



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 227 224 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.07.2002 Patentblatt 2002/31**

(51) Int Cl.7: **F01L 1/32**

(21) Anmeldenummer: **01127714.2**

(22) Anmeldetag: **21.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **26.01.2001 DE 10103578**

(71) Anmelder: **TRW Deutschland GmbH  
30890 Barsinghausen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gebauer, Klaus, Dr.-Ing.**  
**30929 Seelze (DE)**  
• **Schneider, Fabrice, Dipl.-Ing.**  
**30890 Barsinghausen (DE)**  
• **Strzoda, Walter**  
**30890 Barsinghausen (DE)**

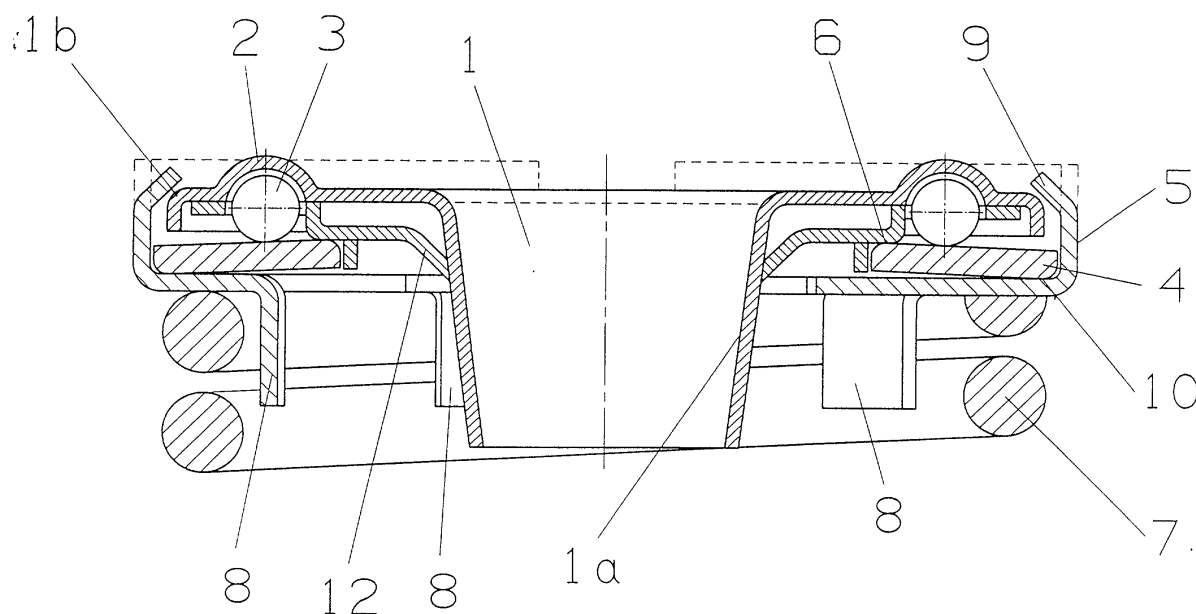
(74) Vertreter: **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing. et al  
Roscherstrasse 12  
30161 Hannover (DE)**

### (54) Ventildrehvorrichtung

(57) Eine Ventildrehvorrichtung zur Erzeugung von Drehungen eines Gaswechselventils eines Verbrennungsmotors umfaßt den Ventilschaft mit einem Grundkörper, der mit mehreren in Umfangsrichtung orientierten Taschen zur Aufnahme von Wälzkörpern versehen

ist. Der Grundkörper ist mit einem Deckel versehen, der gleichzeitig als Ventildederauflage dient. Zur einfacheren und kostengünstigeren Herstellung von Grundkörper und Deckel sind diese aus umgeformten Blechteilen gefertigt.

FIG. 1



EP 1 227 224 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Ventildrehvorrichtung zur zwangsweisen Erzeugung von Drehungen eines Gaswechselventils eines Verbrennungsmotors während seiner Öffnungs- oder Schließbewegungen, mit einem den Ventilschaft umfassenden und mit diesem kraftübertragend verbundenen Grundkörper, der mit mehreren in Umfangsrichtung orientierten Taschen zur Aufnahme von durch Tangentialfedern vorgespannten Wälzkörpern versehen ist, mit einem gleichzeitig als Ventilfederauflage dienenden Deckel und mit einer zwischen dem Grundkörper und dem Deckel eingespannten Tellerfeder als Kraftübersetzer oder Energiespeicher für die auszuführenden Ventildrehungen.

