

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 705**

51 Int. Cl.:

<b>B27B 25/00</b>	(2006.01)
<b>B27B 25/04</b>	(2006.01)
<b>B65B 25/02</b>	(2006.01)
<b>B65B 35/12</b>	(2006.01)
<b>B65B 35/24</b>	(2006.01)
<b>B65B 35/32</b>	(2006.01)
<b>B65B 5/06</b>	(2006.01)
<b>B65B 5/10</b>	(2006.01)
<b>A01G 23/00</b>	(2006.01)
<b>B27L 7/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2015 PCT/EP2015/068768**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16024016**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2015 E 15750067 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3180170**

54 Título: **Método y dispositivo para el empaquetado automático de madera**

30 Prioridad:

**14.08.2014 GB 201414437**  
**11.02.2015 GB 201502222**  
**14.05.2015 GB 201508249**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.10.2018**

73 Titular/es:

**VEPAK AS (100.0%)**  
**Innovasjonssenteret Gløshaugen Richard**  
**Birkelandsvei 2B**  
**7491 Trondheim, NO**

72 Inventor/es:

**HOLTET, OLE JANSEN;**  
**EVENSMO, MORTEN HVISTENDAHL;**  
**MØINICHEN, JØRGEN;**  
**TURTUM, GEIR;**  
**RANHEIM, LARS MARTIN;**  
**PEDERSEN, JON-ARNE;**  
**BJØRNE, ELIAS;**  
**LUNDGAARD, JOHANNES HATLE;**  
**BRITTON, PETER RICHARD y**  
**JOHANSEN, FREDRIK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 686 705 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**

Método y dispositivo para el empaquetado automático de madera

5 La presente invención se refiere a un método de preparación de madera automáticamente para el empaquetado y a un aparato para la preparación de madera para el empaquetado. La madera puede, por ejemplo, ser leña.

10 Al igual que con cualquier producto vendido comercialmente, es importante poder empaquetar la madera de una manera que controle el volumen del empaquetado, de modo que la madera pueda almacenarse y transportarse de manera eficiente; y que controle la cantidad de madera, de modo que los embalajes contengan una cantidad determinada de madera y puedan venderse como cantidades conocidas de madera. Diferentes desafíos surgen para diferentes tipos de madera dependiendo de la forma y el tamaño de la madera, así como de la variación en forma y tamaño.

15 El documento DE 4330025 A1 divulga un método de clasificación de madera. El método comprende cargar piezas de madera en un sistema de transporte y transportar las piezas de madera una por una en una escotilla de carga. Las piezas de madera están alineadas en una orientación predeterminada con sus longitudes que se encuentran transversales a la dirección de transporte. Cuando una pieza de madera está completamente en la escotilla de carga, la escotilla de carga se abre, y la pieza de madera se suelta en la orientación predeterminada en un compartimento de medición. Este proceso se repite para que varias piezas de madera se apilen en la misma orientación en el compartimento de medición. Cuando una cantidad requerida de madera apilada se encuentra dentro del compartimento de medición, las piezas de madera apiladas se deslizan sobre un mecanismo de transporte.

25 El documento US 4871059 divulga un aparato conocido para dividir un suministro de piezas de madera en lotes para su molienda posterior. Las piezas de madera, por ejemplo troncos, están alineadas paralelas entre sí apiladas sobre dos transportadores, que alimentan la madera hacia una abertura central. Se permite que las piezas de madera caigan a través de la abertura hasta que se haya creado un tamaño de lote establecido, después de lo cual la abertura se bloquea mediante miembros de sujeción para evitar que caigan otras piezas de madera. El lote creado de este modo se puede mover hacia delante a la coincidencia de molienda, y luego se puede formar otro lote.

30 Aunque este aparato es efectivo para troncos con una sección transversal redonda, puede bloquearse cuando se usan formas menos regulares, tales como troncos partidos utilizados para leña y similares. Además, aunque este aparato es muy adecuado para fabricar grandes lotes de madera para su uso en una planta industrial de procesamiento de madera, no es posible crear haces de madera más pequeños, como los haces que a menudo se utilizan para el suministro de leña para uso en quemadores de madera domésticos y chimeneas. Los lotes de madera tampoco se proporcionan en una forma que pueda empaquetarse fácilmente, por ejemplo en una bolsa.

35 El documento EP 2314530 divulga un dispositivo para el apilamiento de troncos de madera sobre un palé. Una cinta transportadora con paletas se utiliza para recoger troncos uno por uno, con la longitud de los troncos generalmente perpendicular a la dirección de desplazamiento. El transportador se hace vibrar para alinear correctamente los troncos. Los troncos alineados se sueltan en otro transportador que los carga sobre un tercer transportador para llenarlo pieza por pieza con una fila de troncos paralelos. Cuando el tercer transportador está lleno, los troncos se presionan entre sí mediante un control deslizante y luego se deslizan sobre una placa de transferencia, que se utiliza para transferir la línea de troncos a un palé para formar una primera capa de troncos en el palé. Luego se forma una nueva línea de troncos y se convierte en la segunda capa de troncos en el palé. De esta forma, un palé se llena con una pila ordenada de troncos.

40 Sin embargo, este aparato tampoco es muy adecuado para usar con madera de forma irregular, como troncos partidos. Además, no es capaz de producir madera empaquetada en pequeñas cantidades. Por lo tanto, en la técnica anterior mencionada anteriormente, no existe un sistema automatizado para preparar madera con forma irregular para el empaquetado. Existen sistemas manuales para este propósito. Estos pueden implicar, habitualmente, una envoltura para mantener abierta una bolsa, ya que se llena manualmente, y luego se retira la envoltura después del llenado. También hay sistemas que usan una cuna para sostener el haz pequeño requerido de piezas de madera, que luego se pueden envolver para completar el empaquetado de madera. Sin embargo, tales sistemas implican un alto grado de esfuerzo manual y pueden no proporcionar suficiente precisión en la cantidad de madera.

45 Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema automatizado efectivo para la preparación de madera para el empaquetado, que incluya madera de sección transversal irregular tal como troncos partidos, y la necesidad de un sistema que sea adecuado para empaquetar madera en pequeños haces tales como los haces utilizados para leña para uso doméstico.

50 Vista desde un primer aspecto, la invención proporciona un método para la preparación de madera para el empaquetado, en el que la madera consiste en piezas de madera que tienen una longitud y una sección transversal con dimensiones menores que la longitud, comprendiendo el método: cargar madera longitudinalmente en un

sistema de transporte; transportar las piezas de madera una por una en una escotilla de carga en una orientación predeterminada; cuando una pieza de madera está completamente en la escotilla de carga, abrir la escotilla de carga y soltar la pieza de madera en la orientación predeterminada en un compartimento de medición; repetir el proceso de transporte y caída de modo que múltiples piezas de madera se apilen en la misma orientación en el compartimento de medición; y, cuando una cantidad requerida de madera apilada está dentro del compartimento de medición, soltar las piezas de madera apiladas en un área de empaquetado.

Con este sistema, se puede alinear y apilar un número relativamente pequeño de piezas de madera, listo para empaquetar en una bolsa o similar. Dado que las piezas de madera se transportan longitudinalmente y se sueltan una por una a través de la escotilla de carga en la orientación predeterminada, entonces el método es efectivo con cualquier sección transversal de la madera, incluidas mezclas de diferentes tamaños y formas en sección transversal tal como se encuentra con troncos partidos del tipo utilizado para leña. La cantidad de madera requerida, medida por el compartimento de medición, puede ser un haz bastante pequeño, como el que se usa para proporcionar leña para uso doméstico que se va a vender en tiendas minoristas como garajes y tiendas de comestibles. En las realizaciones preferentes, la cantidad requerida de madera es inferior a 60 litros o inferior a 30 kg de madera seca. La cantidad requerida puede ser una cantidad inferior a 50 litros o inferior a 40 litros, por ejemplo, 30 litros o menos. En un ejemplo, la cantidad requerida es de aproximadamente 20 litros o aproximadamente 7,5 kg de madera seca.

Se prefiere que las piezas de madera estén provistas con aproximadamente la misma longitud, por ejemplo, una longitud que está dentro del 10 % o menos de una longitud máxima. Es típico que la madera como la leña se proporcione sobre esta base y el método es adecuado para empaquetar eficientemente la madera que se proporciona en aproximadamente la misma longitud.

En una realización preferente, el compartimento de medición tiene una huella similar a la huella del área de empaquetado. El área de empaquetado puede incluir una rejilla para bolsas o similar, tal como una envoltura donde una bolsa puede montarse alrededor de la parte exterior de la envoltura, pudiendo la madera colocarse en la envoltura (en este caso, se suelta desde el compartimento de medición) y pudiendo la bolsa retirarse de la envoltura con la madera apilada y empaquetada en el interior. El compartimento de medición puede tener una escotilla para soltar las piezas de madera en el área de empaquetado. El método puede incluir determinar el momento en que la cantidad requerida de piezas de madera se apila en el compartimento de medición utilizando uno o más sensores, por ejemplo un sensor de peso para medir un peso requerido de madera, o un sensor óptico para medir el momento en que el compartimento de medición se llena hasta cierto nivel, lo que indica que hay un volumen requerido de madera.

