

(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2016-205252

(P2016-205252A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 2 B 37/18 (2006.01)	F 0 2 B 37/18	3 G 0 0 5
	F 0 2 B 37/18	C
	F 0 2 B 37/18	E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-88645 (P2015-88645)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成27年4月23日 (2015. 4. 23)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	佐伯 昌紀
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内
		Fターム(参考)	3G005 EA04 EA16 FA35 FA43 FA45

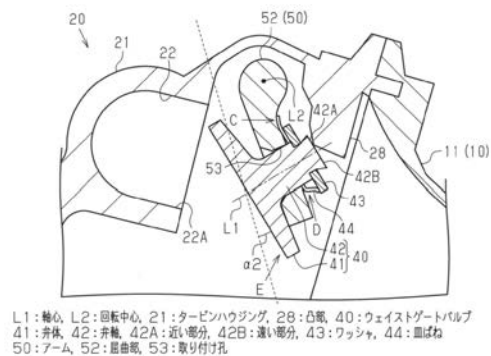
(54) 【発明の名称】 ウェイストゲートバルブ機構

(57) 【要約】

【課題】 ウェイストゲートバルブの排気下流における排気流れの偏りを抑えることのできるウェイストゲートバルブ機構を提供する。

【解決手段】 屈曲部52の取り付け孔53に弁軸42が挿通されるとともに、同弁軸42における上記取り付け孔53から突出した部分に同取り付け孔53の内径よりも外径の大きなワッシャ43が固定される。アーム50の支軸を回転駆動するアクチュエータと、ワッシャ43および弁体41の間に介設された皿ばね44と、タービンハウジング21の内壁におけるウェイストゲートバルブ40の開弁時に弁軸42の先端が突き当たる位置に設けられた凸部28とを備える。凸部28は、弁軸42の先端における同弁軸42の軸心L1よりも上記支軸の回転中心L2に近い部分42Aが押し当てられる形状であり、且つ弁軸42の先端における上記軸心L1よりも上記支軸の回転中心L2から遠い部分42Bが押し当てられない形状である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

過給機のバイパス通路の出口部を閉塞する弁体および同弁体から突出して延びる弁軸を有するウェイトゲートバルブと、前記過給機のタービンハウジングに回転可能に支持される支軸および同支軸に接続されて同支軸の径方向に延びる屈曲部を有するアームと、を備え、

前記アームの屈曲部に形成された取り付け孔に前記ウェイトゲートバルブの弁軸が挿通されるとともに、同弁軸における前記取り付け孔から突出した部分に該取り付け孔の内径よりも外径の大きなワッシャが固定されて、前記アームに前記ウェイトゲートバルブが組み付けられているウェイトゲートバルブ機構であって、

前記支軸を回転駆動するアクチュエータと、前記ワッシャおよび前記弁体の間に介設された圧縮ばねと、前記タービンハウジングの内壁における前記ウェイトゲートバルブの開弁時に前記弁軸の先端が突き当たる位置に設けられた凸部と、を備え、

前記凸部は、前記弁軸の先端における同弁軸の軸心よりも前記支軸の回転中心に近い部分が押し当てられる形状であり、且つ前記弁軸の先端における前記軸心よりも前記支軸の回転中心から遠い部分が押し当てられない形状に形成されてなるウェイトゲートバルブ機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、過給機のバイパス通路を開閉するウェイトゲートバルブ機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、過給機のタービンハウジングにはタービン室を迂回して排気を流すバイパス通路が設けられており、バイパス通路の出口部にはウェイトゲートバルブが配設されている。そして、このウェイトゲートバルブの開弁量の制御を通じて、バイパス通路を通過する排気の流量が調節されて、過給機の過給圧が制御される（例えば、特許文献 1 など）。

【0003】

図 6 および図 7 に示すように、ウェイトゲートバルブ機構 100 は、ウェイトゲートバルブ 110 とアーム 120 とを備えている。ウェイトゲートバルブ 110 は、バイパス通路 130 を閉塞する弁体 111 と同弁体 111 から突出して延びる弁軸 112 とを有している。また、アーム 120 は、支軸 121 と同支軸 121 の径方向に延びる屈曲部 122 とを有している。屈曲部 122 には取り付け孔 123 が設けられ、この取り付け孔 123 にウェイトゲートバルブ 110 の弁軸 112 が挿通されている。弁軸 112 における取り付け孔 123 から突出した部分にはワッシャ 140 が固定され、これによりアーム 120 にウェイトゲートバルブ 110 が組み付けられた状態となっている。

