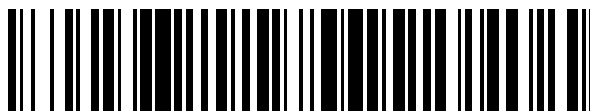


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 820**

51 Int. Cl.:

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2008** **E 08734542 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014** **EP 2137807**

54 Título: **Sistema de clasificación con un accionamiento mediante un motor lineal síncrono**

30 Prioridad:

16.04.2007 DK 200700553

18.12.2007 DK 200701807

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

29.04.2014

73 Titular/es:

CRISPLANT A/S (100.0%)

P.O. PEDERSENS VEJ 10

8200 AARHUS N., DK

72 Inventor/es:

LYKKEGAARD, UFFE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 457 820 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

Sistema de clasificación con un accionamiento mediante un motor lineal síncrono

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de clasificación que incluye una cinta transportadora que comprende una pluralidad de carros para llevar artículos, en particular, para clasificar artículos tales como paquetes y equipaje. La cinta transportadora tiene un sistema de accionamiento mediante un motor lineal síncrono eléctrico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 La clasificación automática de artículos, tales como el equipaje, bultos, paquetes y similares ha pasado a ser cada vez más ventajosa en los últimos años. Hoy en día, la mayoría de los servicios de entrega de paquetes nacionales e internacionales y servicios de correos operan en grandes centros de distribución, donde se realiza la clasificación de paquetes automática o semiautomática de acuerdo con su destino. De manera similar, muchos sistemas de manipulación de equipajes, como por ejemplo en aeropuertos, utilizan sistemas de clasificación automáticos. Una parte importante de dichos centros de clasificación de paquetes o de manipulación de equipajes es una cinta transportadora, para mover automáticamente los artículos a la posición deseada apropiada según su destino en el
- 15 centro de distribución.

- Los sistemas de clasificación tienen típicamente diversos carros/idades de carga de los artículos accionadas mediante un mecanismo de transporte. Un artículo en la forma de, p. ej., un paquete o de equipaje se coloca en un carro y se conduce a lo largo de un recorrido mediante el mecanismo de transporte. Cuando el artículo alcanza la posición apropiada según su destino, el artículo se descarga del recorrido. Típicamente, la carga y descarga del
- 20 artículo del carro es automática, por ejemplo, mediante el desplazamiento de la superficie de carga de un artículo en una dirección perpendicular a la dirección de transporte o mediante un movimiento de vuelco de la plataforma/superficie de carga del artículo que carga el artículo.

- Uno de estos sistemas de clasificación se describe en el documento WO 2004/011351, el cual tiene diversos carros que se mueven a lo largo de un recorrido. Un sistema de propulsión para la cinta transportadora comprende un
- 25 estátor estacionario que tiene un montaje de bobinas. Además, los carros tienen un elemento de reacción que comprende una pluralidad de imanes permanentes montados en una placa soporte ferromagnética por lo cual proporcionan campos magnéticos. Un controlador controla el suministro de energía eléctrica al montaje de bobinas, de modo que se genere un campo magnético de ondas viajeras, el cual interacciona con aquellos de los imanes permanentes, para proporcionar una fuerza de accionamiento.

- Otro sistema conocido que tiene un sistema de accionamiento magnético se muestra en el documento US 4.792.036. Se refiere a un dispositivo de transporte de tipo cinta transportadora, en el cual una cinta de transporte, sobre la cual se apoya el material que se debe transportar, es capaz de moverse a lo largo de un camino de
- 30 transporte mediante un mecanismo de accionamiento y ser transportada utilizando cuerpos rodantes. El camino de transporte está equipado con un estátor de onda viajera eléctrica. Los imanes permanentes se disponen en serie, los cuales interaccionan con la cinta de transporte de forma que transmitan potencia y formen un motor lineal con el estátor de onda viajera, con un hueco de aire entre las caras de los polos de los imanes permanentes que se atraen y el estátor de onda viajera.
- 35

Se muestran otros sistemas de accionamiento magnético en los documentos US 5.947.361 y EP 957 051.

COMPENDIO

- 40 Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de clasificación mejorado. Un segundo objeto es proporcionar un sistema de clasificación con una utilización y eficiencia energéticas mejoradas para obtener el beneficio de un consumo de energía reducido. En la descripción y las figuras adjuntas aparecen otros objetos.

- Un aspecto de la invención se refiere a un sistema de clasificación que incluye una cinta transportadora que comprende una pluralidad de carros para llevar artículos, un recorrido a lo largo del cual se pueden accionar los
- 45 carros, un sistema de propulsión para proporcionar una fuerza de accionamiento a los carros para mover los carros a lo largo del recorrido, donde dicho sistema de propulsión comprende al menos un estátor estacionario que tiene una pluralidad de bobinas dispuestas para generar campos magnéticos cuando se suministra energía eléctrica, y uno o más elementos de reacción montados en cada uno de los carros, donde dichos elementos de reacción comprenden cada uno una pluralidad de imanes permanentes conectados al menos a un soporte con forma de
- 50 placa, y dichos elementos de reacción están dispuestos en los carros a fin de que interaccionen con los campos magnéticos generados por las bobinas del estátor, así como también un controlador para controlar un suministro de energía eléctrica al estátor a fin de proporcionar una fuerza de accionamiento a los carros a través de los elementos de reacción cuando se suministra energía, donde cada uno de los elementos de reacción comprende un número impar de imanes permanentes dispuestos con polaridad alterna y con un paso equivalente entre imán e imán, y

donde las bobinas del estátor se disponen con un paso de bobina a bobina equivalente al paso de imán a imán en el elemento de reacción, y donde cada carro está unido a un carro adyacente, y donde los imanes en los elementos de reacción de dos carros adyacentes se disponen para formar una fila de imanes con paso constante y polaridad alterna, donde dicha fila tiene solamente una interrupción en la cual falta un imán, estando dicha interrupción situada en la transición entre dichos dos carros adyacentes.

