

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

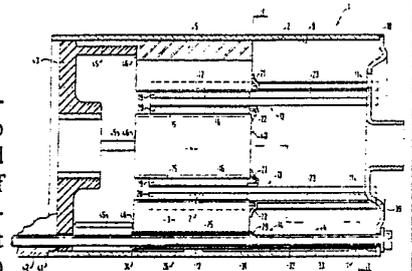
(51) Internationale Patentklassifikation³ : H02K 1/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 82/ 02288 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Juli 1982 (08.07.82)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE81/00183 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Oktober 1981 (31.10.81) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 30 48 337.5 (32) Prioritätsdatum: 20. Dezember 1980 (20.12.80) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten aussér US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RÜHLE, Walter [DE/DE]; Blumhardtweg 1, D-7015 Korntal (DE). ZIMMERMANN, Kurt [DE/DE]; Berliner Str. 8, D-7120 Bietigheim (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: ELECTRIC MACHINE FOR THE STARTING OF A COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE, INSBESONDERE FÜR ANDREHVORRICHTUNGEN VON BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

Electric machine (1) acting as a starting motor for an internal combustion engine. The machine comprises an envelope (2) enclosing six permanent magnets (3 to 8) for the energization field. The hoop-type permanent magnets (3 to 8) are located on the inner wall (9) of the envelope (2). They are attached transversally by means of clamping parts (13, 14, 47) and guide (11, 12) of the envelope (2) as well as by cut-outs of the clamping parts (13, 14, 47) forming strings (15, 25, 49). The permanent magnets (3 to 8) are attached in a longitudinal direction by clamping parts (13, 14, 47) and by the bearing cover (39) respectively the intermediary bearing (43) or the motor bearing (42) which are themselves clamped on the front face (10 respectively 14) of the envelope. The clamping is effected so as to resist the shakes and to compensate for the tolerances. To this effect, a template (23, 32) is coupled to the clamping parts (13, 14, 47), adjacent to the bearing cover (39) and the front portion (40) of the permanent magnets (3 to 8) of contiguous protrusions (21, 22, 29, 30, 48) forming spring. The intermediary bearing (43) or the motor bearing (42) are formed with protrusions (45) adjacent to the permanent magnets (3 to 8).



(57) Zusammenfassung

Eine elektrische Maschine (1), die als Andrehmotor in Andrehvorrichtungen für Brennkraftmaschinen dient. Sie hat ein Gehäuse (2), in dem als Erregerfeld sechs Permanentmagnete (3 bis 8) untergebracht sind. Die gewölbten Permanentmagnete (3 bis 8) liegen an der Innenwand (9) des Gehäuses (2) an. Sie sind durch Halteteile (13, 14, 47) mittels Führungsnasen (11, 12) des Gehäuses (2) und durch federnde Halteabschnitte (15, 25, 49) der halteteile (13, 14, 47) in Umfangsrichtung fixiert und gehalten. In Längsrichtung sind die Permanentmagnet (3 bis 8) durch die Halteteile (13, 14, 47) und an den Stirnseiten (10 bzw 41) des Gehäuses (2) angeordnete Lagerdeckel (39) bzw. Zwischenlager (43) oder Antriebslager (42) fixiert sowie toleranzausgleichend und schüttelfest gehalten. Da zu sind an den Halteteilen (13, 14, 47) ein am Lagerdeckel (39) anliegender Abstandshalter (23, 32) und an der einen Stirnseite (40) der Permanentmagnete (3 bis 8) federnd anliegende Vorsprünge (21, 22, 29, 48) angeformt und ist das Zwischenlager (43) oder Antriebslager (42) mit an (3 bis 8) anliegenden Vorsprüngen (45) ausgebildet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BE	Belgien	LK	Sri Lanka
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