【0004】

アーム 120 の支軸 121 は、タービンハウジング 150 に設けられた支持孔 151 に挿通されている。支持孔 151 にはブッシュ 160 が嵌合しており、同ブッシュ 160 を介して支軸 121 がタービンハウジング 150 に回転可能に支持されている。支軸 121 においてタービンハウジング 150 の外側に突出した部分には、リンク機構 170 を介してアクチュエータ 180 が接続されている。

【0005】

ウェイトゲートバルブ 110 を開弁させるべくアクチュエータ 180 が駆動されると、支軸 121 の軸心 L3 を中心としてアーム 120 が回転する。これにより、屈曲部 122 がワッシャ 140 を押し上げ、ウェイトゲートバルブ 110 がバイパス通路 130 の出口部から離間する方向に回転する。その結果、ウェイトゲートバルブ 110 が開弁状態となり、バイパス通路 130 を通じて排気が排出される。

【0006】

なお特許文献 1 には、ウェイストゲートバルブの弁体の振動を抑えるために、弁体とアームとの間にバネ部材を介在させることも開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2013-155687 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ウェイストゲートバルブは、タービンハウジング内部の狭い空間に設けられるために、設置スペースが限られている。そのため、ウェイストゲートバルブの可動範囲（図 7 に矢印 H で示す範囲参照）を大きくすることは困難であり、同バルブの最大開度を大きくするのには限界がある。ウェイストゲートバルブの最大開度が小さい装置では、同バルブの開弁時に、その排気下流側において生じる排気流れの偏りが大きくなり易い。そして、そうした排気流の偏りは、ウェイストゲートバルブの排気下流側に配設された排気浄化触媒による排気浄化性能の低下を招いたり、排気の酸素濃度を検出するセンサ（いわゆる A/F センサや O₂ センサ）の検出精度の低下を招いたりするなど、種々の不都合を招く原因となるために好ましくない。

【0009】

本発明は、そうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ウェイストゲートバルブの排気下流における排気流れの偏りを抑えることのできるウェイストゲートバルブ機構を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を達成するためのウェイストゲートバルブ機構は、過給機のバイパス通路の出口部を閉塞する弁体および同弁体から突出して延びる弁軸を有するウェイストゲートバルブと、前記過給機のタービンハウジングに回転可能に支持される支軸および同支軸に接続されて同支軸の径方向に延びる屈曲部を有するアームと、を備える。そして、前記アームの屈曲部に形成された取り付け孔に前記ウェイストゲートバルブの弁軸が挿通されるとともに、同弁軸における前記取り付け孔から突出した部分に該取り付け孔の内径よりも外径の大きなワッシャが固定されて、前記アームに前記ウェイストゲートバルブが組み付けられる。前記支軸を回転駆動するアクチュエータと、前記ワッシャおよび前記弁体の間に介設された圧縮ばねと、前記タービンハウジングの内壁における前記ウェイストゲートバルブの開弁時に前記弁軸の先端が突き当たる位置に設けられた凸部と、を備える。前記凸部は、前記弁軸の先端における同弁軸の軸心よりも前記支軸の回転中心に近い部分が押し当てられる形状であり、且つ前記弁軸の先端における前記軸心よりも前記支軸の回転中心から遠い部分が押し当てられない形状に形成される。

【0011】

上記機構によれば、ウェイストゲートバルブが開弁されて弁軸の先端が凸部に突き当たったときに、アクチュエータによる支軸の回転駆動を通じて弁軸の先端を凸部に押し当てることにより、圧縮ばねを圧縮変形させる態様でウェイストゲートバルブを更に変位させることができる。このとき、弁軸の先端における同弁軸の軸心よりも前記支軸の回転中心に近い部分にはタービンハウジング内壁の凸部が押し当てられる一方で、弁軸の先端における同弁軸の軸心よりも前記支軸の回転中心から遠い部分は上記凸部に押し当てられない。そのため、弁軸の先端における上記近い部分の変位が規制された状態で、弁軸の先端における上記遠い部分が変位するようになる。これにより、弁体が傾き、同弁体における上記弁軸の軸心よりも前記支軸の回転中心から遠い部分が更にバイパス通路の出口部から離間する方向に変位するようになる。バイパス通路を通過して出口部から流出する排気はウェイストゲートバルブの弁体に沿って流れることによって案内されるため、上記機構のように弁体を傾斜させることにより、バイパス通路の出口部から流出した排気を排気下流側