Los elementos de reacción en carros adyacentes se disponen por tanto como un elemento de reacción casi continuo con una fila de imanes con polaridad alterna, la cual es interrumpida solamente con un único imán que falte o esté ausente en la transición entre los carros. Por lo tanto, están disponibles un número máximo de imanes en cada carro y en total para interactuar con los campos magnéticos de onda viajera. Además, la utilización del estátor o estátors estacionarios se optimiza, ya que los campos magnéticos de onda viajera pueden tener un número máximo de bobinas que interactúan con los imanes. Cuando se controla el campo magnético de onda viajera, el controlador solamente tiene que tener en cuenta los imanes que faltan en las transiciones entre los carros o incluso puede ignorar los imanes que faltan. Los campos magnéticos de onda viajera pueden incluir campos alternos generados por todas las bobinas del estátor. O donde solamente una bobina en cuestión, la cual en ese momento está en una posición donde se sitúa un imán que falta, puede desconectarse en ese momento y no utilizarse. Estos factores conducen a una eficiencia y utilización de la energía mejoradas. Como los sistemas clasificadores operan típicamente de manera continuada durante largos períodos, esta mejora en la eficiencia da como resultado un ahorro significativo.

Los soportes con forma de placa se pueden disponer en una posición horizontal en los carros y se puede disponer el o los estátors estacionarios para que interactúen con los elementos de reacción desde una posición por debajo de los elementos de reacción. Esto facilita que los estátors se puedan montar en el recorrido pero colocados fuera de la trayectoria.

Los soportes con forma de placa también se pueden disponer en posición vertical en los carros y se puede disponer al menos un estátor estacionario para que interactúe con los elementos de reacción desde una posición situada lateralmente respecto de los elementos de reacción. Esto facilita que los estátors se puedan montar en el lado del recorrido.

Los soportes con forma de placa se pueden además disponer en una posición vertical en los carros y se pueden disponer al menos dos estátors estacionarios para que interactúen con los elementos de reacción desde posiciones opuestas situadas lateralmente respecto de los elementos de reacción. Esto se prefiere a tener los estátors interactuando con el elemento de reacción desde un lado solamente debido a las fuerzas laterales inducidas. Sin embargo, se debe tener cuidado para garantizar que no quedan atrapados objetos no deseados entre los estátors dispuestos de manera opuesta, lo cual podría provocar un fallo en el sistema.

El soporte con forma de placa puede comprender un material ferromagnético, el cual se dispone para conducir un campo magnético desde al menos un imán permanente hasta otro imán permanente. Esto puede depender de la disposición real de los imanes en el soporte con respecto a los estátors para mejorar la eficiencia energética ya que el campo magnético se conduce con una pérdida más reducida a través de material ferromagnético que a través de aire. El soporte con forma de placa se puede fabricar a partir de una placa de hierro o acero.

Una realización preferida conlleva que la superficie de los imanes permanentes tenga una dimensión que varíe desde 40 hasta menos de 50 milímetros en una dirección longitudinal del carro. Los imanes se pueden disponer con un paso de 50 milímetros o de aproximadamente 50 milímetros. Además, se pueden escoger cualesquiera otros pasos de imán a imán, p. ej., 25, 40, 45, 55, 60, 75 o 100 milímetros, siempre que el paso de imán a imán sea el mismo en cada carro. La dimensión de los imanes se corresponderá preferiblemente con el paso o será ligeramente menor que este, a fin de maximizar la fuerza de los campos magnéticos.

Otra realización preferida conlleva que un paso de carro a carro para carros consecutivos sea un número natural del orden de cientos de milímetros. Esto funciona muy bien con un paso de imán a imán en los elementos de reacción de aproximadamente 50 milímetros. Un número natural del orden de cientos de milímetros es conveniente para adaptar el tamaño de los carros a los artículos que se deben clasificar. El paso en carros consecutivos se escoge preferiblemente de un grupo que comprende 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900 y 2000 milímetros, el cual abarca los artículos típicos que se clasifican, tales como paquetes y equipaje. Acorde con un paso de imán a imán distinto de 50 milímetros se puede seleccionar un paso diferente de carro a carro.

Los carros pueden formar preferiblemente una cadena continua de carros. Para una cadena continua, las fuerzas de accionamiento se pueden suministrar a cualesquiera carros adecuados y no es necesario tener una consideración especial por el comienzo o el final de una sucesión de carros. Los estátors se pueden disponer en posiciones adecuadas a lo largo del recorrido. Cuando los carros forman una cadena continua es posible fabricar el sistema de clasificación con un estátor solamente. Sin embargo, a fin de permitir una impulsión más suave y constante se prefiere utilizar una pluralidad de estátors dispuestos a lo largo del recorrido.

En una realización adicional del sistema, el controlador puede comprender un sensor para determinar una posición y una velocidad de uno o más carros, o una de un tren de carros, o una de una cadena continua de carros. El controlador puede controlar la potencia eléctrica suministrada al montaje de celdas en respuesta a la posición y/o velocidad determinada. Preferiblemente, el sensor se coloca en conexión con un estátor de modo que, cuando se detecte una posición y/o velocidad de un carro, esto se utilice para sincronizar el campo magnético de onda viajera del estátor con los campos magnéticos de los imanes permanentes. Concretamente, la determinación de la posición se puede utilizar para establecer una fase de la frecuencia del suministro eléctrico que crea el campo magnético de onda viajera, y la velocidad se puede utilizar para establecer la frecuencia del suministro eléctrico que crea el campo magnético de onda viajera.

Cuando, de acuerdo con una realización adicional, cada uno de los elementos de reacción del sistema comprende diversos imanes permanentes dispuestos con polaridad alterna, y donde los imanes en los elementos de reacción de dos carros adyacentes se disponen formando una fila longitudinal de imanes vistos desde una dirección de transporte de los carros, donde dicha fila tiene dos imanes vecinos y al menos uno de dichos dos imanes tiene, en la dirección de transporte, una dimensión reducida en comparación con los otros imanes del elemento de reacción, donde dichos dos imanes vecinos se sitúan a cada lado de la transición entre dichos dos carros adyacentes, una posible ventaja es que los elementos de reacción en los carros adyacentes se disponen como un elemento de reacción casi continuo, con una fila de imanes con polaridad alterna. Esta fila se interrumpe solamente con al menos uno de los dos imanes vecinos que tienen una dimensión reducida en la dirección de transporte a cada lado de la transición entre los carros y con el imán que falta. Otro aspecto de la invención se refiere a un carro para un sistema de clasificación, comprendiendo el carro un bastidor estructural, al menos un elemento de reacción magnético, que comprende un número impar y plural de imanes permanentes montados de manera equidistante en al menos un soporte con forma de placa, donde el carro comprende unos medios de unión para la conexión a otro carro, y cuando el carro se conecta a un carro idéntico para formar dos carros adyacentes, los imanes en los elementos de reacción de dichos dos carros adyacentes forman una fila de imanes con paso constante y polaridad alterna, donde dicha fila tiene solamente una interrupción en la cual falta un imán, estando dicha interrupción situada junto a una transición entre dichos dos carros adyacentes.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 muestra una representación general de un sistema clasificador,

