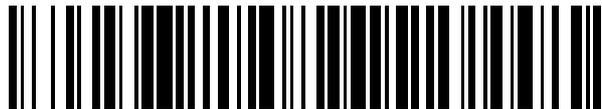


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 440**

51 Int. Cl.:

**B24B 47/12** (2006.01)

**B24B 55/02** (2006.01)

**B23Q 5/04** (2006.01)

**B23Q 11/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2015 PCT/IB2015/057073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16042467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2015 E 15788191 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 3194117**

54 Título: **Maquinaria para el mecanizado de artículos cerámicos**

30 Prioridad:

**16.09.2014 IT MO20140262**

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

**25.10.2018**

73 Titular/es:

**ANCORA S.P.A. (100.0%)  
Via Ferrari Moreni 10-18  
41049 Sassuolo (MO), IT**

72 Inventor/es:

**CORRADINI, MARIO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 687 440 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

Maquinaria para el mecanizado de artículos cerámicos

### Campo técnico

5 La presente invención versa sobre una máquina para el mecanizado de artículos cerámicos y subproductos de los mismos.

### Técnica antecedente

Estos artículos manufacturados, usados principalmente en la construcción, se pueden fabricar con diferentes materiales cerámicos que se seleccionan por sus diferentes características químico-físicas y propiedades mecánicas.

10 Como primera aproximación, se puede distinguir entre materiales cerámicos de pasta porosa no vidriada, tales como ladrillos o loza, materiales cerámicos de pasta porosa vidriada, como la mayólica y, por último, materiales cerámicos de pasta compacta, como gres y porcelana.

En cualquier caso, es sabido que estos materiales se mecanizan con máquinas que permiten el uso de herramientas abrasivas específicas.

15 Generalmente, estas herramientas son elementos discoidales movidos por un motor especial. Estos motores funcionan a aproximadamente 2800 rpm y están directamente conectados a la herramienta asociada con un husillo relativo.

Alternativamente, pueden estar conectados con la herramienta por medio de un inversor que puede variar las revoluciones del husillo hasta un máximo de aproximadamente 5000 rpm.

20 La rotación de la herramienta permite diferentes tipos de mecanizado del material introducido, tales como rectificado, desbaste, corte, etc.

La fuerte fricción generada por la acción de la herramienta sobre el artículo fabricado hace que la propia herramienta se sobrecaliente para requerir un control de la temperatura por medio de sistemas apropiados de enfriamiento.

Dependiendo del proceso de enfriamiento, hay dos tipos de mecanizado: procesos en seco y procesos en mojado.

25 Estos son necesarios cuando el nivel de sobrecalentamiento de la herramienta sea tal que haga ineficaz cualquier enfriamiento en seco.

En los procesos en seco, el enfriamiento se produce soplando aire directamente sobre la herramienta. Para la eliminación del material de desecho del área de trabajo, es suficiente proporcionar un sistema de aspiración tradicional.

En los procesos en mojado, el enfriamiento se produce rociando agua u otros líquidos sobre la herramienta.

30 En este caso, el agua se combina con el material de desecho, produciendo así un lodo de desecho que debe ser eliminado de acuerdo con los criterios establecidos por la ley vigente.

La maquinaria tradicional usada para el enfriamiento en seco suele proporcionar sistemas de enfriamiento diferenciados para cada herramienta. En particular, a cada motor de cada herramienta hay conectada una unidad de enfriamiento que aprovecha parte del trabajo del propio motor para comprimir el aire de enfriamiento para enviarlo a la herramienta a través de un tubo dedicado de conexión.

35 En máquinas tradicionales que usan herramientas convencionales, tales como muelas abrasivas, etc., es posible un enfriamiento en seco para el mecanizado de material cerámico de pasta porosa que, al ser menos resistente, provoca un menor sobrecalentamiento de la herramienta.

40 El enfriamiento en seco también se puede usar en la mecanización de gres porcelánico si esta tiene lugar a velocidad reducida que, por otro lado, implica una consiguiente reducción en el material eliminado y, por lo tanto, en productividad.

