

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 525 311 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92107930.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F01P 11/02, B65D 51/00**

(22) Anmeldetag: **12.05.92**

(30) Priorität: **20.07.91 DE 4124182**

W-7000 Stuttgart 60(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

(72) Erfinder: **Georgs, Georg, Dipl.-Ing.**

Hornbergstrasse 21

W-7000 Stuttgart 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT SE

Erfinder: **Grasser, Peter**

Klosterwiesenweg 66

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
Mercedesstrasse 136

A-8010 Graz(AT)

(54) **Druckgesteuerte Ventileinrichtung an dem Kühlflüssigkeitskreislauf eines Verbrennungsmotors.**

(57) Eine druckgesteuerte Ventileinrichtung mit auf Nieder- und Hochdruck umschaltbarem Öffnungsdruck an dem Kühlflüssigkeitskreislauf eines Verbrennungsmotors für insbesondere ein Kraftfahrzeug soll einfacher im Aufbau und sicherer in der Funktion als bisher bekannt ausgeführt werden.

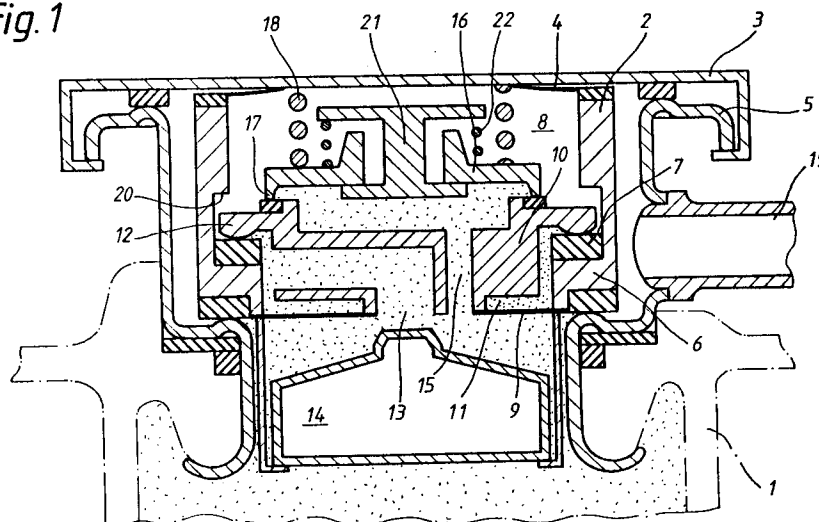
Dabei wird ausgegangen von einer Ventileinrichtung, die von innerhalb des Kühlflüssigkeitsbehälters je nach Betriebszustand des Motors gas- oder flüssigkeitsbeaufschlagt sein kann und bei der je nach Beaufschlagungsart ein höherer oder niedrigerer Öffnungsdruck wirksam ist.

Bei einer solchen Einrichtung werden zwei Ventile funktionsmäßig innerhalb einer Einheit so angeordnet, daß sie in Parallelschaltung liegen und für die unterschiedlichen Druckbereiche jeweils getrennt voneinander öffnen.

Zu diesem Zweck liegen die Verschlußkörper des Niederdruck- und des Hochdruckventiles bei nicht geöffnetem Hochdruckventil dicht aufeinander.

Beim Wirksamwerden des Hochdruckventiles ist ein Strömungsausgang aus dem Niederdruckventil versperrt. Diese Sperrung wird durch einen von der Kühlflüssigkeit angehobenen Schwimmer bewirkt.

Fig. 1



EP 0 525 311 A1

Die Erfindung betrifft eine druckgesteuerte Ventileinrichtung mit auf Nieder- und Hochdruck umschaltbarem Öffnungsdruck an den Kühlflüssigkeitskreislauf eines Verbrennungsmotors für insbesondere ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige, aus DE 34 36 702 C2 bekannte Einrichtung ermöglicht die Absicherung des Flüssigkeitskühlkreislaufes einerseits mit einem Betriebsdruck (Niederdruck) während des Motorbetriebes und andererseits mit einem erhöhten Druck (Hochdruck) nach Abschalten des Motorbetriebes. Damit wird ein Kühlflüssigkeitsauswurf verhindert, wenn der heiße Verbrennungsmotor abgeschaltet und die Kühlmittelzirkulation unterbrochen wird. Eine durch dabei auftretende örtliche Dampfbildung verursachte Volumensvergrößerung führt dann nicht zu einem Kühlmittelauswurf. Dem auf den Betriebsdruck eingestellten Niederdruckventil ist bei einem über den Motorbetriebszustand hinausgehenden vergrößerten Kühlflüssigkeitsvolumen ein in einem Schwimmer angeordnetes zusätzliches Druckventil vorgeschaltet, wobei die beiden Überdruckventile in diesem Zustand in Reihe geschaltet sind. Durch die Reihenschaltung ist das Überdruckventil in dem Schwimmer nur mit einer relativ geringen Schließkraft beaufschlagt, wobei diese Schließkraft der Differenz zwischen dem Öffnungsdruck des außerhalb des Schwimmers liegenden Überdruckventiles und dem für den im Kühlflüssigkeitsbehälter festgelegten Hochdruck bei Motorstillstand gegenüber Atmosphäre entspricht. Soll der Hochdruck in dem Kühlflüssigkeitsbehälter beispielsweise 2 bar und der Niederdruck während des Motorbetriebes 1,4 bar betragen, so bemißt sich der Schließdruck des Ventiles in dem Schwimmer auf 0,6 bar. Bei Ventilen mit einem niedrigen Schließdruck sind hohe Fertigungsgenauigkeiten bei insbesondere der Schließfeder für ein einwandfreies Arbeiten erforderlich. Bei der vorbekannten Einrichtung sind darüber hinaus zwei unabhängig voneinander aufgebaute Überdruckventile mit jeweils getrennten Ventiltteilen, insbesondere getrennten Schließfedern, notwendig.

