



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **86890301.4**

 Int. Cl.4: **F 15 B 11/06**
F 15 B 11/15

 Anmeldetag: **05.11.86**

 Priorität: **13.11.85 AT 3290/85**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.87 Patentblatt 87/21

 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR IT**

 Anmelder: **ENFO Grundlagenforschungs AG**
Aaretalstrasse 15
CH-5312 Döttingen (CH)

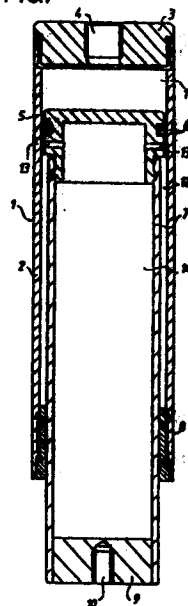
 Erfinder: **Frisch, Herbert**
Reibergasse 9
A-1238 Wien (AT)

 Vertreter: **Klein, Adam, Dipl.Ing.**
Fasangasse 49
A-1030 Wien (AT)

Einfachwirkender Arbeitszylinder.

 Ein einfach wirkender Arbeitszylinder (1), der durch ein pneumatisches Druckmittel betätigt wird, ist mit einer selbsttätigen Rückstelleinrichtung versehen. Der im Zylinderrohr (2) abgedichtet geführte Kolben (5) ist mit einer Kolbenstange (7) versehen, die aus dem Zylinderrohr (2) abgedichtet herausgeführt ist. Die Kolbenstange (7) besitzt einen großen Durchmesser, der nur wenig kleiner ist als der Durchmesser des Zylinderrohres (2), so daß um die Kolbenstange (7) herum ein Rückstellraum (12) gebildet ist. Außerdem ist die Kolbenstange (7) hohl ausgebildet. Das so in ihrem Inneren vorhandene Rückstellvolumen (14) steht mit dem Rückstellraum (12) in Verbindung. Wenn der Kolben (5) mit Druckmittel beaufschlagt wird und seinen Arbeitshub ausführt, wird das Druckmedium im Rückstellraum (12) und im Rückstellvolumen (14) komprimiert. Sobald der Arbeitsraum (11) des Zylinders druckentlastet wird, bewirkt das im Rückstellraum (12) und im Rückstellvolumen (14) komprimierte Druckmittel eine Rückstellung des Kolbens (5) in seine Ausgangslage.

FIG.1



Beschreibung

Einfachwirkender Arbeitszylinder

Die Erfindung bezieht sich auf einen einfachwirkenden Arbeitszylinder, der durch ein pneumatisches Druckmittel betätigt und mit einer selbsttätigen Rückstelleinrichtung versehen ist, mit einem Zylinderrohr und einem darin abgedichtet geführten Kolben, der mit einer Seite den mit der Druckmittelzuführung verbundenen Arbeitsraum und mit der anderen Seite einen Rückstellraum begrenzt, der von einer mit dem Kolben verbundenen, aus dem Zylinderrohr abgedichtet herausgeführten Kolbenstange durchsetzt ist, über ein in Richtung zur Druckmittelzuführung sperrendes Rückschlagventil mit dieser in Verbindung steht und mit einem nach außen abgeschlossenen Rückstellvolumen verbunden ist.

