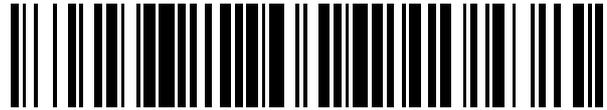


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 473**

51 Int. Cl.:

**B65G 13/075** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2011 E 11717485 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2419353**

54 Título: **Rodillo transportador con freno magnético que funciona con fuerza centrífuga**

30 Prioridad:

**14.04.2010 EP 10290202**

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

**21.02.2013**

73 Titular/es:

**INTERROLL HOLDING AG (100.0%)**

**Via Gorelle 3**

**6592 Sant' Antonino, CH**

72 Inventor/es:

**SÉJOURNÉ, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 396 473 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

Rodillo transportador con freno magnético que funciona con fuerza centrífuga

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un rodillo de avance.

10 **Antecedentes de la invención y estado anterior de la técnica**

15 Los transportadores de rodillos con rodillos existen en el estado anterior de la técnica. Estos transportadores de rodillos se utilizan, por ejemplo, en sistemas de almacenamiento en estantes, en los que un estante puede tener una serie de transportadores de rodillos dispuestos uno sobre otro y uno al lado del otro. Una serie de palés con mercancías se pueden montar una detrás de otra en un transportador de rodillos, pasando estos palés sobre los rodillos.

20 Los transportadores de rodillos se cargan generalmente desde un lado y se descargan desde el otro lado, de tal forma que las mercancías que pasan sobre los transportadores de rodillos primero se descarguen también primero de nuevo desde los mismos. Estos sistemas de almacenamiento en estantes se denominan sistemas de almacenamiento primero en entrar / primero en salir o sistemas de almacenamiento FIFO. Algunos de estos transportadores de rodillos FIFO tienen una inclinación que se inclina desde el punto de carga hasta el punto de descarga, de tal forma que los palés ubicados en el transportador de rodillos se transporten en la dirección del punto de descarga por medio de la fuerza de la gravedad.

25 En otra alternativa, los transportadores de rodillos se cargan desde un lado y se descargan desde el mismo lado, de tal forma que las mercancías que pasan sobre los transportadores de rodillos las últimas se descarguen las primeras desde los mismos. Estos sistemas de almacenamiento en estantes se denominan sistemas de almacenamiento último en entrar / primero en salir o sistemas de almacenamiento LIFO. Algunos de estos sistemas de almacenamiento también tienen una inclinación en la dirección del punto de carga o de descarga. Cuando se carga una nueva paleta adicional, por ejemplo por medio de una carretilla elevadora, los palés que ya están ubicadas en el transportador de rodillos son empujados hacia atrás por el nuevo contador de palés hacia la inclinación. Por otra parte, esta inclinación tiene el efecto de que los palés ubicados en el transportador de rodillos siempre se alinean en el punto de descarga siguiendo la fuerza de la gravedad.

35 Con el fin de frenar la velocidad de los palés en los transportadores de rodillos, los rodillos de las rutas del transportador se proporcionan en parte con frenos a través de los cuales la velocidad de los rodillos y, por lo tanto, la de los palés, se puede retrasar. Se puede evitar de ese modo que las palés tropiecen unas contra otras a una velocidad excesivamente alta.

40 En algunas construcciones, se utilizan los frenos por corrientes de Foucault con este fin. Un dispositivo de este tipo para los rodillos individuales de frenado de los caminos de rodillo se describe en DE 7300091 U. Una construcción adicional se describe en EP 1 243 528 A1.

45 Por otra parte, los frenos centrífugos mecánicos se pueden utilizar, por ejemplo, cuando las pastillas de freno de los frenos solo estén en contacto con las superficies de frenado correspondientes a una velocidad de rotación específica y, a continuación, son impulsados con mayor fuerza contra las superficies de frenado cuando la velocidad de rotación se incrementa debido a la fuerza centrífuga. De este modo, se garantiza que los rodillos puedan rotar de una manera no retardada a una velocidad baja. Para velocidades más altas, se proporciona una fuerza de frenado incluso mayor, de tal forma que se pueda evitar el exceso de las velocidades específicas. Un rodillo de frenado de este tipo se describe en DE 202 12 979 U1, por ejemplo.

50 Los rodillos retardados de este tipo se pueden dañar o destruir en particular en el caso de los transportadores LIFO, por ejemplo si los palés se impulsan, por ejemplo, por medio de una carretilla elevadora, a una velocidad excesivamente alta y con una gran fuerza de empuje sobre el contador de los transportadores de rodillos hacia la inclinación del camino del transportador. En este caso, los frenos centrífugos se activan y los palés se impulsan contra la fuerza de frenado por medio de la carretilla elevadora con una gran fuerza. Dado que es difícil diseñar los rodillos y los dispositivos de frenado incluidos de una forma lo suficientemente estable con un desembolso económico razonable, los rodillos se pueden dañar de ese modo. Como resultado, pueden surgir costes de mantenimiento y reparación adicionales. Para solucionar este problema, EP 1 847 485 A1 sugiere que se proporcione rueda libre en el rodillo de frenado, de tal forma que el efecto de frenado del freno centrífugo descrito sólo se proporcione en una dirección de rotación.

Por otra parte, JP-A-8 208011 revela un rodillo de avance de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Objeto**

El objeto de la invención es proporcionar un rodillo de avance compacto que se pueda producir de una manera rentable, que tenga una larga vida útil y requiera costes de mantenimiento y/o reparación bajos durante su vida útil.

**Solución del objeto**

El objeto se soluciona por medio del contenido de la reivindicación independiente. Las realizaciones ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

Un primer aspecto independiente para solucionar el objeto se refiere a un rodillo de avance, que comprende un elemento de cubierta, un eje y un freno magnético que tiene un componente magnético y un componente de frenado correspondiente al componente magnético, estando el elemento de cubierta soportado de forma rotativa alrededor de un eje de rotación relativo al eje, estando proporcionado el freno magnético de forma cinemática entre el eje y el elemento de cubierta y estando conectado al eje y al elemento de cubierta de tal manera que una rotación del elemento de cubierta alrededor del eje de rotación pueda ser retrasada por el freno magnético, en el que el componente magnético y el componente de frenado se disponen de forma desplazable el uno con respecto al otro entre una posición de reposo y una posición de frenado y en el que además se proporciona un dispositivo centrífugo para un desplazamiento dependiente de velocidad de rotación de al menos uno de los componentes de freno magnético entre la posición de reposo y la posición de frenado.

El freno magnético se puede configurar como un freno por corrientes de Foucault, un freno de histéresis o como un generador. Un freno por corrientes de Foucault es un freno sin desgaste que hace uso de pérdidas por corrientes de Foucault. Aquí, un componente de frenado eléctricamente conductor como, por ejemplo, un disco de metal o un tubo de metal, que se puede formar como un rotor o como un estator, se desplaza en un campo magnético externo generado por uno o una serie de imanes permanentes o electroimanes, a través de los cuales se crean las corrientes en el componente de frenado, que a su vez genera un campo magnético que es opuesto al campo magnético externo y de este modo frena al componente de frenado. La resistencia eléctrica de la placa de metal forma una carga óhmica para las corrientes de Foucault, a través de las cuales la energía cinética se convierte en calor. En un freno por corriente de Foucault, la magnetizabilidad del componente de frenado no es de importancia para la inducción, sólo la conductividad eléctrica es decisiva. Una ventaja de los frenos por corrientes de Foucault es que no necesitan mantenimiento. Un freno de histéresis es un freno que se basa en el efecto de uno o más imanes como, por ejemplo, un imán permanente o un electroimán, en un componente de frenado que se desplaza con respecto al imán, comprendiendo dicho componente de frenado un material ferromagnético. Aquí, el movimiento del material ferromagnético en el campo magnético conduce a una remagnetización continua del material ferromagnético. A diferencia de un freno por corrientes de Foucault, la fuerza generada / el impulso generado no es velocidad ni es dependiente de velocidad de rotación en un freno de histéresis, es decir, el freno de histéresis funciona de manera uniforme desde una parada de la actividad hasta una velocidad máxima constructivamente posible o una velocidad de rotación. Los frenos de histéresis se caracterizan también por una vida útil particularmente larga.

El término “cinéticamente entre” significa que el freno magnético está dispuesto a lo largo de un tren de freno entre el eje y el elemento de cubierta, de tal forma que un par de frenado generado por el freno pueda ser soportado en el eje por un lado y transferido al elemento de cubierta por el otro lado. El componente magnético tiene al menos un imán, que se puede formar como un constituyente íntegro del componente magnético o que se puede fijar en un portador de imán del componente magnético como una parte de componente producida de forma independiente. En particular, se puede concebir que varios imanes se fijen a un portador de imán. El componente de frenado puede estar hecho de cobre, u otro metal, o de una aleación, en particular de un material de latón. Un material de latón de este tipo puede tener un contenido de cinc de entre el 5 % y el 15 % (porcentaje por peso). Un material de ese tipo tiene una buena conductividad eléctrica y puede disipar bien el calor. Un elemento de cubierta se refiere a una parte del componente o a un grupo de partes del componente, que proporciona(n) una superficie exterior cilíndrica circular del rodillo de frenado. El término “el uno con respecto al otro de una manera desplazable” significa que al menos uno de los componentes de freno magnético (componente magnético o componente de frenado) se puede desplazar.

El eje puede formar parte de un eje de una pieza o de varias piezas, en el que el rodillo de avance se puede fijar de forma rotativa a un marco de transportador. El(los) eje(s) se puede(n) sujetar de una manera fijada de forma rotativa a un marco de rodillo. El elemento de cubierta se puede soportar en el eje a través de uno o más cojinetes. Un cojinete de este tipo puede ser un cojinete de rodillo o un cojinete liso.