Eine ähnliche Einrichtung ist aus DE 34 39 554 A1 bekannt.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, eine einfachere und bei geringem Fertigungsaufwand dennoch sicher arbeitende Ventileinrichtung zu schaffen. Hierbei wird insbesondere angestrebt, mit möglichst wenigen Ventiltteilen auszukommen und Federn einsetzen zu können, die nicht auf einen geringen Differenzdruck des betreffenden Ventils ausgelegt werden müssen, um die Fertigungsgenauigkeit bei den Federn senken bzw. die Funktionssicherheit des Ventils erhöhen zu können. Außerdem sollen möglichst keine Ventilfeuern durch die Kühlflüssigkeit erfaßt

werden, um die Federn dadurch nicht der Gefahr eines Verschlammens und einer Korrosion mit der Folge einer Funktionsbeeinträchtigung auszusetzen.

Eine Lösung dieses Problems ist bei einer gattungsgemäßen Ventileinrichtung ein Aufbau nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Bei einer derart aufgebauten Einrichtung sind die beiden den Hoch- und Niederdruck steuernden Ventile zu einer gemeinsamen Einheit integriert, bei der die Schließkraft für beide Ventile von einer gemeinsamen Feder aufgebracht wird. Da bei der erfindungsgemäßen Lösung die beiden Ventile in Parallelschaltung wirken, entspricht der Schließdruck der Feder die Gesamtdifferenz zwischen dem Hochdruck innerhalb des Kühlflüssigkeitsbehälters und der Atmosphäre. Der von der gemeinsamen Feder aufzubringende Schließdruck befindet sich damit in einem Bereich, bei dem geringe Fertigungsgenauigkeiten bei der Federherstellung die Funktionsgenauigkeit der Ventile nur noch äußerst gering beeinflussen.

Eine zweckmäßige konstruktive Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung ist Gegenstand des Patentanspruchs 2. Durch die Verwendung einer Dichtmembran zur Bildung zweier getrennter Strömungsräume innerhalb des Verschlußkörpers des Niederdruckventiles ist eine praktisch reibungsfreie Bewegung des Niederdruck-Verschlußkörpers möglich.

Für einen Druckausgleich von außen nach innen ist in dem Hochdruck-Verschlußkörper nach Anspruch 1 ein entsprechend öffnendes Rückschlagventil recht einfach anbringbar.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung lassen sich der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels entnehmen.

Die Zeichnung gibt in insgesamt fünf Figuren jeweils einen gleichen Längsschnitt einer druckgesteuerten Ventileinrichtung mit jeweils unterschiedlichen Ventil-Verschlußkörperstellungen wieder.

Im einzelnen zeigen

- Fig. 1 den Zustand der Ventileinrichtung bei ausschließlich Gasbeaufschlagung und geschlossenen Hochdruck- und Niederdruck-Ventilverschlußkörpern,
- Fig. 2 ein allein gasbeaufschlagtes Ventil mit geöffnetem Niederdruck- und geschlossenem Hochdruck-Verschlußkörper,
- Fig. 3 einen Ventilzustand, bei dem ein Strömungsdurchgang durch das Niederdruck-Ventil durch einen von ausgedehnter Kühlflüssigkeit angehobenen Schwimmer unterbrochen ist,
- Fig. 4 einen Ventilzustand nach Fig. 3, bei

dem der Niederdruck-Verschlußkörper eine definierte End-Offenstellung einnimmt,
 Fig. 5 einen Ventilzustand nach Fig. 4, bei dem der Hochdruck-Verschlußkörper geöffnet ist.

In einer geodätisch oben liegenden Öffnung eines Kühlflüssigkeitsbehälters 1 eines Verbrennungsmotors ist eine Ventilsteuereinrichtung eingebaut, die bei einem laufenden Verbrennungsmotor einen geringeren Schließdruck ausübt als bei einem stillgesetzten Motor direkt nach dem Stillsetzen, wenn in diesem Zustand die Kühlflüssigkeit sich kurzzeitig volumenmäßig durch lokal infolge von Überhitzung entstehenden Dampfblasen über ein bestimmtes Maß hinaus vergrößert hat.

