



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02M 37/00, F02M 37/10

(21) Anmeldenummer: 96112865.9

(22) Anmeldetag: 09.08.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke  
Aktiengesellschaft  
80788 München (DE)**

(30) Priorität: 02.11.1995 DE 19540892

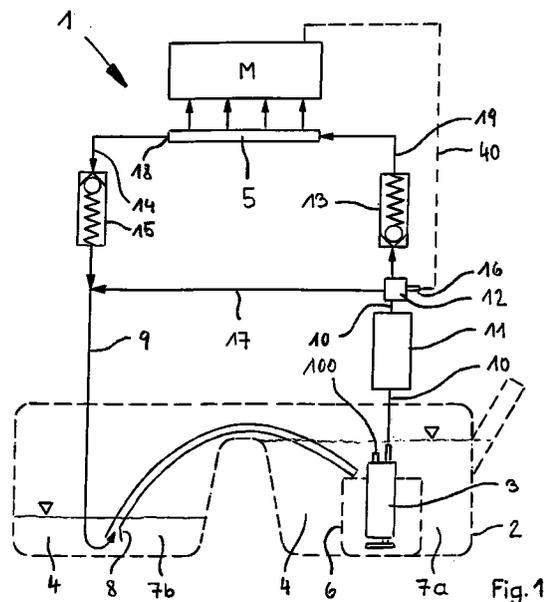
(72) Erfinder: **Treml, Christian  
81475 München (DE)**

(54) **Kraftstoffanlage**

(57)

2.1 Es ist bereits eine Kraftstoffanlage bekannt, bei der der Rücklauf über ein Drei-/Zwei-Wegeventil geregelt wird. Ein solches Ventil ist jedoch relativ teuer und zudem schmutzempfindlich. Mit der neuen Kraftstoffanlage soll ein einfaches, mechanisch und kostengünstiges Konzept mit geringem Bauraumbedarf erzielt werden, das insbesondere für den Running-Loss-Kraftstoffkreislauf einsetzbar ist.

2.2 Dies wird dadurch erreicht, daß der Kraftstoff gefiltert einen Druckregler (12) beaufschlagt, der oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes öffnet, so daß der nicht benötigte Kraftstoff über eine Rücklaufleitung (17, 9) in den Kraftstoffbehälter (2) fließen kann und daß nach dem Druckregler (12) in Richtung Motor ein Rückschlagventil (13) geschaltet ist.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffanlage für ein Kraftfahrzeug gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Es ist bereits eine Kraftstoffanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem ein Drei-/Zwei-Wege-Ventil zur Regulierung des Kraftstoffkreislaufes eingesetzt ist. Dieses Ventil ist relativ aufwendig, teuer und erfordert einen relativ großen Bauraum.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftstoffanlage für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, bei der einfache, mechanische Bauteile verwendet werden und die einen geringen Bauraum erfordert, insbesondere soll die neue Kraftstoffanlage für den Running-Loss-Kraftstoffkreislauf einsetzbar sein.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Kraftstoffanlage für ein Kraftfahrzeug durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Die verwendeten Bauteile weisen einen einfachen Aufbau auf und können in einem einzigen Aggregat integriert werden, dies betrifft insbesondere ein Rückschlagventil, einen Druckregler und ggf. einen Filter. Durch die tanknahe Anordnung dieser Bauteile und durch die vorhandenen Elastizitäten wird ein unzulässig hoher Druck vermieden. Als Sicherung sind Druckpuffer in Form von elastischen Elementen insbesondere in den Leitungen eingebaut.

Ein besonderes Problem kann sich in einer Kraftstoffanlage durch das „Nachheizen“ eines heißgefahrenen Kraftstoffversorgungssystems bei Motorstillstand ergeben. Bei einem annähernd gleichbleibenden Systemdruck, wird der sich durch die hohe Temperatur ausdehnende Kraftstoff, der sich in den Leitungen zwischen der Kraftstoffpumpe und dem Druckregler befindet, bis zum Erreichen einer Maximaltemperatur über den Druckregler in den Rücklauf annähernd drucklos abgeleitet. Danach nimmt der Druck im System kontinuierlich ab, wodurch der immer noch sehr warme Kraftstoff ausgast. Die in der Einspritzleiste entstandenen Gasblasen führen dann zu Heißstartproblemen.

