

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 700**

51 Int. Cl.:

B30B 9/12 (2006.01)

B29C 48/505 (2009.01)

B65G 33/22 (2006.01)

B65G 33/26 (2006.01)

B04B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2017 PCT/EP2017/062319**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2017 E 17725576 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3490788**

54 Título: **Prensa de tornillo**

30 Prioridad:
29.07.2016 AT 506942016

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2021

73 Titular/es:
**ANDRITZ AG (100.0%)
Stattegger Strasse 18
8045 Graz, AT**

72 Inventor/es:
GHANIMI, YASSAR

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 820 700 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

Prensa de tornillo

La invención se refiere a una prensa de tornillo para separación del líquido de un material a ser transportado, comprendiendo un eje de tornillo junto con una hélice de transporte dispuesta en espiral en el eje de tornillo y un revestimiento de carcasa que lo rodea, estando formado un canal de transporte para el material para ser transportado entre el eje de tornillo, la hélice de transporte y el revestimiento de la carcasa. Además, se especifica dentro del ámbito de la invención el uso de un material compuesto en relación con una prensa de tornillo.

El material a procesar por la prensa de tornillo por lo general es una mezcla de sólido-líquido, por ejemplo, fibras de celulosa producidas industrialmente, de las que el líquido transportado junto con el material de la fibra debe ser separado por prensado. El material a compactar por la prensa de tornillo también puede ser, por ejemplo, suspensiones de fibra o lodo, papel de desecho, aserrín, residuos de madera, etc.

El principio de una prensa de tornillo es bien conocido: un eje de tornillo equipado con una hélice de transporte en espiral está montado dentro de una carcasa cilíndrica o cónica. El revestimiento de la carcasa tiene una abertura de entrada, normalmente equipada con una tolva de alimentación, a través de la cual se suministra continuamente el material a transportar a la prensa de tornillo. En la dirección de transporte descendente del material transportado, existe una abertura de salida en el revestimiento de carcasa por la cual el material transportado sale de nuevo de la prensa de tornillo. Entre el revestimiento de la carcasa y el eje de tornillo o la hélice de transporte es formado un canal de transporte en espiral o helicoidal, que forma un canal de transporte continuo para el material transportado desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida y que es estrechado continuamente en la dirección de transporte hacia la abertura de salida. También pueden haberse previsto diversos pasajes de transporte helicoidal.

Tan pronto como se inicia la rotación del eje de tornillo, el material a transportar, que se ha introducido en la prensa de tornillo a través de la abertura de entrada, es transportado por la hélice de transporte unida al eje de tornillo a lo largo de las espiras del canal de transporte hasta la abertura de salida, donde se compacta y se presiona continuamente. En las prensas de un solo tornillo y en las prensas de doble tornillo paralelo, el transporte y la acumulación de presión son causados por la fricción de la masa que gira con el tornillo en la carcasa cilíndrica estacionaria, lo que en este contexto se denomina transporte por fricción. El líquido que es separado del material que se va a transportar durante el proceso de prensado es recogido por medio de pasajes de líquido apropiados en el revestimiento de la carcasa -por ejemplo, pasajes de líquido ranurados o perforados- a un dispositivo colector.

La función de una prensa de tornillo está determinada por el transportador de tornillo, es decir, el eje de tornillo junto con las hélices de transporte fijados a este, que simultáneamente acumula la presión para el material a prensar.