に向けて広範囲にわたって広がるように放出することができるようになる。したがって、ウェイトゲートバルブの排気下流における排気流れの偏りを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態のウェイトゲートバルブ機構およびその周辺の断面図。

【図2】同ウェイトゲートバルブ機構におけるウェイトゲートバルブおよびアームを図1の矢印2方向から見た構造を示す断面図。

【図3】同ウェイトゲートバルブ機構におけるウェイトゲートバルブの開弁時の状態を示す断面図。

【図4】同ウェイトゲートバルブ機構におけるウェイトゲートバルブの開弁時の状態を示す断面図。

10

【図5】同ウェイトゲートバルブ機構およびその周辺のウェイトゲートバルブの開弁時における状態を示す断面図。

【図6】従来のウェイトゲートバルブ機構におけるウェイトゲートバルブおよびその周辺の構成を示す断面図。

【図7】従来のウェイトゲートバルブ機構におけるウェイトゲートバルブおよびアームを図6の矢印7方向から見た構造を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、ウェイトゲートバルブ機構の一実施形態について説明する。

20

図1に示すように、内燃機関10の排気通路11には過給機20が設けられている。この過給機20のタービンハウジング21には、同過給機20のタービン室21Aを迂回して内燃機関10の排気を流すためのバイパス通路22が設けられている。また、過給機20には、バイパス通路22を通過する排気の流量を制御するウェイトゲートバルブ機構23が設けられている。排気通路11における上記過給機20よりも排気下流側の部分には、排気を浄化するための排気浄化触媒12が設けられている。

【0014】

ウェイトゲートバルブ機構23は、ウェイトゲートバルブ40とアーム50とを備えている。ウェイトゲートバルブ40は、バイパス通路22の出口部22Aに配設されて同バイパス通路22を閉塞する弁体41と、同弁体41から突出して略円柱形状で延びる弁軸42とを有している。

30

【0015】

図1および図2に示すように、ウェイトゲートバルブ40の弁体41は略円板形状である。また、アーム50は、タービンハウジング21の挿通孔24に挿通される支軸51と、同支軸51の径方向に延びる屈曲部52とを有している。それら支軸51および屈曲部52は一体に形成されている。タービンハウジング21の挿通孔24にはブッシュ25が嵌合しており、このブッシュ25を介して支軸51がタービンハウジング21に回転可能に支持されている。また、支軸51においてタービンハウジング21の外側に突出した部分には、リンク機構26を介してアクチュエータ27が接続されている。アクチュエータ27としては電気駆動式のものが採用されている。このアクチュエータ27の作動を通じて支軸51が回転駆動されるようになっている。

40

【0016】

図2および図3に示すように、アーム50の屈曲部52には貫通孔である取り付け孔53が設けられている。この取り付け孔53は、ウェイトゲートバルブ40の弁体41によってバイパス通路22の出口部22Aが閉塞された状態（図1に示す状態）においてバイパス通路22の出口部22A側に位置する部位ほど直径が大きいテーパ形状である。取り付け孔53には、ウェイトゲートバルブ40の弁軸42が挿通されている。弁軸42における取り付け孔53から突出した部分には、同取り付け孔53の内径よりも外径の大きなワッシャ43が固定されている。ウェイトゲートバルブ40の弁体41とワッシャ43との間には、圧縮ばねである皿ばね44が設けられている。この皿ばね44により、

50

弁体 4 1 がワッシャ 4 3 から離間する方向に常時付勢されている。このようにしてワッシャ 4 3 と皿ばね 4 4 とを設けることによって、アーム 5 0 にウェイトゲートバルブ 4 0 が組み付けられた状態となっている。なお、図 3 に示すように、取り付け孔 5 3 の内径は、弁軸 4 2 の外径よりも大きくなっている。これにより、弁軸 4 2 の外周面と屈曲部 5 2 の取り付け孔 5 3 の内周面との間には隙間が生じている。

