

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 469**

51 Int. Cl.:

B30B 9/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013 E 13178779 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2692515**

54 Título: **Dispositivo de compactación para compactar envases**

30 Prioridad:

31.07.2012 EP 12178753

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

04.01.2016

73 Titular/es:

**WINCOR NIXDORF INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)**

**Heinz-Nixdorf-Ring 1
33106 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

HARTUNG, DOMENIC

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 555 469 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de compactación para compactar envases

La invención concierne a un dispositivo de compactación para compactar envases según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un dispositivo de compactación de esta clase comprende una unidad de compactación que presenta al menos un primer equipo de avance para transportar al menos un envase en una dirección de introducción. La unidad de compactación está concebida para compactar al menos un envase al transportarlo en la dirección de introducción. El dispositivo de compactación comprende también una unidad de postcompactación pospuesta a la unidad de compactación en la dirección de introducción y que presenta al menos un segundo equipo de avance para
10 transportar el al menos un envase a través de la unidad de postcompactación, estando concebida la unidad de postcompactación para compactar adicionalmente el al menos un envase.

Un envase de esta clase puede consistir, por ejemplo, en una botella de plástico desechable, tal como una botella de PE o PET o una lata de bebida.

15 Un dispositivo de compactación de la clase aquí considerada se utiliza especialmente en combinación con una máquina automática de recuperación de artículos vacíos, a través de la cual un consumidor puede depositar un artículo vacío, por ejemplo en una tienda, contra la devolución de una prenda. Una máquina automática de recuperación de artículos vacíos acepta entonces el artículo vacío en forma de envases, por ejemplo botellas de plástico desechables o latas de bebida, y conduce estos envases a un dispositivo de compactación que compacta los envases.

20 Por "compactación" se entiende en el marco de este texto la reducción en volumen de un envase. La compactación sirve, por un lado, para hacer posibles, debido a la reducción en volumen, un almacenamiento economizador de espacio y un sencillo y barato transporte de envases. En segundo lugar, en la recuperación de envases se deben destruir los propios envases o las marcas de control aplicadas sobre el envase según los requisitos de, por ejemplo, la Deutschen Pfandsystem GmbH (DTG) de modo que no sean posibles una reversión de los envases a un estado
25 no compactado y, por tanto, una nueva introducción de los envases en una máquina automática de recuperación de artículos vacíos.

Se conoce por el documento DE 101 14 686 C1 un dispositivo en el que se alimenta un envase por medio de un árbol de paletas a un rodillo de púas que lleva púas para perforar el envase de manera irreversible.

30 Se conoce por el documento DE 10 2006 033 615 A1 un dispositivo de compactación en el que se alimenta un envase a un rodillo que lleva en su superficie envolvente exterior unos filos para la perforación y destrucción de un envase introducido.

35 En un dispositivo de compactación conocido por el documento DE 2009 049 070 A1 están previstos dos rodillos que presentan ejes de giro extendidos paralelamente uno a otro. Los rodillos llevan en sus superficies envolventes exteriores unos listones que discurren en forma ondulada y que deben servir para mejorar el comportamiento de ingreso de envases y la compactación.

40 El documento JP 2005-111552 A revela un dispositivo de compactación con dos transmisiones de cadena que transportan un envase en una dirección de avance y así lo compactan. El dispositivo de compactación actúa en este caso unidimensionalmente, ya que se transporta el envase entre los equipos de avance diametralmente opuestos. Por encima del dispositivo de compactación está dispuesta una tolva de entrada en la que se deben echar los envases y la cual está dispuesta con una abertura de alimentación por encima del dispositivo de compactación. Por medio de la tolva no se efectúa ninguna compactación, sino únicamente una alimentación.

45 Los dispositivos de compactación conocidos están estructurados frecuentemente hoy en día en varias etapas, ya que una unidad de postcompactación sigue a una unidad de precompactación. Tales dispositivos de compactación actúan en general unidimensionalmente, ya que se aplastan los envases en una dirección del espacio y entonces se les destruye. Resulta una constitución de varias etapas relativamente complicada con una considerable demanda de espacio de montaje.

50 Además, en los dispositivos de compactación convencionales ocurre frecuentemente, debido a la naturaleza de la destrucción del envase durante la compactación, que se forman en los envases compactados unas esquinas y aristas afiladas sobresalientes que dan lugar a que se enganchen y se agarren uno con otro los envases en un contenedor en el que se cargan dichos envases, con lo que resulta un comportamiento de amontonamiento y estratificación desfavorable, lo que conduce a que los envases compactados no puedan distribuirse sin más medidas de una manera favorable dentro de un contenedor.

Existe una necesidad de un dispositivo de compactación que haga posibles, por un lado, una alta tasa de

- compactación y, por otro lado, un gran factor de compactación, es decir, una gran reducción en volumen, junto con, al mismo tiempo, un funcionamiento fiable con altos tiempos de duración. La tasa de compactación, es decir, el número de envases compactables como máximo por minuto, condiciona en este caso la potencia total de un sistema de recuperación de envases, puesto que una máquina de recuperación de artículos vacíos, detrás de la cual está montado un único dispositivo de compactación, puede aceptar envases solamente a la velocidad con la que el dispositivo de compactación pospuesto puede compactar los envases.
- El documento GB-A-1127252 describe un dispositivo de compactación para briquetear polvos o pastas según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que se alimenta material a unos rodillos de briqueteado por medio de una rueda de paletas. La rueda de paletas está montada aquí por medio de un árbol sobre patines cuya posición puede ser ajustada en dirección vertical con ayuda de tornillos de regulación.
- El documento GB-A-115258 revela un dispositivo de compactación para briquetear tiras metálicas. Una parte de cabeza sirve aquí para alimentar las tiras metálicas a unos rodillos.
- El documento JP-A-2000015487 revela un dispositivo de compactación con tres pares de rodillos dispuestos uno tras otro.
- Se conoce por el documento JP-A-2005111552 un dispositivo de compactación en el que dos transmisiones de cadena están dispuestas una frente a otra. Las transmisiones de cadena están concebidas para alimentar un envase a un útil de perforación.
- El problema de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de compactación que haga posible un funcionamiento eficiente junto con una alta tasa de compactación y un gran factor de compactación.
- Este problema se resuelve mediante un objeto con las características de la reivindicación 1.
- Por consiguiente, el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación pueden ser alterados en su posición de uno con respecto a otro a lo largo de la dirección de introducción.
- La presente invención parte de la idea de configurar un dispositivo de compactación para realizar una compactación de varias etapas con una unidad de compactación y una unidad de postcompactación pospuesta a la unidad de compactación. En primer lugar, se transporta por la unidad de compactación un envase introducido en el dispositivo de compactación y se le compacta allí en una primera etapa. El envase pasa de la unidad de compactación a la unidad de postcompactación pospuesta a la unidad de compactación y se le compacta allí adicionalmente.
- En la unidad de compactación y en la unidad de postcompactación están previstos siempre uno o varios equipos de avance que proporcionan un avance del envase en la dirección de introducción y que transportan el envase primeramente a través de la unidad de compactación y luego a través la unidad de postcompactación. Como quiera que el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación pueden ser alterados en su posición de uno con respecto a otro a lo largo de la dirección de introducción, se consigue que un envase transportado por la unidad de compactación hacia la unidad de postcompactación pueda ser recalado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación. Es así posible hacer que el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación funcionen, por ejemplo, con velocidades diferentes, de modo que un envase sea transportado por la unidad de compactación hacia la unidad de postcompactación, por ejemplo, con más velocidad que aquella con la que la unidad de postcompactación puede evacuar el envase. Esto da lugar a que el envase sea recalado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación, con lo que, debido a la alterabilidad de la posición del al menos un primer equipo de avance y del al menos un segundo equipo de avance uno con respecto a otro, la distancia entre el al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance puede ser alterada y, por tanto, un espacio de recalado situado entre los equipos de avance es variable en su volumen.
- En el presente caso, por la indicación de que el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación pueden ser alterados en su posición de uno con respecto a otro a lo largo de la dirección de introducción se ha de entender que el al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance puedan adaptarse uno a otro en su posición total en dirección vertical a lo largo de la dirección de introducción. La distancia entre el al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance a lo largo de la dirección de introducción es así variable y alterable. Por alterabilidad de la posición no ha de entenderse especialmente que un medio de avance del al menos un primer equipo de avance o del al menos un segundo equipo de avance, por ejemplo una cadena de una transmisión de cadena, puede ser accionado y regulado durante el funcionamiento normal. Esta regulación generadora de un avance no va acompañada de una alteración de la posición de los equipos de avance uno con respecto a otro. No se altera así la distancia entre los equipos de avance a lo largo de la dirección de introducción.

Un dispositivo de esta clase para la compactación de envases corrientes desechables, obligados a dejar algo en prenda, pueden materializarse, por ejemplo, con un peso de menos de 40 kg, con lo que no se necesitan útiles elevadores de montaje por un montador para la instalación o el cambio del dispositivo, por ejemplo, en una máquina automática de artículos vacíos. El dispositivo de compactación hace posibles una alta tasa de compactación y un alto factor de compactación, pudiendo presentar al mismo tiempo un envase compactado una forma que capacite al envase para ser amontonado sin necesidad de más medidas.

La unidad de compactación presenta una primera carcasa en la que está dispuesto el al menos un equipo de avance, y la unidad de postcompactación presenta una segunda carcasa en la que está dispuesto el al menos un segundo equipo de avance. La primera carcasa y la segunda carcasa son alterables entonces en su posición de una con respecto a otra a lo largo de la dirección de introducción, con lo que la primera carcasa y la segunda carcasa son en conjunto variables en su posición de una con respecto a otra. La primera carcasa (de la unidad de compactación) y la segunda carcasa (de la unidad de postcompactación) pueden ser reguladas así una respecto de otra con los equipos de avance dispuestos en ellas, de modo que en un proceso de compactación y en un recalcado de un envase entonces realizado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación la primera carcasa y la segunda carcasa se pueden mover una con relación a otra a lo largo de la dirección de introducción. Por tanto, un espacio de recalcado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación es variable en su tamaño y puede ser agrandado al transportar un envase hacia dentro de este espacio de recalcado, lo que puede aumentar sensiblemente la eficiencia de un proceso de compactación y especialmente hace posible también compactar igualmente envases con espesor de pared diferente (con espesor de pared delgado y lo mismo con espesor de pared grueso) con un alto rendimiento y un gran factor de compactación.

Para hacer posible una capacidad de regulación de la primera carcasa y de la segunda carcasa de una manera definida una con relación a otra, la primera carcasa de la unidad de compactación y la segunda carcasa de la unidad de postcompactación van guiadas una a lo largo de otra, preferiblemente a lo largo de la dirección de introducción.

La primera carcasa y la segunda carcasa están pretensadas aquí una contra otra por medio de un equipo de pretensado dotado de elasticidad de muelle. El equipo de pretensado dotado de elasticidad de muelle contrarresta una desviación de, por ejemplo, la segunda carcasa de la unidad de postcompactación hacia fuera de una posición de partida. En la posición de partida la primera carcasa y la segunda carcasa pueden estar, por ejemplo, aproximadas una a otra. En un proceso de compactación en el que se transporta un envase a través de la unidad de compactación hacia dentro de un espacio de recalcado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación, se pueden presentar fuerzas que intenten separar la primera carcasa de la unidad de compactación y la segunda carcasa de la unidad de postcompactación una de otra, pero esto tiene que efectuarse en contra de las fuerzas de pretensado del equipo de pretensado. Por tanto, las fuerzas de pretensado hacen posible un ensanchamiento variable del compartimiento de recalcado en función del volumen del envase transportado hacia dentro del compartimiento de recalcado y contribuyen al mismo tiempo a la compactación mediante una acción de fuerza sobre el envase. El equipo de pretensado devuelve también aquí la carcasa a su posición de partida después de un proceso de compactación, con lo que las carcasas se aproximan de nuevo automáticamente una a otra después de un proceso de compactado.