El problema de las prensas de tornillo convencional es que el eje de tornillo está expuesto a una fuerte abrasión del material transportado en el canal de transporte del eje de tornillo, por lo que la superficie del eje de tornillo queda pulida lisa después de un cierto tiempo de funcionamiento, dependiendo del grado de abrasión del material transportado. Sin embargo, ciertos bienes transportados, como las fibras de celulosa o las suspensiones de material de fibras, permanecen pegadas o se adhieren a la superficie pulida lisa del eje de tornillo. Como resultado, las fibras de la pulpa giran con más fuerza con la superficie del eje de tornillo lisamente pulida que antes con una superficie rugosa del eje de tornillo. Aunque, esta co-rotación o rotación conjunta de las fibras de pulpa en la superficie del eje de tornillo resulta en una reducción de la eficiencia de la prensa de tornillo. Además, la adherencia del material que se va a transportar al eje de tornillo puede causar un llenado irregular del canal de transporte e incluso provocar un bloqueo de la prensa. Para reducir este problema, la superficie del eje de tornillo está provista de materiales con una rugosidad definida de la superficie para asegurar una menor adherencia de la suspensión de material de fibras y así aumentar la eficiencia de la prensa.

Para esto, hasta ahora eran soldadas placas de acero revestidas con una rugosidad definida de superficie al cuerpo del eje de tornillo sin fin. En particular, en las últimas espiras del canal de transportador de la hélice de transporte, poco antes de la abertura de salida, en la denominada zona de alta compresión, en la que el material a transportar ya está muy comprimido y ha sido separada una gran parte del líquido, fueron soldadas previamente tales placas de acero o segmentos de placas al eje de tornillo entre las hélices de transporte. Aunque resulta desventajoso en ese caso que es muy costosa la producción de esas placas, en su mayoría con revestimiento de superficie, en las que es lograda la rugosidad definida de superficie, por ejemplo, mediante la pulverización térmica y los posteriores pasos de procesamiento con brocha. Asimismo, la soldadura de las placas de acero de superficie rugosa también es lenta y costosa. Además, se ha demostrado que los tiempos de parada programada de una prensa de tornillo es demasiado corta para sustituir las placas de acero soldadas cuando su rugosidad ha disminuido o cuando se ha desgastado su revestimiento rugoso de superficie. Un diseño alternativo consiste en crear una superficie escalonada de acuerdo con el documento AT 506 098 y, si es necesario, soldar las tiras correspondientes, lo que también requiere un mayor tiempo de parada para su sustitución.

Además, a partir del documento DE 266 077 son conocidas las prensas de tornillo con las características del concepto general de la reivindicación 1, cuyos ejes tienen un revestimiento de esmalte, cuarcita o similar. En el documento KR 101049965 B1, las hélices de tornillo están recubiertos con cobalto o carburo de tungsteno (tungsteno). En el documento DE 44 08 717 A1 se describen los elementos de protección contra el desgaste que se aplican a la circunferencia exterior de una hélice de tornillo. En el documento EP 2 848 824 A1 es descrita una película que aumenta la fricción colocada entre dos componentes para evitar un desplazamiento de los componentes.

Por lo tanto, la tarea de la presente invención consiste en proporcionar una prensa de tornillo que evite las desventajas del estado de la técnica descrito anteriormente y en la que puedan sustituirse de forma rápida y rentable los materiales de revestimiento de superficie rugosa del eje de tornillo.

De acuerdo con la invención, esta tarea es resuelta con una prensa de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, con el uso de un material de acuerdo con la reivindicación 8 y con el uso de una estera de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 9.

Las realizaciones y los desarrollos ulteriores de la invención especialmente preferentes son objeto de las reivindicaciones secundarias.

En general, los materiales compuestos son materiales que consisten en dos o más materiales que están unidos entre sí y que tienen propiedades materiales diferentes a las de los componentes materiales individuales. Un material compuesto propuesto en el ámbito de la invención, en el que las partículas de material duro están incrustadas distribuidas uniformemente en un componente de la matriz de tal manera que las partículas de material duro garantizan una rugosidad superficial del material compuesto, ofrece la ventaja de que el material compuesto puede producirse más rápidamente y de manera más rentable que las placas de acero revestidas de superficie que se utilizan actualmente. Además, las partículas de material duro ofrecen la ventaja de una rugosidad superficial definida o un coeficiente de fricción definido, que se mantiene lo más constante posible durante la vida útil del material compuesto. Las partículas de material duro están unidas al componente de la matriz, en la que están al menos parcialmente incrustadas, debido al arrastre de material o arrastre de forma.

