

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244638号
(P5244638)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

F02M 35/10 (2006.01)
F02M 69/00 (2006.01)

F 1

F02M 35/10 101N
F02M 35/10 101J
F02M 35/10 101K
F02M 69/00 350P

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願2009-20886 (P2009-20886)

(22) 出願日

平成21年1月30日 (2009.1.30)

(65) 公開番号

特開2010-174837 (P2010-174837A)

(43) 公開日

平成22年8月12日 (2010.8.12)

審査請求日

平成23年11月30日 (2011.11.30)

(73) 特許権者 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 110001081

特許業務法人クシヅチ国際特許事務所

(74) 代理人 100091823

弁理士 櫛渕 昌之

(74) 代理人 100101775

弁理士 櫛渕 一江

(72) 発明者

池田 健一郎

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

(72) 発明者 石田 正雄

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インレットパイプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に設けられたエアクリーナ(57)にコネクティングチューブ(55)を介して接続されたスロットルボディ(53)と、該車両のエンジン(20)との間に接続されて吸気通路(51A)を形成するインレットパイプにおいて、

このインレットパイプは、屈曲管部(61)と、前記屈曲管部(61)の一端部に設けられて前記屈曲管部(61)の径方向に延出して前記スロットルボディ(57)に接続される左右一対の第1フランジ(62A、62A')と、前記屈曲管部(61)の他端部に設けられて前記屈曲管部(61)の径方向に延出して前記エンジン(20)に接続される一対の第2フランジ(63A、63A')とを備え、

前記左右一対の第1フランジ(62A、62A')は、一方が前記屈曲管部(61)よりも上側に設けられ、他方が前記屈曲管部(61)よりも下側に設けられるとともに、これら第1フランジ(62A、62A')と前記屈曲管部(61)との間に、上下方向と左右方向に直交するリブ(67)を有し、

前記インレットパイプは、エラストマーを含むポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で成形されることを特徴とするインレットパイプ。

【請求項 2】

前記第2フランジ(63A、63A')には、カラー(63C、63C')がインサートされており、このカラー(63C、63C')にボルト(92、92')を挿通させていることを特徴とする請求項1に記載のインレットパイプ。

【請求項 3】

前記インレットパイプを樹脂成形する段階では、型に前記カラー（63C、63C）をセットしておき、溶融した樹脂材料をゲートより型に流し込んで該カラー（63C、63C）をインサートすることを特徴とする請求項2に記載のインレットパイプ。

【請求項 4】

前記インレットパイプには、インジェクタ（60）を挿通する挿通口（51B）が設けられており、この挿通口（51B）から径方向に延出して前記インジェクタ（60）を覆うカバー部材（80）を支持する支持部（64）を備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載のインレットパイプ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、スロットルボディとエンジンとの間に接続されて吸気通路を形成するインレットパイプに関する。

【背景技術】**【0002】**

車両用エンジンには、燃料制御の精度を向上させ、或いは、排気ガスの清浄化等の観点から、キャブレター（気化器とも言う）に代えてインジェクタ（燃料噴射弁）を採用したものがある。

この燃料噴射式のエンジンには、コネクティングチューブを介してエアクリーナと接続され、インレットパイプ（エアインレットパイプとも言う）を介してエンジンと接続されるスロットルボディを備え、スロットルボディとエンジンとを接続するインレットパイプが金属で形成されたものがある（例えば、特許文献1参照）。

インレットパイプが金属で形成されている場合、このインレットパイプに雌ねじ部を設けてねじ又はボルト等の締結部材を締結することができるので、この締結部材によりインジェクタをインレットパイプに固定することができる。

【特許文献1】特開2004-183538号公報

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

30

しかしながら、インレットパイプが金属製の場合には、インレットパイプの熱伝導性が高いため、エンジンの熱によるスロットルボディへの熱影響を低減する構成が必要になり、部品点数が増えてしまう。例えば、特許文献1記載の車両では、インレットパイプの上流端にゴム製の弾性連結筒を設け、この弾性連結筒を介してスロットルボディを連結することによって、スロットルボディへの熱影響を小さくしている。

一方、インレットパイプを自動車用部品等に適用される一般的な樹脂（例えば、ポリアミド（ナイロン）やポリプロピレン）で形成した場合には、樹脂は金属より熱伝導性が低いため、スロットルボディへの熱影響を抑制できる。

【0004】

しかしながら、従来の樹脂では、熱的環境が厳しい条件では、車両に要求される性能を満足できない場合が生じる。例えば、自動二輪車は、普通乗用車などの四輪車に比して部品のレイアウトスペースが制約される。このため、自動二輪車では、インレットパイプのレイアウトが制約され、かつ、インレットパイプの周囲に他の部品が近接配置されるので、インレットパイプがエンジンの熱影響を受けやすい。特に、自動二輪車は、現在、四輪車には殆ど採用されていない空冷エンジンを搭載する場合があるため、空冷エンジンの周囲が、四輪車に通常搭載される水冷エンジンの周囲よりも熱的に厳しい条件となり、この場合には、従来の樹脂で形成したインレットパイプの適用が困難である。

【0005】

本発明は、上述した事情を鑑みてなされたものであり、スロットルボディへの熱影響を抑制しつつスロットルボディとエンジンとに直に接続でき、十分な耐熱性を備えたインレ

40

50

ットパイプを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述課題を解決するため、本発明は、車両に設けられたエアクリーナ(57)にコネクティングチューブ(55)を介して接続されたスロットルボディ(53)と、該車両のエンジン(20)との間に接続されて吸気通路(51A)を形成するインレットパイプにおいて、このインレットパイプは、屈曲管部(61)と、前記屈曲管部(61)の一端部に設けられて前記屈曲管部(61)の径方向に延出して前記スロットルボディ(57)に接続される左右一対の第1フランジ(62A、62A')と、前記屈曲管部(61)の他端部に設けられて前記屈曲管部(61)の径方向に延出して前記エンジン(20)に接続される一対の第2フランジ(63A、63A')とを備え、前記左右一対の第1フランジ(62A、62A')は、一方が前記屈曲管部(61)よりも上側に設けられ、他方が前記屈曲管部(61)よりも下側に設けられるとともに、これら第1フランジ(62A、62A')と前記屈曲管部(61)との間に、上下方向と左右方向に直交するリブ(67)を有し、前記インレットパイプは、エラストマーを含むポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で成形されることを特徴とする。

この発明によれば、インレットパイプは、ポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で形成されるので、スロットルボディへの熱影響を抑制しつつスロットルボディとエンジンとに直に接続でき、十分な耐熱性を備えたインレットパイプにすることができる。また、インレットパイプのリサイクルが可能になる。

また、エラストマーを含むので、インレットパイプの熱影響に対する疲労強度とウエルド部強度を向上することができ、より耐熱性に優れたインレットパイプにすることができる。

【0007】

また、このインレットパイプは、エンジンとの接続部分であるフランジに対し、熱影響に対する強度が求められるが、このインレットパイプがポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で形成されるので、要求される強度を確保できる。

また、インレットパイプの両端に設けたフランジを介してエンジンに接続し、かつ、スロットルボディを支持する構成でも、スロットルボディへのエンジンの熱影響を回避でき、かつ、十分な強度を確保できる。

【0008】

また、上記構成において、前記第2フランジ(63A、63A')には、カラー(63C、63C')がインサートされており、このカラー(63C、63C')にボルト(92、92')を挿通させるようにしてもよい。この構成によれば、カラーを介して第2フランジにボルトを挿通する構成でフランジをエンジンにボルト締結できる。

また、上記構成において、前記インレットパイプを樹脂成形する段階では、型に前記カラー(63C、63C')をセットしておき、溶融した樹脂材料をゲートより型に流し込んで該カラー(63C、63C')をインサートするようにしてもよい。この構成によれば、カラーを容易にインレットパイプのフランジにインサートすることができる。

また、上記構成において、前記インレットパイプには、インジェクタ(60)を挿通する挿通口(51B)が設けられており、この挿通口(51B)から径方向に延出して前記インジェクタ(60)を覆うカバー部材(80)を支持する支持部(64)を備えるようにしてもよい。この構成によれば、樹脂製のインレットパイプを用いながら、他の部品(インジェクタ、カバー部材)をボルト等で取り付けしやすい構造にすることができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明では、インレットパイプは、ポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で形成されるので、スロットルボディへの熱影響を抑制しつつスロットルボディとエンジンとに直に接続でき、十分な耐熱性を備えたインレットパイプにすることができる。

10

20

30

40

50

また、インレットパイプは、エラストマーを含むポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で形成されるので、より耐熱性に優れたインレットパイプにすることができる。

また、インレットパイプの他端部にも径方向に延出する一対のフランジが設けられており、これらフランジを介して前記スロットルボディを支持するようにしたので、スロットルボディへのエンジンの熱影響を回避でき、かつ、十分な熱疲労強度を確保できる。

また、フランジには、カラーがインサートされており、このカラーにボルトを挿通せるようにしたので、カラーを介してフランジにボルトを挿通する構成でフランジをエンジンやスロットルボディにボルト締結できる。

また、インレットパイプを樹脂成形する段階では、型にカラーをセットしておき、溶融した樹脂材料をゲートより型に流し込んで該カラーをインサートするようにしたので、カラーを容易にインサートすることができる。10

また、インレットパイプには、インジェクタを挿通する挿通口が設けられており、この挿通口から径方向に延出してインジェクタを覆うカバー部材を支持する支持部を備えるようにしたので、樹脂製のインレットパイプを用いながら、他の部品（インジェクタ、カバー部材）をボルト等で取り付けしやすい構造にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態を添付した図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、前後左右および上下といった方向は、乗員から見た方向であり、図中矢印Fは車体前方を、矢印Lは車体左方を、矢印Uは車体上方をそれぞれ示している。20

