

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 118**

51 Int. Cl.:

**B65H 29/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013** **E 13165945 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** **EP 2660174**

54 Título: **Dispositivo para la formación de una corriente imbricada de objetos flexibles planos**

30 Prioridad:

**02.05.2012 DE 102012207285**

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

**09.07.2020**

73 Titular/es:

**BDT MEDIA AUTOMATION GMBH (100.0%)**

**Saline 29**

**78628 Rottweil, DE**

72 Inventor/es:

**ENDERLE, PATRICK;**

**KEARNEY, PETER y**

**WARDAK, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**TORNER LASALLE, Elisabet**

**ES 2 773 118 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**

Dispositivo para la formación de una corriente imbricada de objetos flexibles planos

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la formación y/o para el transporte de una corriente imbricada de objetos flexibles planos, tal como se producen, por ejemplo, después de procesos de corte o en procesos de impresión.

10 En tales procesos se suministra por norma general una corriente continua de objetos flexibles planos a una zona de recogida, desde la que se suministran los mismos por ejemplo a un equipo de colocación para la extracción por pilas. Con la velocidad de transporte relativamente alta del dispositivo de corte o impresión usado se tiene que reducir considerablemente la velocidad de los objetos individuales antes de alcanzar el equipo de colocación, para evitar un daño de los objetos durante la colocación. La reducción de la velocidad se realiza habitualmente a través de un solapamiento parcial de los objetos, lo que conduce a la formación de una corriente imbricada. Con la  
15 formación de una corriente imbricada y, dado el caso, un solapamiento en aumento de los objetos individuales durante el transporte de la corriente imbricada, al final del tramo de transporte se ha reducido la velocidad de los objetos individuales. Por ejemplo, se puede producir una reducción de la velocidad con un factor de 5:1 a 8:1 e incluso con una velocidad de entrada de más de 5 m/s, de tal manera que la colocación de los objetos se produce con una energía cinética considerablemente menor en comparación con un impacto del objeto con velocidad no  
20 reducida.

Se conocen procedimientos o dispositivos para la formación y/o para el transporte de una corriente imbricada por ejemplo por los documentos DE 41 39 888 A1, DE 199 45 114 A1, US 7.628.396 B2, DE 10 2008 025 667 A1, DE 27  
25 25 547 A1, EP 0 503 531 A1, EP 0 962 414 A2 o US 2011/056804A1.

En los dispositivos y procedimientos conocidos para la formación y/o para el transporte de una corriente imbricada es desventajoso que el uso de una cámara de succión a base de ventiladores radiales o axiales o de un generador de vacío alternativo, tal como, por ejemplo, una bomba o un compresor, con las correspondientes válvulas de control y conducciones de entrada, representa una complejidad y unos costes considerables de la totalidad del sistema. Además, las cámaras de succión presentan la desventaja de que presentan una dimensión modular predefinida para  
30 objetos sucesivos, lo que deja poco espacio para disposiciones flexibles, y de que las aberturas de las cámaras de succión deben estar cubiertas por completo durante el funcionamiento, ya que de lo contrario están alteradas en su función de succión y retención. En particular en el caso del primer y del último objeto se requieren, por tanto, medidas o procedimientos especiales en caso del uso de una cámara de succión para evitar que se caiga el primer o el último objeto de la cámara de succión. A causa de la dimensión modular predefinida de las cámaras de succión queda dificultado un empleo flexible de tales dispositivos.

El objetivo de la invención consiste, por tanto, en facilitar un dispositivo para la formación de una corriente imbricada que se pueda emplear de forma más flexible y que, preferentemente, presente menores costes de producción y/o de  
40 funcionamiento.

El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante un dispositivo para la formación de una corriente imbricada de objetos flexibles planos con las características de la reivindicación 1. Están indicadas configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención en las reivindicaciones dependientes.

45 El dispositivo de acuerdo con la invención para la formación de una corriente imbricada de objetos flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte, presentando los objetos sucesivos una longitud de solapamiento, está caracterizado por que el dispositivo presenta un primer dispositivo de succión y de transporte con primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa que presenta una abertura de succión, y con al menos una correa de transporte, por que el dispositivo presenta un segundo dispositivo de succión y de transporte con segundos medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los segundos medios en el interior de una carcasa, que presenta una abertura de succión, y con al menos una correa de transporte, por que el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte están dispuestos en diferentes lados del recorrido de transporte, por que el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte en dirección del recorrido de transporte están desplazados uno con respecto a otro en una longitud y están dispuestos en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte separados uno con respecto a otro con una separación, y por que el segundo dispositivo de succión y de transporte posterior en dirección del recorrido de transporte está  
50 dispuesto inclinado en un ángulo con respecto a la dirección del recorrido de transporte. Ya que los dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino no requieren ninguna dimensión modular, se produce un empleo más flexible de los dispositivos de acuerdo con la invención. El uso de dos dispositivos de succión y de transporte posibilita, a causa de la mayor fuerza de succión de los dispositivos de succión y de transporte a base de un remolino con respecto a las cámaras de succión, una separación transversal con respecto al recorrido de transporte, que posibilita a su vez a los objetos flexibles planos ceder en su rigidez a la flexión, de tal manera que se evita un plegado o arrugado de los objetos. En el caso del uso de dos dispositivos idénticos de succión y de  
60  
65

transporte, los mismos ejercen de manera equivalente una fuerza sobre los objetos flexibles planos, de tal manera que el resbalamiento se distribuye de manera uniforme entre los dos dispositivos de succión y de transporte y se solicitan en menor medida los objetos flexibles planos. Los dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino presentan, con respecto a las cámaras de succión, además la ventaja de una mayor fuerza de succión, de tal manera que se pueden recoger objetos desde separaciones mayores en comparación con una cámara de succión por la abertura de succión.

De forma particularmente preferente, la longitud del desplazamiento es mayor que la longitud del primer dispositivo de succión y de transporte. El desplazamiento está definido como la separación proyectada sobre el recorrido de transporte entre el canto posterior del primer dispositivo de succión y de transporte y el canto posterior del segundo dispositivo de succión y de transporte. Si la longitud del desplazamiento es mayor que la longitud del primer dispositivo de succión y de transporte, a lo largo del recorrido de transporte entre el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte se produce un hueco. Esto, sin embargo, no representa ningún problema para el transporte de los objetos flexibles planos a causa de la alta fuerza de succión de los dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino y posibilita, en particular, la formación y/o el transporte de una corriente imbricada de objetos flexibles planos con menos dispositivos de succión y de transporte que en el caso de que la longitud del desplazamiento sea menor que la longitud del primer dispositivo de succión y de transporte.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, la separación entre el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte transversalmente con respecto a la dirección del recorrido de transporte asciende aproximadamente a de 3 mm a 25 mm y asciende de forma particularmente preferente a aproximadamente 15 mm. La separación está definida como la separación más corta entre un punto discrecional del primer dispositivo de succión y de transporte y un punto discrecional del segundo dispositivo de succión y de transporte. Además, una separación de este tipo posibilita una atracción fiable de los objetos a causa de la elevada fuerza de retención de los dispositivos de succión y de transporte, sin embargo, proporciona suficiente espacio a los objetos flexibles planos para ceder entre el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte en su rigidez a la flexión, en caso de que esto fuera necesario, sin que los objetos se dañen, plieguen o arruguen.

De acuerdo con la invención, el ángulo asciende a aproximadamente de 0° a 30°. De forma particularmente preferente, el ángulo asciende aproximadamente a 10°. Debido a la inclinación del segundo dispositivo de succión y de transporte con respecto al recorrido de transporte se desciende el canto posterior del objeto en comparación con el canto precedente, de tal manera que se simplifica la formación de una corriente imbricada sin daños de los objetos.

De acuerdo con una forma de realización particularmente preferente de la invención, las velocidades de las correas de transporte de los distintos dispositivos de succión y de transporte se pueden ajustar de forma independiente entre sí. Por ello se puede ajustar de forma gradual la longitud de solapamiento y se posibilita la formación de una corriente imbricada con una longitud discrecional de solapamiento. En particular, ya que los dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino no presentan ninguna dimensión modular predefinida y, por tanto, en cualquier punto discrecional de la correa de transporte puede estar colocado un objeto, son posibles longitudes discretionales de solapamiento que, además, durante el funcionamiento se pueden variar de forma gradual por variación de las velocidades de las correas de transporte.

Un dispositivo para el transporte de una corriente imbricada de objetos flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte, presentando objetos sucesivos una longitud de solapamiento, está caracterizado por que a lo largo del recorrido de transporte están dispuestos al menos tres dispositivos de succión y de transporte, presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa, que presentan unas aberturas de succión, y presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte al menos una correa de transporte, estando dispuestos los dispositivos de succión y de transporte en dirección del recorrido de transporte uno detrás de otro, y pudiendo ajustarse las velocidades de las correas de transporte de cada uno de los dispositivos de succión y de transporte de manera independiente unos de otros. El uso de dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino posibilita una longitud de solapamiento discrecional entre los objetos flexibles planos, en particular ya que los dispositivos de succión y de transporte no presentan ninguna dimensión modular predefinida para la colocación de los objetos. Los dispositivos de succión y de transporte tienen además la ventaja de que pueden ser atraídos de forma fiable objetos desde una distancia mayor. Preferentemente, por tanto, pueden estar dispuestos dispositivos de succión y de transporte sucesivos en dirección del recorrido de transporte separados con una separación, habiéndose de entender por la separación de los dispositivos de succión y de transporte sucesivos la separación entre el canto anterior del primer dispositivo de succión y de transporte en dirección de transporte y el canto posterior del siguiente dispositivo de succión y de transporte en dirección de transporte.

Está previsto que los dispositivos de succión y de transporte estén dispuestos en un lado del recorrido de transporte. De forma particularmente preferente, los dispositivos de succión y de transporte están dispuestos por encima del

recorrido de transporte. Debido a la disposición de los dispositivos de succión y de transporte por encima del recorrido de transporte se produce un transporte suspendido de los objetos flexibles planos, que presenta la ventaja de que se tira de los objetos en lugar de empujarlos, lo que reduce el riesgo de daños de los objetos.

5 De acuerdo con una forma de realización preferente están dispuestos dos dispositivos de succión y de transporte sucesivos inclinados uno con respecto a otro en un ángulo, que se encuentra preferentemente en el intervalo de 0 grados a 60 grados, con respecto al plano de los objetos y/o en un ángulo, que se encuentra preferentemente en el intervalo de 0 grados a 30 grados, en el plano de los objetos. Por ello se posibilita un cambio de dirección de los objetos, de tal manera que el dispositivo se puede emplear de manera flexible.

10 De forma particularmente preferente se combina un dispositivo de acuerdo con la invención para la formación de una corriente imbricada con un dispositivo para el transporte de una corriente imbricada para poder facilitar un dispositivo de estructura lo más sencilla posible, económico y que se pueda emplear de forma flexible para la formación y para el transporte de una corriente imbricada.

15 Ventajosamente, en un dispositivo para la formación de una corriente imbricada, en un dispositivo para el transporte de una corriente imbricada o en un dispositivo para la formación y para el transporte de una corriente imbricada en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte al lado de cada uno de los dispositivos de succión y de transporte está dispuesto al menos otro dispositivo de succión y de transporte. Por ello es posible también la manipulación de objetos con una gran anchura.

20 Ventajosamente, los primeros y/o los segundos medios están configurados como ruedas de paletas, cuya velocidad de giro se puede ajustar con preferencia independientemente entre sí para cada uno de los dispositivos de succión y de transporte. Mediante una rueda de paletas es posible la generación de un remolino de forma sencilla y económica. Si se puede ajustar la velocidad de giro con preferencia para los dispositivos de succión y de transporte de forma independientemente entre sí, se puede regular la fuerza de retención para cada uno de los dispositivos de succión y de transporte independientemente y con preferencia de forma gradual, de tal manera que se producen múltiples posibilidades para la manipulación de los objetos y de la corriente imbricada.

30 De acuerdo con una forma de realización preferente, al menos uno, preferentemente cada uno, de los dispositivos de succión y de transporte presenta al menos dos correas de transporte que preferentemente cubren por secciones la abertura de succión. El uso de dos correas de transporte por norma general conduce a una conducción más estable de los objetos.

35 Una configuración ventajosa de la invención prevé que a lo largo del recorrido de transporte esté dispuesto al menos un elemento de apoyo, preferentemente varios elementos de apoyo, que pueden conducir a una rigidificación ventajosa de los objetos en la dirección de transporte.

40 De acuerdo con una forma de realización particularmente ventajosa de la invención, la longitud no cubierta de un objeto es menor que la longitud de uno de los dispositivos de succión y de transporte y preferentemente mayor del 80 % de la separación de los ejes de las roldanas de transporte exteriores de la correa de transporte de uno de los dispositivos de succión y de transporte. En el caso del uso de cámaras de succión, la longitud no cubierta de un objeto, que se corresponde con la longitud del objeto menos la longitud de solapamiento, se tiene que corresponder al menos con la longitud de los dispositivos de succión y de transporte. Mediante el uso de los dispositivos de succión y de transporte que se basan en remolino existe la posibilidad de seleccionar la longitud no cubierta de un objeto menor que la longitud de uno de los dispositivos de succión y de transporte y, a pesar de esto, garantizar una transferencia segura del objeto de uno de los dispositivos de succión y de transporte al siguiente dispositivo de succión y de transporte.