Un componente de la matriz que en comparación es más débil o más flexible que las partículas de material duro - por ejemplo, fabricado con un plástico dimensionalmente estable - también ofrece la ventaja de que el material compuesto puede adaptarse mejor a las condiciones geométricas de la sección de superficie respectiva del eje de tornillo que en el caso de las placas de acero revestidas. Además, las secciones de la superficie del eje de tornillo cubiertas con un tal material compuesto comparativamente flexible pueden sustituirse más fácil y rápidamente debido al menor peso y a la mayor flexibilidad o ductilidad del material compuesto.

Mediante la selección de una unión adhesiva adecuada, el material compuesto puede ser adherido por su parte inferior de manera rápida y económica a una sección de la superficie del eje de tornillo. En comparación con una junta soldada, que solía ser usada para fijar las placas de acero de superficie rugosa al eje de tornillo, una unión adhesiva es, en cualquier caso, de menor costo de producción. En el marco de la invención, pueden usarse todas las variantes conocidas de juntas adhesivas para este propósito. Por ejemplo, la capa adhesiva sólo se aplica a la parte inferior del material compuesto y la capa adhesiva se coloca o se presiona en la sección superficial correspondiente del eje de tornillo con la capa adhesiva hacia delante. Alternativamente, la capa adhesiva también puede aplicarse a la correspondiente sección de superficie del eje de tornillo, siendo que a continuación se coloca o presiona el material compuesto sobre esta capa adhesiva. Además, también es concebible un procedimiento de unión por contacto dentro del ámbito de la invención, mediante el cual ambas superficies de unión -tanto la parte inferior del material compuesto como la sección de la superficie del eje de tornillo a unir- se recubren con el mismo adhesivo o con diferentes adhesivos y luego el material compuesto se adhiere sobre el eje de tornillo.

En una realización de la invención de la prensa de tornillo, ventajosamente la rugosidad de la superficie del material compuesto, con la que las partículas de material duro sobresalen del componente de la matriz, puede ser de 2 μm a 20 μm , preferentemente de 3 μm a 10 μm , de modo especialmente preferente de 5 μm a 8 μm . El material compuesto presenta una rugosidad de superficie definida, por lo que las dimensiones de la rugosidad dadas se refieren a la proyección de las partículas de material duro del componente de la matriz en el que las partículas están incrustadas.

En un desarrollo ulterior de la invención, el material compuesto puede comprender al menos una capa indicadora de desgaste, en el que la capa indicadora de desgaste está integrada dentro del componente de la matriz y/o en el que la capa indicadora de desgaste está dispuesta del lado inferior del material compuesto. Ventajosamente, una capa indicadora de desgaste, que por ejemplo comprende una capa de polímero marcada cromáticamente, es decir teñida, sirve como indicador del desgaste del material compuesto utilizado.

En otra variante de realización ventajosa en una prensa de tornillo, el material compuesto está diseñado como una estera de material compuesto que comprende partículas de material duro que están incrustadas distribuidas de modo uniforme en un componente de la matriz para formar una rugosidad de superficie, y que además comprende una capa adhesiva del lado inferior de la estera de material compuesto, en la que la estera de material compuesto está adherida de forma desprendible a al menos una sección de la superficie del tramo de transporte del eje de tornillo. En esta realización que es de manipulación especialmente sencilla, el material compuesto ya está preparado como una estera de material compuesto, con una capa adhesiva del lado inferior del material compuesto, la que, por ejemplo, está cubierta con una película protectora. De este modo, la estera de material compuesto está realizada como una estera autoadhesiva, lo que permite un posicionamiento y una adhesión especialmente rápidos de la estera de material compuesto a una sección de la superficie del eje de tornillo. Por ejemplo, se pueden producir de modo rápido y fácil plantillas que muestren el paso respectivo del eje de tornillo o la geometría del canal de transporte respectivo y que sirven como plantilla para el corte y posicionamiento preciso de las correspondientes esteras de material compuesto.