図1は本発明の実施形態に係る自動二輪車の側面図である。

この自動二輪車1の車体フレーム2は、車体前部のヘッドパイプ3と、同ヘッドパイプ3から後ろ下がりに延びる一本のメインフレーム4と、同メインフレーム4の後部に連設されて下方へ延出する左右一対のピボットブラケット5、5と、メインフレーム4の後部に連設されて後ろ上がりに延びる左右一対のリヤフレーム6、6と、ピボットブラケット5、5とリヤフレーム6、6との間に架橋される左右一対の補強フレーム7、7とを備えている。

左右一対のリヤフレーム6、6の上方には、乗員用シート8が前端側を回動支点に開閉自在に支持される。また、リヤフレーム6、6の前部には、上方が開口する収納ボックス9が支持され、リヤフレーム6、6の後部には、燃料タンク10が支持される。すなわち、乗員用シート8は、収納ボックス9の上方開口及び燃料タンク10の上方に設けられる燃料給油口を外部に露出自在に覆う蓋体を兼用するように構成されている。30

【0011】

また、車体前部上方には、ヘッドパイプ3に軸支されたハンドル30が設けられ、その下方にフロントフォーク11、11が延びてその下端に前輪12が軸支される。車体中央のピボットブラケット5、5には、ピボット軸13を介してリヤフォーク14が前端を揺動可能に軸支されて後方に延びており、リヤフォーク14の後端部には、後輪15が軸支される。リヤフォーク14の後部とリヤフレーム6、6との間には左右一対のリヤクッション16、16が介挿される。

メインフレーム4の下方かつピボットブラケット5、5の前方には、エンジン（パワー ユニットとも言う）20が懸架される。エンジン20の上部は、メインフレーム4の中央部に垂設された支持ブラケット17、17に吊り下げられ、エンジン20の後部は、ピボットブラケット5の上部及び下部に固定される。すなわち、エンジン20は、メインフレーム4の後部下側に吊り下げる態様で3点支持される。40

【0012】

また、車体フレーム2は、各部に分割された合成樹脂製の車体カバー18で覆われる。車体カバー18は、メインフレーム4の両側方を覆う左右一対のメインフレームサイドカバー18Aと、乗員の脚部を前方から覆うようにして両メインフレームサイドカバー18Aの前部に締結される左右一対のレッグシールド18Bと、ヘッドパイプ3を前方側から覆うようにして両レッグシールド18Bに連なるフロントトップカバー18Cと、ヘッド50

パイプ3を後方側から覆うとともにメインフレーム4を上方側から覆うようにしてフロントトップカバー18Cに連なるアップーカバー18Dと、両メインフレームサイドカバー18Aの下部に連なるアンダーカバー18Eと、車体フレーム2の後部を燃料タンク10とともに両側方から覆う左右一対のリヤサイドカバー18Fとを備えている。

なお、図1中、符号19Aは、フロントフォーク11、11間に取り付けられて前輪12の上方を覆うフロントフェンダであり、符号19Bは、リヤフレーム6、6に取り付けられて後輪15の上方を覆うリヤフェンダである。

【0013】

エンジン20は、単気筒の4サイクル空冷エンジンであり、シリンダ部22がクランクケース24の前面から略水平に近い状態まで大きく前傾する水平エンジンである。このため、車体を低重心化できるとともに、図示のようにメインフレーム4を低くして乗車時に運転者が跨ぐ跨ぎ部Mを低くでき、乗降性を向上できる。なお、このエンジン20のシリンダ部22及びクランクケース24は、金属材料を鋳造成形することによって形成されている。

このエンジン20のクランクケース24の左側面後部には、エンジン20の出力軸31がその先端を露出させて軸支されており、この出力軸31の先端には、駆動スプロケット32が取り付けられ、この駆動スプロケット32と、後輪15に一体に設けられた従動スプロケット33との間には、動力伝達チェーン34が巻回され、これによって、出力軸31の動力を後輪15に伝達するチェーン伝動機構が構成される。これにより、このチェーン伝動機構を介してエンジン20の動力が後輪15へ伝達される。

【0014】

また、車体カバー18は、図1に示すように、車体側面視でクランクケース24の外縁近傍まで車体を覆うカバー形状を有しており、クランクケース24側面及び下面を外部に露出させるようになっている。

この外部に露出するクランクケース24には、このケース24を下方から跨ぐステップバー36を介して運転者が足を載せる左右一対のステップ36A、36Aが設けられている。

また、クランクケース24の左側方には、エンジン20を始動するキック式始動装置の一部を構成するキックアーム39が軸支され、運転者がこのキックアーム39の先端部に回動自在に設けられたキックペダル40を踏み込むことによってエンジン20が始動する。また、クランクケース24の前上部には、スタータモータ41が配設されており、このスタータモータ41は、運転者が図示せぬスタータスイッチを操作することによって回転駆動してエンジン20を始動させる。すなわち、この自動二輪車1には、キック式およびスタータモータ式の始動装置を具備し、運転者が適宜に始動装置を選択してエンジン20を始動できるように構成されている。

【0015】

図2は、エンジン20のシリンダ部22を周辺構成とともに示す図である。なお、図2に示すように、シリンダ部22は、クランクケース24の前面に連結されるシリンダプロック25と、シリンダプロック25の前面に連結されるシリンダヘッド26とを備え、シリンダ部22の下面（シリンダヘッド26の下面に相当）に排気口22Aが設けられている。

この排気口22Aには、排気管42が接続され、この排気管42は下方に延出した後に屈曲して後方へ略水平に延び、クランクケース24の後方と後輪15との間を通って後輪15右側に配置されたマフラー43（図1参照）に接続される。すなわち、エンジン20の排気系の部品を構成する排気管42は、エンジン20の下側に配設されて後方に延出し、エンジン20の側方には張り出さない。

【0016】

また、図2に示すように、シリンダ部22の上面（シリンダヘッド26の上面に相当）には、吸気口22Bが設けられ、この吸気口22Bにつながるエンジン20の排気系は、エンジン20のシリンダ部22とメインフレーム4との間であって、かつ、車体カバー1

10

20

30

40

50

8（特にメインフレームサイドカバー18A（図1参照））の内側の空間内にレイアウトされる。

具体的には、エンジン20の吸気系は、エンジン20のシリンド部22上面の吸気口22Bに連結されて前上がりに屈曲して延びるインレットパイプ（吸気管）51と、このインレットパイプ51に連結されるスロットルボディ53と、このスロットルボディ53にコネクティングチューブ55を介して連結され、上端部57Aがボルト（六角フランジボルト）58によりメインフレーム4に支持されたエアクリーナ57とを備えており、これらがメインフレーム4に略沿って前上がりに順に連設されることによって該空間内にレイアウトされる。

【0017】

10

また、インレットパイプ51には、燃料タンク10内の燃料を噴射するインジェクタ（燃料噴射弁）60が取り付けられている。すなわち、図1に示すようにエアクリーナ57で清浄化された空気は、スロットルボディ53内の不図示のスロットル弁（バルブ）が設けられた吸気通路を通ってインレットパイプ51に供給され、このインレットパイプ51を介してシリンド部22内に形成されたシリンド室へ供給されるとともに、インジェクタ60によってエンジン20内のシリンド室へ燃料が噴射される。この場合、スロットル弁の開度は、運転者のスロットル操作に応じて設定され、インジェクタ60の燃料噴射量（実際には噴射時間）及び噴射タイミング等は、車両に搭載された図示せぬ制御ユニット（ECU）により制御され、これによって、エンジン20の運転状態が制御される。

【0018】

20

図3は、インレットパイプ51をスロットルボディ53とともに示す斜視図であり、図4は、車体後方から見た図であり、図5は、車体右側から見た側面図である。なお、上記した各図及び後述する各図に示す方向F、LおよびRは、リヤクッシュョン16、16の伸縮等によって若干変動するものである。

スロットルボディ53は、一端にコネクティングチューブ55が連結されるチューブ連結部53Aを有し、他端にインレットパイプ51が接続されるインレットパイプ接続部53Bを有する略管状のボディ本体53Cを備えている。このボディ本体53C内の吸気通路には、吸気量を調整するバタフライ式のスロットル弁（不図示）が回動自在に設けられており、このスロットル弁の弁軸53D（図3参照）は、車幅方向に延びてボディ本体53Cを貫通し、この弁軸53Dには外方からスロットルドラム53Eが固定されている。

30

スロットルドラム53Eは、自動二輪車1に組み込まれた状態でボディ本体53Cの左側方に配置され、このスロットルドラム53Eおよびボディ本体53C間には、スロットル弁を閉じ側に付勢する戻しばねが設けられ、このスロットルドラム53Eに巻き掛け、連結されるスロットルケーブルを、運転者のスロットル操作に応じて牽引操作することにより、スロットル弁が開き側に回転駆動される。

【0019】

スロットルボディ53におけるスロットルドラム53Eの反対側には、すなわち、ボディ本体53Cの右側方には、スロットル開度出力用（バルブの開度出力用）のコネクタ部53Xがボルト（六角孔付きフランジボルト）53Yで取り付けられている。このコネクタ部53Xは、ボディ本体53C内に設けられたスロットルセンサ（不図示）に電気的に接続されており、このスロットルセンサにより検出されたスロットル開度（バルブ開度）を示す信号を、当該コネクタ部53Xに接続された図示せぬ配線（ハーネス）を介して制御ユニットに出力する配線接続部として機能する。

