

12

②¹ Anmelde­nummer: 90101744.2

⑤ Int. Cl.⁵: **F01L 13/06**

②② Anmeldetag: 29.01.90

③ Priorität: 15.02.89 DE 3904497

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.90 Patentblatt 90/34

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

**71) Anmelder: MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
D-8000 München 50(DE)**

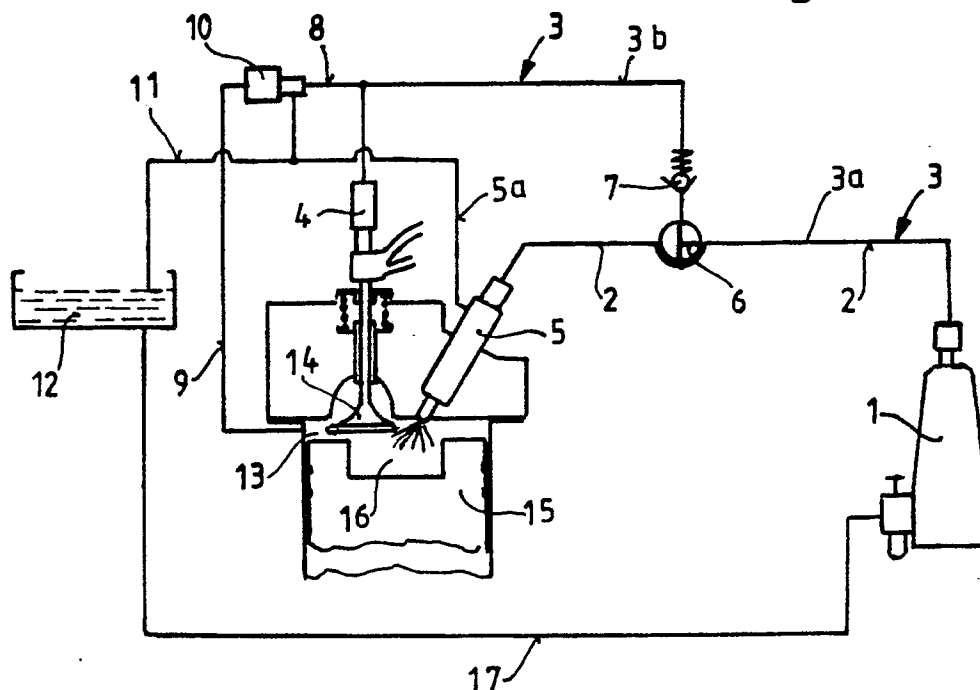
72 Erfinder: Szucsányi, Károly, Dipl.-Ing.
Fritz-Riegel-Strasse 13
D-8535 Emskirchen(DE)

⑤4 Motorbremse für Nutzfahrzeuge.

57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Dekompressionsbremse für Nutzfahrzeuge, die eine hydraulische Vorrichtung aufweist, welche beim Verdichtungsstakt im Bereich des Zünd-OT das Auslaßventil (14) der Diesel-Brennkraftmaschine einen kleinen Spalt offen hält, wobei die hydraulische Vorrichtung aus einem das Auslaßventil (14) steuernden Betäti-

gungszylinder mit Betätigungskolben (4), einer Steuerleitung (3) sowie einem Geberzylinder mit Geberkolben (1) gebildet ist. Zwecks einfacherer Ausgestaltung des Hydrauliksystems wird vorgeschlagen, die motoreigene Einspritzpumpe (1) selbst als gesteuerter Geberzylinder bzw. -kolben zu verwenden.

Fig.1



Motorbremse für Nutzfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Motorbremse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Als Motorbremssystem ist die sogenannte Auspuffbremse bekannt. Durch das Schließen eines Absperrorgans im Auspuff wird die Ausschiebbearbeit des Kolbens dadurch erhöht, daß in den Auspuffrohren ein Gegendruck aufgebaut wird, gegen den der Kolben ausschieben muß.

