

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 281 990
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88103558.8

(51) Int. Cl. 4: F01L 1/24

(22) Anmeldetag: 08.03.88

(30) Priorität: 11.03.87 DE 3707776

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.88 Patentblatt 88/37(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE**
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-30
D-8000 München 40(DE)

(72) Erfinder: **Feustel, Thomas**
Valerystrasse 130
D-8044 Unterschleißheim(DE)
Erfinder: **Haberl, Alois**
Feldstrasse 10c
D-8081 Jesenwang(DE)
Erfinder: **Macht, Alwin**
Rohrbachstrasse 4
D-8061 Wiedenzhausen(DE)

(54) Hydraulisches Ausgleichselement.

(57) Ein hydraulisches Ausgleichselement (Spiel-Ausgleichselement im Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine oder Spann-Ausgleichselement an einem endlosen Riementrieb) weist eine von der Temperatur bzw. Viskosität des Hydraulikmediums unabhängige konstante Absinkrate auf. Dazu weist der Hydraulikraum (4) eine Leckageöffnung (11) auf, deren Querschnitt unter Einfluß eines Regelkörpers (12) veränderbar ist. Dabei ist der Wärmeausdehnungskoeffizient des Regelkörpers (12) wesentlich höher als derjenige des Ausgleichselementes.

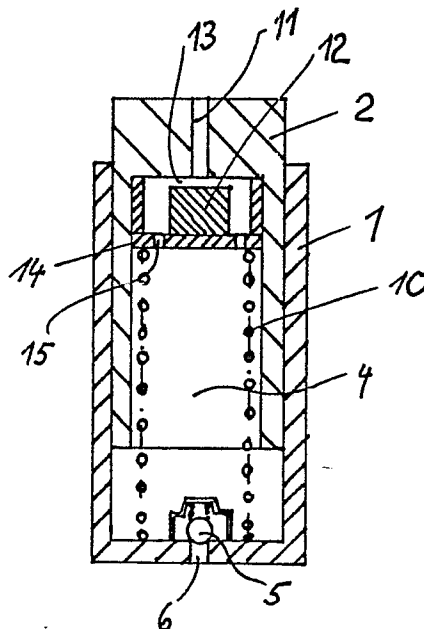


Fig. 2

EP 0 281 990 A1

Hydraulisches Ausgleichselement.

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ausgleichselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie es beispielsweise als Spann-Ausgleichselement an endlosen Zugmittelgetrieben oder als Spiel-Ausgleichselement im Ventiltrieb von Brennkraftmaschinen Verwendung findet. Ein gattungsgemäßes Spann-Ausgleichselement zeigt beispielsweise die DE-PS 849938; im Ventiltrieb sind derartige Ausgleichselemente sowohl an Tassenstößeln (beispielsweise aus der DE-OS 34 37 478) oder als Einsteck-oder Abstützelemente an Kipp-oder Schlepphebeln (beispielsweise aus der DE-OS 34 15 889) bekannt.

Übliche hydraulische Ausgleichselemente weisen eine sich mit der Temperatur des Hydraulikmediums ändernde Absinkrate auf. Jene Absinkrate resultiert aus den Leckageverlusten des im Hydraulikraum des Ausgleichselementes gespeicherten Hydraulikmediums über den vom Kolbenteil und Hülseenteil gebildeten Ringspalt, und ist stark von der Viskosität des Hydraulikmediums und damit von dessen Temperatur abhängig. So wurde beispielsweise bei üblichen Ausgleichselementen bei einer Temperatur des Hydraulikmediums von 20°C eine Absinkrate von 1 mm in 100 Sekunden festgestellt, während bei einer Temperatur von 120°C die Absinkrate von 1 mm bereits innerhalb von 10 Sekunden erreicht wurde.

An Brennkraftmaschinen dient als Hydraulikmedium zumeist das Schmieröl der Maschine, welches jedoch bei kalter Brennkraftmaschine eine deutlich höhere Viskosität aufweist, als bei betriebswarmer Maschine. Über der Betriebstemperatur stark unterschiedliche Absinkraten sind die Folge. Dies ist sowohl an Spann-Ausgleichselementen als auch an Spiel-Ausgleichselementen äußerst nachteilig. Im erstgenannten Fall wird der Zugmitteltrieb als Folge nicht genau bestimmbarer Reaktionen auf Laständerungen übergebührr beansprucht, im Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine ändern sich über deren Erwärmung zwangsläufig die Ventilsteuerzeiten. Auch dies ist unerwünscht wegen Erhöhung des Verschleißes sowie Beeinflussung des Ladungswechsels.

