

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84111136.2

Int. Cl. 4: **F 15 B 15/22**
F 15 B 15/26

Anmeldetag: 19.09.84

Priorität: 26.10.83 DE 3338781

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.85 Patentblatt 85/20

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

Anmelder: **WABCO Westinghouse Steuerungstechnik GmbH & Co.**
Bartweg 13 Postfach 91 12 70
D-3000 Hannover 91(DE)

Erfinder: **Kedzierski, Heinrich, Dr.**
Am Wehr 9
D-3015 Wennigsen(DE)

Vertreter: **Schrödter, Manfred**
WABCO Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH Am Lindener Hafen 21 Postfach 91 12 80
D-3000 Hannover 91(DE)

Druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder mit einer Einrichtung zum Dämpfen der Endabbremung des Arbeitskolbens.

Bei einem zur Positionierung vorgesehenen Arbeitszylinder ist zusätzlich zu dem Arbeitskolben (14) ein Zusatzkolben (19) vorgesehen, der die Kolbenstange (30) oder einen Vorsprung des Arbeitskolbens (14) umgibt und längs eines vom Arbeitskolben (14) einerseits und einem Anschlag (21) andererseits begrenzten Weges axial gegenüber dem Arbeitskolben (14) bewegbar ist. Der Zusatzkolben (19) ist mittels einer druckmittelbetätigbaren Bremseinrichtung (38, 39, 40) abbremsbar und festsetzbar, so daß er im festgesetzten Zustand sinngemäß eine feststehende Wand des Arbeitszylinders bildet, an der der Arbeitskolben (14) unter der Wirkung einer Dämpfungseinrichtung mit einer gedrosselt entlüfteten Dämpfungskammer (44) gedämpft zur Anlage kommt. Mit den erwähnten Mitteln werden die Funktionen "Positionieren" und "Endabbremung" so aufgeteilt, daß der Zusatzkolben (19) genau positioniert werden kann und daß dann der Arbeitskolben (14) ohne Einfluß auf die Genauigkeit der Positionierung gedämpft abgebremst und angehalten werden kann.

Hannover, den 19.19.1983

WP 62/83 Schr/Gb.

WABCO Westinghouse Steuerungstechnik GmbH & Co., Hannover

Druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder mit einer Ein-
richtung zum Dämpfen der Endabbremung des Arbeitskolbens

Die Erfindung betrifft einen druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinder mit einer Einrichtung zum Dämpfen der Endabbremung des Arbeitskolbens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5

Ein derartiger doppelwirkender Arbeitszylinder ist durch die DE-OS 31 46 998 vorbekannt. Bei diesem Arbeitszylinder wird der Arbeitskolben in seinen beiden Endlagen dadurch gedämpft abgebremst, daß die Dämpfungskammer in der einen Endlage von einem kolbenartigen Vorsprung des einen Zylinderdeckels und einer entsprechenden Ausnehmung des Arbeitskolbens und in der anderen Endlage von einem kolbenartigen

10

Vorsprung des Arbeitskolbens und einer entsprechenden Ausnehmung des anderen Zylinderdeckels gebildet wird. Dieser Arbeitszylinder ist somit nur in seinen beiden Endlagen und nicht in einer beliebigen Zwischenstellung gedämpft abbremsbar.