En este contexto, cabe consignar que, para la materialización de la presente invención, carece de importancia el que la primera carcasa de la unidad de compactación o la segunda carcasa de la unidad de postcompactación o tanto la primera carcasa como la segunda carcasa sean reguladas. Es esencial únicamente que la primera carcasa de la unidad de compactación y la segunda carcasa de la unidad de postcompactación sean regulables en su posición de una con relación a otra.

En una ejecución ventajosa el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación forman entre ellos un espacio de recalcado. Se ha de entender por esto que entre el al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance existe un espacio hacia dentro del cual la unidad de compactación transporta un envase y hacia fuera del cual la unidad de postcompactación evacua el envase. El espacio no está necesariamente cerrado en el aspecto físico, sino que está limitado por los equipos de avance y eventualmente por medios de limitación adicionales únicamente de modo que dicho espacio pueda proporcionar de manera efectiva un recalcado de un envase transportado hacia dentro del espacio de recalcado. Alterando la posición del al menos un primer equipo de avance y del al menos un segundo equipo de avance uno con respecto a otro se puede alterar entonces el tamaño del espacio de recalcado, con lo que se puede agrandar el espacio de recalcado durante un proceso de compactación por regulación de los equipos de avance a lo largo de la dirección de introducción uno respecto de otro y, por tanto, por separación de los equipos de avance uno respecto de otro.

Esto hace posible que, al transportar un envase hacia dentro del espacio de recalcado, este espacio de recalcado presente de momento un volumen pequeño hacia dentro del cual es impulsado el envase. En el espacio de recalcado de volumen pequeño se recalca el envase, con lo que, cuando el volumen del envase impulsado hacia dentro del recinto de recalcado sobrepasa la capacidad del espacio de recalcado y tampoco puede seguir siendo compactado adicionalmente por las fuerzas actuantes, se altera la posición de los equipos de avance uno respecto

de otro separando los dispositivos de avance uno de otro, con lo que se agranda el volumen del espacio de recalado. El agrandamiento del volumen se efectúa aquí en contra de las fuerzas de pretensado del equipo de pretensado dotado de elasticidad de muelle, lo que produce también una compactación adicional de la porción del envase transportada adicionalmente hacia dentro del espacio de recalado. El envase compactado es evacuado seguidamente del espacio de recalado por medio de la unidad de postcompactación y es descargado de la unidad de postcompactación como un envase compactado.

El dispositivo de compactado presenta preferiblemente un equipo de control. El equipo de control puede estar configurado aquí especialmente para controlar las velocidades de transporte con las que producen un avance los equipos de avance de, por un lado, la unidad de compactación y, por otro lado, la unidad de postcompactación. En particular, el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación transporta un envase con una primera velocidad de transporte y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación transporta un envase compactado hacia fuera del espacio de recalado con una segunda velocidad de transporte. La primera velocidad de transporte y la segunda velocidad de transporte son ajustables en este caso y pueden ser preferiblemente diferentes una de otra, siendo preferiblemente la primera velocidad de transporte mayor que la segunda velocidad de transporte para conseguir así una acción de recalado en la unidad de postcompactación.

Por ejemplo, es imaginable que la primera velocidad de transporte ascienda a diez veces la segunda velocidad de transporte. El primer equipo de avance transporta así un envase hacia dentro del espacio de recalado entre el al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance con una velocidad de transporte que sobrepasa ampliamente la velocidad de transporte de la unidad de postcompactación con la que el envase compactado es evacuado del espacio de recalado. Esto da lugar a que un envase transportado hacia dentro del espacio de recalado sea recalado en dicho espacio de recalado, puesto que es retenido allí de momento y no es evacuado inmediatamente. Debido a la velocidad de transporte reducida del al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación se evacua el envase compactado de una manera retardada después de realizado el recalado en el espacio de recalado.

Por medio del equipo de control se pueden ajustar de una manera variable deseada las velocidades de transporte del al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y del al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación. Controlando las velocidades de transporte se puede eliminar también, por ejemplo, una acumulación de material debido a que, mediante una igualación de la velocidad de transporte de la unidad de postcompactación a la velocidad de transporte de la unidad de compactación, se evacua también inmediatamente un envase transportado hacia dentro del espacio de recalado, con lo que no se produce ningún recalado dentro del espacio de recalado.

Sin embargo, en una posición básica durante el funcionamiento normal puede estar previsto, por ejemplo, un factor 10 entre la velocidad de transporte de la unidad de compactación y la unidad de postcompactación, siendo en principio imaginables y posibles también otros factores, por ejemplo un factor 5 o un factor 3, o ajustándose una velocidad variable en función de fases diferentes durante un proceso de compactación.

En una ejecución ventajosa están previstos uno o varios primeros dispositivos de accionamiento para accionar el al menos un primer equipo de avance, que son diferentes de uno o varios segundos dispositivos de accionamiento que sirven para accionar el al menos un segundo equipo de avance. Los equipos de avance de la unidad de compactación, por un lado, y de la unidad de postcompactación, por otro lado, son accionados así por dispositivos de accionamiento diferentes, pudiendo controlarse los dispositivos de accionamiento en su velocidad por medio de un equipo de control común.

Asimismo, pueden estar previstos ventajosamente varios primeros equipos de avance y también varios segundos equipos de avance. Los varios primeros equipos de avance pueden accionarse en este caso de manera síncrona por medio de uno o varios primeros dispositivos de accionamiento, pudiendo efectuarse la sincronización entre los dispositivos de accionamiento de una manera mecánica o bien de una manera electrónica. En principio, cada primera unidad de avance puede llevar asociado un primer dispositivo de accionamiento, pero es imaginable también que varios primeros equipos de avance lleven asociado un único primer dispositivo de accionamiento que esté sincronizado con uno o varios otros primeros dispositivos de accionamiento para accionar otros primeros equipos de avance.

De manera análoga, los segundos equipos de avance pueden ser accionados también por uno varios segundos dispositivos de accionamiento de una manera síncrona, pudiendo efectuarse nuevamente una sincronización por vía mecánica o electrónica.

El al menos un primer equipo de avance y el al menos un segundo equipo de avance están dispuestos ventajosamente en dirección periférica de manera que quedan decalados uno respecto de otro alrededor de la dirección de introducción. Si la unidad de compactación y la unidad de postcompactación presentan cada una de ellas varios equipos de avance, éstos están dispuestos entonces preferiblemente al tresbolillo entre ellos de tal manera que - considerado en dirección periférica - entre dos primeros equipos de avance de la unidad de

compactación viene a quedar situado un equipo de avance de la unidad de postcompactación, y viceversa. Si, por ejemplo, están previstos seis primeros equipos de avance y seis segundos equipos de avance, los primeros equipos de avance y los segundos equipos de avance presentan entonces siempre una distancia angular de 60° entre ellos. Los segundos equipos de avance están decalados entonces respecto de los primeros equipos de avance con un decalaje angular de 30°.

En una ejecución concreta de la unidad de compactación se ha previsto que el al menos un primer equipo de avance esté concebido para transportar el al menos un envase a compactar hasta una tolva formada por la unidad de compactación, que se extiende entre una abertura de carga y una abertura de descarga de la unidad de compactación y se estrecha hacia la abertura de descarga.

Esto parte de la idea de prever en la unidad de compactación uno o varios equipos de avance que hagan que un envase introducido en la abertura de carga de la unidad de compactación se mueva hacia dentro de una tolva de la unidad de compactación y sea transportado a través de dicha tolva, resultando una compactación del envase, es decir, una reducción en volumen del mismo, por efecto del estrechamiento de la tolva. En la abertura de descarga se descarga correspondientemente un envase compactado que es más pequeño en su volumen que el envase originalmente introducido.

En el contexto del presente texto deberá entenderse por estar formada una tolva en la unidad de compactación que un espacio, hacia dentro del cual es transportado el envase accionado por el al menos un primer equipo de avance, se estrecha en forma de embudo desde la abertura de carga hasta la abertura de descarga. En este caso, no es absolutamente necesario que en la unidad de compactación esté prevista una tolva con una superficie envolvente exterior cerrada. Por el contrario, la tolva puede ser modelada también, por ejemplo, por varios primeros equipos de avance, de modo que los primeros equipos de avance limiten un espacio de forma de tolva debido a que los primeros equipos de avance se extienden a lo largo de una tolva que envuelve al espacio. Los espacios intermedios entre los primeros equipos de avance pueden estar entonces cerrados o no, tal como se explicará aún seguidamente.

Como quiera que, al guiar el envase a compactar a través de la tolva por medio del al menos un primer equipo de avance, se comprime simultáneamente el envase en varias direcciones del espacio - a saber, radialmente hacia dentro con respecto a la dirección de introducción -, se efectúa una compactación multidimensional. Mediante una conformación adecuada de la tolva y una configuración adecuada del al menos un primer equipo de avance se puede conseguir una alta tasa de compactación junto con un gran factor de compactación. Además, debido a que se consigue una compactación por compresión de un envase en sentido sustancialmente radial con respecto a la dirección de introducción, se reduce la aparición de una llamada rotura blanca en el envase compactado (al menos en comparación con un proceso de compactación designado también como "desconchamiento", en el que un envase se rompe en trozos individuales durante la compactación), lo que hace posible una gran ganancia de material al reutilizar el material del envase.

La tolva presenta en sus extremos vueltos hacia la abertura de carga una primera superficie de sección transversal y en sus extremos vueltos hacia la abertura de descarga una segunda superficie de sección transversal, siendo la primera superficie de sección transversal mayor que la segunda superficie de sección transversal y estrechándose así la tolva hacia la abertura de descarga. La tolva puede estar configurada entonces, por ejemplo, al menos aproximadamente en forma de tronco de cono con una sección transversal circular que se estrecha hacia el extremo vuelto hacia la abertura de descarga. Sin embargo, la tolva puede desviarse también de la forma cónica pura y estar configurada, por ejemplo, en sección transversal en forma poligonal, por ejemplo cuadrangular, pentagonal o hexagonal.

Preferiblemente, la unidad de compactación presenta más de uno y preferiblemente más de dos primeros equipos de avance que están dispuestos alrededor de la tolva en la dirección periférica y alrededor de la dirección de introducción. Los equipos de avance están dispuestos aquí preferiblemente con una distribución igual alrededor de la tolva y forman preferiblemente ellos mismos la tolva, a cuyo fin éstos se extienden a lo largo de una superficie envolvente (imaginaria) que envuelve a la tolva e imitan así la forma de una tolva.

Como quiera que un envase, al echarlo en la unidad de compactación, es echado en una tolva alrededor de la cual están dispuestos preferiblemente varios equipos de avance, resultan superfluas unas medidas adicionales que serían necesarias en caso contrario para un centrado y una orientación de un envase. En particular, un envase metido en la tolva se coloca en posición automáticamente y se orienta con su eje longitudinal al menos aproximadamente a lo largo del eje longitudinal de la tolva, de modo que tiene lugar automáticamente un centrado y orientación del envase.

Ventajosamente, la unidad de compactación puede presentar, por ejemplo, tres, cuatro, cinco o seis equipos de avance que estén dispuestos alrededor de un espacio de forma de tolva y que formen de esta manera la tolva entre ellos. Pueden estar previstos, por ejemplo, seis equipos de avance para obtener una inserción ventajosa, robusta y fiable con una gran fuerza de avance sobre un envase. Pueden estar previstos cinco equipos de avance para

obtener una tolva que presente en la zona de su extremo estrechado una superficie de sección transversal lo más pequeña posible (el llamado "espacio de liberación"). Cuanto más pequeña sea la superficie de sección transversal en el extremo estrechado de la tolva, tanto más pequeña será la sección transversal obtenible del envase compactado y tanto mayor será el factor de compactación en dirección radial.

5 El uno o los varios primeros equipos de avance de la unidad de compactación están dispuestos ventajosamente bajo un ángulo con la dirección de introducción (correspondiente al eje longitudinal de la tolva) que puede estar comprendido, por ejemplo, entre 10° y 40°, ventajosamente entre 15° y 25°, por ejemplo 20°. Esto significa que los primeros equipos de avance generan siempre una fuerza de avance que no está orientada a lo largo de la dirección de introducción, sino bajo un ángulo con dicha dirección de introducción. La fuerza de avance actúa entonces hacia dentro de la tolva, preferiblemente a lo largo de la superficie envolvente de dicha tolva, obteniéndose preferiblemente, como suma de las fuerzas de avance de varios primeros equipos de avance, una fuerza de avance resultante que está dirigida a lo largo de la dirección de introducción.