Im wesentlichen besteht die Ventileinrichtung aus einem Trägerteil 2, das in der Öffnung des Kühlflüssigkeitsbehälters 1 fixiert und nach außen durch einen Deckel 3 abgedeckt ist. Durch eine Tellerfeder 4 gegen den Deckel 3 gespannt befindet sich in dem Trägerteil 2 abgedichtet gegenüber der Öffnung in dem Kühlflüssigkeitsbehälter 1 ein Ventilgehäuse 5. Dieses Gehäuse 5 besitzt einen Ventilsitz 6 mit einer darauf liegenden Dichtung 7. Während das Ventilgehäuse 5 zwischen der Öffnung in dem Kühlflüssigkeitsbehälter 1 und dem Ventilsitz 6 den Innenraum des Kühlflüssigkeitsbehälters 1 zur Atmosphäre hin dichtet, weist dieses Gehäuse in seinem übrigen Bereich Durchbrüche 8 zur Atmosphäre hin auf.

Über eine Membran 9 dicht mit dem Ventilgehäuse 5 verbunden ist ein Niederdruck-Verschlußkörper 10, der über einen radial außen angeformten Dichtflansch 12 auf den Ventilsitz 6 des Ventilgehäuses 5 dicht aufsetzbar ist. Zweckmäßigerweise ist die Membran reaktionskräftefrei, damit die Schließfunktion der gesamten Einrichtung nicht verfälscht wird.

Der Verschlußkörper 10 ist so ausgebildet, daß ein Niederdruck-Strömungsweg 11 zwischen dem Dichtflansch 12, der Membran 9 sowie dem Ventilgehäuse 5 besteht, der über eine Öffnung 13 mit dem Kühlflüssigkeitsbehälter-Innenen in Verbindung steht. Diese Öffnung 13 ist durch einen von der Kühlflüssigkeit anhebbaren Schwimmer 14 verschließbar.

Außer dem Strömungsweg 11 besitzt der Niederdruck-Verschlußkörper 10 einen in das Flüssigkeitsbehälter-Innere führenden Hochdruck-Strömungsweg 15, der zur Atmosphäre hin über einen plattenförmig ausgebildeten Hochdruck-Verschluß verschließbar ist. Bei diesem Verschluß liegt ein Hochdruck-Verschlußkörper 16 über einen angeformten Ringsteg 17 dichtend über eine Dichtung an dem Dichtflansch 12 an. Der Schließdruck für die beiden Verschlußkörper 10 und 16 wird durch eine sich an dem Deckel 3 abstützende

Druckfeder 18 auf den Hochdruck-Verschlußkörper 16 eingeleitet.

In den einzelnen Zeichnungsfiguren sind diejenigen Räume der Ventileinrichtung, die mit aus der Kühlflüssigkeit stammendem Gas oder der Kühlflüssigkeit selber gefüllt sind, jeweils markiert.

Bei dem Betriebszustand nach Fig. 1 sind die Hochdruck- und Niederdruck-Verschlußkörper 16 bzw. 10 jeweils in Schließstellung.

Die Ventileinrichtung kann beispielsweise so ausgelegt sein, daß der Niederdruck-Verschlußkörper 10 bei einem Überdruck von 1,4 und der Hochdruck-Verschlußkörper 16 erst bei einem Überdruck von 2 bar öffnet. Durch den vorhandenen Schwimmer 14 ist dabei sichergestellt, daß ein Überdruck von 2 bar nur bei durch die Kühlflüssigkeit angehobenem Schwimmer auftreten kann, während bei abgesenktem Schwimmer der Kühlflüssigkeitsbehälter-Innendruck keinen Überdruck von 1,4 bar, der durch den Niederdruck-Verschlußkörper 10 vorgegeben ist, nicht überschreiten kann. Der Zustand angehobener Schwimmer 14 liegt bei normalem Fahrbetrieb des Motors nicht vor, sondern stellt sich lediglich für eine kurze Zeit nach dem Abstellen eines heißen Motors ein. In diesem zuletzt genannten Zustand soll zur Verhinderung eines Kühlflüssigkeitsauswurfes der Schließdruck der Ventileinrichtung erhöht sein.

Diese Arbeitsweise der Ventileinrichtung wird dadurch erreicht, daß die ein Öffnen der Verschlußkörper 10 und 16 auslösenden resultierenden Druckkräfte durch entsprechende Auslegung der Druckwirkflächen der beiden Verschlußkörper 10, 16 so ausgelegt werden, daß bei nicht angehobenem Schwimmer zunächst der Niederdruck-Verschlußkörper 10 öffnet und zwar bei Erreichen des für diesen eingestellten Öffnungsdrucks. Dieser Zustand ist in Fig. 2 dargestellt, bei dem der Dichtflansch 12 des Niederdruck-Verschlußkörpers 10 von der Dichtung 7 des Ventilsitzes 6 des Ventilgehäuses abgehoben ist. Der Schwimmer 14 hält den Zugang zu dem Freiraum 11 innerhalb des Verschlußkörpers 10 geöffnet, so daß die Offenstellung des Verschlußkörpers 10 einen freien Abfluß von Gas oder Kühlflüssigkeit in einen Ventilausgang 19 sicher gewährleistet.

