



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 213 456 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2002 Patentblatt 2002/24

(51) Int Cl.7: **F02D 9/10**

(21) Anmeldenummer: **01128514.5**

(22) Anmeldetag: **29.11.2001**

(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

(72) Erfinder:
• **Kahlmann, Klaus**
91161 Hilpoltstein (DE)
• **Sterl, Ralf**
90530 Wendelstein (DE)
• **Reinders, Ulrich**
92245 Kuemmersbruck-Theuern (DE)

(30) Priorität: **05.12.2000 DE 10060291**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

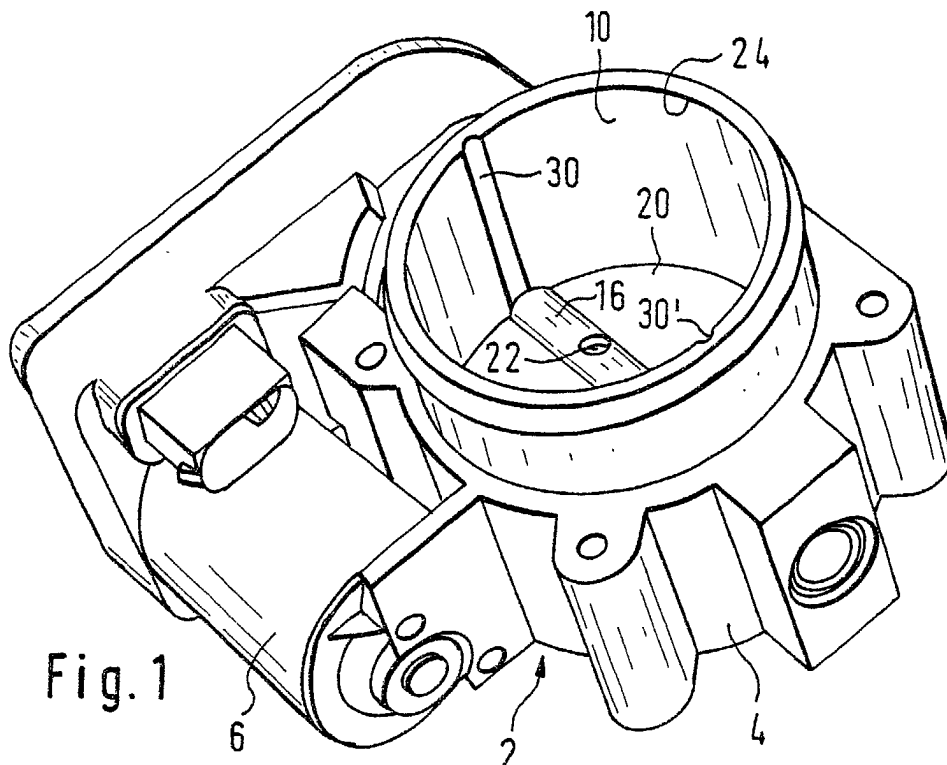
(54) **Strömungseinheit**

(57) Weil bei einer Strömungseinheit mit einer verstellbaren Klappe häufig zwischen der Klappe und der Kanalwandung nur ein sehr enger Spalt vorhanden sein darf, gibt es beim Einbauen der Klappe in das Kanalgehäuse bisher häufig Probleme.

Bei der hier vorgeschlagenen Strömungseinheit (2) ist im Bereich der Lagerung der Klappenwelle

(16) dienenden Lageröffnung ein Fügekanal (30, 30') vorgesehen. Der Fügekanal (30, 30') erleichtert das Einbauen der Klappe (20) in das Kanalgehäuse (4) wesentlich.

Die Strömungseinheit ist insbesondere für die Steuerung von einem Verbrennungsmotor zugeführter Luft vorgesehen.



