

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 971**

51 Int. Cl.:

**B23Q 11/00** (2006.01)

**B30B 9/12** (2006.01)

**B65G 33/24** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2016 PCT/EP2016/050767**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16113392**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2016 E 16700641 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.06.2021 EP 3245024**

54 Título: **Máquina herramienta con dispositivo de transporte para la descarga de virutas**

30 Prioridad:

**15.01.2015 DE 102015200558**

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

**11.11.2021**

73 Titular/es:

**DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)  
Deckel-Maho-Strasse 1  
87459 Pfronten, DE**

72 Inventor/es:

**KÖCHL, ROLAND y  
DIETENHAUSER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 875 971 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**

Máquina herramienta con dispositivo de transporte para la descarga de virutas

5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta, en particular una máquina herramienta de control numérico, para la mecanización por arranque de virutas de una pieza de trabajo empotrada en un espacio de trabajo de la máquina herramienta con una herramienta.

10 Ésta se refiere, en particular, a máquinas herramientas, como por ejemplo máquinas fresadoras, tornos, máquinas fresadoras/tornos, tornos/máquinas fresadoras, máquinas herramientas universales, es decir, en particular tornos universales o bien máquinas fresadoras universales, y centros de mecanización.

15 La máquina herramienta comprende, en particular, una bancada de la máquina, que presenta una zona de recepción de las virutas o bien un espacio colector de las virutas con al menos un canal de transporte abierto en el lado del espacio de trabajo para la acumulación de las virutas que caen durante la mecanización de la pieza de trabajo, y un dispositivo de transporte para la descarga de las virutas caídas en la zona colectora de virutas en el al menos un canal de transporte.

**Antecedentes de la invención**

20 Una máquina herramienta se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2012 201 736 A1, que se refiere a una máquina herramienta universal con espacio colector de virutas. La máquina herramienta ejemplar del tipo indicado al principio comprende una bancada de la máquina de un bastidor de la máquina, sobre el que está guiado un carro guiado sobre guías lineales con una mesa de piezas de trabajo para el empotramiento de una pieza de trabajo.

25 Además, en el documento EP 1 182 005 A2 se indica otra máquina herramienta, que está equipada para la mecanización de metal por arranque de virutas con un sistema de evacuación, dispuesto debajo de la zona de trabajo, para virutas y líquidos. En particular, este sistema de evacuación contiene una bandeja con un elemento de transporte en forma de espiral y con un colector de líquido, que están dispuestos de tal manera que las virutas que se producen a través del proceso de mecanización pueden ser acumuladas separadas de los líquidos y evacuadas.

30 El documento DE 20 2004 016 295 U1 se refiere a una máquina herramienta con un dispositivo para el transporte de virutas que se producen durante la mecanización de piezas de trabajo, que está constituida por un transportador sin fin y por un canal de transporte configurado alrededor del transportador sin fin. Además, el transportador sin fin está configurado como tornillo sin fin de transporte hueco y posee para el transporte mejorado de las virutas un núcleo fijo estacionario colocado en el centro.

35 Además, se conoce a partir del documento DE 10 2007 044 289 A1 otra máquina herramienta, en la que para la descarga de virutas ha sido integrado un espacio de alojamiento adaptado a la máquina herramienta junto con un dispositivo de descarga incorporado. Para la mejora del proceso de descarga, el espacio de alojamiento está dividido adicionalmente al menos en una sección de la bancada de la máquina provista con un dispositivo de transporte, una sección de la bancada de la máquina provista con un dispositivo de lavado y una sección de la bancada de la máquina provista con un dispositivo de aspiración.

40 Además, se muestra en el documento EP 0 629 427 A2 una instalación de desagüe enroscada, que comprende una cámara espacial en forma de anillo y una espiral giratoria, que se encuentra dentro de la cámara espacial. Además, la espiral está conectada con un anillo de apoyo, que ha sido insertado en el lado interior para la mejora del movimiento del líquido en la espiral y que ha sido conectado para el control externo de la misma manera con la pared exterior de la cámara espacial.

45 En una sección de la bancada de la máquina está guiado, además, un montante de la máquina desplazable verticalmente, que presenta un husillo de trabajo para el accionamiento de una herramienta de mecanización por arranque de virutas. La bancada de la máquina presenta un espacio colector de virutas, en el que se acumulan virutas, que se producen durante la mecanización por arranque de virutas de la pieza de trabajo empotrada sobre la mesa de las piezas de trabajo por medio de una herramienta empujada en el husillo de trabajo.

50 El espacio colector de virutas de la máquina herramienta comprende un canal de transporte, en el que está dispuesto un tornillo sin fin de transporte, que es adecuado para transportar las virutas acumuladas en el canal de transporte en la dirección longitudinal del canal de transporte, siendo accionado el tornillo sin fin de forma rotatoria. Por medio de un dispositivo de transporte de este tipo de una máquina herramienta se pueden transportar las virutas acumuladas en el canal de transporte del espacio colector de virutas hacia el orificio de salida de la máquina herramienta, en el que, dado el caso, puede estar preparado un transportador de virutas externo o integrado o un dispositivo de transporte de virutas externo o integrado.

Los tornillos sin fin de transporte de tales dispositivos de transporte para la descarga de virutas en máquinas herramientas están realizados en el estado de la técnica la mayoría de las veces como pieza moldeada de una sola pieza con una sección interior de árbol, alrededor de la cual se enrolla una sección en espiral. En el caso de daño o bien de rotura del tornillo sin fin de transporte, éste se puede sustituir completo, de manera que para el mantenimiento en el caso de daño o bien de destrucción del tornillo sin fin de transporte deben tolerarse tiempos largos de inactividad de la máquina para el mantenimiento. Además, la fabricación de un tornillo sin fin de transporte de este tipo es costosa, laboriosa y completa, puesto que debe fabricarse una pieza individual fundida pesada con longitudes en parte considerables. Adicionalmente, en virtud de la masa grande producida en este caso del tornillo sin fin de transporte, es necesario un accionamiento relativamente grande o bien robusto para el movimiento giratorio del tornillo sin fin de transporte.

Partiendo de los problemas mencionados anteriormente del estado de la técnica, un cometido de la invención es preparar una máquina herramienta con un dispositivo de transporte para la descarga de virutas, que es más fácil de mantener en oposición al estado de la técnica y está constituida especialmente más sencilla y con menos mantenimiento, de manera especialmente preferida con menor peso y, por lo tanto, con accionamientos más pequeños.

### Sumario de la invención

Para la solución de la invención mencionada anteriormente, se propone una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de transporte de acuerdo con la reivindicación 13. Las reivindicaciones dependientes se refieren a ejemplos de realización preferidos de la invención.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se propone de acuerdo con un ejemplo de realización una máquina herramienta para la mecanización con arranque de virutas de una pieza de trabajo empotrada en un espacio de trabajo de la máquina herramienta con una herramienta.

De acuerdo con el tipo indicado al principio, la máquina herramienta comprende, además de otros eventuales elementos de un bastidor de la máquina en particular un bancada de la máquina, que comprende una zona colectora de virutas o, dado el caso, varias zonas colectoras de virutas con uno o varios canales de transporte abiertos en el lado del espacio de trabajo para la acumulación de virutas que se caen o bien que se producen durante la mecanización de la pieza de trabajo. Además, la máquina herramienta comprende, en particular, un dispositivo de transporte para la descarga de virutas, que caen o bien que se producen en la zona colectora de virutas o bien en las zonas colectoras de virutas, en uno o varios canales de transporte.

De acuerdo con la invención, una máquina herramienta de este tipo se caracteriza, en particular, porque en el dispositivo de transporte se prepara un eje de soporte fijo estacionario, que se extiende en el al menos un canal de transporte en la dirección longitudinal del canal de transporte. En este caso, el eje de soporte está instalado o bien fijado fijo estacionario o bien fijo contra giro con preferencia al menos en un extremo, de manera especialmente preferida de tal forma que no es desplazable en el canal de transporte en la dirección longitudinal y/o no es giratorio alrededor del eje longitudinal. Además, con preferencia, se prevé en el dispositivo de transporte un accionamiento, que está instalado para accionar un movimiento giratorio de un elemento en espiral, que está retenido con preferencia de forma giratoria en el eje de soporte fijo estacionario.

En este caso, la invención se basa especialmente en la idea básica de que en oposición a un tornillo sin fin de transporte preparado de una sola pieza o bien unitario con una sección de árbol interior y una sección en espiral exterior, se prepara una estructura de varias partes, en la que se prepara un eje de soporte fijo estacionario, que no es accionamiento o bien que no debe ser accionado, en el que se retiene como elemento adicional un elemento en espiral retenido de forma giratoria, que se enrolla especialmente en forma de espiral alrededor del eje de soporte fijo estacionario, y que gira o bien puede ser accionado de forma giratoria alrededor del eje de soporte fijo estacionario.

Esto es especialmente ventajoso porque en el caso de daño o bien de rotura del elemento en espiral, no debe sustituirse todo el tornillo sin fin de transporte, sino solamente se coloca o bien se puede collar un elemento en espiral nuevo sobre el eje de soporte fijo estacionario existente, y/o porque en el caso de daño o de rotura del eje de soporte sólo debe sustituirse el eje de soporte, pudiendo utilizarse en adelante el elemento en espira más antiguo.

