

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

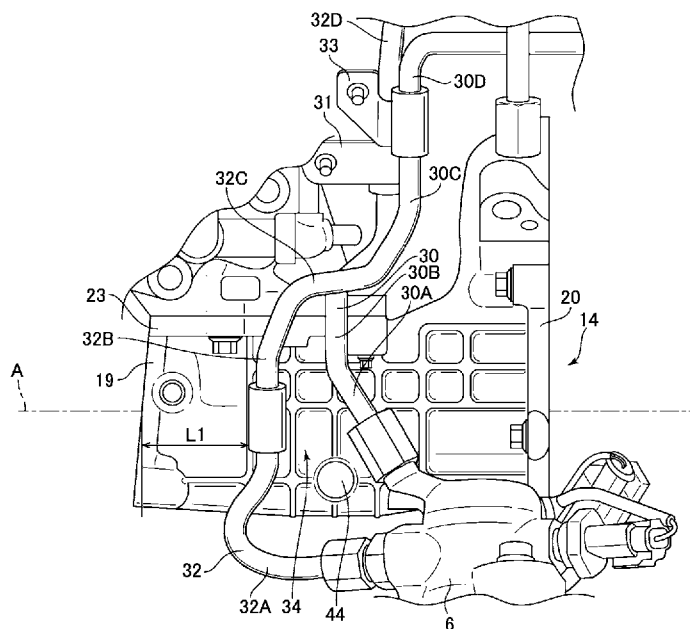
WO 2019/131604 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 35/10 (2006.01) *F02M 35/16* (2006.01)
B60K 13/02 (2006.01) *F02M 37/00* (2006.01)
F02B 67/00 (2006.01) *F02M 37/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/047512
- (22) 国際出願日: 2018年12月25日(25.12.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-252788 2017年12月28日(28.12.2017) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社 (MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 谷所 正彦 (TANISHO Masahiko); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 蜂谷望 (HACHIYA Nozomu); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 吉田 健(YOSHIDA Ken); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 古谷雅之(FURUTANI Masayuki); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 西岡 真宏(NISHIOKA Masahiro); 〒7308670 広島県安芸郡府中町

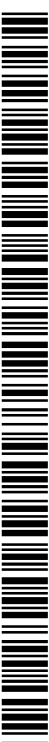
(54) Title: ENGINE

(54) 発明の名称: エンジン

[図5]



(57) Abstract: An engine 1 comprises: an engine body 2 that includes a cylinder head 10 and a cylinder block 12; an inlet duct 14 attached to the engine body 2; and a fuel system component disposed between the engine body 2 and the inlet duct 14. The inlet duct 14 is disposed so as to be located on the vehicle-front side of the engine body 2 when mounted in a vehicle and comprises a fuel system component accommodating section 34, disposed at a position so as to overlap with the fuel system component when viewed from the front side of the vehicle, and regions 40, 42 that are adjacent to the fuel



WO 2019/131604 A1

新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 西川 潤 (NISHIKAWA Jun); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 田中 伸一郎, 外 (TANAKA Shinichiro et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

system component accommodating section 34 and have lower rigidity than the fuel system component accommodating section 34.

(57) 要約: エンジン 1 は、シリンダヘッド 10 及びシリンダブロック 12 を含むエンジン本体 2 と、エンジン本体 2 に取り付けられるインレットダクト 14 と、エンジン本体 2 とインレットダクト 14 との間に配設された燃料系部品と、を有し、インレットダクト 14 は、車両に搭載された状態においてエンジン本体 2 の車両前方側に位置するように配置されるとともに、車両前方側から見たときに燃料系部品に重なる位置に配置された燃料系部品対応部 34 と、燃料系部品対応部 34 に隣接して配置され且つ燃料系部品対応部 34 よりも剛性が低い領域 40, 42 と、を有する。

明 細 書

発明の名称：エンジン

技術分野

[0001] 本発明は、エンジン本体と、エンジン本体に取り付けられた吸気通路部とを有するエンジンに関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジン本体の車両前方側に吸気装置を配置したエンジンがある。例えば特許文献1に記載されたエンジンでは、エンジン本体の車両前方側に吸気管、吸気マニホールド及び吸気導入管等の吸気装置が配置され、エンジン本体と吸気装置との間にはオイルセパレータが配置されている。このようなエンジンでは、車両の衝突時に吸気装置がエンジン本体側に移動してオイルセパレータを損傷しないように、吸気装置側に突出板で構成された荷重伝達部を設け、オイルセパレータ側に荷重伝達部からの荷重を受ける荷重受け部材を設けて、オイルセパレータを保護している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-102431号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、近年、エンジン本体の車両前方側により多くの部品が配置されるようになり、そのため、エンジン本体の車両前方側により多くのスペースが必要となっている。しかしながらその一方で、車両前方側の部品の前方側には、所定距離をあけてラジエータが配置されており、車両の衝突時には、ラジエータがこの所定距離を移動することによって衝突荷重を吸収するようになっている。よって、車両前方側の部品とラジエータの間にはこの所定距離を確保する必要があり、エンジン本体の車両前方側に自由に大きなスペースを確保できるわけではない。このような状況下では、上記特許文献