En una variante ulterior de la invención, en una prensa de tornillo, la estera de material compuesto puede comprender al menos una capa indicadora de desgaste que se integra en el componente de la matriz y/o que la capa indicadora de desgaste esté dispuesta entre el componente de la matriz y la capa adhesiva. Como se ha mencionado anteriormente, en una estera de material compuesto también es ventajosa una capa indicadora de desgaste, que por ejemplo comprende una capa polimérica marcada cromáticamente, teñida, como indicador del desgaste del material compuesto utilizado.

En una prensa de tornillo de acuerdo con la invención, las esteras de material compuesto con una rugosidad de superficie de 2 μm a 20 μm , preferentemente de 3 μm a 10 μm , y especialmente de 5 μm a 8 μm , están adheridas de forma desprendible al eje de tornillo, al menos en varias secciones de la superficie de un canal de transporte. Por medio de la adhesión de las placas compuestas al eje de tornillo se evita ventajosamente que el material al ser prensado, como las fibras de celulosa, se adhiera a la superficie del eje de tornillo y gire con él, y se aumenta así la eficiencia de la prensa de tornillo.

De manera ventajosa, en otra variante de realización de una prensa de tornillo de acuerdo con la invención, se adhirieron de manera desprendible varias esteras de material compuesto, preferentemente tres o cuatro esteras de material compuesto, de modo contiguo a secciones de la superficie de un canal de transporte del eje de tornillo. Para facilitar la manipulación se adhieren de manera contigua a las correspondientes espiras del canal de transporte de las hélices de transporte varias esteras de material compuesto en el eje de tornillo. En particular, en el área de alta compresión de la prensa de tornillo de manera que se pueden adherir de modo rápido y sencillo al eje de tornillo, esteras de material compuesto con una rugosidad definida de superficie. También aquí, pueden usarse dado el caso plantillas para la confección exacta, así como para el posicionamiento de las esteras de material compuesto.

En una prensa de tornillo de acuerdo con la invención, ventajosamente el componente de la matriz del material compuesto, en el que las partículas de material duro están incrustadas con la formación de rugosidades superficiales, está fabricado de un elastómero, preferentemente un elastómero termoplástico. Las partículas de material duro, distribuidas de manera uniforme en el componente más blando y elástico de la matriz de elastómero o de un elastómero termoplástico, permiten lograr una rugosidad de la superficie definida y más duradera del material compuesto o bien de la estera de material compuesto.

En el marco de la invención también está previsto el uso de un material compuesto de acuerdo con la reivindicación 8.

El uso de una estera autoadhesiva de material compuesto es particularmente práctico y fácil de manipular. Para la adhesión, por ejemplo, solo se debe retirar una lámina protectora con la que se cubre la capa adhesiva del lado inferior de la estera de material compuesto, y la estera de material compuesto puede entonces posicionarse y unirse a una sección de la superficie del eje de tornillo.

En el uso de un material compuesto y/o una estera de material compuesto es ventajoso cuando la rugosidad de la superficie con la que las partículas de material duro sobresalen del componente de la matriz es de 2 μm a 20 μm , preferentemente de 3 μm a 10 μm , en particular preferentemente de 5 μm a 8 μm .

En el marco de la invención, también es posible utilizar un material compuesto y/o una estera de material compuesto, en la que el componente de la matriz del material compuesto, en el que las partículas de material duro están incrustadas para formar una rugosidad superficial, está fabricado de un elastómero, preferentemente un elastómero termoplástico. Debido al menor peso en comparación con las placas de acero y a la gran flexibilidad del material compuesto o bien de la estera de material compuesto, las secciones de la superficie del eje de tornillo pueden ser provistas con el material compuesto con una rugosidad definida de superficie de manera particularmente rápida y fácil.