50 Un procedimiento para la formación y/o para el transporte de una corriente imbricada de objetos flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte, presentando los objetos sucesivos una longitud de solapamiento, está caracterizado por que la longitud de solapamiento en el interior de la corriente imbricada se puede ajustar de forma variable gradualmente. Gracias a un ajuste variable gradual de la longitud de solapamiento en el interior de la corriente imbricada es posible un empleo particularmente flexible. En particular se puede variar la longitud de solapamiento de un objeto con respecto al siguiente objeto durante la formación y/o durante el transporte de la corriente imbricada meramente mediante el cambio de la diferencia de velocidad de módulo de dos módulos sucesivos, sin que se haga necesario ningún cambio constructivo complejo del dispositivo.

60 Una configuración ventajosa del procedimiento prevé que en un dispositivo para la formación de una corriente imbricada de objetos flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte con un primer dispositivo de succión y de transporte con primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa, que presenta una abertura de succión, y con al menos una correa de transporte, con un segundo dispositivo de succión y de transporte con segundos medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los segundos medios en el interior de una carcasa, que presenta una abertura de succión, y con al menos una correa de transporte, estando dispuestos el primer dispositivo de succión y de

transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte en lados diferentes del recorrido de transporte, estando dispuestos el primer dispositivo de succión y de transporte y el segundo dispositivo de succión y de transporte en dirección del recorrido de transporte desplazados uno con respecto a otro en una longitud y separados en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte en una separación uno con respecto a otro y estando  
 5 dispuesto el dispositivo de succión y de transporte posterior en la dirección del recorrido de transporte inclinado en un ángulo con respecto a la dirección del recorrido de transporte, para el ajuste de la longitud de solapamiento se puedan controlar las velocidades de las correas de transporte de los distintos dispositivos de succión y de transporte de forma independiente entre sí y de forma variable durante el funcionamiento. Por el hecho de que las velocidades de las correas de transporte de los distintos dispositivos de succión y de transporte se pueden controlar de forma  
 10 independiente entre sí y de forma variable durante el funcionamiento, lo que significa en particular que las velocidades de las correas de transporte se pueden cambiar gradualmente en cualquier momento, se posibilita que se pueda ajustar de forma gradual la longitud de solapamiento y se posibilita la formación de una corriente imbricada con una longitud discrecional de solapamiento. En particular, ya que los dispositivos de succión y de transporte que se basan en un remolino no presentan ninguna dimensión modular predefinida y, por tanto, en cualquier punto discrecional de la correa de transporte puede estar apoyado un objeto, son posibles longitudes discrecionales de solapamiento que, además, se pueden variar de forma gradual durante el funcionamiento mediante variaciones de las velocidades de las correas de transporte.

Una configuración ventajosa del procedimiento prevé que en un dispositivo para el transporte de una corriente imbricada de objetos flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte con al menos dos dispositivos de succión y de transporte dispuestos a lo largo del recorrido de transporte, presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa, que presenta una abertura de succión, y presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte al menos  
 20 una correa de transporte, estando dispuestos los dispositivos de succión y de transporte en dirección del recorrido de transporte uno detrás de otro, para el ajuste de la longitud de solapamiento se puedan controlar las velocidades de las correas de transporte de los distintos dispositivos de succión y de transporte de forma independiente entre sí y de forma variable durante el funcionamiento. Por el hecho de que las velocidades de las correas de transporte de los distintos dispositivos de succión y de transporte se pueden controlar de forma independiente entre sí y de forma variable durante el funcionamiento, lo que significa en particular que las velocidades de las correas de transporte se pueden cambiar gradualmente en cualquier momento, se posibilita que se pueda ajustar de forma gradual la longitud de solapamiento y se posibilita la variación gradual de la longitud de solapamiento de la corriente imbricada ya formada. Durante el funcionamiento se puede acumular por tanto una corriente imbricada, por ejemplo para retrasar la colocación de los objetos, y a continuación se puede volver a separar y se pueden evacuar los objetos de forma individualizada.  
 35

La invención se explica detalladamente mediante las siguientes figuras. Muestran:

- 40 la figura 1, una vista lateral de un ejemplo de realización de un elemento de atracción de vórtice,
- la figura 2, una representación esquemática de las corrientes de aire que se generan por un elemento de atracción de vórtice de acuerdo con la figura 1,
- 45 la figura 3, una representación en perspectiva de una rueda de paletas de un elemento de atracción de vórtice,
- la figura 4, una representación esquemática de otro ejemplo de realización de un elemento de atracción de vórtice,
- la figura 5, una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte con un accionamiento externo,
- 50 la figura 6, una vista desde debajo de otro ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte con un accionamiento propio,
- la figura 7, una vista lateral del dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 6,
- 55 la figura 8, una vista superior sobre el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 6,
- la figura 9, una representación esquemática de las corrientes de aire para la succión de un objeto, que se generan por el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 6,
- 60 la figura 10, el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 9 con un objeto succionado,
- la figura 11, una vista desde arriba sobre otro ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte,
- 65 la figura 12, una vista desde abajo sobre el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 11,

- la figura 13, un corte a lo largo de la línea A-B a través del dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 12,
- 5 la figura 14, un corte a lo largo de la línea C-D a través del dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 12 con una representación esquemática de las corrientes de aire para la succión de un objeto,
- la figura 15, el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 14 con el objeto succionado,
- 10 la figura 16, la representación de acuerdo con la figura 14 con los alabeos, debidos a la disposición de correa, de un objeto en el estado succionado del objeto,
- la figura 17, dos dispositivos de succión y de transporte dispuestos en paralelo transversalmente con respecto al recorrido de transporte de acuerdo con la figura 16 con objetos succionados,
- 15 la figura 18, el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 12 con un objeto dispuesto en el mismo, que no cubre por completo la abertura de succión,
- la figura 19, el dispositivo de succión y de transporte de acuerdo con la figura 12 con varios objetos retenidos en una abertura de succión,
- 20 la figura 20, dos dispositivos de succión y de transporte dispuestos uno detrás de otro a lo largo de un recorrido de transporte de acuerdo con la figura 12 durante la transferencia de un objeto de uno de los dispositivos de succión y de transporte al siguiente dispositivo de succión y de transporte,
- 25 la figura 21, una representación esquemática de un dispositivo para la formación de una corriente imbricada y un dispositivo para el transporte de una corriente imbricada,
- la figura 22a, representación de una instantánea de un desarrollo del movimiento de objetos en un dispositivo para la formación de la corriente imbricada de acuerdo con la figura 21,
- 30 la figura 22b, representación de una instantánea de un desarrollo del movimiento de objetos en un dispositivo para la formación de la corriente imbricada de acuerdo con la figura 21,
- la figura 22c, representación de una instantánea de un desarrollo del movimiento de objetos en un dispositivo para la formación de la corriente imbricada de acuerdo con la figura 21,
- 35 la figura 22d, representación de una instantánea de un desarrollo de movimiento de objetos en un dispositivo para la formación de la corriente imbricada de acuerdo con la figura 21,
- 40 la figura 22e, un recorte detallado de la figura 21,
- la figura 23, el segundo dispositivo de succión y de transporte del dispositivo para la formación de una corriente imbricada de acuerdo con la figura 21 en una vista superior y en una vista lateral con solapamiento de dos objetos sucesivos,
- 45 la figura 24, el dispositivo para la formación y para el transporte de una corriente imbricada de acuerdo con la figura 21 con varios dispositivos de succión y de transporte dispuestos unos al lado de otros,
- la figura 25a, una representación esquemática de dos dispositivos de succión y de transporte sucesivos, que están dispuestos inclinados uno con respecto a otro con respecto al plano de los objetos,
- 50 la figura 25b, una representación esquemática de dos dispositivos de succión y de transporte sucesivos, que están dispuestos inclinados uno con respecto a otro con respecto al plano de los objetos,
- 55 la figura 26, una representación esquemática de tres dispositivos de succión y de transporte sucesivos, que están dispuestos de forma inclinada uno con respecto a otro en el plano de los objetos y
- la figura 27, otro ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte con dos accionamientos de correa.
- 60 En las figuras, las mismas referencias indican partes iguales o de igual función, no estando indicadas todas las referencias en todas las figuras en aras de una mejor comprensión.
- 65 La figura 1 muestra un elemento de atracción de vórtice 10 con una rueda de paletas 12 inferior, que se acciona por un motor 20. La rueda de paletas 12 inferior presenta un elemento de separación 18 y una pluralidad de paletas 14 que se extienden radialmente sobre el elemento de separación 18, que están dispuestas en esencia en

perpendicular sobre el elemento de separación 18. Las paletas 14 y el elemento de separación 18 rotan alrededor de un eje de rotación R. En una forma de realización está prevista una rueda de paletas 16 superior, diseñada de forma similar, con paletas 14 en el lado opuesto del elemento de separación 18. En una forma de realización se usa una de las dos ruedas de paletas 12, 16, preferentemente la rueda de paletas 16 superior, para la refrigeración del motor 20. El elemento de separación 18 puede estar dispuesto simétricamente entre la rueda de paletas 16 superior y la rueda de paletas 12 inferior, preferentemente, sin embargo, en una forma de realización la rueda de paletas 16 superior para la refrigeración del motor 20 es de menor altura que la rueda de paletas 12 inferior, que facilita la presión negativa para la succión de un objeto 40. En particular, en una forma de realización el elemento de atracción de vórtice 10 presenta únicamente la rueda de paletas 12 inferior para la generación de una presión negativa mediante un remolino (compárese con la figura 4).

El motor 20 puede estar configurado como un motor de corriente continua o como un motor de corriente alterna. Por ejemplo, el motor 20 está configurado como un motor de corriente continua sin escobillas o como un motor paso a paso, por ejemplo con un intervalo de número de revoluciones de aproximadamente 15.000 revoluciones por minuto a 25.000 revoluciones por minuto, de forma particularmente preferente, con un número de revoluciones de aproximadamente unas 20.000 revoluciones por minuto. Con estas revoluciones se puede generar, con un diámetro de rueda de la rueda de paletas de aproximadamente 50 mm y con una altura de paleta de aproximadamente 8 mm, una fuerza de retención por succión de aproximadamente 1,6 N en una separación de aproximadamente 4 mm del objeto 40.

Las paletas 14 pueden presentar distintas formas y estar dobladas por ejemplo con forma de pala. En una forma de realización, sin embargo, las paletas 14 están configuradas en esencia rectas y planas y están dispuestas en particular de forma radial. Por ello se posibilita un giro de las ruedas de paletas 12, 16 en ambas direcciones.

En una forma de realización, la rueda de paletas 16 superior y la rueda de paletas 12 inferior están fabricadas de un material ligero, tal como, por ejemplo, plástico, y tienen con preferencia un diámetro de aproximadamente 50 mm.

En otra forma de realización, que está representada en la figura 1, las paletas 14 de la rueda de paletas 16 superior pueden presentar una entalladura en una zona superior, interior y que se extiende radialmente, en la que puede estar dispuesto por ejemplo el motor 20. Como alternativa, evidentemente, el motor 20 puede estar dispuesto también en el exterior de la rueda de paletas 16 superior.

El elemento de atracción de vórtice 10 puede presentar una carcasa 30 que está dispuesta alrededor de los cantos exteriores de la pared de separación 18, siempre que esté presente esta pared de separación 18, y los cantos exteriores de las paletas 14. La carcasa 30 puede estar configurada como cubierta o anillo que está configurado de manera separada de las paletas 14 (compárese con la figura 1) para facilitar una rueda de paletas particularmente ligera. Como alternativa, la rueda de paletas 12 y/o la rueda de paletas 16 también pueden estar configuradas de tal manera que esté dispuesto un anillo directamente en los cantos exteriores de las paletas 14 o el canto exterior de la pared de separación 18 que forma la carcasa 30 (compárese con la figura 3).

Como elemento de atracción de vórtice 10 se ha de considerar cualquier dispositivo que genere un remolino FF. Las paletas 14 que se extienden en particular radialmente generan la corriente de aire FF, que está configurada en particular a modo de remolino y genera una región de presión negativa LP delante de la rueda de paletas 12 (compárese con las figuras 1 y 2). La corriente de aire FF presenta un eje de rotación que coincide en particular con el eje de rotación de las paletas 14. Se genera una fuerza de atracción A en la región de presión negativa LP, que posibilita que el elemento de atracción de vórtice 10 pueda atraer un objeto 40 y/o se acerque a la superficie de un objeto en caso de que el elemento de atracción de vórtice 10 no esté fijado en su posición. Los elementos de atracción de vórtice 10 son particularmente adecuados para actuar en superficies planas, y también no planas, de objetos 40 y mover dado el caso el objeto en el espacio.

Las figuras 5 a 10 muestran distintas vistas de un primer ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte M, que presenta un elemento de atracción de vórtice 10, por ejemplo un elemento de atracción de vórtice 10 de acuerdo con la figura 1 o 4, en una carcasa 30a, que está equipado adicionalmente con dos correas de transporte 34. La carcasa 30a presenta una abertura de succión 33 (compárese con la figura 6), detrás de la cual está dispuesta la rueda de paletas 12 del elemento de atracción de vórtice 10. Para proteger la rueda de paletas 12 contra daños por los objetos 40 y, a la inversa, los objetos 40 contra daños por la rueda de paletas 12, en una forma de realización delante de la abertura de succión 33 están dispuestos varios travesaños 32 o, en una forma de realización alternativa, una rejilla de protección.