El término posición de frenado se refiere a una posición del componente magnético con respecto al componente de frenado en la que tras una rotación del componente magnético con respecto al componente de frenado, se genera un par de frenado entre el componente magnético y el componente de frenado. El término posición de reposo se refiere a una posición del componente magnético con respecto al componente de frenado en la que tras una rotación del componente magnético con respecto al componente de frenado, no se genera ningún o casi ningún par de

frenado entre el componente magnético y el componente de frenado.

El dispositivo centrífugo se puede configurar y acoplar con al menos uno de los componentes magnéticos de tal forma que para un funcionamiento dependiente de velocidad de rotación, al menos uno de los componentes de freno magnético se pueda desplazar desde la posición de reposo a la posición de frenado y/o desde la posición de frenado a la posición de reposo debido al funcionamiento del dispositivo centrífugo.

Al desarrollar el rodillo de avance reivindicado, se ha encontrado que el uso de frenos por corrientes de Foucault convencionales puede ser desventajoso si se crea un efecto de frenado por parte del freno por corrientes de Foucault en la gama de velocidad más baja, puesto que de ese modo el inicio del transporte de mercancías particularmente ligeras en caminos de transportador con una inclinación particularmente plana se puede ver influenciado de forma negativa. Por medio de la construcción reivindicada, en la que el componente magnético y el componente de frenado pueden ser llevados a una posición de reposo el uno con respecto al otro, el efecto de frenado del freno por corrientes de Foucault se puede reducir a casi cero, de tal forma que el par de arranque de los rodillos de avance retardados se pueda reducir. De este modo, es posible incrementar el área de peso de las mercancías transportables en un camino de transportador con dichos rodillos de avance.

Una realización se refiere al rodillo de avance descrito más arriba, en el que el componente magnético tiene un portador de imán y al menos un imán fijado al portador de imán.

En el caso de una serie de imanes, estos se pueden disponer de tal forma que las áreas de los imanes con la mayor fuerza de campo, que de forma habitual forman un polo del imán, en la posición de frenado, se dispongan con respecto al componente de frenado de tal forma que las líneas de campo en las áreas con la mayor fuerza de campo (en lo sucesivo referidas como líneas de campo de polo) miren hacia la dirección del componente de frenado. Aquí, los imanes se disponen de tal forma que las polaridades alternan de un polo al polo inmediatamente adyacente.

Una realización de este tipo se puede realizar en diferentes variantes. En una primera variante, el portador de imán se puede conectar con componentes del rodillo de avance en el interior del elemento de cubierta y rotar con respecto al elemento de cubierta tras un movimiento del rodillo de avance. En una segunda variante, el portador de imán se puede conectar con el elemento de cubierta de una manera fijada de forma rotativa, de tal manera que el portador de imán rote junto con el elemento de cubierta y con la misma velocidad de rotación que el elemento de cubierta. Aquí, los imanes se pueden disponer en una expansión polar anular de un material ferromagnético, que incrementa el flujo magnético. La expansión polar anular, a su vez, se puede disponer en una placa con forma de disco, en particular en una cubierta lateral con forma de disco del rodillo de avance, que se conecta con el elemento de cubierta. Entre los imanes y el elemento de cubierta se puede formar un espacio circular, en el que el componente de frenado se puede desplazar hacia la posición de frenado. Si la placa con forma de disco y/o los elementos de cubierta está(n) formados(s) también por un material ferromagnético, el flujo magnético se puede incrementar de forma adicional en el espacio circular.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el componente de frenado se forma como una parte de tubo con una sección cruzada cilíndrica circular.

En esta realización, los imanes del componente magnético se pueden disponer de tal forma que las líneas de campo de polo se extiendan de forma radial hacia fuera con respecto al eje de rotación del elemento de cubierta. Por ejemplo, un componente magnético, que en el estado de frenado está dispuesto dentro y/o fuera del componente de frenado formado como una parte de tubo cilíndrico circular, puede generar un campo magnético en el que el componente de frenado rota con respecto al campo magnético y pasa básicamente de forma perpendicular a través de las líneas de campo de polo respectivas.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el portador de imán rota en el interior del elemento de cubierta con respecto al elemento de cubierta, en el que el componente de frenado se configura como un componente fijo del elemento de cubierta y en el que, en la posición de frenado, el componente magnético se desplaza al menos de forma parcial dentro del componente de frenado en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta.

El componente magnético se puede disponer también por completo dentro del elemento de cubierta en la posición de frenado. El componente de frenado puede estar formado por una parte íntegra del elemento de cubierta, es decir, estar producido junto con otra área del elemento de cubierta como una pieza o estar conectado con el elemento de cubierta, por ejemplo, por un ajuste forzado, como una parte de componente independiente. En el caso de un componente de frenado formado como una parte de tubo cilíndrico circular, el componente de frenado se puede presionar dentro del área circunferencial interior cilíndrica circular del elemento de cubierta, por ejemplo, por medio de un ajuste forzado, de tal forma que se alcance una buena transferencia de calor entre el componente de frenado y el elemento de cubierta debido al estrecho contacto entre la circunferencia exterior del componente de frenado y el área circunferencial interior del elemento de cubierta. También se pueden concebir otros ajustes. Además, el

componente de frenado se puede atornillar en el elemento de cubierta. En comparación con una superficie de contacto suave, una rosca de tornillo tiene la ventaja de una superficie ampliada que garantiza una disipación del calor incluso mejor.

5 También se pueden concebir otras formas de sujeción.

En otra realización, en particular en una realización en la que el portador de imán está conectado con el elemento de cubierta de una manera fijada de forma rotativa, el componente de frenado se puede conectar con los componentes del rodillo de avance en el interior del elemento de cubierta y rota con respecto al elemento de cubierta tras el movimiento del rodillo de avance.

Sin embargo, otra realización se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el componente magnético, en la posición de reposo, se dispone fuera del componente de frenado formado como la parte de tubo cilíndrico circular en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta.

En la posición de reposo, el componente magnético se puede disponer de forma parcial o por completo fuera del componente de frenado, es decir, se puede desplazar a la posición de reposo. El término "por completo fuera" tal como se ha utilizado en este documento significa que existe un plano que está atravesado por radios en un punto del eje de rotación y que en la posición de reposo no intersecta ni al componente magnético ni al componente de frenado. De ese modo, se puede garantizar que el componente de frenado, en la posición de reposo, se disponga casi por completo fuera de un campo magnético del componente magnético, de tal forma que no se cree casi ningún efecto de frenado tras una rotación del componente de frenado con respecto al componente magnético. En otras realizaciones, puede ser admisible un solapamiento parcial del componente magnético y el componente de frenado. En ambos casos, se puede prever un efecto de frenado bajo en la posición de reposo. Por ejemplo, un efecto de frenado bajo puede estar en un ámbito en el que el par de frenado, que se genera entre el componente de frenado y el componente magnético en la posición de reposo, sea menor que la influencia de frenado de otros componentes del rodillo de avance como, por ejemplo, la fricción en cojinetes y/o en el engranaje del rodillo de avance. En la posición de reposo, el par de frenado entre el componente de frenado y el componente magnético, que resulta del campo magnético, puede ser, por ejemplo, menor de 1,2 Nm para una velocidad entre el componente de frenado y el componente magnético de 0,1 m/s. De ese modo, se puede mejorar de forma adicional un arranque del rodillo de avance después de una parada de la actividad.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en la que el rodillo de avance tiene de forma adicional un engranaje, estando dispuesto el engranaje dentro del rodillo de avance de tal forma que a través del engranaje, un movimiento relativo rotatorio entre el elemento de cubierta y el eje se pueda convertir en un movimiento de accionamiento rotatorio de un mando del freno del freno magnético.

El engranaje se puede disponer en el rodillo de avance, en particular por completo dentro del elemento de cubierta del rodillo de avance. El mando del freno se puede disponer en el componente de frenado y/o en el componente magnético, de tal forma que uno de los componentes o ambos componentes puedan ser dirigidos de una manera rotatoria de tal forma que el componente de frenado y el componente magnético roten el uno con respecto al otro. Por medio de un ratio de engranaje del engranaje, es posible que el componente de frenado rote más rápido con respecto al componente magnético que el elemento de cubierta con respecto al eje. Un ratio de engranaje seleccionado puede estar en una gama entre 1: 3 y 1: 36, por ejemplo. Un engranaje de este tipo puede ser un engranaje planetario que funcione en un funcionamiento de dos hélices y/o en un funcionamiento de tres hélices y/o en un funcionamiento de múltiples hélices. Aquí, un primer accionamiento de engranaje puede estar formado por el elemento de cubierta o una parte que esté conectada, en particular conectada de una manera fijada de forma rotativa, con el elemento de cubierta. Un segundo accionamiento de engranaje puede estar formado por el eje o una parte que esté conectada, en particular conectada de una manera fijada de forma rotativa, con el eje. Un accionamiento de engranaje puede estar conectado con el mando del freno. De forma preferible, se utiliza un engranaje planetario de una etapa o de múltiples etapas en el funcionamiento de dos hélices o el funcionamiento de tres hélices. Aquí, el accionamiento en el eje se puede establecer, en particular se puede establecer de una manera fijada de forma rotativa, en relación con el montaje del rodillo de avance en un marco de rodillo. También es posible accionar el eje de forma independiente, por ejemplo, de forma externa, de tal manera que se pueda variar la velocidad relativa entre los accionamientos y se pueda ajustar el efecto de frenado de ese modo.

