

(19)



(11)

EP 2 712 726 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2014 Patentblatt 2014/14

(51) Int Cl.:
B30B 11/08 (2006.01) B30B 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12186386.4**

(22) Anmeldetag: **27.09.2012**

(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: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

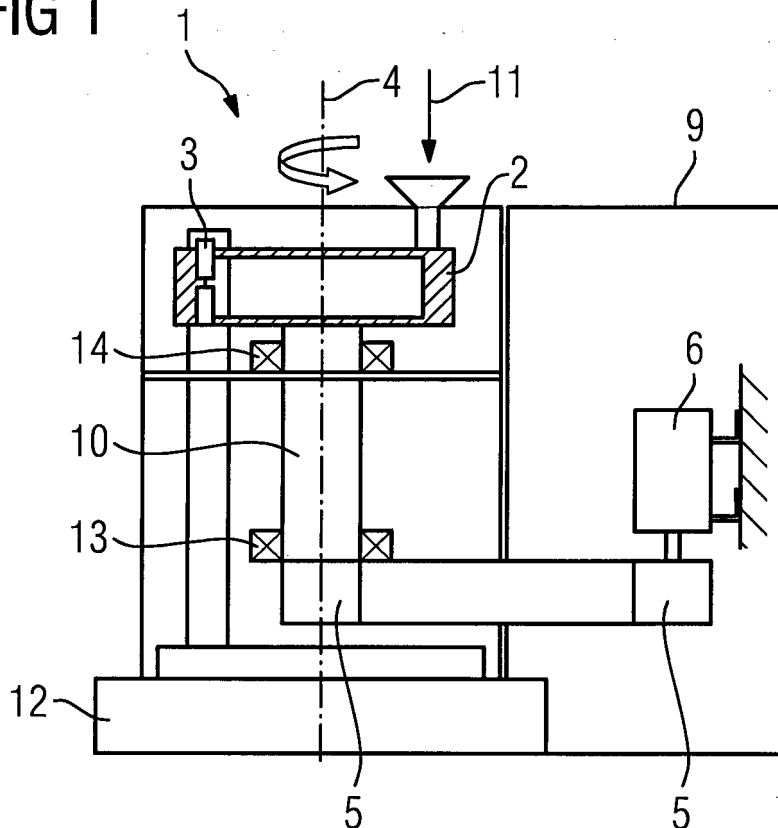
(72) Erfinder:
 • **Huber, Michael**
91058 Erlangen (DE)
 • **Schäufele, Stephan**
91052 Erlangen (DE)

(54) **Tablettenpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tablettenpresse, welche einen Pressenrotor (2) und eine elektrische Maschine (3) zum Antrieb des Pressenrotors (2) aufweist. Die elektrische Maschine (3) weist einen Stator (4) und einen

Läufer (5) auf, wobei der Stator (4) Segmente (6,7,8) aufweist und/oder die elektrische Maschine wellenlos mit dem Pressenrotor (2) mechanisch starr gekoppelt ist.

FIG 1



EP 2 712 726 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tablettenpresse. Mit der Tablettenpresse können Tabletten beispielsweise im Pharmabereich, im Lebensmittelbereich und/oder im Bereich für Nahrungsergänzungsmittel gepresst werden. Die Tablettenpresse weist zum Antrieb eines Pressenrotors eine elektrische Maschine auf. Die elektrische Maschine ist als Motor für ein Antriebssystem vorgesehen. Für ein Antreiben des Pressenrotors sind elektrische Antriebe mit einer hohen Gesamtleistung und geringen Wärmeverlusten vorteilhaft. Ebenso ist es vorteilhaft eine Tablettenpresse in einer kompakten Bauform auszubilden.

[0002] Eine Aufgabe der Erfindung ist es eine verbesserte Tablettenpresse auszubilden. Eine Lösung der Aufgabe ergibt sich bei einer Tablettenpresse mit den Merkmalen nach Anspruch 1. Weitere Verbesserungen ergeben sich gemäß den Merkmalen nach einem der abhängigen Ansprüche 2 bis 9.

[0003] Eine Tablettenpresse weist einen Pressenrotor und eine elektrische Maschine zum Antrieb des Pressenrotors auf, wobei die elektrische Maschine einen Stator und einen Läufer aufweist. Der Stator der elektrischen Maschine weist Segmente auf. Die Segmente des Stators bilden einen Teil eines Direktantriebs für die Tablettenpresse. Diese Presse ist also derart ausgestaltet, dass der Antrieb des Pressenrotors durch einen Direktantrieb erfolgt.

[0004] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse ist der Direktantrieb konzentrisch zum Pressenrotor angeordnet. Dabei kann in einer weiteren Ausgestaltung der Pressenrotor Permanentmagnete aufweisen, so dass der Pressenrotor zugleich der Läufer der elektrischen Maschine ist. In einer weiteren Ausgestaltung weist die elektrische Maschine einen eigenen Läufer mit Permanentmagneten auf, wobei der Läufer mechanisch fest und direkt mit dem Tablettenrotor verbunden ist.

[0005] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse ist die elektrische Maschine eine Synchronmaschine. Die Synchronmaschine lässt sich in einem großen Drehzahlbereich gut regeln und zeigt eine gute Momentenkennlinie.

[0006] Durch Verwendung eines Direktantriebssystem mit einem permanent erregten Synchronmotor und durch Einsparung wartungsbedürftiger mechanischer Komponenten ist ein verschleißfreierer, genauer und dynamischer Betrieb der Tablettenpresse möglich.

[0007] Eine Ausführung des Synchronmotors in Segmentbauweise ermöglicht dessen Verwendung für eine Vielzahl von Tablettenpressenrotorgrößen sowie eine einfache Montage, da Läufer und Stator der elektrischen Maschine separat hantiert werden können. Eine weitere Vereinfachung der Montage kann erzielt werden, wenn sowohl Läufer als auch Stator jeweils in kreissegmentförmige Baugruppen aufgeteilt werden, die zusammen den Läufer bzw. Stator der elektrischen Maschine bilden.

[0008] Entsprechend einer Ausführungsform der Tab-

lettenpress sind Läufer und Stator des Synchronmotors in separaten Ebenen angeordnet und umgeben zumindest teilweise den Tablettenpressenrotor. Dies ermöglicht eine besonders platzsparende Anordnung. Darüber hinaus kann der Synchronmotor beispielsweise als Segmentmotor ausgebildet sein, und die Permanentmagnetanordnung kann segmentweise auf einer Trägerplatte angeordnete Permanentmagnete umfassen, die mit segmentweise angeordneten Wicklungen eines Wicklungskörpers des Stators zusammenwirken. Dies ermöglicht eine kostengünstige Herstellung des Antriebssystems durch Rückgriff auf eine Vielzahl gleichartiger Bauteile.

