

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.04.2012 Patentblatt 2012/16**

(51) Int Cl.: **B30B 11/00** <sup>(2006.01)</sup> **B30B 1/40** <sup>(2006.01)</sup>  
**B30B 11/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **11183978.3**

(22) Anmeldetag: **05.10.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Komage-Gellner Maschinenfabrik KG**  
**54427 Kell am See (DE)**

(72) Erfinder: **Dupont, Martin**  
**54411 Hermeskeil (DE)**

(74) Vertreter: **Bernhardt, Reinhold**  
**Patentanwälte Bernhardt Partnerschaft**  
**Kobenhüttenweg 43**  
**66123 Saarbrücken (DE)**

(30) Priorität: 13.10.2010 DE 102010048183

(54) **Presse und Verfahren zur Herstellung eines Formlings aus pulverförmigem Material**

(57) Die Erfindung betrifft eine Presse zur Herstellung eines Formlings aus pulverförmigem Material, die eine Pressmatrize (1) mit einer Ausnehmung (2) zur Aufnahme des zu pressenden Materials, zumindest einen Hauptpressstempel zum Pressen des Materials in einer Hauptpressrichtung (x) und zumindest zwei Querstempel (3) aufweist, die in einer zur Hauptpressrichtung (x) queren Querpressrichtung (y) in die Ausnehmung (2) bewegbar sind und für die Querstempel (3) ein Antrieb (4) vorgesehen ist. Erfindungsgemäß umfasst der Antrieb

(4) eine Kraftübertragungseinrichtung (5), mit der eine Antriebskraft auf mehrere der Querstempel (3) übertragbar ist.

Die Kraftübertragungseinrichtung (5) ist in einer Richtung quer, vorzugsweise senkrecht, zur Querpressrichtung (y) bewegbar und vorzugsweise der Hauptpressrichtung (x) verschiebbar. Sie umfasst vorzugsweise eine zur Querpressrichtung (y) schräge Fläche (6), an der ein Gegenhalter (7) des Querstempels (3) anliegt und verschiebbar ist.

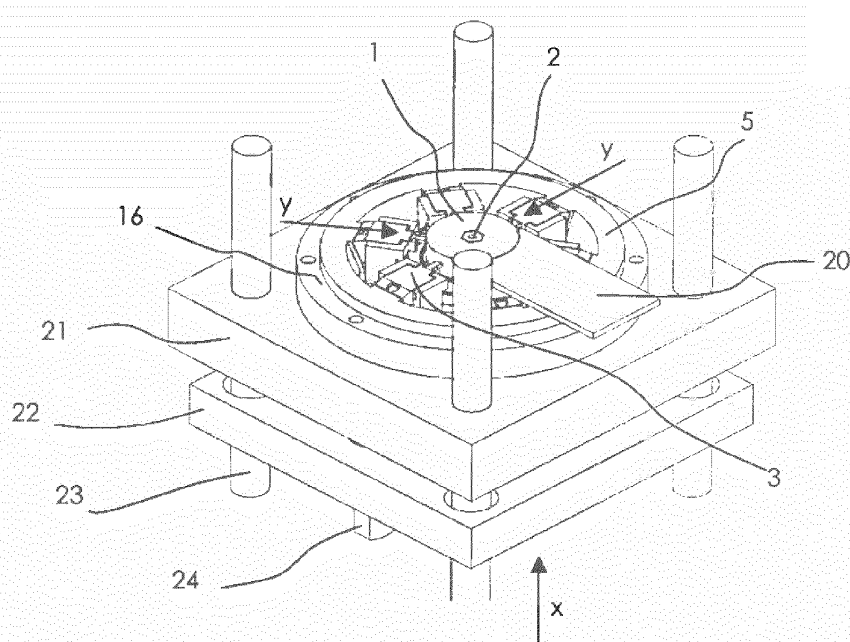


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Presse zur Herstellung eines Formlings aus pulverförmigen Material, die eine Pressmatrize mit einer Ausnehmung zur Aufnahme des Materials, zumindest einen Hauptstempel zum Pressen des Materials in einer Hauptpressrichtung und zumindest zwei Querstempel aufweist, die in einer zur Hauptpressrichtung queren Querpressrichtung in die Ausnehmung bewegbar sind und für die ein Antrieb vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Pressen eines Formlings aus pulverförmigem Material.

