(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. März 2002 (28.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/25392 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: G05D 16/00, F02M 61/00, 61/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03135

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. August 2001 (16.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 46 736.9 21. September 2000 (21.09.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KORST, Otto** [DE/DE]; Hebelgarten 4, 56414 Herschbach (DE). **ECK, Karl** [DE/DE]; Lenaustrasse 36, 60318 Frankfurt (DE).

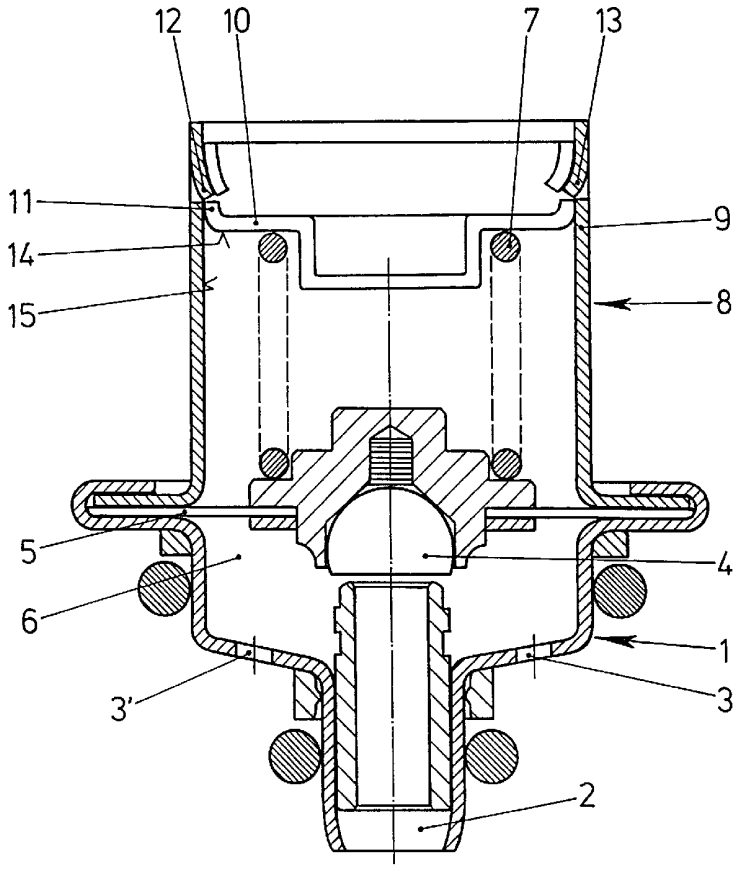
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AU, BR, CN, IN, JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRESSURE REGULATOR

(54) Bezeichnung: DRUCKREGLER



(57) Abstract: The invention relates to a pressure regulator having a closing member (4) that controls a pressurized fluid inlet (2) and on which a valve spring (7) that is disposed in a spring cup (8) is supported. The spring cup (8) consists of a jacket part (9) and a cover (10). One end of the valve spring (7) is supported on said cover (10). The cover is pushed inward into the jacket part (9) until the required spring force is exactly regulated and it is then connected to the surface area (15) of the jacket part (9) by radial indentations (12, 13).

(57) Zusammenfassung: Ein Druckregler hat ein einen Druckmitteleinlass (2) steuerndes Schließglied (4), auf dem eine in einem Federtopf (8) angeordnete Ventilfeder (7) abgestützt ist. Der Federtopf (8) besteht aus einem Mantelteil (9) und einem Deckel (10). Gegen diesen Deckel (10) stützt sich die Ventilfeder (7) mit einem Ende ab. Er wird so weit in das Mantelteil (9) hineingeschoben, bis sich die erforderliche Federkraft exakt einstellt und dann durch radiale Eindrückungen (12, 13) mit der Mantelfläche (15) des Mantelteils (9) verbunden.

WO 02/25392 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AU, BR, CN, IN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Druckregler

Die Erfindung betrifft einen Druckregler mit einem Schließglied, auf dem eine Ventilfeder abgestützt ist, welche mit ihrem anderen Ende gegen eine obere Stirnfläche eines Federtopfes anliegt, und der Mittel zum Kalibrieren der Spannkraft der Ventilfeder aufweist, insbesondere für die Kraftstoffeinspritzung in ein Ansaugsystem eines Kraftfahrzeugs.