El método puede incluir el deslizamiento de las piezas de madera longitudinalmente a lo largo de un canal para cargar el sistema de transporte. El canal está, preferentemente, conformado para guiar las piezas de madera y evitar que salgan de la orientación longitudinal. Por lo tanto, el canal puede ser un canal en forma de V y/o el canal puede tener paredes laterales que estén separadas una de la otra por una distancia que es menor que la longitud de las piezas de madera, preferentemente una distancia que es solo una pequeña cantidad más grande que la anchura máxima de las piezas de madera. Se observará que un canal en forma de V se puede usar ventajosamente con piezas de madera que tienen un intervalo de anchuras y aun así sujetarlas de manera segura en una orientación longitudinal a medida que se deslizan. Por lo tanto, se prefiere un canal en forma de V. El canal en forma de V puede tener una sección transversal que es una V completa, o puede ser una forma de V truncada. El uso de una forma de V truncada puede permitir un deslizamiento más fácil de las piezas de madera, y también puede ayudar a asegurar que las piezas de madera se deslicen una por una, ya que si dos piezas están una al lado de la otra en el canal, entonces una pieza puede caer sobre las paredes laterales.

El canal puede estar inclinado hacia abajo para que las piezas de madera se deslicen bajo la influencia de la gravedad. Eso evita la necesidad de un mecanismo para impulsar las piezas de madera. Alternativamente, el canal puede ser un canal de transporte que incluya un elemento de transporte para mover las piezas de madera sobre el sistema de transporte, preferentemente un elemento de transporte combinado con un canal inclinado hacia abajo de modo que el elemento de transporte proporcione asistencia mecánica para deslizar las piezas de madera bajo la influencia de la gravedad. Una disposición preferente para un canal que incluye un elemento de transporte es un canal de transporte en forma de V en el que una pared de la V es una pared estática y la otra pared de la V es una pared de transporte. La pared de transporte puede ser una superficie móvil de un transportador tal como una cinta transportadora. De este modo, el canal puede comprender una pared estática y una pared de transporte en ángulo y opuestas entre sí y que se encuentran en un vértice para formar una forma de V. En una disposición alternativa adicional, el canal es un canal de tres partes con una primera sección inclinada hacia abajo, seguida de una sección más plana, menos inclinada, y luego seguida de una segunda sección inclinada hacia abajo. Esto puede ayudar a minimizar el riesgo de que más de una pieza de madera se deslice por el canal a la vez, ya que si hay varias piezas de madera una al lado de la otra, entonces es probable que todas menos una se desprendan cuando la madera se deslice hacia la sección más plana. Ventajosamente, la sección más plana y la segunda sección inclinada hacia abajo pueden tener paredes laterales relativamente bajas, por ejemplo paredes laterales más bajas que las paredes de la primera sección inclinada hacia abajo. Las paredes laterales pueden tener una altura menor que la anchura promedio de las piezas de madera. La altura puede ser la mitad de la anchura promedio de las piezas de madera, o menos. En un caso habitual, la altura de las paredes laterales puede ser de 40 mm o menos, preferentemente de 30

## ES 2 686 705 T3

mm o menos. El uso de paredes laterales inferiores puede ayudar aún más a permitir que el exceso de madera se desprenda, dejando solo piezas individuales alineadas longitudinalmente una por una.

5 En un método de ejemplo, el canal se carga deslizando las piezas de madera desde una tolva a través de placas guía hasta la parte superior del canal, de modo que las piezas de madera puedan entrar en el canal una por una en la orientación longitudinal. En una disposición preferente, las piezas de madera se suministran desde una máquina de extracción de residuos para limpiar el material no deseado de la madera, como se describe a continuación.

10 Como alternativa a un canal inclinado, puede haber un transportador de precarga generalmente horizontal con paredes laterales relativamente bajas, por ejemplo paredes laterales con una altura como se ha descrito anteriormente en relación con la sección aplanada del canal de tres partes, y este transportador de precarga puede suministrar piezas de madera al sistema de transporte de carga. El transportador de precarga puede usar paredes laterales bajas para permitir que las piezas de madera una al lado de la otra se separen por una pieza que cae del transportador como se ha explicado anteriormente para el canal de tres partes. El transportador de precarga está hecho preferentemente de un material de fricción relativamente baja, que debería ser un material de menor fricción que el sistema de transporte de carga, para que las piezas de madera puedan 'enclavarse' a lo largo del transportador de precarga mientras esperan pasar al sistema de transporte de carga. En un ejemplo, el transportador de precarga puede ser un material plástico.

20 El sistema de transporte está, preferentemente, dispuesto para mantener un alineamiento longitudinal de las piezas de madera y para separar las piezas de madera entre sí de manera que haya un hueco entre el extremo posterior de una primera pieza de madera y el extremo delantero de una segunda pieza de madera. La alineación longitudinal de las piezas de madera se puede mantener mediante la forma del sistema de transporte y/o mediante paredes laterales a lo largo del sistema de transporte. En un ejemplo, la cinta transportadora tiene forma de U.

25 Un hueco entre las piezas de madera hace que sea más fácil cargar las piezas de madera una por una en la escotilla. La separación de las piezas de madera se puede lograr de diversas maneras posibles.

30 Un enfoque preferente para el sistema de transporte consiste en tener un primer transportador de carga que funcione a una primera velocidad, con un segundo transportador de separación que funcione a una segunda velocidad, siendo la segunda velocidad más alta que la primera velocidad. Con este enfoque, el método puede incluir transportar piezas de madera con un espaciado relativamente pequeño en el primer transportador a la primera velocidad, y transferir las piezas de madera al segundo transportador a la segunda velocidad más alta, de manera que las piezas de madera tengan un espaciado aumentado en el segundo transportador en comparación con el primer transportador. El espaciado incrementado surge, ya que cuando se toma una primera pieza de madera sobre el segundo transportador, se aleja de la segunda pieza de madera a una velocidad mayor que la velocidad de desplazamiento de la segunda pieza de madera. Cuando la segunda pieza de madera alcanza el segundo transportador, la primera pieza ya se ha movido para crear el hueco requerido.

40 Otro enfoque preferente consiste en cargar el sistema de transporte deslizando las piezas de madera a lo largo de un canal que está en ángulo con el sistema de transporte en el plano vertical. El ángulo debe ser inferior a 180 grados, y puede estar en el intervalo de 100-140 grados. Por ejemplo, el canal puede estar inclinado hacia abajo y/o el sistema de transporte puede estar inclinado hacia arriba. El ángulo entre el canal y el sistema de transporte significa que una segunda pieza de madera no puede acoplarse con el sistema de transporte hasta que una primera pieza de madera anterior se haya movido a lo largo del transportador. Por lo tanto, se forma, automáticamente, un hueco entre las piezas de madera. Este efecto se amplifica cuando se usa un transportador inclinado hacia arriba junto con un canal inclinado hacia abajo, ya que se aumenta el ángulo entre el canal y el sistema de transporte. Por lo tanto, el método incluye, preferentemente, usar un canal inclinado hacia abajo para cargar piezas de madera una por una en un sistema de transporte que está inclinado en un ángulo hacia arriba en la dirección de desplazamiento. 50 Convenientemente y de manera ventajosa, el canal utilizado para cargar el sistema de transporte puede ser un canal seleccionado entre los diversos tipos descritos anteriormente, que también se usa para proporcionar y mantener la orientación longitudinal de las piezas de madera.

55 Ambos enfoques pueden usarse conjuntamente. Por lo tanto, un método de ejemplo particularmente útil incluye usar un canal descendente para cargar un primer transportador de carga, que preferentemente tiene una inclinación hacia arriba, y luego pasar las piezas de madera del transportador de carga a un segundo transportador de separación que se maneja a una mayor velocidad que el transportador de carga para aumentar el espaciado. El transportador de separación se puede usar, entonces, para transportar las piezas de madera una por una a la escotilla de carga.

60 Otra disposición alternativa consiste en usar un canal horizontal para cargar un sistema de transporte inclinado hacia arriba, aunque esto es menos preferente ya que entonces se requiere un mecanismo adicional para impulsar las piezas de madera a lo largo del canal.

65 La escotilla de carga puede soltar las piezas de madera directamente en el compartimento de medición, que es una disposición simple que utiliza pocas partes móviles. Sin embargo, una carga directa del compartimento de medición puede requerir que el sistema de transporte se detenga para evitar que se suelte inadvertidamente una nueva pieza

de madera desde la escotilla de carga cuando la cantidad requerida de piezas de madera apiladas está lista a continuación. Por lo tanto, en una disposición útil, el método incluye usar un compartimento amortiguador debajo de la escotilla de carga y encima del compartimento de medición. El método puede usar el compartimento amortiguador para proporcionar un amortiguador para el almacenamiento temporal de cualquier pieza de madera que se pase a lo largo del sistema de transporte y a través de la escotilla de carga después de que la cantidad requerida de madera se apile en el compartimento de medición. Esto significa que el sistema de transporte puede funcionar continuamente y el compartimento de medición también puede funcionar sin interrupción. Un posible método consiste en utilizar el compartimento amortiguador para almacenar piezas de madera cuando el compartimento de medición se ha llenado con la cantidad necesaria de madera y liberar las piezas de madera almacenadas desde el compartimento amortiguador en el compartimento de medición una vez que el compartimento de medición haya vaciado el lote anterior de piezas de madera apiladas en el área de empaquetado.