Bei Arbeitszylindern, die als sogenannte Positionierungszylinder dienen, ist es jedoch erforderlich, den Arbeitskolben wahlweise in einer beliebigen Zwischenstellung anhalten zu können. Für die Positionierung eines Arbeitszylinders, d.h. das Anhalten in einer beliebig wählbaren Zwischenstellung des Arbeitskolbens, kann z.B. eine durch die US-PS 4,073,217 vorbekannte Bremseinrichtung verwendet werden. Bei dieser Bremseinrichtung weist der Arbeitskolben auf seinem Mantel eine druckmittelbetätigbare, keilförmige Betätigungshilfe für radial bewegbare Brems Elemente auf, die mit der Zylinderinnenwand in Reibschluß gebracht werden können. Insbesondere dann, wenn der Arbeitskolben und die von ihm bewegbaren bzw. abzubremsenden Teile eine große Masse aufweisen, ist ein schnelles Abbremsen ohne Dämpfungsmittel nur mit besonderen konstruktiven Maßnahmen und erheblichem Aufwand an Steuermitteln zu erreichen. Bei derartigen Einrichtungen ist es dann insbesondere kaum möglich, die gewünschte, wahlweise bestimmbare Position mit der an sich erforderlichen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit anzufahren.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinder der eingangs genannten Art zu schaffen, der mit einfachen Mitteln eine genaue Positionierung in jeder möglichen Zwischenstellung des Arbeitskolbens bei gleichzeitig wirkender ausreichender Dämpfung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

5

Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß für die exakte Positionierung zunächst nur der Zusatzkolben angehalten werden muß. Die Position des Zusatzkolbens ist auf einfache Weise mit den üblichen, bekannten Sensoren erfaßbar. In einem Regelkreis oder mit einer Zielsteuerung wird dann der Zusatzkolben, der eine vergleichsweise geringe Masse aufweist, abgebremst und in der gewünschten Position festgesetzt. Es ist ohne weiteres möglich, den Zusatzkolben mit den erforderlichen Feststell-Bremskräften festzusetzen. Gegen den so festgesetzten Zusatzkolben, der dann sinngemäß eine feststehende Wand bildet, läuft dann der Arbeitskolben des Arbeitszylinders mit seiner Masse und der Masse der von ihm bewegten Teile auf. Diese Endabbremmung des Arbeitskolbens wird dann auf die an sich bekannte Weise gedämpft. Wenn dann der Arbeitskolben in seiner Endlage an dem Zusatzkolben zur Anlage kommt oder eine gegenüber dem Zusatzkolben festgelegte Endposition einnimmt, ist auch die Position des Arbeitskolbens exakt vorherbestimmbar. Bei der vorliegenden Erfindung werden also die beiden Funktionen "Positionieren" und "Endabbremmung" gewissermaßen getrennt und jede für sich in der optimalen Weise realisiert.

30 Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt einen doppelwirkenden Arbeitszylinder, der als Positionierzylinder verwendbar ist.
35 In einem Zylinderrohr 48, das an seinen Enden mit einem

mittels einer Dichtung 3 abgedichteten Deckel 60 und
einem mittels einer Dichtung 33 abgedichteten Deckel 27
verschlossen ist, wird ein Arbeitskolben abgedichtet
geführt. Dieser Arbeitskolben sitzt auf dem abgestuften
5 Teilstück 15 einer Kolbenstange 30 und umfaßt zwei
Kolbenteile 43 und 45, zwischen denen eine Kolbenwand
14 angeordnet ist, die ihrerseits eine Kolbendichtung
13 trägt. Im folgenden wird der als Arbeitskolben dienen-
de Kolben mit dem Bezugszeichen der Kolbenwand 14 benannt.

10 Zur Befestigung des Kolbens 14 auf dem Teilstück 15 der
Kolbenstange 30 ist eine auf ein entsprechendes Ge-
winde der Kolbenstange 30 aufschraubbare Mutter 57
vorgesehen, wobei zwischen dieser Mutter 57 und einem
15 Absatz 22 der Kolbenstange 30 eine Hülse 55, das Kolben-
teil 45, die Kolbenwand 14, das Kolbenteil 43 sowie eine
weitere Hülse 20 eingespannt sind. Zwischen dem Kolben-
teil 45 und der Hülse 55 einerseits und der Innenwand
des Zylinderrohrs 48 andererseits ist ein Zusatzkolben
20 49 angeordnet, der die Hülse 55 und das Kolbenteil 45
ringförmig umgibt und einerseits mittels einer Dichtung
10 gegen die Innenwand des Zylinderrohrs 48 und anderer-
seits mittels einer zwischen dem Kolbenteil 45 und der
Hülse 55 angeordneten Dichtung 11 gegen den Kolben 14
25 abgedichtet ist. Der Zusatzkolben 49 liegt unter der
Spannung einer Feder 46 an einem Absatz 61 der Hülse 55
an, so daß er gegen die Kraft der Feder 46 axial gegen-
über dem Kolben 14 bewegbar ist. Die als Druckfeder
ausgebildete Feder 46 stützt sich einerseits an der
30 Kolbenwand 14 und andererseits an einem Absatz 47 des
Zusatzkolbens 49 ab. Die Dichtung 11 ist als Rück-
schlagventil so ausgebildet, daß die zwischen dem
Kolben 14 und dem Zusatzkolben 49 liegende Kammer 12,
die als Dämpfungskammer dient, über das Rückschlag-
35 schlagventil 11 mit dem Druck der zwischen dem Deckel 60

