

(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
17. April 2008 (17.04.2008)

PCT

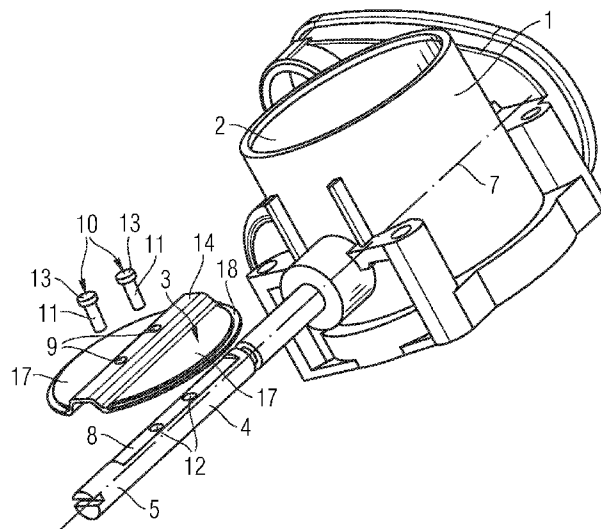
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/043754 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 9/10 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/060704
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Oktober 2007 (09.10.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 048 179.8
10. Oktober 2006 (10.10.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS VDO AUTOMOTIVE AG [DE/DE];
Siemensstrasse 12, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖHLER, Stefan [DE/DE]; Max-Planck-Str. 1/ b, 60437 Frankfurt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS VDO AUTOMOTIVE AG; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: THROTTLE FLAP CONNECTING PIECE

(54) Bezeichnung: DROSSELKLAPPENSTUTZEN



(57) Abstract: The invention relates to a throttle flap connecting piece having a housing 1 in which is formed a continuous passage opening 2 which can be closed off by a throttle flap 3, of round cross section, which is arranged on a throttle flap shaft 4. Here, the throttle flap shaft 4 is mounted with its lateral ends 5 in bearing recesses 6 of the housing 1 so as to be pivotable about a rotational axis 7. In addition, a flattening 8 is provided which is formed on the throttle flap shaft 4 in the longitudinal extent of the throttle flap shaft 4 and on which the throttle flap 3 is supported and is connected to the throttle flap shaft 4. The radially encircling edge 18 of the throttle flap 3 is of ring-shaped design and has a reduced thickness 20 in relation to the thickness 19 of the throttle flap. Here, the two annular sides, which are situated opposite from one another, of the radially encircling annular edge 18 of the throttle flap extend symmetrically with respect to a radial line, which intersects the rotational axis 7, of the throttle flap shaft 4.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Drosselklappenstutzen mit einem Gehäuse 1, in dem eine durchgehende Durchgangsöffnung 2 ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle 4 angeordnete Drosselklappe 3 runden Querschnitts verschließbar ist. Dabei ist die Drosselklappenwelle

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/043754 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

4 mit ihren seitlichen Enden 5 in Lagerausnehmungen 6 des Gehäuses 1 um eine Drehachse 7 schwenkbar gelagert. Weiterhin ist eine sich in Längserstreckung der Drosselklappewelle 4 an der Drosselklappenwelle 4 ausgebildete Abflachung 8 vorhanden, auf der die Drosselklappe 3 in Auflage und mit der Drosselklappenwelle 4 verbunden ist. Der radial umlaufende Rand 18 der Drosselklappe 3 ist ringartig ausgebildet und weist eine gegenüber der Dicke 19 der Drosselklappe reduzierte Dicke 20 auf. Dabei erstrecken die beiden einander gegenüberliegenden Ringseiten des radial umlaufenden ringartigen Randes 18 der Drosselklappe sich symmetrisch zu einer die Drehachse 7 schneidenden Radialen der Drosselklappenwelle 4.

Beschreibung

Drosselklappenstutzen

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Drosselklappenstutzen mit einem Gehäuse, in dem eine durchgehende Durchgangsöffnung ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle angeordnete Drosselklappe runden Querschnitts verschließbar ist, wobei die Drosselklappenwelle mit ihren seitlichen Enden
10 in Lagerausnehmungen des Gehäuses um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist, mit einer sich in Längserstreckung der Drosselklappenwelle an der Drosselklappenwelle ausgebildeten Abflachung auf der die Drosselklappe in Auflage und mit der Drosselklappenwelle verbunden ist.

15 Bei derartigen Drosselklappenstutzen ist es bekannt, die Drosselklappenwelle mit einer nutartigen Vertiefung zu versehen, in die dann die Drosselklappe eingelegt und durch Schrauben mit der Drosselklappenwelle verbunden wird.

20 Dabei besitzt die Vertiefung eine derart über die Drehachse der Drosselklappenwelle hinausgehende Tiefe, dass die Drosselklappe sich symmetrisch zu Drehachse radial erstreckt.

25 Die radial gerichtete Ringfläche der Drosselklappe wird durch Drehen hergestellt.

Dieser Herstellungsvorgang ist zeitaufwendig.

30 Dies trifft auch auf den Herstellungsvorgang für die nutartige Vertiefung zu, da diese eine große Tiefe besitzt, was einen hohen Materialabtrag erfordert.

35 Damit ist aber auch die erforderliche Herstellungszeit sowie der Werkzeugverschleiß groß.

Aufgabe der Erfindung ist es daher einen
Drosselklappenstutzen der eingangs genannten Art zu schaffen,
der diese Nachteile vermeidet und eine verringerte Gefahr der
Verschmutzung und Eisbildung sowie Blockierung der
5 Drosselklappe an ihrem radial umlaufenden Umfangsbereich
aufweist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der radial umlaufende
Rand der Drosselklappe ringartig ausgebildet ist und eine
10 gegenüber der Dicke der Drosselklappe reduzierte Dicke
aufweist, wobei die beiden einander gegenüberliegenden
Ringseiten des radial umlaufenden ringartigen Randes der
Drosselklappe sich symmetrisch zu einer die Drehachse
schneidenden Radialen der Drosselklappenwelle erstrecken.