Además, durante la fabricación de un dispositivo de transporte de este tipo o bien de su accesorio, se simplifica la fabricación de los elementos parciales, especialmente porque el eje de soporte fijo estacionario se puede fabricar muy sencillo y con peso reducido, por ejemplo como eje hueco. Esto posibilita también una reducción del peso total, de manera que se puede preparar, en particular, un accionamiento más débil y, por lo tanto, más pequeño o bien más eficiente, de manera que se simplifica el dispositivo de transporte o bien su fabricación se utilizan elementos o bien componentes que ocupan menos espacio en la máquina herramienta.

De acuerdo con una forma de realización conveniente de la máquina herramienta, el dispositivo de transporte está

instalado especialmente para el accionamiento del movimiento giratorio del elemento en espiral alrededor del eje de soporte fijo estacionario con preferencia para descargar virutas en el al menos un canal de transporte hacia una primera sección extrema del al menos un canal de transporte. Esto tiene la ventaja de que las virutas se pueden descargar hacia la sección extrema y hacia un transportador de virutas que se conecta, dado el caso, a continuación.

Con preferencia, en este caso, la máquina herramienta comprende, además, al menos un orificio de descarga para la descarga de virutas desde el al menos un canal, de manera que el orificio de descarga está dispuesto o se puede disponer en la al menos una sección extrema del al menos un canal de transporte.

Esto tiene la ventaja de que las virutas pueden ser descargadas a través del orificio de descarga, pudiendo estar conectado, por ejemplo, un dispositivo de transporte de virutas externa o bien un transportador de virutas integrado, para descargar o bien acumular en adelante las virutas.

De acuerdo con otra forma de realización conveniente de la máquina herramienta, el accionamiento puede estar dispuesto, por ejemplo, en una segunda sección extrema del al menos un canal de transporte, que puede estar dispuesto sobre el lado opuesto a la primera sección extrema del al menos un canal de transporte.

Esto tiene especialmente la ventaja de que el accionamiento está dispuesto sobre un lado, que está opuesto al orificio de descarga mencionado anteriormente, de manera que el accionamiento y su configuración no impide o bien influye sobre el transporte de descarga de virutas, puesto que las virutas pueden ser transportadas por el accionamiento a la segunda sección extrema del al menos un canal de transporte hacia el otro lado del canal de transporte, en particular hacia la primera sección del al menos un canal de transporte.

En otros ejemplos de realización preferidos, el al menos un canal de transporte puede presentar, además, un ángulo de inclinación descendente, especialmente un ángulo de inclinación que desciende hacia la primera sección extrema.

Esto tiene la ventaja de que además del transporte de virutas por medio del accionamiento del elemento en espiral alrededor del eje de soporte fijo estacionario, puede fluir también líquido de refrigeración o bien líquido lubricante producido en virtud del ángulo e inclinación descendente hacia la primera sección extrema y se puede acumular en ésta o bien en el orificio de flujo de salida en la primera sección extrema o bien se puede descargar.

En formas de realización alternativas, el al menos un canal de transporte puede presentar también un ángulo de inclinación ascendente con relación a la primera sección extrema, especialmente de tal manera que las virutas son transportadas por medio del accionamiento del elemento en espiral alrededor del eje de soporte fijo estacionario hacia el líquido lubricante, sin embargo el líquido refrigerante y/o el líquido lubricante se descargan en virtud del ángulo de inclinación ascendente hacia la primera sección extrema en una dirección opuesta a la dirección de transporte de las virutas.

En tales formas de realización, se manera preferida, en el al menos un canal de transporte en una segunda sección extrema, que está dispuesta sobre el lado opuesto a la primera sección extrema, está preparado un orificio de salida del flujo para la descarga de líquido lubricante o bien de líquido refrigerante. Esto tiene la ventaja de que se puede realizar una separación eficiente de virutas y líquido lubricante o bien líquido refrigerante ya en el canal de transporte, siendo descargadas las virutas hacia un lado, mientras que el líquido lubricante o bien el líquido refrigerante se descargan hacia el otro lado en virtud del ángulo de inclinación.

De acuerdo con otras formas de realización ejemplares, el eje de soporte fijo estacionario puede estar retenido al menos en una de las secciones extremas del al menos un canal de transporte o, dado el caso, también en las dos secciones extremas del al menos un canal de transporte.

De acuerdo con la invención, el eje de soporte fijo estacionario presenta, además, al menos una o también varias cavidades ranuradas que se extienden en la superficie, que se extienden con preferencia en la dirección longitudinal del canal de transporte o bien en la dirección longitudinal del eje de soporte fijo estacionario. Esto tiene la ventaja de que el eje de soporte fijo estacionario presenta en la superficie una estructura superficial, que se extiende en la dirección longitudinal del canal de transporte y de esta manera se prepara una guía de la dirección para virutas, que son transportadas a través del accionamiento del elemento en espiral y se conducen a lo largo de la cavidad ranurada del eje de soporte fijo estacionario.

En ejemplos de realización preferidos, el eje de soporte fijo estacionario puede estar configurado como eje hueco. Esto tiene la ventaja de que el eje de soporte fijo estacionario puede estar configurado muy estable y rígido, pero esto, además, con un peso muy reducido en virtud de la realización como eje hueco, de manera que tanto se simplifica la fabricación como también se pueden simplificar los soportes de fijación para el eje de soporte fijo estacionario, puesto que solamente debe mantenerse un peso más reducido, y se pueden utilizar accionamientos

economizadores de espacio y más ligeros en virtud del peso reducido.

Con preferencia, el eje de soporte fijo estacionario presenta un perfil de la sección transversal esencialmente de forma circular.

5 Con preferencia, el elemento en espiral presenta, visto en la dirección longitudinal del al menos un canal de transporte, un perfil esencialmente en forma de anillo con perfil circunferencial exterior esencialmente en forma de anillo y/o con perfil circunferencial interior esencialmente en forma de anillo. En configuraciones convenientes de las formas de realización mencionadas anteriormente, un diámetro exterior del perfil de la sección transversal de forma circular del eje de soporte fijo estacionario es con preferencia menor que un diámetro del perfil circunferencial interior en forma de anillo del elemento en espiral.

10 Esto tiene la ventaja de que entre la periferia exterior del perfil de la sección transversal del eje de soporte fijo estacionario y la periferia interior del elemento en espiral se forma un intersticio, de manera que en el caso de accionamiento del elemento en espiral alrededor del eje de soporte fijo estacionario no se produce ninguna fricción entre estos dos elementos, de manera que el accionamiento puede estar configurado más pequeño y más eficiente.

15 Además, resulta en este caso también una tolerancia en el caso de flexiones pequeñas del elemento en espiral y/o del eje de soporte fijo estacionario o bien en el caso de una alineación axial no exacta del eje de soporte fijo estacionario con el eje en espiral. No obstante, con preferencia, este intersticio está previsto de tal manera que es menor que un diámetro medio de las virutas producidas para simplificar el transporte de descarga de virutas y para impedir que las virutas puedan resbalar o se inclinen lateralmente a través del intersticio entre el eje de soporte fijo estacionario y el elemento en espiral.

20 En otras configuraciones preferidas, el al menos un canal de transporte presenta con preferencia al menos sobre un lado alejado del espacio de herramientas de la máquina un perfil de la sección transversal esencialmente en forma de círculo parcial.

25 Con preferencia, en este caso, un diámetro interior del perfil de la sección transversal en forma de círculo parcial del al menos un canal de transporte es mayor que un diámetro del perfil circunferencial exterior de forma circular del elemento en espiral.

30 Esto tiene la ventaja de que entre la superficie del canal de transporte y del elemento en espiral se puede preparar un intersticio, de manera que en el caso de accionamiento del elemento en espiral no se produce ninguna fricción sin movimiento con el canal de transporte.

35 De esta manera se puede configurar el accionamiento más pequeño y más eficiente y, además, resulta una tolerancia en el caso de flexiones ligeras del canal de transporte y/o del elemento en espiral. También en este caso el intersticio es con preferencia más pequeño que el diámetro medio de las virutas producidas para impedir que las virutas puedan resbalar o bien inclinarse en el intersticio entre el elemento en espiral y la superficie del canal de transporte.

40 En otras configuraciones preferidas de la invención, el al menos un canal de transporte puede comprender, por ejemplo, una chapa moldeada o bien puede estar configurado por una chapa moldeada. Esto tiene la ventaja de que la fabricación del dispositivo de transporte puede estar configurada más sencilla y más económica.

45 En otras formas de realización preferidas, la zona colectora de virutas puede presentar otro canal de transporte abierto en el lado del espacio de trabajo para la acumulación de las virutas que se producen durante la mecanización de la pieza de trabajo, de manera que con preferencia el dispositivo de transporte presenta al menos otro eje de soporte fijo estacionario, que se extiende con preferencia en el al menos otro canal de transporte con preferencia en la dirección longitudinal del otro canal de transporte, de manera que con preferencia otro elemento en espiral puede estar retenido de forma giratoria en el otro eje de soporte fijo estacionario y en donde con preferencia el dispositivo de transporte comprende, además, otro accionamiento para el accionamiento del movimiento giratorio del otro elemento en espiral alrededor del otro eje de soporte fijo estacionario.

50 Esto tiene la ventaja de que en lados diferentes o bien en zonas diferentes de la zona colectora de virutas se pueden preparar canales de transporte con la configuración preferida o bien con las configuraciones preferidas del eje de soporte fijo estacionario y/o del elemento en espiral de acuerdo con las formas de realización anteriores.

55 Con preferencia, en este caso los dos o la pluralidad de canales de transporte de la zona colectora de virutas están dispuestos de tal manera que se extienden paralelos entre sí o bien esencialmente paralelos entre sí, en particular de tal manera que las secciones extremas de los canales de transporte pueden estar dispuestas con orificios de conexión para transportadores de virutas externos sobre un lado común de la máquina herramienta.