EP 1 213 456 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Strömungststelleinheit nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Es gibt Strömungststelleinheiten, bei denen ein Strömungskanal durch ein Kanalgehäuse hindurchführt. In einer Kanalwandung des Kanalgehäuses ist eine Klappenwelle schwenkbar gelagert. An der Klappenwelle ist eine Klappe drehfest befestigt. Das Kanalgehäuse hat eine Kanalwandung, die den Strömungskanal umschließt. Die Strömungststelleinheit wird vorzugsweise zum Steuern der einer Brennkraftmaschine zugeführten Verbrennungsluft verwendet. Die Strömungststelleinheit kann aber auch beispielsweise zum Steuern des Abgases einer Brennkraftmaschine verwendet werden.

[0003] Weil sehr häufig gefordert wird, daß zwischen der Kanalwandung und einem Umfang der Klappe nur ein sehr kleiner Spalt bestehen darf, ist es häufig sehr schwierig, die Klappe bis zum vorgesehenen Einbauort in den Strömungskanal einzuführen. Dabei kann es bei den bekannten Strömungststelleinheiten vorkommen, daß die Klappe an der Kanalwandung verklemmt. Aus diesem Grund wurde bisher schon der Vorschlag gemacht, die Klappe an ihrem Umfang an gegenüberliegenden Stellen etwas abzuflachen. Dies hat allerdings zur Folge, daß die Klappe nicht mehr so dicht abschließen kann und daß beim Einführen der Klappe in den Strömungskanal die Klappe sehr genau ausgerichtet sein muß. Ist diese Ausrichtung nicht perfekt, dann kann sich auch die abgeflachte Klappe mit der Kanalwandung verklemmen.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Strömungststelleinheit mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß auch bei einem sehr engen Spalt zwischen der Klappe und der Kanalwandung kein Verklemmen der Klappe in der Kanalwandung während des Einbauens der Klappe in den Strömungskanal befürchtet werden muß.

[0005] Ein weiterer Vorteil ist, daß wegen dem Fügekanal in montiertem Zustand ein wesentlich engerer Spalt zwischen der Klappe und der Kanalwandung hergestellt werden kann, als es ohne den Fügekanal möglich wäre. Wegen dem Fügekanal kann die Klappe um entscheidende Millimeter-Bruchteile größer gemacht werden. Dadurch wird auf vorteilhafte und einfache Weise erreicht, daß die Klappe den Strömungskanal sehr dicht abschließen kann.

[0006] Ein weiterer Vorteil ist, daß während des Einbauens der Klappe in den Strömungskanal keine Beschädigung der Klappe und keine Beschädigung an der Kanalwandung befürchtet werden muß. Eine Beschädigung der Kanalwandung im Bereich der Schließstellung

der Klappe würde nämlich zu erhöhter Undichtheit führen. Eine derartige Beschädigung wird bei der vorgeschlagenen Strömungststelleinheit auf einfache Weise vermieden.

[0007] Weil durch den Fügekanal während des Einbauens der Klappe in den Strömungskanal ein Verklemmen der Klappe in der Kanalwandung vermieden wird, ist es vorteilhafterweise möglich, für das Kanalgehäuse auch ein relativ weiches Material, beispielsweise Kunststoff, zu verwenden, ohne daß unzulässige Beschädigungen befürchtet werden müssen.

[0008] Häufig werden bei einer Strömungststelleinheit Klappen verwendet, die in Draufsicht betrachtet eine elliptische Form haben. Mit der elliptischen Form will man erreichen, daß bereits bei einer Verstellung der Klappe um weniger als 90° der Strömungskanal geschlossen wird. Wird eine elliptische Klappe verwendet, dann macht sich der Fügekanal besonders positiv bemerkbar, denn man erhält den Vorteil, daß die Klappe wesentlich leichter eingebaut werden kann, weil die elliptische Klappe während ihres Einbauens vorteilhafterweise weniger genau bezüglich des Strömungskanals ausgerichtet sein muß.