10 El al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación cuida de que los envases echados en la abertura de carga sean transportados en la dirección de introducción hacia dentro de la tolva y de esta manera sean compactados en la unidad de compactación de manera multidimensional por compresión, especialmente en sentido radial con respecto a la dirección de introducción. Como quiera que el equipo de avance transporta los envases hacia dentro de la tolva, éstos se mueven en la dirección de introducción hacia dentro de la tolva y a través de dicha tolva, correspondiendo la dirección de introducción al eje longitudinal de la tolva alrededor del cual se extiende dicha tolva con su superficie envolvente (imaginaria).

15 La unidad de compactación presenta preferiblemente más de uno y especialmente más de dos primeros equipos de avance que están dispuestos alrededor de una tolva en la dirección periférica y alrededor de la dirección de introducción. De manera análoga, la unidad de postcompactación puede presentar también más de uno y preferiblemente más de dos segundos equipos de avance, correspondiendo en una ejecución ventajosa el número de equipos de avance de la unidad de postcompactación al número de equipos de avance de la unidad de compactación. Análogamente a los equipos de avance de la unidad de compactación, los equipos de avance de la unidad de postcompactación, por ejemplo tres, cuatro, cinco, seis o más equipos de avance, están dispuestos preferiblemente a distancias iguales - considerado en dirección periférica alrededor de la dirección de introducción -.

20 En una ejecución concreta el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación puede estar formado por una transmisión de cadena constituida por eslabones de cadena, que está concebida para moverse durante el funcionamiento del dispositivo de compactación en una dirección de avance a lo largo de una superficie envolvente exterior de la tolva de tal manera que el al menos un envase sea transportado en la dirección de introducción hacia dentro de la tolva y sea entonces compactado de una manera multidimensional. La transmisión de cadena está tendida, por ejemplo, sobre una primera rueda de cadena y una segunda rueda de cadena en la carcasa de la unidad de compactación de tal manera que al menos un segmento de la transmisión de cadena que extiende a lo largo de la superficie envolvente exterior de la tolva y produce por movimiento en la dirección de avance una fuerza de avance sobre un envase echado en la tolva, es decir, hacia su extremo estrechado. Las ruedas de cadena están dispuestas aquí en la carcasa y son giratorias, de modo que la transmisión de cadena puede ser movida por accionamiento de una o ambas ruedas de cadena.

30 De manera análoga, el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación puede estar formado también por una transmisión de cadena constituida por eslabones de cadena, estando concebida la transmisión de cadena para transportar adicionalmente el al menos un envase en la dirección de introducción, especialmente para transportarlo hacia fuera de un espacio de recalcado entre el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación. Los segundos equipos de avance no describen aquí ventajosamente una tolva a la manera de los primeros equipos de avance de la unidad de compactación, sino un canal de guía extendido a lo largo de la dirección de introducción. Durante el transporte por este canal de guía no se efectúa ninguna compactación (importante) adicional. La postcompactación se efectúa especialmente en el espacio de recalcado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación.

35 En el al menos un primer equipo de avance y/o en el al menos un segundo equipo de avance están dispuestos preferiblemente unos respectivos útiles de punzado, por ejemplo en forma de agujones, que, al transportar un envase a través de la unidad de compactación y seguidamente a través de la unidad de postcompactación, entran en acción operativa con el envase y penetran para ello dentro del envase.

40 Como quiera que los equipos de avance actúan, para realizar el avance, sobre un envase a compactar y entonces eventualmente penetran en el envase con un agujón u otro útil de punzado, se pueden evitar o al menos reducir las aristas vivas en el envase compactado, de modo que se obtiene una forma ventajosa del envase compactado que hace posible un amontonamiento y estratificación ventajosos, sin que los envases compactados se enganchen uno con otro.

5 Por medio de útiles de punzado adecuados se puede conseguir, además, que se destruya una marca de control, por ejemplo una marca de prenda, aplicada sobre un envase, por ejemplo una botella de plástico desechable, con lo que es imposible un nuevo aprovechamiento de la marca de control. Esto puede conseguirse especialmente haciendo que en un equipo de avance estén dispuestos varios útiles de punzado y/o en varios equipos de avance estén dispuestos uno o varios útiles de punzado, con lo que se consigue una destrucción irreversible del envase en las paredes del envase completo.

10 Mediante los útiles de punzado se puede producir de manera eficiente un avance de un envase ingresado en el dispositivo de compactación. Además, gracias a la perforación de un envase por medio de un útil de punzado adecuado durante la compactación se consigue también que pueda escapar aire del envase a compactar, con lo que es posible realizar fácilmente una compresión del envase.

15 Si el al menos (primer o segundo) equipo de avance está configurado como una transmisión de cadena, puede ocurrir entonces que en los distintos eslabones de cadena estén montados sendos útiles de punzado, por ejemplo a distancias regulares. Puede estar previsto a este respecto que en el al menos un primer equipo de avance esté dispuesto un útil de punzado solamente en cada segundo eslabón de cadena, mientras que en el al menos un segundo equipo de avance está previsto un útil de punzado en cada eslabón de cadena. La distancia entre los útiles de punzado en el al menos un primer equipo de avance es así el doble de grande que la distancia entre los útiles de punzado en el al menos un segundo equipo de avance. Esto tiene el efecto ventajoso de que un envase se transporta ciertamente de manera fiable hacia dentro del espacio de recalcado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación, pero entonces no es destruido excesivamente durante el recalcado por los útiles de punzado de los primeros equipos de avance. Por medio de los segundos equipos de avance de la unidad de postcompactación se puede evacuar seguidamente el envase compactado del espacio de recalcado después de efectuado el recalcado, con lo que, debido a la velocidad de transporte reducida de los segundos equipos de avance, se reduce el riesgo de una destrucción (excesiva) de un envase y, por ejemplo, la producción de una rotura blanca.

25 Respecto de lo explicado anteriormente, es de hacer notar que el al menos un primer equipo de avance de la unidad de compactación y el al menos un segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación no tienen que estar contruidos necesariamente como una transmisión de cadena. Son imaginables y posibles en general unos equipos de avance que presenten un miembro de tracción a mover a lo largo de una dirección de avance, por ejemplo una banda, un cinturón, una correa, un cable o similar, que esté realizado como un elemento blando a la flexión que transmite (exclusivamente) fuerzas de tracción, y que puedan provocar un avance de un envase a través de una unidad de compactación o una unidad de postcompactación. Por medio de los primeros equipos de avance de la unidad de compactación se transporta el envase hacia dentro de una tolva de introducción por efecto del movimiento de un miembro de tracción a lo largo de la superficie envolvente. Mediante un miembro de tracción del segundo equipo de avance de la unidad de postcompactación se evacua seguidamente el envase en la dirección de introducción después de recalcarlo en el espacio de recalcado entre la unidad de compactación y la unidad de postcompactación.

30 Sin embargo, en principio son imaginables también unos equipos de avance enteramente diferentes, por ejemplo tornillos sin fin de avance o rodillos de avance.

40 La idea que sirve de base a la invención se explicará seguidamente con más detalle ayudándose de los ejemplos de realización representados en las figuras. Muestran:

La figura 1, una vista en perspectiva de un dispositivo de compactación con una unidad de compactación y una unidad de postcompactación pospuesta a la unidad de compactación;

La figura 2, una vista en perspectiva parcialmente recortada del dispositivo de compactación;

La figura 3, una vista en perspectiva más recortada del dispositivo de compactación;

45 La figura 4, otra vista en perspectiva parcialmente recortada del dispositivo de compactación;

La figura 5, una vista del dispositivo de compactación tomada desde abajo;

La figura 6A, una vista separada de la unidad de compactación;

La figura 6B, una vista de la unidad de compactación sin una carcasa;

La figura 6C, otra vista de la unidad de postcompactación sin la carcasa;

50 La figura 7A, una vista separada de equipos de avance de la unidad de postcompactación;

La figura 7B, otra vista de los equipos de avance de la unidad de postcompactación;

- La figura 8, una vista separada de un equipo de avance en forma de una transmisión de cadena de la unidad de postcompactación;
- La figura 9A, una vista de los equipos de avance de la unidad de postcompactación tomada desde abajo;
- La figura 9B, una vista de los equipos de avance de la unidad de postcompactación tomada desde arriba;
- 5 La figura 10A, una vista en perspectiva de los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación;
- La figura 10B, otra vista en perspectiva de los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación;
- 10 La figura 11A, una vista desde abajo de los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación;
- La figura 11B, una vista desde arriba de los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación;
- La figura 12, una vista en planta del dispositivo de compactación;
- La figura 13A, una vista en sección a lo largo de la línea A-A según la figura 12;
- 15 La figura 13B, una vista en sección a lo largo de la línea A-A según la figura 12 en un estado regulado de la unidad de postcompactación;
- La figura 13C, una vista en sección a lo largo de la línea B-B según la figura 12;
- La figura 14A, una vista esquemática de los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación;
- 20 La figura 14B, una vista esquemática desde arriba de la unidad de compactación;
- La figura 15, una vista esquemática de un equipo de avance de la unidad de compactación y de un equipo de avance de la unidad de postcompactación; y
- La figura 16, una vista esquemática de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación, representando la alterabilidad de la posición.
- 25 Las figuras 1 a 13 muestran un ejemplo de realización de un dispositivo de compactación 1 que presenta una unidad de compactación 3 para transportar un envase G en una dirección de introducción E y para compactar el envase G en la unidad de compactación 3, y una unidad de postcompactación 5 pospuesta a la unidad de compactación 3 en la dirección de introducción E y destinada a compactar adicionalmente el envase G.
- 30 La unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5 materializan unidades diferentes que cooperan para compactar un envase G.
- La unidad de compactación 3 presenta seis equipos de avance 4 que están formados por transmisiones de cadena 40 (véanse las figuras 1 y 2). Las transmisiones de cadena 40 están montadas en placas de soporte 34 de una carcasa 32 por medio de ruedas de cadena 412 y presentan cadenas constituidas por eslabones de cadena 400, que están dispuestas en las ruedas de cadena 412. Las transmisiones de cadena 40 forman juntamente con unas superficies de guías 36 una tolva y deben accionarse de tal manera que un envase G pueda ser introducido en la tolva a través de una abertura de carga 300 para ser transportado a través de la unidad de compactación 3 por medio de las transmisiones de cadena 40.
- 35 La abertura de carga 300 está dispuesta en una placa de tapa 30 de la carcasa 32 y presenta una superficie de sección transversal A1 (véanse las figuras 14A y 14B). La superficie envolvente M de la tolva T (véase la figura 14A), limitada por las superficies de guía 36 y los equipos de avance 4 en forma de las transmisiones de cadena 40, se estrecha en la dirección de introducción E hasta una superficie de sección transversal A2 en el extremo del lado de salida de la tolva T (véanse las figuras 14A y 14B). Transportando el envase G a través de la tolva T se compacta dicho envase G, es decir, se le reduce en su volumen.
- 40 La unidad de compactación 3 presenta en el ejemplo de realización representado tres dispositivos de accionamiento 2A, de los cuales solamente es visible uno en la figura 2. Los dispositivos de accionamiento 2A presentan cada uno de ellos un motor eléctrico 20A que acciona dos ruedas dentadas 23A a través de un árbol de accionamiento 21A y una rueda dentada 22A dispuesta en éste. Las ruedas dentadas 23A están unidas cada una de ellas fijamente con una rueda cónica 24A que a su vez está en engrane dentado con una rueda cónica 410. La rueda cónica 410 está dispuesta en un árbol 41 de la rueda de cadena superior 412 de un equipo de avance 4 y está unida fijamente con la
- 45

rueda de cadena 412 a través del árbol 41.