### Breve descripción de las figuras

- La figura 1 muestra una representación en perspectiva esquemática ejemplar de una parte de una máquina herramienta con un dispositivo de transporte para la descarga de virutas de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.
- La figura 2 muestra otra representación en perspectiva esquemática ejemplar de la parte de la máquina herramienta de acuerdo con la figura 1.
- La figura 3 muestra otra representación en perspectiva esquemática ejemplar de la parte de una máquina herramienta de acuerdo con la figura 1.
- La figura 4 muestra una vista en planta superior esquemática ejemplar sobre la parte de una máquina herramienta de acuerdo con la figura 1.
- La figura 5 muestra una representación ejemplar de la sección transversal a través de una bancada de la máquina con dispositivo de transporte de una parte de una máquina herramienta de acuerdo con la figura 1.
- Las figuras 6A y 6B muestran de manera ejemplar secciones longitudinales esquemáticas a través de la parte de una máquina herramienta de acuerdo con la figura 1.
- Las figuras 7A y 7B muestran de manera ejemplar representaciones esquemáticas en perspectiva de un dispositivo de transporte de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.
- La figura 8 muestra una representación en perspectiva esquemática ejemplar de un accionamiento de un dispositivo de transporte de acuerdo con las figuras 7A y 7B.
- La figura 9 muestra una representación en perspectiva esquemática ejemplar de una parte de un dispositivo de transporte de acuerdo con las figuras 7A y 7B.
- La figura 10 muestra una representación esquemática ejemplar de la sección longitudinal la parte de acuerdo con la figura 9.
- La figura 11 muestra una representación esquemática ejemplar de la sección transversal a través de la parte de acuerdo con la figura 9.

### Descripción detallada de las figuras y de ejemplos de realización preferidos de la presente invención

- A continuación, se describen ejemplos de realización de la presente invención en detalle con referencia a las figuras. Los elementos iguales o bien similares en las figuras pueden estar designados en este caso con los mismos signos de referencia.
- Hay que subrayar que la presente invención no está limitada, sin embargo, a los ejemplos de realización y a sus características de realización descritos a continuación, sino que comprende, además, modificaciones de los ejemplos de realización, que están comprendidas por modificaciones de las características de los ejemplos descritos o bien por la modificación de características de los ejemplos descritos en el marco del alcance de la protección de las reivindicaciones independientes.
- Las figuras 1, 2 y 3 muestran diferentes representaciones en perspectiva esquemáticas ejemplares de una parte de una máquina herramienta 100, especialmente, de una bancada de máquina 110 de la máquina herramienta 100. La bancada de la máquina presenta de manera ejemplar los lados o bien en el lado inferior unas patas de soporte 111, por medio de las cuales la bancada de la máquina se puede instalar alineada horizontalmente sobre un suelo del taller.
- La bancada de la máquina comprende, además, secciones 112, sobre las que se puede instalar, en el caso de una máquina herramienta acabada 100, por ejemplo otro montante de la máquina (fijo o desplazable), por ejemplo un montante de la máquina para la retención de una cabeza giratoria, de una cabeza de husillo o bien de un husillo de trabajo de una máquina herramienta.
- Además, la bancada de la máquina 100 comprende unas guías longitudinales 113 (guías lineales) con carro de guía 114, sobre las que se puede retener, por ejemplo, una mesa de la máquina (por ejemplo una mesa giratoria / mesa redonda giratoria o una mesa de herramientas fija estacionaria) para el empotramiento de una pieza de trabajo sobre la mesa de la máquina. Por medio de los carros 114 sobre las guías lineales 113 se puede desplazar una mesa de la máquina de este tipo, una mesa redonda / mesa giratoria o bien una mesa de herramientas linealmente en la

dirección longitudinal de las guías 113.

De acuerdo con el ejemplo de realización de la presente invención, la bancada de la máquina 10 presenta, además, un dispositivo de transporte para la descarga de virutas. De manera ejemplar, en este caso, se muestra que dos zonas colectoras de virutas 130 están preparadas sobre lados opuestos de las guías lineales 113, de manera que las virutas, que se generan durante la mecanización de una pieza de trabajo en la máquina herramienta, caen a estas zonas colectoras de virutas 130 y se pueden acumular allí.

De manera ejemplar, cada una de las zonas colectoras de virutas 130 presenta un canal de transporte 131 respectivo. Ver a este respecto especialmente la vista en planta superior de la figura 4 y la representación de la sección transversal de la figura 5, que se describen más adelante.

En la dirección longitudinal de la zona colectora de virutas y en la dirección de las guías lineales 113 se descargan las virutas que han caído por medio del dispositivo de transporte hacia el lado trasero de la máquina herramienta. en el que están dispuestos los orificios de conexión 120.

En el lado delantero de la bancada de la máquina 110 están dispuestos de manera ejemplar en las secciones extremas de las zonas colectoras de virutas 130 respectivas los accionamientos 141 respectivos del dispositivo de transporte.

El dispositivo de transporte comprende, además, en cada una de las zonas colectoras 130 un eje de soporte 142 fijo estacionario respectivo, que se extiende en la dirección longitudinal de la zona colectora de virutas 130 respectiva o bien paralelamente a la dirección longitudinal de los carriles de guía 113.

En cada uno de los ejes de soporte 142 fijos estacionario está retenido, además, de manera giratoria un elemento en espiral, que está configurado con preferencia de una sola pieza desde una sección extrema hacia la otra sección extrema y que rodea o bien enrolla el eje de soporte 142 fijo estacionario respectivo en forma de tornillo en espiral.

El dispositivo de transporte está instalado especialmente para rotar o bien girar por medio de los accionamientos 141 respectivos el elemento en espiral 143 respectivo alrededor del eje de soporte 142 fijo estacionario respectivo. Esto se diferencia especialmente de dispositivos de transporte conocidos anteriormente del estado de la técnica porque se ha preparado un elemento en espiral completo o bien un tornillo sin fin de transporte de una sola pieza o unitario, que se gira, en general, alrededor de un eje de rotación y comprende tanto una sección en espiral como también una sección de árbol longitudinal interior en forma unitaria.

A través del accionamiento del elemento en espiral 143 respectivo alrededor del eje de soporte 142 fijo estacionario respectivo por medio del accionamiento 141 respectivo se descargan las virutas recogidas en la zona colectora de virutas 130 fuera del accionamiento 141 respectivo y de manera ejemplar hacia la sección extrema opuesta con los orificios de conexión 120 y se transportan hacia éstos.

Como se representa de manera ejemplar en la figura 2, las virutas son descargadas entonces desde el dispositivo de transporte fuera de las secciones de conexión 120. En este caso, es posible prever en este lugar de la bancada de la máquina 110 otro dispositivo de transporte de virutas, como por ejemplo un transportador de virutas que se puede conectar en el exterior de acuerdo con formas de realización conocidas. Tal dispositivo de transporte de virutas puede estar integrado en este caso en la máquina herramienta o se puede preparar como dispositivo separado.

La figura 4 muestra una vista en planta superior ejemplar de la bancada de la máquina 110 de la máquina herramienta 100 con el dispositivo de transporte de acuerdo con el ejemplo de realización de la invención de acuerdo con las figuras 1 a 3.

En este caso se representa especialmente que los accionamientos 141 están previstos de manera ejemplar sobre un lado opuesto en una sección extrema de la zona colectora de virutas 130 respectiva, que está opuesta a la sección extrema sobre el otro lado con los orificios de conexión 120.

Además, se puede reconocer que las direcciones longitudinales de los ejes de soporte 142 fijos estacionarios así como la dirección longitudinal de los canales de transporte 131 están alineados de manera ejemplar paralelos entre sí y en particular también de manera ejemplar paralelos a los carriles de guía 113 con los carros lineales 114. Esto tiene la ventaja de que las dos zonas colectoras de virutas 130 ejemplares están dispuestas sobre lados opuestos de la mesa de la herramienta, que puede estar dispuesta sobre el carro 114 y se pueden acumular las virutas que se producen simétricamente sobre ambos lados y se pueden descargar por medio de la instalación de transporte.

No obstante, hay que observar que la presente invención de ninguna manera debe limitarse a ejemplos de realización con dos canales de transporte o bien dos dispositivos parciales de transporte de este tipo con eje de

soporte 142 y elemento en espiral 143, sino que la presente invención comprende, además, especialmente ejemplos de realización con un solo canal de transporte 131 central o dispuesto en el lateral con uno o varios ejes de soporte fijos estacionarios con uno o varios elementos en espiral.

5 Por lo demás, la presente invención comprende, naturalmente, ejemplos de realización con dos o más canales de transporte, que pueden estar dispuestos, por ejemplo, por parejas paralelos, pero también por parejas transversales o bien perpendiculares.

10 La figura 5 muestra de manera ejemplar una representación de la sección transversal a través de la bancada de la máquina 110 de la máquina herramienta 100 de acuerdo con las figuras 1 a 3, en las que se representan especialmente los canales de transporte 131 de las zonas colectoras de virutas o bien de las zonas de recogida de virutas 130, y los ejes de soporte 142 que se extienden allí en la dirección longitudinal con los elementos en espiral 143 retenidos de forma giratoria.

15 Las figuras 6A y 6B ilustran de manera ejemplar unas secciones longitudinales a través de la bancada de la máquina 110, en particular perpendicularmente a la sección transversal de la figura 5, de manera que la sección longitudinal de las figuras 6A y 6B está guiada especialmente de la misma manera a través de uno de los ejes de soporte 142.