Las correas de transporte 34 están configuradas como una cinta sin fin y están conducidas alrededor de la carcasa 30a. Para esto, en la carcasa 30a para cada una de las correas de transporte 34 están dispuestas dos roldanas de transporte 36 y dos poleas de inversión 35. La sección de las correas de transporte 34 que está dispuesta entre las roldanas de transporte 36 sirve como superficie de apoyo para los objetos 40 que se van a mover. La máxima longitud en la que el objeto 40 puede estar apoyado en la correa de transporte 34 es la separación entre los dos ejes TA de las roldanas de transporte 36 (compárese con la figura 7). A través de las poleas de inversión 35 se conduce la correa de transporte 34 en el lado opuesto a la abertura de succión 33 de la carcasa 30a.

Básicamente es posible que sobre las roldanas de transporte 36 y las poleas de inversión 35 no avancen solo una de las correas del transporte 34, sino incluso dos o más correas de transporte 34. Las correas de transporte están conducidas de tal manera alrededor de la carcasa 30a, que están dispuestas en el lado en el que está dispuesta la  
5 abertura de succión 33 en paralelo con respecto al lado de carcasa, en los lados frontales de la carcasa 30a están conducidas hacia arriba a través de las roldanas de transporte 36 y en la pared lateral opuesta a la abertura de succión 33 de la carcasa 30a están conducidas de vuelta a través de las poleas de inversión 35. Las correas de transporte 34 se pueden accionar con ayuda de un motor externo a través de un accionamiento 37a, por ejemplo en una de las roldanas de transporte 36, tal como se representa en la forma de realización en la figura 5. Un  
10 accionamiento de motor externo tiene la ventaja de que los dispositivos de succión y de transporte que trabajan en paralelo se pueden accionar a través de un acoplamiento en cierre de fuerza, por ejemplo un eje común, tal como se explica a continuación mediante la figura 24. Como alternativa, cada dispositivo de succión y de transporte M puede presentar un motor de correa 37 propio para el accionamiento de las correas de transporte 34 (compárese con la figura 7). El motor de correa 37 puede estar realizado como motor paso a paso o como motor de corriente continua y como motor asíncrono. En una forma de realización está dispuesto entre el motor de correa 37 y una de las roldanas de transporte 36 un engranaje 38 (compárese con la figura 7).

El dispositivo de succión y de transporte M puede presentar un controlador individual 39, que controla preferentemente el motor 20 de la rueda de paletas 12, y en caso de que esté presente, el motor de correa 37 para el accionamiento de las correas de transporte 34. A este respecto, preferentemente, el motor 20 y el motor de correa 37 se pueden controlar y regular de forma independiente uno de otro, de forma independiente de otros dispositivos de succión y de transporte y también durante el funcionamiento continuo individualmente y con preferencia de forma independiente de forma gradual. Un control del controlador individual 39 se puede realizar a través de un cable de  
20 cinta plana 39a.

La figura 9 muestra de forma esquemática la generación de la corriente de aire FF a través del dispositivo de succión y de transporte M de acuerdo con la figura 7 para atraer un objeto 40 dispuesto en una separación a contra las correas de transporte 34, tal como se representa en la figura 10. Si están accionadas las correas de transporte 34, el objeto 40 se sigue moviendo a través de las correas de transporte 34.

Las figuras 11 a 16 muestran distintas vistas de otro ejemplo de realización de un dispositivo de succión y de transporte M', que se diferencia del dispositivo de succión y de transporte M representado en las figuras 5 a 10 únicamente por la disposición de las correas de transporte 34. Mientras que en el dispositivo de succión y de transporte M de acuerdo con las figuras 5 a 10 las correas de transporte 34 no cubren la abertura de succión 33, en el dispositivo de succión y de transporte M' de acuerdo con las figuras 11 a 16, las correas de transporte 34 están conducidas por encima de la abertura de succión 33. La conducción de las correas de transporte 34 por encima de la abertura de succión 33 reduce solo ligeramente la fuerza de succión. Esto en particular difícilmente es el caso cuando las correas de transporte 34 presentan un corte transversal plano, por ejemplo, con un espesor de 0,8 mm y una anchura de aproximadamente 15 mm, en comparación con un diámetro de la abertura de succión 33 de aproximadamente 50 mm. A pesar de la cobertura parcial de la abertura de succión 33, el remolino generado por la  
40 rueda de paletas 12 se mantiene también en el exterior de las correas de transporte 34, lo que conduce además a una buena fuerza de succión. La disposición de las correas de transporte 34 por encima de la abertura de succión 33 tiene la ventaja de que se puede prescindir de travesaños 32 o de otra rejilla de protección, ya que las propias correas de transporte 34 evitan que el objeto 40 se ponga en contacto de forma desventajosa con las paletas 14 de la rueda de paletas 12. Otra ventaja de la disposición de las correas de transporte 34 por encima de la abertura de succión 33 es que se genera un alabeo del objeto 40, que está representado en la figura 16. Los objetos 40 experimentan, debido a la curvatura en la proyección vertical, una reducción de la anchura del objeto transversalmente con respecto a la dirección de transporte TR, de tal manera que es posible una conducción y colocación en esencia paralelas de los objetos 40 sin ampliar el recorrido de transporte para los objetos 40 que avanzan en paralelo. La reducción de la anchura se debe a la disposición geométrica de las correas de transporte 34 con respecto a la abertura de succión 33. La reducción de la anchura depende de la rigidez a la flexión del objeto 40 y de la fuerza de succión del elemento de atracción de vórtice 10. Un objeto delgado con poca rigidez a la flexión se puede doblar más fácilmente, mientras que un objeto 40 de alto gramaje y/o elevada rigidez a la flexión requerirá una mayor fuerza de succión para la consecución de una curvatura deseada. En el caso de la formación de la curvatura es de ayuda la elasticidad de las correas de transporte 34, que se adaptan en la zona de la abertura de succión 33 a causa de la presión de succión a la curvatura del objeto 40, tal como se representa en la figura 16.

En la figura 17 se puede reconocer de nuevo el alabeo ventajoso de los objetos 40. La figura 17 muestra dos dispositivos de succión y de transporte M' dispuestos de forma adyacente, es decir, transversalmente con respecto a la dirección de transporte, que transportan los objetos 40 en una dirección de transporte que se encuentra en perpendicular con respecto al plano del papel. Por debajo de los dispositivos de succión y de transporte M' está dispuesta una pila de objetos 40, que están dispuestos en esencia horizontalmente sin alabeo, de tal manera que su separación A1 debida al corte es claramente menor que la separación A2 debida a alabeo en el caso de objetos 40 combados, que están dispuestos en los dispositivos de succión y de transporte M' de forma suspendida.

Las figuras 18 y 19 ilustran otra ventaja de los dispositivos de succión y de transporte M'. Los ensayos y mediciones



han dado como resultado que la abertura de succión 33, en particular la superficie proyectada de la rueda de paletas, no tiene que estar cubierta por completo para generar a pesar de ello una fuerza de succión a una distancia de hasta 40 mm delante de la abertura de succión 33. En caso de que la abertura de succión 33 esté cubierta por el objeto 40 solo en un área del 30 % del área de la abertura de succión 33, con una separación del objeto 40 con respecto a la abertura de succión 33 de aproximadamente 4 mm se da, a pesar de esto, una fuerza de succión de 1,2 N. Como se representa en la figura 18, por tanto, a pesar de una zona O abierta de la abertura de succión 33 y una zona G cubierta solo en parte de la abertura de succión 33, un objeto 40 es retenido de forma fiable en el dispositivo de succión y de transporte M'.

Además es posible transportar varios objetos 40 en dirección de transporte TR uno detrás de otro en la abertura de succión 33 de un único dispositivo de succión y de transporte M'. Por ejemplo, por tanto, es posible transportar hasta tres objetos 40 con formato DIN A4 con un gramaje de hasta 80 g/m<sup>2</sup> suspendidos en un único dispositivo de succión y de transporte M'. Siempre que la rigidez a la flexión del objeto 40 y el alabeo por el dispositivo de succión y de transporte M' sean suficientemente elevados, este objeto, a causa de su estabilidad dimensional, se puede transferir también en forma suspendida al siguiente dispositivo de succión y de transporte M' (compárese con la figura 20). A causa de la fuerza de succión que actúa todavía a una distancia de hasta 50 mm delante de la abertura de succión 33, el objeto 40 es recogido por la presión negativa del siguiente dispositivo de succión y de transporte M y se tira del mismo contra las correas de transporte 34 del siguiente dispositivo de succión y de transporte en dirección de la abertura de succión 33. También es posible una separación d en dirección de transporte TR entre los objetos 40, tal como se representa en la figura 20. Los dispositivos de succión y de transporte M, M' permiten, por lo tanto, no solo sujetar objetos 40, sino también transportar los mismos, incluso cuando la abertura de succión 33 está cubierta solo en parte.

En las figuras 18 y 19 se pueden reconocer elementos de apoyo 50 adicionales, que pueden conducir a una rigidificación ventajosa de los objetos 40 en dirección de transporte. Como se puede ver en la figura 18, el elemento de apoyo 50, que puede estar configurado, por ejemplo, como cable de acero, conduce a que el objeto 40 se rigidifique ventajosamente de tal modo que se aumenta la superficie de apoyo en la correa de transporte 34.

La figura 21 muestra un dispositivo 60 para la formación y para el transporte de una corriente imbricada de objetos 40, que presenta un dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de los objetos 40 y un dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada de los objetos 40. Cabe observar que el dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de los objetos 40 no tiene que estar combinado de forma necesaria con el dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada de objetos 40, sino que los dos dispositivos 70, 90 son independientes entre sí. A este respecto, los dispositivos 70, 90 pueden estar dispuestos separados uno de otro en dirección de transporte TR en una separación D2-3.

El dispositivo 70 para la formación de una corriente imbricada de objetos 40 flexibles planos, tales como, por ejemplo, objetos 40 cortados en forma de pliegos de papel o similares, presenta un primer dispositivo de succión y de transporte M1 y un segundo dispositivo de succión y de transporte M2. Los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 pueden estar configurados por ejemplo como el dispositivos de succión y de transporte M, que está descrito en las figuras 5 a 10, o como el dispositivo de succión y de transporte M', que está descrito en las figuras 11 a 16. Preferentemente, los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 están configurados con la misma construcción.

Los objetos 40, que se pueden encontrar en el interior del dispositivo 60 en las posiciones indicadas con S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 y S9, se mueven a lo largo de un recorrido de transporte TP en una dirección de transporte TR. Al dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de los objetos 40 se suministran los objetos 40 individualizados y cortados por un equipo de corte SE, en particular un equipo de corte transversal y longitudinal, de forma individual uno tras otro y sin solapamiento (compárese con la posición S9). Los objetos 40 se mueven a este respecto con una velocidad de entrada Ve. El primer dispositivo de succión y de transporte M1 y el segundo dispositivo de succión y de transporte M2 están dispuestos en lados opuestos del recorrido de transporte TP. En particular, el primer dispositivo de succión y de transporte M1, que está dispuesto en dirección de transporte TR delante del segundo dispositivo de succión y de transporte M2, está dispuesto por encima del recorrido de transporte TP, mientras que el segundo dispositivo de succión y de transporte M2 está dispuesto por debajo del recorrido de transporte TP. Los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 presentan una longitud LM. Los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 están desplazados en dirección del recorrido de transporte TP uno con respecto a otro en una longitud L, que en el ejemplo de realización representado está configurada menor que la longitud LM de uno de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2, que, no obstante, en una forma de realización alternativa, también puede estar configurada mayor que la longitud LM de uno de los dispositivos de succión y de transporte, por ejemplo en un 25 % de la longitud LM de uno de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2. La figura 22e muestra la representación detallada correspondiente. La longitud L está seleccionada preferentemente de tal manera que los remolinos de succión de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 no se cortan y giran en la medida de lo posible con una separación SW, que asciende con preferencia aproximadamente a de 5 a 10 mm, uno al lado del otro (compárese con la figura 22e).

Como se puede ver en las figuras 21 y 22e, los dos dispositivos de succión y de transporte M1, M2 están dispuestos

separados uno con respecto a otro en una separación AM en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte TP y están dispuestos por tanto ciertamente en lados opuestos del objeto 40, sin embargo, no están apoyados ambos en lados opuestos del objeto 40. La separación AM asciende aproximadamente a de 3 a 25 mm, con preferencia aproximadamente a de 10 a 15 mm.

Además, el segundo dispositivo de succión y de transporte M2 está dispuesto con respecto a la dirección de transporte TR o el recorrido de transporte TP en un ángulo  $\alpha$ , tal como se puede ver también en las figuras 21 y 22e. El ángulo  $\alpha$  se encuentra en el intervalo de 0 grados a 20 grados y asciende con preferencia aproximadamente a 10 grados.

El movimiento del objeto 40 entre los dos dispositivos de succión y de transporte M1, M2 se explica con mayor detalle mediante las figuras 22a a 22d. El objeto 40 se suministra en ese momento al dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de objetos 40 (compárese con la figura 22a). La separación D1 entre objetos 40 sucesivos puede encontrarse entre 2 mm y 30 mm, por ejemplo ser aproximadamente 20 mm.

A causa de la separación AM existente transversalmente con respecto al recorrido de transporte TP en dirección vertical entre el primer dispositivo de succión y de transporte M1 y el segundo dispositivo de succión y de transporte M2, el canto precedente del objeto 40 cuelga hacia abajo cuando se ha recorrido una cierta longitud del objeto 40 al lado de la abertura de succión 33 del primer dispositivo de succión y de transporte M1 (compárese con la figura 22a). El canto precedente, a este respecto, se coloca sobre las correas de transporte 34 del segundo dispositivo de succión y de transporte M2. A este respecto, las correas de transporte de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 se mueven con, en esencia, la misma velocidad.

