

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89123633.3**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F04F 11/02, F16L 41/02**

22 Anmeldetag: **21.12.89**

30 Priorität: **26.01.89 CH 250/89**

71 Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**  
**Haselstrasse**  
**CH-5401 Baden(CH)**

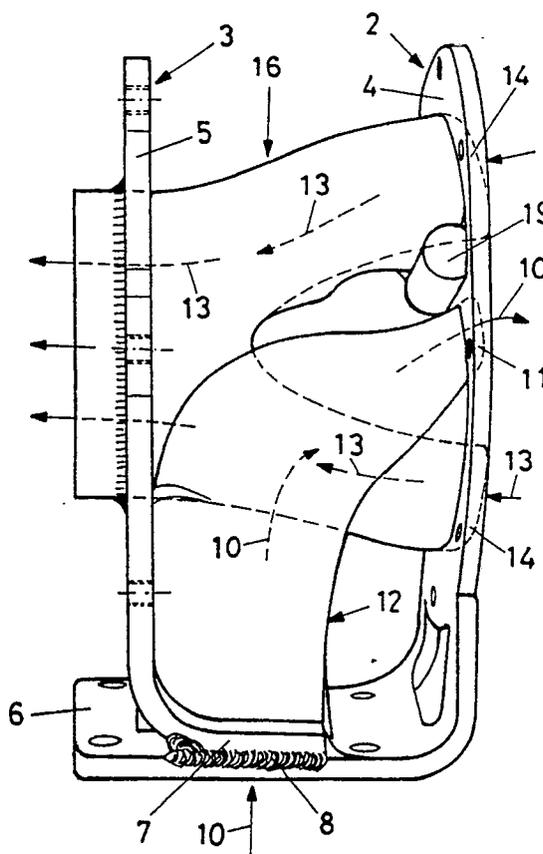
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.08.90 Patentblatt 90/31**

72 Erfinder: **Konert, Bernd**  
**Zellerstrasse 42**  
**D-7880 Bad Säckingen(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

54 **Leichtbaugasgehäuse.**

57 Die Hauptteile des Leichtbaugeschäuses sind ein starrer, kraftaufnehmender Teil (1), bestehend aus spanlos verformbaren Metallplatten (2, 3), die Flanschen (4, 5, 6) zum Anschluss des Gehäuses an fluidführende Maschinenteile aufweisen und, z.B. durch Schweißen, starr miteinander verbunden sind. Die Kanäle (12, 16) sind Blechpressteile, die Durchbrüche (9, 11; 14, 15) in den Flanschen (4, 5, 6), welche die Ein- bzw. Austrittsquerschnitte der Fluide bilden, miteinander verbinden und mit ihren Enden an diesen Durchbrüchen angeschweisst sind.



**FIG.2**

**EP 0 379 715 A1**

## Leichtbaugasgehäuse

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Leichtbaugasgehäuse mit Kanälen für die Leitung gasförmiger oder flüssiger Medien und Flanschen zum Anschluss von Leitungen für die Zu- bzw. Abfuhr dieser Medien in das bzw. aus dem Gehäuse.

### Technisches Gebiet

Gehäuse gemäss der vorliegenden Erfindung sind vorzugsweise Bestandteile von thermischen Maschinen, bei denen ein Heissgas als Arbeitsmittel zugeführt und als entspanntes Abgas herausgeführt wird. Solche Gehäuse weisen in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander Kanäle für das eintretende Heissgas hoher Temperatur und Kanäle für das austretende, nach seiner Arbeitsleistung abgekühlte Abgas niedrigerer Temperatur auf. Wegen des gegenüber dem Heissgas grösseren spezifischen Volumens des Abgases ist dessen Kanalquerschnitt entsprechend grösser. In einem solchen Gehäuse befinden sich also nebeneinander Kanäle verschiedener Querschnitte, die von unterschiedlich heissen Gasen verschiedener Drücke durchströmt sind, was unterschiedlich grosse Wärmedehnungen in den Kanalwänden, in gegebenenfalls vorhandenen Stegen, in Materialanhäufungen, wie sie bei Gussteilen praktisch kaum zu vermeiden sind, sowie auch in den Befestigungsflanschen zur Folge hat. Die für solche Gehäuse verwendeten Gusswerkstoffe weisen relativ niedrige Bruchdehnungen auf, so dass als Folge grosser Wärmedehnungen die Gefahr von Dehnungsrissen besteht. Wenn es speziell auch auf dichte Flanschverbindungen ankommt, für die aus Kostengründen kein übermässiger Aufwand getrieben werden kann, sondern nur übliche dünne Flachdichtungen verwendet werden dürfen, so sind verzugsgefährdete Flanschen für eine sichere Abdichtung nicht brauchbar. Es würde Gas entweichen, der Wirkungsgrad der Maschine wäre beeinträchtigt und das Leckgas könnte auch gesundheitsgefährdend wirken.