**[0002]** Eine solche Presse, die für jeden der Querstempel einen Exzenterantrieb aufweist ist, aus der WO2007/019832 A2 bekannt.

Bei einer solchen aus der WO2009/115444 A1 bekannten Presse sind zum Antrieb der Querstempel Hydrauliklinearantriebe vorgesehen, deren Bewegungen über verschiebbare Teile auf die Querstempel übertragen werden.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Antrieb für die Querstempel der Presse der eingangs genannten Art zu vereinfachen.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird Aufgabe dadurch gelöst, der Antrieb eine Kraftübertragungseinrichtung umfasst, mit der eine Antriebskraft auf mehrere der Querstempel übertragbar ist.

**[0005]** Da alle Querstempel oder zumindest einige der Querstempel mit jeweils einem einzigen Antrieb bewegt werden können, ist es nicht mehr notwendig, für jeden Querstempel einen eigenen Antrieb vorzusehen. Für den Antrieb der Querstempel wird weniger Platz benötigt, der konstruktive Aufwand ist geringer und die Presse lässt sich kostengünstig herstellen. Ferner lassen sich die Formlinge homogener verdichten, da beim Pressen über jeweils einen einzigen Antrieb an den mit diesem Antrieb bewegten Querstempeln zur gleichen Zeit die gleiche Kraft anliegt und sie stets synchron bewegt werden.

**[0006]** Die Querstempel können radial oder, vorzugsweise parallel, versetzt dazu in die Pressmatrize bewegbar sein. Während auch andere Richtungen vorstellbar sind, sind die Querstempel zweckmäßigerweise senkrecht zur Hauptpressrichtung bewegbar.

**[0007]** In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst jeder Querstempel einen Lagerkörper, der in einem Lagergehäuse in der jeweiligen Querpressrichtung, vorzugsweise entlang einer Führung, verschiebbar ist.

Die Führung umfasst zweckmäßigerweise einen an dem Lagerkörper und/oder dem Lagergehäuse vorgesehenen, vorzugsweise länglichen, Vorsprung und eine an dem Lagerkörper bzw. dem Lagergehäuse vorgesehene und den Vorsprung aufnehmende, vorzugsweise im Querschnitt eine Negativform des Vorsprungs aufweisende, Ausnehmung, in der der Vorsprung verschiebbar ist.

**[0008]** In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Kraftübertragungseinrichtung eine zur Querpress-

richtung schräge Fläche, an der ein Gegenhalter des Querstempels anliegt, der vorzugsweise eine zu der Fläche parallele Gegenfläche aufweist, und die Kraftübertragungseinrichtung ist an dem Gegenhalter unter Bewegung des Querstempels in der Querpressrichtung und/oder in dazu entgegengesetzter Richtung verschiebbar.

**[0009]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Kraftübertragungseinrichtung in einer Richtung quer, vorzugsweise senkrecht, zur Querpressrichtung bewegbar, vorzugsweise in der Hauptpressrichtung verschiebbar und/oder um eine zur Hauptpressrichtung parallelen Drehachse drehbar, gelagert.

**[0010]** Die Fläche ist zur Querpressrichtung zweckmäßigerweise um 45 bis 85°, vorzugsweise um 65 bis 75°, bevorzugt um 60°, verkippt. Je mehr die Fläche zu der Querpressrichtung verkippt ist, desto kleiner ist bei Bewegung der Kraftübertragungseinrichtung der Quotient aus dem von dem Querstempel zurückgelegten Weg zu dem von der Kraftübertragungseinrichtung zurückgelegten Weg. Entsprechend lässt sich bei größeren Winkeln die Bewegung der Querstempel genauer steuern.

**[0011]** Zweckmäßigerweise sind die Kraftübertragungseinrichtung und der Querstempel über ein Halteglied, das an der Kraftübertragungseinrichtung oder an dem Querstempel befestigt und an dem an dem Querstempel und/oder an der Kraftübertragungseinrichtung verschiebbar gehalten ist, derart miteinander verbunden, dass der Querstempel mit seiner Gegenfläche bei Bewegung der Kraftübertragungseinrichtung an der Fläche gehalten wird. Die Querstempel werden nach dem Pressen mittels der Kraftübertragungseinrichtung wieder aus der Pressmatrize herausgezogen. Es wird verhindert, dass beim Entformen des Formlings aus der Pressmatrize der Querstempel beschädigt wird.