Eine Abhilfemaßnahme wurde aus der DE-PS 823538 bekannt. Darin wird ein Spiel-Ausgleichselement vorgeschlagen, dessen Kolbenteil aus einem Material hergestellt ist, dessen Wärmeausdehnungszahl höher ist als diejenige des für das Hülseenteil verwendeten Materials. Bei Erwärmung des Hydraulikmediums sowie des Ausgleichselementes dehnt sich somit das Kolbenteil stärker aus als das Hülseenteil, wodurch sich der Querschnitt des von diesen beiden Teilen gebildeten Ringspalt verringert. Die mit zunehmender

Erwärmung des Hydraulikmediums abnehmende Viskosität sowie die daraus prinzipiell bedingten erhöhten Leckageverluste werden somit ausgeglichen durch eine Verringerung des Leckage-Querschnittes.

Wenngleich jener Lösungsvorschlag zur Erzielung einer konstanten Absinkrate durch seine Einfachheit verblüfft, so kann ein derartiges Ausgleichselement den gestellten Anforderungen nicht voll genügen. Versuche sowie Berechnungen haben gezeigt, daß es nicht möglich ist, mit jener Maßnahme eine von der Temperatur des Hydraulikmediums vollständig unabhängige Absinkrate zu erzielen. Die mit jenem Element erzielbaren Ergebnisse rechtfertigen den erhöhten Bauaufwand nicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes hydraulisches Ausgleichselement bereitzustellen, welches im kalten Betriebszustand und insbesondere bei kaltem Hydraulikmedium eine zumindest annähernd gleiche Absinkrate aufweist, wie im vollständig erwärmten Betriebszustand mit ebenfalls erwärmtem Hydraulikmedium. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst.

Unter Zuhilfenahme eines separaten Regelkörpers, welcher den Querschnitt einer Leckageöffnung bestimmt, ist es tatsächlich möglich, eine annähernd konstante Absinkrate einzustellen. Während die DE-PS 823538 hierzu nur einen einzigen Einflußparameter, nämlich den Unterschied der Wärmeausdehnungszahlen bietet, gewährt die Erfindung eine weitere Einflußgröße, nämlich die geometrische Zuordnung zwischen Regelkörper und Leckageöffnung. Nur eine sinnvolle Kombination jener beiden Einflußparameter erlaubt es, ein hydraulisches Ausgleichselement derart auszulegen, daß eine Verringerung der Hydraulikviskosität durch eine Verringerung des Leckagequerschnittes kompensiert wird.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, den Regelkörper in einem von dem Hydraulikmedium beaufschlagten Bereich anzuordnen, da dieser somit direkt auf wechselnde Temperaturen des Hydraulikmediums zu reagieren in der Lage ist. Eine konstruktiv einfache Lösung ergibt sich dabei, wenn der Regelkörper im Bereich der Leckageöffnung einen Drosselspalt bildet, so daß sich der Querschnitt des Drosselspalt mit der Temperatur des Hydraulikmediums ändert.

Ebenso ist es auch möglich, mit Hilfe des Regelkörpers die Wärmedehnung des Kolbenteiles bzw. Hülseenteiles zu beeinflussen. In diesem Falle dient als Leckageöffnung vorzugsweise wieder der von Kolbenteil und Hülseenteil gebildete Ringspalt. Abweichend von der DE-PS 823538 ist es jedoch

nunmehr durch entsprechende Formgebung des Regelkörpers möglich, die Querschnittsänderung jenes Ringspaltes in weitergehendem Maße zu beeinflussen. Vorzugsweise ist dazu der Regelkörper als ein die Wärmeausdehnung des Kolbenteiles fördernder oder diejenige des Hülsenteiles herabsetzender Spannring ausgebildet. Im erstgenannten Fall kann der Spannring innerhalb des Kolbenteiles angeordnet sein, im letztgenannten Fall umhüllt er bereichsweise das Hülsenteil.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ein hydraulisches Spiel-Ausgleichselement nach Anspruch 4, sowie

Fig. 2 ein hydraulisches Spann-Ausgleichselement nach Anspruch 3.

Das als Einsteckelement ausgebildete Spiel-Ausgleichselement aus Fig. 1 besteht im wesentlichen aus dem Hülsenteil 1 sowie dem darin längsverschiebbar geführten Kolbenteil 2, welches hier geteilt ausgeführt ist und zusammengesetzt ist aus einem Kolbenunterteil 2a sowie einem Kolbenoberteil 2b. Letzteres ist aus dem Hülsenteil herausgeführt und mit einer Kugelpfanne 3 zur Abstützung eines nicht dargestellten Kipphebels eines ebenfalls nicht dargestellten Brennkraftmaschinen-Ventiltriebes versehen.