Bei einer Ausführungsform der Kraftstoffanlage wird die Entstehung der Gasblasen während der Nachheizphase durch ein Rückschlagventil in der Vorlaufleitung unterbunden. Der Druck in der Einspritzleiste steigt während der Nachheizphase über den Systemdruck, so daß es nahezu zu keinem Ausgasen des Kraftstoffes kommt. Durch das motorseitige Druckbegrenzungsventil wird somit eine gute Systembefüllung und andererseits ein Schutz vor unzulässig hohen Drücken in der Nachheizphase erreicht.

Die Integration der Bauteile, wie den Druckreglern, dem Filter, dem Rückschlagventil, dem Druckbegrenzungsventil und/oder dem Druckspeicher, in einen Ventilblock oder ein sonstiges Aggregat verringert den Bauraumbedarf. Dadurch ist auch eine tanknahe Anordnung des Ventilblockes oder des Aggregates möglich. Das Gehäuse des Ventilblockes oder des

Aggregates kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Insbesondere die Ausbildung des Gehäuses als ein Spritzteil hat sich als kostengünstig erwiesen.

Der Ausgang zu der motorseitigen Rücklaufleitung ist bei der Einspritzleiste vorzugsweise an der höchsten Stelle ausgebildet. Dies hat den Vorteil, daß Gas, welches sich in der Einspritzleiste befindet, komplett über den Rücklauf in den Tank abgeleitet werden kann.

Bei einer „fliegenden“ Lagerung des Ventilblockes im Vor- und Rücklauf ergibt sich eine Geräuschverringerng. Die fliegende Lagerung zeichnet sich dadurch aus, daß zusätzliche Befestigungselemente eingespart und mögliche Resonanzgeräusche des Druckreglers nicht auf die Karosserie übertragen werden.

Durch den einfachen Aufbau der Kraftstoffanlage ist die Kraftstoffanlage universell einsetzbar, dadurch ergibt sich eine Variantenreduzierung. Die Anhebung des Druckes in der Einspritzleiste in der Nachheizphase des Motorstillstandes bewirkt, daß der Heißstart auch ohne eine Spülung mit kaltem Kraftstoff vom Tank beherrschbar ist. Die erfindungsgemäße Kraftstoffanlage weist verbesserte Betriebsbedingungen bei einem Einsatz einer Saugstrahlpumpe auf, da das Temperaturniveau in den Leitungen und im Kraftstoffbehälter herabgesetzt ist, so daß weniger Gasanteile im Kraftstoff vorhanden sind. Auf diese Weise fördert die Saugstrahlpumpe besser, so daß die Leistung der Saugstrahlpumpe und der Kraftstoffpumpe reduzierbar ist. Die reduzierten Anforderungen an die Förderleistung und Heißförderung ermöglichen den Einsatz kostengünstiger Ein-Stufen-Pumpen bzw. Strömungspumpen. Ferner ist eine Nachrüstung von Altfahrzeugen möglich.

Durch eine Reduzierung der Saugstrahlpumpen-Gurgelgeräusche nach dem Heißstart und durch die Verwendung der fliegenden Lagerung des Ventilblockes in den Vor- und Rücklaufleitungen arbeitet die erfindungsgemäße Kraftstoffanlage leiser als bekannte Kraftstoffanlagen bei deutlich geringeren Kosten. Schließlich sind die verwendeten Bauteile weniger schmutzempfindlich.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen beispielshalber beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schaltplan einer ersten Ausführungsform einer Kraftstoffanlage mit einer zusätzlichen motorseitigen Rücklaufleitung,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines Ventilblocks, bei dem ein motorseitiges Rückschlagventil und ein motorseitiges Druckbegrenzungsventil sowie ein Druckregler integriert ist und

Fig. 3 einen Schaltplan einer zweiten Ausführungsform einer Kraftstoffanlage ohne einen motorseitigen Rücklauf.

Die Fig. 1 zeigt eine Kraftstoffanlage 1, bei der aus einem Kraftstoffbehälter 2 über eine Kraftstoffpumpe 3

Kraftstoff 4 zu einer Einspritzleiste 5 eines nicht abgebildeten Motors M gefördert wird. Die Kraftstoffpumpe 3 ist in der Regel elektrisch betrieben und befindet sich in einem Schwalltopf 6. Der in der Fig. 1 gezeigte Kraftstoffbehälter 2 weist zwei Kammern 7a und 7b auf. Der Kraftstoff-Füllstand in den beiden Kammern ist unterschiedlich, wie dies jeweils durch ein auf der Spitze stehendes Dreieck gekennzeichnet ist.

