(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 072 675 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
B30B 15/02 *(2006.01)* ***B30B 11/08*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15161246.2**

(22) Anmeldetag: **27.03.2015**

(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:
MA

(71) Anmelder: **Korsch AG**
13509 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **MATTHES, Michael**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)

(74) Vertreter: **Hertin und Partner**
Rechts- und Patentanwälte PartG mbB
Kurfürstendamm 54/55
10707 Berlin (DE)

(54) **Rundlaufpresse mit mindestens einer auf einer Trägerplatte befestigbaren Druckrollenstation sowie Verfahren zum Befestigen und Lösen der Druckrollenstation**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rundlaufpresse mit mindestens einer auf einer Trägerplatte (2) befestigbaren Druckrollenstation (1), sowie Verfahren zum Befestigen und Lösen der Druckrollenstation. Dabei umfasst die mindestens eine Druckrollenstation eine Haltevorrichtung (21) und die Rundlaufpresse eine Trägerplatte (2) mit mindestens einer Ausnehmung (22) zur Aufnahme der Haltevorrichtung (21) der Druckrollenstation.

EP 3 072 675 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rundlaufpresse mit mindestens einer auf einer Trägerplatte befestigbaren Druckrollenstation, sowie Verfahren zum Befestigen und Lösen der Druckrollenstation.

[0002] Es ist bekannt, dass Rundlaufpressen einen drehangetriebenen Rotor aufweisen, der eine Vielzahl von Stempelpaaren trägt, wobei jedes Stempelpaar von einem Oberstempel und einem Unterstempel gebildet wird, die relativ zueinander verstellbar sind. Der Rotor umfasst eine Matrizenscheibe, in der auf einem Kreisring in regelmäßigen Abständen Matrizenöffnungen vorgesehen sind, in denen die Ober- und Unterstempel entweder unmittelbar zusammenwirken, oder die hülsenförmig ausgestaltete Einsatzstücke aufweisen, die als Matrizen bezeichnet werden. In diesen Matrizen beziehungsweise Matrizenöffnungen wird das zu verarbeitende, beziehungsweise beispielsweise zu einer Tablette zu verpressende Material mittels einer Füllvorrichtung eingefüllt. Wenn ein Stempelpaar durch die Drehung des Rotors in den Bereich der so gefüllten Matrize oder Matrizenöffnung gelangt, werden die beiden Stempel durch Steuerkurven aufeinander zubewegt und gelangen in den Bereich einer Druckrollenstation, in der sie mit Druck gegeneinander gepresst werden. Dadurch wird das Material in der Matrize oder der Matrizenöffnung zu beispielsweise einer Tablette verdichtet. Nach Abschluss des Pressvorgangs werden beide Pressstempel nach oben bewegt und die Tablette aus der Matrizenöffnung oder der Matrize ausgeworfen.

[0003] Die Presskraft wird gemäß des dargestellten Verfahrensablaufes, welches insbesondere zur Herstellung einer sogenannten Einschicht-Tablette verwendet wird, mittels der Druckrollen auf die Presswerkzeuge übertragen, wobei als Presswerkzeuge insbesondere die Ober- und Unterstempel bezeichnet werden.

[0004] Es sind im Stand der Technik beispielsweise Rundlaufpressen bekannt, bei denen diese Druckrollen getrennt voneinander, beispielsweise oben an einem Kopfstück und unten auf einer Trägerplatte im Sockel der Rundlaufpresse befestigt vorliegen. Nachteilig an dieser getrennten Anordnung der beiden Druckrollen ist, dass die beim Pressvorgang entstehenden Presskräfte direkt sowohl in das obere, als auch das untere Maschinengehäuse übertragen werden. Das Maschinengehäuse der Rundlaufpresse besteht beispielsweise aus einem Maschinensockel, auf dem sich die Trägerplatte für die untere Druckrolle befindet, sowie aus einem Kopfstück, an dem die obere Druckrolle angebracht vorliegt. Das Kopfstück und der Maschinensockel sind beispielsweise durch 2 bis 4 Eckholme miteinander verbunden, wobei das Kopfstück, die Eckholme und die Trägerplatte im Sockel der Rundlaufpresse bei der getrennten Anordnung der Druckrollen sehr massiv und unter hohem Materialaufwand gefertigt sein müssen, um den Druckkräften standzuhalten. Dies führt zu einem hohen Gewicht der Rundlaufpresse und zu hohen Anschaffungskosten für einen potentiellen Abnehmer.

[0005] Es hat sich weiter gezeigt, dass die Maschinengehäuse der Rundlaufpressen mit einer getrennten Anbringung von oberer und unterer Druckrolle erhebliche Körperschall-Schwingungen der Luft im hörbaren Bereich abstrahlen. Dabei können bei höheren Drehzahlen des Rotors der Rundlaufpresse Schalldruckpegel von mehr als 100 dBA entstehen. Diese Nachteile werden mit der Bereitstellung von Druckrollenstationen überwunden, die insbesondere für die Aufnahme eines Druckrollenpaares bestehend aus einer oberen und einer unteren Druckrolle geeignet sind. Druckrollenstationen sind im Stand der Technik beispielsweise aus der DE 10 2009 020 196 A1 bekannt.

[0006] Diese aus dem Stand der Technik bekannten Druckrollenstationen umfassen beispielsweise Trägersäulen, die außerhalb des Teilkreises des drehbaren Rotors der Rundlaufpresse angeordnet vorliegen. Die Trägersäulen beinhalten im Inneren Führungs- und Verstellungs-Mittel für die obere und die untere Druckrolle, sowie Wegmess- und Druckmess-Systeme. Die Druckrollen befinden sich in einer Arbeitsposition der Druckrollenstation exakt auf einem Rotorteilkreis, so dass die obere Druckrolle auf die Oberstempel- und die untere Druckrolle auf die Unterstempelköpfe wirkt. Dreht sich der Rotor mit den Presswerkzeugen, werden diese durch das durch den Rotorantrieb aufgebrachte Drehmoment durch die oberen und unteren Druckrollen der stationären Druckrollenstation gezogen, wodurch die Presskraft von den Druckrollen über die Stempelköpfe auf das in der Matrize befindliche Pressmaterial übertragen wird und so aus dem losen Pressmaterial bevorzugt eine feste Tablette entsteht.

[0007] Moderne Rundlaufpressen zeichnen sich dadurch aus, dass ausgehend von einer Grundausstattung zur Herstellung für Einschicht-Tabletten durch das Hinzufügen entsprechender Zusatzmodule eine Umrüstung der Grundpresse dahingehend erfolgen kann, dass auch Zweischicht-, Dreischicht-, oder auch Mantelkern-Tabletten gepresst werden können. Bei diesen Zusatzmodulen kann es sich beispielsweise um Druckstationen oder Vorpressstationen handeln.

[0008] Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die Qualität von Einschicht-Tabletten dadurch verbessert werden kann, wenn vor der tatsächlichen Tablettenherstellung durch das Verpressen des in der Matrize oder Matrizenöffnung befindlichen Materials eine Entlüftung des Press-Materials in einer sogenannten Vorpress-Station erfolgt. Es ergibt sich, dass es für den Benutzer einer Rundlaufpresse wünschenswert ist, dass die einzelnen Druckstationen innerhalb der Rundlaufpresse an verschiedenen Positionen angeordnet vorliegen können und dass ein schneller und einfacher Umbau und Positionswechsel der einzelnen Druckstationen möglich sein soll, um einen flexiblen Einsatz der Rundlaufpresse in unterschiedlichen Betriebszuständen zu gewährleisten.

[0009] Es ist bei konventionellen im Stand der Technik bekannten Rundlaufpressen üblich, dass die Trägerplat-

te der Rundlaufpresse eine Vielzahl von Ausnehmungen aufweist, wobei jede dieser Ausnehmungen mit einer Spannvorrichtung ausgestattet ist, mit der eine Druckstation an der von der Ausnehmung vorgegebenen Position befestigt werden kann. Es ist bekannt, dass solche in Ausnehmungen einer Trägerplatte vorhandenen Spannvorrichtungen teure und wartungsanfällige Komponenten innerhalb einer Rundlaufpresse darstellen. Unbefriedigend an den bisher im Stand der Technik bekannten Befestigungs-Systemen ist, dass regelmäßig mehr Spannvorrichtungen in der Trägerplatte vorhanden sind, als Positionen von Druckstationen tatsächlich belegt sind. Daraus ergibt sich, dass nachteilhafterweise Spannvorrichtungen vorgehalten werden, die in der Regel nicht alle gleichzeitig verwendet werden. Dies führt zu einer unnötigen Verteuerung der sogenannten multifunktionalen Rundlaufpressen und einem erhöhten Wartungsaufwand für die nur unregelmäßig benutzten Spannvorrichtungen in weniger stark frequentierten Spannpositionen.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Rundlaufpresse und Verfahren zur Befestigung und Lösen einer Druckrollenstation einer Rundlaufpresse bereitzustellen, die die Mängel und Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen und insbesondere eine kostengünstige, wartungsarme und leicht zu bedienende Befestigung von Druckrollenstationen an vorgegebenen Positionen auf der Trägerplatte einer Rundlaufpresse ermöglichen.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Rundlaufpresse, insbesondere zur Herstellung von Tabletten, mit mindestens einer Druckrollenstation, wobei die mindestens eine Druckrollenstation eine Haltevorrichtung umfasst und eine Trägerplatte der Rundlaufpresse mindestens eine Ausnehmung zur Aufnahme der Haltevorrichtung der Druckrollenstation aufweist. Es war vollkommen überraschend, dass eine Druckrollenstation bereitgestellt werden kann, die eine Haltevorrichtung umfasst, so dass insbesondere nur so viele Haltevorrichtungen für den Betrieb einer Rundlaufpresse bereitgestellt werden müssen, wie Druckstationen verwendet werden. Dies wird vorteilhafterweise dadurch erreicht, dass die Haltevorrichtung Bestandteil der Druckrollenstation ist und integriert in ihr vorliegt.