Auch sind Motorbremssysteme bekannt, die die Kompressionsarbeit des Verdichtungstaktes durch Abblasen im Bereich des Zünd-OT zum Bremsen nutzbar machen (Dekompressionsbremsen). Dies geschieht in der Regel durch leichtes Öffnen des Auslaßventils (es kann aber auch durch ein zusätzliches kleines Ventil erfolgen).

Natürlich ist es auch möglich, beide Bremssysteme zu kombinieren.

Die am häufigsten verbreitete Dekompressionsbremse ist die Jacobs-Bremse. Bei dieser wird (bevorzugt bei Motoren mit Pumpedüse-Einspritzsystemen) durch Aufsetzen einer Hydraulikeinheit auf den Zylinderkopf der Pumpenhub zum geringen Öffnen des Auslaßventils im Zünd-OT herangezogen. Die Einrichtung selbst umfaßt also ein (separates) Hydrauliksystem mit Geberkolben, angetrieben vom Nocken des Pumpendüsenantriebs (oder von den Ventilenocken bzw. Stoßstangen der fremden Motorzylinder). Als Hydraulikfluid findet das Motoröl Anwendung.

Das Öffnen und das Schließen des Auslaßventils wird mit Elektronik und Magnetventilen gesteuert.

Dieses zusätzliche Hydrauliksystem bildet eine recht komplizierte Einrichtung. Auch erfordert es zusätzliche konstruktive Maßnahmen, bedingt durch das die Regelung und die Elemente beinhaltende Gehäuse, welches auf den Zylinderkopf aufgesetzt ist. Somit ist der Nachteil dieser Motorbremse der aufwendige Zusatzbauteil.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Dekompressionsbremse der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die wesentlich einfacher und damit billiger ausgestaltet ist, d. h. die möglichst ohne größere Konstruktionsänderung ausgeführt werden kann. Zudem soll diese problemlos mit der üblichen Auspuffbremse kombinierbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die gekennzeichneten Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Durch die Anwendung der Einspritzpumpe als Geberzylinder liegt eine sehr einfach ausgebildete hydraulische Vorrichtung vor, bei der die Anzahl der zusätzlichen Steuereinrichtungen bzw. Stellorgane gering ist. Auch können diese Stellorgane,

beispielsweise der Betätigungskolben, wegen des Hochdrucks, kleiner ausgeführt werden.

Vorteilhafte und förderliche Weiterbildungen der Erfindung lassen sich den Unteransprüchen entnehmen.

Nachstehend wird anhand der Zeichnung die Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung des Motorbremssystems und

Figur 2 einen kombinierten Kompressions- und Ausschubbremszyklus, dargestellt in einem Arbeitsdiagramm.

Die Figur 1 zeigt schematisch das Motorbremssystem (die Dekompressionsbremse) der Erfindung. Hierbei werden die Auslaßventile 14 eines direkt einspritzenden Dieselmotors (mit Motorzylinder 13, Motorkolben 15 sowie Kolbenbrennraum 16) nahe des oberen Totpunktes (im Bereich des Zünd-OT) des Kompressionshubes geringfügig geöffnet, so daß die durch den Motor während des Kompressionshubes absorbierte Energie nicht während des Expansionshubes an den Motor zurückgegeben wird.

Die Öffnung des Auslaßventils 14 (bzw. der Auslaßventileinrichtungen) erfolgt über eine hydraulische Vorrichtung, welche aus einem das Auslaßventil 7 steuernden Betätigungszyylinder mit Betätigungskolben 4 (wirkt auf den Daumen des Kipphebels) einer Steuerleitung 3 sowie einem Geberzylinder mit Geberkolben 1 besteht. Erfindungsgemäß wird die hydraulische Betätigung der Betätigungskolben 4 von den Einspritzpumpelementen als Geberkolben 1 verursacht. Als Hydraulikfluid findet der Dieselmotorkraftstoff Anwendung. Die Verwendung der motoreigenen Einspritzpumpe selbst als gesteuerter Geberzylinder 1 (Masterzylinder) ist deshalb so vorteilhaft, weil der Förderbeginn derselben vor dem Ende des Kompressionshubes bei 15 bis 30 ° KW vor OT liegt, wo eben das Öffnen des Auslaßventils 14 gewünscht wird.