Ein Arbeitszylinder dieser Bauart mit einer Einrichtung zum selbsttätigen Rückstellen des Kolbens ist aus der DE-OS 3 233 739 bekannt. Vorrichtungen mit einfachwirkenden Arbeitszylindern sind bekanntlich weniger aufwendig als vergleichbare Anordnungen, die doppeltwirkende Arbeitszylinder verwenden. Außerdem ist der Verbrauch an Druckmittel erheblich kleiner, weil bei den doppeltwirkenden Zylindern auch für die Rückstellung Druckmittel zugeführt werden muß, welches anschließend ins Freie oder in einen Vorratstank abgeführt wird. Bei der bekannten Rückstelleinrichtung für einfachwirkende Arbeitszylinder wird nur der auf der Vorderseite des Kolbens liegende Arbeitsraum des Zylinders über ein Steuerventil mit Druckmittel beaufschlagt. Der Rückstellraum auf der Zylinderseite, die von der Kolbenstange durchsetzt ist, steht dagegen mit einem zusätzlichen Volumen in Verbindung, so daß beim Arbeitshub des Kolbens das Druckmittel im Rückstellraum und im zusätzlichen Volumen komprimiert wird. Nach erfolgter Druckentlastung des Arbeitsraumes bewirkt das komprimierte Druckmittel im Rückstellraum die Rückführung des Kolbens in seine Ausgangsstellung.

Die bekannte Rückstelleinrichtung ist somit verhältnismäßig einfach. Um zu verhindern, daß sich während des Arbeitshubes im Rückstellraum ein zu großer Druck aufbaut, ist zwischen der Druckmittelzuführung zum Arbeitsraum und dem Rückstellraum ein Druckreduzierventil vorgesehen, das wie ein Überdruckventil wirkt und überschüssiges Druckmittel durch eine Entlüftungsöffnung abführt. Dadurch wird im Rückstellraum und in dem daran angeschlossenen zusätzlichen Rückstellvolumen ein bestimmter Druck für die Rückstellbewegung bereitgestellt, der auch bei ganz ausgefahrener Kolbenstange kleiner sein muß als der Arbeitsdruck des zu geführten Druckmittels, weil der Kolben sonst seine volle Hubbewegung nicht ausführen könnte. Damit allfällige Leckverluste ersetzt werden und ein Absinken des Rückstelldruckes unter die erforderliche Höhe vermieden wird, ist zusätzlich zum Druckreduzierventil ein Rückschlagventil vorgesehen, das bei zu niedrigem Druck im Rückstellraum die Verbindung mit der Druckmittelzuführung öffnet, so daß Druck mittel zuströmen kann. Eine

dem Rückschlagventil vor- oder nachgeschaltete Drossel verhindert ein zu rasches Aufladen des Rückstellraumes.

Ein im wesentlichen gleich aufgebauter Arbeitszylinder ist auch aus der DE-OS 33 29 832 bekannt. Bei einer Ausführungsvariante ist die durch den Rückstellraum hindurchgeführte Kolbenstange verhältnismäßig dick ausgebildet, so daß sie einen erheblichen Teil des Zylinderinnenraumes einnimmt. Die von der Seite des Rückstellraumes wirksame Kolbenfläche ist deshalb verhältnismäßig klein. Dadurch soll eine zu große Rückstellkraft vermieden werden. Trotzdem ist auch bei dieser Ausführungsvariante der Rückstellraum mit einem Druckregler verbunden, der einen zu hohen Druck im Rückstellraum verhindert und in diesem einen unterhalb des Arbeitsdruckes des zugeführten Druckmittels liegenden Druck aufrechterhält.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die bisher bekannten Arbeitszylinder mit einer selbsttätigen Rückstelleinrichtung zu verbessern und insbesondere so zu vereinfachen, daß auf zusätzliche Steuergeräte, insbesondere auf einen Druckbegrenzer oder einen Druckregler, verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rückstellvolumen in der hohl ausgebildeten Kolbenstange vorgesehen und größer ist als das Volumen des bei ganz eingefahrener Kolbenstange diese umgebenden Rückstellraumes, der mit dem Rückstellvolumen über wenigstens einen Kanal in dauernd offener Verbindung steht. Diese Ausbildung ist in baulicher Hinsicht vorteilhaft, weil ein kompakter, in sich abgeschlossener Aufbau des Arbeitszylinders ermöglicht wird, ohne daß außerhalb des Zylinders zusätzliche Einrichtungen erforderlich sind. Der Durchmesser der Kolbenstange wird dabei möglichst groß gewählt, jedenfalls so groß, daß der im Rückstellraum auf die Differenzfläche zwischen dem Kolben und der Kolbenstange wirkende Druck des Druckmediums gerade ausreicht, um den Kolben zurückzustellen. Da der Rückstellraum auf den vollen Arbeitsdruck aufgeladen wird, ist kein Druckregler erforderlich.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Arbeitszylinders ist die im Arbeitsraum vom Druckmittel beaufschlagte wirksame Kolbenfläche mindestens doppelt so groß wie die im ringförmigen Rückstellraum vom Druckmittel beaufschlagte wirksame Fläche des Kolbens. In Verbindung mit der vorteilhaften Ausbildung der erfindungsgemäßen Arbeitszylinders wird mit dieser Ausgestaltung sichergestellt, daß der Kolben bei jedem Arbeitshub die volle Hubbewegung ausführt und anschließend wieder in seine Ausgangslage zurückgestellt wird.

