

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-24894
(P2010-24894A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.
FO1N 13/08 (2010.01)

F I
FO1N 7/08

テーマコード(参考)
3G004

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-185308 (P2008-185308)
(22) 出願日 平成20年7月16日 (2008.7.16)

(71) 出願人 000138521
株式会社ユタカ技研
静岡県浜松市東区豊町508番地の1
(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100071870
弁理士 落合 健
(74) 代理人 100097618
弁理士 仁木 一明
(74) 代理人 100152227
弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
(72) 発明者 三池 浩二
静岡県浜松市東区豊町508番地の1 株
式会社ユタカ技研内

最終頁に続く

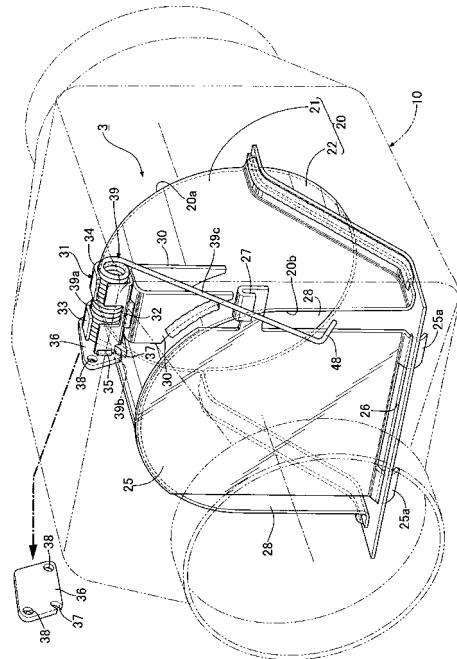
(54) 【発明の名称】 エンジンの排気制御弁

(57) 【要約】

【課題】 弁ばねの弁板に対する閉じ方向荷重が、従来のものとは反対に弁板の開度増加に応じて減少するようにして、エンジンの高負荷運転時での背圧の上昇を抑え得る構造簡単なエンジンの排気制御弁を提供する。

【解決手段】 排気制御弁3は、排ガスが通過可能な弁ハウジング20と、この弁ハウジング20に、これを開閉するよう回動可能に支持され、弁ハウジング20内の排ガス圧力を開き方向に受ける弁板25と、弁ハウジング20に取り付けられて弁板25を閉じ方向に付勢する弁ばね39とからなる。弁板25の一側には受圧片27を形成する一方、弁ばね39には、受圧片27に摺動可能に弾発当接してこれを弁板25の閉じ方向に付勢する押圧アーム39cを形成し、押圧アーム39cの有効長さが、弁板25の開度増加に応じて増加するようにした。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン（E）の排気系（1）内に設置され、排気系（1）を流れるエンジン（E）の排ガスの圧力上昇に応じ開弁して排気系（1）の流路抵抗を減少させる、エンジンの排気制御弁において、

排ガスが通過可能な弁ハウジング（20）と、この弁ハウジング（20）に、これを開閉するよう回動可能に支持され、弁ハウジング（20）内の排ガス圧力を開き方向に受ける弁板（25）と、弁ハウジング（20）に取り付けられて弁板（25）を閉じ方向に付勢する弁ばね（39）とからなり、弁板（25）の一侧には受圧片（27）を形成する一方、弁ばね（39）には、前記受圧片（27）に摺動可能に弾発当接してこれを弁板（25）の閉じ方向に付勢する押圧アーム（39c）を形成し、前記押圧アーム（39c）の有効長さを弁板（25）の開度増加に応じて増加させることにより、弁ばね（39）が弁板（25）に与える閉じ方向トルクが弁板（25）の開度増加に応じて減少するようにしたことを特徴とする、エンジンの排気制御弁。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のエンジンの排気制御弁において、

弁ハウジング（20）と弁板（25）との間には、弁板（25）が閉じ位置にあるときでも、排ガスの通過を許容する小通路（28）を形成したことを特徴とする、エンジンの排気制御弁。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載のエンジンの排気制御弁において、

弁板（25）の回動中心側の端部に半円筒状のヒンジ軸（25a）を形成し、このヒンジ軸（25a）が回動可能に係合するスリット（26）を弁ハウジング（20）に設けたことを特徴とする、エンジンの排気制御弁。

