

(19)



(11)

**EP 1 947 351 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**23.07.2008 Patentblatt 2008/30**

(51) Int Cl.:

**F15B 15/16** <sup>(2006.01)</sup>

**F15B 15/26** <sup>(2006.01)</sup>

**B66F 3/30** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **07000870.1**

(22) Anmeldetag: **17.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK RS**

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG**

**69469 Weinheim (DE)**

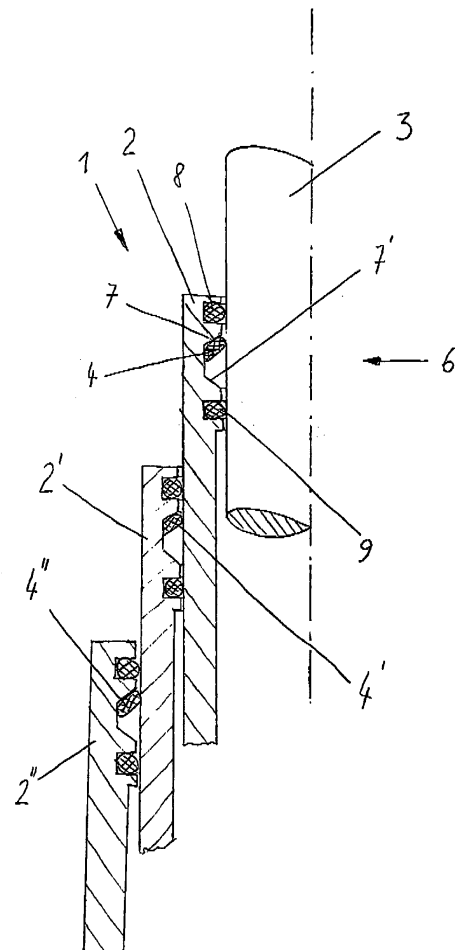
(72) Erfinder:

- Freitag, Edgar, Dr.  
**34613 Schwalmstadt (DE)**
- Hohmann, Guido  
**69469 Weinheim (DE)**
- Braun, Otmar  
**34621 Frielendorf (DE)**

(54) **Hydraulikzylinderanordnung**

(57) Hydraulikzylinderanordnung (1) mit zumindest einem Zylinder (2) und zumindest einem in dem Zylinder (2) gleitbeweglich angeordneten Kolben (3), wobei ein Bremskörper (4) so zwischen Kolben (2) und Zylinder (3) angeordnet ist, dass der Bremskörper (4) eine Normalkraft auf den Zylinder (2) und den Kolben (3) ausübt die dann am größten ist, wenn sich die relative Bewegung des Kolbens (3) gegenüber dem Zylinder (2) umkehrt.

Fig. 1



**EP 1 947 351 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hydraulikzylinderanordnung mit zumindest einem Zylinder und zumindest einem in dem Zylinder gleitbeweglich angeordneten Kolben.

### Stand der Technik

**[0002]** Hydraulikzylinderanordnungen werden in der Fördertechnik eingesetzt, um Lasten anzuheben. Beispielsweise werden bei einem Gabelstapler Lasten mittels eines Hubschlittens angehoben, der wiederum durch eine Hydraulikzylinderanordnung betätigt wird. Diese Hydraulikzylinderanordnung führt teleskopartige Bewegungen aus durch die der Hubschlitten angehoben oder abgesenkt wird. Die Betätigung der Hydraulikzylinderanordnung erfolgt durch einen Hydraulikantrieb. Insbesondere während einer Betriebsunterbrechung kann der durch den Hydraulikantrieb erzeugte Druck nachlassen, wodurch sich der Hubschlitten ungewollt senken kann. Häufig bestehen die Hydraulikzylinderanordnungen auch aus mehreren ineinander gesteckten Zylindern. Hier ist es erforderlich, dass die Zylinder der Reihe nach ausfahren, wobei der kleinste Zylinder zuerst ausfahren soll.

### Darstellung der Erfindung

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein ungewolltes verschieben des in dem Hydraulikzylinder angeordneten Kolbens zu verhindern.