[0012] Es ist bevorzugt, dass es sich bei der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung um eine Spannvorrichtung zum Fixieren der Druckrollenstation in Ausnehmungen in der Trägerplatte der Rundlaufpresse handelt. Es ist weiter bevorzugt, dass die Haltevorrichtung in einer Produktionsstellung zumindest teilweise in den Ausnehmungen der Trägerplatte angeordnet vorliegt. Als Produktionsstellung wird im Sinne dieser Erfindung bevorzugt die Position bezeichnet, die die Druckrollenstation einnimmt, wenn die Rundlaufpresse betrieben wird, um Tabletten herzustellen. Vorzugsweise liegt die Haltevorrichtung in einer Rotorwechselstellung vollständig innerhalb der Druckrollenstation vor, wobei als Rotorwechselstellung bevorzugt eine solche Stellung der Druckrollenstation bezeichnet wird, die die Druckrollenstation einnimmt, wenn ein Rotorwechsel der Rundlaufpresse erfolgt. Dazu ist es erforderlich, dass die Druckrollenstationen auf der Trägerplatte bewegt und/oder verschoben werden können. Dies wird vorteilhafterweise dadurch ermöglicht, dass die erfindungsgemäße Haltevorrichtung vollständig im Inneren der Druckrollenstation vorliegt, so dass vorteilhafterweise keine Komponenten der Haltevorrichtung aus der Druckrollenstation herausragen.

[0013] Durch die Bereitstellung einer Rundlaufpresse, bei der die Haltevorrichtung für die Befestigung der Druckrollenstation an einer Trägerplatte der Rundlaufpresse Bestandteil der Druckrollenstation ist, stellt die Erfindung eine Abkehr vom bisher technisch Üblichen dar, weil die Fachwelt bisher davon ausgegangen war, dass Haltevorrichtungen Bestandteil der Trägerplatte sein müssen. Es war vollkommen überraschend, dass eine Druckrollenstation bereitgestellt werden kann, die im unteren, der Trägerplatte zugewandten Bereich so viel freies Volumen aufweist, dass eine Haltevorrichtung bevorzugt vollständig im Inneren des unteren Bereichs der Druckrollenstation aufgenommen werden kann.

[0014] Es ist weiter bevorzugt, dass die Ausnehmungen der Trägerplatte von Öffnungen und/oder Bohrungen gebildet werden, deren Durchmesser mit dem Durchmesser der Haltevorrichtung der Druckrollenstationen korrespondieren. Insbesondere sind die Ausnehmungen geeignet zur Aufnahme der Haltevorrichtung der Druckrollenstation. Bei den im Stand der Technik bekannten Befestigungsmechanismen für Druckrollenstationen befinden sich die Befestigungsmittel, beispielsweise Spannvorrichtungen, regelmäßig im Inneren der Ausnehmungen innerhalb der Trägerplatte der Rundlaufpresse. Dies stellt vor allem deswegen einen Nachteil dar, weil diese in der Trägerplatte der Rundlaufpresse vorgesehenen Spannvorrichtungen aufwendig in der Konstruktion sind und/oder eigene Medienversorgungs-Zuführungen benötigen, wodurch es zu einer unerwünschten Schwächung der Trägerplatte kommt. Darüber hinaus werden Innovationen im Bereich der Entwicklung der Trägerplatten von Rundlaufpressen verhindert, weil der im Bereich einer Trägerplatte zur Verfügung stehende Raum durch die Anwesenheit einer Vielzahl von Spannvorrichtungen erheblich reduziert wird.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass die Medienversorgung der Spannvorrichtungen, wenn diese innerhalb einer Druckrollenstation vorgesehen sind, überraschenderweise über die bereits vorhandenen Anschlüsse der Druckrollenstation erfolgen kann.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Haltevorrichtung Verriegelungselemente auf, die in ihrer Gesamtheit eine ringförmige Verriegelungseinheit mit variablem Durchmesser bilden.

[0017] Es ist bevorzugt, dass die Verriegelungseinheit bevorzugt 2 bis 20 Verriegelungseinheiten umfasst. Dabei stellt die Auswahl dieser Anzahl keine willkürliche

Auswahl dar, sondern entspricht dem Ergebnis vorangegangener Versuche, die gezeigt haben, dass eine Verriegelungseinheit mit bevorzugt 2 bis 20 Verriegelungselementen überraschenderweise besonders einfach herzustellen ist und zu einer nicht zu erwartenden Stabilität der Befestigung der Druckrollenstation an der Trägerplatte beiträgt.

[0018] Es ist bevorzugt, dass die Verriegelungselemente eine umlaufende Feder aufweisen. Im gespannten Zustand übt die umlaufende Feder vorzugsweise eine Kraft nach innen auf die Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit aus. "Die Richtung "nach innen" bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Verriegelungselemente in Richtung einer zentralen Achse der Druckrollenstation gedrückt werden. Diese zentrale Achse ist beispielsweise in Figur 4 dargestellt. Dadurch werden die Verriegelungselements vorteilhafterweise in eine Nut gedrückt, die ringförmig um das Innere der Haltvorrichtung herum führt und Druckstifte umgibt, durch die die Bewegung einer Betätigungsstange auf die Verriegelungselemente übertragen wird. Diese Übertragung der Bewegung einer Betätigungsstange und das Ausüben der Kraft der umlaufenden Feder auf die Verriegelungselemente führen vorteilhafterweise dazu, dass sich der Durchmesser der Verriegelungseinheit verändern kann. Durch die Veränderlichkeit des Durchmessers der erfindungsgemäßen Verriegelungseinheit wird überraschenderweise ein besonders stabiles Zusammenwirken der Haltevorrichtung der Druckrollenstation mit den Ausnehmungen der Trägerplatte ermöglicht, wodurch nicht nur eine innovative Art der Befestigung bereitgestellt wird, sondern eine im Vergleich zu konventionellen Befestigungsmechanismen Befestigung, die überraschend hohen Belastungen standhält.

[0019] Es ist insbesondere bevorzugt, dass die einzelnen Verriegelungselemente mittels Druckstiften, die die Auf- und Abwärtsbewegung eines Betätigungsstange mit variablem Durchmesser auf die Verriegelungselemente übertragen, nach außen gefahren werden können, so dass sich der Durchmesser der Verriegelungseinheit beispielsweise vergrößert. Es ist weiter bevorzugt, dass die einzelnen Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit im ausgefahrenen Zustand mit Vorsprüngen innerhalb der Ausnehmungen der Trägerplatte der Rundlaufpresse zusammenwirken, wobei diese Vorsprünge vorzugsweise so ausgestaltet sind, dass sie eine sichere Befestigung der Druckrollenstation im ausgefahrenen Zustand der Verriegelungselemente ermöglichen. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, diese Vorsprünge bevorzugt als Klemmbund oder Klemmflansch zu bezeichnen, wobei die genannten Begriffe synonym verwendet werden.

[0020] Vorzugsweise weist eine Aufnehmung in der Trägerplatte einen solchen Vorsprung im oberen, der Druckrollenstation zugewandten Bereich auf, wobei der Vorsprung bevorzugt einen Bereich der Aufnehmung mit reduziertem Durchmesser darstellt. Dieser Bereich kann im Sinne dieser Erfindung bevorzugt auch als Engstelle bezeichnet werden. Es war vollkommen überraschend, dass eine Verriegelungseinheit mit variablen Durchmesser bereitgestellt werden kann, die im ungespannten Zustand einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der Engstelle, wodurch die Haltevorrichtung einfach und unkompliziert in die Ausnehmung in der Trägerplatte eingeführt werden kann. Es war weiter vollkommen überraschend, dass nach dem Einbringen der Haltevorrichtung in die Ausnehmung der Durchmesser der Verriegelungseinheit durch das Zusammenwirken einer Betätigungsstange mit den Verriegelungselementen so vergrößert werden kann, dass die Haltevorrichtung nicht mehr, beispielsweise durch Zug nach oben, aus der Ausnehmung der Trägerplatte entfernt werden kann.

[0021] Insbesondere wird durch die bevorzugte Vergrößerung des Durchmessers der Verriegelungseinheit ein stabiles Verspannen der einzelnen Verriegelungselemente an die Innenwände der Ausnehmung der Trägerplatte gewährleistet, wodurch eine überraschend stabile, in mehrere Raumrichtungen wirkenden Fixierung der Druckrollenstation im Inneren der Ausnehmung der Trägerplatte erreicht wird.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Verriegelungseinheit höhenverstellbar ausgebildet, wobei die Höhenverstellbarkeit mittels einer Betätigungsstange realisierbar ist, die mittig, beziehungsweise zentral in der ringförmigen Verriegelungseinheit angeordnet vorliegt. "Höhenverstellbar" im Sinne dieser Erfindung bedeutet, dass die Verriegelungseinheit insbesondere in Vertikalrichtung beweglich ausgestaltet ist und nach unten oder oben bewegt werden kann. Die Raumrichtung "nach unten" steht im Sinne dieser Erfindung aus Sicht der Druckrollenstation bevorzugt für eine Bewegung der Verriegelungseinheit in Richtung der Trägerplatte der Rundlaufpresse, wenn die Druckrollenstation in üblicherweise auf der Trägerplatte der Rundlaufpresse angeordnet vorliegt. Eine solche Bewegung wird im Sinne dieser Erfindung bevorzugt als "Abwärtsbewegung" der Verriegelungseinheit, beziehungsweise der Betätigungsstange bezeichnet wird. Es ist insbesondere bevorzugt, dass durch eine Abwärtsbewegung der Haltevorrichtung die Verriegelungseinheit in die Ausnehmungen der Trägerplatte gelangt.

[0023] Die Raumrichtung "nach oben" bezeichnet im Sinne dieser Erfindung bevorzugt eine Aufwärtsbewegung der Haltevorrichtung in den Innenraum der Druckrollenstation hinein, also bevorzugt in Richtung der vorzugsweise zur Druckrollenstation gehörenden Druckrollen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Haltevorrichtung in die Ausnehmungen der Trägerplatte vorliegt. Vorzugsweise wird die Bewegung der Verriegelungseinheit, das heißt ihre Höhenverstellbarkeit, mittels einer Betätigungsstange realisiert. Die bisherigen Ausführungen zu den Raumrichtungen beziehen sich bevorzugt auf die Druckrollenstation. Es ist bevorzugt, dass aus Sicht der Trägerplatte die Raumrichtung "nach oben" durch eine Bewegung in Richtung der Druckrollenstation und/oder der Rundlaufpresse charakterisiert wird. Die Oberseite

der Trägerplatte ist somit vorzugsweise der Rundlaufpresse und der Druckrollenstation zugewandt.

