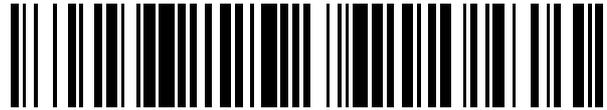


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 756**

51 Int. Cl.:

B65G 39/08 (2006.01)

B03C 1/04 (2006.01)

B03C 1/00 (2006.01)

B65G 47/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2014 PCT/US2014/061176**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15073158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2014 E 14862084 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3068539**

54 Título: **Clasificador accionado electromagnéticamente**

30 Prioridad:
12.11.2013 US 201314078289

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2020

73 Titular/es:
**LAITRAM, L.L.C. (100.0%)
200 Laitram Lane
Harahan LA 70123, US**

72 Inventor/es:
RAGAN, BRYANT G.

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Nuria

ES 2 791 756 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

Clasificador accionado electromagnéticamente

5 Antecedentes

La invención se refiere, en general, a transportadores accionados por motor y, más específicamente, a transportadores de clasificación que tienen rodillos de desviación accionados electromagnéticamente.

10 Los transportadores de clasificación, o clasificadores, se usan para desviar selectivamente los artículos transportados a los transportadores o terminales de descarga en uno u otro lado del clasificador. Un ejemplo de un clasificador de este tipo es un clasificador giratorio que tiene una serie de rodillos montados en conjuntos pivotantes individuales. Los conjuntos se hacen pivotar, o girar, para orientar los rodillos para dirigir los artículos transportados a lo largo de las trayectorias hacia ambos lados del clasificador o hacia delante. Los rodillos pueden rotar libremente y depender del impulso de los artículos alimentados sobre el clasificador para hacer avanzar los artículos a lo largo de sus trayectorias seleccionadas, o los rodillos pueden accionarse por correas para impulsar los artículos a lo largo de sus trayectorias. Los mecanismos de giro y activación de rodillos limitan la densidad de los rodillos de soporte de artículos, lo que, a su vez, limita el tamaño mínimo del paquete. Además, los mecanismos de accionamiento pueden ser voluminosos y ruidosos.

20 El documento JP 2009/062188 A desvela un dispositivo de clasificación para transportar un objeto de transporte en la dirección predeterminada haciendo rotar y balanceando rodillos cilíndricos dispuestos en una pluralidad en la dirección de transporte y la dirección de anchura de un paso de transporte de artículos en la dirección bidimensional compuesta por la dirección de transporte y la dirección de anchura. El documento 2009/ 062188 A desvela un clasificador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

De acuerdo con la invención, se proporciona un clasificador que comprende:

30 una plataforma;
 una pluralidad de rodillos soportados por la plataforma, teniendo al menos alguno de los rodillos unos rotores que pueden rotar alrededor de ejes de rotación;
 una pluralidad de elementos de armadura soportados por la plataforma y asociados con la pluralidad de rodillos;
 35 una pluralidad de cunas soportadas por la plataforma y que pueden pivotar alrededor de un eje vertical, soportándose los rodillos en las cunas;
 un estátor lineal que propaga una onda de flujo magnético a través de la plataforma, interactuando la onda de flujo magnético con los rotores para hacer rotar los rodillos alrededor de sus ejes de rotación e interactuando con los elementos de armadura;
 40 en el que dichos elementos de armadura están unidos a las cunas y la onda de flujo magnético hace que las cunas pivoten alrededor del eje vertical para cambiar la orientación de los ejes de rotación de los rodillos y la dirección de clasificación;
 un controlador que controla la amplitud y la dirección de propagación de la onda de flujo magnético para hacer rotar selectivamente los rodillos que tienen rotores y para energizar selectivamente los elementos de armadura para clasificar los artículos transportados sobre los rodillos en las direcciones de clasificación seleccionadas,
 45 estando el clasificador caracterizado por que comprende unos retenes fijos asociados con cada uno de los rodillos y en el que cada cuna incluye un émbolo que pivota con la cuna y que se recibe en uno u otro de los retenes para ajustar el eje de rotación del rodillo.