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

**[0005]** Zur Lösung der Aufgabe ist ein Bremskörper so zwischen Kolben und Zylinder angeordnet, dass der Bremskörper eine Normalkraft auf den Zylinder und den Kolben ausübt die dann am größten ist, wenn sich die relative Bewegung des Kolbens gegenüber dem Zylinder umkehrt. Dabei liegt der Bremskörper an dem Kolben an und stützt sich an dem Zylinder ab. Dabei erzeugt der Bremskörper eine Normalkraft die wiederum eine Reibungskraft erzeugt. Diese verhindert, dass sich der Kolben ungewollt selbständig in dem Zylinder bewegt. Der Bremskörper ist so ausgestaltet, dass sich die auf den Kolben ausgeübte Normalkraft verändert, wenn sich die Bewegungsrichtung des Kolbens gegenüber dem Zylinder umkehrt.

**[0006]** In dem Zylinder kann eine Nut angeordnet sein, in der der Bremskörper angeordnet ist. Die Nutwände können senkrecht oder geneigt ausgebildet sein. Die Breite der Nut kann so gewählt sein, dass sich der Bremskörper in der Nut bewegen kann.

**[0007]** Der Bremskörper kann kippbeweglich in der Nut angeordnet sein. Der Bremskörper liegt dabei an ei-

ner Wand der Nut an, wenn sich der Kolben in eine Richtung bewegt. Wechselt der Kolben die Bewegungsrichtung kippt der Bremskörper in der Nut und der Bremskörper liegt anschließend an der anderen Wand der Nut an. Die durch den Bremskörper ausgeübte Normalkraft ist in den beiden Endlagen, wenn der Bremskörper an den Wänden der Nut anliegt, gleich groß und die Normalkraft ist am größten, wenn der Bremskörper den gleichen Abstand von beiden Wänden aufweist. Hier ist demnach auch die Reibungskraft und damit die Bremswirkung am größten. In den beiden Endlagen ist die Reibungskraft am geringsten.

**[0008]** Der Bremskörper kann ringförmig ausgebildet sein. Hierbei umgibt der Bremskörper den Kolben vollständig und es ergibt sich über den Umfang des Kolbens eine gleichmäßige Bremswirkung.

**[0009]** Der Bremskörper kann federelastisch ausgebildet sein. Dadurch kann sich der Bremskörper reversibel verformen und eine von der Verformung des Materials abhängige Normalkraft erzeugen. Als Material kommen beispielsweise ein federelastisches Metall und/oder eine federartige Ausgestaltung in Betracht.

**[0010]** Der Bremskörper kann im Querschnitt betrachtet oval oder pilzförmig ausgebildet sein. Dabei wird der Bremskörper bei jedem Umkippen gestaucht, wobei das Stauchen in der Mittelposition des Bremskörpers, wenn er von beiden Wänden gleich weit entfernt ist, am größten ist. Dadurch ergibt sich eine größere Normalkraft als in den beiden Endlagen. Bei der pilzförmigen Ausgestaltung sind an den beiden Flanken über den Umfang verlaufende Ausnehmungen vorhanden. Dadurch ist der Bremskörper im Bereich der Flanken weicher und damit flexibler. Wenn sich der Bremskörper in den Endlagen befindet wird die Normalkraft durch den Flankenbereich des Bremskörpers geleitet. Da der Bremskörper hier weicher ist, ist die Normalkraft und damit die Reibungskraft kleiner und der Wirkungsgrad der Hydraulikzylinderanordnung steigt.

**[0011]** Der Bremskörper kann aus einem elastomeren Material bestehen. Elastomere Materialien sind federelastisch sowie einfach und kostengünstig herstellbar. Als elastomere Materialien kommen beispielsweise Polyurethane in Betracht welche in dieser Anwendung besonders verschleißfest sind. Der Bremskörper kann auch aus verschiedenen Elastomeren mit unterschiedlichen Härten aufgebaut sein. Eine Fertigung derartiger Bremskörper kann im Zweikomponenten-Spritzguss erfolgen. Hierbei ist es möglich, den Abschnitt des Bremskörpers der gleitend an dem Kolben anliegt, aus einem härteren, verschleißfesteren Material und den anderen Abschnitt, der keiner Reibung unterworfen ist, aus einem flexiblen Material zu fertigen. Elastomere Materialien weisen häufig einen hohen Reibwert auf, so dass elastomere Bremskörper besonders effektiv sind.