En cuanto el canto posterior del objeto 40 en la posición S9 ha alcanzado el centro de la abertura de succión 33 del primer dispositivo de succión y de transporte M1 (compárese con la figura 22b), se reduce la velocidad de las correas de transporte 34 del segundo dispositivo de succión y de transporte M2 en cada caso según los objetos 40 que se van a transportar a aproximadamente del 10 % al 90 % de la velocidad de entrada  $V_e$ . Ya que las correas de transporte 34 del primer dispositivo de succión y de transporte M1 siguen avanzando con una velocidad no reducida, el objeto 40 en la posición S8 se empuja sobre el objeto 40 precedente en la posición S7, lo que conduce a un solapamiento y amplía un solapamiento dado el caso ya existente. En el caso del procesamiento de objetos 40 relativamente rígidos a la flexión se pueden producir casos de resbalamiento, ya que la parte transportada de forma relativamente rápida del objeto 40, que está apoyada en el primer dispositivo de succión y de transporte M1, es frenada por la parte transportada lentamente, que está apoyada en el segundo dispositivo de succión y de transporte M2. En el caso de objetos delgados, en la mayoría de los casos menos rígidos a la flexión, a este respecto, se puede producir una formación de bucle tal como se representa en la figura 22c. A causa de la separación AM existente entre el primer y el segundo dispositivo de succión y de transporte M1, M2 se puede configurar un bucle de este tipo sin daño del objeto 40. En cuanto el canto posterior del objeto 40 ha alcanzado aproximadamente el centro de la abertura de succión 33 del segundo dispositivo de succión y de transporte M2 (compárese con la figura 22d), se aumenta la velocidad de las correas de transporte del segundo dispositivo de succión y de transporte M2 de nuevo a la velocidad original, es decir, la velocidad de entrada  $V_e$ , por lo que se rectifica el bucle, que se produce eventualmente, del objeto 40. A continuación se transfiere el objeto 40 desde el segundo dispositivo de succión y de transporte M2 a un siguiente dispositivo de procesamiento posterior, por ejemplo, tal como se describe a continuación, al dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada de los objetos 40. La figura 23 muestra dos objetos 40 sucesivos con una longitud de solapamiento  $\ddot{U}$  en el transporte a través del segundo módulo de succión y de transporte M2. La corriente imbricada que se forma por el dispositivo 70 presenta durante la transferencia a un dispositivo posterior, por tanto, todavía la velocidad de entrada  $V_e$ .

Por el dispositivo 70 se genera por tanto una corriente imbricada de los objetos 40, que presentan una longitud de solapamiento  $\ddot{U}$ , que está definida como la zona entre los dos objetos 40 sucesivos en la que se solapan los dos objetos 40 sucesivos (compárese con la figura 22d).

La longitud de solapamiento  $\ddot{U}$  se puede ajustar con el dispositivo 70 descrito para la formación de la corriente imbricada gradualmente dependiendo de las velocidades de las correas de transporte 34 de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 y, en particular, de la diferencia de las velocidades de transporte de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 durante la transferencia del objeto 40 del primer dispositivo de succión y de transporte M1 al segundo dispositivo de succión y de transporte M2 (compárese con la figura 22a-d).

Por el control correspondiente de las velocidades de las correas de transporte, en particular del segundo dispositivo de succión y de transporte M2, se puede cambiar en cualquier momento la longitud de solapamiento  $\ddot{U}$ , de tal manera que durante la formación de la corriente imbricada se puede ajustar de forma variable la longitud de solapamiento  $\ddot{U}$  y se puede variar entre parejas sucesivas de objetos.

La parte no solapada de dos objetos 40 sucesivos puede ser menor que la longitud LM de uno de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 e incluso menor que el diámetro de la abertura de succión 33 de uno de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5.

El control del primer y del segundo dispositivo de succión y de transporte M1, M2 se realiza a través del control 45, que se sincroniza preferentemente por el ciclo de corte del equipo de corte SE. Dependiendo de la longitud, la rigidez a la flexión y la separación entre objetos de los objetos 40 se calculan los momentos para un cambio de velocidad de la velocidad de transporte del segundo dispositivo de succión y de transporte M2 y se almacenan en forma de una tabla. En el caso de objetos 40 con rigidez a la flexión muy alta o muy baja se puede variar adicionalmente también la fuerza de succión del primer y/o del segundo dispositivo de succión y de transporte M1, M2, para influir en el proceso de resbalamiento o para evitar bucles demasiado grandes. A este respecto, el control 45 puede controlar de forma que se pueda regular tanto las velocidades de las correas de transporte 34 de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 individuales como las velocidades de las ruedas de paletas 12 de los elementos de atracción de vórtice 10 de los dispositivos de succión y de transporte M1, M2 de forma independiente unos de otros, en cada caso individualmente y durante el funcionamiento.

El dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada de los objetos 40 sirve, por un lado, para transportar la corriente imbricada hasta un equipo de colocación 100. Por otro lado, con el dispositivo 90 se debe reducir la velocidad de los objetos 40 para evitar un daño de los objetos 40 durante la colocación en el equipo de colocación 100.

El dispositivo 90 presenta al menos tres dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5, que están dispuestos a lo largo del recorrido de transporte TP uno detrás de otro y con preferencia en un lado del recorrido de transporte TP, en particular por encima del recorrido de transporte TP. A este respecto, en dirección del recorrido de transporte TP entre los dispositivos de succión y de transporte M3, M4 está dispuesta una separación D3-4 y entre los dispositivos de succión y de transporte M4, M5, una separación D4-5. Un apoyo directo de los dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 no es necesario a causa del principio de succión basado en remolino. Debido a las separaciones D3-4 y D4-5 se puede aumentar el tramo de transporte o se puede reducir la cantidad de los dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 necesarios para un tramo predefinido de transporte.

La velocidad de las correas de transporte 34 de los dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 y las velocidades de giro de las ruedas de paletas 12 de los elementos de atracción de vórtice 10 de los dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 se pueden controlar de forma que se pueden regular así mismo por el control 45 de forma independiente entre sí y durante el funcionamiento.

Durante la transferencia del objeto 40 del dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de objetos 40 al dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada de los objetos 40 se pueden accionar las correas de transporte 34 del primer dispositivo de succión y de transporte M3 en dirección de transporte TR del dispositivo 90 con la misma velocidad que las correas de transporte 34 del segundo dispositivo de succión y de transporte M2 del dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada de los objetos 40. Con el dispositivo de succión y de transporte M3 se transporta el objeto 40 a través de la posición S7 y la posición S6 a la posición S5 en dirección del siguiente dispositivo de succión y de transporte M4. Las correas de transporte 34 del dispositivo de succión y de transporte M4 avanzan preferentemente con una menor velocidad que las correas de transporte 34 del dispositivo de succión y de transporte M3 precedente. El objeto 40 se transfiere desde la posición S5 a través de la posición S4 a la posición S3 al siguiente dispositivo de succión y de transporte M5. Las correas de transporte 34 del dispositivo de succión y de transporte M5 avanzan preferentemente con una menor velocidad que las correas de transporte del dispositivo de succión y de transporte M4. En caso de que estén dispuestos a continuación otros dispositivos de succión y de transporte, se reducen cada vez más preferentemente las velocidades de transporte de las correas de transporte 34, de tal manera que en el último dispositivo de succión y de transporte se ha alcanzado una velocidad de salida reducida deseada. Por ejemplo, la velocidad de entrada puede ascender hasta a 6 m/s, en caso de objetos 40 rígidos a la flexión adecuados, incluso hasta a 8 m/s. La velocidad final asciende preferentemente a 1 m/s o menos. Si el objeto 40 ha alcanzado el último dispositivo de succión y de transporte M5, el canto precedente del objeto 40 choca con un canto de pila 102 y se por los siguientes objetos 40, que se siguen transportando en las correas de transporte 34 del dispositivo de succión y de transporte M5 en dirección de transporte TR. Con solapamiento creciente del siguiente objeto 40, se desprende el objeto 40 precedente finalmente de las correas de transporte 34 del dispositivo de succión y de transporte M5 (compárese con los dos objetos 40 en las posiciones S2 y S1) para caer a continuación en el equipo de colocación 100.

Por el control y el cambio específicos de las velocidades de las correas de transporte 34 de los diferentes dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 se puede influir en y regular gradualmente la longitud de solapamiento de la corriente imbricada de los objetos 40 a lo largo de la longitud del dispositivo 90 de forma dirigida. En caso de que se desee, la corriente imbricada también se puede acumular temporalmente y se puede generar una gran longitud de solapamiento que en caso deseado también se puede separar de nuevo durante el siguiente transporte posterior. Esto es ventajoso por ejemplo cuando en el equipo de colocación 100 se han acumulado tantos objetos 40 que el equipo de colocación 100 se tiene que vaciar o se tiene que sustituir por otro equipo de colocación 100. Después del vaciado o reemplazo exitoso del equipo de colocación 100, se puede volver a separar la corriente imbricada acumulada de los objetos 40 mediante un correspondiente control de la velocidad de los siguientes dispositivos de succión y de transporte, para ceder los objetos 40 al nuevo equipo de colocación 100 o al equipo de colocación 100 vaciado.

La velocidad final se puede ajustar en particular a través de los últimos dispositivos de succión y de transporte, en el presente caso los dispositivos de succión y de transporte M4, M5. Por ejemplo, en el caso de una velocidad de entrada de 5 m/s se puede conseguir una velocidad final de 1 m/s. La velocidad final deseada está definida como la velocidad máxima a la que los objetos 40 al chocar con el canto de pila 102 permanecen sin daños y no rebotan debido a la elasticidad de los objetos 40 y/o llegan a encontrarse de forma desordenada en el equipo de colocación 100. En la mayoría de los objetos 40 se encuentra en aproximadamente 1 m/s, pero depende de los objetos 40 y se tiene que seguir reduciendo en caso necesario. Con la velocidad final deseada se hacen funcionar las correas de transporte 34 del último dispositivo de succión y de transporte M5, en el que se desprenden los objetos 40 al equipo de colocación 100. Por ejemplo, la velocidad del dispositivo de succión y de transporte M5 puede ascender aproximadamente a 1 m/s, mientras que el dispositivo de succión y de transporte M4 precedente se hace funcionar todavía con aproximadamente 2,5 m/s. Evidentemente, se puede seguir reduciendo la velocidad final por otros dispositivos de succión y de transporte, en caso de que en particular para objetos 40 delgados con una reducida rigidez a la flexión se requiera una velocidad de salida menor, por ejemplo, de claramente menos de 1 m/s, por ejemplo de 0,8 m/s. Como alternativa, con otros dispositivos de succión y de transporte se puede aumentar también la velocidad de entrada con una velocidad final constante de aproximadamente 1 m/s. Cuanto mayor es la diferencia entre la velocidad de entrada y la velocidad de salida, mayor es, por norma general, la cantidad de los dispositivos de succión y de transporte necesarios para alcanzar esta diferencia deseada.

A través de la unidad de control 45 se pueden ajustar de forma dirigida las velocidades de cada uno de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5, lo que conduce a un dispositivo 60 flexible.

Adicionalmente es posible controlar, a través de la unidad de control 45, las velocidades de las ruedas de paletas 12 de los elementos de atracción de vórtice 10 de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 individuales y, por tanto, variar la fuerza de succión. Mientras que por norma general en el caso de la mayoría de los objetos 40 es suficiente una fuerza de succión media de aproximadamente 0,8 N con una separación de 4 mm, en caso de objetos 40 pesados con un gramaje de hasta 200 g/m<sup>2</sup> puede ser necesaria una fuerza de succión de 1,2 N por dispositivo de succión y de transporte M1 a M5.

Como alternativa también puede ser razonable reducir la fuerza de succión de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 independientemente entre sí. Por ejemplo, en caso de objetos 40 delgados y menos rígidos a la flexión, un intenso alabeo del objeto 40 en la abertura de succión 33 de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 puede ser desventajoso para el transporte, de tal manera que a través de la reducción del número de revoluciones del motor 20 de los elementos de atracción de vórtice 10 se puede efectuar una adaptación de la fuerza de succión al objeto 40. Habitualmente, todos los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 presentan una fuerza de succión comparable. En caso necesario, sin embargo, en cada uno de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 individuales se puede ajustar individualmente la fuerza de succión para efectuar, por ejemplo, una adaptación de fricción. Esto se aplica en particular al primer dispositivo de succión y de transporte M1, en el que puede ser ventajosa una menor fuerza de succión cuando durante la aceleración del objeto 40 durante la transferencia del objeto 40 del dispositivo 70 para la formación de la corriente imbricada al dispositivo 90 para el transporte de la corriente imbricada la velocidad máxima del objeto 40 durante la aceleración se encuentra brevemente por encima de la velocidad de entrada  $V_e$ .

El dispositivo 60 con los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 abarca sustancialmente los tamaños habituales de los objetos 40 en el sector del procesamiento de papel. Por ejemplo, con el dispositivo 60 descrito con en total cinco dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 situados unos detrás de otros se pueden transportar objetos a partir de una longitud de 80 mm y una anchura de 110 mm hasta una longitud de 530 mm y una anchura de 210 mm y con un gramaje de 40 g/m<sup>2</sup> hasta 250 g/m<sup>2</sup>. Para esto no se tienen que modificar las separaciones entre los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 individuales. La longitud mínima de los objetos 40 a este respecto depende solo del tamaño de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5. Con una longitud LM de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 de 110 mm, el objeto 40 más corto que se puede transportar todavía desde un dispositivo de succión y de transporte al siguiente dispositivo de succión y de transporte tiene una longitud de aproximadamente 80 mm. Evidentemente, con dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 más pequeños se pueden transportar también objetos 40 de menor tamaño, tales como, por ejemplo, tarjetas bancarias u objetos 40 con tamaño de sello.