50 De manera alternativa, un clasificador comprende unos primeros y segundos rodillos soportados por una plataforma que tiene una longitud y una anchura. Los primeros rodillos tienen unos rotores que pueden rotar alrededor de una primera dirección axial. Los segundos rodillos pueden rotar alrededor de una segunda dirección axial que es perpendicular a la primera dirección axial. Los segundos rodillos tienen unos elementos de armadura. Los segundos rodillos pueden moverse entre un primer nivel por encima del nivel de los primeros rodillos y un segundo nivel por debajo del nivel de los primeros rodillos. Un estátor lineal propaga una onda de flujo magnético que se desplaza a lo largo de la segunda dirección axial y a través de los primeros y segundos rodillos. La onda de flujo interactúa con los rotores para hacer rotar los primeros rodillos alrededor de la primera dirección axial y con los elementos de armadura para mover los segundos rodillos a través del segundo nivel por debajo del nivel de los primeros rodillos.

60 Breve descripción de los dibujos

Estos aspectos y características de la invención, así como sus ventajas, se describen con más detalle en la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas y dibujos adjuntos, en los que:

65 la figura 1 es una vista isométrica de una parte de un clasificador que incorpora las características de la invención;
 la figura 2 es una vista isométrica que muestra un estátor de generación de campo magnético lineal para el

clasificador de la figura 1;

la figura 3 es una vista ampliada de un rodillo en el clasificador de la figura 1 que muestra corrientes circulantes inducidas en el rotor del rodillo;

5 las figuras 4A-4C son vistas laterales del estátor de la figura 2 que muestran el patrón de flujo magnético a medida que el campo se mueve de izquierda a derecha en la figura;

las figuras 5A y 5B son vistas en alzado frontal ampliadas de un lado del clasificador de la figura 1 con unos rodillos en línea en posiciones elevadas y bajas;

las figuras 6A-6C son vistas isométricas de un clasificador giratorio que incorpora las características de la invención que muestran la transición entre posiciones giratorias;

10 la figura 7 es una vista isométrica ampliada de un conjunto de rodillos del clasificador giratorio de la figura 6A;

las figuras 8A-8E son vistas isométricas del clasificador giratorio de la figura 6A que muestran la clasificación de una caja de cartón; y

la figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de control utilizable con un clasificador como en la figura 1 o la figura 6A.

15

Descripción detallada

20 En la figura 1 se muestra una versión de un transportador de clasificación. El clasificador 10 tiene una primera y una segunda pluralidad de rodillos 12, 13 soportados en un bastidor, tal como una plataforma 14, montado en un armazón de transportador 11. En este ejemplo, los primeros rodillos 12 son rodillos largos, y los segundos rodillos 13 son rodillos cortos dispuestos en grupos de tres en las cunas 15. Cada uno de los rodillos largos 12 está soportado en los extremos opuestos por los soportes de extremo 16 (mostrados en una sola posición para simplificar el dibujo). Los rodillos largos 12 tienen unos ejes de varilla 17 que definen los ejes de rotación 18 en una dirección axial paralela a la longitud de la plataforma 14. Los rodillos cortos 13 tienen unos ejes de varilla 19 soportados en las cunas 15 a lo largo de los ejes de rotación 20 en una dirección axial paralela a la anchura de la plataforma 14 y perpendicular a los ejes 18 de los rodillos largos.

25

30 Los rodillos largos 12, como también se muestra en la figura 2, son cilíndricos y están fabricados de un material eléctricamente conductor, tal como el aluminio o el cobre. El aluminio o el cobre podrían formar la superficie exterior de los rodillos, o el aluminio o el cobre podrían estar cubiertos por otro material, tal como un material plástico o elastomérico, que mostraría las propiedades deseables para el contacto con los artículos transportados. El rodillo 12 se representa en la figura 2 como un tubo conductor hueco. Alojado en la plataforma 14 de la figura 1 hay una fuente de campo magnético, tal como el estátor 36 de un motor de inducción lineal. El estátor lineal 36 tiene una serie de polos 38 que se energizan para producir una onda de flujo magnético que se desplaza a lo largo de la longitud del estátor en una dirección de propagación 40 a través de la anchura de la plataforma. Los polos 38 se energizan por devanados de bobina (no mostrados) enrollados convencionalmente alrededor de los polos y conectados a una fuente de alimentación de CA trifásica convencional (no mostrada). Tal como se muestra en las figuras 3 y 4A-4C, la onda de flujo magnético 42 que se desplaza a lo largo del estátor 36 induce una corriente de circulación I en el rodillo eléctricamente conductor localizado próximamente 12. La corriente I produce un campo magnético que se opone al cambio en el flujo del campo electromagnético producido por el estátor 36. La interacción del campo de estátor (el campo primario) con el campo inducido (el campo secundario) produce una fuerza que hace rotar el rodillo a una velocidad de rotación ω y una velocidad tangencial v en la parte superior del rodillo opuesto a la dirección de propagación 40. De esta manera, un artículo alimentado en la dirección de la flecha 22 sobre los rodillos largos 12 desde un transportador de alimentación en la figura 1 se empuja hacia el lado del clasificador 10 en la dirección transversal 44. Si la dirección de propagación de la onda magnética se invierte en el estátor, los rodillos 12 rotan en la dirección opuesta y empujan el artículo hacia el otro lado en la dirección transversal opuesta 44'. Los ejes de rotación 18 de los rodillos largos son perpendiculares a la dirección de propagación de onda de estátor 40 y paralelos a la dirección de desplazamiento de correa 24, lo que hace que los rodillos empujen los artículos transportados a través de la plataforma 14 en la dirección 44 perpendicular, o transversal, a la dirección de alimentación 22.