Das Kolbenteil 2 sowie das Hülsenteil 1 bilden den Hydraulikraum 4, welcher über eine mit einem Rückschlagventil 5 (bestehend aus einer Feder 5a sowie einer Dichtkugel 5b) versehenen Bohrung 6 befüllt wird. Das Volumen dieses Hydraulikraumes 4 bestimmt schließlich die Gesamtlänge L des Ausgleichselementes, so daß über eine entsprechende Befüllung des Hydraulikraumes der gewünschte Längenausgleich erfolgen kann.

Da das Kolbenteil 2 im Hülsenteil 1 längsverschiebbar geführt ist, treten über den vom Kolbenteil 2 sowie dem Hülsenteil 1 gebildeten Ringspalt 7 zwangsläufig Leckageverluste des Hydraulikmediums auf. Die Höhe dieser Leckageverluste ist aber stark abhängig von der Viskosität des Hydraulikmediums, welche ihrerseits von dessen Temperatur abhängt.

Erfindungsgemäß bleiben diese Leckageverluste unabhängig von sich ändernden Temperaturen des Hydraulikmediums nahezu konstant, wenn sich der Querschnitt des Ringspaltes 7 mit steigender Temperatur des Hydraulikmediums verkleinert. Eine derartige Verkleinerung wird dadurch erzielt, daß sich das Kolbenteil 2 bei Erwärmung stärker ausdehnt, als das Hülsenteil 1. Dazu ist das Kolbenunterteil 2a mit einem Spannring 8 versehen, welcher einen höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist, als das Kolbenteil 2 bzw. das Hülsenteil 1.

Das sich erwärmende Hydraulikmedium erwärmt

ebenfalls das Hülsenteil 1, das Kolbenunterteil 2a, sowie den Spannring 8, wodurch sich die genannten Bauteile ausdehnen. Wegen des höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten erweitert sich der Spannring 8 stärker als das Kolbenunterteil 2a und das Hülsenteil 1 und bewirkt somit mechanisch eine zusätzliche Ausdehnung des Kolbenunterteiles 2a, wodurch sich der Querschnitt des Ringspaltes 7 verringert.

Alternativ ist es ebenso möglich, die Wärmedehnung des Hülsenteiles 1 durch einen jenes Hülsenteil umhüllenden Spannring herabzusetzen.

Generell bietet jener Spannring 8 neben seinem verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten durch seine Geometrie einen weiteren Einflußparameter zur Festlegung einer gewünschten Funktion des sich über der Temperatur des Hydraulikmediums ändernden Ringspalt-Querschnittes 7.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 2. Dabei werden an jenem hydraulischen Spann-Ausgleichselement für gleiche Bauteile gleiche Bezugsziffern verwendet. Zum Aufbringen der erforderlichen Spannkraft ist dabei innerhalb des Hydraulikraumes 4 eine Schraubenfeder 10 vorgesehen. Erfindungsgemäß ist zur Erzielung einer konstanten Absinkrate eine separate Leckageöffnung 11 vorgesehen, in deren Mündungsbereich ein Regelkörper 12 einen Drosselspalt 13 bildet. Der Regelkörper 12 ist dabei aufgehängt innerhalb eines Käfigs 14, welcher mit Durchbrüchen 15 zum Hydraulikraum 4 versehen ist, so daß eine durchgehende hydraulische Verbindung besteht zwischen dem Hydraulikraum 4 sowie der Leckageöffnung 11. Die über jene Leckageöffnung 11 abströmende Hydraulikmenge wird dabei durch den Querschnitt des Drosselspaltes 13 bestimmt.

Dehnt sich nun der Regelkörper aufgrund seines höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten mit Erwärmung des Hydraulikmediums stärker aus als das Kolbenteil 2 bzw. das Hülsenteil 1, so verengt sich der Drosselspalt 13. Trotz abnehmender Viskosität strömt somit eine annähernd konstante Menge von Hydraulikmedium über jene Leckageöffnung 11. Die Absinkrate auch jenes Spann-Ausgleichselementes kann somit konstant gehalten werden. Wesentlich ist auch hierbei, daß neben dem ersten Einflußparameter der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten ein zweiter Einflußparameter in Form der Geometrie von Regelkörper 12 sowie Leckageöffnung 11 bzw. Drosselspalt 13 gegeben ist.