**[0012]** Während es vorstellbar wäre, an der Presse mehrere Kraftübertragungseinrichtungen vorzusehen, die jeweils mit mehreren Querstempeln zusammenwirken, ist in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung nur eine einzige Kraftübertragungseinrichtung vorgesehen. Die Kraftübertragungseinrichtung weist zweckmäßigerweise eine im Wesentlichen ringförmige oder rahmenartige Form auf und nimmt die von bzw. auf die Querstempel wirkende Kräfte auf, und ist in einer zu der Hauptpressrichtung senkrechten Ebene angeordnet. Die Kraftübertragungseinrichtung ist zweckmäßigerweise kreisförmig oder weist, ggf. je nach Anzahl der verwendeten Pressstempel, eine regelmäßige Polygonform auf. Werden beispielsweise vier oder sechs Querstempel verwendet, kann die Kraftübertragungseinrichtung eine quadratische oder eine regelmäßig sechseckige Form aufweisen.

**[0013]** Der Antrieb umfasst zweckmäßigerweise einen Hydraulikzylinder und/oder einen elektrischen Stellmotor. Vorzugsweise ist die Presse mit einer Steuereinheit versehen, mit der eine an den Querstempeln anzulegende Kraft und/oder ein von den Querstempeln zurückzulegender Weg einstellbar ist. Zweckmäßigerweise ist fer-

ner eine, vorzugsweise mit der Steuereinheit verbundene, Messeinrichtung vorgesehen, mit der sich die Position der Kraftübertragungseinrichtung und/oder der Querstempel bestimmen lässt. Vorteilhaft müssen keine Anschlüsse für die Querstempel vorgesehen werden.

**[0014]** Die Pressmatrize und die Lagergehäuse sind zweckmäßigerweise an einer Tragplatte der Presse befestigt, die vorzugsweise an einer Trageinrichtung der Presse, vorzugsweise einem Pressentisch, befestigt ist.

**[0015]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Presse mehrere unterschiedliche Kraftübertragungseinrichtungen, beispielsweise für unterschiedliche Anzahlen von Querstempeln oder Pressgeometrien, und die Presse ist derart eingerichtet, dass die Kraftübertragungseinrichtungen wahlweise verwendet werden können.

Zweckmäßigerweise sind an der Tragplatte für die Lagergehäuse mehrere Befestigungspositionen für die Querstempel vorgesehen. Die Befestigungspositionen können z.B. durch Gewindebohrungen für Schrauben, mit denen die Querstempel an der Tragplatte befestigt werden, gebildet sein. Je nach Bedarf lassen sich die Querstempel wahlweise in verschiedenen Stellungen zur Pressmatrize anordnen.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Teil einer erfindungsgemäßen Presse in isometrischer Darstellung,
- Fig. 2 den Teil nach Fig. 1 in Seitenansicht,
- Fig. 3 ein Bauteil der erfindungsgemäßen Presse in isometrischer Darstellung,
- Fig. 4 das Bauteil nach Fig. 3 im Schnitt,
- Fig. 5 das Bauteil nach Fig. 3 in einem anderen Schnitt, und
- Fig. 6 den Teil der erfindungsgemäßen Presse nach Fig. 1 im Schnitt.

**[0017]** Ein in Fig. 1 dargestellter Teil einer erfindungsgemäßen Presse zeigt eine zylindrische Pressmatrize 1, in der eine in einer Hauptpresseinrichtung x entlang der Zylinderachse der Pressmatrize 1 angeordnete Ausnehmung 2 vorgesehen ist und eine Pulverführung 20 zur Befüllung der Ausnehmung 2 mit Pulver. Die Pressmatrize 2 ist mit sechs in radialen Querpressrichtungen y angeordneten und radial bis zu der Ausnehmung 2 führenden Ausnehmungen versehen, in die jeweils ein Stempelteil 14 von um die Mantelfläche der Pressmatrize 2 angeordneten Querstempeln 3 vorsteht. Jeder Querstempel 3 umfasst einen mit dem Stempelteil 14 verbundenen Schieber 8, der in einem Lagergehäuse 9 ist und auf seiner dem Stempelteil 14 gegenüberliegenden Seite mit einer Schrägfläche 7 versehen ist. Die Pressmatrize 2 und die Lagergehäuse 9 der Querstempel 3 sind an einer Tragplatte 21 befestigt, an der ferner ein koaxial zu der Pressmatrize 2 angeordneter Lagerring 16 befestigt

ist.