Eine weitere Vereinfachung und Verbesserung kann erfindungsgemäß dadurch erzielt werden, daß das Rückstellvolumen mit dem Arbeitsraum des Zylinders über die Kolbendichtung in Verbindung steht, die nur in Richtung vom Rückstellraum zum Arbeitsraum abdichtend ausgebildet ist. Damit wird

eine automatische Auffüllung des Rückstellraumes und des Rückstellvolumens bei jedem Arbeitshub des Kolbens auf den vollen Arbeitsdruck des Druckmediums erreicht, wobei gleichzeitig allfällige Leckverluste ausgeglichen werden. Sobald der Arbeitsdruck wegfällt, verhindert die in Richtung vom Rückstellraum zum Arbeitsraum wirksame Kolbendichtung eine Druckentlastung des Rückstellvolumens.

Die Kolbendichtung kann aus einem Nutring mit einer Dichtlippe bestehen, die den Durchlaß vom Arbeitsraum zum Rückstellraum freigibt, wodurch die gewünschte Wirkung der Kolbendichtung als Rückschlagventil auf einfache Weise verwirklicht wird.

Im Rahmen der Erfindung kann auch eine übliche, in beiden Richtungen wirkende Kolbendichtung verwendet werden. In diesem Fall ist die Kolbendichtung durch einen den Kolben durchsetzenden Kanal mit einem darin angeordneten Rückschlagventil überbrückt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Arbeitszylinder im Längsschnitt, Fig. 2 dazu ein Detail in vergrößerter Schnittdarstellung und Fig. 3 eine Variante im Längsschnitt durch den Kolben des Arbeitszylinders.

Der dargestellte Arbeitszylinder 1 besteht aus einem Zylinderrohr 2, das an einem Ende durch einen Zylinderdeckel 3 abgeschlossen ist, in dem eine Gewindebohrung als Anschluß 4 für das Druckmittel vorgesehen ist. Im Inneren des Zylinderrohres 2 ist ein Kolben 5 verschiebbar gelagert, der mit Hilfe einer Dichtung 6 abgedichtet ist und eine hohl ausgebildete Kolbenstange 7 besitzt, die mit Hilfe einer Dichtung 8 aus dem Zylinderrohr 2 abgedichtet herausgeführt ist. An ihrem Ende ist die Kolbenstange 7 durch einen Deckel 9 abgeschlossen, in dem eine Sackbohrung 10 angeordnet ist, die den Anschluß eines Betätigungsgestänges od.dgl. ermöglicht.

Der Arbeitszylinder 1 ist mit einer selbsttätigen Rückstelleinrichtung versehen, so daß eine Rückstellfeder für den Kolben 5 entfällt. Der auf der einen Seite des Kolbens 5 liegende Arbeitsraum 11 wird über den Anschluß 4 mit Druckmittel versorgt. Auf der anderen Seite des Kolbens 5 ist zwischen dem Zylinderrohr 2 und dem Mantel der Kolbenstange 7 ein ringförmiger Rückstellraum 12 vorgesehen, der über im Kolben 5 vorgesehene, radial verlaufende Kanäle 13 mit dem Innenraum der hohlen Kolbenstange 7 in Verbindung steht, der ein Rückstellvolumen 14 bildet. Die Dichtung 6 des Kolbens 5 ist so ausgeführt, daß sie nur in Richtung vom Rückstellraum 12 zum Arbeitsraum 11 abdichtet, in der anderen Richtung dagegen das Druckmedium durchläßt. Die Dichtung 6 wirkt somit als Rückschlagventil.

