



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 330 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl.⁶: B25B 1/24

(21) Anmeldenummer: 97103224.8

(22) Anmeldetag: 27.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE FR GB LI SE

(30) Priorität: 19.04.1996 DE 19615634

(71) Anmelder: Schätzle + Bergmann oHG

63768 Hösbach-Rottenberg (DE)

(72) Erfinder: Bergmann, Helmfried

63768 Hösbach (DE)

(74) Vertreter: KEIL & SCHAAFHAUSEN

Patentanwälte

Eysseneckstrasse 31

60322 Frankfurt am Main (DE)

(54) Formspannbacken

(57) Es wird ein Formspannbacken für eine Spannvorrichtung zum umfangseitigen Spannen von Werkstücken mit beliebiger Umfangskontur beschrieben, mit einem Grundkörper (2) und einer am Grundkörper angeordneten Spannfläche, die durch eine Vielzahl von in dem Grundkörper unabhängig voneinander verschiebbaren und in ihrer Spannstellung arretierbaren Spannstößeln (4) gebildet wird, wobei die Spannstößel jeweils in einem Stößelzylinder (3) des Grundkörpers geführt sind und durch Beaufschlagen mit Hydraulikflüssigkeit in Spannrichtung bewegbar sind, und wobei die Spannstößel durch Absperren der Stößelzylinder in

ihrer Spannstellung arretierbar sind. Eine einfache Gestaltung des Formspannbackens und Steuerung des Spann- und Lösevorgangs wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Stößelzylinder über eine Druckplatte (13) absperibar sind, welche sich über Federn (14) gegen den Grundkörper abstützt, und daß auf der dem Grundkörper abgewandten Seite der Druckplatte eine Membran (15) vorgesehen ist, über welche die Druckplatte mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbar und gegen die Wirkung der Federn verschiebbar ist.

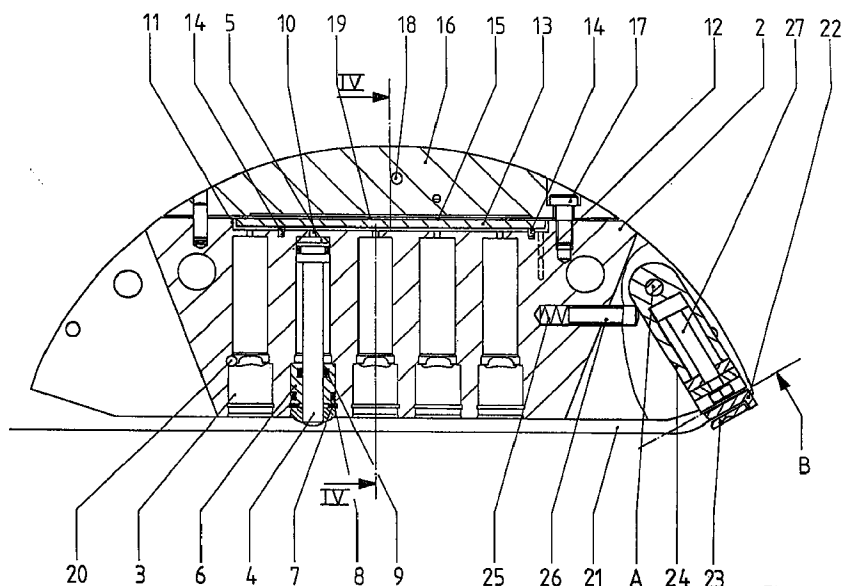


Fig.1

EP 0 803 330 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Formspannbacken für eine Spannvorrichtung zum umfangseitigen Spannen von Werkstücken mit beliebiger Umfangskontur, mit einem Grundkörper und mit einer an dem Grundkörper angeordneten Spannfläche, die durch eine Vielzahl von in dem Grundkörper unabhängig voneinander verschiebbaren und in ihrer Spannstellung arretierbaren Spannstößeln gebildet wird, wobei die Spannstößel jeweils in einem Stößelzylinder des Grundkörpers geführt und durch Beaufschlagung mit Hydraulikflüssigkeit in Spannrichtung bewegbar sind, und wobei die Spannstößel durch Absperrn der Stößelzylinder in ihrer Spannstellung arretierbar sind.