### Aufgabe der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Vermeidung der vorstehend aufgezeigten Nachteile als Ersatz für die Gussausführung solcher Gasgehäuse eine Bauweise zu finden, bei der nicht nur diese Nachteile vermieden werden, sondern die darüber hinaus für eine Massenfertigung geeigneter und wirtschaftlicher ist als eine

Gussausführung. Ferner soll diese Bauweise auch eine Erweiterung des Spektrums von Werkstoffen bringen, die für hochtemperaturbelastete Gasgehäuse geeignet sind, d.h., dass neben den verhältnismässig wenigen giessbaren hochwarmfesten Materialien auch die weit grössere Palette von spanlos durch Pressen, Stanzen usw. verformbaren Walzhalbzeugen, insbesondere in Form von Blechen, für solche Gasgehäuse in Betracht kommt.

Eine solche Bauweise soll es auch gestatten, neben einem teuren Werkstoff für die hochtemperaturbelasteten Teile weniger teures Material für die nicht so stark hitzebeanspruchten Teile zu verwenden, was vorzugsweise die massiven Flanschpartien betrifft. Der teurere, hochhitzebeständige Werkstoff nimmt infolge seiner hohen Bruchdehnung auch grössere, thermisch bedingte Verformungen auf, ohne dass Rissbildungen zu befürchten sind. Sein Nachteil des höheren Preises wird in der Regel dadurch mindestens kompensiert, dass die Kanalwände im Vergleich zu Gussstücken wesentlich dünner gehalten werden können.

Für die billigeren Werkstoffe, die für die massiveren Flanschpartien geeignet sind, gilt bezüglich der Bruchdehnung und Deformationsverhalten das gleiche wie für die Materialien der gasführenden Kanäle.

Aus den werkstoffbezogenen Vorteilen einer aus dünnwandigen, schalenförmigen Pressteilen zusammengesetzten Schweisskonstruktion resultiert aber auch ein Nachteil, und zwar eine gegenüber Gusskonstruktionen verringerte Stabilität. Dies ist von Belang, wenn durch das Gehäuse vom heissgasbeaufschlagten Apparat Kräfte, beispielsweise von Schwingungen verursacht, weiterzuleiten sind, etwa auf die gaszu- und -abführenden Leitungen, die an Flanschen der eingangs erwähnten Kanäle für das heisse Frischgas und das entspannte Abgas angeschlossen sind. Die Schwingungen können auf die Dauer, unterstützt von der ebenfalls materialermüdenden Wärmebeanspruchung, zu Brüchen in den Kanalwandungen führen. Aufgabe der Erfindung ist es daher auch, durch konstruktive Massnahmen den zerstörenden Einfluss von Vibrationen auf die dünnwandigen gasführenden Kanäle fernzuhalten. Diese Massnahmen bestehen in einer Aufteilung der Struktur des Gehäuses in einen gasführenden und in einen kraftaufnehmenden Teil.

