

(19)



(11)

EP 3 943 246 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B25B 11/00** <sup>(2006.01)</sup>      **B27C 5/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: 21178978.9

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B27C 5/00; B25B 11/005**

(22) Anmeldetag: 11.06.2021

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA ME**

Benannte Validierungsstaaten:

**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 21.07.2020 DE 102020119117

(71) Anmelder: IMA Schelling Deutschland GmbH  
32312 Lübbecke (DE)

(72) Erfinder:

• Arlt, Michael  
32609 Hüllhorst (DE)

- Bierenriede, Hartmut  
32351 Stemwede (DE)
- Cibis, Thomas  
32257 Bünde (DE)
- Lindenschmidt, Detlef  
32584 Löhne (DE)
- Schürmann, Ralf  
32351 Stemwede (DE)

(74) Vertreter: Schober, Mirko  
Thielking & Elbertzhagen  
Patentanwälte  
Gaddebaumer Strasse 14  
33602 Bielefeld (DE)

### Bemerkungen:

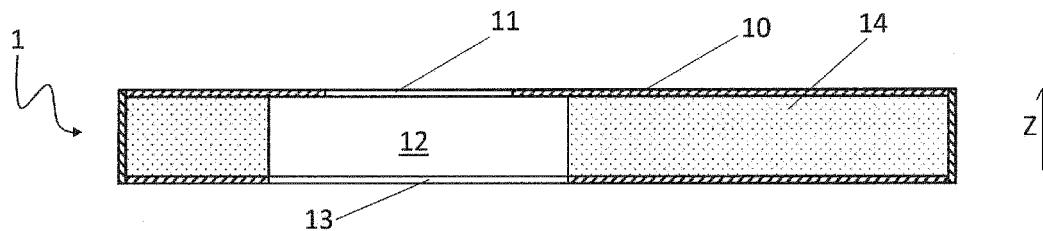
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

## (54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEARBEITEN PLATTENFÖRMIGER WERKSTÜCKE

(57) Die Vorrichtung (2) zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke (1), insbesondere solcher aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet, weist ein angesteuertes und verlagerbar ausgebildetes Bearbeitungs-

werkzeug (20), insbesondere ein Bohr- oder Fräswerkzeug, auf. Die Vorrichtung (2) umfasst weiter eine dem Bearbeitungswerkzeug (20) gegenüberliegende Saugeinrichtung (21).

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Viele plattenförmige Werkstücke sind insbesondere bei der Holzverarbeitung mit einer Trägerschicht und einer Deckschicht versehen. Eine solche Konfiguration kommt oft bei der Herstellung von Küchenarbeitsplatten vor. Dabei müssen häufig in der Arbeitsplatte Öffnungen ausgefräst werden, um etwa Spülen o.ä. in die Arbeitsplatte integrieren zu können. Teilweise werden diese einzusetzenden Einrichtungen von der Unterseite her in die Arbeitsplatte eingesetzt. Dazu muss häufig eine Öffnung von der Unterseite aus über ein Frässystem in die Arbeitsplatte eingebracht werden. Dabei lässt man häufig die Deckschicht mit einem Überstand stehen, unter dem man dann die Spüle anordnet. Während des Fräsvorganges werden daher häufig sogenannte Unterflurfrässysteme verwendet, die die Trägerschicht bis zur Deckschicht hin ausfräsen. Ein Problem, welches dabei auftritt, ist, dass die Deckschicht verhältnismäßig dünn ist, häufig weniger als 1 mm stark. Während des Fräsvorgangs tendiert diese Deckschicht daher häufig dazu, zu vibrieren. Dies macht sich natürlich nachteilig bemerkbar, da der Fräser dann nicht mehr exakt steuerbar ist und man Gefahr läuft, die Deckschicht zu beschädigen.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung hat sich daher zur Aufgabe gemacht, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke zu schaffen, mit deren Hilfe diese geschilderten Nachteile nach Möglichkeit vermieden oder zumindest deutlich verringert werden.

**[0004]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 16. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke, bei denen es sich insbesondere um solche handeln kann, die aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet sind, weist ein angesteuertes und verlagerbar ausgebildetes Bearbeitungswerkzeug auf. Dabei kann es sich bevorzugt um ein Bohr- oder Fräswerkzeug handeln. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst weiter eine dem Bearbeitungswerkzeug gegenüberliegende Saugeinrichtung.

**[0006]** Wird nun das Werkstück mit der Bearbeitungseinrichtung bearbeitet und insbesondere spanabhebend bis auf die Deckschicht abgetragen, so sorgt die Saugeinrichtung dafür, dass sie die Deckschicht ansaugt. Dadurch wird erreicht, dass etwaige durch das Bearbeitungssystem hervorgerufene Schwingungen der Deckschicht durch deren Ansaugen gedämpft oder vermieden werden. Auf diese Weise lässt sich die Bearbeitung des Werkstücks wesentlich präziser steuern, da Schwingun-

gen der Deckschicht nicht mehr dazu führen können, dass das Bearbeitungssystem möglicherweise Teile der Deckschicht beschädigt.

**[0007]** Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Bearbeitungswerkzeug Teil eines Unterflurbearbeitungssystems, insbesondere eines Unterflurfrässystems, ist. Dieses System wird also in Vertikalrichtung betrachtet von unten an das Werkstück zugestellt. Demgegenüber ist die erfindungsgemäße Saugeinrichtung eine Vorrichtung, die in Bezug auf die Vertikalrichtung von oben an das Werkstück herangeführt wird.

**[0008]** Bevorzugt ist die Saugeinrichtung auch nur im Bereich des Bearbeitungswerkzeugs angeordnet. Das bedeutet, dass die Saugeinrichtung keine Saugspannerfunktion oder dergleichen übernimmt, sondern lediglich mehr oder weniger lokal an der Stelle auf der Oberseite des Werkstücks zum Einsatz kommt, an der sich gerade auf der Unterseite das entsprechende Bearbeitungssystem befindet. Insoweit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhafterweise so ausgebildet, dass die Saugeinrichtung abhängig von der Verlagerung des Bearbeitungswerkzeugs verlagerbar ist. Diese Verlagerung verläuft bevorzugt in einer zur Deckschicht des Werkstücks parallelen Richtung. Weiter bevorzugt ist dazu eine Steuereinrichtung vorgesehen, die Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung sein kann und die Verlagerung der Saugeinrichtung abhängig von der Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs bzw. des Unterflurbearbeitungssystems bewirkt.

**[0009]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass es sich bei der Saugeinrichtung um einen nach dem Bernoulli-Effekt arbeitenden Sauggreifer und/oder einen Sauggreifer mit Vakuum-Ejektor handelt. Natürlich können auch andere Saugeinrichtungen verwendet werden, die genannten Saugeinrichtungen haben den Vorteil, dass sich das Werkstück relativ zur Saugeinrichtung während des Prozesses noch horizontal verschieben lässt, sodass auch eine Relativbewegung des Werkstücks gegenüber dem Bearbeitungssystem möglich ist.

**[0010]** Bevorzugt liegt die Saugeinrichtung der Spitze des Bearbeitungswerkzeugs gegenüber. Die Deckschicht befindet sich im Prozess somit zwischen der Spitze des Bearbeitungswerkzeugs einerseits und der Saugeinrichtung andererseits. Auf diese Weise lässt sich über die Maschinensteuerung eine besonders präzise Relativbewegung zwischen Werkstück und Werkzeug steuern.

**[0011]** Vorteilhafterweise verläuft die Hauptsaugrichtung der Saugeinrichtung parallel zur Drehachse des Bearbeitungswerkzeugs. Da das Werkzeug während des Bearbeitungsprozesses beim Spanabtrag in Richtung der Deckschicht bewegt wird, lässt sich so der Abstand zwischen der von der Saugeinrichtung festgehaltenen oder angesaugten Deckschicht und der Spitze des Bearbeitungswerkzeugs besonders einfach bestimmen und steuern.