【請求項 4】

請求項 1 記載のエンジンの排気制御弁において、

弁板（25）の他側に、前記受圧片（27）と反対方向に突出する補助受圧片（50）を形成し、この補助受圧片（50）に摺動可能に弾発当接して弁板（25）を閉じ方向に、前記弁ばね（39）のセット荷重より小さいセット荷重をもって付勢する補助ばね（51）を弁ハウジング（20）に取り付けたことを特徴とする、エンジンの排気制御弁。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの排気系内に設置され、排気系を流れるエンジンの排ガスの圧力上昇に応じ開弁して排気系の流路抵抗を減少させる、エンジンの排気制御弁の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

かゝるエンジンの排気制御弁は、例えば特許文献 1 に開示されているように、既に知られている。

40

【特許文献 1】特開 2007 - 291946 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1 に開示されるエンジンの排気制御弁では、排ガスの圧力により弁板が開き方向に押圧されると、それに伴ない、弁ばねの弁板に対する閉じ方向荷重が直線的に増加するようになっている。このため、弁板の開度が増加するにつれて、弁ハウジング内の圧力が上昇し、エンジンの背圧が高くなり、エンジンの高負荷運転時の出力性能上、好ましくない。

【0004】

50

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、弁ばねの弁板に対する閉じ方向荷重が、従来のものとは反対に弁板の開度増加に応じて減少するようにして、エンジンの高負荷運転時での背圧の上昇を抑え、その出力向上に寄与し得る構造簡単なエンジンの排気制御弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、エンジンの排気系内に設置され、排気系を流れるエンジンの排ガスの圧力上昇に応じ開弁して排気系の流路抵抗を減少させる、エンジンの排気制御弁において、排ガスが通過可能な弁ハウジングと、この弁ハウジングに、これを開閉するよう回動可能に支持され、弁ハウジング内の排ガス圧力を開き方向に受ける弁板と、弁ハウジングに取り付けられて弁板を閉じ方向に付勢する弁ばねとからなり、弁板の一侧には受圧片を形成する一方、弁ばねには、前記受圧片に摺動可能に弾発当接してこれを弁板の閉じ方向に付勢する押圧アームを形成し、この押圧アームの有効長さを弁板の開度増加に応じて増加させることにより、弁ばねが弁板に与える閉じ方向トルクが弁板の開度増加に応じて減少するようにしたことを第1の特徴とする。

10

【0006】

また本発明は、第1の特徴に加えて、弁ハウジングと弁板との間には、弁板が閉じ位置にあるときでも、排ガスの通過を許容する小通路を形成したことを第2の特徴とする。

【0007】

さらに本発明は、第1の特徴に加えて、弁板の回動中心側の端部に半円筒状のヒンジ軸を形成し、このヒンジ軸が回動可能に係合するスリットを弁ハウジングに設けたことを第3の特徴とする。

20

【0008】

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、弁板の他側に、前記受圧片と反対方向に突出する補助受圧片を形成し、この補助受圧片に摺動可能に弾発当接して弁板を閉じ方向に、前記弁ばねのセット荷重より小さいセット荷重をもって付勢する補助ばねを弁ハウジングに取り付けたことを第4の特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の第1の特徴によれば、エンジンの高負荷運転時、弁ハウジング内の排ガス圧力の上昇により、弁板が弁ばねの荷重に抗して開くとき、弁ばねの押圧アームの有効長さが弁板の開度増加に応じて増加して、弁ばねが弁板に与える閉じ方向トルクが弁板の開度増加に応じて減少することになるから、弁板は、弁ハウジング内の排ガスの圧力上昇により開き始めれば、即座に全開位置に向かって回動するようになり、これによりエンジンの背圧の上昇を効果的に抑えて、エンジンの出力特性の一層の向上を図ることができる。

30

【0010】

しかも、このような弁ばねの弁板に対する荷重特性が、弁板の受圧片に、弁ばねの押圧アームを摺動可能に弾発当接させるといふ、極めて簡単な構造により得られるので、排気制御弁の簡素化をもたらすことができる。

【0011】

本発明の第2の特徴によれば、エンジンの低負荷運転時には、弁板を閉じ位置に保持したまゝで、排ガスが弁ハウジングと弁板との間の小通路を通過することにより、排ガスに適度な流路抵抗を与えることができ、これによりエンジンの背圧を高めることなく、排ガスの消音効果を得ることができる。

