

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87102705.8

51 Int. Cl.³: **F 02 M 41/12**
F 02 D 21/08

22 Anmeldetag: 26.02.87

30 Priorität: 10.04.86 DE 3612068

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

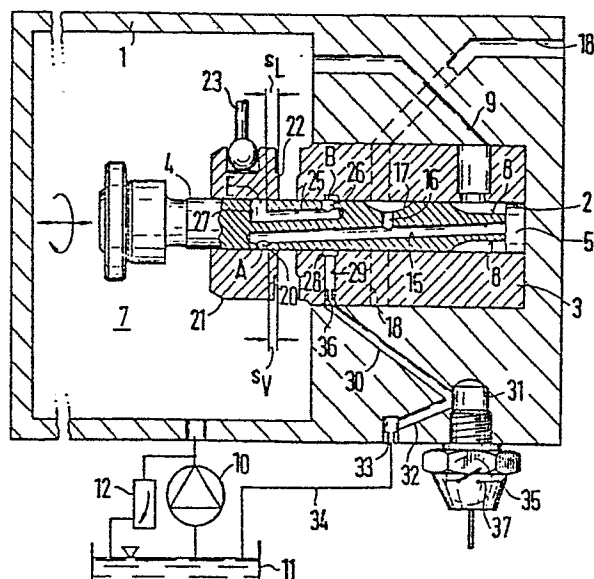
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Konrath, Karl**
Vogelsangstrasse 45
D-7149 Freiberg(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit Abgasrückführung.**

57 Eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen der Verteilerbauart hat einen hin- und hergehenden sowie rotierenden Pumpenkolben (4) sowie einen relativ zu diesem lastabhängig verstellbaren Regelschieber (21), aufgrund dessen Stellung die jeweilige Einspritzmenge bemessen wird. Zum Steuern eines Abgasrückführventils in Abhängigkeit vom Lastbereich bzw. der jeweiligen Einspritzmenge hat die Einspritzpumpe einen Druckschalter (35) zum Erzeugen eines elektrischen Signals im Teillastbereich. Der Druckschalter ist mit dem druckführenden Saugraum (7) über eine Leitung (29, 30) im Gehäuse (1) und einen Kanal (25) im Pumpenkolben verbindbar, dessen Einlaß (E) vom Regelschieber so gesteuert wird, daß dieser nur geöffnet ist, wenn der Auslaß (A) eines Entlastungskanals (15) vom Regelschieber (21) abgesteuert ist.



R. 20556

24.3.1986 Gl/Pi

/

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit Abgasrückführung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit Abgasrückführung nach der Gattung des Anspruchs 1. Bei einer solchen, beispielsweise durch die US-PS 4 452 217 bekannten Einspritzpumpe ist dem Drehzahlverstellhebel ein Sensor zugeordnet, der in Abhängigkeit von der Stellung des Drehzahlverstellhebels ein elektrisches Signal erzeugt, aufgrund dessen das Abgasrückführventil so gesteuert wird, daß dieses im Teillastbereich der Brennkraftmaschine geöffnet und im Vollastbereich geschlossen ist. Die Zuordnung des Sensors zu dem die Drehzahl der Brennkraftmaschine beeinflussenden Verstellhebel stellt einen Kompromiß dar, da die jeweilige Lage des Verstellhebels nicht direkt einem bestimmten Lastbereich der Brennkraftmaschine entspricht. Zum Erzielen verringerter Abgasemissionen ist es jedoch wesentlich, daß das Abgasrückführventil direkt in Abhängigkeit vom tatsächlichen Betriebslastbereich der Brennkraftmaschine gesteuert wird.

...

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß zum Steuern des Abgasrückführventils die Stellung des Regelschiebers, die direkt für die Zumessung der für den jeweiligen Lastzustand erforderlichen Einspritzmenge maßgebend ist, als Maß für die Betriebslast der Brennkraftmaschine zugrundegelegt wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß außer der Festlegung des Abstandes des Auslasses des Entlastungskanals vom Einlaß des anderen Kanals im Pumpenkolben keine Einstell- oder Zuordnungsarbeiten erforderlich sind. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der drehzahlabhängige Förderdruck einer Förderpumpe, der auch in dem den Regelschieber aufnehmenden Saugraum der Einspritzpumpe herrscht, zur Umsetzung der Stellung des Regelschiebers in ein elektrisches Signal verwendet wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Kraftstoffeinspritzpumpe möglich.

