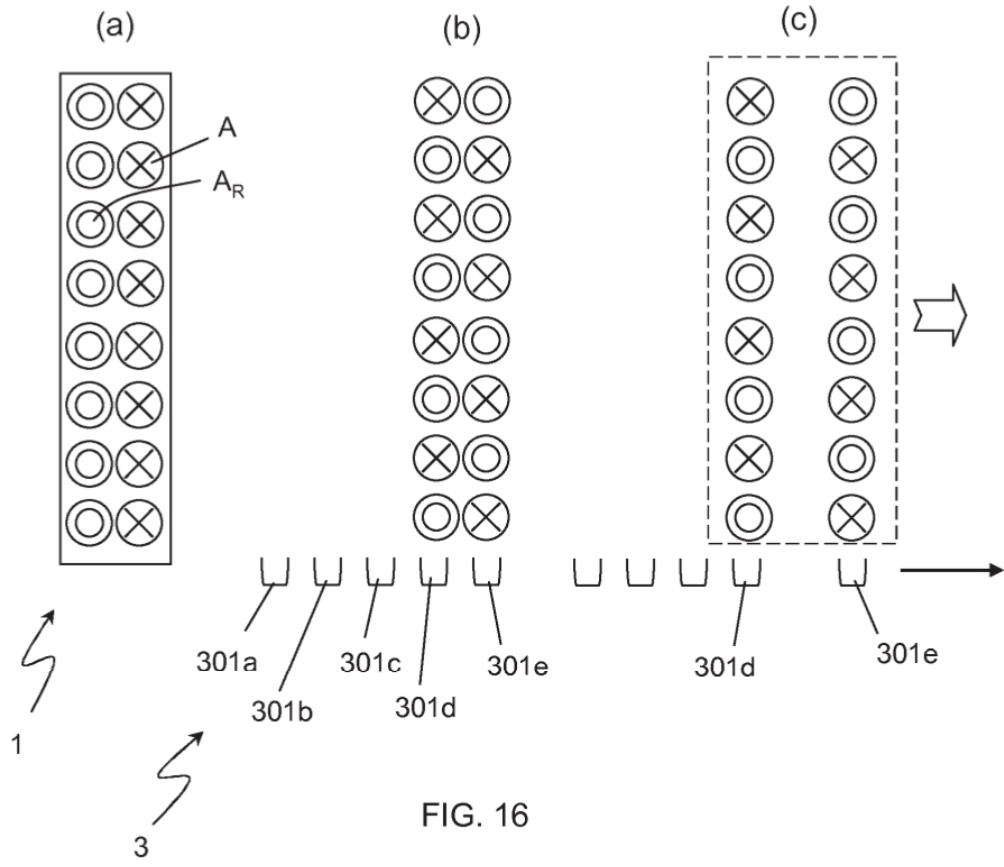


FIG. 15a



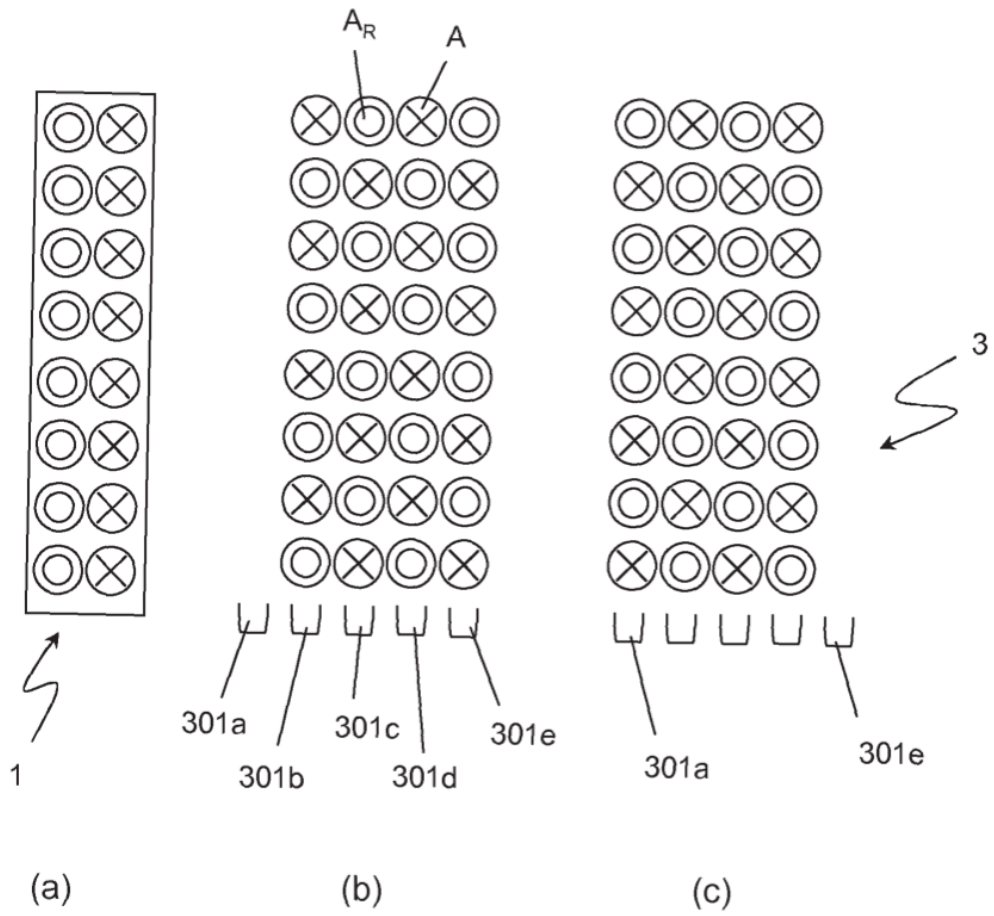


FIG. 18