40

【0012】

本発明の第3の特徴によれば、弁板は、その下端部の半円筒状のヒンジ軸が弁ハウジングの弁体支持部の横方向スリットに係合するという、極めて簡単な構造により、弁ハウジングに開閉可能に支持されるので、排気制御弁の構造の更なる簡素化をもたらすことができる。

【0013】

50

本発明の第4の特徴によれば、弁板は、左右両端部の受圧片に、弁ばね及び補助ばねの押圧アームから荷重を受けることになるので、弁板の閉じ位置ではその振動を防ぎ、開き時には、安定した開き姿勢を保つことができる。しかも、補助ばねのセット荷重は、弁ばねのセット荷重より小さく設定されるので、弁ばねの弁板に対する荷重特性に殆ど影響を与えないで済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の好適な実施例に基づいて以下に説明する。

【0015】

図1は本発明の第1実施例に係る排気制御弁を備える、自動車用エンジンの排気系側面図、図2は図1中の2部(排気制御弁周辺部)の拡大縦断面図、図3は図2中の3部拡大図、図4は図3の4-4線断面図、図5は排気制御弁の斜視図、図6は排気制御弁の全開状態を示す、図3との対応図、図7は弁ばねのセット荷重調整機の斜視図、図8は弁板の開度と弁ばねの荷重との関係を示す線図、図9は本発明の第2実施例を示す、図5との対応図である。

【0016】

先ず、本発明の第1実施例の説明より始める。図1において、自動車のエンジンEの排気ポートに接続される排気系1には、その上流側(エンジンE側)から触媒コンバータ2、本発明の排気制御弁3、1次マフラ4及び2次マフラ5が順次介装される。而して、エンジンEの排気ガスは、触媒コンバータ2で、CO、HC及びNO_xを除去され、排気制御弁3で圧力が制御され(詳しくは後述する。)、1次及び2次マフラ4、5で順次消音された後、大気中に排出される。

【0017】

上記排気制御弁3について、図2～図8により説明する。

【0018】

図2において、排気制御弁3は、上記排気系1の中間部を構成する中間排気管10に設けられる。この中間排気管10の上流端には、前記触媒コンバータ2に連なる上流側排気管9が、またその下流端には、前記1次マフラ4に連なる下流側排気管11がそれぞれフランジ結合される。

【0019】

図2～図4において、中間排気管10は、上流側排気管9及び下流側排気管11にそれぞれフランジ結合される上流側接続管12及び下流側接続管13を備え、その上流側接続管12には内側膨張管14が、また下流側接続管13には、上記内側膨張管14を断熱空隙16を存して圍繞する外側膨張管15がそれぞれ連設され、内側膨張管14の先端部は、縮径されて下流側接続管13の内周面に耐熱ブッシュ17を介して軸方向摺動自在に支持される。上記内側膨張管14内に排気制御弁3が設置される。

【0020】

この排気制御弁3は、図3～図6に示すように、上流側接続管12から内側膨張管14の内部まで延びた延長管12aにより支持される弁ハウジング20を備えており、この弁ハウジング20は、それぞれ鋼板製の上部ハウジング半体21及び下部ハウジング半体22を相互に溶接して構成され、その上流側開口端20aは円形に形成される。

【0021】

一方、弁ハウジング20の下流側開口端20bは、直線部を下方に向けた半長円形に形成され、その直線部には、下流側に突出するように弁板支持部24が形成される。この弁板支持部24に、弁ハウジング20を開閉する弁板25が回動可能に支持される。即ち、弁板支持部24には弁ハウジング20の横方向に延びるスリット26が穿設され、このスリット26に、弁板25の下端部に形成されて同軸上に並ぶ一対の半円筒状のヒンジ軸25a、25aが回動自在に係合され、弁板25は、その上端部が弁ハウジング20の下流側開口端20b上部に着座する閉じ位置から、下流側開口端20b上部から離れる開き

10

20

30

40

50

方向へと回動し得るようになっている。

【0022】

この弁板25の横幅は弁ハウジング20の横幅より狭く設定され、これにより、弁板25の閉じ位置においても、その左右両側縁と、弁ハウジング20の左右側壁との間には、排ガスの通過を許容する小通路28、28が形成されるようになっている。

