

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84101698.3

(51) Int. Cl.³: F 02 D 1/16

(22) Anmeldetag: 18.02.84

(30) Priorität: 15.04.83 DE 3313733

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.84 Patentblatt 84/43

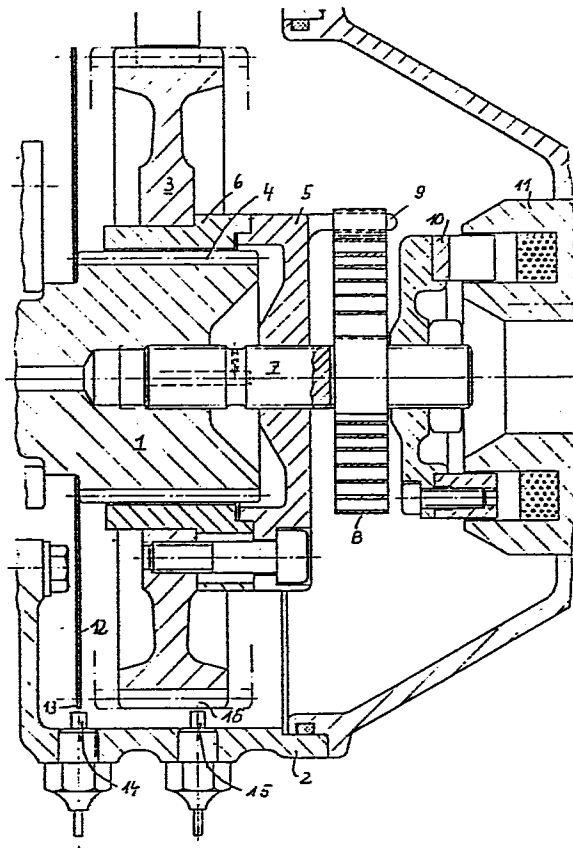
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

(72) Erfinder: Nolte, Albert
Vasterstrasse 10
D-5000 Köln 30(DE)

(54) Einspritzzeitpunktversteller für eine Einspritzpumpe einer Hubkolbenbrennkraftmaschine.

(57) Einspritzzeitpunktversteller, bei dem das Antriebszahnrad (3) auf der verlängerten Einspritzpumpen-Nockenwelle (1) mit einem schrägverzahnten Gleitsitz (4) axial und radial verschiebbar ist. Dabei wird die Verschiebung durch eine zentrale Gewindespindel (7) vorgenommen, deren Verdrehung durch eine Wirbelstrombremse (10, 11) erfolgt, bei der eine Änderung des Bremsmoments den Verstellweg ergibt. Hierbei wird der Bremsstrom von einem elektrischen Regler geliefert, der die Verstellung in Abhängigkeit von mehreren Motorbetriebsgrößen einstellt.



5000 Köln 80, den 14.02.1984
D 83/23 EP AE-ZPB So/Bi

Einspritzzeitpunktversteller für die Einspritzpumpe
einer Hubkolbenbrennkraftmaschine

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Einspritzzeitpunkt-
versteller für die Einspritzpumpe einer Hubkolbenbrenn-
kraftmaschine, bei der das Antriebszahnrad der Einspritz-
pumpe mittels einer schraubenförmigen Keilverzahnungs-
05 kupplung gegenüber der Einspritzpumpen-Nockenwelle um
einen Drehwinkel verstellt wird, dessen Verstellgröße
automatisch in Abhängigkeit von einer Betriebsgröße der
Hubkolbenbrennkraftmaschine erfolgt.
- 10 Bekannte Einspritzzeitpunktversteller für Hubkolbenbrenn-
kraftmaschinen sind in der Regel als Fliehkraftversteller
gebaut, deren Verstellkräfte bei den beschränkten Platz-
verhältnissen bei Anbau innerhalb oder außerhalb der
Brennkraftmaschine nur wenig über die notwendigen Mindest-
15 anforderungen hinausgehen. Dadurch wird bei dem
schwankenden Drehmoment der Einspritzpumpen-Nockenwelle
und dem vom Antrieb der Brennkraftmaschine ausgehenden,
unerwünschten Wechseldrehmoment die Funktion von Flieh-
kraftverstellern sehr beeinträchtigt. Der Einsatz größerer
20 Bauarten mit mehr Arbeitsvermögen verbietet sich wegen den
knappen Platzverhältnissen. Außerdem stellt sich immer
mehr die Forderung, die Verstellung des Einspritzzeit-
punktes nach verschiedenen Betriebskenngrößen vorzunehmen.