El compartimento amortiguador puede tener una escotilla para abrir y cerrar el compartimento. En este caso, el método puede incluir cerrar la escotilla del compartimento amortiguador cuando el compartimento de medición se ha llenado con la cantidad requerida, y luego abrir la escotilla del compartimento amortiguador cuando el compartimento de medición se ha vaciado y está listo para el siguiente lote.

Preferentemente, la escotilla de carga tiene una puerta que comprende dos aletas que se abren en forma de V. Se ha descubierto que la misma suelta la pieza de madera con una orientación estable, de modo que permanezca en la orientación que se ha suministrado a la escotilla. Esta orientación predeterminada puede ser una orientación longitudinal tal que la puerta de la escotilla se abre a lo largo de una bisagra paralela a la longitud de la pieza de madera. La forma en V de las aletas de la escotilla de carga puede ser una forma de V truncada, y en una disposición preferente, la forma es similar a la forma del canal descendente. Una forma de V truncada, es decir, una V con un plano en la base, puede ayudar al movimiento deslizante de las piezas de madera desde el sistema de transporte hacia la escotilla de carga. La escotilla del compartimento de medición y/o la escotilla del compartimento amortiguador, si están presentes, tienen preferentemente una puerta con una bisagra o bisagras paralelas a la longitud de las piezas de madera y la puerta puede tener la forma de un par de aletas que se abren en forma de V. Para la escotilla del compartimento de medición y la escotilla del compartimento amortiguador, dado que las piezas de madera llegan a la escotilla cayendo en vez de deslizarse, entonces no hay una necesidad particular de una forma de V truncada como para la escotilla de carga. Por lo tanto, la forma de V para estas escotillas puede ser una V completamente puntiaguda.

Como se ha indicado anteriormente, puede haber una máquina de extracción de residuos. Tal máquina se puede usar antes de que la madera se cargue en el sistema de transporte para retirar los residuos de las piezas de madera. El desperdicio puede incluir, por ejemplo, suciedad, madera suelta y virutas de corteza, y/u otro material no deseado fijado a las piezas de madera. En una disposición preferente, el método usa la máquina de extracción de residuos para recibir las piezas de madera de una tolva, para retirar el material de residuos, y para cargar las piezas de madera en el sistema de transporte, opcionalmente a través del canal descrito anteriormente. La máquina de extracción de residuos también puede proporcionar una separación preliminar de las piezas de madera para permitir que se carguen en una orientación longitudinal sin riesgo de atascos.

En una disposición, la máquina de extracción de residuos comprende un transportador con huecos a lo largo del transportador para que el material de residuos caiga a través del mismo. El material de residuos puede ser desprendido por el movimiento de las piezas de madera a lo largo del transportador. Preferentemente, el transportador de la máquina de extracción de residuos está dispuesto para agitar las piezas de madera a medida que se desplazan a lo largo del mismo, con el fin de acelerar el desprendimiento del material de residuos. Una disposición útil utiliza rotores separados uno del otro a lo largo de una secuencia de ejes, donde los rotores giran para impulsar las piezas de madera a lo largo de la máquina de eje a eje, y también actúan para hacer rebotar las piezas de madera hacia arriba y hacia abajo cuando pasan entre los rotores. Es útil que los ejes a lo largo de la dirección de desplazamiento de las piezas de madera se hagan girar a una velocidad creciente en comparación con los rotores que se encuentran más atrás. Esto ayuda a separar las piezas de madera entre sí. En algunos ejemplos, el movimiento de rebote se puede aumentar mediante el uso de rotores con una forma no circular. Cualquier material de residuos que se desprenda de las piezas de madera puede caer a través de huecos entre los rotores y entre los ejes. Los rotores pueden ser placas con, por ejemplo, una forma hexagonal u octogonal. Las esquinas de este tipo de rotores poligonales empujarán las piezas de madera hacia arriba para agitarlas y empujarlas a lo largo de la máquina hacia el sistema o canal del transportador. Se podrían usar otras formas para los rotores.

Visto desde un segundo aspecto, la invención proporciona un aparato para la preparación de madera para el empaquetado, en el que la madera consiste en piezas de madera que tienen una longitud y una sección transversal con dimensiones menores que la longitud, comprendiendo el aparato: un mecanismo de carga para cargar madera longitudinalmente sobre un sistema de transporte; una escotilla para la recepción de piezas de madera una por una del sistema de transporte; y un compartimento de medición para la recepción de piezas de madera soltados a través de la escotilla; en el que el sistema de transporte está destinado para transportar las piezas de madera una por una sobre la escotilla de carga en una orientación predeterminada; en el que el aparato está dispuesto de modo que cuando una pieza de madera está completamente en la escotilla de carga, entonces la escotilla de carga se abre y suelta la pieza de madera en la orientación predeterminada en el compartimento de medición; tal que el

compartimento de medición puede llenarse con múltiples piezas de madera apiladas en la misma orientación cuando se repite el proceso de transporte y caída; y en el que el compartimento de medición puede funcionar de modo que, cuando se apila una cantidad requerida de madera dentro del compartimento de medición, las piezas de madera apiladas se sueltan en un área de empaquetado.

5 El aparato puede tener características como las descritas anteriormente en relación con el método del primer aspecto, y estas características pueden estar destinadas para el fin descrito anteriormente y proporcionar ventajas similares.

10 Por lo tanto, el compartimento de medición puede tener una huella similar a la huella del área de empaquetado. El área de empaquetado puede incluir una rejilla para bolsas o similar, tal como una envoltura donde una bolsa puede montarse alrededor de la parte exterior de la envoltura, pudiendo la madera colocarse en la envoltura (en este caso, se suelta desde el compartimento de medición) y pudiendo la bolsa retirarse de la envoltura con la madera apilada empaquetada en el interior. El compartimento de medición puede tener una escotilla para soltar las piezas de  
15 madera en el área de empaquetado. El aparato puede disponerse para determinar el momento en que se apila la cantidad requerida de piezas de madera en el compartimento de medición y puede incluir, por ejemplo, uno o más sensores como se ha indicado anteriormente.

20 El aparato puede incluir un canal para el deslizamiento longitudinal de las piezas de madera para cargar el sistema de transporte. El canal puede estar conformado para guiar las piezas de madera y evitar que salgan de la orientación longitudinal. Por lo tanto, el canal puede ser un canal en forma de V y/o el canal puede tener paredes laterales que están separadas una de la otra por una distancia que es menor que la longitud de las piezas de madera, preferentemente una distancia que es solo una pequeña cantidad más grande que la anchura máxima de las piezas de madera.

25 El canal puede inclinarse hacia abajo hacia el inicio del sistema de transporte de modo que las piezas de madera se deslicen bajo la influencia de la gravedad. Alternativamente, el canal puede ser un canal de transporte que incluya un elemento de transporte para mover las piezas de madera sobre el sistema de transporte, preferentemente un elemento de transporte combinado con un canal inclinado hacia abajo de modo que el elemento de transporte proporcione asistencia mecánica para deslizar las piezas de madera bajo la influencia de la gravedad. Una  
30 disposición preferente para un canal que incluye un elemento de transporte es un canal de transporte en forma de V en el que una pared de la V es una pared estática y la otra pared de la V es una pared de transporte. La pared de transporte puede ser una superficie móvil de un transportador tal como una cinta de transporte. De este modo, el canal puede comprender una pared estática y una pared de transporte en ángulo y opuestas entre sí y que se encuentran en un vértice para formar una forma de V.

35 En otra disposición alternativa, el canal es un canal de tres partes con una primera sección inclinada hacia abajo, seguida de una sección más plana, menos inclinada, y luego seguida de una segunda sección inclinada hacia abajo. La sección más plana y la segunda sección inclinada hacia abajo pueden tener paredes laterales relativamente bajas, por ejemplo paredes laterales que son más bajas que las paredes laterales de la primera sección inclinada hacia abajo. Las paredes laterales pueden tener una altura menor que la anchura promedio de las piezas de  
40 madera. La altura puede ser la mitad de la anchura promedio de las piezas de madera, o menos. En un caso habitual, la altura de las paredes laterales puede ser de 40 mm o menos, preferentemente de 30 mm o menos.

45 En un ejemplo, el aparato incluye una tolva y placas de guía para cargar el canal con las piezas de madera una por una en la orientación longitudinal. En una disposición preferente, las piezas de madera se suministran desde una máquina de extracción de residuos para limpiar el material no deseado de la madera, como se ha descrito a continuación.