【0023】

また、この弁板25の一侧には、その側方に突出する受圧片27が一体に形成される。

【0024】

弁ハウジング20の上面には、ブラケット30を介してばね保持器31が固設される。このばね保持器31は、ブラケット30に溶接されて左右方向に延びるベース部32と、このベース部32の左右両端に形成される断面C字状の保持部33、34と、前記受圧片27と反対側に位置する一方の保持部33の外端に溶接35により固着される支持板36とで構成され、その支持板36には、その外周部に一つの切欠き37と一对のピン孔38、38とが設けられる。

10

【0025】

而して、上記保持部33、34は、捺じりコイルばねよりなる弁ばね39のコイル39aを回転自在に支持し、そのコイル39aの一端より突出する固定端部39bが支持板36の切欠き37に係止され、コイル39aの他端から延出する押圧アーム39cが、弁ばね39のセット荷重(トルク)をもって弁板25を閉じ側に付勢するように、弁板25の受圧片27に摺動可能に弾発当接する。押圧アーム39cの先端部には、受圧片27を受け止めて弁板25の全開位置(図6参照)を規制する屈曲片48が形成される。

20

【0026】

上記弁ばね39の捺じりセット荷重は、図7に示すセット荷重調整機40により一定に調整される。このセット荷重調整機40は、機台41と、この機台41の上部に回転自在に軸支されるリール42と、このリール42に一端を接続して巻き付けられると共に、機台41に軸支されるガイドローラ43に案内される系44と、ガイドローラ43から下方に引き出される系44の下端に吊り下げられる重錘45とからなっている。リール42は、その端面に同軸状に突出する小径の連結軸46を備えており、この連結軸46の端面には、前記支持板36の一对のピン孔38、38に嵌合し得る一对のピン47、47が突設されている。

30

【0027】

図5及び図7を併せ参照して、前記弁ばね39の捺じりセット荷重の調整に当たっては、先ず、ばね保持器31のベース部32に溶接する前の支持板36のピン孔38、38を連結軸46のピン47、47に係合することにより、支持板36を連結軸46に取り付け、そして所定重量の重錘45を系44に吊り下げる。而して、重錘45が系44を介してリール42に与えるトルクが連結軸46から支持板36へ伝達される。この支持板36には、弁ばね39のコイル39aの固定端部39bに係止されているから、支持板36に伝達されるトルクは弁ばね39に伝達され、弁ばね39に所定の捺じりセット荷重が付与されることになる。この状態で支持板36を溶接35により前記ベース部32に固着し、弁ばね39の捺じりセット荷重の調整は完了する。

40

【0028】

次に、この実施例の作用について説明する。

【0029】

図2～図5において、エンジンEの運転中、上流側排気管9を通過した排ガスは、中間排気管10内の弁ハウジング20に流入して弁板25に開き方向の圧力を及ぼす。ところで、エンジンEの低負荷運転時には、その排ガスの圧力が比較的低位のため、その圧力による弁板25の開き方向トルクよりも、弁ばね39のセット荷重により弁板25の閉じ方向トルクの方が大きく、これにより弁板25は閉じ位置を保持する。したがって、弁ハウジング20に流入した排ガスは、弁板25両側の狭い小通路28、28を通過することを余

50

儀なくされるので、小通路 28, 28 による流路抵抗により排ガスに対する消音効果が発生する。小通路 28, 28 を通過した排ガスは、前述のように、第 1 及び第 2 マフラ 4, 5 で更に消音され、大気に排出されるので、排気騒音を効果的低減することができる。

【0030】

エンジン E が高負荷運転状態に移ると、排ガスの圧力が上昇し、その圧力が所定値以上になると、その排ガスの圧力による弁ハウジング 20 で弁板 25 の開き方向トルクが、弁ばね 39 のセット荷重による弁板 25 の閉じ方向トルクを上回り、弁板 25 が開き始め、その開きに応じて弁ハウジング 20 での流路抵抗が減少するので、エンジン E の背圧が減少し、その出力特性の向上を図ることができる。

【0031】

ところで、弁板 25 は、その閉じ位置から開くように回動すると、弁板 25 の受圧片 27 が弁ばね 39 の押圧アーム 39c を押し動かしながら、押圧アーム 39c の先端側に移動していくので、押圧アーム 39c の有効腕長さ、即ち押圧アーム 39c の基端部から受圧片 27 との当接点までの長さは、弁板 25 の開度増加に応じて増加していく。