Más detalles, características y ventajas de la invención resultan de la siguiente explicación de los ejemplos de realización representados en forma esquemática en los dibujos. En los dibujos se muestra:

- Fig. 1 en una vista seccionada parcial, lateralmente una primera realización de una prensa de tornillo de acuerdo con la invención;

- Fig. 2 en una vista seccionada parcial, lateralmente en detalle una segunda realización de una prensa de tornillo de acuerdo con la invención;
- Fig. 3 en una vista seccionada parcial en una representación isométrica de la sección en detalle A marcada en las figuras 1 y 2 en una vista ampliada.

5 La Fig. 1 muestra una prensa de tornillo 10 de acuerdo con la invención, que comprende un eje de tornillo 11 con un árbol del eje de tornillo 12, en el que el eje de tornillo 11 tiene una hélice de transporte 13 en espiral o helicoidal que se extiende a un lado interior de un revestimiento de carcasa exterior 14. Entre el revestimiento de la carcasa 14 y el eje de tornillo 11 o la hélice de transporte 13 dispuesta sobre esta, es formado un canal de transporte 15, a través del cual se transporta un material a prensar en dirección de transporte 16 desde una abertura de entrada 17 en el revestimiento de la carcasa 14 hasta una abertura de salida 18. Mediante una selección adecuada de la geometría del eje de tornillo 11, que se realizó, por ejemplo, incrementándose en forma cónica en la dirección de transporte 16 descendente hacia la abertura de salida 18, así como mediante una selección adecuada del gradiente de las hélices de transporte 13, se reduce sucesivamente una superficie transversal libre del canal de transporte 15 en la dirección de transporte 16.

15 El eje de tornillo 11 está montado con varios muñones 19 en cojinetes (no mostrados en la presente memoria) para que pueda girar alrededor del árbol del eje de tornillo 12 y está equipado con un accionamiento no mostrado. El eje de tornillo 11 se puede poner en rotación mediante este dispositivo de accionamiento, por el cual los materiales a transportar son guiados a través del canal de transporte 15 en forma de espiral que se estrecha en la dirección del transporte 16, sometiéndose el material a transportar a un drenaje progresivo.

20 Para drenar el líquido separado del material transportado, se proporcionan pasajes de líquido no mostrados en el revestimiento de la carcasa 14, que están diseñados, por ejemplo, en forma de ranuras u orificios. El líquido que fluye a través de los pasajes de líquido es recogido en un dispositivo de recogida previsto para este fin.

25 Para evitar que el material transportado -por ejemplo, suspensiones de fibras o lodos- se adhieran a la superficie del eje de tornillo 11 o para reducir la abrasión del eje de tornillo 11 causada por esos materiales lo que conlleva las desventajas ya mencionadas, se adhiere un material compuesto 21 con una rugosidad definida de superficie 22 al menos a una sección de la superficie 20 del eje de tornillo 11 dentro del canal de transporte 15. El material compuesto 21 está formado por partículas de material duro 23, que están incrustadas y distribuidas uniformemente en un componente de la matriz 24 del material compuesto 21, conformando una rugosidad superficial 22.

30 Como puede observarse en la Fig. 3, que ilustra la sección en detalle A marcada en la Fig. 1 en una vista ampliada, en este caso se realiza la fijación con arrastre de material del material compuesto 21 mediante la unión con una capa adhesiva 26, aplicada a un lado inferior 28 del material compuesto 21 o alternativamente a la sección de superficie 20 correspondiente del eje de tornillo 11 antes de que el material compuesto 21 sea comprimido sobre la capa adhesiva 26. También es concebible en el marco de la invención que se apliquen las capas adhesivas 26 del mismo adhesivo o de diferentes adhesivos tanto al lado inferior 28 del material compuesto 21 como a la correspondiente sección de superficie 20 del eje de tornillo 11 según el principio de un adhesivo de contacto.