### Definition der Erfindung

Das erfindungsgemässe Leichtbaugasgehäuse ist dadurch gekennzeichnet, dass die genannten

Flanschen untereinander starr verbunden sind und einen kraftaufnehmenden Teil des Gehäuses bilden, dass die Kanäle als Blechpressteile ausgebildet sind, und dass die Endquerschnitte dieser Kanäle Durchbrüche in mindestens einem der Flanschen mit Durchbrüchen in mindestens einem anderen der Flanschen leitend verbinden, welche Durchbrüche die Ein- bzw. Austrittsquerschnitte der Medien sind und an denen die Enden der Kanäle mit den Flanschen verschweisst sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

In der Zeichnung stellen dar:

Fig. 1 einen Aufriss eines erfindungsgemässen Gasgehäuses, die

Fig. 2 und 3 das Gasgehäuse in im wesentlichen der Fig. 1 zugeordneten Seitenrissen, aus denen die Führung der Gaskanäle hervorgeht, in etwas nach vorn bzw. nach hinten und seitlich gekippter Stellung, und die

Fig. 4 eine axonometrische Darstellung des kraftaufnehmenden Teiles der Gehäusestruktur.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um das Gasgehäuse eines Druckwellenladers für Verbrennungsmotoren. Es nimmt mit zwei Einlasskanälen die Abgase des Motors auf, die in einem Zellenrotor die Verbrennungsluft verdichten und entspannt und abgekühlt durch zwei Auslasskanäle in die Auspuffanlage ausströmen. Bei einer Ausführung als Gussstück haben die Kanäle gemeinsame Begrenzungswände, deren beide Seiten von unterschiedlich heissem Gas beaufschlagt werden mit der eingangs erwähnten Gefahr des Verzugs des ganzen Gehäuses durch Wärmespannungen, die auch Risse zur Folge haben können. Davon abgesehen ist die Herstellung durch Giessen infolge der komplizierten Führung der Kanäle aufwendig und auch werkstoffbedingt sehr teuer, da der ganze Gehäusekörper aus ein und demselben, sehr teuren Material besteht, wogegen gemäss der Erfindung für die weniger stark temperaturbelasteten Partien ein kostengünstigeres Material genügt.

In den Figuren bedeutet 1 den kraftaufnehmenden Teil des Gehäuses, der aus zwei Flanschplatten 2 und 3 aus spanlos verformbarem Blech mit jeweils zueinander rechtwinkligen Schenkeln be-

steht. Die grösseren, in den Figuren jeweils vertikal stehenden und im wesentlichen zueinander parallelen Schenkel bilden Flanschen 4 bzw. 5, von denen der eine, 4, zum Anschluss an das Rotorgehäuse und der andere, 5, den Austrittsteil eines Auspuffkanals aufnimmt, auf den weiter unten eingegangen wird, und als Anschlussflansch für die Auspuffanlage des Motors dient.

Die beiden anderen, kürzeren Schenkel 6 bzw. 7 der Flanschplatten 2 und 3 liegen in der aus den Fig. 2, 3 und 4 ersichtlichen Weise aufeinander und sind längs ihrer parallelen Seitenkanten durch Schweissnähte 8 miteinander verbunden. Der Schenkel 6 weist einen im wesentlichen rechteckigen Durchbruch 9 auf, siehe Fig. 3 und 4, während der Schenkel 7 aus zwei den Durchbruch 9 seitlich begrenzenden, stabförmigen Teilen besteht.

Am Durchbruch 9 des kürzeren Schenkels 6 der Flanschplatte 2 tritt das aus dem Motor kommende heisse Abgas in das Gehäuse ein, wie durch die Strömungspfeile 10 angedeutet. Der kurze Schenkel 6 bildet also einen Flansch für den Anschluss eines nicht dargestellten, vom Motor kommenden Abgasrohres und wird daher im folgenden Abgasflansch genannt. Im Flansch 4 befinden sich zwei einander diametral gegenüberliegende Durchbrüche 11, durch die das bei 9 eintretende heisse Abgas aus dem Gehäuse aus- und in den nicht dargestellten Zellenrotor des Druckwellenladers eintritt. Die Form des Heissgaskanals 12, der den Durchbruch 9 mit den Durchbrüchen 11 verbindet, geht aus den Fig. 1, 2 und 3 hervor. Ausgehend vom Rechteckquerschnitt am Durchbruch 9, wo er an seinem Umfang an der Unterseite des Abgasflansches 6 verschweisst ist, erweitert er sich nach oben und verzweigt sich in zwei Aeste, die am Umfang der Durchbrüche 11 im Flansch 4 mit diesem verschweisst sind.