Por ejemplo, incluso para una velocidad de rotación relativamente lenta del elemento de cubierta, se puede obtener una fuerza de frenado suficiente debido a una velocidad de rotación relativa alta entre el componente de frenado y el componente magnético. Además, el mando del freno se puede conectar con el dispositivo centrífugo, de tal forma que puedan rotar juntos. De este modo, se puede alcanzar una fuerza centrífuga suficiente en el dispositivo centrífugo para la activación del dispositivo centrífugo y el desplazamiento asociado de al menos uno de los componentes del freno magnético (componente magnético o componente de frenado).

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el mando del

freno se forma como un mecanismo del engranaje del freno magnético.

Por consiguiente, el mecanismo del engranaje puede estar conectado, en particular estar conectado de forma íntegra, con al menos uno de los componentes del freno magnético, por ejemplo, y accionarlos de una manera rotatoria. Con un diseño correspondiente, se puede ahorrar el espacio de instalación en la dirección axial del mando del freno.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el mando del freno está conectado al componente magnético de tal forma que el mando del freno se proporcione como soportado de forma desplazable y accionable de forma rotativa en conjunto junto con el componente magnético.

De forma alternativa, en una realización adicional, el mando del freno puede estar conectado con el componente de frenado de tal forma que el mando del freno se proporcione como soportado de forma desplazable y accionable de forma rotativa en conjunto junto con el componente de frenado.

Por consiguiente, el mando del freno, en particular un mando del freno realizado como un mecanismo del engranaje, puede estar conectado con el componente magnético o el componente de frenado y accionarlo de una manera rotatoria. Siendo soportado de una manera desplazable, el componente magnético o el componente de frenado se pueden desplazar entre una posición de reposo y una posición de frenado. Aquí, el soporte desplazable puede ser un soporte de deslizamiento sobre un eje, por ejemplo, en particular sobre un perno, de tal forma que el mando del freno se pueda desplazar en una dirección paralela al eje de rotación del mando del freno. Si el mando del freno está realizado como un mecanismo del engranaje, el engranaje se puede presionar por completo dentro del engranaje en la posición de frenado del componente magnético o el componente de frenado, de tal forma que el mecanismo se pueda acoplar con los mecanismos correspondientes básicamente a través de la totalidad del ancho de flanco de diente, de tal forma que se pueda transferir un par grande. En la posición de reposo, el mecanismo se puede retirar en gran medida del engranaje, de tal forma que sólo una parte del ancho de flanco de diente se acople con los mecanismos correspondientes. En la posición de reposo, a pesar del pequeño solapamiento de los dientes acoplados, el mecanismo se puede accionar no obstante de una manera rotatoria incluso si sólo se puede transferir el par pequeño debido al pequeño solapamiento. Por ejemplo, la longitud del acoplamiento de los dientes acoplados en la posición de reposo sólo puede ser del 20 % de la longitud de acoplamiento en la posición de frenado. También se puede concebir que simplemente se proporcione una longitud de acoplamiento del 10 % o menos en la posición de reposo.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el engranaje tiene al menos un engranaje planetario que tiene una rueda solar y al menos un mecanismo planetario y en el que una parte del mando del freno se forma como la rueda solar de al menos un engranaje planetario, que se soporta de una manera desplazable con respecto a al menos un mecanismo planetario en una dirección paralela al eje de rotación de la rueda solar.

Aquí, se aplican las explicaciones anteriores con respecto a las realizaciones en las que el mando del freno se realiza como un mecanismo del engranaje del freno magnético y/o en las que el mando del freno está conectado con el componente magnético de tal modo que el mando del freno se proporcione como soportado de forma desplazable y accionable de forma rotativa en conjunto junto con el componente magnético.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el dispositivo centrífugo tiene un primer y un segundo disco centrífugo y al menos un cuerpo centrífugo dispuesto entre el primer y el segundo disco centrífugo, estando soportados el primer y el segundo disco centrífugo cada uno de forma rotativa alrededor de un eje común de rotación y soportados de forma desplazable el uno con respecto al otro en una dirección paralela al eje de rotación, en el que al menos un cuerpo centrífugo se guía en un paso centrífugo, teniendo el primer y el segundo disco centrífugo al menos a lo largo de una sección del paso centrífugo caras del disco centrífugo correspondientes una a otras, teniendo al menos una de las dos caras del disco centrífugo una inclinación que da lugar a que los discos centrífugos sean separados por el cuerpo centrífugo en una dirección paralela al eje de rotación, cuando el cuerpo centrífugo se desplace hacia fuera a partir del eje de rotación.

El cuerpo centrífugo se puede proporcionar, por ejemplo, con la forma de una bola, en particular con la forma de una bola de acero. También se pueden concebir otros tipos de cuerpos centrífugos.

El primer y el segundo disco centrífugo se pueden conectar uno con otro de una manera bloqueada de forma rotativa o ser giratorios alrededor del eje común de rotación independientemente el uno del otro. Aquí, el primer y el segundo disco centrífugo se pueden soportar de forma desplazable en un eje común, por ejemplo, un eje o en ejes independientes en una dirección paralela al eje de rotación. También se puede concebir que ambos discos centrífugos sean giratorios, pero sólo uno de los dos discos centrífugos, en particular el primer disco centrífugo, se soporta de forma desplazable.

El paso centrífugo se puede formar en el primer disco centrífugo y/o en el segundo disco centrífugo. También se puede concebir que el paso centrífugo se forme en un tercer disco centrífugo dispuesto entre el primer y el segundo disco centrífugo.

5 En el caso de que las partes del paso centrífugo estén formadas ambas en el primer y el segundo disco centrífugo, se puede obtener un cierre de rotación positivo entre los discos centrífugos a través del cuerpo centrífugo, que se recibe por un lado de forma parcial en el paso centrífugo del primer disco centrífugo y por el otro lado de forma parcial en el paso centrífugo del segundo disco centrífugo. En los demás casos, se puede obtener un cierre de rotación de fricción entre los discos centrífugos a través de una fuerza de fricción entre el primer disco centrífugo y el cuerpo centrífugo así como entre el segundo disco centrífugo y el cuerpo centrífugo.

10 Si el dispositivo centrífugo comprende varios cuerpos centrífugos, se pueden proporcionar varios pasos centrífugos, en los que en cada uno de los pasos centrífugos, se puede guiar un cuerpo centrífugo. En particular, se pueden proporcionar tres cuerpos centrífugos, estando guiados cada uno de ellos en un paso centrífugo independiente. Los tres pasos centrífugos se pueden disponer de tal forma que se desplacen en la dirección circunferencial por 120°. El paso centrífugo puede tener una parte que se extiende de forma radial en la dirección del área exterior de los discos centrífugos. La parte puede tomar un recorrido curvado o un recorrido básicamente recto. Por ejemplo, la parte se puede extender en paralelo con un eje radial que se extiende desde el eje de rotación o coincidir con el radio.

15 De forma adicional, se puede concebir que tanto la cara del disco centrífugo del primer disco centrífugo como la cara del disco centrífugo del segundo disco centrífugo tengan una inclinación. La inclinación puede aumentar desde un área interior del disco centrífugo hacia un área exterior de forma radial más externa del disco centrífugo y hacia el disco centrífugo adyacente. Con otras palabras, las áreas de las caras del disco centrífugo de los discos centrífugos que se ubican más al exterior hacia el elemento de cubierta se pueden disponer más cerca unas de otras que las áreas de las caras del disco centrífugo que se ubican más al interior hacia el eje de rotación. Por consiguiente, el cuerpo centrífugo puede ser empujado hacia fuera por la fuerza centrífuga y de ese modo acoplar un plano oblicuo, que está formado por al menos una de las caras del disco centrífugo. Un componente de fuerza resultante de la fuerza centrífuga, que actúa en una dirección paralela al eje de rotación del disco centrífugo, impulsa los discos centrífugos hacia fuera. Al hacer eso, el cuerpo centrífugo está soportado sobre el otro disco centrífugo.

20 Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que al menos uno de los dos discos centrífugos está sesgado por un elemento de muelle en la dirección del otro disco centrífugo de tal forma que a lo largo de su ruta de desplazamiento radial, el cuerpo centrífugo esté en contacto físico permanente con los dos discos centrífugos.

25 Aquí, la fuerza de muelle del elemento de muelle puede ser tal que el cuerpo centrífugo sólo desarrolle una fuerza centrífuga, que dé lugar a que los discos centrífugos se impulsen hacia fuera contra la fuerza de muelle cuando ésta supere una primera velocidad de rotación límite. Es decir, el componente de fuerza que resulta de la fuerza centrífuga, que actúa en los discos centrífugos en una dirección paralela al eje de rotación de los discos centrífugos, supera la fuerza de muelle sólo a una velocidad de rotación específica, de tal forma que los discos centrífugos empiezan a separarse unos de otros sólo a esta primera velocidad de rotación límite. Un componente (componente magnético o componente de frenado) del freno magnético, que está conectado con uno de los discos centrífugos, se impulsa hacia el otro componente sólo a esta primera velocidad de rotación límite, de tal forma que el freno magnético empiece a generar un par de frenado únicamente a la primera velocidad de rotación límite.

30 Por otra parte, la fuerza de muelle del elemento de muelle y la ruta de compresión de muelle puede ser tal que los componentes de freno magnético se ubiquen en la posición de frenado a una segunda velocidad de rotación límite, en la que el componente de frenado se dispone por completo dentro del campo magnético generado por el componente magnético.

35 Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el primer disco centrífugo se configura como una parte del mando del freno.