**[0012]** Mehrere Zylinder können gleitbeweglich ineinander gesteckt sein, wobei jeder Zylinder einen Bremskörper aufweist. Bei dieser Anordnung vergrößert der Hub der Hydraulikzylinderanordnung. Der jeweils kleine-

re Zylinder bildet dabei definitionsgemäß den oben beschriebenen Kolben.

**[0013]** Der dem Zylinder mit dem kleinsten Durchmesser zugeordnete Bremskörper kann so ausgelegt sein, dass er die kleinste Normalkraft ausübt und dass die Normalkraft der den größeren Zylindern zugeordneten Bremskörper ansteigt. Die Auslegung der Bremskörper kann derart erfolgen, dass der dem kleineren Zylinder zugeordnete Bremskörper weicher ist als der jeweils nächst größere. Dadurch kann sichergestellt werden, dass beim Ausfahren der Zylinder zuerst der Zylinder mit dem kleinsten Durchmesser und zuletzt der Zylinder mit dem zweitgrößten Durchmesser ausfährt. Diese geregelte Ausfahrfolge ist in Bezug auf die Stabilität der Anordnung besonders vorteilhaft.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0014]** Einige Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Hydraulikzylinderanordnung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Diese zeigen, jeweils schematisch:

- Fig. 1 eine Hydraulikzylinderanordnung mit mehreren Zylindern die jeweils mit Bremskörper ausgerüstet sind;
- Fig. 2 einen pilzförmigen Bremskörper in einer Endlage;
- Fig. 3 einen pilzförmigen Bremskörper in der Mittellage;
- Fig. 4 einen pilzförmigen Bremskörper in der anderen Endlage.

#### Ausführung der Erfindung

**[0015]** Figur 1 zeigt eine Hydraulikzylinderanordnung 1 mit drei Zylindern 2, 2', 2'' und einem in dem Zylinder 2 gleitbeweglich angeordneten Kolben 3, wobei die Zylinder 2 und 2' gleichzeitig als Kolben fungieren. In den Zylindern 2, 2', 2'' befindet sich jeweils im Bereich des Zylinderkopfes 6 eine Nut 5 mit geneigten Nutwänden 7. In der Nut 5 befindet sich ein ringförmig und rotations-symmetrisch ausgebildeter Bremskörper 4 mit ovalem Querschnitt. Der Bremskörper besteht aus einem federe-lastischen elastomeren Material. Der Durchmesser des Bremskörpers 4 ist so gewählt, dass der mit Vorspannung an dem Kolben 3 anliegt und die Breite der Nut ist so gewählt, dass der Bremskörper 4 kippbeweglich ist. Durch die Vorspannung übt der Bremskörper 4 eine Normalkraft auf den Kolben aus der eine Reibungskraft resultiert. Kehrt sich die Bewegungsrichtung des Kolbens 3 gegenüber dem Zylinder 2 um, kippt der Bremskörper 4 von einer Nutwand 7 in Richtung auf die andere Nutwand 7'. Dabei wird der Bremskörper 4 gestaucht und die Normalkraft steigt an, wodurch auch die Reibungskraft ansteigt. Die Normalkraft ist am größten, wenn sich der Bremskörper 4 zwischen den Nutwänden 7, 7' befindet; in dieser Position wird der Bremskörper 4 am meisten

gestaucht. Die Bremskörper 4, 4', 4'' sind so ausgelegt, dass der dem Zylinder 2 mit dem kleinsten Durchmesser zugeordnete Bremskörper 4 die geringste Normalkraft ausübt und der dem Zylinder 2'' mit dem größten Durchmesser zugeordnete Bremskörper 4'' die größte Normalkraft ausübt. Dies kann durch die Werkstoffwahl erreicht werden oder durch konstruktive Maßnahmen. Durch diese Ausgestaltung ist die Ausfahrfolge der Hydraulikzylinderanordnung 1 sicher gestellt, so dass zunächst der Kolben 3, anschließend die Zylinder 2, 2', und 2'' ausfahren. Die Nut 5 und der in der Nut 5 angeordnete Bremskörper befinden sich zwischen der Primär- und Sekundärdichtung 8, 9, so dass der Bremskörper 4 gegen Verschmutzung und zu hohe Drücke geschützt ist.