Para la formación de una corriente imbricada de objetos 40 con un tamaño muy grande, por ejemplo, con un formato de tamaño 710 mm por 530 mm y un gramaje de hasta 500 g/m<sup>2</sup>, se usan preferentemente varios dispositivos 60 que tienen un recorrido en paralelo para llevar los respectivos objetos con sus pesos y áreas a la velocidad final reducida deseada. Un ejemplo de un dispositivo 60' de este tipo está representado en la figura 24. Los dispositivos 60 individuales para la variación de la separación AX mutua se pueden montar en carriles de soporte AS que tienen un recorrido en paralelo. Las separaciones AX se pueden variar de forma manual o también controlada por motor. En función del tamaño del objeto 40 pueden ser suficientes incluso dos dispositivos 60. En la figura 24 está representada una pluralidad de dispositivos 60 dispuestos en paralelo. Los dispositivos 60 pueden estar distribuidos de forma uniforme a lo largo de la anchura del objeto 40. Con el reparto de los dispositivos 60 en cuanto a la anchura de la hoja se tiene que prestar una atención particular a la separación de borde RA. Cuanto menor se seleccione esta separación de borde RA de la zona de succión con respecto al borde del objeto, más fácil es la

conducción del objeto 40, en particular a velocidades de más de 4 m/s. En particular, por ello se debe observar que la separación de borde RA sea menor de 25 mm. Esto se aplica en particular a la zona de solapamiento, donde el canto precedente del objeto 40 en la posición S8 posiblemente choca con el canto posterior vertical del objeto 40 en la posición S7, en lugar de llegar a encontrarse sin colisión de forma solapante sobre el final de hoja del objeto 40 en la posición S7.

El accionamiento de correa de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 de los dispositivos 60 dispuestos de forma adyacente de acuerdo con el dispositivo 60' se puede realizar de forma individual a través de motores de correa 37 individuales de las correas de transporte 34 para cada módulo M1 a M5 del dispositivo 60 o, preferentemente, con ayuda de ejes VT continuos con, en cada caso, un único motor de accionamiento.

Con el dispositivo 60' también es posible colocar varios objetos 40 del mismo tipo, que entran en paralelo, de forma paralela en el tiempo a través de los dispositivos 60 individuales en equipos de colocación 100 correspondientes. A este respecto, la reducción de la anchura de los objetos 40 a través de la deformación debida a la fuerza de succión permite el transporte en paralelo y la colocación en paralelo (compárese también con la figura 17).

La fuerza de retención de succión de un dispositivo de succión y de transporte M1 a M5 de aproximadamente 1,2 N permite deducir básicamente que para el transporte y la desaceleración de un objeto 40 con el tamaño DIN A3 y un gramaje de 200 g/m<sup>2</sup>, que se conduce transversalmente con respecto a la dirección de transporte TR al dispositivo 90, es suficiente un único dispositivo 60, ya que el peso normal del objeto 40 asciende únicamente a aproximadamente 0,25 N. A este respecto, sin embargo, se tiene que tener en cuenta que el objeto 40 durante su transporte con una velocidad de aproximadamente 5 m/s a 8 m/s está expuesto a una considerable resistencia por el aire ambiental, en particular ya que el objeto 40 en sus esquinas no está guiado y a esta velocidad se mueve con aleteo. En realidad, con este formato y la velocidad de entrada mencionada prácticamente es obligado usar al menos otro dispositivo 60, teniéndose que tener en cuenta en el reparto de los dos dispositivos 60 en cuanto a la anchura del objeto 40 más la cobertura de los bordes laterales del objeto 40 que una distribución uniforme de los dispositivos 60 a lo largo de la anchura de los objetos 40 que se van a transportar.

Las curvas y los tiempos de aceleración necesarios para el funcionamiento así como los demás datos de control pertenecientes al control de los respectivos objetos 40 se determinan a partir de los parámetros introducidos, tales como gramaje y tamaño de los objetos 40, se introducen a través de un equipo de control central y están programados allí como datos de control. En función del objeto 40 seleccionado, en el dispositivo 60 para la formación y para el transporte de la corriente imbricada de los objetos 40 se pueden controlar las funciones individuales de los respectivos dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 por el equipo de control 45.

Con los dispositivos 70 descritos para la formación de una corriente imbricada y los dispositivos 90 para el transporte de una corriente imbricada se pueden transportar objetos 40 en forma de objetos 40 flexibles planos de distinta dimensión y distinto material. Por ejemplo, es posible transporte de chapas, materiales textiles, plásticos o papeles. En función del dimensionado de los objetos 40 que se van a transportar, se adapta correspondientemente el dimensionado de los dispositivos de succión y de transporte M1 a M5 individuales, la cantidad de los dispositivos 60, 70 y 90 necesarios para la formación de un dispositivo 60'.

Para poder diseñar de forma aún más flexible las posibilidades de movimiento de los objetos 40, es posible disponer dos dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 sucesivos uno con respecto a otro en un ángulo  $\beta$ ,  $\gamma$ , que se encuentra preferentemente en el intervalo de 0° a 60°, con respecto al plano de los objetos 40, tal como está representado por ejemplo en las figuras 25a y 25b. En la figura 25a, a este respecto, los objetos 40 se pueden desviar desde la horizontal en un ángulo  $\beta$  hacia arriba. De acuerdo con la figura 25b se pueden desviar los objetos 40 desde la horizontal en un ángulo  $\gamma$  hacia abajo.

Como alternativa o adicionalmente es posible disponer dos dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 sucesivos en un ángulo  $\delta$ ,  $\epsilon$ , que se encuentra preferentemente en el intervalo de 0° a 30°, inclinados uno con respecto a otro en el plano de los objetos 40, tal como está representado por ejemplo en la figura 26. Para que se pueda posibilitar una desviación de los objetos 40 en el plano de los objetos 40, se usan ventajosamente dispositivos de succión y de transporte M3, M4, M5 en los que las dos correas de transporte 34 de un único dispositivo de succión y de transporte M3, M4, M5 se pueden controlar de forma independiente una de otra para poder mover las dos correas de transporte 34 con diferente velocidad. La figura 27 muestra un ejemplo de realización de este tipo de un dispositivo de succión y de transporte M'', tal como se podría usar en este caso como dispositivo de succión y de transporte M3, M4 o M5. El dispositivo de succión y de transporte M'' representado ahí muestra dos motores de correa 37, 37b, que accionan en cada caso una de las correas de transporte 34 y mediante los cuales se puede regular independientemente entre sí la velocidad de accionamiento de las dos correas de transporte 34 distintas.

Lista de referencias

10 elemento de atracción de vórtice

12 rueda de paletas

|    |   |
|----|---|
|    | 14 paleta   |
|    | 16 rueda de paletas                               |
| 5  | 18 pared de separación                            |
|    | 20 motor  |
|    | 30 carcasa  |
| 10 | 30a carcasa                                       |
|    | 31 lengüeta de fijación                           |
| 15 | 32 travesaño                                      |
|    | 33 abertura de succión                            |
|    | 34 correa de transporte                           |
| 20 | 35 polea de inversión                             |
|    | 36 roldana de transporte                          |
| 25 | 37 motor de accionamiento                         |
|    | 37a accionamiento de correa                       |
|    | 37b accionamiento de correa                       |
| 30 | 38 engranaje                                      |
|    | 39 controlador individual                         |
| 35 | 39a cable de cinta plana                          |
|    | 40 objeto   |
|    | 45 unidad de control                              |
| 40 | 50 elemento de apoyo                              |
|    | 60 dispositivo                                    |
| 45 | 60' dispositivo                                   |
|    | 70 dispositivo                                    |
|    | 90 dispositivo                                    |
| 50 | 100 equipo de colocación                          |
|    | 102 canto de pila                                 |
| 55 | M, M', M'' dispositivo de succión y de transporte |
|    | M1 dispositivo de succión y de transporte         |
|    | M2 dispositivo de succión y de transporte         |
| 60 | M3 dispositivo de succión y de transporte         |
|    | M4 dispositivo de succión y de transporte         |
| 65 | M5 dispositivo de succión y de transporte         |

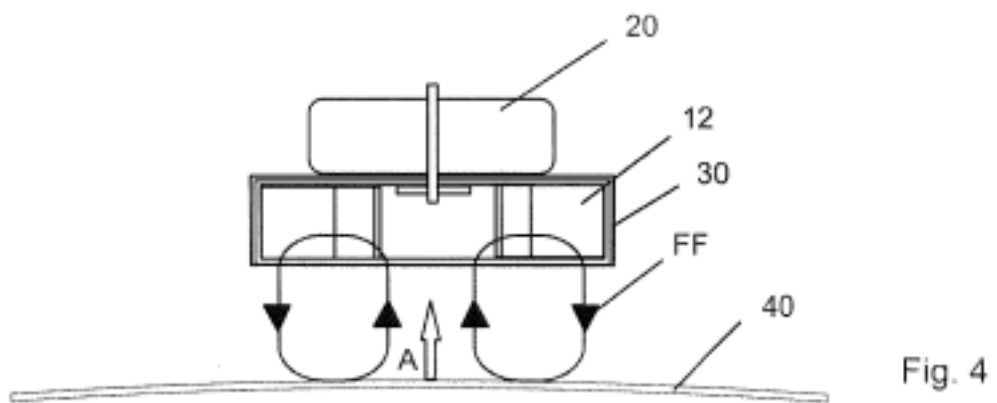
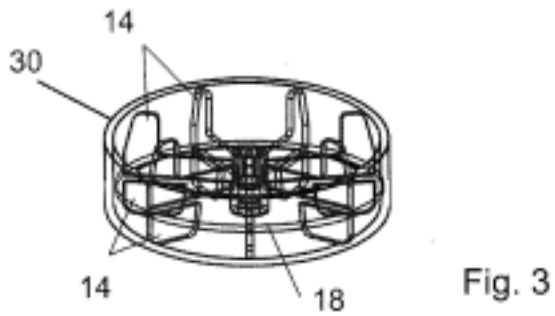
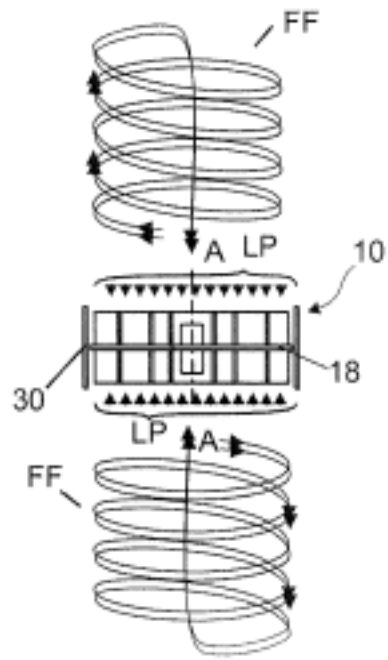
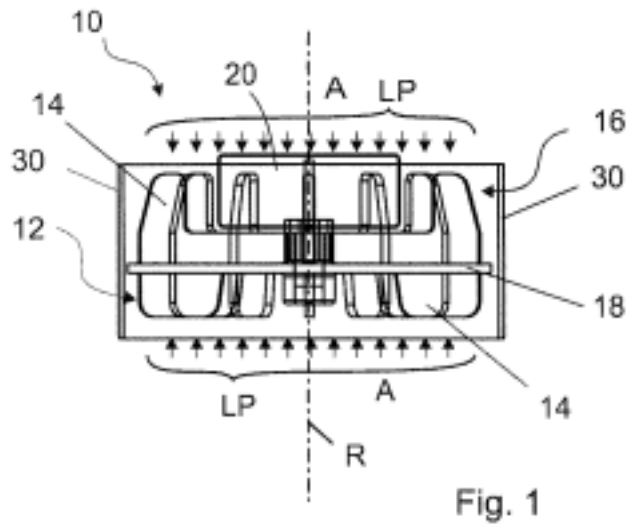
|    |                               |
|----|-------------------------------|
|    | R eje de rotación             |
|    | LP región de presión negativa |
| 5  | FF corriente de aire          |
|    | TA eje de apoyo               |
|    | TR dirección de transporte    |
| 10 | TP recorrido de transporte    |
|    | L longitud                    |
| 15 | AM separación                 |
|    | LM longitud                   |
|    | Ü longitud de solapamiento    |
| 20 | SE equipo de corte            |
|    | Ve velocidad de entrada       |
| 25 | SW separación                 |
|    | D1 separación                 |
|    | D3-4 separación               |
| 30 | D4-5 separación               |
|    | AX separación                 |
| 35 | RA separación de borde        |
|    | AS carril de soporte          |
|    | VT eje                        |
| 40 | a separación                  |
|    | d separación                  |
| 45 | $\alpha$ ángulo               |
|    | $\beta$ ángulo                |
|    | $\gamma$ ángulo               |
| 50 | $\delta$ ángulo               |
|    | $\varepsilon$ ángulo          |