5 El árbol de accionamiento 21A está unido, además, con una rueda dentada 25A que está en engrane dentado con una corona dentada 26 dotada de un dentado interior. La corona dentada 26 gira alrededor de la unidad de compactación 3 y sirve para sincronizar los tres dispositivos de accionamiento diferentes 2A uno con otro, a cuyo fin todos los dispositivos de accionamiento 2A están acoplados mecánicamente uno con otro a través de la corona dentada 26 y así sólo pueden moverse uniformemente.

10 En funcionamiento, el árbol de accionamiento 21A y la rueda dentada 22A dispuesta en éste son sometidos a un movimiento de giro a través del motor eléctrico 20A. De este modo, las ruedas dentadas 23A y las ruedas cónicas 24A unidas con éstas son sometidas también a un movimiento de giro que se transmite, a través de las ruedas cónicas 410, a los árboles 41 y, por tanto, a las ruedas de cadena 412 a la izquierda y a la derecha de las ruedas cónicas 24A. Como quiera que el árbol de accionamiento 21A está también en engrane dentado con la corona dentada 26 a través de la rueda dentada 25A y así está sincronizado el movimiento de los dispositivos de accionamiento 2A uno con otro, se accionan todas las transmisiones de cadena 40 de una manera uniforme y dirigida en el mismo sentido, con lo que un envase G echado en la abertura de carga 300 en la dirección de introducción E es transportado hacia dentro de la unidad de compactación 3.

15 Detrás de la unidad de compactación 3 está montada la unidad de postcompactación 5. Como puede apreciarse por las figuras 3 a 6A-6C, la unidad de postcompactación 5 presenta, de conformidad con el número de equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3, seis equipos de avance 6 que están formados también por transmisiones de cadena 60 con una cadena constituida por eslabones de cadena 600. Los equipos de avance 6 están dispuestos y montados en una carcasa 50 de la unidad de postcompactación 5, presentado cada transmisión de cadena 60, como puede apreciarse en la figura 8, una rueda de cadena 602 que está engranada con la cadena formada por eslabones de cadena 600, así como un elemento de guía 62 con una pista de guía 120 en la que va guiada la cadena.

20 La unidad de postcompactación 5 presenta - análogamente a la unidad de compactación 3 - tres dispositivos de accionamiento 51A, 51B, 51C que comprenden sendos motores eléctricos 511A, 511B, 511C (véase, por ejemplo, la figura 6C). Los motores eléctricos 511A, 511B, 511C están en acoplamiento dentado, a través de sendas ruedas de accionamiento 510A, 510B, 510C, con una corona dentada 53 dotada de un dentado interno, a través de la cual los dispositivos de accionamiento 51A, 51B, 51C están sincronizados uno con otro y están también en unión operativa con los ramales de accionamiento 52A, 52B, 52C.

25 Cada ramal de accionamiento 52A, 52B, 52C está asociado a dos equipos de avance 6, estando dispuesto cada ramal de accionamiento 52A, 52B, 52C entre dos respectivos equipos de avance 6 (considerado en dirección periférica alrededor de la dirección de introducción E). Cada ramal de accionamiento 52A, 52B, 52C presenta, como puede apreciarse en las figuras 3 a 5, una rueda dentada 520A, 520B, 520C que está dispuesta en un árbol 521A y que está en engrane dentado con la corona dentada 53 dotada de un dentado interno. En el árbol 521A, está dispuesta una rueda dentada 522A que está engranada con dos ruedas dentadas 523A. Las ruedas dentadas 523A están dispuestas cada una de ellas en un árbol 524A en el que está sujeta también una rueda cónica 525A que está engranada con una rueda cónica 610 del respectivo equipo de avance asociado 6. La rueda cónica 610 está dispuesta en un árbol 61 y está unida, a través de éste, con la rueda de cadena 602 de la respectiva transmisión de cadena 60, con lo que, al girar la rueda cónica 610, se acciona la rueda de cadena 602 y, a través de ella, se mueve la transmisión de cadena 60.

30 En la vista desde abajo según la figura 5 se ven las tres ruedas de accionamiento 510A, 510B, 510C, que están unidas con sendos motores eléctricos 511A, 511B, 511C, así como las ruedas dentadas 520A, 520B, 520C, a través de las cuales se accionan los ramales de accionamiento 52A, 52B, 52C.

35 En funcionamiento, la corona dentada 53 es puesta en movimiento de giro a través de los tres motores de accionamiento 511A, 511B, 511C - decalados uno respecto de otro en dirección periférica - de los dispositivos de accionamiento 51A, 51B, 51C y, a través de dicha corona, se accionan las ruedas dentadas 520A, 520B, 520C. Se mueven así también las ruedas dentadas 523A y las ruedas cónicas 525A, las cuales a su vez accionan las ruedas cónicas 610 y, por tanto, las ruedas de cadena 602 de las transmisiones de cadena asociadas 60.

40 El movimiento de avance de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 se controla a través de un equipo de control 7 que está representado esquemáticamente en la figura 1. El equipo de control 7 controla en este caso las velocidades de transporte V1, V2 (véase la figura 14A) de, por un lado, los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y, por otro lado, los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5.

45 Por ejemplo, el equipo de control 7 controla los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 de tal manera que la velocidad de transporte V1 de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 sea mayor (por ejemplo en un factor 10) que la velocidad de transporte V2 de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5. Esto hace que un envase G ingresado en la unidad

- de compactación 3 sea transportado a través de dicha unidad de compactación 3 hacia dentro de un espacio de recalcado R entre los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y sea allí recalcado debido a la velocidad de transporte reducida V_2 de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5, ya que el envase G es evacuado solamente con una velocidad reducida. Debido al recalcado, el envase G, que ha sido ya compactado en la unidad de compactación 3 en el plano radial transversalmente a la dirección de introducción G de una manera multidimensional en correspondencia con la forma de la tolva T, es recalcado también en su longitud a lo largo de la dirección de introducción E, con lo que el envase G es compactado adicionalmente y transformado en un envase compacto.
- Los equipos de avance 4 son movidos en una dirección de avance V (véase la figura 14A) con las cadenas de los mismos formadas por los eslabones de cadena 400 para transportar de esta manera un envase G hacia dentro de la unidad de compactación. Los equipos de avance 6 se mueven de una manera igualmente dirigida para transportar un envase G a través de la unidad de postcompactación 5 en una dirección de avance V' , pudiendo ser diferentes la velocidad de transporte V_1 de la unidad de compactación 3 y la velocidad de transporte V_2 de la unidad de postcompactación 5 y controlándose estas velocidades por medio del equipo de control 7.
- Como puede apreciarse en las figuras 7A y 7B, los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 están dispuestos a la misma distancia uno de otro en dirección periférica alrededor de la dirección de introducción E. Como puede apreciarse también en las figuras 10A y 10B, los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 están, además, dispuestos también a la misma distancia uno de otro en dirección periférica, estando decalados entre ellos los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5.
- Como se representa en las figuras 11A y 11B, los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 presentan un ángulo α entre ellos, mientras que los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 están dispuestos formando un ángulo β entre ellos. Los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 están dispuestos al trespelillo a lo largo de las bisectrices entre los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3. En el ejemplo representado con seis equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y seis equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 resultan una distancia angular α de 60° entre los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y una distancia angular β de también 60° entre los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3, existiendo un decalaje angular de 30° entre los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3.
- Debido al decalaje angular entre los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3, el volumen del espacio de recalcado R entre los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 en un estado de partida puede ser relativamente pequeño, puesto que las cadenas de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 pueden moverse independientemente uno de otro sin estorbarse mutuamente.
- En los eslabones de cadena 400, 600 (véanse la figura 8 y la figura 10B) que forman las cadenas de las transmisiones de cadena 40, 60 están dispuestos unos respectivos útiles de punzado 401, 601 en forma de agujijones que sirven para acoplarse con un envase G ingresado en la unidad de compactación 3 y perforar dicho envase G al menos parcialmente. Los útiles de punzado 401 sirven en este caso para, por un lado, transmitir su avance al envase G de una manera adecuada y, por otro lado, perforar el envase G de modo que pueda escapar aire del interior del envase G y se pueda compactar este envase G de una manera efectiva.
- En el ejemplo de realización representado está dispuesto en cada eslabón 400 de cada cadena de un equipo de avance 4, 6 un útil de punzado 401 en forma de un agujijón. Sin embargo, en una ejecución ventajosa puede estar previsto que las transmisiones de cadena 40 de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 lleven un útil de punzado 401 solamente en cada segundo eslabón de cadena 400, por ejemplo en cada eslabón exterior, mientras que las transmisiones de cadena 60 de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 presentan en cada eslabón de cadena 600 un útil de punzado 601 en forma de un agujijón. La densidad de los útiles de punzado 401, 601 es así mayor en los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 que en los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3. Esto puede tener el efecto ventajoso de que los útiles de punzado 401, debido a la elevada velocidad V_1 de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3, no conduzcan a una destrucción excesiva del envase G durante su transporte hacia dentro del espacio de recalcado R y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 puedan evacuar el envase G del espacio de recalcado R de una manera eficiente.
- Para incrementar aún más la eficiencia de la compactación en cooperación con la unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5, la unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5 son regulables verticalmente una respecto de otra a lo largo de una dirección de carrera H (véanse las figuras 13A y 13B) y a lo largo de la dirección de introducción E. De manera ventajosa, se puede mantener en este caso la unidad de compactación 3 en posición estacionaria, mientras que la unidad de postcompactación 5 puede ser alterada en su

posición con respecto a la unidad de compactación 3 a lo largo de la dirección de carrera H. Sin embargo, en principio puede ser regulable también la unidad de compactación 3 en lugar de la unidad de postcompactación 5 o adicionalmente a dicha unidad de postcompactación 5.

5 Gracias a la capacidad de regulación de la unidad de compactación 3 y de la unidad de postcompactación 5 una respecto de otra se puede alterar durante un proceso de compactación la posición de la unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5 una con relación a otra. A este fin, la carcasa 32 de la unidad de compactación 3 es guiada en sentido longitudinal en la carcasa 50 de la unidad de postcompactación 5 por medio de unas espigas de guía 54 (véanse las figuras 6A y 16) que encajan en unos manguitos de guía 37, con lo que la unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5 pueden ser alteradas en su posición de una respecto de otra de
10 una manera definida.

En una posición de partida de la unidad de postcompactación 5 está aproximada a la unidad de compactación 3, con lo que el espacio de recalado R entre los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 presenta un volumen mínimo. La unidad de postcompactación 5 está pretensada con relación a la unidad de compactación 3 en dirección a esta posición de partida por medio de un
15 equipo de pretensado 8 (representado esquemáticamente en la figura 16), con lo que, después de una desviación respecto de la posición de partida, la unidad de postcompactación 5 es devuelta también automáticamente a su posición de partida.

En un proceso de compactación se transporta un envase G a través de la unidad de compactación 3 y se le corre hacia dentro del espacio de recalado R entre la unidad de compactación 3 y la unidad de postcompactación 5. Dado que los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 se mueven con una velocidad reducida V_2 con respecto a los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3, se produce en este caso un recalado del envase G en el espacio de recalado R, lo que da lugar a que el envase G sea presionado sucesivamente hacia dentro del espacio de recalado R. Si el volumen del envase G presionado hacia dentro del espacio de recalado R es mayor que la capacidad del espacio de recalado R en la posición de partida de la unidad de postcompactación 5, esta unidad de postcompactación 5 es regulada entonces con relación a la unidad de compactación 3 en la dirección de carrera H en contra de la fuerza de pretensado elástica del equipo de pretensado 8 y, por tanto, es desviada respecto de su posición de partida. Esto hace posible que el envase G - independientemente de su espesor de pared - pueda ser transportado completamente hacia dentro del espacio de recalado R y entonces sea compactado de una manera efectiva debido a la acción de transporte de los equipos de avance 4 y a la acción de recalado en el espacio de recalado R. El envase compactado G es seguidamente transportado hacia fuera del espacio de recalado R de una manera retardada por medio de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 y es descargado del dispositivo de compactación 1 como un envase compactado G" (véase la figura 1).
20
25
30

Los envases G" que se descargan de la unidad de postcompactación 5 tienen una forma semejante a una esfera. Esto tiene la ventaja de que los envases G" compactados de esta manera presentan un buen comportamiento de amontonamiento y estratificación. En particular, la superficie exterior de los envases G" es aproximadamente lisa, con lo que es pequeño el riesgo de un enganche con otros envases G" - lo que perjudicaría al comportamiento de amontonamiento -.
35

El equipo de control 7 puede proporcionar también un control inteligente.