Druckregler der vorstehenden Art werden beispielsweise in heutige Kraftfahrzeuge eingebaut und sind allgemein bekannt. Für viele Anwendungsfälle ist es notwendig, dass die Öffnungskraft des Schließgliedes des Druckreglers und damit der von ihm geregelte Druck möglichst exakt und trotz unvermeidlicher Fertigungstoleranzen stets ist. Hierzu dient am Ende der Fertigung ein Kalibriervorgang. Dabei prüft man, bei welchem Druck der Druckregler öffnet und drückt dann zur Einstellung des Druckpunktes die Stirnfläche des Federtopfes mehr oder weniger weit in den Federtopf hinein, so dass die Ventilfeder mehr oder weniger gespannt wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass sich solche Regler nur aufwendig und mit relativ großen Ungenauigkeiten kalibrieren lassen. Der Grund hierfür liegt primär darin, dass die stirnseitige Eindrückung des Federtopfes nach dem Eindrücken zwangsläufig um einen sich aufgrund von Materialelastizitäten ergebenden Betrag zurückfedert. Man muss deshalb beim Eindrücken den Kalibrierpunkt etwas überfahren und hoffen, dass sich nach dem Zurückfedern der richtige Öffnungsdruck ergibt. Dabei lässt es sich nicht vermeiden, dass die Eindrückung gelegentlich weniger als erwartet zurückfedert und sich dadurch ein zu hoher Öffnungsdruck einstellt. Ein solcher Fehler lässt sich anschließend nicht mehr durch Nachkalibrieren beheben.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Druckregler der eingangs genannten Art so auszubilden, dass ein möglichst genaues Kalibrieren möglich ist.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Federtopf aus einem Mantelteil und einem Deckel besteht und dass der Deckel in einer eine gewünschte Federkraft festlegenden Position mit der Mantelfläche des Mantelteils verbunden ist.

Durch diese Gestaltung kann man den Deckel beim Kalibriervorgang axial zum Mantelteil so weit verschieben, bis sich die gewünschte Federkraft einstellt und dann erst den Deckel mit dem Mantelteil verbinden. Da diese Verbindung an der Mantelfläche des Mantelteils erfolgt, ist ein Zurückfedern des Deckels nicht zu befürchten, so dass sich die Federkraft sehr genau einstellen lässt.

Der Deckel könnte als über das Mantelteil zu stülpendes Bauteil oder als das Mantelteil überbrückendes Bauteil ausgebildet sein. Besonders einfach ist er gestaltet,

wenn er in das Mantelteil eingeschoben ist und mit einem umgebördelten Rand innenseitig gegen die Mantelfläche anliegt.

Der Deckel kann auf sehr unterschiedliche Weise mit dem Mantelteil verbunden werden, beispielsweise durch radial in das Mantelteil hineinführende Schrauben oder Niete oder durch Schweißen, Löten oder Kleben. Eine sehr einfache Verbindung ergibt sich, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung die Mantelfläche des Mantelteils in den Rand des Deckels greifende Eindrückungen aufweist.

Der Deckels lässt sich besonders genau in der beim Kalibrieren gefundenen Position mit dem Mantelteil verbinden, wenn die Eindrückungen einzelne Lappen sind, welche durch u-förmige Einschnitte in die Mantelfläche und Drücken des von den Einschnitten begrenzten Materials in den Rand des Deckels gebildet sind.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass die Eindrückungen durch kugelkalottenförmige Ausbuchtungen gebildet sind, wobei die Ausbuchtungen der Mantelfläche des Mantelteils und des Randes ineinander greifen.

Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind eine davon und ein abgewandeltes Detail in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. In ihr zeigen die

Fig.1 einen Längsschnitt durch einen Druckregler nach der Erfindung,

Fig.2 einen im Maßstab vergrößerten Längsschnitt durch den Verbindungsbereich zwischen einem Mantelteil und Deckel des Druckreglers,

Fig.3 eine Seitenansicht des Bereichs nach Fig.2,

Fig.4 einen im Maßstab vergrößerten Längsschnitt durch einen gegenüber Fig.2 abgewandelten Verbindungsbereich.