50 Como alternativa a un canal inclinado, puede haber un transportador de precarga generalmente horizontal con paredes laterales relativamente bajas, por ejemplo paredes laterales con una altura como se ha descrito anteriormente en relación con la sección aplanada del canal de tres partes, y este transportador de precarga puede suministrar piezas de madera al sistema de transporte de carga. El transportador de precarga está hecho preferentemente de un material de fricción relativamente baja, como se ha indicado anteriormente.

55 El sistema de transporte está dispuesto preferentemente para mantener un alineamiento longitudinal de las piezas de madera y para separar las piezas de madera entre sí de manera que haya un hueco entre el extremo posterior de una primera pieza de madera y el extremo delantero de una segunda pieza de madera. El sistema de transporte puede incluir paredes laterales para mantener las piezas de madera alineadas y/o puede estar conformado para  
60 guiar y alinear las piezas de madera. Un ejemplo usa una cinta transportadora en forma de U.

65 Un sistema de transporte preferente incluye un primer transportador de carga que opera a una primera velocidad, con un segundo transportador de separación que opera a una segunda velocidad, siendo la segunda velocidad mayor que la primera velocidad. Otra disposición preferente incluye un canal para cargar el sistema de transporte, en el que las piezas de madera se deslizan a lo largo del canal y el canal forma un ángulo con respecto al transportador en el plano vertical como se ha indicado anteriormente. El canal puede estar inclinado hacia abajo en

la dirección de desplazamiento de las piezas de madera. Opcionalmente, esta disposición también puede usar un transportador que está inclinado en un ángulo hacia arriba en la dirección de desplazamiento. El canal utilizado para cargar el transportador puede ser un canal seleccionado de los canales descritos anteriormente.

5 Ambos enfoques pueden usarse conjuntamente. Por lo tanto, un aparato de ejemplo particularmente útil incluye un canal descendente para cargar piezas de madera longitudinales sobre un primer transportador de carga, que preferentemente tiene una inclinación hacia arriba, en el que el transportador de carga está destinado para pasar las piezas de madera a un segundo transportador de separación para aumentar el espaciado. El transportador de separación funciona a una velocidad más alta que el transportador de carga.

10 La escotilla de carga puede disponerse para soltar las piezas de madera directamente en el compartimento de medición. Alternativamente, en una disposición útil, el aparato incluye un compartimento amortiguador debajo de la escotilla de carga y encima del compartimento de medición. El compartimento amortiguador puede estar destinado para el almacenamiento temporal de cualquier pieza de madera que se pase a lo largo del sistema de transporte y a través de la escotilla de carga después de que la cantidad requerida de madera se apile en el compartimento de medición. El aparato puede disponerse de manera que el compartimento amortiguador almacene piezas de madera cuando el compartimento de medición se haya llenado con la cantidad requerida de madera, y libere las piezas de madera almacenadas del compartimento amortiguador al compartimento de medición una vez que el compartimento de medición haya vaciado el lote anterior de piezas de madera apiladas en el área de empaquetado. Una disposición de ejemplo para lograr esto consiste en que el compartimento amortiguador tenga una escotilla para abrir y cerrar el compartimento. En este caso, el aparato puede disponerse para cerrar la escotilla del compartimento amortiguador en el momento en que el compartimento de medición se ha llenado con la cantidad requerida, por ejemplo cuando un sensor indica que está presente la cantidad requerida, y luego abrir la escotilla del compartimento amortiguador cuando el compartimento de medición se ha vaciado y está listo para el siguiente lote, por ejemplo, cuando un sensor indica que no hay madera presente en el compartimento de medición.

15 Preferentemente, la escotilla de carga tiene una puerta que comprende dos aletas que se abren en forma de V, que puede ser una forma de V truncada. Como sucede con el método anterior, la orientación predeterminada de las piezas de madera puede ser una orientación longitudinal tal que la puerta de la escotilla se abre a lo largo de una bisagra paralela a la longitud de la pieza de madera. La escotilla del compartimento de medición y/o la escotilla del compartimento amortiguador, si están presentes, tienen preferentemente una puerta con una bisagra o bisagras paralelas a la longitud de las piezas de madera y la puerta puede tener la forma de un par de aletas que se abren en forma de V.

20 Se puede incluir una máquina de extracción de residuos en el aparato para retirar los residuos de las piezas de madera antes de que se carguen en el sistema de transporte. En una disposición preferente, el aparato incluye una tolva para suministrar madera a la máquina de extracción de residuos, y la máquina de extracción de residuos está destinada para suministrar piezas de madera al sistema de transporte, opcionalmente a través del canal descrito anteriormente. La máquina de extracción de residuos puede disponerse útilmente para proporcionar una separación preliminar de las piezas de madera para permitir que se carguen en una orientación longitudinal sin riesgo de atascos.

25 En una disposición, la máquina de extracción de residuos comprende un transportador con huecos a lo largo del transportador para que el material de residuos caiga a través del mismo. Preferentemente, el transportador de la máquina de extracción de residuos está dispuesto para agitar las piezas de madera a medida que se desplazan a lo largo de la misma. Una disposición útil usa rotores separados uno del otro a lo largo de una secuencia de ejes, en la que los rotores giran para impulsar las piezas de madera a lo largo de la máquina de eje a eje, y también hacen rebotar las piezas de madera hacia arriba y hacia abajo a medida que pasan entre los conjuntos de rotores. Los ejes más alejados a lo largo de la máquina en la dirección de desplazamiento pueden hacerse girar a velocidades crecientes. El movimiento de rebote se puede aumentar mediante el uso de rotores con una forma no circular. Cualquier material de residuos que se desprenda de las piezas de madera puede caer a través de los huecos entre los rotores y entre los ejes. Los rotores pueden ser placas con, por ejemplo, una forma hexagonal o una forma octogonal. Las esquinas de este tipo de rotores poligonales empujarán las piezas de madera hacia arriba para agitarlas y empujarlas a lo largo de la máquina hacia el sistema o canal del transportador. Se podrían usar otras formas para los rotores.

Ciertas realizaciones preferentes de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 la figura 1 muestra un aparato de ejemplo para preparar automáticamente un haz de madera para el empaquetado;  
 la figura 2 es un diagrama que ilustra la disposición de una máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera utilizada con el aparato de la figura 1;  
 la figura 3 muestra la interacción del canal descendente y el transportador ascendente en el aparato de la figura 1;

la figura 4 muestra otro ejemplo de aparato para la preparación de manera automática de un haz de madera para el empaquetado;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un canal de transportador en forma de V que se puede usar en lugar del canal en forma de V en el aparato de la figura 1 o el aparato de la figura 4; y

5 la figura 6 es una vista del canal de transporte en forma de V de la figura 5 mostrada en el extremo.

El aparato de empaquetado de madera se muestra en alzado en la figura 1. La madera en un ejemplo consiste en troncos partidos de aproximadamente la misma longitud, como se proporciona habitualmente para uso como la leña destinada a quemadores de leña domésticos y similares. Se apreciará que la forma y el tamaño de la sección transversal de los troncos partidos pueden variar enormemente. El aparato de empaquetado de madera está diseñado para permitir la variación en la sección transversal mientras se empaqueta la madera de manera eficiente en un volumen definido. El aparato funciona más eficazmente si todas las piezas de madera tienen la misma longitud. Sin embargo, el aparato puede hacer frente a las variaciones de longitud dentro del mismo lote de madera. El aparato también puede disponerse para tener un mecanismo ajustable de modo que pueda manipular lotes de madera con longitudes máximas mayores o menores de la madera. En general, la madera será más o menos prismática, aunque dado que es un producto natural, entonces la forma no será perfectamente regular en forma geométrica. Las referencias a continuación a la longitud de las piezas de madera y a una orientación longitudinal son una referencia a la dimensión más larga de la pieza de madera y a las piezas de madera alineadas a lo largo de la dirección de esta dimensión más larga. En general, esta será la longitud de una forma aproximadamente prismática, que en el caso de un tronco partido a menudo será un prisma con una sección transversal que es más o menos un sector de un círculo.

La madera se suministra al aparato a través de un canal/deslizamiento/transportador 1 o similar, que introduce troncos a la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2. La máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 sirve para separar el material de residuos, tal como la corteza o tierra y astillas de madera, de las piezas de madera. La máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 comprende una secuencia de ejes 16 con rotores 17 que impulsan las piezas de madera a la vez que las agitan con un movimiento hacia arriba y hacia abajo. La figura 2 muestra una disposición de ejemplo. Los ejes 16 están alineados generalmente horizontalmente y, por lo tanto, forman una superficie aproximadamente horizontal a lo largo de la cual se mueven las piezas de madera. Esto es en la dirección de las flechas X de la figura 2. Los rotores 17 tienen una forma irregular (no circular), que en este ejemplo tiene una forma octogonal. El material suelto que se adjunta a los troncos se sacude por el movimiento hacia arriba y hacia abajo. Hay huecos entre los rotores que permiten que el material suelto caiga a través de los rotores 17 y ejes 16 en la dirección Y de la figura 2 y en un recipiente 3, que está debajo de la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 como se muestra en la figura 1. El material suelto recogido, que puede ser predominantemente corteza y pequeñas piezas de madera, puede desecharse o reciclarse. Los rotores 17 en una disposición preferente adoptan la forma de placas con un diámetro irregular, por ejemplo placas octogonales giratorias como se muestra o, alternativamente, placas hexagonales. La forma de los rotores 17 no está particularmente limitada, pero puede ser una ventaja tener esquinas externas afiladas para ayudar a impulsar las piezas de madera, y también es preferible evitar las curvas internas o las esquinas, ya que esto puede crear un riesgo de atascos. Los rotores circulares podrían ser utilizados y estos minimizarían el riesgo de atascos. Sin embargo, los rotores circulares no generarán un movimiento tan grande hacia arriba y hacia abajo para la madera y, por lo tanto, pueden no retirar tan efectivamente el material de residuos.