[0024] Es ist bevorzugt, dass sich die Betätigungsstange mittig, beziehungsweise zentral in der Druckrollenstation angeordnet befindet. "Mittig" bedeutet im Sinne dieser Erfindung, dass die Betätigungsachse im Wesentlichen achsensymmetrisch um eine zentrale Achse der Druckrollenstation angeordnet vorliegt, wobei der Begriff "im Wesentlichen" für den durchschnittlichen Fachmann nicht unklar ist, weil er weiß, dass Druckrollen-stationen in der Regel eine rechteckige oder kreisförmige Grundfläche aufweisen, wobei für solche Grundformen üblicherweise eine mittlere Symmetrieachse bestimmbar ist.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Betätigungsstange einen sich zum unteren Ende der Betätigungsstange verjüngenden Durchmesser auf. Es ist bevorzugt, dass die Betätigungsstange einen oberen und einen unteren Bereich umfasst, wobei der obere Bereich insbesondere eine kreisförmige Grundfläche aufweist, die mit dem Innendurchmesser einer Druckrollenstation korrespondiert. Es ist bevorzugt, dass der innere Bereich der Druckrollenstation, der bevorzugt zur Aufnahme der Betätigungsstange dient und dessen Durchmesser bevorzugt mit dem Durchmesser der Betätigungsstange korrespondiert, vorzugsweise von einem Hydraulikzylinder gebildet wird, wobei dieser Hydraulikzylinder bevorzugt einen aus einem Innen- und Außenkolben bestehenden zweigeteilten Kolben umfasst. Es ist bevorzugt, dass die Bewegung der Betätigungsstange mittels mindestens diesem Hydraulikanschluss realisiert wird.

[0026] Es ist weiter bevorzugt, dass die Betätigungsstange aus einem unteren Bereich besteht, der zunächst aus einem sich verjüngenden Bereich besteht und zum unteren Ende der Betätigungsstange hin in einen Bereich mit gleichbleibendem Radius übergeht, wobei dieser gleichbleibende Radius des unteren Bereiches kleiner ist als der Durchmesser der Betätigungsstange im oberen Bereich. Die Ausgestaltung und Form der Bestätigungsstange ergibt sich insbesondere durch die die Erfindung darstellenden Figuren.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Durchmesser der Verriegelungseinheit in einer ersten Stellung maximal und in einer zweiten Stellung minimal, wobei der Durchmesser der Verriegelungseinheit mittels einer Betätigungsstange variierbar ist. Wie in Abbildung 2 zu sehen, werden die Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit von der Betätigungsstange nach außen gedrückt. Es ist bevorzugt, dass dies dann geschieht, wenn der Bereich der Betätigungsstange mit den Verriegelungselementen in Kontakt vorliegt, der den größten Durchmesser der Betätigungsstange aufweist. Es ist bevorzugt, dass die Betätigungsstange mit Druckstiften zusammenwirkt, die die Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit nach außen drücken. Wenn dies beispielsweise innerhalb der Ausnehmungen der Trägerplatte geschieht, insbesondere in einem unteren Bereich der Ausnehmungen unterhalb eines Vorsprungs oder Klemmbunds, wird eine effektive Befestigung im Sinne eines Verklemmens und/oder Verspannens gewährleistet. Diese Stellung wird im Sinne der vorliegenden Erfindung vorzugsweise als erste Stellung oder Spreizstellung der Verriegelungseinheit bezeichnet.

[0028] Ein sogenannter "entriegelter" Zustand wird vorzugsweise dadurch charakterisiert, dass die Betätigungsstange bevorzugt durch die Aufwärts-Bewegung eines Pneumatikkolbens ebenfalls vertikal nach oben gedrückt wird, wodurch eine Entriegelung der Verriegelungselemente erreicht wird. Es ist bevorzugt, dass die Verriegelungselemente auch im entriegelten Zustand noch in den Vorsprung der Ausnehmung der Trägerplatte eingreifen. Der entriegelte Zustand wird beispielsweise in Figur 3 dargestellt.

[0029] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass durch ein bevorzugt stufenweises Anheben der Betätigungsstange die Verriegelungselemente schrittweise entlastet werden. Vorzugsweise ist in einer ersten Stellung vorgesehen, dass der Druck, den die Verriegelungselemente beispielsweise auf die Innenwand der Ausnehmungen in der Trägerplatte ausüben, vermindert wird. Vorteilhafterweise kann in dieser Stellung die Druckrollenstation um die eigene Achse gedreht werden, wobei ein Verschieben oder Entfernen der Druckrollenstation aus der Ausnehmung beispielsweise dadurch wirksam verhindert wird, dass sich die Verriegelungseinheit weiterhin unterhalb eines Klemmbundes in der Ausnehmung der Trägerplatte befindet. Dadurch wird ein unerwünschtes Abrutschen oder ein unerwünschter Positionswechsel der Druckrollenstation auf der Trägerplatte überraschenderweise vollständig ausgeschlossen.

[0030] Eine zweite Stellung im Sinne dieser Erfindung liegt bevorzugt nach einer Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange vor, wenn auf Höhe der Druckstifte, die zwischen den Verriegelungselementen und der Betätigungsstange angeordnet vorliegen, der Bereich der Betätigungsstange vorliegt, der einen im Vergleich zum oberen Bereich der Betätigungsstange reduzierten Durchmesser aufweist. Es ist bevorzugt, dass in dieser zweiten Stellung kein direkter Kontakt zwischen der Betätigungsstange und den Druckstiften der Verriegelungselemente gegeben ist, so dass die Verriegelungselemente vorzugsweise nicht mehr an die Innenwände der Ausnehmungen gedrückt werden. Es ist insbesondere bevorzugt, dass in dieser Stellung die Verriegelungselemente gelöst und durch die Federkraft der umlaufenden Feder in eine Stellung mit minimalem Durchmesser gedrückt werden. Vorzugsweise wird diese Stellung im Sinne der vorliegenden Erfindung zweite Stellung oder "gelöste" Stellung der Verriegelungseinheit bezeichnet. Tests haben gezeigt, dass die Druckrollenstation in dieser Stellung die erfindungsmäße Haltevorrichtung überraschend einfach und ohne unerwünschte mechanische Berührungen aus den Ausnehmungen der Trägerplatte herausbewegt werden kann. Dies ist vorteilhafterweise dadurch möglich, weil die Verriegelungseinheit im gelös-

ten Zustand ihren minimalen Durchmesser aufweist, der insbesondere mit dem Durchmesser der von dem Vorsprung gebildeten Engstelle korrespondiert. Dieser Zustand der Verriegelungseinheit mit minimalem Durchmesser wird bevorzugt als gelöster Zustand bezeichnet und ist in Figur 4 dargestellt.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung liegen die Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit in der ersten Stellung an eine Innenwand der Ausnehmung der Trägerplatte gedrückt vor. Es ist bevorzugt, dass die Innenwände der Ausnehmung durch eine gerade Wand gebildet werden. In der ersten Stellung oder Spreizstellung der Verriegelungselemente erfolgt die Befestigung der Druckrollenstation bevorzugt durch den Spreizdruck, den die Verriegelungselemente auf die Innenwand der Ausnehmung ausüben. Es kann allerdings auch bevorzugt sein, dass die Innenwand der Ausnehmung beispielsweise mit einem Vorsprung versehen ist, wobei der Innendurchmesser der Ausnehmung im Bereich dieses Vorsprungs kleiner ist als im übrigen Bereich der Ausnehmung und dieser Vorsprung im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als Klemmbund oder Klemmflansch bezeichnet wird. Es war vollkommen überraschend, dass durch das Vorsehen von Vorsprüngen innerhalb der Ausnehmungen ein effektives Befestigen der Druckrollenstation innerhalb der Ausnehmung ermöglicht wird.

[0032] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Durchmesser der Verriegelungseinheit in der zweiten Stellung kleiner als der Durchmesser der Ausnehmungen der Trägerplatte. Es ist bevorzugt, dass die Verriegelungselemente aufgrund der von der umlaufenden Feder ausgeübten Federkraft die Spreizstellung (erste Stellung) verlassen. Dadurch reduziert sich vorteilhafterweise der Durchmesser der Verriegelungseinheit und die Verriegelungselemente sind nicht mehr in Kontakt mit der Innenwand der Ausnehmung.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt die Haltevorrichtung vollständig im Inneren der Druckrollenstation vor. Es ist bevorzugt, diese Stellung im Sinne der Erfindung als "Rotorwechselstellung" zu bezeichnen. Vorzugsweise ragt die Haltevorrichtung in dieser Stellung nicht über den unteren Abschluss der Druckrollenstation hinaus, wodurch vorteilhafterweise eine Verschiebbarkeit und Verschwenkbarkeit der Druckrollenstation gewährleistet wird. Es war vollkommen überraschend, dass eine Haltevorrichtung mit einer Verriegelungseinheit so kompakt gestaltet werden kann, dass sie vollständig von der Druckrollenstation aufgenommen werden kann und im unteren Bereich bündig mit der Druckrollenstation abschließt. Dies wird vorteilhafterweise durch das Zusammenwirken und Ineinandergreifen der Komponenten der Haltevorrichtung mit der aufnehmenden Druckrollenstation erreicht, wodurch erreicht wird, dass die Haltevorrichtung in dem begrenzten zur Verfügung stehenden Raum in der Druckrollenstation eingebracht werden kann.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt die Bewegung der Betätigungsstange hydraulisch, pneumatisch, mechanisch und/oder elektromechanisch. Eine hydraulische Bewegung kann beispielsweise durch einen Hydraulikzylinder übertragen werden, wobei ein Hydraulikzylinder im Sinne der Erfindung bevorzugt ein mit Flüssigkeit betriebener Arbeitszylinder ist. Es ist bevorzugt, dass in dem Hydraulikzylinder die Energie aus der Hydraulikflüssigkeit, die von einem hydraulischen Druckspeicher oder einer Hydraulikpumpe geliefert wird, in eine einfach steuerbare, geradlinig wirkende Kraft umgesetzt wird.

[0035] Ein Pneumatikzylinder im Sinne der Erfindung ist bevorzugt ein mittels Druckluft betriebener Arbeitszylinder, der vorzugsweise zur pneumatischen Bewegung der Betätigungsstange verwendet wird. Elektrozylinder sind im Sinne der Erfindung bevorzugt elektromotorisch betriebene Verstellaggregate, die vorzugsweise ein Schubrohr linear aus- und einfahren können. Es ist bevorzugt, dass der Antrieb eines Elektrozylinders mittels eines Elektromotors erfolgt, der vorzugsweise an ein Getriebe gekoppelt ist. Das Ein- und Ausfahren des Schubrohres erfolgt vorzugsweise durch den Rechts-, beziehungsweise Linkslauf des Motors. Ein Elektrozylinder kann vorzugsweise auch mit einem Standrohr zur Führung und Stabilisierung des Schubrohres versehen sein. Vorteilhafterweise sind Elektrozylinder für Zugkräfte- und/oder Druckkräfte geeignet.