50

55 La descripción anterior de la operación se aplica cuando el nivel 46 de los rodillos cortos 13 está por debajo del nivel 47 de los rodillos largos 12, como se muestra en la figura 5B, de manera que los artículos 36 se monten en los rodillos largos. (El nivel al que se hace referencia es la altura de la parte superior de un rodillo sobre la superficie superior de la plataforma. Y cuando se dice que un rodillo está encima o debajo de otro rodillo, eso se refiere a los niveles de los rodillos). Las cunas 15 tienen unas bases ferrosas 48 que sirven como armaduras. Los resortes 50 entre la plataforma 14 y las bases empujan las cunas de rodillos cortos 15 hacia arriba. Cuando el campo electromagnético de la onda de flujo está presente y hace rotar los rodillos largos 12, produce una fuerza magnética, como la de un electroimán, y atrae las armaduras ferrosas hacia abajo, comprimiendo los resortes 50 y bajando los rodillos cortos por debajo de los rodillos largos. Los rodillos largos 12 pueden tener un recubrimiento exterior de caucho o elastomérico de alta fricción para un mejor agarre de los artículos transportados y para frenar gradualmente los artículos alimentados sobre el clasificador. Cuando el estátor está desenergizado y la onda de flujo está ausente, como se muestra en la figura 5A, las cunas 15 se liberan, y los resortes 50 empujan las cunas hacia arriba, de manera que el nivel 46 de los rodillos cortos 32 está por encima del nivel 47 de los rodillos largos 12. De esta manera, un artículo 36 alimentado sobre el clasificador 10 en la dirección de la flecha 22, como se muestra en la figura 1, atraviesa los rodillos cortos elevados 13 y sale por el extremo opuesto del clasificador como se indica mediante la flecha 23. Los rodillos cortos 13 mostrados en este ejemplo son rodillos pasivos que no están alimentados. Pero podrían fabricarse eléctricamente conductores y

65

alimentarse con un estátor lineal x-y de doble eje que produce ondas de flujo magnético ortogonales a lo largo y ancho del clasificador para hacer rotar selectivamente ambos conjuntos de rodillos. Por lo tanto, el clasificador 10 de la figura 1 puede clasificar los artículos que entran en el clasificador (flecha 22) a cada lado (flechas 44, 44') sobre los rodillos largos, o evitar la clasificación pasando los artículos a través de la longitud de la plataforma (flecha 23) sobre los rodillos cortos elevados 13.

De manera alternativa, en la figura 6A se muestra un clasificador 51. Los conjuntos de rodillos 52 están montados en cavidades en un bastidor, tal como una plataforma 54. Un estátor lineal 36 se soporta en la estructura de plataforma y se usa para propagar una onda de flujo magnético a través de la anchura de la plataforma 54 en una dirección de propagación 56 o en una dirección opuesta. Los conjuntos de rodillos 52 soportan los extremos de los ejes de varilla 58 recibidos en los orificios 60 de los rodillos 62. Al igual que los rodillos 12, 13 en el clasificador de la figura 1, los rodillos 62 tienen unos rotores eléctricamente conductores en los que el campo magnético producido por el estátor lineal induce corrientes en los rotores que producen un campo magnético. La interacción de los dos campos magnéticos hace rotar los rotores. La dirección de rotación de los rodillos está determinada por la dirección de la onda de flujo magnético del estátor.