En la disposición preferente, las piezas de madera se alinean longitudinalmente a través de los ejes, de modo que los ejes son perpendiculares a la longitud de las piezas de madera y las piezas de madera se transportan a lo largo de la dirección longitudinal. También se prefiere que la velocidad de rotación de los rotores aumente en la dirección de desplazamiento. Esto puede ayudar aumentando la separación de las piezas de madera.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 transporta las piezas de madera a un canal 4, donde están alineadas longitudinalmente una por una. Puede estar presente una placa de guía para guiar las piezas de madera desde la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 hacia el canal 4. El canal 4 está inclinado hacia abajo desde la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 de manera que los troncos se deslizan por el canal 4. La sección transversal del canal 4 en una disposición preferente es una forma de V, siendo la anchura de la V considerablemente menor que la longitud de las piezas de madera. Esto asegura que las piezas de madera estén alineadas correctamente. El canal 4 actúa tanto para transportar las piezas de madera como también como un amortiguador para asegurar que la siguiente parte del aparato se alimente continuamente con madera. El canal 4 de esta figura permite el movimiento deslizante accionado únicamente por gravedad y por la velocidad de las piezas de madera que entran en el canal 4 desde la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2. Este canal 4 podría sin embargo ser reemplazado por un canal 4 usando un mecanismo de transporte como se muestra, por ejemplo, en la figura 5 y 6.

El canal 4 conduce a un transportador de carga 5 con paredes laterales 6. El transportador 5 podría usar una cinta o similar. Las paredes laterales 6, o un carril o partes de guía equivalentes, aseguran que las piezas de madera permanecen en la orientación longitudinal mientras están en el transportador de carga 5. Las piezas de madera son recogidas una por una desde la parte inferior del canal 4 por el transportador de carga 5. Dado que el canal 4 está inclinado hacia abajo y el transportador de carga 5 está inclinado hacia arriba, entonces las piezas de madera están

separadas entre sí a medida que son recogidas por el transportador de carga 5. La separación se ilustra en la figura 3 en la secuencia (A) a (F) con dibujos esquemáticos que ilustran el modo en que se forma un hueco G entre piezas de madera consecutivas. Cuando una primera pieza de madera A es recogida por el transportador 5, entonces la siguiente pieza B queda bloqueada del contacto con el transportador de carga 5 hasta que la primera pieza A se carga completamente en el transportador de carga 5 y se mueve hacia arriba del transportador 5 para despejar la altura de la siguiente pieza B. La siguiente pieza B puede luego deslizarse hacia abajo por el canal 4 y cuando es recogida por el transportador de carga 5 hay un hueco G entre la primera pieza A y la pieza B posterior. Se formará un hueco entre todas las piezas de madera de una manera similar, ya que en cada caso una primera pieza bloqueará una segunda pieza hasta que la primera pieza se haya movido hacia arriba del transportador. Este hueco es útil, ya que permite la separación de las piezas de madera cuando pasan a la siguiente etapa. Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, el transportador de carga transporta las piezas de madera una por una hasta un transportador de separación 7. De nuevo, este transportador 7 tiene paredes laterales 6 o similares para mantener la alineación de las piezas de madera. El transportador de separación 7 funciona con una velocidad mayor que el transportador de carga 5 y, en consecuencia, aumenta la distancia entre las piezas de madera. Las piezas de madera se transportan una por una a lo largo del transportador de separación 7 y sobre una escotilla de carga 9. La escotilla de carga 9 forma parte de una máquina de empaquetado vertical para preparar una pila de piezas de madera listas para el embolsado.

Cabe señalar que dado que la distancia creada como se muestra en la figura 3 variará dependiendo de la altura de las piezas de madera, entonces puede ser importante, cuando se busca tener un período de tiempo controlable entre piezas de madera para establecer, por consiguiente, la velocidad del primer transportador. El intervalo de tiempo mínimo entre las piezas de madera que entran en la máquina de empaquetado no depende de la distancia medida (longitud) entre las piezas de madera, sino de la velocidad del transportador de carga 5. Por ejemplo, suponiendo que no haya distancia entre las piezas de madera, entonces si la velocidad de la correa es de 0,3 m/s y las piezas de madera tienen un promedio de 0,3 m de largo, entonces una pieza de madera alcanzará la escotilla de carga cada segundo. Disminuir la velocidad a 0,15 m/s resultaría en que una pieza de madera llegue a la escotilla de carga cada 2 segundos. La mayor velocidad del transportador de separación aumentará la distancia espacial entre las piezas de madera, pero, por supuesto, esto no afecta el período de tiempo entre las piezas de madera.

La escotilla de carga 9 tiene una puerta preferentemente en forma de un par de aletas que se abren hacia abajo y que tienen una forma de V truncada cuando se cierran. Cuando una pieza de madera se hace deslizar sobre la escotilla de carga 9 por el transportador 7 y es detectada por sensores, entonces se abre la escotilla de carga 9. La pieza de madera se suelta en una orientación estable en un compartimento 10 amortiguador. El compartimento 10 amortiguador puede sujetar varias piezas de madera que actúen como amortiguador para almacenar temporalmente piezas de madera mientras que una etapa inferior de la máquina de empaquetado vertical (descrita más abajo) descarga piezas de madera en una bolsa. Esto evita la necesidad de detener los transportadores 5, 7 cuando se abre una escotilla 13 de la etapa inferior (compartimento de medición).

El compartimento 10 amortiguador está provisto de una escotilla 11 de compartimento amortiguador que funciona de manera similar a la escotilla de carga 9. La escotilla 11 del compartimento amortiguador está cerrada cuando se abre la escotilla de la etapa inferior. Al igual que con la escotilla de carga 9, la escotilla 11 del compartimento amortiguador permite que las piezas de madera caigan en una orientación estable. La escotilla 11 del compartimento amortiguador tiene, preferentemente, una puerta similar con un par de aletas que se abren hacia abajo con forma de V.

Debajo del compartimento 10 amortiguador hay una etapa inferior que tiene un compartimento de medición 12 con espacio para habitualmente 7,5 kg o 20 litros de piezas de madera. El volumen de madera empaquetada que usa la realización ejemplar podría ser del 75 % de madera y el 25 % de aire. Los sensores, como por ejemplo un sensor de peso, detectan cuando el compartimento de medición 12 contiene la cantidad requerida. Esto detiene la escotilla 11 del compartimento amortiguador y abre una escotilla 13 del compartimento de medición. La escotilla 13 del compartimento de medición puede ser similar a las escotillas 9 y 11. Las piezas de madera se sueltan en una orientación estable con la longitud de las piezas de madera horizontales, y caen dentro de una rejilla para bolsas 14. Una bolsa de rejilla 15 o similar se ajusta a la rejilla para bolsas 14 y cuando ésta se desacopla y se desliza hacia abajo fuera de la rejilla para bolsas 14, se llenará con la cantidad especificada de piezas de madera, que estarán todas orientadas correctamente y serán empaquetadas eficientemente en la bolsa 15. La bolsa 15 puede llenarse en un paso o en algunos casos la bolsa 15 puede llenarse en dos etapas. Por ejemplo, con el compartimento de medición mencionado anteriormente, el aparato puede llenar la bolsa con dos lotes de 20 litros para alcanzar 40 litros (aproximadamente 15 kg de madera seca).

La bolsa 15 se puede ajustar y retirar manualmente, o puede hacerse automáticamente.

El aparato incluye un controlador o múltiples controladores separados para recibir las entradas de los sensores y para controlar los diversos mecanismos del aparato. Por lo tanto, el (los) controlador(es) pueden recibir datos desde el (los) sensor(es) en el compartimento de medición (12) y desde el (los) sensor(es) en la escotilla de carga 9; y el (los) controlador(es) pueden controlar la escotilla de carga 9, la escotilla 11 del amortiguador y la escotilla del compartimento de medición 13 de modo que el aparato funcione como se ha descrito anteriormente. El (los)

controlador(es) también pueden estar conectados a otros sistemas para permitir el control de los transportadores 5, 7, la máquina de extracción de residuos 2 y así sucesivamente durante el funcionamiento de la máquina.