Para materiales más resistentes, como sucede en el mecanizado a alta velocidad del gres porcelánico, debe usarse un proceso en mojado, que da como resultado la producción de lodo de desecho que debe ser manipulado y eliminado.

45 Un primer inconveniente de la maquinaria tradicional usada para el enfriamiento en seco está ligado al hecho que, a velocidades convencionales (aproximadamente 2800 rpm) el mecanizado de materiales muy resistentes, tales como los hechos de pasta compacta (por ejemplo, gres porcelánico), implica el sobrecalentamiento de la herramienta y de otras partes mecánicas, tales como el husillo, que son imposibles de controlar con el enfriamiento en seco. Por lo tanto, es necesario usar agua u otros líquidos, lo que da como resultado la producción de lodo de desecho cuya manipulación y eliminación implican un gasto considerable en términos de tiempo y recursos.

Además, la maquinaria de tipo conocido proporciona un enfriamiento diferenciado de la herramienta y de las partes mecánicas que la soportan en rotación, con la alta complejidad consiguiente de construcción y mantenimiento.

5 Otro inconveniente de la maquinaria conocida está ligado al hecho de que, dado que cada herramienta es enfriada usando parte del trabajo producido por el respectivo motor, se produce una pérdida de eficacia de los propios motores, con un consiguiente aumento en el consumo de energía del proceso de producción.

Un inconveniente adicional de la maquinaria conocida está ligado al hecho de que las herramientas, conectadas al motor directamente o por medio de un inversor, no llegan a lograr velocidades mayores de 5000 rpm. Esto conlleva la necesidad, para lograr los volúmenes deseados de producción, de usar un número elevado de herramientas, con el consiguiente consumo elevado de energía, elevados costes de inversión y grandes dimensiones totales.

10 Los documentos EP1932617A1 y DE4015241A1 enseñan maquinaria según el estado de la técnica.

### **Descripción de la invención**

El principal objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina que permita un enfriamiento de herramientas eficaz, fácil de lograr y asequible.

15 Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es simplificar, con respecto a la maquinaria de tipo conocido, el enfriamiento de la herramienta y de las partes mecánicas que la soportan en rotación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una máquina para el mecanizado de artículos cerámicos que permita incrementar el número de revoluciones del husillo para usar herramientas que logren máxima eficacia a velocidades significativamente mayores que las usadas hasta ahora en el sector cerámico.

20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una máquina que permita usar procesos en seco también en el mecanizado de material cerámico altamente resistente.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una máquina que permita obtener un aumento en la eficacia y ahorros energéticos en el proceso de fabricación.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una máquina que permita superar los inconvenientes mencionados de la técnica anterior dentro del ámbito de una solución simple, racional, sencilla, de uso eficaz y bajo coste.

Los objetos anteriormente indicados se logran por la presente maquinaria para el mecanizado de artículos cerámicos y similares que tienen las características de la reivindicación 1.

### **Breve descripción de los dibujos**

30 Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferente pero no exclusiva de una máquina para el mecanizado de artículos cerámicos y similares, ilustrada a título de ejemplo indicativo, pero no limitante, en los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una vista en alzado lateral de la maquinaria según la invención;
- la Figura 2 es una vista lateral en sección de un detalle de la maquinaria según la invención;
- la Figura 3 es una vista frontal de un detalle según la invención.

### **Realizaciones de la invención**

Con referencia particular a tales ilustraciones, el número de referencia 1 designa globalmente una máquina para el mecanizado de artículos cerámicos y similares.

40 La máquina 1 para el mecanizado de artículos cerámicos o similares tiene un bastidor 2 de soporte con el que está asociado al menos un dispositivo 3 de mecanizado que comprende un elemento motorizado 4 asociado con el bastidor 2 de soporte, una herramienta 5 para el mecanizado de artículos cerámicos, un eje motor 10 conectado a dicho elemento motorizado 4 y que soporta la herramienta 5 en rotación.

La maquinaria 1 también comprende medios 8, 9, 11 de transmisión del movimiento para transmitir el movimiento del elemento motorizado 4 a la herramienta 5.