1のように吸気装置及びオイルセパレータの両方から突出する部材を吸気装置とエンジン本体との間に配置するスペースがなく、オイルセパレータのような燃料系部品の保護を図ることが難しいという問題がある。

[0005] 本発明の目的は、燃料系部品がエンジン本体と吸気通路部との間に配設されている場合であっても、車両衝突時の燃料系部品の保護を図ることができるエンジンを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明のエンジンは、シリンダヘッド及びシリンダブロックを含むエンジン本体と、エンジン本体に取り付けられる吸気通路部と、エンジン本体と吸気通路部との間に配設された燃料系部品と、を有するエンジンであって、吸気通路部は、車両に搭載された状態においてエンジン本体の車両前方側に位置するように配置されるとともに、車両前方側から見たときに燃料系部品に重なる位置に配置された燃料系部品対応部と、燃料系部品対応部に隣接して配置され且つ燃料系部品対応部よりも剛性が低い脆弱部と、を有する、ことを特徴としている。

[0007] このように構成された本発明においては、エンジン本体の車両前方側に配置された吸気通路部が、車両前方側から見たときに燃料系部品に重なる燃料系部品対応部を有し、燃料系部品対応部に隣接した位置には、脆弱部が形成されている。脆弱部は、燃料系部品対応部よりも剛性が低くなっているため、車両の衝突時に吸気通路部が衝突荷重を受けた場合、燃料系部品対応部よりも先に、燃料系部品対応部に隣接する脆弱部がまず破損し、衝突荷重を吸収する。したがって、燃料系部品に対応する部分への衝突荷重の伝達が抑制され、吸気通路部と燃料系部品との部品の衝突が回避される。本発明では、吸気通路部自体に脆弱部を設けることにより、従来のような荷重受け部材を吸気通路部と燃料系部品との間に設ける必要がない。したがって、燃料系部品がエンジン本体と吸気通路部の間に配置されて、吸気通路部と燃料系部品との間に十分なスペースが確保できない場合であっても、車両衝突時に燃料系部品が保護される。

[0008] 本発明において、好ましくは、燃料系部品対応部には、少なくとも1つのリブが設けられ、リブの数は、脆弱部に設けられたリブの数よりも多い。

このように構成された本発明においては、燃料系部品対応部に少なくとも1つのリブが設けられているので、燃料系部品対応部の剛性が高くなる。一方、燃料系部品対応部に設けられたリブの数は、脆弱部に設けられたリブの数よりも多いので、燃料系部品対応部は脆弱部よりも剛性が高くなる。本発明では、燃料系部品対応部あるいは燃料系部品対応部及び脆弱部の両方にリブを形成してその数を調整することにより容易に剛性の調整が可能となる。

[0009] 本発明において、好ましくは、吸気通路部は、吸気通路部をエンジン本体に取り付けるための連結部を有し、連結部は、吸気通路部の吸気流れ方向に関して、脆弱部を挟んで燃料系部品対応部とは反対側の部分に接続されている。

このように構成された本発明においては、吸気通路部は、連結部によってエンジン本体に取り付けられている。ここで、連結部は、吸気通路部の吸気流れ方向に関して、脆弱部を挟んで燃料系部品対応部とは反対側の部分に接続されている。したがって、車両の衝突時に吸気通路部に衝突荷重が伝達されると、脆弱部が先に破損するが、このとき、燃料系部品対応部とは反対側の部分が連結部によって支持される。連結部はエンジン本体に取り付けられているので、燃料系部品対応部とは反対側の部分が、間接的にエンジン本体に支持されるから、当該部分が周辺部品に衝突するのが回避される。

[0010] 本発明において、好ましくは、吸気通路部には、エンジン本体へ供給される吸気量をコントロールするためのバルブが設けられ、脆弱部は、燃料系部品対応部とバルブとの間に配置されている。

このように構成された本発明においては、脆弱部が燃料系部品対応部とバルブとの間に配置されているので、車両の衝突時に衝突荷重が伝達されると、燃料系部品対応部とバルブとの間の脆弱部がまず破損し、燃料系部品対応部とバルブとの連結が解消される。したがって、衝突荷重がバルブに伝達されるのが抑制され、バルブが保護される。

[0011] 本発明において、好ましくは、燃料系部品は、燃料配管であり、燃料系部品対応部からエンジン本体に向かって突出する先当て部を有し、先当て部は、車両前方から見たときに燃料配管と重ならない位置に形成されている。