Der durch die Einspritzpumpe 1 erreichbare Förderdruck ist hoch, er reicht bis 1000 bar, und kann somit eine ausreichende Öffnungskraft auf das Auslaßventil 14 ausüben. Wegen des hohen Druckniveaus im Betätigungszyylinder hat der Betätigungskolben 4 einen kleinen (ca. 10 mm) Durchmesser. Das Fördervolumen (Hubvolumen) pro Arbeitszyklus der Einspritzpumpe 1 reicht aus, dem Betätigungskolben 4 einen maximalen Hub von ca. 2,5 mm zu geben.

In der zwischen Einspritzpumpe 1 und Einspritzdüse 5 vorliegenden Einspritzleitung 2 ist eine Weiche 6 angeordnet. Diese läßt im Motorbetrieb den Kraftstoff unbehindert zur Einspritzdüse 5 und im Bremsbetrieb zum Betätigungszyylinder 4 strö-

men. Im letzteren Fall wird also der erste Teil der Einspritzleitung 2 zur Steuerleitung 3, genauer gesagt 3a, umfunktioniert. Der Rest der Steuerleitung 3 wird durch eine zusätzliche (von der Weiche 6 abgehende und zum Betätigungszyylinder 4 führende) Leitung 3b gebildet. In dieser Leitung 3b ist nach der Weiche 6 ein Rückschlagventil 7 vorgesehen. Dieses verhindert die Rückströmung des Kraftstoffes und somit keinerlei Störung in der Einspritzleitung 2. So bleibt das Auslaßventil 14 durch den Betätigungskolben 4 der Hydraulik geöffnet. Unter Umständen kann auch das einspritzpumpe-eigene Rückschlagventil ausreichend sein.

In einer Abzweigleitung 8 zur Steuerleitung 3 liegt ein Ventil 10 vor. Dieses wird vom Druck des Motorzylinders 13 über eine Druckleitung 9 beaufschlagt. Der Motor-Zylinderdruck kann durch ein zusätzliches Auspuffbremssystem (Auspuffklappe) beeinflusst werden, was die Bremsleistung verbessert.

Das vom Druck des Motorzylinders 13 gesteuerte Ventil 10 läßt das Auslaßventil 7 schließen, wenn der Druck im Motorzylinder 13 unter einem bestimmten Pegel sinkt. Die Rückströmung des Kraftstoffs aus dem Arbeitszylinder 4 (über eine Abflußleitung 11) wird hierbei durch das Ventil 10 ebensolange verhindert. Das Schließen des Auslaßventils 7 wird beim Unterschreiten des gewünschten minimalen Ablase-Zylinderdrucks (im Ausführungsbeispiel bei ca. 5,7 bar) eingeleitet.

Die Abflußleitung 11 (Leckleitung) des Ventils 10 ist an die Leckleitung 5a der Einspritzdüse 5 angeschlossen. Die Leckleitungen 5a, 11 führen zu einem Hydraulikfluid-Vorratsbehälter 12. Aus diesem wird auch über eine Leitung 17 die Einspritzpumpe 1 gespeist.

In der Figur 2 ist das Arbeitsdiagramm (p-V-Diagramm) eines kombinierten Kompressions- und Ausschubbremszyklus dargestellt. Hierbei ist auf der Ordinate der Zylinderdruck und auf der Abszisse das Hubvolumen aufgetragen. (V_H bedeutet hierbei Hubvolumen und V_K Kompressionsvolumen).