Los conjuntos de rodillos 52 están dispuestos para pivotar, o girar, en las cavidades alrededor de ejes verticales. Como se muestra en la figura 7, el conjunto de rodillo 52 incluye un anillo de soporte circular 64 sobre una base 66. La base está fabricada de o incluye un material eléctricamente conductor para hacer de la base un elemento eléctricamente conductor que sirva como armadura que haga que el conjunto de rodillos gire bajo la influencia de una onda de flujo magnético generada por estátor. El conjunto de rodillo 52 también incluye un émbolo 68 empujado hacia abajo por un resorte 70 alojado en un rebaje en el anillo 64. La estructura de colocación 72 fijada a la plataforma define tres retenes 74A, 74B y 74C. En las figuras 7 y 6A, el émbolo se muestra en el retén intermedio 74B, dirigiendo los artículos directamente a través de la plataforma 54. El émbolo 68 tiene una forma adaptada para complementar la forma de los retenes para una colocación estable. Tanto los retenes cóncavos 74 como el émbolo convexo 68 están redondeados para permitir que los conjuntos de rodillos giren suavemente de una posición de retén a otra. Las figuras 6B y 6C muestran el pivotamiento de los conjuntos de rodillos desde el retén intermedio 74B a un retén lateral 74A. En la figura 6B, el émbolo se retrae hacia arriba contra la presión de resorte a medida que la onda de estátor induce a la armadura 66 a pivotar en el sentido de las agujas del reloj alrededor de su eje vertical 76. Un reborde 78, formado entre retenes consecutivos, hace que el resorte 70 se comprima. Después de que el émbolo 68, actuando como un seguidor de levas, salva el reborde 78, se desliza hacia abajo por la presión de resorte hasta el siguiente retén 74 para colocar el rodillo 62 en un ángulo α oblicuo a los lados de la plataforma 54. Los topes 80 en los extremos opuestos de la estructura de colocación limitan el intervalo de los ángulos de giro alrededor del retén intermedio 74B. Para devolver los conjuntos de rodillos 54 a sus posiciones intermedias, la fuente de alimentación de CA puede generar un pulso magnético corto en la dirección opuesta a lo largo del estátor lineal.

En las figuras 8A-8E se muestra la operación del clasificador 51 de la figura 6A. En las figuras 8A y 8B, los conjuntos de rodillos 52 se hacen pivotar a sus posiciones de paso de no clasificación con los émbolos 68 en los retenes intermedios 74B. Un artículo 82 se alimenta sobre el clasificador 51 encima de los rodillos 62 en una dirección de transporte principal 84. El impulso del artículo 82 lo lleva a lo largo de los rodillos no accionados 62, como se muestra en la figura 8B. (Con un estátor de doble eje, los rodillos pueden accionarse para rotar cuando están en línea, posición 0°). Si los rodillos 62 no se hacen girar ni se accionan para rotar, el artículo pasa a través del clasificador y sale en la dirección de la flecha 86. Si el clasificador se energiza para producir una onda de flujo magnético que hace pivotar los conjuntos de rodillos 52 y hace rotar los rodillos 62 en la dirección de la flecha 88, como en las figuras 8C-8E, la combinación de la velocidad de avance provocada por impulso del artículo con el componente de retroceso oblicuo de la velocidad provocada por los rodillos de rotación accionados 62 da como resultado que el artículo tenga una velocidad neta a través de la anchura de la plataforma que clasifica el artículo 82 sacándolo por el lado del clasificador en la dirección de la flecha 90. Al invertir la dirección del campo del estátor lineal se hacen girar los conjuntos de rodillos 52 y se clasifican los artículos sacándolos por el lado opuesto.

Como se muestra en la figura 9, un controlador, tal como un controlador lógico programable, un ordenador, u otro dispositivo inteligente, controla la frecuencia, fase y amplitud (incluyendo el encendido y apagado) de la salida de la fuente de alimentación de CA 96. La fase de la salida de la fuente de alimentación de CA determina la dirección de propagación 98 de la onda de flujo magnético y, por lo tanto, la dirección de clasificación. Los codificadores en los rodillos o un sistema de visualización 92 conectado al controlador permiten un control preciso por circuito cerrado de las trayectorias de los artículos.

El término "plataforma" se usa en la memoria descriptiva y las reivindicaciones en sentido general para indicar cualquier tipo de bastidor, base, o estructura de soporte, y el término "vertical" no pretende limitarse a su estricto significado de "perpendicular al horizonte", sino que se usa como una referencia adecuada para indicar una dirección perpendicular al plano de los rodillos, lo que normalmente, pero no siempre, sería un plano horizontal.