45 No se descartan realizaciones alternativas en las que la herramienta 5 esté directamente conectada al elemento motorizado 4.

El bastidor 2 de soporte comprende una estructura base 6 capaz de mantener el dispositivo 3 de mecanizado en una posición operativa predeterminada.

En la realización mostrada en la Figura 1, el dispositivo 3 de mecanizado está fijado a la estructura base 6 para que la herramienta 5 pueda trabajar a una altura del suelo coincidente con la de la línea del movimiento 7 de avance del material cerámico que ha de ser mecanizado.

5 La herramienta 5 es operable en rotación en torno a un respectivo eje y está conectada cinemáticamente al elemento motorizado 4.

Los medios 8, 9, 11 de transmisión del movimiento comprenden al menos una primera polea 8 asociada con el elemento motorizado 4, al menos una segunda polea 9 asociada con un eje 10, que soporta la herramienta 5 en rotación, y un elemento 11 de correa que conecta mutuamente la primera polea 8 a la segunda polea 9.

10 De esta forma, accionando el elemento motorizado 4, el movimiento giratorio generado por el mismo es transmitido de la primera polea 8 a la segunda polea 9 a través del elemento 11 de correa y, por lo tanto, de la segunda polea 9 a la herramienta 5 a través del eje 10.

Convenientemente, la segunda polea 9 tiene un diámetro menor que la primera polea 8 para permitir que la herramienta 5 gire a una velocidad mayor que la velocidad del elemento motorizado 4.

15 Ventajosamente, el diámetro de la segunda polea 9 está dimensionado para que la herramienta 5 pueda alcanzar una velocidad entre 5000 y 7000 rpm; es decir, la velocidad apropiada para permitir que las herramientas hechas de material muy resistente trabajen de la manera más eficaz.

En la presente realización, la herramienta 5 es, de hecho, del tipo de una muela adiamantada.

De esta manera, pueden mecanizarse materiales cerámicos de gran resistencia, tales como gres porcelánico, sin usar procesos de enfriamiento en mojado.

20 Estos tipos de herramienta, de hecho, mantienen sus características de dureza y resistencia incluso a altas temperaturas, sin hacer peligrar la calidad del proceso de mecanizado.

Según se ilustra en la Figura 2, el dispositivo 3 de mecanizado comprende un cuerpo 12 de contención para contener el eje 10.

En la presente realización, el cuerpo 12 es una carcasa sustancialmente prismática capaz de contener el eje 10.

25 En particular, entre el cuerpo 12 y el eje 10 se define un espacio 13 previsto para contener aire de enfriamiento y que tiene al menos una abertura 14 de entrada y al menos una abertura 15 de salida para tal aire de enfriamiento.

30 En particular, el aire de enfriamiento entra en el espacio 13 para envolver y, por lo tanto, enfriar las partes mecánicas en movimiento dentro del cuerpo 12, tales como el husillo o los rodamientos que soportan el eje 10 en rotación, impidiendo que tengan un sobrecalentamiento excesivo y agotador debido a la acción mecánica a la que son sometidos durante el funcionamiento.

Aún con referencia a la Figura 2, hay un elemento tubular 16 de salida asociado con la abertura 15 de salida y capaz de transportar aire desde el espacio 13 hasta la herramienta 5.

En particular, el elemento tubular 16 comprende un primer extremo asociado con la abertura 15 de salida y un segundo extremo asociado con una tobera 17 capaz de aumentar la velocidad de salida del aire.

35 Más en particular, la sección de salida de aire de enfriamiento definida por la tobera 17, que está orientada para dirigir el chorro de aire de salida hacia la herramienta 5, es menor que la sección de tránsito definida por el elemento tubular 16.

40 En la realización ilustrada en las Figuras, la maquinaria 1 comprende varios dispositivos 3 de mecanizado dispuestos en serie a lo largo de la línea del movimiento 7 de avance del material que ha de mecanizarse identificada con la flecha 7.

Según la invención, la maquinaria 1 tiene medios 18, 19, 22, 23 de enfriamiento de los dispositivos 3 de mecanizado.