**[0018]** In dem Lagerring 16 ist in Richtung einer Zylinderachse der Pressmatrize 2 verschiebbar ein Stellring 5 gelagert, der an seiner Innenseite mit sechs Führungsflächen 6 für die Schrägflächen 7 der Schieber 8 der Querstempel 3 versehen ist.

**[0019]** Wie insbesondere den Fig. 2 und 6 zu entnehmen ist, sind zur Verschiebung des Stellrings 5 drei an der Tragplatte 22 befestigte Hydraulikantriebe 4 vorgesehen, die über eine Schraubstange 25 mit dem Stellring 25 verbunden sind. Ferner ist an einem der Hydraulikantriebe 4 eine Messeinrichtung 24 vorgesehen, mit der sich die Position des Stellrings 5 bestimmen lässt.

Die Messeinrichtung 24 ist mit einer hier nicht gezeigten Steuereinheit zur Steuerung der Querstempel 3 verbunden, mit der sich eine Position, in die die Querstempel 3 zu bringen sind und/oder eine durch die Querstempel 3 an einem Formling anzulegende Kraft einstellbar sind.

**[0020]** Die Presse umfasst ferner zum Pressen des Pulvers in einer Hauptpressrichtung x in Richtung der genannten Zylinderachse einen Hauptstempel 27, der ebenfalls an der Tragplatte 22 befestigt ist sowie einen hier nicht gezeigten, eine zu einer durch den Hauptstempel 27 erzeugten Presskraft entgegengesetzten Presskraft erzeugenden weiteren Hauptstempel, der von oben in die Ausnehmung 2 in der Pressmatrize 1 eingreift.

**[0021]** Wie insbesondere den Fig. 3 bis 6 zu entnehmen ist, weist das Lagergehäuse 9 des Querstempels 3 einen Fuß 16 auf, der mit Bohrungen versehen ist, durch die hindurch der Querstempel 3 mit Schrauben an der Tragplatte 21 befestigt ist. Er weist ferner zwei längliche Ausnehmungen 11 auf, in die ein länglicher Vorsprung 10 des Schiebers 8 eingreift. Der Vorsprung 10 und die Ausnehmung 11 bilden eine Führung für eine Bewegung des Schiebers 8 in der Querpressrichtung y in dem Lagergehäuse 9. An der dem Stempelteil 14 gegenüberliegenden Seite des Schiebers 8 ist parallel zu der Gegenfläche 7 eine längliche Ausnehmung 19 vorgesehen, in der verschiebbar ein Halteglied 12 gelagert ist. Das Halteglied 12 ist mit Gewindebohrungen vorgesehen, in die in Fig. 6 gezeigte Schrauben 28 eingreifen, die an dem Stellring 5 gehalten sind. Wie insbesondere den Fig. 4 und 5 zu entnehmen ist, sind in dem Schiebers parallel zu den länglichen Vorsprüngen 10 ferner zwei Bohrungen vorgesehen, in denen jeweils eine Schraubenfeder 15 angeordnet ist, die sich mit ihrem einen Ende an dem jeweiligen Ende der Bohrung abstützt und mit ihrem anderen Ende an einer Innenwand des Lagergehäuses 9 anliegt.

**[0022]** Um die Schieber 8 mit den Stempelteilen 14 zu bewegen, wird mittels der Hydraulikantriebe 4 der Stellring 5 bewegt. Wird der Stellring 5 nach oben verschoben, werden die Schieber 8 in dem Lagergehäuse 9 gegen eine Kraft der Federn 15 und von den Vorsprüngen 10 in den Ausnehmungen 11 geführt in Richtung zu der Zylinderachse der Pressmatrize 1 verschoben. Dabei gleitet das Halteglied 12 in der Ausnehmung 19 in dem

Schieber 8 nach oben.

Wird der Stellring 5 nach unten bewegt, zieht das Halteglied 12 unterstützt von der Kraft der Federn 15 den Schieber 8 in die entgegengesetzte Richtung und dabei den Stempelteil 14 von der Pressmatrize 2 weg.