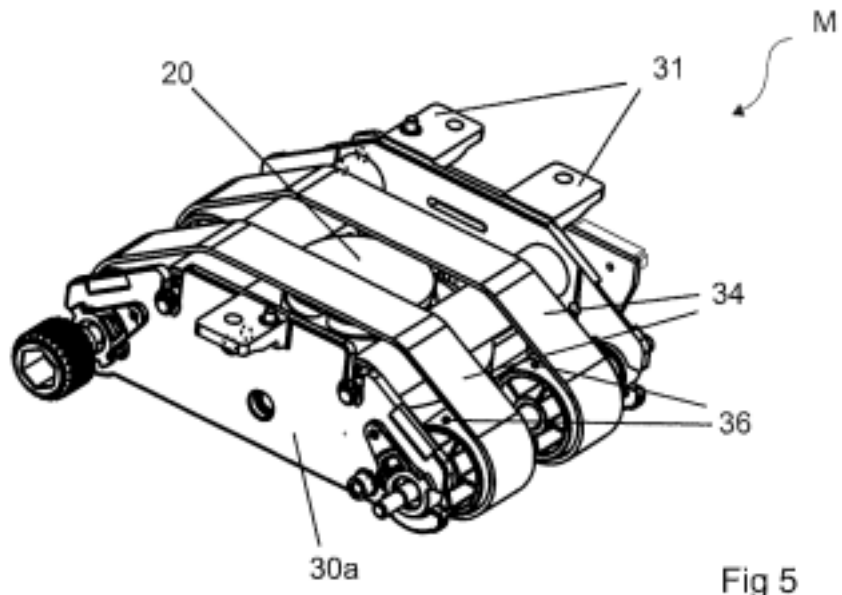
## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (70) para la formación de una corriente imbricada de objetos (40) flexibles planos a lo largo de un recorrido de transporte (TP), presentando los objetos (40) sucesivos una longitud de solapamiento ( $\bar{U}$ ), caracterizado por que el dispositivo (70) presenta un primer dispositivo de succión y de transporte (M1) con primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto (40), estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa (30a), que presenta una abertura de succión (33), y con al menos una correa de transporte (34), por que el dispositivo (70) presenta un segundo dispositivo de succión y de transporte (M2) con segundos medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto (40), estando dispuestos los segundos medios en el interior de una carcasa (30a), que presenta una abertura de succión (33), y con al menos una correa de transporte (34), por que el primer dispositivo de succión y de transporte (M1) y el segundo dispositivo de succión y de transporte (M2) están dispuestos en diferentes lados del recorrido de transporte (TP), por que el primer dispositivo de succión y de transporte (M1) y el segundo dispositivo de succión y de transporte (M2) en dirección del recorrido de transporte (TP) están desplazados uno con respecto a otro en una longitud (L) y en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte (TP) están dispuestos separados uno de otro en una separación (AM), estando dispuesto el primer dispositivo de succión y de transporte (M1), que está dispuesto en dirección de transporte (TR) delante del segundo dispositivo de succión y de transporte (M2), por encima del recorrido de transporte (TP), mientras que el segundo dispositivo de succión y de transporte (M2) está dispuesto por debajo del recorrido de transporte (TP), y por que el segundo dispositivo de succión y de transporte (M2) posterior en dirección del recorrido de transporte (TP) está dispuesto inclinado con respecto a la dirección del recorrido de transporte (TP) en un ángulo ( $\alpha$ ), ascendiendo el ángulo ( $\alpha$ ) aproximadamente a de  $0^\circ$  a  $30^\circ$ .
2. Dispositivo (70) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la longitud (L) del desplazamiento es mayor que la longitud (LM) del primer dispositivo de succión y de transporte (M1).
3. Dispositivo (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la separación (AM) asciende aproximadamente a de 3 mm a 25 mm y asciende, de forma particularmente preferente, aproximadamente a de 10 mm a 15 mm.
4. Dispositivo (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el ángulo ( $\alpha$ ) asciende aproximadamente a  $10^\circ$ .
5. Dispositivo (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las velocidades de las correas de transporte (34) de los distintos dispositivos de succión y de transporte (M1, M2) se pueden ajustar independientemente entre sí.
6. Dispositivo (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, con un dispositivo (90) para el transporte de la corriente imbricada de objetos (40) flexibles planos a lo largo del recorrido de transporte (TP), estando dispuestos a lo largo del recorrido de transporte (TP) al menos tres dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5), presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) primeros medios para la generación de una presión negativa mediante un remolino para la succión de al menos un objeto, estando dispuestos los primeros medios en el interior de una carcasa (30a), que presenta una abertura de succión (33), y presentando cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) al menos una correa de transporte (34), estando dispuestos los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) en dirección del recorrido de transporte (TP) uno detrás de otro y pudiendo ajustarse las velocidades de las correas de transporte (34) de cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) independientemente entre sí, estando dispuestos los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) en un lado del recorrido de transporte (TP).
7. Dispositivo (90) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que los dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) están dispuestos por encima del recorrido de transporte (TP).
8. Dispositivo (90) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado por que dos dispositivos de succión y de transporte (M3, M4, M5) sucesivos están dispuestos inclinados uno con respecto a otro en un ángulo ( $\beta$ ,  $\gamma$ ), que se encuentra preferentemente en el intervalo de  $0^\circ$  a  $60^\circ$ , con respecto al plano de los objetos (40) y/o en un ángulo ( $\delta$ ,  $\epsilon$ ), que se encuentra preferentemente en el intervalo de  $0^\circ$  a  $30^\circ$ , en el plano de los objetos (40).
9. Dispositivo (90) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el dispositivo (90) está dispuesto en dirección de transporte (TR) detrás de un dispositivo (70) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5.
10. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en dirección transversal con respecto al recorrido de transporte (TP) al lado de cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5) está dispuesto al menos otro dispositivo de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5).



- 5 11. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los primeros y/o los segundos medios están configurados como ruedas de paletas (12, 16), cuya velocidad de giro se puede ajustar de forma independiente entre sí preferentemente para cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5).
- 10 12. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5) presenta al menos dos correas de transporte (34), que cubren preferentemente por secciones la abertura de succión (33).
- 15 13. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que a lo largo del recorrido de transporte (TP) está dispuesto al menos un elemento de apoyo (50), preferentemente varios elementos de apoyo (50).
- 20 14. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la longitud de solapamiento (Ü) al menos para dos objetos (40) sucesivos es menor que la longitud (LM) de uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5) y, de forma particularmente preferente, es menor que el diámetro de la abertura de succión (33) de uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5).
15. Dispositivo (70, 90) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la longitud no cubierta de un objeto (40) es menor que la longitud (LM) de uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5) y preferentemente es mayor que el 80 % de la separación de los ejes de las roldanas de transporte (36) exteriores de la correa de transporte (34) de uno de los dispositivos de succión y de transporte (M1, M2, M3, M4, M5).