[0009] Weil sich die Klappe wesentlich leichter in den Strömungskanal einbauen läßt, ohne daß ein Klemmen befürchtet werden muß, was bisher durch gefühlvolle Handarbeit korrigiert werden mußte, ist mit dem Fügekanal ein automatischer oder zumindest ein halbautomatischer Einbauvorgang leicht möglich.

[0010] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Strömungststelleinheit möglich.

[0011] Ist die Breite des Fügekanals kleiner als der Durchmesser der Lageröffnung, dann hat dies den besonderen Vorteil, daß der Fügekanal keinerlei Verschlechterung der Abdichtung zwischen der Klappe und dem Kanalgehäuse zur Folge hat.

Zeichnung

[0012] Bevorzugt ausgewählte, besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Figur 1 eine Schrägansicht eines ersten Ausführungsbeispiels, die Figur 2 einen Längsschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel, die Figur 3 eine Draufsicht auf das erste Ausführungsbeispiel, die Figur 4 einen Längsschnitt durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel und die Figur 5 eine abgewandelte Einzelheit der Ausführungsbeispiele.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0013] Die erfindungsgemäß ausgeführte Strömungststelleinheit dient zum Steuern eines durch einen Strömungskanal strömenden Mediums. Die Strömungststelleinheit

einheit dient insbesondere zum Steuern einer Leistung einer Brennkraftmaschine. Dabei ist das Medium üblicherweise Luft oder ein Luft-Gas-Gemisch.

[0014] Die **Figuren 1, 2 und 3** zeigen ein erstes, bevorzugt ausgewähltes, besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel. Die Figur 1 zeigt eine Schrägansicht, die Figur 2 einen Längsschnitt und die Figur 3 eine Draufsicht. Der in der Figur 2 dargestellte Längsschnitt ist in der Figur 3 mit II - II markiert. Die Blickrichtung für die in der Figur 3 dargestellte Ansicht ist in der Figur 2 mit III markiert. Um einzelne Bereiche der Strömungseinheit möglichst groß darstellen zu können, sind in der Figur 3 einzelne Bereiche der Strömungseinheit weggebrochen.

[0015] In allen Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Sofern nichts Gegenteiliges erwähnt bzw. in der Zeichnung dargestellt ist, gilt das anhand eines der Figuren Erwähnte und Dargestellte auch bei den anderen Ausführungsbeispielen. Sofern sich aus den Erläuterungen nichts anderes ergibt, sind die Einzelheiten der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombinierbar.

[0016] Die in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellte, beispielhaft ausgewählte Strömungseinheit 2 umfaßt ein Kanalgehäuse 4 und einen Stellantrieb 6. Durch das Kanalgehäuse 4 verläuft ein Strömungskanal 8. Eine Kanalwandung 10 des Kanalgehäuses 4 umschließt den Strömungskanal 8. In dem Kanalgehäuse 4 gibt es eine Lageröffnung 12. Die Kanalwandung 10 könnte man auch als eine Wandfläche bezeichnen. Die Lageröffnung 12 durchbricht die Kanalwandung 10 und mündet in den Strömungskanal 8. Diagonal gegenüber der Lageröffnung 12 gibt es eine zweite Lageröffnung 12'. Auch die zweite Lageröffnung 12' ist in dem Kanalgehäuse 4 vorgesehen. Auch die zweite Lageröffnung 12' durchbricht die Kanalwandung 10 und mündet in den Strömungskanal 8. In der Lageröffnung 12 und in der zweiten Lageröffnung 12' ist eine Klappenwelle 16 schwenkbar gelagert.

[0017] In der Klappenwelle 16 gibt es einen Schlitz 18. Eine Klappe 20 ist mit Hilfe von Befestigungsmitteln 22 drehfest mit der Klappenwelle 16 verbunden.

[0018] Der Stellantrieb 6 dient dazu, um die Klappe 20 zwischen einer Offenstellung, in der der Querschnitt des Strömungskanals 8 für ein hindurchströmendes Medium möglichst vollständig geöffnet ist, und einer Schließstellung, in der der Querschnitt des Strömungskanals 8 möglichst vollständig geschlossen ist.