**[0002]** Die Vorrichtungskomponenten Grundkörper und Deckel werden allgemein im Kaltfließpreßverfahren in ein oder mehreren Stufen hergestellt. Dafür sind aufwendige Gesenke erforderlich, deren Lebensdauer durch den verwendeten Werkstoff und die notwendigen Umformkräften bestimmt wird. Nach dem Kaltfließpressen, das bei größeren Ventildrehvorrichtungen in mehreren Stufen mit Zwischenglühen erfolgen muß, sind noch spanabnehmende Verfahren notwendig, um bestimmte Funktionsflächen zu erzeugen, so daß mit der Herstellung der genannten Drehvorrichtungskomponenten erhebliche Kosten verbunden sind. Ziel ist es daher, die Herstellkosten ohne negative Auswirkung auf die Steifigkeit, Funktion und Lebensdauer zu senken.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventildrehvorrichtung mit den Merkmalen nach dem einleitend genannten Oberbegriff zu schaffen, deren Grundkörper und Deckel durch ein einfacheres und kostengünstigeres Arbeitsverfahren herstellbar sind. Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß der Grundkörper und der Deckel einer Ventildrehvorrichtung aus umgeformten Blechteilen bestehen.

**[0004]** Grundkörper und Deckel aus Stahlblech ermöglichen es, die Umformung auf die wesentlichen Funktionsflächen wie Konus, Tellerfederauflage und Kugellaufbahn zu beschränken. Die bisher als kontinuierlich umlaufend ausgeführten Funktionsflächen mit untergeordneter Bedeutung werden durch kleinere und einzelnen am Umfang gleichmäßig verteilte, angebogene Flächen ersetzt. Damit kann der notwendige Zerspanaufwand auf sehr wenige Operationen zur Einstellung bestimmter Fertigmaße reduziert werden.

**[0005]** Die Anforderungen an das Werkzeug zur Herstellung der gepreßten Blechteile können erheblich gesenkt werden. In den Grundkörper werden die Vertiefungen der Wälzkörpertaschen nur anteilig angepreßt. Dadurch wird ein erheblicher Umformaufwand eingespart.

Die Ausformung der Taschen kann in unterschiedlicher Weise

erfolgen, entweder ähnlich der heute üblichen Form oder durch das Aneinanderreihen der unterschiedlichen Schrägen. Die verfahrensbedingten Lücken zwischen

den Taschen werden durch einfache Konstruktionselemente geschlossen, die gleichzeitig die Tangentialfedern innerhalb der Taschen in Position halten. Diese Konstruktionselemente, beispielsweise Zapfen oder Anschläge, können auch ringförmig verbunden zu einer Komponente zusammengefaßt werden.

Durch die Öffnungen zwischen den Kugeltaschen wird ein wesentlich verbesserter Schmiermittelaustausch gewährleistet.

Die notwendigen Versteifungen zur Stabilität des Taschenkranzes des Grundkörpers gegenüber dem Konus werden in den Blechkörper eingeformt. Weitere Stabilität erlangt der Grundkörper durch umlaufende Nuten oder Absätze.

Der Materialeinsatz und damit auch die bewegten Massen werden dadurch erheblich verringert. Als Material kann ein für das Einsatzhärten geeigneter Werkstoff, der gleichzeitig gut für das Umformverfahren geeignet ist, verwendet werden.

Auch der Deckel wird als einfaches Preßteil hergestellt. Dabei sind umlaufende Absätze nicht vollständig, sondern nur in Form einzelner, gleichmäßig am Umfang verteilter, umgebogener Zungen oder Absätze ausgeführt.

Das Verschließen der Ventildrehvorrichtung nach dem Zusammenfügen ihrer Einzelteile kann durch Umbiegen einzelner Zungen an den Grundkörper erfolgen.

**[0006]** Ausgehend von einer flachen Scheibe eines geeigneten Materials wird der Grundkörper durch Anformen des Konus und Einpressen aller Taschen in seinen flanschartigen Kranz hergestellt. Beim Einpressen der Taschen werden deren Enden vom Anfang der nächsten getrennt, so daß eine Lücke entsteht. Die Lücken können schmaler als die bisherigen Stege ausgeführt sein, wodurch entweder der Teilkreis und damit der Bauraum bei gleicher Belastung kleiner oder die Wälzkörper, z. B. Kugeln, größer gewählt werden können.