Der Kraftstoff wird in der vorliegenden Ausführungsform durch eine Saugstrahlpumpe 8 von der linken Kammer 7b in die rechte Kammer 7a gefördert. Die Saugstrahlpumpe 8 wird durch die vom Motor M nicht benötigte Menge an Kraftstoff, der in den Kraftstoffbehälter 2 zurückfließt, angetrieben. Bei einem einteiligen Kraftstoffbehälter fällt die Saugstrahlpumpe 8 weg, so daß der zurückfließende Kraftstoff über eine Rücklaufleitung 9 direkt in den Kraftstoffbehälter fließt.

Der von der Kraftstoffpumpe 3 aus dem Kraftstoffbehälter 2 geförderte Kraftstoff fließt über eine Vorlaufleitung 10 zu einem Filter 11. Der gefilterte Kraftstoff beaufschlagt einen Druckregler 12 und durchströmt dann ein Druckhalte- oder Rückschlagventil 13. Anschließend gelangt der Kraftstoff in die Einspritzleiste 5. Der vom Motor M nicht benötigte Kraftstoff gelangt über die Rücklaufleitung 17 bzw. 9 zurück in den Kraftstoffbehälter 2.

Während des Motorbetriebs ist das motorseitige Druckbegrenzungsventil 15 geschlossen. Nur bei einer Systembefüllung und ggf. während der Nachheizphase bei Motorstillstand wird das Druckbegrenzungsventil 15 aktiviert. Der Öffnungsdruck des zusätzlichen Druckbegrenzungsventiles 15 ist zum einen höher als der Systemdruck, zum anderen aber niedriger als der Öffnungsdruck des pumpenseitigen Druckbegrenzungsventiles 100. Die Systembefüllung erfolgt deutlich schneller durch einen auf einen Unterdruckanschluß des Druckreglers 12 wirkenden Überdruck bei gleichzeitigem Betrieb der Kraftstoffpumpe 3.

Da der Öffnungsdruck des motorseitigen Druckbegrenzungsventiles 15 höher ist als der Systemdruck wird die Entstehung von Gasblasen während der Nachheizphase weitestgehend unterbunden. Dies setzt voraus, daß die Einspritzventile der Einspritzleiste 5 dicht sind. Das motorseitige Druckbegrenzungsventil 15 schützt vor unzulässig hohen Drücken in der Nachheizphase. Erreicht der Kraftstoff in der Einspritzleiste 5 einen unzulässig hohen Druck, wird das Druckbegrenzungsventil 15 geöffnet und der überschüssige Kraftstoff kann über die Rücklaufleitungen 14 und 9 in den Kraftstoffbehälter 2 zurückfließen.

Die Kraftstoffpumpe 3 fördert eine konstante Menge an Kraftstoff durch die Vorlaufleitung 10. Durch den Druckregler 12 wird die vom Motor nicht benötigte Menge an Kraftstoff über eine Rücklaufleitung 17 zur Rücklaufleitung 9 gefördert.

An der Einspritzleiste 5 ist eine Ausgangsöffnung 18 möglichst an der höchsten Stelle der Einspritzleiste 5 ausgebildet. Dadurch wird erreicht, daß das in der Einspritzleiste 5 befindliche Gas vollständig zurück zum

Kraftstoffbehälter 2 transportiert werden kann.

In der Fig. 2 ist ein Ventilblock 20 gezeigt, in den das motorseitige Rückschlagventil 13 und das motorseitige Druckbegrenzungsventil 15 integriert sind. Der Ventilblock 20 hat ein Gehäuse 21, das aus Metall oder Kunststoff sein kann. In dem Gehäuse 21 ist eine Anschlußöffnung 22 für den Druckregler 12 ausgebildet. Das Gehäuse 21 weist eine H-Form auf. Durch Pfeile ist in der Fig. 2 die Fließrichtung des Kraftstoffes angezeigt. In dem linken oberen Abschnitt 24 des Gehäuses 21, der zur Rücklaufleitung 14 führt, ist das motorseitige Druckbegrenzungsventil 15 angeordnet. In dem dazu gegenüberliegenden Abschnitt 23 ist das Rückschlagventil 13 eingebaut. Unter den als Leitungen ausgebildeten Abschnitten 23 und 24 ist eine Verbindungsleitung 17 vorgesehen, die die aus den Abschnitten 9' und 24 bestehende Rücklauf-Leitung 25 mit der aus den Abschnitten 10 und 23 bestehende Vorlauf-Leitung 26 des Gehäuses 21 miteinander verbindet.

An den nach außen zeigenden Enden 27 und 28 der Leitungen 25 und 26 des Gehäuses 21 sind im Querschnitt konusförmige Verdickungen ausgebildet, die in Achsrichtung nach außen ihren Querschnitt verringern. In einer anderen Ausführungsform können die Enden 27 und 28 einen tannenzapfenförmigen Querschnitt aufweisen.