**[0023]** Zum Pressen von Formlingen kann die erfindungsgemäße Presse in verschiedenen Arten verwendet werden.

Zum einen können die Stempelteile 14 schon vor Beginn eines Pressvorgangs in die Ausnehmung 2 der Pressmatrize 1 eingeführt werden, wirken dann zur Formgebung von Innenkonturen in dem Pressling wie eine Pressform und werden während des Pressvorgangs nicht mehr bewegt, sondern lediglich nachdem der Pressvorgang abgeschlossen ist vor Entformung des Formlings aus der Ausnehmung 2 herausgezogen.

Ferner können die Stempelteile 14 während des Pressvorgangs auch zum Pressen in den Querpressrichtungen y verwendet werden, indem über den Stellring 5 auf die Querstempel 3 eine Kraft der Hydraulikantriebe 4 übertragen wird.

**[0024]** Die mit den Querstempeln 3 aufzubringende Presskraft bzw. die Position, in die die Querstempel 3 zu bringen ist, ist wie oben beschrieben, von dem Winkel abhängig, den die Schrägfläche 6 bzw. die Gegenfläche 7 zu einer Bewegungsrichtung der Querstempel 3 aufweist. Je größer der Winkel ist, desto geringere Wege legt der Querstempel 3 bei Verschiebung des Stellrings 5 im Verhältnis zu einem Verschiebungsweg des Stellrings 5 zurück. Entsprechend genauer lässt sich der mit dem Stempelteil 14 zurückzulegende Weg bzw. die zum Pressen anzulegende Kraft steuern.

## Patentansprüche

1. Presse zur Herstellung eines Formlings aus pulverförmigen Material, die eine Pressmatrize (1) mit einer Ausnehmung (2) zur Aufnahme des zu pressenden Materials, zumindest einen Hauptpressstempel zum Pressen des Materials in einer Hauptpressrichtung (x) und zumindest zwei Querstempel (3) aufweist, die in einer zur Hauptpressrichtung (x) queren Querpressrichtung (y) in die Ausnehmung (2) bewegbar sind und für die Querstempel (3) ein Antrieb (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, der Antrieb (4) eine Kraftübertragungseinrichtung (5) umfasst, mit der eine Antriebskraft auf mehrere der Querstempel (3) übertragbar ist.

2. Presse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeder Querstempel (3) einen Lagerkörper (8) umfasst, der in einem Lagergehäuse (9) in der Querpressrichtung (y), vorzugsweise entlang einer Führung (10,11), verschiebbar ist.

3. Presse nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Führung einen an dem Lagerkörper (8) und/oder dem Lagergehäuse (9) vorgesehenen, vorzugsweise länglichen, Vorsprung (10) und eine an dem Lagerkörper (8) bzw. dem Lagergehäuse (9) vorgesehene und den Vorsprung (10) aufnehmende, vorzugsweise im Querschnitt eine Negativform des Vorsprungs (10) aufweisende, Ausnehmung (11) umfasst, in der der Vorsprung (10) verschiebbar ist.

4. Presse einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Kraftübertragungseinrichtung (5) eine zur Querpressrichtung (y) schräge Fläche (6) umfasst, an der ein Gegenhalter (7) des Querstempels (3) anliegt, der vorzugsweise eine zu der Fläche (6) parallele Gegenfläche (7) aufweist, und der Gegenhalter (7) an der Fläche (6) verschiebbar ist.

5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet**,

die Kraftübertragungseinrichtung (5) eine im Wesentlichen ringförmige oder rahmenartige Form aufweist, in einer zur Hauptpressrichtung (x) senkrechten Ebene angeordnet ist.

6. Presse einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Kraftübertragungseinrichtung (5) in einer Richtung quer, vorzugsweise senkrecht, zur Querpressrichtung (y) bewegbar, vorzugsweise der Hauptpressrichtung (x) verschiebbar und/oder um eine zur Hauptpressrichtung (x) parallelen Drehachse drehbar, gelagert ist.

7. Presse einem der Ansprüche 4 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Fläche (6) zur Querpressrichtung (y) um 45 bis 85°, vorzugsweise um 65 bis 75°, bevorzugt um 70°, verkippt ist.