Es ist ein Einspritzzeitpunktversteller bekannt (DE-OS 17 51 770), bei dem das Antriebszahnrad auf der verlängerten Nockenwelle der Einspritzpumpe drehbbeweglich gelagert ist und mittels einer schraubenförmigen Keilverzahnungskupplung gegenüber der Einspritzpumpen-Nockenwelle verdreht wird. Bei der Verstellung der Kupplung in axialer Richtung bewirkt die schraubenförmige Keilverzahnungskupplung ein Drehmoment, dessen Abstützung nur über eine verhältnismäßig klein dimensionierte zylindrische Längsführung mit Abflachung möglich ist. Die axiale Länge der Kupplungsverzahnung ist sehr kurz; dadurch neigt die Längsführung zum Verkanten und zu Betriebsstörungen. Darüber hinaus erfolgt die Verstellung nur in Abhängigkeit vom Druck der Ladeluft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einspritzzeitpunktverstellung zu schaffen, die in Abhängigkeit von mehreren Betriebsgrößen eine Verstellung vornimmt und deren Funktion möglichst wenig von dem ungleichförmigen Drehmoment der Einspritzpumpe und dem unvermeidlichen Wechseldrehmoment aus dem Antrieb der Hubkolbenbrennkraftmaschine beeinflusst wird.

Dieses wird bei einem Einspritzzeitpunktversteller der eingangs genannten Art nach den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Die Längsführung des Antriebszahnrades auf einer Schrägverzahnung auf der verlängerten Nockenwelle der Einspritzpumpe läßt eine verhältnismäßig große Dimensionierung zu und ergibt geringe Flächenpressungen an den Gleitflächen und damit eine günstige Verteilung des zu übertragenden

Drehmoments. Die Längsverschiebung des Antriebszahnrades mittels zweimal gelagerter Gewindespindel ergibt eine sehr robuste unempfindliche Konstruktion, die durch die Gewindespindel sehr leicht zu verstellen ist und nur
05 geringer Verstellkräfte bedarf und damit feinfühlig verstellbar ist.

Bei dem gemäß dem Patentanspruch 2 ausgestalteten Einspritzzeitpunktversteller ergibt sich die Möglichkeit den
10 Primärteil im Gehäusedeckel der Maschine anzuordnen, womit sich für den elektrischen Teil günstige Voraussetzungen für die Stromzufuhr ergeben. Da die Wirbelstrombremse zwischen dem Primärteil und dem Sekundärteil berührungslos bleibt, wird die Montage besonders einfach.

15 Nach den in Patentanspruch 3 angegebenen Merkmalen ergibt sich eine besonders günstige Bauweise. Die gefundene Form der Rückstellfeder macht es möglich, sie als umlaufendes Teil ohne Auswuchtprobleme zu verwenden.

20 Die im Patentanspruch 4 angegebenen Merkmale ermöglichen ein einfaches Abgreifen der Stellung des oberen Totpunktes.

Bei den nach dem Patentanspruch 5 angegebenen Merkmalen
25 wird der Verstellwinkel des Antriebszahnrades erfaßt.

Gemäß den im Patentanspruch 6 angegebenen Merkmalen wird der gemessene Verstellwinkel des Antriebszahnrades an den elektrischen Regler weitergegeben.

30 Mit dem in Patentanspruch 7 angegebenen Merkmal wird der Regelkreis geschlossen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Die Abbildung 1 zeigt das Wellenende 1 einer verlängerten
05 Einspritzpumpen-Nockenwelle innerhalb eines Gehäuseteils 2
einer Hubkolbenbrennkraftmaschine. Auf dem Wellenende 1
ist das Antriebszahnrad 3 mittels einer Schrägverzahnung 4
längs beweglich gelagert, wobei aus Gründen einer ein-
fachen Herstellung das topfförmige Gehäuse 5 und die
10 Schiebemuffe 6 einstückig mit dem Antriebszahnrad 3 ver-
bunden sind. Die Gewindespindel 7 ist einerseits in das
Wellenende 1 eingeschraubt und andererseits mit einem
gegenläufigen Gewinde in das topfförmige Gehäuse 5. Damit
kann bei Drehung der Gewindespindel 7 das Antriebszahnrad
15 3 auf dem Wellenende 1 in axialer Richtung hin und her be-
wegt werden, wobei das Antriebszahnrad 3 durch die Schräg-
verzahnung gegenüber dem Wellenende 1 einen Drehwinkel
zurücklegt. Auf der Verlängerung der Gewindespindel 7 ist
eine Spiralfeder 8 angeordnet, die mit ihrem Innenende an
20 der Gewindespindel 7 befestigt ist und mit ihrem Außenende
an einem Mitnehmer 9 des topfförmigen Gehäuses 5. Am Ende
der Gewindespindel 7 ist der Sekundärteil 10 einer
elektrischen Wirbelstrombremse befestigt. Durch eine
Stromänderung im Primärteil 11 der elektrischen Wirbel-
25 strombremse kann das entgegen der Kraft der Spiralfeder 8
wirkende Bremsmoment verändert werden, womit die Gewinde-
spindel 7 verdreht und das Antriebszahnrad 3 axial ver-
schoben wird, was durch die Schrägverzahnung 4 zugleich
eine Winkelbewegung ergibt. Zur Erfassung der Winkel-
30 stellung des Wellenendes 1 dient eine Markierungsscheibe
12, die durch einen Impulsgeber 13 auf den gehäusefesten