und dem Zusatzkolben 49 liegenden Arbeitsdruckkammer 5 beaufschlagbar ist.

5 Entsprechend dem Zusatzkolben 49 ist auf der rechten Seite des Kolbens 14 ein weiterer Zusatzkolben 19 vorgesehen, der die Hülse 20 sowie das Kolbenteil 43 ringförmig umgibt und unter der Spannung einer Feder 42 an einem Vorsprung 21 der Hülse 20 anliegt. Die als Druckfeder ausgebildete Feder 42 ist zwischen der Kolbenwand 14 und einem Absatz 16 des Zusatzkolbens 19 angeordnet. Zur Innenwand des Zylinderrohrs 48 hin ist der Zusatzkolben 19 mittels einer Dichtung 18 abgedichtet. Die Abdichtung gegenüber dem Kolbenteil 43 und damit gegenüber dem Kolben 14 erfolgt mittels einer Dichtung 17, 10 die zwischen dem Kolbenteil 43 und der Hülse 20 angeordnet ist. Die Dichtung 17 dient als Rückschlagventil, über das die zwischen dem Kolben 14 und dem Zusatzkolben 19 liegende, als Dämpfungskammer vorgesehene Kammer 44 mit dem Druck der zwischen dem Deckel 27 und dem Zusatzkolben 19 liegenden Arbeitsdruckkammer 35 15 beaufschlagbar ist. Man erkennt, daß der Zusatzkolben 19 entsprechend dem Zusatzkolben 49 axial gegenüber dem Kolben 14 bewegbar ist.

25 Zur abgedichteten Führung der Kolbenstange 30 durch den Deckel 27 sind zwei ringförmige Dichtungen 34 und 29 vorgesehen. Die eigentliche Führung der Kolbenstange 30 im Deckel 27 wird von einem Führungslager 28 übernommen. Diese Lagerung der Kolbenstange 30 im Deckel 27 ist 30 vergleichsweise reibungsarm und so ausgebildet, daß die Kolbenstange 30 gegenüber dem Deckel 27 praktisch kaum kippen kann.

35 Zum normalen Antrieb des soweit beschriebenen doppeltwirkenden Arbeitszylinders ist im Deckel 60 ein Druck-

luftanschluß 59 vorgesehen, der über eine Bohrung 58 mit der Arbeitsdruckkammer 5 verbunden ist. Bei einer Beaufschlagung des Druckluftanschlusses 59 mit Druckluft über eine nicht dargestellte Druckluftleitung werden
5 die Arbeitsdruckkammer 5 und die Dämpfungskammer 12 mit Druckluft beaufschlagt, so daß der Kolben 14 nach rechts bewegt werden kann. Die Kraft der Feder 42 ist so groß bemessen, daß in dem beschriebenen Betriebszustand der Zusatzkolben 19 in der eingezeichneten
10 Relativlage zum Kolben 14 ebenfalls nach rechts bewegt werden kann.

