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

(11) **EP 1 725 403 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(21) Anmeldenummer: **05716211.7**

(22) Anmeldetag: **18.03.2005**

(51) Int Cl.:
B41C 1/18 *(2006.01)* ***B41F 13/10*** *(2006.01)*
B41F 27/10 *(2006.01)* ***B41F 27/12*** *(2006.01)*
B41F 30/02 *(2006.01)* ***B41N 1/22*** *(2006.01)*
B41N 1/20 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/002923

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/090075 (29.09.2005 Gazette 2005/39)

(54) **HÜLSE FÜR DRUCKMASCHINEN**

COVERING FOR PRINTING MACHINES

CAPOT DE MACHINES A IMPRIMER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.03.2004 DE 202004004375 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.2006 Patentblatt 2006/48

(73) Patentinhaber:
- **POLYWEST KUNSTSTOFFTECHNIK Saueressig & Partner GmbH & Co. KG**
  48683 Ahaus (DE)
- **F.A. Kümpers GmbH & Co. KG**
  48429 Rheine (DE)

(72) Erfinder:
- **LORIG, Heinz, W.**
  48739 Legden (DE)
- **LORIG, Stephan**
  48739 Legden (DE)
- **KÜMPERS, Joan-Dirk**
  Rheine 48431 (DE)

(74) Vertreter: **Althaus, Arndt et al**
Patentanwälte,
Buschhoff Hennicke Althaus
Postfach 19 04 08
50501 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 025 996 **DE-A1- 19 613 145**
US-A- 5 819 657 **US-A1- 2002 023 562**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 725 403 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden der Hülse, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand und eine innere Hülsenwand im Abstand voneinander abgestützt sind, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere sogenannte Adapterhülsen für Druckmaschinen. Bei Druckmaschinen sind die Tragzylinder vielfach als Luftzylinder ausgeführt, auf die Adapterhülsen bzw. Arbeitshülsen nach dem Luftkissenprinzip axial aufgeschoben bzw. von diesen abgezogen werden können. Mit dem Druckluftsystem des Tragzylinders wird die Adapter- oder Arbeitshülse zur Montage oder Demontage geweitet, so dass sie während des Druckvorgangs mit Preßsitz auf dem Tragzylinder drehfest gehalten ist. Durch die Verwendung von Adapterhülsen kann vermieden werden, dass die jeweiligen Arbeitshülsen, die auf einem Tragzylinder mit vorgegebenem Durchmesser montiert werden sollen, übermäßig große Wanddicken erhalten, welche die Beschaffungskosten für die Arbeitshülsen erhöhen und die erreichbare Druckqualität mit den Arbeitshülsen mindern würden.

[0003] Adapterhülsen, die auf vergleichsweise einfache Weise an den Aufbau und die Abmessungen von Tragwalzen angepasst werden können und mit denen vergleichsweise gute Druckqualitäten erreicht werden können, sind beispielsweise aus der DE 20012929 U1 bekannt. Die Adapterhülsen umfassen hierbei zwei an den Enden der Adapterhülse angeordnete, inkompressible Buchsenelemente, deren Innendurchmesser mit einer Spiel- oder Übergangspassung größer ist als der Außendurchmesser des Tragzylinders. An den Buchsenelementen sind die aus Rohren bestehende innere und äußere Hülsenwand derart befestigt, dass die innere Hülsenwand im Montagezustand von der Außenwand des Tragzylinders um die Dicke von radial sich erstreckenden Buchsenabschnitten beabstandet ist, wobei beide Buchsenelemente endseitig mit Bundabschnitten versehen sind, an deren Außenfläche die äußere Hülsenwand anliegt. Die äußere Hülsenwand kann aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial bestehen. Alternativ kann die äußere Hülsenwand auch aus einem Aluminiumrohr oder einem anderen biegesteifen Material bestehen. Die Übergangs-oder Presspassung zwischen den beiden endseitigen, inkompressiblen Buchsenelementen bzw. Flanschringen und der Außenwandung des Tragzylinders kann durch Ausnutzung des Temperaturdehungskoeffizienten des für diese verwendeten Materials bei der Montage, durch hydraulische oder pneumatische Spannelemente oder durch Verwendung von Piezokeramiken erreicht werden.

[0004] Die US 4,794,858 zeigt eine Adapterhülse mit zwei endseitigen Flanschringen und nur einem äußeren Hülsenmantel, wobei die zur Mantelfläche des Tragzylinders offene Kammer zwischen den beiden Flanschringen zur Übertragung des Druckluftsystems des Tragzylinders ausgenutzt werden soll. Die drehfeste Befestigung der Hülse auf dem Tragzylinder erfolgt mittels hydraulischen, dem Tragzylinder zugeordneten Spannelementen.

[0005] Aus der EP 683046B1 ist eine Hülse zum Montieren auf Trägerzylindern von Flexodruckmaschinen bekannt, bei welcher die äußere Hülsenwand von der inneren Hülsenwand durch zwei Flanschringe unter Ausbildung einer nach außen hin abgedichteten Kammer beabstandet ist, wobei die innere Hülsenwand zumindest auf einem Teilbereich elastisch verformbar ist und durch Beaufschlagen der Kammer mit einem geeigneten Fluid gegen den Außenmantel des Druckzylinders anpreßbar ist. Die gesamte Hülse kann hierbei aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sein.