40 El primer disco centrífugo se puede sujetar de forma directa o indirecta, es decir, a través de piezas adicionales, al mando del freno como una pieza independiente de una manera fijada de forma rotativa. Se puede concebir también que el primer disco centrífugo se sujete de forma directa o indirecta al componente magnético de una manera fijada de forma rotativa. En una realización adicional, el primer disco centrífugo se puede formar de manera íntegra con el mando del freno, en particular con un mando del freno formado como un mecanismo del engranaje y/o de forma íntegra con el componente de frenado del freno magnético o de forma íntegra con el componente magnético del freno magnético, en particular con un portador de imán del componente magnético. En particular, tanto el primer disco centrífugo como el mando del freno formado como un mecanismo dentado del engranaje así como el portador de imán del componente magnético del freno magnético se puede formar de manera íntegra, es decir, estar hecho de una pieza. Esta pieza de componente íntegra se puede soportar de manera rotativa sobre el eje, que se puede configurar como un eje continuo.

Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que el dispositivo centrífugo tiene una función de rueda libre.

5 La función de rueda libre puede ser tal que el dispositivo centrífugo se active tras una rotación del(de los) disco(s) centrífugo(s) en una primera dirección de rotación al alcanzar una velocidad de rotación límite y que el dispositivo centrífugo no se active tras una rotación en una segunda dirección de rotación, que es opuesta a la primera dirección de rotación, incluso si se supera una velocidad de rotación límite. En el caso de la realización descrita más arriba, en la que un cuerpo centrífugo se dispone entre un primer y un segundo disco centrífugo, el cuerpo centrífugo se puede habilitar, tras una rotación en la primera dirección de rotación, para que se desplace hacia fuera a lo largo del paso centrífugo, mientras que el cuerpo centrífugo se fija en el área interior del dispositivo centrífugo tras una rotación en la segunda dirección de rotación.

15 Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que la función de rueda libre está proporcionada por una extensión del paso centrífugo alrededor de un paso de rueda libre, siendo el paso de rueda libre contiguo al paso centrífugo en el lateral radialmente interior del paso centrífugo y extendiéndose básicamente en la dirección circunferencial de los discos centrífugos.

20 Esta configuración hace posible que el cuerpo centrífugo entre en el paso de rueda libre debido a su inercia tras el inicio del(de los) disco(s) centrífugo(s) en la dirección de la segunda dirección de rotación y se mantenga en el paso de rueda libre cuando la rotación del(de los) disco(s) centrífugo(s) en la segunda dirección de rotación sea continua, de tal forma que se evite que entre en el paso centrífugo. Aquí, el paso de rueda libre puede tener un curso que difiera ligeramente de una mera línea circunferencial, que se extiende fuera del punto de conexión del paso de rueda libre con el paso centrífugo de una manera con forma de espiral, por ejemplo y se desvíe ligeramente de forma radial hacia fuera de la línea circunferencial. Con un curso de este tipo, el cuerpo centrífugo se mantendría en el área del paso de rueda libre durante una rotación de los discos centrífugos debido a la fuerza centrífuga, extendiéndose el paso de rueda libre de forma radial lo más alejado posible hacia el elemento de cubierta. De este modo, debido a la fuerza centrífuga, durante una rotación, se evitaría que el cuerpo centrífugo en el paso de rueda libre se desplazara hacia el paso centrífugo, que entrara a continuación en el paso centrífugo y finalmente que activara el dispositivo centrífugo.

30 Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que la función de rueda libre se proporciona por parte de un cierre centrífugo que bloquea los discos centrífugos unos con respecto a otros en una dirección paralela al eje de rotación.

35 “bloqueo... en una dirección paralela al eje de rotación” significa que se evita que los discos centrífugos se separen en esta dirección. Esta construcción de la función de rueda libre hace posible que los discos centrífugos se fijen en la dirección axial uno con respecto al otro tras un inicio del(de los) disco(s) centrífugo(s) en la dirección de la segunda dirección de rotación, de tal forma que el cuerpo centrífugo se mantenga en una posición radialmente interior y se evite que entre en el paso centrífugo incluso en el caso de que la fuerza centrífuga aumente. El cierre puede ser establecido por un elemento de cierre, que puede acoplar una cara de bloqueo correspondiente desde atrás después del bloqueo.

45 Un elemento de cierre de este tipo se puede disponer en uno de los discos centrífugos, por ejemplo. El elemento de cierre se puede conectar de forma íntegra con el disco centrífugo. La cara de bloqueo se puede disponer en el otro disco centrífugo, por ejemplo, en un lateral de una apertura de paso que puede ser atravesada por el elemento de cierre en una dirección axial.

50 Una realización adicional se refiere a uno de los rodillos de avance descritos más arriba, en el que uno de los discos centrífugos está conectado con el mando del freno. En esta realización, el primer disco centrífugo, que está conectado con el mando del freno, puede tener paradas que restrinjan o eviten un movimiento del disco centrífugo en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta. Las paradas pueden estar formadas como proyecciones digitiformes, en particular de forma íntegra con el primer disco centrífugo. Se pueden proporcionar recesos en el segundo disco centrífugo, a través de los que se proyectan las proyecciones digitiformes, de tal forma que las proyecciones digitiformes pueden estar soportadas en un contrafuerte en el otro lado del segundo disco centrífugo. Esta configuración garantiza que la función de frenado del rodillo de avance se pueda mantener incluso si se rompe el elemento de muelle que se proporciona para sesgar los dos discos centrífugos.

60 A continuación, se describirán realizaciones individuales para solucionar el objeto por medio de ejemplos con referencia a las figuras. Las realizaciones individuales descritas incluyen en parte características que no son absolutamente necesarias para la realización del objeto reivindicado, pero que proporcionan características deseadas para solicitudes específicas. De este modo, las realizaciones que no incluyen todas las características de las realizaciones descritas más abajo también se tienen en cuenta para ser reveladas por la formación técnica descrita. Con el fin de evitar repeticiones innecesarias, sólo se mencionarán características específicas con respecto a realizaciones individuales descritas a continuación. Se indica que las realizaciones individuales no se deben

contemplar sólo de forma individual, sino también en combinación. A partir de esta combinación, la persona experta verá que las realizaciones individuales se pueden modificar mediante la incorporación de una o más características de otras realizaciones. Se indica que una combinación esquemática de realizaciones individuales con una o más características descritas con respecto a otras realizaciones puede ser aconsejable y oportuna y, por lo tanto, se debe tener en cuenta y considerar que esté comprendida en la descripción.

**Breve descripción de las imágenes**

Figura 1 muestra una vista longitudinal de una realización de un rodillo de avance con un freno por corrientes de Foucault en una posición de reposo.

Figura 2 muestra una vista longitudinal de la realización del rodillo de avance de la Figura 1 en una posición de frenado.

Figura 3 muestra una vista lateral del freno por corrientes de Foucault del rodillo de avance de la Figura 1.

Figura 4 muestra una vista lateral de un disco centrífugo de un dispositivo centrífugo del rodillo de avance durante la parada de la actividad del rodillo de avance.

Figura 5 muestra una vista lateral del disco centrífugo de la Figura 4 tras el inicio del rodillo de avance en una dirección de rotación en la que se activa una función de rueda libre del rodillo de avance.

Figuras 6a y 6b muestran dos discos centrífugos correspondientes de una realización adicional de un rodillo de avance con un cierre centrífugo en una posición de bloqueo en la que se activa la función de rueda libre.

Figuras 7a y 7b muestran los discos centrífugos correspondientes de las Figuras 6a y 6b en una posición desbloqueada en la que se proporciona la función de frenado.

Figura 8 muestra una vista en despiece de los componentes de una realización adicional del rodillo de avance con un dispositivo centrífugo modificado y un freno magnético modificado.

Figuras 9a y 9b muestran la realización de la Figura 8 en una vista longitudinal y una sección cruzada a través del rodillo de avance.

Figura 10 muestra una vista lateral del primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62) de la realización de la Figura 8.

Figura 11 muestra dos vistas isométricas desde diferentes direcciones del primer disco centrífugo (61) de la realización de la Figura 8.

**Descripción detallada de las imágenes**

La **Figura 1** muestra una realización de un rodillo de avance (10) con un elemento de cubierta (20), que está soportado en un eje a través de cojinetes (30), de los cuales sólo se muestra uno. En la realización ilustrada, el eje se configura en una forma de dos partes, de tal forma que el rodillo de avance (10) tiene un eje (40), que en el rodillo de avance (10) ilustrado en la Figura 1 se dispone en el lateral izquierdo del rodillo de avance (10). Por otra parte, el rodillo de avance (10) puede tener otro eje en el lado opuesto. También se puede concebir una construcción con un eje continuo.

En el elemento de cubierta (20), el rodillo de avance ilustrado (10) tiene un engranaje (70), un freno magnético (50) configurado como un freno por corrientes de Foucault y un dispositivo centrífugo (60).

El engranaje (70) se configura como un engranaje planetario de dos etapas con una primera etapa de engranaje (71) y una segunda etapa de engranaje (72). Cada una de las etapas de engranaje (71, 72) tiene un portaplanetarios (76) con tres mecanismo planetarios (74) soportados de forma rotativa en el portaplanetarios (76), que se acoplan con una corona dentada (73) por un lado y con una rueda solar (75) por el otro lado. La rueda solar (75) de la primera etapa de mecanismo (71) se forma de manera íntegra en el portaplanetarios (76) de la segunda etapa de mecanismo (72). La rueda solar (75) de la segunda etapa de mecanismo se forma de manera íntegra en un mando del freno (55) del freno magnético (50).

También se pueden concebir otros tipos de construcción de un engranaje planetario. Se pueden utilizar otros tipos de engranaje que puedan transferir un par suficiente y garantizar el ratio de mecanismo deseado en lugar de un engranaje planetario.