Das im Zellenrotor entspannte und abgekühlte Gas, im folgenden Auspuffgas genannt, tritt, wie die Strömungspfeile 13 andeuten, durch die zwei einander diametral gegenüberliegenden Durchbrüche 14 im Flansch 4 in das Gehäuse ein und verlassen es im Bereich eines kreisrunden Durchbruchs 15 im Flansch 5, von wo es weiter in eine nicht dargestellte Auspuffanlage strömt. Der zugehörige Auspuffkanal 16 beginnt mit zwei Aesten an den beiden Durchbrüchen 14 des Flansches 4, die sich stromabwärts vereinigen und in einen kreisrunden Stutzen übergehen, der den Durchbruch 15 im Flansch 5 durchsetzt und mit diesem durch eine Schweissnaht 17 verbunden ist.

Der Heissgaskanal 12 und der Auspuffkanal 16 haben keine gemeinsamen Wände, sind daher bezüglich der Wärmedehnungen unabhängig voneinander. Wegen der grösseren als bei Gusswerkstoffen üblichen Bruchdehnung der spanlos verformbaren Bleche sind Risse, wie sie in Gusswerkstücken

wegen ihrer ungleichmässigen Wandstärken auftreten können, bei erfindungsgemässen Ausführungen nicht zu erwarten.

Neben den beschriebenen zwei Kanälen 12 und 16 könnten erforderlichenfalls natürlich noch weitere Kanäle zwischen den Flanschen oder sonstigen Elementen des kraftaufnehmenden Teiles vorgesehen sein. Im vorliegenden Falle sind die zwei kleinen, aus Fig. 4 ersichtlichen Durchbrüche 18 durch angeschweisste längliche Blechnäpfe überdeckt, die auf der freien, dem Rotor des Druckwellenladers zugewandten Flanschebene sogenannte, für einen einwandfreien Druckwellenprozess wichtige "Taschen" 19 begrenzen, siehe hierzu Fig. 1, 2 und 3.

Die auf den ersten Blick kompliziert aussehenden Kanäle für das Heissgas und das Auspuffgas sind in der Serienfertigung gleichwohl billiger als Gusstücke herzustellen. Die Kanäle bestehen aus tiefgezogenen, miteinander verschweissten Halbschalen, wobei die Trennlinien entlang ihrer Symmetrieachse oder entlang passender Berührungslinien von Tangentialebenen oder Hüllflächen vorgesehen werden. Auch Hinterschneidungen sind, falls unumgänglich, fertigungstechnisch zu beherrschen. Die Schweissungen lassen sich roboterisieren. Ganz erheblich ist die Gewichtsersparnis gegenüber Gusstücken, was niedrigere Kosten bedeutet, die bei einem Gehäuse mit unterschiedlich temperaturbeanspruchten Kanälen noch weiter gesenkt werden können, wenn man für jeden Kanal die für ihn jeweils ausreichende Werkstoffqualität wählt. Niedriger beanspruchte Kanäle können also aus billigerem Material gepresst werden. Wegen der freien, voneinander unabhängigen Verformbarkeit der Kanäle spielen unterschiedliche Stoffeigenschaften, z.B. Wärmedehnzahlen für die Haltbarkeit keine Rolle.

Diese Gehäusebauart ist natürlich nicht nur für thermisch beanspruchte Maschinen vorteilhaft, sondern ist auch eine wirtschaftliche Alternative zu Gussausführungen für andere Anwendungen, z.B. für Flüssigkeiten und kalte Gase.

Falls es darauf ankommt, Wärmeverluste aus den Heissgaskanälen möglichst gering zu halten, ist es zweckmässig, einen mit seinen Rändern an den Flanschen abdichtend befestigten Isoliermantel 20 vorzusehen, dessen Kontur in Fig. 3 strichpunktiert angedeutet ist und der alle oder nur die Heissgaskanäle nach aussen abkapselt. Letztere werden thermisch noch besser isoliert, wenn der die Kanäle, besonders aber der die Heissgaskanäle umgebende, vom Isoliermantel umschlossene Raum über eine Bohrung 21, siehe Fig. 3, in den Heissgaskanälen 12 mit diesen leitend verbunden und daher von Heissgas umgeben ist. Der Isoliermantel reduziert auch die Lärmabstrahlung aus den Kanälen. Eine noch bessere Geräuschkämpfung wird

durch Ausfüllen des besagten Raumes mit einem geräusch- und wärmedämmenden Material erhalten.