La figura 4 muestra otro ejemplo de un dispositivo de empaquetado de madera. El mismo tiene las mismas partes y etapas básicas que el aparato de la figura 1. Se agrega una tolva de carga 18, que idealmente tiene una capacidad suficiente para mantener la máquina abastecida durante una hora o más antes de que se requiera el relleno. La tolva de carga 16 suministra la madera a través de un transportador a la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2, que puede ser de diseño similar al descrito anteriormente con referencia a la figura 2. La madera limpiada sale de la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 hacia un canal 4.

El canal 4 de la figura 4 tiene un diseño diferente al de la figura 1. Para disminuir el riesgo de que varias piezas de madera se deslicen por el canal 4 conjuntamente, y para proporcionar espacio adicional entre las piezas de madera, el canal 4 tiene una primera porción inclinada hacia abajo seguida de una sección más plana (menos inclinada, y opcionalmente horizontal) y luego una segunda porción inclinada hacia abajo. La sección más plana y la segunda sección inclinada hacia abajo tienen paredes laterales inferiores que la primera sección inclinada hacia abajo. En caso de que dos piezas de madera salgan conjuntamente de la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera y se deslicen hacia abajo por la primera parte inclinada hacia abajo del canal 4, entonces estas piezas de madera se separarán en la sección más plana y todas las piezas menos una caerán fuera de los lados. Una tolva 19 y un transportador 20 devuelven cualquier pieza que caiga a la tolva 18 principal. Mientras que este diseño no puede garantizar absolutamente que la pieza de madera se deslice hacia abajo por la segunda sección inclinada una por una, y llegue al transportador de carga 5 una por una, se ha descubierto que el riesgo de que dos piezas de madera descendan conjuntamente en el canal 4 se reduce mucho cuando se introduce la sección más plana. La altura reducida de las paredes laterales en la sección más plana y la segunda sección inclinada hacia abajo también aumentan la probabilidad de que las piezas de madera se alineen longitudinalmente una por una a medida que alcanzan el transportador de carga 5.

En cuanto a la figura 1, el canal 4 de la figura 4 permite el movimiento deslizante accionado únicamente por gravedad y por la velocidad de las piezas de madera que entran en el canal 4 desde la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2. Nuevamente, sin embargo, este canal 4 podría reemplazarse por un canal 4 que use un mecanismo de transporte como se muestra, por ejemplo, en las figuras 5 y 6.

En el ejemplo de la figura 4, el transportador de carga 5 interactúa con la segunda sección inclinada hacia abajo del canal 4 como se muestra en la figura 3 para el canal 4 de la figura 1. El transportador de carga 5 y el transportador 7 posterior también son similares a la figura 1, y ellos suministran las piezas de madera una por una a la puerta de la escotilla de carga 9. En el ejemplo de la figura 4, el dispositivo para llenar las bolsas tiene un diseño ligeramente diferente al de la figura 1. El compartimento amortiguador se distribuye de modo que haya solo dos conjuntos de escotillas, la escotilla de carga 9 y la escotilla del compartimento de medición 13. En este ejemplo, el dispositivo para el llenado de las bolsas tiene una puerta 21 lateral, que puede abrirse para mantenimiento o para despejar bloqueos si es necesario. Las piezas de madera, cuando se miden, se sueltan en una bolsa (no mostrada en la figura 4) sujeta por la rejilla para bolsas 14. El compartimento de medición y/o la rejilla para bolsas 14 se estrechan ventajosamente hacia la base, para minimizar el riesgo de las piezas de madera que se atascan. La rejilla para bolsas 14 puede tener un lado con bisagras para facilitar su colocación en una bolsa nueva, presionando el lado con bisagras hacia el lado fijo para formar un cono a medida que levanta la bolsa. Cuando la madera cae, tanto la escotilla que se mueve a la posición vertical como la propia madera que cae ayudarán a abrir el soporte de la bolsa hasta la profundidad total. El lado con bisagras también es útil para evitar atascos y podría disponerse para abrirse más allá de la vertical, de modo que haya una conicidad hacia fuera hacia la base cuando se llena la bolsa.

Se apreciará que estas características del dispositivo para llenar las bolsas podrían usarse, individualmente o en combinación, con el ejemplo de la figura 1. Del mismo modo, el canal 4 de tres partes también se podría usar con el aparato de la figura 1.

Las figuras 5 y 6 muestran otro diseño alternativo para el canal 4 que transporta las piezas de madera desde la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera hasta el transportador 5 inclinado hacia arriba. En este caso, el canal 4 es un canal de transporte en forma de V que comprende una pared estática 22 y una pared de transporte 23 formando un ángulo entre sí que se encuentran en el vértice de la forma de V. Se ha descubierto que el uso de una disposición donde las piezas de madera están, parcialmente, soportadas por la pared estática 22 y parcialmente soportadas por el transportador que forma la pared de transporte 23 produce una fricción lo suficientemente baja como para no forzar piezas de madera sobre el transportador 5 inclinado hacia arriba antes de formarse un espacio, mientras que también actúa para mover las piezas de madera a medida que salen de la máquina de extracción de residuos/de limpieza de madera 2 para garantizar, de este modo, que los troncos se apilan de extremo a extremo. Al proporcionar cierta asistencia mecánica a los movimientos de las piezas de madera a lo largo del canal 4 en forma de V, también es posible aumentar la velocidad a la que las piezas de madera pasan a través del sistema, lo que permite un empaquetado más rápido de las piezas de madera. Como se ha indicado anteriormente, el canal 4 de transporte en forma de V de las figuras 5 y 6 se puede usar con el aparato de la figura 1 o el aparato de la figura 4.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato para la preparación de madera para el empaquetado, en el que la madera consiste en piezas de madera que tienen una longitud y una sección transversal con dimensiones menores que la longitud, comprendiendo el aparato:
- 10 un mecanismo de carga (4) para cargar madera longitudinalmente en un sistema de transporte (5, 7); una escotilla de carga (9) para recibir piezas de madera una por una del sistema de transporte (5, 7); y un compartimento de medición (12) para recibir piezas de madera caídas a través de la escotilla de carga (9); en el que el sistema de transporte (5, 7) está destinado para transportar las piezas de madera una por una sobre la escotilla de carga (9) en una orientación predeterminada;
- 15 en el que el aparato está dispuesto de modo que cuando una pieza de madera está completamente en la escotilla de carga (9), entonces la escotilla de carga (9) se abre y suelta la pieza de madera en la orientación predeterminada en el compartimento de medición (12); tal que el compartimento de medición (12) puede llenarse con múltiples piezas de madera apiladas en la misma orientación cuando se repite el proceso de transporte y caída; y en el que el compartimento de medición (12) puede funcionar de modo que, cuando se apila una cantidad requerida de madera dentro del compartimento de medición (12), las piezas de madera apiladas se sueltan en un área de empaquetado (14).
- 20 2. Un aparato según la reivindicación 1, que comprende un canal (4) para deslizamiento longitudinal de las piezas de madera para cargar el sistema de transporte, en el que el canal (4) está configurado para guiar las piezas de madera y evitar que salgan de la orientación longitudinal.
- 25 3. Un aparato según la reivindicación 2, en el que el canal (4) es un canal en forma de V inclinado hacia abajo.
4. Un aparato según la reivindicación 2 o 3, en el que el canal (4) es un canal de transporte en forma de V en el que una pared de la V es una pared estática (22) y la otra pared de la V es una pared de transporte (23).
- 30 5. Un aparato según la reivindicación 2, 3 o 4, en el que el canal (4) tiene una primera sección inclinada hacia abajo, seguida de una sección más plana, menos inclinada, y luego seguida de una segunda sección inclinada hacia abajo.
6. Un aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el sistema de transporte (5, 7) está dispuesto para mantener un alineamiento longitudinal de las piezas de madera y para separar las piezas de madera entre sí de modo que haya un hueco entre el extremo posterior de una primera pieza de madera y el extremo delantero de una segunda pieza de madera, en el que el sistema de transporte (5, 7) incluye un primer transportador de carga (5) que funciona a una primera velocidad, con un segundo transportador de separación (7) que funciona a una segunda velocidad, siendo la segunda velocidad más alta que la primera velocidad.
- 35 7. Un aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que un o el canal (4) inclinado hacia abajo está proporcionado para cargar el sistema de transporte (5, 7), en el que las piezas de madera se deslizan a lo largo del canal (4) y en el que el sistema de transporte (5, 7) comienza con un transportador (5) que está inclinado en un ángulo hacia arriba en la dirección de desplazamiento.
- 40 8. Un aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que un o el canal (4) hacia abajo está proporcionado para cargar piezas de madera longitudinales sobre un primer transportador de carga (5), en el que el transportador de carga (5) está destinado para pasar las piezas de madera a un segundo transportador de separación (7) para aumentar la separación, y en el que el transportador de separación (7) funciona a una velocidad más alta que el transportador de carga (5).
- 45 9. Un aparato según cualquier reivindicación anterior, que incluye un compartimento (10) amortiguador debajo de la escotilla de carga (9) y encima del compartimento de medición (12), en el que el compartimento (10) amortiguador es para almacenamiento temporal de cualquier pieza de madera que se pasa a lo largo del sistema de transporte (5, 7) y a través de la escotilla de carga (9) después de que la cantidad requerida de madera se apila en el compartimento de medición (12), en el que el aparato está dispuesto de modo que el compartimento (10) amortiguador almacena piezas de madera cuando el compartimento de medición (12) se ha llenado con la cantidad requerida de madera, y libera las piezas de madera almacenadas del compartimento (10) amortiguador en el compartimento de medición (12) una vez que el compartimento de medición (12) ha vaciado el lote anterior de piezas de madera apiladas en el área de empaquetado.
- 50 60 10. Un aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende una máquina de extracción de residuos (2) para retirar los residuos de las piezas de madera antes de que se carguen en el sistema de transporte (5, 7), y una tolva (18) para suministrar madera a la máquina de extracción de residuos (2); en el que la máquina de extracción de residuos (2) está destinada para suministrar piezas de madera al sistema de transporte (5, 7), y en el que la máquina de extracción de residuos (2) está dispuesta para proporcionar una separación preliminar de las piezas de madera para permitir su carga en una orientación longitudinal sin riesgo de atascos.
- 65