40 Por ejemplo, el equipo de control 7 puede hacer que, al producirse un agarrotamiento de un envase G en la unidad de compactación 3, se accionen automáticamente los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 en la dirección de movimiento contraria, con lo que se descarga nuevamente un envase G de la unidad de compactación 3. Por el contrario, si se verifica que un envase G ha pasado por la unidad de compactación 3 y ha sido introducido a presión en la cámara de recalado R, pero se produce entonces una desviación excesiva de la unidad de postcompactación 5 (por ejemplo, más allá de un valor umbral predeterminado), se puede igualar entonces la velocidad de transporte V_2 de la unidad de postcompactación 5 con la velocidad de transporte V_1 de la unidad de compactación 3, con lo que el envase G es transportado hacia fuera de la unidad de postcompactación 5 sin necesidad de más medidas y especialmente sin un recalado adicional.
45

Además, es imaginable también que el equipo de control 7 active la unidad de postcompactación 5 para accionar los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 únicamente cuando se produzca una desviación de la unidad de postcompactación 5 a consecuencia de un recalado de un envase G en el espacio de recalado R. Por tanto, la unidad de compactación 3 transporta un envase G hacia dentro del espacio de recalado R mientras están de momento parados los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5. Únicamente después de una desviación de la unidad de postcompactación 5 en la dirección de carrera H se ponen en movimiento los equipos de avance 6 y, por tanto, se transporta el envase compactado G hacia fuera del espacio de recalado.
50
55

Las transmisiones de cadena 40 de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 y también las transmisiones de cadena 60 de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 están tendidos - en el

5 caso de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 - entre unas ruedas de cadena 412 o van guiados - en el caso de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 - en un elemento de guía 62. Para asegurar en este caso que la tensión de la cadena de las transmisiones de cadena 40, 60 sea suficientemente grande, se puede prever en cada transmisión de cadena 40, 60 un medio para realizar una compensación de longitud con miras a reajustar la tensión de la cadena.

10 Así, en cada transmisión de cadena 40 de los equipos de avance 4 de la unidad de compactación 3 puede estar previsto un elemento de guía 46 que presente dos segmentos 461, 462 pretensados por elasticidad de muelle uno respecto de otro mediante un equipo de pretensado 463, que generen una tensión de la transmisión de cadena 40 y que, en el caso de un eventual alargamiento de una transmisión de cadena 40, consigan un retensado automático. Por tanto, la transmisión de cadena 40 presenta siempre una tensión suficientemente grande.

15 De manera análoga, en cada transmisión de cadena 60 de los equipos de avance 6 de la unidad de postcompactación 5 el elemento de guía 62 puede presentar también dos segmentos 621, 622 que estén pretensados uno contra otro por medio de un equipo de pretensado 623 y que, por tanto, produzcan un retensado automático de la transmisión de cadena 60 en caso de un eventual alargamiento de la cadena durante el funcionamiento.

20 Los equipos de pretensado 463, 623 pueden estar configurados de modo que solamente sea posible un alejamiento de los respectivos segmentos 461, 462, 621, 622 uno de otro, pero no una recuperación de las distancias 461, 462, 621, 622 entre ellos. Los segmentos 461, 462 o 621, 622 pueden ser así únicamente alejados uno de otro, pero no pueden ser aproximados nuevamente uno a otro después de efectuado un retensado de la transmisión de cadena 40, 60. Tales dispositivos de compensación de longitud son suficientemente conocidos, por ejemplo como dispositivos de compensación de longitudes de cables en elevunas de cable de vehículos automóviles.

La idea que sirve de base a la invención no está limitada a los ejemplos de realización anteriormente expuestos, sino que se puede materializar en principio también en formas de realización de naturaleza enteramente diferente.

25 Así, particularmente los equipos de avance no tienen que configurarse necesariamente como transmisiones de cadena. Es imaginable también utilizar para los equipos de avance de la unidad de compactación y de la unidad de postcompactación, por ejemplo, equipos de avance que empleen cinturones, bandas, cables o correas u otros miembros de tracción para transmitir fuerzas de tracción.

Asimismo, la unidad de compactación y la unidad de postcompactación pueden presentar en principio también un número diferente de equipos de avance.

30 El número de equipos de avance de la unidad de compactación y el número de equipos de avance de la unidad de postcompactación no son necesariamente idénticos. La unidad de compactación y la unidad de postcompactación pueden presentar en principio también un número diferente de equipos de avance.

35 Además, son imaginables también otras configuraciones de los dispositivos de accionamiento. Por ejemplo, la unidad de compactación y la unidad de postcompactación pueden presentar cada una de ellas un único dispositivo de accionamiento, siendo imaginable también en principio que la unidad de compactación y la unidad de postcompactación empleen un dispositivo de accionamiento común.

Lista de símbolos de referencia

	1	Dispositivo de compactación
	2A	Dispositivo de accionamiento
40	20A	Motor eléctrico
	21A	Árbol de accionamiento
	22A, 23A	Rueda dentada
	24A	Rueda cónica
	25A	Rueda dentada
45	26	Corona dentada
	3	Unidad de compactación
	30	Placa de tapa
	300	Abertura de carga
	31	Fondo
50	32	Carcasa
	34	Placas de soporte
	36	Superficie de guía
	37	Manguito de cojinete
	4	Equipo de avance
55	40	Transmisión de cadena
	400	Eslabón de cadena

	401	Útil de punzado (aguijón)
	41	Árbol
	410	Rueda cónica
	412	Rueda cónica
5	46	Elemento de guía
	461, 462	Segmento
	463	Equipo de pretensado
	5	Unidad de postcompactación
	50	Carcasa
10	51A, 51B, 51C	Dispositivo de accionamiento
	510A, 510B, 510C	Rueda de accionamiento
	511A, 511B, 511C	Motor eléctrico
	52A, 52B, 52C	Ramal de accionamiento
	520A, 520B, 520C	Rueda dentada
15	521A	Árbol
	522A, 523A	Rueda dentada
	524A	Árbol
	525A	Rueda cónica
20	53	Corona dentada
	54	Espiga de guía
	6	Equipo de avance
	60	Transmisión de cadena
	600	Eslabón de cadena
	601	Útil de punzado (aguijón)
25	602	Rueda de cadena
	61	Árbol
	610	Rueda cónica
	62	Elemento de guía
	620	Trayectoria de guía
30	621, 622	Segmento
	623	Equipo de pretensado
	7	Equipo de control
	8	Equipo de pretensado
	α, β	Ángulo
35	A1, A2	Superficie de sección transversal
	G"	Envase postcompactado
	H	Dirección de carrera
	M	Superficie envolvente
	R	Espacio de recalcado
40	S	Eje de giro
	T	Tolva
	V, V'	Dirección de avance
	V1, V2	Dirección de transporte

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de compactación (1) para compactar envases, que comprende

- una unidad de compactación (3) que presenta al menos un primer equipo de avance (4) para transportar al menos un envase (G) en una dirección de introducción (E), estando concebida la unidad de compactación (3) para compactar el al menos un envase (G) al transportarlo en la dirección de introducción (E), y

una unidad de postcompactación (5) que está pospuesta a la unidad de compactación (3) en la dirección de introducción (E) y que presenta al menos un segundo equipo de avance (6) para transportar el al menos un envase (G) a través de la unidad de postcompactación (5), estando concebida la unidad de postcompactación (5) para compactar aún más el al menos un envase (G),

en donde el al menos un primer equipo de compactación (4) de la unidad de compactación (3) y el al menos un segundo equipo de avance (6) de la unidad de postcompactación (5) pueden ser alterados en su posición de uno con respecto a otro a lo largo de la dirección de introducción (E), **caracterizado** por que la unidad de compactación (3) presenta una primera carcasa (32) en la que está dispuesto el al menos un primer equipo de avance (4), y la unidad de postcompactación (5) presenta una segunda carcasa (50) en la que está dispuesto el al menos un segundo equipo de avance (6), pudiendo ser alteradas la primera carcasa (32) y la segunda carcasa (50) en su posición de una con respecto a otra a lo largo de la dirección de introducción (E), y por que un equipo de pretensado (8) dotado de elasticidad de muelle pretensa la primera carcasa (32) y la segunda carcasa (50) contra una variación de posición de una con respecto a otra a lo largo de la dirección de introducción (E).

2. Dispositivo de compactación (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la primera carcasa (32) de la unidad de compactación (3) y la segunda carcasa (50) de la unidad de postcompactación (5) van guiadas longitudinalmente una con respecto a otra a lo largo de la dirección de introducción (E).

3. Dispositivo de compactación (1) según cualquiera de las reivindicación anteriores, **caracterizado** por que el al menos un primer equipo de avance (4) de la unidad de compactación (3) y el al menos un segundo equipo de avance (6) de la unidad de postcompactación (5) forman entre ellos un espacio de recalcado (R), estando concebido el al menos un primer equipo de avance (4) de la unidad de compactación (3) para transportar el al menos un envase (G) hacia dentro del espacio de recalcado (R), y estando concebido el al menos un segundo equipo de avance (6) de la unidad de postcompactación (5) para transportar el al menos un envase (G) hacia fuera del espacio de recalcado (R), y pudiendo variarse el tamaño del espacio de recalcado (R) haciendo que las posiciones del al menos un primer equipo de avance (4) y del al menos un segundo equipo de avance (6) sean alteradas una con respecto a otra.

4. Dispositivo de compactación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un equipo de control (7), pudiendo hacerse funcionar el al menos un primer equipo de avance (4) de la unidad de compactación (3) con una primera velocidad de transporte (V1) para transportar el al menos un envase (G) y pudiéndose hacerse funcionar el al menos un segundo equipo de avance (6) de la unidad de postcompactación (5) con una segunda velocidad de transporte (V2) para transportar el al menos un envase (G), y estando concebido el equipo de control (7) para controlar la primera velocidad de transporte (V1) y la segunda velocidad de transporte (V2).

5. Dispositivo de compactación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un primer dispositivo de accionamiento (2A-2C) para accionar el al menos un primer equipo de avance (4) y un segundo dispositivo de accionamiento (51A-51C) diferente del primer equipo de accionamiento (2A-2C) para accionar el al menos un segundo equipo de avance (6).

6. Dispositivo de compactación según la reivindicación 5, **caracterizado** por que el primer dispositivo de accionamiento (2) está en unión operativa con varios primeros equipos de avance (4) para el accionamiento síncrono de los primeros equipos de avance (4) y/o el segundo dispositivo de accionamiento (2) está en unión operativa con varios segundos equipos de avance (4) para el accionamiento síncrono de los segundos equipos de avance (4).

7. Dispositivo de compactación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el al menos un primer equipo de avance (4) y el al menos un segundo equipo de avance (6) están dispuestos en dirección periférica alrededor de la dirección de introducción (E) con cierto decalaje entre ellos.

8. Dispositivo de compactación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el al menos un primer equipo de avance (4) de la unidad de compactación (3) está concebido para transportar el al menos un envase (G) para compactarlo hasta al menos una tolva (T) formada por la unidad de compactación (3).

9. Dispositivo de compactación según la reivindicación 8, **caracterizado** por que la unidad de compactación (3) presenta más de uno y preferiblemente más de dos primeros equipos de avance (4) que están dispuestos en

dirección periférica alrededor de la dirección de introducción (E) y alrededor de la tolva (T).

5 10. Dispositivo de compactación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el al menos un primer equipo de avance (4) de la unidad de compactación (3) está formado por una transmisión de cadena (40) constituida por eslabones de cadena (400), estando concebida la transmisión de cadena (40) para moverse durante el funcionamiento del dispositivo de compactación (1) en una dirección de avance (V) a lo largo de una superficie envolvente exterior (M) de una tolva (T) de tal manera que el al menos un envase (G) sea transportado en la dirección (E) de introducción en la tolva (T).