Aus der vergrößerten Darstellung in Fig. 2 ist diese Wirkung klar zu erkennen. Die Dichtung 6 besteht dort aus einem an sich bekannten Nutring 6' mit einer Lippe 15, die an der Innenwand des Zylinderrohres 2 anliegt. Das aus dem Arbeitsraum 11 kommende Druckmedium kann die Lippe 15 von der Innenwand des Zylinderrohres 2 abheben. Das

durch den Anschluß 4 in den Arbeitsraum 11 zugeführte Druckmittel beaufschlagt also nicht nur den Kolben 5 sondern gelangt auch um die Dichtung 6 herum in den Rückstellraum 12. Bevor der Kolben 5 die Arbeitsbewegung ausführt, wird der Rückstellraum 12 und aus diesem über die Kanäle 13 auch das Rückstellvolumen 14 aufgefüllt, bis auf beiden Seiten des Kolbens 5 der gleiche Druck herrscht. Da die wirksame Kolbenfläche im Arbeitsraum 11 um den Querschnitt der abgedichtet nach außen geführten Kolbenstange 7 größer ist als auf der Seite des Rückstellraumes 12, führt der Kolben 11 dann die Arbeitsbewegung aus.

Während der Arbeitsbewegung wird das Druckmittel im Rückstellraum 12 und im Rückstellvolumen 14 weiter verdichtet, wobei aber der Druckanstieg in Grenzen bleibt, weil - wie aus Fig. 1 klar zu erkennen ist - das Volumen des Rückstellraumes 12 erheblich kleiner ist als das Rückstellvolumen 14. Der Kolben 5 kann dadurch die volle Hubbewegung ausführen, obwohl am Ende des Kolbenhubes der Druck im Arbeitsraum 11 kleiner ist als im Rückstellraum 12. Sobald anschließend der Arbeitsraum 11 druckentlastet wird, wirkt der im Rückstellraum 12 herrschende Druck auf die außerhalb der Kolbenstange 7 liegende Ringfläche des Kolbens 5 und stellt diesen in seine Ausgangslage zurück.

Fig. 3 zeigt eine Variante, bei der die Dichtung 6 des Kolbens 5 aus einem O-Ring besteht, der in beiden Richtungen abdichtet. Im Kolben 5 ist ein Kanal 16 vorgesehen, der an seiner im Inneren des Kolbens 5 liegenden Austrittsseite als Ventilsitz für eine Kugel 17 ausgebildet ist, die durch eine Feder 18 belastet ist. Die Feder 18 ist an einem Federteller 19 abgestützt, der im Inneren des Kolbens 5 befestigt ist und Durchgangsöffnungen 20 aufweist. Die Kugel 17 bildet somit zusammen mit der Feder 18 ein Rückschlagventil, das den Durchgang vom Arbeitsraum 11 zum Rückstellvolumen 14 und damit auch zum Rückstellraum 12 freigibt, eine Strömung in der Gegenrichtung aber verhindert. Das Rückschlagventil 17, 18 ermöglicht also bei Druckbeaufschlagung des Arbeitsraumes 11 auch eine Aufladung des Rückstellvolumens 14 und des Rückstellraumes 12 ohne Mitwirkung der Dichtung 6. Die Wirkungsweise bei der Rückstellbewegung ist dabei die gleiche wie bei der Ausführung nach den Fig. 1 und 2.