【0032】

ここで、押圧アーム 39c が弁板 25 に与える荷重 F について、図 3 及び図 6 を参照しながら考察するに、その荷重 F (kgf) は次式により求めることができる。

【0033】

$$F = k \times \quad / L a$$

但し、

L a : 押圧アーム 39c の有効腕長さ (mm)

: 押圧アーム 39c の無負荷位置 (荷重ゼロの位置) からの回動角度 (= 弁ばね 39 の捩れ角度) (deg)

k : 弁ばね 39 のばね定数 (kgf · mm / deg)

上式から明らかなように、押圧アーム 39c の有効腕長さ L a が弁板 25 の開度増加に応じて増加すると、押圧アーム 39c が弁板 25 に与える荷重 F は、弁板 25 の開度増加に応じて減少することになる。

【0034】

しかも、押圧アーム 39c と弁板 25 とのなす角度 は、弁板 25 の開度増加に応じて減少していくので、上記荷重 F の、弁板 25 の板面に対する垂直分力 f 1 は、弁板 25 の開度増加に応じて減少することになる。(上記荷重 F の、弁板 25 の板面に対する平行分力を f 2 で示す。)

上記のように、押圧アーム 39c の弁板 25 に対する荷重 F が弁板 25 の開度増加に応じて減少し、上記荷重 F の、弁板 25 の板面に対する垂直分力 f 1 が弁板 25 の開度増加に応じて減少することにより、図 8 に示すように、弁ばね 39 が弁板 25 に与える有効な閉じ方向トルク (f 1 × 弁板 25 の有効腕長さ L b) は、弁板 25 の開度増加に応じて加速度的に減少することになる。

【0035】

このことは、弁ハウジング 20 内の排ガスの圧力上昇により弁板 25 が開き始めれば、即座に全開位置 (図 6 参照) へと回動していくことを意味する。このことから、エンジン E の背圧の上昇を効果的に抑えることができ、エンジン E の出力特性の一層の向上を図ることができる。

【0036】

しかも、このような弁ばね 39 の弁板 25 に対する荷重特性が、弁板 25 の受圧片 27 に、弁ばね 39 の押圧アーム 39c を摺動可能に弾発当接させるといって、極めて簡単な構造により得られるので、排気制御弁 3 の簡素化をもたらすことができる。

【0037】

また、弁板 25 は、その下端部の半円筒状のヒンジ軸 25 a, 25 a が弁ハウジング 20 の弁板支持部 24 の横方向スリット 26 に係合するという、極めて簡単な構造により、弁ハウジング 20 に開閉可能に支持されるので、排気制御弁 3 の更なる簡素化をもたらす

10

20

30

40

50

ことができる。

【0038】

次に、図9に示す本発明の第2実施例について説明する。

【0039】

この第2実施例では、弁板25に、前記受圧片27とは反対側に突出する補助受圧片50が形成される。この補助受圧片50を介して弁板25を閉じ側に付勢する補助ばね51が弁ハウジング20の上部に配設される。この補助ばね51も、前記弁ばね39と同様に挟じりコイルばねよりなるもので、そのコイル部51aは、補助ブラケット52を介して弁ハウジング20に固着される断面C字状の保持器53に保持されると共に、その一端の固定端部51bが保持器53の係止爪53aに係止され、その他端から延出する押圧アーム51cが補助ばね51の所定の挟じりセット荷重をもって補助受圧片50に弾発当接するようになっている。但し、この補助ばね51の挟じりセット荷重は、前記弁ばね39のそれをも小さく設定される。

10

【0040】

この補助ばね51の押圧アーム51cの先端にも、補助受圧片50を受け止めて弁板25の全開位置を規制する屈曲片48が形成されている。

【0041】

その他の構成は、前実施例と同様であるので、図9中、前実施例と対応する部分には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【0042】

20

この第2実施例によれば、弁板25は、左右両端部に受圧片27、50を備え、これらに弁ばね39及び補助ばね51の押圧アーム39c、51cがそれぞれ弾発当接するので、左右両端部に閉じ方向のばね付勢力を受けることになり、その閉じ位置では、弁板25の上端部を弁ハウジング20の下流側開口端20bに確実に着座させて、振動を防ぐことができ、また開き時には、安定した開き姿勢を保つことができる。しかも、補助ばね51のセット荷重は、弁ばね39のセット荷重より十分に小さく設定されるので、弁ばね39の弁板25に対する荷重特性に殆ど影響を与えない。