Als Anschlag für die in den Taschen angeordneten Tangentialfedern genügt es, einfache Konstruktionselemente einzufügen, die ein Verrutschen der Federn verhindern. Dies kann durch Auflegen eines separaten Blechrings mit in die Taschen reichenden Anschlagzungen geschehen.

Nach der Montage von Kugeln, Tangentialfedern und deren Halteteilen wird nach dem Aufsetzen der Tellerfeder der Deckel positioniert und lediglich durch Umbiegen einzelner Segmente am Umfang fixiert.

**[0007]** Weitere, den Erfindungsgegenstand vorteilhaft gestaltende Merkmale sind in den Ansprüchen angegeben.

**[0008]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Radialschnitt der Ventildrehvorrichtung,

Figur 2 eine Draufsicht auf einen Grundkörper und

- eine Detaildarstellung;
- Figur 3 eine Seitenansicht des Grundkörpers nach Figur 2,
- Figur 4 den Schnitt A-A der Darstellung gemäß Figur 2,
- Figur 5 den Schnitt B-B der Darstellung gemäß Figur 2,
- Figur 6 die Draufsicht auf einen Ring mit angeformten Halteelementen zum Positionieren der Tangentialfedern in den Kugeltaschen,
- Figur 7 den Schnitt A-A eines Halteringes gemäß Figur 6 und eine Detaildarstellung;
- Figur 8 den Schnitt B-B eines Halteringes gemäß Figur 6 und eine Detaildarstellung;
- Figur 9 eine Draufsicht auf einen Grundkörper mit aufgelegtem Haltering und
- Figur 10 den Schnitt C-C durch die Teile gemäß Figur 9.

**[0009]** Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt einen Grundkörper 1 aus einem umgeformtem Blechring mit einem Konus 1a und mit in einen flanschförmigen Kranz 1b eingepreßter Tasche 2 und einer darin angeordneten Stahlkugel 3 als Wälzkörper. Eine Tellerfeder 4 hält die Kugeln 3 in ihren Taschen 2. Sie stützt sich mit ihrem Außenrand auf der Innenseite eines Deckels 5 aus spanlos geformtem Blech ab, während ihr Innenrand an einer Tellerfederauflage 6 abgestützt ist. Die Tellerfederauflage ist entweder als umlaufender Absatz angeformt oder besteht aus mehreren, am Umfang verteilt angeordneten und aus dem Grundkörper geformten flächigen Absätzen. Die Ventilfeeder 7 stützt sich mit einem Ende an der Anlagefläche 10 des Deckels 5 ab. Um eine Dezentrierung der Feder während des Betriebs zu vermeiden, ist der Deckel mit mehreren, an seinem Umfang verteilt angeordneten und axial ausgeformten Zungen 8 versehen. Nach dem Zusammenfügen der Einzelteile der Drehvorrichtung umfaßt der Deckel 5 mit mehreren, an seinem Umfang verteilten Laschen oder Zungen 9 den Außenrand des Grundkörpers. Auch die Zungen 9 sind auf die notwendige Mindestanzahl beschränkt.

**[0010]** Aus dem Taschenkranz 1b des Grundkörpers 1 können die Taschen 2 so weitgehend aus der Ebene des Taschenkranzes herausgedrückt sein, daß an ihren Enden jeweils eine Lücke 11 zur benachbarten Tasche entsteht. Dadurch wird ein wesentlich verbesserter Schmiermittelaustausch gewährleistet. Andererseits ist sicherzustellen, daß die eingelegte Tangentialfeder in diesem Bereich eine Abstützung erhält, die beispielsweise durch einen in die Tasche reichenden Zapfen

oder zungenförmigen Anschlag gewährleistet wird. Die Anschläge können Teil eines separaten Ringes 12 (Fig. 6 und 7) sein. Dieser ist mit ausgestanzten Öffnungen 13 versehen, die beim Auflegen des Ringes auf den Grundkörper mit den Konturen der Wälzkörpertaschen deckungsgleich sind. Im Bereich der Lücken 11 (Fig. 5) weisen die Öffnungen 13 angestanzte Zungen 14 auf, die auch rechtwinklig gebogen sein können, um den eingelegten Tangentialfedern im Bereich der Lücken 11 einen Halt zu bieten.