【0017】

図 1 および図 3 に示すように、タービンハウジング 2 1 の内壁には内部に向けて突出する凸部 2 8 が設けられている。凸部 2 8 は、ウェイトゲートバルブ 4 0 が開弁されたときにウェイトゲートバルブ 4 0 の弁軸 4 2 の先端が突き当たる位置に設けられている。凸部 2 8 は、弁軸 4 2 の先端における同弁軸 4 2 の軸心 L 1 よりも上記支軸 5 1 の回転中心 L 2 に近い部分 4 2 A が押し当てられる形状であり、且つ弁軸 4 2 の先端における上記軸心 L 1 よりも支軸 5 1 の回転中心 L 2 から遠い部分 4 2 B が押し当てられない形状に形成されている。

【0018】

(作用)

以下、本実施形態のウェイトゲートバルブ機構 2 3 の作用について説明する。

図 1 に示すように、ウェイトゲートバルブ 4 0 の閉弁時には、弁体 4 1 によってバイパス通路 2 2 の出口部 2 2 A が閉塞されている。

【0019】

そして、ウェイトゲートバルブ 4 0 を開弁させるべくアクチュエータ 2 7 が作動すると、支軸 5 1 の回転中心 L 2 を中心にアーム 5 0 が回転駆動されるようになる。このときアーム 5 0 の屈曲部 5 2 によって皿ばね 4 4 を介してワッシャ 4 3 が押し上げられて、ウェイトゲートバルブの弁体 4 1 がバイパス通路 2 2 の出口部 2 2 A から離間する方向に回動するようになる。これにより、ウェイトゲートバルブ 4 0 が開弁状態となり、内燃機関 1 0 の排気の一部がバイパス通路 2 2 の内部を通過するようになる。

【0020】

図 3 に示すように、ウェイトゲートバルブ 4 0 の開度が所定開度（図中に「 $\alpha 1$ 」で示す開度）になると、弁軸 4 2 の先端が凸部 2 8 に突き当たる。そして、このとき弁軸 4 2 の先端の一部が、アクチュエータ 2 7 による支軸 5 1 の回転駆動を通じて、同タービンハウジング 2 1 内壁の凸部 2 8 に押し当てられるようになる。詳しくは、上述したように弁軸 4 2 の先端における上記近い部分 4 2 A に凸部 2 8 が押し当てられる一方で、弁軸 4 2 の先端における上記遠い部分 4 2 B には上記凸部 2 8 が押し当てられない。

【0021】

図 4 に示すように、このときには弁軸 4 2 の先端と凸部 2 8 との当接部分において、同弁軸 4 2 の先端における上記近い部分 4 2 A の変位が規制される。そのため、支軸 5 1 の回転駆動による屈曲部 5 2 の回動に伴って、皿ばね 4 4 における上記弁軸 4 2 の軸心 L 1 よりも上記支軸 5 1 の回転中心 L 2 に近い部分（図中に矢印 C で示す部分）が大きく圧縮変形するようになる。また、このときには皿ばね 4 4 における上記弁軸 4 2 の軸心 L 1 よりも上記支軸 5 1 の回転中心 L 2 から遠い部分（図中に矢印 D で示す部分）も、支軸 5 1 の回転駆動による屈曲部 5 2 の回動に伴って圧縮変形するようになる。ただし、弁軸 4 2 の先端における上記遠い部分 4 2 B には凸部 2 8 が当接しておらず、同遠い部分 4 2 B の変位が許容されるために、皿ばね 4 4 における上記弁軸 4 2 の軸心 L 1 よりも上記支軸 5 1 の回転中心 L 2 から遠い部分の圧縮変形量は小さい。

【0022】

こうした皿ばね 4 4 の圧縮変形により、弁体 4 1 が、前記最大開度であるときの回動角度（図 4 中に破線で示す）に対して、バイパス通路 2 2 の出口部 2 2 A から離間する方向に所定角度（図 4 中に「 $\alpha 2$ 」で示す角度）だけ傾くようになる。これにより、弁体 4 1 における上記弁軸 4 2 の軸心 L 1 よりも上記支軸 5 1 の回転中心 L 2 から遠い部分（図 4 中に矢印 E で示す部分）が更にバイパス通路 2 2 の出口部 2 2 A から離間する方向に変位するようになる。なお、こうした弁体 4 1 の傾斜は、ウェイトゲートバルブ 4 0 の弁軸