[0009] Ein Direktantrieb des Tablettenrotors hat gegenüber einer Antriebslösung auf Basis eines Servomotors mit Riemen und/oder Schneckenradgetrieben den beschriebenen Vorteil, dass weniger mechanische Komponenten eingesetzt werden, welche einen hohen Wartungsaufwand generieren. In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse kann der Pressenrotor (der Tablettenpressenrotor) auch mittels eines Direktantriebs angetrieben werden, welcher an einer Hauptwelle angeflanscht ist. Dies kann z.B. ein Torquemotoren sein.

[0010] Bei einer Tablettenpresse, bei welcher der Pressenrotor direkt ohne die Kraftübertragung mittels einer Hauptwelle angetrieben ist, ergibt sich ein noch direkterer und damit auch noch steiferer Antrieb des Pressenrotors als bei einem Direktantrieb einer Hauptwelle, wobei die Hauptwelle die Kraft auf den Pressenrotor überträgt.

[0011] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist diese also einen Direktantrieb auf, bei welchem der Direktantrieb nahe am Kopf der Tablettenpresse, also nahe am Tablettenrotor ist. Der Direktantrieb befindet sich vorteilhaft in oder am Tablettenrotor. Durch Verwendung von Segmenten beim Stator kann auch sehr flexibel eine Drehmomentabstufung erfolgen, so dass es einfach ist, eine Anpassung an bereits konstruierte Tablettenpressen durchzuführen. Damit können hohe Entwicklungskosten oder Retrofitkosten für geometrisch und leistungstechnisch speziell angefertigte Sondermotoren im Bereich der Direktantriebstechnik bei Tablettenpressen entfallen bzw. reduziert werden und gegebenenfalls der technische, finanzielle und zeitliche Aufwand beim Austausch beschädigter Getriebe bzw. Antriebssysteme vermieden werden.

[0012] Eine Tablettenpresse ist derart ausbildbar, dass diese einen Pressenrotor und eine elektrische Maschine, insbesondere eine Synchronmaschine, wobei insbesondere der Stator segmentiert ist, aufweist, wobei der Pressenrotor wellenlos direkt mit der elektrischen Maschine mechanisch starr gekoppelt ist.

[0013] Dies hat Vorteile gegenüber einem Konzept zum Antreiben einer Tablettenpresse, welches auf einer Kombination aus Motor, Riemen und Getriebe, oder einer Kombination aus Torquemotor und Welle als ein mechanisches Verbindungselement (beispielsweise über Passfeder-Nut) basiert. Insbesondere der Antriebsstrang mit Riemen und Getriebe weist dabei hohe Ver-

luste (niedriger Gesamtwirkungsgrad) und hohe Wartungsaufwände auf.

[0014] Bei einem wellenlosen Antrieb kann auch die erreichbare Regelgüte der elektrischen Maschine verbessert werden. Damit wird es möglich exakter Geschwindigkeitsprofile abzufahren. So ist es auch möglich z. B. schwer pressbare Pulver nicht durch sprunghaftes Aufbringen einer konstanten Kraft, sondern durch ein ansteigendes Kraftprofil zu pressen.

[0015] Ein Verfahren zum Pressen einer Tablette ist demnach derart ausgestaltet, dass eine elektrische Maschine abhängig von einem Kraftprofil geregelt wird. Das Kraftprofil hängt von dem Material ab, aus welchem die Tablette gepresst werden soll. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Kraftprofil während des Pressvorganges eine positive Ableitung nach der Zeit auf. Das Kraftprofil weist innerhalb einer Umdrehung des Pressenrotors auch eine Vielzahl von Maxima auf. Die Anzahl der Maxima steht in Korrelation zur Anzahl der Tabletten die in einer Umdrehung des Pressenrotors pressbar sind.

[0016] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist diese einen Segmentmotor in Radialflussausführung am Pressenrotor auf. Der Vorteil des Einsatzes eines Motors in Radialflussausführung ist die Möglichkeit des direkten Anbaus der Aktivteile bei entsprechender mechanischer Gestaltung. Die Aktivteile befinden sich im Stator. Dadurch kann eine zusätzliche Konstruktion für das Motorträgergebilde vermieden werden. Dieser Motor lässt eine variable und präzise Anpassung an das für die jeweilige Größe/Leistungsstufe der Tablettenpresse notwendige Drehmoment zu. Des Weiteren kann der Motor leicht an den zur Verfügung stehenden Bauraum angeglichen werden. Abhängig von der konstruktiven Ausgestaltung kann eine Vielzahl von Vorteilen mit dem wellenlosen Direktantrieb erzielt werden. Dies ist z. B. folgendes:

- eine direkte Integration des Antriebsstrangs in den Pressenrotor;
- eine hohe mechanische Steifigkeit;
- eine hohe erreichbare Regelgüte;
- eine kleinere erreichbare Maschinenkonstruktion;
- eine Kosteneinsparung durch einen geringeren Materialeinsatz in der Maschinenkonstruktion;
- eine verbesserte Wartungsfreiheit;
- einen Aufbau der elektrischen Maschine aus Linearmotoraktivteilen mit Haupt- und Präzisionskühlung;
- ein Abfahren von komplexen Drehzahlprofilen um Kraftprofile am Material (aus dem Material wird die Tablette gepresst) zu erzeugen;
- ein Erreichen einer höheren Sicherheitskategorie für die Tablettenpresse, da keine "unsichere" Mechanik wie ein Riemen im Antriebsstrang enthalten ist; und/oder
- ein direktes Geberkonzept durch direkten Anbau eines Gebers an den Läufer oder den Pressenrotor, wobei der Geber mit einem Regler zur Regelung der

elektrischen Maschine zur Istwertübermittlung verbunden ist, wobei der Geber insbesondere ein Drehzahlgeber und/oder ein Lagegeber ist.

[0017] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse ist der Stator der elektrischen Maschine ein Primärteil der elektrischen Maschine, wobei die Segmente des Stators jeweils elektrische Anschlüsse aufweisen. Dadurch wird es besonders einfach eine unterschiedlich große Anzahl von Segmenten bei unterschiedlichen Tablettenpressen in einer Tablettenpresse miteinander zu verschalten bzw. separat oder in Gruppen über einen Stromrichter zu bestromen.

[0018] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist die elektrische Maschine einen scheibenförmigen Luftspalt auf. Die Scheibenform ermöglicht es einfachst Stator und Läufer unterhalb des Pressenrotors zu platzieren, wobei sich die Bauhöhe der Tablettenpresse im Vergleich zu einem über eine Hauptwelle angetriebenen Rotor wesentlich verkleinert und der radiale Bauraum der Presse nicht negativ beeinflusst ist.

[0019] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist die elektrische Maschine einen zylinderförmigen Luftspalt auf. Dadurch lässt sich der Stator und der Läufer der elektrischen Maschine in Umfangsrichtung um den Pressenrotor anordnen. So kann die Bauhöhe der Tablettenpresse reduziert werden. Dadurch dass die elektrische Maschine an einem äußeren Umfang des Pressenrotors angeordnet ist, kann durch den Abstand zur Rotationsachse von Pressenrotor und elektrischer Maschine ein hohes Drehmoment erzielt werden. Durch die direkte Kopplung von elektrischer Maschine und Pressenrotor entfällt die Notwendigkeit einer Welle.