5

## Ansprüche

10

1. Leichtbaugasgehäuse, mit Kanälen (12, 16) für die Leitung gasförmiger oder flüssiger Medien und Flanschen (4, 5, 6) zum Anschluss von Leitungen für die Zu- bzw. Abfuhr dieser Medien in das bzw. aus dem Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Flanschen (4, 5, 6) untereinander starr verbunden sind und einen kraftaufnehmenden Teil (1) des Gehäuses bilden, dass die Kanäle (12, 16) als Blechpressteile ausgebildet sind, und dass die Endquerschnitte dieser Kanäle (12, 16) Durchbrüche (9, 14) in mindestens einem (6, 4) der Flanschen mit Durchbrüchen (11,15) in mindestens einem anderen (4, 5) der Flanschen leitend verbinden, welche Durchbrüche die Ein- bzw. Austrittsquerschnitte der Medien sind und an denen die Enden der Kanäle (12, 16) mit den Flanschen (4, 5, 6) verschweisst sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Leichtbaugasgehäuse nach Anspruch 1, ausgebildet als Gasgehäuse eines Druckwellenladers, mit je einem Flansch (4, 5, 6) zum Anschluss an das Rotorgehäuse des Druckwellenladers, an die Abgasleitung eines Verbrennungsmotors und an eine Auspuffleitung, sowie mit einem Heissgaskanal (12) und einem Auspuffkanal (16) zur Zufuhr des Abgases aus dem Motor in den Rotor des Druckwellenladers bzw. zur Abfuhr des entspannten und abgekühlten Abgases aus dem Rotor in die Auspuffleitung, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch (4) zum Anschluss an das Rotorgehäuse und der Flansch (6) zum Anschluss an die Abgasleitung zwei zueinander rechtwinklige Schenkel einer Flanschplatte (2) bilden, dass der Flansch (5) zum Anschluss an die Auspuffleitung Teil einer Flanschplatte (3) bildet, die zwei zum Flansch (5) rechtwinklige, stabförmige Schenkel (7) aufweist, dass die Flanschplatte (3) entlang der Aussenkanten dieser Schenkel (7) mit zwei Seitenkanten des Abgasflansches (6) verschweisst ist, und dass der Heissgaskanal (12) und der Auspuffkanal (16) aus je zwei tiefgezogenen Halbschalen zusammengeschweisst sind und sich jeweils von einem einteiligen Durchbruch (9, 15) im Abgasflansch (6) bzw. Auspuffflansch (5) ausgehend in zwei Aeste verzweigen, die in jeweils zwei Durchbrüchen (18, 14) des Rotorgehäuseflansches (4) enden.

3. Leichtbaugasgehäuse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Isoliermantel (20), der mindestens heissgasführende Kanäle (12) kapselt und mit seinen Rändern an den Flanschen (4, 5, 6) abdichtend befestigt ist.

4. Leichtbaugasgehäuse nach Anspruch 3, da-

durch gekennzeichnet, dass die heissgasführenden Kanäle (12) mit dem vom Isoliermantel (20) umschlossenen Raum über eine Bohrung (21) kommunizieren.

5. Leichtbaugasgehäuse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Isoliermantel (20), den Flanschen (4, 5, 6) und den Kanälen (12, 16) begrenzte Raum mit einem geräusch- und wärmedämmenden Material gefüllt ist.

