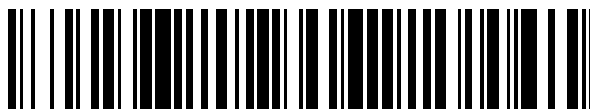


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 468**

51 Int. Cl.:

B65H 29/68 (2006.01)

B65H 29/32 (2006.01)

B65G 57/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2010** **PCT/US2010/020221**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.07.2010** **WO10080805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2010** **E 10700079 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2376356**

54 Título: **Aparato de desaceleración de hojas, método para desacelerar una hoja y aparato apilador de hojas**

30 Prioridad:

09.01.2009 US 351496

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

05.03.2018

73 Titular/es:

**ALLIANCE MACHINE SYSTEMS
INTERNATIONAL, LLC (100.0%)
8020 Forsyth Blvd.
St. Louis, MO 63105, US**

72 Inventor/es:

ROTH, CURTIS, A.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 657 468 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

Aparato de desaceleración de hojas, método para desacelerar una hoja y aparato apilador de hojas

Campo de la invención

5 La presente descripción se refiere generalmente a un aparato y a un método de desaceleración de hojas y más en concreto a un aparato y a un método de desaceleración de hojas para usar en el control de velocidad de una hoja de cartón corrugado u otro material laminado a medida que sale del transportador de entrada o de línea y entra en una tolva de apilamiento.

Antecedentes de la invención

10 Hojas de cartón, cartulina, cartón fibra corrugados o de otro material laminado se transportan de manera convencional a una tolva de apilamiento sobre un transportador de entrada o de línea, véanse, por ejemplo, los documentos DE 198 17 064 A1 o DE 23 43 678 A1. En algunos casos, las hojas están superpuestas o colocadas a modo de tejas sobre un tejado, mientras que, en otros casos, se proporcionan espacios en la dirección de desplazamiento entre hojas adyacentes. Debido a que muchas de las hojas tienen solapas u otras protuberancias en sus bordes delanteros, a menudo no son deseables hojas superpuestas o colocadas a modo de tejas sobre un tejado. Las hojas son lanzadas desde el extremo del transportador de entrada y sobre una tolva de apilamiento. La tolva de apilamiento incluye un tope de retención generalmente vertical y un pisón trasero situado delante para definir un cubo o área para recibir las hojas de manera apilada. La capacidad de un determinado aparato de apilamiento de hojas viene determinada por la cantidad de hojas que se pueden apilar por unidad de tiempo. En general, esto está directamente relacionado con la velocidad del transportador de entrada. Cuanto mayor sea la velocidad del transportador de entrada, mayor será el número de hojas que se pueden apilar en una unidad de tiempo y, por tanto, mayor será la capacidad de apilamiento del aparato de apilamiento de hojas. Sin embargo, a medida que aumenta la velocidad del transportador de entrada, las hojas son lanzadas sobre la tolva de apilamiento y contra el tope de retención a mayor velocidad. A velocidades elevadas por encima de una velocidad determinada (generalmente unos 500 pies por minuto para algunas hojas), el lanzamiento contra el tope de retención hace que la hoja vuelva hacia el transportador de entrada y/o hace que exista la posibilidad de que se dañen las lengüetas o solapas que sobresalen del borde delantero de la hoja. En consecuencia, sin medios de desaceleración, un apilador de hojas tiene una velocidad de funcionamiento máxima determinada.

Para mejorar la capacidad del apilador por encima de ese punto, es necesario desacelerar o ralentizar la velocidad de las hojas a medida que salen del transportador de entrada y antes de que lleguen al tope de retención. La técnica anterior incluye varios aparatos de desaceleración que funcionan para desacelerar o ralentizar la velocidad de las hojas en esta región. Una de tales máquinas de la técnica anterior utiliza un conjunto o un par de rodillos fijados espacialmente en el extremo del transportador de entrada y antes de la tolva de apilamiento. En este aparato particular, los rodillos de presión están situados en lados opuestos de la hoja y están diseñados para desplazarse o ser accionados a la velocidad de línea del transportador de entrada durante la mayor parte de la longitud de la hoja. A medida que el borde posterior de la hoja se acerca a estos rodillos, se desaceleran a una velocidad inferior deseada para ralentizar la hoja. Después de que la hoja ha pasado, los rodillos se aceleran de nuevo a la velocidad de línea antes de que llegue la siguiente hoja. Una limitación de este aparato incluye las limitaciones físicas de acelerar gradualmente los rodillos hasta aproximadamente 1.000 pies por minuto o más y luego desacelerarlos gradualmente de nuevo a aproximadamente 500 pies por minuto o menos al menos tres veces por segundo. Otra limitación o desventaja incluye el desgaste de la máquina asociado a esta aceleración y desaceleración repetidas a alta velocidad.

Otro aparato de desaceleración utiliza un vacío superior para transportar la hoja al área de la tolva. Esta máquina reduce gradualmente la velocidad de los transportadores al vacío a cero, expulsa la hoja del extremo sobre la tolva y luego vuelve a aumentar gradualmente hasta la velocidad de línea. Aunque esta máquina es aceptable a velocidades más bajas, se prevé que tendría problemas de accionamiento a velocidades más altas.

En el documento EP1072548, se describe una unidad de sujeción de género que tiene una unidad de transporte y almacenamiento combinada para suministrar el género a los lugares de apilamiento. La unidad, mediante un controlador, puede descender de una velocidad de transporte (V1) a una velocidad de almacenamiento (V0) y con o después de alcanzar la velocidad de almacenamiento, se produce la distribución del género correspondiente.

50 En el documento EP0173959, un apilador de hojas incluye un transportador de aspiración dispuesto por encima de una mesa de apilamiento de hojas y tiene una superficie inferior de captación de hojas para transferir las hojas suministradas desde una máquina de fabricación de hojas, un tope para hojas, para detener el movimiento de avance de las hojas transferidas por dicho transportador de aspiración y un separador de hojas que se puede accionar con respecto al suministro de las hojas desde la estación de procesamiento anterior para separar sucesivamente las hojas de dicho transportador de aspiración para que caigan en la mesa de apilamiento de hojas.

En consecuencia, existe una necesidad continua en la técnica de un aparato y un método de desaceleración de hojas que superen las limitaciones de la técnica y proporcionen un método y un aparato de desaceleración capaces de aumentar la capacidad de apilamiento de un apilador de hojas.

Breve descripción de la invención

La presente descripción se refiere a un aparato y a un método de desaceleración de hojas que tienen una aplicación particular para usar en un aparato de apilamiento de hojas para apilar hojas de cartón, cartulina, cartón fibra corrugados u otro material laminado desde un transportador de entrada o de línea u otros medios de distribución.

5 En una realización, la presente descripción se refiere a un aparato de desaceleración de hojas para reducir la velocidad de una hoja de material que se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento a una primera velocidad. El aparato de desaceleración incluye un primer rodillo giratorio, que puede girar alrededor de un primer eje y está situado en un lado de la trayectoria de desplazamiento. Un segundo rodillo giratorio que puede girar
10 alrededor de un segundo eje está previsto en el otro lado de la trayectoria de desplazamiento y separado del primer rodillo, de modo que la hoja de material puede pasar entre los rodillos primero y segundo. Al menos uno de los rodillos se puede mover con respecto al otro para atrapar la hoja entre los rodillos primero y segundo a fin de reducir la velocidad de desplazamiento de la hoja. Además, se proporciona un transportador al vacío a lo largo de la trayectoria de desplazamiento tras los rodillos primero y segundo para controlar la distribución de la hoja a una tolva de apilamiento. Se puede incluir un tercer rodillo giratorio, o aparato similar, en algunas realizaciones, para empujar
15 la hoja de material alejándola del transportador al vacío en el momento adecuado.

En otra realización, un aspecto del método de la presente descripción incluye distribuir una hoja de material entre unos rodillos primero y segundo, que pueden girar en unos ejes primero y segundo, respectivamente, distribuyendo la hoja de material a un transportador aéreo al vacío que se desplaza a una velocidad de línea continua y accionando al menos uno de los rodillos hacia el otro para atrapar la hoja de material entre los rodillos para reducir la
20 velocidad de la hoja.

Aún en otra realización, la presente descripción se refiere a un aparato de apilamiento de hojas que tiene un transportador de entrada, una tolva de apilamiento, un aparato de desaceleración de hojas y un transportador de salida. El transportador de entrada distribuye hojas de material a lo largo de una trayectoria de desplazamiento hacia
25 un extremo de descarga del transportador de entrada. La tolva de apilamiento está dispuesta aguas abajo del transportador de entrada. El aparato de desaceleración de hojas está situado entre el extremo de descarga del transportador de entrada y la tolva de apilamiento. El aparato de desaceleración de hojas reduce la velocidad de desplazamiento de las hojas de material antes de su distribución a la tolva de apilamiento. El transportador de salida está situado al menos parcialmente aguas abajo del aparato de desaceleración de hojas y controla la distribución de las hojas de material a la tolva de apilamiento. El transportador de salida comprende un vacío o un transportador al vacío.
30

Aunque se describen múltiples realizaciones, otras realizaciones de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. Como se comprenderá, la invención es susceptible de modificaciones en diversos aspectos obvios,
35 todo ello sin apartarse del ámbito de aplicación de la presente invención. Por consiguiente, los dibujos y la descripción detallada deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

Breve descripción de los dibujos

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que señalan y reivindican en concreto de manera clara la materia objeto que se considera que forma la presente invención, se cree que la invención se comprenderá mejor
40 a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración que no forma parte de la invención, que muestra una hoja a medida que se desacelera.

La figura 2 es una vista isométrica del aparato de desaceleración que no forma parte de la invención.

La figura 3 es otra vista isométrica del aparato de desaceleración que no forma parte de la invención.

45 La figura 4 es aún otra vista isométrica del aparato de desaceleración que no forma parte de la invención.

La figura 5 es una vista en planta en alzado del aparato de desaceleración que no forma parte de la invención.

La figura 6 es otra vista isométrica del aparato de desaceleración que no forma parte de la invención.

La figura 7 es una vista ampliada de un mecanismo para accionar los rodillos de presión de acuerdo con una realización de la presente descripción.

50 La figura 8 es un diagrama de flujo esquemático que muestra un sistema de formación, distribución, desaceleración y apilamiento de hojas que utiliza el aparato de desaceleración de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 9 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración de acuerdo con otra realización de la presente descripción que muestra una hoja a medida que se desacelera.

La figura 10 es una vista ampliada de un mecanismo para accionar los rodillos del conjunto de eyector de hojas de acuerdo con otra realización de la presente descripción.

- 5 La figura 11 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración de acuerdo con otra realización de la presente descripción que tiene una cinta, una cadena o similar tensada entre el conjunto de eyector y el conjunto de rodillo de presión.

- 10 La figura 12 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración aún según otra realización de la presente descripción, en el que el conjunto de eyector de hojas está conectado de manera operativa al conjunto de rodillo de presión.

- 15 La figura 13 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración de acuerdo con otra realización de la presente descripción que tiene una barra, u otro mecanismo similar, que se extiende entre el conjunto de eyector y el conjunto de rodillo de presión para ayudar al conjunto de eyector a expulsar las hojas del transportador aéreo al vacío, y el conjunto de eyector de hojas está conectado de manera operativa al conjunto de rodillo de presión.

La figura 14 es una vista lateral en alzado de un esquema de un aparato de desaceleración de acuerdo aún con otra realización de la presente descripción que tiene un rodillo excéntrico para alternar el movimiento del conjunto de eyector.