Ansprüche

1. Hydraulisches Ausgleichselement, insbesondere Spann-Ausgleichselement an endlosen Zugmittelgetrieben oder Spiel-Ausgleichselement im Ventiltrieb von Brennkraftmaschinen, wobei ein Hülsteil und ein darin längsverschiebbar gelagerter Kolbenteil einen für den Ausgleich ein veränderbares Volumen aufweisenden Hydraulikraum bilden,
dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikraum (4) eine Leckageöffnung (11) aufweist, deren Querschnitt unter Einfluß eines Regelkörpers (12), welcher einen vom Material des Ausgleichselementes verschiedenen Wärmedehnungskoeffizienten aufweist, bei hohen Temperaturen des Hydraulikmediums kleiner ist als bei niedrigen Temperaturen.
2. Ausgleichselement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkörper (12) in einem von dem Hydraulikmedium beaufschlagten Bereich angeordnet ist.
3. Ausgleichselement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkörper (12) im Bereich der Leckageöffnung (11) einen Drosselspalt (13) bildet.
4. Ausgleichselement nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Leckageöffnung (11) der von Kolbenteil (2) und Hülsteil (1) gebildete Ringspalt (7) ist, und daß der Regelkörper (12) ein die Wärmeausdehnung des Kolbenteiles (2) fördernder oder die des Hülsteiles (1) herabsetzender Spannring (8) ist.