Los medios 18, 19, 22, 23 de enfriamiento proporcionan un colector común 18 y medios 19 de compresión, teniendo el colector común 18 un puerto 20 de entrada capaz de recibir aire de enfriamiento de los medios 19 de compresión y varios puertos 21 de salida del aire de enfriamiento.

45 En la presente realización, los medios 19 de compresión están compuestos de una unidad compresión capaz de enviar aire a presión al interior del colector común 18. No se descartan realizaciones alternativas en las que los medios 19 de compresión estén formados por una turbina o una unidad turbocompresora o similar.

Cada uno de los puertos 21 de salida está conectado a la abertura 14 de entrada de un respectivo dispositivo 3 de mecanizado para enviar aire de enfriamiento al respectivo espacio 13.

Los medios 18, 19, 22, 23 de enfriamiento también comprenden un elemento transportador 22 de entrada y varios elementos transportadores 23 de salida.

El elemento transportador 22 de entrada está asociado con el puerto 20 de entrada para conectar el colector común 18 a los medios 19 de compresión.

- 5 Por el contrario, cada uno de los elementos transportadores 23 de salida es capaz de conectar uno de los puertos 21 de salida a una respectiva abertura 14 de entrada, para transportar aire de enfriamiento del colector común 18 al dispositivo 3 de mecanizado.

En particular, el elemento transportador 22 de entrada tiene una sección mayor que los elementos transportadores 23 de salida.

- 10 El dimensionamiento de las secciones de los elementos transportadores 22, 23 es tal que se garantice un flujo de aire suficiente a cada dispositivo 3 de mecanizado.

No se descartan realizaciones alternativas en las que los medios 18, 19, 22, 23 de enfriamiento sean del tipo de medios de enfriamiento por aceite.

La operación de la presente invención es como sigue.

- 15 Los medios 19 de compresión envían aire comprimido al colector común 18 a través del elemento transportador 22 de entrada.

El aire en el colector común 18, a su vez, es distribuido a los dispositivos 3 de mecanizado por medio de los elementos transportadores 23 de salida, entrando en los correspondientes espacios 13.

- 20 Subsiguientemente, por medio del elemento tubular 16, se sopla aire sobre la herramienta 5 a través de la tobera 17. Esta, cuya sección de salida es menor que la sección del elemento tubular 16, aumenta la velocidad de salida del aire, valiéndose del conocidísimo "efecto Venturi".

- 25 Al mismo tiempo, el elemento motorizado 4 gira a aproximadamente 2800 rpm y la primera polea 8 también gira con él. Por medio del elemento 11 de correa, el movimiento rotatorio es transferido a la segunda polea 9, que, teniendo un diámetro menor que la primera polea 8, girará a mayor velocidad, aproximadamente 5000/7000 rpm. Estando la herramienta 5 asociada con la segunda polea 9 por medio del eje 10, también girará a la misma velocidad que la segunda polea 9.

- 30 Se ha descubierto, en la práctica, cómo la invención descrita logra los objetos propuestos y, en particular, se subraya el hecho de que la maquinaria permite un enfriamiento eficaz de las herramientas, usando el mismo aire para enfriar las herramientas y las partes mecánicas, tales como el husillo, que las soportan en rotación, llevando con ello a ahorros energéticos significativos.

Por lo tanto, la maquinaria que usa este tipo de herramienta permite un enfriamiento de la misma por medio de procesos en seco también en el mecanizado de material cerámico de alta resistencia.

- 35 Por último, gracias al uso de los medios de enfriamiento anteriormente mencionados, es posible lograr un aumento en la eficacia y ahorros energéticos del proceso de producción, dado que un único compresor, o turbina o similar, permite enfriar cada herramienta y las partes mecánicas del respectivo dispositivo de mecanizado.

La maquinaria, gracias al uso de los medios de transmisión del movimiento descritos anteriormente, permite hacer girar la herramienta también a velocidades mayores que la velocidad de rotación del motor que la hace funcionar.

- 40 Por esta razón, es posible usar herramientas hechas de material muy resistente (tales como muelas abrasivas de diamante) y que requieren, para lograr la máxima eficacia, velocidades de rotación de los motores usados superiores a 2800 rpm.