Spannbacken sind Bestandteile von Spannvorrichtungen, wie sie beispielsweise in Schraubstöcken, Werkzeugmaschinen oder Bearbeitungszentren zum Festhalten von Werkstücken benötigt werden. Eine beispielhafte Anwendung ist das Einspannen von Turbinenschaufeln, die zur Bearbeitung der Endabschnitte in der Mitte eingespannt werden müssen. Da Turbinenschaufeln eine unregelmäßige Form aufweisen und mehrere Schaufelformen und -größen in einer Spannvorrichtung bearbeitbar sein sollen, müssen sich die Spannbacken der Schaufelform selbsttätig anpassen. Ferner muß gewährleistet sein, daß die Turbinenschaufel auch bei hohen auf sie wirkenden Bearbeitungskräften sicher gehalten werden.

Hierzu wird in der DE-A 42 39 180 ein Formspannbacken mit den oben erwähnten Merkmalen vorgeschlagen. Nach Einlegen des Werkstücks zwischen zwei Formspannbacken werden die Spannstößel hydraulisch in den Stößelzylindern vorwärts bewegt, bis ihre die Spannfläche bildenden Druckstücke an der Werkstückoberfläche anliegen. Auf diese Weise kann die Spannfläche sich selbsttätig auch einer unregelmäßig geformten Werkstückoberfläche anpassen. Um die Spannstößel in ihrer Spannstellung zu verriegeln, ist jedem Spannstößel ein Absperrventil zugeordnet, über welches die Fluidverbindung zu einem die Spannstößel vorwärtsbewegenden ersten Hydraulikverteiler absperrbar ist. Die Absperrventile weisen jeweils einen Steuerkolben auf, der über einen zweiten Hydraulikverteiler mit Druck beaufschlagt und hierdurch in seiner Sperrstellung gehalten wird. Soll das Werkstück wieder freigegeben werden, so wird die Druckbeaufschlagung durch den zweiten Hydraulikverteiler gelöst und der Steuerkolben über den auf die gegenüberliegende Seite des Steuerkolbens wirkenden ersten Hydraulikverteiler, in seine Öffnungstellung gedrückt. Wird nun der Druck des ersten Hydraulikverters gelöst, so kann die Hydraulikflüssigkeit aus den Stößelzylindern verdrängt werden und die Spannstößel lassen sich aus ihrer Spannstellung in ihre Lösestellung überführen, so daß das Werkstück aus der Spannvorrichtung entnommen werden kann. Nachteilig an einer derartigen, jedem Spannstößel ein gesondertes Absperrventil zuordnenden Anordnung ist jedoch der hierfür erforder-

liche komplizierte Aufbau des Grundkörpers. Es ist eine Vielzahl hochgenau zu bearbeitender Absperrventile notwendig, die bei einer Beschädigung durch aufwendige Demontage des Grundkörpers ausgetauscht werden müssen. Ferner ist die Steuerung der Hydraulikölzufuhr zu den einzelnen Verteilerräumen kompliziert, da eine vielschrittige, aufeinander abgestimmte Reihenfolge eingehalten werden muß.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, den Aufbau eines gattungsgemäßen Formspannbackens zu vereinfachen und das Spannen von Werkstücken mit beliebiger Umfangskontur auf einfachere Art und Weise zuverlässig zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im wesentlichen dadurch gelöst, daß die Stößelzylinder über eine Druckplatte absperrbar sind, welche sich über Federn gegen den Grundkörper abstützt, und daß auf dem der Grundkörper abgewandten Seite der Druckplatte eine Membran vorgesehen ist, über welche die Druckplatte mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbar und gegen die Wirkung der Federn verschiebbar ist.

Auf diese Weise wird nicht nur der Aufbau des Grundkörpers wesentlich vereinfacht, da keine separaten Absperrventile mehr notwendig sind, sondern eine Druckplatte ohne aufwendige Abdichtung über eine Membran mit Druck beaufschlagt werden kann. Vielmehr wird zusätzlich eine wesentliche Vereinfachung der Hydraulikölsteuerung ermöglicht, da die Rückstellung der Druckplatte bei Entlastung des auf sie wirkenden Hydraulikdruckes selbsttätig über die Federn erfolgt und hierzu keine gesonderte Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit notwendig ist. Dies vereinfacht und verbilligt somit die Herstellung des Formspannbackens und beschleunigt gleichzeitig bei einfacherer Steuerung den Spann- und Lösevorgang.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden alle Stößelzylinder mittels einer gemeinsamen Druckplatte abgesperrt, so daß in dem Grundkörper keine gesonderten Bohrungen zum Absperrn der einzelnen Stößelzylinder ausgebildet werden müssen.

In Weiterbildung der Erfindung ist auf der dem Grundkörper zugewandten Seite der Druckplatte ein Dichtmedium zum zuverlässigen Abdichten der Stößelzylinder vorgesehen, so daß die im Stand der Technik verwendeten O-Ringe eingespart und keine hierauf abgestimmten Dichtflächen hergestellt werden müssen. Zweckmäßigerweise ist das Dichtmedium eine Dichtpaste oder dergleichen, die auf die Druckplatte aufgetragen wird.