Descripción detallada

- 20 El aparato y el método de desaceleración de acuerdo con la presente descripción se pueden usar con una máquina apiladora de hojas del tipo que tiene un transportador de entrada u otros medios de distribución de hojas y una tolva de apilamiento. El aparato y el método de desaceleración y la máquina apiladora de hojas se muestran y se describen con referencia a las figuras 1-10.

- 25 Con referencia en concreto a la figura 1, la máquina apiladora de hojas de una realización puede incluir un transportador de entrada 10 y una tolva de apilamiento 11. Durante el funcionamiento normal, el transportador de entrada 10 puede transportar una serie de hojas 14, 15, etc. a lo largo de una trayectoria de desplazamiento hacia la tolva de apilamiento 11. Cuando alcanzan el extremo de descarga del transportador de entrada 10, las hojas 14, 15, etc. pueden ser lanzadas hacia el tope de retención 16 de la tolva de apilamiento 11. Las hojas lanzadas pueden golpear el tope de retención y caer en la tolva donde se acumulan en una pila de hojas 18. La serie de hojas 14, 15, etc. pueden separarse en la dirección de desplazamiento un espacio. Con esta estructura, las hojas distribuidas por el transportador de entrada 10 pueden formarse en pilas 18 de hojas para su distribución a un emplazamiento para su posterior procesamiento o almacenamiento.

- 35 Como se muestra en las figuras 2-6, las hojas 14, 15, etc. pueden estar compuestas de un par de hojas 14a, 14b y 15a, 15b separadas lateralmente entre sí y transportadas a lo largo del transportador 10 y a través del mecanismo de desaceleración (que se describe a continuación) de manera sincronizada. En otras realizaciones, se reconoce que las hojas pueden estar compuestas de cualquier número adecuado de hojas separadas lateralmente, que incluyen una, dos, tres, cuatro o más hojas separadas lateralmente entre sí. Cada una de las hojas 14, 15 (o 14a, 14b, 15a, 15b) puede incluir un borde delantero 52 y un borde posterior 54. El borde delantero 52 puede ser el frente o borde delantero de las hojas cuando se desplazan a lo largo del transportador en la dirección de la flecha 22 (figura 1), mientras que el borde posterior puede ser la espalda o borde posterior de las hojas cuando se desplazan a lo largo del transportador 10 en la dirección de la flecha 22. En las figuras 1-6, la hoja 14 puede ser una hoja lanzada desde el transportador 10.

- 45 Se entenderá que la máquina apiladora puede accionarse hasta una velocidad máxima determinada de transportador de entrada. Si la velocidad del transportador de entrada 10 sobrepasa la velocidad máxima de funcionamiento, el impulso de las hojas que se lanzan desde el extremo del transportador 10, puede mover las hojas contra el tope de retención 16 con una fuerza excesiva. Esto puede hacer que las hojas reboten hacia el transportador, lo que a menudo hace que la máquina se atasque o que las hojas se desalineen o se inclinen en la pila 18. El lanzamiento de las hojas a velocidades excesivas contra el tope de retención 16 también puede dañar el borde delantero de la hoja. Este puede ser particularmente el caso si el borde delantero incluye solapas, lengüetas u otros salientes. Por consiguiente, la máquina de apilamiento de hojas puede tener una velocidad de funcionamiento máxima de transportador de entrada determinada (normalmente definida en lo que se refiere a pies por minuto y habitualmente de aproximadamente 500 pies por minuto para determinadas hojas) dentro de la cual la máquina apiladora puede funcionar para una hoja de un tamaño dado.

- 55 Para mejorar la capacidad de la máquina de apilamiento de hojas aumentando la velocidad del transportador de entrada sobrepasando su velocidad máxima normal, puede ser conveniente ralentizar o desacelerar las hojas a medida que son lanzadas desde el transportador de entrada a una velocidad aceptable. Esta velocidad aceptable puede ser una velocidad que no haga que las hojas reboten o dañe los bordes delanteros de las hojas lanzadas. El

medio de desaceleración, que es el objeto de la presente descripción, y otros detalles de la máquina y el sistema de apilamiento de hojas, se describen con referencia a las figuras 1-10.

En una realización, el transportador de entrada 10 puede ser una cinta transportadora. Aunque el transportador 10 podría comprender una sola cinta que se extienda a través de la anchura del aparato, el transportador 10 de la realización preferida puede estar compuesto por una pluralidad de cintas transportadoras individuales separadas lateralmente o por secciones de cinta transportadora 19. Estas secciones de transportador 19 pueden estar separadas lateralmente una de otra e incluir una cinta sin fin 20. Cada una de las cintas 20 puede ser soportada por una pluralidad de rodillos de soporte de cinta 21. Al menos uno de los rodillos puede ser accionado para proporcionar al rodillo 10 su velocidad de cinta o de línea. Las cintas 20 pueden moverse al unísono para transportar las hojas 14, 15, etc. a lo largo del transportador y hacia la tolva de apilamiento 11 en la dirección indicada con la flecha 22 en la figura 1. Las cintas 20 pueden ser cintas transportadoras convencionales utilizadas en la industria de transporte de hojas corrugadas u otras hojas. Aunque una realización muestra una máquina de apilamiento de hojas que comprende cintas sin fin como transportador de entrada y como medio para distribuir las hojas a la tolva de apilamiento, se pueden usar otros medios actualmente conocidos en la técnica o que pueden estar disponibles en la técnica para transportar o trasladar hojas también. Tales otros medios no alteran las características ventajosas del aparato y método de desaceleración de la presente descripción. Tales otros medios pueden incluir rodillos, mecanismos de transporte al vacío aéreos o inferiores o cualquier otro medio de transporte o distribución similar. Tales otros medios también podrían comprender cintas superior e inferior con las hojas intercaladas entre ellas.

Cabe señalar que el transportador de entrada 10, tal como se muestra en las figuras 2-6, es sustancialmente horizontal a medida que se acerca a la tolva de apilamiento. Si bien esto puede ser deseable en algunas situaciones, el transportador 10 puede estar inclinado, como se muestra en la figura 1, en situaciones en las que se necesita que se eleve el extremo frontal del transportador.

La tolva de apilamiento 11 puede incluir un tope de retención 16 que está separado del extremo delantero del transportador de entrada 10. La distancia de esta separación puede ajustarse para colocar hojas de diferentes longitudes y puede ser al menos tan grande como la longitud de las hojas (medida en la dirección de desplazamiento) que se apilan. La tolva de apilamiento 11 también puede incluir un pisón trasero 24 que se extiende generalmente paralelo al tope de retención 16. Tal como se muestra, el pisón trasero puede incluir una parte de pared generalmente vertical y un borde superior 25 que está inclinado hacia el transportador de entrada 10. Este borde inclinado 25 puede ayudar a guiar las hojas lanzadas al interior de la tolva de apilamiento 11 entre el tope de retención 16 y el pisón trasero 24. Este pisón trasero puede tener un diseño convencional e incluir medios para ajustar la pila 18 y apisonar de manera repetida los bordes traseros de las hojas que están en la pila hacia el tope de retención 16 para mantener la pila 18 ajustada durante el proceso de apilamiento. La tolva de apilamiento 11 también puede estar provista de uno o más pisones laterales y de un separador si se apilan múltiples hojas una al lado de otra. En una realización, el pisón trasero puede estar separado del transportador de entrada 10 una distancia suficiente para colocar el aparato de desaceleración de hojas de la presente descripción.

El aparato de desaceleración de hojas de la presente descripción puede incluir un primer medio o conjunto de rodillo de desaceleración 26 y un segundo medio o conjunto de rodillo de presión 28. Tal como se muestra, el medio de rodillo 26 puede colocarse por debajo o en un lado de la trayectoria de desplazamiento de hojas, mientras que el medio de rodillo 28 puede colocarse por encima o en el otro lado de la trayectoria de desplazamiento de hojas. Estos medios de rodillo 26 y 28 pueden estar diseñados para moverse de manera recíproca hacia y desde uno con respecto a otro para atrapar o capturar de manera temporal una hoja lanzada para ralentizar o desacelerar la velocidad de desplazamiento hacia delante de esa hoja. Esto puede permitir que el transportador de entrada 10 se desplace a una velocidad incrementada e impedir al mismo tiempo que las hojas sean lanzadas contra el tope de retención a velocidades excesivas que harían que las hojas rebotaran o dañaran el borde delantero de las hojas.

El conjunto de rodillo de desaceleración 26 puede incluir una pluralidad de rodillos de desaceleración 29 situados en un lado de la hoja lanzada 14. En una realización, los rodillos 29 pueden estar montados en un árbol de rotación común 30 y separados uno de otro lateralmente a través de la anchura del transportador de entrada 10. El árbol 30, y por tanto el eje de rotación de los rodillos 29, puede ser generalmente perpendicular a la trayectoria de desplazamiento de las hojas. Como se muestra mejor en la figura 1, los rodillos 29 pueden estar situados en el extremo delantero del transportador de entrada 10. Los rodillos 29 pueden estar ligeramente separados delante del extremo delantero del transportador de entrada 10, estando la parte superior de los rodillos 29 en o ligeramente por debajo del nivel de transporte del transportador 10. En otra realización, la parte superior de los rodillos 29 puede estar ligeramente por debajo del nivel de transporte del transportador 10 (la trayectoria de desplazamiento de la hoja). Esto puede hacer que la hoja lanzada caiga un poco al ser enganchada por el rodillo de presión (que se describe a continuación) y puede eliminar o minimizar la interferencia causada por el borde delantero de la siguiente hoja.

Los rodillos 29 también pueden estar situados ligeramente detrás del pisón trasero 24. Esto puede permitir que las hojas lanzadas caigan dentro de la tolva de apilamiento 11 sin interferencia de los rodillos 29. Los rodillos 29 pueden estar montados en el árbol común 30 para girar con el árbol 30. En una realización, el árbol 30, y por tanto los rodillos 29, pueden ser accionados, aunque se pueden conseguir algunas ventajas de la presente invención con rodillos 29 que se enrollen libremente o que estén provistos de una resistencia giratoria específica. Los rodillos

pueden ser accionados a una velocidad de rotación tal que la velocidad circunferencial de la superficie exterior de los rodillos 29 se desplace en la misma dirección que la dirección de desplazamiento 22 del transportador 10, aunque a una velocidad reducida. La velocidad de rotación del árbol 30 y los rodillos 29, y por tanto el grado de desaceleración, puede ajustarse de modo que la velocidad circunferencial de los rodillos esté comprendida aproximadamente entre la mitad y un cuarto de la velocidad de línea del transportador 10 o menos. Sin embargo, el grado de desaceleración puede ser cualquier fracción (menos de uno) de la velocidad de línea del transportador 10.

Como se muestra mejor en las figuras 2-6, la sección de pared inclinada 25 del pisón trasero 24 puede estar provista de una pluralidad de partes recortadas o rebajes 31 para recibir el encaje de los rodillos en esos rebajes. Estos rebajes 31 pueden alinearse con los rodillos 29 y pueden permitir el movimiento de apisonamiento del pisón 24 sin interferencia entre la pared 25 y los rodillos 29.