Aunque las características de la invención se han descrito en detalle con respecto a un par de versiones a modo de ejemplo, son posibles otras versiones. Por ejemplo, los rotores pueden incluir polos y fabricarse de un material ferroso para formar motores de reluctancia variable con los estatores lineales. O los motores podrían incluir polos magnéticos permanentes y formar motores síncronos con los estatores lineales. De manera similar, las armaduras podrían

ES 2 791 756 T3

fabricarse de material ferroso o imanes permanentes para formar motores de reluctancia variable o síncronos con el estátor. Como otro ejemplo, podrían disponerse en cascada múltiples clasificadores a lo largo de una línea transportadora para clasificar artículos hacia muchos destinos.

REIVINDICACIONES

1. Un clasificador (51) que comprende:

- 5 una plataforma (54);
una pluralidad de rodillos (62) soportados por la plataforma (54), teniendo al menos alguno de los rodillos (62) unos
rotadores que pueden rotar alrededor de ejes de rotación;
una pluralidad de elementos de armadura soportados por la plataforma y asociados con la pluralidad de rodillos;
10 una pluralidad de cunas (52) soportadas por la plataforma (54) y que pueden pivotar alrededor de un eje vertical,
soportándose los rodillos (62) en las cunas (52);
un estátor lineal (36) que propaga una onda de flujo magnético a través de la plataforma (54), interactuando la
onda de flujo magnético con los rotores para hacer rotar los rodillos alrededor de sus ejes de rotación e
interactuando con los elementos de armadura (66);
15 en el que dichos elementos de armadura están unidos a las cunas y la onda de flujo magnético hace que las cunas
pivoten alrededor del eje vertical para cambiar la orientación de los ejes de rotación de los rodillos y la dirección
de clasificación;
un controlador que controla la amplitud y la dirección de propagación de la onda de flujo magnético para hacer
rotar selectivamente los rodillos (62) que tienen rotores y para energizar selectivamente los elementos de armadura
20 (66) para clasificar los artículos (82) transportados sobre los rodillos (62) en las direcciones de clasificación
seleccionadas,
estando el clasificador caracterizado por que comprende unos retenes fijos (74A, 74B, 74C) asociados con cada
uno de los rodillos (62) y en el que cada cuna (52) incluye un émbolo (68) que pivota con la cuna (52) y que se
recibe en uno u otro de los retenes (74A; 74B; 74C) para ajustar el eje de rotación del rodillo (62).
- 25 2. Un clasificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los rotores son eléctricamente conductores y forman
motores de inducción con el estátor.
3. Un clasificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los rotores incluyen polos fabricados de un material
30 ferroso y forman motores de reluctancia variable con el estátor.
4. Un clasificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los rotores incluyen imanes permanentes y forman
motores síncronos con el estátor.
5. Un clasificador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además unos topes (80) en cada extremo de los
35 retenes para limitar el intervalo de pivotamiento angular de la cuna (52).