8. Presse einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Kraftübertragungseinrichtung (5) und der Querstempel (3) über ein Halteglied (12), das an der Kraftübertragungseinrichtung (5) oder an dem Querstempel (3) befestigt und an dem an dem Querstempel (3) bzw. an der Kraftübertragungseinrichtung (5) verschiebbar gehalten ist, derart miteinander verbunden sind, dass der Querstempel (3) mit seiner Gegenfläche (7) bei Bewegung der Kraftübertragungseinrichtung (5) an der Fläche (6) gehalten wird.

9. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Antrieb (4) einen Hydraulikzylinder und/

oder einen elektrischen Stellmotor umfasst und für den Antrieb (4) vorzugsweise eine Steuereinheit vorgesehen ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Formlings aus pulverförmigem Material mit einer Presse, bei dem in eine Ausnehmung (2) in einer Pressmatrize (1) das Material gegeben wird, das Material in der Pressmatrize mit einem Hauptpressstempel in einer Hauptpressrichtung (x) gepresst wird, zumindest zwei Querstempel (3) in einer zur Hauptpressrichtung (x) quer zur Hauptpressrichtung (y) vor und/oder während des Pressens in der Hauptpressrichtung (x) in die Ausnehmung (2) oder zumindest in Richtung der Ausnehmung bewegt werden, 5
- dadurch gekennzeichnet,** 10
- dass** mehrere Querstempel (3) gemeinsam mittels einer Kraftübertragungseinrichtung (5) bewegt werden, mit der eine Antriebskraft auf mehrere der Querstempel (3) übertragen wird. 15
- 20