El árbol 30 y, por tanto, los rodillos 29 pueden apoyarse de manera giratoria en una parte del almacén 32 del aparato (figura 2). Esta posición del árbol 30 con respecto al almacén 32 del aparato puede ser fija desde el punto de vista espacial durante un modo de funcionamiento. También se considera, sin embargo, que se pueden proporcionar medios, si se desea, para ajustar la posición vertical y lateral del árbol 30 y, por tanto, los rodillos 29 con respecto al extremo delantero del transportador de entrada 10. El árbol 30 y, por tanto, los rodillos 29 pueden ser accionados por un motor de rodillo de desaceleración 34. En una realización, este motor 34 puede ser un motor de velocidad variable o de frecuencia variable diseñado para funcionar a una pluralidad de velocidades constantes ajustables. Estas velocidades pueden ser suficientes para hacer girar los rodillos 29 a una velocidad circunferencial (pies por minuto) menor que la velocidad de línea a la que las hojas se desplazan sobre el transportador 10.

Los rodillos 29 pueden estar hechos de una variedad de materiales. En una realización, estos pueden incluir aluminio o aluminio con un recubrimiento de uretano. También se pueden usar diversos plásticos y otros materiales.

El conjunto de rodillo de presión 28 puede incluir una pluralidad de rodillos individuales 35. Tal como se muestra, estos rodillos 35 pueden estar separados lateralmente a través de la anchura del transportador de entrada 10, con tal separación acercándose a la separación de los rodillos 29. En consecuencia, cada uno de los rodillos 29, en una realización, puede incluir un rodillo de presión 35 asociado o complementario. Los rodillos 35 pueden ser lo que se conoce en la técnica como rodillos de aplastamiento cero. Estos son rodillos que tienen una configuración circunferencial que elimina o minimiza cualquier daño a la hoja cuando es enganchada por los rodillos 35.

Cada uno de los rodillos de presión 35 puede diseñarse para realizar un movimiento recíproco hacia y desde su rodillo de desaceleración asociado 29 para capturar o atrapar una hoja lanzada. Se puede diseñar una variedad de mecanismos estructurales para proporcionar tal movimiento relativo. En una realización, este movimiento recíproco puede ser proporcionado por un brazo de pivote de rodillo de presión o conexión 36 asociada a cada uno de los rodillos 35. Cada uno de estos brazos de pivote 36 puede incluir un extremo de rotación 38 y un extremo libre opuesto 39. Los rodillos de presión 35 pueden estar conectados de forma giratoria cerca de los extremos libres 39 de los brazos de pivote 36 alrededor del eje o árbol de pivote 40. Estos brazos o árboles de pivote 40 pueden ser generalmente perpendiculares a la trayectoria de desplazamiento de las hojas. Los extremos de rotación 38 de los brazos de pivote 36 pueden montarse de manera rígida en el árbol de pivote 41 de forma que el movimiento pivotante del eje 41 dé como resultado un movimiento correspondiente del brazo de pivote 36. En una realización, el árbol 41 puede ser común a todos los brazos de pivote 36 y está montado para un movimiento pivotante limitado dentro de una parte del almacén 32 del aparato.

El árbol de pivote 41 puede conectarse a y ser accionado por un servomotor 42 a través de un par de conexiones de accionamiento 44 y 45. Tal como se muestra más en concreto en la figura 7, la conexión de accionamiento 44 puede incluir un primer extremo, que está conectado de manera giratoria a un árbol excéntrico 46, que es excéntrico con respecto al árbol de salida de servomotor 48. El extremo opuesto o libre de la conexión de accionamiento 44 puede conectarse de manera pivotante a un extremo libre de la conexión de accionamiento 45 alrededor del pivote 49. El extremo opuesto de la conexión de accionamiento 45 puede asegurarse de manera rígida al árbol de pivote 41 de manera que el movimiento de la conexión de accionamiento 45 dé como resultado un movimiento pivotante correspondiente del árbol de pivote 41. Por consiguiente, cuando el árbol de salida 48 del servomotor 42 gira, el árbol excéntrico 46 puede girar alrededor del árbol 48 y proporcionar un movimiento recíproco al pivote 49 que une las conexiones 44 y 45 en la dirección de la flecha 50. Esto puede dar como resultado el correspondiente movimiento pivotante recíproco del árbol de pivote 41 en la dirección de la flecha 51. El movimiento pivotante recíproco del árbol 41 puede dar como resultado un movimiento pivotante correspondiente de los brazos de pivote 36, y así el movimiento recíproco de los rodillos de presión 35 hacia y desde los rodillos de desaceleración 29.

El servomotor 42 puede ser un servomotor convencional, que está sincronizado con la velocidad del transportador de entrada 10, la prensa y otros componentes del sistema de transporte y procesamiento. La función del servomotor sincronizado puede ser asegurar que el movimiento recíproco de los rodillos de presión 35 hacia y desde los rodillos de desaceleración 29 enganche o atrape la hoja lanzada en el momento deseado (con respecto a la hoja lanzada 14) y durante el tiempo deseado para desacelerar la hoja desde la velocidad de línea del transportador 10 hasta una velocidad inferior deseada.

En la figura 8, se ilustra esquemáticamente un sistema en el que el aparato y el método de desaceleración de la presente invención tienen una aplicación particular. En tal sistema, se pueden cortar hojas corrugadas u otras hojas

de material de una banda 55 de material mediante una prensa giratoria o tambor 56. Dependiendo de la longitud de las hojas, una revolución del tambor 56 puede cortar de manera convencional tres o seis hojas (o más o menos para sistemas especiales). En general, las hojas pueden tener una longitud de hasta 60 pulgadas o más o de 20 pulgadas o menos. Estas hojas pueden distribuirse al transportador de entrada 10 descrito anteriormente. El transportador de entrada 10 puede distribuir después las hojas, con separaciones entre el borde posterior de una hoja y el borde delantero de una hoja adyacente que viene a continuación, al aparato de desaceleración que está formado por los conjuntos de rodillo 26 y 28, como se describe anteriormente. El aparato de desaceleración puede reducir la velocidad de las hojas y distribuir las hojas a la tolva 11. En una realización, el servomotor 42 que acciona el movimiento recíproco del conjunto de rodillo de presión 28 puede sincronizarse con el transportador 10 y la prensa 56 a través de un codificador asociado al tambor 56 y al control 58. Debido a que tres, o seis, o cualquier otra cantidad fija de hojas pueden ser cortadas y transferidas al transportador 10 durante cada rotación del tambor 56, la rotación del servomotor 42 puede ser temporizada mediante un codificador asociado al tambor 56 de manera que el motor 42 girará en correspondencia tres, seis o cualquier otro número fijo de veces durante cada rotación del tambor 56. Para controlar el tiempo específico en el que se acciona la rotación del servomotor 42, se puede utilizar un cambio de fase. A través de este cambio de fase, se puede controlar el tiempo específico en el que gira el árbol de salida del servomotor 42 y, de ese modo, el tiempo en el que los rodillos de presión 35 se mueven hacia los rodillos 29 para enganchar la hoja lanzada 14. Debido a que la máquina de acabado o el tambor 56 alinea el borde delantero de cada hoja, y debido a que el movimiento del rodillo de presión 35 y, por tanto, el accionamiento del servomotor 42 puede alinearse con respecto al borde posterior de cada hoja, la entrada principal al controlador 58 puede ser la longitud de la hoja. A partir de esta entrada, el cambio de fase puede calcularse de modo que los rodillos de presión 35 se muevan hacia los rodillos 29 y enganchen la hoja lanzada 14 poco antes de su borde posterior. Este enganche de la hoja lanzada por los rodillos 35 y 29 puede producirse lo más cerca posible del borde posterior de la hoja lanzada, incluso en una distancia de una o dos pulgadas.

Una vez accionado, el árbol de salida 48 del servomotor 42 puede programarse o diseñarse para mostrar una variedad de perfiles. Uno de tales perfiles puede ser un perfil de rotación continuo y relativamente constante en el que el árbol de salida 48 gira continuamente a una velocidad relativamente constante. Un segundo perfil puede ser uno en el que el árbol 48 se eleva y luego desciende gradualmente 180° hasta una posición de parada y después de detenerse durante un período de tiempo predeterminado, asciende y luego desciende gradualmente 180° hasta una posición de parada adicional. Un tercer perfil puede ser un perfil sinusoidal u otro en el que la rotación del árbol 48 aumenta gradualmente hasta una velocidad alta en la que los rodillos 35 enganchan y atrapan la hoja lanzada contra los rodillos 29 y disminuye gradualmente de nuevo a una velocidad de rotación lenta cuando los rodillos de presión 35 son liberados. La rotación del árbol 48 del servomotor 42 que presenta un perfil sinusoidal puede ser deseable ya que parece que proporciona el movimiento más suave.

En una realización de la máquina de apilamiento de hojas de acuerdo con la presente descripción, se puede usar un transportador aéreo al vacío 60 para transportar las hojas, 14, 15, etc. sobre la tolva de apilamiento 11 y sobre la pila 18. El transportador aéreo al vacío 60 puede estar separado del conjunto de rodillo de desaceleración 26 y del conjunto de rodillo de presión 28. A diferencia de las máquinas de desaceleración de la técnica anterior que tienen un transportador al vacío, en una realización del aparato de desaceleración de acuerdo con la presente descripción, la velocidad del transportador aéreo al vacío 60 no necesita reducirse a cero y después elevarse nuevamente hasta la velocidad de línea. El transportador aéreo al vacío 60 puede funcionar continuamente a la velocidad de línea.

El transportador aéreo al vacío 60 puede comprender uno o más vacíos 62, que pueden funcionar para retener las hojas 14, 15, etc. contra el transportador aéreo al vacío 60. En una realización, el transportador aéreo al vacío 60 puede ser una cinta transportadora. De forma similar al transportador 10, el transportador aéreo al vacío 60 podría comprender una sola cinta que se extienda a través de la anchura del aparato. Sin embargo, el transportador aéreo al vacío 60 puede estar formado por una pluralidad de cintas transportadoras o secciones de cinta transportadora individuales separadas lateralmente. Estas secciones de transportador pueden estar separadas lateralmente una de otra e incluir una cinta sin fin. Cada una de las cintas puede estar soportada por una pluralidad de rodillos de soporte de cinta. Al menos uno de los rodillos puede ser accionado para proporcionar al rodillo su velocidad de cinta o de línea. Las cintas pueden moverse al unísono para transportar las hojas 14, 15, etc. a lo largo del transportador aéreo al vacío 60 y hacia la tolva de apilamiento 11 en la dirección indicada con la flecha 64 en la figura 9. Las cintas pueden ser cintas transportadoras convencionales utilizadas en la industria de transporte de cartón corrugado u otras hojas.

Debe observarse que el transportador aéreo al vacío 60, según se muestra en la figura 9, es sustancialmente horizontal a medida que se acerca a la tolva de apilamiento 11. Si bien esto puede ser deseable en algunas situaciones, el transportador aéreo al vacío 60 puede estar inclinado en situaciones en las que se desea la elevación en un extremo del transportador.

En una realización adicional, se puede usar un segundo conjunto de rodillo de presión, o conjunto de eyector de hojas 70, para empujar o expulsar las hojas 14, 15, etc., del transportador aéreo al vacío 60. En una realización, el conjunto de eyector de hojas 70 puede expulsar las hojas 14, 15, etc. del transportador aéreo al vacío 60 prácticamente al mismo tiempo que el conjunto de rodillo de presión 28 atrapa el borde posterior de las hojas 14, 15, etc.