Los medios de transmisión que constituyen la materia de la presente invención permiten, así, reducir considerablemente, en comparación con la maquinaria de tipo conocido, el número de herramientas usadas, a igual capacidad de producción, reduciendo con ello el consumo de energía, los costes de inversión y las dimensiones totales de la máquina.

- 45

**REIVINDICACIONES**

1. Maquinaria (1) para el mecanizado de artículos cerámicos o similares que tiene un bastidor (2) de soporte y al menos un dispositivo (3) de mecanizado asociado con dicho bastidor (2) de soporte y que comprende:
- al menos un elemento motorizado (4) asociado con dicho bastidor (2) de soporte;
  - 5 – al menos una herramienta (5) que puede ser accionada en rotación alrededor de un respectivo eje para el mecanizado de artículos cerámicos;
  - un eje (10) conectado a dicho elemento motorizado (4) y que soporta a dicha herramienta (5) en rotación;
  - un cuerpo (12) para contener dicho eje (10);
  - medios (18, 19, 22, 23) de enfriamiento de dicha herramienta (5);
- 10 caracterizada por el hecho de que dichos medios (18, 19, 22, 23) de enfriamiento comprenden:
- al menos un espacio (13), interpuesto entre dicho cuerpo (12) y dicho eje (10) y previsto para contener aire de enfriamiento,
- teniendo dicho espacio (13) una abertura (14) de entrada y una abertura (15) de salida para el aire de enfriamiento y comprendiendo dichos medios (18, 19, 22, 23) de enfriamiento un elemento tubular (16)
- 15 asociado con dicha abertura (15) de salida y capaz de transportar el aire de enfriamiento hacia dicha herramienta (5).
2. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que dicho elemento tubular (16) comprende un primer extremo asociado con dicha abertura (15) de salida y un segundo extremo asociado con una tobera (17) capaz de aumentar la velocidad de salida de dicho aire.
- 20 3. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que comprende a varios de dichos dispositivos (3) de mecanizado.
4. Maquinaria (1) según la reivindicación 3 caracterizada por el hecho de que dichos medios (18, 19, 22, 23) de enfriamiento de dichos dispositivos (3) de mecanizado tienen, al menos, un colector común (18) que tiene un
- 25 puerto (20) de entrada capaz de recibir el aire de enfriamiento de medios (19) de compresión y varios puertos (21) de salida del aire de enfriamiento, cada uno de los cuales está conectado a la abertura (14) de entrada de un respectivo dispositivo (3) de mecanizado para enviar el aire de enfriamiento al interior de dicho espacio (13).
5. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que dichos medios (18, 19, 22, 23) de enfriamiento comprenden un elemento transportador (22) de entrada asociado con
- 30 dicho puerto (20) de entrada y capaz de conectar dicho colector común (18) a dichos medios (19) de compresión, y varios elementos transportadores (23) de salida, cada uno de los cuales es capaz de conectar uno de dichos puertos (21) de salida a una respectiva abertura (14) de entrada, para transportar el aire de enfriamiento de dicho colector común (18) a dicho dispositivo (3) de mecanizado, teniendo dicho elemento transportador (22) de entrada una sección mayor que dichos elementos transportadores (23) de salida.
6. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que comprende medios (8, 9, 11) de transmisión del movimiento desde dicho elemento motorizado (4) hasta dicha
- 35 herramienta (5).
7. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que dichos medios (8, 9, 11) de transmisión del movimiento comprenden al menos una primera polea (8) asociada con dicho
- 40 elemento motorizado (4), al menos una segunda polea (9) asociada con dicho eje (10) y al menos un elemento (11) de correa capaz de conectar dicha primera polea (8) a dicha segunda polea (9).
8. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que dicha segunda polea (9) tiene menor diámetro que dicha primera polea (8).
9. Maquinaria (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes caracterizada por el hecho de que dicha
- 45 herramienta (5) es del tipo de una muela adiamantada.