Zum Antrieb des Kolbens 14 nach links ist ein weiterer Druckluftanschluß 31 vorgesehen, der über eine Bohrung
15 32 mit der Arbeitsdruckkammer 35 verbunden ist. Bei einer Zuführung von Druckluft an den Druckluftanschluß 31 werden die Arbeitsdruckkammer 35 sowie die Dämpfungskammer 44 mit Druckluft gefüllt, so daß dann der Kolben 14 mit dem Zusatzkolben 19 nach links bewegt wird. Die
20 Kraft der Feder 46 ist so bemessen, daß in dem zuletzt beschriebenen Betriebszustand der andere Zusatzkolben 49 in der eingezeichneten Relativlage zum Kolben 14 bleibt.

25 Der Deckel 60 weist einen weiteren Druckluftanschluß 1 auf, der über eine Bohrung 2 mit einem in der Arbeitsdruckkammer 5 angeordneten Leitungsanschluß 4 verbunden ist. Der Leitungsanschluß 4 ist über eine flexible, wendelförmige Druckluftleitung 56 mit einem
30 weiteren Leitungsanschluß 54 verbunden, der an dem Zusatzkolben 49 angeordnet ist. Der Leitungsanschluß 54 ist über eine Bohrung 53 des Zusatzkolbens 49 mit einer Bremsdruckkammer 52 des Zusatzkolbens 49 verbunden. Die Bremsdruckkammer 52 ist zur Innenwand des
35 Zylinderrohrs 48 hin mit einer elastischen Membran 51

abgeschlossen, die sich bei Druckbeaufschlagung der Bremsdruckkammer 52 nach außen nach Art eines Balges aufwölben kann. Zwischen der Membran 51 und der Innenwand des Zylinderrohrs 48 sind mehrere über den Umfang des Zusatzkolbens 49 verteilte, gegebenenfalls ein
5 einziges Teil bildende Brems Elemente 50 angeordnet, die radial nach außen bewegbar sind, so daß sie mit der Innenwand des Zylinderrohrs 48 in Reibschluß bringbar sind.

10 Entsprechende Brems Elemente 40 sind am Zusatzkolben 19 angeordnet, die zwischen der Innenwand des Zylinderrohrs 48 und einer elastischen Membran 38 liegen. Die Membran 38 schließt eine Bremsdruckkammer 39 ab,
15 die über eine Bohrung 37 und einen Leitungsanschluß 36 des Zusatzkolbens 19 sowie eine flexible, wendelförmige Druckluftleitung 23, einen in der Arbeitsdruckkammer 35 angeordneten Leitungsanschluß 24, eine Bohrung 25 im Deckel 27 mit einem entsprechenden Druckluftanschluß 26 verbunden ist. Auf diese Weise sind
20 die Brems Elemente 40 mittels Druckluftbeaufschlagung des Druckluftanschlusses 26 in Reibschluß mit der Innenwand des Zylinderrohrs 48 bringbar.

25 Die Bremsdruckkammern 39 und 52 sind jeweils über ein Rückschlagventil mit der zugeordneten Dämpfungskammer 44 bzw. 12 verbunden, wobei das Rückschlagventil jeweils zur Bremsdruckkammer hin öffnet. Zur Vereinfachung der Zeichnung ist dieses Rückschlagventil nur symbolisch als Ventil 41 bei dem Zusatzkolben 19 eingezeichnet. Ein entsprechendes Rückschlagventil ist im Zusatzkolben 49 angeordnet, wo
30 es eine Verbindung zwischen der Dämpfungskammer 12 und der Bremsdruckkammer 52 bildet.