En una realización, el conjunto de eyector de hojas 70 puede ser similar al conjunto de rodillo de presión 28. Aunque una realización del conjunto de eyector de hojas se ilustra como similar al conjunto de rodillo de presión 28, también se pueden utilizar otros medios actualmente conocidos en la técnica, o que pueden estar disponibles en la técnica, para empujar o expulsar las hojas 14, 15, etc. del transportador aéreo al vacío 60. Tales otros medios no alteran las características ventajosas del aparato y método de desaceleración de la presente descripción. Tales otros medios pueden incluir presión de aire (por ejemplo, ráfagas de aire), aspiración al vacío (por ejemplo, en una dirección inversa a la del transportador aéreo al vacío) o cualquier otro medio similar para empujar las hojas alejándolas del transportador aéreo al vacío 60.

Tal como se ilustra, el conjunto de eyector de hojas 70 puede incluir una pluralidad de rodillos individuales 72. Estos rodillos 72 pueden estar separados lateralmente a través de la anchura del transportador aéreo al vacío 60. En una realización, los rodillos 72 pueden estar separados lateralmente de manera que la separación se aproxime a la separación de los rodillos 35 del conjunto de rodillo de presión 28. Sin embargo, los rodillos 72 pueden estar separados lateralmente en cualquier configuración adecuada. Los rodillos 72 pueden ser rodillos de aplastamiento cero con el fin de eliminar o minimizar cualquier daño a las hojas a medida que son enganchadas por los rodillos 72.

Cada uno de los rodillos 72 puede estar diseñado para realizar un movimiento recíproco hacia y en dirección opuesta a las hojas 14, 15, etc., a medida que son transportadas sobre la tolva de apilamiento 11 por el transportador aéreo al vacío 60. Se puede diseñar una variedad de mecanismos estructurales para proporcionar tal movimiento relativo. En una realización, este movimiento recíproco puede ser proporcionado por un brazo de pivote de rodillo eyector o conexión 74 asociada a cada uno de los rodillos 72. Cada uno de estos brazos de pivote 74 puede incluir un extremo de rotación 76 y un extremo libre opuesto 78 (figura 10). Los rodillos 72 pueden estar conectados de manera giratoria cerca de los extremos libres 78 de los brazos de pivote 74 alrededor del árbol o eje de pivote 80. Estos brazos o árboles de pivote 80 pueden ser generalmente perpendiculares a la trayectoria de desplazamiento de las hojas 14, 15, etc. Los extremos de rotación 76 de los brazos de pivote 74 pueden montarse de manera rígida en el árbol de pivote 81 de manera que el movimiento pivotante del árbol 81 dé como resultado un movimiento correspondiente del brazo de pivote 74. En una realización adicional, el árbol 81 puede ser común a todos los brazos de pivote 74.

En una realización, el árbol de pivote 81 puede conectarse a, y ser accionado por un servomotor 82 a través de un par de conexiones de accionamiento 84 y 86 (figura 10). Como se muestra más en concreto en la figura 10, la conexión de accionamiento 84 puede incluir un primer extremo, que está conectado de manera giratoria a un árbol excéntrico 88, que es excéntrico con respecto al árbol de salida de servomotor 90. El extremo opuesto o libre de la conexión de accionamiento 84 puede conectarse de manera pivotante a un extremo libre de la conexión de accionamiento 86 alrededor del pivote 96. El extremo opuesto de la conexión de accionamiento 86 puede fijarse de manera rígida al árbol de pivote 81 de modo que el movimiento de la conexión de accionamiento 86 dé como resultado un movimiento pivotante correspondiente del árbol de pivote 81. En consecuencia, a medida que el árbol de salida 90 del servomotor 82 gira, el árbol excéntrico 88 puede girar alrededor del árbol 90 y proporcionar un movimiento recíproco al pivote 96 que une las conexiones 84 y 86 en la dirección de la flecha 94. Esto puede dar como resultado un movimiento pivotante recíproco correspondiente del árbol de pivote 81 en la dirección de la flecha 92. El movimiento pivotante recíproco del árbol 81 puede dar como resultado un movimiento pivotante correspondiente de los brazos de pivote 74 y, por ello, el movimiento recíproco de los rodillos 72 hacia y en dirección opuesta a las hojas 14, 15, etc.

El servomotor 82 puede ser un servomotor convencional, que se sincroniza con la velocidad del servomotor 42 y, por tanto, del transportador de entrada 10, la prensa y otros componentes del sistema de transporte y procesamiento. La función del servomotor sincronizado 82 puede ser la de asegurar que el movimiento recíproco de los rodillos 72 hacia y en dirección opuesta a las hojas 14, 15, etc. enganche o lance las hojas en el momento deseado y durante el intervalo de tiempo deseado para empujar las hojas 14, 15, etc. fuera del transportador aéreo al vacío 60 aproximadamente en el momento en el que las hojas 14, 15, etc., son desaceleradas desde la velocidad de línea del transportador 10 hasta una velocidad más baja deseada mediante el conjunto de rodillo de presión 28.

En una realización, conjunto de eyector de hojas 70 puede ser funcionalmente independiente del conjunto de rodillo de presión 28. Sin embargo, el conjunto de eyector de hojas 70 puede sincronizarse con el conjunto de rodillo de presión 28 de manera que el conjunto de eyector de hojas 70 expulse las hojas en el momento deseado para empujar las hojas fuera del transportador aéreo al vacío 60 aproximadamente en el momento en el que las hojas son desaceleradas por el conjunto de rodillo de presión 28.

En una realización adicional, ilustrada en la figura 11, una cinta, una cadena o similar 102 puede tensarse entre el conjunto de eyector 70 y el conjunto de rodillo de presión 28 para ayudar al conjunto de eyector 70 a expulsar las hojas 14, 15, etc. del transportador aéreo al vacío 60. En concreto, una cinta, una cadena o similar 102 puede tensarse entre los rodillos 72 del conjunto de eyector 70 y los rodillos de presión 35 del conjunto de rodillo de presión 28. Como tal, las hojas 14, 15, etc. son empujadas desde el transportador aéreo al vacío 60 a lo largo de más área de superficie de las hojas 14, 15, etc.

En realizaciones alternativas, tales como la ilustrada en la figura 12, el conjunto de eyector de hojas 70 puede conectarse funcionalmente al conjunto de rodillo de presión 28. Por ejemplo, el conjunto de eyector de hojas 70 y el

conjunto de rodillo de presión 28 pueden funcionar usando un solo servomotor 42 y pueden conectarse mediante una conexión, una cadena, una cinta, engranajes u otro método 104 para conectar funcionalmente el conjunto de eyector de hojas 70 y el conjunto de rodillo de presión 28. Por tanto, el conjunto de eyector de hojas 70 y el conjunto de rodillo de presión 28 normalmente pueden sincronizarse de manera que el conjunto de eyector de hojas 70 expulse las hojas en el momento deseado para empujar las hojas fuera del transportador aéreo al vacío 60 aproximadamente en el momento en el que las hojas son desaceleradas por el conjunto de rodillo de presión 28.

La figura 13 ilustra otra realización, normalmente combinando las realizaciones de las figuras 11 y 12, en la que una barra 106, u otro mecanismo similar, puede extenderse entre el conjunto de eyector 70 y el conjunto de rodillo de presión 28 para ayudar al conjunto de eyector 70 a expulsar las hojas 14, 15, etc. del transportador aéreo al vacío 60, y el conjunto de eyector de hojas 70 y el conjunto de rodillo de presión 28 pueden funcionar usando un solo servomotor 42 conectándolos mediante una conexión, una cadena, una cinta, engranajes u otro método 104, tal como se describe anteriormente.

En otra realización más, ilustrada en la figura 14, en lugar del servomotor 42, se puede utilizar un rodillo excéntrico 108 u otro dispositivo que proporcione un movimiento recíproco constante del conjunto de rodillo de presión 28 y/o conjunto de eyector 70.

El transportador aéreo al vacío 60 y/o el conjunto de eyector de hojas 70 pueden proporcionar un control adicional de las hojas 14, 15, etc., mientras son transportadas a la tolva de apilamiento 11. Por ejemplo, el transportador aéreo al vacío 60 y/o el conjunto de eyector de hojas 70 pueden proporcionar un control adicional para transferir las hojas 14, 15, etc., a la tolva de apilamiento 11 de manera generalmente horizontal. Del mismo modo, el transportador aéreo al vacío 60 y/o el conjunto de eyector de hojas 70 pueden mantener las hojas que llegan después alejadas de la hoja anterior, a medida que la hoja que llega entra en el aparato de desaceleración de acuerdo con la presente descripción.

Tras la descripción de los detalles estructurales del aparato de desaceleración de acuerdo con la presente descripción, el funcionamiento de tal aparato y las características del método de la presente descripción se pueden entender y se describen como sigue. Durante el funcionamiento normal, una serie lineal de hojas, 14, 15, etc., pueden desplazarse a lo largo del transportador de entrada 10 (o ser distribuidas de otra manera a velocidad de línea) en la dirección de la flecha 22. Estas hojas pueden incluir un espacio entre el borde posterior de una hoja y el borde delantero de la siguiente hoja adyacente. Debido a la velocidad a la que el transportador 10 se mueve, cada hoja que llega al final del transportador puede ser lanzada fuera del transportador hacia el tope de retención 16. Poco antes de que el borde delantero de la hoja lanzada 14 llegue al tope de retención 16, los rodillos de presión 35 se pueden mover hacia abajo, hacia los rodillos de desaceleración 29 a través del servomotor 42 y el conjunto de conexión de accionamiento y pivote. Este movimiento de los rodillos de presión 35 hacia los rodillos de desaceleración 29 puede atrapar o capturar la hoja entre los rodillos. Este movimiento de los rodillos de presión 35 hacia los rodillos de desaceleración 29 puede ser en un momento con respecto a la hoja lanzada cuando atrapan o capturan la hoja lanzada cerca de su borde posterior o tan cerca como sea posible de su borde posterior. Cuando la hoja queda atrapada o capturada entre los rodillos de presión y desaceleración, la velocidad de la hoja puede reducirse a una velocidad que se aproxime a la del rodillo de desaceleración. Esto puede ser una velocidad menor que la velocidad de línea del transportador de entrada 10.

En una realización que comprende un transportador aéreo al vacío 60 y un conjunto de eyector de hojas 70, el funcionamiento del aparato de desaceleración y las características del método de la presente descripción se pueden entender y se describen como sigue. Durante el funcionamiento normal, una serie lineal de hojas, 14, 15, etc., pueden desplazarse a lo largo del transportador de entrada 10 (o ser distribuidas de otra manera a velocidad de línea) en la dirección de la flecha 22. Estas hojas pueden incluir un espacio entre el borde posterior de una hoja y el borde delantero de la siguiente hoja adyacente. Debido a la velocidad a la que el transportador 10 se mueve, cada hoja que llega al final del transportador puede ser lanzada fuera del transportador hacia el tope de retención 16. El transportador aéreo al vacío 60 puede retener cada hoja generalmente paralela a la tolva de apilamiento 11 a medida que la hoja es lanzada hacia el tope de retención 16. El transportador aéreo al vacío 60 puede funcionar de manera continua sustancialmente a velocidad de línea. Poco antes de que el borde delantero de la hoja lanzada 14 llegue al tope de retención 16, los rodillos de presión 35 pueden descender hacia los rodillos de desaceleración 29 a través del servomotor 42 y el conjunto de conexión de accionamiento y pivote correspondiente. Este movimiento de los rodillos de presión 35 hacia los rodillos de desaceleración 29 puede atrapar o capturar la hoja entre los rodillos. Este movimiento de los rodillos de presión 35 hacia los rodillos de desaceleración 29 puede ser en un momento con respecto a la hoja lanzada cuando atrapan o capturan la hoja lanzada cerca de su borde posterior o tan cerca como sea posible de su borde posterior. Cuando la hoja queda atrapada o capturada entre los rodillos de presión y desaceleración, la velocidad de la hoja puede reducirse a una velocidad que se aproxime a la del rodillo de desaceleración. Esto puede ser una velocidad menor que la velocidad de línea del transportador de entrada 10. Sustancialmente al mismo tiempo, los rodillos de presión 35 descienden hacia los rodillos de desaceleración 29, los rodillos 72 del conjunto de eyector de hojas 70 pueden descender hacia la hoja a través del servomotor 82 y el conjunto de conexión de accionamiento y pivote correspondiente (o a través del servomotor 42 usando una conexión, una cadena, una cinta, engranajes, adecuados etc., como se describe anteriormente). Este movimiento de los rodillos 72 hacia la hoja puede ser en un momento con respecto a la hoja lanzada cuando empujan o expulsan la

hoja lanzada cerca de su borde delantero o más cerca del borde delantero que la ubicación en la hoja, donde los rodillos de presión 35 atrapan la hoja lanzada para desacelerar la hoja.