25

30

35

40

45

50

55

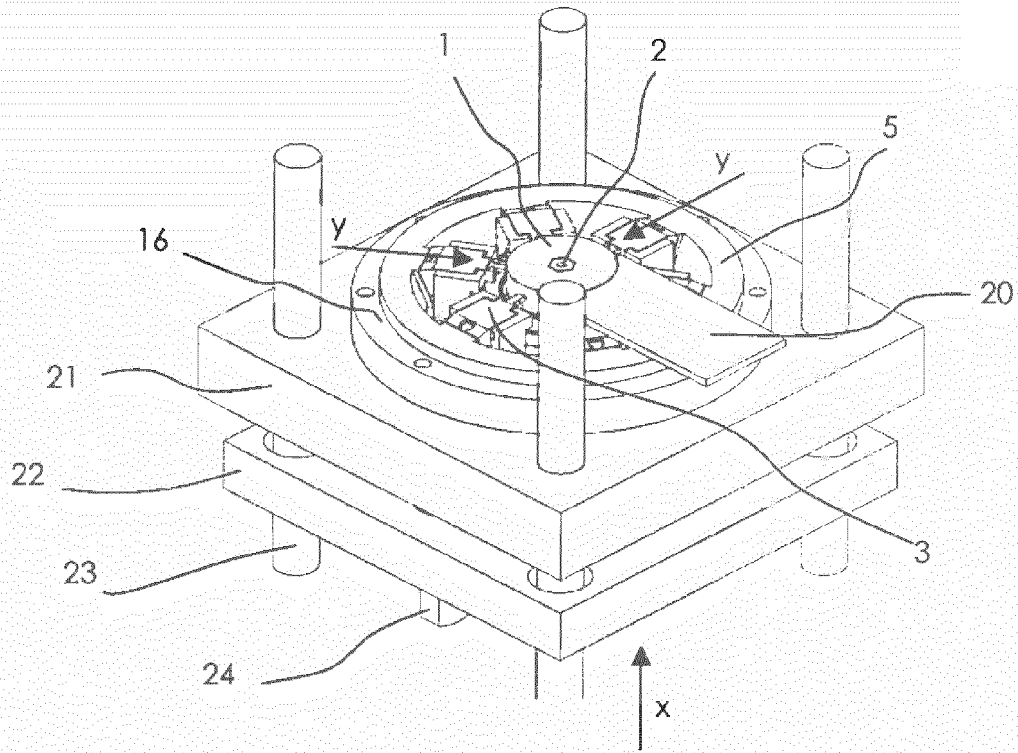


Fig. 1

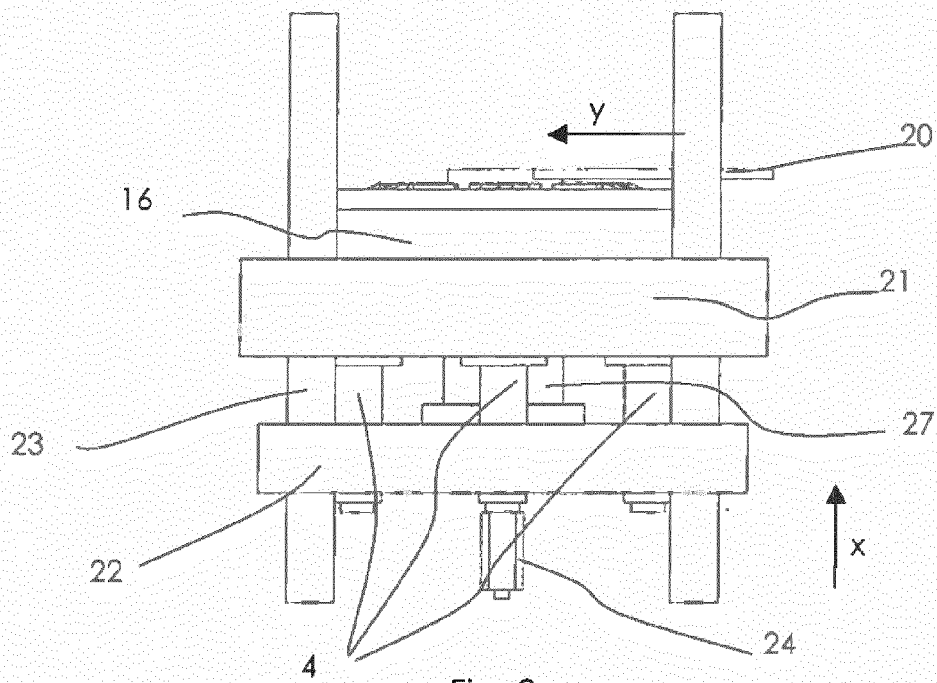


Fig. 2

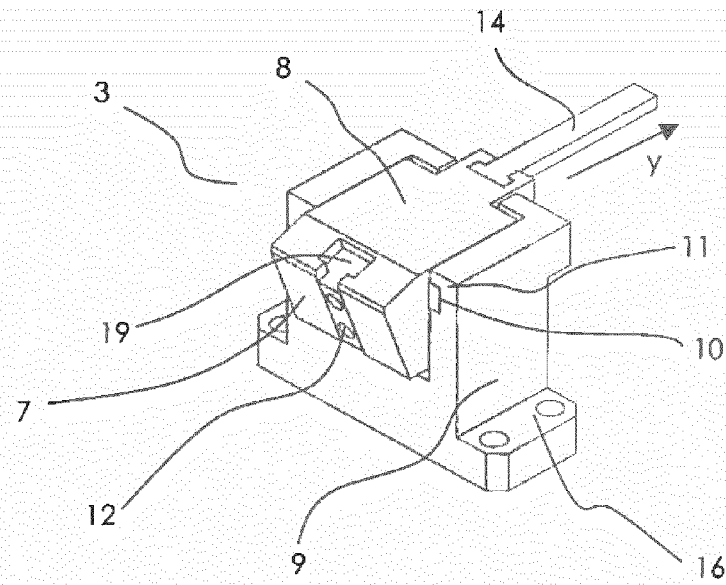


Fig. 3

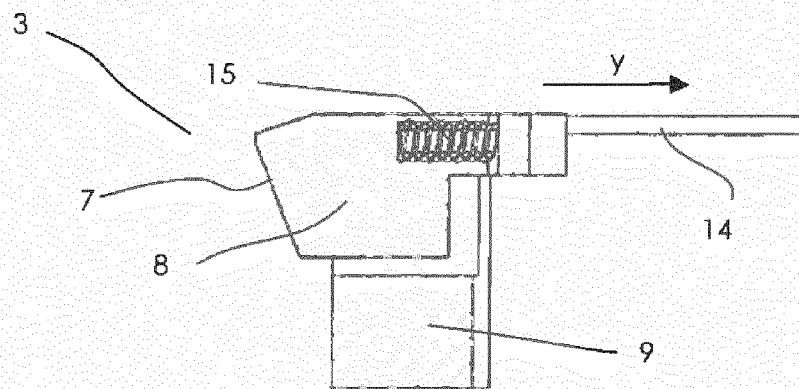