[0006] Die EP 1025996B1 zeigt eine Hülse mit einem Außenmantel aus einem Kohlefaser-Verbundmaterial mit einem gewickelten Gerüst aus Kohlefasern, wobei die Wicklung derart vorgenommen ist, dass die Hülse über die gesamte Hülsenlänge selbsttragend ist und zwei im Bereich beider Enden angeordnete Scheiben ausreichen, die aus der Kohlefaserwicklung bestehende Hülse vom Tragzylinder zu beabstanden. Die Wicklung der Kohlefasern muss der Hülse daher eine derart hohe Eigensteifigkeit verleihen, dass die Hülse über die gesamte Hülsenlänge, d.h. den Abstand zwischen beiden Scheiben, allen beim Drucken auftretenden Radialkräften standhalten kann. Bei Außendurchmessern von bis zu 400 mm beträgt die Wanddicke der mit der Kohlefaserwicklung versehenen Hülse bis zu 20 mm. Durch Verwendung eines kohlefaserverstärkten Verbundmaterials für die Hülse kann, im Vergleich zu Hülsen mit einem Mantel aus Metall, eine deutliche Gewichtsreduzierung erreicht werden.

[0007] In der gattungsgemäßen US 5,819,657 A werden unterschiedliche Ausführungsformen von Hülsen für Druckmaschinen beschrieben. Eine dieser Ausführungsformen sieht eine zylindrische innere Hülse und eine zylindrische äußere Hülse vor, zwischen denen eine zwischenschicht besteht. Eine andere Ausführungsform zeigt eine innere Hülse mit endseitigen Flanschringen, an denen eine innere und eine äußere Hülsenwand abgestützt ist. Zwischen den Flanschringen sind Stützringe angeordnet. Die innere Hülsenwand besteht aus Wicklungen mit einem harzgetränkten Glasfaserband von etwa 1 Zoll Breite. Die äußere Hülsenwand besteht aus einer Wicklung mit einem kohlefaserverstärkten Gewebeband aus Faserverbundwerkstoff, wobei das Gewebeband derart angebracht wird, dass die Kohlefasern parallel zur Rotationsachse liegen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hülse für Druckmaschinen, insbesondere eine Adapterhülse, zu schaffen, die auf einfache Weise auf Tragzylindern montiert bzw. demontiert werden kann, die kostengünstig herstellbar ist und die bei vergleichsweise niedrigem Gewicht äußerst hohe Druckqualitäten ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1

angegebene Erfindung gelöst. Die äußere Hülsenwand besteht aus einem Faserverbundwerkstoff mit mehreren Lagen eines Kohlefaser-Geleges. Zwischen den beiden Flanschringen ist wenigstens ein die äußere Hülsenwand gegenüber der inneren Hülsenwand abstützender Stützring vorgesehen. Die Verwendung von Kohlefaser-Gelegen anstelle einer Kohlefaser-Wicklung führt zu einer beträchtlichen Minderung der Herstellkosten für die äußere Hülsenwand, da entsprechende Kohlefaser-Gelege, insbesondere Kohlefaser-Gelege mit unidirektionaler Anordnung sämtlicher Kohlefasern, vorfabriziert zugekauft und weiterverarbeitet werden können. Durch die Anordnung wenigstens eines, vorzugsweise mehrerer Stützringe zwischen den beiden Flanschringen kann bei äußerst niedrigem Gewicht und insbesondere äußerst geringer Dicke der äußeren Hülsenwand eine hohe Eigensteifigkeit der Hülse über ihre Länge erreicht werden. Die zusätzlichen Stützringe erhöhen zwar das Gesamtgewicht der Hülse, auf Grund der hierdurch ermöglichten dünneren notwendigen Dicke der äußeren Hülsenwand zeigt sich im Ergebnis jedoch, bei weiterhin niedrigem Gesamtgewicht der Hülse, eine überraschend hohe Druckqualität im Einsatz, die mit "selbsttragenden" äußeren Hülsenwänden, die nur endseitig abgestützt sind, nicht erreicht werden kann. Mehrere Lagen der Kohlefaser-Gelegen weisen dieselbe Faserorientierung auf. Ferner ist eine die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung mit Kohlefasern vorgesehen, um die Eigensteifigkeit der äußeren Hülsenwand zu erhöhen.

[0010] In bevorzugter Ausgestaltung sind zwischen beiden Flanschringen mehrere Stützringe angeordnet oder ausgebildet. Die Anzahl der Stützringe hängt hierbei maßgeblich von der Anzahl der Lagen an Kohlefasern bzw. Kohlefaser-Gelegen im Faserverbundwerkstoff und der Faserorientierung der jeweiligen Lagen ab. Bei der bevorzugten Ausgestaltung ist wenigstens ein Kohlefaser-Gelege vorgesehen, bei welchem die Faserorientierung der Kohlefasern 90° relativ zur Hülsenachse bzw. Tragzylinderachse beträgt. Diese Orientierung bewirkt optimale Festigkeitseigenschaften für die beim Druckvorgang aufzunehmenden Radialkräfte. Weiter vorzugsweise sind mehrere Lagen von vorzugsweise unidirektionalen Kohlefaser-Gelegen, insbesondere etwa 8 bis 15 Lagen Kohlefaser-Gelege vorgesehen. Die Steifigkeit der äußeren Hülsenwand läßt sich weiter erhöhen, wenn die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges 45° relativ zur Hülsenachse beträgt. In einfachster Ausgestaltung können die Trägerfasern des Kohlefaser-Geleges im Prinzip keine bzw. nur eine geringe Festigkeitseigenschaft aufweisen und beispielsweise aus einem textilen Material wie Nähgarn bestehen. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weist auch die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges ausreichend hohe Festigkeitseigenschaften auf, wobei die Trägerfaser insbesondere aus einer Glasfaser bestehen kann. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung besteht mithin die äußere Hülsenwand aus einem Glasfaser-/Kohlefasergelege-Hybrid. Besonders vorteilhaft ist, wenn - wie an sich bekannt- die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege bündelweise angeordnet sind und die Bündel mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind. Jedes vorzugsweise flache, streifenförmige Bündel an Kohlefasern umfasst dann eine Vielzahl von Einzelfilamenten. Alternativ kann die äußere Hülsenwand auch aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern bestehen, wobei die Gelege dann mit wechselnden Faserorientierungen angeordnet sein können. Die die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung kann aus einer endlosen Kohlefaser bestehen. oder es kommen bidirektionale Kohlefasergelege zum Einsatz. Die Matrix im Faserverbundwerkstoff, in das die Kohlefasern und weiteren ggf. die weiteren Verstärkungsfasern eingebettet sind, besteht vorzugsweise aus einem Ester, insbesondere einem Vinylester. Alternativ könnte auch ein Polyester oder Epoxydharz Verwendung finden.