Der in Figur 1 gezeigte Druckregler hat ein Gehäuse 1 mit einem Druckmitteleinlass 2 und mehreren Druckmittelauslässen 3, 3'. Oberhalb des Druckmitteleinlasses 2 ist ein Schließglied 4 angeordnet, welches unterhalb eines festgelegten Druckes diesen Druckmitteleinlass 2 versperrt.

Das Schließglied 4 wird von einer Membran 5 gehalten, die einen Druckraum 6 nach oben hin abschließt. Dieses Schließglied 4 wird durch eine Ventilfeder 7 in Schließrichtung mit einer genau festgelegten Kraft vorgespannt. Die Ventilfeder 7 ist ihrerseits in einem mit dem Gehäuse 1 verbundenen Federtopf 8 angeordnet, der aus einem Mantelteil 9 und einem Deckel 10 besteht. Der Deckel 10 hat einen nach oben gerichteten, an der inneren Mantelfläche 15 des Mantelteils 9 anliegenden Rand 11, der durch mehrere über den Umfang des Mantelteils verteilte Eindrückungen 12, 13 mit der Mantelfläche 15 des Mantelteils 9 verbunden ist. Weiterhin hat der Deckel 10 eine innere Stirnfläche 14, gegen die die Ventilfeder 7 anliegt.

Die Figuren 2 und 3 verdeutlichen, dass die Eindrückungen 12, 13 jeweils einen Lappen 16 aufweisen, der vom Mantelteil 9 in den Rand 11 des Deckels 10 eingreift. Hierzu erhält das Mantelteil 9 jeweils einen u-förmigen Einschnitt 17, was die Figur 3 zeigt. Das Eindrücken der Lappen 16 kann mit demselben Werkzeug erfolgen, mit dem auch die Einschnitte 17 gebildet werden. Ein solches Werkzeug drückt mit dem Lappen 16 zugleich einen entsprechenden Lappen 18 des Randes 11 nach innen.

Die Figur 4 zeigt, dass die Eindrückungen 12 bzw. 13 auch durch kugelkalottenförmige, ineinander greifende Ausbuchtungen 19, 20 des Deckels 10 und der Wandung des Mantelteils 9 gebildet sein können.

Patentansprüche

1. Druckregler mit einem Schließglied, auf dem eine Ventilfeder abgestützt ist, welche mit ihrem anderen Ende gegen eine obere Stirnfläche eines Federtopfes anliegt, und der Mittel zum Kalibrieren der Spannkraft der Ventilfeder aufweist, insbesondere für die Kraftstoffeinspritzung in ein Ansaugsystem eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federtopf (8) aus einem Mantelteil (9) und einem Deckel (10) besteht und dass der Deckel (10) in einer eine gewünschte Federkraft festlegenden Position mit der Mantelfläche (15) des Mantelteils (9) verbunden ist.

2. Druckregler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (10) in das Mantelteil (9) eingeschoben ist und mit einem umgebördelten Rand (11) innenseitig gegen die Mantelfläche (15) anliegt.

3. Druckregler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mantelfläche (15) des Mantelteils (9) in den Rand (11) des Deckels (10) greifende Eindrückungen (12, 13) aufweist.

4. Druckregler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eindrückungen (12, 13) einzelne Lappen

(16) aufweisen, welche durch u-förmige Einschnitte (17) in die Mantelfläche (15) und Drücken des von den Einschnitten (17) begrenzten Materials in den Rand (11) des Deckels (10) gebildet sind.

5. Druckregler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eindrückungen (12) durch kugelkalottenförmige Ausbuchtungen (19, 20) gebildet sind, wobei die Ausbuchtungen (19) der Mantelfläche (15) des Mantelteils (9) und des Randes (11) ineinander greifen.