la Fig. 2 muestra un elemento de reacción magnético de acuerdo con la invención,

la Fig. 3a muestra una representación simplificada de los elementos de reacción en carros adyacentes vistos desde una vista lateral,

la Fig. 3b muestra una representación simplificada de los elementos de reacción en carros adyacentes vistos desde abajo,

las Figs. 4-7 muestran diferentes realizaciones de los elementos de reacción,

las Figs. 8a-12b muestran diferentes realizaciones de los imanes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las figuras se incluyen simplemente como información dada, a modo de ejemplos, a un experto sobre cómo se puede llevar a cabo la invención.

La FIG. 1 expone un sistema clasificador 1, el cual es apropiado para llevar cargas. El sistema clasificador 1 comprende un recorrido 3 a lo largo del cual se mueven los carros 2. El recorrido 3 se muestra como un recorrido oval en la FIG. 1, pero en varias realizaciones se dispondrá para adecuarse a las condiciones y requerimientos particulares. Puede tener kilómetros de longitud e incluir diversos giros, los cuales pueden ser tanto laterales como hacia arriba y hacia abajo. Se colocan a lo largo del recorrido 3 unas estaciones de inducción, que no se muestran, para la carga de los artículos en los carros y también unas estaciones de descarga, que no se muestran, donde los artículos cargados se descargan. Se mueven diversos carros 2 a lo largo del recorrido para transportar artículos desde las estaciones de inducción, que no se muestran, hasta las estaciones de descarga. Cada uno de los carros 2 tiene una plataforma de soporte de la carga, sobre la cual se coloca un artículo que se debe transportar. La plataforma de soporte de la carga puede ser de cualquiera de los tipos conocidos, tal como una de banda transversal o de bandeja basculante, o de cualquier otro tipo.

Los carros 2 están interconectados mediante medios de unión 18, como se muestran en las FIGS. 3a y 3b, los cuales mantienen una distancia fija entre los carros 2 y garantizan que el movimiento de un carro 2 se transfiere a un carro adyacente mediante una fuerza de arrastre o empuje. Los carros 2 pueden formar un tren que incluye dos, tres, cuatro o cinco carros, o docenas de carros, o cualquier número de carros. O, como se muestra en la FIG. 1, los

carros 2 pueden formar una cadena continua que abarca la longitud total del recorrido 3.

El sistema clasificador de acuerdo con la invención se puede utilizar como un sistema de clasificación de paquetes para un centro de distribución de paquetes, y las cargas que lleva la cinta transportadora son paquetes de diferentes tamaños y pesos. En otra realización se puede utilizar en un sistema de manipulación de equipajes, y las cargas que se llevan son equipaje, tal como maletas. Además, el sistema de clasificación se puede utilizar para la distribución de artículos en un almacén. Los artículos, el equipaje o los paquetes se cargan automáticamente sobre las plataformas de soporte de la carga de los carros mediante, p. ej., una cinta transportadora o un aparato de elevación adecuados. A continuación se transportan a la posición adecuada a lo largo del recorrido, donde el artículo, el equipaje o el paquete se descargan automáticamente desde la plataforma de soporte de la carga del carro 2.

La FIG. 2 ilustra una vista de un elemento de reacción 4 de acuerdo con una realización de la invención. El elemento de reacción 4 comprende un soporte con forma de placa 6, sobre el cual se fijan una pluralidad de imanes permanentes 5. La placa 6 se puede dividir en secciones para una manipulación más sencilla, o a fin de dividir el elemento de reacción en módulos. Los imanes permanentes 5 se disponen con la polaridad alterna. En la FIG. 2, el imán permanente 7 tiene en un extremo del elemento de reacción y el imán permanente 8 en el extremo opuesto, un polo norte magnético orientado hacia arriba. El número de imanes 5 es impar, tal como 3, 5, 7, 9, 11, etc. El número impar de imanes permanentes de un elemento de reacción desde un extremo de dicho elemento de reacción comienza y termina con un polo norte magnético, pero también puede comenzar y terminar con un polo sur magnético. Sin embargo, los elementos de reacción en dos carros adyacentes deben comenzar y terminar con imanes que tengan la misma polaridad.

Las FIGS. 3a y 3b exponen tres elementos de reacción magnéticos consecutivos 4, 16 y 17 que pertenecen a tres carros consecutivos. Los medios de unión 18 se señalan solamente para ilustrar que los carros están conectados. Los medios de unión 18 normalmente no conectarían los carros conectando los elementos de reacción entre sí, sino que en vez de eso conectan un extremo de un carro con un extremo de un carro adyacente. Los imanes 5 se disponen con un paso 11 de imán a imán.

En una realización preferida del sistema, los imanes en los elementos de reacción se disponen con un paso 11 de imán a imán de 50 milímetros. Este paso es particularmente adecuado para su utilización con un sistema clasificador, ya que el paso de los carros es generalmente una pluralidad del orden de cientos de milímetros, la cual se divide convenientemente entre 50 y da como resultado un número natural. Otra realización preferida conlleva que una superficie de los imanes permanentes, la cual está orientada hacia los estatores, sea sustancialmente cuadrada. La superficie de los imanes permanentes tiene una dimensión 12 que va desde 40 hasta menos de 50 milímetros en una dirección longitudinal del carro.

Los elementos de reacción 4, 16, 17 se sujetan a los carros. El soporte con forma de placa 6 se puede disponer en una posición horizontal en los carros y se puede disponer al menos un estátor estacionario, que no se muestra, para que interactúe con los elementos de reacción desde una posición por debajo de los elementos de reacción cuando el estátor y los elementos de reacción están interactuando para propulsar los carros. Como alternativa, el soporte 6 se puede disponer en una posición vertical en los carros. Uno o más estatores estacionarios, que no se muestran, se pueden disponer para que interactúen con los elementos de reacción desde posiciones situadas lateralmente respecto a dichos elementos de reacción cuando los estatores y los elementos de reacción están interactuando. Preferiblemente, los estatores se disponen en pares para actuar desde lados opuestos, de forma que compensen las fuerzas inducidas en los elementos de reacción.

