

(19)



(11)

EP 4 003 644 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.09.2024 Patentblatt 2024/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B24B 9/10 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B24B 9/10

(21) Anmeldenummer: **20746131.0**

(22) Anmeldetag: **20.07.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2020/070409

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/013779 (28.01.2021 Gazette 2021/04)

(54) **VORRICHTUNG ZUM BEARBEITEN VON RÄNDERN VON FLÄCHIGEN WERKSTÜCKEN**

DEVICE FOR PROCESSING THE BORDERS OF FLAT WORKPIECES

DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE BORDS DE PIÈCES À USINER PLANES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **LUEGER, Christoph**

3353 Seitenstetten (AT)

• **HASELMAYR, Franz**

3353 Seitenstetten (AT)

(30) Priorität: **22.07.2019 AT 2612019**

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**

Lindengasse 8

1070 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

01.06.2022 Patentblatt 2022/22

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2015/070269 US-A- 2 733 553

US-A- 3 030 744 US-B1- 6 699 103

(73) Patentinhaber: **LISEC Austria GmbH**

3353 Seitenstetten (AT)

(72) Erfinder:

• **ZEHETHOFER, Johannes**

3353 Seitenstetten (AT)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 4 003 644 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Kanten an Rändern von plattenförmigen Werkstücken, wie Glasscheiben, mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

[0002] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst zum abtragenden Bearbeiten der Kanten an Rändern von plattenförmigen Werkstücken, wie Glasscheiben, Schleifflächen, die an den Kanten der Ränder des plattenförmigen Werkstückes abtragend angreifen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch zum Polieren von Rändern von Werkstücken ausgelegt und eingerichtet sein. Vorrichtungen zum Bearbeiten von Rändern von plattenförmigen Werkstücken, insbesondere Glasscheiben, sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. So gibt es Vorrichtungen mit Schleifscheiben, die genutzt sind, in welchem Zusammenhang auf WO 2015/055671 A1, EP 1 607 177 B1 und EP 1 488 886 B1 verwiesen werden kann.

[0003] Zum abtragenden Bearbeiten von plattenförmigen Werkstücken, insbesondere Glasscheiben, um deren Kanten zu besäumen, sind auch Bandschleifer bekannt, wie dies beispielsweise aus EP 1 344 604 B1 oder DE 44 19 963 C1 bekannt ist.

[0004] Es ist auch schon vorgeschlagen worden, an den Kanten der Ränder von Glasscheiben topfförmige Schleifscheiben angreifen zu lassen, wobei eine Schleifscheibe an der einen Kante und die andere Schleifscheibe an der anderen Kante angreift. Dies ist beispielsweise aus US 9,555,516 B2 bekannt.

[0005] Besäumvorrichtungen mit Schleifbändern (so genannte "Bandschleifer"), insbesondere mit kreuzförmig angeordneten Schleifbändern, haben den Vorteil, dass sich die Schleifbänder flexibel an die Glaskanten anlegen, sodass die Präzision der Zustellung der Glasscheibe zum Werkzeug nicht entscheidend ist. So können Über- und Unterbrüche ergebende, zur Ebene der Glasscheibe nicht im rechten Winkel, sondern schräg ausgerichtete Randflächen oder auch geringfügig von der Form abweichende Formen, die sich durch Zuschnitttoleranzen ergeben, sowie verworfene (nicht ebene) Werkstücke problemlos gesäumt werden. Abweichungen des plattenförmigen Werkstückes, wie der Glasscheibe, von der vorgegebenen Form und Größe können durch die Flexibilität der Schleifbänder ausgeglichen werden. Besäumvorrichtungen, die Schleifscheiben verwenden, wobei die Schleifscheiben in der Regel ein V-Profil haben und für unterschiedliche Glasdicken einsetzbar sind, sind in der Regel starr, sodass Ungenauigkeiten des Formates und der Größe des zu bearbeitenden plattenförmigen Werkstückes (Glasscheibe) ebenso wie Verformungen des Werkstückes (das Werkstück ist dann verworfen, also nicht mehr eben) durch die Maschine ausgeglichen werden müssen. Es ist daher erforderlich, Maßnahmen zu treffen, um die Kanten, die zu bearbeiten sind, zu verfolgen, wie dies beispielsweise aus EP 2 512 732 B1 bekannt ist. Die bekannten Säumscheiben

(Schleifscheiben mit V-Profil) verursachen oft das Problem, dass Über- und Unterbrüche nicht wie gewünscht gleichmäßig bearbeitet werden können.

[0006] US 2,733,553 A zeigt und beschreibt ein Werkzeug zum Schleifen von Messern od. dgl. und bildet die Basis für die zweiteilige Form des Anspruchs 1. Das Werkzeug hat zwei Schleifscheiben, die auf zwei Hülsen mit Hilfe von Muttern festgelegt sind. Die Hülsen sind auf einer Welle, die von einem Motor in Drehung versetzt wird, angeordnet und werden von Federn in einer mittleren Stellung, in der sie aneinander anliegen, gehalten. Beim Schleifen können die Schleifscheiben entgegen der Kraft der Federn verschoben werden, so dass die Kanten auf beiden Seiten eines Messers oder dgl. bearbeitet werden können (Spalte 1, Zeilen 18 bis 25 und Spalte 2, Zeilen 50 bis 59).

[0007] US 6,699,103 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Schleifen der Klingen eines Rasenmähers. Die Vorrichtung besitzt eine Schleifscheibe mit zylinderförmiger Schleiffläche. Die Schleifscheibe ist auf einem Schlitten, der auf Schienen verschiebbar ist, gelagert. Beim Verschieben der Schleifscheibe entlang der Welle bewegt sich die Schleifscheibe entlang der zu schleifenden Klingen. Auf dem Schlitten sind Rollen vorgesehen, die an einer der Schleifscheibe tragenden Hülse abrollen und so die Welle stabilisieren. Die Schleifscheibe ist mit der Welle auf Drehung gekuppelt. Die Schleifscheibe ist auf der Hülse in Richtung der Achse nicht beweglich angeordnet. Über die Art der Lagerung der Hülse auf der Welle gibt es in US 6,699,103 B1 keine Offenbarung.

[0008] Beim Schneiden von plattenförmigen Werkstücken, insbesondere Glasscheiben, können Abweichungen von der gewünschten Größe und Form, Überbrüche und Unterbrüche, und eine abweichende Geometrie (z.B. wird anstelle eines Rechteckes eine Raute mit schrägen Kanten geschnitten), auftreten. Beim Besäumen solcher Kanten, die von der vorgegebenen Lage und Größe abweichen, ergibt sich ein Problem, weil ohne weitere, eher aufwändige, maschinenbauliche Maßnahmen an dem plattenförmigen Werkstück (Glasscheibe) kein exakter Saum erreicht werden kann.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der plattenförmige Werkstücke, wie Glasscheiben, auch dann erfolgreich und im gewünschten Ausmaß bearbeitet (besäumt/poliert) werden können, wenn die Form der Kanten und die Lage der Kanten von der Sollform bzw. der Solllage abweichen, wobei eine vorteilhafte Lagerung der Schleifscheibe auf ihrem Träger gegeben ist.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung, die die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

[0011] Vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die im Wesentlichen ähnlich einer Schleifscheibe ausgebildet ist, weist einen Schleifring mit einer nach außen offenen Nut

mit Schleifflächen auf. Der Schleifring mit den Schleifflächen ist in Richtung der Achse, um welche die Vorrichtung von ihrem Antrieb in Drehung versetzt wird, verstellbar. So können bei der Erfindung die Schleifflächen den Kanten von Rändern des Werkstückes (Glasscheibe) auch folgen, wenn der Rand von der Sollage in Richtung der Achse abweicht. Das kann auftreten, wenn das Werkstück verworfen ist. Der Schleifring mit den Schleifflächen folgt bei der Erfindung dem Rand des Werkstückes selbsttätig. Bewegungen des Trägers (Welle), auf dem der Schleifring sitzt, mit welchen Bewegungen die erfindungsgemäße Vorrichtung dem Verlauf und der Lage der Ränder des Werkstückes nachgeführt wird, sind nicht mehr erforderlich. Dies, weil erfindungsgemäß in Richtung der (Dreh-)Achse keine starre Verbindung des Schleifringes mit dem Träger der Vorrichtung vorgesehen ist.