**[0016]** Figur 2 zeigt eine Anordnung 1 gemäß Figur 1, wobei der Bremskörper 4 in dieser Ausgestaltung pilzförmig ausgebildet ist. Der Bremskörper 4 weist an seinen beiden Flanken 10 Ausnehmungen 11 auf. Der Bremskörper 4 besteht aus einem elastomeren Material, in dieser Ausgestaltung aus einem Polyurethan. Dabei ist der Bremskörper 4 zweiteilig ausgebildet und beide Teile weisen Polyurethane mit voneinander abweichenden Eigenschaften auf. Der dem Kolben 3 zugewandte Abschnitt 12 besteht aus einem federelastischen Polyurethan mit einem hohen Reibwert und einer Härte die zwischen 90 und 94 Shore liegt. Der dem Zylinder 2 zugewandte Abschnitt 13 besteht aus einem Polyurethan mit hoher Steifigkeit; die Härte ist größer als 94 Shore. Grundsätzlich ist der Werkstoff des Abschnitts 13 härter als der des Abschnitts 12. Der Bremskörper 4 ist einstückig ausgebildet und wurde mittels 2-Komponenten-Spritzguss hergestellt. Die dem Kolben 3 zugeordnete Berührfläche ist im Querschnitt betrachtet abgerundet, so dass sich eine große Kontaktfläche ergibt. Die Nut 5 weist in dieser Ausgestaltung einen V-förmigen Nutgrund sowie senkrechte Nutwände 7, 7' auf. Der Bremskörper 4 ist kippbeweglich in dieser Nut 5 angeordnet.

**[0017]** Figur 2 zeigt den Bremskörper 4 gemäß Figur 2 während des Richtungswechsels des Kolbens 2. Der Bremskörper 4 befindet sich in der Mittellage zwischen den beiden Nutwänden 7, 7'. In dieser Position wird der Bremskörper 4 am meisten gestaucht und die aus der Normalkraft resultierenden Reibkraft ist am größten. Die dem Kolben 3 zugeordnete Berührfläche des Bremskörpers wird verformt, so dass sich die Berührungsfläche vergrößert. In dieser Stellung ist der Widerstand des Bremskörpers 4 am größten. Kippt der Bremskörper 4 über diese Position hinweg, sinkt die Reibkraft schnell ab.

**[0018]** Figur 4 zeigt den Bremskörper 4 gemäß der Figuren 2 und 3 in der anderen Endlage. In dieser Position bleibt der Bremskörper 4 bis zum nächsten Richtungswechsel.