Nach dem Ansaugvorgang a-b schließt das Einlaßventil E_s und die Kompression erfolgt, bis das Auslaßventil 14 durch den Betätigungskolben 4 der Hydraulik in der Regel vor oder eventuell auch nach dem OT (letzteres bei kleinem Gaspedaldruck, d. h. nicht voller Lieferung der Kraftstoffmenge) öffnet (c, A_{s1}). Der Auslaßöffnungsdruck hängt u. a. vom Verdichtungsverhältnis des Motors, vom Förderbeginn der Einspritzpumpe und vom eventuellen Ladedruck ab. Ohne die Berücksichtigung eines eventuellen Ladedrucks wird dieser Druck bei voller Kraftstoffmenge im Ausführungsbeispiel auf ca. 30 bar festgesetzt.

Im Interesse einer akzeptablen Bremsleistung liegt dieser Punkt ca. 15 bis 30 ° KW vor OT. Nach dem Öffnen des Auslaßventils 14 fällt der

Druck im Motor-Zylinder (Punkt d) bis auf den durch das Ventil 10 bestimmten Druck ab (e, A_{s1}). Der Öffnungsdruck des Ventils 10 ist zweckmäßig so gewählt, daß er wenig über dem Druck im Auspuffrohr liegt. Hier beträgt der Druck wegen der geschlossenen Ausschubbremsklappe zwischen 3 und 4,5 bar. Die Expansion fängt im Punkt e an und läuft bis zum wiederholten Öffnen des Auslaßventils durch die normale Ladungswechselsteuerung ab (f). Der Expansionsenddruck läuft bis unter Atmosphärendruck. Der Ladungswechsel f - g - h - a - b ist bekannterweise durch hohen Ausschubgegendruck charakterisiert.

Wie ersichtlich sind die durch die Zustandsänderungen gebildeten Hoch- und Niederdruck-Arbeitsflächen negativ, also arbeitsvernichtend. Die Größe der negativen Hochdruck-Arbeitsschleife hängt vom aufgebauten Druck hinter dem Arbeitszylinder (Betätigungszyylinder 4) ab. Wenn der Druck kleiner ist als zum Öffnen des Auslaßventils 14 gleich nach dem Förderbeginn, also für das Öffnen vor OT notwendig ist, wird das Auslaßventil 14 nach dem OT während der Expansion bei einem abnehmenden Druck im Motorzylinder geöffnet. Die negative Hochdruckschleife wird dadurch verkürzt. Sie wird sogar - bei abgestellter Förderung - Null. Es folgt daraus, daß mit "Gasgeben" diese Arbeitsfläche theoretisch dem Fahr- bzw. Bremsverhältnissen entsprechend gesteuert werden kann.

Ansprüche

1. Motorbremse bei einer Dieselmotormaschine für Nutzfahrzeuge, die eine hydraulische Vorrichtung aufweist, welche beim Verdichtungsstakt im Bereich des Zünd-OT das Auslaßventil der Brennkraftmaschine einen kleinen Spalt offen hält, wobei die hydraulische Vorrichtung aus einem das Auslaßventil steuernden Betätigungszyylinder mit Betätigungskolben, einer Steuerleitung sowie einem Geberzylinder mit Geberkolben gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die motoreigene Einspritzpumpe (1) selbst als gesteuerter Geberzylinder bzw. -kolben zur Anwendung kommt.

2. Motorbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen Einspritzpumpe (1) und Einspritzdüse (5) vorliegende Einspritzleitung (2) einen Teil (3a) der Steuerleitung (3) darstellt und der Rest der Steuerleitung (3) durch eine zusätzliche, zum Betätigungszyylinder (4) führende Leitung (3b) gebildet ist, die mittels einer Weiche (6) in der Einspritzleitung (2) zuschaltbar ist.

3. Motorbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuerleitung (3) ein Rückschlagventil (7) angeordnet ist.

4. Motorbremse nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das am Ausgang der Einspritzpumpe (1) in der Regel vorgesehene Rückschlagventil Anwendung findet.

5. Motorbremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Beginn der zusätzlichen Leitung (3b) in der Nähe der Weiche (6) das Rückschlagventil (7) vorgesehen ist. 5

6. Motorbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Abzweigleitung (8) der Steuerleitung (3) ein vom Druck des Motorzylinders (13) - über eine Druckleitung 9 beaufschlagtes - gesteuertes Ventil (10) vorgesehen ist. 10

7. Motorbremse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Motorzylinderdruckes d. h. des Steuerungsdruckes des Ventils (10), durch ein zusätzliches Auspuffbremssystem (Auspuffklappe) bestimmt wird. 15

8. Motorbremse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vom Ventil (10) eine Abflußleitung (Leckleitung 11), welche an der Leckleitung (5a) der Einspritzdüse (5) angeschlossen ist, zu einem Hydraulikfluid-Vorratsbehälter (12) führt. 20

9. Motorbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Hydraulik-Steuerfluid Dieselmotorkraftstoff verwendet wird. 25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

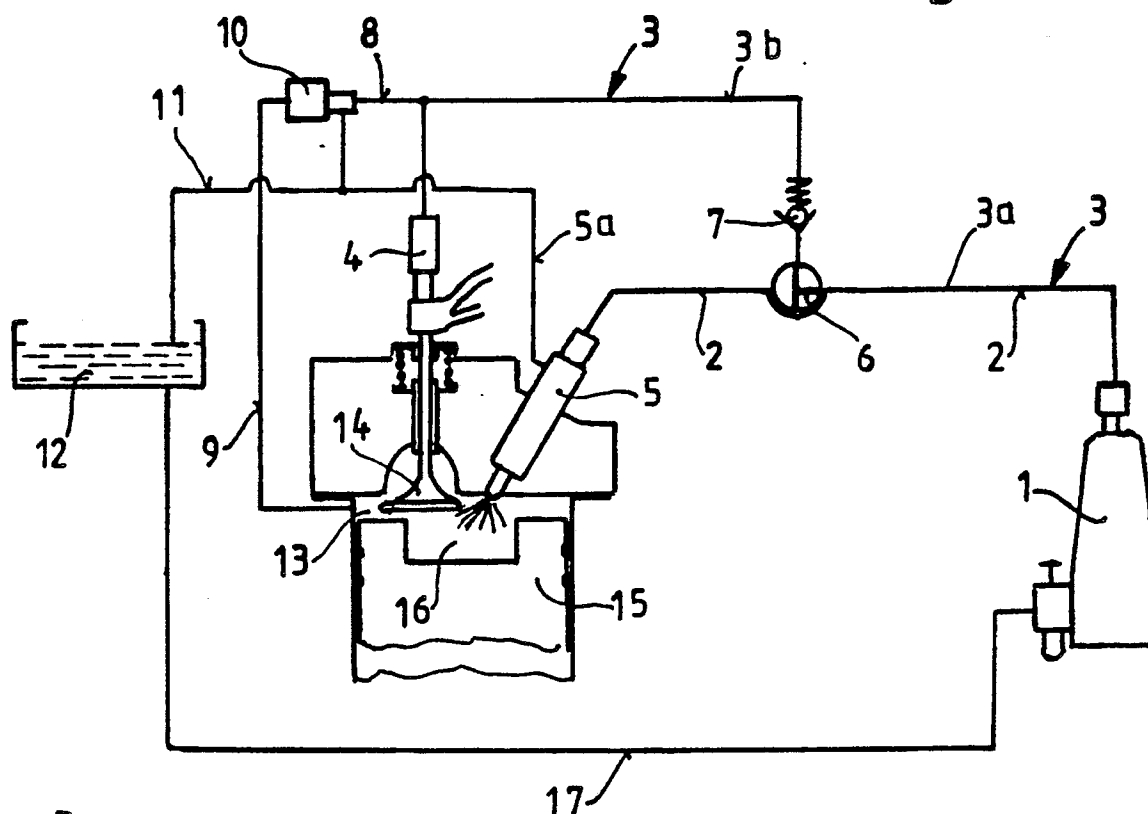
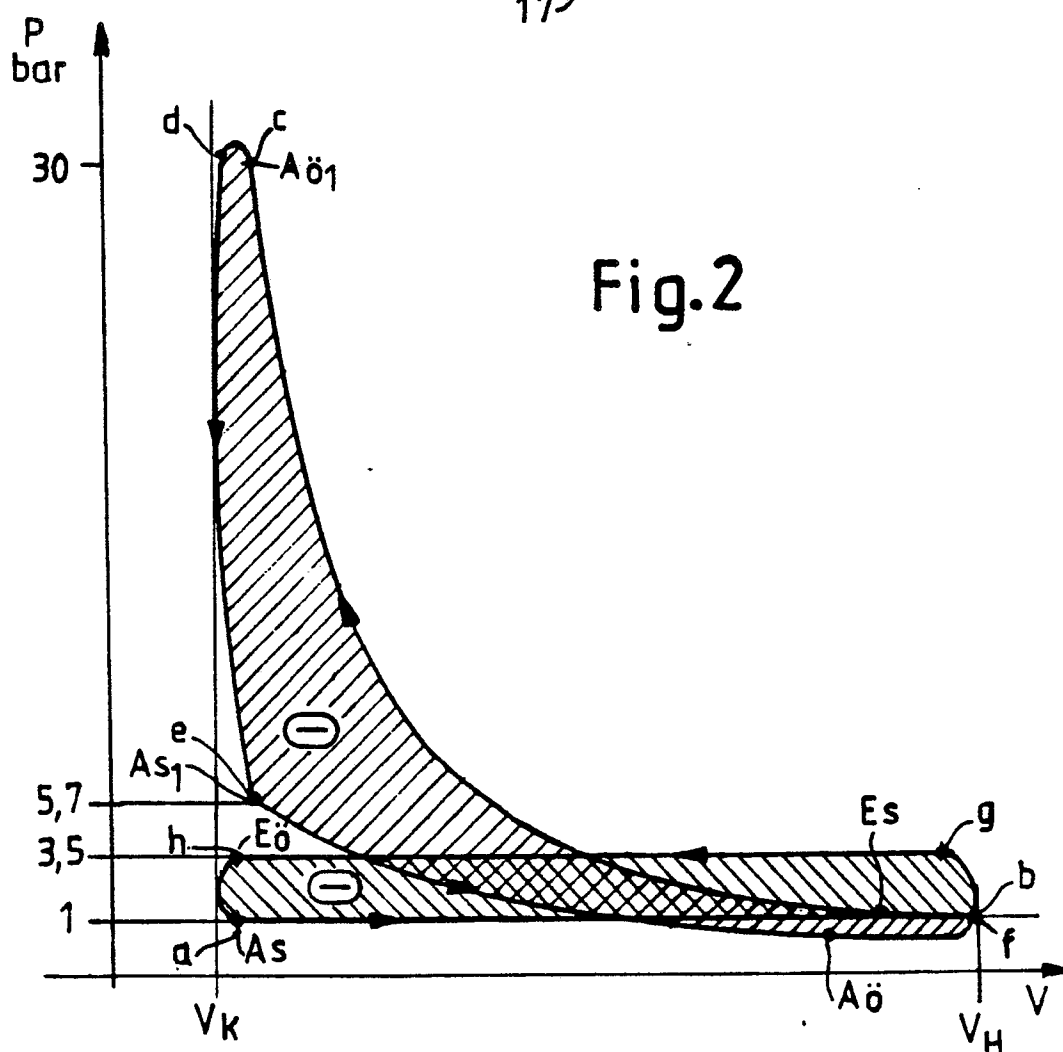


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 1744

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4150640 (EGAN) * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 31; Figur 1 *	1	F01L13/06
A	US-A-4741307 (MENEELY) * Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 28 * * Spalte 5, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 16; Figur 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01L F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 MAI 1990	
		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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze F : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	