[0013] Vorteilhaft ist, dass der Schleifring auf dem Träger schwimmend gelagert ist (der Innendurchmesser des Schleifringes ist größer als der Außendurchmesser des Trägers), sodass sich der Schleifring relativ zu seinem Träger in Richtung der (Dreh-)Achse frei bewegen kann.

[0014] Dabei ist die schwimmende Lagerung des Schleifringes auf dem Träger als hydrostatisches Lager oder als Gas-(Luft-)Lager ausgebildet.

[0015] Die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung mit einem hydrostatischen Lager oder Gaslager hat den Vorteil, dass die Kupplung des Schleifringes mit seinem Träger, mit welcher das Drehmoment von dem Träger auf den Schleifring übertragen wird, so gestaltet werden kann, dass es die schwimmende Lagerung des Schleifringes nicht nachteilig beeinflusst.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schleifflächen elastisch federnd belastet sind, sodass sie beim Benützen der Vorrichtung bevorzugt mit elastischer Vorspannung an den Kanten der Ränder des Werkstückes anliegen.

[0017] Da Federn vorgesehen sind, bewirken diese bei der Erfindung, dass der Schleifring mit seinen Schleifflächen nach dem Benützen der Vorrichtung wieder in die Ausgangslage der Schleifflächen zurückbewegt wird.

[0018] Zusätzlich ergeben voneinander unabhängige (federnde) Schleifflächen die Möglichkeit, den Kanten des Werkstückes auch zu folgen, wenn sich der Abstand des Randes des Werkstückes von der Achse, um welche die Vorrichtung gedreht wird, ändert (größer oder kleiner wird), also nicht in der Sollage bleibt. Dies ist beispielsweise möglich, wenn der Schleifring in zwei Schleifringteile geteilt ist.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung vereint in der beispielhaften Ausführungsform mit federnden Schleifflächen die Vorteile von Bandschleifern mit jenen von Schleifscheiben, da die Schleifflächen bei dieser Ausführungsform elastisch nachgiebig ausgebildet sind, also unter elastischer (federnder) Vorspannung an den Kanten der Ränder des Werkstückes anliegen.

[0020] Die Verstellbarkeit der Schleifflächen der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann im Rahmen der Erfindung auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden.

[0021] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Stift in der Bohrung oder Ausnehmung mit Gleitführung aufgenommen ist, wobei bevorzugt ist, dass die Schleifflächen in Richtung der Achse elastisch federnd sind.

[0022] Die in einer Ausführungsform der Erfindung mögliche Ausgestaltung der Kupplung zwischen Schleifscheibe und ihrem Träger in Form von wenigstens einem Stift, der am Träger befestigt ist und in eine Bohrung oder Ausnehmung in der Schleifscheibe eingreift, erlaubt es, die schwimmende Lagerung der Schleifscheibe in Form eines hydrostatischen Lagers oder eines Gaslagers ohne Einfluss durch die Kupplung zwischen der Schleifscheibe und ihrem Träger so zu gestalten, dass eine gute Lagerung der Schleifscheibe gegeben ist.

[0023] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Schleifflächen an einem Schleifring vorgesehen, der an dem Träger beispielsweise federnd abgestützt ist.

[0024] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Schleifflächen an zwei Schleifringteilen vorgesehen, die relativ zueinander und am Träger in Richtung der (Dreh-)Achse beweglich angeordnet und federnd aufeinander zu belastet sind.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst werden, dass ein genuteter Schleifring mit seinen Schleifflächen bildenden Nutenwänden in Richtung der (Dreh-)Achse des Trägers gegen Federkraft verschiebbar angeordnet ist. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Schleifring an seinem Träger in Richtung der Drehachse eines Trägers gegen die Kraft von Federn, die beidseitig auf den Schleifring einwirken, verschiebbar gelagert ist.

[0026] Auf dem Träger der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der Regel ein Schleifring, der gegebenenfalls zwei Schleifringteile umfasst, vorgesehen. Im Rahmen der Erfindung sind aber auch Ausführungsformen in Betracht gezogen, bei denen auf einem Träger mehr als ein Schleifring und/oder mehr als ein Paar Schleifringteile vorgesehen sind. Wenn auch auf einem Träger zwei oder mehr als zwei Schleifringe und/oder Paare von Schleifringteilen vorgesehen sind, können einteilige und in Schleifringteile geteilte Schleifringe kombiniert sein. Weiters ist im Rahmen der Erfindung in Betracht gezogen, auf einem Träger Schleifringe mit unterschiedlichen Nuten (trapezförmig, V-förmig usw.) und/oder unterschiedlich geformten Schleifflächen anzuordnen.

[0027] Die im Rahmen der Erfindung vorgesehenen Schleifringe können zum abtragenden Bearbeiten (z.B. Besäumen) und auch zum Polieren der Ränder von Werkstücken ausgelegt sein.

[0028] Mit dem im Vorliegenden verwendeten Begriff "Feder" ist jede Art elastischer Mittel, die auf einen Schleifring oder Schleifringteile einwirken, umfasst. Beispiele sind metallische Federn (Schraubenfedern), Gasfedern (pneumatische Federn) und Flüssigkeitsfedern.

[0029] In Ausführungsformen bietet die Erfindung einen oder mehrere der nachstehend genannten Vorteile:

- Die Qualität des Saums bleibt bei von der vorgegebenen Form/Größe abweichender Form/Größe des zu bearbeitenden Gegenstandes konstant,
- die Saumqualität wird bei Über- und Unterbrüchen deutlich besser als mit herkömmlichen Schleifscheiben,
- die Qualität des Saums kann prozesssicher eingehalten werden,
- wenn die Schleifflächen an einem Schleifring oder an Schleifringteilen vorgesehen sind, die beispielsweise an dem Träger der Vorrichtung elastisch federnd abgestützt sind, ist das Wechseln einfach und kostengünstig, da nur Schleifringe/Schleifringteile getauscht werden müssen,
- die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in allen Maschinen einsetzbar und erlaubt es, herkömmliche Schleifscheiben in bestehenden Maschinen durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zu ersetzen,
- der beispielsweise als Drehantrieb für den Schleifring/die Schleifringteile dienende Träger braucht dem Rand des Werkstückes nicht nachgeführt werden.

[0030] Weitere Einzelheiten und Merkmale sowie Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung der in den Zeichnungen teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele. Es zeigt:

- | | |
|----------------|--|
| Fig. 1 bis 4 | im Axialschnitt eine nicht erfindungsgemäße Ausführungsform in verschiedenen Arbeitsstellungen beim Säumen von Glasscheiben, |
| Fig. 5 bis 9 | eine erfindungsgemäße Ausführungsform in verschiedenen Arbeitsstellungen sowie Einzelheiten und |
| Fig. 10 und 11 | eine nicht erfindungsgemäße Ausführungsform in verschiedenen Arbeitsstellungen. |

[0031] Die in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Ausführungsform einer Vorrichtung 1, die nach Art einer Schleifscheibe ausgebildet ist, umfasst eine als (Antriebs-)Welle dienenden Träger 12 und einen Schleifring 25 aus zwei Schleifringteilen 6. Die Schleifringteile 6 sind an dem als Welle ausgebildeten Träger 12 in Richtung der Achse 2 des Trägers 12 verschiebbar angeordnet, wie dies in Fig. 3 und 4 durch die Pfeile 13 angedeutet ist.

[0032] In dem Träger 12 ist eine Leitung 14 für Flüssigkeitszufuhr (Zufuhr von Wasser) vorgesehen, sodass die Schleifringteile 6 des Schleifringes 25 am Träger 12 über hydrostatische Lager (schwimmend) gelagert sind. An Stelle hydrostatischer Lager für den Schleifring 25 oder die Schleifringteile 6 können auch Gas-(Luft-)Lager vorgesehen sein. Im Fall von Gaslagern wird über die Leitung 14 ein Gas (z.B. Luft) zugeführt.