1

Elektrische Maschine, insbesondere für Andreh-
vorrichtungen von Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer elektrischen Maschine nach der Gattung des Anspruchs 1 aus. Es ist schon ein elektrischer Motor bekannt, bei dem zwei Permanentmagnetpaare in einem Gehäuse so untergebracht sind, daß zwei nebeneinanderliegende Magnete nach Art einer Nut-Feder-Verbindung an einer Längsseite anliegen, während an der anderen Längsseite zweier benachbarter Magnete Schenkel eines federnden Halteteils anliegen. Das über beide Stirnseiten der Permanentmagnete herausragende Halteteil hat in Umfangsrichtung angeformte Lappen, die an die Stirnseiten jeweils zweier benachbarter Magnete gebogen sind. Dabei ist jedoch von Nachteil, daß die Magnete zwischen den Lappen mehr oder weniger eingeklemmt sind, was keinen Ausgleich von Fertigungstoleranzen der Magnetlänge ermöglicht, die Permanentmagnete jedoch beschädigen kann. Die Halteteile ragen noch an einer Seite über die an einer Stirnseite der Permanentmagnete anliegenden Lappen hinaus und enden in einem Halteabschnitt mit seitlichen Schlitzern zur Aufnahme des Bürstenhalters des elektrischen Motors. Bei dem bekannten Motor ist somit auch noch von Nachteil, daß zur Längs-



- 2 -

fixierung der Permanentmagnete im Gehäuse noch besonders Mittel am Gehäuse vorgesehen werden müssen. Außerdem ist die Verbindung des Bürstenhalters mit den Halteteilen für die Permanentmagnete für den rauhen Betrieb in Kraftfahrzeugen nicht schüttelfest genug.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Halteteile der Permanentmagnete zugleich zur Fixierung der Magnete in Längs- und Umfangsrichtung im Gehäuse dienen, die Magnete nicht mehr zwischen starren Lappen der Halteteile eingeklemmt sind, sondern sich federnd und somit toleranzausgleichend an den die Stirnseiten des Gehäuses verschließenden Teilen abstützen, um unabhängig von Temperatureinflüssen und der Schwingbeschleunigung bei dem rauhen Betrieb in Kraftfahrzeugen die Permanentmagnete zu halten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen elektrischen Maschine möglich. Besonders vorteilhaft ist es, zumindest die Halteteile aus elastischem Kunststoff auszubilden, durch welche die Befestigungsteile geführt sind, mit welchen Lagerdeckel und Antriebslager am Gehäuse der elektrischen Maschine befestigt sind.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen Figur 1 eine elektrische Maschine im Längsschnitt, Figur 2 einen Querschnitt entlang der



- 3 -

Linie II - II in Figur 1, Figur 3 die elektrische Maschine mit einer Avwandlung der Halteteile nach Figur 1, teilweise im Längsschnitt und Figur 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV - IV in Figur 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen hat einen elektrischen Motor 1 mit einem Gehäuse 2, in dem sechs gewölbte Permanentmagnete 3 bis 8 untergebracht sind. An der Innenwand 9 des Gehäuses 2 sind in einem ersten Bereich nahe seiner Stirnseite 10 und in einem zweiten Bereich in der Mitte der Länge der Magnete 3 bis 8 jeweils sechs im gleichen radialen Abstand angeordnete und in Längsrichtung fluchtende Führungsnasen 11 bzw. 12 ausgebildet. Die Magnete 3 bis 8 liegen zwischen den Führungsnasen 12 an der Innenwand 9 des Gehäuses 2 an mit seitlichem Abstand zu den Führungsnasen 12. Die Magnete 3 bis 8 sind durch federnde Halteteile 13 und 14 befestigt.