[0020] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist der Pressenrotor und der Läufer ein gemeinsames Lager auf. Auch dies reduziert Kosten und/oder Bauraum. Es ist natürlich auch möglich, dass Pressenrotor und Läufer jeweils durch eigene Lager gelagert sind.

[0021] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse sind die Segmente des Stators der elektrischen Maschine derart kreisförmig angeordnet, dass der gebildete Kreis und/oder das gebildete Kreissegment weniger Segmente aufweist, als bei einer maximale Anzahl von Segmenten in der kreisförmigen Anordnung möglich wären. In einer Umfangsrichtung der Anordnung von Segmenten des Stators können folglich abhängig von der benötigten Leistung der elektrischen Maschine weniger als eine maximale Anzahl von Segmenten angeordnet sein. Falls weniger Segmente kreisförmig angeordnet sind, sind diese vorteilhaft über den Umfang gleichförmig, insbesondere symmetrisch verteilt.

[0022] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist die Tablettenpresse Presszylinder aufweist, wobei die Presszylinder kreisförmig angeordnet sind, wobei der dadurch gebildete Radius kleiner ist als der Abstand der Segmente des Stators der elektrischen Maschine von der Drehachse der elektrischen Maschine.

[0023] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse

stimmt die Drehachse der elektrischen Maschine mit der Achse des Pressenrotors überein.

[0024] In einer Ausgestaltung der Tablettenpresse weist der Läufer der elektrischen Maschine Segmente auf. Die Segmente tragen Permanentmagnet. Durch die Segmentierung des Läufers kann eine einfache Anpassung der elektrischen Maschine an unterschiedliche Radien erfolgen, welche von jeweiligem Umfang des Rotors unterschiedlicher Tablettenpressen abhängt.

[0025] Mit Hilfe einer Vielzahl von Segmenten des Stators und einem entsprechenden korrespondierenden Läufer kann ein einfaches und robustes Antriebssystem geschaffen werden. Durch einen segmentierten Aufbau der elektrischen Maschine insbesondere aus Linearmotorkomponenten, also aus einer Vielzahl von kleineren Motoren erhöht sich die Flexibilität des Systems. Ein derartiger Segmentmotor weist z.B. primäre Aktivteile im Stator und sekundäre Magnetmodule im Läufer auf, die zusammen mit dem konstruktiven Gesamtaufbau einen permanenten Synchronmotor bilden. Diese Motor-konstruktion lässt eine variable und präzise Anpassung an das für die jeweilige Größe/Leistungsstufe der Tablettenpresse notwendige Drehmoment zu. Eine variable Gestaltung des abgegebenen Drehmomentes/des Bau-raumes kann auf unterschiedlichen Wegen realisiert werden. Beispiele hierfür sind nachfolgend aufgeführt:

- eine flexible Anzahl an Primär- und/oder Sekundärteilen bei gleichem konstruktivem Aufbau des Radialmotors; Infolge unterschiedlicher Summen der generierten Schubkräfte zwischen den Primär- und Sekundärteilen können sich verschiedene Drehmomente am Rotor ergeben; und/oder
- eine Platzierung mehrere elektrischer Maschinen axial untereinander.

[0026] Eine Tablettenpresse ist insbesondere dann flexibel aufbaubar, wenn diese eine elektrische Maschine aufweist, welche segmentiert ist. Die elektrische Maschine der Presse kann eine Vielzahl von Segmenten aufweisen, wobei insbesondere eine Vielzahl von Segmenten jeweils separate elektrische Anschlüsse aufweisen. Die Segmente sind derart ausgebildet, dass diese im Betrieb der elektrischen Maschine einen radialen magnetischen Fluss aufweisen. Die Segmente sind miteinander elektrisch verschaltbar. Es ist auch möglich, dass Segmente unterschiedlicher elektrischer Maschinen an der gleichen Tablettenpresse elektrisch verschaltet sind. Diese können dann beispielsweise mit denselben Umrichtern angesteuert und mit denselben Reglern geregelt werden.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine erste Tablettenpresse;
 FIG 2 eine zweite Tablettenpresse;
 FIG 3 eine dritte Tablettenpresse;

FIG 4 eine vierte Tablettenpresse;
 FIG 5 einen perspektivische Ansicht einer ersten elektrischen Maschine;
 FIG 6 einen Schnitt durch die erste elektrische Maschine;
 FIG 7 eine fünfte Tablettenpresse mit einer zweiten elektrischen Maschine;
 FIG 8 eine dritte elektrische Maschine;
 FIG 9 einen Läufer der dritten elektrischen Maschine;
 FIG 10 einen Stator der dritten elektrischen Maschine;
 FIG 11 einen Läufer und einen Stator einer vierten elektrischen Maschine;
 FIG 12 eine fünfte elektrische Maschine.

[0028] Die Darstellung gemäß FIG 1 zeigt eine erste Tablettenpresse 1. Die Tablettenpresse 1 weist einen Sockel 12 und einen Pressenrotor 2 mit Presszylindern 3 auf, wobei über einen Trichter Pressgut 11 zugebar ist um aus dem Pressgut Tabletten zu pressen. Der Pressenrotor 2 ist um eine Achse 4 drehbar. Gelagert ist der Tablettenrotor 2 (Presskopf) über eine mit diesen verbundenen Welle 10, wobei die Welle 10 durch Lager 13 und 14 gelagert wird. Die Welle 10 ist über einen Riemenantrieb 5 von einer elektrischen Maschine 6 angetrieben. Die elektrische Maschine 6 bildet den Hauptantrieb der Tablettenpresse 1, so dass die Welle 10 auch als Hauptwelle bezeichnet werden kann. Die elektrische Maschine 6 ist in einem Schaltschrank 9.

[0029] Nachfolgend werden beispielhaft weitere Aspekte der Erfindung beschrieben, wobei für gleiche Komponenten dieselben Bezugszeichen Verwendung finden.

[0030] Die Darstellung gemäß FIG 2 zeigt eine zweite Tablettenpresse 1, wobei bei dieser der Antrieb des Pressenrotors 2 nicht über einen Riemenantrieb der von einer elektrischen Maschine angetrieben wird erfolgt, sondern von einer elektrischen Maschine 7, welche direkt mit der Hauptwelle 10 gekoppelt ist. Damit lässt sich die Wartung eines Riemens vermeiden. Auch die Zuverlässigkeit des Antriebssystems wird erhöht.