Después de un período de tiempo corto, que puede depender del perfil de rotación del servomotor 42, entre otros factores, el rodillo de presión puede alejarse del rodillo de desaceleración, permitiendo de ese modo que la hoja continúe desplazándose en la dirección de avance, aunque a una velocidad reducida, en la tolva de apilamiento 11. La medida en que se reduce la velocidad de la hoja puede depender de la velocidad del transportador de entrada 10, de la velocidad de los rodillos de desaceleración 29 y del tamaño de las hojas, entre otros factores.

Aunque algunas realizaciones contemplan un servomotor 42 que está sincronizado con la velocidad del transportador 10 y la rotación del tambor 56 como se describe anteriormente, se pueden utilizar fotodetectores u otros medios de detección de posición para identificar o detectar la posición o emplazamiento particular de una hoja que avanza y activar el accionamiento del servomotor 42 en el momento deseado. De manera similar, se pueden utilizar fotodetectores u otros medios de detección de posición para identificar o detectar la posición o emplazamiento particular de una hoja que avanza y activar el accionamiento del servomotor 82 en el momento deseado para el conjunto de eyector de hojas 70.

Además, aunque los rodillos de desaceleración 29 pueden ser fijos desde el punto de vista espacial con respecto al almacén 32 del aparato, con los rodillos de presión 35 moviéndose con una relación recíproca hacia y en dirección opuesta a los rodillos de desaceleración 29, se podría proporcionar lo opuesto sin desviarse del espíritu de la presente descripción. Por ejemplo, los rodillos de presión 35 podrían ser fijos desde el punto de vista espacial con respecto al almacén 32 del aparato y los rodillos de desaceleración se podrían mover de manera recíproca hacia y en dirección opuesta a los rodillos de presión. También es posible y queda contemplado en la presente descripción que tanto los rodillos de presión 35 como los rodillos de desaceleración 29 podrían moverse uno hacia otro con respecto al almacén 32 del aparato.

En una realización, la presente descripción considera que los rodillos de presión 35, al igual que los rodillos de desaceleración 29, podrían ser accionados. Sin embargo, los rodillos de presión 35, en otras realizaciones, pueden no ser accionados y se les puede permitir enrollarse libremente y así adoptar la velocidad de la hoja a medida que los rodillos de presión y de desaceleración atrapan o capturan la hoja en movimiento.

Aunque las realizaciones modificadas se han descrito de manera específica, se considera que se podrían hacer varias modificaciones adicionales sin desviarse del ámbito de aplicación de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de aplicación de la presente descripción queda impuesto únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de desaceleración de hojas para reducir la velocidad de una hoja de material (15) que se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (22) a una primera velocidad, comprendiendo el aparato:
 - 5 un primer rodillo giratorio (26) que puede girar alrededor de un primer eje, siendo el primer eje sustancialmente perpendicular a la trayectoria de desplazamiento (22) y estando el primer rodillo (26) situado en un lado de la trayectoria de desplazamiento (22);
 - 10 un segundo rodillo giratorio (28) que puede girar alrededor de un segundo eje, siendo el segundo eje sustancialmente perpendicular a la trayectoria de desplazamiento (22) y estando el segundo rodillo (28) situado en el otro lado de la trayectoria de desplazamiento (22) y separado del primer rodillo (26) para que la hoja de material (15) pueda pasar entre los rodillos primero y segundo (26, 28);
 - 15 pudiendo desplazarse al menos uno de los rodillos primero y segundo (26, 28) con respecto a y hacia el otro de los rodillos primero y segundo (26, 28) para atrapar la hoja (15) entre los rodillos primero y segundo (26, 28) durante al menos una parte del desplazamiento de la hoja (15) más allá de los rodillos primero y segundo (26, 28) para reducir la velocidad de la hoja (15);
 - 20 un transportador aéreo al vacío (60) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (22) tras los rodillos primero y segundo (26, 28);
 - 25 caracterizado por que comprende, además un tercer rodillo giratorio (72) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (22) tras los rodillos primero y segundo (26, 28) para empujar la hoja de material (15) alejándola del transportador aéreo al vacío (60);
 - 30 en el que el tercer rodillo (72) se puede desplazar entre una posición replegada en la que el tercer rodillo (72) está suficientemente separado de la hoja de material (15) para no empujar la hoja (15) alejándola del transportador aéreo al vacío (60) y una posición desplegada en la que el tercer rodillo (72) se desplaza hacia, y en contacto con, la hoja de material (15) para así empujar la hoja (15) alejándola del transportador aéreo al vacío (60);
 - 35 y en el que el tercer rodillo (72) se extiende para empujar la hoja de material (15) alejándola del transportador aéreo al vacío (60) sustancialmente al mismo tiempo que los rodillos primero y segundo (26, 28) son accionados para atrapar la hoja de material (15) a fin de reducir la velocidad de la hoja (15).
2. Aparato de desaceleración de hojas según la reivindicación 1, en el que el transportador aéreo al vacío (60) funciona a una velocidad de línea continua.
3. Aparato de desaceleración de hojas según la reivindicación 2, en el que el transportador aéreo al vacío (60) funciona a una velocidad de línea que es sustancialmente la misma que la primera velocidad de la trayectoria de desplazamiento (22).
4. Aparato de desaceleración de hojas según la reivindicación 1, en el que el tercer rodillo (72) es accionado independientemente de los rodillos primero y segundo (26, 28).
5. Aparato de desaceleración de hojas según la reivindicación 1, que comprende además un conjunto de acoplamiento entre el tercer rodillo (72) y uno de los rodillos primero y segundo (26, 28), de manera que el movimiento del tercer rodillo (72) está sincronizado con el movimiento de uno de los rodillos primero y segundo (26, 28).
6. Método para desacelerar una hoja de material (15) que se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (22) a una primera velocidad, comprendiendo el método:
 - 40 distribuir la hoja de material (15) entre los rodillos primero y segundo (26, 28), pudiendo girar los rodillos primero y segundo (26, 28) alrededor de unos ejes primero y segundo, respectivamente, siendo los ejes primero y segundo sustancialmente perpendiculares a la trayectoria de desplazamiento (22);
 - 45 distribuir la hoja de material (15) a un transportador aéreo al vacío (60) que funciona a una velocidad de línea continua;
 - 50 accionar al menos uno de los rodillos primero y segundo (26, 28) hacia el otro para atrapar la hoja de material (15) durante al menos una parte de la trayectoria de desplazamiento de la hoja entre los rodillos primero y segundo (26, 28) para reducir la velocidad de la hoja (15);
 - caracterizado por que comprende, además accionar un tercer rodillo (72) hacia la hoja de material (15) que se desplaza a lo largo del transportador aéreo al vacío (60) para empujar la hoja (15) alejándola del transportador aéreo al vacío (60) sustancialmente al mismo

tiempo que son accionados los rodillos primero y segundo (26, 28) para atrapar la hoja de material (15) a fin de reducir la velocidad de la hoja (15),

en el que la velocidad de línea continua del transportador aéreo al vacío (60) es sustancialmente la misma que la primera velocidad de la trayectoria de desplazamiento (22).

5 7. Método según la reivindicación 6, en el que se utiliza un único servomotor para accionar el tercer rodillo (72) y al menos uno de los rodillos primero y segundo (26, 28) de manera sincronizada.

8. Método según la reivindicación 6, que comprende además formar la hoja de material (15) sobre una prensa giratoria antes de distribuir la hoja de material (15) entre los rodillos primero y segundo (26, 28).

9. Aparato de apilamiento de hojas que comprende:

10 un transportador de entrada (10) para distribuir hojas de material (15) a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (22) hacia un extremo de descarga del transportador de entrada (10);

una tolva de apilamiento (11) situada aguas abajo del extremo de descarga del transportador de entrada (10);

15 un aparato de desaceleración de hojas situado entre el extremo de descarga del transportador de entrada (10) y la tolva de apilamiento (11) para reducir la velocidad de desplazamiento de las hojas de material (15) antes de su distribución a la tolva de apilamiento (11);

un transportador de salida situado al menos parcialmente aguas abajo del aparato de desaceleración de hojas para controlar la distribución de las hojas de material (15) a la tolva de apilamiento (11), comprendiendo el transportador de salida un transportador aéreo al vacío (60),

20 en el que el aparato de desaceleración de hojas comprende un primer rodillo (26) situado por debajo de la trayectoria de desplazamiento (22) y un segundo rodillo (28) situado por encima de la trayectoria de desplazamiento (22), pudiéndose desplazar los rodillos (26, 28) entre sí para atrapar las hojas (15) entre los rodillos primero y segundo (26, 28) durante al menos una parte del desplazamiento de las hojas (15) más allá de los rodillos primero y segundo (26, 28); y

25 un aparato eyector (70) para liberar las hojas de material (15) del transportador de salida, en el que el aparato eyector (70) está sincronizado con al menos uno de los rodillos primero y segundo (26, 28);

caracterizado por que

el movimiento del aparato eyector (70) libera las hojas de material (15) del transportador de salida sustancialmente al mismo tiempo que los rodillos primero y segundo (26, 28) son accionados para atrapar las hojas (15).

30 10. Aparato de apilamiento de hojas según la reivindicación 9, en el que el transportador de salida tiene una velocidad de línea continua.