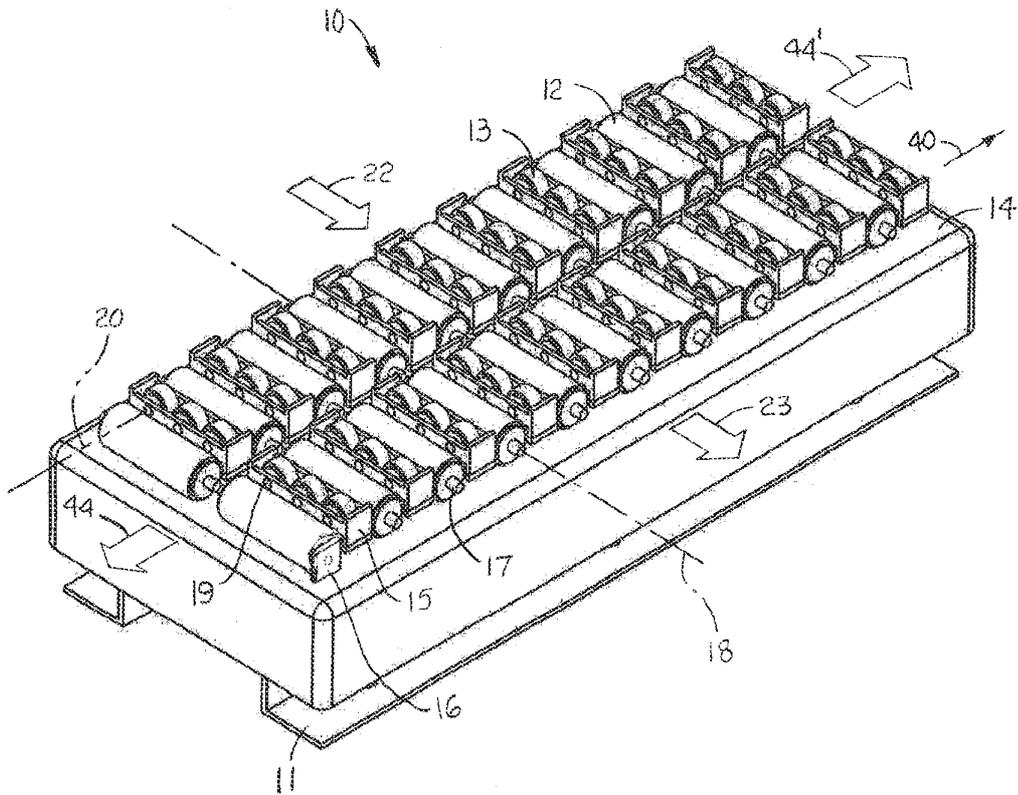


FIG. 1

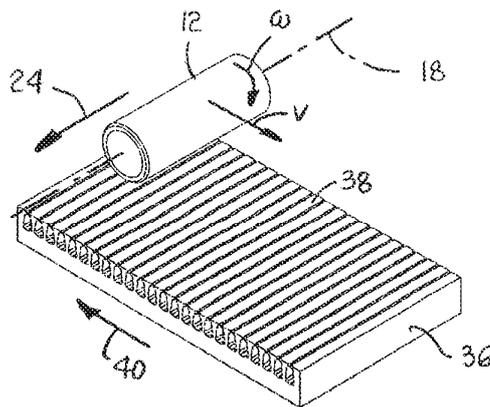


FIG. 2

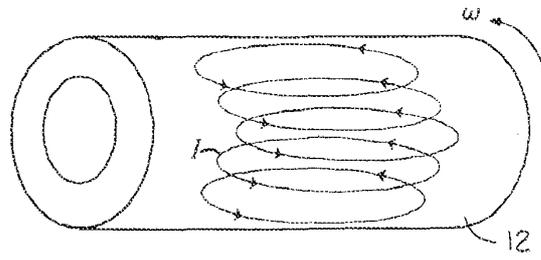


FIG. 3

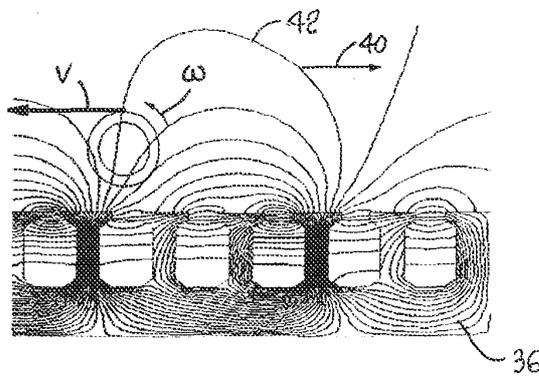


FIG. 4A

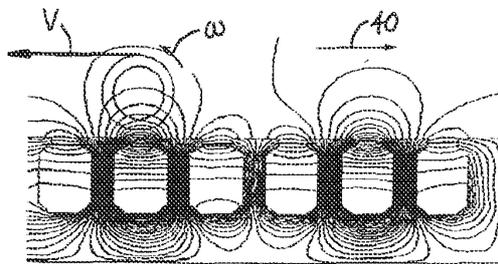


FIG. 4B

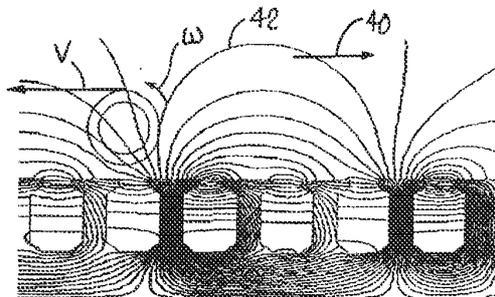