[0031] Die Darstellung gemäß FIG 3 zeigt eine dritte Tablettenpresse 1, wobei der Pressenrotor 2 mit einer elektrischen Maschine 8 mechanisch gekoppelt ist. Die elektrische Maschine 8 ist in der Figur 3 symbolisch mittels eines den Pressenrotor 2 umfassenden Rechtecks dargestellt. Die elektrische Maschine 8 treibt nicht mehr wie in Figur 2 die Hauptwelle 10 an, sondern direkt und unmittelbar den Pressenrotor 2, wobei die Hauptwelle über zwei Lager 13 und 14 gelagert ist. Ein Läufer der elektrischen Maschine 8 ist direkt mit dem Pressenrotor 2 verbunden. Damit ist das Antriebssystem noch steifer und kann dynamischer geregelt werden. Vorteilhaft ist auch, dass sich die Bauhöhe reduzieren lässt.

[0032] Die Darstellung gemäß FIG 4 zeigt im Ausschnitt eine vierte Tablettenpresse 1, bei welcher die Hauptwelle 10 im Vergleich zur Ausgestaltung gemäß FIG 3 verkürzt ist und die Lagerung nur noch durch ein

Lager 14 erfolgt. Über das Lager 14 ist sowohl der Pressenrotor 2 wie auch der in Figur 3 nicht explizit dargestellte Läufer der elektrischen Maschine 8 gelagert. Der Läufer und Stator der elektrischen Maschine bilden einen dazwischen liegenden Luftspalt aus, welcher eine Art Zylinderform hat. Die Rotationsachsen von Läufer und Pressenrotor 2 stimmen überein.

[0033] Die Darstellung gemäß FIG 5 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten elektrischen Maschine 8, welche bei einer Tablettenpresse 1 nach FIG 3 oder 4 eingesetzt werden könnte. Die Prinzipdarstellung nach FIG 5 zeigt einen radialen Segmentmotor in perspektivischer Darstellung. Der Segmentmotor weist einen Läufer 15 auf. Der Läufer 15 weist eine Trägerkonstruktion 16 auf, auf welcher Permanentmagnete positioniert sind. Die Permanentmagnete sind in FIG 5 nicht dargestellt, da sich diese auf der Trägerkonstruktion befinden und dem Stator 18 zugewandt sind. Der Stator 18 des Segmentmotors 8 weist Statorsegmente 19 auf. Jedes Segment 19 des Stators ist derart aufgebaut, dass dieses ein Primärteil mit einer Drehstromwicklung darstellt und zum Betrieb und zur Bestromung einen elektrischen Anschluss 20 aufweist. Im Fall dass eine elektrische Maschine mit weniger Leistung ausreicht, aber die mechanischen Abmessungen gleich bleiben sollen, so kann beispielsweise jedes zweite Statorsegment 19 entfallen und nicht in die elektrische Maschine eingebaut sein. Ist die Anzahl der Segmente geradzahlig kann sogar die Position der verbleibenden Segmente unverändert bleiben.

[0034] Die Darstellung gemäß FIG 6 zeigt einen Schnitt durch die elektrische Maschine 8 nach FIG 5. Dargestellt ist der Stator 18 mit einem Statorträger 21. Der Stator 18 weist Primärelemente (Segmente) 19 auf. Die Segmente 19 weisen wie bereits in FIG 5 dargestellt jeweils einen elektrischen Anschluss 20 auf. Die Segmente 19 sind voneinander getrennt an dem Statorträger 21 befestigt. Zwischen dem Stator 18 und dem Läufer 15 befindet sich ein Luftspalt 22. Der Luftspalt 22 ist von zylindrischer Gestalt. An den Luftspalt 22 schließen die Permanentmagnete 17 an, welche auf einem Magnetträger 26 des Läufers 15 angebracht sind. Der Magnetträger 26 ist mit dem Pressenrotor mechanisch fest zu koppeln, wobei in FIG 6 der Pressenrotor nicht dargestellt ist. Ebenfalls nicht dargestellt ist die Variante, Permanentmagnete 17 direkt am Pressenrotor anzubringen. Bei einer elektrischen Maschine 8 nach FIG 5 bzw. 6 kann der Pressenrotor 2 teilweise in die Maschine integriert werden, wobei der Läufer eine Art Wanne zur Aufnahme des Pressenrotors 2 ausbildet. Entfällt in einer Variation der Boden einer derartigen Wanne verbleibt für den Läufer eine Art Ringstruktur in welche der Pressenrotor Aufnahme finden kann. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Magnetträger 26 geblecht ausgeführt.

[0035] Die Darstellung gemäß FIG 7 zeigt eine fünfte Tablettenpresse mit einer zweiten elektrischen Maschine 8. Diese zweite elektrische Maschine weist eine Trägerplatte 27 für den Pressenrotor 2 auf. Der Pressenrotor 2 befindet sich oberhalb der elektrischen Maschine 8. Die

se elektrische Maschine 8 weist ebenfalls Permanentmagnete 17 am Läufer 15 auf, sowie Segmente 18 als ein Teil des Stators 18. Der Stator 18 ist mit einem Gehäuse 28 der Tablettenpresse 1 fest verbunden. Der Läufer 15 der elektrischen Maschine und der Pressenrotor 2 ist über ein Lager 23 gelagert.

[0036] Die Darstellung gemäß FIG 8 zeigt eine dritte elektrische Maschine 8, welche einen Stator 18 und einen Läufer 15 aufweist, wobei der Läufer 15 über ein Lager 24 gelagert ist. Der Läufer 15 weist Permanentmagnete 17 und eine Trägerplatte 27 auf. Die Permanentmagnete 17 sind auf der Trägerplatte 27 positioniert und sind gegenüber dem Stator 18 angeordnet. Zwischen Stator 18 und Läufer 15 befindet sich der Luftspalt 22. Der Luftspalt 22 weist eine ebene Ringstruktur auf. Die flächige Ausdehnung des Luftspaltes 22 ist orthogonal zu der Drehachse 4. Auf der Trägerplatte 27 ist der Pressenrotor zu positionieren. Durch die Ausbildung des Luftspaltes in einer Ebene kann ein kompakter horizontaler und vertikaler Aufbau der Tablettenpresse erreicht werden. Auch hier erfolgt die Darstellung schematisch und gibt nicht das Größenverhältnis zwischen Läufer der elektrischen Maschine und Pressenrotor wieder.

[0037] Die Darstellung gemäß FIG 9 zeigt einen Läufer 15 ähnlich der dritten elektrischen Maschine nach Figur 8, wobei hier auch der Läufer 15 segmentiert ist. Der Läufer 15 weist Permanentmagnete 17 auf, wobei eine Vielzahl von Permanentmagneten in einem Läufersegment 25 gruppiert ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind lediglich zwei Segmente 25 gezeigt. Durch die Segmentierung des Läufers, kann dieser einfacher gefertigt werden, da Gruppen von Permanentmagneten bereits vorhanden sind und diese Gruppen dann gemeinsam den Läufer mit ausbilden. Der Läufer 15 weist zur segmentweisen Permanentmagnetenanordnung einen Trägerring 29 auf, wobei der Trägerring 29 durch das Lager 24 gelagert ist.