[0019] Das Kanalgehäuse 4 hat eine Kanalöffnung 24 und eine zweite Kanalöffnung 26. Der Strömungskanal 8 mündet an der Kanalöffnung 24 aus dem Kanalgehäuse 4. Gegenüberliegend davon tritt der Strömungskanal 8 an der zweiten Kanalöffnung 26 aus dem Kanalgehäuse 4 aus.

[0020] In der Lageröffnung 12 ist beispielsweise ein Gleitlager zum schwenkbaren Lagern der Klappenwelle 16 vorgesehen. Anstatt dem Gleitlager kann in der La-

geröffnung 12 auch ein Wälzlager, beispielsweise ein Kugellager oder ein Rollenlager, vorgesehen sein. Die Lagerung der Klappenwelle 16 in der zweiten Lageröffnung 12' ist vorzugsweise gleich aufgebaut wie die Lagerung der Klappenwelle 16 in der Lageröffnung 12.

[0021] Zum Aufnehmen der Klappenwelle 16 hat die Lageröffnung 12 dort, wo diese an der Kanalwandung 10 in den Strömungskanal 8 einmündet, einen Durchmesser d. Die Klappenwelle 16 ist so dimensioniert, daß die Klappenwelle 16 den Durchmesser d der Lageröffnung 12 so gut wie vollständig ausfüllt, damit im Bereich der Lageröffnung 12 bei in Schließstellung stehender Klappe 20 möglichst kein unerwünschtes Medium durch den Strömungskanal 8 hindurchströmen kann.

[0022] An der den Strömungskanal 8 umschließenden Kanalwandung 10 ist ein Fügekanal 30 vorgesehen. Der Fügekanal 30 hat einen im wesentlichen sichelförmigen Querschnitt. Quer zur Längsrichtung des Strömungskanals 8 betrachtet, hat der Fügekanal 30 eine Breite b. Bezogen auf den Strömungskanal 8 hat der Fügekanal 30 in radialer Richtung eine Tiefe t. Die Breite b des Fügekanals 30 ist kleiner als der von der Klappenwelle 16 ausgefüllte Durchmesser d der Lageröffnung 12. Der Fügekanal 30 erstreckt sich zwischen der Lageröffnung 12 und der Kanalöffnung 24. Der Fügekanal 30 verläuft im wesentlichen parallel zur Längsrichtung des Strömungskanals 8. Der Fügekanal 30 ist auf derjenigen Seite der Strömungseinheit 2 vorgesehen, von der aus während des Zusammenbauens die Klappe 20 in den Strömungskanal 8 hineingeführt wird. Der Fügekanal 30 endet vorzugsweise dort, wo der Fügekanal 30 in die Lageröffnung 12 einmündet. Ein weiteres Vorsehen des Fügekanals 30 über die Lageröffnung 12 hinaus ist nicht notwendig.

[0023] Bezogen auf die Figur 2 hat der Fügekanal 30 einen linken Fügekanalrand 30a und einen rechten Fügekanalrand 30b. Der Abstand zwischen den Fügekanalrändern 30a, 30b entspricht der Breite b.

[0024] Um eine unerwünschte Leckströmung insgesamt möglichst klein zu halten, sollte der Fügekanal 30 so angebracht sein, daß beide Fügekanalränder 30a, 30b von der Lageröffnung 12 geschnitten werden, damit die Klappenwelle 16 das Ende des Fügekanals 30 vollständig abdecken kann. Es ist zweckmäßig, die Mitte des Fügekanals 30 so vorzusehen, daß sich die Mitte des Fügekanals 30 im wesentlichen mit der Mittelachse der Lageröffnung 12 schneidet.