Bei dem Zustand der Ventileinrichtung nach Fig. 3 ist der Schwimmer 14 angehoben und die Öffnung 13 zu dem Strömungsweg 11 hin verschlossen. Dieser Zustand tritt nach Stillsetzen eines heißen Motors ein. Der Verschluß der Öffnung 13 führt dazu, daß über den Dichtflansch 12 des Niederdruck-Verschlußkörpers 10 keine Abströmung mehr erfolgen kann. Die dem Flüssigkeitsbehälterinnendruck ausgesetzten Wirkflächen des Verschlußkörpers 10 sind so ausgelegt, daß vor einem Öffnen des Hochdruck-Verschlußkörpers 16 der Niederdruck-Verschlußkörper 10 zunächst eine

definierte End-Offenstellung durch Anlage seines Dichtflansches 12 an einen Anschlag 20 einnimmt. Während sich der Verschlußkörper 10 bei dem Betriebszustand nach Fig. 4 auf dem Wege dorthin befindet, hat er diese Endstellung bei dem Betriebszustand entsprechend der Darstellung in Fig. 5 erreicht. Übersteigt der Flüssigkeitsbehälterinnen-
druck den für den Hochdruck-Verschlußkörper ein-
gestellten Schließdruck, so öffnet dieser bei an
dem Anschlag 20 anliegendem Niederdruck-Ver-
schlußkörper 10.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Betriebszustand befindet sich der Niederdruck-Verschlußkörper 10 durch Anlage an dem Anschlag 20 in seiner ein
Öffnen des Hochdruck-Verschlußkörpers 16 er-
möglichenden Lage.

In dem Hochdruck-Verschlußkörper 16 ist noch ein zum Behälterinneren öffnendes Rückschlagven-
til 21, das durch eine eigene Feder 22 beaufschlagt
ist, angeordnet. Durch dieses Rückschlagventil 21
kann ein Druckausgleich von der Atmosphäre zum
Behälterinneren hin bei einem Unterdruck in dem
Behälter stattfinden.

Patentansprüche

1. Druckgesteuerte Ventileinrichtung mit auf Nieder- und Hochdruck umschaltbarem Öffnungsdruck an dem Kühlflüssigkeitskreislauf eines Verbrennungsmotors für insbesondere ein Kraftfahrzeug, die von innerhalb eines Kühlflüssigkeitsbehälters je nach Betriebszustand des Motors durch aus der Kühlflüssigkeit austretendes Gas oder austretenden Dampf (Gasbeaufschlagung) einerseits oder durch die Kühlflüssigkeit selbst (Flüssigkeitsbeaufschlagung) andererseits druckbeaufschlagt ist und durch Steuerung eines mit ansteigendem Kühlflüssigkeitsspiegel anhebbaren Schwimmers bei Flüssigkeitsbeaufschlagung bei einem gegenüber Gasbeaufschlagung höheren Druck öffnet, wozu diese Ventileinrichtung mit zwei federbeaufschlagten beweglichen Verschlußkörpern ausgestattet ist,
gekennzeichnet durch die Merkmale,

- (a) der bei Gasbeaufschlagung funktionsbestimmende Niederdruck-Verschlußkörper (10) ist Träger des Hochdruck-Verschlußkörpers (16),
- (b) bei angehobenem Schwimmer (14) ist der von dem Niederdruck-Verschlußkörper (10) durchflußgesteuerte Strömungsweg (11) versperrt und ein durch den Niederdruck-Verschlußkörper (10) hindurch auf den Hochdruck-Verschlußkörper (16) führender Strömungsweg (15) offen,
- (c) der die Verschlußkörper (10,16) beaufschlagende Schließdruck wird allein über

den Hochdruck-Verschlußkörper (16) einge-
leitet,

(d) die für ein unter dem Steuerdruck erfolgendes Öffnen des Niederdruck-Verschlußkörpers (10) maßgebende resultierende Wirkfläche ist in allen Betriebszuständen größer als diejenige für ein Öffnen des Hochdruck-Verschlußkörpers (16),

(e) bei geöffnetem Hochdruck-Verschlußkörper (16) besitzt der Niederdruck-Verschlußkörper (10) eine definierte Offenstellung.

2. Druckgesteuerte Ventileinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Niederdruck-Verschlußkörper (10) einen ringförmig umlaufenden nach radial außen auskragenden Dichtflansch (12) besitzt, der auf einen im Ventilgehäuse (5) ortsfest angebrachten Ventilsitz (6) entgegen der Ventilausströmrichtung dicht aufsetzbar und nach radial außen über ein im wesentlichen reaktionskräftefreies Dichtelement (Membran 9) gasdicht mit dem Ventilgehäuse (5) verbunden ist, wobei zwischen der Membran (9) und dem Dichtflansch (12) ein in das Kühlflüssigkeitsgehäuse (1) mündender Niederdruck-Strömungsweg (11) besteht, der bei angehobenem Schwimmer (14) dicht von dem Inneren des Kühlflüssigkeitsgehäuses (1) abgetrennt ist, und daß der Niederdruck-Verschlußkörper (10) im übrigen einen den Kühlflüssigkeitsbehälter (1) bei geöffnetem Hochdruck-Verschlußkörper (16) mit der Atmosphäre verbindenden Hochdruck-Strömungsweg (15) aufweist.