【0043】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、排気制御弁3は、1次マフラ4又は2次マフラ5内の排気流路に設置することもできる。また一对のヒンジ軸25a、25aは、その間に間隔を置かず相互に一体化することもできる。

30

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の第1実施例に係る排気制御弁を備える、自動車用エンジンの排気系側面図。

【図2】図1中の2部（排気制御弁周辺部）の拡大縦断面図。

【図3】図2中の3部拡大図。

【図4】図3の4-4線断面図。

【図5】排気制御弁の斜視図。

40

【図6】排気制御弁の全開状態を示す、図3との対応図。

【図7】弁ばねのセット荷重調整機の斜視図。

【図8】弁板の開度と弁ばねの荷重との関係を示す線図。

【図9】本発明の第2実施例を示す、図5との対応図。

【符号の説明】

【0045】

E エンジン

1 排気系

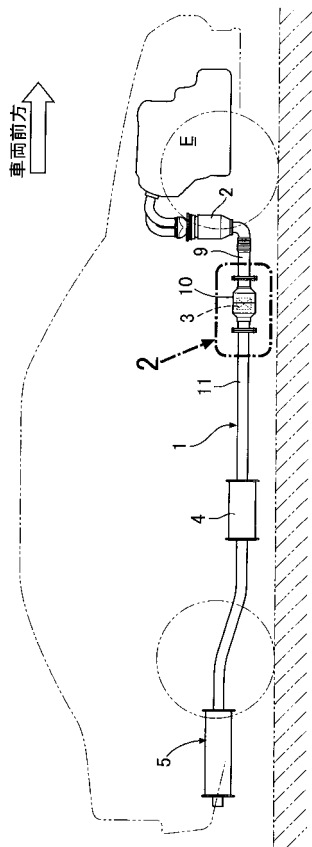
3 排気制御弁

20 弁ハウジング

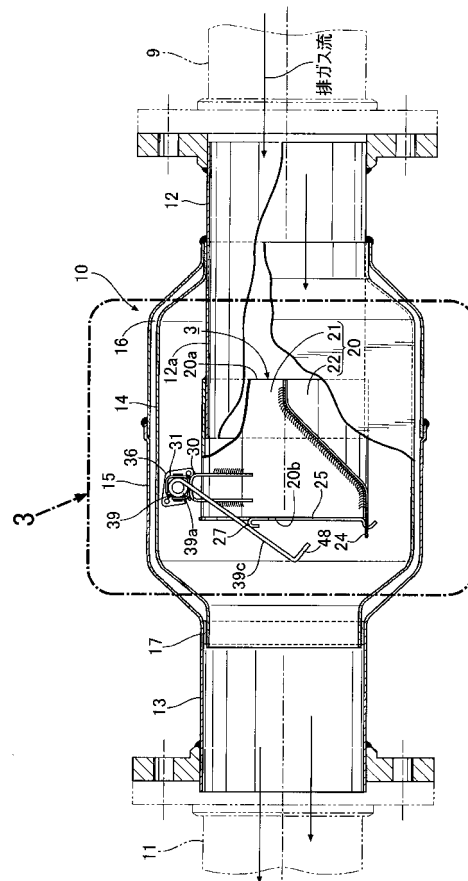
50

- 25 弁板
- 25a ヒンジ軸
- 26 スリット
- 27 受圧片
- 28 小通路
- 39 弁ばね
- 39c 押圧アーム
- 50 補助受圧片
- 51 補助ばね