[0036] Vorteilhaft an der Verwendung der genannten Zylindertypen ist, dass ihre Komponenten überraschend kompakt zusammengefasst werden können. Weiter sind die genannten Zylinder überraschend raumsparend in die Gesamtkonstruktion der Druckrollenstation zu integrieren.

[0037] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Bewegung der beweglichen Bestandteile der Haltevorrichtung mittels eines ersten und eines zweiten Hydraulik-Anschlusses und eines Pneumatik-Anschlusses realisiert wird, wobei vorzugsweise der Pneumatik-Anschluss in der Trägerplatte der Rundlaufpresse angeordnet vorliegt. Es ist bevorzugt, dass sich der Durchmesser der Verriegelungseinheit vorteilhafterweise dann reduziert, wenn die Betätigungsstange mittels des Pneumatik-Anschlusses nach oben bewegt wird und die Verriegelungselemente nicht mehr in der Spreizstellung gehalten werden. Es ist weiter bevorzugt, dass die Haltevorrichtung einen Hydraulikzylinder mit Zylinderboden und Zylinderdeckel umfasst, wobei der Zylinderboden des Hydraulikzylinders den oberen, der Druckrollenstation zugewandten Abschluss der Haltevorrichtung bildet und der Zylinderdeckel die Druckrollenstation nach unten auf der Trägerplatte zugewandten Seite abschließt.

[0038] Es ist weiter bevorzugt, dass die Haltevorrichtung einen zweiteiligen Kolben aus einem Innen- und einem Außenkolben aufweist, wobei der Innenkolben die Verriegelungselemente umfasst, die in ihrer Gesamtheit die kreisförmige Verriegelungseinheit mit variablem Durchmesser bilden. Es ist weiter bevorzugt, dass der Innenkolben, der Außenkolben und die Betätigungsstan-

ge der Haltevorrichtung beweglich ausgebildet sind und die Bewegung der beweglichen Bestandteile der Haltevorrichtung mittels eines ersten und eines zweiten Hydraulik-Anschlusses und eines Pneumatik-Anschlusses erfolgt. Es ist weiter bevorzugt, dass der Zylinderboden eine Führung für die Betätigungsstange umfasst.

[0039] Es ist in einer bevorzugten Ausführungsform weiter vorgesehen, dass die Haltevorrichtung mindestens eine Druckfeder umfasst, die zwischen Innen- und Außenkolben angeordnet vorliegt und die aufgrund des ausgeübten Federdrucks in der Lage ist, den Durchmesser der Verriegelungseinheit auf überraschende Weise zu reduzieren. Dadurch wird vorteilhafterweise die vollständige Aufnahme der Haltevorrichtung im Inneren der Druckrollenstation ermöglicht. Es ist weiter bevorzugt, dass die Haltevorrichtung Tellerfedern umfasst, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung der Verriegelungselemente mit der Innenwand der Ausnehmung der Trägerplatte erreicht wird.

[0040] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Befestigung einer Druckrollenstation einer Rundlaufpresse umfassend die folgenden Schritte:

a) Bereitstellung einer Druckrollenstation für eine Rundlaufpresse, wobei die Druckrollenstation eine Haltevorrichtung mit einer aus Verriegelungselementen bestehenden Verriegelungseinheit mit variablem Durchmesser umfasst, wobei die Verriegelungseinheit höhenverstellbar ausgebildet ist und die Haltevorrichtung zunächst im Inneren der Druckrollenstation vorliegt;
b) In-Kontakt-Bringen der in a) bezeichneten Druckrollenstation mit einer Ausnehmung einer Trägerplatte der Rundlaufpresse;
c) Einführen der Haltevorrichtung in die Ausnehmung der Trägerplatte der Rundlaufpresse;
d) Befestigung der Druckrollenstation in der Ausnehmung der Trägerplatte der Rundlaufpresse durch eine Abwärtsbewegung einer Betätigungsstange mit einem sich in einem unteren Bereich verjüngendem Durchmesser.

[0041] Nach Abschluss dieses Verfahrens liegen die Verriegelungselemente der Verriegelungseinheit in einer Spreizstellung vor, wobei die Verriegelungselemente gegen die Innenwände der Ausnehmungen gedrückt werden.

[0042] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Lösen einer Druckrollenstation einer Rundlaufpresse umfassend die folgenden Schritte:

a) Bereitstellung einer Druckrollenstation, die befestigt in einer Ausnehmung einer Trägerplatte einer Rundlaufpresse vorliegt, wobei die Befestigung mittels einer höhenverstellbaren, aus Verriegelungselementen bestehenden Verriegelungseinheit erfolgt, deren Durchmesser mittels einer Betätigungsstange einstellbar ist;
b) Lösen der Druckrollenstation durch eine Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange, wodurch die Spreizstellung der Verriegelungselemente entriegelt wird
c) Aufwärtsbewegung der Verriegelungseinheit durch eine weitere Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange, so dass die Haltevorrichtung in einer Rotorwechselstellung vollständig im Innern einer Druckrollenstation vorliegt.

[0043] Die Erfindung wird anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen und der nachfolgenden Figuren näher beschrieben. Insbesondere zeigen die Figuren 1 bis 6 eine Rundlaufpresse mit einer Druckrollenstation, die eine Haltevorrichtung aufweist, wobei die Bewegung der Betätigungsstange und der Betrieb der Verriegelungseinheit mittels eines zweigeteilten Hydraulikzylinders im unteren Bereich der Druckrollenstation und eines Pneumatikzylinders in der Ausnehmung der Trägerplatte erfolgt.

Figur 1: Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Druckrollenstation mit einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung

Figur 2: vergrößerte Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung

Figur 3: Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung mit Darstellung eines ersten Schritts zum Lösen einer Spreizstellung der Verriegelungselemente

Figur 4: Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung im gelösten Zustand

Figur 5: Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung in einer Rotor-Wechselstellung

Figur 6: Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform des Pneumatik-Zylinders in der Trägerplatte in seiner Ruhestellung

[0044] Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer Druckrollenstation (1) als Bestandteil einer Rundlaufpresse mit einer oberen (25) und einer unteren Druckrolle (26), durch die die Presskräfte zur Herstellung beispielsweise einer Tablette auf die Presswerkzeuge übertragen werden. Weiter zeigt Figur 1 eine Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse, auf der angeordnet die Druckrollenstation (1) vorliegt. Die Befestigung der Druckrollenstation (1) an der Trägerplatte (2) erfolgt mittels einer Haltevorrichtung (21), deren Aufbau und Funktionsweise in den weiteren Figuren gezeigt wird. Figur 1 zeigt darüber hinaus eine

zentrale Achse (35) und ihre zentrale Lage im Inneren der Druckrollenstation (1) der Rundlaufpresse.

[0045] Figur 2 zeigt eine vergrößerte Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung (21), die auf einer Trägerplatte (2) einer Rundlaufpresse angeordnet vorliegt. Figur 2 zeigt insbesondere eine erste Stellung der Verriegelungselemente (10), die bevorzugt auch als Spreizstellung bezeichnet wird. Dabei liegen die Verriegelungselemente (10) in einer Kolbenbohrung (22) innerhalb der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse geklemmt vor, wobei diese Kolbenbohrung (22) im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als Ausnehmung bezeichnet wird. Die Verriegelungselemente (10) bilden zusammen eine Verriegelungseinheit (37). Durch ein Tellerfederpaket (7) wird ein innerer Kolben (8) eines zweigeteilten Hydraulikzylinders (3) nach oben gedrückt, wodurch die Verriegelungselemente (10) gegen die untere Schulter eines Klemmbundes (24) oder Vorsprunges innerhalb der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) gedrückt werden. Die Kraft des Tellerfederpaktes (7) wird vorzugsweise mittels einer Betätigungsstange (13) auf Druckstifte (12) übertragen, die mit den Verriegelungselementen (10) der Verriegelungseinheit (37) zusammenwirken. Die Betätigungsstange (13) weist einen oberen Bereich (13 a) und einen unteren Bereich (13 b) auf, wobei der Durchmesser des oberen Bereiches (13 a) mit dem Durchmesser des inneren Bereiches der Druckrollenstation (1) korrespondiert. Der Durchmesser des oberen Bereiches (13 a) ist insbesondere größer als der Durchmesser des unteren Bereiches (13 b) der Betätigungsstange (13). Der untere Bereich (13 b) der Betätigungsstange (13) wird von einem ausgehend von dem oberen Bereich (13 a) sich verjüngendem Bereich und einem untersten Bereich mit gleichbleibendem Durchmesser gebildet.

[0046] In Figur 2 liegen die Druckstifte (12) in Kontakt mit dem oberen Bereich (13 a) der Betätigungsstange (13) vor. Die Druckstifte (12) werden dadurch nach außen gedrückt, wodurch die Verriegelungselement (10) der Verriegelungseinheit (37) an die Innenwand (31) der Ausnehmung (22) in der Trägerplatte (2) gedrückt werden. In dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt die Bewegung der Betätigungsstange (13) durch einen Pneumatik-Kolben (16), der in einem Bodenbereich der Kolbenbohrung (22) vorliegt. Der Pneumatik-Kolben (16) weist einen Pneumatik-Anschluss (19) auf und wird von einem Pneumatik-Zylinder (14) und einer Druckluftkammer (23) umgeben. Diese Druckluftkammer (23) kann mit Druckluft gefüllt werden, wenn der Pneumatik-Anschluss (19) geöffnet wird. Der Pneumatik-Kolben (16) ist mittels Befestigungsmitteln an der Unterseite der Trägerplatte (2) angebracht und umfasst weiter eine Dichtmanschette (15), die die Druckluftkammer (23) dichtend abschließt.

[0047] Wie in Figur 2 zu sehen, besteht ein Kontakt zwischen dem unteren Bereich (13 b) der Betätigungsstange (13) und dem oberen Bereich des Pneumatik-Kolbens (16). Deutlich zu sehen ist auch, dass in dieser Anordnung zwischen dem unteren Abschluss (32) der Haltevorrichtung (21) und dem oberen Bereich des Pneumatik-Kolbens (16) ein Freiraum (30) innerhalb der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) besteht. In der in Figur 2 dargestellten Position des Pneumatik-Kolbens (16) ist der Pneumatik-Anschluss (19) nicht mit Druckluft beaufschlagt.