[0011] Weiter vorzugsweise können bei den erfindungsgemäß eingesetzten Gelege die Fasern in gestreckter Form in jeweils einer Ebene liegen und durch mehrere Wirkfäden zueinander fixiert sein. Die Gelege können auch aus mehreren unterschiedlichen Rohstoffen und/oder aus mehreren hinsichtlich Orientierung und Flächengewicht unterschiedlich ausgeführten Lagen bestehen. Weiter vorzugsweise können die Trägerfasern, die die Fasern der Hauptorientierungsrichtung gemeinsam mit den Wirkfäden fixieren, auch aus Polymerfäden, Glasfaserrovings oder Kunststofffaserrovings bestehen.

[0012] Bei sämtlichen Ausgestaltungen ist die Hülsenaußenfläche vorzugsweise durch eine Funktionsoberfläche gebildet, wobei die Funktionsoberfläche insbesondere aus einer Beschichtung mit einem Metall wie Stahl, Aluminium, Nickel, Chrom oder Kupfer, einem Elastomer oder dergleichen besteht. Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Funktionsoberfläche elektrisch leitend, wobei wenigstens ein Ableitelement zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, welches im Montagezustand die Funktionsoberfläche mit dem Trägerzylinder verbindet. Das Ableitelement kann beispielsweise aus einem mittels einer Druckfeder vorgespannten Druckkörper bestehen, wobei sämtliche Funktionsteile des Ableitelementes elektrisch leitend sind.

[0013] Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weisen die beiden Flanschringe einen endseitigen äußeren Flanschbund auf, der über eine äußere Mantelfläche des Flanschrings, an welcher Mantelfläche sich die äußere Hülsenwand abstützt, ringförmig übersteht und der die äußere Hülsenwand stirnseitig begrenzt. Besonders vorteilhaft ist, wenn die beiden Flanschringe auch einen endseitigen inneren Flanschbund aufweisen, wobei jeder innere Flanschbund über eine innere Wandfläche des Flanschrings, an welcher Wandfläche sich die innere Hülsenwand abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülsenwand stirnseitig begrenzt. Beide Maßnahmen begünstigen den Zusammenbau der Flanschringe, Stützringe und der beiden Hülsenwände.

[0014] Für Tragzylinder mit Druckluftsystem ist beson-

ders vorteilhaft, wenn wenigstens einer der Flanschringe mit einem Bohrungssystem für das Druckluftsystem des Tragzylinders versehen ist. Das Bohrungssystem im Flanschring umfasst vorzugsweise wenigstens eine Radialbohrung mit einer Mündung an der Hülsenaußenwandung, wobei weiter vorzugsweise das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung aufweisen kann, die mit einem in eine Radialbohrung mündenden Zuführkanal in wenigstens einem der Stützringe verbunden ist. Die Axialbohrung des Bohrungssystems im Flanschring kann mit dem Zuführkanal im Stützring insbesondere über ein Leitungsrohr verbunden sein. Dies hat u.a. den Vorteil, dass die zwischen einem Flanschring und einem Stützring und/oder zwischen zwei Stützringen gebildeten Kammern nicht hermetisch abgedichtet sein müssen und dass die Verbindung zwischen den Flanschringen bzw. Stützringen und den Hülsenwänden nicht den Kräften des Druckluftsystems unterliegen. Falls mehrere Stützringe mit Zuführkanälen bzw. Radialbohrungen versehen sind, sind vorzugsweise die Zuführkanäle verschiedener Stützringe untereinander durch weitere Leitungsrohre verbunden. Um das Bohrungssystem im Flanschring mit dem Druckluftsystem des Tragzylinders zu verbinden , umfasst dieses bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung eine Stichleitung zur inneren Hülsenwand, wobei diese mit einer umlaufenden Nut an der Innenseite versehen ist, in die die Stichleitung mündet.

[0015] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines schematisch in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiels.

[0016] In der einzigen Figur ist, in der unteren Hälfte geschnitten, eine auf einem insgesamt mit 1 bezeichneten Tragzylinder montierte Adapterhülse 10 dargestellt. Der Tragzylinder 1 umfasst an seinen beiden Enden jeweils einen Lagerzapfen 2 bzw. 3, mit welchen der Tragzylinder 1 in einer weiter nicht dargestellten Druckmaschine gelagert werden kann. Am Lagerzapfen 2 des Tragzylinders 1 ist ein Druckluftanschluß 4 mit einem Luftführungskanal 5 ausgebildet, der in einen hier zentrisch auf der Tragwalzen- bzw. Hülsenachse A angeordneten Luftkanal 6 im Tragzylinder 1 mündet. Der Luftkanal 6 erstreckt sich axial zumindest bis auf Höhe eines Querkanals 7 im Tragzylinder 1, welcher sich bis zur Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 erstreckt. Derartig ausgebildete Tragzylinder für Druckmaschinen sind im Stand der Technik bekannt, sodass eine weitere Erläuterung hier nicht erfolgen muss.