[0038] Die Darstellung gemäß FIG 10 zeigt einen Stator 18 ähnlich dem der dritten elektrischen Maschine nach Figur 8, wobei die zu den Läufersegmenten 25 nach Figur 9 korrespondierenden Segmente des Stators 18 dargestellt sind. Der Stator 18 nach FIG 10 wirkt mit dem Läufer 15 nach FIG 9 zusammen.

[0039] Die Darstellung gemäß FIG 11 zeigt ein Läufersegment 25, wobei Permanentmagnete beispielsweise vergossen sind oder durch eine dünne Deckschicht aus Metall abgedeckt sind, so dass diese Permanentmagnete nicht mehr sichtbar nach Außen treten. Neben dem Läufersegment 25 ist ein korrespondierendes Statorsegment 19 mit einem elektrischen Anschluss 20 dargestellt. Zur Kühlung des Segments 19 des Stators sind Kühlan schlüsse 30 zur Einleitung bzw. Ausleitung einer Kühlflüssigkeit vorgesehen.

[0040] Die Darstellung gemäß FIG 12 zeigt schematisch eine fünfte Variation einer elektrischen Maschine 8 in einer Doppelkammeranordnung. Bei der Doppelkammeranordnung sind zumindest zwei Permanentmagnete 31, 32 radial in einer gleichen Position (horizontal), unter-

scheiden sich allerdings in ihrer vertikalen Position. Entsprechendes trifft für die Segmente 33 und 34 des Stators 18 zu. Das Segment 33 des Stators 18 wirkt mit Permanentmagneten zusammen, welche die Position des Permanentmagneten 31 haben. Das Segment 34 des Stators 18 wirkt mit Permanentmagneten zusammen, welche die Position des Permanentmagneten 32 haben. Durch die Doppelkammanordnung sind zwei parallel zueinander liegende Luftspalte 35 und 36 ausgebildet. Die Luftspalte 35 und 36 sind jeweils in einer Ebene, wobei die Ebenen der beiden Luftspalte zueinander parallel ausgerichtet sind. Mit Hilfe der Doppelkammanordnung kann auf einfache Weise in einer kompakten Bauform die Leistung pro von der elektrischen Maschine eingenommenen Volumen erhöht werden.

aufweist, wobei die Presszylinder (15) kreisförmig angeordnet sind, wobei der dadurch gebildete Radius (16) kleiner ist als der Abstand der Segmente (6,7,8) von der Drehachse (17) der elektrischen Maschine (3).

9. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Drehachse (17) der elektrischen Maschine (3) mit der Achse (18) des Pressenrotors (2) übereinstimmt.

Patentansprüche

1. Tablettenpresse (1), welche einen Pressenrotor (2) und eine elektrische Maschine (3) zum Antrieb des Pressenrotors (2) aufweist, wobei die elektrische Maschine (3) einen Stator (4) und einen Läufer (5) aufweist, wobei der Stator (4) Segmente (6,7,8) aufweist und/oder die elektrische Maschine wellenlos mit dem Pressenrotor (2) mechanisch starr gekoppelt ist.
2. Tablettenpresse (1) nach Anspruch 1, wobei der Stator (4) ein Primärteil der elektrischen Maschine ist und Segmente (6,7,8) elektrische Anschlüsse (9,10,11) aufweisen.
3. Tablettenpresse (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die elektrische Maschine (3) einen scheibenförmigen Luftspalt (12) aufweist.
4. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die elektrische Maschine (3) einen zylinderförmigen Luftspalt (13) aufweist.
5. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die elektrische Maschine (3) direkt mit dem Pressenrotor (2) gekoppelt ist.
6. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Pressenrotor (2) und der Läufer (5) ein gemeinsames Lager (14) aufweisen.
7. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Segmente (6,7,8) derart kreisförmig angeordnet sind, dass der gebildete Kreis und/oder das gebildete Kreissegment weniger Segmente (6,7,8) aufweist, als eine maximale Anzahl von Segmenten in der kreisförmigen Anordnung.
8. Tablettenpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Tablettenpresse (1) Presszylinder (15)