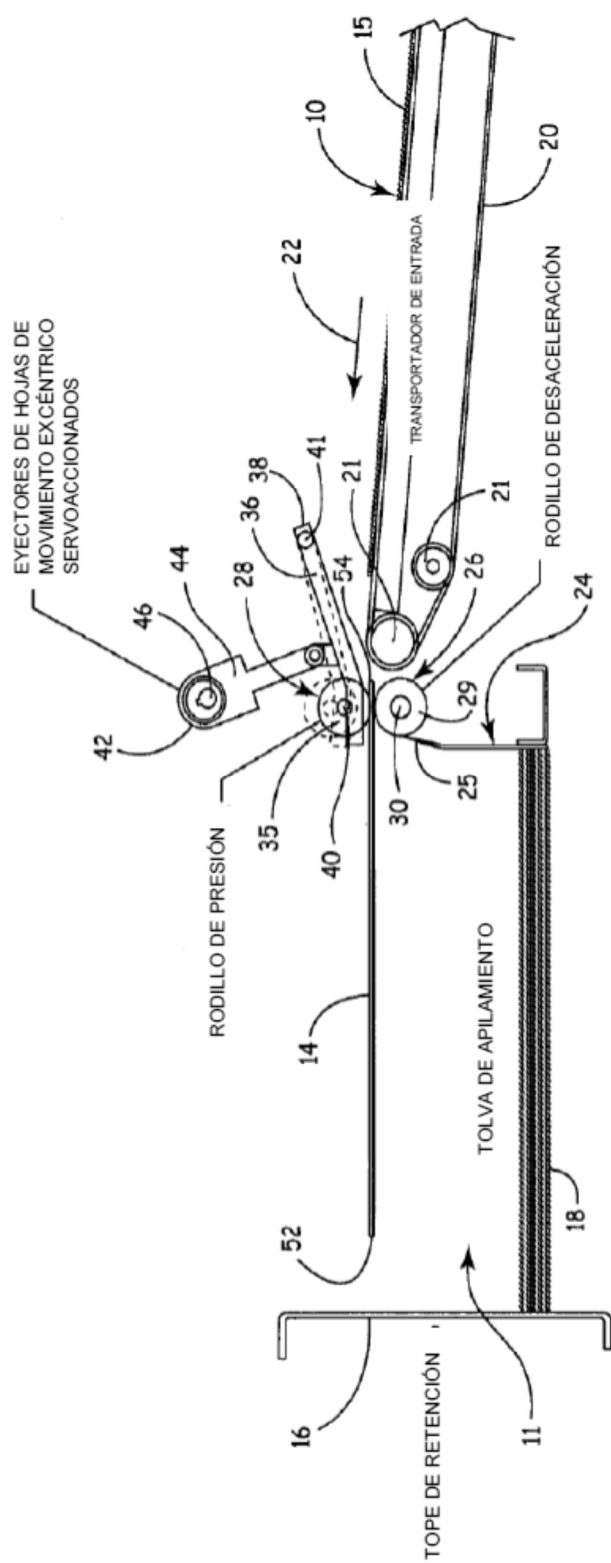


FIG. 1

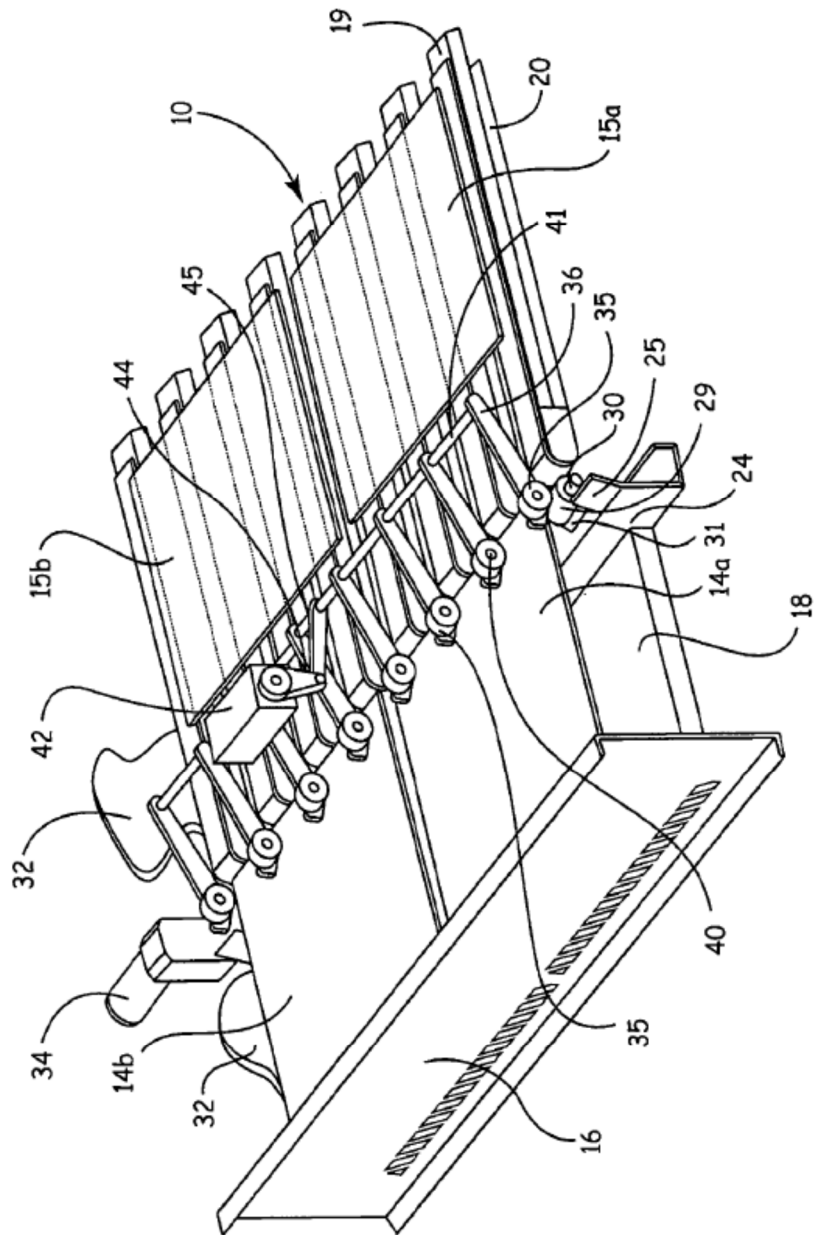


FIG. 2

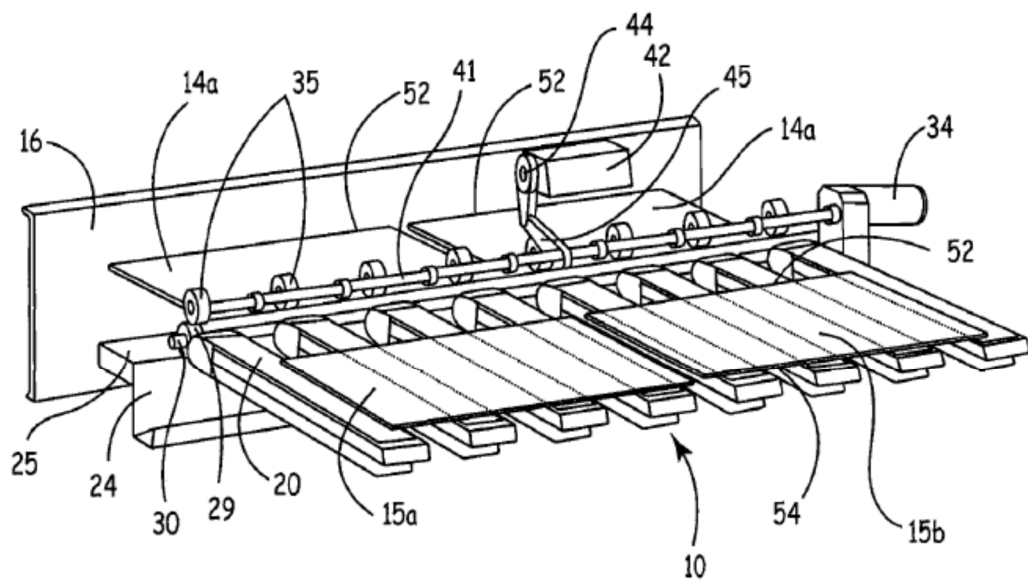


FIG. 3

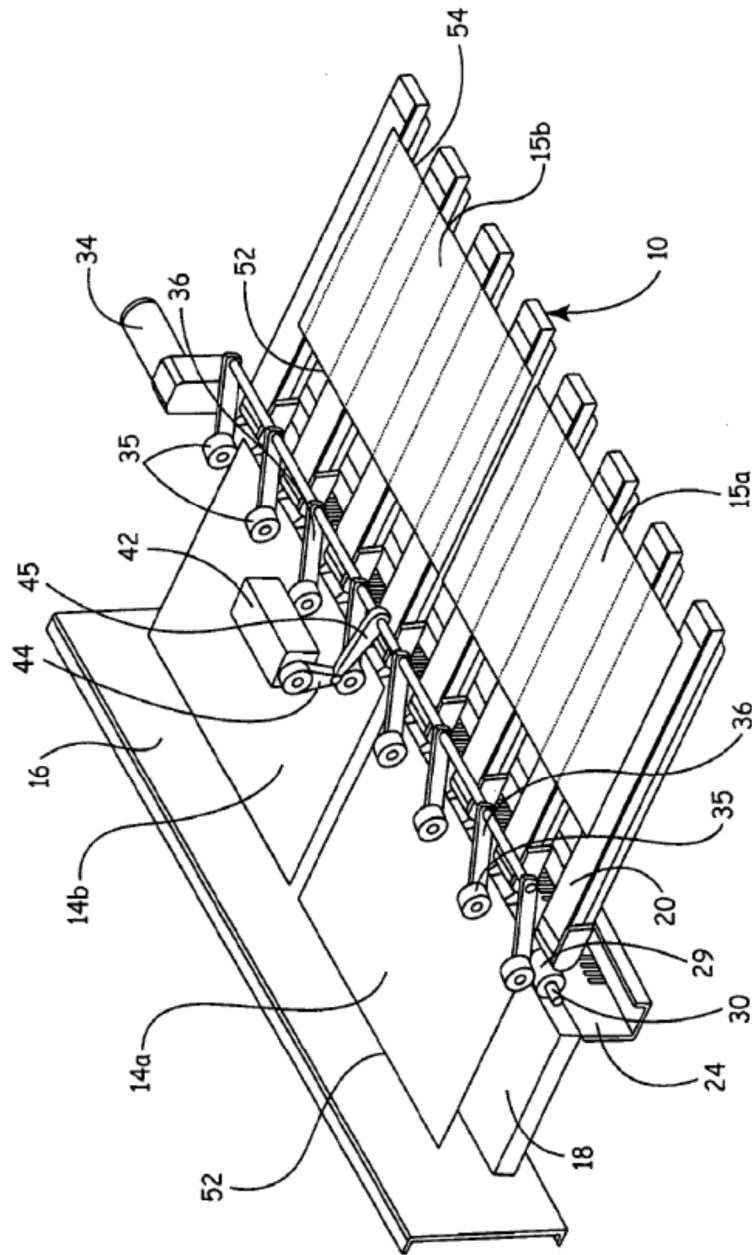