[0017] Die erfindungsgemäße Adapterhülse 10 umfasst jeweils an den Enden einen ersten Flanschring 11 sowie einen zweiten Flanschring 12, an denen eine innere Hülsenwand 20 und eine äußere Hülsenwand 30 im Abstand voneinander festgelegt und abgestützt sind. Die Adapterhülse 10 besteht im Wesentlichen aus den beiden endseitig angeordneten Flanschringen 11, 12, den beiden Hülsenwand 20, 30 sowie mehreren Stützringen 40 bzw. 40A. Diese stützen zusammen mit den Flanschringen 11, 12 die beiden Hülsenwände 20 bzw. 30 gegenseitig ab und verleihen hierdurch der äußeren Hülsenwand 20 relativ zur inneren Hülsenwand 30 und zur Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 über die Länge der Hülse 10 eine ausreichende Eigensteifigkeit zur Aufnahme der Druckkräfte beim Druckvorgang. Beide Flanschringe 11, 12 können vorzugsweise aus vergleichsweise formstabilen Kunststoff bestehen. Beide Flanschringe 11, 12 umfassen jeweils einen sich parallel zur Hülsenachse A über mehrere Zentimeter erstreckenden Ringsteg 13 bzw. 14, über dessen äußere Mantelfläche 13' bzw. 14' jeweils am endseitigen, äußeren Ende 15 bzw. 16 ein äußerer Flanschbund 17 bzw. 18 übersteht. Die äußere Hülsenwand 20 stützt sich jeweils unmittelbar an den äußeren Mantelfläche 13' bzw. 14' der Stegfortsätze 13, 14 der beiden Flanschringe 11, 12 ab und ist an diesen drehfest befestigt, beispielsweise mit diesen verklebt. Die beiden Flanschbunde 17 bzw. 18 liegen hierbei stirnseitig an der äußeren Hülsenwand 14 an und erstrecken sich bis zu dessen Außenfläche. Die innere Hülsenwand 30 liegt an inneren Mantelflächen 13" bzw. 14" der Stegfortsätze 13, 14, wobei auch über die inneren Mantelflächen 13", 14" jeweils ein innerer Flanschbund 17A bzw. 18A radial als Ringsteg nach innen hinausragt, so dass auch die innere Hülsenwand 30 bei montierten Flanschringen 11, 12 stirnseitig von den inneren Flanschbünden 17A bzw. 18A begrenzt ist. Die Stützringe 40, 40A sind vorzugsweise mit gleichbleibendem Abstand zueinander und zu den Flanschringen 11, 12 über die Länge verteilt angeordnet und die Stützringe 40, 40A können insbesondere aus einem formstabilen Kunststoffmaterial bestehen. Die Stützringe 40, 40A können auch aus vorgeformten Scheiben bestehen oder zwischen den beiden Hülsenwänden 20, 30 angeschäumt werden.

[0018] Die innere Hülsenwand 30 kann aus einem dünnwandigen Rohr aus Metall oder vorzugsweise aus elastisch verformbarem Kunststoffmaterial bestehen. Die äußere Hülsenwand 20 besteht erfindungsgemäß aus einem Faserverbundwerkstoff mit mehreren Verstärkungslagen eines unidirektionalen Kohlenfaser-Geleges 21 mit Kohlefasern, die in Bündeln 22 angeordnet sind, wobei bei wenigstens einer Lage die Faserorientierung der einzelnen Kohlefasern, wie in dem aufgebrochenen Ausschnitt der Hülse 10 dargestellt, senkrecht zur Hülsenachse A ausgerichtet ist, so dass die einzelnen Kohlefasern der Bündel 22 im Kohlefaser-Gelege 21 in der äußeren Hülsenwand 20 nach Art von Versteifungsringen angeordnet sind. Die äußere Hülsenwand 20 ist insbesondere als Kohlefaser-Glasfaser-Hybrid ausgebildet, wobei zusätzlich zu der bzw. den Kohlefaser-Gelegen 21 noch Glasfasern 23 in die beispielsweise aus Vinylester bestehende Kunststoffmatrix eingebettet sind. Die Glasfasern 23 können, wie im schematisch gezeigten Ausführungsbeispiel, unidirektional in ein Glasfasergelege 24 eingebettet sein, welches die Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 umschließt, oder die Glasfasern bilden die Trägerfaser für das Kohlefaser-Gelege 21. Die Faserorientierung der Glasfasern liegt vorzugsweise senk-

recht zu den Kohlefaserbündeln 22 im Kohlefaser-Gelege 21 und mithin parallel zur Hülsenachse A. Die äußere Hülsenwand 20 umfaßt vorzugsweise bis zu zehn Lagen eines Kohlefaser-Geleges 21, wobei bei einigen Lagen die Faserorientierung auch 45° zur Hülsenachse A betragen kann. Die Anzahl der Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 und Glasfaser-Gelegen 24 und die Dicke der äußeren Hülsenwand 20 sind derart gewählt, daß die äußere Hülsenwand 20 unter den üblicherweise beim Druckvorgang vorliegenden Radialkräften verbiegen würde, wenn die äußere Hülsenwand 20 zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 nicht durch die zusätzlichen Stützringe 40, 40A unterstützt wäre. Die Anzahl der Stützringe 40, 40A bestimmt sich mithin nach der Länge der Adapterhülse 10 sowie dem Durchmesser und dem Aufbau der äußeren Hülsenwand 20.