5

10

15

20

25

30

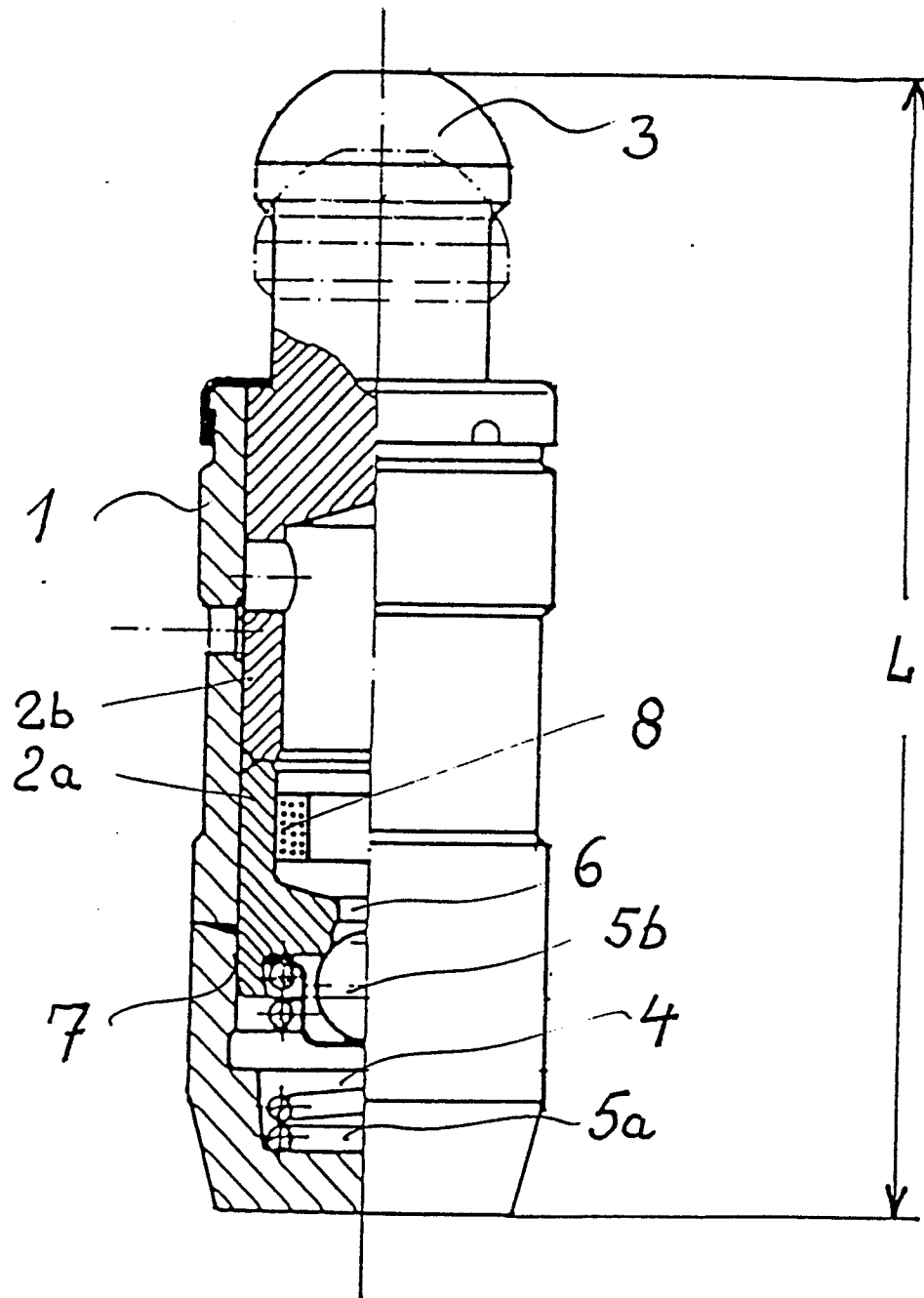
35

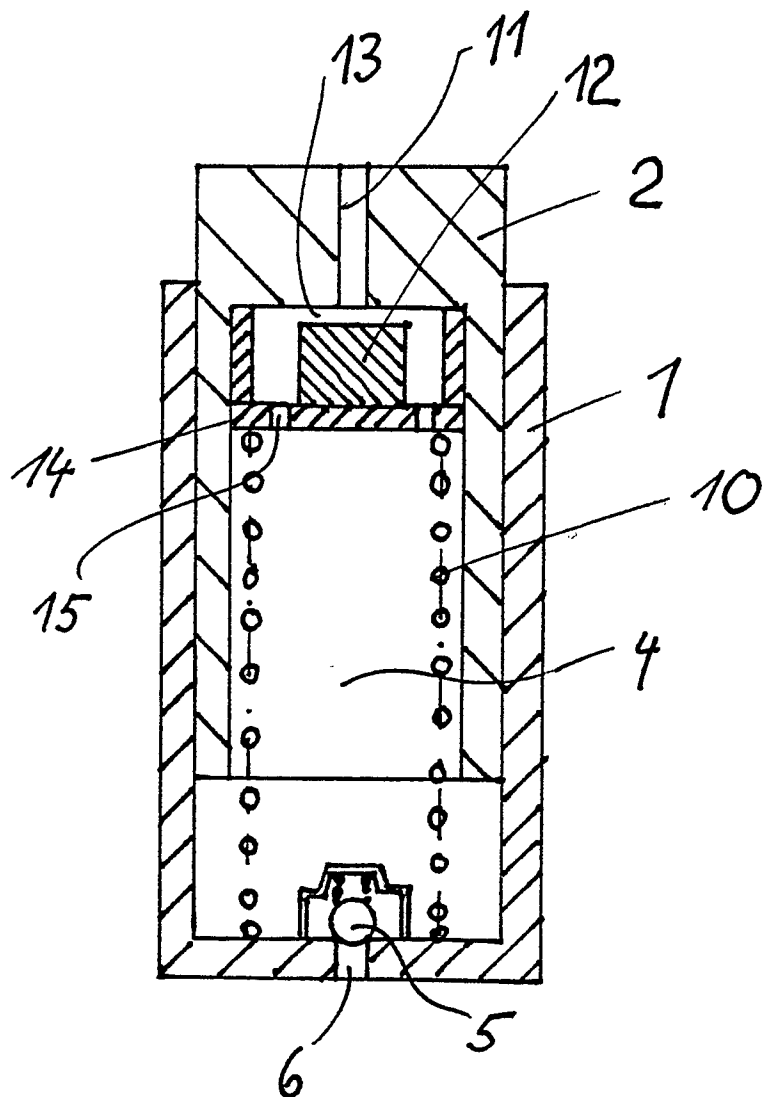
40

45

50

55

Fig. 1

Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 3558

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-2 964 027 (DADD) * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 4; Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 2; Figuren 1-3 * ---	1-3	F 01 L 1/24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 114 (M-579)[2561], 10. April 1987; & JP-A-61 258 911 (HONDA MOTOR CO. LTD) 17-11-1986 * Insgesamt * ---	1-3	
X	DE-A-1 425 653 (KÜCHEN) * Seite 3, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 1; Figur 2 * ---	1,2,4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 8, Nr. 104 (M-296)[1541], 16. Mai 1984; & JP-A-59 15 614 (ATSUGI JIDOUISHIYA BUHIN K.K.) 26-01-1984 * Insgesamt * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-06-1988	Prüfer LEFEBVRE L.J.F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	