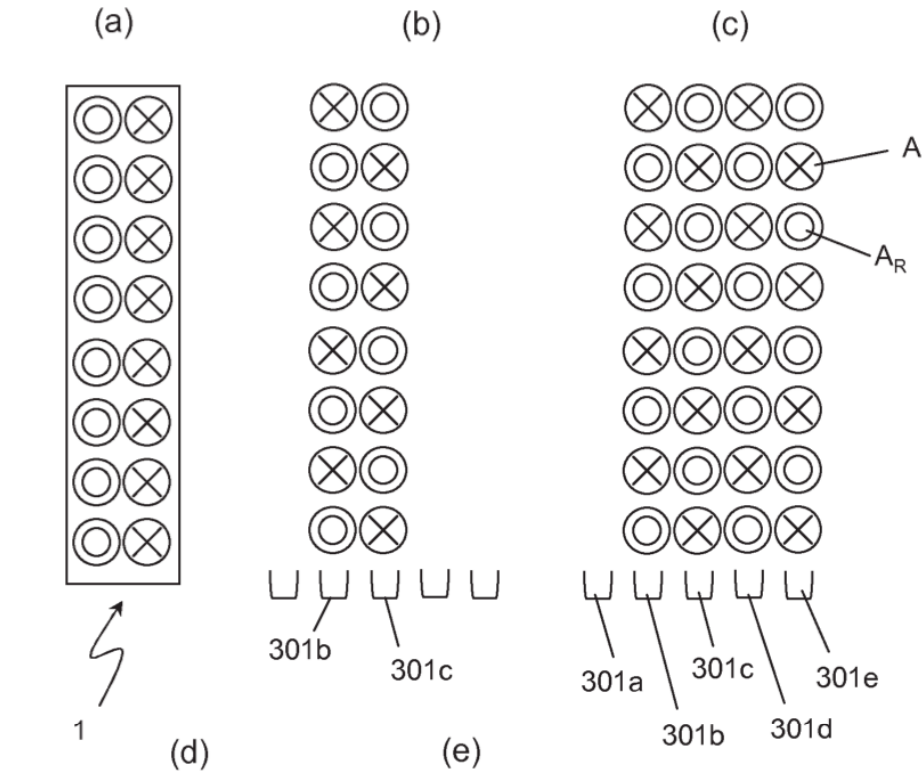


FIG. 19

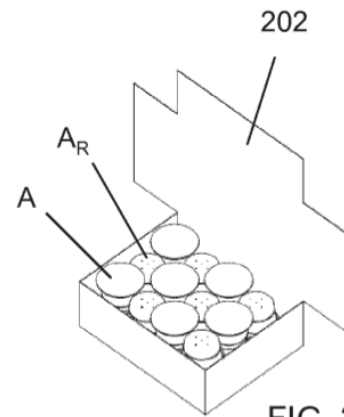
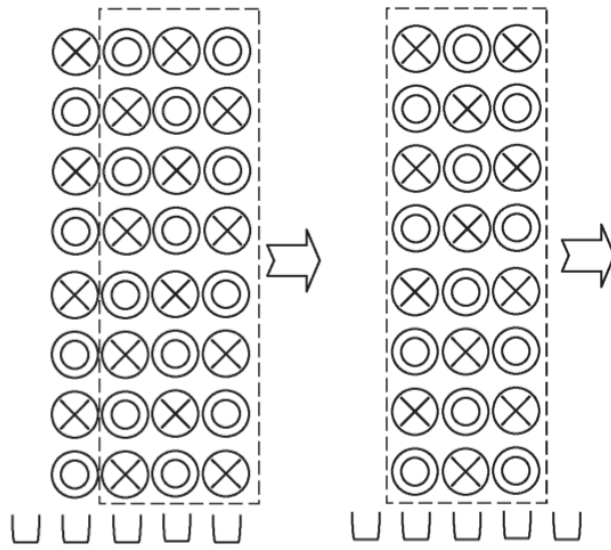


FIG. 20