15

Die symmetrische Erstreckung der beiden Ringseiten des
ringartigen Randes führt zu einem einwandfreien
Schließvorgang der Durchgangsöffnung.

20 Dabei gewährleistet die größere Dicke der Drosselklappe in
ihrem mittleren Bereich eine hohe Stabilität der
Drosselklappe, während der radial umlaufende ringartige Rand
aufgrund seiner geringeren Dicke zu einer geringeren
Ansammlung von Schmutz und Feuchtigkeit in diesem Randbereich
25 führt, so dass sich entsprechend auch die Möglichkeit einer
Eisbildung und daraus resultierend eine Blockierung der
Drosselklappe verringert.

Weiterhin ist durch die Verwendbarkeit eines normalen
30 Fräswerkzeugs zur Erzeugung der Abflachung diese einfach
herstellbar.

Vorzugsweise weist der umlaufende ringartige Rand der
Drosselklappe eine Dicke in der Größenordnung von etwa 1 mm
35 auf.

Die Drosselklappe kann außerhalb des radial umlaufenden ringartigen Randes eine Dicke in der Größenordnung zwischen annähernd 1,5 mm und 3 mm aufweisen.

5 Eine geringe Herstellungszeit für den radial umlaufenden ringartigen Rand ergibt sich, wenn bei einer Drosselklappe mit ursprünglich gleicher Dicke über ihre Gesamtfläche der radial umlaufende ringartige Rand der Drosselklappe eine Axialprägung der Drosselklappe ist.

10

Ist dabei die Axialprägung eine einseitige Axialprägung auf der der Abflachung der Drosselklappenwelle abgewandten Seite der Drosselklappe, so kann die radiale Tiefe der Abflachung in der Drosselklappenwelle reduziert und damit nur geringeren
15 Materialabtrag benötigend ausgebildet sein, da nicht die Dicke der Drosselklappe in ihrem mittleren Befestigungsbereich sondern nur in ihren Bereich des Randes dazu berücksichtigt werden muss.

20 In kurzen Taktzeiten ist die Drosselklappe dadurch herstellbar, dass die Drosselklappe ein Stanzbauteil ist.

Ist die radial gerichtete umlaufende Ringfläche des ringartigen Randes reduzierter Dicke eine Stanzfläche, so ist
25 aufgrund der geringeren Materialdicke im Randbereich der prozentuale Anteil des Glattschnitts gegenüber dem Anteil des Stanzabrisses sehr groß, wodurch die Möglichkeit einer Ansammlung von Schmutz und Feuchtigkeit in diesem Bereich weitgehend eliminiert ist.

30

Ist die Stanzfläche eine Repassierstanzfläche (Präzisionsstanzfläche), wobei der Repassierstanzvorgang nach der Erzeugung des radial umlaufenden Randes erfolgt, so wird ein Glattschnittanteil von annähernd 100 % an der radial
35 gerichteten umlaufenden Ringfläche des ringartigen Randes erreicht.

Die Abflachung der Drosselwelle kann eine Aufnahmenut bilden, die eine über die Drehachse der Drosselklappenwelle hinausreichende Tiefe aufweist.

- 5 Dabei ist vorzugsweise der von dem ringartigen Rand umschlossene Bereich der Drosselklappe flächig ausgebildet.

Eine andere ebenfalls vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeit besteht darin, dass die Abflachung tangential auf einer Seite
10 der Drehachse der Drosselklappenwelle ausgebildet ist, wobei die Drosselklappe einen mittigen, flach auf der Abflachung aufliegenden Anlagebereich besitzt, an den sich einander gegenüberliegend jeweils ein an die Kontur der
Drosselklappenwelle anschmiegender viertelrundartiger Bereich
15 anschließt, der in einen zur Drehachse annähernd radialen Klappenbereich übergeht.

Dies erlaubt eine Abflachung von z. B. nur 2 bis 2,5 mm Tiefe, wodurch sich ein besonders niedriger erforderlicher
20 Materialabtrag ergibt.

Ist dabei der Anlagebereich der Drosselklappe sich quer zur und/oder in Längserstreckung der Drosselklappenwelle größer als die Abflachung der Drosselklappenwelle, so ist ein
25 Verschieben der vormontierten Drosselklappe auf der Drosselklappenwelle zu Montagezwecken und einer Selbstzentrierung der Drosselklappe im Drosselklappenstutzen möglich.

30 In einfacher Weise ist die Drosselklappe durch eine oder mehrere zur Drosselklappenwelle radiale Schrauben an der Drosselklappenwelle befestigbar, die durch Bohrungen in der Drosselklappe hindurchragen und in Gewindebohrungen der Drosselklappenwelle eingeschraubt sind.

35 Ist dabei der Durchmesser der Bohrungen größer als der Durchmesser der Schrauben, so ermöglicht dies auf einfache

Weise das Verschieben der vormontierten Drosselklappe, bevor sie endgültig mit der Drosselklappenwelle fest verbunden wird.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

10 Figur 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Drosselklappenstutzens;

15 Figur 2 eine Ansicht des Drosselklappenstutzens nach Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie I - I in Figur 2;

20 Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie II - II in Figur 2;

Figur 5 einen vergrößerten Ausschnitt „X“ aus Figur 4;

25 Figur 6 eine perspektivische Explosionsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Drosselklappenstutzens;

Figur 7 eine Ansicht des Drosselklappenstutzens nach Figur 6;

30 Figur 8 einen Schnitt entlang der Linie III - III in Figur 7;

Figur 9 einen Schnitt entlang der Linie IV - IV in Figur 7;

35 Figur 10 einen vergrößerten Ausschnitt „Y“ aus Figur 9.

Die dargestellten Drosselklappenstutzen für einen Luftansaugkanal eines Kraftfahrzeugs weisen ein Gehäuse 1 mit einer durchgehenden Durchgangsöffnung 2 auf, die durch eine Drosselklappe 3, 3' verschließbar ist.