Der Zusatzkolben 49 weist weitere Bohrungen 8 und 9 auf, zwischen denen eine mittels einer Schraube einstellbare Drossel 7 angeordnet ist. Über diese Drossel-
einrichtung bzw. Drosselleitung 7,8,9 ist die Dämpfungskammer 12 mit einer die Hülse 55 umgebenden Ringkammer 6 verbunden, die ihrerseits mit der Arbeitsdruckkammer 5 verbunden ist. Man erkennt, daß das von der ringförmigen Lippendichtung 11 gebildete, zur Dämpfungskammer 12 hin öffnende Rückschlagventil von der Drosselleinrichtung 7,8,9 überbrückt ist. Eine entsprechende Drosselleinrichtung zur Überbrückung des von der ringförmigen Lippendichtung 15 gebildeten, zur Dämpfungskammer 44 hin öffnenden Rückschlagventils ist im Zusatzkolben 19 vorgesehen. Zur Vereinfachung der Zeichnung ist diese Drosselleinrichtung für den Zusatzkolben 19 jedoch nicht dargestellt.

Der soweit beschriebene, in der Zeichnung in seiner Länge stark verringert dargestellte doppelwirkende Arbeitszylinder arbeitet wie folgt: Es sei angenommen, daß der Kolben 14 aus der dargestellten Position heraus nach rechts bewegt werden soll, bis er eine vorgegebene Position erreicht hat. Die vorbestimmte Position soll dabei so erreicht bzw. angefahren werden, daß die Unterbrechung der Bewegung des Kolbens und damit die Unterbrechung der Bewegung der vom Kolben angetriebenen Massen gedämpft erfolgt.

Über ein nicht dargestelltes Druckluft-Steuersystem mit entsprechenden Ventilen wird zunächst der Druckluftanschluß 59 mit Druckluft beaufschlagt. Dies führt dazu, daß die Arbeitsdruckkammer 5 und die Dämpfungskammer 12 ebenfalls mit Druckluft beaufschlagt werden. Sobald die auf diese Weise am Kolben 14 erzeugte Betätigungskraft in Richtung nach rechts die entgegengesetzt gerichteten

Widerstandskräfte (Reibung, Last etc.) überwindet, wird der Kolben 14 nach rechts beschleunigt bewegt. Bei der Bewegung des Kolbens 14 nach rechts wird auf nicht dargestellte Weise überprüft, ob bzw. wann sich
5 der Zusatzkolben 19 der vorbestimmten Position oder ob bzw. wann sich der Kolben 14 einer der vorbestimmten Position oder ob bzw. wann sich der Kolben 14 einer der vorbestimmten Position vorgelagerten entsprechenden Position nähert bzw. diese erreicht.

10 Wenn beispielsweise (z.B. durch Abfragen und Erfassen der Stellung der Kolbenstange) festgestellt wird, daß der Zusatzkolben 19 die vorbestimmte Position erreicht hat, wird über das erwähnte Druckluft-Steuer-
15 system der Druckluftanschluß 26 mit Druckluft beaufschlagt. Über den die Druckluftleitung 23 umfassenden Weg der Druckluft wird dann die Bresmdruckkammer 39 mit Druckluft beaufschlagt. Dies hat zur Folge, daß die Brems-
20 elemente 40 mit der Innenwand des Zylinderrohrs 48 in Reibschluß gebracht werden und der Zusatzkolben 19 angehalten wird. Wegen der relativ geringen Masse des Zusatzkolbens 19 und der vergleichsweise kleinvolumigen Druckluft-
25 leitungen zum Ansteuern der Bremsdruckkammer 39 findet das Anhalten des Zusatzkolbens 19 sehr schnell und sehr präzise statt. Der auf diese Weise festgesetzte Zusatzkolben 19 bildet dann auf der nicht vom Arbeits-
druck beaufschlagten Seite des Kolbens 14 gewissermaßen eine feststehende Wand, die die Dämpfungskammer 44 begrenzt.

30 Gleichzeitig mit dem Anhalten und Festsetzen des Zusatzkolbens 19 kann die Beaufschlagung der Arbeitsdruckkammer 5 mit Druckluft unterbrochen werden. Der Kolben 14 wird - schon aufgrund seiner und der von ihm
35 bewegten Massen - dann weiter nach rechts laufen.