20 Especialmente en la figura 6B se muestra que el canal de transporte 131 tiene un ángulo de inclinación descendente muy pequeño, con el que el canal de transporte desciende desde una de las secciones extremas, en la que está dispuesto el accionamiento 141, hacia la otra sección extrema, e la que está dispuesto el elemento de conexión o bien el orificio de conexión 120. En este ejemplo de realización, la inclinación descendente es aproximadamente 1 %, de manera que son concebibles ángulos de inclinación mayores de 0° y menores de 5°.

25 Este ángulo de inclinación descendente hacia el orificio de conexión 120 conduce a que adicionalmente a las virutas transportadas, fluye también líquido refrigerante o bien líquido lubricante, que se acumulan en las zonas colectoras de virutas 130, hacia el orificio de conexión 120 y se acumulan allí y, dado el caso, se pueden utilizar de nuevo.

30 Las figuras 7A y 7B muestran representaciones esquemáticas en perspectiva ejemplares de una parte del dispositivo de transporte de acuerdo con el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, de manera que el accionamiento 141 se muestra en un lado y el elemento de conexión o bien el orificio de conexión 120 se muestra en el otro lado.

Además, se muestra el eje de soporte 142 fijo estacionario, que se extiende desde un extremo hacia el otro extremo y puede estar guiado en la dirección longitudinal del canal de transporte (no mostrado). Alrededor del eje de soporte 142 fijo estacionario se enrolla el elemento en espiral 143 en forma de un espiral de resorte, de manera que el elemento en espiral 143 está retenido giratorio en el eje de soporte 142 fijo estacionario y se puede accionar a través del accionamiento 141.

40 A tal fin, el accionamiento 141 está conectado a través de un elemento de conexión 144 del elemento en espiral 143. A través del accionamiento giratorio del elemento en espiral 143 por medio del accionamiento 141 alrededor del eje de soporte 142 fijo estacionario se obtiene un movimiento en forma helicoidal, que transporta las virutas en dirección fuera del accionamiento 141 y hacia el elemento de conexión o bien del orificio de conexión 120.

45 La figura 8 muestra una representación parcial en perspectiva del accionamiento 141 de las figuras 7A y 7B, en las que se representa de manera ejemplar que un extremo del elemento en espiral 143 está fijado en el elemento de conexión 144, o está configurado como un elemento moldeado con éste.

Además, en la figura 8 se representa en representación de detalla de manera ejemplar una cavidad de ranura 142a, que se extiende en dirección longitudinal sobre la superficie del eje de soporte 142 fijo estacionario.

50 El eje de soporte fijo estacionario es retenido por medio de un elemento de fijación 145, especialmente fijo contra giro con relación al elemento en espiral 143, de manera que a través del accionamiento rotatorio del elemento de conexión 144 por medio del accionamiento 144 se transmite el movimiento giratorio sobre el elemento en espiral 143, de tal manera que el elemento en espiral 143 se gira alrededor del eje longitudinal del eje de soporte 142 fijo estacionario, de manera que el eje de soporte 142 fijo estacionario está retenido de forma rotatoria por medio del elemento de fijación 145.

60 En formas de realización preferidas, en este caso, el elemento de conexión 144 puede estar configurado hueco en el interior, para prever en el interior otro elemento de fijación o bien una fijación, que retiene fijo contra rotación o bien fijo contra giro el elemento de fijación 145 en la figura 8.

La figura 9 muestra una representación en perspectiva ejemplar de una parte de la combinación de eje de soporte 142 y del elemento en espiral 143. Además, se muestra de manera ejemplar el elemento de conexión 144, en el que está fijado el elemento en espiral 143 de manera ejemplar con n extremo, o que está configurado con el elemento en

espiral 143 como un elemento moldeado de una sola pieza.

El eje de soporte 142 fijo estacionario con la cavidad de ranura 142a que se extiende en la dirección longitudinal está guiado de manera ejemplar en el interior del elemento en espiral 143 y presenta de manera ejemplar en un extremo un elemento de fijación 145 no fijado en este estado, que se puede fijar por medio de otro elemento de fijación que se puede pasar a través del elemento de fijación hueco 144.

La figura 10 muestra una sección longitudinal ejemplar a través de la combinación de elementos de acuerdo con la figura 9, en donde se puede reconocer especialmente la configuración hueca ejemplar del elemento de fijación 144, a través del cual se puede fijar por medio de otro elemento de fijación el elemento de fijación 145 en un extremo del eje de soporte 142 fijo estacionario. El elemento de fijación 145 está fijado de manera ejemplar en un extremo del eje de soporte 142 fijo estacionario. El elemento de fijación 145 está fijado de manera ejemplar en un extremo del eje de soporte 142 fijo estacionario, de manera que en esta sección longitudinal de acuerdo con la figura 10 se puede reconocer que el eje de soporte 142 fijo estacionario está configurado de manera ejemplar como eje hueco.

La figura 11 muestra una sección transversal ejemplar a través de la combinación formada por los ejemplos de la figura 9, en donde se puede reconocer especialmente que el eje de soporte 142 fijo estacionario configurado como eje hueco comprende de manera ejemplar tres cavidades de ranura 142a, 142b y 142c, que se extienden en la dirección longitudinal del eje de soporte fijo estacionario y forman en este caso cavidades de guía para virutas transportadas en la dirección longitudinal. Naturalmente, de la misma manera son concebibles formas de realización ejemplares con una, dos o más de tres cavidades de guía.

El signo de referencia 143a en la figura 11 muestra una sección a través del elemento en espiral 143, de manera que en la vista en planta superior en la dirección longitudinal del eje de soporte 142 fijo estacionario o bien del elemento en espiral 143 se representan, además, los contornos perfilados del elemento en espiral 143 que se encuentran fuera del plano de la sección detrás del plano de la sección.

De manera ejemplar, el elemento en espiral está configurado de tal forma que el perfil en la vista en planta superior está configurado en forma de anillo en la vista en planta superior del eje de soporte 142 fijo estacionario o bien del elemento en espiral 143, en particular de tal manera que, por ejemplo, una periferia exterior 143b y una periferia interior 143c están configuradas esencialmente de forma circular.

Además, en la figura 11 se representa de forma ejemplar que también un diámetro exterior 142d del perfil de la sección transversal del eje de soporte 142 fijo estacionario está configurado esencialmente de forma circular, de manera que el diámetro de la periferia exterior del eje de soporte 142 fijo estacionario es menor que el diámetro interior del perfil 143c del elemento en espiral 143, especialmente de tal manera que se forma un intersticio 146 (especialmente de forma circular) entre la periferia exterior 142d del eje de soporte 142 fijo estacionario y la periferia interior 143c del elemento en espiral 143, de manera que se posibilita la rotación del elemento en espiral 143 alrededor del eje de soporte 142 fijo estacionario de una manera libre de fricción y, por lo tanto, es suficiente un accionamiento más pequeño para el accionamiento del movimiento giratorio del elemento en espiral 143.

Con preferencia, la anchura del intersticio 146 está configurada en este caso, sin embargo, menor que una extensión media de las virutas, que se producen durante la mecanización de la pieza de trabajo en la máquina herramienta 10, de tal manera que las virutas no resbalan a través del intersticio 146 o bien son atrapadas o bien encalladas en ésta.

No obstante, si se atrapase una viruta más pequeña en el intersticio, ésta sería arrastrada en virtud del movimiento giratorio del elemento en espiral 143 alrededor de la periferia del eje de soporte 142 fijo estacionario, hasta que llega a una de las secciones de la cavidad de ranura 142a a 142c, en la que se libera de nuevo el encallado o bien la inclinación lateral en virtud de la cavidad de la ranura.

## REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta para la mecanización por arranque de virutas de una pieza de trabajo empotrada en un espacio de trabajo de la máquina herramienta con una herramienta, con:

- una bancada de la máquina (110), que presenta una zona colectora de virutas (130) con al menos un canal de transporte (131) abierto en el lado del espacio de trabajo para la acumulación de virutas que caen durante la mecanización de la pieza de trabajo, y
- un dispositivo de transporte para la descarga de virutas que han caído en la zona colectora de virutas (130) en el al menos un canal de transporte (131), de manera que el dispositivo de transporte presenta un eje de soporte (142) fijo estacionario, que se extiende en el al menos un canal de transporte (131) en la dirección longitudinal del canal de transporte, de manera que un elemento en espiral (143) está retenido de forma giratoria en el eje de soporte (142) fijo estacionario, y el dispositivo de transporte comprende, además, un accionamiento (141) para el accionamiento del movimiento giratorio del elemento en espiral (143) alrededor del eje de soporte (142) fijo estacionario, **caracterizado** porque el eje de soporte (142) fijo estacionario presenta al menos una cavidad de ranura (142a, 142b, 142c) que se extiende en la superficie, que se extiende en la dirección longitudinal del canal de transporte.

2. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el dispositivo de transporte está instalado durante el accionamiento del movimiento giratorio del elemento en espiral (143) alrededor del eje de soporte (142) fijo estacionario, para descargar virutas hacia una primera sección extrema del al menos un canal de transporte (131).

3. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** por un orificio de descarga (120; 115) para la descarga de virutas desde el al menos un canal de transporte (131), de manera que el orificio de descarga está dispuesto en la primera sección extrema del al menos un canal de transporte.

4. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada** porque el accionamiento (141) está dispuesto en una segunda sección extrema del al menos un canal de transporte (131), que está dispuesto sobre el lado, opuesto a la primera sección extrema, del al menos un canal de transporte.

5. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** porque el al menos un canal de transporte (131) presenta un ángulo de inclinación descendente hacia la primera sección extrema.

6. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** porque el al menos un canal de transporte (131) presenta un ángulo de inclinación ascendente hacia la primera sección extrema.

7. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque el al menos un canal de transporte (131) presenta en una segunda sección extrema, que está dispuesta sobre el lado del canal de transporte, que está opuesto a la primera sección extrema, un orificio de descarga para la descarga de líquido lubricante o bien de líquido refrigerante.

8. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el eje de soporte (142) fijo estacionario está configurado como eje hueco.

9. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el eje de soporte (142) fijo estacionario presenta un perfil de la sección transversal esencialmente de forma circular y el elemento en espiral (143), visto en la dirección longitudinal del al menos un canal de transporte, presenta un perfil esencialmente de forma circular con perfil circunferencial exterior (143b) esencialmente de forma circular y/o con perfil circunferencial interior (143a) esencialmente de forma circular.

10. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque un diámetro exterior (142d) del perfil de la sección transversal de forma circular del eje de soporte (142) fijo estacionario es menor que un diámetro del perfil circunferencial interior de forma circular (143c) del elemento en espiral.

11. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el al menos un canal de transporte (131) comprende una chapa moldeada o está configurada por una chapa moldeada.

12. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la zona colectora de virutas (130) presenta al menos otro canal de transporte (131) abierto en el lado del espacio de trabajo para la acumulación de virutas que caen durante la mecanización de la pieza de trabajo, y el dispositivo de transporte presenta al menos otro eje de soporte (142) fijo estacionario, que se extiende en el al menos otro canal de transporte (131) en la dirección longitudinal del otro canal de transporte, de manera que otro elemento en espiral (143) está retenido de forma rotatoria en el otro eje de soporte (142) fijo estacionario, y de manera que el dispositivo

de transporte comprende, además, otro accionamiento (141) para el accionamiento del movimiento giratorio del otro elemento en espiral (143) alrededor del eje de soporte (142) fijo estacionario, y los canales de transporte (131) de la zona colectora de virutas (130) se extienden especialmente paralelas entre sí.

5 13, Dispositivo de transporte para la descarga de virutas que caen en una zona colectora de virutas (130) de una bancada de máquina de una máquina herramienta para el empleo en la máquina herramienta para la mecanización por arranque de virutas de una pieza de trabajo empotrada en un espacio de trabajo de la máquina herramienta con una herramienta, con:

- 10 - un eje de soporte (142) que se puede fijar de forma fija estacionaria en la bancada de la máquina,  
 - un elemento en espiral (143), que está retenido de forma rotatoria en el estado montado en la máquina herramienta en el eje de soporte (142), y  
 - un accionamiento (141) para el accionamiento del movimiento giratorio del elemento en espiral (143) alrededor del eje de soporte (142) fijo estacionario,

15 **caracterizado** porque el eje de soporte (142) fijo estacionario presenta al menos una cavidad de ranura (142a, 142b, 142c) que se extiende en la superficie, que se extiende en la dirección longitudinal del canal de transporte.