[0019] Aus der Fig. ist ferner ersichtlich, daß die Adapterhülse 10 an der Außenfläche mit einer Funktionsoberfläche 25 versehen ist, welche sich über die gesamte Länge der Hülse 10 erstreckt und sowohl die Außenwandung der äußeren Hülsenwand 20 als auch die Außenfläche der beiden Flanschbunde 17, 18 an den Flanschringen 11, 12 überdeckt. Die Funktionsoberfläche 25 besteht aus einer Beschichtung mit Metall oder einem Elastomer. Bei einer insbesondere leitenden Funktionsoberfläche 25 ist vorzugsweise in einem der Flanschringe, hier im Flanschring 12, ein Ableitelement 60 angeordnet, welches in einer Radialbohrung 61 angeordnet ist und sich von der Funktionsoberfläche 25 bis über die innere Hülsenwand 30 hinaus erstreckt. In bevorzugter Ausgestaltung umfaßt das Ableitelement 60 eine Hülse mit einem elektrisch leitenden Bodenstück 62 an welchem sich eine Feder 63 abstützt, mit der ein Druckkörper, vorzugsweise eine Kugel 64, durch eine Öffnung in der inneren Hülsenwand 30 hindurch gegen die Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 gedrückt wird, so daß permanent ein elektrischer Kontakt zwischen der Funktionsoberfläche 25 der Adapterhülse 10 und der Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 gewährleistet ist. Mehrere Ableitelemente 60 können hierbei über den Umfang verteilt bzw. über die Flanschringe verteilt angeordnet sein.

[0020] Für die Montage der Adapterhülse 10 auf als Luftzylinder ausgeführten Tragzylindern 1 ist die Hülse mit einem Luftleitsystem versehen, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Axialbohrung 71 und eine Stichleitung 72 im Flanschring 11 umfaßt, wobei die Stichleitung 72 in eine Umfangsnut 31 an der Innenseite der inneren Hülsenwand 30 mündet, welche im Montagezustand der Adapterhülse 10 auf dem Tragzylinder 1 der Querbohrung 7 im Tragzylinder 1 unmittelbar gegenüberliegt. Hierdurch kann die über den Druckluftanschluß 4 in den Tragzylinder 1 eingebrachte Druckluft in das Luftleitsystem in der Adapterhülse 10 eingeleitet werden. Da beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine Arbeitshülse vom linken Ende der Adapterhülse 10 auf diese aufgeschoben werden soll, ist eine Axialbohrung 74 und eine Radialbohrung 75 im anderen endseitigen Flanschring 12 mit der Axialbohrung 71 im Flanschring 11 verbunden. Die Weiterleitung der Druckluft zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 bzw. deren Axialbohrungen 71, 74 erfolgt über ein hier in mehrere Abschnitte unterteiltes Leitungsrohr 80. Dies hat den Vorteil, daß die zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 und den dazwischen positionierten Stützringen 40, 40A ausgebildeten Kammern 27 nicht druckfest für Druckluft ausgeführt sein müssen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf Höhe des Flanschrings 12 mehrere, umfangsverteilt angeordnete Austrittsöffnungen 76 vorgesehen, wobei jeweils im Bereich der Austrittsöffnungen 76 eine mit einem Durchgangsloch versehene Gewindeschraube 78 durch die äußere Hülsenwand 20 hindurch in den Stegabschnitt 14 des Flanschring 12 eingeschraubt sein kann. Weitere Austrittsöffnungen 77 können auch im Bereich eines oder mehrerer Stützringe 40 angeordnet sein, wobei dann wiederum eine Radialbohrung 79 von einem axialen Luftleitkanal 81 im zugehörigen Stützring 40 abzweigt und eine mit einem Durchgang versehene Gewindeschraube 78 durch die Hülsenwand 20 hindurch in den Stützring 40 eingeschraubt ist. Für die Positionierung und Ausrichtung der das Druckmotiv tragenden Arbeitshülse ist die Adapterhülse 10 mit einem sogenannten Passerstift 35 am entgegengesetzten Ende versehen.

[0021] Für den Fachmann ergeben sich aus der vorhergehenden Beschreibung zahlreiche Modifikationen, die in den Schutzbereich der anhängenden Ansprüche fallen sollen. Falls der Tragzylinder nicht als Druckluftzylinder ausgeführt ist, kann ein Druckluftanschluß auch unmittelbar in einem der Flanschringe vorgesehen sein. Falls die Montage der Arbeitshülse von der Seite des Druckzylinder-Druckluftanschluß erfolgt, kann es ausreichend sein, wenn nur der benachbarte Flanschring sowie der erste, diesem benachbarte Stützring mit einem Luftleitsystem versehen ist. Die Anordnung und Anzahl der Kohlefaser-Gelege kann an die zu erwartenden Druckkräfte und die Anzahl der Stützringe angepaßt werden. Die Adapterhülse 10 kann nach dem Luftkissenprinzip oder durch andere geeignete Mittel drehfest mit dem Tragzylinder verbunden sein. Für die Montage nach dem Luftkissenprinzip kann beispielsweise die innere Hülsenwand kompressibel sein oder die innere Hülsenwand ist elastisch und im Bereich der Stützringe sind weitere Nuten angeordnet, wobei diese Innennuten einen Durchmesser aufweisen, der mit Spielpassung an den Außendurchmesser des Tragzylinders angepaßt ist.