35 Como también puede observarse en forma ampliada en la Fig. 3, las partículas de material duro 23 sobresalen del componente de la matriz 24 por una rugosidad definida de superficie 22, que, en este caso, por ejemplo, es de aproximadamente 5 µm a 8 µm. El componente de la matriz 24 en este caso está fabricado de un elastómero termoplástico. Por lo tanto, las partículas de material duro 23 están incrustadas ventajosamente en un componente de la matriz comparativamente más blando y elástico, lo que reduce el desgaste de las partículas de material duro 23 y prolonga la vida útil del material compuesto 21 de superficie rugosa.

40 Como un indicador de desgaste, en este caso la capa del indicador de desgaste 27 está integrada dentro del componente de la matriz 24 o dispuesta entre el componente de la matriz 24 y la capa adhesiva 26. La capa indicadora de desgaste 27 comprende, por ejemplo, una capa de polímero marcada cromáticamente, teñida, que se hace visible cuando se desgastan las partículas de material duro 23.

45 La Fig. 2 muestra otra variante de realización de la prensa de tornillo 10 de acuerdo con la invención en la que las secciones de superficie 20 del eje de tornillo 11 dentro del canal de transporte es 15 están unidas con esteras de material compuesto 25, que comprenden un material compuesto 21 con una rugosidad definida de superficie 22. Adicionalmente, ya se ha aplicado una capa adhesiva 26 del lado inferior 28 de las esteras de material compuesto 25; por lo tanto, las esteras de material compuesto 25 se proveyeron autoadhesivas, siendo especialmente prácticas para adherir sobre el eje de tornillo 11. Para ello, la capa adhesiva 26 se cubre, por ejemplo, con una película protectora no mostrada, que debe retirarse antes de colocar las esteras de material compuesto 25.

50 Las diversas esteras de material compuesto 25 están pegadas en la Fig. 2 de modo contiguo a las secciones de superficie adyacentes 20 del eje de tornillo 11 dentro de las espiras del canal de transporte 15, que se encuentran en el área de alta compresión 30 de la prensa de tornillo 10, de tal manera que puedan desprenderse de manera sencilla y rápida después de una cierta vida útil o dependiendo del desgaste y pueden ser reemplazadas por nuevas esteras de material compuesto 25.

5 Análogamente a la Fig. 1, la sección en detalle A de la Fig. 2 también es ilustrada en la Fig. 3 en una vista ampliada. A diferencia de la Fig. 1, en la que en el caso de un material compuesto 21, la capa adhesiva 26 debe aplicarse adicionalmente al lado inferior 28 del material compuesto 21 -o directamente sobre el eje de tornillo 11-, cuando se usa una estera de material compuesto 25 la capa adhesiva 26 ya está aplicada del lado de la cara inferior 28 de la estera de material compuesto 25. De este modo, la Fig. 3 muestra en principio tanto la estructura de capa acabada de un material compuesto 21 adherida, como también la de una estera de material compuesto 25 adherida.