Fig. 4

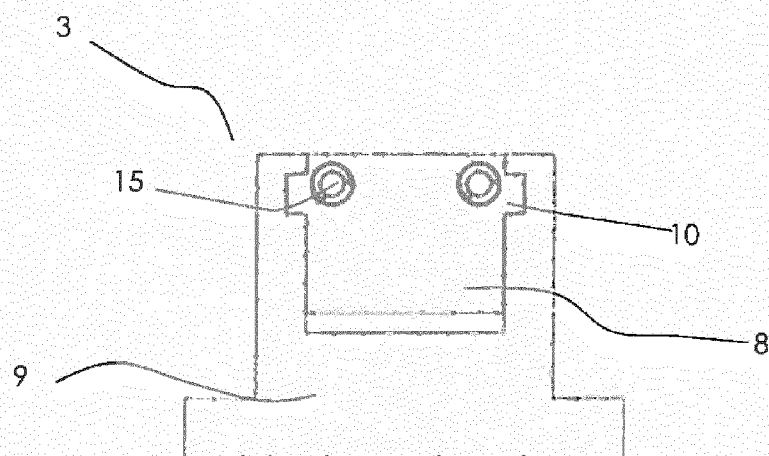


Fig. 5

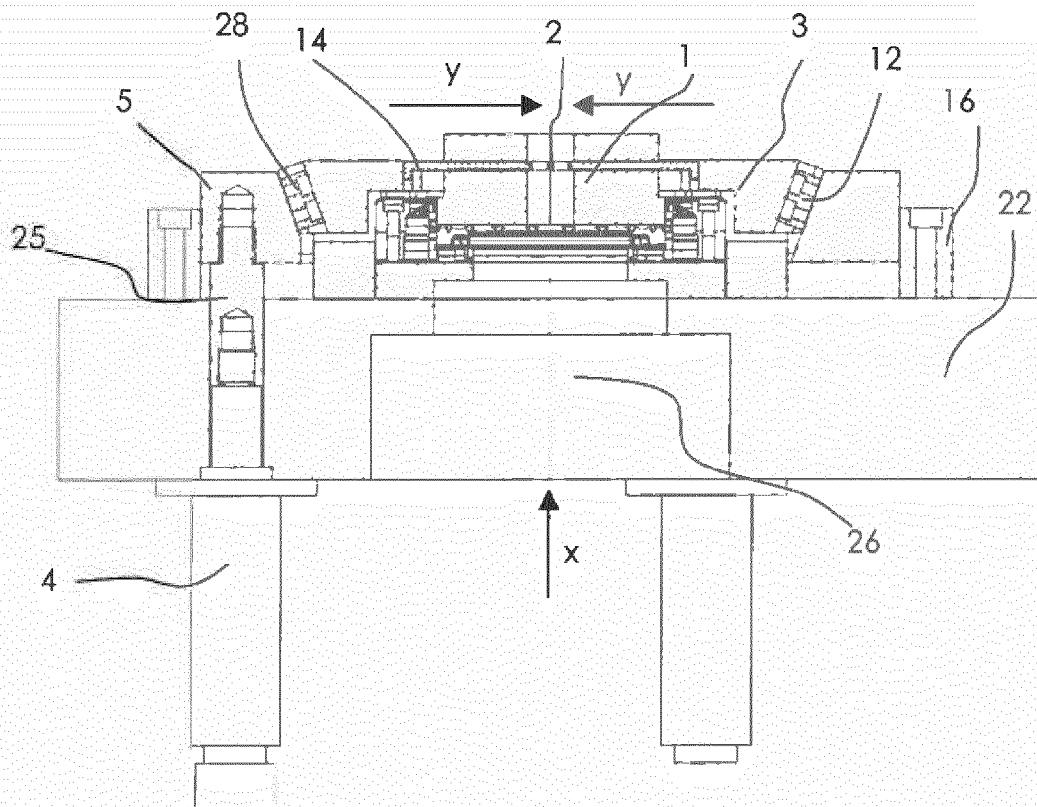


Fig. 6



**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 2007019832 A2 [0002]
- WO 2009115444 A1 [0002]