Patentansprüche

1. Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand und eine innere Hülsenwand im Abstand voneinander abgestützt sind, zwischen den beiden Flanschringen (11, 12) wenigstens ein die äußere Hülsenwand (20) gegenüber der inneren Hülsenwand (30) abstützen-

der Stützring (40; 40A) vorgesehen ist, und die äußere Hülsenwand (20) aus einem Faserverbundwerkstoff besteht, die äußere Hülsenwand (20) mehrere Lagen eines Kohlefaser-Geleges (21) aufweist, wobei mehrere Lagen dieselbe Faserorientierung der Kohlefasern aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass**
dass die äußere Hülsenwand eine die mehreren Lagen von Kohlefaser-Gelegen umschließende Wicklung mit Kohlefasern aufweist..

2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen beiden Flanschringen (11, 12) mehrere Stützringe (40, 40A) angeordnet oder ausgebildet sind.

3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage des Kohlefaser-Geleges (21) 90° relativ zur Hülsenachse (A) beträgt.

4. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** mehrere Lagen von unidirektionalen Kohlefaser-Gelegen (21), insbesondere acht bis fünfzehn Lagen Kohlefaser-Gelegen.

5. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens eines Kohlefaser-Geleges 45° relativ zur Hülsenachse beträgt.

6. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges geringe Festigkeitseigenschaften aufweist .

7. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerfaser aus textilem Material besteht

8. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges hohe Festigkeitseigenschaften aufweist und/oder aus einer Glasfaser besteht.

9. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Hülsenwand (20) aus einem Kohlefaser-Glasfaser-Hybrid besteht und vorzugsweise aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern besteht.

10. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch, gekennzeichnet, daß** die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege (21) bündelweise angeordnet sind und die Bündel (22) mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind.

11. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matrix, in die die Kohlefaser-Gelege eingebettet sind, aus einem Ester, vorzugsweise einem Vinylester besteht.

12. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine die Hülsenaußenfläche bildende, vorzugsweise als Beschichtung ausgebildete Funktionsoberfläche (25), wobei vorzugsweise die Funktionsoberfläche (25) elektrisch leitend ist und wenigstens ein Ableitelement (60) zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, das im Montagezustand die Funktionsoberfläche mit dem Tragzylinder verbindet.

13. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen äußeren Flanschbund (17, 18) aufweisen, der über eine äußere Mantelfläche (13', 14') des Flanschrings (11, 12), an dem sich die äußere Hülsenwand (20) abstützt, ringförmig übersteht und die äußere Hülsenwand (20) stirnseitig begrenzt.

14. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen inneren Flanschbund (17A, 18A) aufweisen, wobei jeder Flanschbund (17A, 18A) über eine innere Wandfläche (13", 14") des Flanschrings (11, 12), an dem sich die innere Hülsenwand (39) abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülsenwand (30) stirnseitig begrenzt.

15. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Flanschringe (11; 12) mit einem Bohrungssystem zum Zusammenwirken mit einem Druckluftsystem des Tragzylinders (1) versehen ist, wobei vorzugsweise das Bohrungssystem im Flanschring (12) wenigstens eine Radialbohrung (75) mit einer Mündung (76) an der Hülsenaußenwandung aufweist und/oder das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung (71) aufweist, die mit einem in eine Radialbohrung (79) mündenden Zuführkanal (81) in wenigstens einem Stützring (40) verbunden ist.

16. Hülse nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichet, daß** die Axialbohrung (71) des Bohrungssystems im Flanschring (11) mit dem Zuführkanal (81) im Stützring (40) über ein Leitungsrohr (80) verbunden ist und/oder die Zuführkanäle verschiedener Stützringe untereinander über Leitungsrohre (80) verbunden sind.

17. Hülse nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bohrungssystem eine Stichleitung (72) zur inneren Hülsenwand (30) aufweist, wobei diese mit einer umlaufenden Nut (31) an der Innenseite

versehen ist, in die die Stichleitung (72) mündet.

Claims

1. Sleeve for mounting on carrier cylinders of printing machines with two flange rings at the ends, on which a cylindrical outer sleeve wall and an inner sleeve wall are supported at a distance from each other, between the two flange rings (11, 12) at least one support ring (40, 40A) is arranged which supports the outer sleeve wall (20) vis-à-vis the inner sleeve wall (30), and the outer sleeve wall (20) consists of a fibre composite material, the outer sleeve wall (20) comprises several layers of a carbon fibres-nonwoven sheet (21), with several layers having the same fibre orientation, **characterised in that** the outer sleeve wall (20) comprises a winding with carbon fibres surrounding the several layers of carbon fibre-nonwoven sheets.

2. Sleeve in accordance with claim 1, **characterised in that** several support rings (40, 40A) are arranged or formed between the two flange rings (11, 12).

3. Sleeve in accordance with claim 1 or 2, **characterised in that** the fibre orientation of the carbon fibre of a least one layer of the carbon fibres-nonwoven sheet (21) is 90° relative to the sleeve axis (A).

4. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 3, **characterised by** several layers of unidirectional carbon fibres-nonwoven sheets (21), more particularly eight to fifteen layers of carbon fibre sheets.

5. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the fibre orientation of the carbon fibres of at least one carbon fibres-nonwoven sheet is 45° relative to the sleeve axis.

6. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the carrier fibre of the carbon fibres-nonwoven sheet has low rigidity characteristics.

7. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the carrier fibre of the carbon fibres-nonwoven sheet consists of textile material.

8. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the carrier fibre of the carbon fibres-nonwoven sheet has high rigidity characteristics and/or consists of a glass fibre.

9. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the outer sleeve wall (20) consists of a carbon fibre - glass fibre hybrid and preferably comprises fibres-nonwoven sheets with carbon fibres and glass fibres.

10. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the carbon fibres in the carbon fibre sheet (21) are arranged in bundles and the bundles (22) are arranged relative to each other by way of the carrier fibre.

11. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the matrix in which the carbon fibre sheet is embedded comprises an ester, preferably a vinyl ester.

12. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 11, **characterised by** a function surface (25), preferably designed as a coating, forming the outer surface of the sleeve, whereby the function surface (25) is preferably electrically conductive and at least one discharge element (60) for discharging electrostatic charges is arranged in one of the flange rings, which when assembled connects the function surface with the carrier cylinder.

13. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the two flange rings (11, 12) have an end-side outer flange collar (17, 18) which annularly projects beyond an external surface area (13', 14') of the flange ring (11, 12), on which the outer sleeve wall (20) is supported, and delimits the external sleeve wall (20) at the end.

14. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the two flange rings (11, 12) have an end-side inner flange collar (17A, 18A), whereby each flange collar (17A, 18A) annularly projects beyond an inner wall area (13", 14") of the flange ring (11, 12) on which the inner sleeve wall (39) is supported and delimits the inner sleeve wall (30) at the end.

15. Sleeve in accordance with any one of claims 1 to 14, **characterised in that** at least one of the flange rings (11, 12) is provided with a boring system to act in conjunction with a compressed air system of the carrier cylinder (1), whereby preferably the boring system in the flange ring (12) has at least one radial boring (75) with an opening (76) on the sleeve outer wall and/or the boring system has at least one axial boring (71) that is connected to a supply channel, opening into a radial boring (79), in at least one support ring (40).

16. Sleeve in accordance with claim 15, **characterised in that** the axial boring (71) of the boring system in the flange ring (11) is connected with the supply channel (81) in the support ring (40) via pipeline (80) and/or the supply channels of different support rings are connected to each other by means of pipelines

(80).

17. Sleeve in accordance with claim 16, **characterised in that** the boring system has a single feeder (72) to the inner sleeve wall (30) whereby the latter is provided with a circumferential groove (31) on the inner side, into which the single feeder (72) opens.

Revendications

1. Douille destinée à être montée sur les cylindres porteurs de machines d'impression et présentant deux brides annulaires aux deux extrémités sur lesquelles une paroi cylindrique extérieure de douille et une paroi intérieure de douille sont soutenues à distance l'une de l'autre,
au moins une bague de soutien (40; 40A) qui soutient la paroi extérieure (20) de la douille contre la paroi intérieure (30) de la douille étant prévue entre les deux brides annulaires (11, 12),
la paroi extérieure (20) de la douille étant constituée d'un matériau composite à fibres,
la paroi extérieure (20) de la douille présentant plusieurs couches d'une garniture (21) en fibres de carbone,
plusieurs couches présentant la même orientation des fibres de carbone,
caractérisée en ce que
la paroi extérieure de la douille présente un enroulement de fibres de carbone qui entoure les différentes couches de garniture en fibres de carbone.

2. Douille selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** plusieurs bagues de soutien (40, 40A) sont disposées ou formées entre les deux brides annulaires (11, 12).

3. Douille selon les revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'orientation des fibres de carbone d'au moins une couche de la garniture (21) de fibres de carbone par rapport à l'axe (A) de la douille est de 90°.

4. Douille selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par** plusieurs couches de garniture (21) de fibres de carbone unidirectionnelles, et en particulier par huit à quinze couches de garnitures de fibres de carbone.

5. Douille selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'orientation des fibres de carbone d'au moins une garniture de fibres de carbone par rapport à l'axe de la douille est de 45°.

6. Douille selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les fibres de support de la garniture de fibres de carbone présentent de basses propriétés de résistance mécanique.

7. Douille selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les fibres de support sont constituées d'un matériau textile.

8. Douille selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les fibres de support de la garniture de fibres de carbone présentent de hautes propriétés de résistance mécanique et/ou sont constituées de fibres de verre.

9. Douille selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la paroi extérieure (20) de la douille est constituée d'un hybride de fibres de carbone et de fibres de verre et est constituée de préférence de garnitures présentant des fibres de carbone et des fibres de verre.

10. Douille selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les fibres de carbone de la garniture (21) sont disposées en faisceaux et **en ce que** les faisceaux (22) sont positionnés les uns par rapport aux autres au moyen des fibres de support.

11. Douille selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la matrice dans laquelle les garnitures de fibres de carbone sont incorporées est constituée d'un ester et de préférence d'un ester de vinyle.

12. Douille selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par** une surface fonctionnelle (25) qui forme la surface extérieure de la douille et qui est de préférence configurée comme revêtement, la surface fonctionnelle (25) étant de préférence électriquement conductrice, au moins un élément d'évacuation (60) qui évacue les charges électrostatiques étant disposé dans l'une des brides annulaires et reliant à l'état monté la surface fonctionnelle au cylindre porteur.

13. Douille selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** les deux brides annulaires (11, 12) présentent un collet extérieur (17, 18) de bride qui déborde en anneau au-delà d'une surface extérieure d'enveloppe (13', 14') de la bride annulaire (11, 12) sur laquelle la paroi extérieure (20) de la douille s'appuie et délimite frontalement la paroi extérieure (20) de la douille.

14. Douille selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** les deux brides annulaires (11, 12) présentent à leur extrémité un collet intérieur (17A, 18A) de bride, chaque collet de bride (17A, 18A) débordant en anneau au-delà d'une surface intérieure de paroi (13", 14") de la bride annulaire (11, 12) sur laquelle la paroi intérieure (39) de la

douille s'appuie et délimitant frontalement la paroi intérieure (30) de la douille.