#### Patentansprüche

1. Hydraulikzylinderanordnung (1) mit zumindest einem Zylinder (2) und zumindest einem in dem Zy-

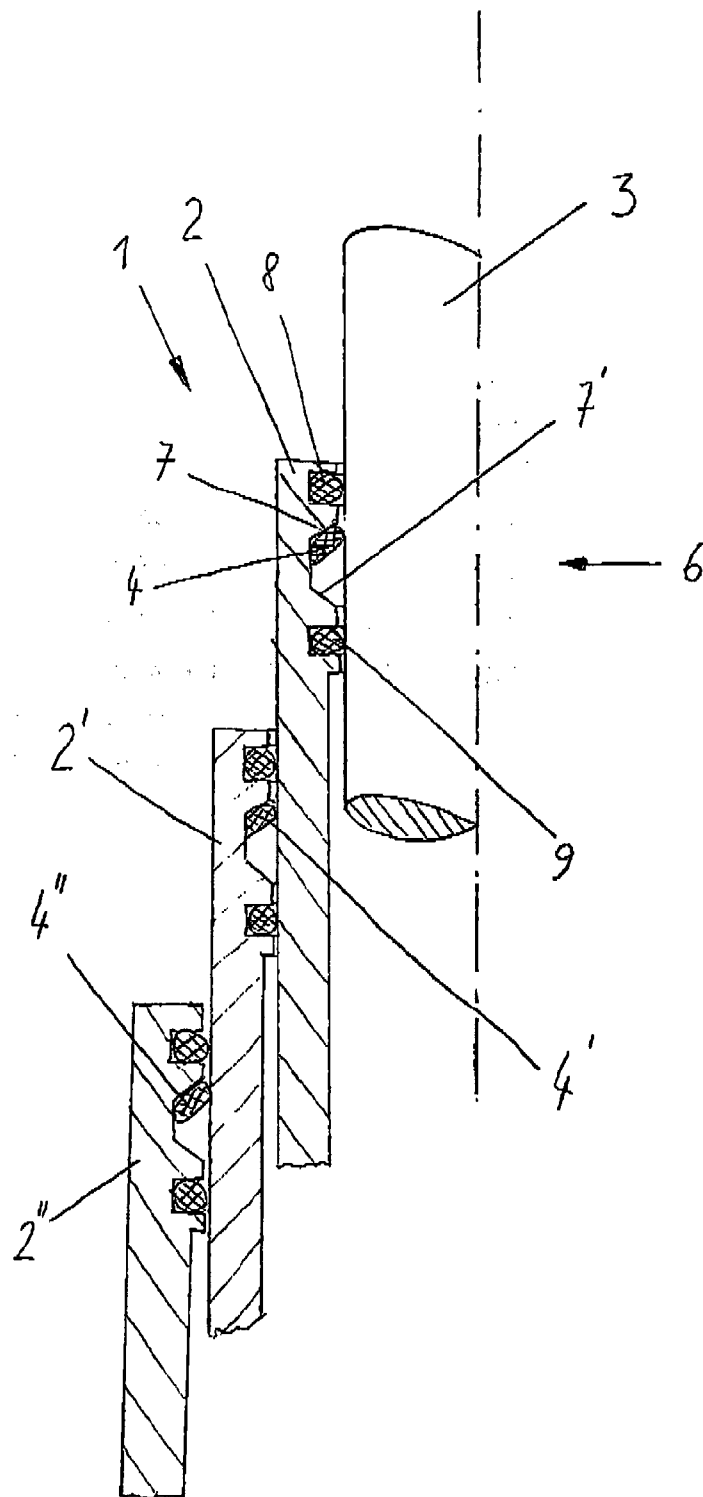
linder (2) gleitbeweglich angeordneten Kolben (3),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bremskörper  
 (4) so zwischen Kolben (2) und Zylinder (3) ange-  
 ordnet ist, dass der Bremskörper (4) eine Normal- 5  
 kraft auf den Zylinder (2) und den Kolben (3) ausübt  
 die dann am größten ist, wenn sich die relative Be-  
 wegung des Kolbens (3) gegenüber dem Zylinder  
 (2) umkehrt.

2. Hydraulikzylindernordnung nach Anspruch 1, **da- 10**  
**durch gekennzeichnet, dass** in dem Zylinder (2)  
 eine Nut (5) angeordnet ist in der der Bremskörper  
 (4) angeordnet ist.
3. Hydraulikzylinderanordnung nach Anspruch 2, **da- 15**  
**durch gekennzeichnet, dass** der Bremskörper (4)  
 kippbeweglich in der Nut (5) angeordnet ist.
4. Hydraulikzylinderanordnung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass 20**  
 der Bremskörper (4) ringförmig ausgebildet ist.
5. Hydraulikzylinderanordnung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass 25**  
 der Bremskörper (4) federelastisch ausgebildet ist.
6. Hydraulikzylinderanordnung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Bremskörper (4) im Querschnitt betrachtet oval  
 oder pilzförmig ausgebildet ist. 30
7. Hydraulikzylinderanordnung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Bremskörper (4) aus einem elastomeren Mate-  
 rial besteht. 35
8. Hydraulikzylinderanordnung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
 mehrere Zylinder (2) gleitbeweglich ineinander ge-  
 steckt sind, wobei jeder Zylinder (2) einen Brems- 40  
 körper (4) aufweist.
9. Hydraulikzylinderanordnung nach Anspruch 8, **da- 45**  
**durch gekennzeichnet, dass** der dem Zylinder (2)  
 mit dem kleinsten Durchmesser zugeordnete  
 Bremskörper (4) so ausgelegt ist, dass er die kleinste  
 Normalkraft ausübt und dass die Normalkraft der den  
 größeren Zylindern (2) zugeordneten Bremskörpern  
 (4) ansteigt. 50