Fig. 1

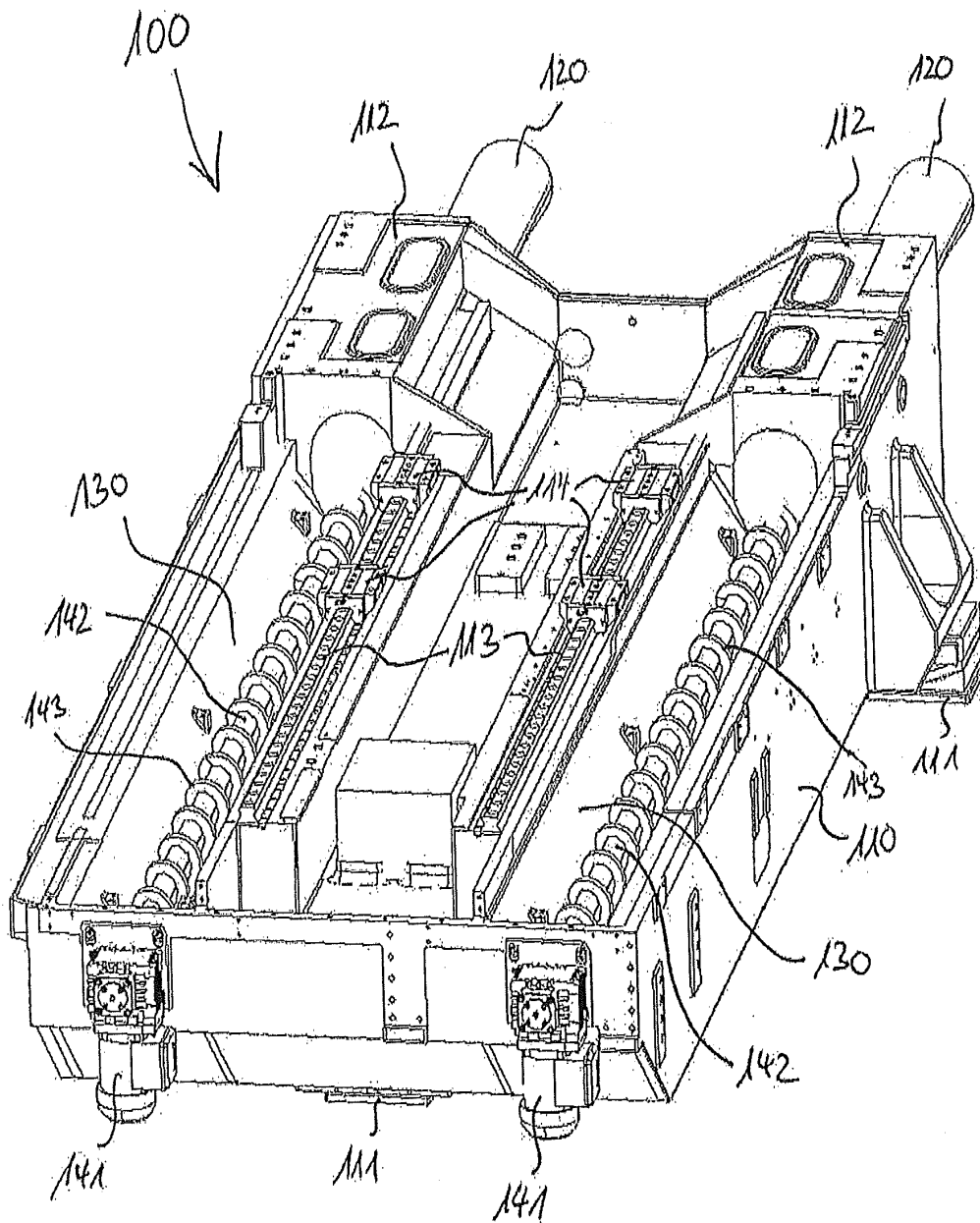


Fig. 2

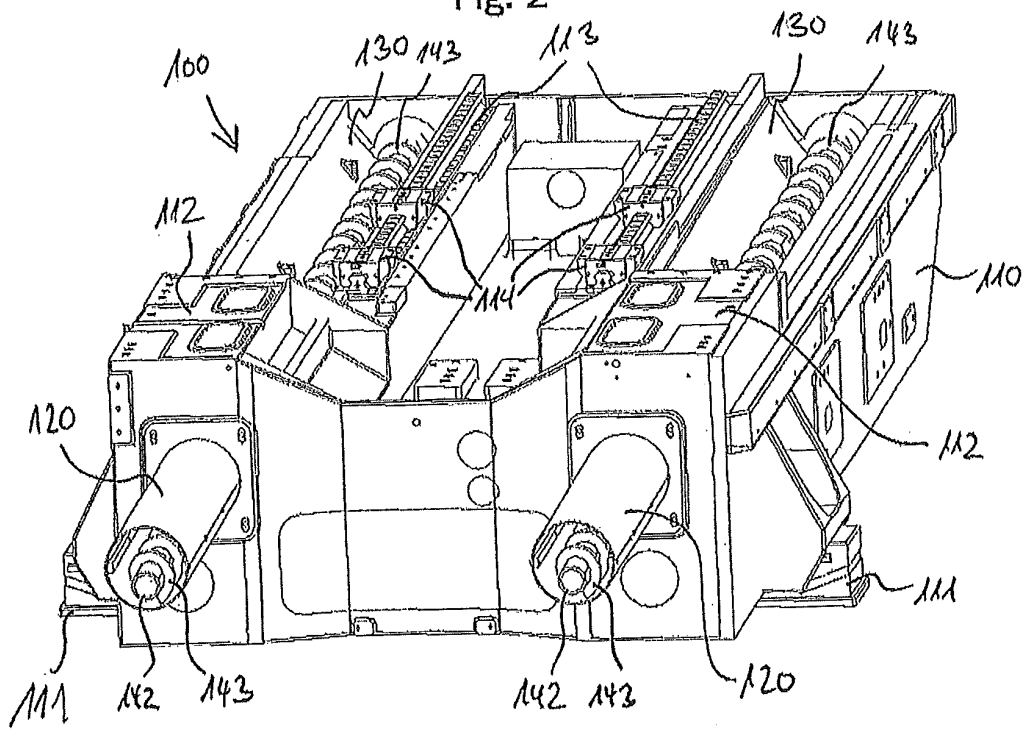


Fig. 3

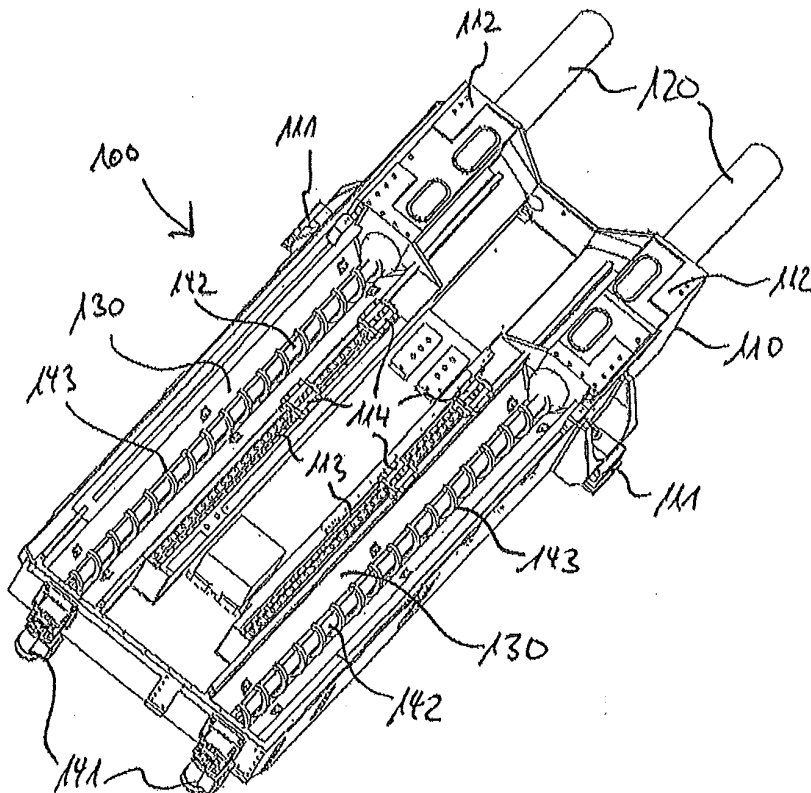


Fig. 4

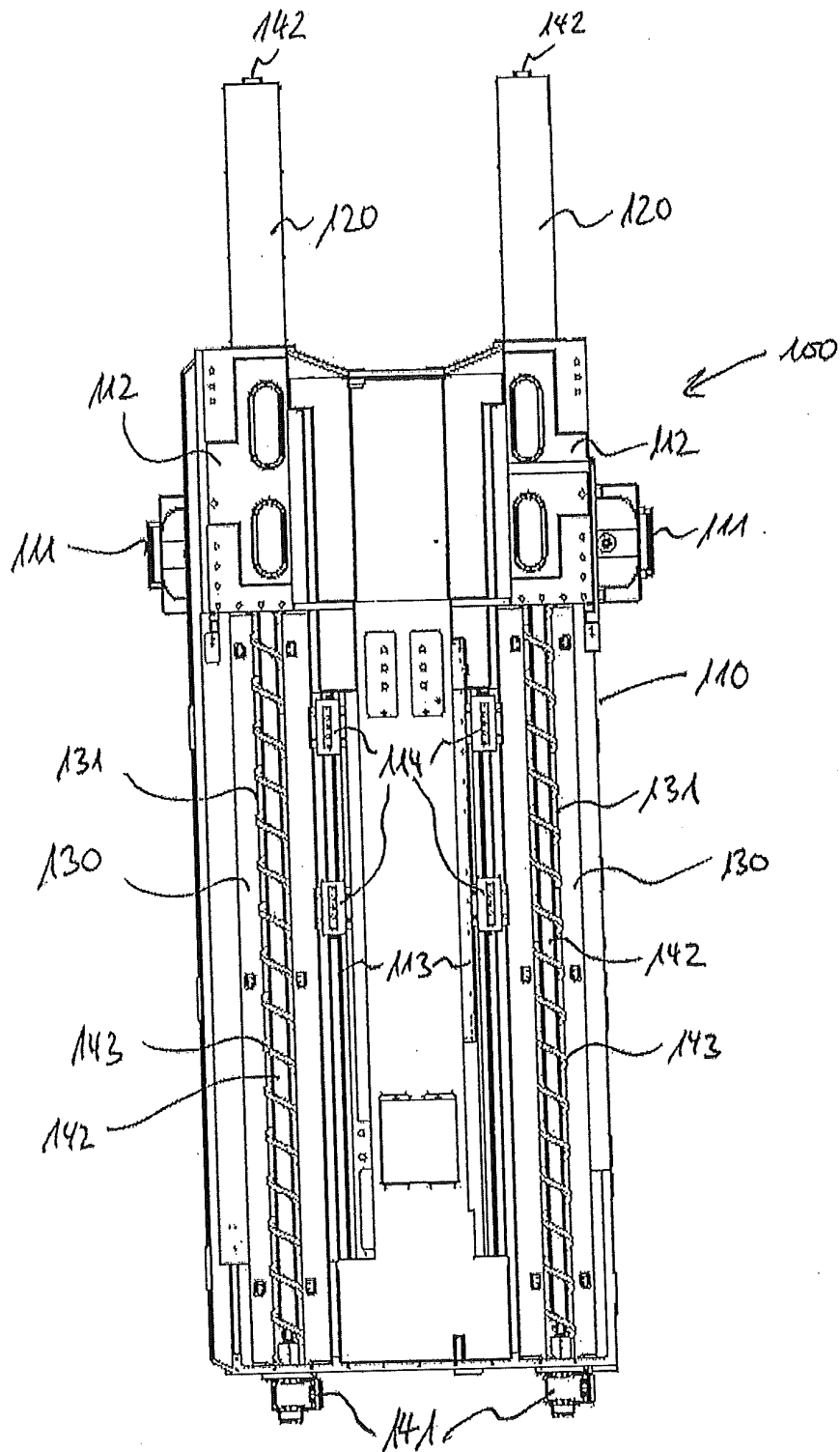


Fig. 5