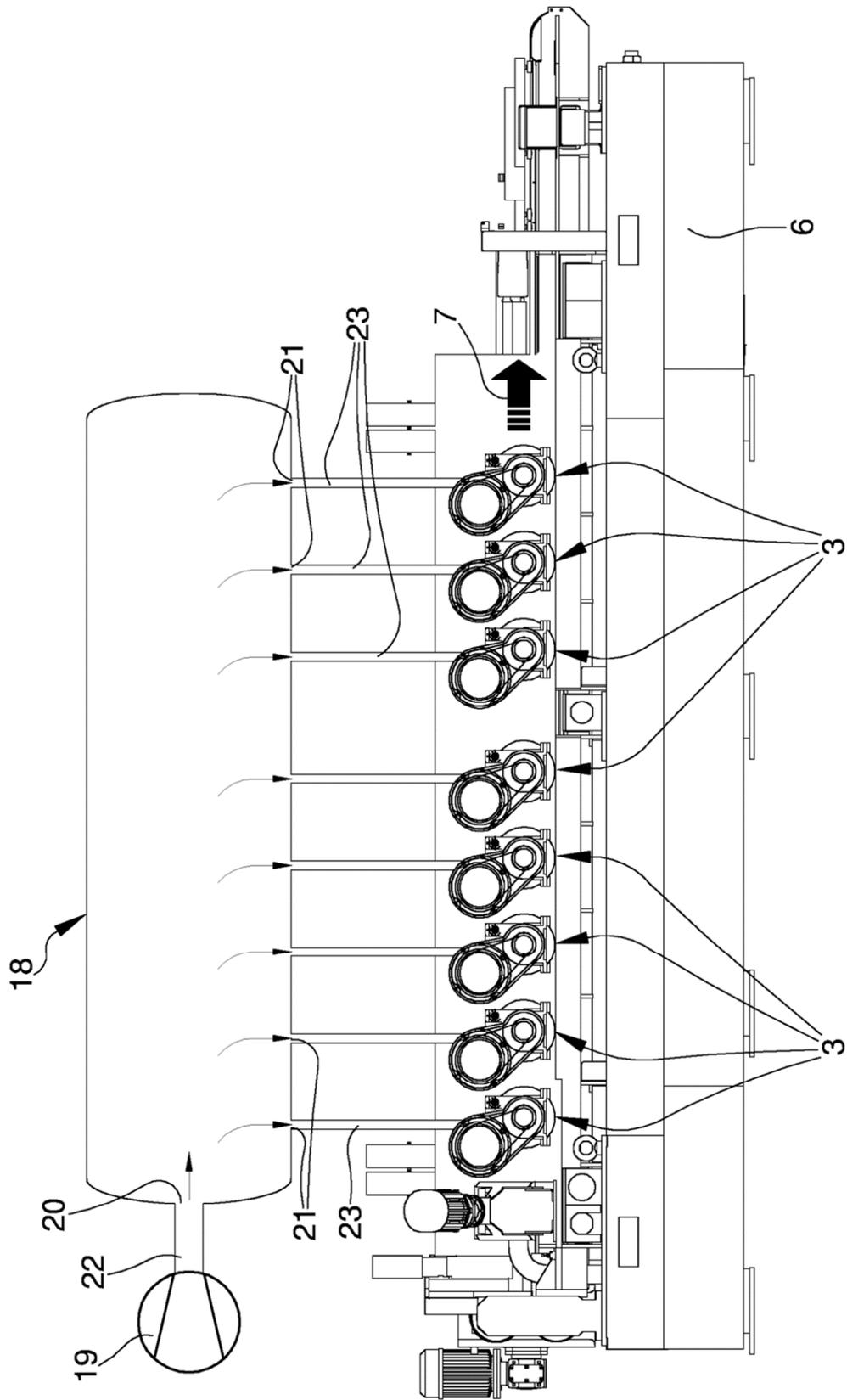


Fig.1

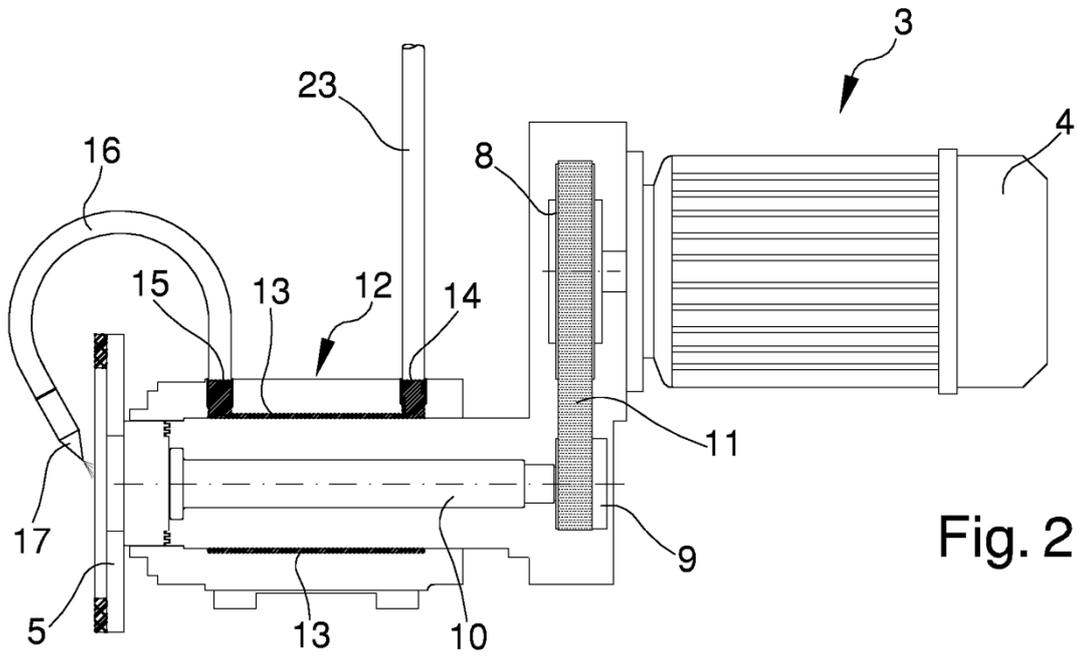