[0033] Es ist auch möglich, dass zugeführte Flüssigkeit (Wasser) über den Spalt 15 zwischen den Schleifringteilen 6 in Richtung auf das Werkstück 8 (die zu bearbeitende Glasscheibe) austritt, sodass das Werkstück 8, z.B. eine Glasscheibe, mit der Flüssigkeit während des Bearbeitens, um Kanten 9 an seinem Rand 10 zu besäumen, gekühlt wird.

[0034] Die Schleifringteile 6 haben Schleifflächen 7, die konisch oder konkav gekrümmt sind und beim Benützen der Vorrichtung 1 zum Besäumen der Kanten 9 eines Randes 10 an dem zu bearbeitenden Werkstück 8 (Glasscheibe) abtragend angreifen.

[0035] Die Schleifringteile 6 der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform werden von Federn 16, im Beispiel Schraubenfedern, die zwischen den Schleifringteilen 6 und Schultern 17 des Trägers 12 angeordnet sind, im Sinne einer Bewegung aufeinander zu belastet.

[0036] Da die Schleifringteile 6 an dem Träger 12 durch Federn 16 abgestützt sind, können die Schleifringteile 6 dem Verlauf des Randes 10 des zu bearbeitenden Werkstückes 8 (Glasscheibe) folgen, ohne dass besondere Führungsmaßnahmen erforderlich sind. Grund hierfür ist, dass die Schleifflächen 7 der Schleifringteile 6 elastisch federnd nachgiebig sind und sich unter federnder Vorspannung an die zu besäumenden Kanten 9 des Werkstückes 8, wie einer Glasscheibe, auch anlegen, wenn das Werkstück 8 von der gewünschten Größe, Lage und/oder Form abweicht.

[0037] Um die Schleifringteile 6 mit dem Träger 12 auf Drehung zu koppeln, sind zur Drehmomentübertragung Stifte 18, die als Mitnehmer und/oder Führungsstifte dienen, vorgesehen, die an einem Flansch 19 des Trägers 12 angeordnet sind und mit Gleitführung durch Bohrungen 20 in den Schleifringteilen 6 greifen.

[0038] In Fig. 1 ist der Idealfall gezeigt, bei welchem das zu bearbeitende Werkstück 8 (die zu bearbeitende Glasscheibe) zur Symmetrieebene (Ebene senkrecht zur Achse 2, die mittig zwischen den Schleifringteilen 6 liegt) der Vorrichtung 1 genau (symmetrisch) ausgerichtet ist.

[0039] Fig. 2 zeigt einen Versatz eines Werkstückes 8, wie dies in der Praxis häufig auftritt, wobei die Schleifflächen 7 der Schleifringteile 6 an Kanten 9 des Randes 10 des Werkstückes 8 gleichmäßig (zentriert) angreifen und dabei gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Lage versetzt sind.

[0040] In Fig. 2, 3 und 4 ist zur Verdeutlichung jeweils oberhalb des bearbeiteten Werkstückes 8, das versetzt größer ist, ein Werkstück 8, das nicht versetzt größer ist, dargestellt.

[0041] In Fig. 3 ist der Fall gezeigt, in dem das Werkstück 8 gegenüber der Solllage seitlich versetzt ist und zusätzlich größer ist, als es dem Sollmaß entspricht (Zuschnitt mit Übermaß).

[0042] Auch in diesem Fall folgen die Schleifflächen 7 der Vorrichtung 1 den Kanten 9 des Randes 10 des Werkstückes 8, wobei sich die Schleifringteile 6 in Richtung der Achse 2 aus ihrer Grundstellung (Fig. 1) bewegen. Da das zu bearbeitende Werkstück 8 Übermaß aufweist,

also größer ist, als es der Sollgröße entspricht, werden die Schleifringteile 6 entgegen der Kraft der Federn 16 auseinanderbewegt und die Schleifflächen 7 richten sich selbsttätig in die richtige Stellung aus.

[0043] In Fig. 4 ist der Fall gezeigt, in dem das Werkstück 8 (die Glasscheibe) richtig ausgerichtet ist, also nicht seitlich versetzt ist, aber ein Übermaß hat, also größer ist als das Sollmaß, wobei auch in diesem Fall die Schleifflächen 7 der Schleifringteile 6 an den Kanten 9 richtig ausgerichtet sind und an den Kanten 9 federnd anliegend angreifen.

[0044] Durch die als Rückstellelemente wirkenden Federn 16, die an den Schleifringteilen 6 angreifen und diese federnd in ihre in Fig. 1 gezeigte Grundstellung belasten, sind bei der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform die Schleifflächen 7 der Schleifringteile 6 des Schleifringes 25 elastisch nachgiebig ausgebildet. Die Schleifflächen 7 richten sich selbsttätig gegenüber den zu bearbeitenden Kanten 9 des plattenförmigen Werkstückes 8 (Glasscheibe) aus, da sie unter elastischer Vorspannung an dem Werkstück 8 (Glasscheibe) anliegen.

[0045] In den Fig. 5 bis 9 ist eine gegenüber der Ausführungsform von Fig. 1 bis 4 abgeänderte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, die im Wesentlichen als Schleifscheibe ausgebildet ist, gezeigt. Der Schleifring 25 umfasst zwei Schleifringteile 6 mit konischen Schleifflächen 7, die an einem als Grundkörper dienenden Träger 12 in Richtung der Achse 2 der Vorrichtung 1 verschiebbar angeordnet sind.

[0046] Die Federkräfte, welche die Schleifringteile 6 in ihre Wirkstellung bewegen und zusätzlich elastisch federnd an die zu besäumenden Kanten 9 des Randes 10 des plattenförmigen Werkstückes 8 (Glasscheibe) andrücken, werden bei der in den Fig. 5 bis 9 gezeigten Ausführungsform durch den Druck, mit dem Flüssigkeit oder Gas für das Lager zugeführt wird, aufgebracht. Hierzu ist je Schleifringteil 6 ein ringförmiger Raum 21 vorgesehen, in den Flüssigkeit oder Gas eingeleitet wird. Der ringförmige Raum 21 wird von dem Träger 12, den Schleifringteilen 6 und einem an den Schleifringteilen 6 vorgesehenen hülsenförmigen Element 22 (rohrförmiger Teil) begrenzt. So werden durch Druck in axialer Richtung wirkende, hydraulische Federn oder Gasfedern gebildet, die die Schleifringteile 6, und damit deren Schleifflächen 7, elastisch federnd im Sinne einer Bewegung aufeinander zu belasten. Durch Ändern des Druckes der Flüssigkeit/des Gases kann das Anpressen der Schleifflächen 7 der Schleifringteile 6 - und damit das Ausmaß des abtragenden Bearbeitens - geändert werden, um wahlweise kleinere oder größere Fasen zu erzeugen (siehe Fig. 5 und 6).

[0047] Die in den Fig. 5 bis 9 gezeigte Ausführungsform hat aufgrund der Flüssigkeitsfedern oder der Gasfedern (die mit Flüssigkeit oder mit Gas (Luft) beaufschlagten Räume 21) den Vorteil, dass die Schleifringteile 6 des Schleifringes 25 und damit deren Schleifflächen 7 durch das Werkstück 8 (die Glasscheibe) in Axi-

alrichtung verschoben werden können, ohne dass sich (bei nicht geändertem Druck des Mediums oder Gas) die Anpresskraft ändert. Dies erlaubt es, dass sich die Schleifringteile 6 mit den Schleifflächen 7 an abweichende Geometrien des zu bearbeitenden Werkstückes 8, insbesondere der Glasscheibe (Schrägbuch, Zuschnitttoleranzen, Glasverwerfung), anpassen können.

[0048] Bei der in den Fig. 5 bis 9 gezeigten Ausführungsform der im Wesentlichen als Schleifscheibe ausgebildeten Vorrichtung 1 ist vorgesehen, dass die an den Schleifringteilen 6 vorgesehenen hülsenförmigen Elemente 22 (rohrförmige Teile) Öffnungen 23 (Loch) aufweisen. Normalerweise (vgl. Fig. 5 und 6) sind die Öffnungen 23 außerhalb der ringförmigen Räume 21, welchen Flüssigkeit oder Gas für die Flüssigkeitsfedern oder die Gasfedern zugeführt wird, angeordnet. Erst wenn die Stellung gemäß den Fig. 7 bis 9 erreicht ist, sind die Öffnungen 23 in den hülsenförmigen (ringförmigen) Elementen 22 so angeordnet, dass Flüssigkeit oder Gas durch die Öffnungen 23, die als Leckage-Bohrungen wirken, austreten kann und der Druck abfällt, worauf die Schleifringteile 6 wieder ihre Ausgangsposition einnehmen (Stellung gemäß Fig. 5 und 6).