FIG 1

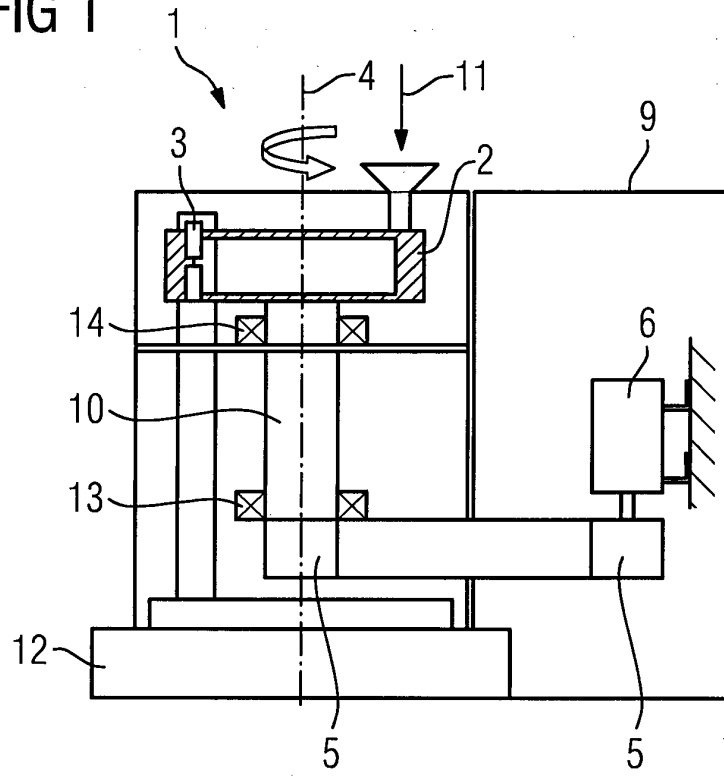


FIG 2

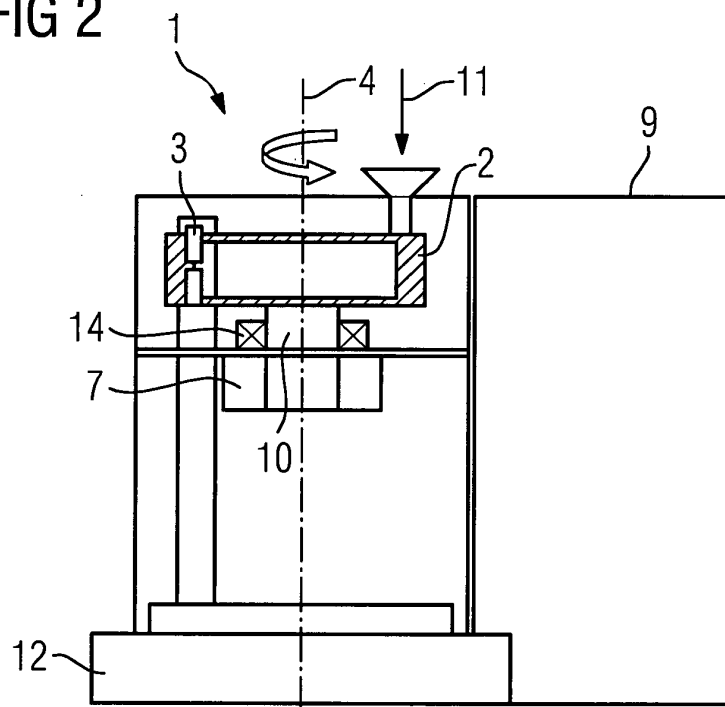


FIG 3

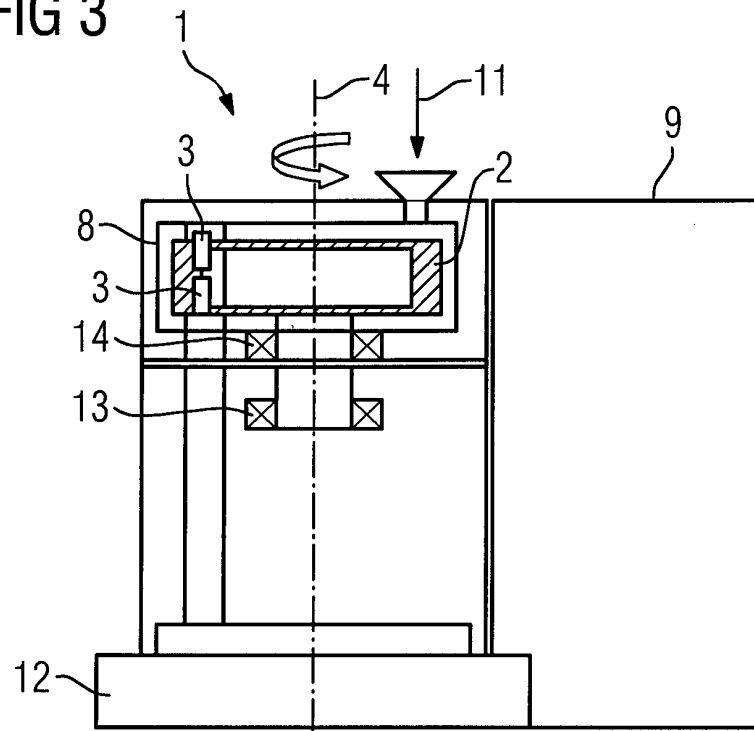


FIG 4

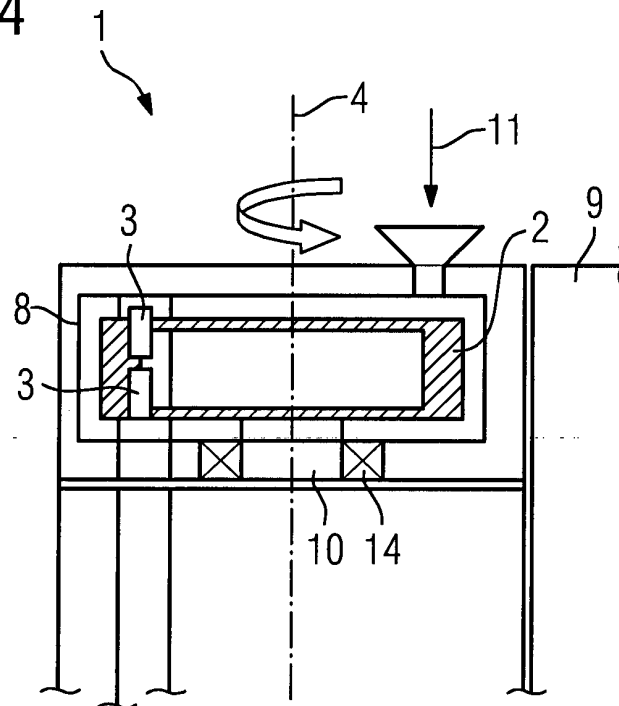


FIG 5

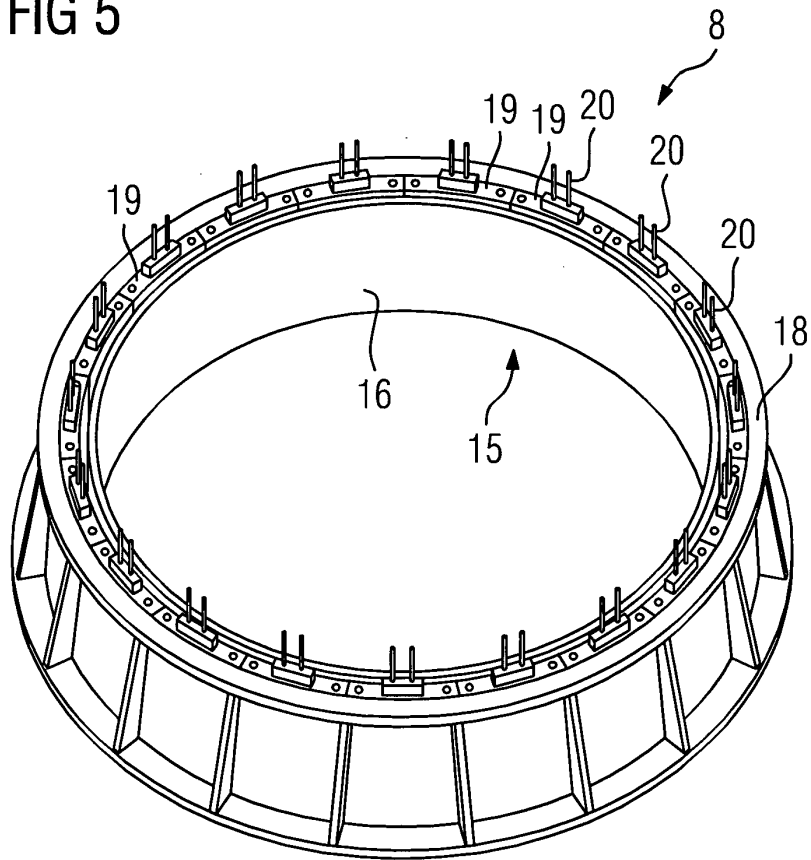


FIG 6

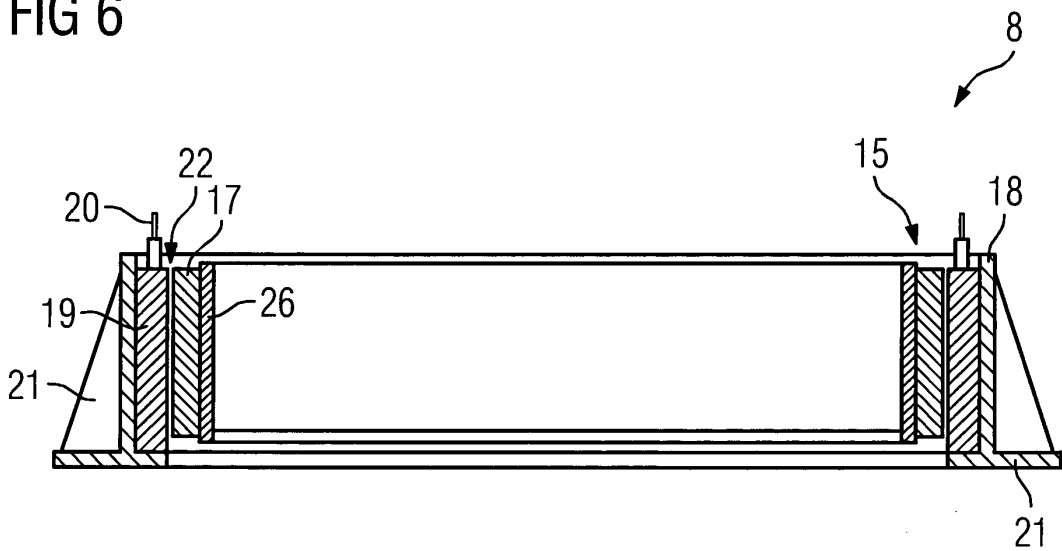


FIG 7

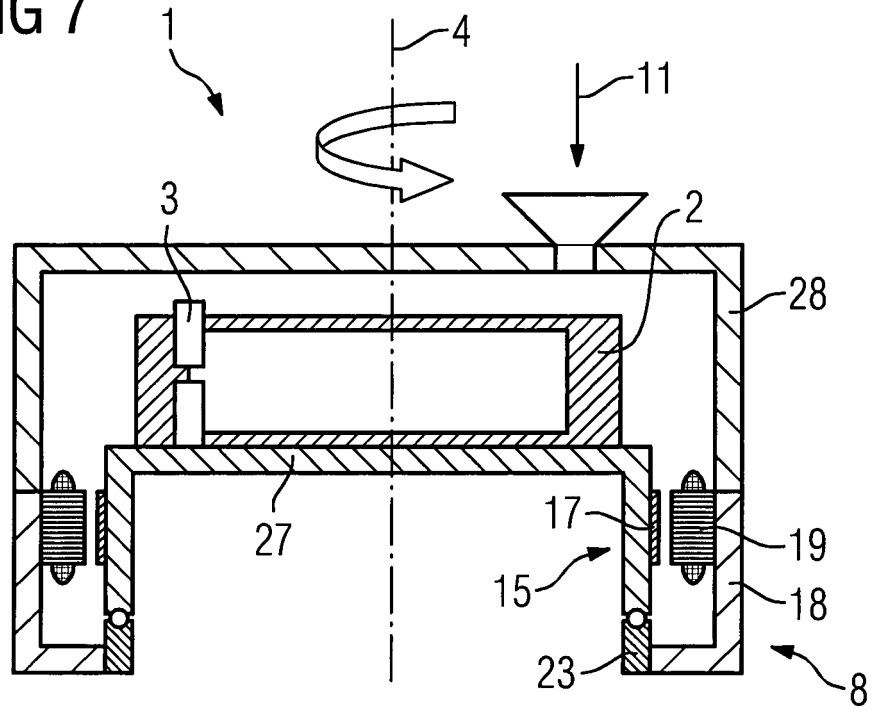


FIG 8

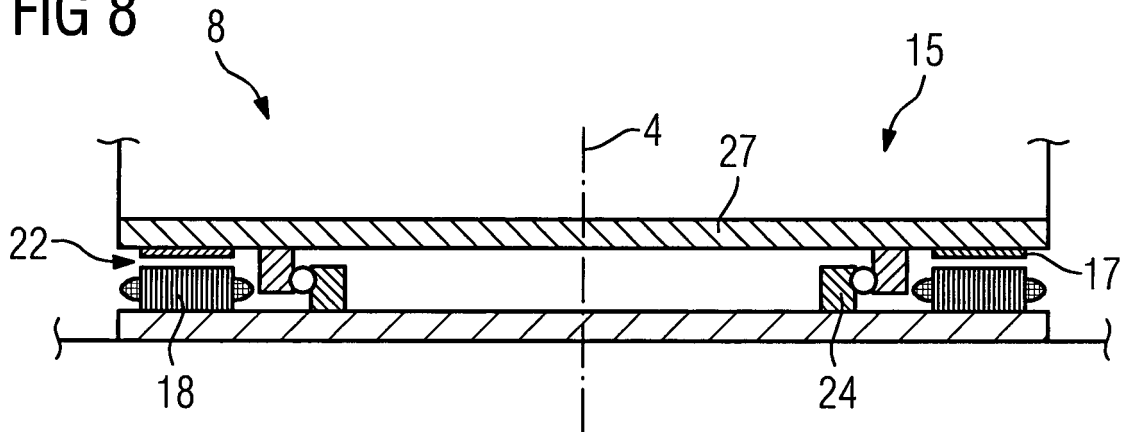


FIG 9

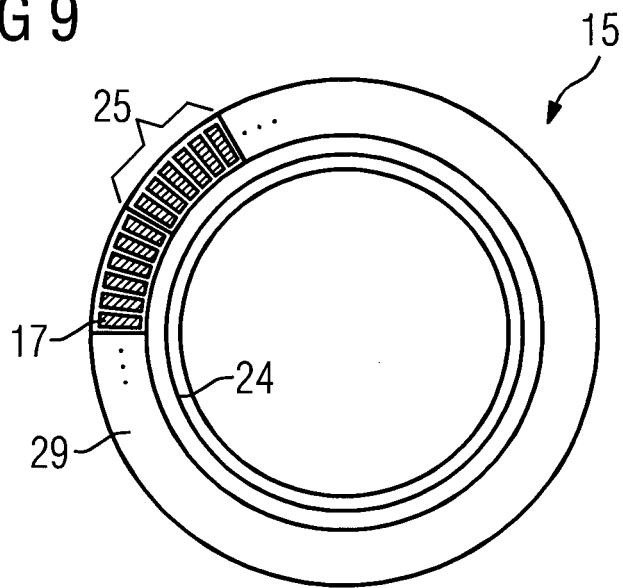


FIG 10

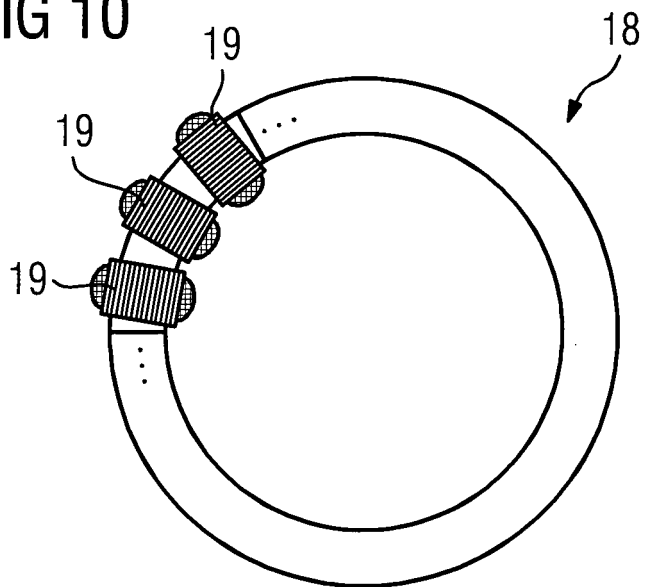


FIG 11

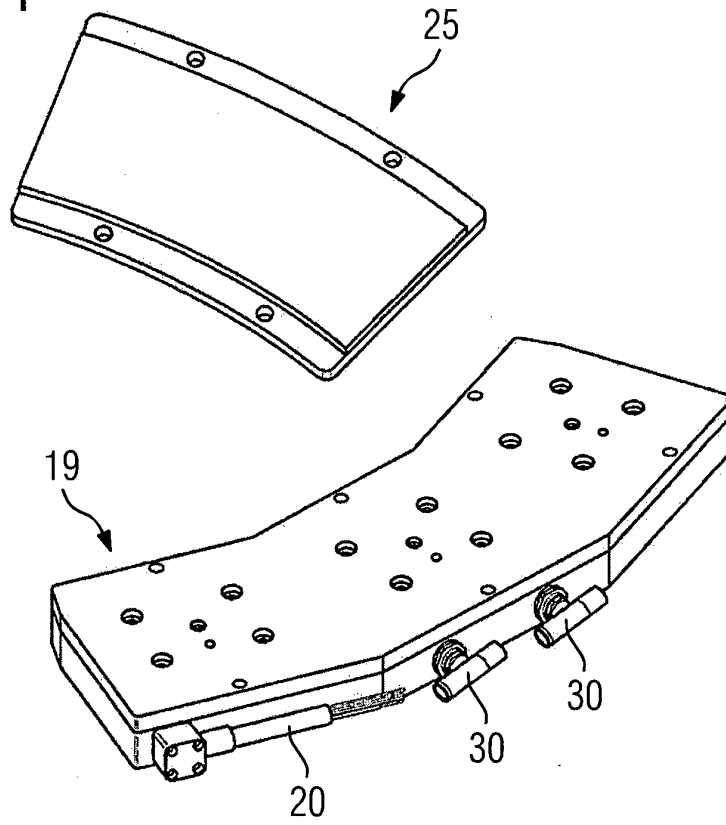
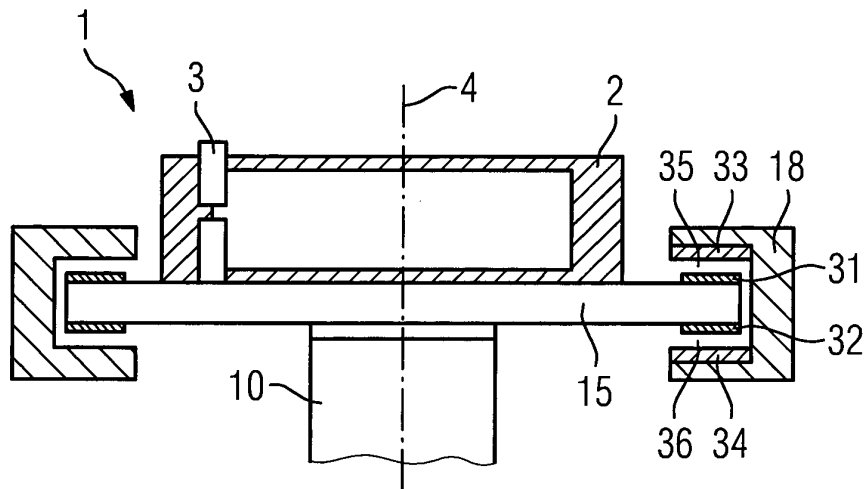


FIG 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 6386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 627 727 A2 (FETTE GMBH [DE]) 22. Februar 2006 (2006-02-22)	1,2,4-6, 8,9	INV. B30B11/08 B30B15/00
Y	* Ansprüche; Abbildungen *	3,7	
Y	DE 10 2010 031107 A1 (RASTER ZEULENRODA WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 12. Januar 2012 (2012-01-12) * Ansprüche; Abbildungen *	3,7	
X	US 2005/003038 A1 (MEIER CHRISTOF [DE]) 6. Januar 2005 (2005-01-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1,4-6,8, 9	