De forma adicional, en la realización ilustrada, el mando del freno (55) se forma de manera íntegra con un portador de imán (53) del freno magnético (50). Varios imanes (52) se fijan al portador de imán (53). En la realización ilustrada, los imanes se forman como imanes de barra plana, que se disponen de forma circunferencial alrededor del portador de imán (53), en el que los polos positivos y los polos negativos de los imanes miran de forma alternativa radialmente hacia fuera. La disposición de los imanes (52) se puede ver mejor en la Figura 3.

La **Figura 3** muestra una vista lateral del freno por corrientes de Foucault del rodillo de avance (10) de la Figura 1 a lo largo de una línea designada con C-C en la Figura 2.

Cuatro de los ocho imanes (52) se ilustran en la Figura 3. Un arganeo del ancla (56) para el incremento del flujo magnético se dispone de forma radial dentro de los imanes. También se puede hacer referencia al arganeo del ancla como una expansión polar. Un componente de frenado (54) y el elemento de cubierta (20) son contiguos de forma radial en el exterior de los imanes. Los imanes (52) y el componente de frenado (54) están separados por un pequeño espacio de aire, de tal forma que el componente magnético (51) pueda rotar dentro del componente de frenado (54).

En la realización ilustrada, el componente de frenado (54) del freno magnético (50) tiene la forma de una parte de tubo con una sección cruzada cilíndrica circular. El componente de frenado (54) puede estar hecho de latón, por ejemplo.

Tal como se muestra en la Figura 1, en la realización ilustrada, el componente de frenado (54) reposa sobre el elemento de cubierta (20) con la circunferencia exterior del mismo, que, tal como se muestra, en la dirección longitudinal del rodillo de avance (10), está compuesto de al menos dos partes del componente, que colindan una con la otra de una manera alineada en el área del componente de frenado (54). En la realización ilustrada, una de las dos partes del componente es un elemento de alojamiento del engranaje (70), que de ese modo es parte del engranaje (70) y el elemento de cubierta (20) de la misma manera que en esta realización. El componente de frenado (54) se puede atornillar o ajustar a presión en una o ambas de las partes del componente que colindan una con otra de una manera alineada. Del mismo modo, se pueden concebir otros métodos de unión. Por otra parte, se puede concebir que el elemento de cubierta (20) simplemente esté hecho de una o de más de dos partes.

En la realización ilustrada, el portador de imán (53) se soporta en un eje (40) del rodillo de avance (10) de una manera rotativa y desplazable de forma axial.

En la posición de reposo mostrada en la Figura 1, el portador de imán (53) se desplaza a la posición más alejada hacia la derecha en la figura. Aquí, el portador de imán (53) se presiona y se mantiene en esta posición por medio de un elemento de muelle (66), que se realiza como un muelle helicoidal en la realización ilustrada.

En esta posición, los imanes (52) del componente magnético (51) están tan lejos fuera del campo magnético de los imanes (52) que el campo magnético sólo tiene una influencia insignificante sobre el componente de frenado (54). Con otras palabras, en esta posición del componente magnético (51) en relación con el componente de frenado (54), no se alcanza ningún efecto de frenado o sólo un efecto de frenado insignificante incluso en el caso de que el componente magnético (51) rote con respecto al componente de frenado (54). Por tanto, se hace referencia a esta posición como la posición de reposo del freno magnético (50).

La **Figura 2** muestra la realización del rodillo de avance (10) de la Figura 1 en una posición en la que el componente magnético (51) se desplaza dentro del componente de frenado tubular (54) en la dirección axial. En esta posición, el componente de frenado (54) está atravesado por el campo magnético de los imanes (52) del componente magnético (51), de tal forma que tras una rotación del componente de frenado (54) alrededor del componente magnético (51), las corrientes de Foucault son inducidas en el componente de frenado (54) y se genera un par de frenado resultante. Se hace referencia a esta posición como la posición de frenado.

Para desplazar el componente magnético (51) a la posición de frenado, el componente magnético (51) está conectado con un dispositivo centrífugo (60).

El dispositivo centrífugo (60) tiene un primer disco centrífugo (61), un segundo disco centrífugo (62) y un cuerpo centrífugo (63). Tras una rotación de las partes del componente en una dirección en la que el rodillo de avance se tiene que retrasar, el cuerpo centrífugo (63) se empuja hacia fuera por la fuerza centrífuga, donde separa el primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62) en la dirección axial con respecto al eje de rotación. Con este fin, en la realización ilustrada, se proporcionan una primera cara de disco centrífugo (641) y una segunda cara de disco centrífugo (642) en el primer disco centrífugo (61) y en el segundo disco centrífugo (62), respectivamente. En la realización ilustrada, las dos caras de disco centrífugo (642, 642) tienen una inclinación radialmente hacia fuera hacia el disco centrífugo adyacente (61, 62), respectivamente.

Aquí, el primer disco centrífugo (61) está formado de manera íntegra en el portador de imán (53). Por consiguiente,

el portador de imán (53) se deslaza a la posición de frenado junto con el primer disco centrífugo (61) contra la fuerza de muelle del elemento de muelle (66) cuando el cuerpo centrífugo (63) se empuja hacia fuera por la fuerza centrífuga.

5 La **Figura 4** muestra una vista lateral del segundo disco centrífugo (62) del dispositivo centrífugo (60) del rodillo de avance durante la parada de la actividad del rodillo de avance (10).

10 En la vista ilustrada, se puede ver que el primer disco centrífugo (623) tiene pasos centrífugos (64), estando dispuesta cada primera cara del disco centrífugo en la parte inferior del paso centrífugo (64). En la dirección lateral, los pasos centrífugos (64) están delimitados por paredes laterales que guían los tres cuerpos centrífugos ilustrados (63), que están formados cada uno como una bola en la realización ilustrada, cuando las bolas son empujadas hacia fuera por la fuerza centrífuga. En la Figura 4, las bolas se muestran al principio de los tres pasos centrífugos (64), desde donde se mueven hacia el exterior tras la activación del freno centrífugo, cuando el rodillo de avance (10) rote en una primera dirección de rotación.

15 Cuando el rodillo de avance (10) rota en una segunda dirección de rotación opuesta a la primera dirección de rotación, las bolas no ruedan en los pasos centrífugos (64), sino en las posiciones mostradas en la Figura 4 en la dirección de las flechas mostradas en la **Figura 5**. En la dirección de las flechas se extienden los pasos de rueda libre (65), que están conectados con los pasos centrífugos (64) y se extienden desde el punto de conexión entre los pasos centrífugos (64) y los pasos de rueda libre (65) en la dirección circunferencial. En los pasos de rueda libre (65), las bolas se reciben tras una rotación en la dirección de la segunda dirección de rotación, de tal forma que se evite una activación del freno centrífugo.

20 Las **Figuras 6a y 6b** muestran dos discos centrífugos correspondientes (61, 62) de una realización adicional de un rodillo de avance (10) con un cierre centrífugo (67) en una posición de bloqueo en la que se activa la función de rueda libre. Aquí, en el primer disco centrífugo (61), en el que el mando del freno y el componente magnético (51) se proporcionan en esta realización, se han dispuesto tres elementos de cierre (68), que se proyectan en las aperturas de paso correspondientes del segundo disco centrífugo (62). Los elementos de cierre (68) del cierre centrífugo (67) tienen cada uno un lado de cierre (681), que tiene cada uno una proyección en forma de gancho en la realización ilustrada.

25 En la posición de los discos centrífugos (61, 62) mostrada en las Figuras 6a y 6b, en la que se activa la función de rueda libre, las proyecciones en forma de gancho acoplan las caras de bloqueo correspondientes (69) del segundo disco centrífugo (62) desde atrás. En esta posición de los discos centrífugos (61, 62), el cierre centrífugo (67) bloquea los discos centrífugos (61, 62) el uno con respecto al otro en una dirección paralela al eje de rotación. El cuerpo centrífugo no puede separar los discos centrífugos (61, 62) ni siquiera a velocidades más altas.

30 Las **Figuras 7a y 7b** muestran los discos centrífugos correspondientes (61, 62) de las Figuras 6a y 6b en una posición desbloqueada en la que se proporciona la función de frenado del freno magnético (50).

35 En esta posición de los discos centrífugos (61, 62), el elemento de cierre (68) no bloquea los dos discos centrífugos (61, 62) uno con respecto al otro. En su lugar, en esta posición, los dos discos centrífugos (61, 62) se pueden separar por medio del cuerpo centrífugo uno con respecto al otro, de tal forma que el freno magnético (50) pueda proporcionar su fuerza de frenado a medida que aumente la velocidad.

40 El cierre centrífugo (67) se puede configurar de tal forma que el elemento de cierre (68) esté dispuesto de forma permanente en las aperturas de paso correspondientes del segundo disco centrífugo (62). Por ejemplo, el segundo disco centrífugo (62) se puede soportar de forma rotativa sobre el eje (40) y se puede disponer de una manera giratoria con respecto al primer disco centrífugo (61), en el que un giro se puede restringir por medio del elemento de cierre (68) y la apertura de paso correspondiente.

45 Si, en una configuración de ese tipo, el rodillo de avance (10) se inicia en una dirección en la que la función de frenado del freno magnético (50) se tiene que proporcionar a velocidades más altas, los dos discos centrífugos (61, 62) pueden girar el uno con respecto al otro hasta que un lateral de contrafuerte (682) del elemento de cierre colinde con un lado de la apertura de paso correspondiente que corresponde al elemento de cierre. Los dos discos centrífugos (61, 62) se pueden separar en una dirección axial debido, por ejemplo, a una configuración rectilínea correspondiente del lateral de contrafuerte (682).