Vorzugsweise ist die Druckplatte in einer im Grundkörper ausgebildeten Tasche angeordnet, so daß die Membran ohne aufwendige Kurvenführungen auf der Rückseite der Druckplatte und des Grundkörpers angeordnet werden kann. Zweckmäßigerweise wird hierbei die Membran über einen beispielsweise mit Schrauben fixierten Deckel am Grundkörper gehalten. Diese Gestaltung wird durch die Tasche vereinfacht, die eine ebene Anlagefläche für den Deckel und die Membran

schaft.

In dem Deckel sind erfindungsgemäß Hydraulikleitungen für die Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit auf die der Druckplatte abgewandte Seite der Membran ausgebildet, über die die Druckplatte mit Druck beaufschlagt werden kann. Es reicht hierbei aus, daß die Hydraulikleitungen mit in dem Deckel ausgebildeten Nuten in Verbindung stehen, deren offene Seiten zu der Membran weisen und über die die Hydraulikflüssigkeit der Membran zugeführt wird. Ein die Membran vollständig abdeckender Druckbereich ist nicht erforderlich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Spannstöbel von der der Druckplatte gegenüberliegenden Seite in die Stößelzylinder einsetzbar und in einer Buchse verschiebbar gelagert, welche beispielsweise über einen Sicherungsring in dem Stößelzylinder befestigt ist. Ist ein Spannstöbel auszutauschen, so kann dies ohne Entfernen des Deckels, der Membran und der Druckplatte erfolgen, indem der Spannstöbel auf der gegenüberliegenden Seite aus dem Grundkörper entnommen wird. Hierzu ist lediglich der Sicherungsring zu lösen und die Buchse mit dem Spannstöbel aus dem Stößelzylinder herauszunehmen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die Spannstöbel über eine Folie oder dergleichen abgedeckt. Hierdurch wird einer Beschädigung der Werkstückoberfläche auch bei hohen Spanndrücken vermieden, da die Schutzfolie den punktuell über die Spannstöbel aufgebrachten Druck verteilt und dämpft.

Um hierbei eine optimale Anpassung der Spannfläche an die Werkstückoberfläche zu ermöglichen, ist die Folie seitlich jeweils in einem Folienhalter gehalten, der schwenkbar gelagert ist und vorzugsweise in drei Freiheitsgraden beweglich ist. Die Folie kann sich auf diese Weise ebenfalls flexibel der ungleichmäßigen Werkstückoberfläche anpassen, so daß eine Beschädigung vermieden wird.

Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Formspannbacken entlang der Linie I-I in Fig. 3,
- Fig. 2 eine Ansicht von unten des Formspannbackens gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf den Formspannbacken gemäß Fig. 1, und
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1.

Der in der Zeichnung dargestellte Formspannbacken 1 besteht im wesentlichen aus einem Grundkörper 2, in dem eine Vielzahl von zu einer Seite des Grundkörpers 2 offenen Stößelzylindern 3 ausgebildet ist. In jedem Stößelzylinder 3 ist ein Spannstöbel 4 (in der Zeichnung ist beispielhaft nur ein Spannstöbel 4 dargestellt) angeordnet, der in dem Stößelzylinder 3 über einen Kolbenabschnitt 5 und eine Buchse 6 gleitend lagert ist. Die Buchse 6 ist von vorne in den Stößelzylinder 3 eingeführt und wird über einen Sicherungsring 7 gehalten. Die Buchse 6 ist gegenüber dem Stößelzylinder 3 und dem Spannstöbel 4 über O-Ringe 8 bzw. 9 abgedichtet.

An seinem hinteren Ende ist in dem Stößelzylinder 3 eine Druckzufuhröffnung 10 ausgebildet, die in eine in dem Grundkörper 2 ausgebildete Tasche 11 mündet, in welche Drucköl über eine erste Hydraulikleitung 12 einführbar ist.

In der Tasche 11 des Grundkörpers 2 ist ferner eine Druckplatte 13 angeordnet, die sich über Federn 14 auf dem Grundkörper 2 abstützt. Die Druckplatte 13 ist lose in die Tasche 11 eingesetzt, ohne seitlich geführt zu sein.

Auf der dem Grundkörper 2 abgewandten Seite der Druckplatte 13 ist eine Membran 15 angeordnet, die über einen Deckel 16, der mit Schrauben 17 an dem Grundkörper 2 befestigt ist, gehalten wird.