[0048] Die Verriegelungselemente (10) sind mit einer umlaufenden Ringfeder (11) versehen, die eine Federkraft auf die Verriegelungselemente (10) ausübt. Diese Federkraft ist insbesondere nach innen gerichtet, das heißt beispielsweise in Richtung der zentral innerhalb der Druckrollenstation (1) angeordneten Betätigungsstange (13). Die Federkraft führt dazu, dass die Verriegelungselemente (10) sich nach innen bewegen, wodurch der Durchmesser der Verriegelungseinheit (37) reduziert wird, wenn die Druckstifte (12) nicht von einer Betätigungsstange (13) nach außen gedrückt werden. Dargestellt in Abbildung 2 ist insbesondere die Verriegelungseinheit (37), die in der Spreizstellung ihren maximalen Durchmesser aufweist. Dieser maximale Durchmesser ist insbesondere größer als der Innendurchmesser eines Klemmbundes (24), der auch als Vorsprung oder Klemmflansch bezeichnet wird und den oberen Bereich der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) bildet.

[0049] Der obere Abschluss der Haltevorrichtung (21) wird von einem Zylinderboden (5) gebildet. Der obere Bereich der Haltevorrichtung (21), der nicht beweglich ausgestaltet ist und im unteren Bereich einer Druckrollenstation (1) vorliegt, weist Hydraulik-Anschlüsse (17, 18) auf, die jeweils mit unterschiedlichen Hydraulik-Kolben (8, 9) zusammenwirken. Diese beiden Hydraulikkolben (8, 9) bilden einen inneren (8) und einen äußeren Kolben (9) eines zweigeteilten Hydraulikzylinders (3). Im Übergangsbereich zwischen den Hydraulik-Kolben (8, 9) sind Druckfedern (6) angeordnet. Mittels der Hydraulik-Anschlüsse (17 und 18) können die Hydraulik-Kolben (8, 9) bewegt werden. Der Hydraulik-Zylinder (3) weist einen Zylinderdeckel (4) als unteren Abschluss der Druckrollenstation (1) auf und einen Zylinderboden (5) als oberen Abschluss der Haltevorrichtung. Dichtungen (20) verschließen die verschiedenen Arbeitsbereiche innerhalb des Hydraulik-Zylinders (3) gegeneinander.

[0050] Figur 3 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung (21), insbesondere einen ersten Schritt zum Lösen der Spreizstellung der Verriegelungselemente (10), mit der die Befestigung der Druckrollenstation (1) innerhalb der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse gewährleistet wird. Zum Lösen der Spreizstellung wird der Druckluftanschluss (19) mit Druckluft beaufschlagt, wodurch der Pneumatik-Kolben (16) nach oben bewegt wird, das heißt in Richtung der Druckrollenstation (1). Durch diese Aufwärts-bewegung des Pneumatik-Kolbens (16) wird die Betätigungsstange (13) in den inneren Kolben (8) der Haltevorrichtung (21) hineingeschoben. Die Oberseite des Pneumatik-Zylinders (33) kommt dabei zur Anlage an die Unterseite (32) der Haltevorrichtung (21). Durch die Aufwärtsbewegung des Pneumatik-Zylinders (16) und die da-

durch bewirkte Verschiebung der Betätigungsstange (13) in den inneren Kolben (8) des Hydraulik-Zylinders (3) wird der Freiraum (26) im oberen Bereich der Haltevorrichtung verringert. Durch die Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange (13) befindet sich nunmehr der untere Bereich (13 b) der Betätigungsstange (13) auf Höhe der Druckstifte (12). Dieser untere Bereich (13 b) weist einen geringeren Durchmesser als der obere Bereich (13 a) der Betätigungsstange (13) auf, wodurch nun kein Kontakt mehr zwischen den Druckstiften (12) und der Betätigungsstange (13) besteht. Die Druckstifte (12) sind somit nun frei in ihrer Bewegung, allerdings kann die umlaufende Feder (11) die Verriegelungselemente (10) noch nicht nach innen drücken und somit den Durchmesser der Verriegelungseinheit (37) verringern, da die Verriegelungselemente (10) durch das Tellerfederpaket (7) immer noch fest gegen den Klemmbund (24) gepresst werden. Dabei zieht das Tellerfederpakt (7) sowohl die Verriegelungseinheit (37) gegen die Unterseite der Druckrollenstation (1), als auch die Verriegelungselemente (10) gegen den Klemmbund (24).

[0051] Figur 4 zeigt die Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung (21) im sogenannten gelösten Zustand. Zum Lösen der Verriegelungselemente (10) wird über den Hydraulik-Anschluss (18) die Kammer (25) zum Betätigen des Außenkolbens (9) mit Öldruck beaufschlagt. Durch diesen Öldruck wird das Tellerfederpaket (7) durch den Außenkolben (9) nach unten gedrückt, wobei dieser kompakte Zustand des Tellerfederpaketes (7) als "auf Block" bezeichnet wird. Durch das Zusammendrücken des Tellerfederpaketes (7) entsteht ein Freiraum (34) oberhalb des Außenkolbens (9). Parallel zu der Beaufschlagung der Kammer (25) mit Öldruck durch den Hydraulik-Anschluss (18) folgt durch den Öldruck der innere Kolben (8) der Bewegung des Außenkolbens (9), wodurch gleichzeitig der Pneumatik-Kolben (16) um denselben Betrag nach unten gedrückt wird, da der Pneumatik-Druck geringer ist als der Hydraulik-Druck. Durch diese geringe Abwärtsbewegung des inneren Kolbens (8) lösen sich die Verriegelungselemente (10) der Verriegelungseinheit (37) von dem Klemmbund (24). Dadurch können die Verriegelungselemente (10) durch die gespannte umlaufende Ringfeder (11) nach innen in die Nut (27) gezogen werden. Die Haltevorrichtung (21) der Druckrollensäule (1) ist nun nicht mehr gespannt, das heißt sie liegt nicht mehr in einer Spreizstellung vor, sondern in einer gelösten Stellung. Die Druckrollenstation (1) kann in dieser gelösten Stellung beispielsweise um die eigene Achse (35) gedreht, aber nicht manuell seitlich verschoben werden, da Teile der Haltevorrichtung (21) noch innerhalb der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse vorliegen. Diese sich in der Ausnehmung beziehungsweise der Kolbenbohrung (22) befindlichen Bestandteile der Haltevorrichtung (21) stehen einer manuellen Verschiebbarkeit der Druckrollenstation (1) entgegen.

[0052] Figur 5 zeigt die Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung (21) in einer Rotor-Wechselstellung der Haltevorrichtung (21). Diese ist dadurch charakterisiert, dass sich nunmehr alle Bestandteile der Haltevorrichtung (21) im Inneren der Druckrollenstation (1) befinden, wodurch eine Entkoppelung der Druckrollenstation (1) von der Trägerplatte (2) ermöglicht wird. Dazu wird zunächst der Öldruck am Hydraulik-Anschluss (18) abgeschaltet. Gleichzeitig wird der Luftdruck am Pneumatik-Anschluss (19) erhöht, wobei sich der Pneumatik-Kolben (16) nach oben bewegt und dadurch der innere Kolben (8) des Hydraulik-Zylinders (3) mit Unterstützung der Druckfeder (6) komplett in den Hydraulik-Zylinder (3) hineingeschoben wird. In der höchsten Position des Pneumatik-Kolbens (16) innerhalb der Kolbenbohrung (22) befindet sich ein Absatz mit einem O-Ring als Dichtung (20). Dieser Absatz fährt in der höchsten Position in den Klemmbund (24) ein und verschließt somit zuverlässig die Öffnung in der Oberseite der Trägerplatte (2). Die Haltevorrichtung (21) verbraucht in dieser Ruheposition keine Energie. Der Pneumatik-Kolben (16) in der Trägerplatte (2) kann mit einem geringen Luftdruck beaufschlagt bleiben, damit der Kolben (16) nicht absinkt und die Dichtfunktion des O-Ringes erhalten bleibt.

[0053] Figur 6 zeigt den Pneumatik-Zylinder (16) in der Trägerplatte (2) in einer Ruhestellung. Der Pneumatik-Anschluss (19) ist mit einem leichten Überdruck beaufschlagt, damit der Pneumatik-Kolben (16) nicht absinkt, so dass die Dichtfunktion des O-Ringes (36) bestehen bleibt. Die Befestigung der Druckrollenstation (1) erfolgt praktisch in umgekehrter Reigenfolge zu dem eben Beschriebenen. Nachdem die Druckrollenstation (1) präzise über einer Klemmposition oberhalb einer Ausnehmung (22) einer Trägerplatte (2) platziert wurde, wird der Hydraulik-Anschluss (18) mit Druck beaufschlagt. Dadurch senkt sich der innere Kolben (8) gegen den Druck der Druckfeder (6) nach unten, wobei der Pneumatik-Kolben (16) parallel nach unten gedrückt wird, bis der innere Kolben (8) mit seinem Anschlag auf den äußeren Kolben (9) aufsetzt. Anschließend wird der Öldruck so erhöht, dass das Federpaket (7) zusammengedrückt wird, wodurch ein Freiraum (34) entsteht und der innere Kolben (8) etwas tiefer in die Bohrung (22) der Trägerplatte (2) eintauchen kann. Es wird dann der zusätzliche Hydraulik-Anschluss (17) mit Öldruck beaufschlagt, wodurch die Betätigungsstange (13) im Zylinderboden (5) bis zu ihrem Anschlag nach unten gefahren wird. Durch die Verjüngung der Betätigungsstange (13) in einem Übergangsbereich zwischen einem oberen Bereich (13 a) und einem unteren Bereich (13 b) der Betätigungsstange (13) drückt dieser bei der Abwärtsbewegung die Druckstifte (12) und die damit verbundenen Verriegelungselemente (10) nach außen, bis die Verriegelungseinheit (37) ihren maximalen Durchmesser erreicht hat und die Verriegelungselemente (10) an der Innenwand (31) der Ausnehmung (22) anliegen. Es wird nun der Öldruck an den Hydraulik-Anschlüssen (17, 18) abgeschaltet. Dadurch entspannt sich das Tellerfederpaket (7) und

zieht über den inneren Kolben (8) die Verriegelungselemente (10) gegen die Schulter des Klemmbundes (24). Dadurch wird eine stabile Befestigung der Druckrollenstation (1) innerhalb der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) erreicht.