5

10

15

20

25

30

35

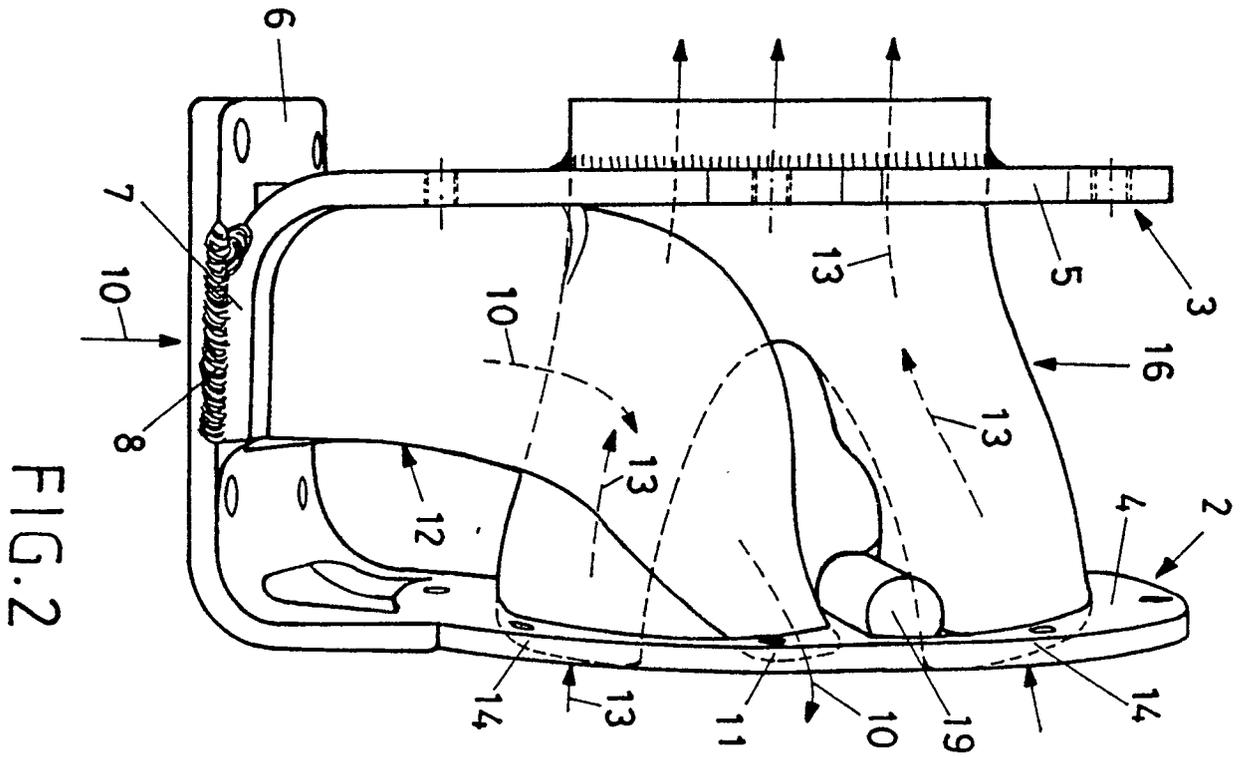