In dem Deckel 16 ist eine mit einer nicht dargestellten Hydraulikdruckquelle verbundene zweite Hydraulikleitung 18 vorgesehen, die in Nuten 19 mündet, welche in der der Membran zugewandten Seite des Deckels 16 ausgebildet sind. Die Nuten 19 sind hierbei derart angeordnet, daß sie im wesentlichen den an der Druckplatte 13 anliegenden Abschnitt der Membran 15 erfassen.

In den Stößelzylinder 3 mündet im Bereich zwischen dem Kolbenabschnitts 5 und der Buchse 6 jeweils eine dritte Hydraulikleitung 20, über die die Spannstöbel 4 in ihre Ausgangslage zurückführbar sind.

Die Funktion des in der Zeichnung dargestellten Formspannbackens 1 ist folgende:

Nach Einbringen eines nicht dargestellten Werkstücks in eine die Formspannbacken 1 aufweisende Spannvorrichtung und Anordnen der Formspannbacken 1 in ihrer Spannstellung wird den Stößelzylindern 3 über die erste Hydraulikleitung 12, die Tasche 11 und die Druckzufuhröffnung 10 Drucköl, beispielsweise unter einem Druck von 6 bis 15 bar, zugeführt, wodurch die Spannstöbel 4 in dem Stößelzylinder 3 verschoben werden, bis sie an dem Werkstück anliegen. Da jeder Spannstöbel 4 auf diese Weise bis zum Anschlag an der Werkstückoberfläche ausgefahren wird, kann sich die durch die Spannstöbel 4 gebildete Spannfläche exakt der ggf. unregelmäßigen Oberfläche des Werkstücks, beispielsweise einer Turbinenschaukel, anpassen. Befinden sich die Spannstöbel 4 in ihrer an der Werkstückoberfläche anliegenden Spannstellung, so wird die Membran 15 über die zweite Hydraulikleitung 18 und die Nuten 19 im Deckel 16 mit einem hohen

Druck, beispielsweise von 60 bar beaufschlagt, wodurch die Druckplatte 13 gegen die Wirkung der Federn 14 in die Tasche 11 des Grundkörpers 2 hineingedrückt wird, bis sie am Boden der Tasche 11 anliegt und die Druckzuführöffnungen 10 der Stößelzylinder 3 absperrt. Auf diese Weise werden die Spannstößel 4 zuverlässig in ihrer Spannstellung verriegelt. Um hierbei eine zuverlässige Abdichtung der Stößelzylinder 3 zu gewährleisten, ist auf der Unterseite der Druckplatte 13 ein Dichtmedium, beispielsweise eine Dichtpaste, vorgesehen.

Ist die Bearbeitung des Werkstücks beendet, so wird zum Lösen der Spannstößel 4 die Druckzufuhr zu der Membran 15 beendet. Sobald der auf die Membran 15 wirkende Druck abgebaut ist, wird die Druckplatte 13 durch die Wirkung der Federn 14 selbsttätig vom Boden der Tasche 11 abgehoben und die Druckzuführöffnungen 10 der Stößelzylinder 3 werden geöffnet. Nun wird über die dritte Hydraulikleitung 20 Hydrauliköl in die Stößelzylinder 3 eingeführt, das derart auf die Kolbenabschnitte 5 der Spannstößel 4 wirkt, daß diese in die Stößelzylinder 3 zurückgedrückt werden. Nun befinden sich die Spannstößel 3 in der in Fig. 1 gezeigten Freigabestellung, so daß das Werkstück aus der Spannvorrichtung entnommen werden kann.

Um eine Beschädigung der Werkstückoberfläche zu vermeiden, sind die Spannstößel 4 über eine Schutzfolie 21 abgedeckt. Die Schutzfolie 21 muß sehr große Kräfte und Dehnungen aufnehmen, so daß hierfür ein elastisches, hochwiderstandsfähiges Kunststoffmaterial vorgesehen wird. Um sicherzustellen, daß sich die Schutzfolie beim Ausfahren der Spannstößel 4 an die ungleichmäßige Werkstückoberflächenkontur anpassen kann, ist die Schutzfolie 21 an ihren Enden über eine Klemmleiste 23 in einem Folienhalter 22 eingespannt, der gelenkig gelagert und in drei Freiheitsgraden beweglich ist.