Bezugszeichenliste

[0054]

1	Druckrollenstation
2	Trägerplatte
3	Hydraulikzylinder
4	Zylinderdeckel
5	Zylinderboden
6	Druckfeder
7	Tellerfederpaket
8	Innenkolben
9	Außenkolben
10	Verriegelungselemente
11	Umlaufende Ringfeder
12	Druckstifte
13	Betätigungsstange
13a	oberer Bereich der Betätigungsstange
13b	unterer Bereich der Betätigungsstange
14	Pneumatik- Zylinder
15	Dichtmanschette
16	Pneumatik- Kolben
17	Hydraulikanschluss P1
18	Hydraulikanschluss P2
19	Pneumatik- Anschluss P3
20	Dichtungen
21	Haltevorrichtung
22	Kolbenbohrung, beziehungsweise Ausnehmung
23	Druckluftkammer
24	Klemmbund
25	Hydraulikkammer für äußeren Kolben (9)
26	Hydraulikkammer für inneren Kolben (9), beziehungsweise für Betätigungsstange (13)
27	Nut
28	obere Druckrolle
29	untere Druckrolle
30	Freiraum innerhalb der Aufnehmung (22) zwischen Haltevorrichtung (21) und Pneumatikkolben (16)
31	Innenwand der Aufnehmung (22)
32	Unterer Abschluss der Haltevorrichtung (21)
33	Oberseite des Pneumatikkolbens (16)
34	Freiraum, der durch Zusammendrücken des Tellerfederpakets (7) entsteht
35	Zentrale Achse der Haltevorrichtung (21)
36	O-Ring
37	Verriegelungseinheit

Patentansprüche

1. Rundlaufpresse, insbesondere zur Herstellung von Tabletten, mit mindestens einer Druckrollenstation (1)
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine Druckrollenstation (1) eine Haltevorrichtung (21) umfasst und eine Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse mindestens eine Ausnehmung (22) zur Aufnahme der Haltevorrichtung (21) der Druckrollenstation (1) aufweist.

2. Rundlauf presse nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
die Haltevorrichtung (21) Verriegelungselemente (10) aufweist, die in ihrer Gesamtheit eine ringförmige Verriegelungseinheit (37) mit variablem Durchmesser bilden.

3. Rundlaufpresse nach Anspruch 1 und/oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verriegelungseinheit (37) höhenverstellbar ausgebildet ist, wobei die Höhenverstellbarkeit mittels einer Betätigungsstange (13) realisierbar ist, die mittig in der ringförmigen Verriegelungseinheit (37) angeordnet vorliegt.

4. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Betätigungsstange (13) einen sich im unteren Bereich (13b) der Betätigungsstange (13) verjüngenden Durchmesser aufweist.

5. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser der Verriegelungseinheit (37) in einer ersten Stellung maximal und in einer zweiten Stellung minimal ist, wobei der Durchmesser mittels der Betätigungsstange (13) variierbar ist.

6. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verriegelungselemente (10) der Verriegelungseinheit (37) in der ersten Stellung an eine Innenwand (31) der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) gedrückt vorliegen.

7. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser der Verriegelungseinheit (37) in der zweiten Stellung kleiner als der Durchmesser der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) ist.

8. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vor-

hergehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass
die Haltevorrichtung (21) in einer dritten Stellung vollständig im Inneren der Druckrollenstation (1) vorliegt.

9. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckrollenstation (1) in der dritten Stellung sowohl verschiebbar, als auch verschwenkbar auf der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse vorliegt.

10. Rundlaufpresse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Bewegung der Betätigungsstange (13) hydraulisch, pneumatisch, mechanisch und/oder elektromechanisch realisierbar ist.

11. Verfahren zur Befestigung einer Druckrollenstation (1) einer Rundlaufpresse **umfassend die folgenden Schritte:**

a) Bereitstellung einer Druckrollenstation (1) für eine Rundlaufpresse, wobei die Druckrollenstation (1) eine Haltevorrichtung (21) mit einer aus Verriegelungselementen (10) bestehenden Verriegelungseinheit (37) mit variablem Durchmesser umfasst, wobei die Verriegelungseinheit (37) höhenverstellbar ausgebildet ist und die Haltevorrichtung (21) zunächst im Inneren der Druckrollenstation (1) vorliegt;
b) In-Kontakt-Bringen der in a) bezeichneten Druckrollenstation (1) mit einer Ausnehmung (22) einer Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse;
c) Einführen der Haltevorrichtung (21) in die Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse;
d) Befestigung der Druckrollenstation (1) in der Ausnehmung (22) der Trägerplatte (2) der Rundlaufpresse durch eine Abwärtsbewegung einer Betätigungsstange (13) mit einem sich in einem unteren Bereich (13b) verjüngendem Durchmesser.

12. Verfahren zum Lösen einer Druckrollenstation (1) einer Rundlaufpresse **umfassend die folgenden Schritte:**

a) Bereitstellung einer Druckrollenstation (1), die befestigt in einer Ausnehmung (22) einer Trägerplatte (2) einer Rundlaufpresse vorliegt, wobei die Befestigung mittels einer höhenverstellbaren, aus Verriegelungselementen (10) bestehenden Verriegelungseinheit (37) erfolgt, deren Durchmesser mittels einer Betätigungsstange (13) einstellbar ist;
b) Lösen der Druckrollenstation (1) durch eine Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange (13), wodurch die Spreizstellung der Verriegelungselemente (10) entriegelt wird
c) Aufwärtsbewegung der Verriegelungseinheit (37) durch eine weitere Aufwärtsbewegung der Betätigungsstange (13), so dass die Haltevorrichtung (21) in einer Rotorwechselstellung vollständig im Innern einer Druckrollenstation (1) vorliegt.