El número impar de imanes permanentes 5 en el elemento de reacción 4 se ilustra en la FIG. 3b, empezando con un polo norte magnético en el primer imán 7 y terminando con un polo norte magnético en el último imán 8. El primer imán 19 en un elemento de reacción adyacente 16 perteneciente a un carro adyacente, que no se muestra, tiene la misma polaridad que el último imán 8 en el elemento de reacción 4. La distancia 15 se elige como el doble del paso de imán a imán 11 de forma que los imanes 5 de los elementos de reacción adyacentes 4, 16 formen una fila con polaridad alterna y un paso constante de imán a imán. Falta un imán de la fila en la transición entre los carros, en la posición señalada con línea discontinua y designada con el número de referencia 10, donde podría haber un polo sur magnético. Un número máximo de bobinas se pueden activar por tanto en el estátor, que no se muestra, al mismo tiempo para que interactúen con los imanes 5.

En la FIG. 3a, se muestra un paso de carro a carro 14. El paso de carro a carro de carros consecutivos es preferiblemente un número natural del orden de cientos de milímetros, tal como 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900 y/o 2000 milímetros. Cuando el paso de imán a imán 11 se selecciona como 50 milímetros y el paso de carro a carro 11 se elige como un número natural del orden de cientos de milímetros, puede suceder que esta combinación siempre dé como resultado un número impar de imanes permanentes en cada elemento de reacción, el cual se adapta a la longitud total del carro por lo que dos carros adyacentes pueden tener elementos de reacción con imanes 5 que formen una fila de imanes con polaridad alterna y paso constante de imán a imán, donde la fila tiene una interrupción solamente en la transición entre los

carros adyacentes.

Cuando los imanes 5 en los elementos de reacción en carros adyacentes o consecutivos tienen polaridades alternas idénticas, es decir, empiezan y terminan con un polo norte magnético, o empiezan y terminan con un polo sur magnético, los imanes se pueden disponer para formar una fila continua de polaridades alternas, interrumpiéndose dicha fila donde falta un imán 10. El resultado es que los carros pueden ser idénticos o incluso tener un paso 14 de carro a carro diferente, ya que el número de imanes en el elemento de reacción es impar por lo que la fila se puede interrumpir solamente con un imán que falta. Se podría elegir cualquier otro número impar de imanes, p. ej. tres, pero esto daría como resultado una disminución de la eficiencia energética, ya que los campos magnéticos de onda viajera generados por un estátor tendrían entonces tres bobinas al mismo tiempo sin interaccionar con un imán.

- 10 Las FIGS. 4-7 exponen diferentes realizaciones de los elementos de reacción 4 que incluyen un soporte 6 y los imanes permanentes 5 dispuestos con polaridad alterna.

La FIG. 4 expone una variante donde los imanes 5 están embebidos en el soporte 6. El soporte 6 se puede fabricar de plástico y los imanes se embeben al fundir el plástico alrededor de los imanes. O el soporte 6 se puede fabricar de aluminio, donde se han proporcionado unas cajas adecuadas para recibir los imanes 5, los cuales se pueden sujetar con pegamento o con medios mecánicos de sujeción.

15 La FIG. 5 expone una variante donde los imanes 5 se sujetan con pegamento entre dos placas delgadas de un material no ferromagnético, p. ej., el aluminio.

La FIG. 6 expone una variante correspondiente a la FIG. 2, donde los imanes 5 están unidos al soporte 6, donde el soporte es una placa ferromagnética.

- 20 La FIG. 7 expone una variante, donde el soporte 6 es una placa ferromagnética que tiene imanes 5 unidos en ambos lados.

Los elementos de reacción mostrados en las FIGS. 4-6 se pueden utilizar de distintas maneras. Una manera conlleva que los elementos de reacción se dispongan con el soporte en forma de placa en una posición horizontal en los carros, es decir, que las figuras consideradas como los elementos de reacción se vean desde un lado y un estátor estacionario, que no se muestra, se disponga para que interaccione con los elementos de reacción desde una posición por debajo de los elementos de reacción. Un plano que atravesase el estátor, que no se muestra, y un elemento de reacción 4 será entonces esencialmente vertical. Otra manera conlleva que el soporte con forma de placa 6 se disponga en una posición vertical en los carros, es decir, que las figuras consideradas como los elementos de reacción 4 se vean desde arriba y un estátor estacionario, que no se muestra, se disponga para que interaccione con los elementos de reacción desde una posición en un lado de los elementos de reacción. Un plano a través del estátor, que no se muestra, y de un elemento de reacción será en esa situación esencialmente horizontal. En esta situación puede que los elementos de reacción 4, que se muestran en las FIGS. 4 y 5, también estén interaccionando con dos estátors, que no se muestran, los cuales están colocados en lados opuestos de los elementos de reacción 4, es decir, de modo que ambos estátors y un elemento de reacción descansarán sobre el mismo plano horizontal.

La realización de un elemento de reacción 4 mostrada en la FIG. 7 se debe ver con el soporte con forma de placa 6 dispuesto en una posición vertical en los carros, es decir, que la figura considerada como el elemento de reacción 4 se ve desde arriba, y que dos estátors estacionarios, que no se muestran, se dispondrán para que interaccionen con el elemento de reacción desde las posiciones a cada lado del elemento de reacción. Un plano a través de los estátors, que no se muestran, y del elemento de reacción será en esa situación esencialmente horizontal.

40 La Fig. 8a muestra una realización de un imán 5 que tiene una curvatura oval a lo largo de al menos parte de toda la superficie del imán. La Fig. 8b muestra otra realización de un imán 5 que tiene una curvatura oval a lo largo de al menos parte de la circunferencia del imán.

La Fig. 9a muestra otra realización de un imán 5 que tiene una curvatura al menos parcialmente circular a lo largo de al menos parte de toda la superficie del imán. La Fig. 9b muestra otra realización de un imán 5 que tiene una curvatura al menos parcialmente circular, tal como una curvatura semicircular, a lo largo de al menos parte de una circunferencia del imán 5.