3. Druckgesteuerte Ventileinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hochdruck-Verschlußkörper (16) mit einem von der Atmosphäre zum Kühlflüssigkeitsbehälterinneren öffnenden Rückschlagventil (21) versehen ist.

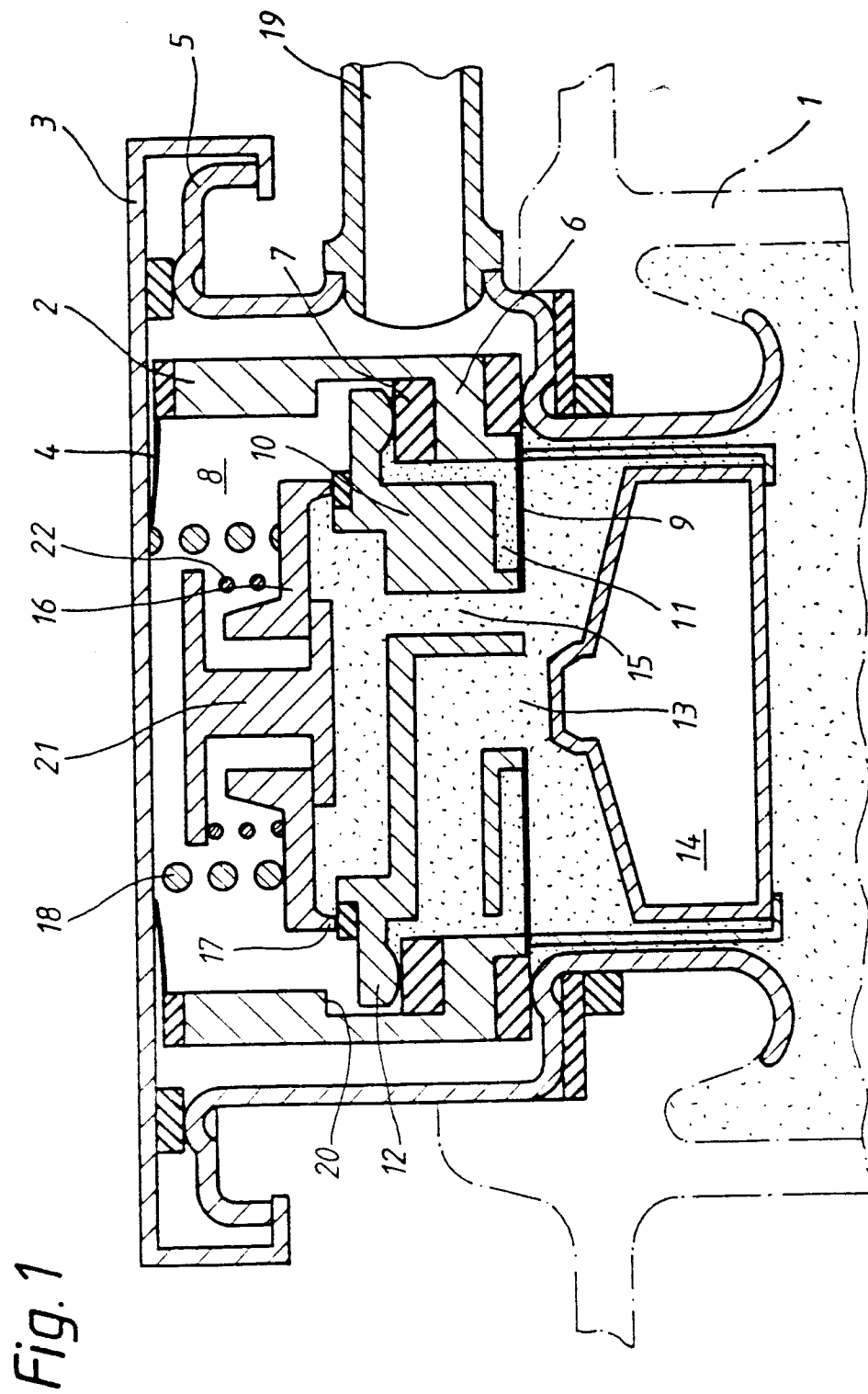