Patentansprüche

1. Einfachwirkender Arbeitszylinder, der durch ein pneumatisches Druckmittel betätigt und mit einer selbsttätigen Rückstelleinrichtung versehen ist, mit einem Zylinderrohr und einem darin abgedichtet geführten Kolben, der mit einer Seite den mit der Druckmittelzuführung verbundenen Arbeitsraum und mit der anderen Seite einen Rückstellraum begrenzt, der von einer mit dem Kolben verbundenen, aus dem Zylinderrohr abgedichtet herausgeführten Kolbenstange durchsetzt ist, über ein in Richtung zur Druckmittelzuführung sperrendes Rück-

schlagventil mit dieser in Verbindung steht und mit einem nach außen abgeschlossenen Rückstellvolumen verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellvolumen (14) in der hohl ausgebildeten Kolbenstange (7) vorgesehen und größer ist als das Volumen des bei ganz eingefahrender Kolbenstange (7) diesen umgebenden Rückstellraumes (12), der mit dem Rückstellvolumen (14) über wenigstens einen Kanal (13) in dauernd offener Verbindung steht.

2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die im Arbeitsraum (11) vom Druckmittel beaufschlagte wirksame Kolbenfläche mindestens doppelt so groß ist wie die im ringförmigen Rückstellraum (12) vom Druckmittel beaufschlagte wirksame Fläche des Kolbens (5).

3. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellvolumen (14) mit dem Arbeitsraum (11) des Zylinders (1) über die Kolbendichtung (6) in Verbindung steht, die nur in Richtung vom Rückstellraum (12) zum Arbeitsraum (11) abdichtend ausgebildet ist.

4. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbendichtung (6) aus einem Nutring (6') mit einer Dichtlippe (15) besteht, die den Durchlaß vom Arbeitsraum (11) zum Rückstellraum (12) freigibt.

5. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbendichtung (6) durch einen den Kolben (5) durchsetzenden Kanal (16) mit einem darin angeordneten Rückschlagventil (17,18) überbrückt ist.