Fig. 2

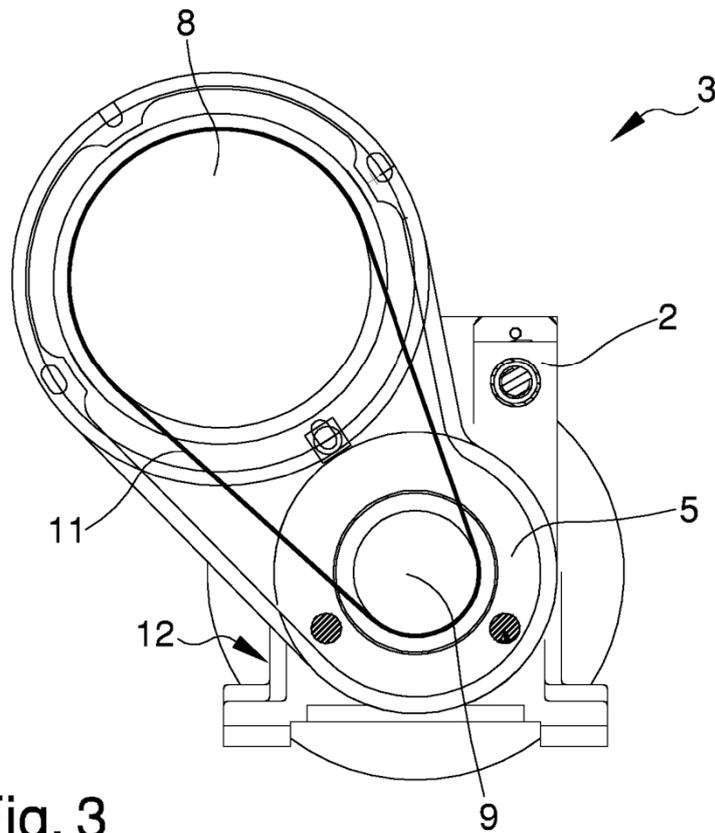


Fig. 3