50 Si el rodillo de avance (10) se inicia en la otra dirección en la que no se proporciona ninguna función de frenado ni siquiera a velocidades más altas, los dos discos centrífugos (61, 62) giran el uno con respecto al otro hasta que la proyección en forma de gancho del lateral de bloqueo (681) del elemento de cierre (68) acople la cara de bloqueo (69) desde la parte trasera en el otro lado de la apertura de paso y bloquee los dos discos centrífugos (61, 62) en la dirección axial uno con respecto al otro, de tal forma que el cuerpo centrífugo se mantenga en una posición radialmente interior incluso a velocidades más altas y se evite que entre en el paso centrífugo (64) aún en el caso de

que la fuerza centrífuga aumente.

La **Figura 8** muestra una vista en despiece de los componentes de una realización adicional del rodillo de avance (10) con un dispositivo centrífugo modificado (60), que también tiene un primer disco centrífugo (61), un segundo disco centrífugo (62) y cuerpos centrífugos con forma de bola (63) dispuestos entre los discos centrífugos (61, 62). De forma adicional, la realización mostrada en la Figura 8 tiene un freno magnético modificado (50) en comparación con el diseño descrito más arriba.

La realización de la Figura 8 se muestra en un estado ensamblado en la **Figura 9b** en una vista longitudinal. La **Figura 9a** muestra una sección cruzada a través del rodillo de avance, en la que se muestra el segundo disco centrífugo (62).

El primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62) de la realización mostrada en las Figuras 8 y 9 se muestran en una vista lateral en la **Figura 10**. Por otra parte, el primer disco centrífugo (61) se muestra en dos vistas isométricas desde diferentes direcciones en la **Figura 11**.

El dispositivo centrífugo (60) y el freno magnético (50) de esta realización adicional se describirán a continuación con referencia a las Figuras de 8 a 11. Aquí, sólo se hará mención a las diferencias con respecto a las realizaciones descritas más arriba con referencia a las Figuras 1 y 7 con el fin de evitar repeticiones innecesarias. Se indica que el dispositivo centrífugo (60) y el freno magnético (50) se pueden utilizar de forma individual o conjunta para modificar las realizaciones descritas más arriba con referencia a las Figuras 1 y 7. Por el contrario, las características de construcción restantes del rodillo de avance también se pueden utilizar de forma individual o en combinación para la realización de la variante del rodillo de avance ilustrada en las Figuras de 8 a 11.

En el freno magnético ilustrado, el portador de imán, tal como se muestra en la Figura 9b, está conectado de forma fija con el elemento de cubierta (20). En el lado delantero, el elemento de cubierta se presiona, atornilla o se suelda sobre una superficie circunferencial del portador de imán (53). En la realización ilustrada, el portador de imán (53) se forma como una cubierta de rodillo lateral delantera. El portador de imán (53) está soportado de forma rotativa sobre el eje (40) a través de un cojinete de rodillo. Por consiguiente, el portador de imán (53) puede rotar alrededor del eje (40) junto con el elemento de cubierta (20).

Sujeta al portador de imán (53) se encuentra una expansión polar anular, a la que también se puede hacer referencia como un arganeo del ancla (56). Los imanes (52) con polaridades alternas se anclan en la superficie circunferencial exterior radialmente hacia fuera del arganeo del ancla (56). El arganeo del ancla (56) está hecho de un material ferromagnético, que conduce y fusiona el flujo magnético debido a la elevada permeabilidad del mismo. En la realización ilustrada, el portador de imán (53) y el elemento de cubierta (20) están hechos también de metal o de una aleación de metal, en particular de un material ferromagnético con una elevada permeabilidad, de tal forma que se pueda reducir una dispersión de la línea de fuerza que sale de los polos de los imanes y que aumente el flujo magnético en el espacio circular entre los imanes (52) y el elemento de cubierta (20).

En el espacio entre los imanes (52) y el elemento de cubierta (20) se puede desplazar el componente de frenado cilíndrico circular (54) hacia la posición de frenado del mismo.

En la realización ilustrada, el primer disco centrífugo (61) está conectado de forma íntegra con el mando del freno (55). En esta realización, el mando del freno (55) está formado como una rueda solar de una segunda etapa de mecanismo (72) de un engranaje (70).

El primer disco centrífugo (61) tiene espaciadores (611), que restringen o evitan un movimiento del primer disco centrífugo (61) hacia el portador de imán (53) en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta. De este modo, se garantiza que el mando del freno (55) formado como una rueda solar no se pueda retirar de los mecanismos planetarios correspondientes. Por lo tanto, la función de frenado se garantiza también si el elemento de muelle (66), que inclina el segundo disco centrífugo (62) hacia el primer disco centrífugo (61), se rompe. En este caso, el segundo disco centrífugo (62) con el componente de frenado (54) dispuesto en el mismo se puede desplazar a la posición de frenado y permanecería en la posición de frenado incluso a velocidades bajas. En este caso, el rodillo de avance generaría un par de frenado que ya esté a velocidades bajas, de tal forma que el defecto del elemento de muelle se pueda detectar fácilmente desde el exterior, de tal forma que el rodillo de avance se pueda intercambiar o revisar.

En la realización ilustrada, los espaciadores (611) están formados por tres proyecciones digitiformes dispuestas de forma íntegra en el primer disco centrífugo (61). En el segundo disco centrífugo (62) se proporcionan recesos (621), que corresponden a los espaciadores (611), a través de los que se proyectan las proyecciones digitiformes.

**Lista de números de referencia**

- (10) rodillo de avance
- 5 (20) elemento de cubierta
- (30) cojinete
- (40) eje
- 10 (50) freno magnético
- (51) componente magnético
- 15 (52) imán
- (53) portador de imán
- (54) componente de frenado
- 20 (55) mando del freno
- (56) arganeo del ancla
- 25 (60) dispositivo centrífugo
- (61) primer disco centrífugo
- (611) espaciador
- 30 (62) segundo disco centrífugo
- (621) receso
- 35 (63) cuerpo centrífugo
- (64) paso centrífugo
- (641) primera cara de disco centrífugo
- 40 (642) segunda cara de disco centrífugo
- (65) paso de rueda libre
- 45 (66) elemento de muelle
- (67) cierre centrífugo
- (68) elemento de cierre
- 50 (69) cara de bloqueo
- (70) engranaje

(71) primera etapa de mecanismo

(72) segunda etapa de mecanismo

5 (73) corona dentada

(74) mecanismo planetario

(75) rueda solar

10

(76) portaplanetarios

REIVINDICACIONES

1. Un rodillo de avance (10), que comprende un elemento de cubierta (20), un eje (40) y un freno magnético (50) que tiene un componente magnético (51) y un componente de frenado (54) correspondiente al componente magnético (51), estando soportado de forma rotativa el elemento de cubierta (20) alrededor de un eje de rotación con respecto al eje (40), estando proporcionado el freno magnético (50) de forma cinemática entre el eje (40) y el elemento de cubierta (20) y estando conectado al eje (40) y al elemento de cubierta (20) de tal forma que una rotación del elemento de cubierta (20) alrededor del eje de rotación pueda ser retrasada por el freno magnético (50), **caracterizado porque** el componente magnético (51) y el componente de frenado (54) se disponen de forma desplazable el uno con respecto al otro entre una posición de reposo y una posición de frenado y **porque** por otra parte se proporciona un dispositivo centrífugo (60) para un desplazamiento dependiente de velocidad rotacional de al menos uno de los componentes de freno magnético (51, 54) entre la posición de reposo y la posición de frenado.
2. El rodillo de avance (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el componente magnético (51) tiene un portador de imán (53) y al menos un imán (52) fijado al portador de imán (53).
3. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el componente de frenado (54) se forma como una parte de tubo con una sección cruzada con forma de camisa de cilindro circular.
4. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el componente de frenado (54) se configura como un componente fijo del elemento de cubierta y en el que en la posición de frenado el componente magnético (51) se desplaza al menos de forma parcial dentro del componente de frenado (54) en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta.
5. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que en la posición de reposo, el componente magnético (51) se dispone fuera del componente de frenado (54) en una dirección paralela al eje de rotación del elemento de cubierta.
6. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo de avance tiene de forma adicional un engranaje (70), estando dispuesto el engranaje (70) dentro del rodillo de avance de tal forma que a través del engranaje (70), un movimiento relativo rotatorio entre el elemento de cubierta (20) y el eje (40) se pueda convertir en un movimiento de accionamiento rotatorio de un mando del freno (55) del freno magnético (50).
7. El rodillo de avance (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que una parte del mando del freno (55) se forma como un mecanismo del engranaje (70) del freno magnético.
8. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes de 1 a 6, en el que el engranaje incluye un engranaje planetario que tiene una rueda solar (75) y al menos un mecanismo planetario (74) y en el que la rueda solar (75) del engranaje planetario se forma como una parte del mando del freno (55) y se soporta de forma desplazable con respecto a al menos un mecanismo planetario (74) en una dirección paralela al eje de rotación de la rueda solar (75).
9. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo centrífugo (60) tiene un primer disco centrífugo (61) y un segundo disco centrífugo (63) y al menos un cuerpo centrífugo (63) dispuesto entre el primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62), estando soportados el primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62) de forma rotativa alrededor de un eje de rotación común y soportados de forma desplazable el uno con respecto al otro en una dirección paralela al eje de rotación, en el que al menos un cuerpo centrífugo (63) está guiado en un paso centrífugo (64), teniendo el primer disco centrífugo (61) y el segundo disco centrífugo (62) al menos a lo largo de una sección del paso centrífugo (64) caras de disco centrífugo (641, 642) que se corresponden unas con otras, teniendo al menos una de las dos caras de disco centrífugo (641, 642) una inclinación que da lugar a que los discos centrífugos (61, 62) sean separados por el cuerpo centrífugo (63) en una dirección paralela al eje de rotación, cuando el cuerpo centrífugo (63) se desplace hacia fuera del eje de rotación.
10. El rodillo de avance (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que al menos uno de los dos discos centrífugos (61, 62) esté inclinado por un elemento de muelle (66) hacia el otro disco centrífugo (61, 62) de tal forma que a lo largo de su ruta de desplazamiento radial, el cuerpo centrífugo (63) esté en contacto físico permanente con los dos discos centrífugos (61, 62).
11. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9 ó 10, en el que el primer disco centrífugo (61) se configura como una parte del mando del freno (55).