La Fig. 10a muestra otra realización de un imán 5 que tiene una forma ahusada a lo largo de al menos parte de toda la superficie del imán. La Fig. 10b muestra otra realización de un imán 5 que tiene una forma ahusada a lo largo de al menos parte de una circunferencia del imán.

La Fig. 11a muestra otra realización de un imán 5 que tiene una forma de cuña a lo largo de al menos parte de toda la superficie del imán 5. La Fig. 11b muestra otra realización de un imán 5 que tiene una forma de cuña a lo largo de al menos parte de una circunferencia del imán.

La Fig. 12a muestra otra realización de un imán 5 que tiene una forma en punta a lo largo de al menos parte de toda la superficie del imán. La Fig. 12b muestra otra realización de un imán que tiene forma de punta a lo largo de al menos parte de una circunferencia del imán.

5 Las diferentes formas de los imanes descritas en la Fig. 8a - Fig. 12b se pueden utilizar para tres o más de los imanes en cada elemento de reacción, pero en particular los imanes podrían ser útiles para proporcionar imanes con una dimensión reducida en comparación con otros imanes del elemento de reacción, y especialmente para proporcionar dos imanes vecinos situados a cada lado de la transición entre dos carros adyacentes.

10 Además, proporcionando los imanes con las formas descritas anteriormente se proporcionan imanes con dimensiones reducidas en algunas direcciones o planos, en comparación, p. ej., con un imán cúbico que tenga la misma dimensión sin reducir en una o más direcciones. Un imán con dichas dimensiones reducidas y, p. ej., proporcionado en una de las formas descritas anteriormente proporcionará normalmente un flujo o campo magnético reducido cuando se compara con un imán cúbico que tenga sus dimensiones sin reducir y que se aumente en la misma medida, y que tenga un material con las mismas características que el imán con las dimensiones reducidas.

15 Se debe sobreentender que la invención como se expone en la descripción y en las figuras se puede modificar y cambiar, y seguir estando dentro del alcance de la invención como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de clasificación (1) que incluye una cinta transportadora que comprende una pluralidad de carros (2) para llevar artículos, un recorrido (3) a lo largo del cual se pueden accionar los carros, un sistema de propulsión para proporcionar una fuerza de accionamiento a los carros (2) para mover los carros (2) a lo largo del recorrido (3), donde dicho sistema de propulsión comprende al menos un estátor estacionario que tiene una pluralidad de bobinas dispuestas para generar campos magnéticos cuando se suministra energía eléctrica, y uno o más elementos de reacción (4) montados en cada uno de los carros (2), donde dichos elementos de reacción comprenden cada uno una pluralidad de imanes permanentes (5, 7, 8) conectados a al menos un soporte con forma de placa (6), y donde dichos elementos de reacción están dispuestos en los carros (2) a fin de que interactúen con los campos magnéticos generados por las bobinas del estátor, así como también un controlador para controlar un suministro de energía eléctrica al estátor a fin de proporcionar una fuerza de accionamiento a los carros (2) a través de los elementos de reacción cuando se suministra energía, donde cada uno de los elementos de reacción (4) comprende un número impar de imanes permanentes (5, 7, 8) dispuestos con polaridad alterna y con un paso equivalente entre imán e imán, y donde las bobinas del estátor se disponen con un paso de bobina a bobina equivalente al paso de imán a imán en el elemento de reacción (4), y donde cada carro (2) está unido a un carro (2) adyacente, y **caracterizado por que** los imanes (7, 8) en los elementos de reacción (4) de dos carros adyacentes (2) se disponen para formar una fila de imanes (5, 7, 8) con paso constante y polaridad alterna, donde dicha fila tiene solamente una interrupción en la cual falta un imán (10), estando dicha interrupción (10) situada en la transición entre dichos dos carros (2) adyacentes.
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada soporte con forma de placa (6) se dispone en una posición horizontal en los carros (2) y el o los estátors estacionarios se disponen para que interactúen con los elementos de reacción (4) desde una posición por debajo de dichos elementos de reacción (4) cuando el estátor y los elementos de reacción interactúan.
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada soporte con forma de placa se dispone en una posición vertical en los carros (2) y se dispone al menos un estátor estacionario para que interactúe con los elementos de reacción (4) desde una posición situada lateralmente respecto de dichos elementos de reacción (4) cuando el estátor y los elementos de reacción (4) interactúan.
4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada soporte con forma de placa (6) se dispone en una posición vertical en los carros (2) y se disponen al menos dos estátors estacionarios para que interactúen con los elementos de reacción (4) desde posiciones opuestas situadas lateralmente respecto de dichos elementos de reacción (4) cuando los estátors y los elementos de reacción (4) están interactuando.
5. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el soporte con forma de placa (6) comprende un material ferromagnético, el cual se dispone para conducir un campo magnético desde al menos un imán permanente (5) hasta otro imán permanente (5).
6. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde la superficie de los imanes permanentes (5) tiene una dimensión que varía desde 40 hasta menos de 50 milímetros en una dirección longitudinal del carro (2).
7. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde un paso de carro a carro en carros (2) consecutivos es un número natural del orden de cientos de milímetros.
8. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde se escoge un paso de carro a carro en carros (2) consecutivos de un grupo que comprende 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900 y 2000 milímetros.
9. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde los carros (2) forman una cadena continua de carros (2).
10. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde se disponen una pluralidad de estátors a lo largo del recorrido (3).
11. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el controlador además comprende un sensor para determinar una posición y una velocidad de uno o más carros (2), y donde el controlador se puede operar para controlar la energía eléctrica suministrada al estátor en respuesta a la posición y velocidad determinadas.
12. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde cada uno de los elementos de reacción (4) comprende diversos imanes permanentes (5, 7, 8) dispuestos con polaridad alterna, y donde los imanes (7, 8) en los elementos de reacción (4) de dos carros (2) adyacentes se disponen formando una fila longitudinal de imanes (5, 7, 8) vistos desde una dirección de transporte de los carros (2), donde dicha fila tiene dos imanes vecinos (7, 8) y al

menos uno de dichos dos imanes (7, 8) tiene, en la dirección de transporte, una dimensión reducida (12) en comparación con los otros imanes (5) del elemento de reacción (4), donde dichos dos imanes (7, 8) vecinos se sitúan a cada lado de la transición entre dichos dos carros (7) adyacentes.