Durch die Ausgestaltung des Anspruchs 7 ist eine einfache Möglichkeit geschaffen, das Steuerelement je nach den Erfordernissen an einer günstigen Stelle des Pumpengehäuses anzuordnen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, die eine Kraftstoffeinspritzpumpe vereinfacht im Längsschnitt zeigt, und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

...

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein Rückführen von Abgas zum Saugrohr einer Brennkraftmaschine hat sich als wirksames Mittel erwiesen, den Anteil der Schadstoffe in den Abgasen von Brennkraftmaschinen zu verringern. Insbesondere kann bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen der hohe NO_x -Anteil verringert werden. Diese durch die Kraftstoffeinspritzmenge geführten, freisaugenden Brennkraftmaschinen werden im Teillastbereich mit erheblichem Luftüberschuß betrieben, der durch Beimischen von rückgeführten Abgas reduziert werden kann. Dadurch wird die Verbrennung so beeinflusst, daß der NO_x -Schadstoffgehalt verringert wird.

In einem Gehäuse 1 einer Kraftstoffeinspritzpumpe ist eine Zylinderbüchse 3 eingesetzt, in deren Zylinder 2 ein Pumpenkolben 4 verschiebbar ist, der von einem nicht dargestellten Antrieb in eine hin- und hergehende und zugleich rotierende Bewegung versetzt wird. Der Pumpenkolben 4 schließt mit seiner einen Stirnseite einen Pumpenarbeitsraum 5 ab und ragt mit seinem anderen Ende aus der Zylinderbüchse 3 heraus in einen Saugraum 7 des Gehäuses 1. An diesem Ende ist der Pumpenkolben 4 mit dem nicht näher dargestellten Antrieb verbunden. Der Pumpenarbeitsraum 5 wird über in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 4 angeordnete Längsnuten 8 und eine durch die Zylinderbüchse 3 und das Gehäuse 1 verlaufende Saugbohrung 9 mit Kraftstoff aus dem Pumpensaugraum 7 versorgt, solange der Pumpenkolben 4 seinen Saughub ausführt bzw. seine in Figur 1 dargestellte untere Totpunktlage einnimmt. Eine Förderpumpe 10 fördert mit drehzahlabhängig steigendem Druck Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 11 in den Saugraum 7 des Gehäuses 1. Ein zur Förderpumpe 10 parallel geschaltetes Drucksteuerventil 12 steuert den Druck im Pumpensaugraum 7 in bekannter Weise drehzahlabhängig.

...

Im Pumpenkolben 4 ist ein als Sackbohrung ausgebildeter Entlastungskanal 15 angeordnet, der zum Arbeitsraum 5 hin offen ist. Von diesem Entlastungskanal 15 zweigt eine radiale Bohrung 16 ab, die zu einer Verteilernut 17 in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 4 führt. Im Umlaufbereich dieser Verteilernut 17 zweigen in einer radialen Ebene des Zylinders 2 mehrere Förderleitungen 18 ab, die entsprechend der Zahl mit Kraftstoff zu versorgenden Zylinder der zugeordneten Brennkraftmaschine am Umfang des Zylinders 2 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Die Förderleitungen 18 führen zu den nicht dargestellten Kraftstoffeinspritzstellen der Brennkraftmaschine.

Im Bereich des in den Saugraum 7 ragenden Teils des Pumpenkolbens 4 zweigt von dem Entlastungskanal 15 eine Radialbohrung 20 ab, die in der Mantelfläche des Pumpenkolbens 4 einen Auslaß A bildet. Im Bereich des Auslasses A ist auf dem Pumpenkolben 4 ein ringförmiger Regelschieber 21 als Mengenverstellorgan verschiebbar angeordnet, dessen der Zylinderbüchse 3 zugewandte Stirnseite eine Steuerkante 22 für den Auslaß A bildet. Der Regelschieber 21 wird von einer nicht dargestellten Regeleinrichtung aufgrund von mehreren Betriebsparametern, wie Drehzahlwunsch, Drehzahl, Luftdruck, Temperatur u. dgl. über einen Regelhebel 23 axial zum Pumpenkolben 4 verstellt. Der Regelschieber 21 nimmt dabei bei großer Kraftstoffeinspritzmenge eine in Figur 1 dargestellte Stellung ein, in der in der unteren Totpunktlage des Pumpenkolbens 4 der Abstand des Auslasses A des Entlastungskanals 15 zur Steuerkante 22 des Regelschiebers 21 das Maß s_v hat. Zum Fördern geringerer Einspritzmengen im Teillastbereich wird der Regelschieber 21 bezogen auf die Zeichnung nach links verstellt, so daß der Abstand zwischen dem Auslaß A und der Steuerkante 22 sich verringert. Dadurch wird der jeweils zur Verfügung stehende Nutzhub, den der Pumpenkolben 4 bzw. der Auslaß A vom unteren Totpunkt des Pumpenkolbens 4 zurücklegen muß, verändert. Die Stellung der Steuerkante 22 des Regelschiebers 21 ist daher maßgebend für die jeweilige Größe der Einspritzmenge in einem bestimmten Lastbereich der Brennkraftmaschine.