11. Un aparato según la reivindicación 10, en el que la máquina de extracción de residuos (2) comprende un transportador con huecos a lo largo del transportador para que el material de residuos caiga, en el que el transportador está dispuesto para agitar las piezas de madera a medida que se desplazan a lo largo del mismo.
- 5 12. Un aparato según la reivindicación 10 u 11, en el que la máquina de extracción de residuos (2) comprende rotores (17) no circulares separados uno del otro a lo largo de una secuencia de ejes (16), y en el que los rotores (17) giran para impulsar las piezas de madera a lo largo de la máquina desde el eje hasta el eje, y también actúan para hacer rebotar las piezas de madera hacia arriba y hacia abajo debido a la forma no circular.
- 10 13. Un aparato según la reivindicación 10, 11 o 12, en el que la máquina de extracción de residuos (2) comprende rotores (17) separados uno del otro a lo largo de una secuencia de ejes (16) y los ejes (16) más alejados en la dirección de desplazamiento giran más rápido que los ejes (16) más atrás en la dirección de desplazamiento.
- 15 14. Un método de preparación de madera para el empaquetado, en el que la madera consiste en piezas de madera que tienen una longitud y una sección transversal con dimensiones menores que la longitud, comprendiendo el método:
- 20 cargar madera longitudinalmente en un sistema de transporte (5, 7);  
transportar las piezas de madera una por una en una escotilla de carga (9) en una orientación predeterminada;  
cuando una pieza de madera está completamente en la escotilla de carga (9), abrir la escotilla de carga (9) y soltar la pieza de madera en la orientación predeterminada en un compartimento de medición (12);  
repetir el proceso de transporte y caída de modo que múltiples piezas de madera se apilan en la misma orientación en el compartimento de medición (12); y,  
25 cuando una cantidad requerida de madera apilada está dentro del compartimento de medición (12), soltar las piezas de madera apiladas en un área de empaquetado (14).
15. Un método según la reivindicación 14, en el que el método comprende usar el aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