- 5 13. Un carro para un sistema de clasificación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, comprendiendo el carro (2) un bastidor estructural, al menos un elemento de reacción magnético (4) que comprende un número impar y plural de imanes (5) permanentes montados de manera equidistante en al menos un soporte con forma de placa (6), donde el carro (2) comprende unos medios de unión (18) para la conexión a otro carro (2), y **caracterizado por que**, cuando el carro (2) se conecta a un carro (2) idéntico para formar dos carros (2) adyacentes, los imanes (5) en los elementos de reacción de dichos dos carros (2) adyacentes forman una fila de
- 10 imanes (5) con paso constante y polaridad alterna, donde dicha fila tiene solamente una interrupción en la cual falta un imán (5), estando dicha interrupción situada junto a una transición (10) entre dichos dos carros (2) adyacentes.
14. Un carro de acuerdo con la reivindicación 13, donde el número impar de imanes permanentes (5) del elemento de reacción (4) desde un extremo de dicho elemento de reacción (4) comienza y termina con un polo norte magnético o comienza y termina con un polo sur magnético.
- 15 15. Un carro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, donde los elementos de reacción (4) en dos carros adyacentes (2) comienzan y terminan con imanes (7, 8) que tienen polaridad idéntica.

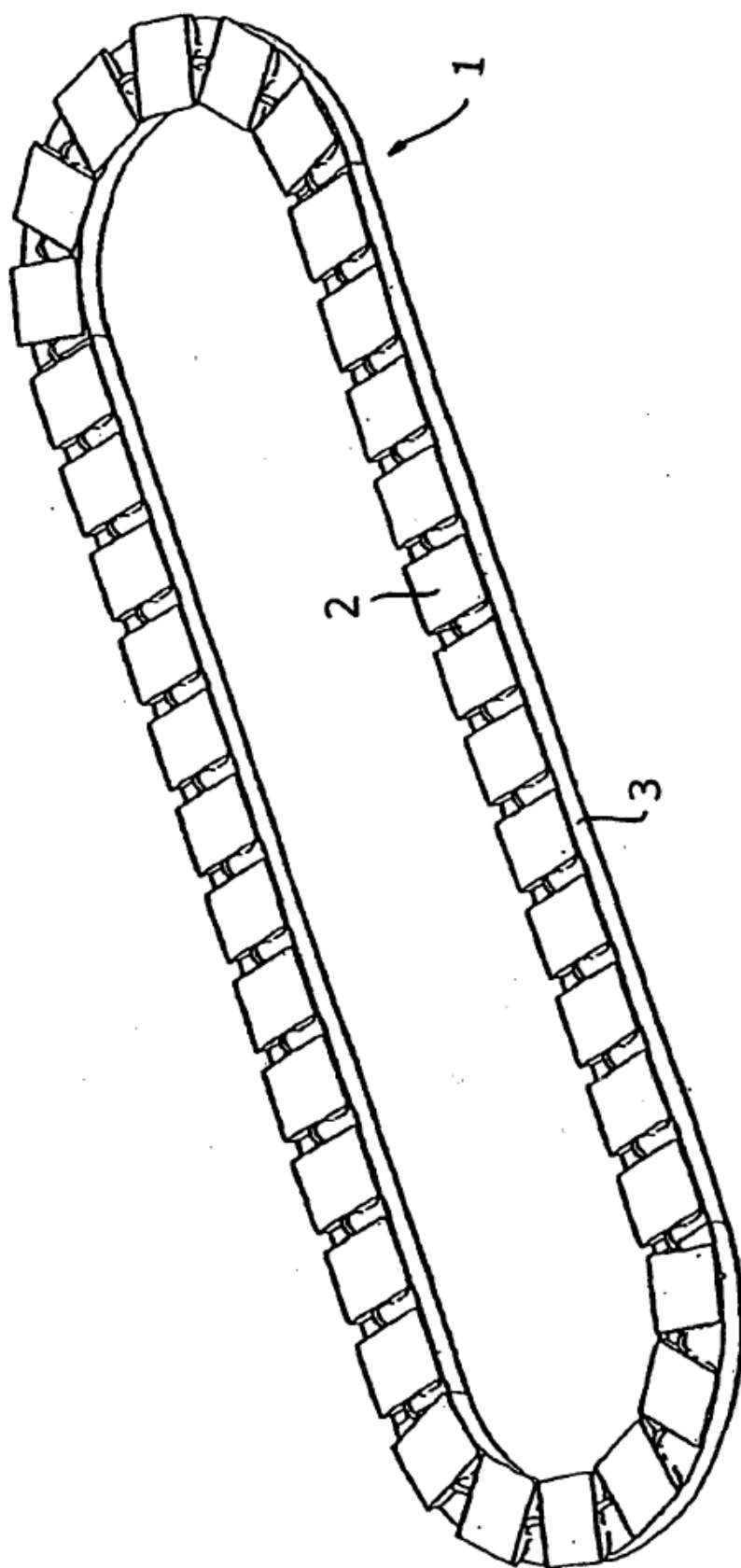


Fig. 1

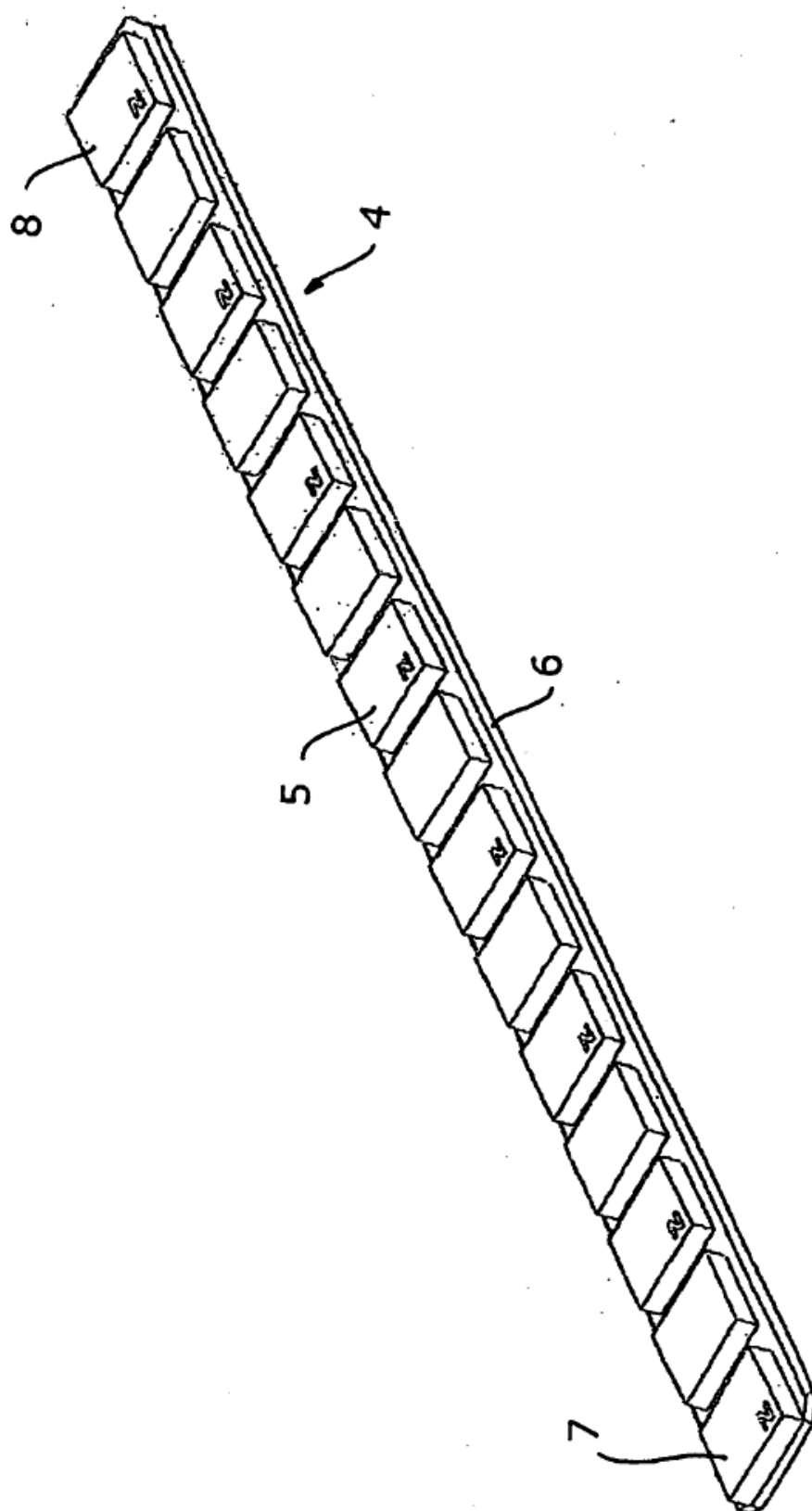
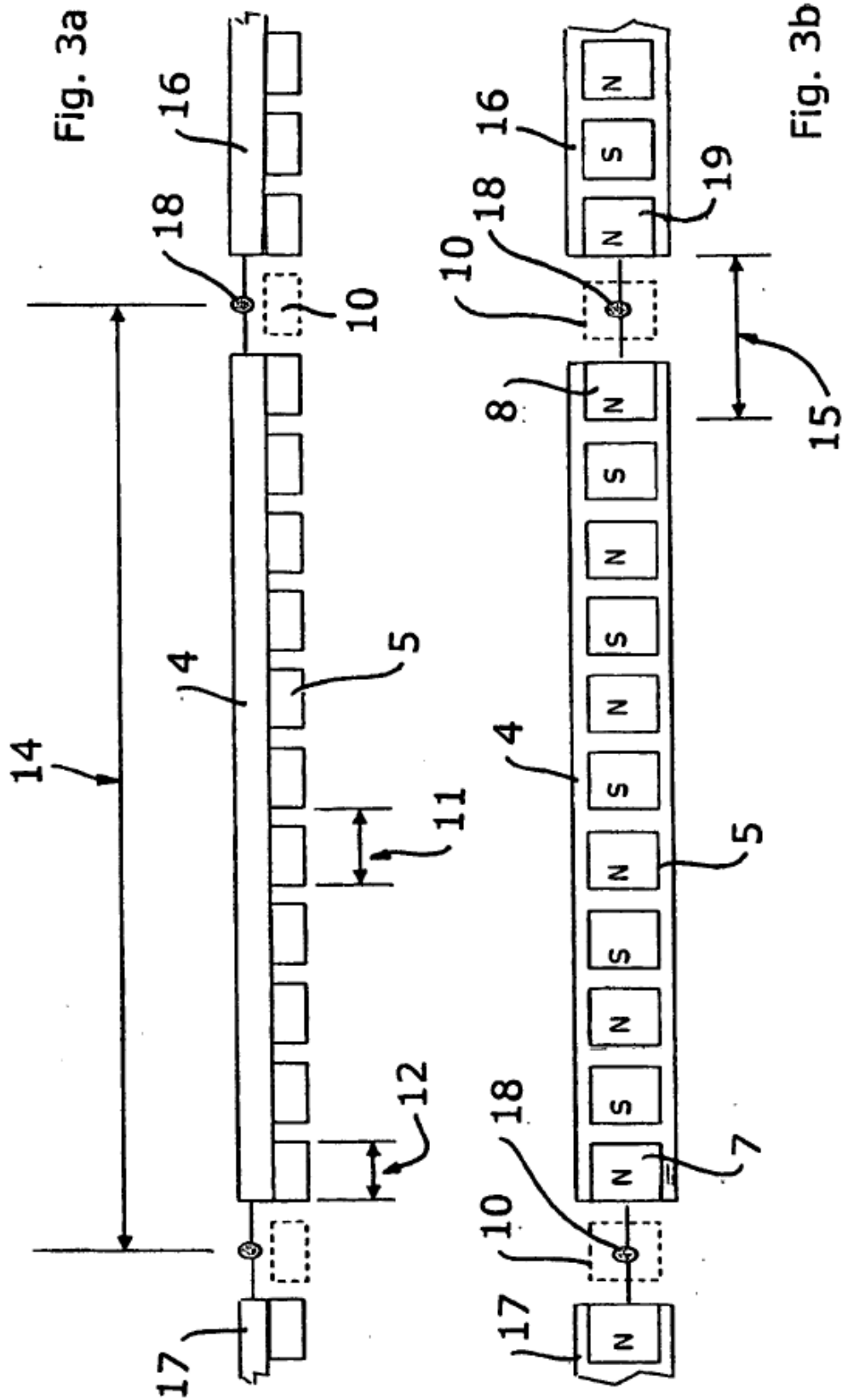