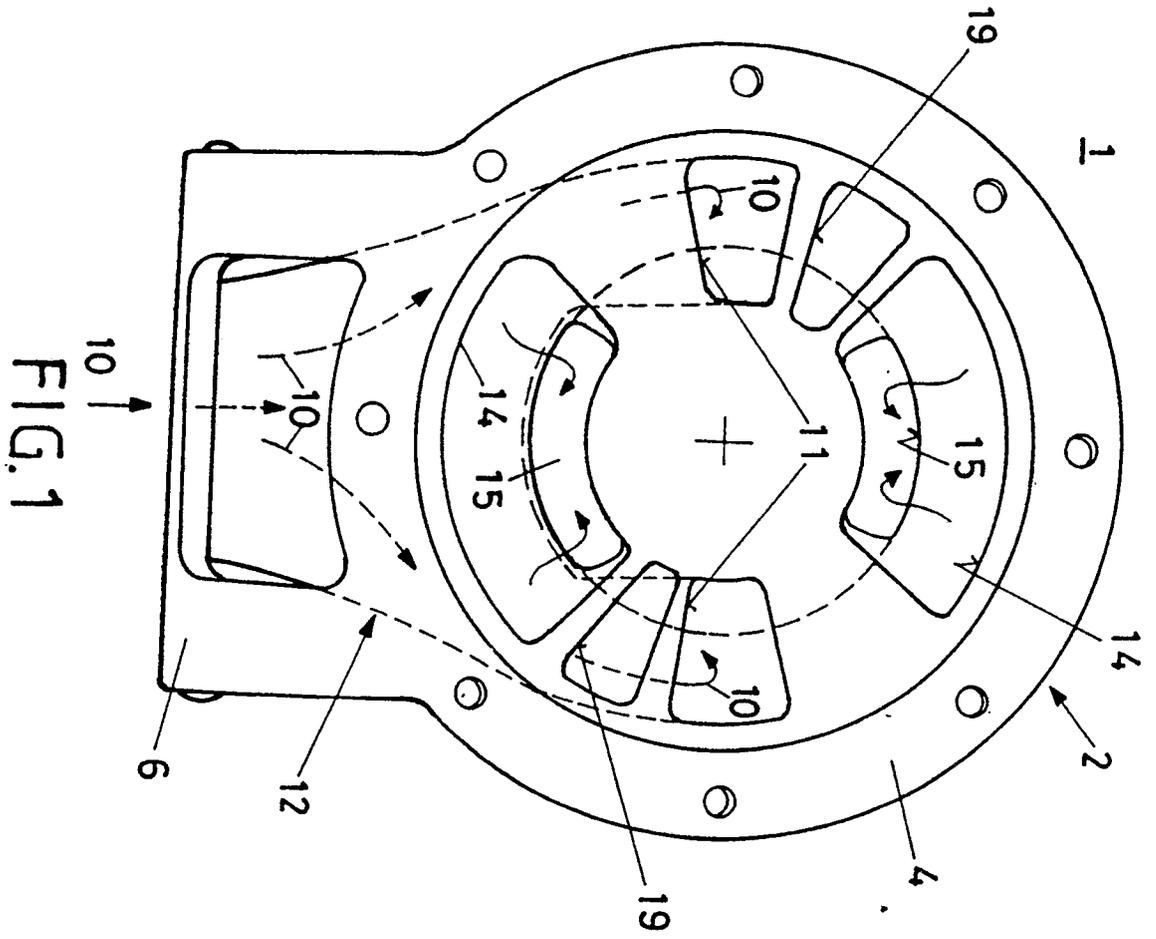
40