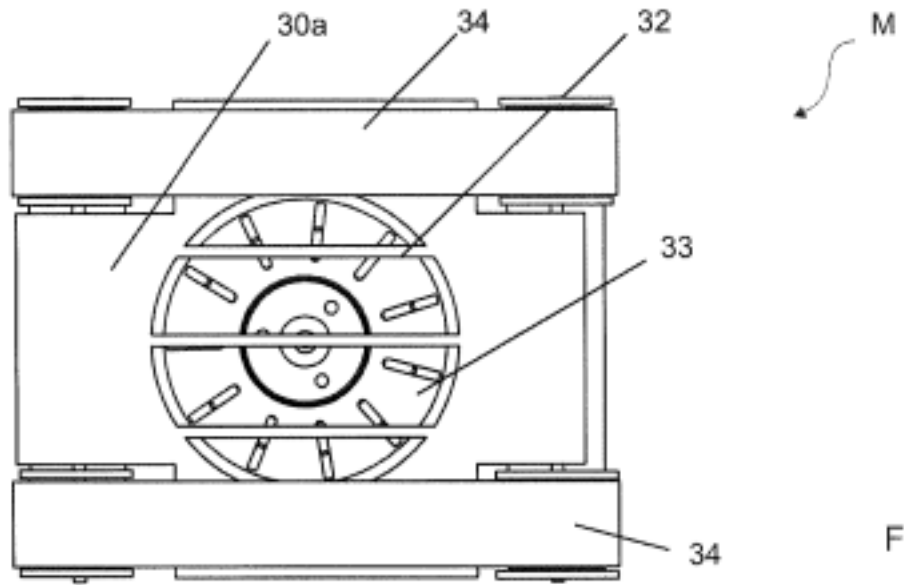


Fig. 6

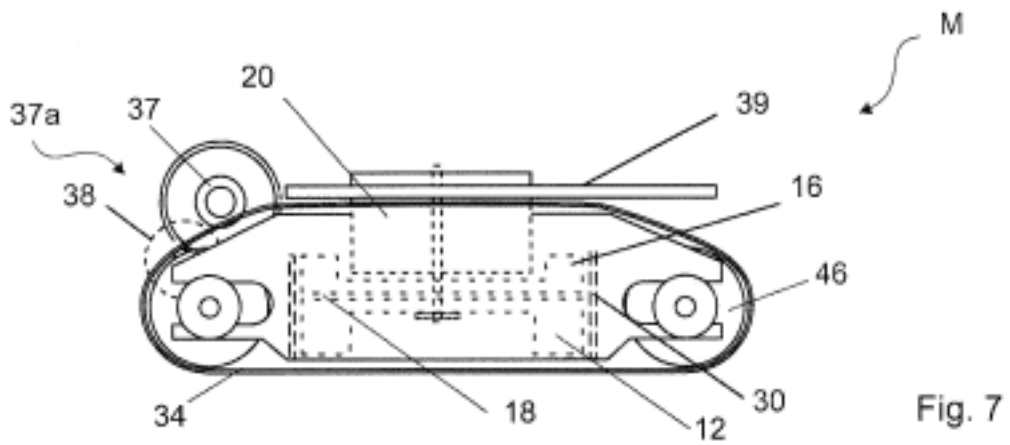


Fig. 7

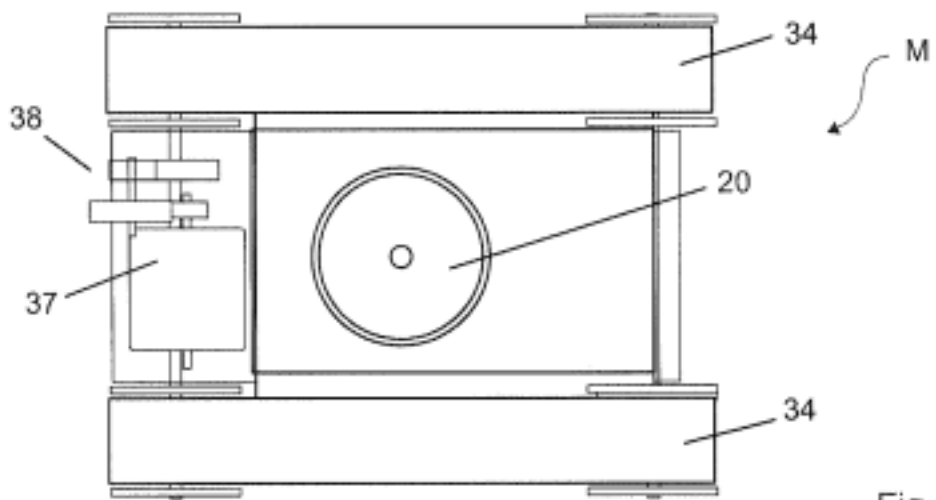


Fig. 8

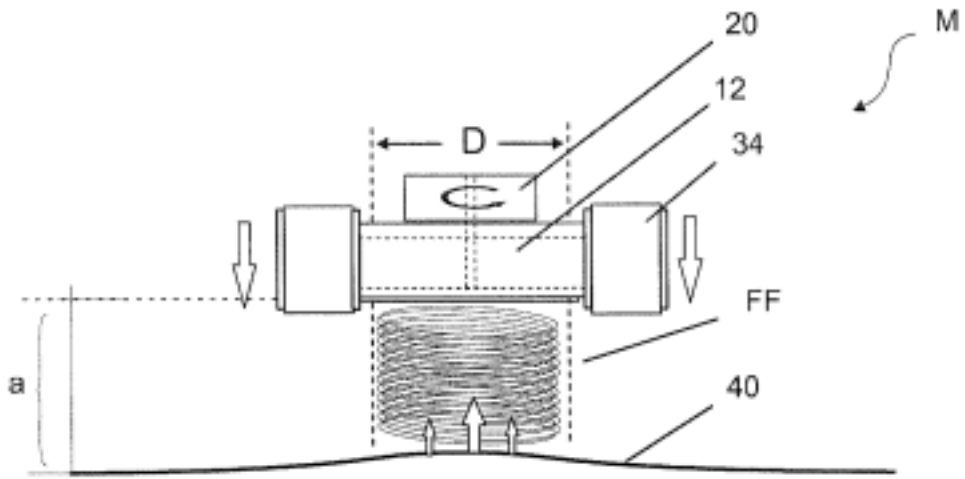


Fig. 9

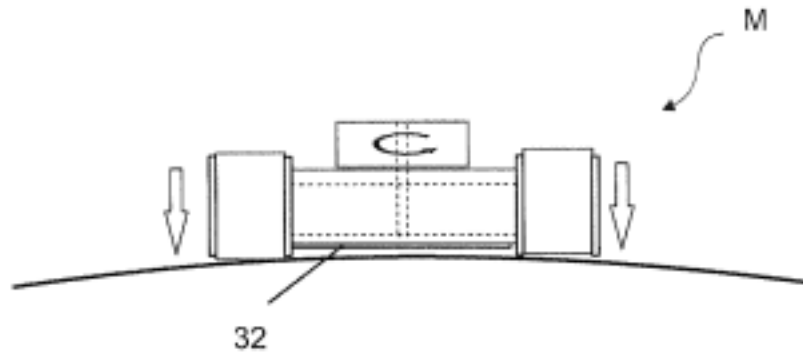


Fig. 10

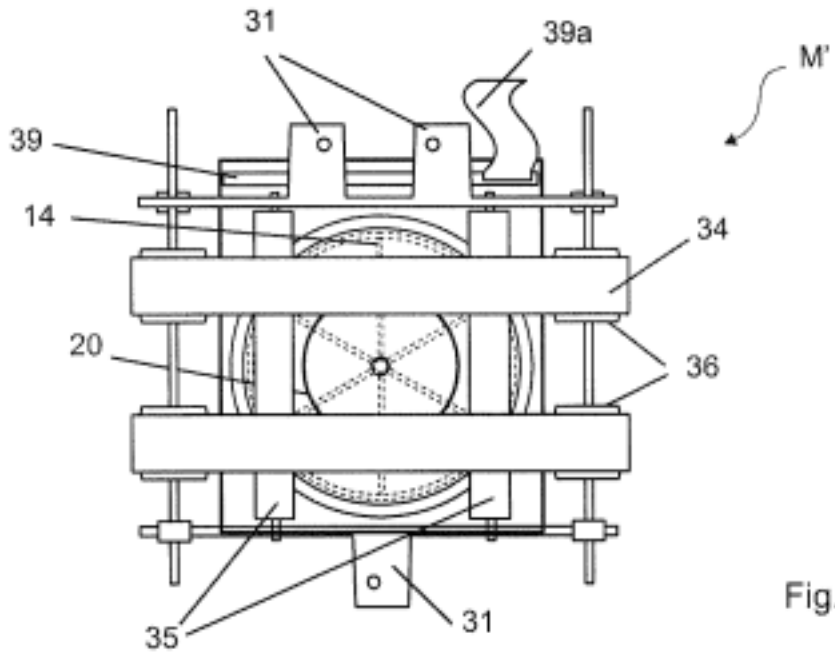


Fig. 11

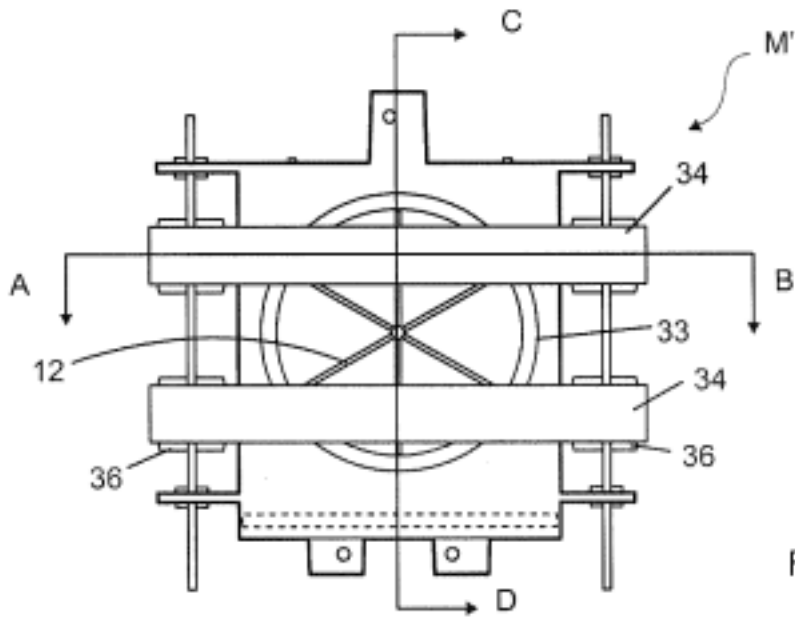


Fig. 12

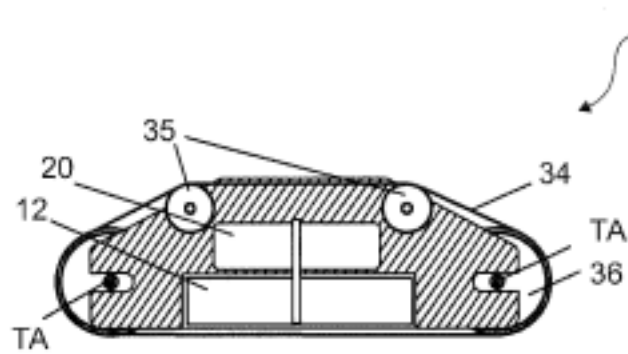


Fig. 13

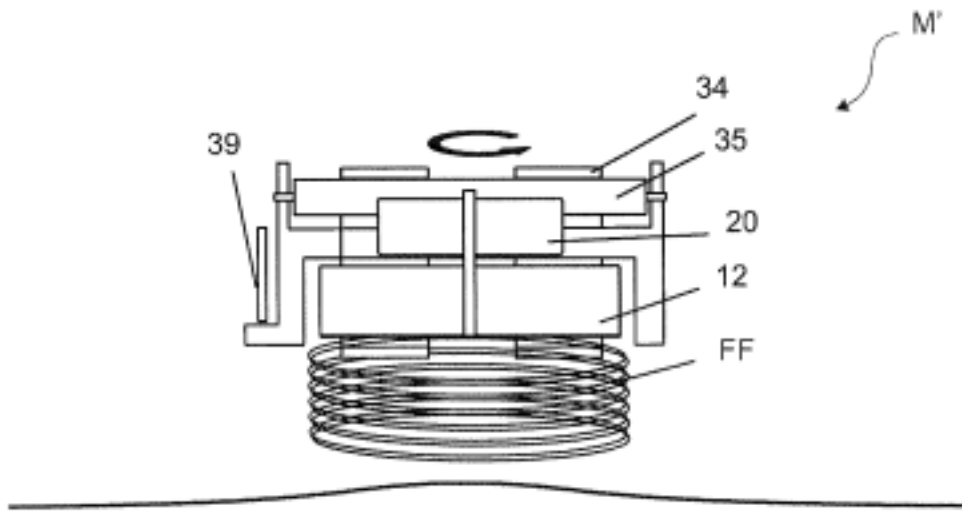


Fig. 14

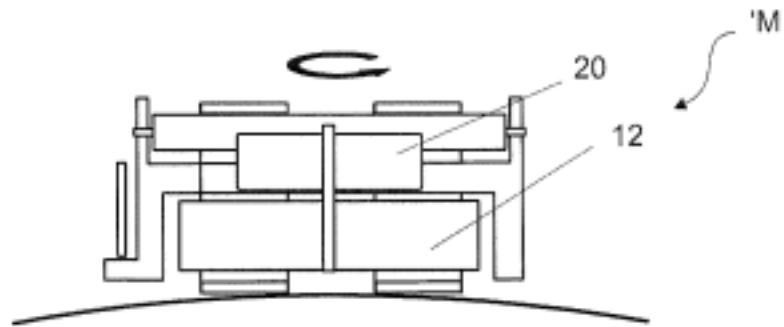


Fig. 15

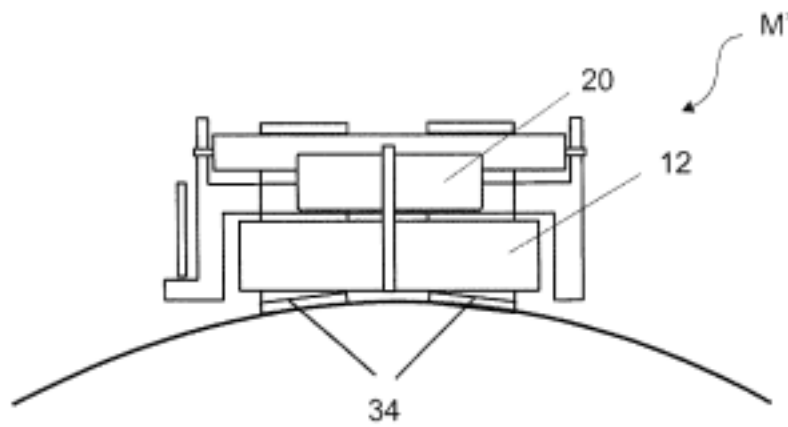


Fig. 16

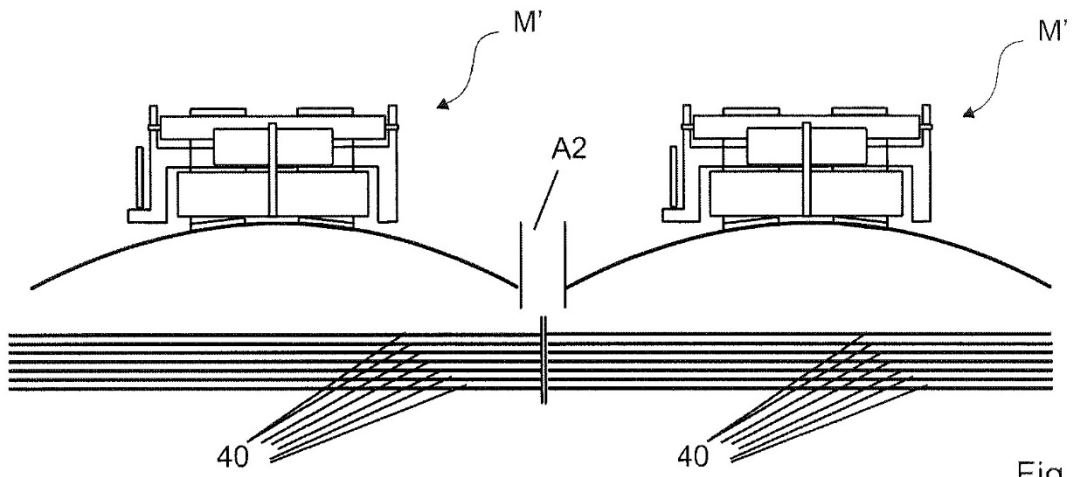


Fig. 17

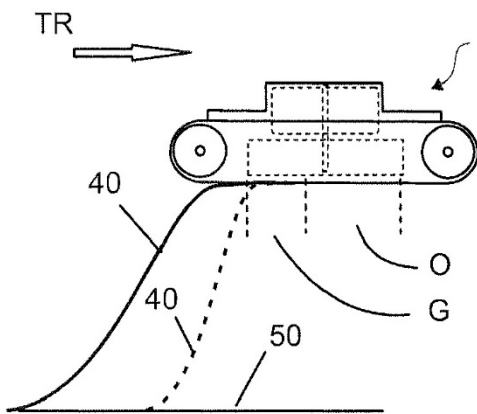


Fig. 18

— con deformación  