**[0012]** Das Bearbeitungswerkzeug ist bevorzugt in we-

nigstens einer ersten Raumrichtung in Richtung auf die Saugeinrichtung zu oder in der dazu entgegengesetzten Richtung verlagerbar. Natürlich kann das Bearbeitungswerkzeug auch in wenigstens einer, bevorzugt zwei, weiteren Raumrichtung(en) verlagerbar sein. Die Zahl der Freiheitsgrade hängt letztlich von der beabsichtigten Bearbeitung des Werkstücks ab. Sollen bei Küchenarbeitsplatten Aussparungen zur Aufnahme von Spülern oder dergleichen hergestellt werden, ist eine Relativbewegung von Werkzeug und Werkstück in drei Raumrichtungen bevorzugt.

**[0013]** Natürlich kommt es im Prozess darauf an, dass die Bewegung des Werkzeugs relativ zum Werkstück möglichst exakt ausgeführt werden kann. Dabei spielt der Abstand zwischen der Deckschicht einerseits und dem Werkzeug andererseits eine entscheidende Rolle. Es ist daher erforderlich, dass eine möglichst genaue Positionierung des Werkzeugs relativ zu der die Deckschicht auf deren Oberseite ansaugenden Saugeinrichtung ermöglicht wird. Dazu kann vorgesehen sein, dass die Saugeinrichtung einen Saugabschnitt und die Vorrichtung, insbesondere die Saugeinrichtung, weiter wenigstens einen vom Saugabschnitt beabstandeten Tastschuh zur Auflage auf eine Fläche des zu bearbeitenden Werkstücks umfasst. Der Tastschuh dient dann als Referenz für die Ansteuerung der Position des Bearbeitungswerkzeugs. Ein solcher Tastschuh kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden, beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Tastschuhe umfasst, die zu beiden Seiten und beabstandet von dem Saugabschnitt angeordnet sind. Alternativ ist es auch möglich, dass der Tastschuh den Saugabschnitt wenigstens teilweise, bevorzugt vollständig, umläuft.

**[0014]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass sie eine Steuereinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, das Bearbeitungswerkzeug anzusteuern und/oder zu verlagern und/oder die Saugeinrichtung zu betätigen und/oder zu verlagern. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann sowohl im Durchlaufverfahren als Teil einer Durchlaufmaschine eingesetzt werden, natürlich ist auch gerade eine bevorzugte Variante, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung Teil eines Bearbeitungszentrums ist.

**[0015]** Damit der Saugabschnitt nicht unmittelbar auf der Oberfläche des Werkstücks anliegen muss, kann vorgesehen sein, dass er ein Abstützelement oder eine Mehrzahl Abstützelemente zum Abstützen des Saugabschnitts auf einer Werkstückoberfläche aufweist. Nach einer alternativen Variante kann der Saugabschnitt selbst als Abstützelement ausgelegt sein. Wenigstens eines, bevorzugt eine Mehrzahl, der Abstützelemente kann/können austauschbar ausgebildet sein. So kann beispielsweise eine Anpassung an entsprechende Werkstückoberflächen erfolgen.

**[0016]** Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Bearbeiten eines plattenförmigen Werkstücks der oben

beschriebenen Art. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die oben beschriebene Vorrichtung verwendet. Dabei werden folgende Schritte ausgeführt:

- 5 a. Bereitstellen eines plattenförmigen Werkstücks mit einer Deckschicht aufweisenden ersten Seite,
- b. Bearbeiten des Werkstücks mit dem Bearbeitungswerkzeug, indem mit diesem von der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Werkstücks aus in Richtung der ersten Seite Material abgetragen wird,
- c. wobei während des Bearbeitungsvorgangs b. die Saugeinrichtung die Deckschicht an ihrer Außenseite ansaugt.

**[0017]** Das Ansaugen kann dabei so erfolgen, dass eine Relativbewegung zwischen Werkstück und Saugeinrichtung noch möglich ist. Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Deckschicht durch die Saugeinrichtung in einem Bereich benachbart zum durch das Bearbeitungswerkzeug abzutragenden Material festgehalten wird. Auf diese Weise wird eine Schwingung oder Vibration der Deckschicht gerade in jenen Bereichen verhindert, denen das Werkzeug von der Saugeinrichtung abgewandten Seite der Deckschicht aus an das Werkstück angreift.

**[0018]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Materialabtrag durch das Bearbeitungswerkzeug erfolgt, bis die der Außenseite gegenüberliegende Innenseite der Deckschicht erreicht ist. Die Maschinensteuerung ermittelt ständig den Abstand der Werkzeugspitze zur Deckschicht, insbesondere zu einem auf der Deckschicht liegenden Tastschuh, sodass der weitere Vorschub des Werkzeugs in Richtung der Deckschicht abhängig von einem definierten Mindestabstand, der im Idealfall exakt der Dicke der Deckschicht entspricht, durch die Maschinensteuerung gesteuert und gegebenenfalls unterbunden werden kann. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist als Sollwert eine Tiefe für den Materialabtrag vorgegeben, wobei der Ist-Abstand zwischen der auf der Deckschicht angreifenden Saugeinrichtung und/oder eines auf der Deckschicht aufliegenden Tastschuhs einerseits und dem Bearbeitungswerkzeug andererseits ermittelt und der Ist-Abstand mit dem Sollwert verglichen wird. Bevorzugt wird der Schritt b. beendet, wenn der Sollwert erreicht ist.

**[0019]** Wird die oben beschriebene erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt, können in Schritt b. insbesondere folgende Unterschritte, bevorzugt in der nachfolgenden Reihenfolge, ausgeführt werden:

- 55 b1) Die Vorrichtung wird an das Werkstück herangefahren. Dies kann aus verschiedenen Richtungen erfolgen.
- b2) Mit der Saugeinrichtung erfolgt auf der Deckschicht eine Tastung. Die Saugeinrichtung wird dabei über oder an der Deckschicht platziert und tastet

die Oberfläche ab, so dass zwischen der Saugeinrichtung und dem Bearbeitungswerkzeug jederzeit ein definierter bzw. über die Maschinensteuerung ermittelbarer Abstand besteht, der sich mit einem vorgegebenen Schwellenwert vergleichen lässt.

b3) Das Bearbeitungswerkzeug wird in Richtung auf die Deckschicht bis zu einer vorgegebenen Stelle bewegt.

b4) Die Vorrichtung wird parallel zur Deckschicht verfahren und trägt dabei Material ab.

5

10

**[0020]** Beim Beenden des Schritts b. kann vorgesehen sein, dass das Bearbeitungswerkzeug von der Deckschicht wegbewegt wird. Anschließend kann das Werkstück aus der Aufspannung entnommen werden.

**[0021]** Wie oben bereits angedeutet, wird nach einer bevorzugten Ausführungsform das Bearbeitungswerkzeug in einer Richtung parallel zur Deckschicht bewegt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass lediglich an der Stelle, an welcher die größten Schwingungen in der Deckschicht auftreten können, diese entsprechend sicher gehalten wird, sodass ein präzises Bearbeiten des Werkstücks mit dem Bearbeitungswerkzeug, insbesondere mit einem Fräser, der Teil eines Unterflurbearbeitungsaggregats ist, sichergestellt wird. Dazu wird bevorzugt die Saugeinrichtung mit der Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs in derselben Richtung parallel zur Deckschicht mitgeführt.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 9 noch näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch ein beispielhaftes durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Werkstück.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das in Figur 1 dargestellte Werkstück.

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht der Bearbeitung eines in Figur 1 oder 2 dargestellten Werkstücks nach dem Stand der Technik.

Figur 4 zeigt eine zu Figur 3 ähnliche Darstellung bei der Bearbeitung des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Werkstücks mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Figur 5 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

Figur 6 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

Figur 7 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer dritten erfindungsgemäßen Aus-

führungsform.

Figur 8 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

Figur 9 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer fünften erfindungsgemäßen Ausführungsform.

15

20

**[0023]** In den Figuren 1 und 2 ist ein beispielhaftes Werkstück 1 dargestellt, welches mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden kann. Z bezeichnet die Vertikalrichtung, X und Y sind die beiden Raumrichtungen, die parallel zur Werkstückoberfläche bzw. parallel zu dessen Deckschicht 10 verlaufen.