**[0011]** Die Ringe 12 werden in der mit den Figuren 9 und 10 gezeigten Weise auf den Grundkörper gelegt und mit diesem durch beispielsweise Buckelschweißung fest verbunden. Die Tangentialfedern 16 werden durch die Zungen 14 am Herausrutschen aus der Lücke 11 gehindert und gleichzeitig geführt. Mit ihren vorderen Enden drücken sie die Kugeln 3 stets in die obere Position der Laufbahnen innerhalb der Taschen, sobald der Druck der Tellerfedern 4 während der Ventilbetätigung zurückgeht und die Kugeln freigegeben werden.

#### Patentansprüche

1. Ventildrehvorrichtung zur Erzeugung von Drehungen eines Gaswechselventils eines Verbrennungsmotors während seiner Öffnungs- oder Schließbewegungen, mit einem den Ventilschaft umfassenden und mit diesem kraftübertragend verbundenen Grundkörper, der mit mehreren in Umfangsrichtung orientierten Taschen zur Aufnahme von durch Tangentialfedern vorgespannten Wälzkörpern versehen ist, mit einem gleichzeitig als Ventilfeдераuflage dienenden Deckel und mit einer zwischen dem Grundkörper und dem Deckel eingespannten Tellerfeder als Kraftübersetzer oder Energiespeicher für die auszuführenden Ventildrehungen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Grundkörper (1) und der Deckel (5) aus umgeformten Blechteilen bestehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umformung auf die wesentlichen Funktionsflächen, nämlich Konus (1a), Deckel (5) mit Tellerfederauflage (10) und Wälzkörperlaufbahn (2) beschränkt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Grundkörper (1) aus einem konisch gepreßten Blechteil mit umlaufendem, flanschartigem Rand (1b) besteht, in welchen die Wälzkörpertaschen (2) eingepreßt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lücken zwischen den Taschen durch einfache, die Tangentialfedern (16) in Position haltende Konstruktionselemente (13), z. B. als gepreßte Blechteile ausgeführt, geschlossen sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest der Grundkörper und der Deckel aus einem härtbaren Werkstoff bestehen. 5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** einzelne Funktionsflächen verschleißhemmend behandelt oder beschichtet sind. 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Deckel mit gleichmäßig an seinem Umfang verteilt angeordneten Funktionselementen in Gestalt angeformter Zungen oder Segmente und Absätzen versehen ist. 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein separater, auf dem Grundkörper aufliegender Haltering (12) mit Elementen zum Halten und Führen der Tangentialfedern vorgesehen ist. 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Haltering z.B. durch Buckelschweißung (15) mit dem Grundkörper verbunden ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Haltering oder weitere einfach geformte Konstruktionselemente die Steifigkeit erhöhen und diese durch Fügen oder Schweißen mit dem Grundkörper verbunden sind. 30