40

図5に示すように、このコネクタ部53Xは、側面視で、スロットルボディ53からインレットパイプ51に略沿って後ろ下がりに延出して、その延出端が開口しており、これによって、このコネクタ部53Xが側面視でインレットパイプ51及びスロットルボディ53に重なり、全体の小型化を図ることができる。

なお、スロットルボディ53には、上述したスロットルセンサに加えて、スロットル弁よりも上流側で吸気温を検出する吸気温センサや吸気圧を検出する吸気圧センサ等が配置される場合もある。この場合には、上記コネクタ部53Xは、内部の端子数が多いコネク

50

タに変更することによって、これらセンサに接続される共通のコネクタ部として使用される。

【0020】

次にインレットパイプ51について説明する。

図6(A)は、インレットパイプ51の左側面図であり、図6(B)は、背面から見た図であり、図7は、図6(A)のVII方向から見た図である。また、図8は、図6(B)のVII - VII断面図であり、図9は、図7のIX - IX断面図であり、図10は、図6(B)のX方向から見た底面図であり、図11は、図6(A)のXI方向から見た図である。

インレットパイプ51は、吸気通路51A(図8参照)を形成するとともにインジェクタ60の挿通口となる開口部51B(図8参照)を備える屈曲管部61と、この屈曲管部61の上流側端部に設けられてスロットルボディ53に接続される第1フランジ部(スロットルボディ接続部)62と、この屈曲管部61の下流側端部に設けられてエンジン20のシリンダ部22に接続される第2フランジ部(エンジン接続部)63と、第2フランジ部63近傍に設けられるインジェクタ支持部64とを備えている。10

本実施形態のインレットパイプ51は、樹脂で形成されており、すなわち、屈曲管部61と、第1フランジ部62と、第2フランジ部63と、インジェクタ支持部64とを樹脂で一体成形することによって一部品に形成されている。

【0021】

図6(A)(B)に示すように、屈曲管部61は、内径が一定の直径で略円弧に沿って屈曲する管形状であって、インジェクタ支持部64よりも上流側の管部61Aが略一定の外径に形成され、インジェクタ支持部64を含む下流側の管部61Bが、上記上流側の管部61Aの外径より拡径した拡径部に形成されている。20

より具体的には、屈曲管部61は、図6(A)に示すように、この屈曲管部61の吸気通路51A(図8参照)の中心を通る軸線(中心線)L1に対して直交する直交面M1をインジェクタ支持部64の上流側に設定し、この直交面M1を基準にして上流側を比較的薄肉の管形状にし、下流側を上流側に比して肉厚の管形状にすることによって形成されている。

このように、インレットパイプ51を、吸気通路51Aの軸線L1を基準にして上流側と下流側とに分けるので、吸気通路51Aの上流側と下流側とを正確に二分できる。ここで、吸気通路51Aの上流側を相対的に薄肉の縮径部とし、下流側を相対的に厚肉の拡径部として下流側の剛性を相対的に強くしているため、第2フランジ部63周辺およびインジェクタ支持部64周辺の剛性が向上し、つまり、エンジン接続部分及びインジェクタ支持部分の剛性を高めることができる。30

【0022】

第1フランジ部62は、図6(B)および図11に示すように、屈曲管部61の上流側開口部51A1に対して左右方向に延出する左右一対の延出部(フランジ)62A、62Bを有しており、これら延出部62A、62Bの端部には、金属製のインサートナット62B、62Bが嵌め込まれている。この第1フランジ部62は、スロットルボディ53のインレットパイプ接続部53Bに重ね合わされ、この状態で、図5に示すように、スロットルボディ53側から複数本(本例では2本)のボルト(六角フランジボルト)91、91を挿通し、各ボルト91、91を延出部62A、62Bのインサートナット62B、62Bに各々締結することによって、ボルト91とナット62Bによりインレットパイプ51とスロットルボディ53とが連結される。40

このように金属製のインサートナット62B、62Bを用いてボルト連結するので、樹脂製のインレットパイプ51をスロットルボディ53に十分な連結力で固定することができる。この場合、ボルト91、91によってインレットパイプ51とスロットルボディ53とが位置決めされるので、屈曲管部61の吸気通路51Aとスロットルボディ53の吸気通路とを容易に連通させることができる。

【0023】

50

20

30

40

50

また、左右一対の延出部 62A、62Aは、一方（左方）が屈曲管部61よりも上側に設けられ、他方（右方）が屈曲管部61よりも下側に設けられている（図4参照）。これによって、一方（左方）の延出部62Aと屈曲管部61の下側との間のスペースを広く確保することができ、このスペースを、インジェクタ60の本体部60Aから側方に突出するコネクタ部60Bのレイアウトスペースに利用することが可能になる（図3参照）。

また、他方の延出部62Aを屈曲管部61よりも下側に設けているため、図5に示すように、他方の延出部62Aをスロットルボディ53の側方（右方）に設けられたコネクタ部53Xよりも下方に位置させることができる。このため、ボルト91を側方から視認でき、コネクタ部53Xが邪魔になることなく、インレットパイプ51をスロットルボディ53にボルト連結でき、また、取り外しも容易にすることができる。10

さらに、左右一対の延出部62A、62Aと屈曲管部61との間には、補強用のリブ67が一体に設けられる（図6（B）参照）。このため、リブ67により延出部62A、62Aと屈曲管部61間の剛性が向上し、屈曲管部61に対する延出部62A、62Aの倒れや捻れを回避することができる。ここで、本実施形態では、リブ67を上下方向と左右方向とに直交させて設けており、これによって、延出部62A、62Aと屈曲管部61の縦剛性および横剛性の両方を向上させることができる。

【0024】

第2フランジ部63は、図10に示すように、屈曲管部61の下流側開口部51A2に対して左右方向に延出する左右一対の延出部（フランジ）63A、63Aを有し、これら延出部63A、63Aの端部には、孔部（締結用開口）63B、63Bが形成され、外部から孔部63B、63Bにボルト（六角フランジボルト）92、92（図4参照）を各々挿通してエンジン20に締結することによってインレットパイプ51がエンジン20に連結される。20

詳述すると、左右一対の延出部63A、63Aは、下流側開口部51A2に対して車幅方向に沿って左右に延出してあり、各延出部63A、63Aの端部には、金属製のインサートカラー63C、63Cが嵌め込まれ、このインサートカラー63C、63Cの中央貫通孔が上記ボルト92、92を挿通する上記孔部63B、63Bとして使用される。このように金属製のインサートカラー63C、63Cを用いてボルト連結するため、樹脂製のインレットパイプ51をエンジン20に十分な連結力で固定することができる。

また、第2フランジ部63には、下流側開口部51A2の周囲に円環状のシール溝63Dが設けられており（図10参照）、このシール溝63Dには、第2フランジ部63とエンジン20との間の隙間をより確実に閉塞するためのシール材が配置される。30

【0025】

上記したように、本構成では、スロットルボディ接続部である第1フランジ部62と、エンジン接続部である第2フランジ部63とが各々一対の延出部（フランジ）62A、62A、63A、63Aで構成され、各々がボルト91、91、92、92でスロットルボディ53およびエンジン20へと締結される。この場合、一対の延出部62A、62Aに設けられる締結部間を通る直線LLは、一対の延出部63A、63Aに設けられる締結部間を通る直線LMに対して所定角度だけ傾斜しており（図7参照）、側面視では、図6（A）に示すように、直線LLは、角度1（略45度）傾斜する。これにより、各締結部を離間配置してボルト91、91、92、92を挿通し易くでき、スロットルボディ53およびエンジン20への取り付けをし易くできる。なお、本構成では、直線LMがインレットパイプ51の軸線L1を通過するが（図10参照）、軸線L1を通過しないように形成しても良く、また、直線LLがインレットパイプ51の軸線L1を通過していないが（図11参照）、軸線L1を通過するように形成してもよい。40

【0026】

屈曲管部61の下流側の管部61B、つまり、拡径部には、インジェクタ60を挿通する開口部（インジェクタ挿通口）51Bが形成されている（図7、図8参照）。より具体的には、図8に示すように、下流側の管部61Bと第2フランジ部63との間には、屈曲管部61が上流側に向かって曲がる方向（軸線L1に沿う方向）とは逆方向、つまり、後50

ろ上がり方向に突出する突出部 7 1 が一体に設けられており、この突出部 7 1 に直線状に貫通して上記開口部 5 1 B となる貫通孔が形成されている。

この開口部 5 1 B は、車体側面視（図 8 参照）で、第 2 フランジ部 6 3 よりも下流側で屈曲管部 6 1 の軸線 L 1 に交差する傾斜角度の軸線 L 2 であって、かつ、車体背面視（図 6（B）参照）で、軸線 L 1 と重なる軸線 L 2 となる貫通孔に形成されている。

このため、この開口部 5 1 B にインジェクタ 6 0 をその先端から挿通することによって、このインジェクタ 6 0 から該軸線 L 2 に沿って燃料が噴射され、燃料をエンジン 2 0 のシリンドヘッド 2 6 内へ噴射することができる。

なお、この開口部 5 1 B の軸線 L 2 は、開口部 5 1 B に挿通されたインジェクタ 6 0 の軸線と一致するため、以下、インジェクタ 6 0 の軸線も軸線 L 2 と表記する。 10

【0027】

本実施形態では、上記インジェクタ 6 0 は、上記開口部 5 1 B に O リング等のシール部材（不図示）を介して嵌め込まれ、このインジェクタ 6 0 を支持するインジェクタ支持部 6 4 は、開口部 5 1 B よりインジェクタ 6 0 の軸線 L 2 に対して径方向である車体右方に延出する第 1 延出部 6 4 A を備えている（図 7 参照）。そして、この第 1 延出部 6 4 A に対して、図 4 に示すように、インジェクタ 6 0 を上方より覆うカバー部材 8 0 がボルト（六角フランジボルト）9 4 とナット 9 6 で固定され、これによって、インジェクタ 6 0 がインレットパイプ 5 1 に支持されるようになっている。