REIVINDICACIONES

1. Prensa de tornillo (10) para separación del líquido de un material que hay que transportar, que comprende un eje de tornillo (11) junto con una hélice de transporte (13) en espiral dispuesta en el eje de tornillo (11) así como un revestimiento de carcasa que lo rodea, estando formado entre el eje de tornillo (11), la hélice de transporte (13) y el revestimiento de la carcasa (14) un canal de transporte (15) para el material que hay que transportar **caracterizada porque** en al menos una sección de la superficie (20) del eje de tornillo (11) dentro del canal de transporte (15) está fijado con arrastre de material un material compuesto (21) que comprende partículas de material duro (23), las cuales, distribuidas de manera uniforme, están incrustadas en un componente de la matriz (24) con la formación de una rugosidad de superficie (22), estando el material compuesto (21) adherido al eje de tornillo (11), de manera desprendible, por su lado inferior (28) con una capa de adhesivo (26).
2. Prensa de tornillo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el material compuesto (21) está realizado como una estera de material compuesto (25) que comprende partículas de material duro (23), que están incrustadas en un componente de la matriz (24) con la formación de una rugosidad de superficie (22), así como comprendiendo además una capa de adhesivo (26) en un lado inferior (28) de la estera de material compuesto (25), estando la estera de material compuesto (25) adherida, de manera desprendible, a al menos una sección de superficie (20) del eje de tornillo (11).
3. Prensa de tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada porque** la rugosidad de superficie (22) del material compuesto (21) o de la estera de material compuesto (25), con el cual las partículas de material duro (23) sobresalen del componente de la matriz (24), es de 2 μm a 20 μm , preferentemente de 3 μm a 10 μm , de manera especialmente preferente de 5 μm a 8 μm .
4. Prensa de tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el material compuesto (21) o la estera de material compuesto (25) comprenden al menos una capa indicadora de desgaste (27), en la que capa indicadora de desgaste (27) está integrada en el componente de la matriz (24) y/o en la que capa indicadora de desgaste (27) está dispuesta del lado inferior (28) del material compuesto (21).
5. Prensa de tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada porque** varias esteras de material compuesto (25) contiguas entre sí están adheridas de manera desprendible a secciones de superficie (20) adyacentes del eje de tornillo (11) dentro de un canal de transporte (15).
6. Prensa de tornillo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** tres o cuatro esteras de material compuesto (25) contiguas entre sí están adheridas de manera desprendible a secciones de superficie (20) adyacentes del eje de tornillo (11) dentro de un canal de transporte (15).
7. Prensa de tornillo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el componente de la matriz (24) del material compuesto (21), en el que están incrustadas las partículas de material duro (23) con la formación de una rugosidad de superficie (22), está fabricado de un elastómero, preferentemente de un elastómero termoplástico.
8. Uso de un material compuesto (21) que comprende partículas de material duro (23), las cuales, distribuidas de manera uniforme, están incrustadas en un componente de la matriz (24) con la formación de una rugosidad de superficie (22), para la fijación (26) con arrastre de material a al menos una sección de superficie (20) de un eje de tornillo (11) de una prensa de tornillo (10), pudiendo el material compuesto (21) estar adherido de manera desprendible con una capa de adhesivo (26) a la al menos una sección de superficie (20) de un eje de tornillo (11).
9. Uso de una estera de material compuesto (25) que comprende partículas de material duro (23), las cuales, distribuidas de manera uniforme, están incrustadas en un componente de la matriz (24) con la formación de una rugosidad de superficie (22), y que además comprende una capa de adhesivo (26) en un lado inferior (28) de la estera de material compuesto (25), para adherir de manera desprendible a al menos una sección de superficie (20) de un eje de tornillo (11) de una prensa de tornillo (10), estando una capa indicadora de desgaste (27) integrada en el componente de la matriz (24) y/o estando al menos una capa indicadora de desgaste (27) dispuesta entre el componente de la matriz (24) y la capa de adhesivo (26).
10. Uso de un material compuesto (21) de acuerdo con la reivindicación 8 y/o de una estera de material compuesto (25) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** la rugosidad de superficie (22), con la cual las partículas de material duro (23) sobresalen del componente de la matriz (24) es de 2 μm a 20 μm , preferentemente de 3 μm a 10 μm , especialmente preferente de 5 μm a 8 μm .
11. Uso de un material compuesto (21) y/o de una estera de material compuesto (25) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el componente de la matriz (24) está fabricado de un elastómero termoplástico.