X	DE 10 2007 034359 B3 (FETTE GMBH [DE]) 13. November 2008 (2008-11-13) * Ansprüche; Abbildungen *	1,4-6,8, 9	
X	WO 2011/050988 A1 (DIEFFENBACHER GMBH & CO KG [DE]; HEYMANN'S FRANK [DE]; HAAS GERNOT VON) 5. Mai 2011 (2011-05-05) * Ansprüche 1,11-16; Abbildungen 9-11 *	1-7,9	
X	WO 2011/050987 A2 (DIEFFENBACHER GMBH MASCH&ANLAGENBAU) 5. Mai 2011 (2011-05-05) * Ansprüche 1-12-15; Abbildungen 10-13 *	1-7,9	
A	DE 10 2009 032231 A1 (SCHULER PRESSEN GMBH & CO [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,4,9	
A	EP 1 923 207 A2 (DESCH ANTRIEBSTECHNIK GMBH & C [DE]; BIFRANGI S P A [IT]) 21. Mai 2008 (2008-05-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,4,9	
A	JP 2001 062591 A (AMADA CO LTD; NS ENGINEERING KK; SOGO ANZEN GIJUTSU CT KK) 13. März 2001 (2001-03-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,4,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 23. Januar 2013	Prüfer Bélibel, Chérif
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 18 6386

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