**[0024]** Das Werkstück 1 selbst ist ein plattenförmiges Werkstück, zum Beispiel aus Holz oder Holzersatzstoffen, kann aber auch aus Kunststoffen bestehen oder beispielsweise eine Leichtbauplatte oder Wabenplatte sein. Im hier gezeigten Beispiel ist eine Aussparung 12 in das Werkstück einzubringen, in der im gezeigten Beispiel beispielsweise eine Spülé von der Unterseite des Werkstücks aus am Werkstück 1 montiert werden soll. 14 bezeichnet die eigentliche Kernschicht oder Trägerschicht der Platte, 10 ist eine auf der Oberseite angebrachte Deckschicht, die üblicherweise einige Zehntel Millimeter bis einige Millimeter stark sein kann. Die Deckschicht 10 hat eine Aussparung 11, unterhalb derer eine hier nicht gezeigte Spülé angebracht werden soll. Dazu ist in die Kernschicht 14 von der Unterseite der Platte aus eine Öffnung 13 einzubringen, welche über ein Bearbeitungswerkzeug dann letztlich zur Aussparung 12 wird, wenn das Material der Kernschicht 14 in diesem Bereich bis zur Deckschicht 11 hin abgetragen worden ist. Natürlich lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren auch für andere Werkstücke 1 einsetzen, die nicht unbedingt Küchenarbeitsplatten sein müssen, bei denen jedoch eine Aussparung 12 bis nahe an eine Deckschicht 10 einzubringen ist.

**[0025]** Konventionell wird diese Aussparung 12 dadurch hergestellt, dass man ein Bearbeitungswerkzeug 20, beispielsweise einen Fräser, welcher insbesondere Teil eines Unterflurbearbeitungsaggregats ist, verwendet und diesen bis nahe an die Deckschicht heranführt, dies ist in Figur 3 dargestellt. Üblicherweise wird die Platte auf Stützen 4 gelegt, die auf einer Bearbeitungsunterlage 3 ruhen. Im gezeigten Beispiel der Figur 3 wird das Frässaggregat 20 von oben angesetzt und die Deckschicht 10 liegt im gezeigten Beispiel unten. Je dünner die Materialstärke der Kernschicht 14 in diesem Bereich wird, d. h. je weiter das Bearbeitungswerkzeug 20 sich der Deckschicht 10 nähert, desto stärker beginnt die verhältnismäßig dünne Deckschicht 10 im Bereich der Aussparung 12 zu vibrieren. Dies sorgt dafür, dass der Abstand zwischen der Spitze des Werkzeugs 20 und der Deckschicht 10 sich periodisch verän-

dert. Die Maschinensteuerung ist allerdings nicht in der Lage, diese periodische Veränderung auszuwerten und auf den Vorschub des Werkzeugs 20 zu übertragen. Folglich kann es dazu kommen, dass die Spitze des Werkzeugs 20 zu nah an die Deckschicht 10 herangerät und diese beschädigt.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Lösung ist in Figur 4 abgebildet. Dort liegt das Werkstück 1 auf den Stützen 4 und die Deckschicht 10 liegt im gezeigten Beispiel oben. Das Werkzeug 20 wird als Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 von der Unterseite aus in Richtung Z der Deckschicht 10 vorgeschoben, wodurch die Öffnung 13 und die Aussparung 12 entstehen. In der Deckschicht 10 ist in diesem Beispiel eine Aussparung 11 enthalten. Diese muss jedoch nicht enthalten sein.

**[0027]** Das Detail A ist in verschiedenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen in den Figuren 5 bis 9 dargestellt.

**[0028]** In Figur 5 erkennt man das Bearbeitungswerkzeug 20 sowie eine Saugeeinrichtung 21, welche an der Deckschicht 10 des Werkstücks 1 angreift und auf der Kernlage oder Trägerlage 14 angebracht ist. Die Saugeeinrichtung 21 nutzt bevorzugt den Bernoulli-Effekt aus, indem Luft durch einen Kanal 22 in Richtung des Pfeils P1 in den Bereich zwischen dem als Außenwandung dienenden Saugabschnitt 23 und dem als Innenwandung dienenden Saugabschnitt 24 eingeblasen wird. Der Ringspalt zwischen den Saugabschnitten 23 und 24 verjüngt sich in Richtung der Unterseite (zum anzusaugenden Objekt - in diesem Fall zur Deckschicht 10 - hin) und tritt seitlich oberhalb der Deckschicht wieder aus (P2, P3). Hierdurch wird die Deckschicht in dem hier über die Kernlage 14 überstehenden Bereich 10a angesaugt, sodass durch den entstehenden Unterdruck eine Kraft F auf die Deckschicht 10 bzw. 10a vom Werkzeug 20 weg ausgeübt wird. Im gezeigten Beispiel sind an der Unterseite des Saugabschnitts 23 als Abstandshalter ausgebildete Stützelemente 23a und 23b vorgesehen, die einen Mindestspalt zwischen Saugabschnitt 23 und Deckschicht 10, 10a erzeugen, sodass die in die Saugeeinrichtung 21 über den Kanal 22 eingeblasene Luft P2 parallel zur Deckschicht 10 entweichen kann.

**[0029]** Auf diese Weise hält die Saugeeinrichtung 21 die Deckschicht 10 während des Bearbeitungsvorganges fest, sodass eine durch das Bearbeitungssystem 20 hervorgerufene Vibration weitgehend unterdrückt wird.

**[0030]** In Figur 6 ist der einzige Unterschied zu der Ausführungsform in Figur 5 der, dass die Stützelemente 23a und 23b hier nicht vorgesehen sind. Stattdessen liegt der Mittelteil 24, der die Innenwand des Ringspaltes bildet, auf der Deckschicht 10, 10a auf. Der Abschnitt 23 liegt nicht auf der Deckschicht 10, 10a auf, sodass die Luft bei P2 und P3 nach wie vor entweichen kann.

**[0031]** Bei der in Figur 7 dargestellten Variante sind beidseits und beabstandet des Saugabschnitts 23 Tastschuhe 25 vorgesehen. Diese Tastschuhe 25 können aber auch ein einziger umlaufender Tastschuh sein, der den Saugabschnitt 23 teilweise oder vollständig umläuft.

Ein solcher Tastschuh 25 liegt auf der Oberfläche der Deckschicht 10 auf und definiert eine Nulllinie, von der aus die Maschinensteuerung den Abstand der Spitze des Werkzeugs 20 zu dieser Nulllinie fortlaufend erfasst und ermittelt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die angesaugte Deckschicht 10 durch die Spitze des Werkzeugs 20 beim Materialabtrag nicht beschädigt wird. Auch in dieser Variante können Stützelemente 23a und 23b vorgesehen sein, müssen aber nicht. Im gezeigten Beispiel der Figur 7 befindet sich die Aussparung 12 zwischen zwei Abschnitten der Trägerschicht 14.

**[0032]** Natürlich können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch Bereiche bearbeitet werden, in denen am Rand eines plattenförmigen Werkstücks 1 ein Materialabtrag erfolgen soll, sodass am Ende des Prozesses eine am Rand überstehende Deckschicht 10a entsteht. Ein solches Beispiel ist in Figur 8 dargestellt. Die übrigen abgebildeten Komponenten entsprechen denen der vorigen Ausführungsformen. Bei dieser Bearbeitung mit einem seitlichen Überstand ist der in Figur 8 noch dargestellte Doppeltastschuh bzw. umlaufende Tastschuh nicht zwingend erforderlich. Es genügt vielmehr, wie dies im Ausführungsbeispiel der Figur 9 dargestellt ist, hier lediglich auf der Seite, an der auch die Trägerschicht 14 vorhanden ist, einen Tastschuh 25 zur Auflage auf der Deckschicht 10 vorzusehen.

**[0033]** Für alle erfindungsgemäßen Ausführungsformen gilt, dass das Bearbeitungswerkzeug 20 bzw. das dieses aufweisende Unterflurbearbeitungsaggregat mittels einer Steuereinrichtung in den Richtungen X, Y parallel zur Deckschicht 10 bewegt werden kann. Dabei ist die Steuereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt so ausgebildet, dass auch die Saugeeinrichtung mit der Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs 20 bzw. des dieses aufweisenden Unterflurbearbeitungsaggregats mitgeführt wird, sodass immer der Bereich, an welchem auf der Unterseite des Werkstücks 1 die Bearbeitung stattfindet, auf der entsprechenden gegenüberliegenden Oberseite der Deckschicht 10 sich auch die Saugeeinrichtung befindet. So wird sichergestellt, dass Schwingungen im unmittelbaren Umfeld des Bearbeitungswerkzeugs 20 durch die Saugeeinrichtung 21 gedämpft oder vermieden werden.