15. Douille selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce qu'**au moins l'une des brides annulaires (11; 12) est dotée d'un système d'alésages destiné à coopérer avec un système d'air sous pression du cylindre porteur (1), le système d'alésages présentant de préférence dans la bride annulaire (12) au moins un alésage radial (75) dont l'embouchure (76) aboutit sur la paroi extérieure de la douille et/ou le système d'alésages présentant au moins un alésage axial (71) qui est relié à un canal d'amenée (81) qui débouche dans un alésage radial (79) ménagé dans au moins une bague de soutien (40).

16. Douille selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** dans la bride annulaire (11), l'alésage axial (71) du système d'alésage est relié au canal d'amenée (81) ménagé dans la bague de soutien (40) par l'intermédiaire d'un conduit tubulaire (80) et/ou **en ce que** les canaux d'amenée de différentes bagues de soutien sont reliés les uns aux autres par des conduits tubulaires (80).

17. Douille selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** le système d'alésage présente un rameau (72) conduisant vers la paroi intérieure (30) de la bride dont le côté intérieur est doté d'une rainure périphérique (31) dans laquelle le rameau (72) aboutit.

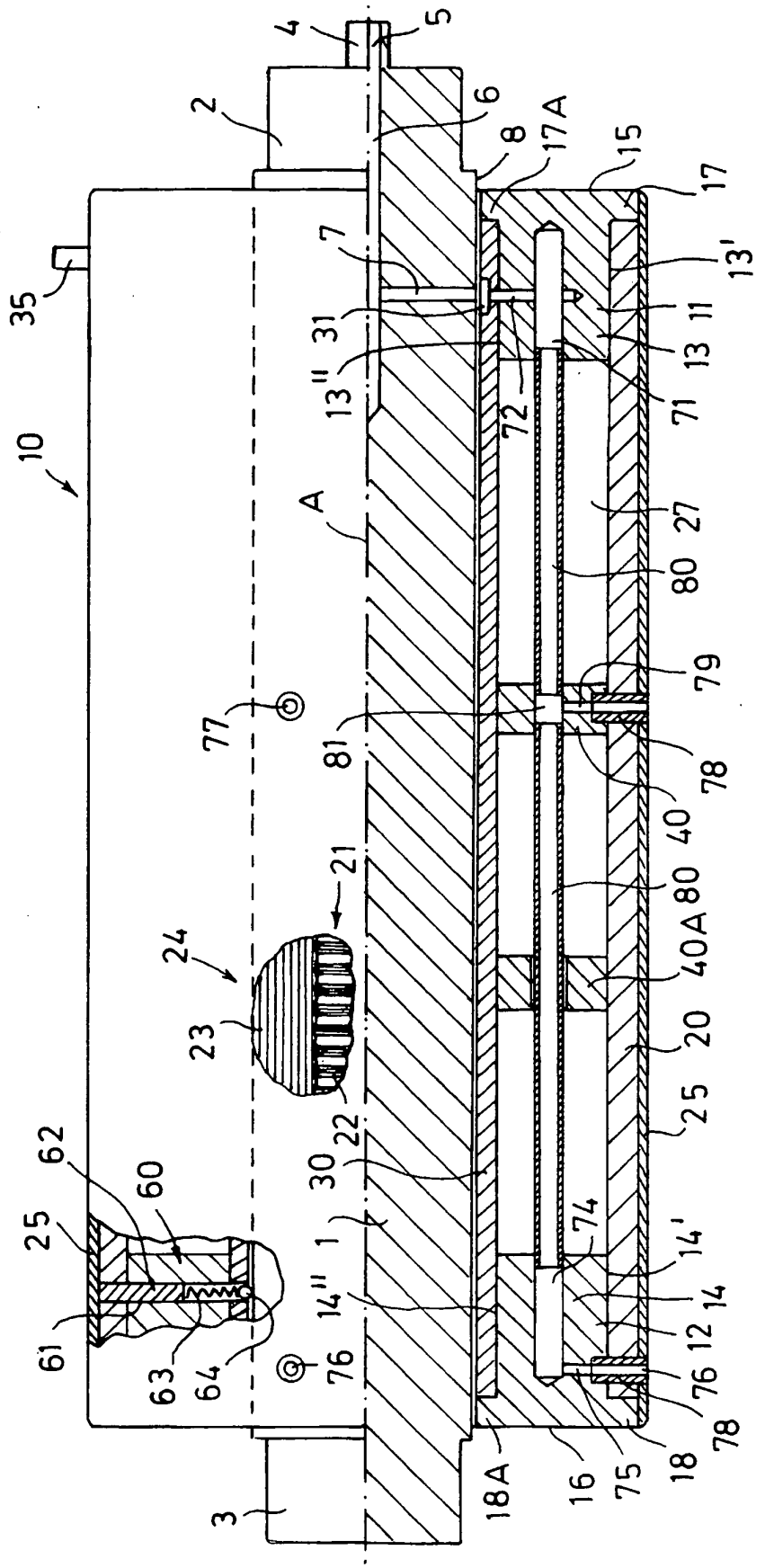

4
5
2
6
8
17A
15
17
7
13'
35
31
13"
11
13
72
71
10
A
27
80
79
77
81
78
40
21
80
24
40A
23
20
22
25
30
62
60
74
25
1
14'
14"
14
61
63
64
76
12
76
78
18
18A
16
75
3

Fig.1

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 20012929 U1 **[0003]**
- US 4794858 A **[0004]**
- EP 683046 B1 **[0005]**
- EP 1025996 B1 **[0006]**
- US 5819657 A **[0007]**