Sensor 14 wirkt. In gleicher Weise wirkt ein am Umfang des Antriebszahnrades 3 eingesetzter Impulsgeber 16 auf den Sensor 15. Damit ergibt sich die Winkelabweichung zwischen dem Antriebszahnrad 3 und dem Wellenende 1 bzw. der Winkelabstand vom oberen Totpunkt der Brennkraftmaschine. Diese gemessenen Werte werden in einem nicht dargestellten elektrischen Regler eingegeben, der aufgrund verschiedener Eingangsgrößen wie z.B. Drehzahl, Motorleistung, Ladeluftdruck oder Ladelufttemperatur einen elektrischen Sollwert für den Einspritzzeitpunktversteller vorgibt. Mit der Ausgangsgröße des elektrischen Reglers, einem elektrischen Strom, wird in der Wirbelstrombremse 10, 11 zur Verstellung das Bremsmoment geändert, wobei die Gewindespindel 7 verdreht wird.

15

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einspritzzeitpunktversteller für die Einspritzpumpe einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, bei der das Antriebszahnrad (3) der Einspritzpumpe mittels einer schraubenförmigen Keilverzahnungskupplung (4) gegenüber der Einspritzpumpen-Nockenwelle (1) um einen Drehwinkel verstellt wird, dessen Verstellgröße automatisch in Abhängigkeit von einer Betriebsgröße der Hubkolbenbrennkraftmaschine erfolgt,
- dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebszahnrad (3) auf dem verlängerten Ende (1) der Einspritzpumpen-Nockenwelle mit einem schrägverzahnten Gleitsitz (4) axial verschiebbar gelagert ist, wobei die axiale Verstellung durch eine zentrale Gewindespindel (7) erfolgt, die mit einer Seite in das verlängerte Nockenwellenende eingeschraubt ist und mit der anderen Seite mit gegenläufigem Gewinde zentral in ein topfförmiges Gehäuse (5), welches mit dem Antriebszahnrad (3) verbunden ist, eingeschraubt ist und eine axiale Verlängerung der Gewindespindel (7) mit dem Sekundärteil (10) einer Wirbelstrombremse verbunden ist, die automatisch in Abhängigkeit von mehreren Betriebskenngrößen der Hubkolbenbrennkraftmaschine ein Bremsmoment auf die verlängerte Gewindespindel (7) ausübt und diese gegen die Kraft einer Rückstellfeder (8) durch Verdrehen verstellt, wobei die Wirbelstrombremse (10, 11) von einem elektrischen Regler gesteuert wird, der die Betriebskenngrößen der Hubkolbenbrennkraftmaschine erfaßt und entsprechend diesen elektrisch das Bremsmoment der Wirbelstrombremse (10, 11) beeinflusst.

2. Einspritzzeitpunktversteller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Primärteil (elektrischer Teil) der Wirbelstrombremse (11) gehäusefest und coaxial in Verlängerung der Gewindespindel (7) angeordnet ist.

05

3. Einspritzzeitpunktversteller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (8) als Spiralfeder ausgebildet ist und einerseits auf der verlängerten Gewindespindel (7) und andererseits mit einem Mitnehmer (9) des topfförmigen Gehäuses (5) verbunden ist.

10

4. Einspritzzeitpunktversteller nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem verlängerten Ende (1) der Einspritzpumpen-Nockenwelle eine Markierungsscheibe (12) angeordnet ist, die einem gehäusefesten Sensor (14) durch einen Impulsgeber, beispielsweise ein Magnet, elektrisch den Ausgangspunkt des Verstellweges oder den oberen Totpunkt der Brennkraftmaschine anzeigt.

15

5. Einspritzzeitpunktversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Antriebszahnrad (3) durch ein Impulsgeber (13), beispielsweise ein Magnet, einem gehäusefesten Sensor (15) der Verstellweg der Markierung elektrisch angezeigt wird.