10 11. Dispositivo de compactación (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el al menos un segundo equipo de avance (6) de la unidad de postcompactación (5) está formado por una transmisión de cadena (60) constituida por eslabones de cadena (600), estando concebida la transmisión de cadena (60) para transportar adicionalmente el al menos un envase (G) en la dirección de introducción (E).

12. Dispositivo de compactación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que en el al menos un primer equipo de avance (4) y/o en el al menos un segundo equipo de avance (6) está dispuesto un útil de punzado (401) destinado a enchufarse en el al menos un envase (G).

15 13. Dispositivo de compactación (1) según la reivindicación 12, **caracterizado** por que en el al menos un primer equipo de avance (4), que está formado por una transmisión de cadena (40) que presenta eslabones de cadena (400), está dispuesto un útil de punzado (401) en cada segundo eslabón de cadena (400), mientras que en el al menos un segundo equipo de avance (6), que está formado por una transmisión de cadena (60) que presenta eslabones de cadena (600), está dispuesto un útil de punzado (601) en cada eslabón de cadena (600).

20

FIG 2

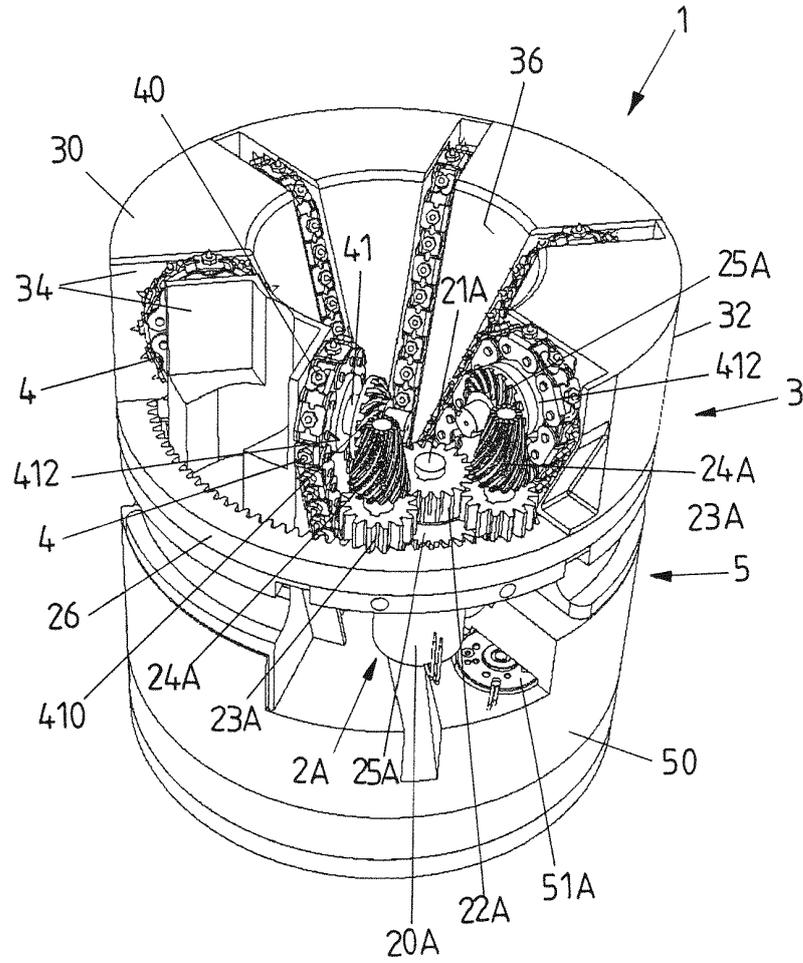


FIG 3

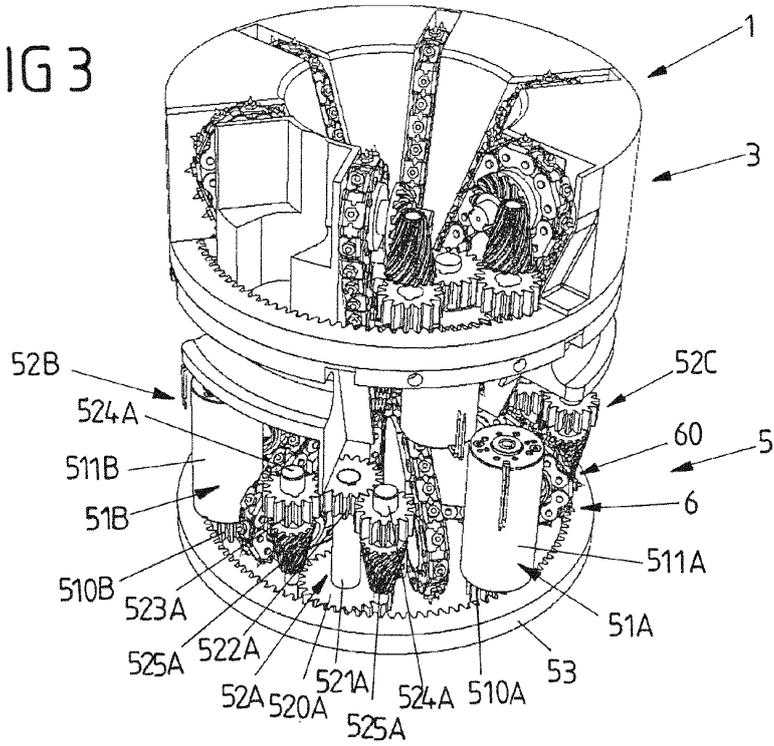


FIG 4

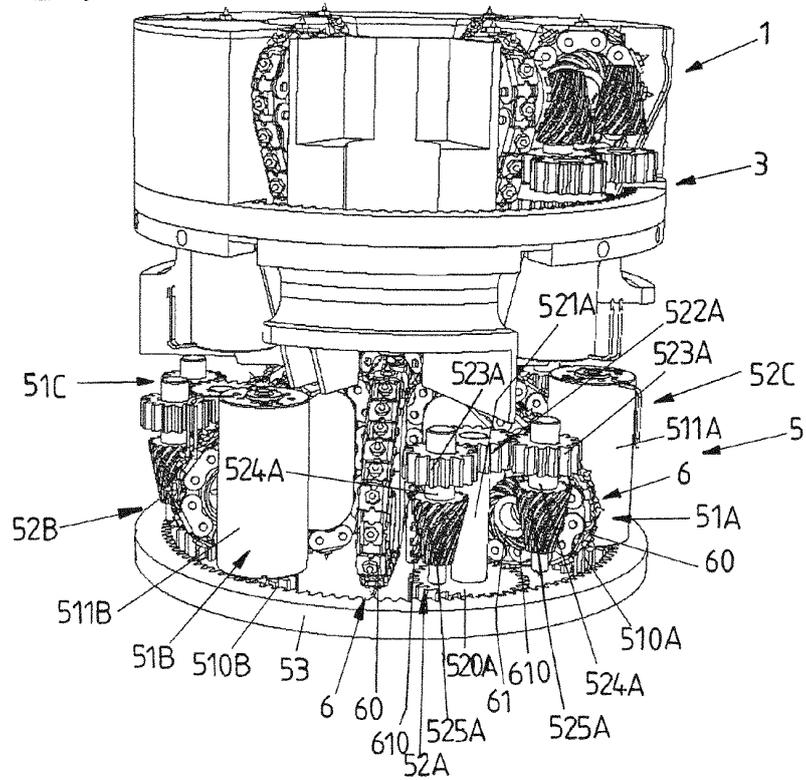


FIG 5

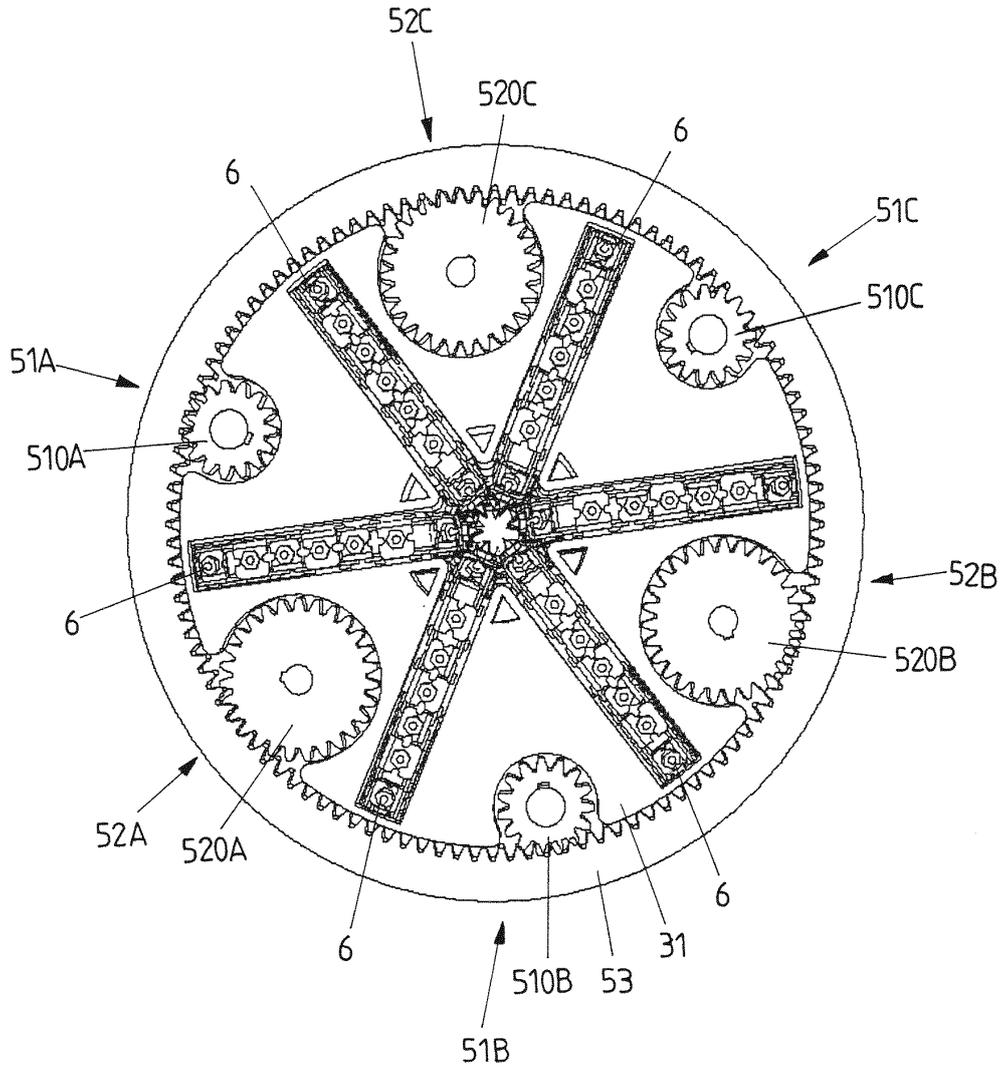


FIG 6A

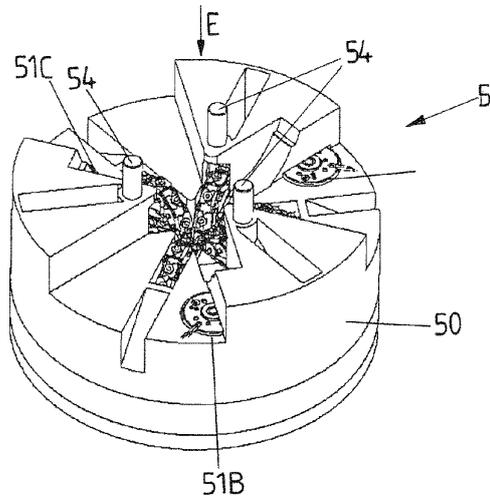


FIG 6B

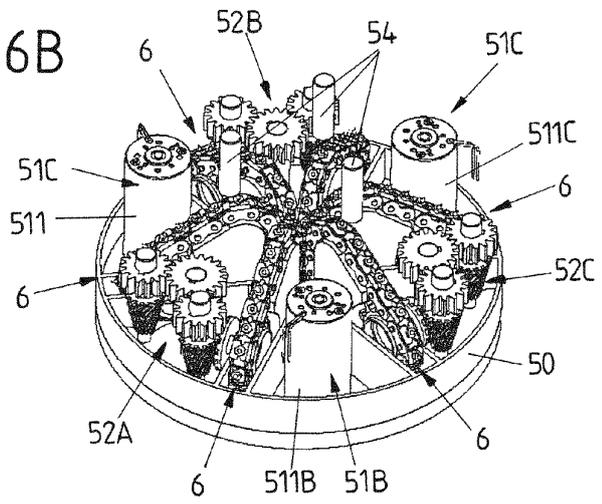


FIG 6C

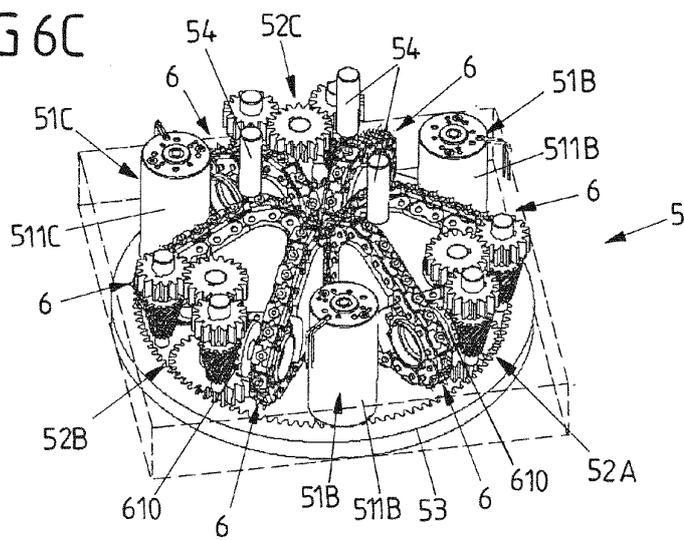


FIG 7A