[0025] Bei dem in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Strömungskanal 8 über seine gesamte Länge im wesentlichen den gleichen Durchmesser. Deshalb ist es zweckmäßig, daß sich der Fügekanal 30 bei diesem Ausführungsbeispiel von der Lageröffnung 12 bis ans Ende des Strömungskanals 8, das heißt bis zur Kanalöffnung 24, erstreckt.

[0026] Die **Figur 4** zeigt ein zweites bevorzugt ausgewähltes, besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel. Dargestellt ist ein Längsschnitt durch die Strömungseinheit 2.

[0027] Bei dem in der Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Durchmesser des Strömungskanals 8 im Bereich der fertig montierten Klappe 20 kleiner als im Bereich der Kanalöffnung 24, von der aus die Klappe 20 in den Strömungskanal 8 eingebaut wird. Weil der Querschnitt des Strömungskanals 8 im Bereich der Kanalöffnung 24 deutlich größer ist als im Bereich der fertig montierten Klappe 20, genügt es, wenn der Fügekanal 30, ausgehend von der Lageröffnung 12, sich nur ein Stück weit in Richtung der Kanalöffnung 24 erstreckt und zwar so weit, bis die Querschnittsfläche des Strömungskanals 8 so groß ist, daß die Klappe 20 während des Zusammenbauens der Strömungseinheit 2, ohne an der Kanalwandung 10 zu klemmen, in den Strömungskanal 8 eingeführt werden kann.

[0028] Es ist üblich, die Strömungseinheit 2 so zu bauen, daß die Klappe 20 in der Schließstellung nicht ganz senkrecht zur Längsachse des Strömungskanals 8 steht. Damit bei dieser Ausführung die Klappe 20 auch bei beispielsweise kreisrundem Querschnitt des Strömungskanals 8 den Strömungskanal 8 möglichst vollständig schließt, hat die Klappe 20 üblicherweise eine elliptische Form. Aufgrund der Tiefe t des Fügekanals 30 spielt es auch bei nicht kreisrunder Klappe 20 keine Rolle, wenn die Klappe 20 während des Einbauvorgangs gegenüber dem Strömungskanal 8 nicht vollkommen ausgerichtet ist. Dies erleichtert den Einbauvorgang wesentlich.

[0029] Die Figur 5 zeigt ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel. Die Figur 5 zeigt das abgewandelte Ausführungsbeispiel mit gleicher Blickrichtung wie die Figur 3.

[0030] Um die Tiefe t des Fügekanals 30 möglichst klein machen zu können, wird vorgeschlagen, den Querschnitt des Fügekanals 30, wie in der Figur 5 dargestellt, im wesentlichen rechteckförmig auszuführen.

[0031] Es gibt Ausführungen der Strömungseinheit 2, bei denen die Klappenwelle 16 nur auf einer Seite des Strömungskanals 8 in der Kanalwandung 10 schwenkbar gelagert ist. Bei dieser Ausführung gibt es nur eine einzige Lageröffnung 12. Wie die dargestellten Ausführungsbeispiele aber zeigen, sind auch Ausführungen üblich, bei denen die Klappenwelle 16 beidseitig in der Kanalwandung 10 gelagert ist. Bei einer derartigen Ausführung hat die Strömungseinheit 2 zusätzlich zu der Lageröffnung 12 die zweite Lageröffnung 12'. Die zweite Lageröffnung 12' ist üblicherweise gleich ausgeführt und gleich gestaltet wie die Lageröffnung 12. Es wird vorgeschlagen, im Bereich der zweiten Lageröffnung 12' einen zweiten Fügekanal 30' vorzusehen. Ferner wird vorgeschlagen, den zweiten Fügekanal 30' gleich zu dimensionieren und gleich zu gestalten wie den Fügekanal 30. Weil aber auch bei doppelseitiger Lagerung der Klappenwelle 16 bei ausreichender Tiefe t des Fügekanals 30 ein einziger Fügekanal 30 bereits eine wesentliche Verbesserung beim Zusammenbauen der Strömungseinheit 2 ergibt, kann im Prinzip auch bei beidseitiger Lagerung der Klappenwelle 16 auf den

zweiten Fügekanal 30' verzichtet werden.