４２とアーム５０の屈曲部５２との隙間によって許容される。

【００２３】

このように本実施形態によれば、ウェイストゲートバルブ４０が開弁されて弁軸４２の先端が凸部２８に突き当たったときに、アクチュエータ２７による支軸５１の回転駆動を通じて弁軸４２の先端を前記凸部２８に押し当てることにより、皿ばね４４を圧縮変形させる態様でウェイストゲートバルブ４０を更に変位させることができる。

【００２４】

ここで、バイパス通路２２を通過して出口部２２Ａから流出する排気はウェイストゲートバルブ４０の弁体４１に沿って流れることによって案内される。図５中の矢印Ｆは、弁軸４２の先端が凸部２８に当接した状態から弁体４１を更に傾斜させる本実施形態のウェイストゲートバルブ機構２３において、ウェイストゲートバルブ４０よりも排気下流側における排気の放出範囲を示している。また、図５中の矢印Ｇは、弁軸４２の先端が凸部２８に当接した状態から弁体４１を傾斜させない比較例のウェイストゲートバルブ機構において、ウェイストゲートバルブ４０よりも排気下流側における排気の放出範囲を示している。

10

【００２５】

図５から明らかなように、本実施形態のウェイストゲートバルブ機構２３によれば、弁体４１を傾斜させることにより、バイパス通路２２の出口部２２Ａから流出した排気を排気下流側に向けて広範囲（図中に矢印Ｇで示す範囲）にわたって広がるように放出することができるようになる。したがって、ウェイストゲートバルブ４０の排気下流における排気流れの偏りを抑えることができる。

20

【００２６】

そのため、内燃機関１０の排気通路１１における上記ウェイストゲートバルブ４０よりも排気下流側に配設された排気浄化触媒１２において、排気が流入する部分の偏りを抑えることができるようになる。これにより、排気浄化触媒１２全体を効率よく利用して排気を浄化することができるようになり、また内燃機関１０の冷間始動時において排気浄化触媒１２の全体の温度を早期に上昇させることができるようになるため、排気浄化触媒１２による排気浄化性能の向上を図ることができる。

【００２７】

また、内燃機関１０の排気通路１１におけるウェイストゲートバルブ４０よりも排気下流側に排気の酸素濃度を検出するセンサ（いわゆるＡ／ＦセンサやＯ２センサ）が設けられる場合には、同センサの配設部分における排気流れの偏りを抑えることができるため、同センサによる排気酸素濃度の検出精度の向上を図ることができる。

30

【００２８】

以上説明したように、本実施形態によれば、以下に記載する効果が得られる。

（１）ウェイストゲートバルブ４０の排気下流における排気流れの偏りを抑えることができる。

【００２９】

なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施してもよい。

・ワッシャ４３と弁体４１との間に介設する圧縮ばねとしては、コイルばね等、皿ばね４４以外の種類の圧縮ばねを採用してもよい。

40

【符号の説明】

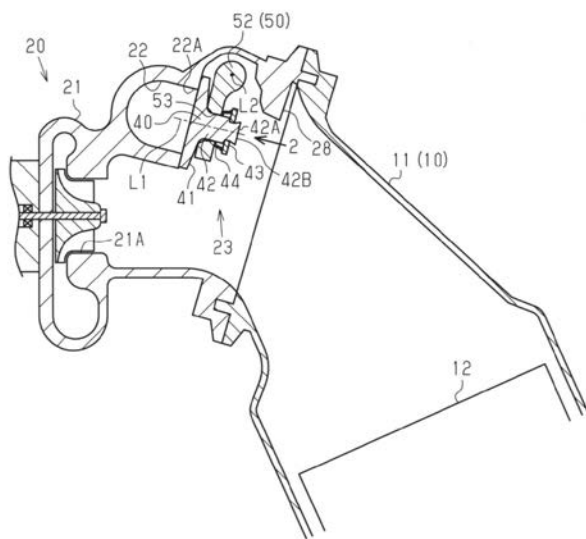
【００３０】

１０…内燃機関、１１…排気通路、１２…排気浄化触媒、２０…過給機、２１…タービンハウジング、２１Ａ…タービン室、２２…バイパス通路、２２Ａ…出口部、２３…ウェイストゲートバルブ機構、２４…挿通孔、２５…ブッシュ、２６…リンク機構、２７…アクチュエータ、２８…凸部、４０…ウェイストゲートバルブ、４１…弁体、４２…弁軸、４２Ａ…近い部分、４２Ｂ…遠い部分、４３…ワッシャ、４４…皿ばね、５０…アーム、５１…支軸、５２…屈曲部、５３…取り付け孔、１００…ウェイストゲートバルブ機構、１１０…ウェイストゲートバルブ、１１１…弁体、１１２…弁軸、１２０…アーム、１２