35

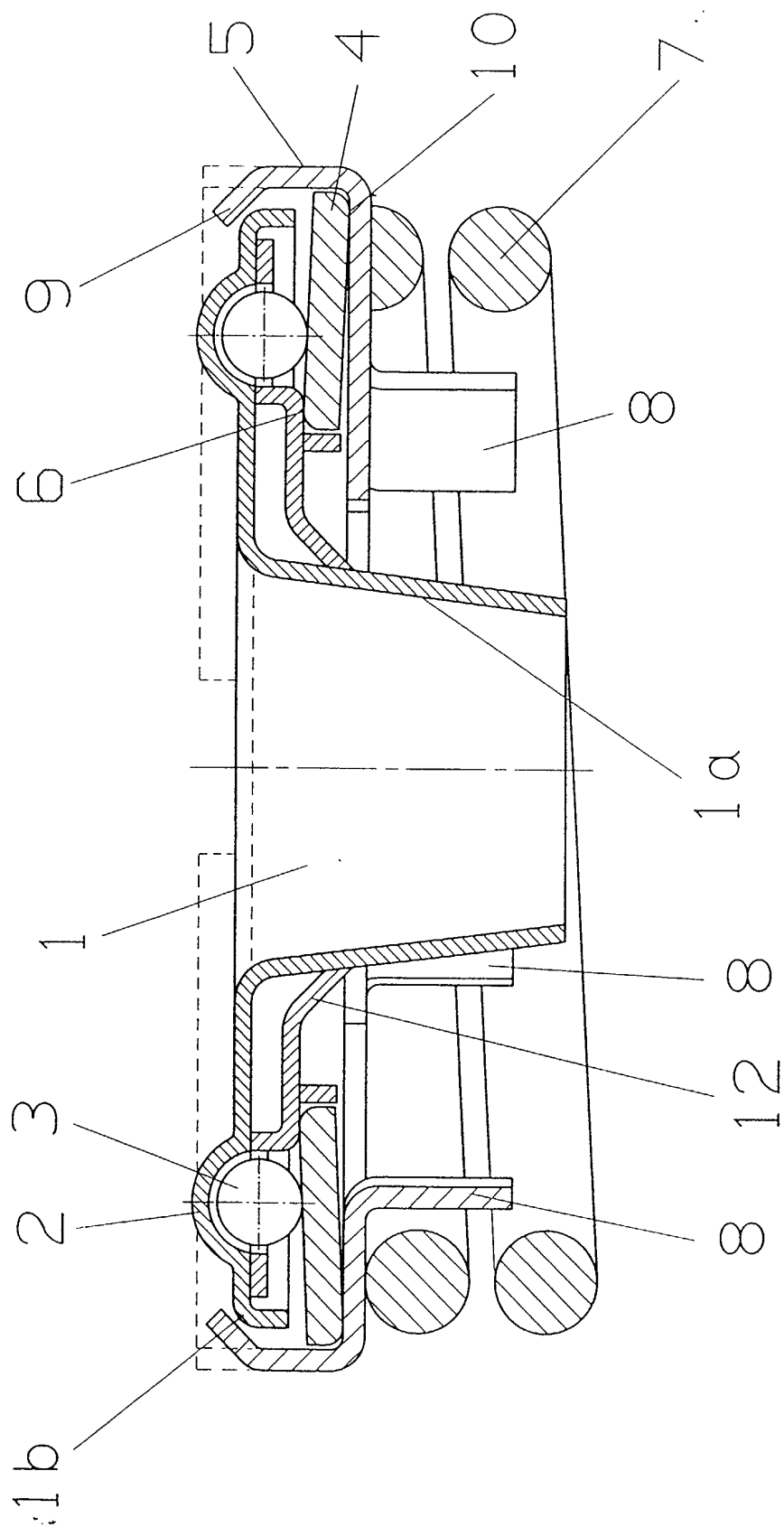
40

45

50

55

FIG. 1



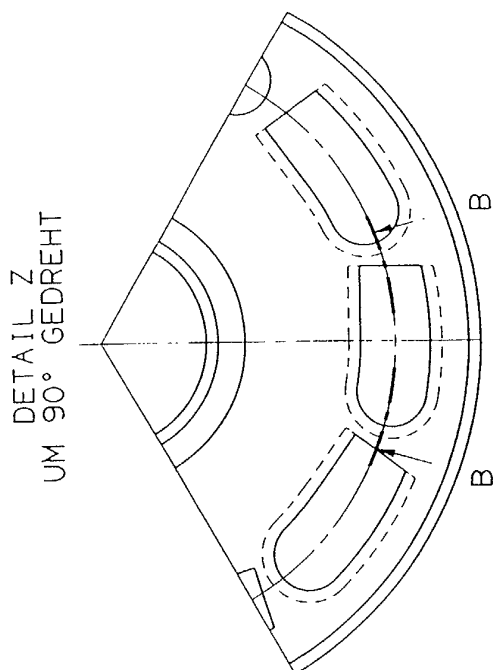