Dabei wird dann das Volumen der Dämpfungskammer 44 verkleinert und der Druck in dieser Dämpfungskammer 44 entsprechend erhöht, da die Lippendichtung 17 eine Entlüftung der Dämpfungskammer 44 verhindert. Eine Druckentlastung bzw. Entlüftung der Dämpfungskammer 44 erfolgt nur über die nicht dargestellte Drosseleinrichtung (entsprechend der Drosseleinrichtung 7,8,9 des Zusatzkolbens 49) und das Rückschlagventil 41. Aufgrund der dynamischen Vorgänge wird somit die Dämpfungskammer 44 gedrosselt entlüftet. Dies bedeutet, daß die Bewegung des Kolbens 14 gedämpft abgebremst wird. Bei einer der üblichen Belastung und Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens 14 angepaßten entsprechenden Bemessung der Drosseleinrichtung wird der Kolben 14 schließlich zur Anlage am Zusatzkolben 19 kommen und somit genau die vorbestimmte Position gedämpft erreichen.

Der beim Abbremsen des Kolbens 14 entstehende Druck in der Dämpfungskammer 44, der über das Rückschlagventil 41 auch in die Bremsdruckkammer 39 geleitet wird, erhöht in der Bremsdruckkammer 39 den dort wirkenden Bremsdruck. Auf diese Weise wird die Bremskraft der Brems-elemente 40 genau in dem Augenblick erhöht, in dem die Bremskraft am größten sein muß. Da sich schon bei einer relativ geringen axialen Erstreckung der Brems-elemente eine relativ große Fläche für den Reibschluß zwischen der Innenwand des Zylinderrohrs 48 und den Brems-elementen 40 ergibt, wird eine sehr große Bremskraft am Zusatzkolben 19 erreicht. Diese Bremskraft kann ohne weiteres so groß werden, daß der Kolben 14 auch bei anhaltender Beaufschlagung der Arbeitsdruckkammer 5 mit Druckluft in der vorbestimmten Position gehalten werden kann. Eine entsprechende Arbeitsweise ergibt sich bei einer gesteuerten Bewegung des Kolbens 14 von rechts nach links. In diesem Fall bildet dann der Zusatz-

kolben 49 die feststehende Wand, an die sich der Kolben 14 beim Erreichen der vorbestimmten Position gedämpft anlegt.

- 5 Statt der Membranen 38 und 51 zum Betätigen der Brems-
elemente 40 und 50 können auch druckmittelbetätigte
Kolben verwendet werden. Es ist auch möglich, die
Dämpfungseinrichtung für den Kolben 14 anders als
in der beschriebenen Weise auszubilden. So ist es
10 z.B. vorteilhaft möglich, daß die Dämpfungskammer
von einem kolbenartigen Vorsprung des Arbeitskolbens
oder des Zusatzkolbens und einer Ausnehmung des Zusatz-
kolbens oder des Arbeitskolbens gebildet ist, wobei die
Ausnehmung zur abgedichteten Aufnahme des kolbenarti-
15 gen Vorsprungs dient. Die gedrosselte Entlüftung der
Dämpfungskammer erfolgt dabei in ähnlicher Weise wie
bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel. Die Dämpfungs-
kammer kann auch statt direkt vom Arbeitskolben von
einem auf der entsprechenden Seite des Arbeitskolbens
20 angeordneten und kraftschlüssig mit dem Arbeitskolben
verbundenen Druckstück gebildet sein.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigbarer Arbeitszylinder mit einer Ein-
richtung zum Dämpfen der Endabbremung des Arbeitskolbens
5 mit folgenden Merkmalen:

a) es ist wenigstens eine Dämpfungskammer vorgesehen,
die von einer bezüglich des Arbeitskolbens fest-
stehenden Wand und von wenigstens einem Teil der
10 nicht vom Arbeitsdruck beaufschlagten Seite des
Arbeitskolbens oder von einem auf dieser Seite
des Arbeitskolbens angeordneten und kraftschlüssig
mit dem Arbeitskolben verbundenen Druckstück ge-
bildet ist;

15

b) es ist eine Drosseleinrichtung vorgesehen, über
die die Dämpfungskammer entlüftbar ist;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