Im einzelnen ist der Folienhalter 22 an einem im Grundkörper 2 um eine erste Schwenkachse A schwenkbar gelagerten Schwenkkörper 24 angebracht. Der Schwenkkörper 24 stützt sich gegen einen über eine Feder 25 vorgespannten Federstift 26 gegen den Grundkörper 2 ab, so daß die Schutzfolie 21 immer gespannt bleibt. Der Folienhalter 22 ist ferner gegenüber dem Schwenkkörper 24 über eine in diesem axial verschiebbar gelagerte Führungsstange 27 axial verschiebbar. Ferner ist der Folienhalter 22 um eine zweite Schwenkachse B schwenkbar. Hierdurch wird eine optimale Beweglichkeit der Schutzfolie 21 sichergestellt, die sich in Abhängigkeit von der Bewegung der Spannstößel 4 der Werkstückoberflächenkontur anpassen kann.

Zur Demontage der Spannstößel 4, beispielsweise zur Reparatur oder Wartung, kann der Folienhalter 22 aus dem Schwenkkörper 24 ausgehakt werden, so daß die Spannstößel 4 von der Unterseite des Grundkörpers 2 frei zugänglich sind. Nach Entfernen des Sicherungsringes 7 kann die Buchse 6 mit dem Spannstößel 4 einfach nach vorne aus dem Stößelzylinder 3 heraus-

gezogen und ausgetauscht werden. Eine Demontage des Deckels 16 ist zur Wartung der Spannstößel 4 somit nicht erforderlich.

Mit der Erfindung wird ein Formspannbacken für eine Spannvorrichtung zum Spannen von Werkstücken mit beliebiger Umfangskontur geschaffen, mit dem auf einfache Weise ein zuverlässiges Einspannen des Werkstücks gewährleistet werden kann.

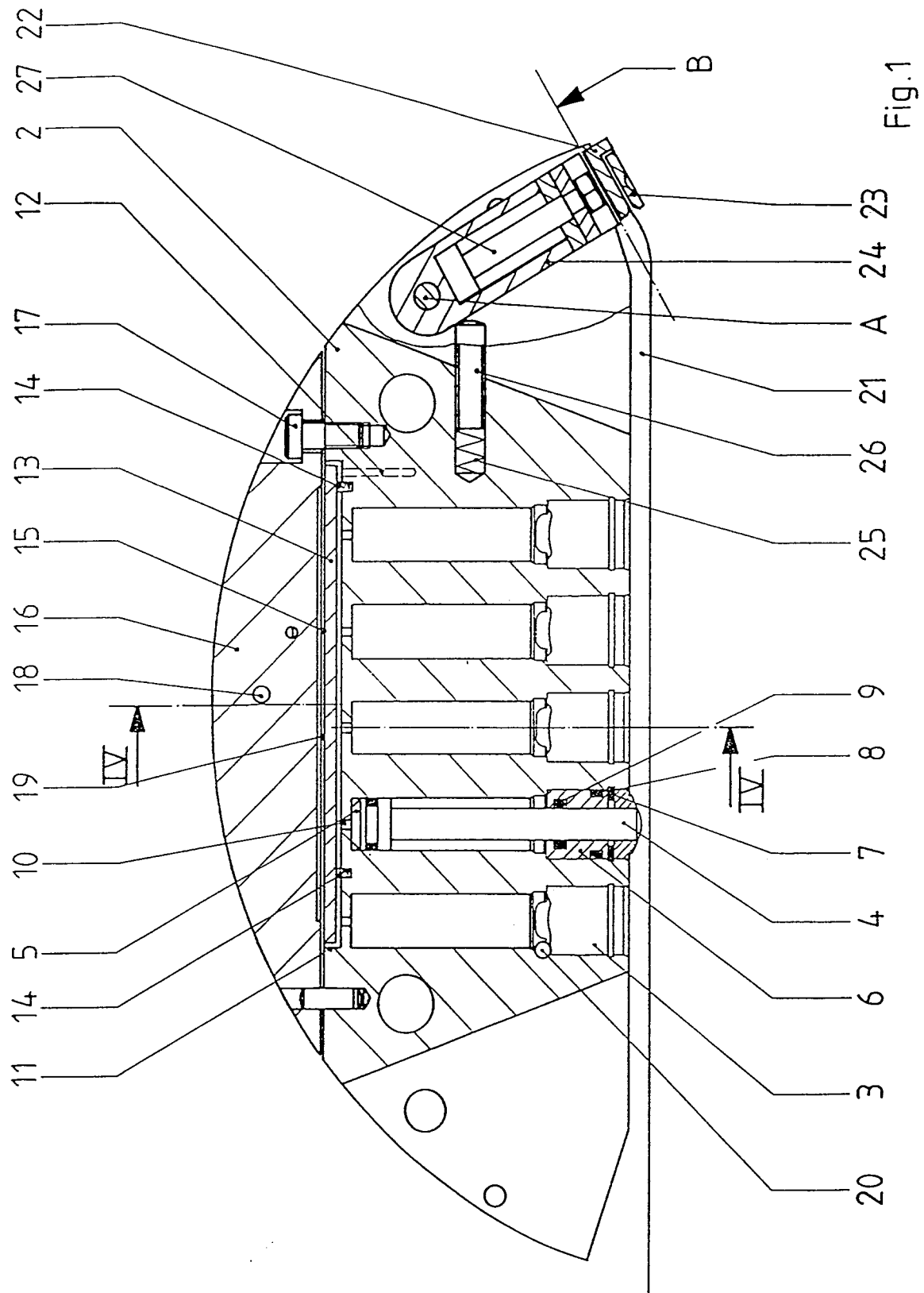
10 Bezugszeichenliste:

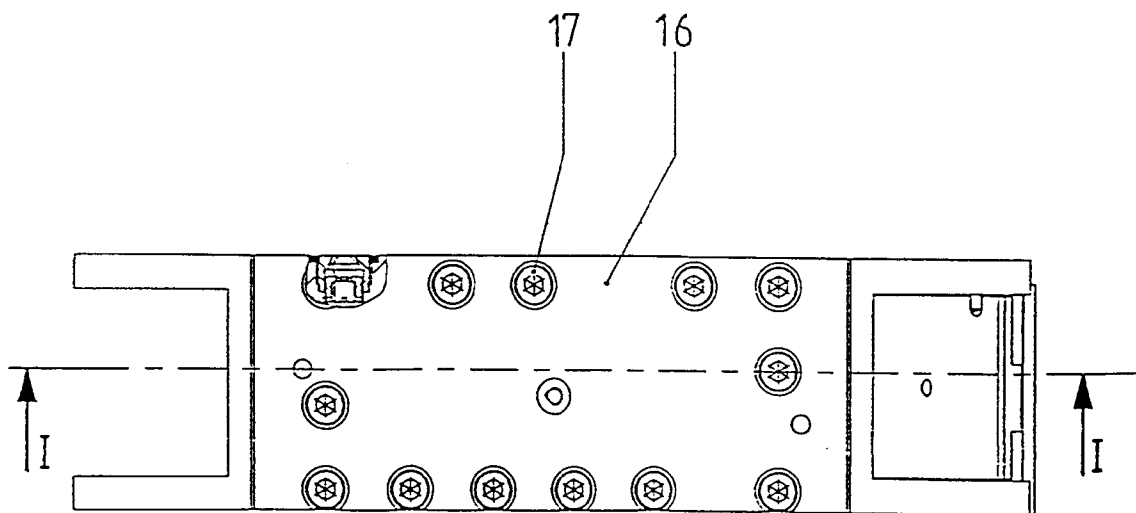
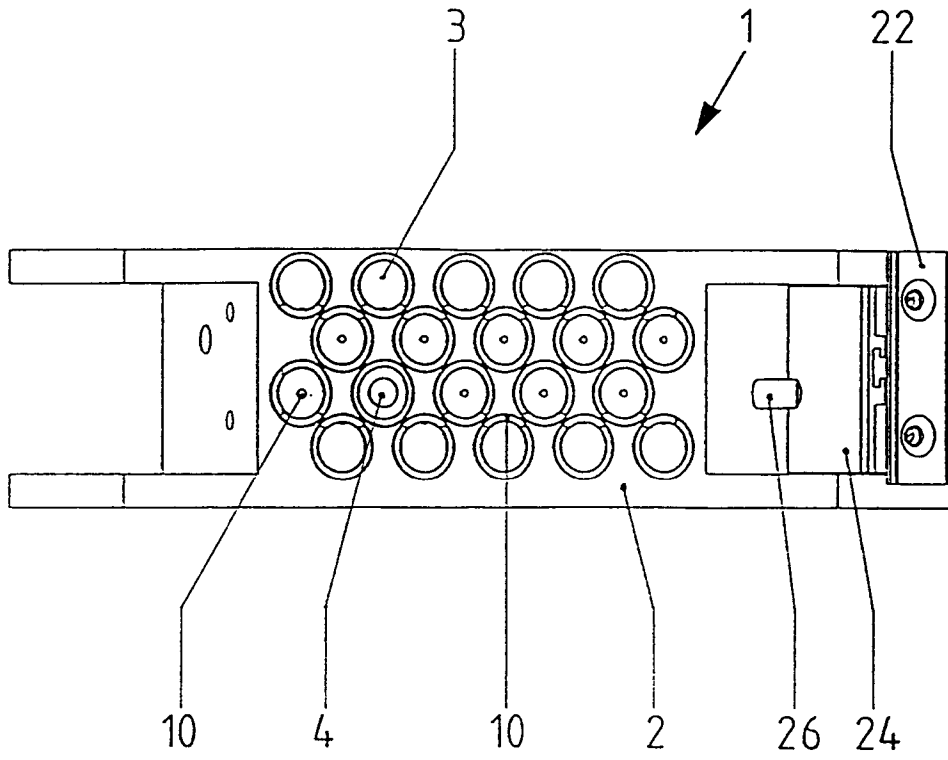
1	Formspannbacken
2	Grundkörper
3	Stößelzylinder
15 4	Spannstößel
5	Kolbenabschnitt
6	Buchse
7	Sicherungsring
8	O-Ring
20 9	O-Ring
10	Druckzuführöffnung
11	Tasche
12	erste Hydraulikleitung
13	Druckplatte
25 14	Feder
15	Membran
16	Deckel
17	Schrauben
18	zweite Hydraulikleitung
30 19	Nut
20	dritte Hydraulikleitung
21	Schutzfolie
22	Folienhalter
23	Klemmleiste
35 24	Schwenkkörper
25	Feder
26	Federstift
27	Führungsstange
A	erste Schwenkachse
40 B	zweite Schwenkachse