詳述すると、この第 1 延出部 6 4 A は、インレットパイプ 5 1 に一体に形成された樹脂部材であり、図 7 および図 9 に示すように、その端部に上記ボルト 9 4 を通す孔部（締結用開口）6 4 A 1 が形成される。また、この第 1 延出部 6 4 A は、第 2 フランジ部 6 3 から突出する突出部 7 1 の突出端から車体右方に延出するので、第 2 フランジ部 6 3 との間に間隔 H 1（図 9 参照）を空けて設けられる。この間隔 H 1、つまり、第 1 延出部 6 4 A の下面 6 4 A 2 と第 2 フランジ部 6 3 の上面 6 3 A 1 との間の間隔 H 1 は、ナット 9 6（図 4、図 5 参照）の取付スペースを十分に確保可能な間隔とされる。本構成では、この第 1 延出部 6 4 A を、突出部 7 1 の突出端の上面に対して一段高くなるように段差 6 4 A 3（図 9 参照）を介して一体に設けることで、この段差 6 4 A 3 の分だけ、第 1 延出部 6 4 A の下面 6 4 A 2 を高くし、上記間隔 H 1 を拡げるようにしている。 20

【0028】

また、インジェクタ支持部 6 4 は、図 7 に示すように、開口部 5 1 B よりインジェクタ 6 0 の軸線 L 2 に対して上記第 1 延出部 6 4 A とは異なる径方向である後方向に延出する第 2 延出部 6 4 B を有している。この第 2 延出部 6 4 B は、上記カバー部材 8 0 を位置決めする位置決め部材として機能するものであり、この第 2 延出部 6 4 B も、インレットパイプ 5 1 に一体に形成された樹脂部材であり、図 7 および図 8 に示すように、突出部 7 1 の突出端から車体後方に延出する。 30

この第 2 延出部 6 4 B は、上記第 1 延出部 6 4 A が延出する方向（右方向）と一致する方向に凹む凹部 6 4 B 1 を有し、図 3 に示すように、この凹部 6 4 B 1 に上記カバー部材 8 0 に設けられた突出部 8 1 が嵌ることによって上記カバー部材 8 0 を位置決めする。

この第 2 延出部 6 4 B についても、第 1 延出部 6 4 A と同様に、屈曲管部 6 1 下流側の突出部 7 1 の突出端の上面に対して一段高くなるように段差 6 4 B 2（図 8 参照）を介して一体に設けられ、この第 2 延出部 6 4 B と第 1 延出部 6 4 A とは面一で連設するようになされている。また、図 7 に示すように、第 2 延出部 6 4 B と第 1 延出部 6 4 A との間には補強用のリブ 6 4 C が設けられ、これによって、第 2 延出部 6 4 B と第 1 延出部 6 4 A の剛性が効率よく向上するようになっている。 40

【0029】

この第 1 延出部 6 4 A と第 2 延出部 6 4 B は、上記カバー部材 8 0 の受け部としても機能する。すなわち、図 4 および図 5 に示すように、カバー部材 8 0 は、第 1 延出部 6 4 A および第 2 延出部 6 4 B の外形形状に略沿ったフランジ部 8 2 を有しており、このフランジ部 8 2 を第 1 延出部 6 4 A および第 2 延出部 6 4 B に重ね合わせ、このフランジ部 8 2 側からボルト 9 4 を挿通し、このボルト 9 4 の先端を、第 1 延出部 6 4 A の下方に露出さ 50

せ、このボルト 94 の先端にナット 96 を締結することによって、カバー部材 80 をインレットパイプ 51 にボルト連結することができる。

この場合、本実施形態では、インジェクタ支持部 64 を構成する第 1 延出部 64A および第 2 延出部 64B を、インジェクタ 60 の軸線 L2 を基準に一方側（略右側）に形成し、その反対側（略左側）には形成しないので、反対側からインジェクタ 60 を視認可能にできるとともに、インジェクタ 60 の反対側にスペースを空けることができる。このため、図 4 に示すように、このスペースを、インジェクタ 60 の本体部 60A から側方に突出するコネクタ部 60B のレイアウトスペースに利用することができる。

【0030】

上記したカバー部材 80 は、図 4 に示すように、インレットパイプ 51 に挿通されたインジェクタ 60 の本体部 60A より上方に位置する基端部を上方から覆うキャップ部 84 と、このキャップ部 84 から延びる燃料ホース接続管部 86 とを備えている。そして、カバー部材 80 をインジェクタ支持部 64 にボルト連結した状態では、キャップ部 84 が、インジェクタ 60 を第 2 フランジ部 63 側に押さえてインジェクタ 60 をインレットパイプ 51 に挿通した状態に保持する。

本実施では、このカバー部材 80 も樹脂で一体成形することによって形成されている。ここで、キャップ部 84 は、インジェクタ 60 の基端部が O リング等のシール部材を介して気密状態で嵌合し、燃料ホース接続管部 86 に接続された図示せぬ燃料ホースを介して燃料タンク 10 から供給された燃料をインジェクタ 60 に供給させる部品である。また、燃料ホース接続管部 86 は、キャップ部 84 から車体後方に延びるので、車体後方に配置された燃料タンク 10 と燃料ホース接続管部 86 との間の燃料ホースを大きく曲げることなくレイアウトすることができる。

なお、キャップ部 84 とフランジ部 82 との間には、周方向に間隔を空けて補強用のリブ 88 が設けられ、キャップ部 84 とフランジ部 82 との連結強度が高められている。

【0031】

また、上述したように、カバー部材 80 には、図 3 に示すように、インジェクタ支持部 64 の一部を構成する第 2 延出部 64B の凹部 64B1 に嵌ってカバー部材 80 の位置決め部をなす突出部 81 を備えており、この突出部 81 は、車体左側からこの突出部 81 と凹部 64B1 との嵌合状態を視認可能にフランジ部 82 の端部から下方に突出している。このため、カバー部材 80 を装着する際に、突出部 81 と凹部 64B1 とを作業者が目視で容易に嵌ることができ、カバー部材 80 の装着作業を容易にすることができる。

【0032】

次にカバー部材 80 とインジェクタ支持部 64 の取付構造を説明する。ここで、図 12 (A) ~ 図 12 (C) は、この取付構造の説明に供する図であり、カバー部材 80 とインジェクタ支持部 64 とを、突出部 81 および凹部 64B1 の部分からボルト 94 を通す部分を横切るように切断した断面を模式的に示した図である。

図 12 (A) に示すように、カバー部材 80 は、インジェクタ支持部 64 の孔部 64A1 に連通する孔部（締結用開口）80A を備える。この孔部 80A には、ボルト 94 を挿通可能な貫通孔を有する筒状のカラー 101 が圧入され、カラー 101 の上端がカバー部材 80 の上面から若干突出した状態でカバー部材 80 に保持される。

このカラー 101 は、孔部 80A の深さ（カバー部材 80 の厚さ）より長い筒形状を有し、図 12 (B) に示すように、カバー部材 80 がインジェクタ支持部 64 に重ねられた状態で、インジェクタ支持部 64 の孔部 64A1 に挿入される。この場合、カラー 101 は、孔部 64A1 を貫通し、カバー部材 80 とインジェクタ支持部 64 とが密着した状態では、その下端がインジェクタ支持部 64 の下面より下方に距離 S だけ突出する（図 12 (B) 参照）。

インジェクタ支持部 64 の孔部 64A1 は、カラー 101 の外径より若干大きい内径に形成されており、すなわち、カラー 101 は、インジェクタ支持部 64 の孔部 64A1 に遊嵌されるようになっている。

【0033】

10

20

30

40

50

図12(B)に示すように、カバー部材80とインジェクタ支持部64とを上下に重ね、上方からカラー101にボルト94を挿通してナット96を締結することによって、ボルト94およびナット96でカラー101を挟持し、カバー部材80がインジェクタ支持部64から外れないようになっている。

この場合、カラー101は、インジェクタ支持部64に遊嵌されるので、このカラー101を介してカバー部材80が上下に移動自在となる。つまり、カバー部材80は、ボルト94、ナット96およびカラー101と一体化され、この一体部品が、インジェクタ支持部64に対して上下動自在となる。このため、走行時に下方向(重力方向)への力が作用している場合には、図12(B)に示すように、カバー部材80が、インジェクタ支持部64の支持面64Xに当接した位置となり、走行時に上方向への力が作用した場合には、図12(C)に示すように、カバー部材80が上方へ移動し、このカバー部材80と一緒に移動するナット96がインジェクタ支持部64に当接する位置まで移動する。つまり、図12(B)(C)に示す距離(隙間)Sの分だけカバー部材80が上下動する。

このように、カバー部材80を上下動自在にしたことにより、外部から伝わる振動をカバー部材80等の上下動で逃がすことができ、ボルト94等への振動伝達を抑えることができる。

【0034】

図13は、カバー部材80とインジェクタ60とを組んだ状態を示している。

この図に示すように、インジェクタ60の本体部60Aには、インジェクタ60の径方向に凹む窪み部60Gが設けられ、カバー部材80には、この窪み部60Gに入り込む張り出し部95が設けられ、これらによりカバー部材80とインジェクタ60とが係合するように構成されている。

より具体的には、インジェクタ60の窪み部60Gは、インジェクタ60の径方向に凹むことによって、インジェクタ60の周方向に本体部60Aの外周部との間の段差ができる左右一対の第1壁部(段部)60G1、60G1を有するとともに、カバー部材80の抜き方向(上方向)に開口する窪み形状とされることによって、抜き方向と反対側(インジェクタ60の先端側に相当)に外周部との間の段差ができる第2壁部(段部)60G2とを有している。