[0049] Die Schleifringteile 6 der in den Fig. 5 bis 9 gezeigten Ausführungsform sind mit dem Träger 12 auf Drehung gekuppelt. Beispielsweise sind zur Drehmomentübertragung Stifte 18, ähnlich den Stiften 18 der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform, vorgesehen.

[0050] Bei der in den Fig. 10 und 11 gezeigten Ausführungsform besitzt die Vorrichtung 1 einen ungeteilten Schleifring 25 mit einer trapezförmigen Nut 5, wobei die seitlichen (konischen) Nutflächen als Schleifflächen 7 ausgebildet sind. Der Schleifring 25 ist durch die Stifte 18, die an dem Flansch 19 des Trägers 12 befestigt sind und in Ausnehmungen, z.B. Bohrungen 20, des Schleifringes 25 gleitend eingreifen, mit dem Träger 12 auf Drehung gekuppelt, sodass eine Drehmomentübertragung gegeben ist.

[0051] Auch bei der in den Fig. 10 und 11 gezeigten Ausführungsform sind Federn 16, z.B. Schraubenfedern, als elastisch federnde Rückstellelemente vorgesehen, welche den Schleifring 25 in seine Ausgangslage (Bereitschaftsstellung) ausrichten, die in Fig. 10 gezeigt ist.

[0052] Bei der in den Fig. 10 und 11 gezeigten Ausführungsform ist eine Leitung 14 für die Zufuhr eines flüssigen oder gasförmigen Mediums für ein hydrostatisches Lager oder ein Gaslager des Schleifringes 25 (schwimmende Lagerung), das dessen Verschieben gegenüber dem Träger 12 in axialer Richtung erlaubt, vorgesehen.

[0053] Der Schleifring 25 der Fig. 10 und 11 ist durch Stifte 18 mit dem Träger 12 auf Drehung gekuppelt.

[0054] Fig. 11 zeigt den Fall, in welchem das Werkstück 8 (die zu bearbeitende Glasscheibe) von der Soll-lage (in Fig. 10 oben angedeutet), z.B. wegen eines verworfenen Werkstückes, abweicht. Der am Träger 12 entgegen Federkraft verschiebbare Schleifring 25 und damit dessen Schleifflächen 7 richten sich selbsttätig zu den Kanten 9 aus, indem sich der Schleifring 25 auf dem Trä-

ger 12 in Richtung der Achse 2 bewegt. Somit sind auch bei der in den Fig. 10 und 11 gezeigten Ausführungsform die Schleifflächen 7 elastisch federnd, folgen den Kanten 9 und liegen unter elastischer Vorspannung an den zu besäumenden Kanten 9 des Werkstückes 8 gleichmäßig an.

[0055] Die Nut 5 des Schleifringes 25 kann - statt wie dargestellt trapezförmig - auch V-förmig sein.

[0056] Schleifringe 25 mit trapezförmiger Nut 5 können zum Besäumen der Kanten 9 und zum Bearbeiten (Schleifen und/oder Polieren) der quer zur Ebene des Werkstückes 8 ausgerichteten Randflächen des Werkstückes 8 verwendet werden. In diesem Fall wirkt der Boden der Nut 5 auf die Randfläche des Werkstückes 8 bearbeitend, beispielsweise polierend, ein.

[0057] Schleifringe 25 mit V-förmiger Nut 5 werden beispielsweise verwendet, wenn nur die Kanten 9 an Rändern 10 von Werkstücken 8 abtragend bearbeitet (besäumt) werden sollen.

[0058] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden: Bei einer Vorrichtung 1 zum Besäumen von plattenförmigen Werkstücken 8, wie Glasscheiben, wird ein durch einen Antrieb um eine Achse 2 in Drehung versetzter Schleifring 25 verwendet. Die an den Kanten 9 des Randes 10 des Werkstückes 8 abtragend angreifenden Schleifflächen 7 sind in axialer Richtung beweglich ausgebildet, sodass sie beim Besäumen den Kanten 9 des Werkstückes 8 folgen können. Die Schleifflächen 7 legen sich selbsttätig an die zu besäumenden Kanten 9 des Werkstückes 8 an, auch wenn die Kanten 9 nicht in der vorgegebenen Solllage liegen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum abtragenden Bearbeiten von Kanten (9) an Rändern (10) von plattenförmigen Werkstücken (8), wie Glasscheiben, mit mindestens einem Schleifring (25), der Schleifflächen (7), die konisch oder konkav ausgebildet sind, aufweist, wobei ein um eine Achse (2) drehangetriebener Träger (12) für den Schleifring (25) vorgesehen ist, wobei der Schleifring (25) mit dem Träger (12) auf Drehung gekuppelt ist, wobei der Schleifring (25) auf dem Träger (12) in Richtung der Achse (2) beweglich angeordnet und elastisch federnd in seine Ausgangslage belastet ist, und wobei die Schleifflächen (7) in Richtung der Achse (2) elastisch federnd sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifring (25) auf dem Träger (12) schwimmend gelagert ist und dass der Schleifring (25) an dem Träger (12) über ein hydrostatisches Lager oder Gaslager schwimmend gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung wenigstens einen Stift (18) als Mitnehmer und/oder Führung aufweist, der

am Träger (12) befestigt ist und in eine Bohrung (20) oder Ausnehmung in dem Schleifring (25) eingreift.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (18) in der Bohrung (20) oder Ausnehmung mit Gleitführung aufgenommen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifring (25) zwei Schleifringteile (6) umfasst und dass die Schleifflächen (7) an den Schleifringteilen (6) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringteile (6) von Federn (11) aufeinander zu belastet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringteile (6) von pneumatischen oder hydraulischen Federn belastet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringteile (6) an dem Träger (12) für den Schleifring (25) in Richtung der Achse (2) verschiebbar angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringteile (6) an dem Träger (12) von Federn im Sinne einer Bewegung aufeinander zu belastet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Träger (12) wenigstens eine Leitung (14) für die Zufuhr von flüssigem oder gasförmigem Medium, wie Wasser der Luft, vorgesehen ist und dass von der Leitung (14) Leitungssäste (24) abzweigen, die zwischen der Innenfläche des Schleifringes (25) und der Außenfläche des Trägers (12) münden.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringteile (6) mit dem Träger (12) auf Drehung gekuppelt sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung wenigstens einen in eine Bohrung (20) oder Ausnehmung in dem Schleifring (25) oder den Schleifringteilen (6) eingreifenden Stift (18), der am Träger (12) für den Schleifring (25) befestigt ist, umfasst.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (18) in dem Schleifring (25) oder den Schleifringteilen (6) mit Gleitführung aufgenommen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Träger (12) Federn (16) vorgesehen sind, die den Schleifring (25) oder die Schleifringteile (6) federnd in seine/ihre Ausgangslage belasten.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein ringförmiger Raum (21) vorgesehen ist, der bereichsweise von einem Schleifringteil (6) begrenzt ist, und dass die Leitung (14) zum Zuführen des flüssigen oder gasförmigen Mediums in den ringförmigen Raum (21) mündet.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem Schleifringteil (6) ein den Träger (12) umgreifendes, hülsenförmiges Element (22), das den ringförmigen Raum (21) begrenzt, vorgesehen ist und dass in dem hülsenförmigen Element (22) wenigstens eine Öffnung (23) vorgesehen ist, die im Bereich des ringförmigen Raumes (21) liegt, wenn der Schleifringteil (6) in seiner Ausgangslage ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifring (25) eine Schleifflächen (7) aufweisende Nut (5) aufweist, die nach außen hin offen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (5) trapezförmig oder V-förmig ist.