40

45

50

55

60

65

4

FIG. 1

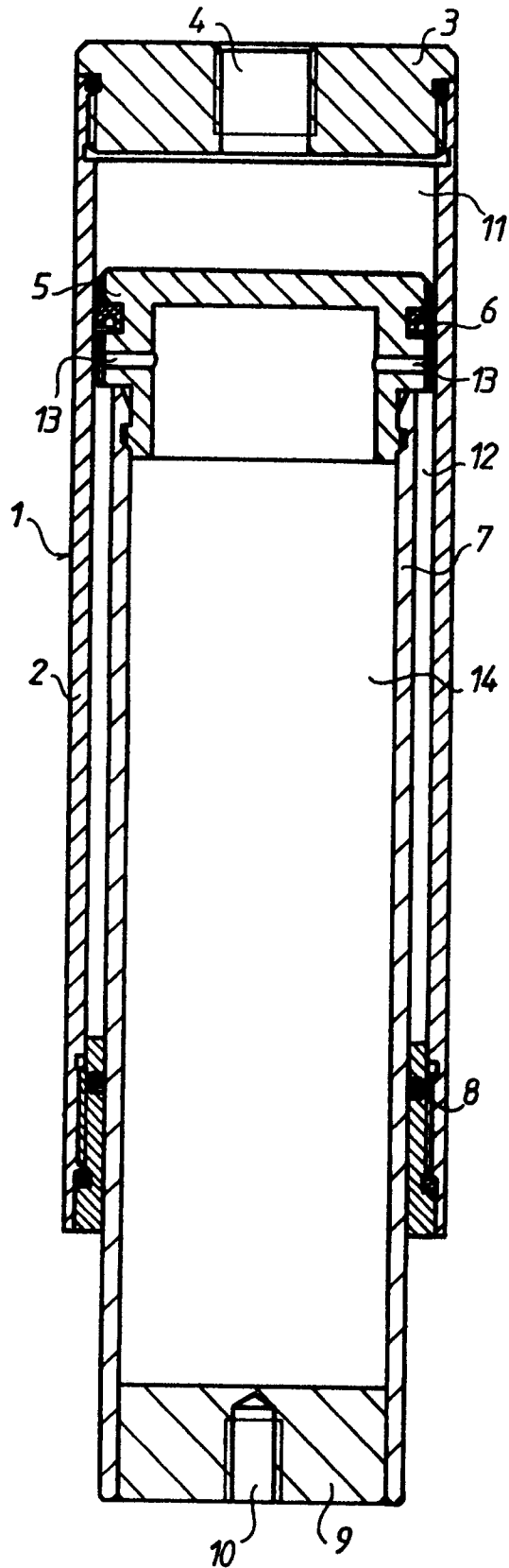


FIG. 2

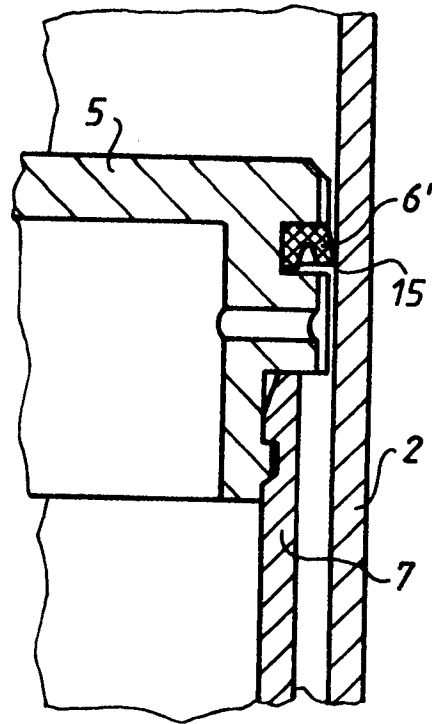
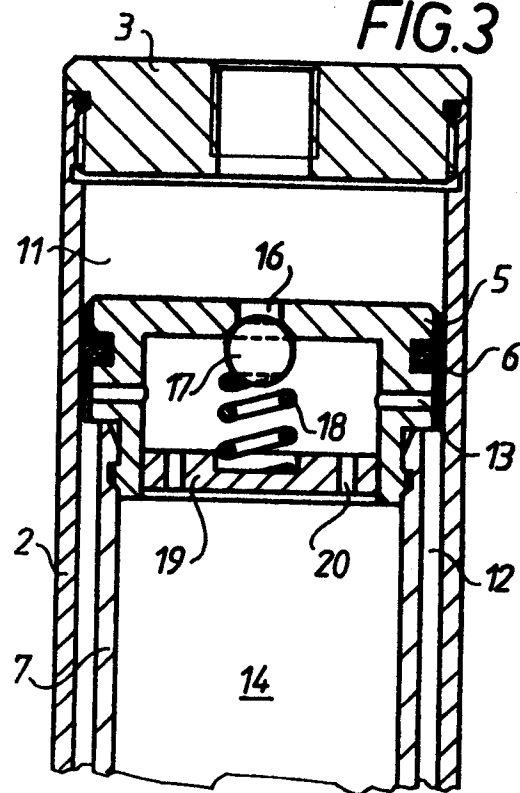


FIG. 3





EP 86 89 0301

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 401 604 (BLATT) * Insgesamt *	1-4	F 15 B 11/06 F 15 B 11/15
X	US-A-3 232 181 (BLATT) * Insgesamt *	1-3, 5	
A	US-A-3 232 180 (DESCHENES)		
A	FR-A-1 183 020 (RENAULT)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-01-1987	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X	von besonderer Bedeutung allein betrachtet		
Y	von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		
A	technologischer Hintergrund		
O	nichtschriftliche Offenbarung		
P	Zwischenliteratur		
T	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
E	älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
D	in der Anmeldung angeführtes Dokument		
L	aus andern Gründen angeführtes Dokument		
&	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		