In der Anschlußöffnung 22, die in der Vorlaufleitung 26 des Gehäuses 21 ausgebildet ist, ist ein Rohrstützen 29 des Druckreglers 12 angeordnet. Der Rohrstützen 29 weist einen zylindrischen Abschnitt 30 auf, dessen Durchmesser dem Innendurchmesser der Rücklaufleitung 17 angepaßt ist. An seinem Außenumfang ist eine Dichtung 31, beispielsweise ein O-Ring vorgesehen. An den zylindrischen Abschnitt 30 schließt sich ein weiterer zylindrischer Abschnitt 32 mit einem größeren Durchmesser an. Am Außenumfang des zylindrischen Abschnittes 32 ist ebenfalls eine Dichtung 33 angeordnet.

In dem Druckregler 12 ist eine nicht dargestellte Membran oder eine andere Vorrichtung vorgesehen, die oberhalb eines bestimmten Grenzdruckes, beispielsweise zwischen 3 und 4 bar, öffnet, so daß der Kraftstoff aus der Vorlaufleitung 26 durch eine in den zylindrischen Abschnitten 30 und 32 ausgebildete Durchgangsöffnung 34 hindurchströmen kann. Der durch die Durchgangsöffnung 34 fließende Kraftstoff ist durch den im wesentlichen waagrecht verlaufenden Pfeil in der Fig. 2 dargestellt.

Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, besteht das Rückschlagventil 13 und das Druckbegrenzungsventil 15 im wesentlichen aus einem Schließelement 36, wie einer Kugel, einem federnden Element 37 und einer Federsicherung 38.

Die Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Kraftstoffanlage 1', bei der im Unterschied zu der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 das motorseitige Druckbegrenzungsventil 15 weggelassen ist. Entsprechend fehlt auch die motorseitige Rücklaufleitung 14 und die Ausgangsöffnung 18 an der Einspritzleiste 5.

Hinzugekommen ist ein elastisches Element 39, das zum Beispiel in Form eines Druckspeichers ausgebildet sein kann. Zwischen dem Saugrohr des Motors M und dem Druckregler 12 kann, wie in der Fig. 1, eine Unterdruckleitung 40 vorgesehen sein.

Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, ist eine Systembefüllung der noch leeren Leitungen und Aggregate vor der erstmaligen Inbetriebnahme auch ohne eine Spülung möglich. Dies wird dadurch erreicht, daß durch die vorhandene Elastizität in der Vorlaufleitung 19 Druckspitzen abgebaut werden. Als Sicherung gegen im normalen Betrieb nicht auftretende Drücke, sind ein oder mehrere elastische Elemente 39 in der Vorlaufleitung 19 eingebaut.

### Patentansprüche

1. Kraftstoffanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Kraftstoffbehälter, mit einer darin angeordneten Kraftstoffpumpe, die Kraftstoff durch eine Vorlaufleitung über einen Filter in eine Einspritzleiste eines Motors fördert und mit einer Rücklaufleitung, durch die der vom Motor nicht benötigte Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter zurückströmt, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoff gefiltert einen Druckregler (12) beaufschlagt, der oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes öffnet, so daß der nicht benötigte Kraftstoff über eine Rücklaufleitung (17, 9) in den Kraftstoffbehälter (2) fließen kann und daß nach dem Druckregler (12) in Richtung Motor ein Rückschlagventil (13) geschaltet ist.
2. Kraftstoffanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Vorlaufleitung (19) mindestens ein elastisches Element (39) als Druckpuffer eingebaut ist.
3. Kraftstoffanlage nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Einspritzleiste (5) motorseitig eine Rücklaufleitung (14) verbunden ist, die zu einem Druckbegrenzungsventil (15) führt und daß das Druckbegrenzungsventil (15) an der dazu gegenüberliegenden Ausgangsseite an die Rücklaufleitungen (9, 17) angeschlossen ist.
4. Kraftstoffanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Kraftstoffanlage (1, 1') verwendeten Ventile (13, 15), der Druckregler (12) und ggf. der Filter (11) in einem Bauteil integriert sind.
5. Kraftstoffanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ventilblock (20) ein Gehäuse (21) aufweist, das aus einer Vorlaufleitung (26), einer Rücklaufleitung (25) und einer die beiden Leitungen (25 und 26) verbindenden Leitung (17) besteht, wobei in die Vorlaufleitung (26) das Rückschlagventil (13) und in die Rücklaufleitung (25) das Druckbegrenzungsventil (15) eingebaut ist.
6. Kraftstoffanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (21) des Ventilblockes (20) einen Anschluß (22) für den Druckregler (12) aufweist.
7. Kraftstoffanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsdruck des motorseitigen Druckbegrenzungsventils (15) zum einen höher ist als der Systemdruck und andererseits niedriger ist als der Öffnungsdruck des pumpenseitigen Druckbegrenzungsventils (100).
8. Kraftstoffanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das motorseitige Druckbegrenzungsventil (15) während des Betriebs des Motors (M) geschlossen ist und nur bei einer Systembefüllung oder bei einem entsprechenden Druck während der Nachheizphase im Stillstand des Motors (M) geöffnet ist.
9. Kraftstoffanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilblock (20) im oder am Kraftstoffbehälter (2) angeordnet ist.