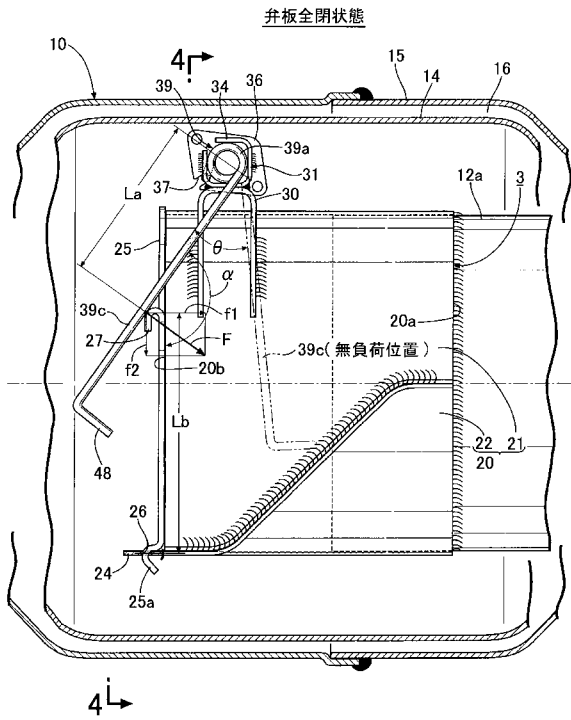
【 図 1 】



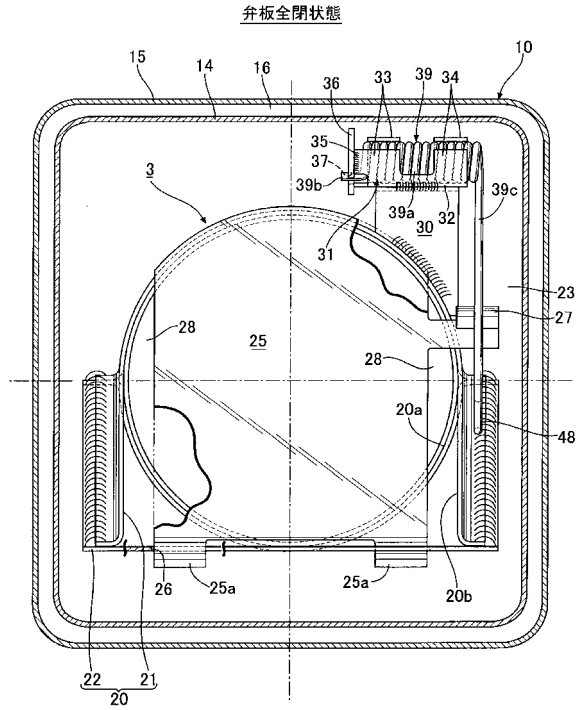
【 図 2 】



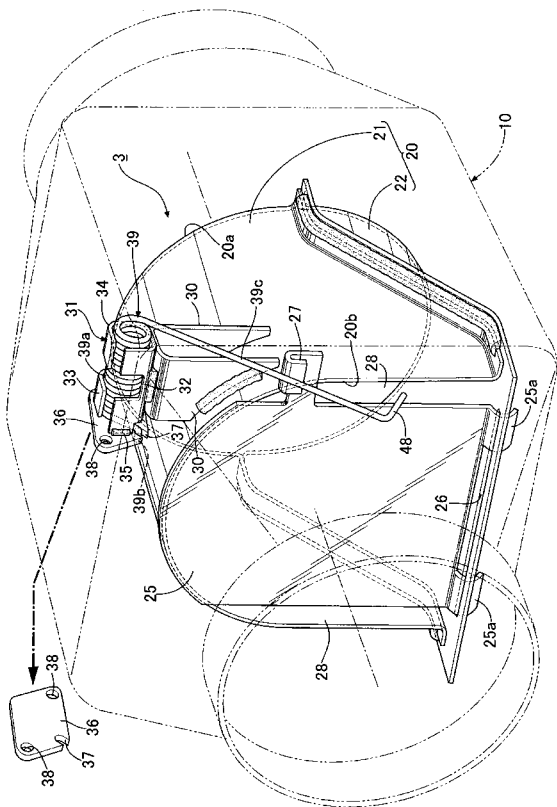
【 図 3 】



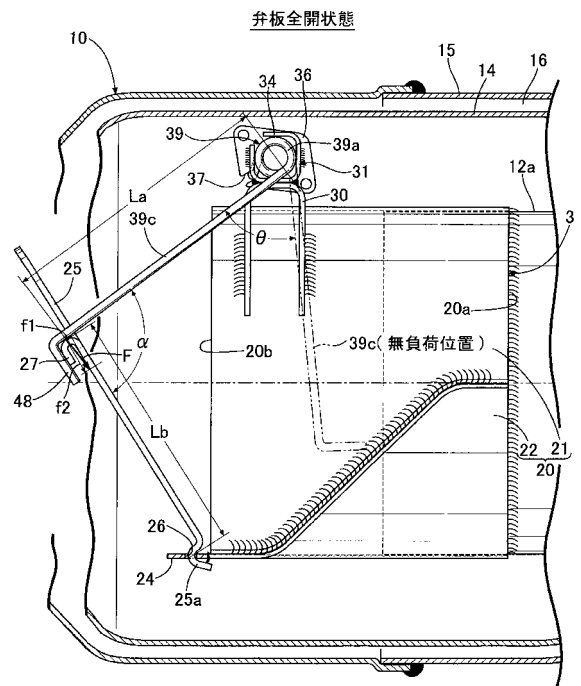
【 図 4 】



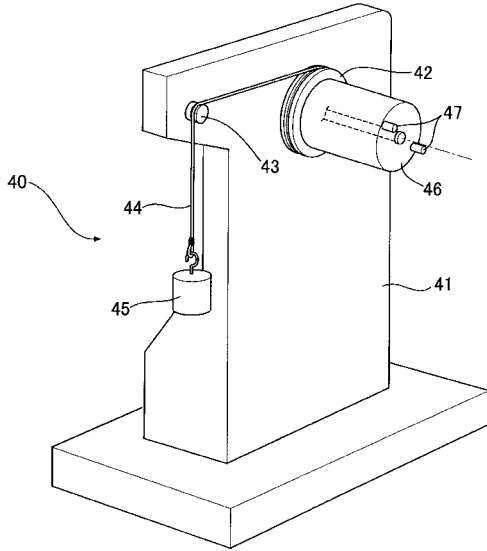