Claims

1. Device (1) for the trimming of edges (9) on borders (10) of panel-type workpieces (8) such as glass panes, having at least one grinding ring (25) which has grinding surfaces (7) which are conical or concave in shape, wherein a carrier (12) driven in rotation about an axis (2) is provided for the grinding ring (25), wherein the grinding ring (25) is coupled to the carrier (12) for rotation, wherein the grinding ring (25) is arranged movably on the carrier (12) in the direction of the axis (2) and is elastically resiliently loaded into its initial position, and wherein the grinding surfaces (7) are elastically resilient in the direction of the axis (2), **characterized in that** the grinding ring (25) is floatingly mounted on the carrier (12) and **in that** the grinding ring (25) is floatingly mounted on the carrier (12) via a hydrostatic bearing or gas bearing.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the coupling has at least one pin (18) as a driver and/or guide, which is fastened to the carrier (12) and engages in a bore (20) or recess in the grinding

ring (25).

3. Device according to claim 2, **characterized in that** the pin (18) is accommodated in the bore (20) or recess with sliding guide.
4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the grinding ring (25) comprises two grinding ring parts (6) and **in that** the grinding surfaces (7) are provided on the grinding ring parts (6).
5. Device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the grinding ring parts (6) are loaded towards each other by springs (11).
6. Device according to claim 5, **characterized in that** the grinding ring parts (6) are loaded by pneumatic or hydraulic springs.
7. Device according to one of claims 4 to 6, **characterized in that** the grinding ring parts (6) are arranged on the carrier (12) for the grinding ring (25) so as to be displaceable in the direction of the axis (2).
8. Device according to one of claims 4 to 7, **characterized in that** the grinding ring parts (6) on the carrier (12) are loaded by springs in the sense of a movement towards each other.
9. Device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** at least one line (14) for the supply of liquid or gaseous medium, such as water or air, is provided in the carrier (12) and **in that** line branches (24) which open between the inner surface of the grinding ring (25) and the outer surface of the carrier (12) branch off from the line (14).
10. Device according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the grinding ring parts (6) are coupled to the carrier (12) for rotation.
11. Device according to claim 10, **characterized in that** the coupling comprises at least one pin (18) which engages in a bore (20) or recess in the grinding ring (25) or the grinding ring parts (6) and is fastened to the carrier (12) for the grinding ring (25).
12. Device according to claim 11, **characterized in that** the pin (18) is accommodated in the grinding ring (25) or the grinding ring parts (6) with sliding guide.
13. Device according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** springs (16) are provided on the carrier (12) which resiliently load the grinding ring (25) or the grinding ring parts (6) into its/their initial position.
14. Device according to one of claims 1 to 13, **charac-**

terized in that at least one annular space (21) is provided, which is bounded in some regions by a grinding ring part (6), and **in that** the line (14) for supplying the liquid or gaseous medium opens into the annular space (21).

15. Device according to claim 14, **characterized in that** a sleeve-shaped element (22) which engages around the carrier (12) and delimits the annular space (21) is provided on at least one grinding ring part (6), and **in that** at least one opening (23) which is located in the region of the annular space (21) when the grinding ring part (6) is in its initial position is provided in the sleeve-shaped element (22).

16. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the grinding ring (25) has a groove (5) with grinding surfaces (7) which is open to the outside.

17. Device according to claim 16, **characterized in that** the groove (5) is trapezoidal or V-shaped.

Revendications

1. Dispositif (1) pour l'usinage avec enlèvement de matière d'arêtes (9) sur des bords (10) de pièces en forme de plaques (8) telles que des vitres, avec au moins une meule annulaire (25) qui comporte des surfaces de meulage (7) de forme conique ou concave, dans lequel est prévu un support (12) entraîné en rotation autour d'un axe (2) pour la meule annulaire (25), dans lequel la meule annulaire (25) est couplée avec le support (12) en vue de la rotation, dans lequel la meule annulaire (25) est disposée sur le support (12) de façon à pouvoir se déplacer en direction de l'axe (2) et contrainte de façon suspendue et élastique dans sa position de départ, et dans lequel les surfaces de meulage (7) sont suspendues de façon élastique en direction de l'axe (2), **caractérisé en ce que** la meule annulaire (25) est supportée de façon flottante sur le support (12) et **en ce que** la meule annulaire (25) est suspendue de façon flottante sur le support (12) à l'aide d'un coussinet hydrostatique ou d'un coussinet à couche de gaz.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'accouplement comporte au moins une goupille (18) servant d'entraîneur et/ou de guide, qui est fixée au support (12) et se met en prise dans un perçage (20) ou un creux dans la meule annulaire (25).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la goupille (18) est logée dans le perçage (20) ou le creux avec un guidage glissant.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la meule annulaire (25) comprend deux parties de meule annulaire (6) et **en ce que** les surfaces de meulage (7) sont prévues sur les parties de meule annulaire (6).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les parties de meule annulaire (6) sont contraintes les unes vers les autres par des suspensions (11).

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les parties de meule annulaire (6) sont contraintes par des suspensions pneumatiques ou hydrauliques.

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les parties de meule annulaire (6) sont disposées sur le support (12) pour la meule annulaire (25) avec possibilité de translation dans la direction de l'axe (2).

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** les parties de meule annulaire (6) sont contraintes sur le support (12) par des suspensions de façon à les déplacer les unes vers les autres.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le support (12) comporte au moins une conduite (14) pour l'acheminement de fluide liquide ou gazeux, tel que de l'eau ou de l'air, et **en ce que** la conduite (14) se divise en ramifications de conduite (24) qui débouchent entre la surface intérieure de la meule annulaire (25) et la surface extérieure du support (12).

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les parties de meule annulaire (6) sont couplées en rotation avec le support (12).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'accouplement comprend au moins une goupille (18) qui s'engage dans un perçage (20) ou un creux de la meule annulaire (25) ou des parties de meule annulaire (6) et qui est fixée sur le support (12) pour la meule annulaire (25).

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la goupille (18) est logée dans la meule annulaire (25) ou les parties de meule annulaire (6) avec un guidage glissant.

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** sont prévues sur le support (12) des suspensions (16) qui contraignent la meule annulaire (25) ou les parties de meule annulaire (6) dans leur position de départ de façon suspendue.

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**est prévu au moins un espace annulaire (21) délimité par zones avec une partie de meule annulaire (6) et **en ce que** la conduite (14) amenant le fluide liquide ou gazeux débouche dans l'espace annulaire (21). 5
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'**un élément en forme de douille (22) entourant le support (12), qui délimite l'espace annulaire (21), est prévu sur au moins une partie de meule annulaire (6) et **en ce qu'**au moins une ouverture (23), qui se trouve dans la zone de l'espace annulaire (21) quand la partie de meule annulaire (6) se trouve dans sa position de départ, est prévue dans l'élément en forme de douille (22). 10 15
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la meule annulaire (25) comporte une gorge (5) présentant des surfaces de meulage (7), qui est ouverte vers l'extérieur. 20
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la gorge (5) est trapézoïdale ou en forme de V. 25