【0035】

また、カバー部材80の張り出し部95は、カバー部材80に樹脂で一体に形成されており、インジェクタ60の上方からカバー部材80を適切に被せた場合に、窪み部60Gに入り込んで上記第1壁部60G1、60G1および第2壁部60G2に対向する形状に形成されている。これによって、カバー部材80の張り出し部95とインジェクタ60の窪み部60Gとがインジェクタ60の周方向および挿入方向の両方で係合し、カバー部材80に対するインジェクタ60の自由回転を規制するとともに、インジェクタ60の挿入深さを規制することができる。つまり、カバー部材80に対するインジェクタ60の装着位置を位置決めすることができる。

これによれば、カバー部材80をインジェクタ支持部64を介してインレットパイプ51に位置決めすることによって、インジェクタ60の位置(回転位置および挿入位置)を位置決めすることができ、インジェクタ60の自由回転や抜けを防止することができる。

【0036】

上述したエンジン20の吸気構造では、インレットパイプ51を樹脂で形成し、エンジン20との接続部である第2フランジ部63を、インレットパイプ51の径方向に延出する一対の延出部(フランジ)63A、63Aとし、インジェクタ60を上方より覆うカバー部材80を支持するインジェクタ支持部64を、インジェクタ60の軸線L2に対して径方向である車体右方に延出する第1延出部64Aとし、この第1延出部64Aに、ボルト94を通す開口を設け、この開口に通したボルト94と、このボルト94に締結したナット96とによってカバー部材80を支持するようにしたので、インレットパイプ51のエンジン20への取り付けやカバー部材80の取り付けをし易くすることができ、また、インジェクタ支持部をインジェクタ挿通口よりも上流側に設ける場合に比して、インレッ

10

20

30

40

50

トパイプの管長を短くでき、省スペースでインジェクタ60を支持することができる。

また、本構成では、樹脂製のインレットパイプ51に雌ねじ部を形成することなく、ボルト94による締結力でカバー部材80およびインジェクタ60を支持するので、インジェクタ60の取り付け位置が制限されず、エンジン20に近く、エンジン20内の最適位置に燃料を噴射可能な位置に配置でき、効率よく燃料噴射が可能になる。しかも、樹脂製のインレットパイプ51は金属製にする場合よりも熱伝導性が低いので、インレットパイプ51とスロットルボディ53との間にエンジン20の熱がスロットルボディ53に伝わらないようにするための別部品を設ける必要がなく、部品点数も低減される。

【0037】

従って、本構成は、樹脂製のインレットパイプ51を用いながら、他の部品（エンジン20、カバー部材80等）を取り付けしやすく、かつ、全体の小型化を図ることができる。また、部品点数を抑えつつスロットルボディ53への熱影響を小さくでき、しかも、樹脂は金属に比して軽いので、吸気系の軽量化を図ることができる。さらに、インジェクタ60周辺構成がエンジン20寄りとなるので、吸気系の重心位置がエンジン20寄りとなり、車両のマスの集中化にも寄与する。

【0038】

また、本構成では、インジェクタ支持部64は、一対の延出部（フランジ）63A、63Aの一方と同方向（車体右方）に延出するので、省スペースでインジェクタ支持部64および延出部63A、63Aを配置できる。

また、インレットパイプ51は、インジェクタ支持部64およびエンジン接続部を構成する第2フランジ部63間で拡径する拡径部（下流側の管部61Bに相当）を備え、この拡径部にインジェクタ60を挿通する開口部51Bを設けて、この開口部51Bより第1延出部64Aを延出させたので（図6（B）、図7参照）、エンジン接続部分およびインジェクタ支持部分の剛性を高くすることができる。

さらに、本構成では、インジェクタ60は、インレットパイプ51に設けられる開口部51B（挿通口）に挿通され、このインジェクタ60を上方より覆うカバー部材80を設け、このカバー部材80は、インジェクタ支持部64と径方向に延出する第1延出部64Aと重なり、この重なる部分に、インジェクタ支持部64に設けられた孔部64A1に連通する孔部（締結用開口）80Aを備え、この互いに連通する孔部64A1、80Aに一本のボルト94を挿通し、このボルト94と該ボルト94に締結したナット96とによってカバー部材80をインジェクタ支持部64に取り付け、インジェクタ60をカバー部材80とインレットパイプ51とで挟持したので、カバー部材80とインジェクタ支持部64を連結するボルト94とナット96を利用してインジェクタ60を支持でき、簡易な構成でインジェクタ60を確実にインレットパイプ51に取り付けることができる。

【0039】

さらに、カバー部材80には、位置決め部をなす突出部81が設けられ、インジェクタ支持部64には、突出部81を受ける凹部64B1が設けられるので（図3参照）、カバー部材80とインジェクタ支持部64とを位置決めして取り付けることができる。これによれば、位置決め部によりカバー部材80がインジェクタ支持部64に位置決めされるので、カバー部材80とインジェクタ支持部64とを複数のボルトによる多点支持で位置決めする構造に比して、ボルトの数を減らすことができ、一本のボルト94でカバー部材80の取り付けができる。すなわち、この一本のボルト94を取り外せば、カバー部材80およびインジェクタ60が外れる。従って、カバー部材80およびインジェクタ60の着脱作業が容易であり、その作業時間も短縮することができる。

また、インジェクタ60の本体部60Aには、径方向に凹む窪み部60Gが設けられ、カバー部材80には、窪み部60Gに入り込む張り出し部95が設けられ、このカバー部材80の張り出し部95は、インジェクタ60の窪み部60Gと外周部との間にできる段部である第1壁部（段部）60G1および第2壁部60G2に対向するように配置されるので（図13参照）、インジェクタ60の位置決めを容易にすることができる。

【0040】

10

20

30

40

50

また、本構成では、スロットルボディ 53 に設けられるスロットル開度出力用のコネクタ部 53X を、側面視で、インレットパイプ 51 の拡径部である下流側の管部 61B と、スロットルボディ 53 との間に位置させている（図 5 参照）。

このため、この下流側の管部 61B とスロットルボディ 53 との間の部分は、下流側の管部 61B より細い上流側の管部 61A がある部分に相当するため、この上流側の管部 61A が細い分、その周囲にレイアウトスペースを確保し易い。

本構成では、このレイアウトスペースにコネクタ部 53X を配置するので、コネクタ部 53X の周囲にスペースを確保でき、コネクタ部 53X に車両側から接続する配線部品等の補記類を容易に配置することができる。

【0041】

また、本構成では、図 7 に示すように、インジェクタ支持部 64 に設けられる孔部 64A 1 に挿通するボルト 94 の軸線 L3 と、インジェクタ 60 の軸線 L2 とが平行であり、これにより、ボルト 94 およびインジェクタ 60 の挿通方向を一致させてこれらの組み付け方向を揃えることができ、これらの着脱作業を容易にすることができる。なお、本構成では、図 6 (A) および図 8 に示すように、これら軸線 L2、L3 が車体側面視で重なるが、車体側面視で重ならないようにしててもよい。

【0042】

さらに、本構成では、インレットパイプ 51 のエンジン 20 との接続部は、インレットパイプ 51 の軸線 L1 より径方向に延出する一対の延出部（フランジ）63A、63A があり、一方の延出部 63A と他方の延出部 63A は、異なる方向に延出し、各々の延出部 63A、63A に孔部（締結用開口）63B、63B が設けられ、図 8 に示すように、カバー部材 80 を支持するインジェクタ支持部 64 の支持面（インジェクタ支持面）64X は、一対の延出部 63A、63A のエンジン接続面 63X に対して後ろ下がりに所定角度 Aだけ傾斜した面とされるので、車体側面視でインジェクタ 60 の取付方向（締結方向）とエンジン 20 への取付方向（締結方向）とを異ならせることができる。この場合、図 6 (B) に示すように、インレットパイプ 51 のインジェクタ支持面 64X とエンジン接続面 63X とは、車体背面視（正面視も同様）で、同方向（右方向）に延びるため、インジェクタ 60 の取付部（締結部）とエンジン 20 への取付部（締結部）とが近接配置される。

従って、インジェクタ 60 の取付部（締結部）と、エンジン 20 への取付部（締結部）とを近接配置しつつ、取付方向（締付方向）を異ならせて省スペース化と取付作業性とを両立することができる。

【0043】

さらに、本構成では、インジェクタ支持部 64 のインジェクタ支持面 64X は、図 8 に示すように、スロットルボディ 53 との接続面（スロットルボディ接続面）62X に対しても所定角度 Bだけ傾斜した面とされるので、インジェクタ支持部 64 に連結されるカバー部材 80 のスペースを確保して取付作業（締結作業）をし易くすることができる。

また、このスロットルボディ接続面 62X は、図 8 に示すように、エンジン接続面 63X に対して後ろ上がりに所定角度 Cだけ傾斜した面とされるので、スロットルボディ 53 への取付方向（締結方向）とエンジン 20 への取付方向（締結方向）とを異ならせることができるとともに、インジェクタ 60 の取付方向（締結方向）とも異ならせることができる。

すなわち、本構成では、スロットルボディ 53 への取付部（締結部）、インジェクタ 60 の取付部（締結部）、および、エンジン 20 への取付部（締結部）とを近接配置しつつ、取付方向（締付方向）を前後に異ならせることができ、省スペース化と取付作業性とを両立することができる。

【0044】

次に、インレットパイプ 51 を構成する樹脂材料について説明する。

本構成では、インレットパイプ 51 を構成する樹脂材料を、エラストマーを含むポリフェニレンサルファイド（PPS 樹脂）としている。なお、この PPS 樹脂を、ポリフェニ