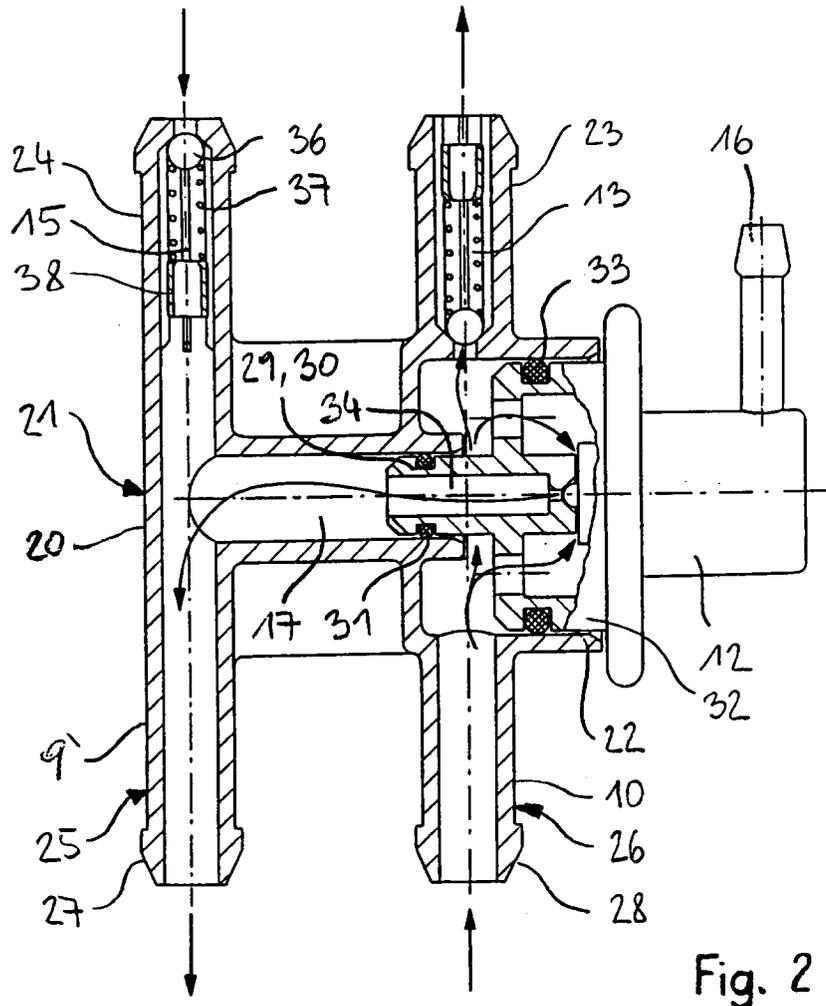


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 2865

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 678 664 A (MITSUBISHI) * Spalte 8, Zeile 20 - Zeile 46; Abbildung 7 *	1,2	F02M37/00 F02M37/10
Y	DE 44 02 224 A (ROBERT BOSCH) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 37; Abbildungen 1,2 *	1	
Y	DE 42 24 981 A (ROBERT BOSCH) * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 56; Abbildung 1 *	1	
A	US 5 195 494 A (TUCKEY) * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2,6 *	1	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. Februar 1997</b>	Prüfer <b>Van Zoest, A</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>		<b>T</b> : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze <b>E</b> : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist <b>D</b> : in der Anmeldung angeführtes Dokument <b>L</b> : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... <b>&amp;</b> : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
<b>X</b> : von besonderer Bedeutung allein betrachtet <b>Y</b> : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <b>A</b> : technologischer Hintergrund <b>O</b> : mündliche Offenbarung <b>P</b> : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)