12. El rodillo de avance (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes de 9 a 11, en el que el dispositivo centrífugo (60) tiene una función de rueda libre.
- 5 13. El rodillo de avance (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la función de rueda libre está proporcionada por una extensión del paso centrífugo (64) alrededor de un paso de rueda libre (65), siendo el paso de rueda libre (65) contiguo al paso centrífugo (64) en el lado radialmente interior del paso centrífugo (64) y extendiéndose básicamente en la dirección circunferencial de los discos centrífugos (61, 62).
- 10 14. El rodillo de avance (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la función de rueda libre está proporcionada por un cierre centrífugo (67) que bloquea los discos centrífugos (61, 62) el uno con respecto al otro en una dirección paralela al eje de rotación.



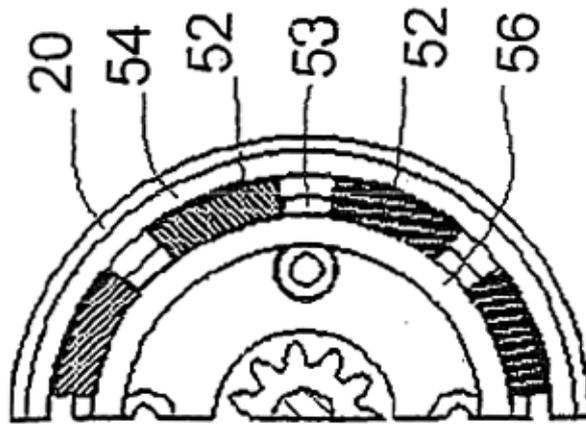
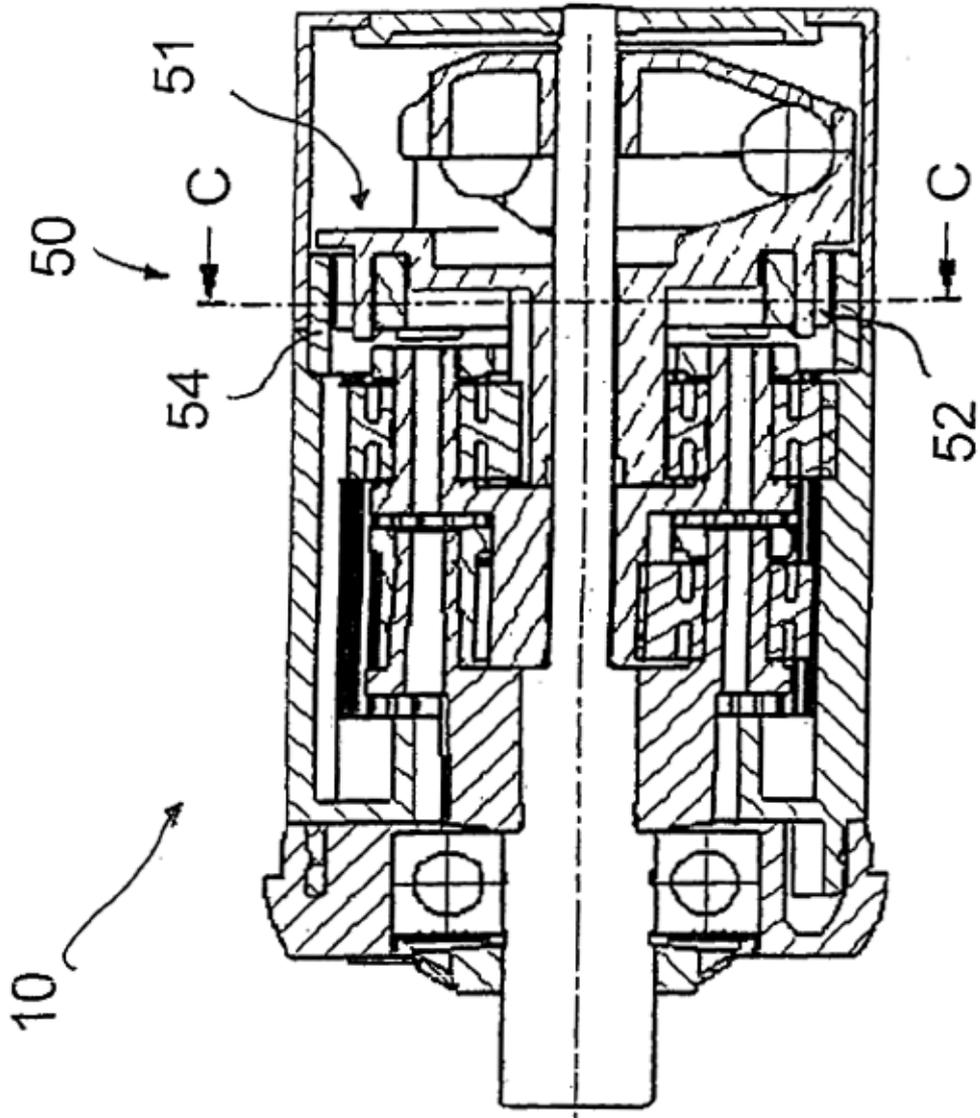