10

20

30

40

50

レンスルフィドと称する場合もある。

PPS樹脂は、熱変形温度が260以上であり、また、連続使用温度も高く、自動車部品に使用される一般的な樹脂（例えば、ポリアミド（ナイロン）やポリプロピレン）よりも高い耐熱性を有している。

本実施形態では、エンジン20が空冷エンジンであり、水冷エンジンに比してエンジンケース（シリンド部22等）が高温になるが、ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂を使用することにより、インレットパイプ51を直にエンジン20に接続することができる。しかも、このPPS樹脂は、熱可塑性の結晶性プラスチックであるため、再成形が容易であり、リサイクルが可能である。

【0045】

10

さらに、このPPS樹脂にエラストマーを含めているので、インレットパイプ51にゴムの性質（ある荷重を材料に与えて変形した後、荷重を取り去ると元の形に戻る性質（ゴム弾性））を付加することができる。

これにより、振動に対する疲労強度が向上し、インレットパイプ51の熱疲労強度が向上するとともに、ウエルド部（樹脂部品を成形する際に溶けた材料同士がぶつかって生じる部分）の強度も向上させることができる。

また、エンジン20およびスロットルボディ53とボルト連結した場合に、インレットパイプ51側が弾性変形してエンジン20およびスロットルボディ53に密着するので、これら部材との隙間をふさぐシール（或いはパッキン）の性質を持たせることもできる。

20

【0046】

特に、本車両では、エンジン20の吸気系の一端側（上流側）のエアクリーナ57が車体フレーム2（メインフレーム4）の前部に支持され、吸気系の他端側（下流側）が連結されるエンジン20が、車体フレーム2の前部とは離れた位置（メインフレーム4の中間部、後部、ビボットブラケット5）に固定されるので、吸気系の一端側（上流側）と他端側（下流側）とで異なる振動が生じる一方、その間の一部品であるスロットルボディ53は内部にスロットル弁（バルブ）を有するために剛体に形成されるから、インレットパイプ51にある程度の柔軟性が要求される構成となっている。また、一般に、自動二輪車1自体が、四輪車に比して不整地等の凹凸が多い場所を走行する頻度が高いため、耐振動性が要求される。

30

【0047】

また、このインレットパイプ51は、射出成形機のノズルから射出され溶融した上記樹脂材料を、流入口となるゲートより型に流し込み、冷却固化することによって樹脂成形される。このインレットパイプ51には、インサートカラー63C、63Cおよびインサートナット62B、62Bがインサートされるが、これらインサート部品（63C、62B）は、図14（A）～（C）に示すように、樹脂成形の段階で、型に予めセットしておき、溶融した樹脂材料をゲートより型に流し込むことによってインサートされる。なお、図14（A）～（C）では、樹脂材料の流れを破線で示し、ゲートを符号Gをして示し、ウエルド部を符号Wをして示している。

ゲートGの位置としては、インレットパイプ51の管部である屈曲管部61に設ける場合（図14（A）参照）と、インレットパイプ51のフランジ部（第1フランジ部（スロットルボディ接続部）62又は第2フランジ部（エンジン接続部）63）に設ける場合とが考えられる（図14（B）（C）参照）。ここで、図14（B）は、第2フランジ部（エンジン接続部）63において、インサートカラー63C、63Cから離れた側部にゲートG（サイドゲート）を設定した場合を示し、図14（C）は、インサートカラー63C近傍の側部にゲートG（サイドゲート）を設定した場合を示している。

40

これら図に示すように、いずれの場合もゲートGから流し込まれた溶融した樹脂材料が、インサートカラー63Cの周囲を回り込むので、ウエルド部Wが生じる。このため、ウエルド部Wの強度を確保する必要がある。

また、本インレットパイプ51は、スロットルボディ53等を支持するため、エンジン

50

20との接続部分等での熱間疲労強度も求められる。

【0048】

次に、PPS樹脂の性能評価を、他の樹脂との比較によって説明する。

比較対象の試料は、耐熱性を有する樹脂材料として知られた66ナイロンとフェノール樹脂としている。また、以下に述べるPPS樹脂、66ナイロンおよびフェノール樹脂に対する各評価は、全重量に対してガラス纖維を30%配合した状態で行ったものである。

<熱疲労強度の評価>

この評価にあっては、エンジン20に接続した場合の熱疲労強度を評価するため、試験条件を摂氏200の環境下で1000h(hour)経過させて熱劣化させ、熱劣化後の引張強度を求め、熱劣化前の引張強度からの低下率を求めた。

表1は、試料毎の引張強度低下率を示す。

【表1】

試料	引張強度低下率(%)
66ナイロン	-60
フェノール樹脂	-20
PPS	-20

10

20

表1に示すように、フェノール樹脂とPPS樹脂とが、エンジン20に接続した場合の引張強度の低下が20%程度であり、十分な熱疲労強度を備えている、との良好な結果が得られた。また、フェノール樹脂とPPS樹脂とは、アルミニウム合金に比してコストが低いため、コスト低減に有利である。

これに対し、66ナイロンは、エンジンに接続した場合の引張強度の低下が60%程度であり、良好な熱疲労強度は得られなかった。

【0049】

<フェノール樹脂との差異>

フェノール樹脂とPPS樹脂との差異を比較検討するため、成形品を製造する際の成形サイクルに要する時間の評価と、リサイクル性の評価を行った。

30

【表2】

試料	成形サイクル	リサイクル性
フェノール樹脂	長	熱硬化性のため難
PPS	短	熱可塑性のため容易

40

表2に示すように、フェノール樹脂は、成形サイクルが長く、かつ、リサイクル性も難である。これはフェノール樹脂が熱硬化性樹脂であることに起因するものである。

これに対し、PPS樹脂は、成形サイクルが短く、かつ、リサイクル性も容易である。つまり、PPS樹脂は、成形サイクルおよびリサイクル性のいずれもフェノール樹脂に対して優位である。これはPPS樹脂が熱可塑性であるため、成形性に優れることに起因するものである。

【0050】

<エラストマーの評価1>

PPS樹脂にエラストマーを入れる場合と入れない場合とを比較検討すべく、この評価1では、シャルピーノッチ付きの衝撃試験を行い、各々について衝撃強度を求めた。

50

【表3】

試料	衝撃強度 (k j / m ²)
P P S	8.0
P P S エラストマー入り	14.0

表3に示すように、P P S樹脂は、エラストマーを入れた方が衝撃強度が高くなる結果が得られた。これはエラストマーが衝撃を吸収する作用を及ぼすためと考えられる。

【0051】

<エラストマーの評価2>

この評価2では、エンジンに接続した状況での熱間疲労強度を、エラストマーを入れる場合と入れない場合とで比較検討すべく、摂氏200の環境下で10⁷回の平面曲げを行った後の疲労強度を求めた。また、この疲労強度は、ウエルド部と、ウエルド部以外の部分（一般部と言う）との各々について求めた。

【表4】

試料	一般部の疲労強度 (M P a)	ウエルド部の疲労強度 (M P a)
P P S	3.4	0.8
P P S エラストマー入り	4.0	1.2

表4に示すように、P P S樹脂は、エラストマーを入れた場合の平面曲げ疲労強度が、一般部で4.0 M P a、ウエルド部で1.2 M P aであり、また、エラストマーを入れない場合には、一般部で3.4 M P a、ウエルド部で0.8 M P aであるという結果が得られた。

【0052】

以上のことから、P P S樹脂は、熱疲労強度、成形サイクルおよびリサイクル性の観点から66ナイロンおよびフェノール樹脂に対して優位性があることが明らかである。

しかも、このP P S樹脂にエラストマーを含めることによって、衝撃強度および熱間疲労強度が高まり、かつ、ウエルド部の強度も十分に確保されるので、自動二輪車のインレットパイプ51に好適であると言える。

【0053】

また、このエラストマーによりインレットパイプ51に要求される柔軟性を満足することができる。言い換えれば、エラストマーは、少なくとも吸気系の一端側（上流側）と他端側（下流側）との間の振動（振動量、振動周波数範囲）に対応可能な含有量とされる。

また、エラストマーには、熱可塑性エラストマー（T P E）とゴムの両方が含まれるが、本インレットパイプ51では、熱可塑性エラストマーを使用することによって、高温で加圧させると塑性変形させることができ、これによって、再成形が容易で、リサイクルを可能にしている。

【0054】

以上説明したように、本実施形態では、インレットパイプ51をポリフェニレンサルファイドからなる樹脂（P P S樹脂）で形成したので、スロットルボディ53への熱影響を抑制しつつスロットルボディ53とエンジン20とに直に接続でき、十分な耐熱性を備えたインレットパイプにすることができる。しかも、このインレットパイプ51の樹脂が工

10

20

30

40

50

ラストマーを含むようにしたので、インレットパイプ 51 のウエルド部強度と熱影響に対する疲労強度を向上することができ、自動二輪車等の車両に好適なインレットパイプ 51 にすることができる。

また、インレットパイプ 51 の一端部には径方向に延出する一対の延出部（フランジ）63A、63Aが設けられ、これら延出部63A、63Aを介してエンジン20と接続するようになっているため、エンジン20との接続部分である延出部63A、63Aに熱影響に対する強度が求められるが、このインレットパイプ51がポリフェニレンサルファイドからなる樹脂で形成されるので、要求される強度を確保できる。

また、インレットパイプ 51 の他端部にも径方向に延出する一対の延出部（フランジ）62A、62Aが設けられており、これら延出部62A、62Aを介してスロットルボディ53を支持するので、インレットパイプ51の両端に設けた延出部62A、63Aを介してエンジン20に接続し、かつ、スロットルボディ53を支持する構成でも、スロットルボディ53へのエンジン20の熱影響を回避でき、かつ、十分な強度を確保できる。10