25

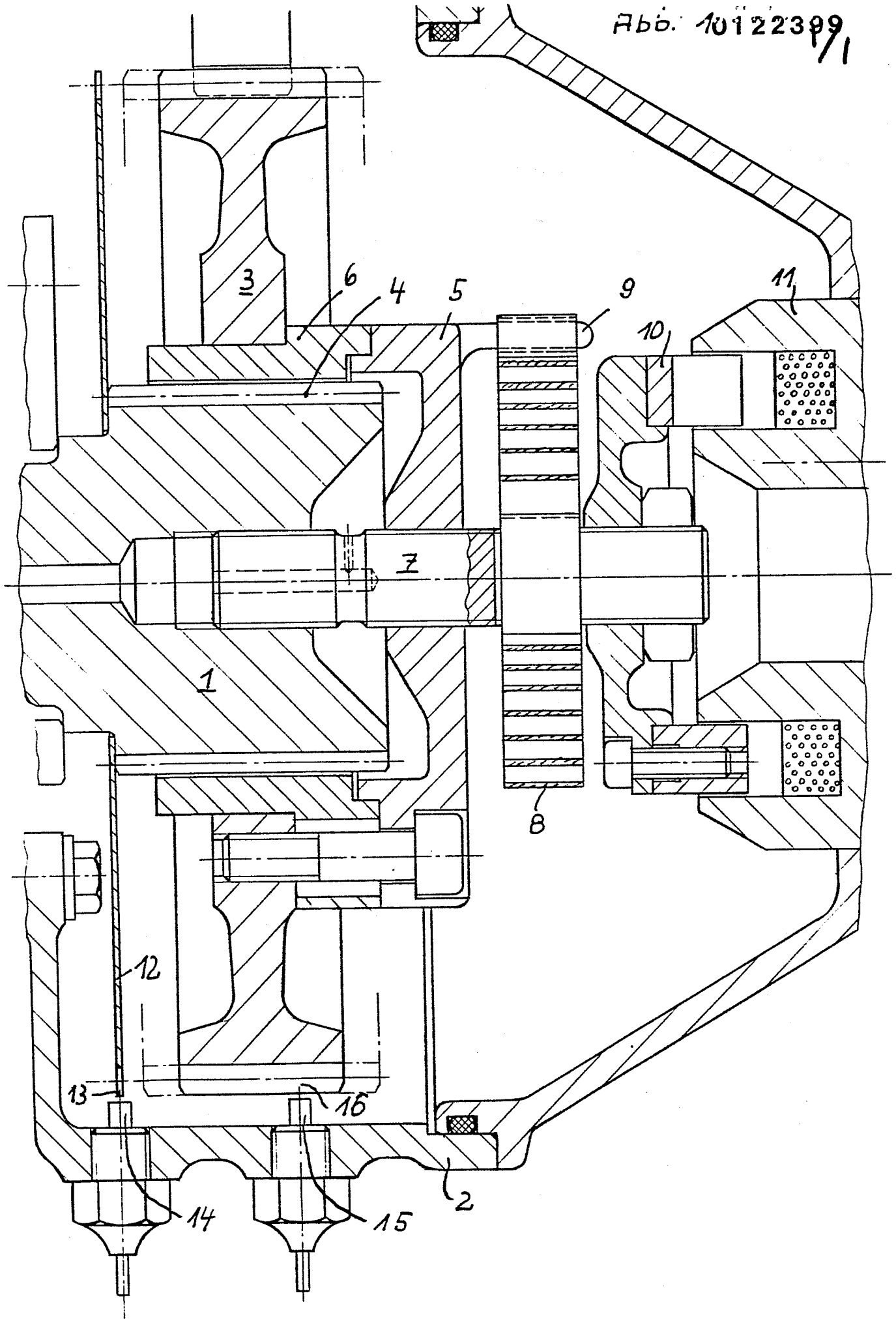
6. Einspritzzeitpunktversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (14, 15), die den Verstellwinkel des Antriebszahnrades (3) gegenüber der Markierungsscheibe (12) am verlängerten Ende (1) der Einspritzpumpen-Nockenwelle erfassen mit dem elektrischen Regler elektrisch verbunden sind.

30

35

7. Einspritzzeitpunktversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Regler mit der Wirbelstrombremse (11) elektrisch verbunden ist und der
- 05 vom elektrischen Regler ausgehende Strom das Bremsmoment der Wirbelstrombremse (10, 11) verändert.

Abb. 10122399/1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	US-A-3 401 572 (BAILEY) * Spalte 4, Zeilen 18-44; Figur 1 *	1	F 02 D 1/16														
A	US-A-3 815 564 (SUDA)																
A	FR-A- 895 657 (HEBERLEIN)																
A	DE-A-2 525 746 (NISSAN)																
A	DE-A-2 554 480 (KHD)																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			F 02 D F 16 D F 01 L H 02 K														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-05-1984	Prüfer HAKHVERDI M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	