FIG. 4C

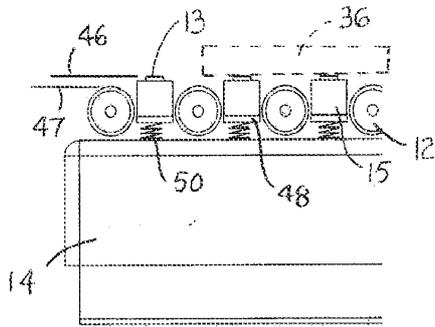


FIG. 5A

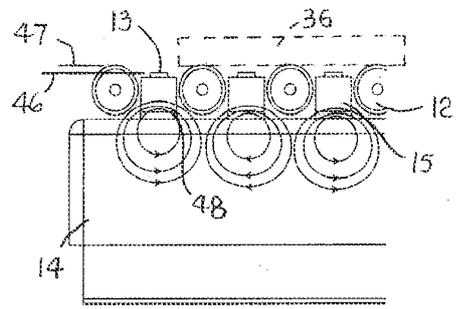


FIG. 5B

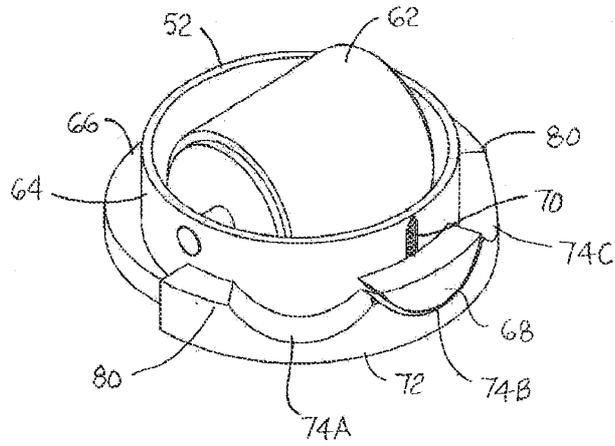
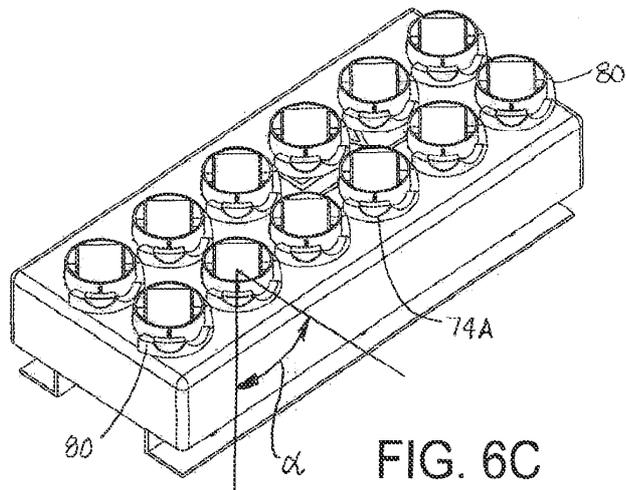
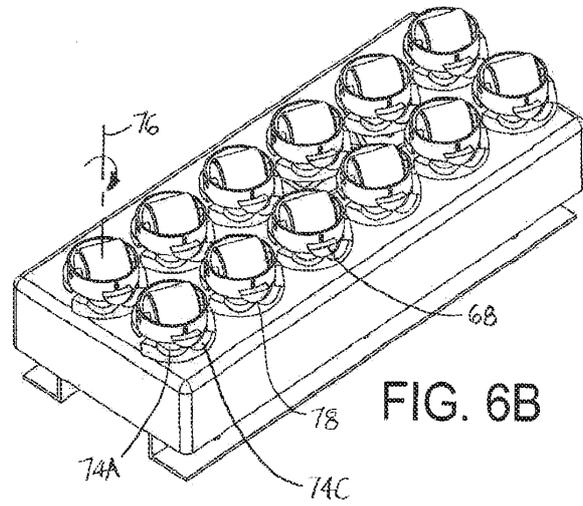
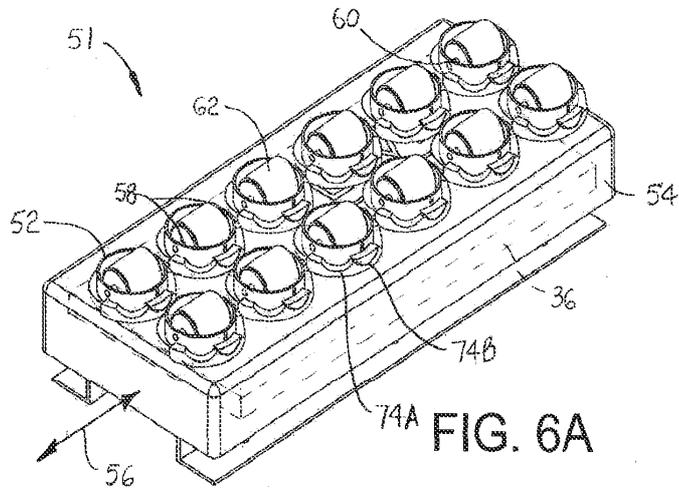