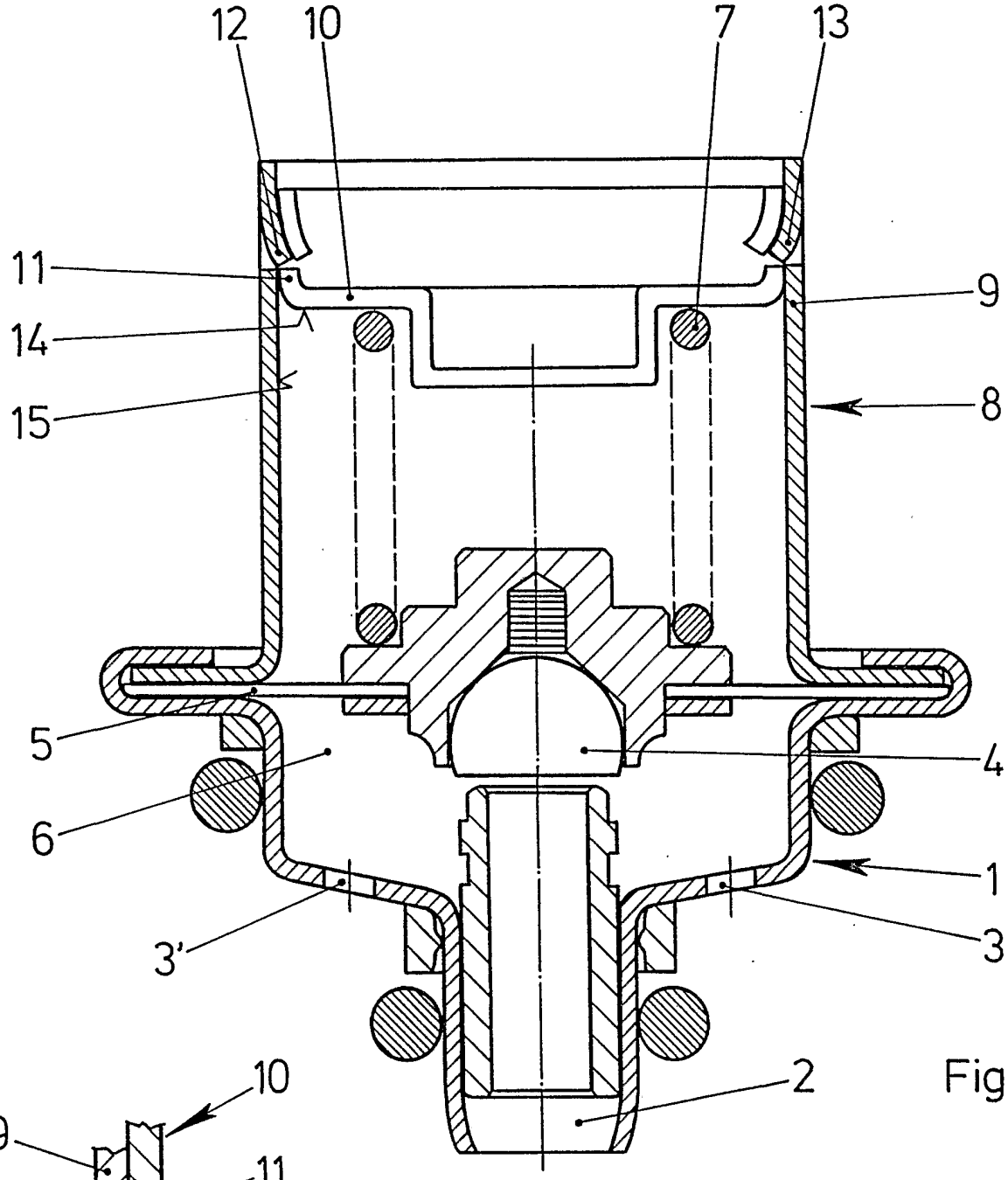


Fig.1

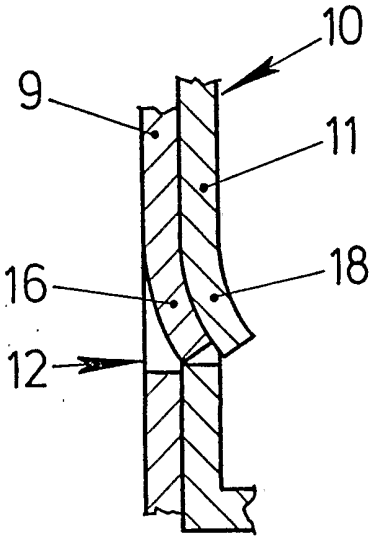


Fig.2

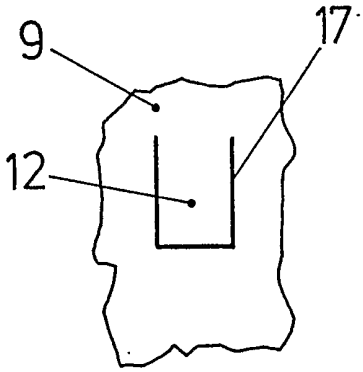


Fig.3

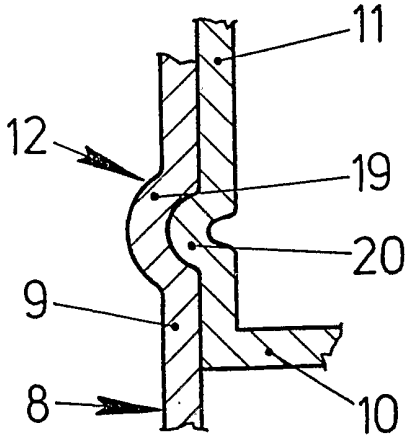


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I tional Application No
PCT/DE 01/03135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G05D16/00 F02M61/00 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G05D F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 646 700 A (TUCKEY CHARLES H) 3 March 1987 (1987-03-03) column 3, line 23 -column 3, line 41; figures 1,4 ---	1-3
A	EP 0 314 878 A (PIERBURG GMBH) 10 May 1989 (1989-05-10) Ganzes Dokument ---	1-5
A	US 5 785 080 A (HERBST KURT) 28 July 1998 (1998-07-28) Ganzes Dokument -----	1-5

☐ *Further documents are listed in the continuation of box C.*

☒ *Patent family members are listed in annex.*

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" *document published prior to the international filing date but* later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 December 2001	03/01/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Henrikson, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/03135

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4646700 A	03-03-1987	AU 5596186 A	06-11-1986
		CA 1266405 A1	06-03-1990
		DE 3613026 A1	23-10-1986
		FR 2580729 A1	24-10-1986
		GB 2173883 A	22-10-1986
		IT 1190268 B	16-02-1988
		SE 8601729 A	18-10-1986
		JP 62186052 A	14-08-1987
EP 0314878 A	10-05-1989	DE 8714506 U1	23-12-1987
		AT 89891 T	15-06-1993
		DE 3881335 D1	01-07-1993