Fig. 1

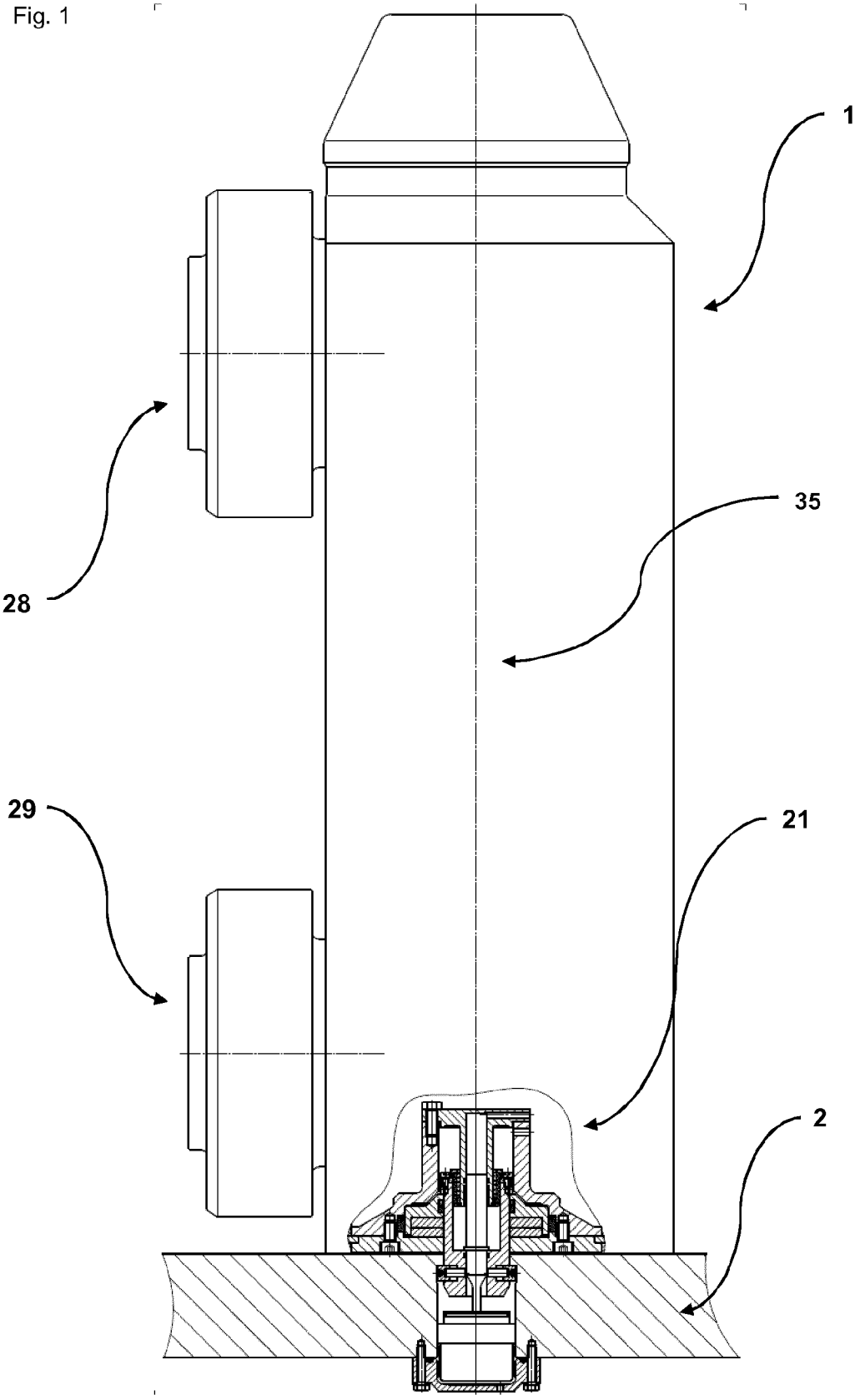


Fig. 2

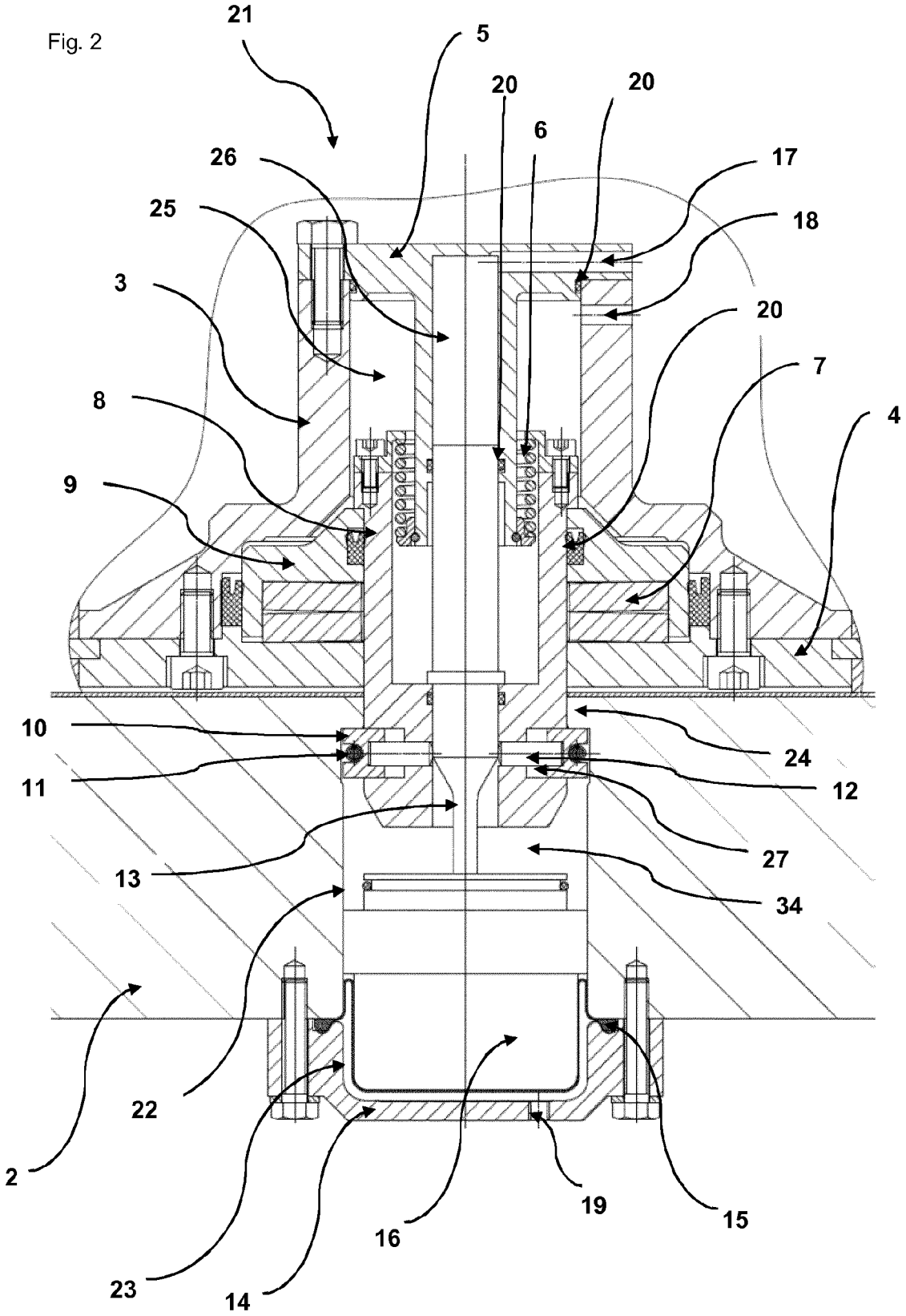

21
5
20
20
6
26
17
25
18
3
20
7
8
4
9
10
24
11
12
27
13
34
22
2
23
14
16
19
15

Fig. 3

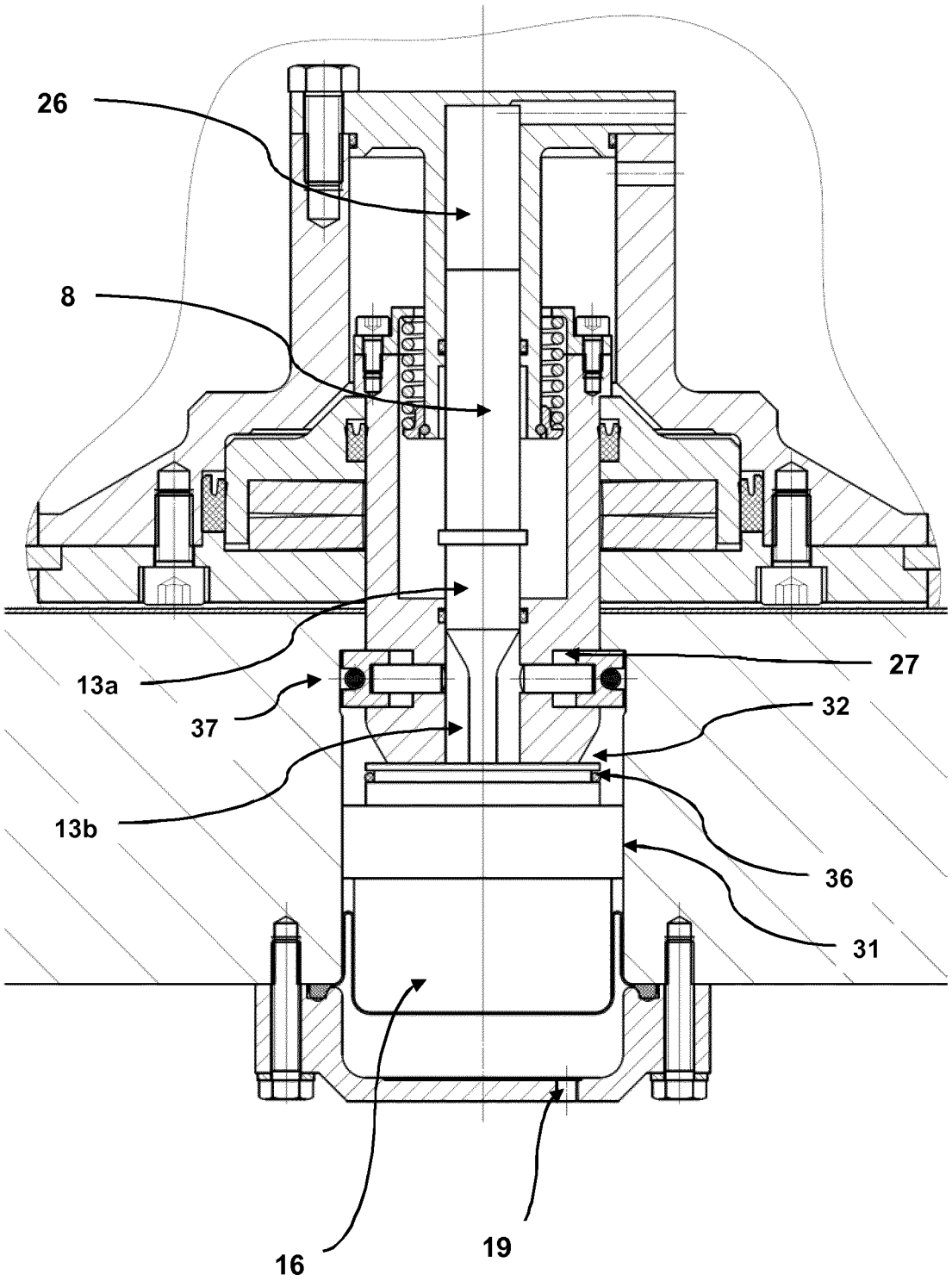


Fig. 4

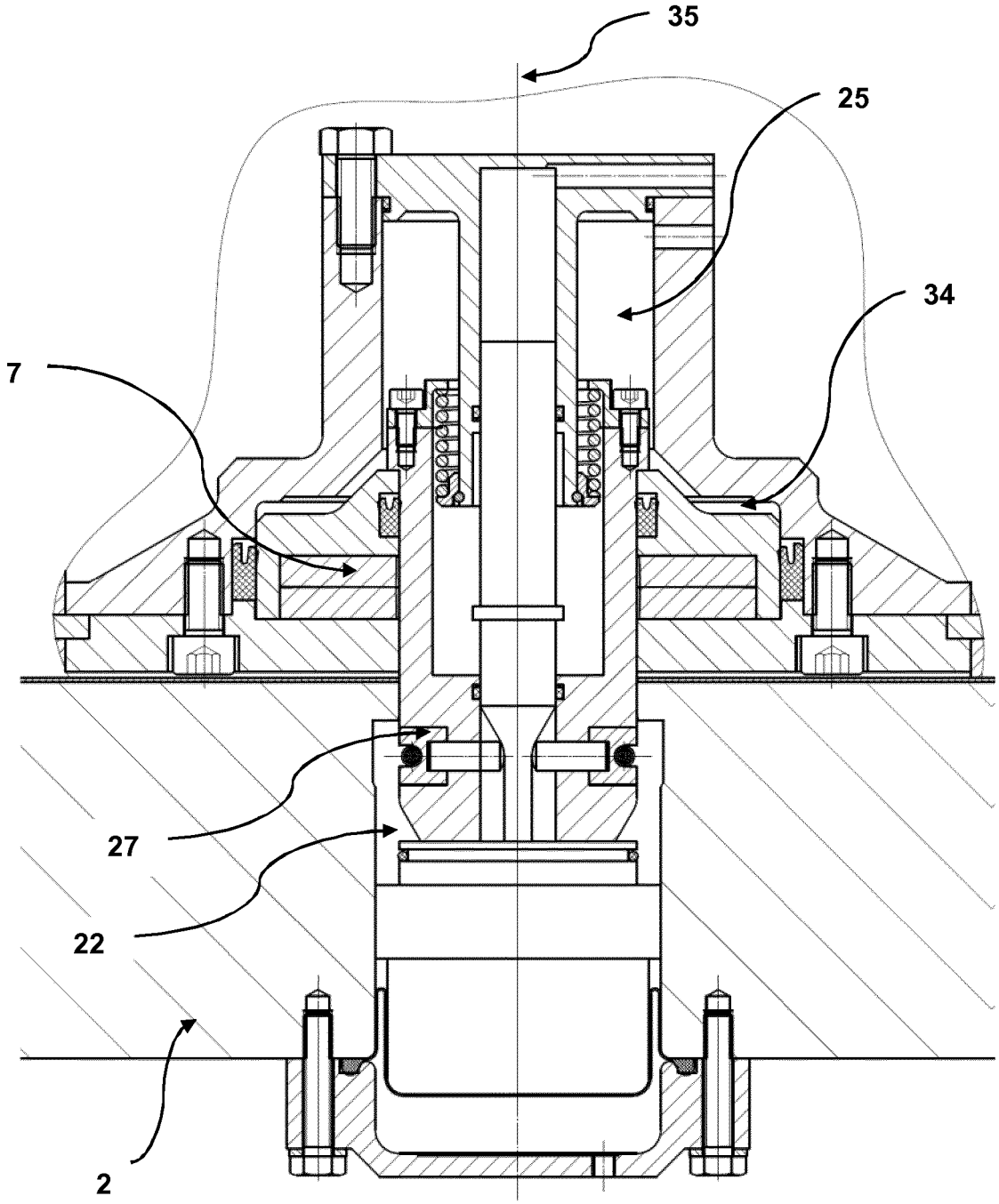


Fig. 5

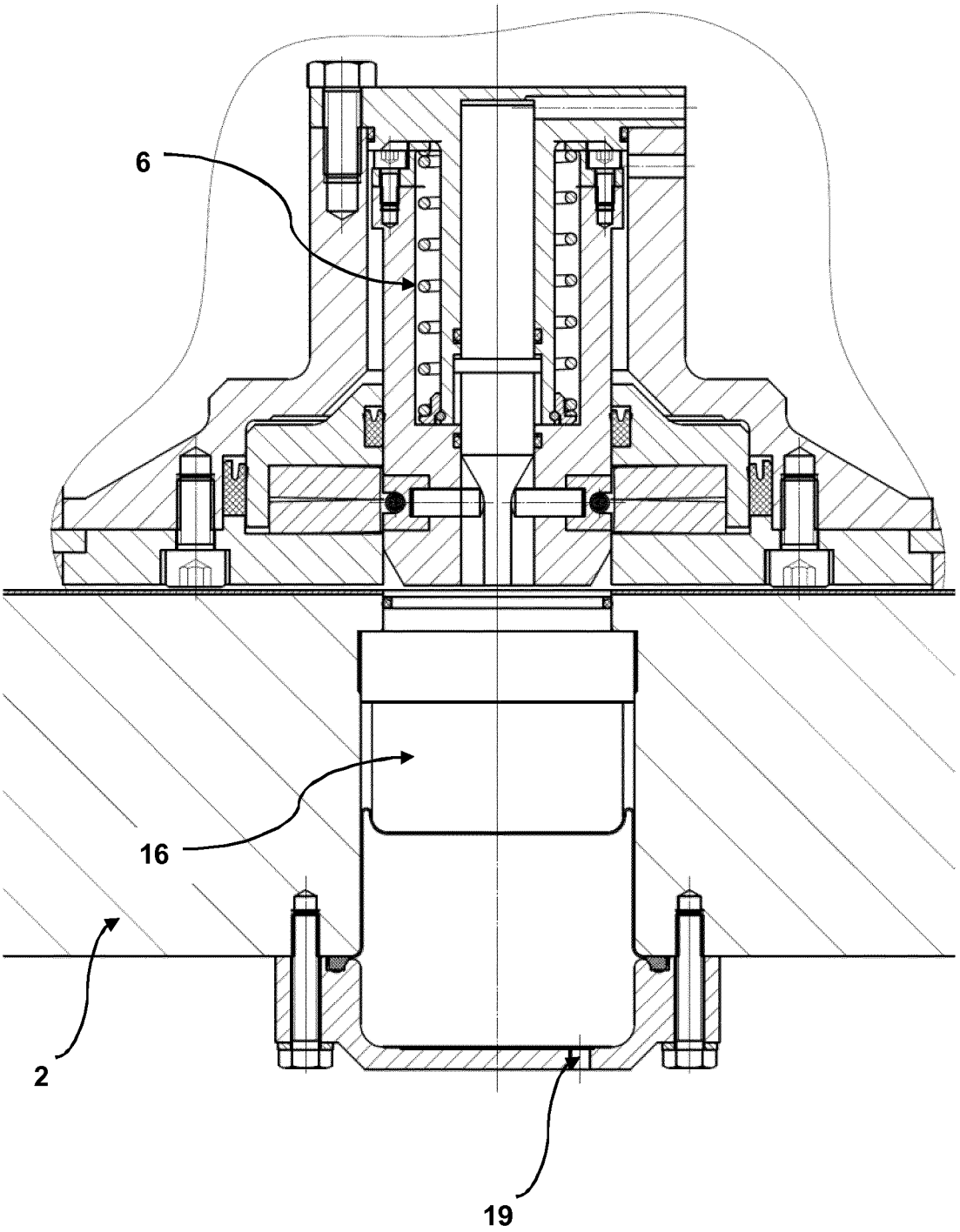
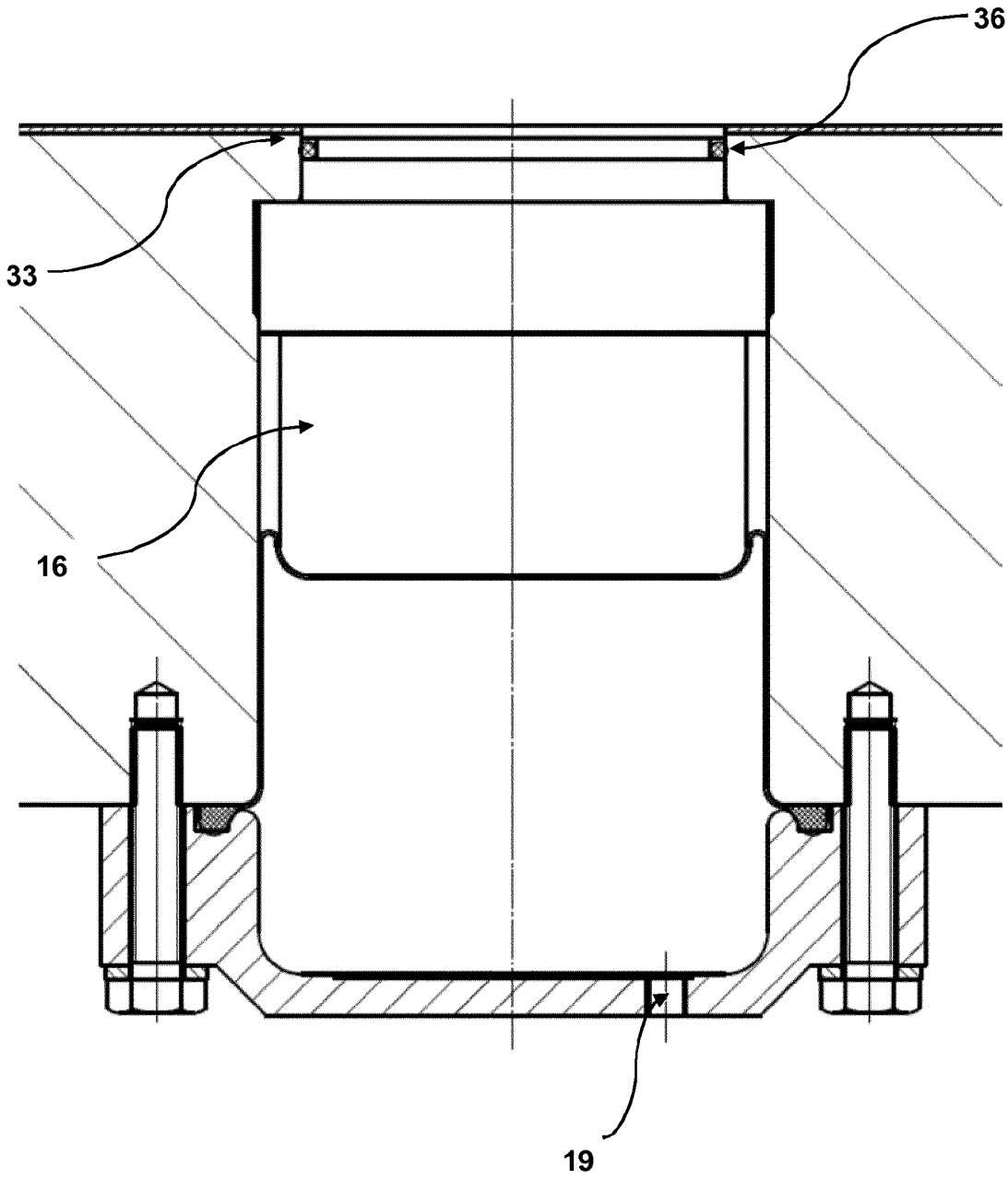


Fig. 6



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 1246

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	DE 197 05 092 C1 (KORSCH PRESSEN GMBH [DE]) 26. März 1998 (1998-03-26) * Ansprüche; Abbildungen *	1 2-12	INV. B30B15/02 B30B11/08
X	DE 197 05 094 C1 (KORSCH PRESSEN GMBH [DE]) 9. Juli 1998 (1998-07-09) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 51; Abbildung 4 *	1	
X,D	DE 10 2009 020196 A1 (KORSCH AG [DE]) 11. November 2010 (2010-11-11) * Absatz [0030]; Ansprüche; Abbildungen *	1	
X	EP 2 065 176 A2 (FETTE GMBH [DE]) 3. Juni 2009 (2009-06-03) * Absatz [0019] - Absatz [0023]; Ansprüche; Abbildungen *	1	
Y	EP 2 110 231 A2 (KORSCH AG [DE]) 21. Oktober 2009 (2009-10-21) * Ansprüche; Abbildungen *	2-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP 2009 285673 A (MORI MACHINERY CORP) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	B30B A61J