...

Im Pumpenkolben 4 ist ferner ein zweiter Kanal 25 angeordnet, von dem im Bereich des sich ständig im Zylinder 2 befindlichen Pumpenkolben-Abschnitts eine Radialbohrung 26 mit einem Auslaß B und im Wirkbereich des Regelschiebers 21 eine Radialbohrung 27 mit einem Einlaß E abzweigen. In der unteren Totpunktlage des Pumpenkolbens 4 und bei Stellung des Regelschiebers 21 in der Vollaststellung (wie in der Zeichnung dargestellt) hat der Einlaß E des Kanals 25 zu der Steuerkante 22 des Regelschiebers 21 einen Abstand s_L , der größer ist als der Abstand s_V des Auslasses A des Entlastungskanals 15 von der Steuerkante 22, so daß der Einlaß E des Kanals 25 zum Auslaß A des Entlastungskanals 15 um einen bestimmten Abstand versetzt ist. Aufgrund dieser Anordnung wird erreicht, daß der Kanal 25 beim Hub des Pumpenkolbens 4 erst geöffnet wird, nachdem der Auslaß A der Entlastungsbohrung 15 bereits aufgesteuert worden ist. Dies hat zur Folge, daß bei Vollastbetrieb, wenn der Regelschieber 21 in seine äußerste rechte Stellung (Zeichnung) verstellt ist, der Einlaß E des Kanals 25 beim Druckhub des Pumpenkolbens 4 überhaupt nicht geöffnet wird. Dagegen wird der Einlaß E vom Regelschieber 21 gegen Ende des Druckhubes des Pumpenkolbens 4 freigegeben, wenn der Regelschieber im Teillastbereich eine Stellung einnimmt, die bezogen auf die Zeichnung links von der dargestellten Stellung liegt und in der beim Pumpenkolbenhub der Auslaß A der Entlastungsbohrung 15 bereits aufgesteuert ist, wenn der Einlaß E des Kanals 25 die Steuerkante 22 des Regelschiebers 21 erreicht.

Im Bereich des Auslasses B des Kanals 25 ist in der Zylinderbüchse 3 eine Ringnut 28 angeordnet, die über eine radiale Bohrung 29 in der Zylinderbüchse 3 und eine Bohrung 30 mit einer Sackbohrung 31 verbunden ist. Von der Sackbohrung 31 zweigt eine Bohrung 32 zu einer Abströmdrossel 33 ab, von der aus eine Leitung 34 zum drucklosen Kraftstoffvorratsbehälter 11 führt.

...



In die Sackbohrung 31 ist ein an sich bekannter Druckschalter 35 eingeschraubt, der bei einem Druck, der im Bereich des im Saugraum 7 herrschenden Förderdruckes liegt, einen elektrischen Kontakt 37 schließt und damit ein elektrisches Signal zum Steuern eines Abgasrückführventils der Brennkraftmaschine erzeugt. Die Beaufschlagung des Druckschalters 35 mit Kraftstoff aus dem Saugraum 7 und dem dort herrschenden Druck wird in Abhängigkeit von der Stellung des Regelschiebers 21 gesteuert. Wie oben erwähnt, wird der Einlaß des Kanals 25, der über die Ringnut 28 und die Bohrungen 29 und 30 mit dem Druckschalter 35 verbunden ist, bei der Vollaststellung des Regelschiebers 21 während des Resthubs des Pumpenkolbens 4 nach dem Aufsteuern des Auslasses A nicht geöffnet, so daß die über die Abströmdrossel 33 druckentlastete Sackbohrung 31 und damit der Druckschalter 35 drucklos sind. Dagegen wird bei einer Stellung des Regelschiebers 21 im Teillastbereich der Einlaß E des Kanals 25 gegen Ende des Druckhubes des Pumpenkolbens 4 aufgesteuert, so daß der Druck im Saugraum 7 durch den Kanal 25 und die Bohrungen 29, 30 auf den Druckschalter 35 wirken kann. Bei Druckbeaufschlagung wird der Kontakt 37 des Druckschalters 35 geschlossen, so daß ein elektrisches Steuersignal erzeugt wird, daß direkt zum Öffnen des Abgasrückführventils der Brennkraftmaschine verwendet werden kann oder als Steuersignal dient.