また、インレットパイプ 51 を樹脂成形する段階では、型にインサートカラー 63C、63Cをセットしておき、溶融した樹脂材料をゲートより型に流し込んで該カラー 63C、63Cをインサートするので、インサートカラー 63C、63Cを容易にインサートできる。

【0055】

以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、種々の設計変形を行うことができる。20

例えば、上記実施形態では、インジェクタ支持部 64 が、インジェクタ 60 を挿通する開口部 51B よりインジェクタ 60 の軸線 L2 に対して径方向に延出する第 1 延出部 64A を有し、この第 1 延出部 64A に、インジェクタ 60 を上方より覆うカバー部材 80 をボルト 94 とナット 96 で固定し、インジェクタ 60 をインレットパイプ 51 に支持する構成としたが、これに限らず、要は、インジェクタ 60 の径方向に延出する第 1 延出部 64A を用いてインジェクタ 60 を支持する構成（第 1 延出部 64A に雌ねじ部を樹脂成形する構成は除く）を広く適用可能である。

すなわち、インジェクタ 60 の径方向に延出する第 1 延出部 64A を用いてインジェクタ 60 を支持するので、インジェクタ支持用のスペースを広く確保でき、このスペースを利用すれば、種々の支持構造を用いてインジェクタを支持することが可能である。例えば、第 1 延出部 64A に金属製のナット（インサートナット）を埋め込み、このナットにボルトを介してインジェクタ 60 を固定する構成にすることも容易であり、また、第 1 延出部 64A に爪等の係合部材を設け、インジェクタ 60 をその係合部に引っ掛けで固定する構成にすることもよい。30

【0056】

また、上記実施形態では、インレットパイプ 51 を、エラストマーを含むポリフェニレンサルファイド（PPS樹脂）からなる樹脂で形成する場合を説明したが、これに限らない。要は、インレットパイプ 51 の基材を、耐熱性の高いポリフェニレンサルファイド（PPS樹脂）からなる樹脂にすればよく、その範囲で他の材料を用いてもよい。

また、上記実施形態では、単気筒の4サイクル空冷エンジンに本発明を適用する場合について説明したが、これに限らず、多気筒エンジン、水冷エンジン等の公知のエンジンに本発明を適用してもよい。また、図1に示した自動二輪車に本発明を適用する場合について説明したが、これに限らず、他の自動二輪車、ATV、MUUV或いはゴルフカートに分類される三輪車両や四輪車両等に本発明を適用してもよい。40

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態に係る自動二輪車の側面図である。

【図2】エンジンのシリンダ部を周辺構成とともに示す図である。

【図3】インレットパイプをスロットルボディとともに示す斜視図である。

【図4】インレットパイプをスロットルボディとともに車体後方から見た図である。50

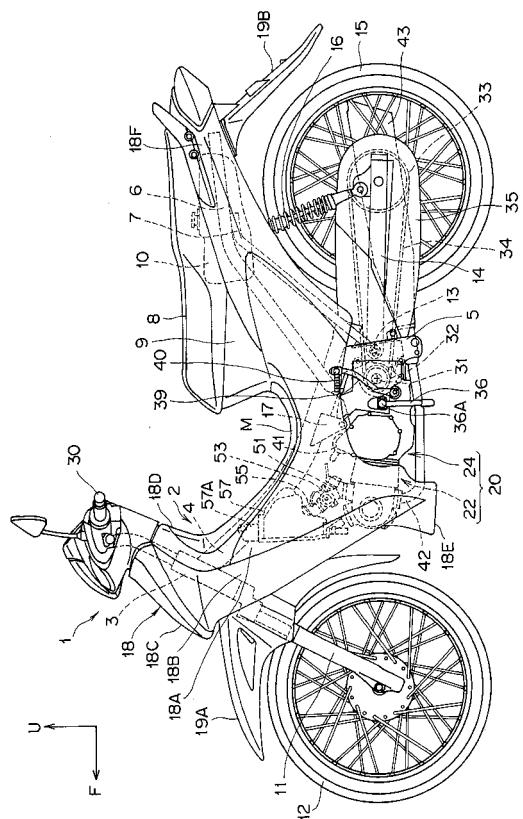
- 【図5】インレットパイプをスロットルボディとともに車体右側から見た図である。
- 【図6】(A)はインレットパイプの左側面図であり、(B)は背面から見た図である。
- 【図7】図6(A)のVII方向から見た図である。
- 【図8】図6(B)のVII - VII断面図である。
- 【図9】図7のIX - IX断面図である。
- 【図10】図6(B)のX方向から見た底面図である。
- 【図11】図6(A)のXI方向から見た図である。
- 【図12】(A)～(C)はカバー部材とインジェクタ支持部の取付構造の説明に供する図である。
- 【図13】カバー部材とインジェクタとを組んだ状態の部分拡大図である。 10
- 【図14】(A)～(C)はインレットパイプの樹脂成形の説明に供する図である。

【符号の説明】

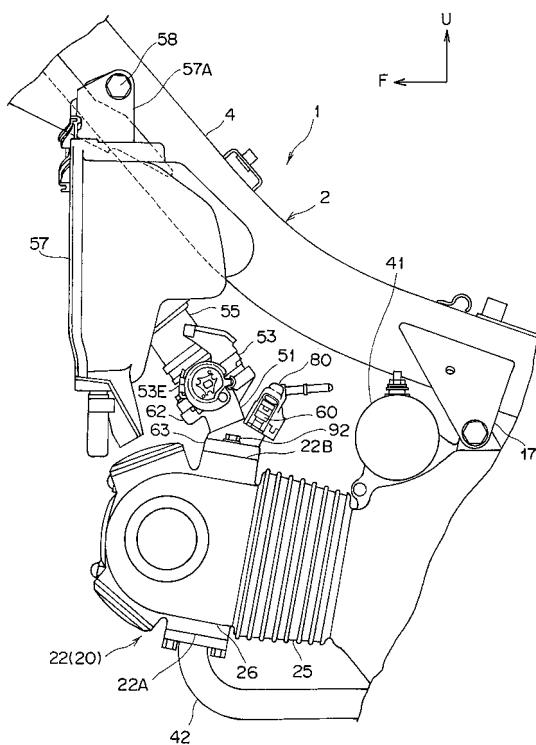
【0058】

1	自動二輪車(車両)	
2	車体フレーム	
20	エンジン	
22	シリンダ部	
24	クランクケース	
51	インレットパイプ(吸気管)	
51 A	吸気通路	20
51 B	開口部(インジェクタ挿通用開口部)	
53	スロットルボディ	
53 Y、58、91、92、94	ボルト(締結部材)	
53 X、60 B	コネクタ部	
55	コネクティングチューブ	
57	エアクリーナ	
60	インジェクタ(燃料噴射弁)	
60 A	本体部	
60 G	窪み部	
60 G 1、第1壁部(段部)		30
60 G 2	第2壁部(段部)	
61	屈曲管部	
61 A	上流側の管部(縮径部)	
61 B	下流側の管部(拡径部)	
62	第1フランジ部(スロットルボディ接続部)	
63	第2フランジ部(エンジン接続部)	
64	インジェクタ支持部	
64 A	第1延出部	
64 B	第2延出部	
64 B 1	凹部	40
80	カバー部材	
81	突出部	
95	張り出し部	
96	ナット	