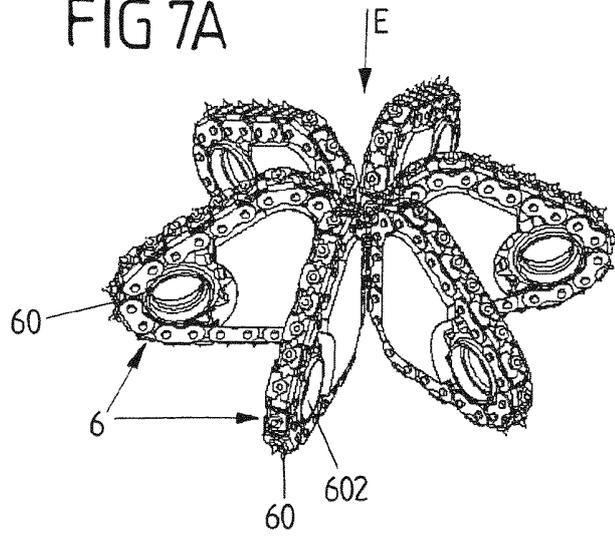


FIG 7B

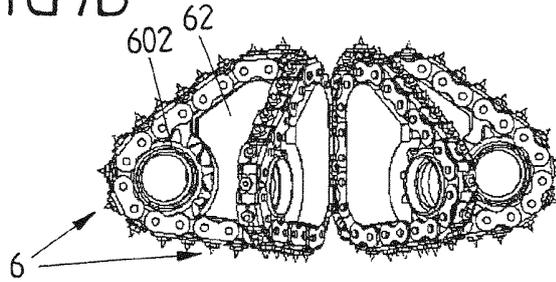


FIG 8

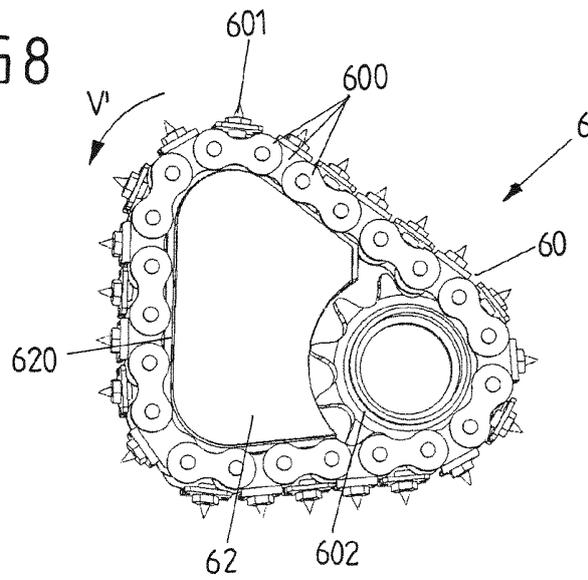


FIG 9A

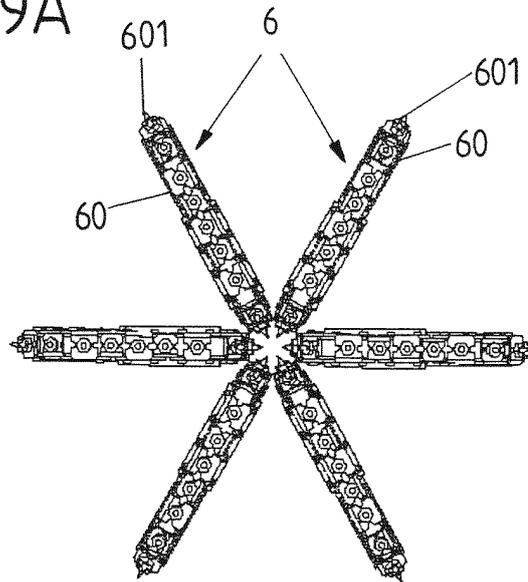


FIG 9B

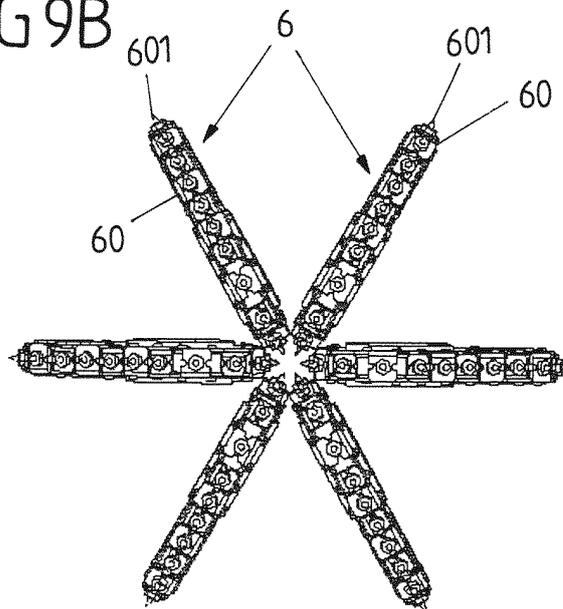


FIG 10A

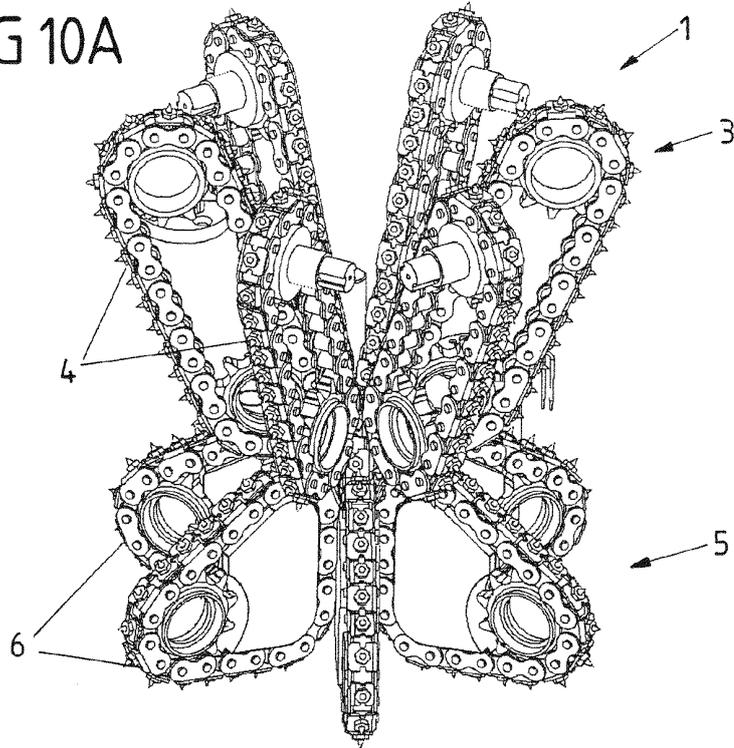


FIG 10B

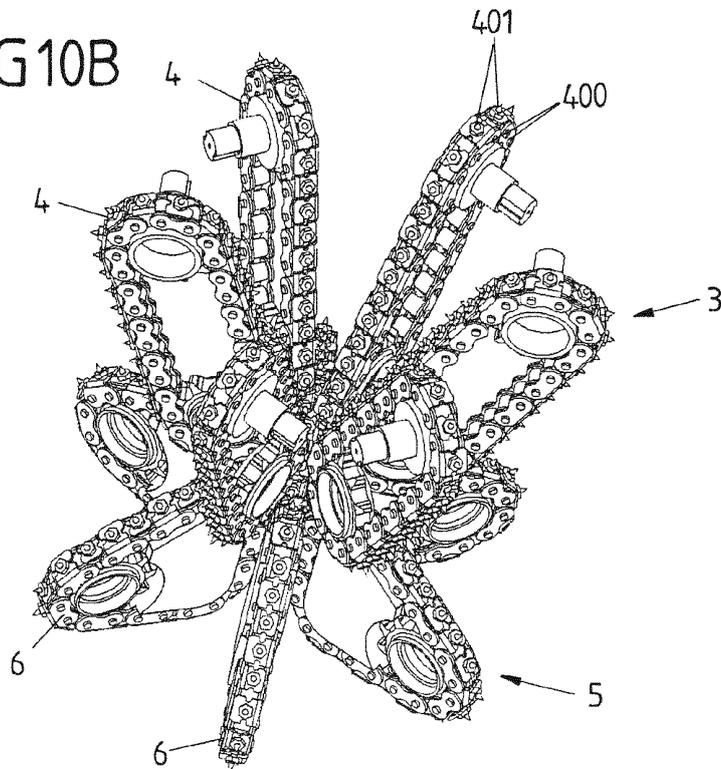


FIG 11A

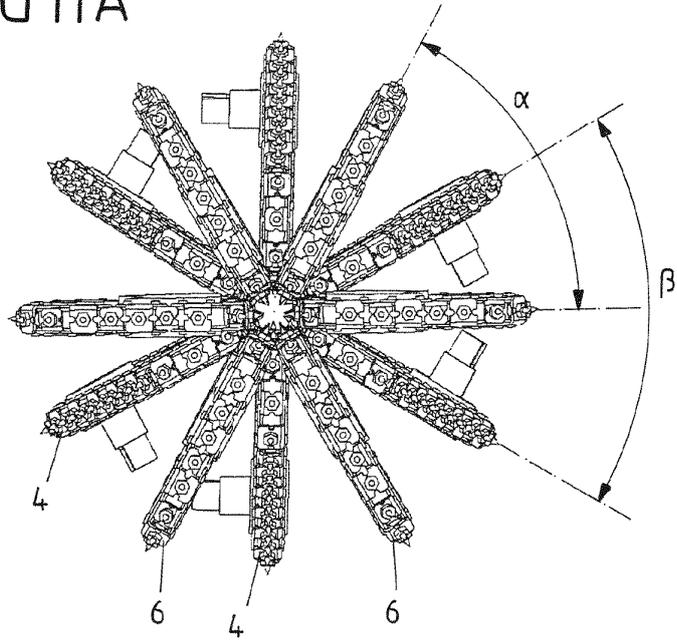


FIG 11B

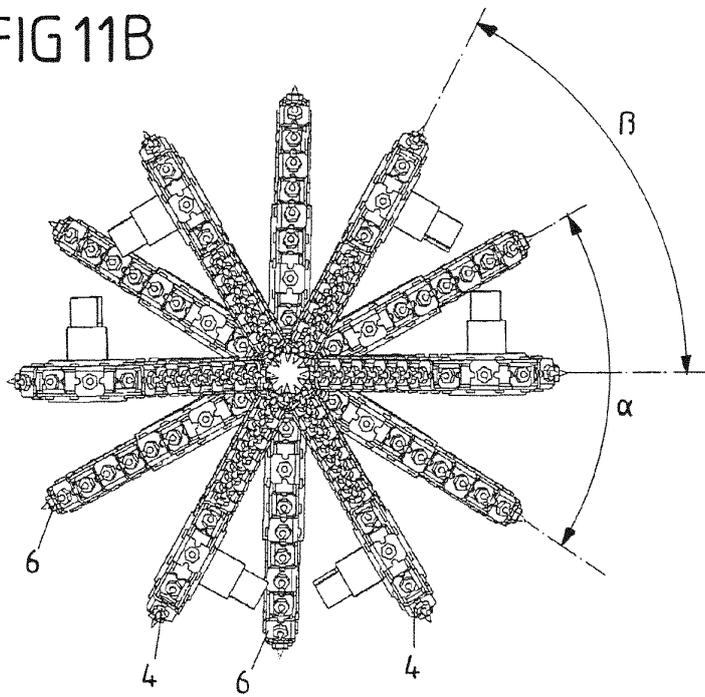


FIG 12

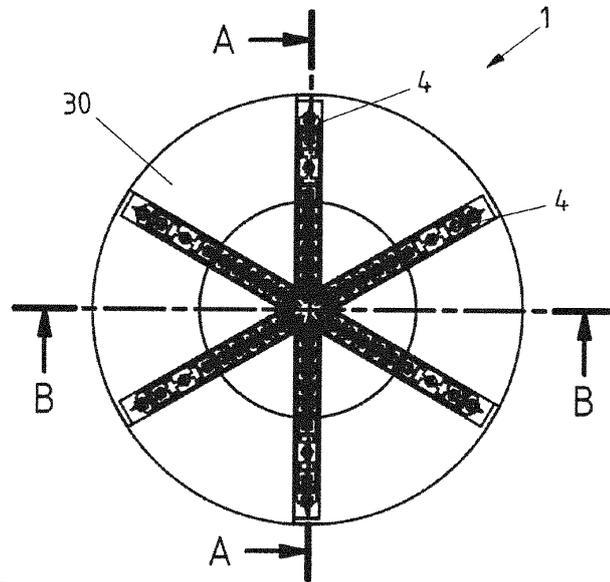


FIG 13A

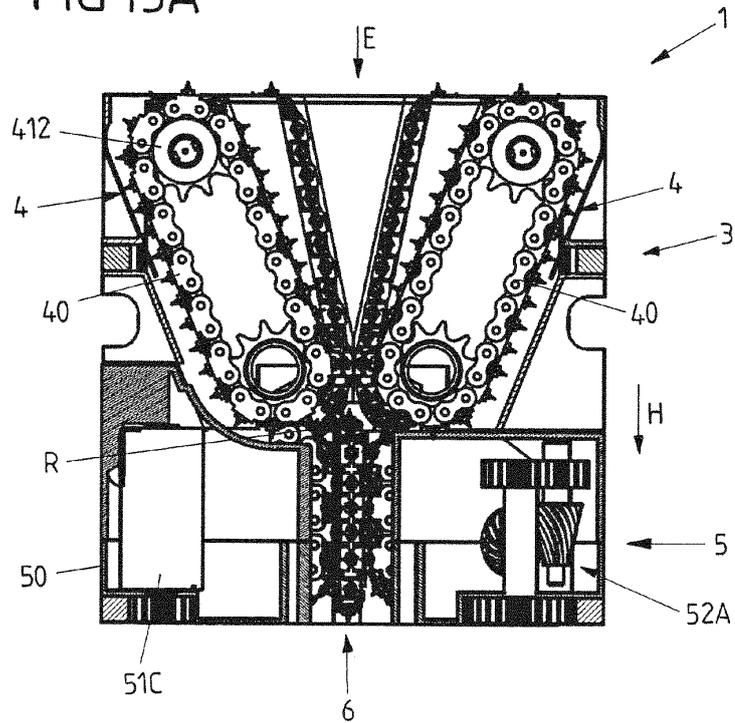


FIG 13B

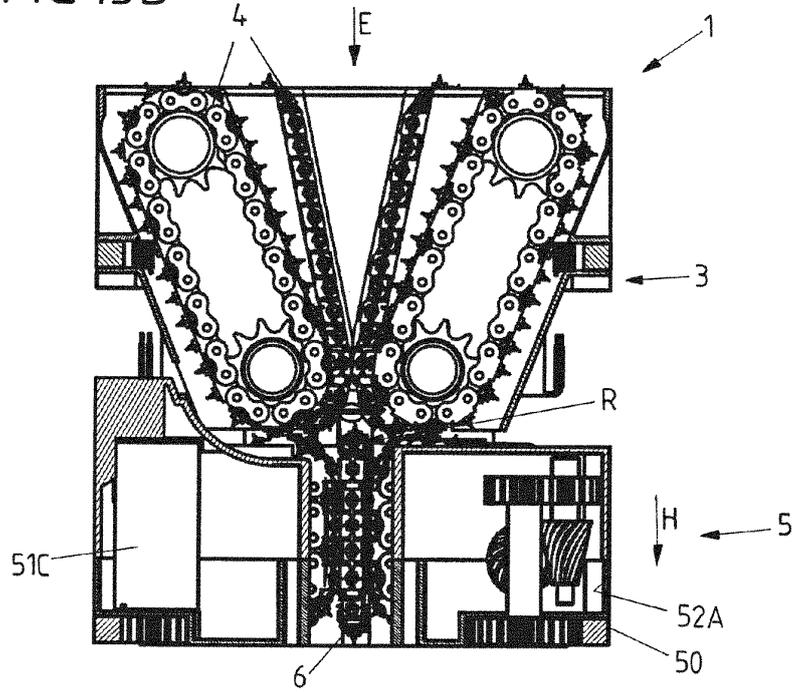


FIG 13C

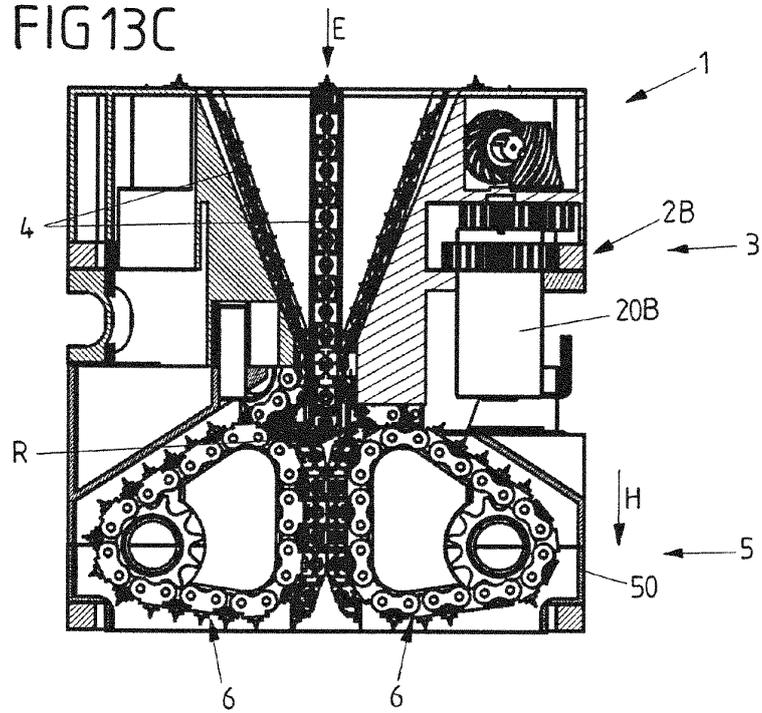


FIG 14A

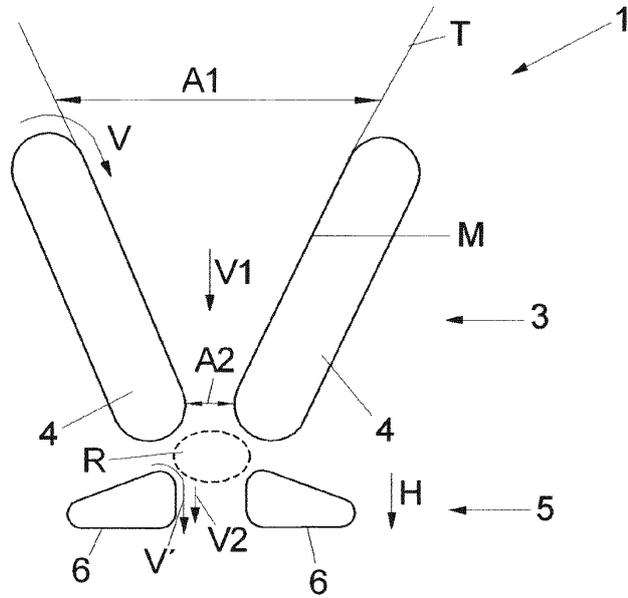


FIG 14B

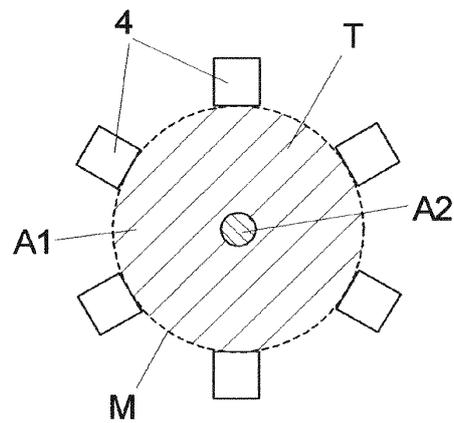


FIG 15

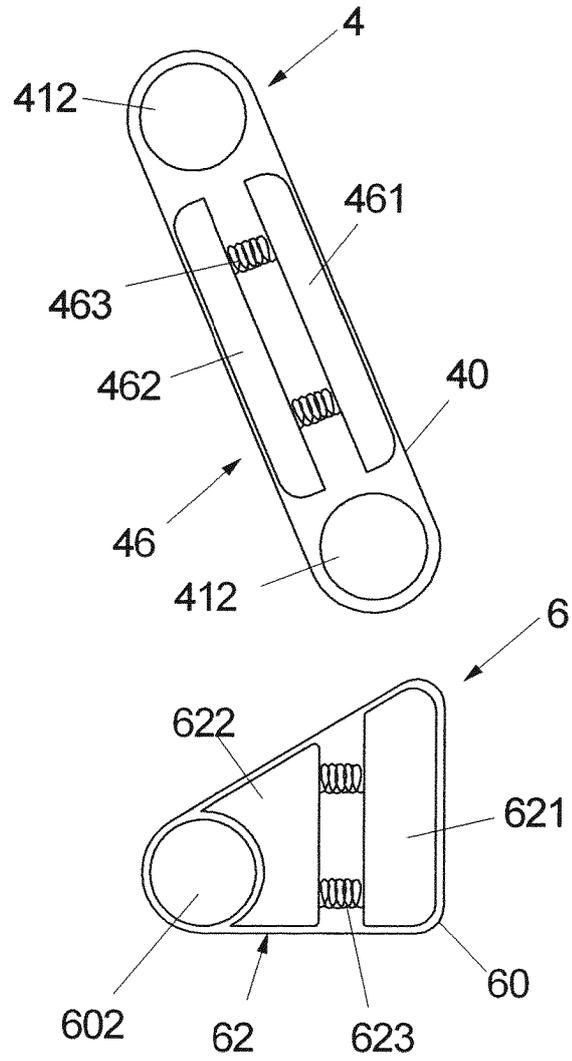


FIG 16