Die Halteteile 13 sind aus thermisch beständigem, federndem Blech geformt. Sie haben einen Halteabschnitt 15 mit etwa viereckig gebogenem Querschnitt. An den Boden 16 des Halteabschnitts 15 sind die Seiten des Vierecks bildende Schenkel 17 und 18 angebogen. Die Enden 19 bzw. 20 der Schenkel 17 und 18 sind zueinander gebogen und bilden die geschlitzte vierte Seite des Vierecks. Die Schenkel 17 und 18 sind somit am Boden 16 schwenkbar ausgebildet. Der Halteabschnitt 15 ist etwa so lang wie die Permanentmagnete 3 bis 8. An den



- 4 -

Halteabschnitt 15 des Halteteils 13 schließen sich zwei Lappen 21 und 22 an. Sie sind als Verlängerung der Schenkel 17 bzw. 18 jedoch schmaler ausgebildet, rechtwinklig von den Schenkeln 17, 18 weg gebogen und annähernd S-förmig gekröpft. Der Boden 16 ist als Abstandshalter 23 verlängert, welcher weit über den Halteabschnitt 15 an dem die Lappen 21 und 22 aufweisenden Ende hinausragt. In den Boden 16 und den anschließenden Abstandshalter 23 ist eine durchgehende Führungsnut 24 eingearbeitet.

Die Halteteile 14 sind als Spritzteil aus wärmebeständigem, elastischem Kunststoff ausgebildet. Ihr Halteabschnitt 25 hat ebenfalls viereckigen Querschnitt und eine Längsbohrung 26. An einem Ende der Seiten 27 und 28 des Halteabschnitts 25 sind wiederum etwa S-förmige seitliche Lappen 29 und 30 angeformt. Der Boden 31 hat wie seine als Abstandshalter 32 ausgebildete Verlängerung eine Führungsnut 33 an der Außenseite. Die Halteteile 14 sind an ihrem Halteabschnitt 25 mit einer Einführungsschräge 34 versehen.

Die Längsseiten 35 und 36 der Permanentmagnete 3 bis 8 sind jeweils mit einer ebenen Fläche 37 bzw. 38 versehen. Die Flächen 37 und 38 eines Permanentmagneten 3 bis 8 schließen einen spitzen Winkel ein, der etwas kleiner als 60° beträgt. Die Größe des spitzen Winkels hängt im wesentlichen von dem Durchmesser des Gehäuses und der Anzahl der Permanentmagnete ab, die den Gewölbeeffekt zwischen den Permanentmagneten ermöglichen.

Die Halteteile 13 und 14 sind an der Innenwand 9 anliegend in das Gehäuse 2 eingeschoben. Dabei gleiten die Führungs-



- 5 -

nuten 24 und 33 der Halteteile 13 und 14 an den Führungsnasen 11 und 12 des Gehäuses 2. Die Halteabschnitte 15 und 25 sind zwischen die Längsseiten 35 und 36 jeweils zweier benachbarter Permanentmagnete 3 bis 8 geschoben, wobei ihre Schenkel 17 und 18 bzw. Seiten 27 und 28 unter Federspannung an den ebenen Flächen 37 bzw. 38 der Permanentmagnete 3 bis 8 anliegen. Durch die in den Führungsnuten 24 und 33 greifenden Führungsnasen 11 und 12 sind die Halteteile 13 und 14 und somit die Permanentmagnete 3 bis 8 in ihrer Umfangsrichtung im Gehäuse 2 fixiert. Das Gehäuse 2 ist an seiner Stirnseite 10 mit einem Lagerdeckel 39 abgeschlossen. Am Lagerdeckel 39 liegen die Enden der Abstandshalter 23 und 32 der Halteteile 13 und 14 an. Die Lappen 20 und 21 der Halteteile 13 und die Lappen 29 und 30 der Halteteile 14 liegen an den dem Lagerdeckel 39 zugewandten Stirnseiten 40 jeweils zweier benachbarter Permanentmagnete 3 bis 8 an.

An der anderen Stirnseite 41 des Gehäuses 2 ist ein Antriebslager 42 angeflanscht, in dem in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise ein Einspurgetriebe der Andrehvorrichtung untergebracht ist. Zwischen Gehäusestirnseite 41 und Antriebslager 42 ist ein Zwischenlager 43 eingesetzt. Die an den Stirnseiten 10 und 41 des Gehäuses 2 angeflanschten Lagerdeckel 39 einerseits sowie Zwischenlager 43 und Antriebslager 42 andererseits sind durch Zuganker 44 am Gehäuse 2 befestigt. Die Zuganker 44 sind im Gehäuse 2 durch die Längsbohrungen 26 der Halteteile 14 aus Kunststoff gesteckt. Die Halteteile 14 aus Kunststoff erleichtern das Montieren der verhältnismäßig langen Zugankers 44 aus magnetisierbarem Material.