FIG. 2

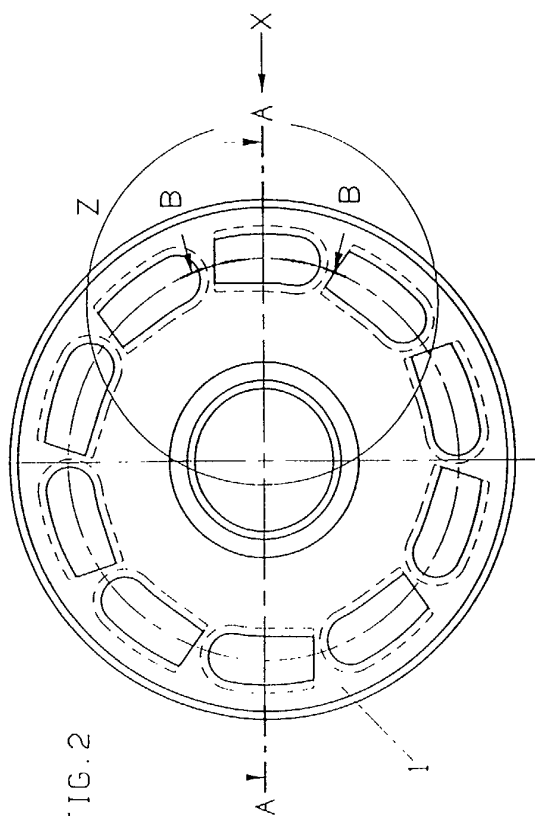


FIG. 3  
ANSICHT X

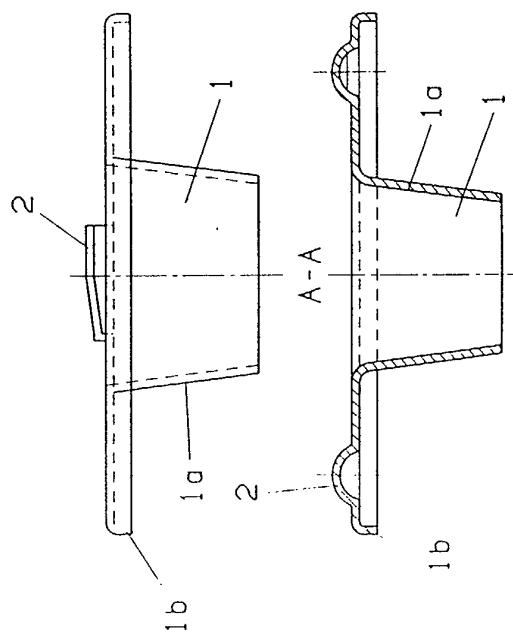