【 図 5 】



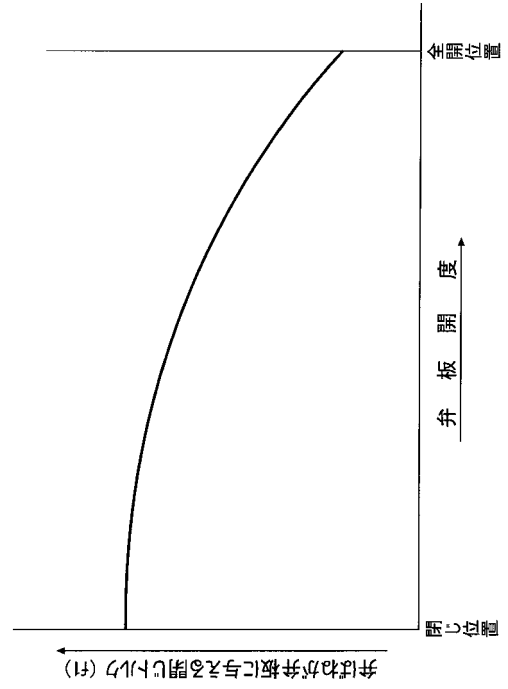
【 図 6 】



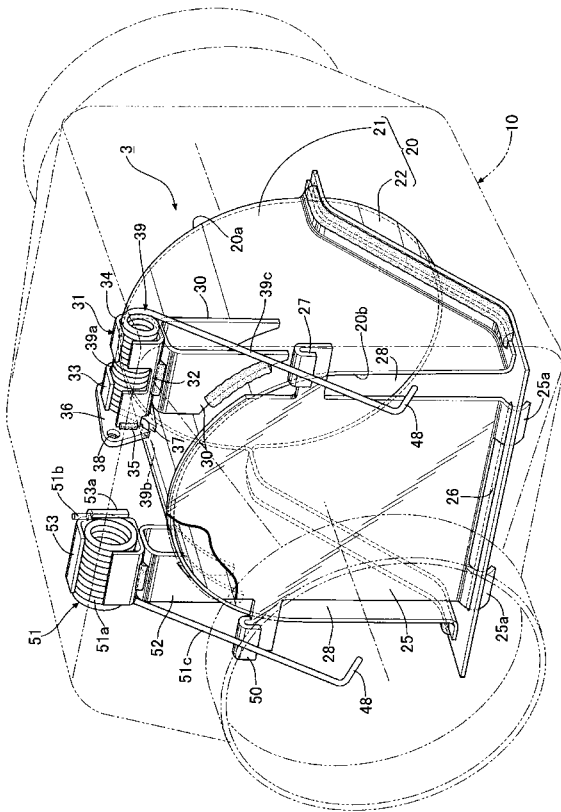
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 哲史

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G004 AA01 BA03 DA24 EA02 EA03