Patentansprüche

1. Formspannbacken für eine Spannvorrichtung zum umfangseitigen Spannen von Werkstücken mit beliebiger Umfangskontur, mit einem Grundkörper (2) und einer am Grundkörper (2) angeordneten Spannfläche, die durch eine Vielzahl von in dem Grundkörper (2) unabhängig voneinander verschiebbaren und in ihrer Spannstellung arretierbaren Spannstößeln (4) gebildet wird, wobei die Spannstößel (4) jeweils in einem Stößelzylinder (3) des Grundkörpers (2) geführt und durch Beaufschlagen mit Hydraulikflüssigkeit in Spannrichtung bewegbar sind, und wobei die Spannstößel (4) durch Absperren der Stößelzylinder (3) in ihrer Spannstellung arretierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stößelzylinder (3) über eine Druckplatte (13) absperrenbar sind, welche sich über

- Federn (14) gegen den Grundkörper (2) abstützt, und daß auf der dem Grundkörper (2) abgewandten Seite der Druckplatte (13) eine Membran (15) vorgesehen ist, über welche die Druckplatte (13) mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbar und gegen die Wirkung der Federn (14) verschiebbar ist. 5
2. Formspannbacken nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Stößelzylinder (3) mittels einer gemeinsamen Druckplatte (13) absper- 10
bar sind.
3. Formspannbacken nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der dem Grundkörper (2) zugewandten Seite der Druck- 15
platte (13) ein Dichtmedium zum zuverlässigen Abdichten der Stößelzylinder (3) vorgesehen ist.
4. Formspannbacken nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dichtmedium eine 20
Dichtpaste oder dergleichen ist.
5. Formspannbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druck- 25
platte (13) in einer im Grundkörper (2) ausgebildeten Tasche (11) angeordnet ist.
6. Formspannbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran 30
(15) über einen beispielsweise mit Schrauben (17) fixierten Deckel (16) an dem Grundkörper (2) gehalten wird.
7. Formspannbacken nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Deckel (16) Hydraulik- 35
leitungen (18) für die Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit auf die der Druckplatte (13) abgewandte Seite der Membran (15) ausgebildet sind.
8. Formspannbacken nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikleitung (18) mit 40
in dem Deckel (16) ausgebildeten Nuten (19) in Verbindung stehen, die zu der Membran (15) hin geöffnet sind. 45
9. Formspannbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spann- 50
stößel (4) von der der Druckplatte (13) gegenüberliegenden Seite des Grundkörpers (2) in die Stößelzylinder (3) einsetzbar und in einer Buchse (6) verschiebbar gelagert sind, welche beispielsweise über einen Sicherungsring (7) in dem Stößel-
zylinder (3) befestigt ist.
10. Formspannbacken nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spann- 55
stößel (4) über eine Folie (21) oder dergleichen abgedeckt sind.
11. Formspannbacken nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Folie (21) seitlich jeweils in einem Folienhalter (22) gehalten wird, der schwenkbar gelagert ist.
12. Formspannbacken nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Folienhalter (22) in drei Freiheitsgraden bewegbar ist.