[0032] Die Strömungseinheit 2 wird vorzugsweise zum Steuern der einer Brennkraftmaschine zugeführten Verbrennungsluft verwendet. Die Brennkraftmaschine ist beispielsweise ein fremdgezündeter OttoMotor. Die Strömungseinheit 2 kann aber auch genau so gut zum Steuern der Abluft bzw. des Abgases einer Brennkraftmaschine verwendet werden.

[0033] Wird die Strömungseinheit 2 zum Steuern der der Brennkraftmaschine zugeführten Verbrennungsluft verwendet, dann wird das Kanalgehäuse 4 häufig als Drosselklappenstutzen bezeichnet, den Strömungskanal 8 bezeichnet man dabei häufig als Saugkanal, und die Klappe 20 heißt bei dieser Anwendung üblicherweise Drosselklappe.

[0034] Bei einem Anwendungsfall, bei dem die Strömungseinheit 2 zum Steuern der Abluft bzw. des Abgases einer Brennkraftmaschine verwendet wird, wird die Klappe 20 üblicherweise als Abgasklappe bezeichnet.

Patentansprüche

1. Strömungseinheit mit einem Kanalgehäuse, mit einem Strömungskanal (8) in dem Kanalgehäuse (4), mit einer den Strömungskanal (8) umschließenden Kanalwandung (10), mit einer Klappenwelle (16), wobei die Klappenwelle (16) in mindestens einer in der Kanalwandung (10) vorgesehenen und in den Strömungskanal (8) mündenden Lageröffnung (12, 12') schwenkbar gelagert ist, mit einer mit der Klappenwelle (16) drehfest verbundenen Klappe (20), **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Kanalwandung (10) mindestens im Bereich der Lageröffnung (12, 12') ein sich in einer Längsrichtung des Strömungskanals (8) erstreckender Fügekanal (30, 30') vorgesehen ist.
2. Strömungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lageröffnung (12, 12') einen Durchmesser (d) hat, daß der Fügekanal (30, 30') quer zu der Längsrichtung des Strömungskanals (8) eine Breite (b) hat und daß die Breite (b) des Fügekanals (30, 30') kleiner ist als der Durchmesser (d) der Lageröffnung (12, 12').
3. Strömungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kanalgehäuse (4) eine Kanalöffnung (24) hat, an der der Strömungskanal (8) aus dem Kanalgehäuse (4) austritt und daß sich der Fügekanal (30, 30') von der Lageröffnung (12, 12') bis zu der Kanalöffnung (24) erstreckt.
4. Strömungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Klappenwelle (16) zusätzlich in einer in der Kanalwandung

(10) vorgesehenen und in den Strömungskanal (8) mündenden zweiten Lageröffnung (12') schwenkbar gelagert ist.

5. Strömungstelleinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Kanalwandung (10) mindestens im Bereich der zweiten Lageröffnung (12') ein sich in einer Längsrichtung des Strömungskanals (8) erstreckender weiterer Fügekanal (30') vorgesehen ist. 5
10
6. Strömungstelleinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fügekanal (30, 30') einen im wesentlichen sichelförmigen Querschnitt hat. 15
7. Strömungstelleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fügekanal (30, 30') einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt hat. 20