FIG. 4

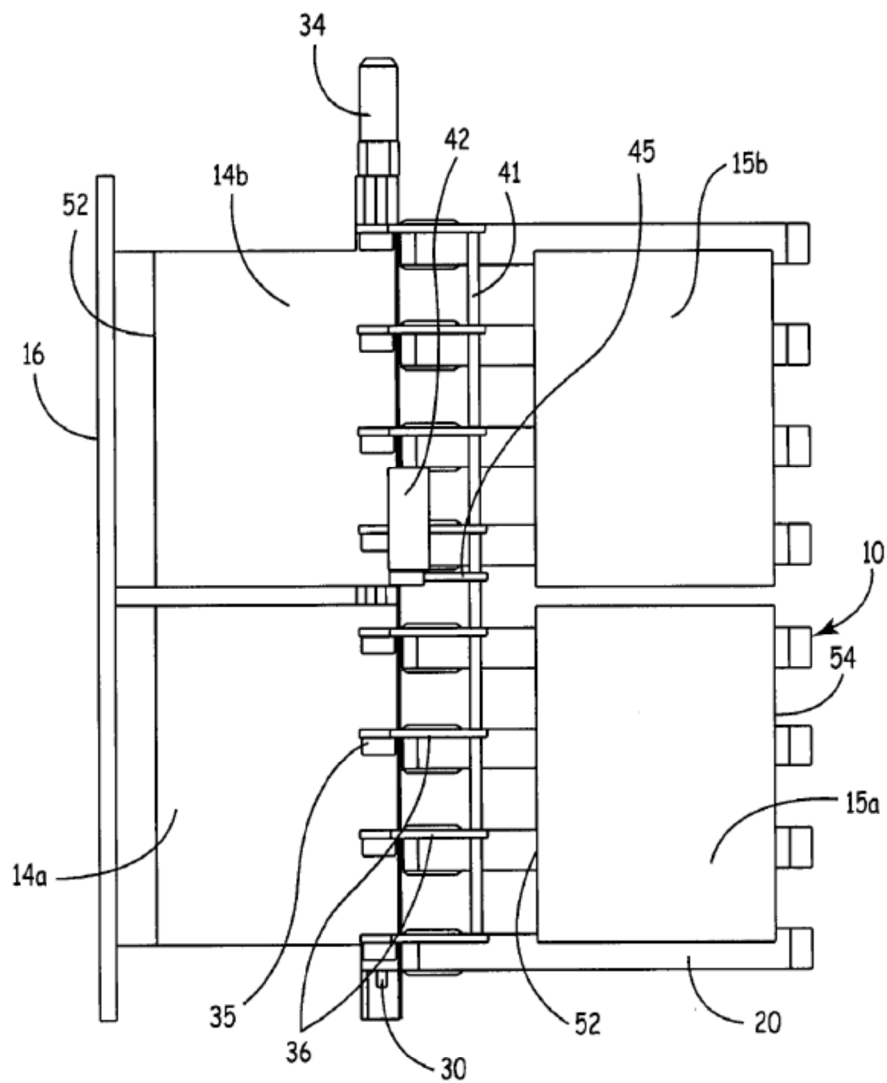


FIG. 5

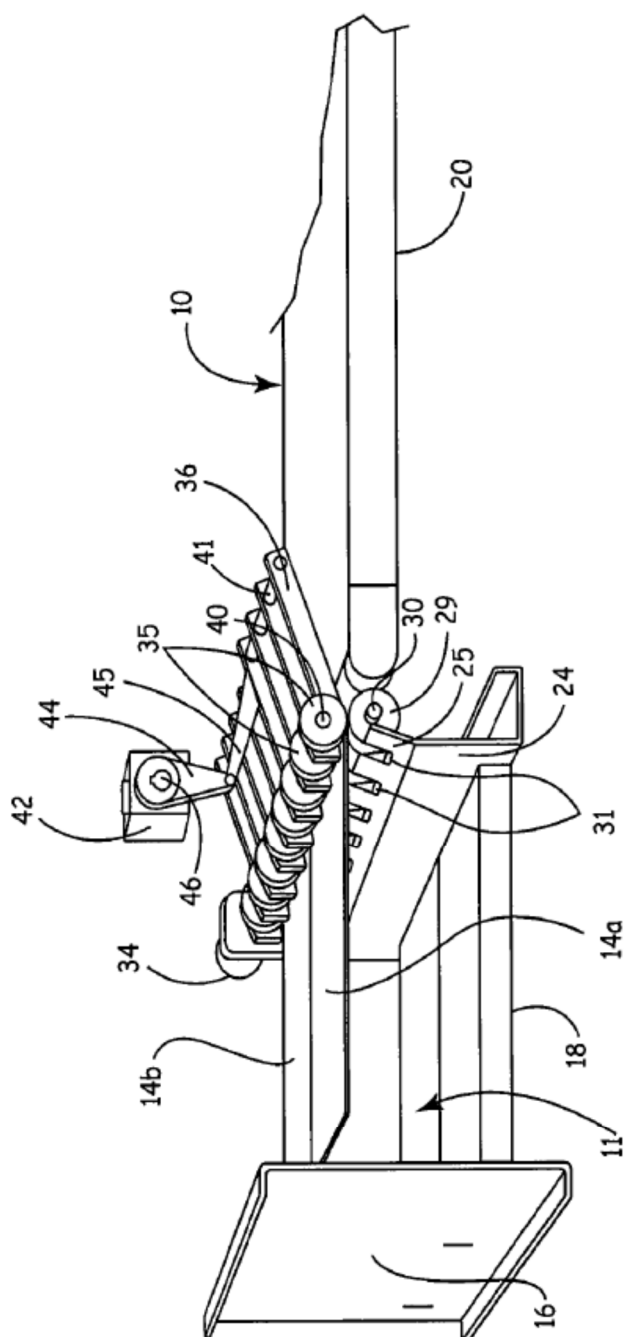
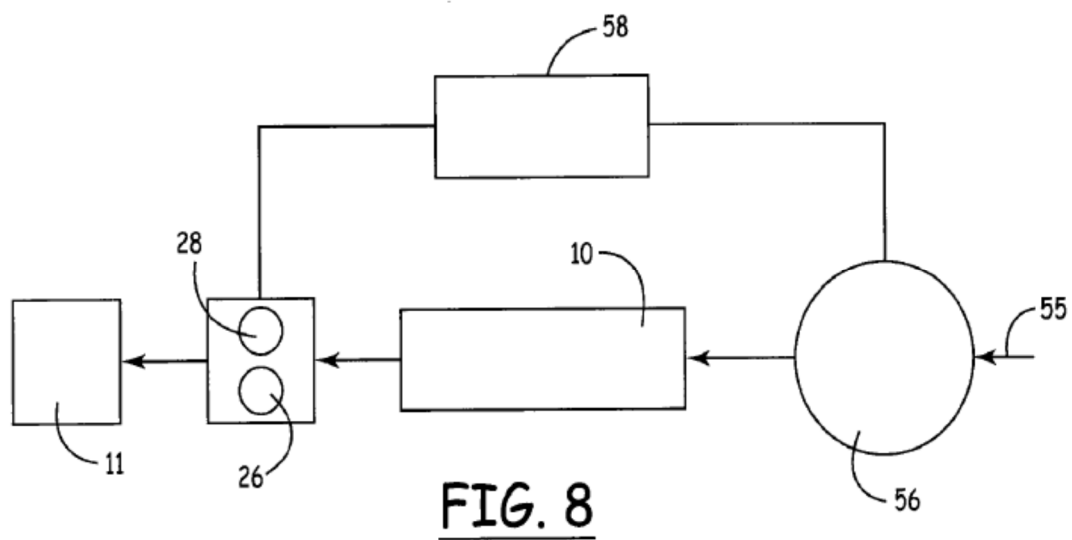
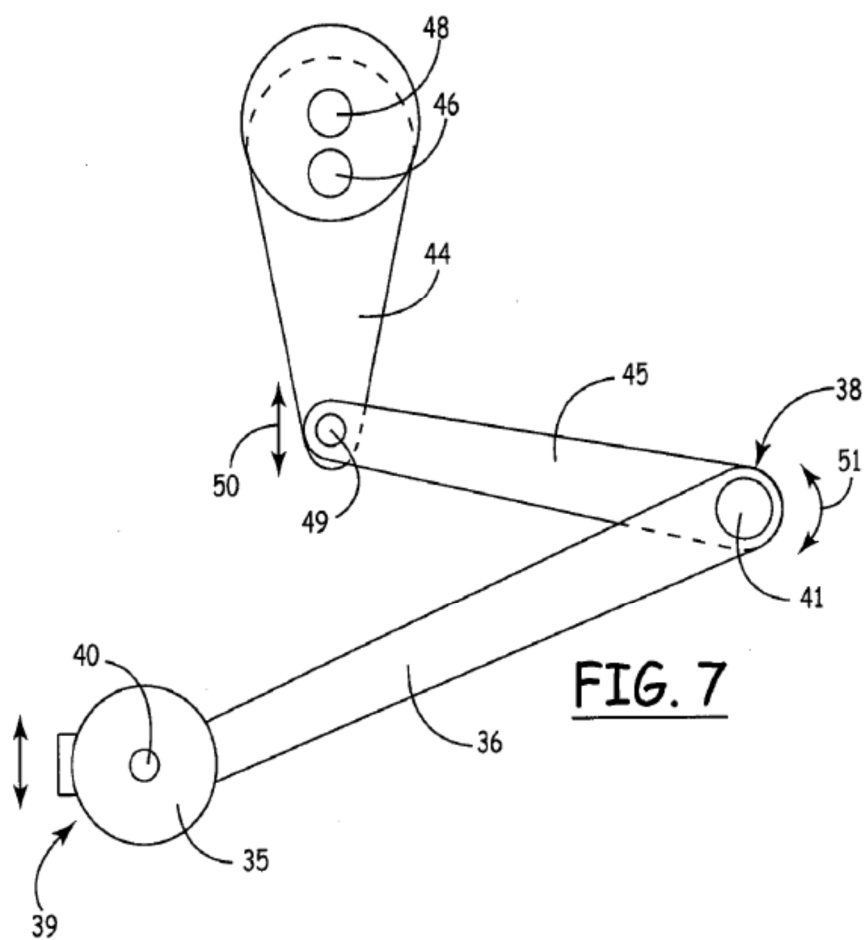