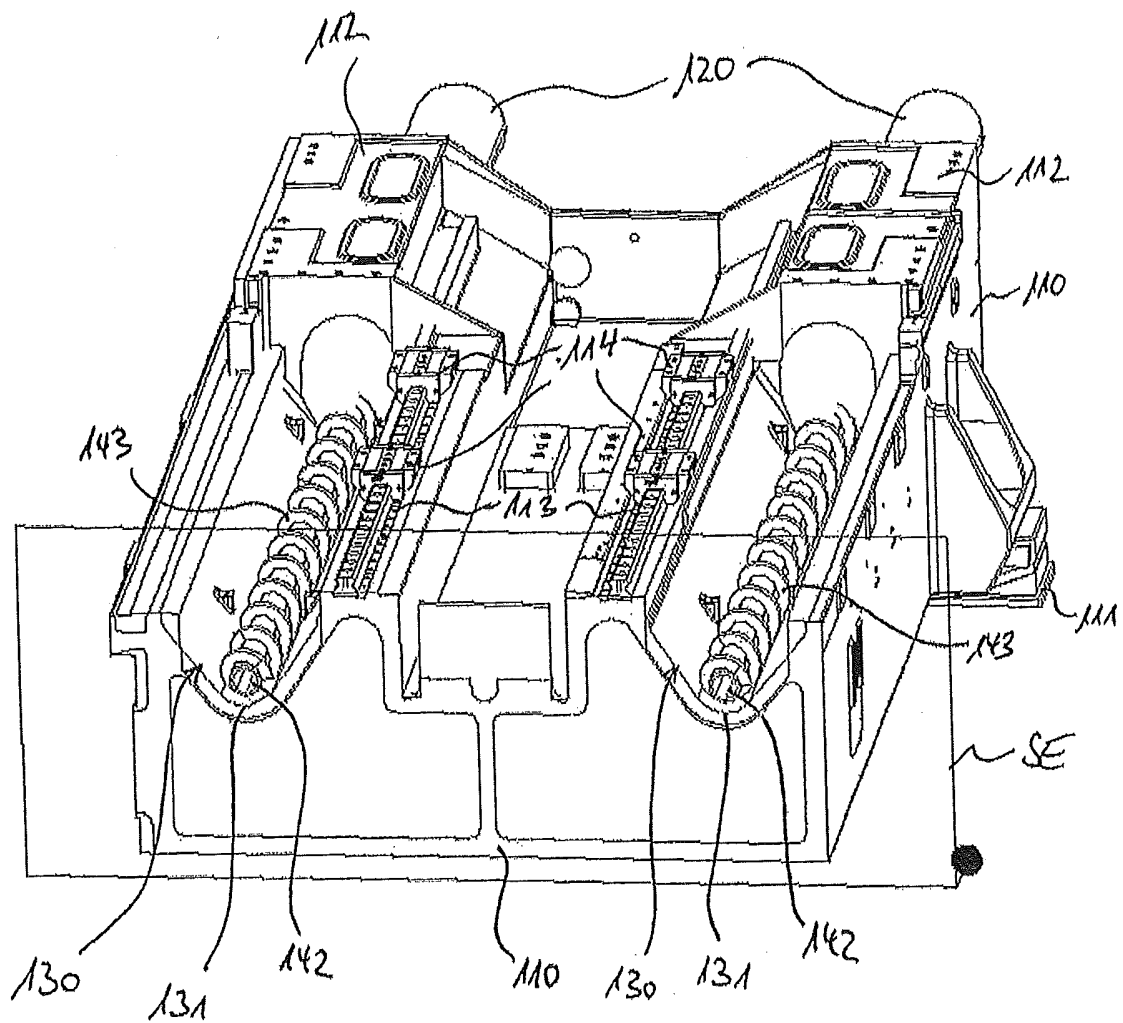


Fig. 6A

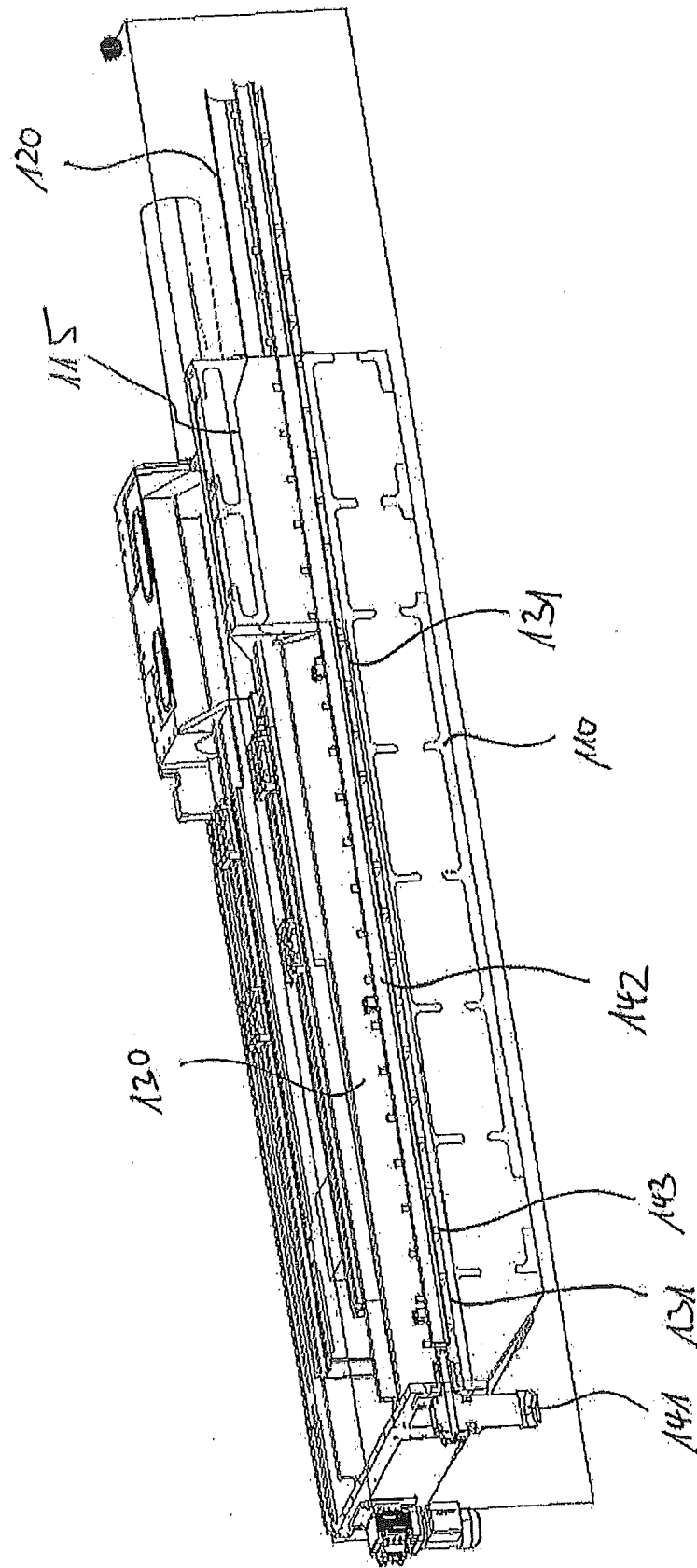


Fig. 6B

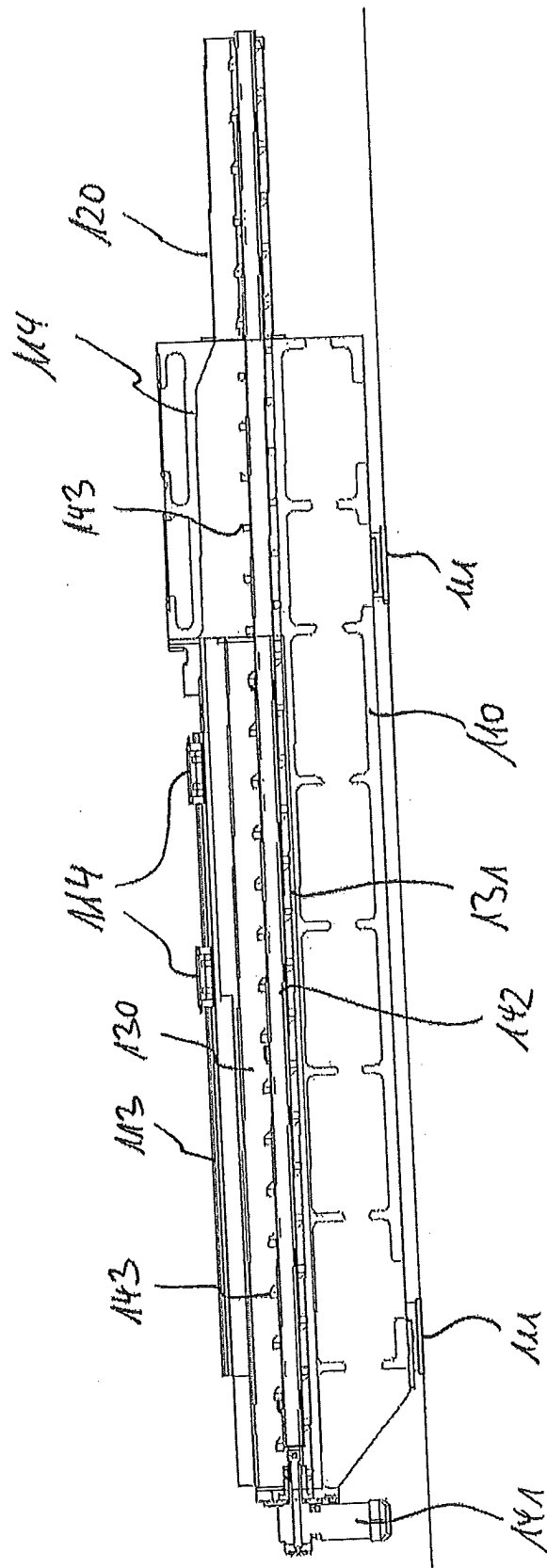


Fig. 7A

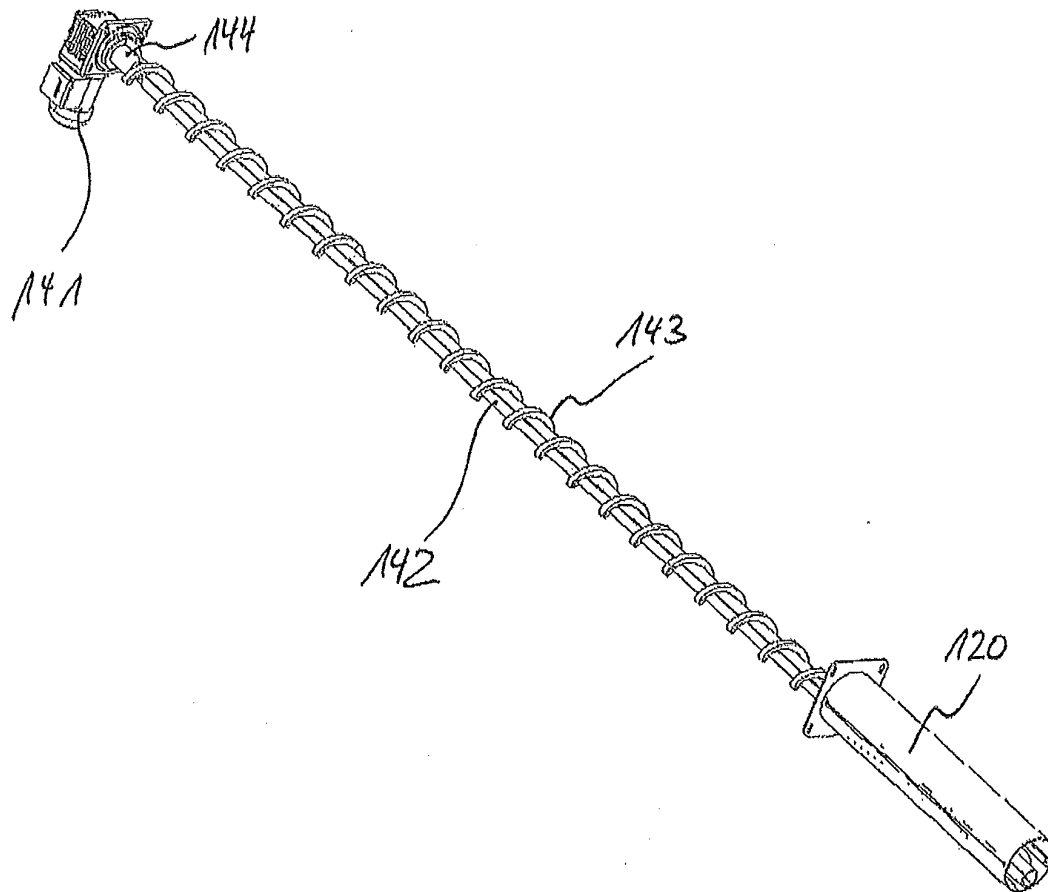


Fig. 7B