Um zu vermeiden, daß eine zu starke Druckpulsation auf den Druckschalter 35 wirkt, kann eine Drossel 36 in der radialen Bohrung 29 in der Zylinderbüchse 3 angeordnet werden.

Ergänzend wird bemerkt, daß zum Erzeugen eines der Drehzahl und/oder der Last proportionalen elektrischen Signals anstelle des Druckschalters ein druckempfindliches Sensorelement angeordnet werden kann, das in Abhängigkeit zum Steuerdruck ein proportionales elektrisches Signal abgibt.

...

Ferner wird bemerkt, daß das Steuerelement zur Abgabe eines elektrischen Signals zum Steuern eines Abgasrückführventils bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit einer Einspritzpumpe aufgezeigt ist, bei der die jeweilige Einspritzmenge in den verschiedenen Lastbereichen mittels des Regelschiebers 21 durch Abbrechen der Einspritzmengenförderung zu einem früheren oder späteren Punkt vor dem oberen Totpunkt des Pumpenkolbens 4 bemessen wird. Die beschriebene Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Signals kann aber auch an solchen Einspritzpumpen vorgesehen werden, bei denen in an sich bekannter Weise der Beginn der Förderung durch den Pumpenkolben nach einem mehr oder weniger großen Leerhub des Pumpenkolbens aufgenommen wird. Bei einer solchen Ausführungsform ist der Einlaß des zum Steuerelement führenden Kanals am Pumpenkolben so anzuordnen, daß er nur geöffnet ist, wenn der Auslaß des Entlastungskanals offen ist.

R. 20556

24.3.1986 Gl/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit Abgasrückführung mit einem lastabhängig betätigten elektrischen Steuerelement zur Abgabe eines elektrischen Signals zum Steuern eines Abgasrückführventils, mit einem hin- und hergehend und gleichzeitig rotierend in einem Zylinder (2) angetriebenen sowie einen Pumpenarbeitsraum (5) abschließenden Pumpenkolben(4), in dem ein dauernd mit dem Pumpenarbeitsraum verbundener Entlastungskanal (15) angeordnet ist, und mit einem den Pumpenkolben in einem mit Kraftstoffdruck beaufschlagten Raum (7) umgebenden, lastabhängig verstellbaren Regelschieber (21), der den Auslaß (A) des Entlastungskanals während eines veränderbaren Teils des Hubweges des Pumpenkolbens verschließt, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement (35) hydraulisch betätigbar ist, daß im Pumpenkolben (4) ein zweiter Kanal (25) angeordnet ist, dessen Auslaß (B) mit einer zum Steuerelement führenden Leitung (29, 30) in Verbindung steht, und dessen Einlaß (E) im Wirkungsbereich des Regelschiebers (21) in einem Abstand vom Auslaß (A) des Entlastungskanals (15) angeordnet ist, derart, daß der Einlaß (E) des Kanals (25) nur geöffnet ist, wenn der Auslaß des Entlastungskanals abgesteuert ist.

...

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß (E) des Kanals (25) vom Auslaß (A) des Entlastungskanals (15) in einem Abstand entfernt ist, der größer ist als der Resthub des Pumpenkolbens (4) nach Öffnen des Auslasses (A) durch den Regelschieber (21) bei dessen Vollaststellung.