- 6 -

Am Zwischenlager 43 aus Kunststoff sind an der dem Gehäuse 2 zugewandten Seite in gleichmäßigem Abstand in Umfangsrichtung sechs Vorsprünge 45 angeformt. Sie liegen an der ihnen zugewandten Stirnseite 46 der Permanentmagnete 3 bis 8 an und halten sie in ihrer Längsrichtung im Gehäuse 2 fixiert. Zugleich drücken die Vorsprünge 45 die Permanentmagnete 3 bis 8 toleranzausgleichend gegen die federnden Lappen 21 und 22, 29 und 30 der Halteteile 13 und 14. Somit sind die Permanentmagnete 3 bis 8 im Gehäuse 2 durch die federnden Halteabschnitte 15 und 25 der Halteteile 13 und 14 in Umfangsrichtung unter Ausnutzung des Gewölbeeffektes verspannt sowie zugleich durch die sich am Lagerdeckel 39 abstützenden Abstandshalter 23 und an den Stirnseiten 40 der Permanentmagnete 3 bis 8 federnd anliegenden Lappen 21, 22 bzw. 29, 30 der Halteteile 13 und 14 und der an den Stirnseiten 46 der Permanentmagnete 3 bis 8 anliegenden Vorsprünge 45 des Zwischenlagers 43 toleranzausgleichend in Längsrichtung und schüttelfest im Gehäuse 2 gehalten.

Bei Ausführungen ohne Zwischenlager sind die Vorsprünge 45 an der dem Permanentmagneten 3 bis 8 zugewandten Seite des Antriebslagers 42 ausgebildet. Die abgewandelten Halteteile 47 nach Figuren 3 und 4 für die Permanentmagnete 3 bis 8 sind wie die Halteteile 14 als Spritzteil aus Kunststoff hergestellt. Sie haben an Stelle der S-förmigen Lappen 29 und 30, welche an der Stirnfläche 40 der Permanentmagnete 3 bis 8 anliegen, eine zwei benachbarte Halteteile 47 verbindende etwa W-förmige Dehnschleife 48, die mit ihrem Mittelabschnitt an der Stirnseite 40 des jeweils zwischen zwei Halteteilen 47 liegenden Permanentmagneten 3 bis 8 toleranzausgleichend anliegt. Alle Halteteile 47 sind somit zu einem einzigen montagefreundlichen Haltering für die Permanentmagnete 3 bis 8 zusammengefaßt. Der Halteabschnitt 49 der Halteteile 47 ist geschlitzt ausgebildet, um die notwendige Federwirkung in Umfangsrichtung zu erzielen.



Ansprüche

1. Elektrische Maschine, insbesondere für Drehvorrichtungen von Brennkraftmaschinen, in deren Gehäuse gewölbte Permanentmagnete an der Innerwand anliegen, und die unter Ausnutzung des Gewölbeeffekts mittels an den Längsseiten zweier benachbarter Permanentmagnete anliegender federnder Halteteile im Gehäuse befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Halteteil (13; 14; 47) anschließend an den an den Längsseiten (37, 38) zweier benachbarter Permanentmagnete (3 bis 8) anliegenden federnden Halteabschnitt (15; 25; 49) einen Abstandshalter (23; 32) hat, welcher sich an einem das Gehäuse (2) an einer Stirnseite (10) abschließenden Lagerdeckel (39) abstützt und an den Stirnseiten (40) zweier benachbarter Permanentmagnete (3 bis 8) federnd anliegende Vorsprünge (21, 22; 29, 30; 48) hat, an einer an der anderen Stirnseite (41) des Gehäuses (2) angeordneten Lagerteil (42; 43) Vorsprünge (45) ausgebildet sind, die an der anderen Stirnseite (46) der Permanentmagnete (3 bis 8) anliegen, und durch zwei der Halteteile (14; 47) Befestigungsteile (44) für Lagerdeckel (39) und Zwischenlager (43) am Gehäuse (2) geführt sind.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteteile (14; 47) aus elastischem Kunststoff gebildet sind.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteteile (13) aus Metall geformt sind.

4. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsteile (44) durch Halteteile (14) aus elastischem Kunststoff geführt sind und die übrigen Halteteile (13) aus Metall geformt sind.



- 8 -

5. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der federnde Abschnitt (15; 25; 49) der Halteteile (13; 14; 47) im wesentlichen viereckigen Querschnitt hat.

6. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der federnde Abschnitt (15; 49) der Halteteile (13; 47) an der zur Längsachse der Maschine gewandten Seite offen ist und in an den Längsseiten (37, 38) der benachbarten Permanentmagnete (3 bis 8) eben anliegende Schenkel (17, 18) übergeht, und der der offenen Seite gegenüberliegende Boden (16; 31) an der Innenwand (9) des Gehäuses (2) geführt ist.

7. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteteil (13; 14; 47) an seinem an der Innenwand (9) des Gehäuses (2) anliegenden Boden (16; 31) eine sich über die ganze Länge des Halteteils (13; 14; 47) erstreckende Führungsnut hat.

8. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteteile (14) über die an der Stirnseite (40) der Permanentmagnete (3 bis 8) anliegenden Vorsprünge (29, 30) miteinander verbunden sind.



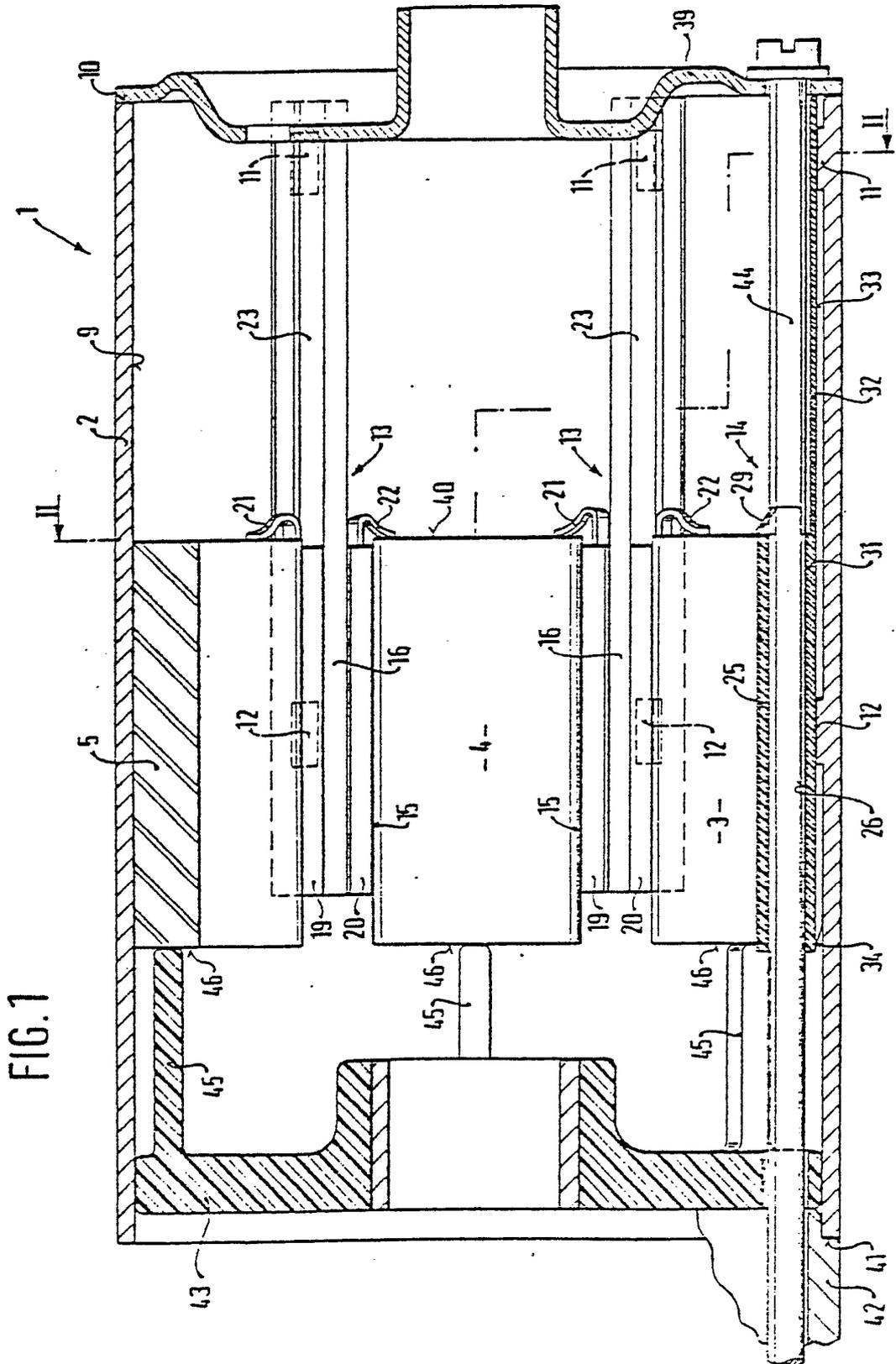
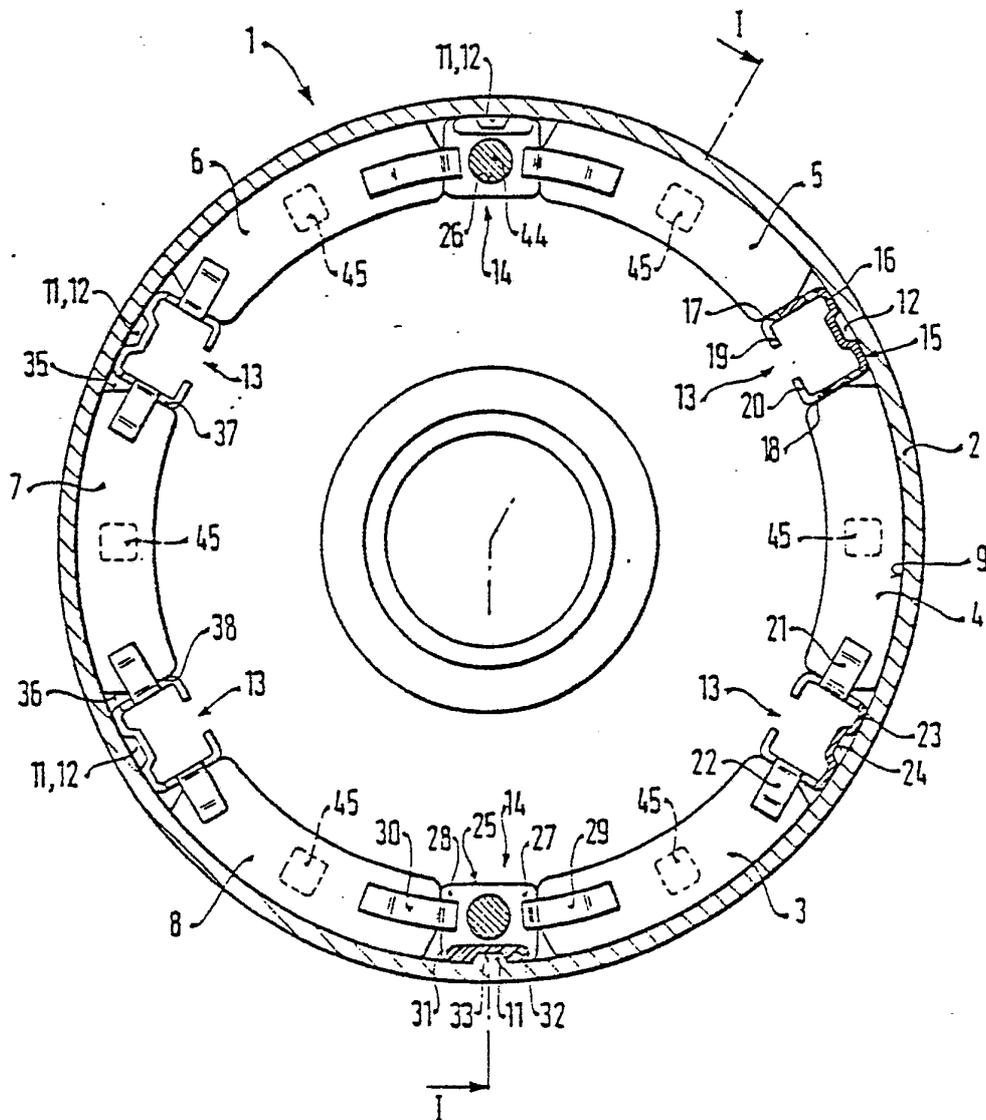