45

50

55

5



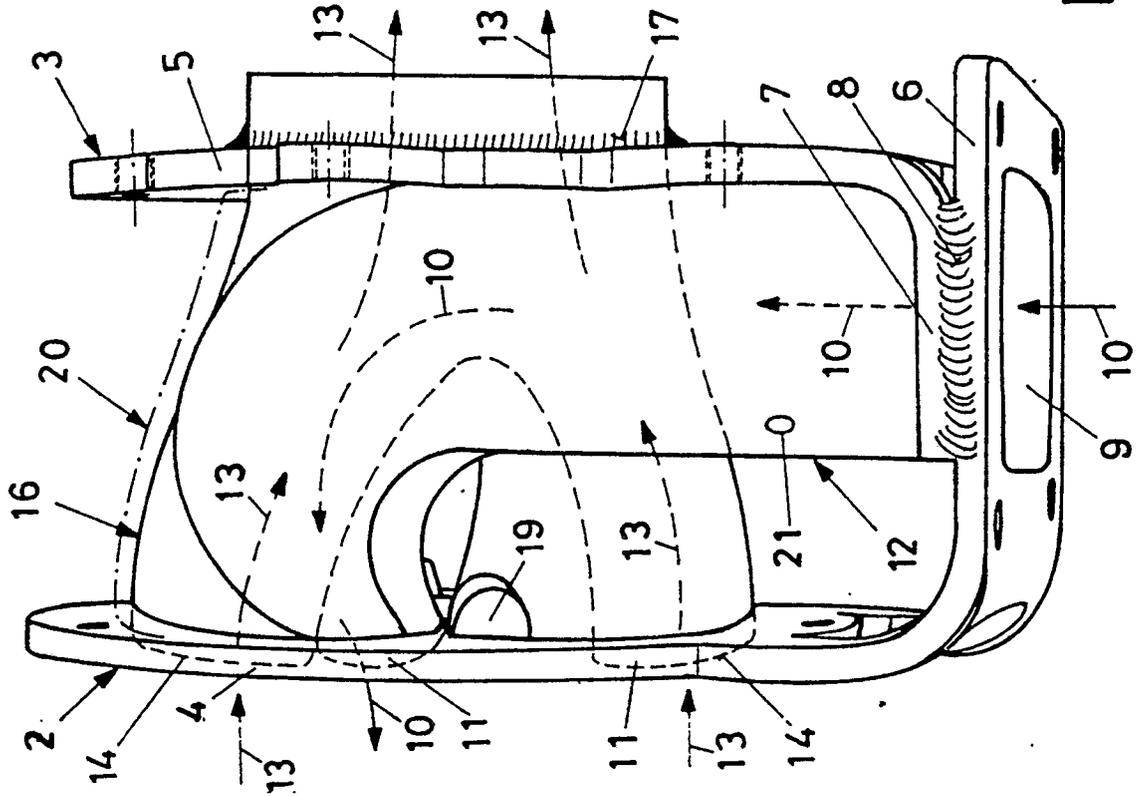


FIG. 3

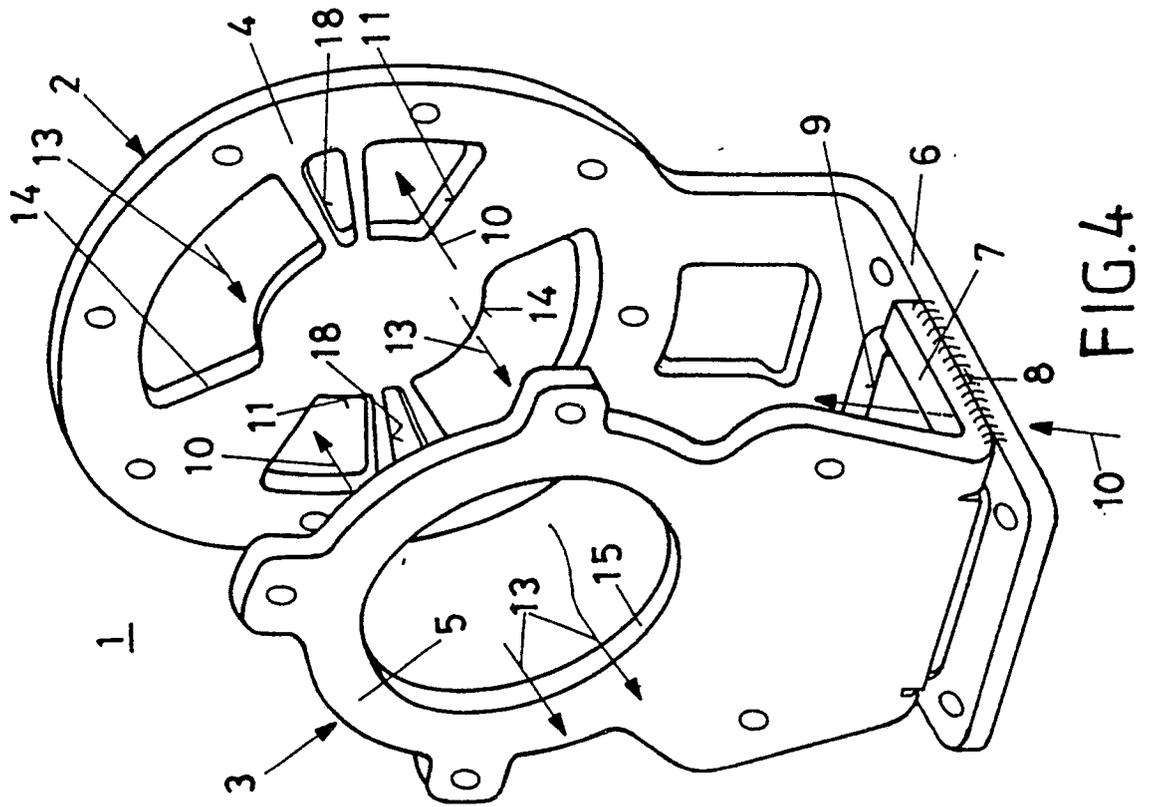


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2261420 (BBC) * Seite 5, Zeilen 7 - 20; Figur 1 * -----	1, 2	F04F11/02 F16L41/02
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04F F02B F16L F28F F17D F15D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlussdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	01 FEBRUAR 1990	HAKHVERDI M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			