20

c) auf der nicht vom Arbeitsdruck beaufschlagten Seite
des Arbeitskolbens (14) ist ein axial und relativ
zum Arbeitskolben (14) verschiebbarer Zusatzkolben
(19,49) angeordnet;

25

d) es ist eine Bremseinrichtung (40,50) zum Fest-
setzen des Zusatzkolbens (19,49) relativ zum
Zylinder (48) vorgesehen;

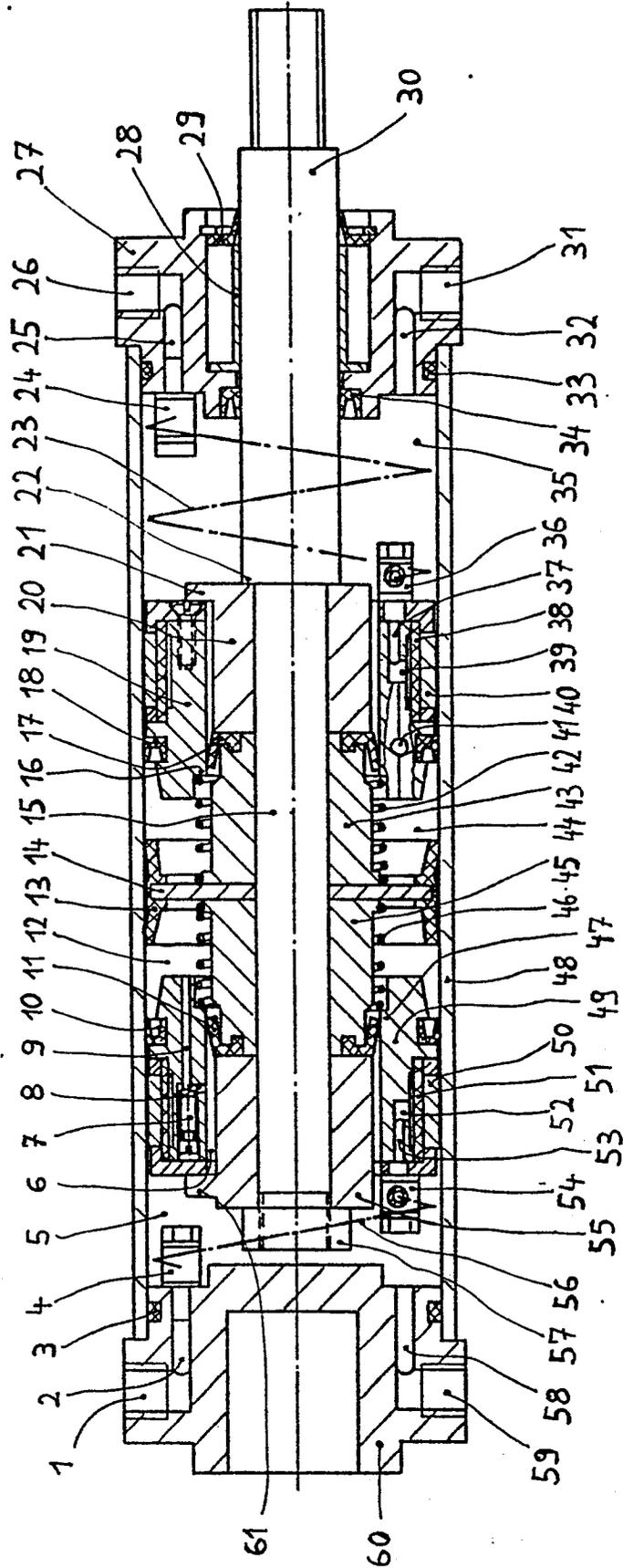
30

e) der Zusatzkolben (19,49) ist so ausgebildet, daß
er im festgesetzten Zustand die feststehende Wand
bildet.