		EP 0314878 A2	10-05-1989
		ES 2041287 T3	16-11-1993
US 5785080 A	28-07-1998	DE 4409133 A1	21-09-1995
		WO 9525235 A1	21-09-1995
		DE 59506286 D1	29-07-1999
		EP 0835402 A1	15-04-1998
		JP 8510824 T	12-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ıtionales Aktenzeichen
PCT/DE 01/03135

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G05D16/00 F02M61/00 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G05D F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 646 700 A (TUCKEY CHARLES H) 3. März 1987 (1987-03-03) Spalte 3, Zeile 23 -Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen 1,4	1-3
A	EP 0 314 878 A (PIERBURG GMBH) 10. Mai 1989 (1989-05-10) Ganzes Dokument	1-5
A	US 5 785 080 A (HERBST KURT) 28. Juli 1998 (1998-07-28) Ganzes Dokument	1-5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Dezember 2001	03/01/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Henrikson, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/03135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4646700	A	03-03-1987	AU	5596186 A	06-11-1986
			CA	1266405 A1	06-03-1990
			DE	3613026 A1	23-10-1986
			FR	2580729 A1	24-10-1986
			GB	2173883 A	22-10-1986
			IT	1190268 B	16-02-1988
			SE	8601729 A	18-10-1986
			JP	62186052 A	14-08-1987
EP 0314878	A	10-05-1989	DE	8714506 U1	23-12-1987
			AT	89891 T	15-06-1993
			DE	3881335 D1	01-07-1993
			EP	0314878 A2	10-05-1989
			ES	2041287 T3	16-11-1993
US 5785080	A	28-07-1998	DE	4409133 A1	21-09-1995
			WO	9525235 A1	21-09-1995
			DE	59506286 D1	29-07-1999
			EP	0835402 A1	15-04-1998
			JP	8510824 T	12-11-1996