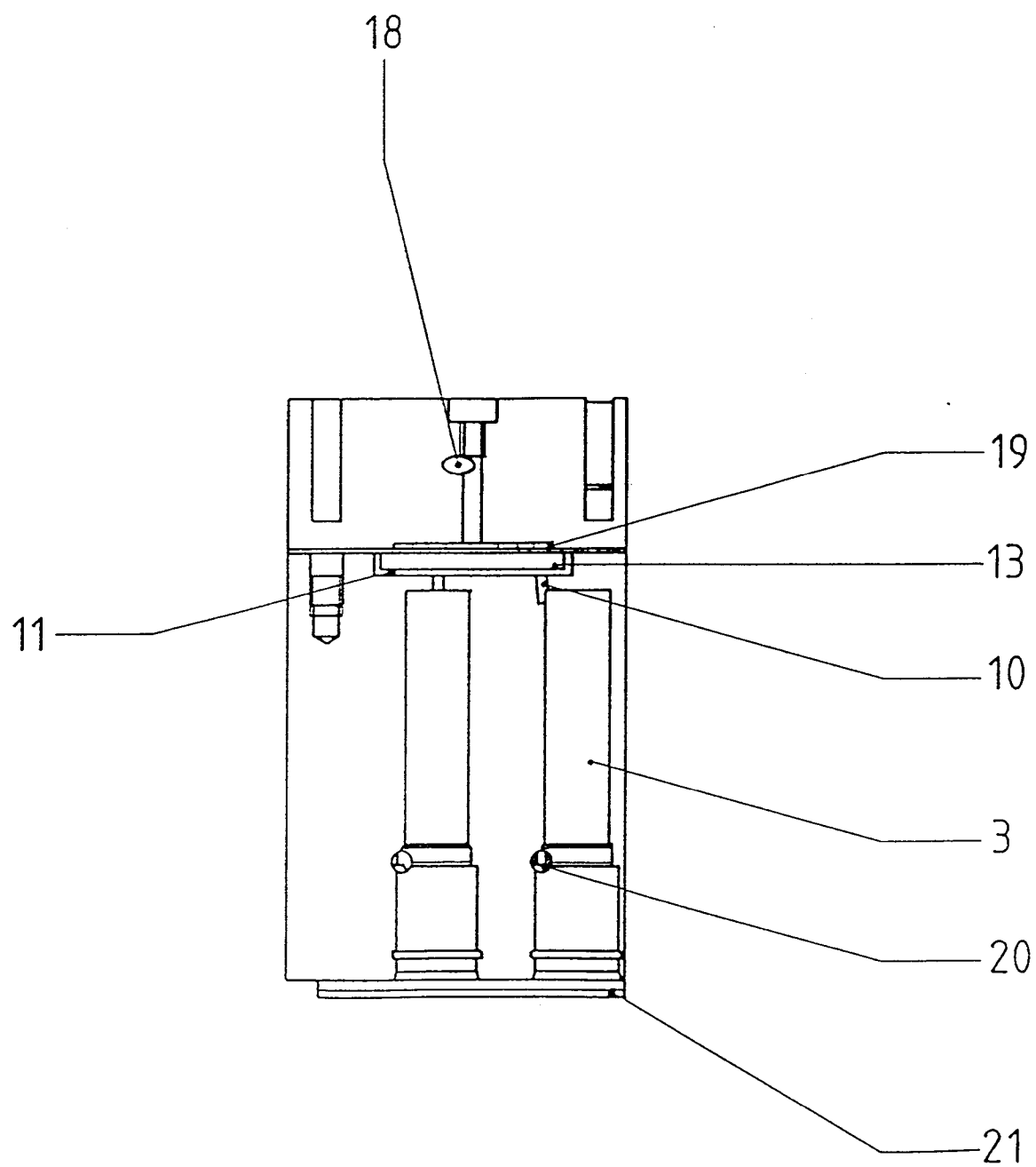


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 3224

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 2 399 824 A (PRESSMAN) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 7 - Zeile 19; Abbildung 3 * * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 66 - Zeile 72; Abbildung 9 *	1,2,5	B25B1/24
A	DE 871 280 C (FLÜCK) * Seite 2, Zeile 36 - Zeile 43; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	DE 43 11 110 A (GÖTZ GMBH) * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildungen 2,6 *	1	
D,A	DE 423 180 A (GÖTZ GMBH) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 92 04 691 U (SCHRADE GMBH) * Seite 7, Zeile 2 - Zeile 7; Abbildung 3 *	9	
A	DE 42 13 490 C (DEUTSCHE AEROSPACE AIRBUS GMBH) * Anspruch 1 *	10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B25B
A	GB 2 278 825 A (ROLLS-ROYCE PLC)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.Juni 1997	Prüfer Carmichael, Guy
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (POMC03)