FIG. 4

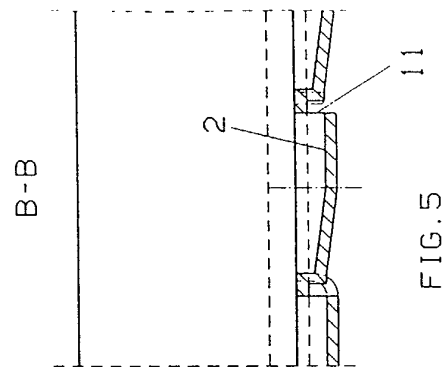


FIG. 5

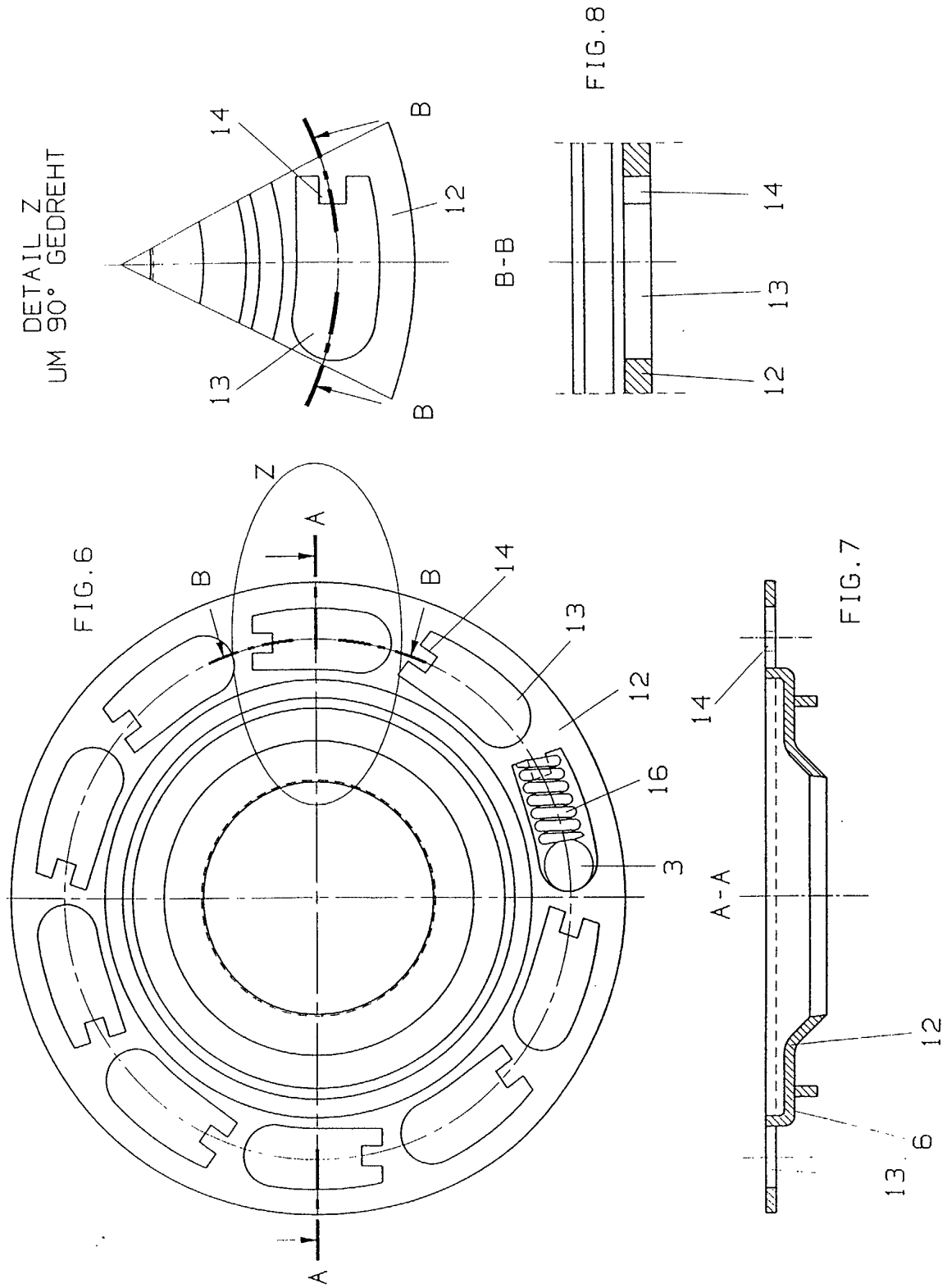