45

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke (1), insbesondere solcher aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet, aufweisend ein angesteuertes und verlagerbar ausgebildetes Bearbeitungswerkzeug (20), insbesondere ein Bohr- oder Fräswerkzeug,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vorrichtung (2) weiter eine dem Bearbeitungswerkzeug (20) gegenüberliegende Saugeeinrichtung (21) umfasst.

2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) Teil eines Unterflurbearbeitungsaggregats, insbesondere eines Unterflurfrässaggregats, ist.
3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) nur im Bereich des Bearbeitungswerkzeugs (20) angeordnet ist.
4. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei der Saugeinrichtung (21) um einen nach dem Bernoulli-Effekt arbeitenden Sauggreifer und/oder einen Sauggreifer mit Vakuum-Ejektor handelt.
5. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) der Spitze des Bearbeitungswerkzeugs (20) gegenüberliegt.
6. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptsaugrichtung (Z) der Saugeinrichtung (21) parallel zur Drehachse des Bearbeitungswerkzeugs (20) verläuft.
7. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in wenigstens einer ersten Raumrichtung (Z) in Richtung auf die Saugeinrichtung (21) zu oder in der dazu entgegengesetzten Richtung verlagerbar ist.
8. Vorrichtung (2) nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in wenigstens einer, bevorzugt zwei, weiteren Raumrichtung(en) (X, Y) verlagerbar ist.
9. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) einen Saugabschnitt (23, 24) und die Vorrichtung (2), insbesondere die Saugeinrichtung (21), weiter wenigstens einen vom Saugabschnitt (23, 24) beabstandeten Tastschuh (25) zur Auflage auf eine Fläche des zu bearbeitenden Werkstücks (1) umfasst.
10. Vorrichtung (2) nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie zwei Tastschuhe (25) umfasst, die zu beiden Seiten und beabstandet von dem Saugabschnitt (23, 24) angeordnet sind.
11. Vorrichtung (2) nach Anspruch 7,
- 5      dadurch gekennzeichnet,  
**dass** der Tastschuh (25) den Saugabschnitt wenigstens teilweise, bevorzugt vollständig, umläuft.
12. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Steuereinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, das Bearbeitungswerkzeug (20) anzusteuern und/oder zu verlagern und/oder die Saugeinrichtung (21) zu betätigen und/oder zu verlagern.
13. Vorrichtung (2) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) abhängig von der Verlagerung des Bearbeitungswerkzeugs (20) verlagerbar ist.
14. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Saugabschnitt (23) ein Abstützelement (24) oder eine Mehrzahl Abstützelemente (23a, 23b) zum Abstützen des Saugabschnitts (23) auf einer Werkstückoberfläche aufweist oder selbst als Abstützelement ausgelegt ist.
15. Vorrichtung (2) nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** wenigstens eines, bevorzugt eine Mehrzahl, der Abstützelemente (23a, 23b) austauschbar ausgebildet ist/sind.
16. Verfahren zum Bearbeiten eines plattenförmigen Werkstücks (1), insbesondere aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/ und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet, unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, umfassend:
- Bereitstellen eines plattenförmigen Werkstücks (1) mit einer Deckschicht (10) aufweisenden ersten Seite,
  - Bearbeiten des Werkstücks (1) mit dem Bearbeitungswerkzeug (20) indem mit diesem von der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Werkstücks (1) aus in Richtung (Z) der ersten Seite Material abgetragen wird,
  - wobei während des Bearbeitungsvorgangs b. die Saugeinrichtung (21) die Deckschicht (10) an ihrer Außenseite ansaugt.
17. Verfahren nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Deckschicht (10) durch die Saugeinrichtung (21) in einem Bereich benachbart zum durch das Bearbeitungswerkzeug (20) abzutragenden Material festgehalten wird.

18. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Materialabtrag durch das Bearbeitungswerkzeug (20) erfolgt, bis die der Außenseite gegenüberliegende Innenseite der Deckschicht (10) erreicht ist.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Sollwert eine Tiefe für den Materialabtrag vorgegeben ist, wobei der Ist-Abstand zwischen der auf der Deckschicht (10) angreifenden Saugeinrichtung (21) und/oder eines auf der Deckschicht (10) aufliegenden Tastschuhs (25) einerseits und dem Bearbeitungswerkzeug (20) andererseits ermittelt und der Ist-Abstand mit dem Sollwert verglichen wird.
20. Verfahren nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schritt b. beendet wird, wenn der Sollwert erreicht ist.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird und in Schritt b. folgende Unterschritte ausgeführt werden:
- b1) die Vorrichtung (2) wird an das Werkstück (1) herangefahren,
  - b2) mit der Saugeinrichtung (21) erfolgt auf der Deckschicht (10) eine Tastung,
  - b3) das Bearbeitungswerkzeug (20) wird in Richtung (Z) auf die Deckschicht (10) bis zu einer vorgegebenen Stelle bewegt,
  - b4) die Vorrichtung (2) wird parallel zur Deckschicht (10) verfahren und trägt dabei Material ab.
22. Verfahren nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Beenden des Schritts b. das Bearbeitungswerkzeug (2) von der Deckschicht (10) weg bewegt wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in einer Richtung (X, Y) parallel zur Deckschicht (10) bewegt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) mit der Bewegung des Bearbeitungswerkzeugs (21) in derselben Richtung (X, Y) mitgeführt wird.

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.**

1. Vorrichtung (2) zum Bearbeiten plattenförmiger Werkstücke (1), insbesondere solcher aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet, aufweisend ein angesteuertes und verlagerbar ausgebildetes Bearbeitungswerkzeug (20), insbesondere ein Bohr- oder Fräswerkzeug,  
wobei die Vorrichtung (2) weiter eine dem Bearbeitungswerkzeug (20) gegenüberliegende Saugeinrichtung (21) umfasst,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) abhängig von der Verlagerung des Bearbeitungswerkzeugs (20) verlagerbar ist.
2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) Teil eines Unterflurbearbeitungsaggregats, insbesondere eines Unterflurfrässaggregats, ist.
3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) nur im Bereich des Bearbeitungswerkzeugs (20) angeordnet ist.
4. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** es sich bei der Saugeinrichtung (21) um einen nach dem Bernoulli-Effekt arbeitenden Sauggreifer und/oder einen Sauggreifer mit Vakuum-Ejektor handelt.
5. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) der Spitze des Bearbeitungswerkzeugs (20) gegenüberliegt.
6. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptsaugrichtung (Z) der Saugeinrichtung (21) parallel zur Drehachse des Bearbeitungswerkzeugs (20) verläuft.
7. Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in wenigstens einer ersten Raumrichtung (Z) in Richtung auf die Saugeinrichtung (21) zu oder in der dazu entgegengesetzten Richtung verlagerbar ist.
8. Vorrichtung (2) nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in wenigstens