30

35

40

45

50

55

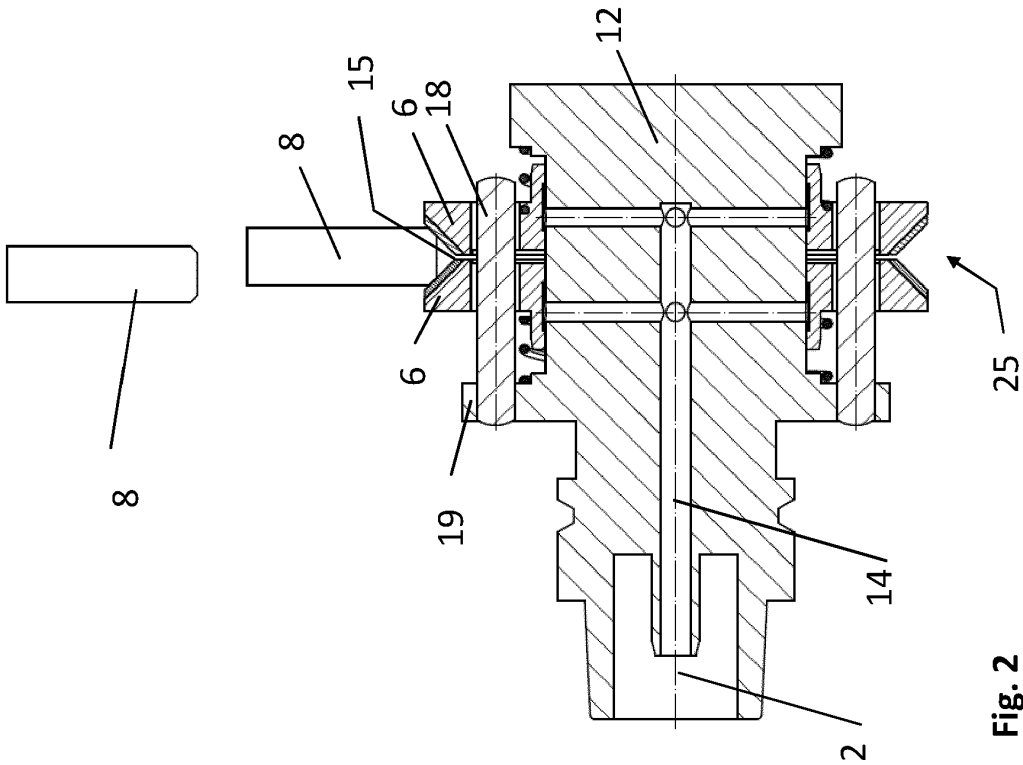


Fig. 2

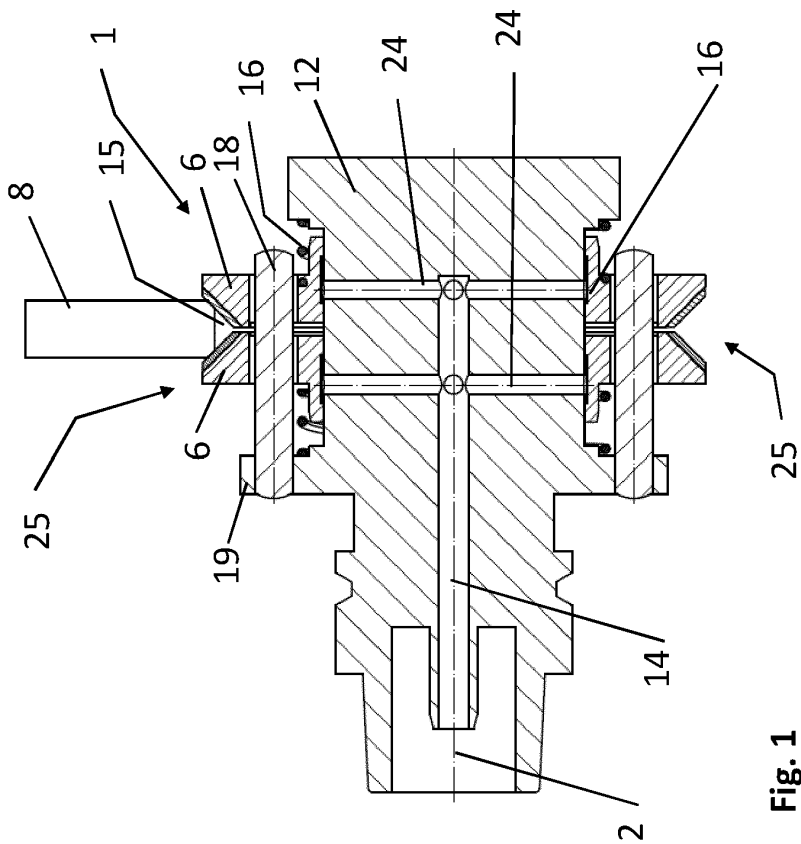
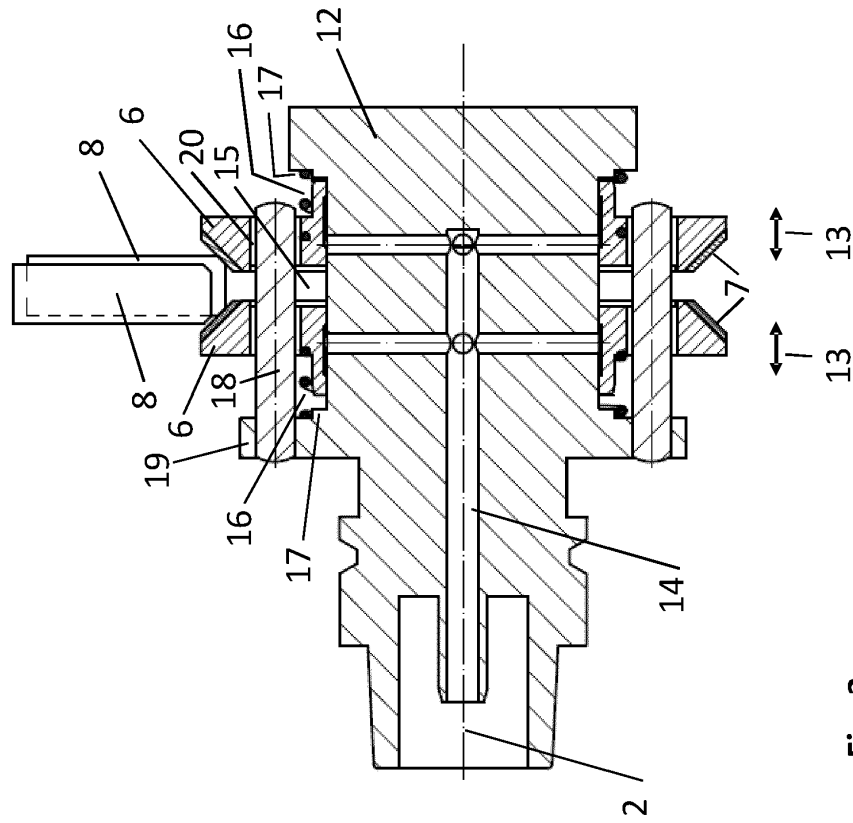
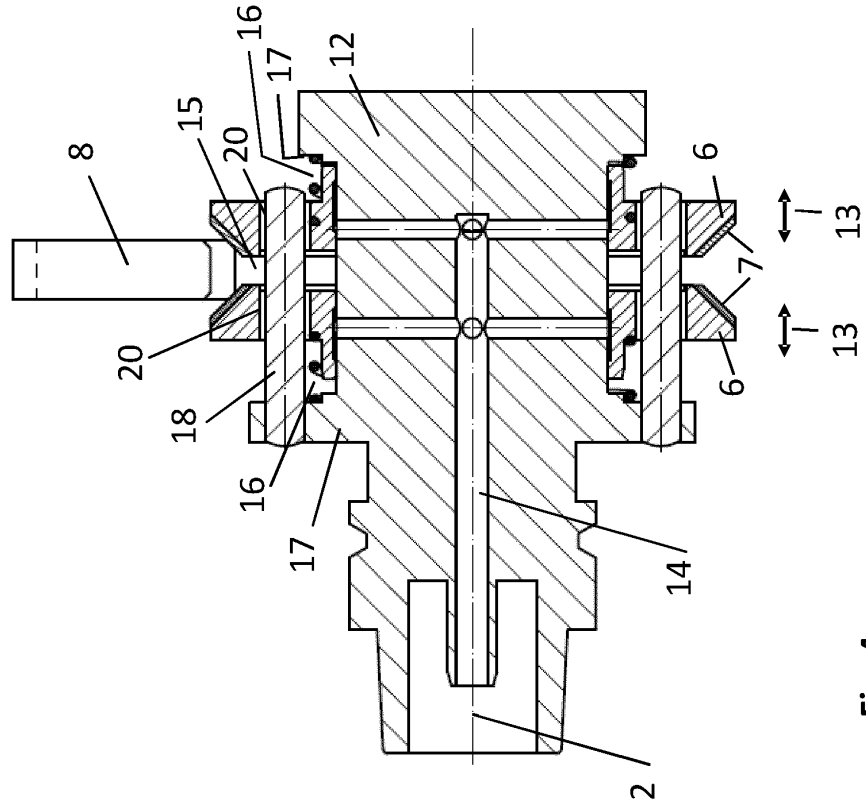