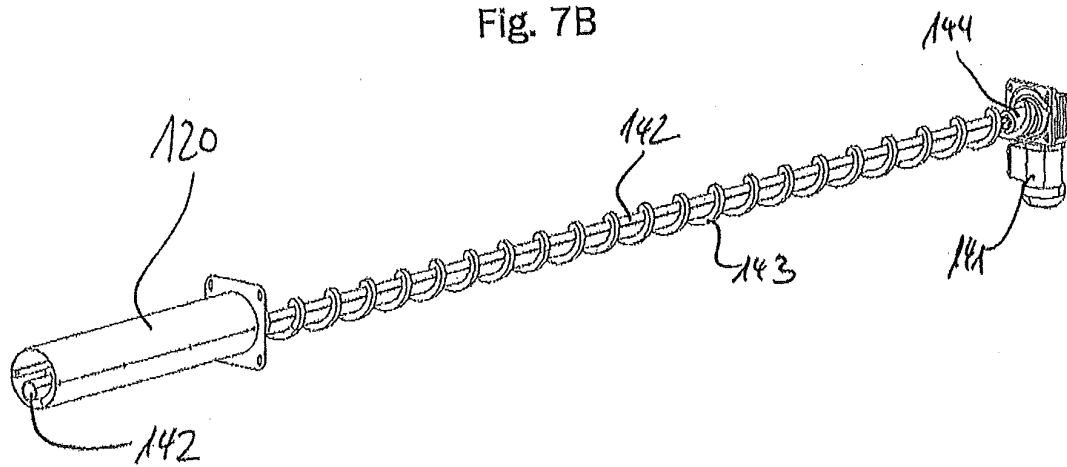


Fig. 8

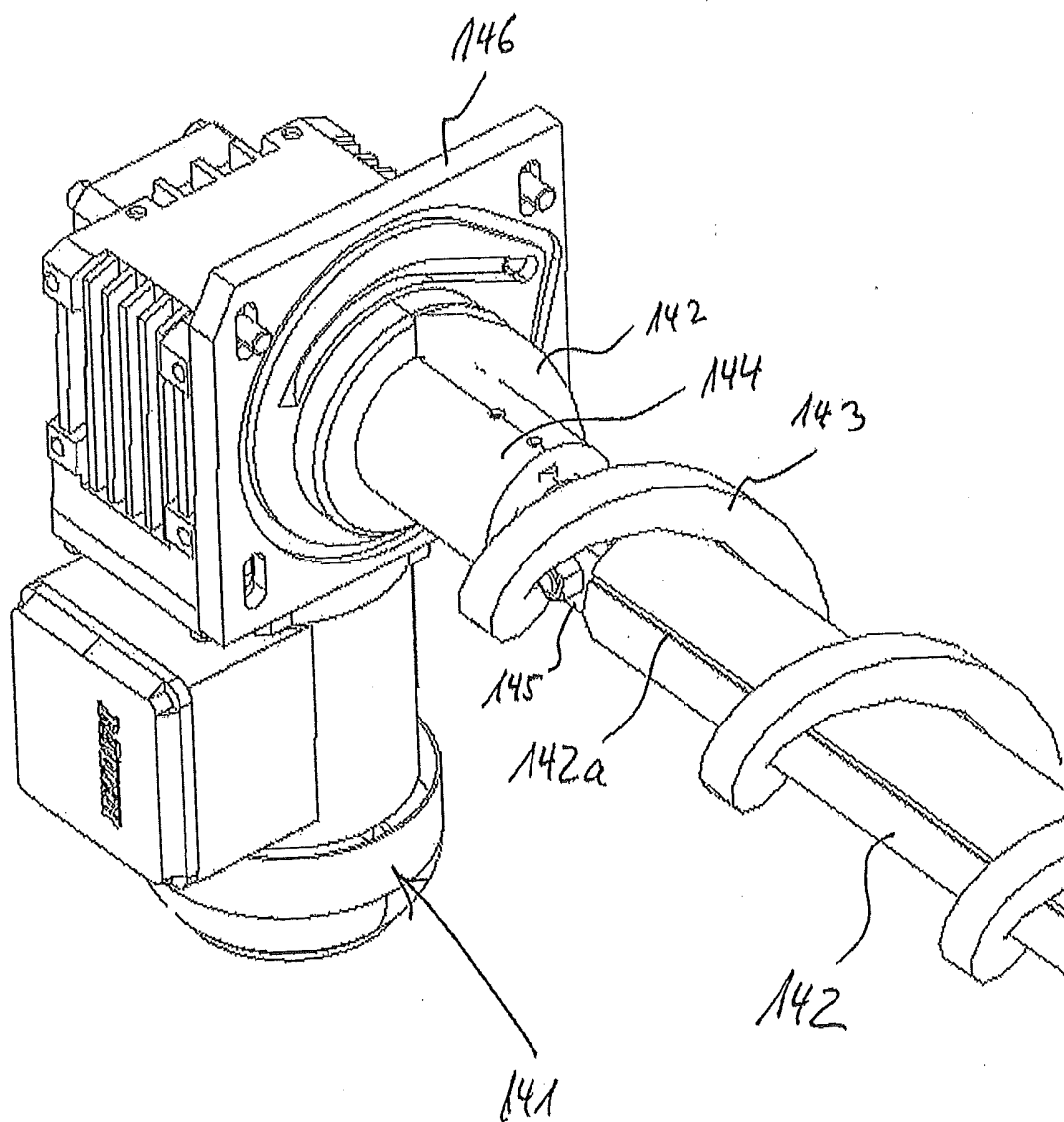


Fig. 9

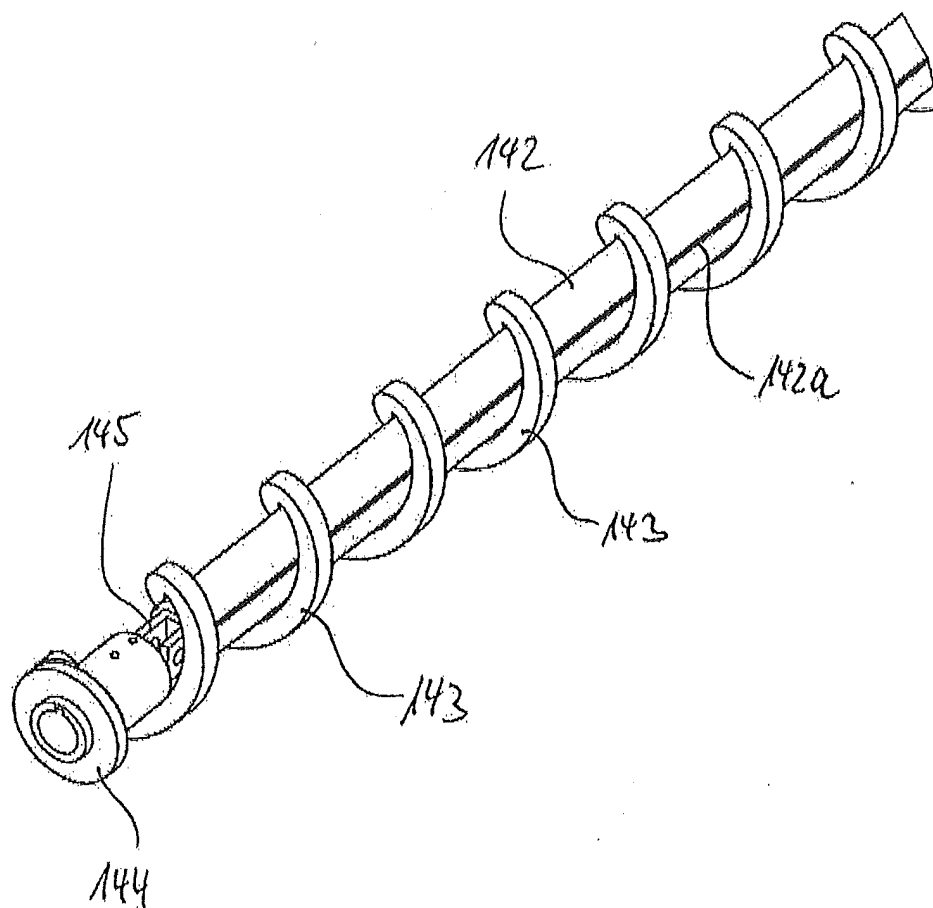


Fig. 10

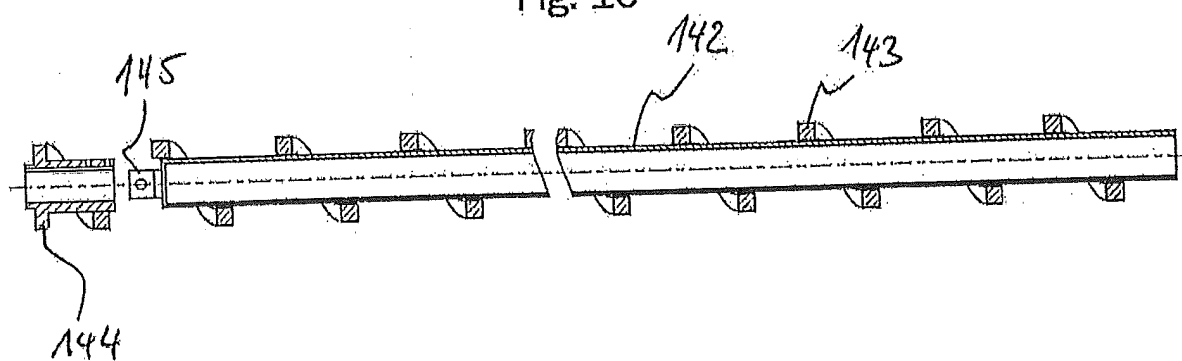


Fig. 11