5

Die Drosselklappe 3, 3' ist an einer Drosselklappenwelle 4, 4' angeordnet, die sich quer zur Durchgangsöffnung 2 erstreckt und mit ihren seitlichen Enden 5 in Lagerausnehmungen 6 des Gehäuses 1 ragen und um eine Drehachse 2 schwenkbar gelagert sind.

10

Mit der Drosselklappenwelle 4, 4' ist die Drosselklappe 3, 3' aus zwischen einer in Durchströmrichtung der Durchgangsöffnung 2 gerichteten Offenstellung und einer quer zur Durchgangsöffnung 2 gerichteten Schließstellung um die Drehachse 7 schwenkbar antreibbar.

15

Die Drosselklappenwelle 4 weist eine Abflachung 8, 8' auf, auf der die Drosselklappe 3, 3' in Auflage und mit der Drosselklappenwelle 3, 3' verbunden ist.

20

Dazu sind in der Drosselklappe 3, 3' in einem Abstand zueinander zwei Bohrungen 9 ausgebildet, durch die jeweils eine Schraube 10 hindurchragt, die mit ihrem Gewindeschaft 11 in eine entsprechende Gewindebohrung 12 der Drosselklappe 3, 3' eingeschraubt ist, wobei die Schraubenköpfe 13 der Schrauben 10 die Drosselklappe 3, 3' gegen die Drosselklappenwelle 4, 4' pressen.

25

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 ist die Abflachung 8 tangential auf einer Seite der Drehachse 7 der Drosselklappenwelle 4 ausgebildet.

30

Die Drosselklappe 3 ist ein Stanz-/Biegeteil aus einem Blech und besitzt eine sich diagonal durchgehend erstreckende Sicke 14.

35

Die Sicke 14 weist einen mittigen, ebenen Anlagebereich 15 etwas größerer Erstreckung quer zur Drosselklappenwelle 4 als der Breite der Abflachung 8 auf.

5 An den ebenen Anlagebereich 15 schließen sich beidseitig jeweils ein etwa viertelrunder Bereich 16 an, der sich an die Kontur der Drosselklappenwelle 4 etwa anschmiegt.

10 Diese viertelrunden Bereiche 16 gehen dann in zur Drehachse 7 annähernd radiale Klappenbereiche 17 über.

Mit Ausnahme des Bereichs der Sicke 14 ist ein radial umlaufender Rand 18 an der Drosselklappe 3 ringartig ausgebildet und besitzt eine gegenüber der Dicke 19 des
15 Blechs der Drosselklappe 3 reduzierte Dicke 20.

Dabei ist der ringartige Rand 18 durch eine einseitige Axialprägung auf der der Abflachung 8 der Drosselklappenwelle 4 abgewandten Seite der Drosselklappe 3 gebildet.
20

Durch den Rand 18 ist der radial äußere Rand der Drosselklappe 3 auf der der Abflachung 8 abgewandten Seite stufig ausgebildet, während die andere Seite der Drosselklappe 3 keine derartige Stufe besitzt.
25

Der Rand 18 erstreckt sich radial zur Drehachse 7.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 6 bis 10 bildet die Abflachung 8' eine Aufnahmenut 21 für die Drosselklappe 4',
30 die eine über die Drehachse 7 hinausreichende Tiefe besitzt.

Entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 besitzt auch das Ausführungsbeispiel der Figuren 6 bis 10 einen radial umlaufenden Rand 18, der eine gegenüber der
35 Dicke 10 des Blechs der Drosselklappe 3' reduzierte Dicke 20 aufweist.

Auch hier ist der ringartige Rand 18 durch eine einseitige Axialprägung auf der der Abflachung 8' der Drosselklappenwelle 4 abgewandten Seite der Drosselklappe 3 stufig ausgebildet, wobei sich der Rand 18 radial zur
5 Drehachse 7 erstreckt.
Die der Abflachung 8' zugewandte Seite der Drosselklappe 3' weist keine derartige Stufe auf.

Zur Montage wird die Drosselklappe 3, 3' auf die Abflachung
10 8, 8' der bereits in dem Gehäuse 1 montierten
Drosselklappenwelle 4, 4' aufgelegt und die durch die Bohrungen 9 hindurchgeführten Schrauben 10 so weit in die Gewindebohrungen 12 eingeschraubt, dass sich die
Drosselklappe 3, 3' gerade noch auf der Abflachung 8, 8'
15 verschieben lässt.

Danach erfolgt eine Verschwenkung der Drosselklappe 3, 3' in die Schließstellung, wobei die radial gerichtete umlaufende Ringfläche 22 der Drosselklappe 3, 3' an der zylindrischen
20 Innenwand 23 der Durchgangsöffnung 2 zur Anlage kommt.

Dabei passt die Drosselklappe 3, 3' sich auf der Abflachung 8, 8' verschiebend ihre Position der Durchgangsöffnung 2 an und kann nun in dieser angepassten Position mittels der
25 Schrauben 10 auf der Drosselklappenwelle 4, 4' festgeschraubt werden.

Patentansprüche

1. Drosselklappenstutzen mit einem Gehäuse, in dem eine durchgehende Durchgangsöffnung ausgebildet ist, die durch eine auf einer Drosselklappenwelle angeordnete Drosselklappe runden Querschnitts verschließbar ist, wobei die Drosselklappenwelle mit ihren seitlichen Enden in Lagerausnehmungen des Gehäuses um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist, mit einer sich in Längserstreckung der Drosselklappenwelle an der Drosselklappenwelle ausgebildeten Abflachung auf der die Drosselklappe in Auflage und mit der Drosselklappenwelle verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der radial umlaufende Rand (18) der Drosselklappe (3, 3') ringartig ausgebildet ist und eine gegenüber der Dicke (19) der Drosselklappe (3, 3') reduzierte Dicke (20) aufweist, wobei die beiden einander gegenüberliegenden Ringseiten des radial umlaufenden ringartigen Randes (18) der Drosselklappe (3, 3') sich symmetrisch zu einer die Drehachse (7) schneidenden Radialen der Drosselklappenwelle (4, 4') erstrecken.
2. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der umlaufende ringartige Rand (18) der Drosselklappe (3, 3') eine Dicke (20) von etwa 1 mm aufweist.
3. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Drosselklappe (3, 3') außerhalb des radial umlaufenden ringartigen Randes (18) eine Dicke (19) zwischen annähernd 1,5 mm und 3 mm aufweist.
4. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der radial umlaufende ringartige Rand (18) der

Drosselklappe (3, 3') eine Axialprägung der Drosselklappe (3, 3') ist.

5. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 4, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Axialprägung eine einseitige Axialprägung auf der der Abflachung (8, 8') der Drosselklappenwelle (4, 4') abgewandten Seite der Drosselklappe (3, 3') ist.
- 10 6. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Drosselklappe (3, 3') ein Stanzbauteil ist.
- 15 7. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die radial gerichtete umlaufende Ringfläche (22) des ringartigen Randes (18) reduzierter Dicke (20) eine Stanzfläche ist.
- 20 8. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Stanzfläche eine Repassierstanzfläche (Präzisionsstanzfläche) ist.
- 25 9. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Abflachung (8') der Drosselklappenwelle (4') eine Aufnahmenut (21) bildet, die eine über die Drehachse (7) der Drosselklappenwelle (4') hinaus reichende Tiefe aufweist.
- 30 10. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der von dem ringartigen Rand (18) umschlossene Bereich der Drosselklappe (3') flächig ausgebildet ist.
- 35 11. Drosselklappenstutzen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die

Abflachung (8) tangential auf einer Seite der Drehachse (7) der Drosselklappenwelle (4) ausgebildet ist, wobei die Drosselklappe (3) einen mittigen, flach auf der Abflachung (8) aufliegenden Anlagebereich (15) besitzt, an den sich einander gegenüberliegend jeweils ein an die Kontur der Drosselklappenwelle (4) anschmiegender viertelrundartiger Bereich (16) anschließt, der in einen zur Drehachse (7) annähernd radialen Klappenbereich (17) übergeht.

5

10

12. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Anlagebereich (15) der Drosselklappe (3) sich quer zur und/oder in Längserstreckung der Drosselklappenwelle (4) größer ist als die Abflachung (8) der Drosselklappenwelle (4).

15

13. Drosselklappenstutzen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (3, 3') durch eine oder mehrere zur Drosselklappenwelle (4, 4') radiale Schrauben (10) an der Drosselklappenwelle (4, 4') befestigbar ist, die durch Bohrungen (9) in der Drosselklappe (3, 3') hindurchragen und in Gewindebohrungen (12) der Drosselklappenwelle (4, 4') eingeschraubt sind.

20

25

14. Drosselklappenstutzen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Bohrungen (9) größer ist als der Durchmesser der Schrauben (10).