- einer, bevorzugt zwei, weiteren Raumrichtung(en) (X, Y) verlagerbar ist.
- 9.** Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Saugeinrichtung (21) einen Saugabschnitt (23, 24) und die Vorrichtung (2), insbesondere die Saugeinrichtung (21), weiter wenigstens einen vom Saugabschnitt (23, 24) beabstandeten Tastschuh (25) zur Auflage auf eine Fläche des zu bearbeitenden Werkstücks (1) umfasst. 5
- 10.** Vorrichtung (2) nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie zwei Tastschuhe (25) umfasst, die zu beiden Seiten und beabstandet von dem Saugabschnitt (23, 24) angeordnet sind. 15
- 11.** Vorrichtung (2) nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Tastschuh (25) den Saugabschnitt wenigstens teilweise, bevorzugt vollständig, umläuft. 20
- 12.** Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Steuereinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, das Bearbeitungswerkzeug (20) anzusteuern und/oder zu verlagern und/oder die Saugeinrichtung (21) zu betätigen und/oder zu verlagern. 25
- 13.** Vorrichtung (2) nach einem der vorigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Saugabschnitt (23) ein Abstützelement (24) oder eine Mehrzahl Abstützelemente (23a, 23b) zum Abstützen des Saugabschnitts (23) auf einer Werkstückoberfläche aufweist oder selbst als Abstützelement ausgelegt ist. 30
- 14.** Vorrichtung (2) nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** wenigstens eines, bevorzugt eine Mehrzahl, der Abstützelemente (23a, 23b) austauschbar ausgebildet ist/sind. 40
- 15.** Verfahren zum Bearbeiten eines plattenförmigen Werkstücks (1), insbesondere aus Holz oder/und Holzersatzstoffen oder/ und Kunststoffen oder/und als Wabenplatte ausgebildet, unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, umfassend: 45
- Bereitstellen eines plattenförmigen Werkstücks (1) mit einer Deckschicht (10) aufweisenden ersten Seite,
  - Bearbeiten des Werkstücks (1) mit dem Bearbeitungswerkzeug (20) indem mit diesem von der ersten Seite gegenüberliegenden zwei-
- ten Seite des Werkstücks (1) aus in Richtung (Z) der ersten Seite Material abgetragen wird, c. wobei während des Bearbeitungsvorgangs b. die Saugeinrichtung (21) die Deckschicht (10) an ihrer Außenseite ansaugt,
- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bearbeitungswerkzeug (20) in einer Richtung (X, Y) parallel zur Deckschicht (10) bewegt wird, wobei die Saugeinrichtung (21) mit der Bewegung des Bearbeitungswerkzeuges (21) in derselben Richtung (X, Y) mitgeführt wird.
- 16.** Verfahren nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Deckschicht (10) durch die Saugeinrichtung (21) in einem Bereich benachbart zum durch das Bearbeitungswerkzeug (20) abzutragenden Material festgehalten wird.
- 17.** Verfahren nach Anspruch 15 oder 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Materialabtrag durch das Bearbeitungswerkzeug (20) erfolgt, bis die der Außenseite gegenüberliegende Innenseite der Deckschicht (10) erreicht ist.
- 18.** Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Sollwert eine Tiefe für den Materialabtrag vorgegeben ist, wobei der Ist-Abstand zwischen der auf der Deckschicht (10) angreifenden Saugeinrichtung (21) und/oder eines auf der Deckschicht (10) aufliegenden Tastschuhs (25) einerseits und dem Bearbeitungswerkzeug (20) andererseits ermittelt und der Ist-Abstand mit dem Sollwert verglichen wird.
- 19.** Verfahren nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schritt b. beendet wird, wenn der Sollwert erreicht ist.
- 20.** Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird und in Schritt b. folgende Unterschritte ausgeführt werden:
- die Vorrichtung (2) wird an das Werkstück (1) herangefahren,
  - mit der Saugeinrichtung (21) erfolgt auf der Deckschicht (10) eine Tastung,
  - das Bearbeitungswerkzeug (20) wird in Richtung (Z) auf die Deckschicht (10) bis zu einer vorgegebenen Stelle bewegt,
  - die Vorrichtung (2) wird parallel zur Deckschicht (10) verfahren und trägt dabei Material

ab.

- 21.** Verfahren nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Beenden des Schritts b. das Bearbei- 5  
tungswerkzeug (2) von der Deckschicht (10) weg-  
bewegt wird.

10

15

20

25

30

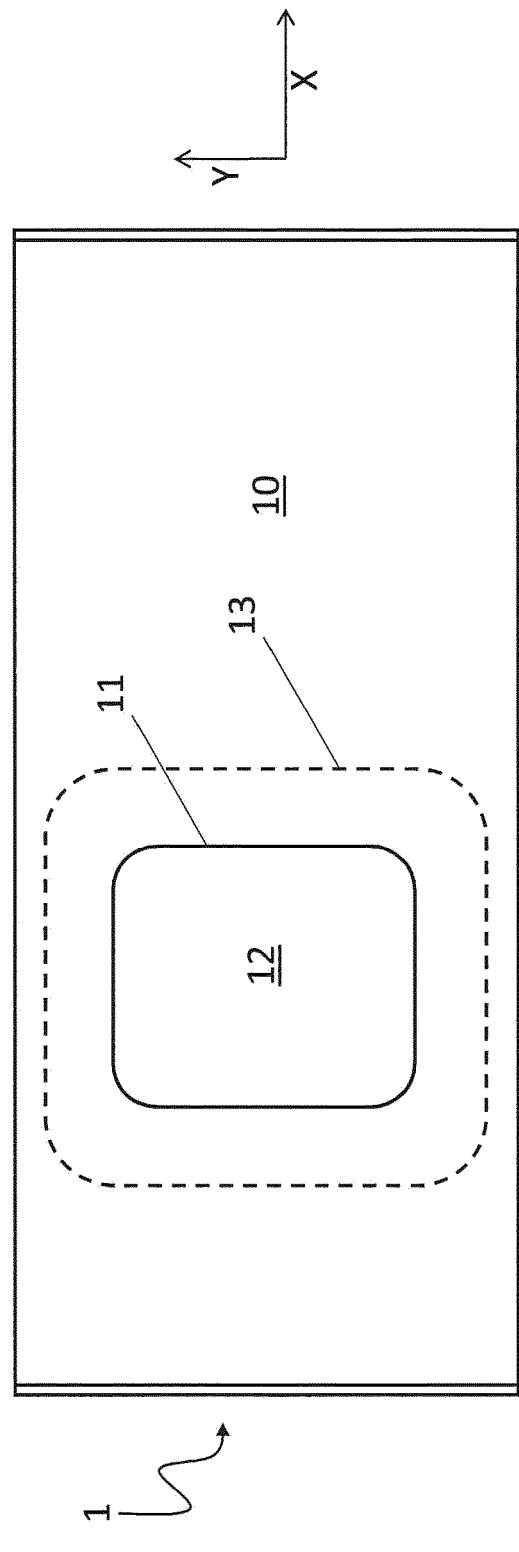
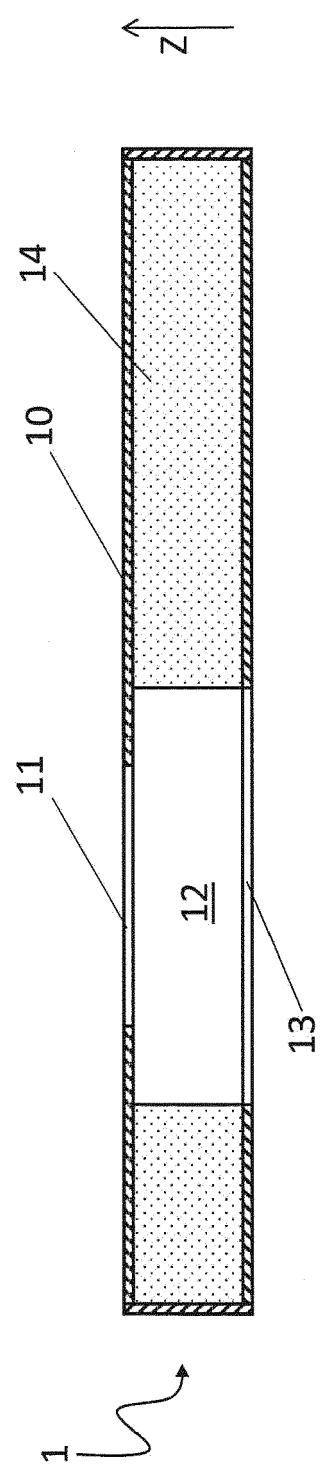
35