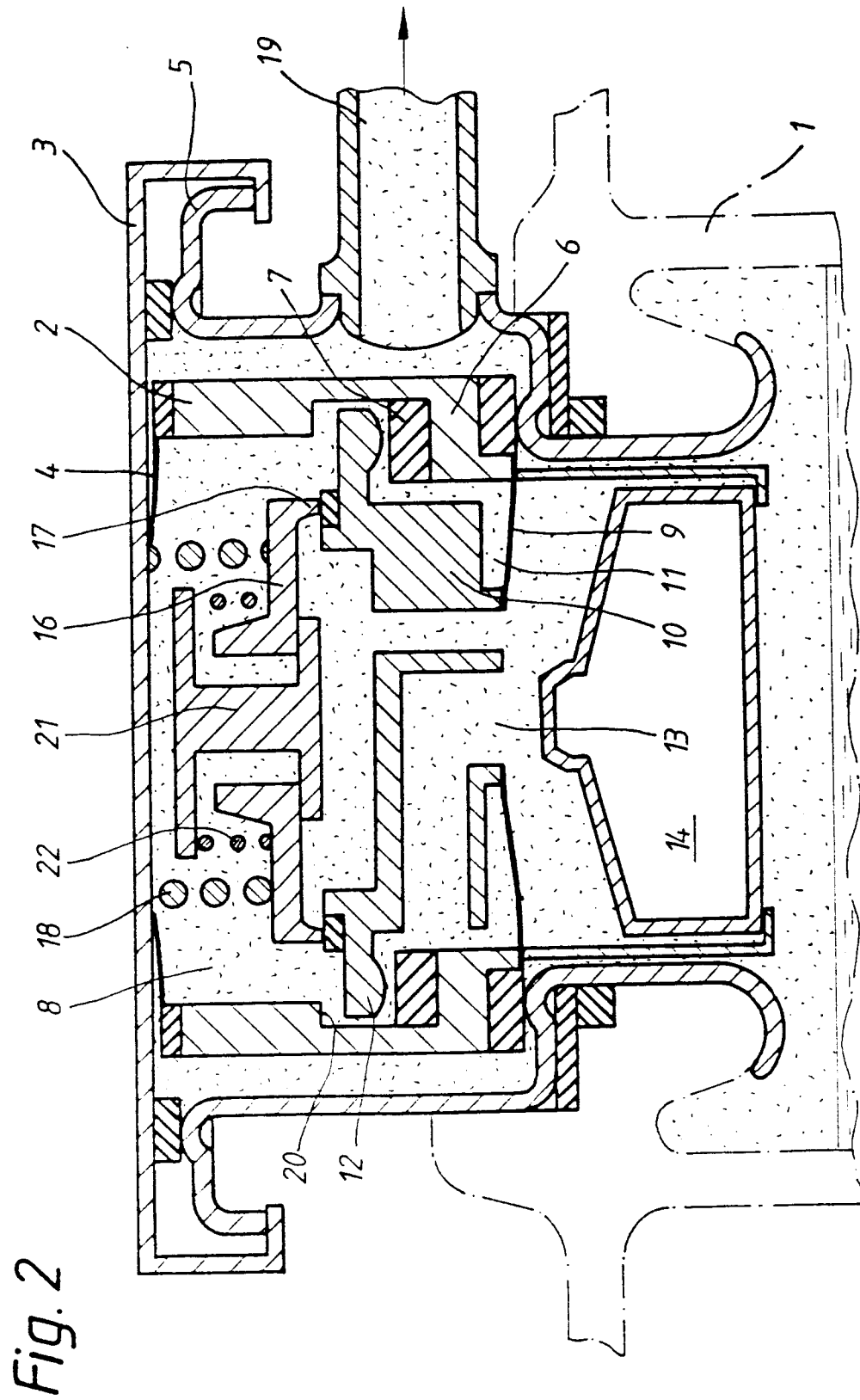
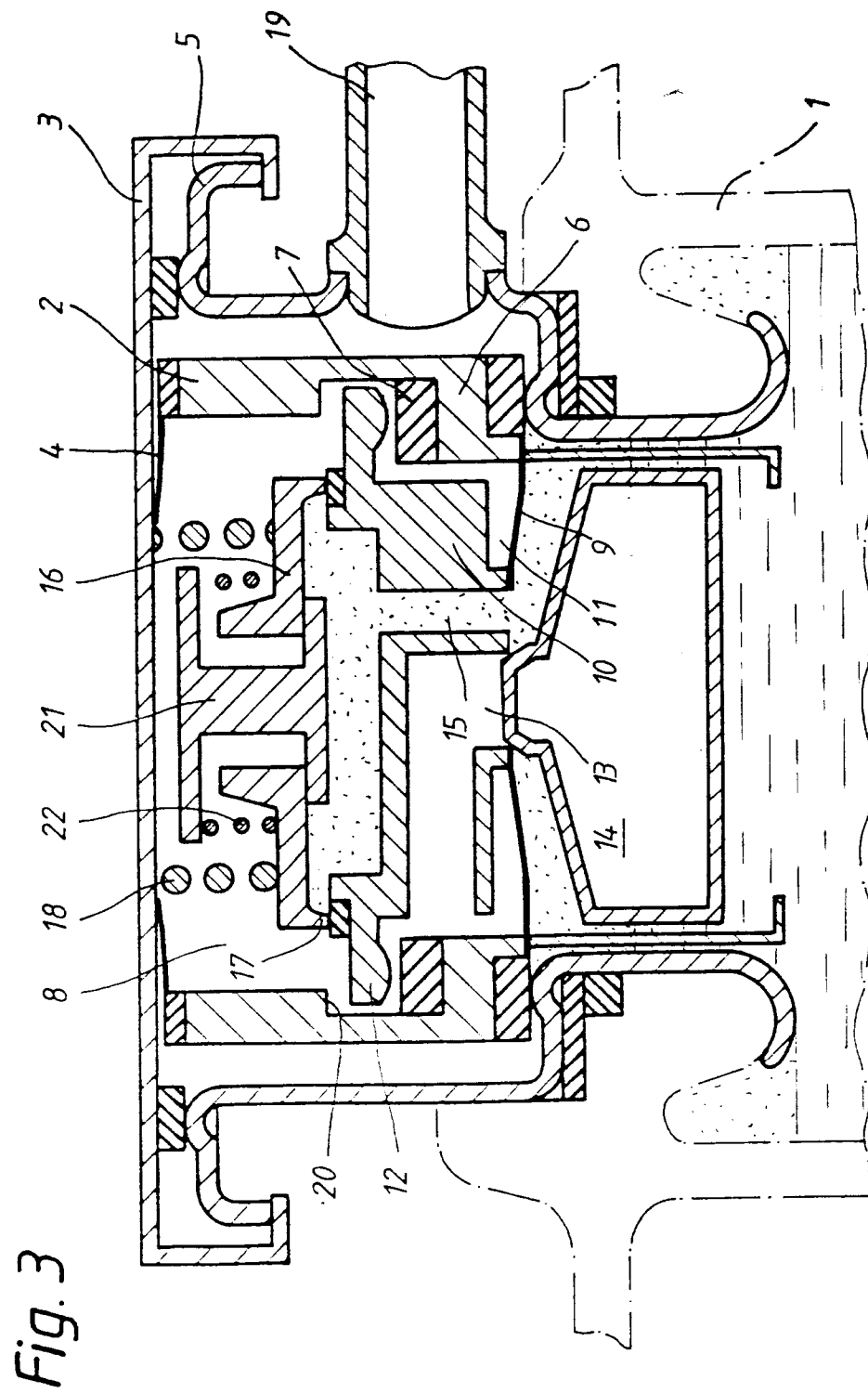
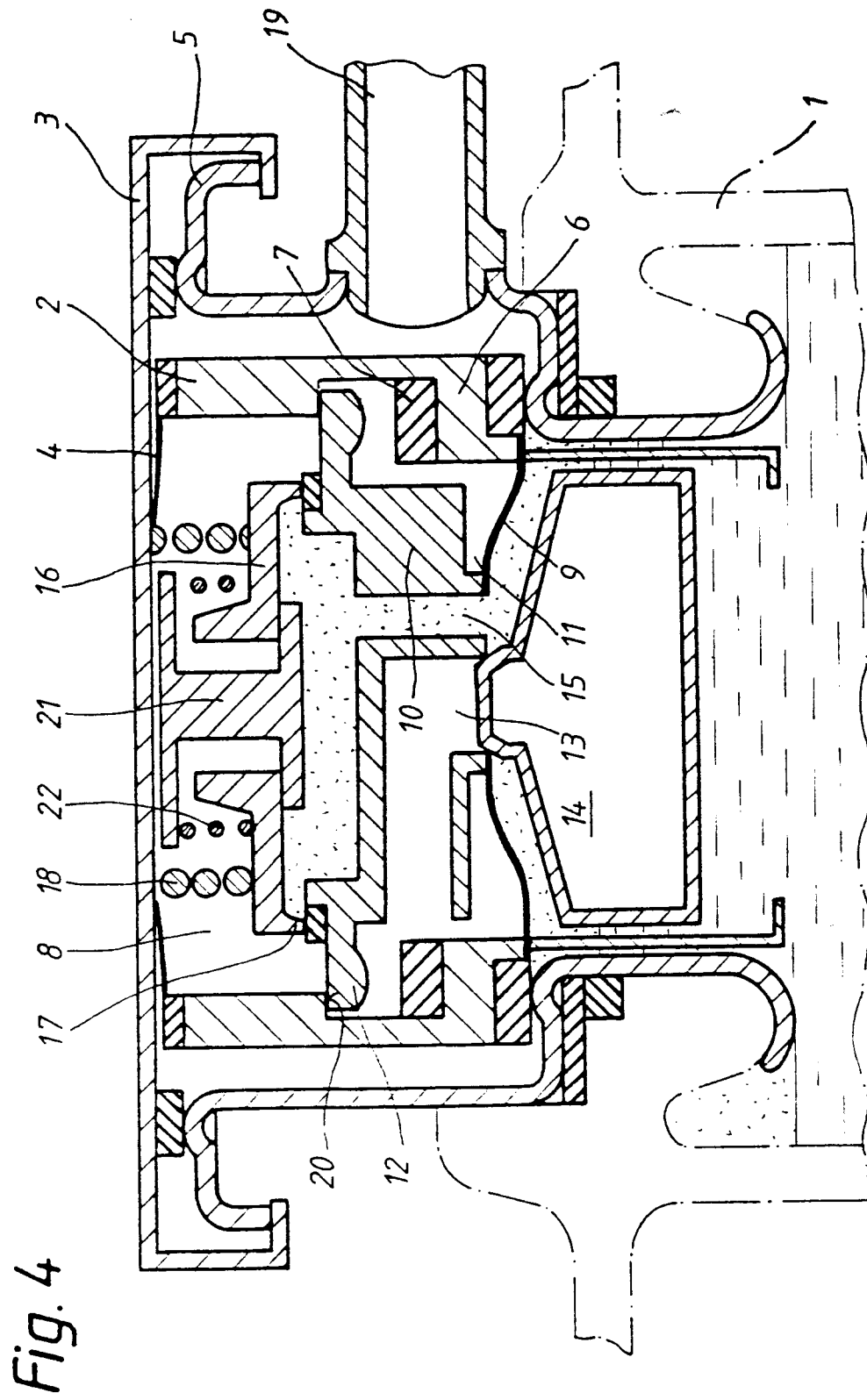
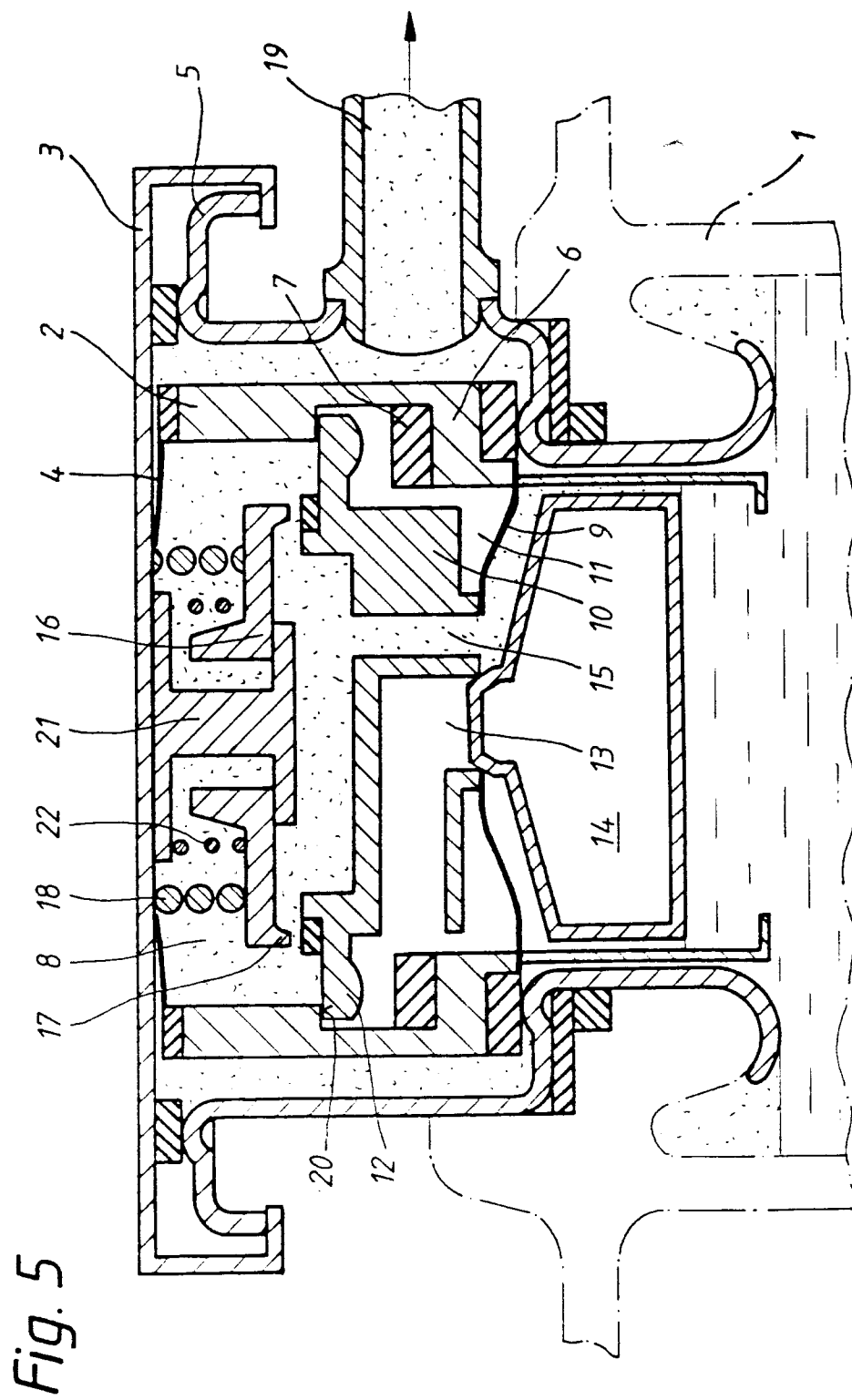


Fig. 1











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 7930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 509 995 (NIPPONDENSO CO) * Ansprüche 1-6 * ---	1,2,3	F01P11/02 B65D51/00
A	EP-A-0 287 450 (VALEO CHAUSSON THERMIQUE) * das ganze Dokument * ---	1,2,3	
A	US-A-2 732 971 (HOLMES) * das ganze Dokument * ---	1,2,3	
A	US-A-1 541 073 (SOHM) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 131 * -----	1,2,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01P B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23 SEPTEMBER 1992	Prüfer WASSENAAR G.C.C.
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	