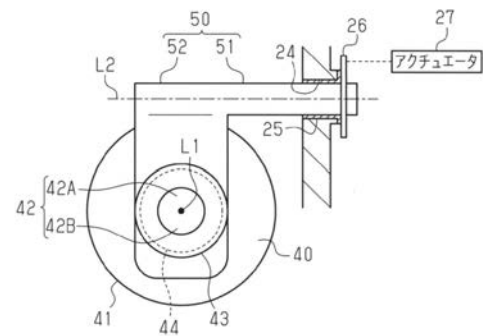
50

1…支軸、122…屈曲部、130…バイパス通路、140…ワッシャ、150…タービンハウジング、151…支持孔、160…ブッシュ、170…リンク機構、180…アクチュエータロッド。

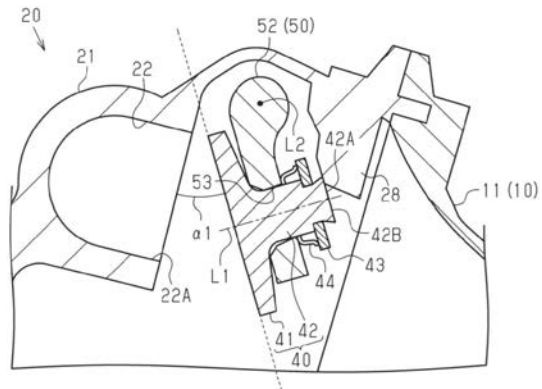
【図 1】



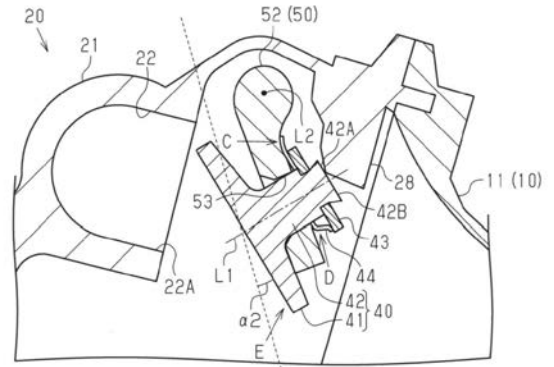
【図 2】



【図 3】

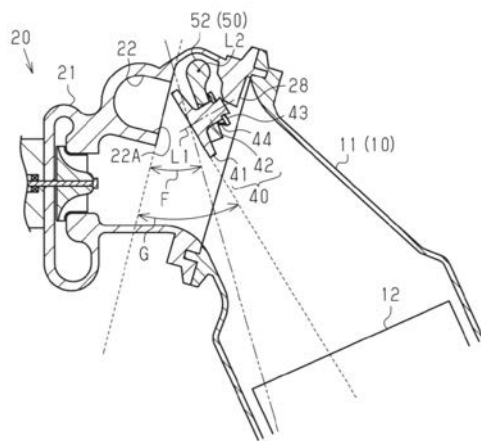


【図 4】

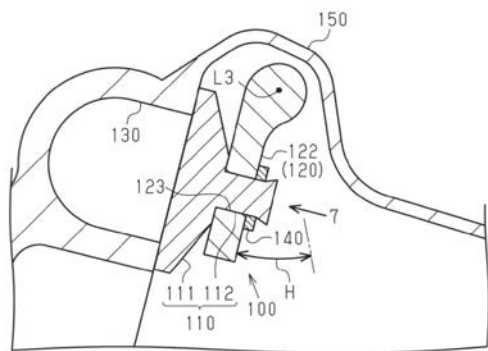


L1: 軸心, L2: 回転中心, 21: タービンハウジング, 28: 凸部, 40: ウェイストゲートバルブ
 41: 弁体, 42: 弁軸, 42A: 近い部分, 42B: 遠い部分, 43: ワッシャ, 44: ばね
 50: アーム, 52: 屈曲部, 53: 取り付け孔

【図 5】



【図 6】



【図 7】