2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzkolben (19,49) auf einem sich axial erstreckenden Vorsprung des Arbeitskolbens (14) verschiebbar angeordnet ist.
- 5
3. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, der doppelwirkend ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten des doppelwirkenden Arbeitskolben (14) je ein Zusatzkolben (19,49) angeordnet ist, der die Kolbenstange (30) bzw. einen Vorsprung des Arbeitskolbens (14) jeweils ringförmig umgibt.
- 10
4. Arbeitszylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brems-
einrichtung (38,51) druckmittelbetätigbar ist.
- 15
5. Arbeitszylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckmittelzuführung für die Brems-
einrichtung (38,51) eine flexible, wendelförmig im Zylinder (48) angeordnete Druckmittelleitung (23,56)
vorgesehen ist.
- 20
6. Arbeitszylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Brems-
einrichtung ein oder mehrere Brems-elemente (40,50)
umfaßt, die radial bewegbar am Zusatzkolben (19,49)
angeordnet sind und mit der Innenwand des Zylinders
(48) in Reibschluß bringbar sind.
- 25
7. Arbeitszylinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die radiale Bewegung eines Brems-
elementes (40,50) ein druckmittelbetätigbarer Arbeitskolben (38,
51) vorgesehen ist, der im bzw. am Zusatzkolben (19,49)
angeordnet ist.
- 30

8. Arbeitszylinder nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung der Brems Elemente (40,50) eine nach Art eines Balges vergrößerbare Druckmittelkammer (39,52) vorgesehen ist.
- 5
9. Arbeitszylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungskammer von einem kolbenartigen Vorsprung des Arbeitskolbens oder des Zusatzkolbens und einer Ausnehmung des Zusatzkolbens oder des Arbeitskolbens gebildet ist, wobei die Ausnehmung zur abgedichteten Aufnahme des kolbenartigen Vorsprungs dient.
- 10
10. Arbeitszylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungskammer (12,44) von dem Arbeitskolben (14), einem zentrischen axialen Vorsprung (43,45) des Arbeitskolbens (14) bzw. der Kolbenstange (30) eines doppelwirkenden Arbeitszylinders, der Zylinderinnenwand und dem als Ringkolben ausgebildeten und gegenüber der Zylinderinnenwand und dem zentrischen Vorsprung abgedichtet geführten Zusatzkolben (19,49) gebildet ist.
- 20
11. Arbeitszylinder nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 25
- a) an dem zentrischen Vorsprung bzw. an der Kolbenstange ist ein Anschlag (21,61) für den Zusatzkolben (19,49) vorgesehen;
- 30
- b) es ist eine den Zusatzkolben (19,49) mit einer Federkraft vom Arbeitskolben (14) weg auf den Anschlag (21,62) zu beaufschlagbare Feder (42,46) vorgesehen.

12. Arbeitszylinder nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Druckmittelleitung, über die eine zwischen dem Arbeitskolben und dem Zusatzkolben liegende Druckkammer (12,44) mit Druckmittel beaufschlagbar ist, ein zur Druckkammer (12, 44) hin öffnendes Rückschlagventil (17,11) vorgesehen ist.
13. Arbeitszylinder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil von einer den Zusatzkolben (19,49) gegenüber der Kolbenstange (30) abdichtenden Dichtung (17,11) gebildet ist.
14. Arbeitszylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung in einer Drosselleitung angeordnet ist, über die die Dämpfungskammer (12,44) mit einer der vom Arbeitskolben (14) gebildeten Zylinderkammern (5,35) verbunden ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
P, Y	EP-A-0 106 947 (WABCO) * Insgesamt *	1-8, 11 -13	F 15 B 15/22 F 15 B 15/26
Y	US-A-3 072 104 (MARSH) * Insgesamt *	1-8, 11 -13	
A	GB-A- 922 157 (PARSONS) * Insgesamt *	4-8	
A	US-A-3 626 807 (SHARTZER)		
A	US-A-3 008 454 (WILKINS)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-01-1985	Prüfer KNOPS J.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			