FIG. 6



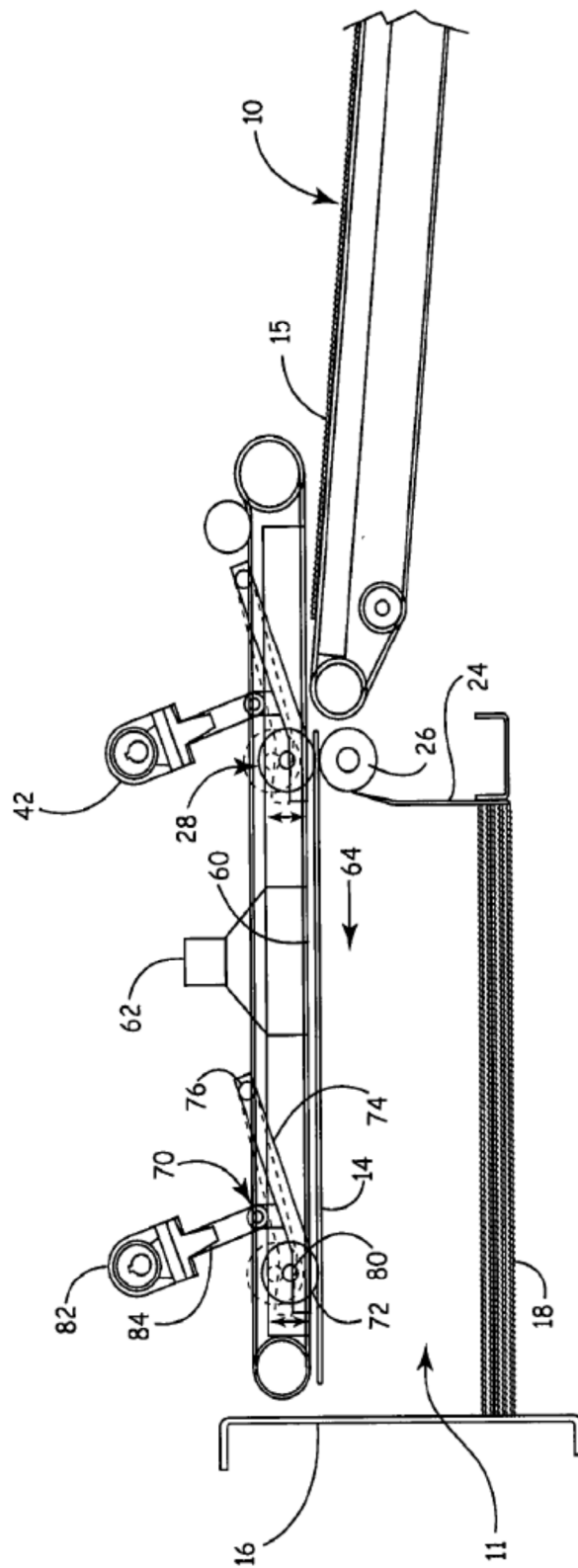
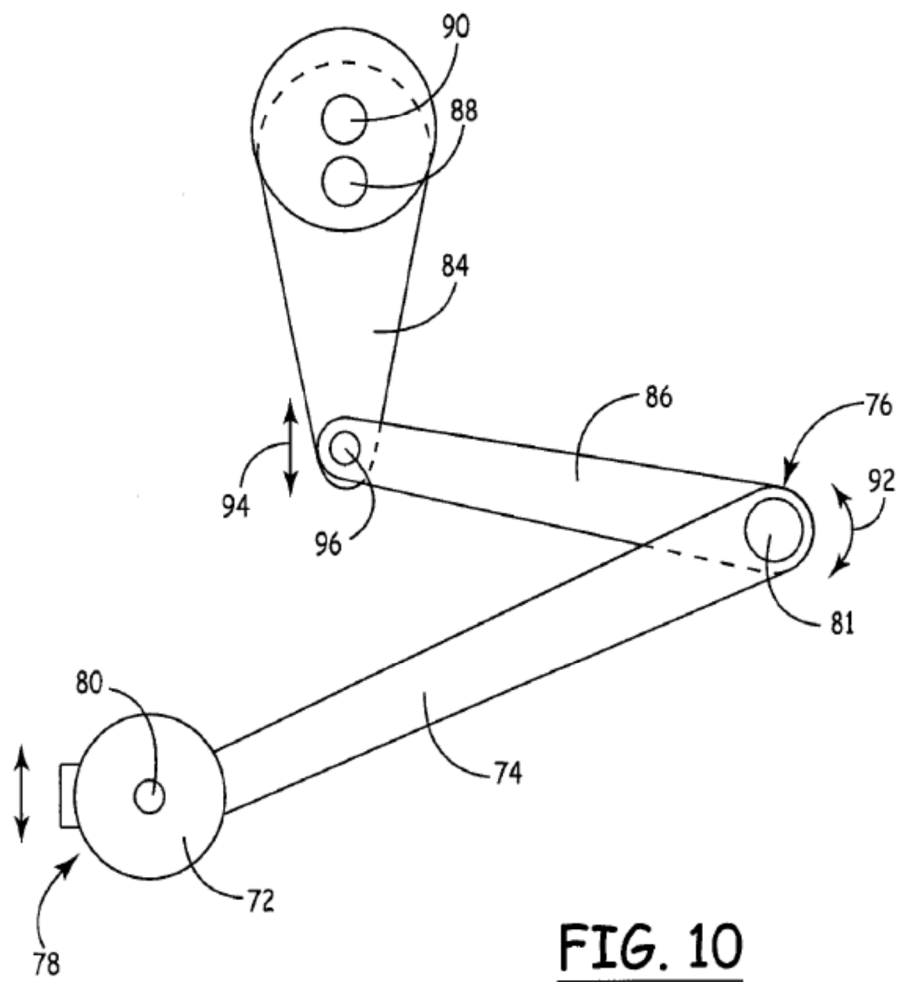


FIG. 9



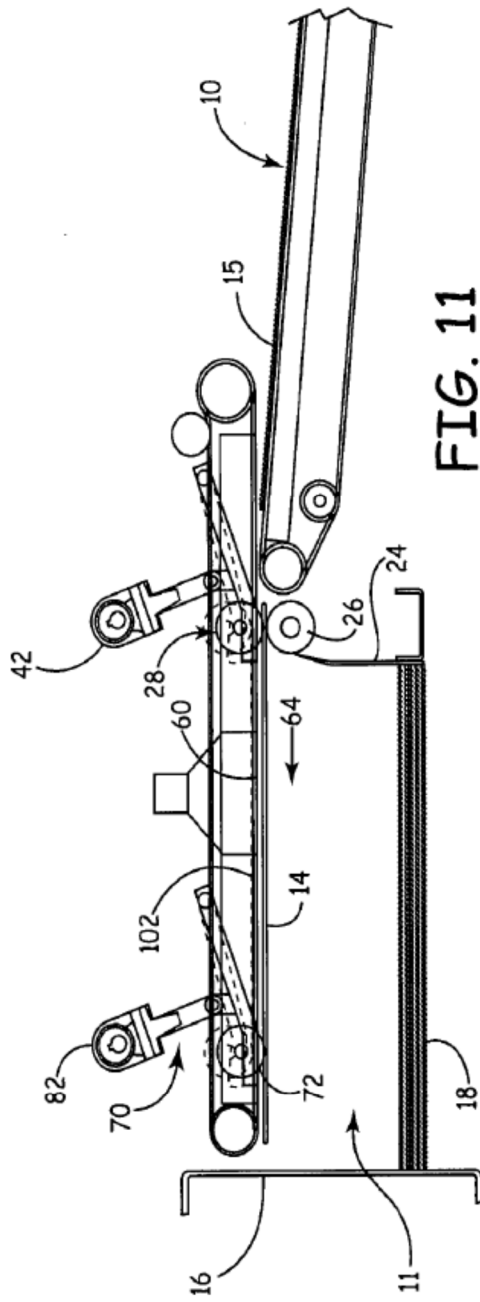


FIG. 11

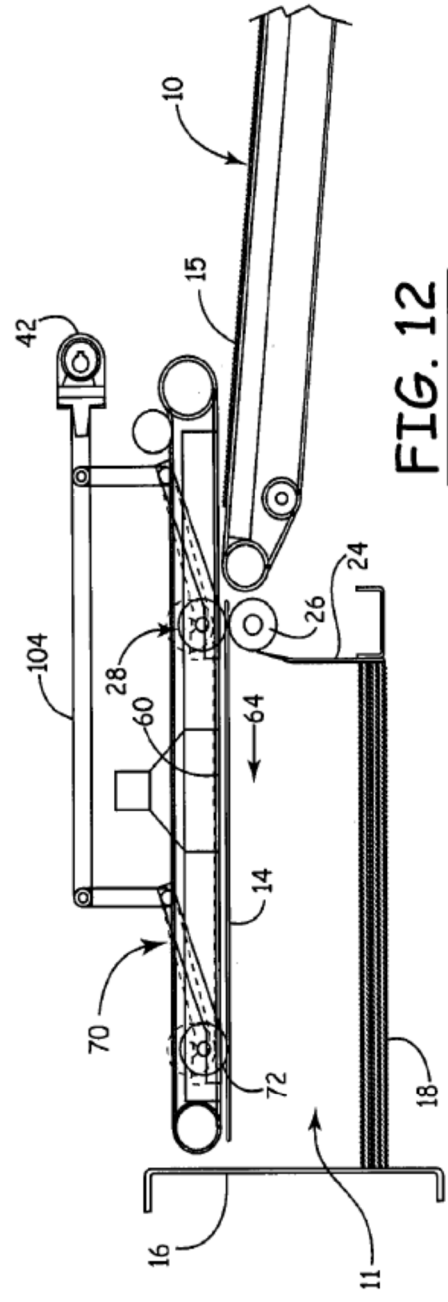


FIG. 12

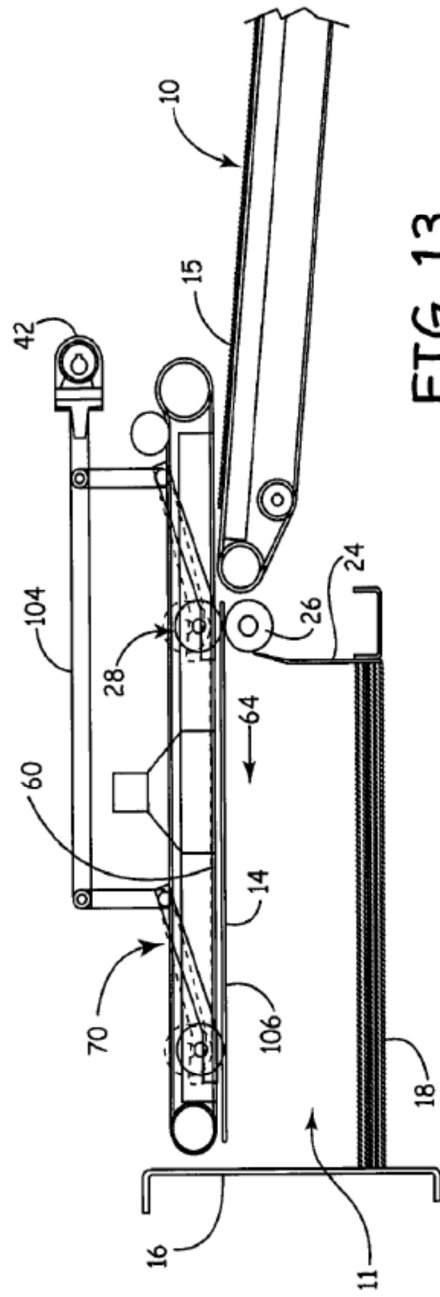


FIG. 13

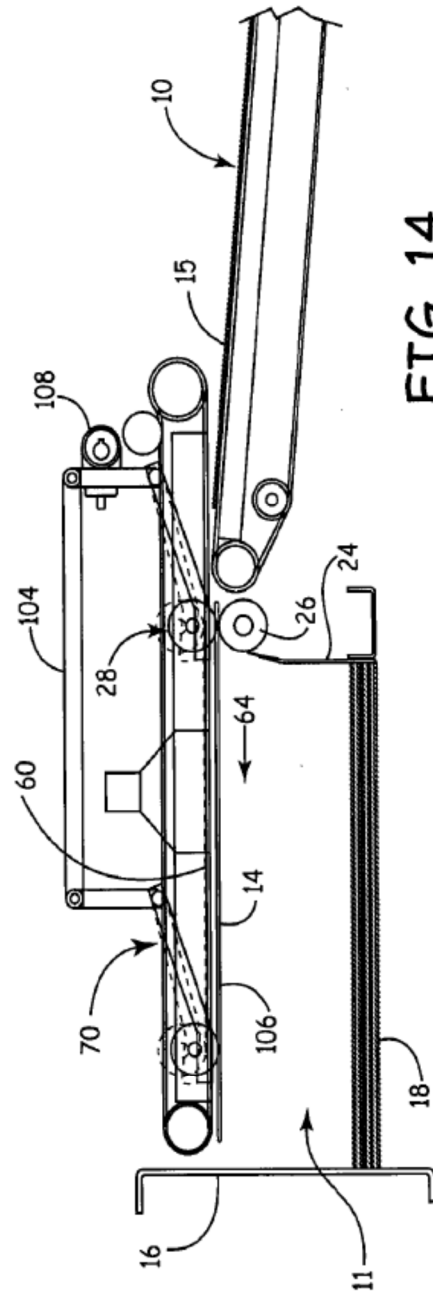


FIG. 14