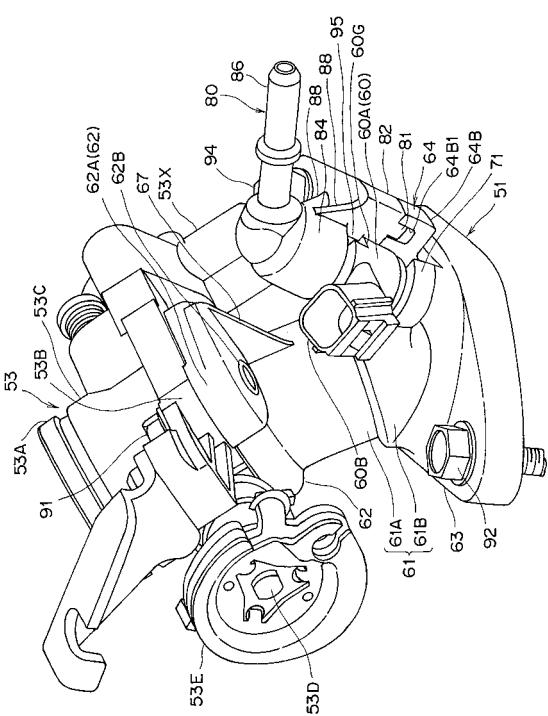
【 図 1 】



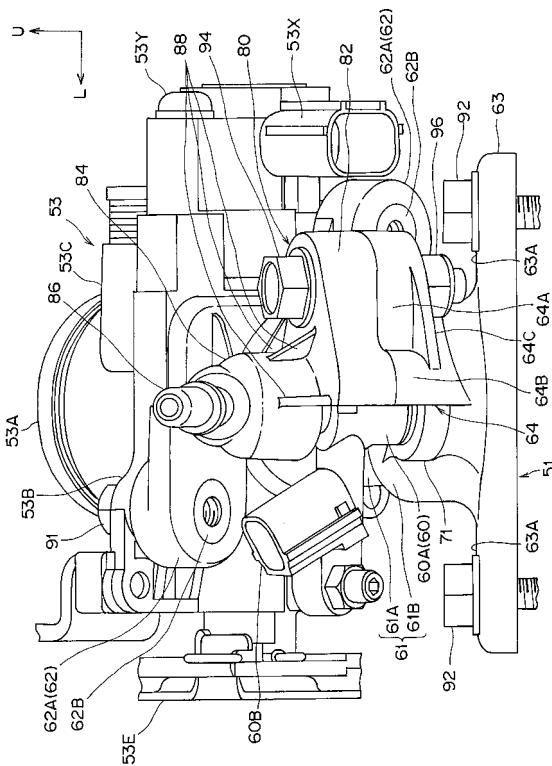
【 図 2 】



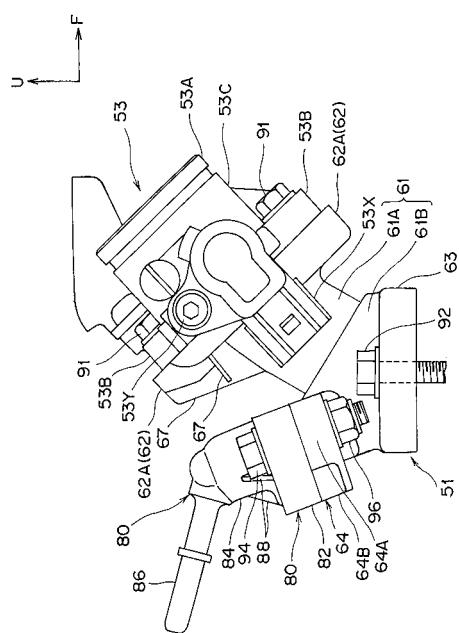
【図3】



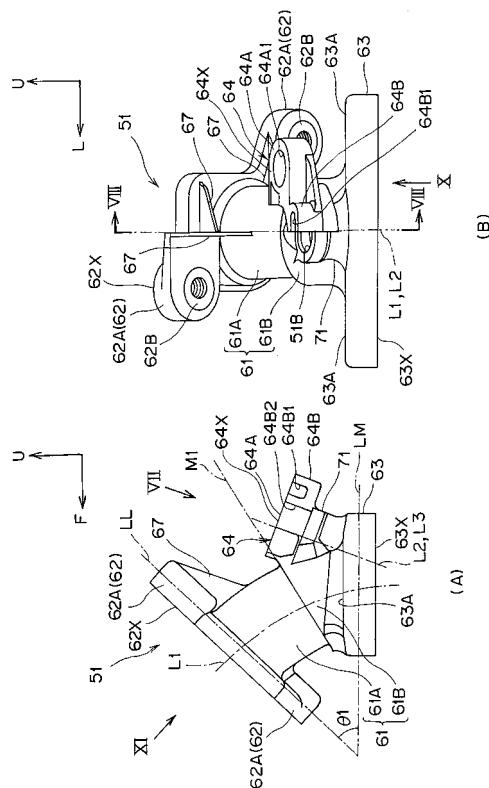
【 四 4 】



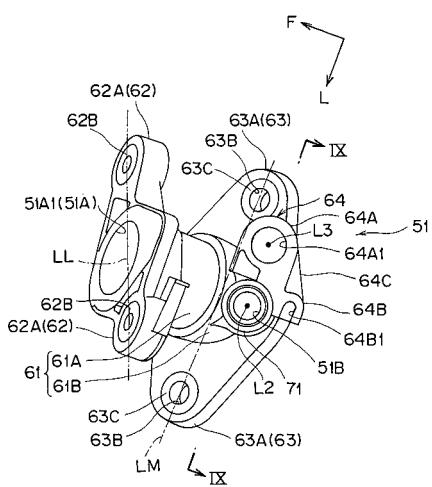
【 図 5 】



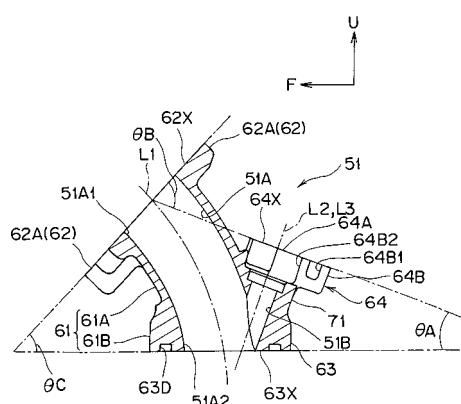
【 四 6 】



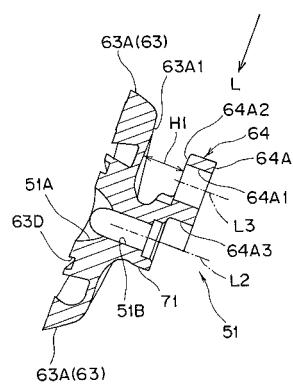
【図7】



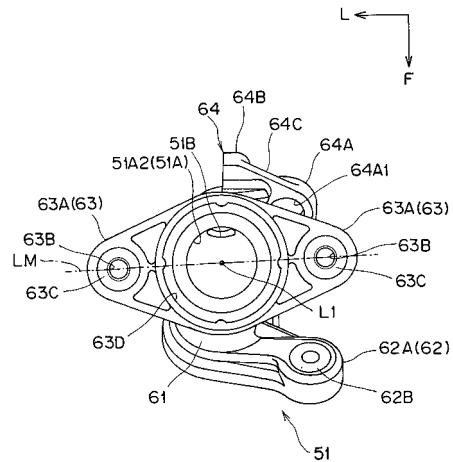
【図8】



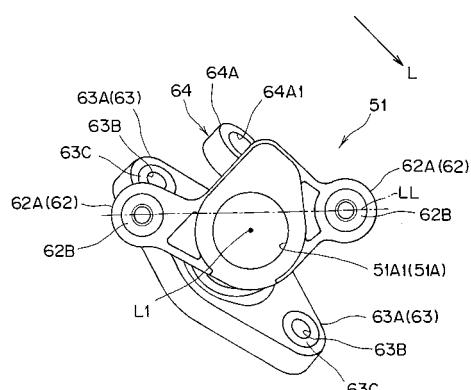
【図9】



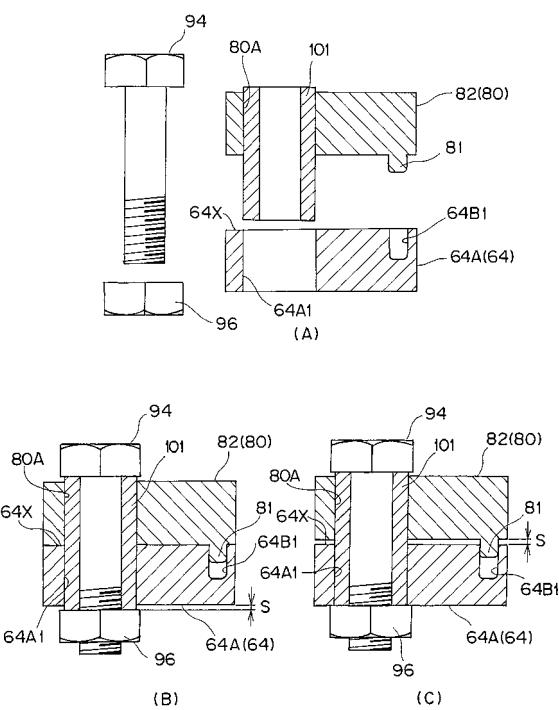
【図10】



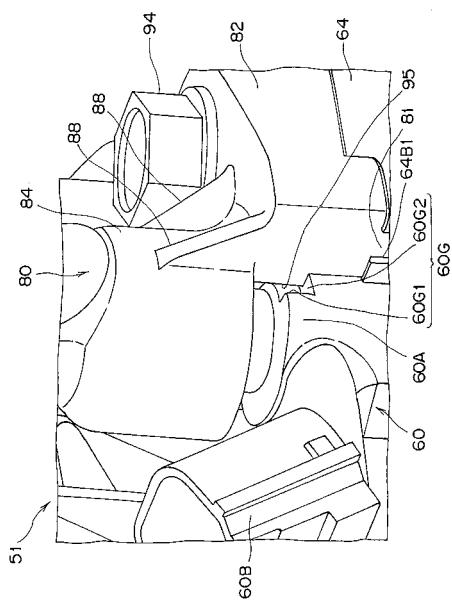
【図11】



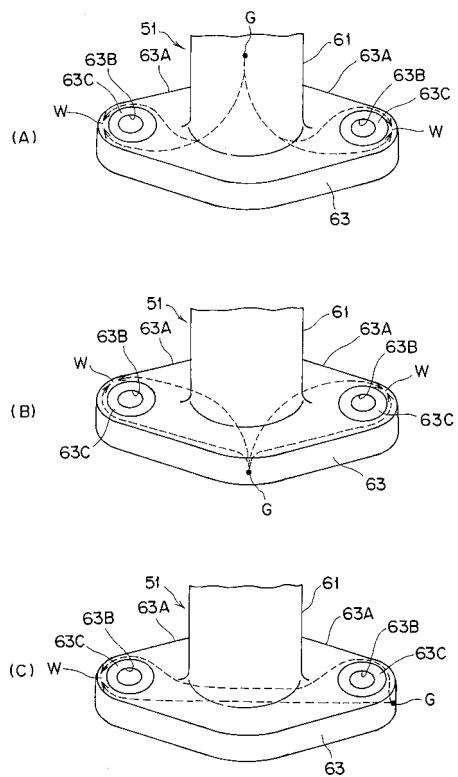
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 永井 康晃
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

審査官 出口 昌哉

(56)参考文献 特開2004-183538(JP,A)
特開2002-355849(JP,A)
特開2000-303924(JP,A)
特開2007-269006(JP,A)
特開平11-062739(JP,A)
特開平11-013499(JP,A)
特開2009-103024(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 35/10
F02M 69/00