FIG. 1

BUREAU
G.P.I.
W.F.C.
INTERNATIONAL

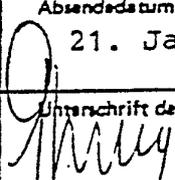
FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/DE 81/00183**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ³ . H 02 K 1/18		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ³	H 02 K 1/18; H 02 K 23/04; H 02 K 21/06; H 02 K 21/22	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
	DE, A, 1959700, published on 3 June 1971, see page 5, lines 23-26, page 6, lines 1-6, figures 1,4, 7-11, Siemens	1,3
	US, A, 3790830, published on 5 February 1974, see column 2, lines 18-68, column 3, lines 1-50, figures 1-5, Bonfiglio	1,3,5,6
	US, A, 3258622, published on 28 June 1966, see column 2, lines 35-72, column 3, lines 1-9, figures 1-6, Gillespie	1-3
	DE, A, 1923753, published on 18 December 1969, see page 7, lines 12-28, page 8, page 9, lines 1-8, 23-27, page 10, lines 1-14, figures 5-8, 14-19, S.A. Française du Ferodo	2,3,5-7
	US, A, 4071794, published on 31 January 1978, see column 1, lines 58-68, column 2, lines 1-12, figures 1,4, Schoen	2,8
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the international Search ¹	Date of Mailing of this International Search Report ²	
8 January 1982 (08.01.82)	21 January 1982 (21.01.82)	
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ¹⁰	
European Patent Office :		

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC		
Int.Cl. ³ : H 02 K 1/18		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ³	H 02 K 1/18; H 02 K 23/04; H 02 K 21/06; H 02 K 21/22	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	DE, A, 1959700, veröffentlicht am 03. Juni 1971, siehe Seite 5, Zeilen 23-26, Seite 6, Zeilen 1-6, Figuren 1,4, 7-11, Siemens	1,3
	US, A, 3790830, veröffentlicht am 05. Februar 1974, siehe Spalte 2, Zeilen 18-68, Spalte 3, Zeilen 1-50, Figuren 1-5, Bonfiglio	1,3,5,6
	US, A, 3258622, veröffentlicht am 28. Juni 1966, siehe Spalte 2, Zeilen 35-72, Spalte 3, Zeilen 1-9, Figuren 1-6, Gillespie	1-3
	DE, A, 1923753, veröffentlicht am 18. Dezember 1969, siehe Seite 7, Zeilen 12-28, Seite 8, Seite 9, Zeilen 1-8, 23-27, Seite 10, Zeilen 1-14, Figuren 5-8,14-19, S.A. Francaise du Ferodo	2,3,5-7
	US, A, 4071794, veröffentlicht am 31. Januar 1978, siehe Spalte 1, Zeilen 58-68, Spalte 2, Zeilen 1-12, Figuren 1,4, Schoen	2,8
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert	"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist	
"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist	"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde	
"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung	
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ⁴	
08. Januar 1982	21. Januar 1982	
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰ 	G.L.M. Kruidenberg