Fig. 2

Fig. 3

C-C

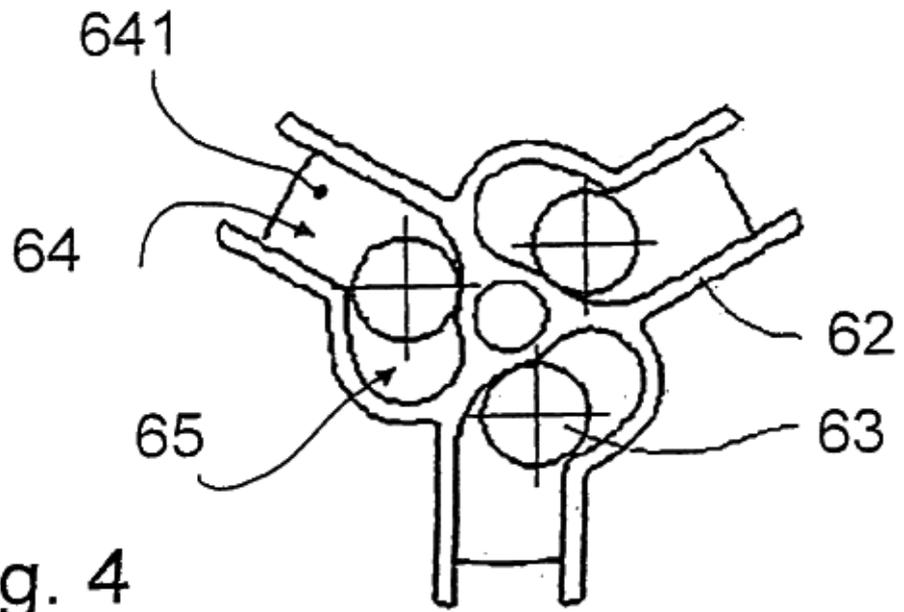


Fig. 4

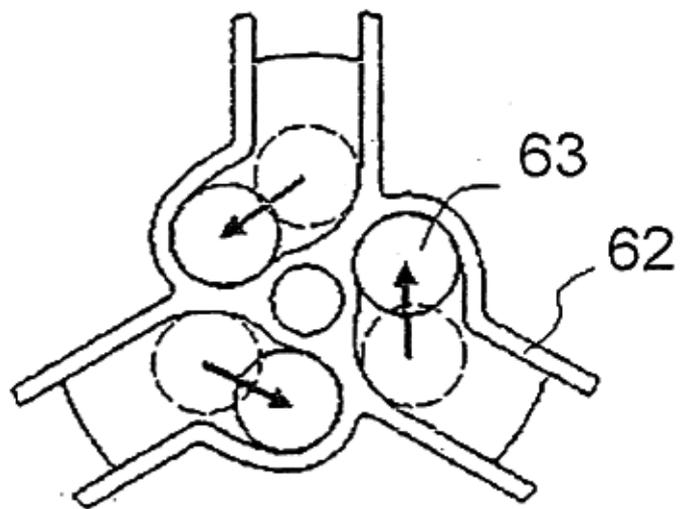


Fig. 5

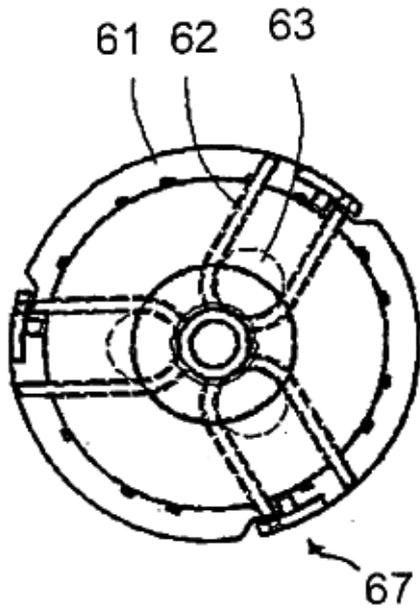


Fig. 6a

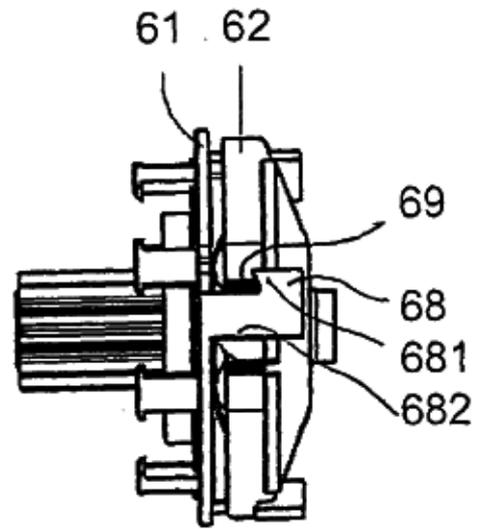


Fig. 6b

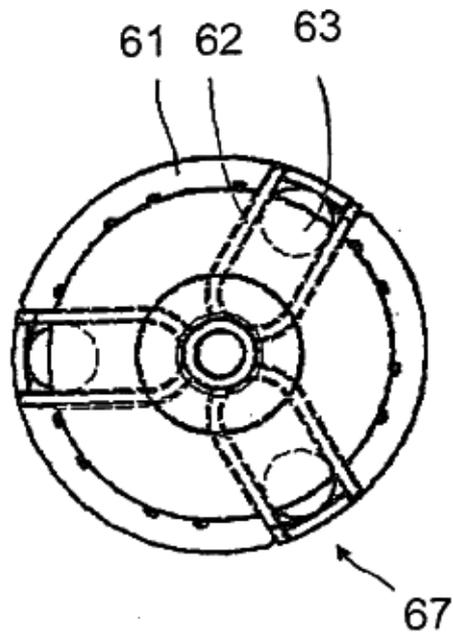


Fig. 7a

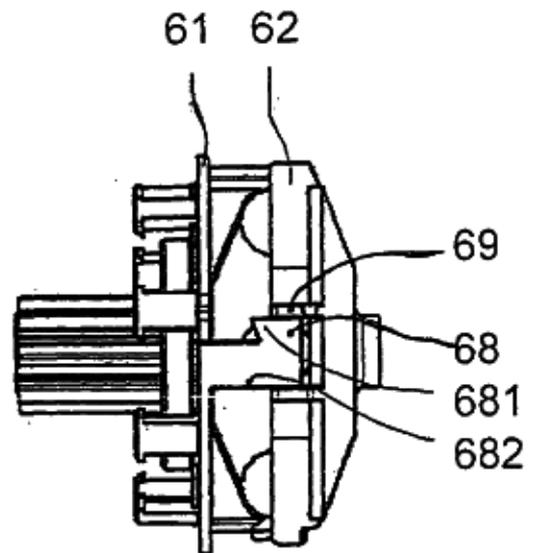


Fig. 7b

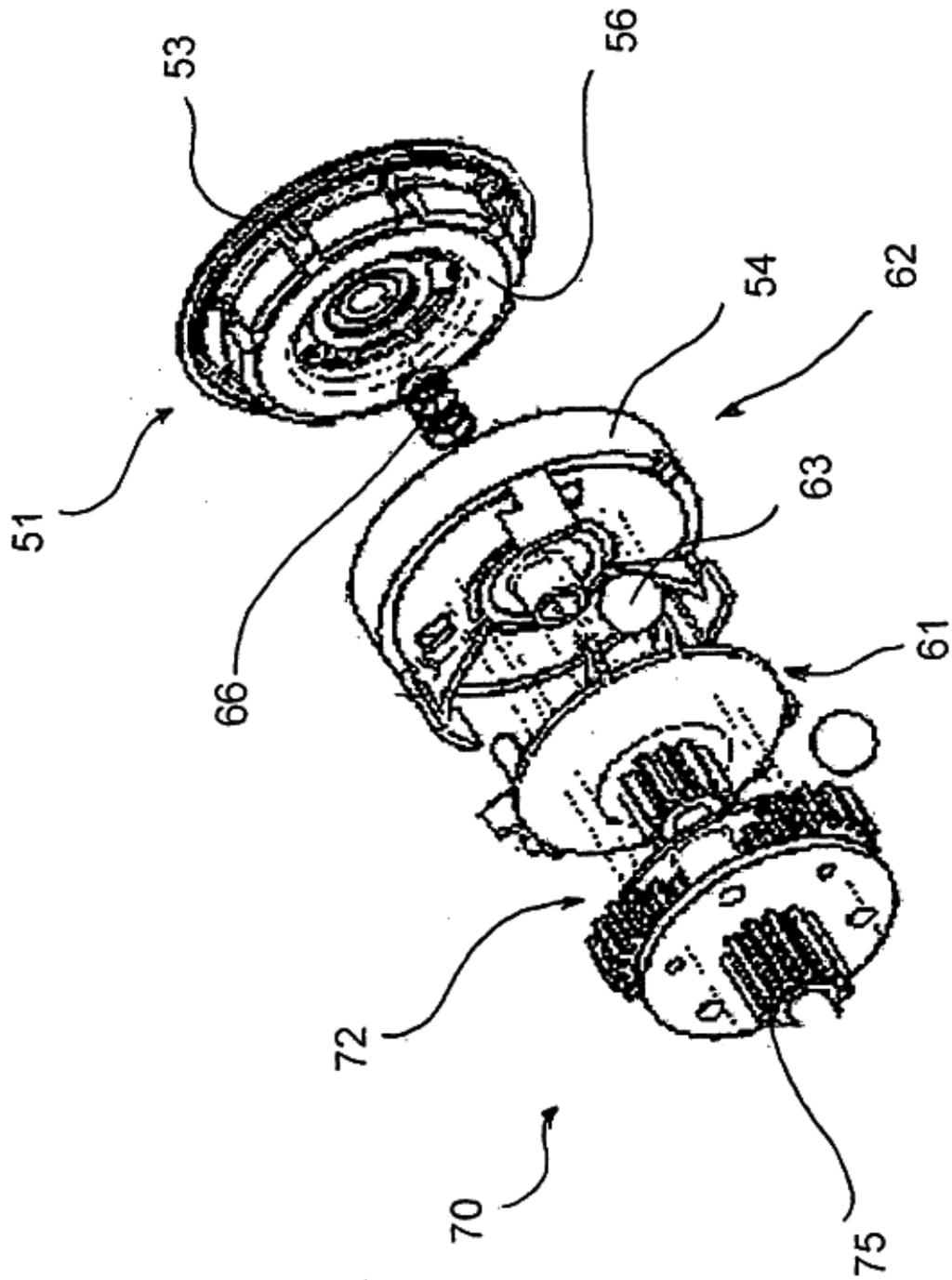


Fig. 8

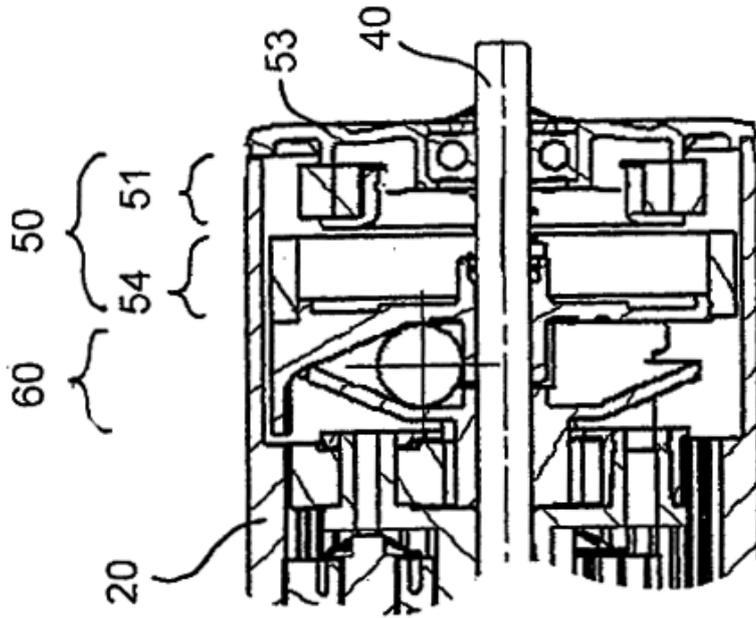


Fig. 9b

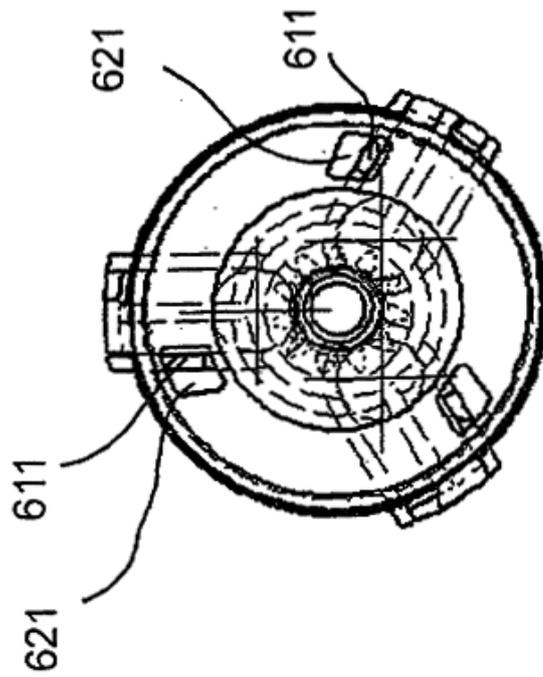


Fig. 9a