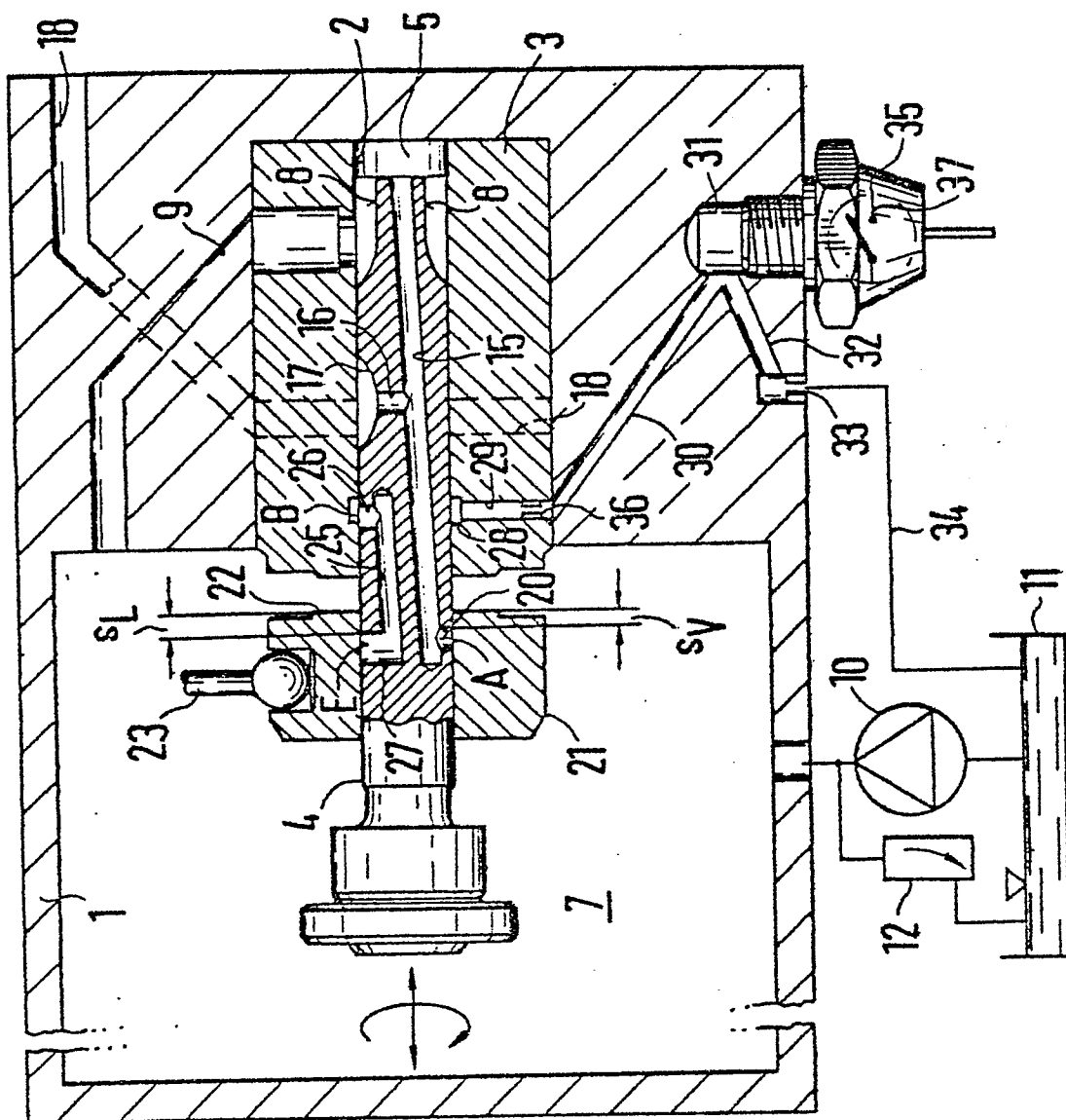
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Anschlußstelle des Steuerelements (35) eine Abströmdrossel (33) verbunden ist.

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der zum Steuerelement (35) führenden Leitung (29, 30) eine Drossel (36) angeordnet ist.

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement ein elektrischer Schalter (35) ist.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement ein Drucksensor ist, der ein dem anstehenden Druck proportionales elektrisches Signal abgibt.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement (35) am Gehäuse (1) der Einspritzpumpe angebaut und durch eine Leitung (30) in diesem mit dem Saugraum (7) verbunden ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 855 027 (BOSCH) * Seite 8, Zeile 7 - Seite 11, Zeile 3; Seite 13, Zeile 23 - Seite 15, Zeile 17; Figuren 1,2,5 *	1,3,5	F 02 M 41/12 F 02 D 21/08
A	GB-A-2 063 997 (BOSCH) * Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 92; Figur 1 *	1,5	
A	GB-A-2 031 997 (BOSCH) * Seite 1, Zeile 86 - Seite 4, Zeile 24; Figur 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 02 M F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-07-1987	Prüfer HAKHVERDI M.
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 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			