25

30

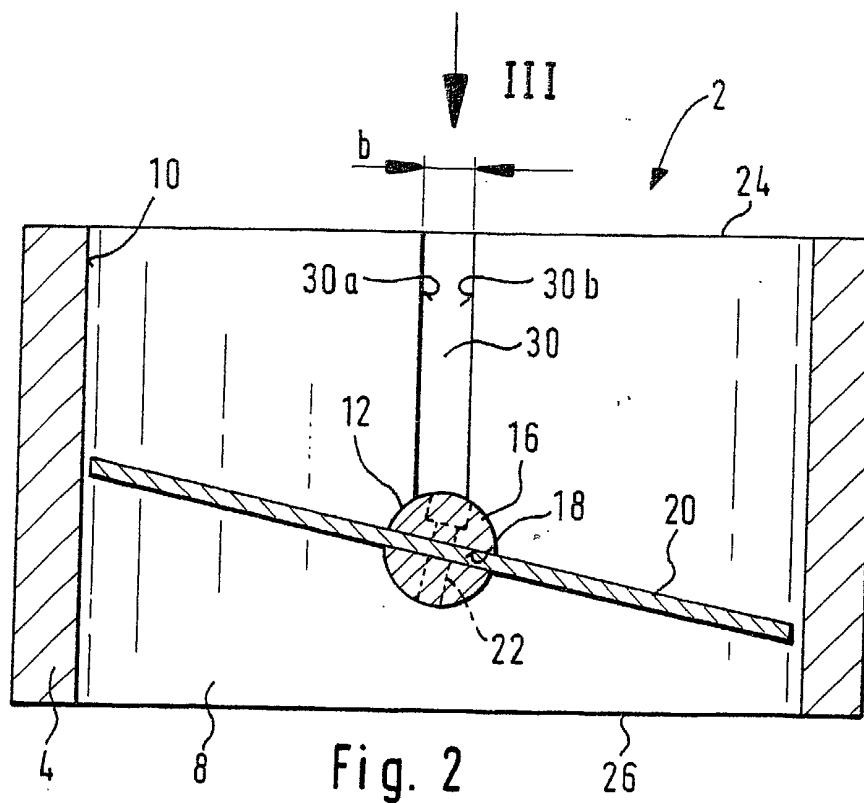
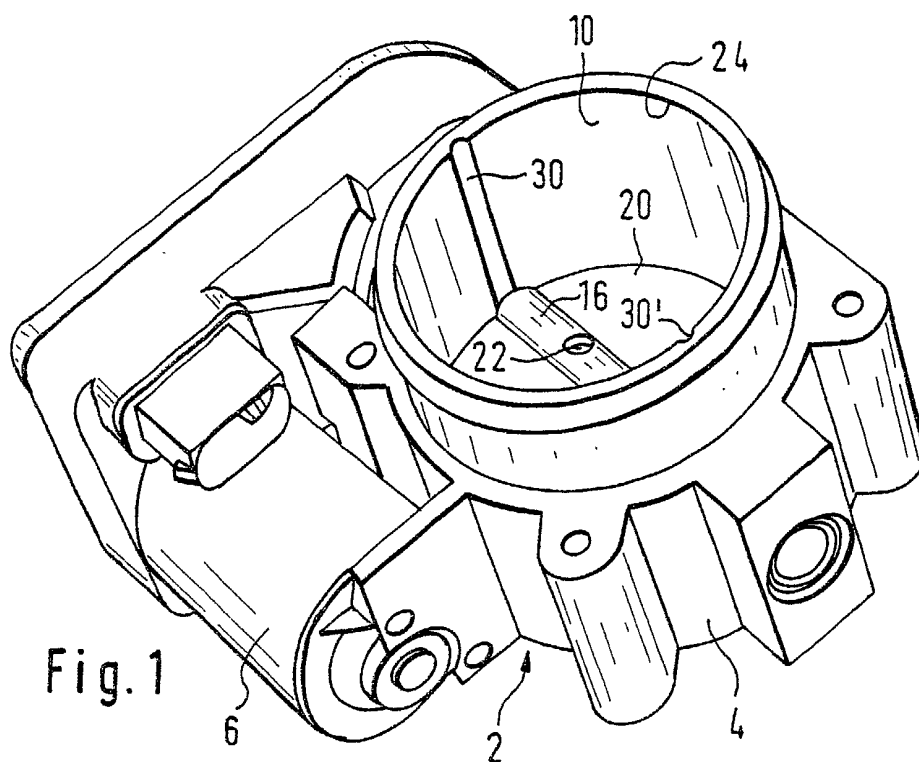
35