Fig. 1



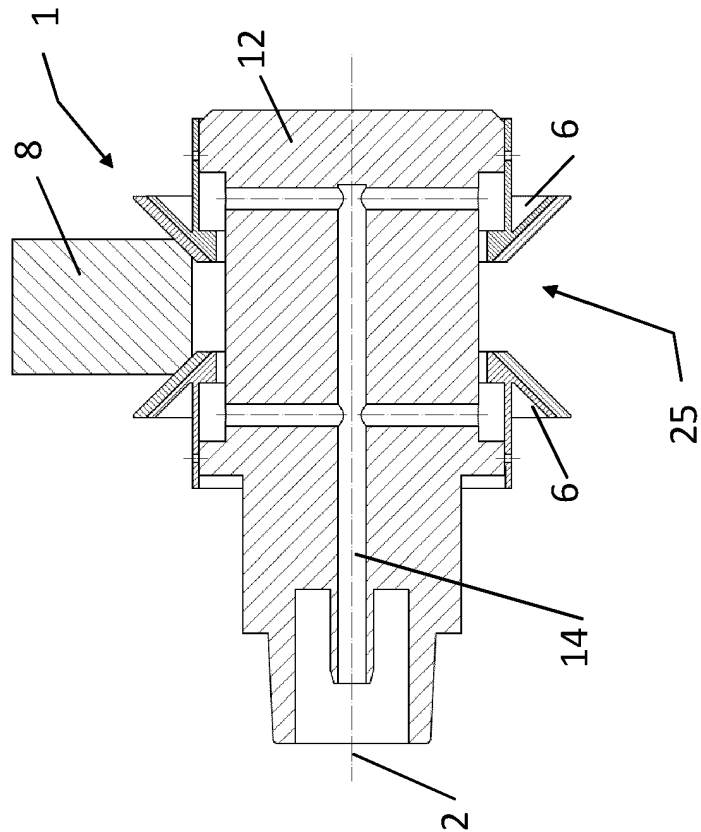


Fig. 6

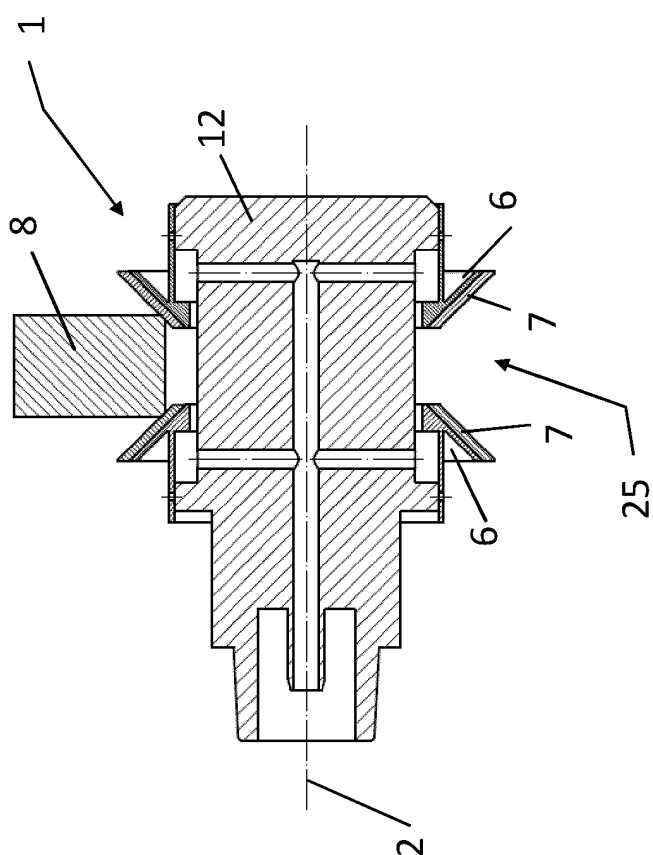


Fig. 5

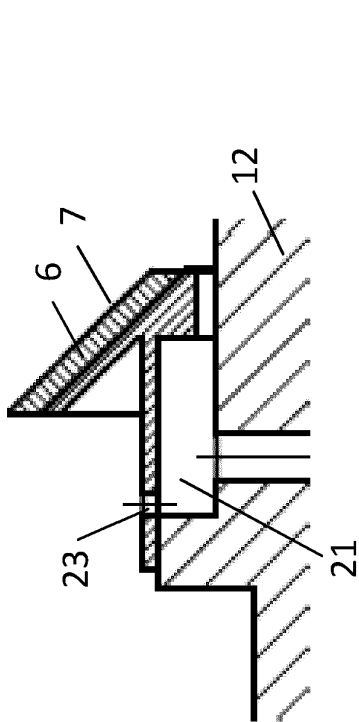


Fig. 8

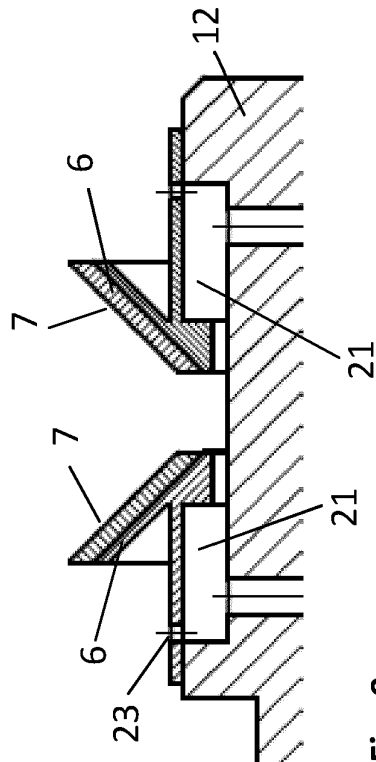


Fig. 9

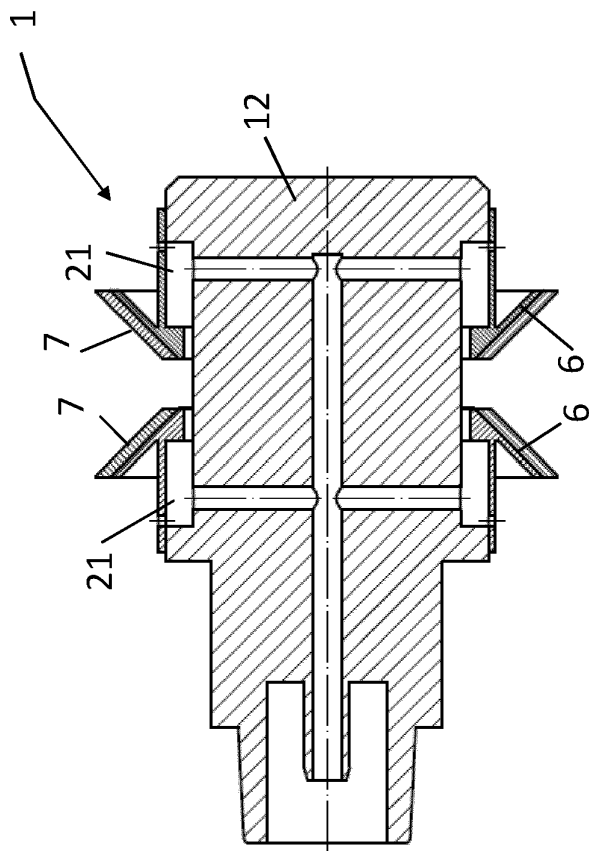


Fig. 7

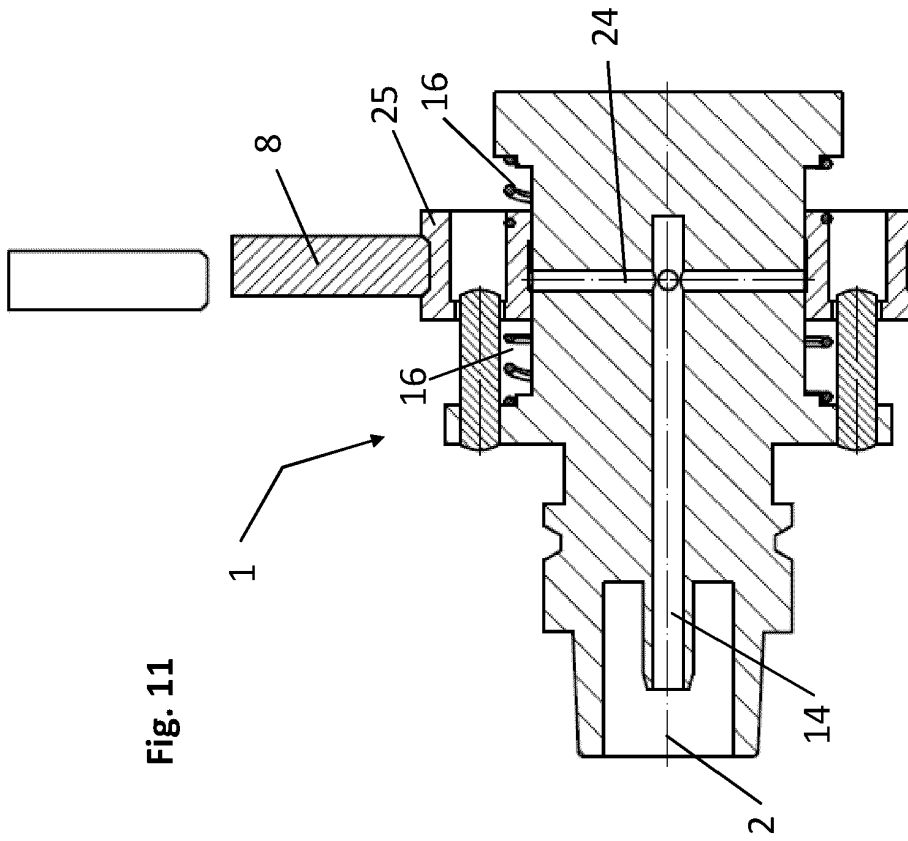


Fig. 11

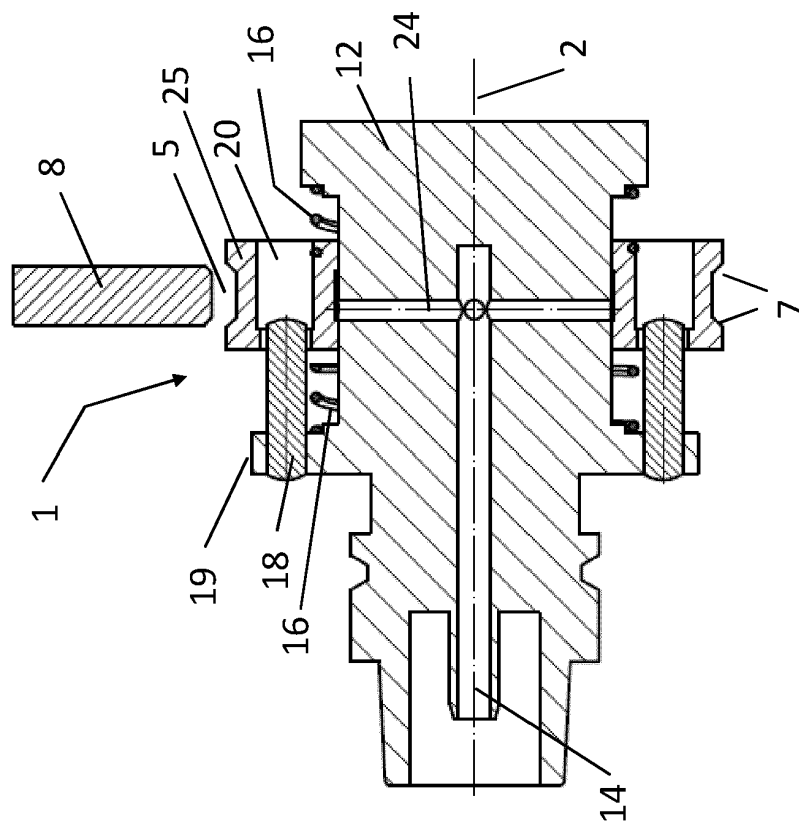