30

FIG 1

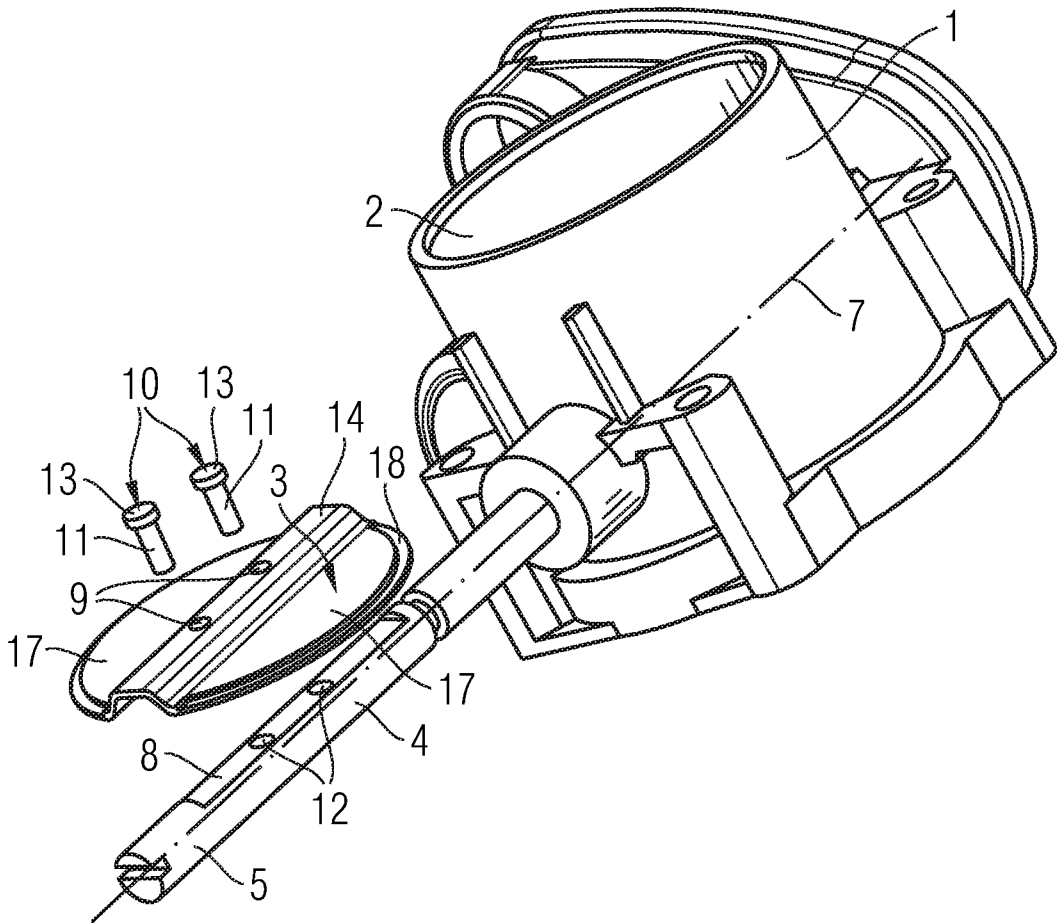


FIG 2

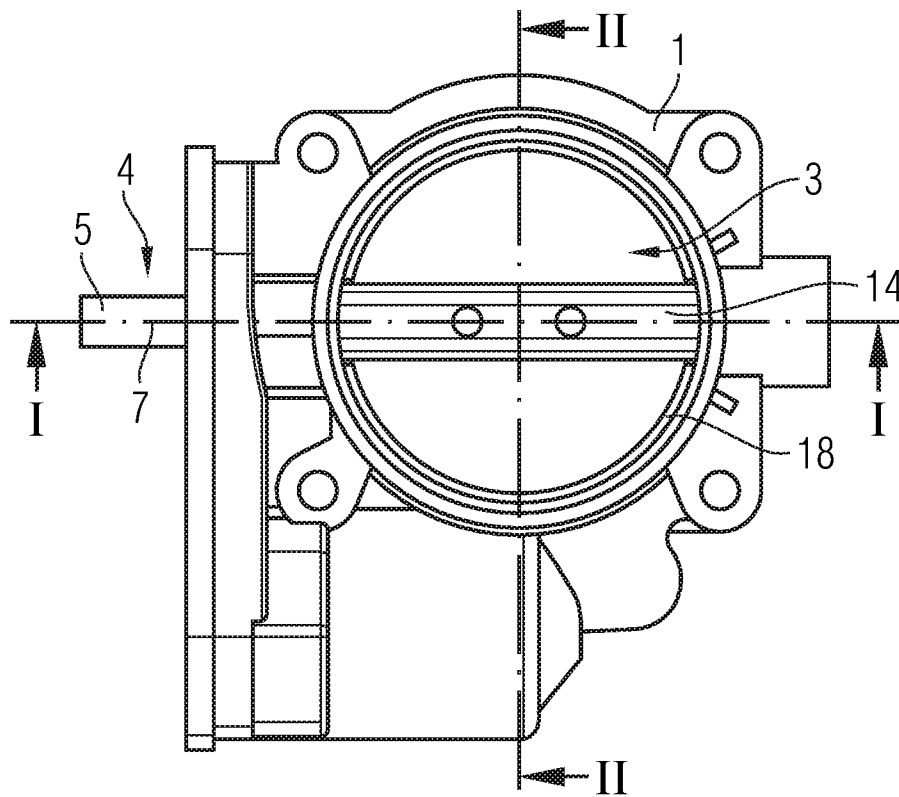


FIG 3

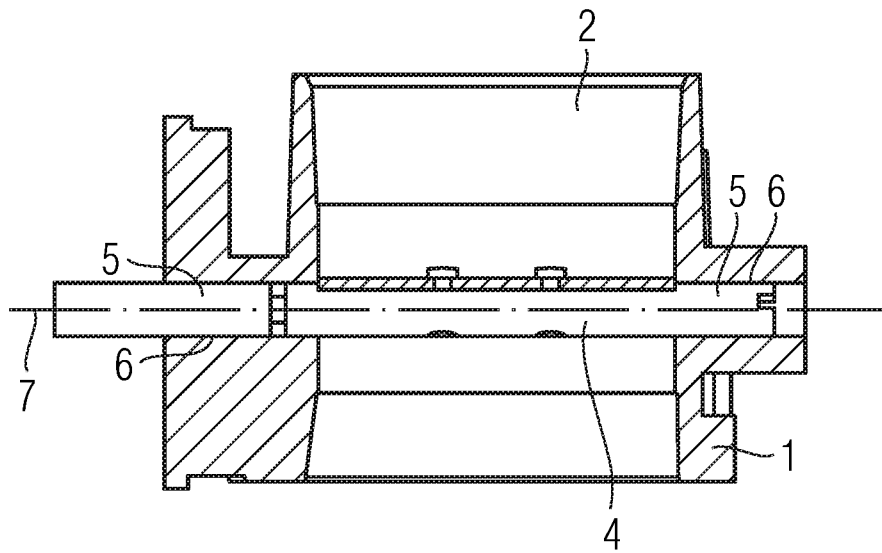


FIG 4

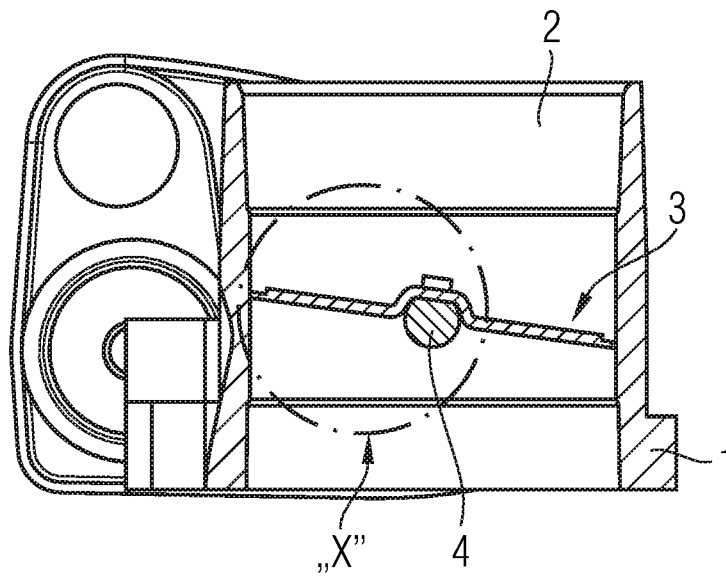


FIG 5

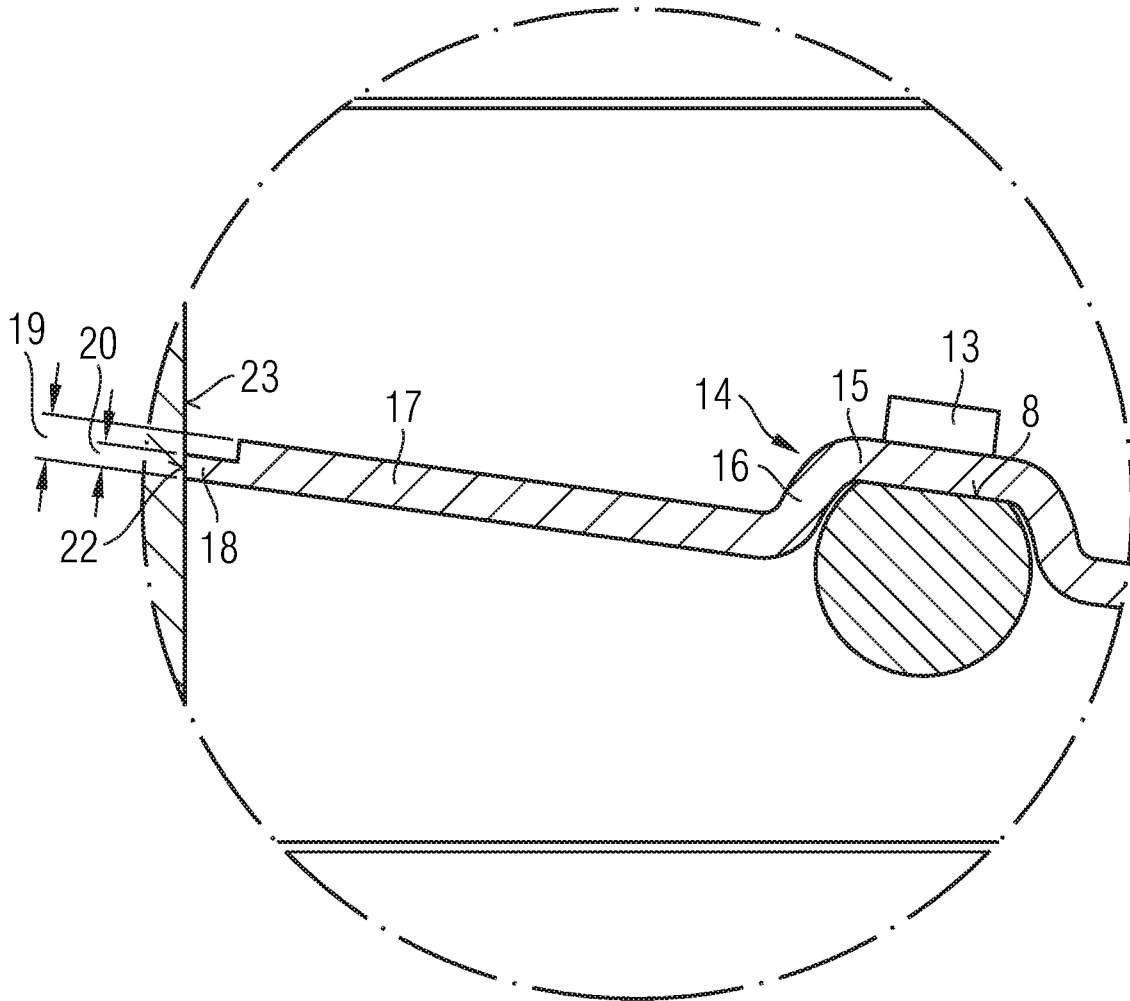


FIG 6

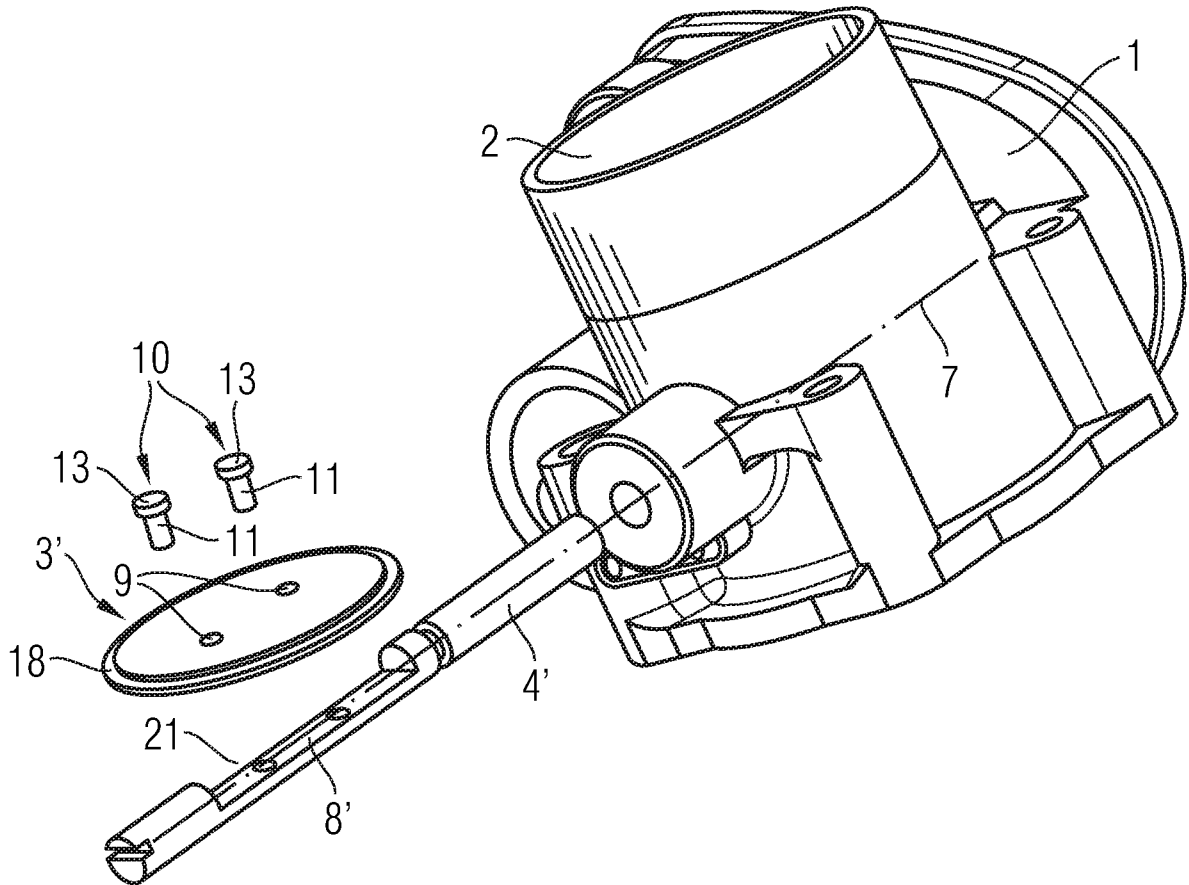


FIG 7

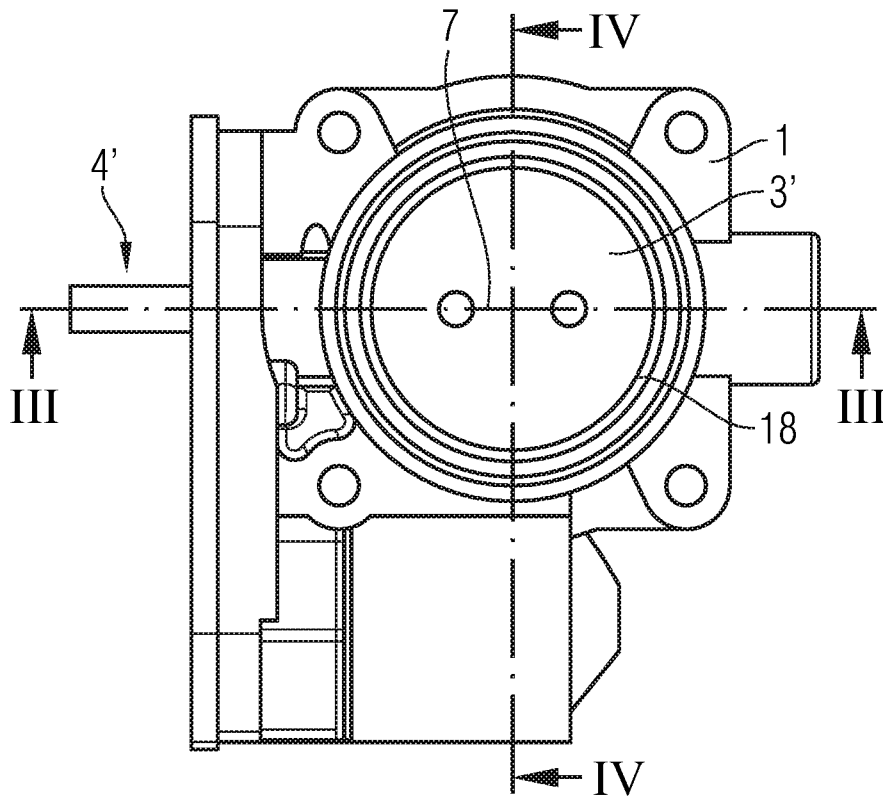


FIG 8

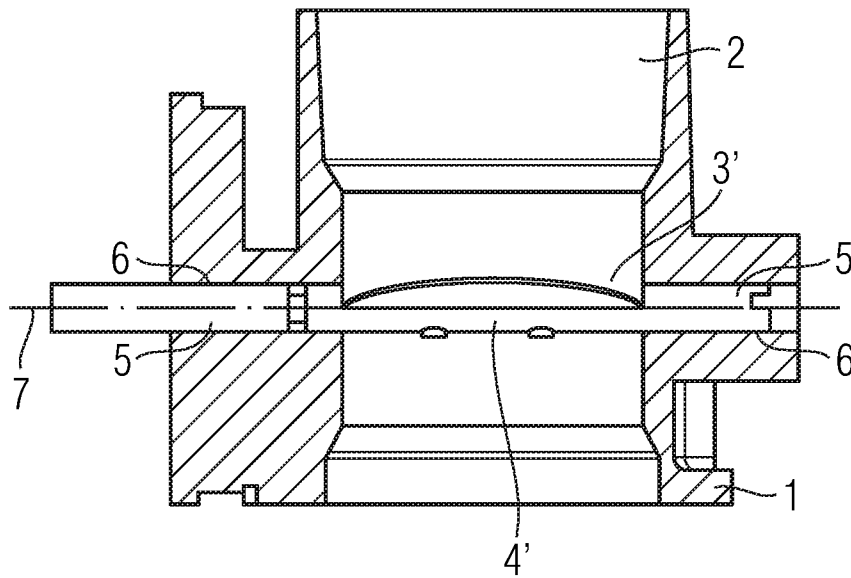


FIG 9

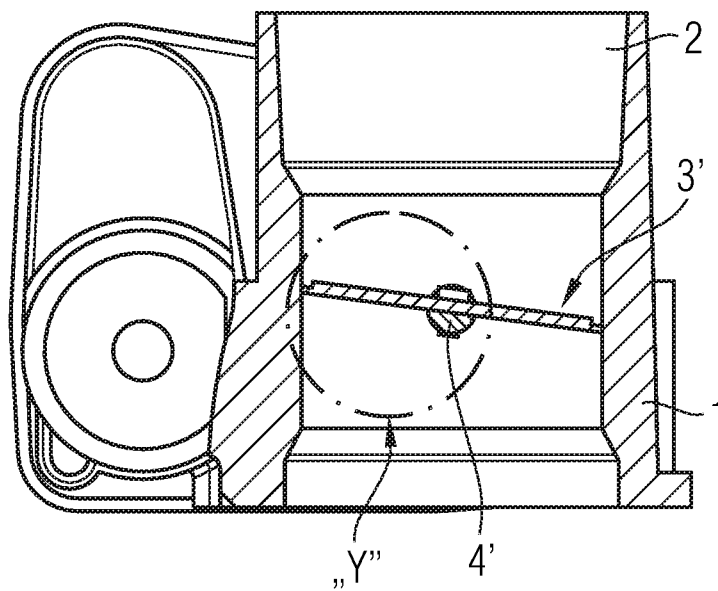
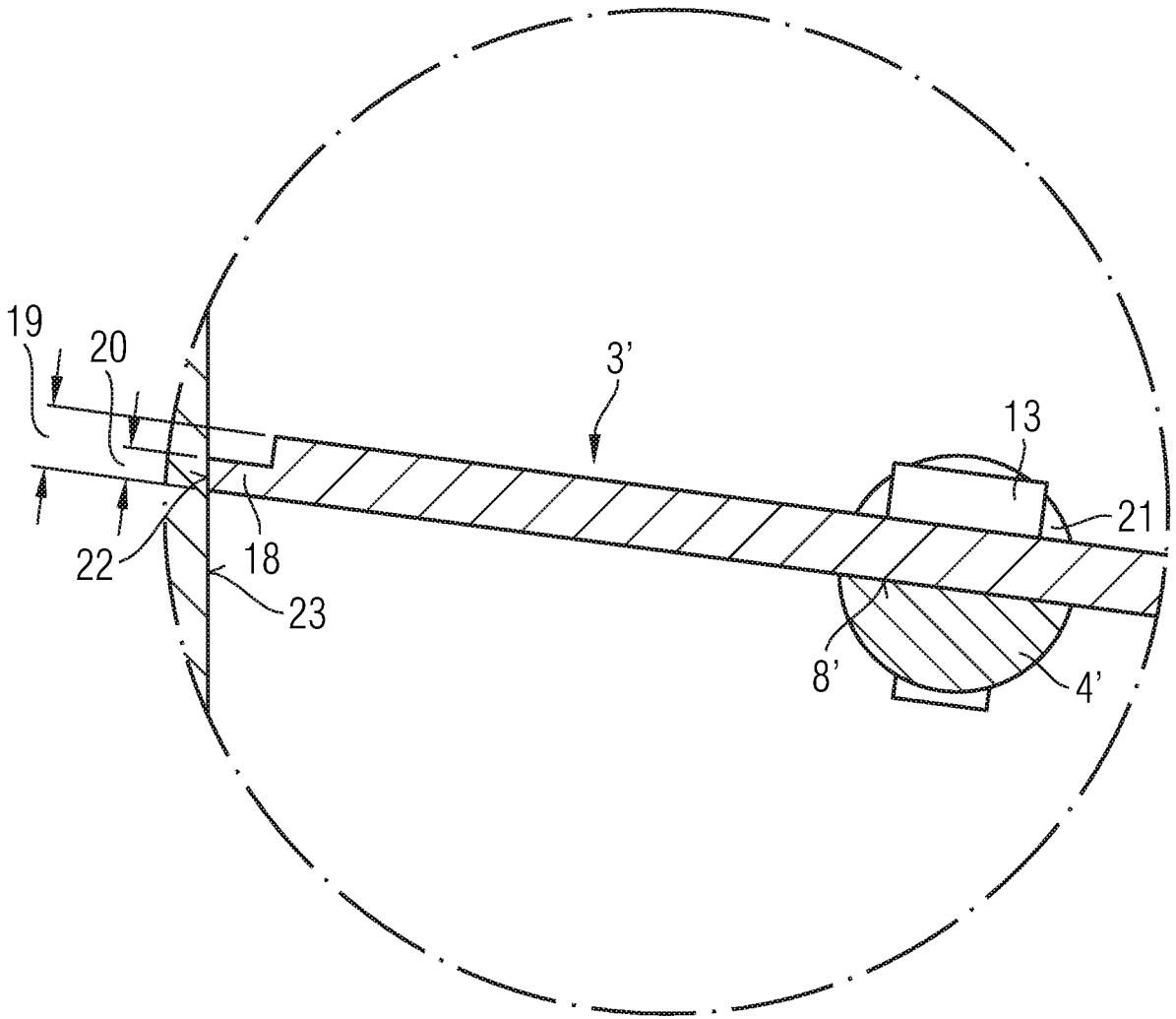


FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/060704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D9/10

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)