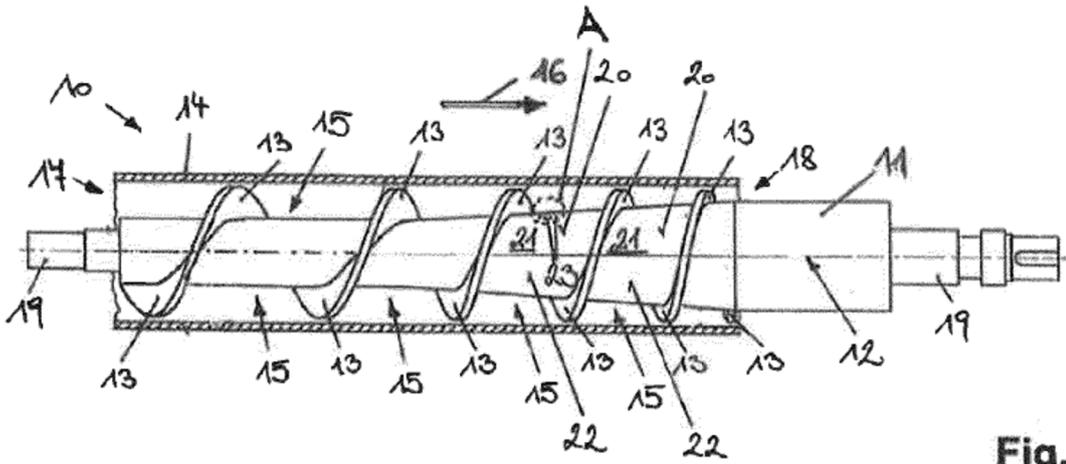


Fig. 1

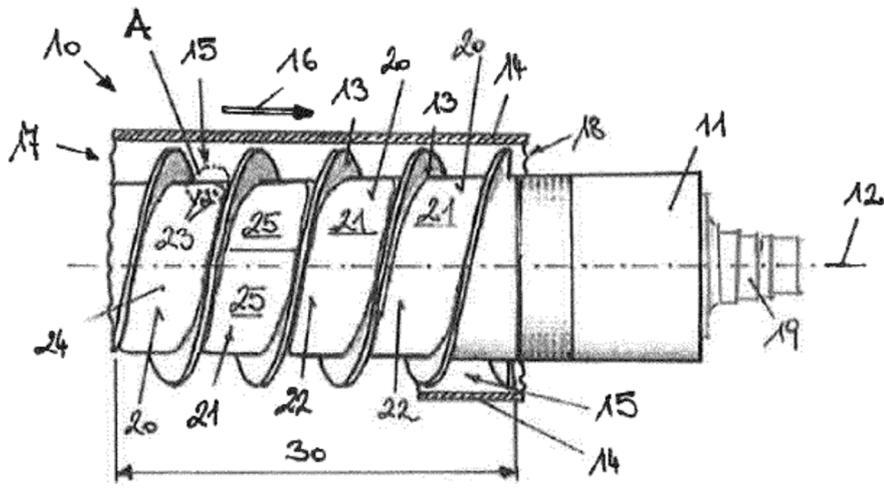


Fig. 2

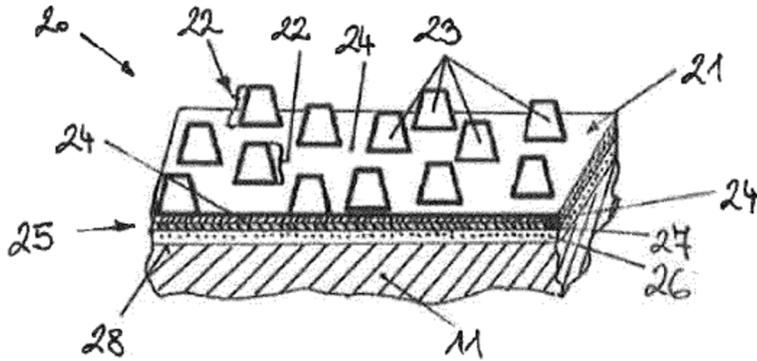


Fig. 3