23-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1627727	A2	22-02-2006	DE 102004040163 B3	04-05-2006
			EP 1627727 A2	22-02-2006
			JP 2006055911 A	02-03-2006
			US 2006040011 A1	23-02-2006

DE 102010031107	A1	12-01-2012	KEINE	

US 2005003038	A1	06-01-2005	DE 10326175 B3	10-02-2005
			US 2005003038 A1	06-01-2005

DE 102007034359	B3	13-11-2008	DE 102007034359 B3	13-11-2008
			EP 2018957 A2	28-01-2009
			US 2009026897 A1	29-01-2009

WO 2011050988	A1	05-05-2011	CA 2777630 A1	05-05-2011
			CN 102712158 A	03-10-2012
			EP 2493682 A1	05-09-2012
			KR 20120112418 A	11-10-2012
			US 2012272841 A1	01-11-2012
			WO 2011050988 A1	05-05-2011

WO 2011050987	A2	05-05-2011	CA 2776828 A1	05-05-2011
			CN 102712159 A	03-10-2012
			EP 2493683 A2	05-09-2012
			KR 20120087158 A	06-08-2012
			US 2012276237 A1	01-11-2012
			WO 2011050987 A2	05-05-2011

DE 102009032231	A1	13-01-2011	KEINE	

EP 1923207	A2	21-05-2008	KEINE	

JP 2001062591	A	13-03-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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