50

55

Fig. 1



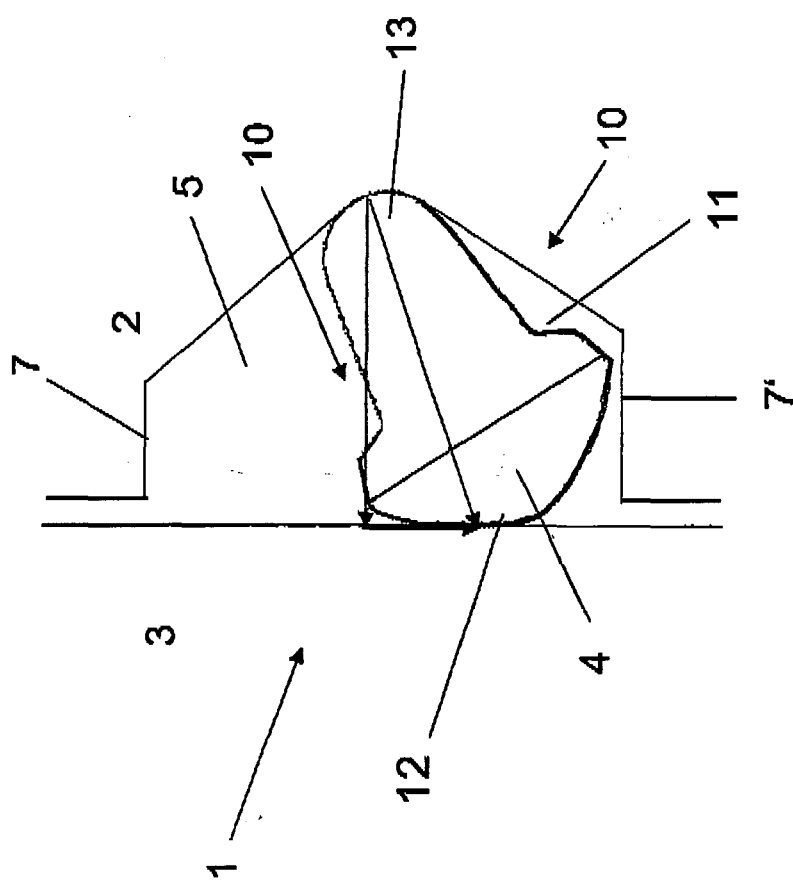


Fig. 2

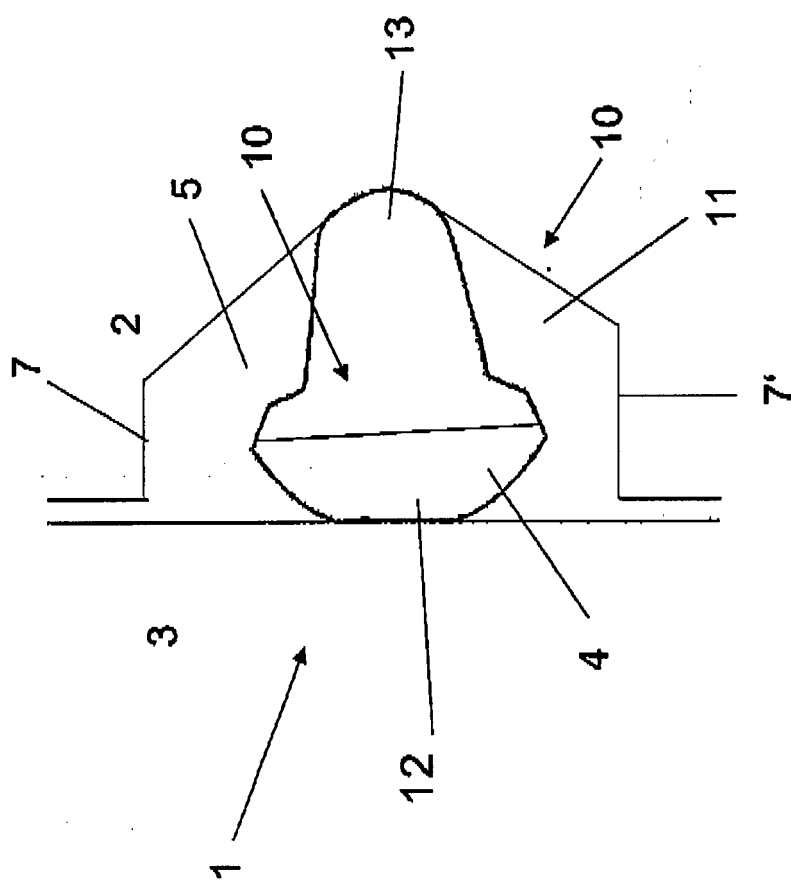


Fig. 3

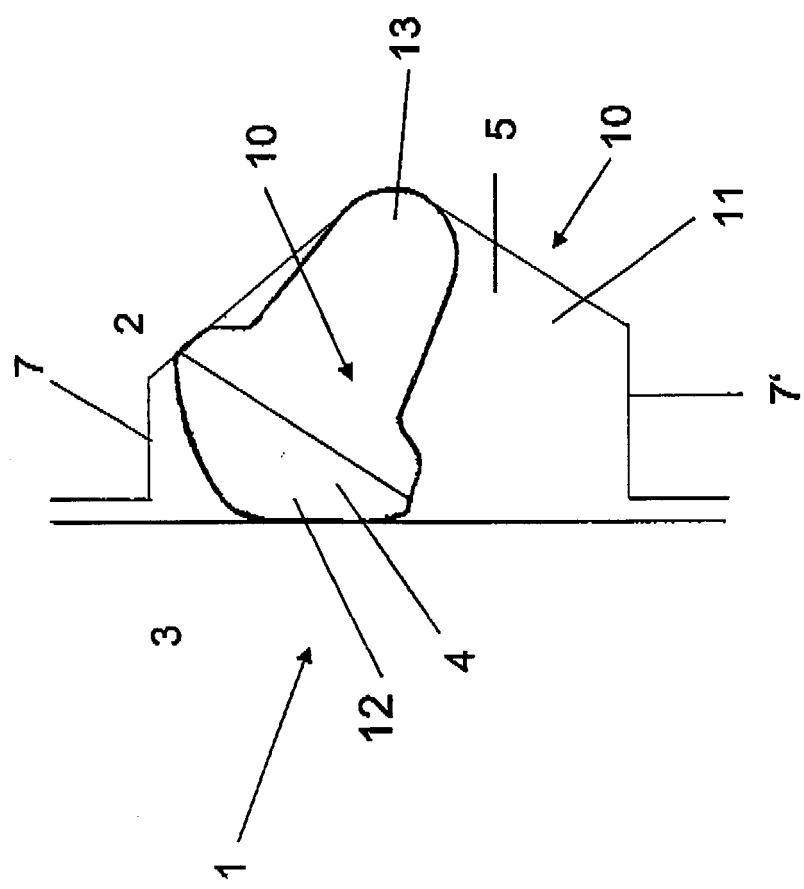


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 00 0870

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                    | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2005 017887 A1 (LINDE AG [DE])<br>26. Oktober 2006 (2006-10-26)                                                  | 1-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Absätze [0001], [0007], [0034], [0035]; Abbildung 3 *                                                                | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | F15B15/16<br>F15B15/26<br>B66F3/30 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----<br>WO 81/03528 A (LERAY J; LERAY G)<br>10. Dezember 1981 (1981-12-10)<br>* Seite 11, letzter Absatz - Seite 12 * | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -----<br>EP 0 450 501 A1 (NEUMEISTER WALTER [DE])<br>9. Oktober 1991 (1991-10-09)<br>* Seite 4, Absatz 1-4 *           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F15B<br>B66F                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>27. Juni 2007</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Toffolo, Olivier</b>  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                        | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

2  
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 07 00 0870

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.

27-06-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102005017887 A1                                 | 26-10-2006                    | FR 2884562 A1                     | 20-10-2006                    |
| -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |
| WO 8103528 A                                       | 10-12-1981                    | EP 0053144 A1                     | 09-06-1982                    |
|                                                    |                               | FR 2484031 A1                     | 11-12-1981                    |
|                                                    |                               | JP 57501137 T                     | 01-07-1982                    |
|                                                    |                               | US 4471944 A                      | 18-09-1984                    |
| -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |
| EP 0450501 A1                                      | 09-10-1991                    | CS 9100942 A2                     | 12-11-1991                    |
|                                                    |                               | DE 4011119 A1                     | 10-10-1991                    |
|                                                    |                               | DK 450501 T3                      | 08-11-1993                    |
|                                                    |                               | ES 2042320 T3                     | 01-12-1993                    |
|                                                    |                               | FI 911451 A                       | 07-10-1991                    |
| -----                                              | -----                         | -----                             | -----                         |

EPO FORM P0461

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