Fig. 2



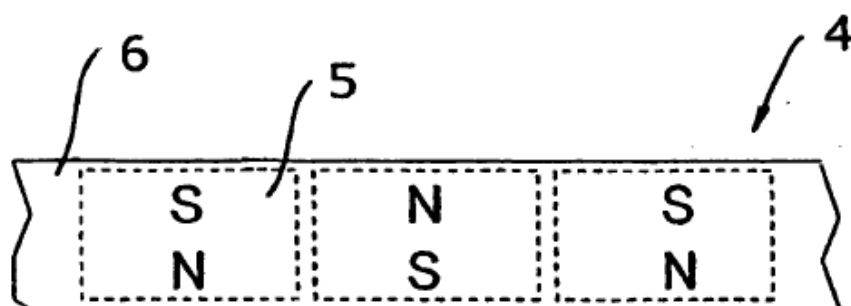


Fig. 4

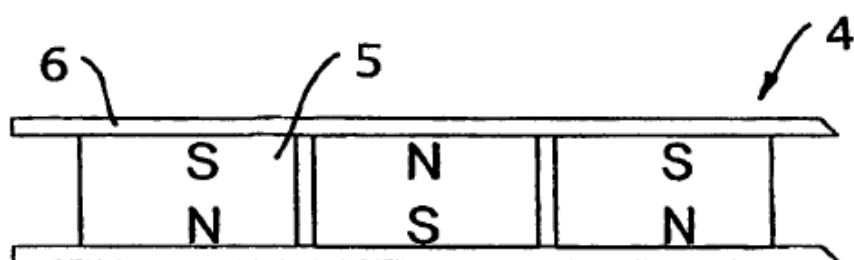


Fig. 5

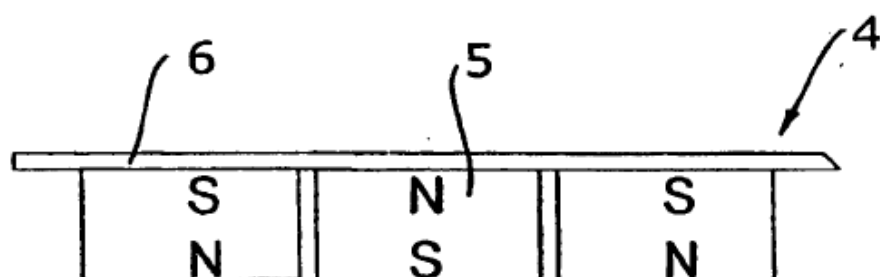


Fig. 6

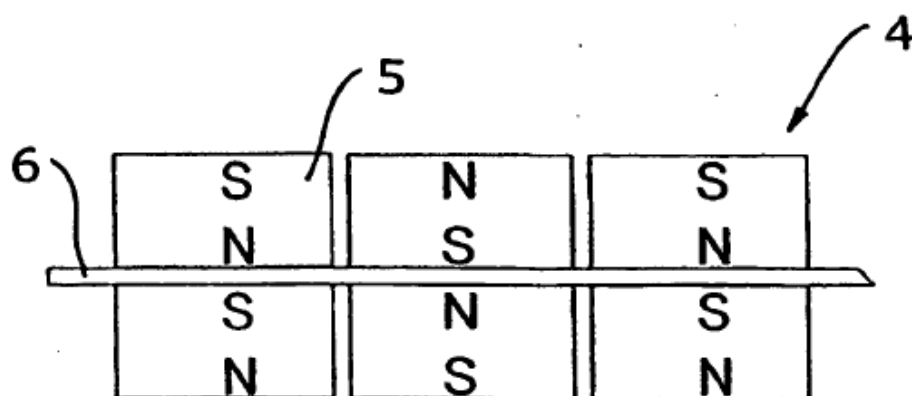


Fig. 7

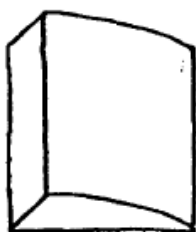


Fig. 8a

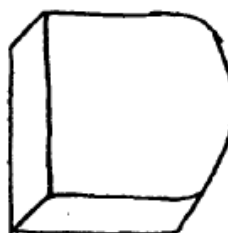


Fig. 8b

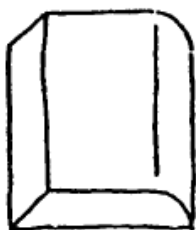


Fig. 9a

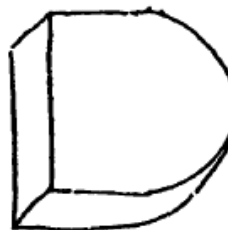


Fig. 9b

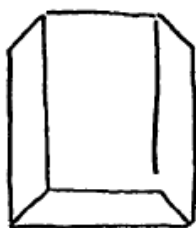


Fig. 10a

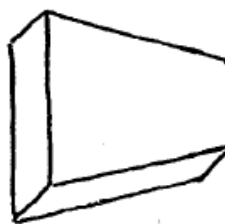


Fig. 10b

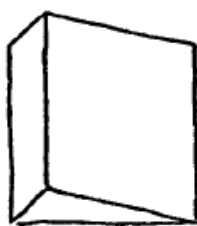


Fig. 11a

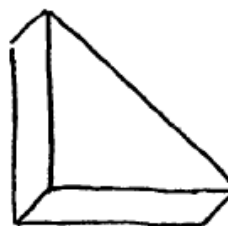


Fig. 11b

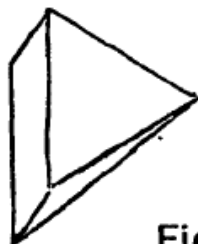


Fig. 12a

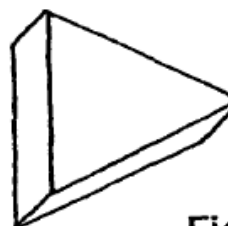


Fig. 12b