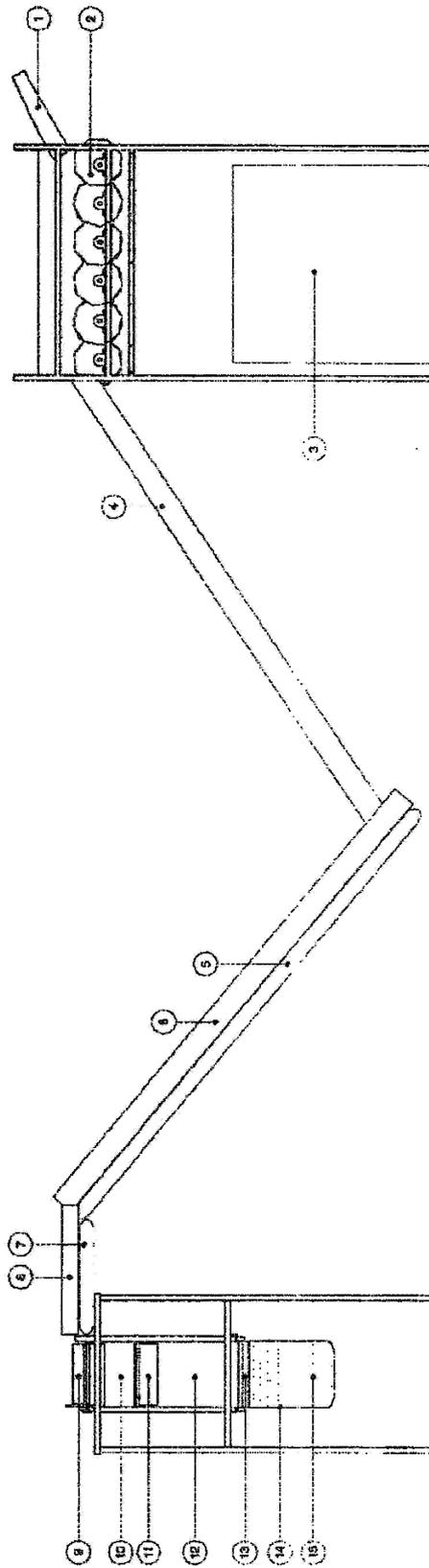


Fig. 1

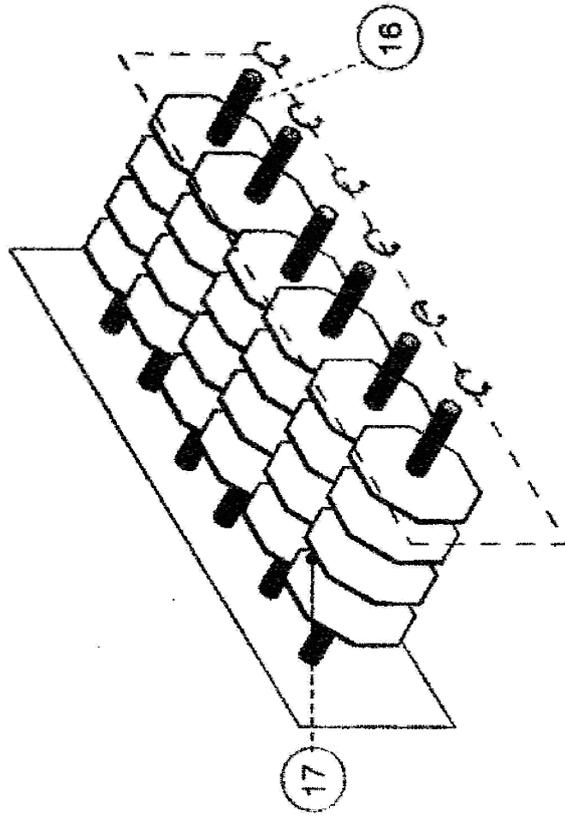


Fig. 2

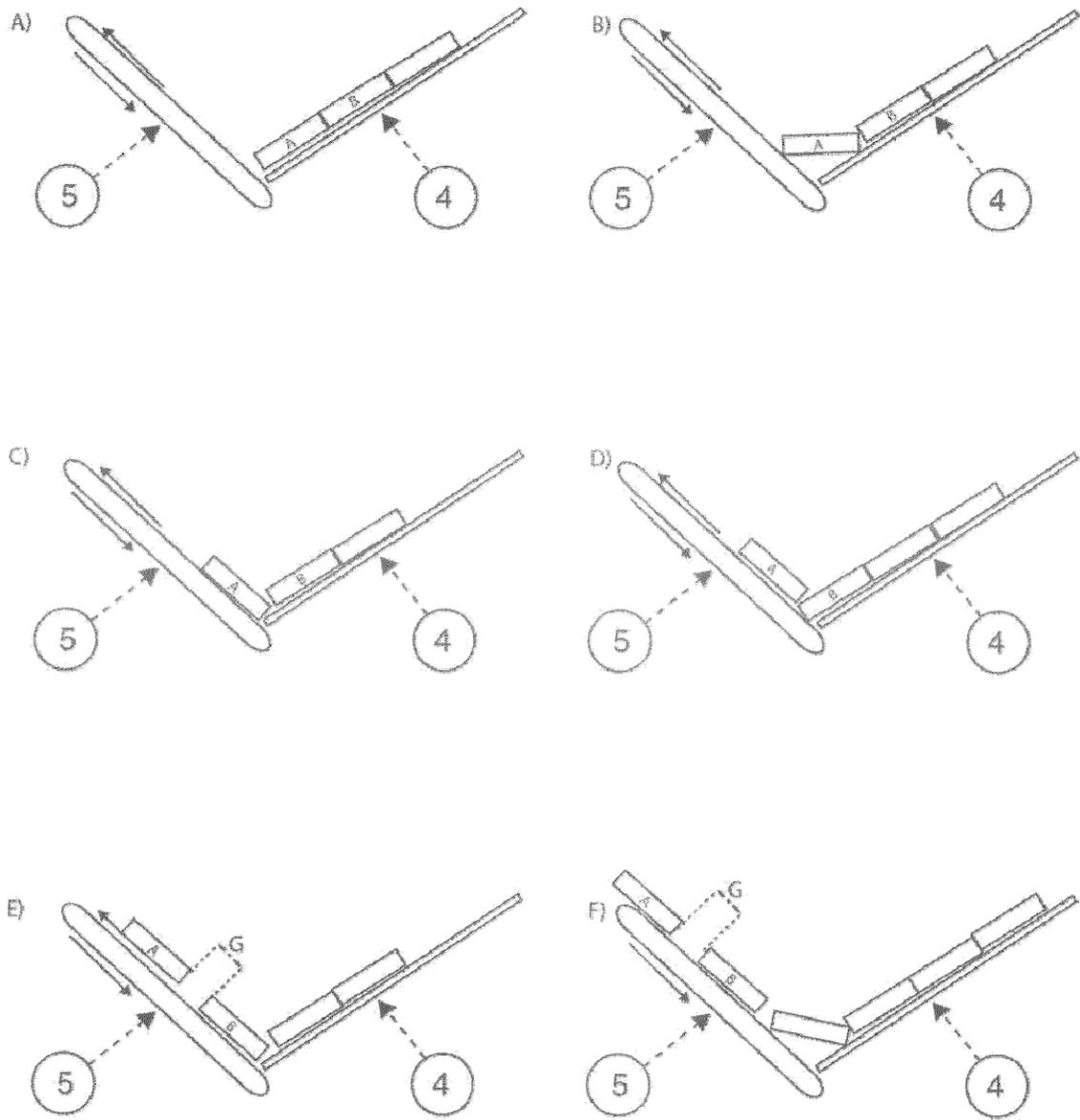
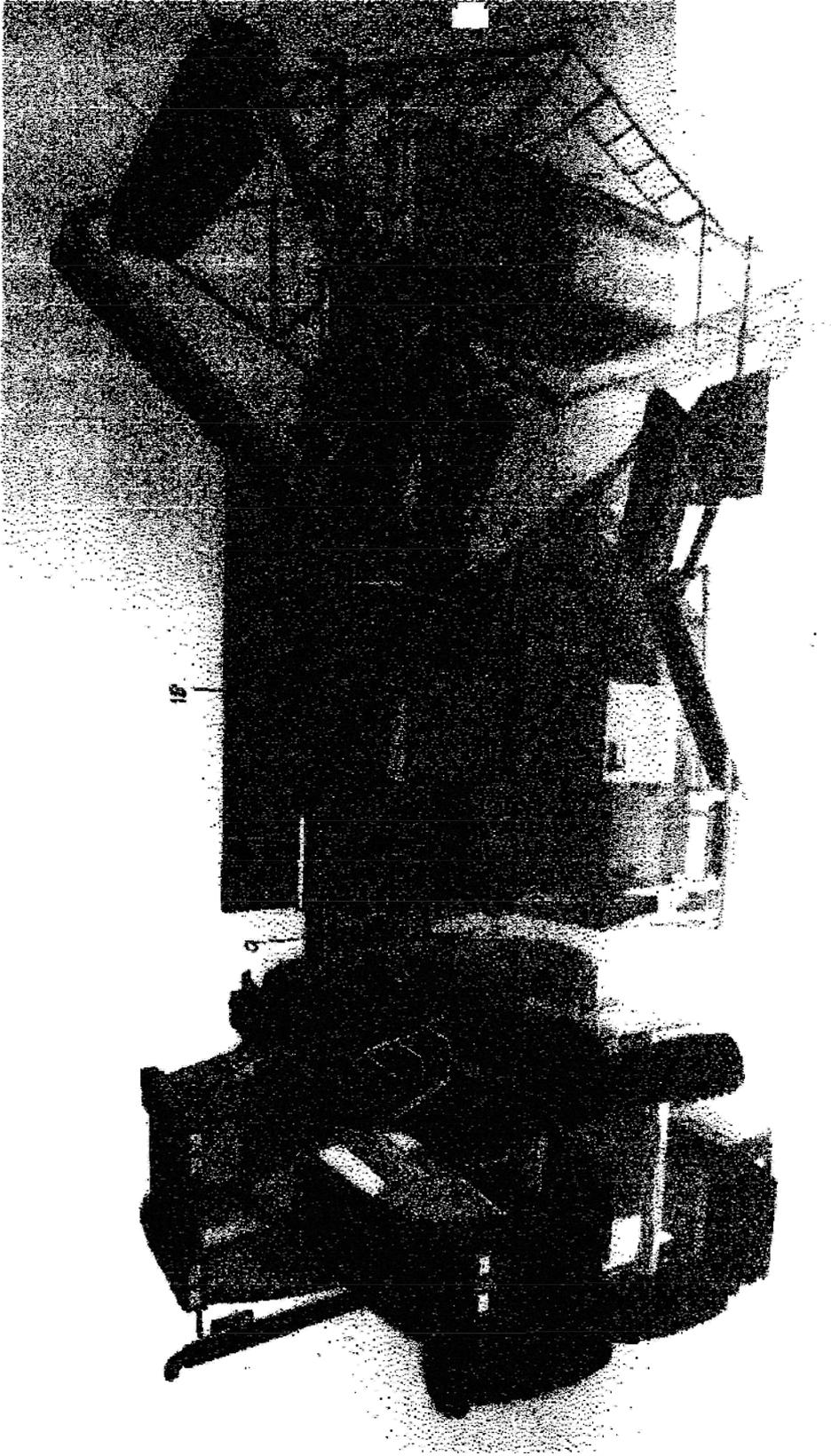


Fig. 3



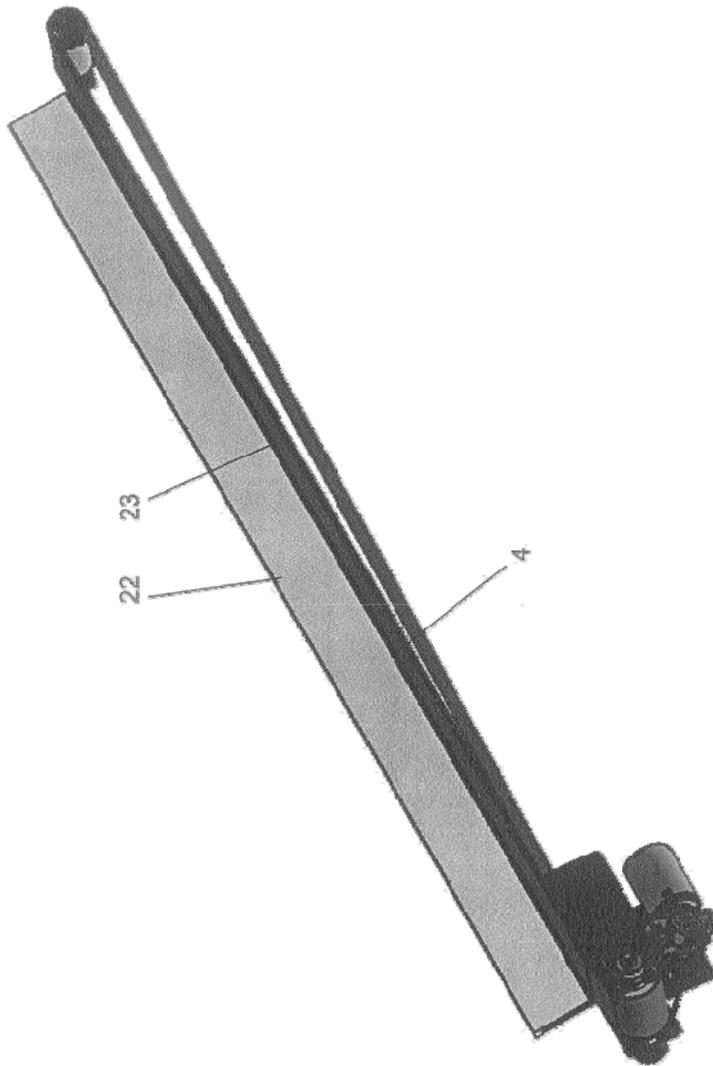


Fig. 5

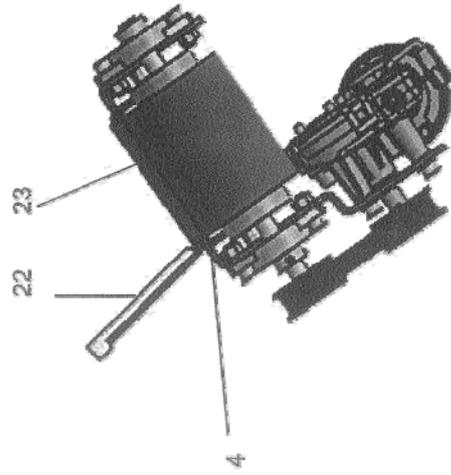


Fig. 6