40

45

50

55



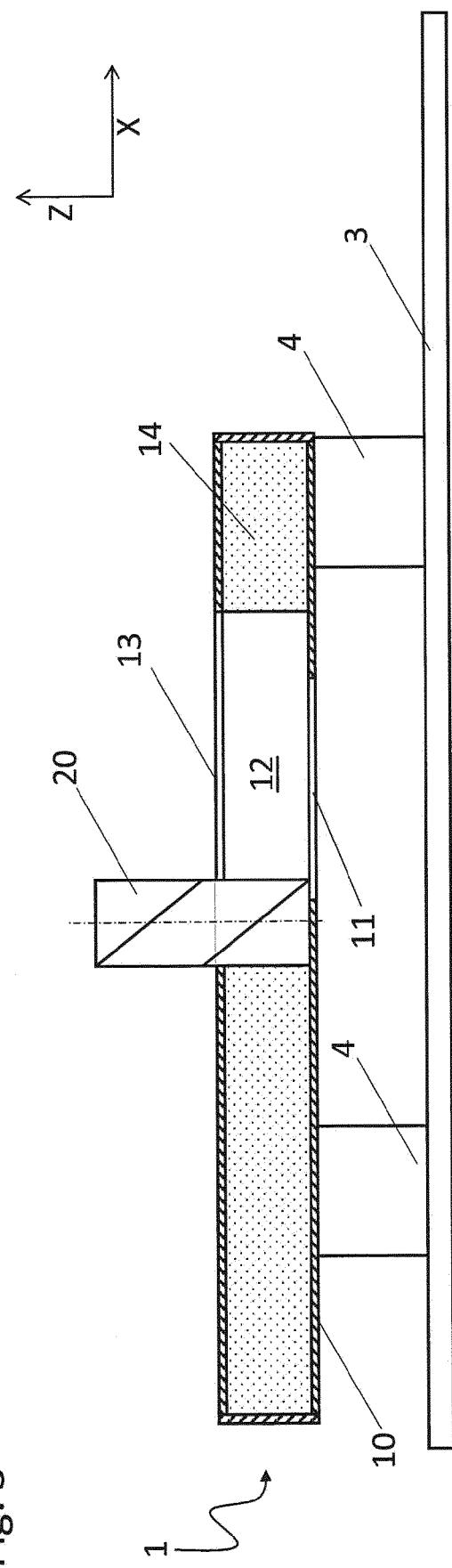


Fig. 3

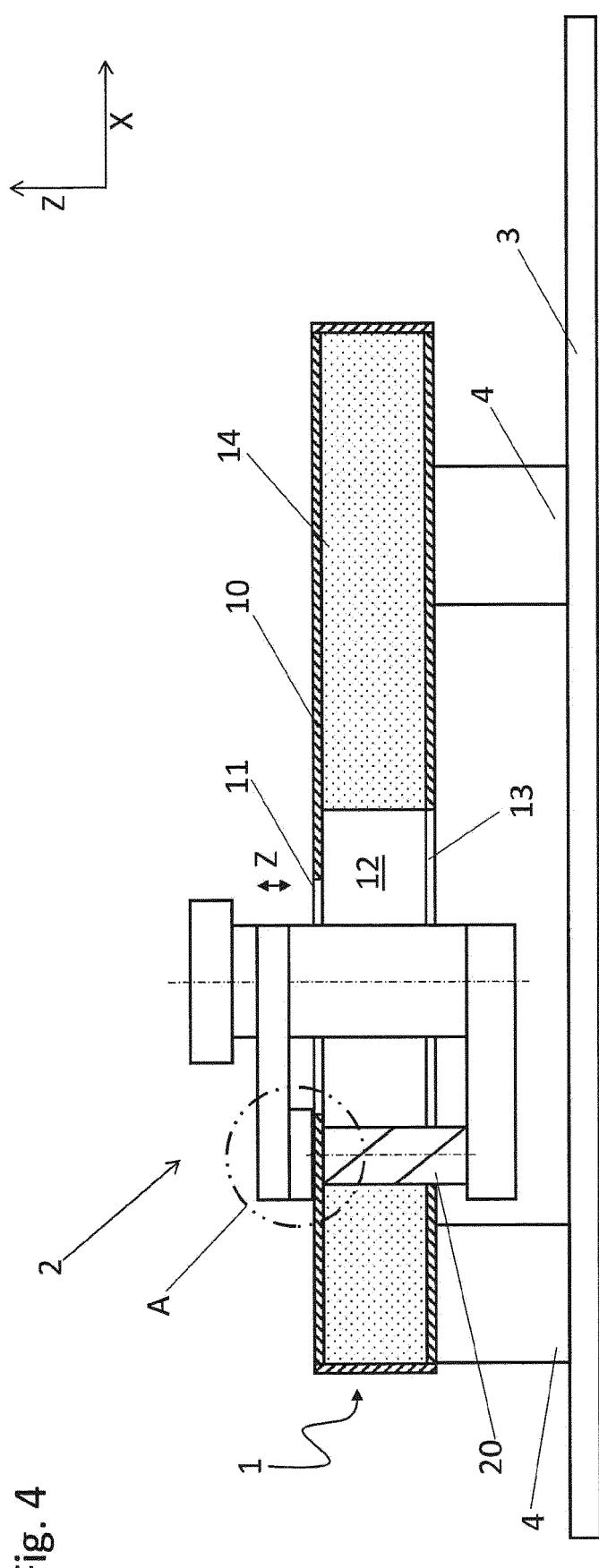


Fig. 4

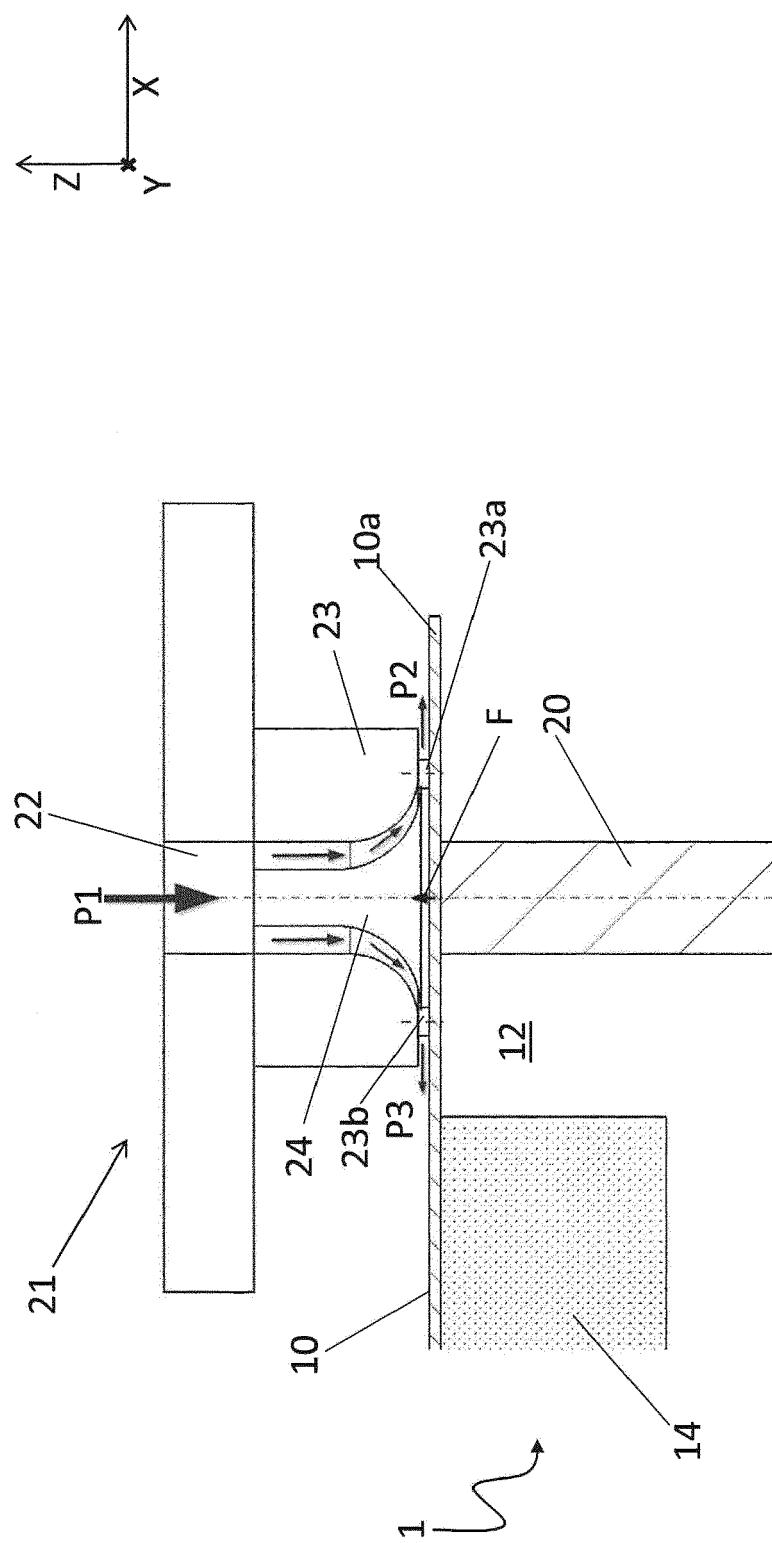


Fig. 5

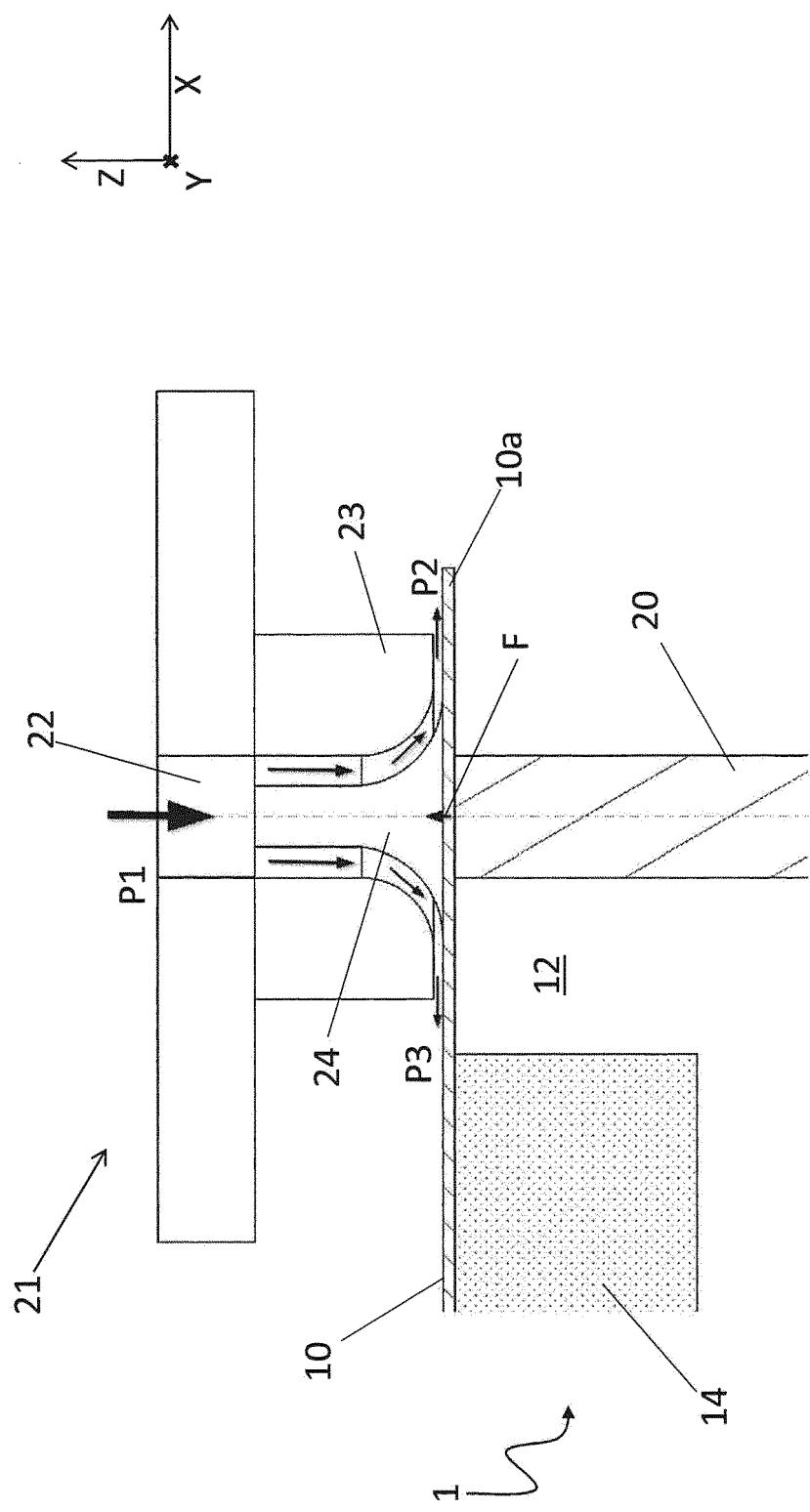


Fig. 6

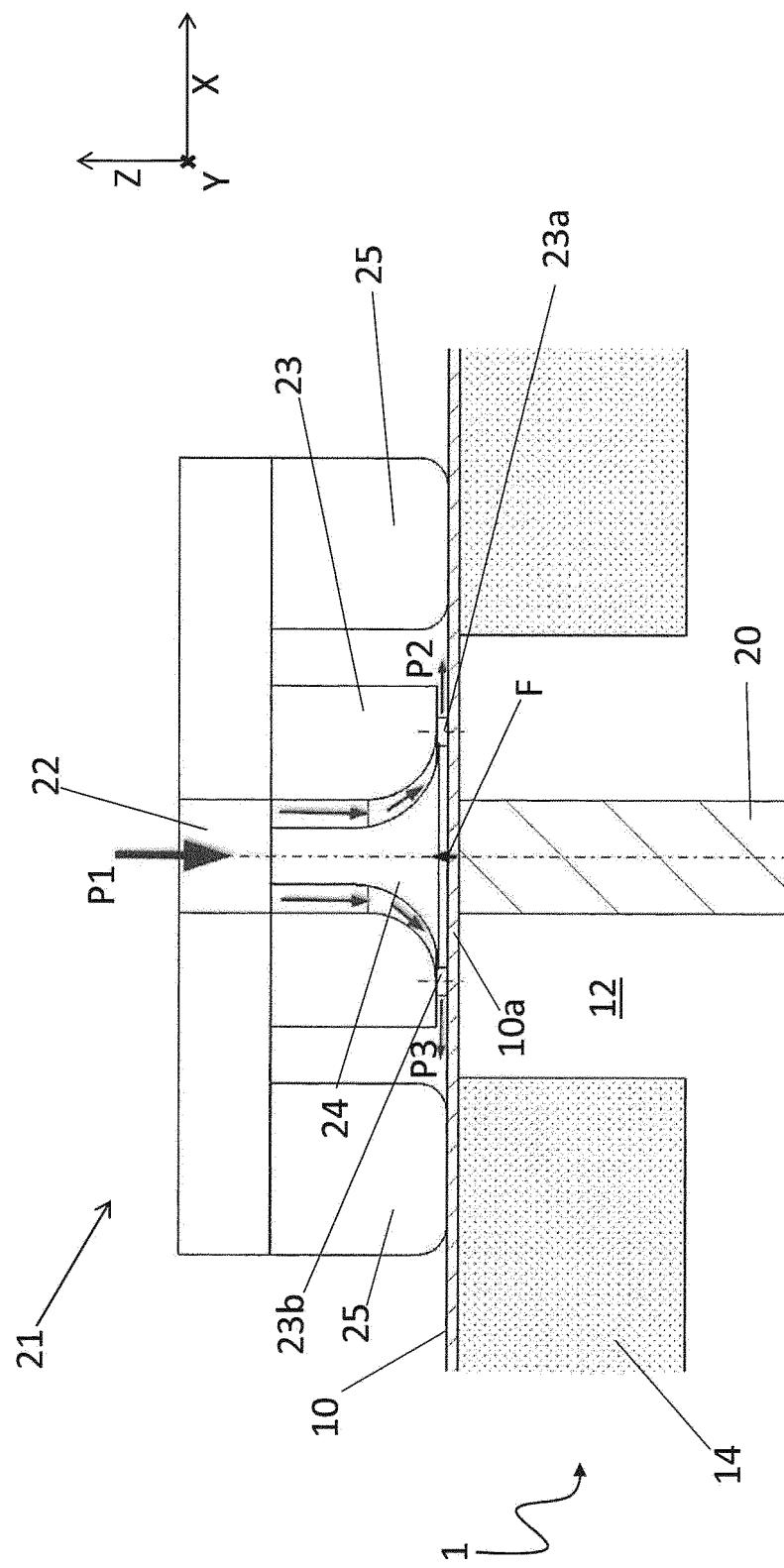


Fig. 7

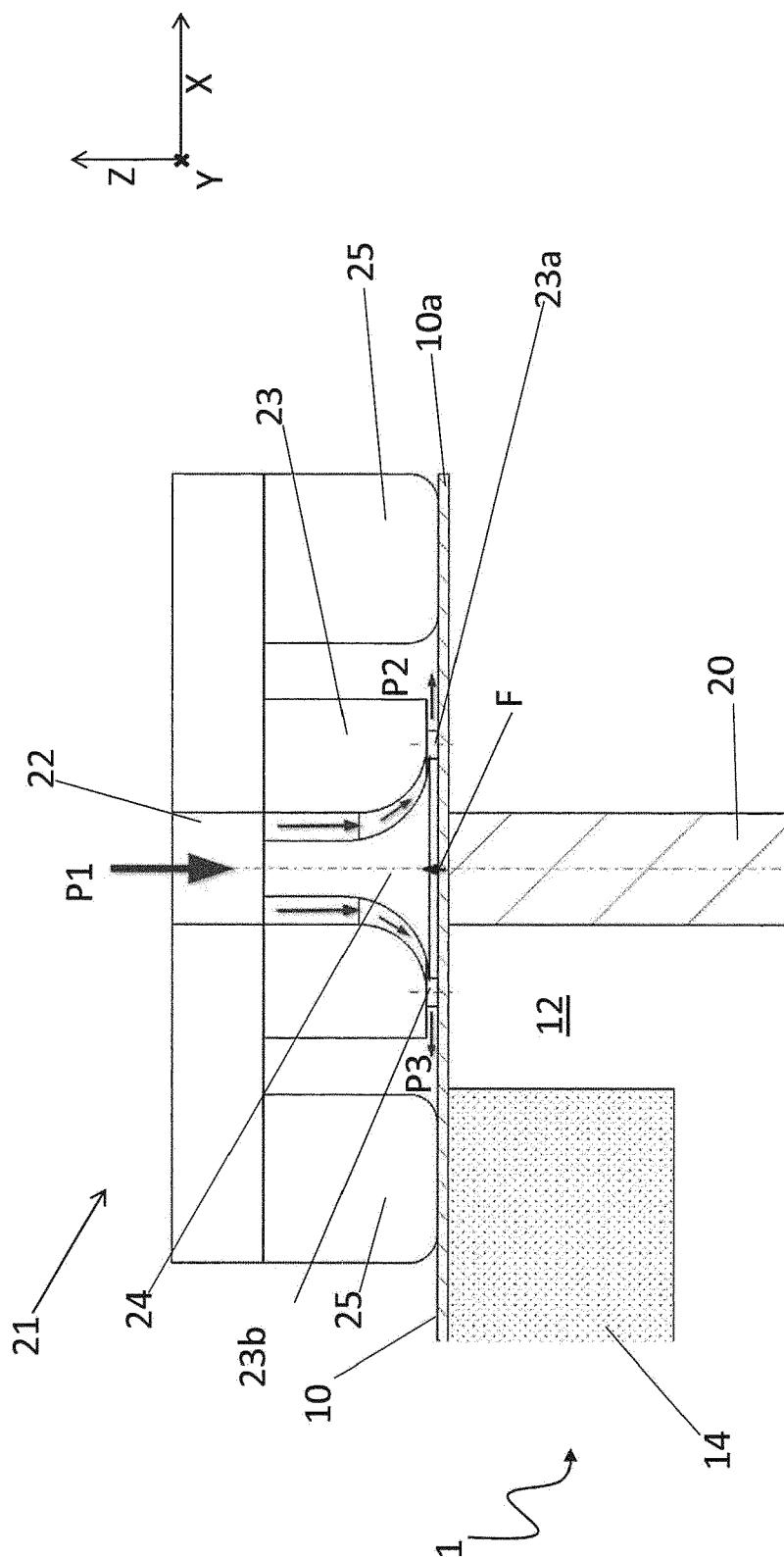


Fig. 8

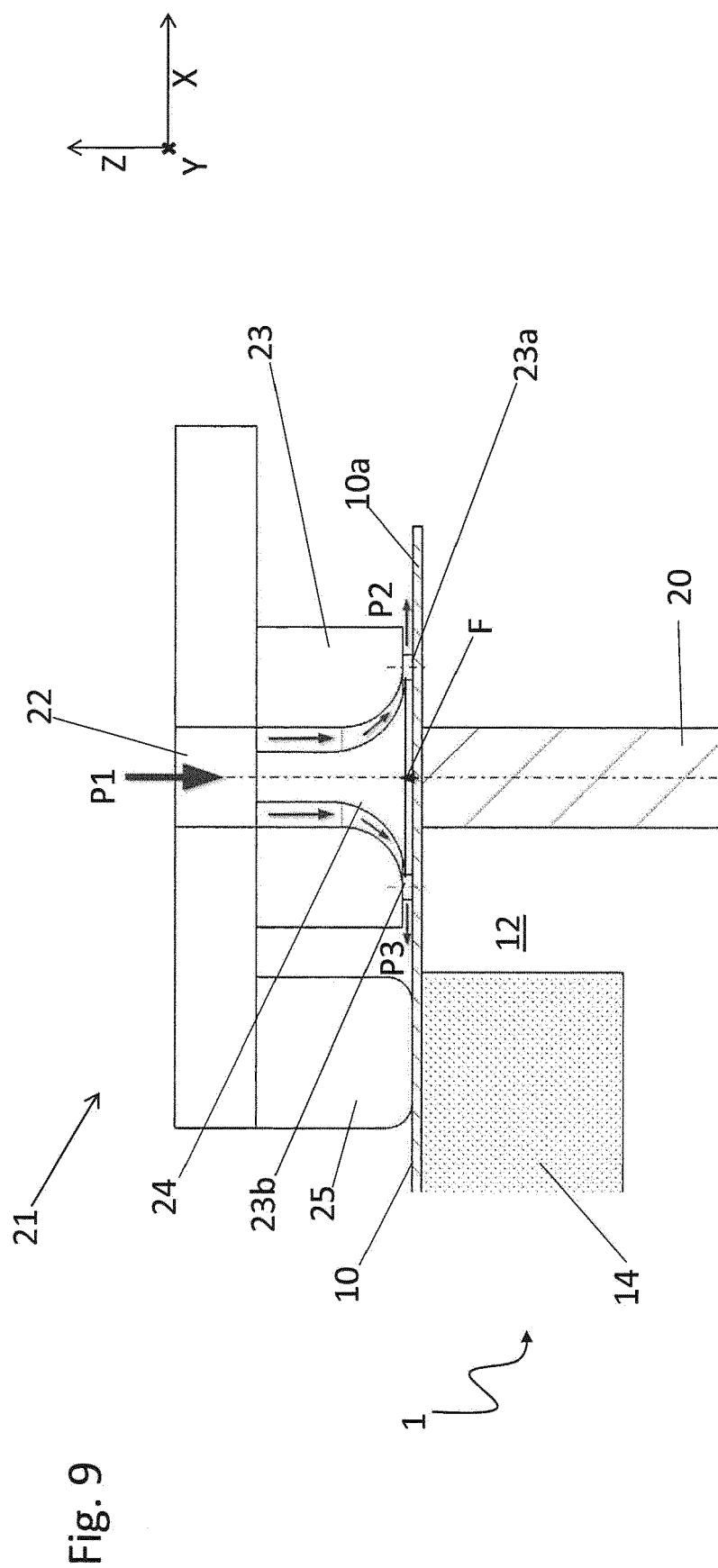


Fig. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 17 8978

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2018 020434 A (SCHMALZ J GMBH) 8. Februar 2018 (2018-02-08) * Absatz [0040] - Absatz [0051]; Abbildungen * * Absätze [0002], [0011], [0012], [0013], [0014], [0015], [0018] *	1-24	INV. B25B11/00 B27C5/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B25B B27C
	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort <b>Den Haag</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>22. Oktober 2021</b>	Prüfer <b>Mirza, Anita</b>
	<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		
55	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 8978

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-10-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	JP 2018020434 A	08-02-2018	CN 107685254 A DE 102016114378 A1 EP 3278923 A1 JP 2018020434 A US 2018036848 A1	13-02-2018 08-02-2018 07-02-2018 08-02-2018 08-02-2018
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82