F02D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 14 717 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 9 April 1998 (1998-04-09) column 4, line 10 - column 5, line 17; figures 7c,d	1-14
X	US 5 081 972 A (DALY PAUL D [US] ET AL) 21 January 1992 (1992-01-21) column 5, line 42 - column 6, line 11; figures 1-9	1-14
X	EP 0 272 373 A (VDO SCHINDLING [DE]) 29 June 1988 (1988-06-29) column 2, line 45 - column 3, line 31; figures 1-3	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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

4 Januar 2008

Date of mailing of the international search report

14/01/2008

Name and mailing address of the ISA/
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

Authorized officer

Raposo, Jorge

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/060704

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714717	A1	09-04-1998	JP 10103087 A US 6176467 B1	21-04-1998 23-01-2001
US 5081972	A	21-01-1992	NONE	
EP 0272373	A	29-06-1988	DE 3643948 A1 HU 197886 B JP 63167038 A US 4836163 A	23-06-1988 28-06-1989 11-07-1988 06-06-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/060704

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D9/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 14 717 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 9. April 1998 (1998-04-09) Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 17; Abbildungen 7c,d	1-14
X	US 5 081 972 A (DALY PAUL D [US] ET AL) 21. Januar 1992 (1992-01-21) Spalte 5, Zeile 42 - Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 1-9	1-14
X	EP 0 272 373 A (VDO SCHINDLING [DE]) 29. Juni 1988 (1988-06-29) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildungen 1-3	1-14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Januar 2008	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 14/01/2008
--	---

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde 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	Bevollmächtigter Bediensteter Raposo, Jorge
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/060704

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19714717	A1	09-04-1998	JP 10103087 A 21-04-1998 US 6176467 B1 23-01-2001
US 5081972	A	21-01-1992	KEINE
EP 0272373	A	29-06-1988	DE 3643948 A1 23-06-1988 HU 197886 B 28-06-1989 JP 63167038 A 11-07-1988 US 4836163 A 06-06-1989