A	KR 101 246 139 B1 (SEJONG PHARMATECH CO LTD [KR]) 3. April 2013 (2013-04-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	18. September 2015	Baradat, Jean-Luc

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 15 16 1246

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.

18-09-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19705092 C1	26-03-1998	DE 19705092 C1	26-03-1998
		EP 0856394 A2	05-08-1998
		ES 2277374 T3	01-07-2007
		JP 3846992 B2	15-11-2006
		JP H10216992 A	18-08-1998
		US 6186762 B1	13-02-2001
DE 19705094 C1	09-07-1998	DE 19705094 C1	09-07-1998
		EP 0856395 A2	05-08-1998
		ES 2207790 T3	01-06-2004
		JP 3820021 B2	13-09-2006
		JP H10216994 A	18-08-1998
		US 6116889 A	12-09-2000
DE 102009020196 A1	11-11-2010	CN 102458815 A	16-05-2012
		DE 102009020196 A1	11-11-2010
		EP 2427325 A2	14-03-2012
		JP 5573944 B2	20-08-2014
		JP 2012525979 A	25-10-2012
		US 2012058215 A1	08-03-2012
		WO 2010127861 A2	11-11-2010
EP 2065176 A2	03-06-2009	DE 102007057791 A1	04-06-2009
		EP 2065176 A2	03-06-2009
		US 2009142438 A1	04-06-2009
EP 2110231 A2	21-10-2009	DE 102009002449 A1	22-10-2009
		EP 2110231 A2	21-10-2009
		US 2009263532 A1	22-10-2009
JP 2009285673 A	10-12-2009	JP 5184969 B2	17-04-2013
		JP 2009285673 A	10-12-2009
KR 101246139 B1	03-04-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- DE 102009020196 A1 **[0005]**