FIG. 7



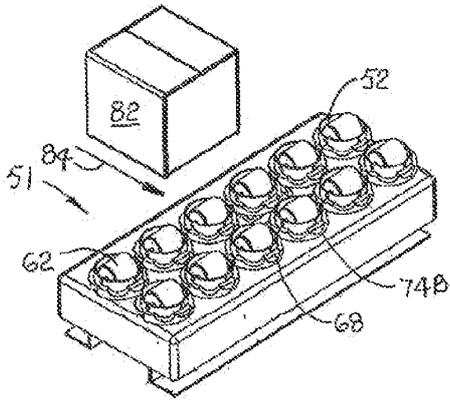


FIG. 8A

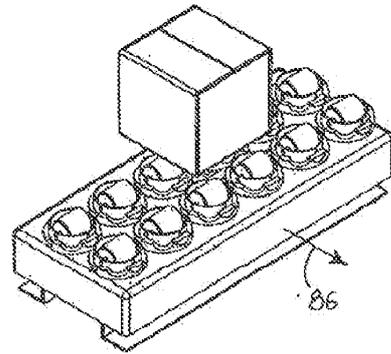


FIG. 8B

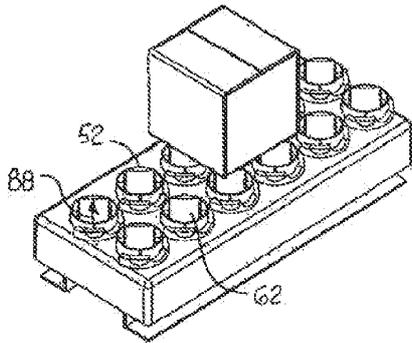


FIG. 8C

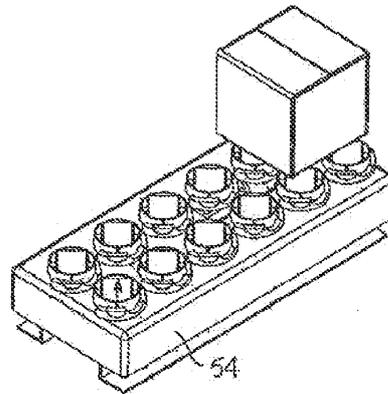


FIG. 8D

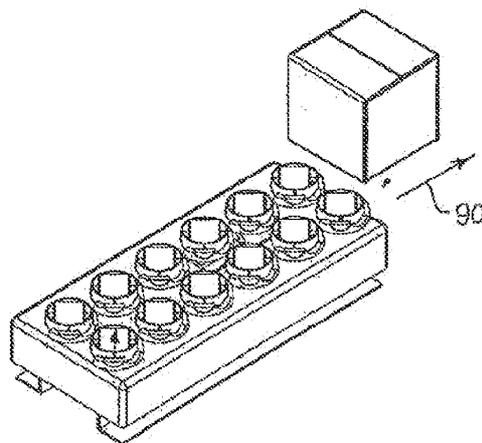


FIG. 8E

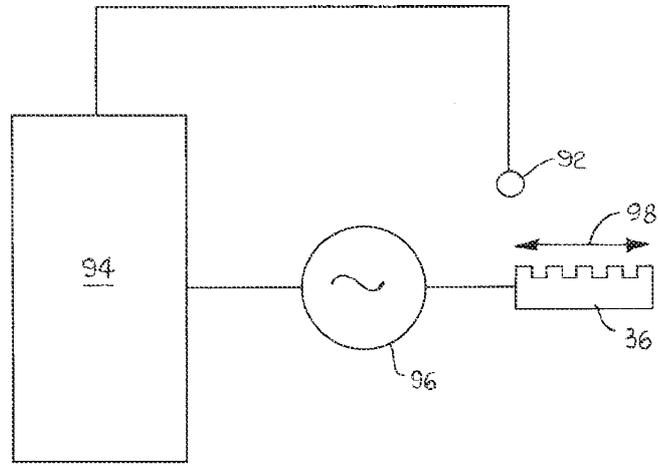


FIG. 9