40

45

50

55



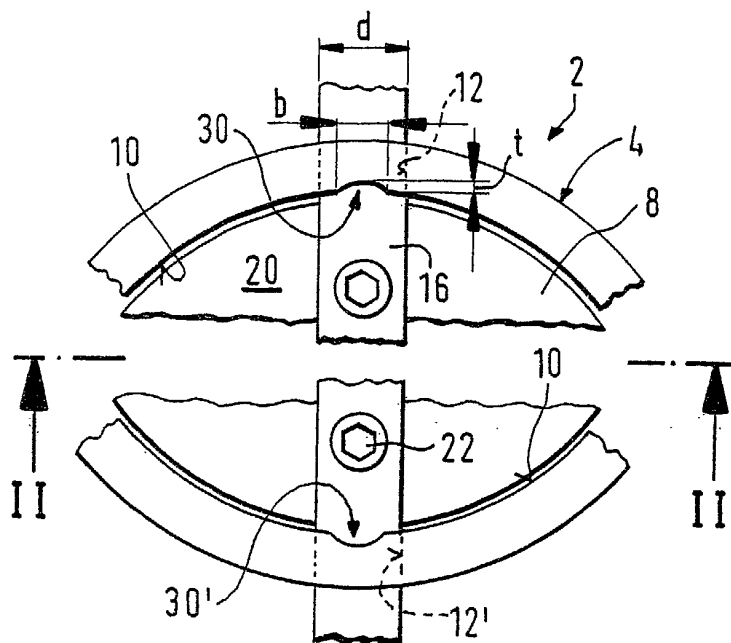


Fig. 3

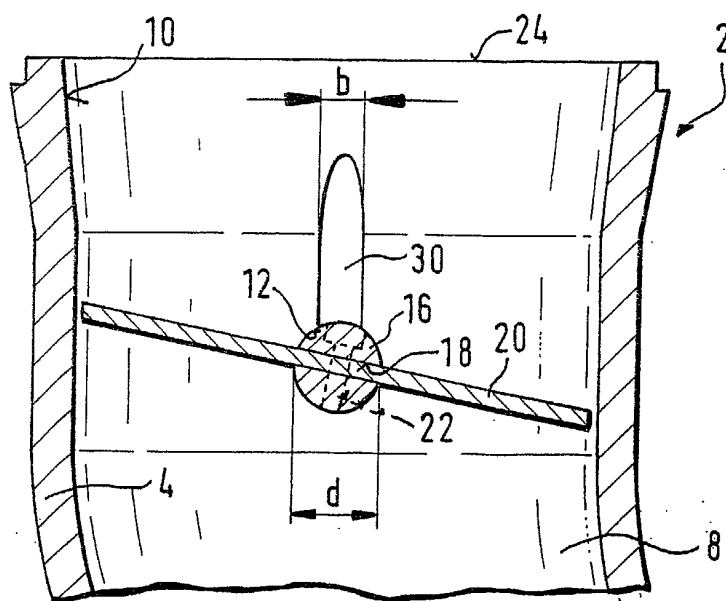


Fig. 4

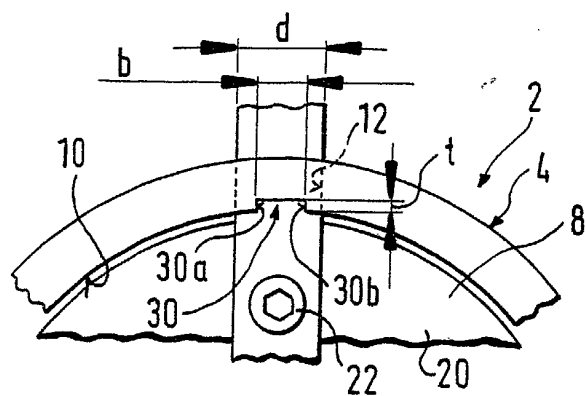


Fig. 5