 - - - sin deformación

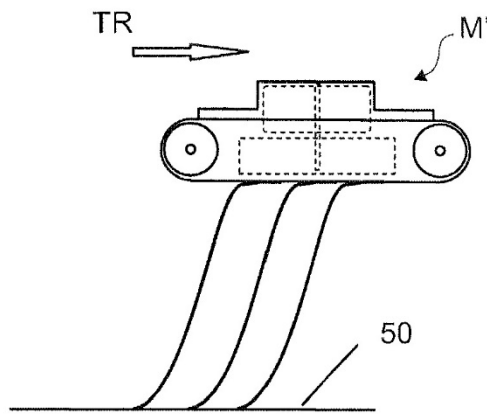


Fig. 19

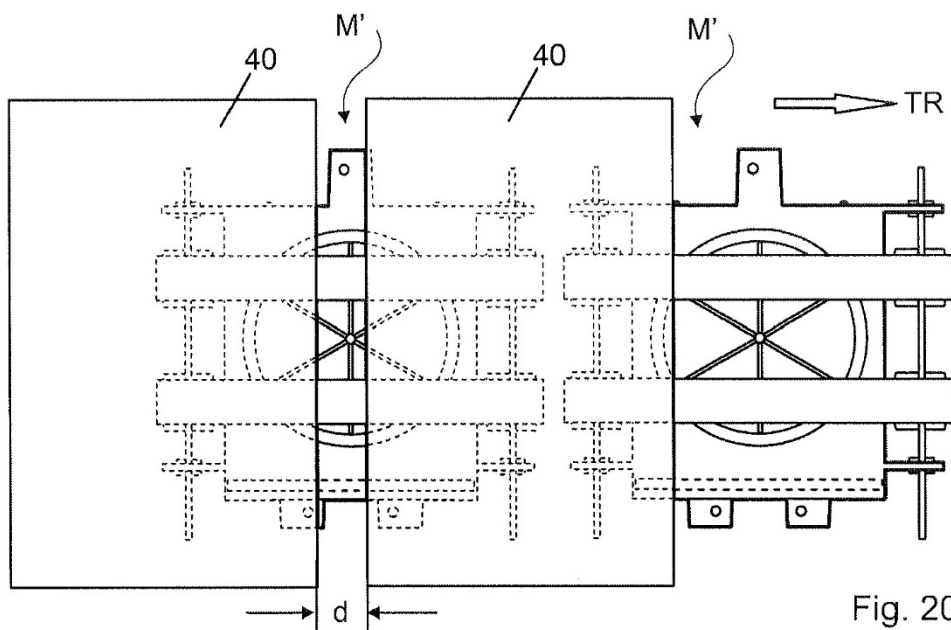


Fig. 20





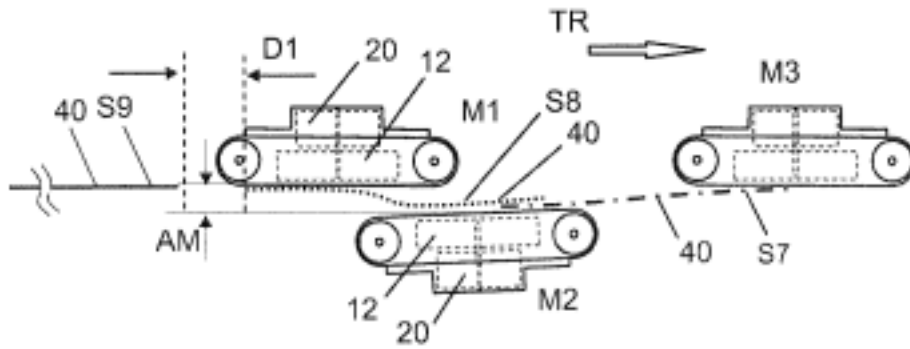


Fig. 22a

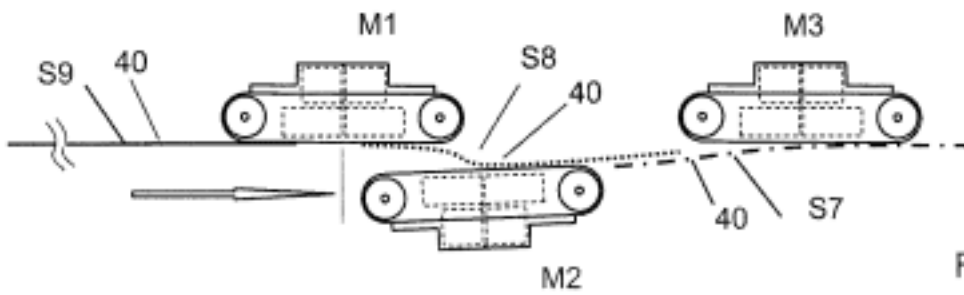


Fig. 22b

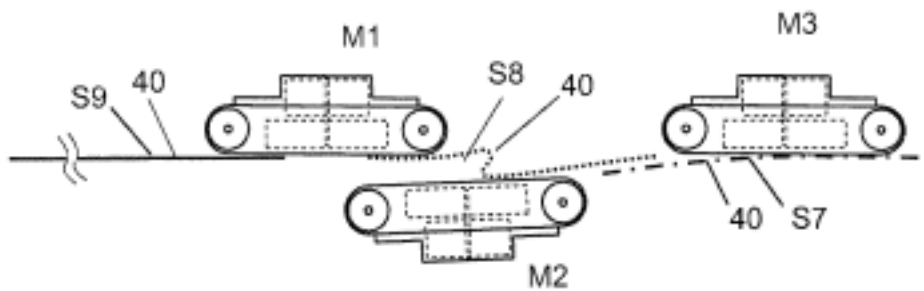


Fig. 22c

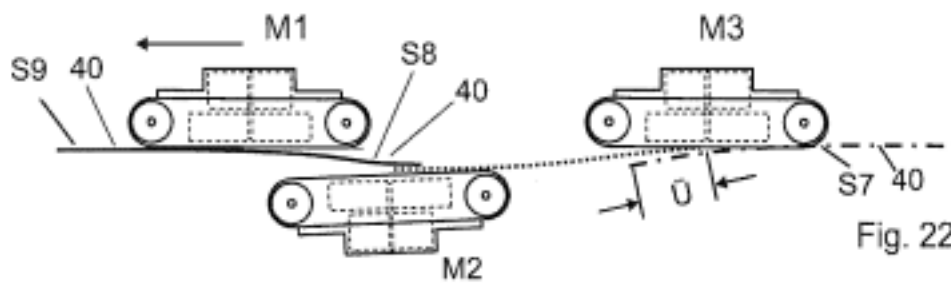


Fig. 22d

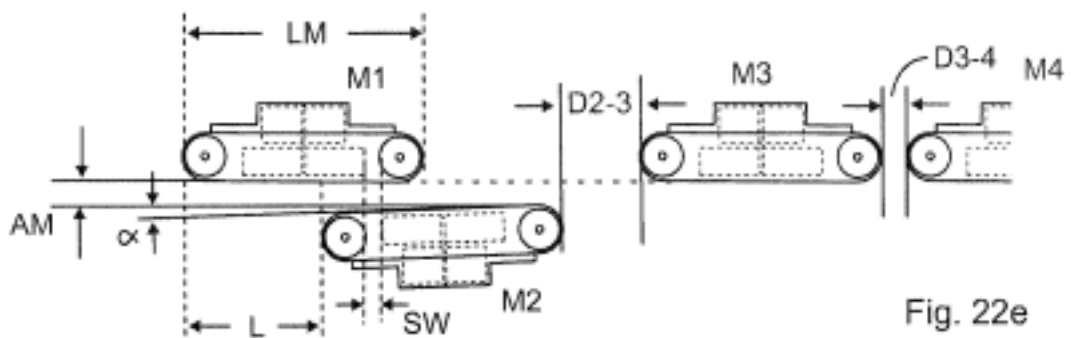


Fig. 22e

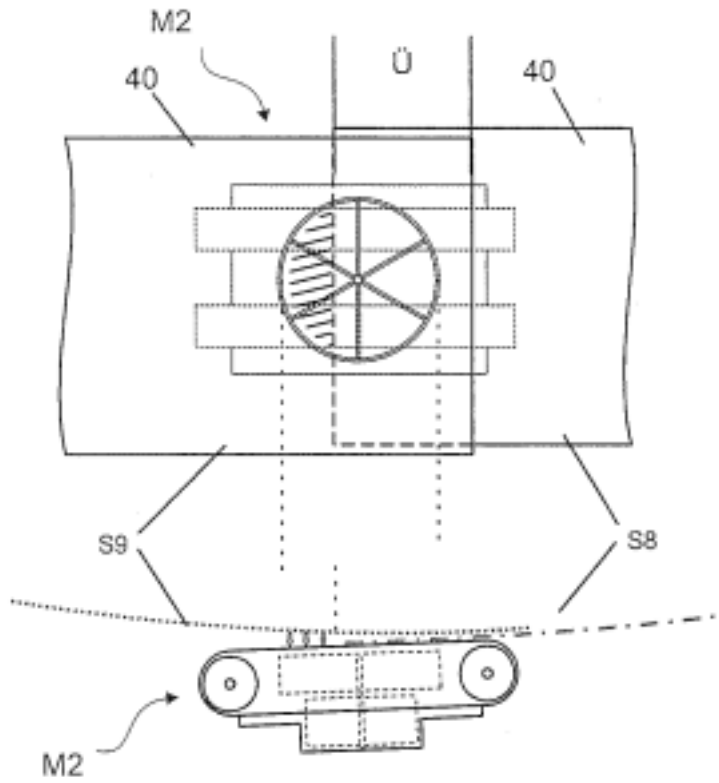


Fig. 23

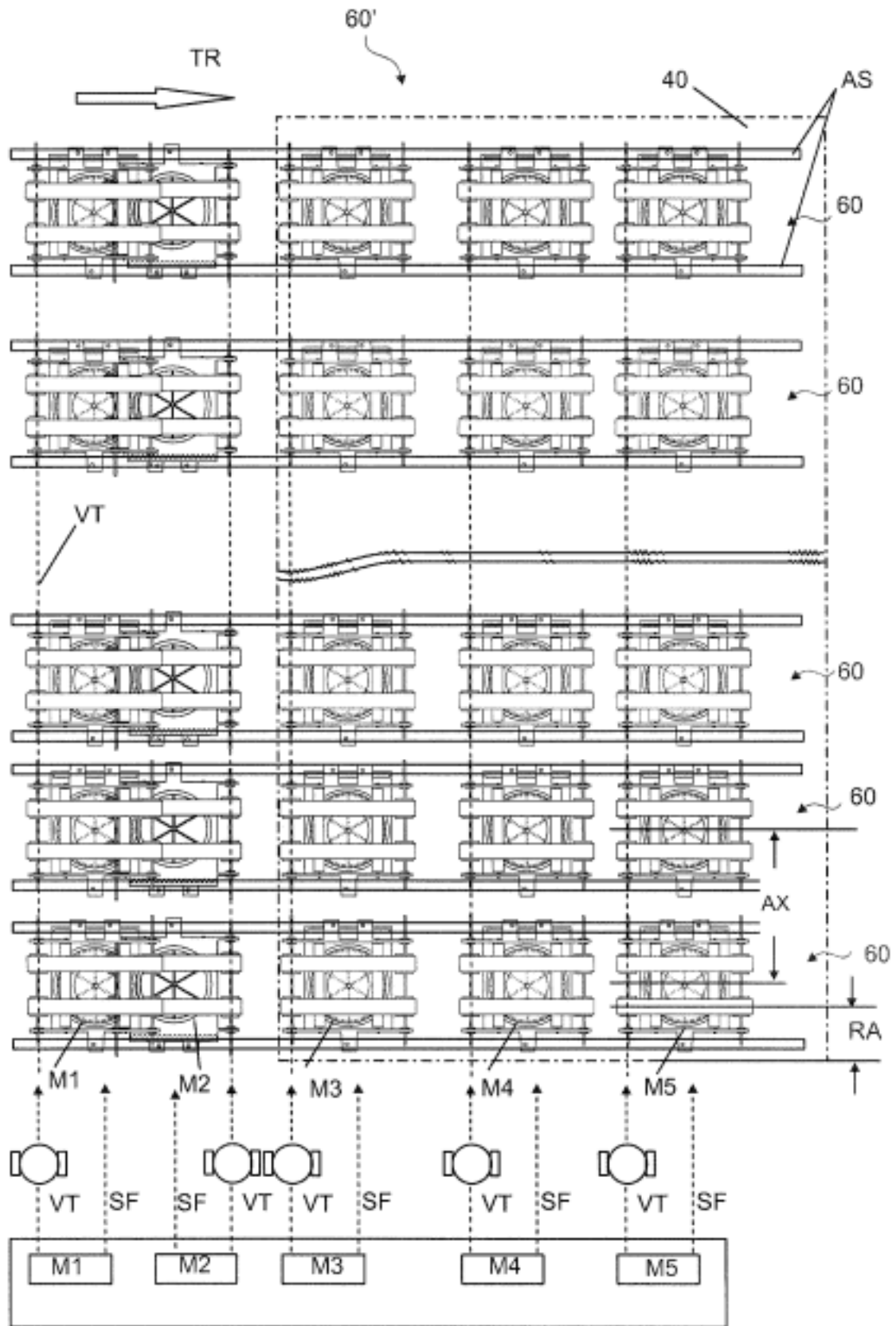


Fig. 24

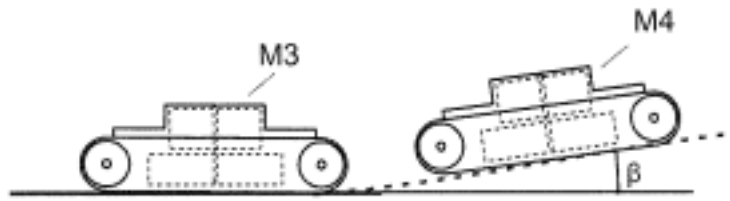


Fig. 25a

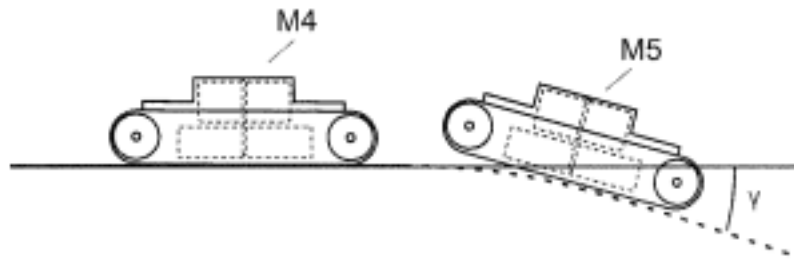


Fig. 25b

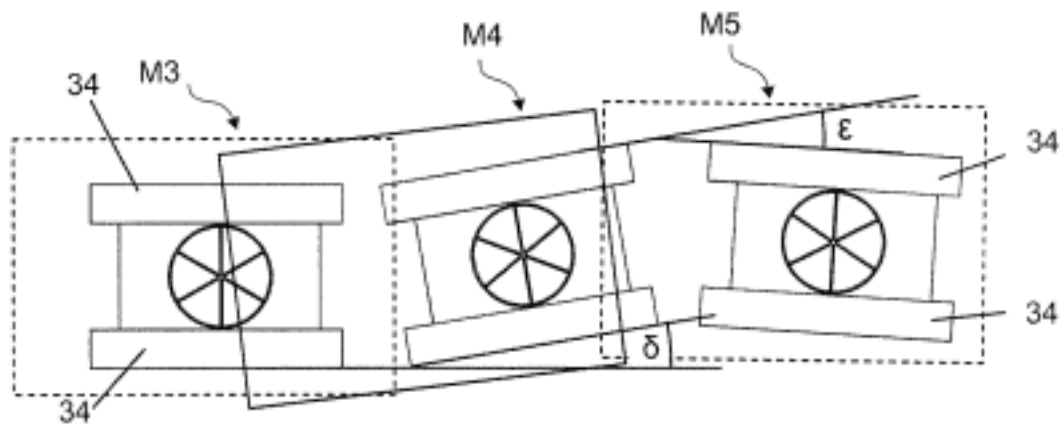


Fig. 26

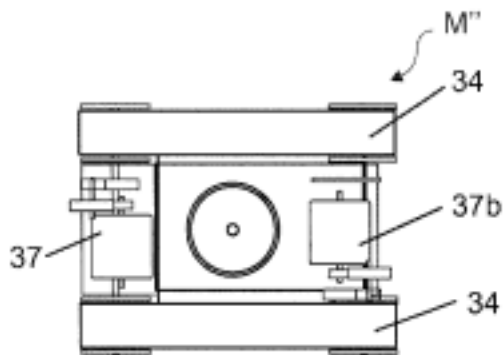


Fig. 27