Fig. 10

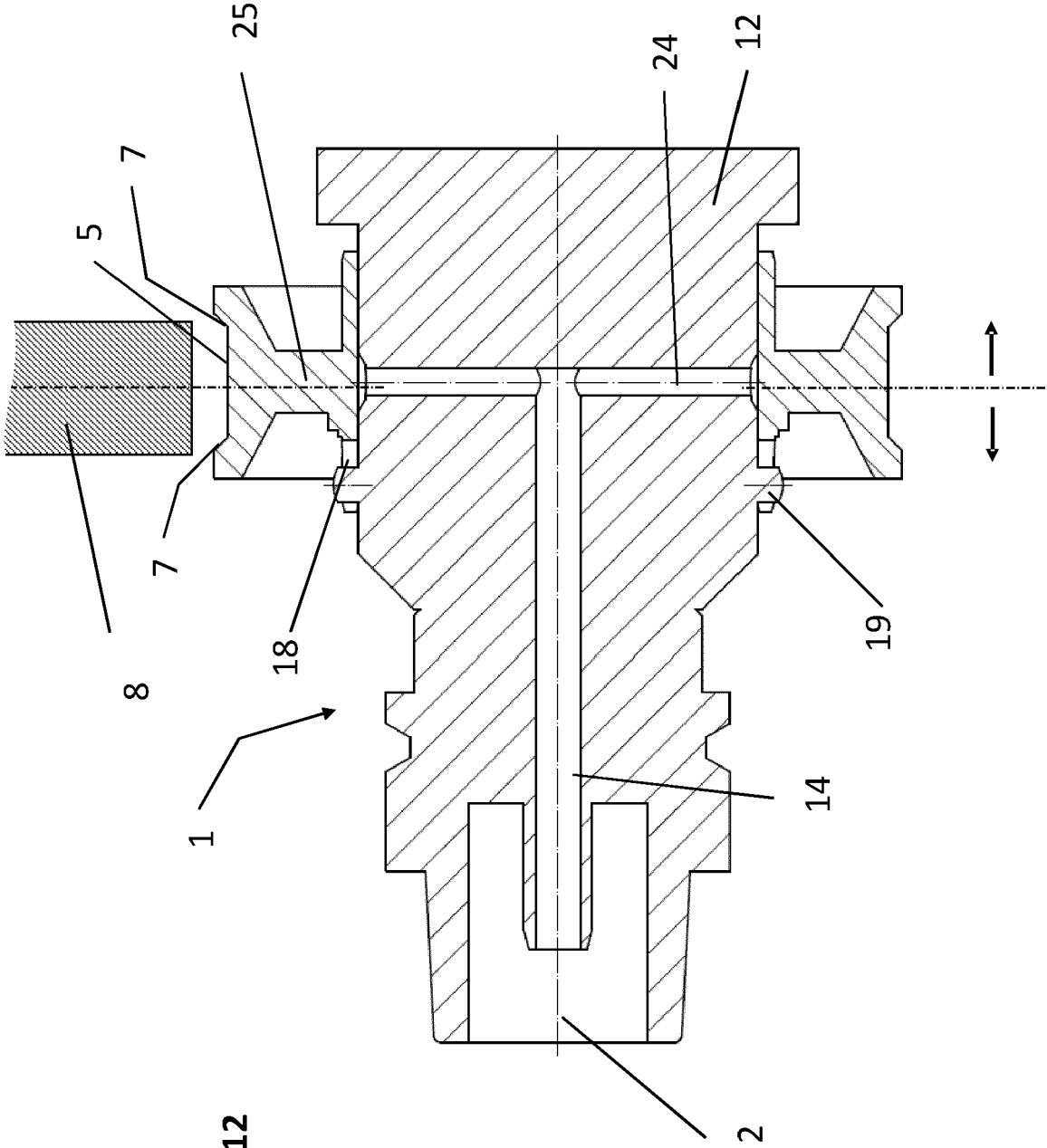


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2015055671 A1 **[0002]**
- EP 1607177 B1 **[0002]**
- EP 1488886 B1 **[0002]**
- EP 1344604 B1 **[0003]**
- DE 4419963 C1 **[0003]**
- US 9555516 B2 **[0004]**
- EP 2512732 B1 **[0005]**
- US 2733553 A **[0006]**
- US 6699103 B1 **[0007]**