FIG. 9

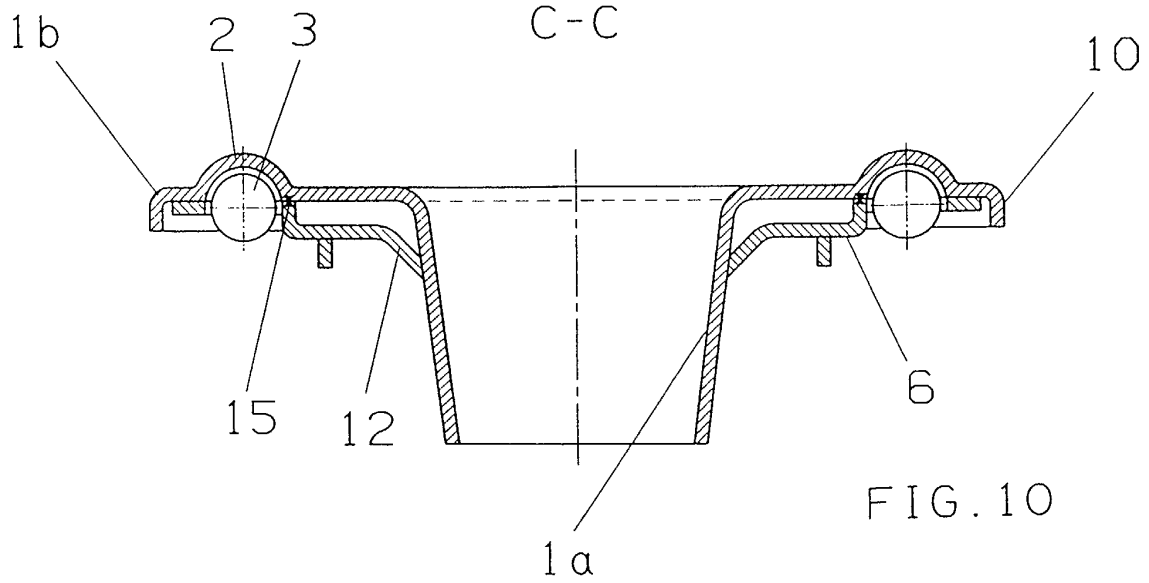
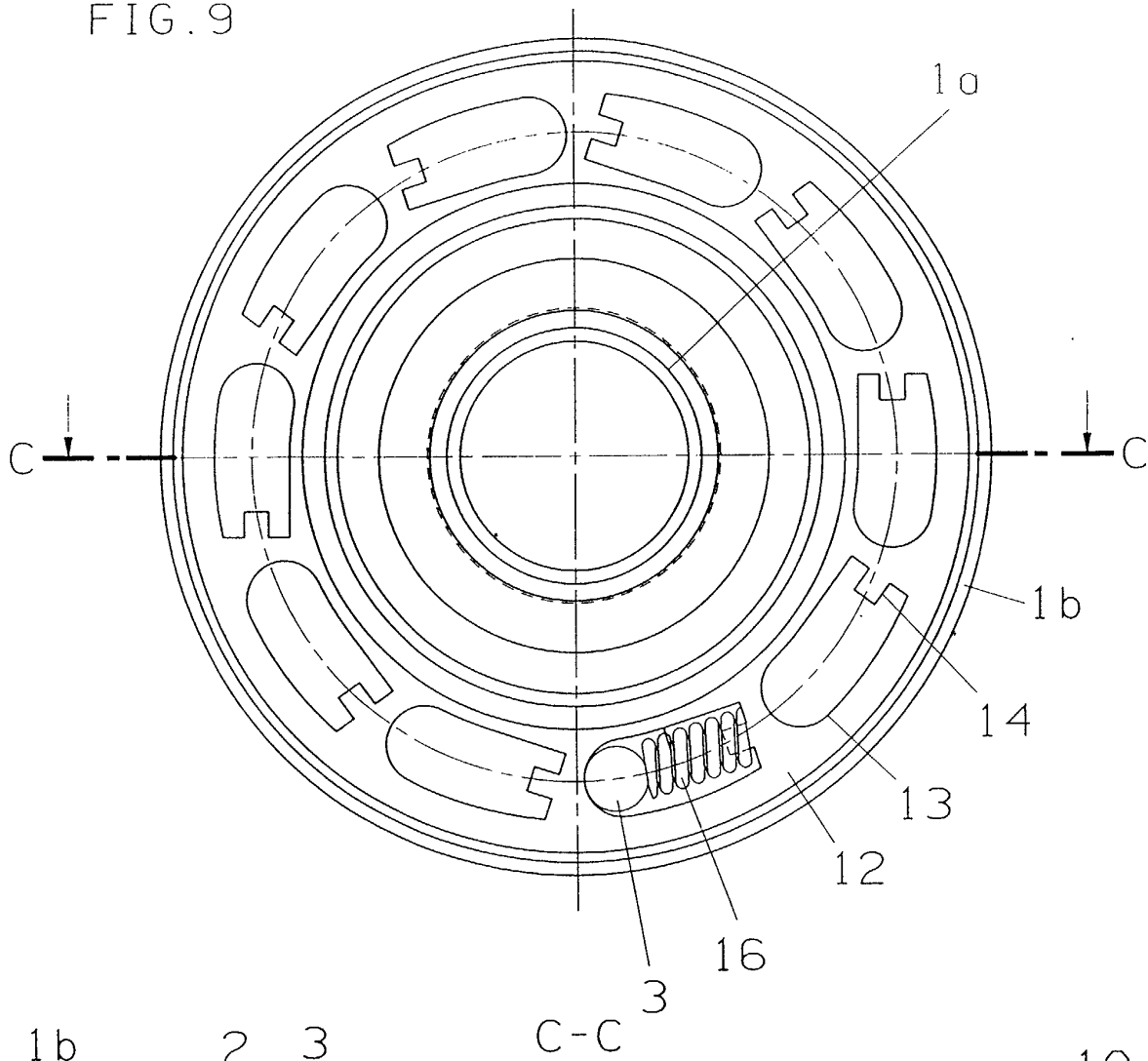


FIG. 10