このように構成された本発明においては、先当て部が車両前方から見たときに燃料配管と重ならない位置に形成されているので、車両の衝突時に吸気通路部がエンジン本体に向かって移動すると、先当て部がエンジン本体に当接して、燃料配管が保護される。

[0012] 本発明において、好ましくは、燃料系部品対応部は、互いに交差して形成された複数のリブを有し、先当て部の基端部は、複数のリブが交差する位置に設けられている。

このように構成された本発明においては、先当て部の基端部が、複数のリブが交差する位置に設けられているので、先当て部がより剛性の高い部分に形成されるから、先当て部がエンジン本体に当接したときに、先当て部が基端部から損傷するのが抑制される。したがって、燃料配管がより確実に保護される。

[0013] 本発明において、好ましくは、吸気通路部は、エンジン本体の車両前方側に配置されたスーパーチャージャにフランジを介して接続され、複数のリブのうち、少なくとも1つのリブは先当て部の基端部とフランジを接続するように延びている。

このように構成された本発明においては、複数のリブのうち、少なくとも1つのリブは、先当て部の基端部とフランジを接続するように延びている。ここで、フランジは、比較的剛性の高い部分であるので、リブが先当て部の基端部とフランジとを接続するように延びることにより、先当て部からフランジまでの部分の吸気通路部の剛性が高くなる。よって先当て部がエンジン本体に当接したときに先当て部の周りの吸気通路部が破損しにくくなり、より確実に燃料配管が保護される。

[0014] また、上記の目的を達成するために、本発明のエンジンは、シリンダヘッド及びシリンダブロックを含むエンジン本体と、エンジン本体に取り付けら

れる吸気通路部と、エンジン本体と吸気通路部との間において、該吸気通路に沿って配設された燃料配管と、を有し、吸気通路部は、車両に搭載された状態においてエンジン本体の車両前方側に位置するように配置され、吸気通路部の燃料配管側の部分は、車両前方側から見たときに燃料配管と重なる位置において、周囲の領域よりも剛性を高めるべく設けられた複数のリブが互いに交差して形成され、該複数のリブが交差する位置からエンジン本体方向に向けて突出する先当て部を有し、該先当て部は、車両前方側から見たときに、燃料配管と重ならない位置に設けられている、ことを特徴としている。

[0015] このように構成された本発明においては、吸気通路部の燃料配管側の部分は、車両前方側から見たときに燃料配管と重なる位置において、周囲の領域よりも剛性を高めるべく設けられた複数のリブが高いに交差して形成され、先当て部が、複数のリブが交差する位置からエンジン本体方向に向けて突出するように設けられているので、車両の衝突時に吸気通路部がエンジン本体側に移動したとき、先当て部がエンジン本体に当接して燃料配管を保護する。このとき、先当て部が複数のリブが交差する位置からエンジン本体方向に向けて突出するように設けられているので、先当て部がエンジン本体に当接したときに、先当て部が基端部から損傷するのが抑制される。したがって、燃料配管がより確実に保護される。

また、先当て部が車両前方から見たときに燃料配管と重ならない位置に形成されているので、車両の衝突時に吸気通路部がエンジン本体に向かって移動すると、先当て部がエンジン本体に当接することにより、燃料配管が保護される。

[0016] 本発明において、好ましくは、吸気通路部は、エンジン本体の車両前方側に配置されたスーパーチャージャにフランジを介して接続され、複数のリブのうち、少なくとも1つのリブは先当て部の基端部とフランジとを接続するように延びている。

このように構成された本発明においては、複数のリブのうち、少なくとも1つのリブは、先当て部の基端部とフランジを接続するように延びている。

ここで、フランジは、比較的剛性の高い部分であるので、リブが先当て部の基端部とフランジとを接続するように延びることにより、先当て部からフランジまでの部分の吸気通路部の剛性が高くなる。よって先当て部がエンジン本体に当接したときに先当て部の周りの吸気通路部が破損しにくくなり、より確実に燃料配管が保護される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係るエンジンの吸気側の部分を示す正面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係るエンジンの吸気側の部分を断面で示す正面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るエンジンの燃料ポンプ及びエンジン本体を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るエンジンの燃料ポンプがエンジン本体に取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るインレットダクト及び燃料ポンプをエンジン本体側から見た図である。

[図6]本発明の一実施形態に係るインレットダクトをエンジン本体側から見た図である。

[図7]本発明の一実施形態に係るインレットダクト及びエンジン本体の側断面図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るインレットダクト及びエンジン本体の平断面図である。

[図9]本発明の変形例に係るインレットダクトをエンジン本体側から見た図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るエンジン1の吸気側の部分を示す正面図であり、図2は、本発明の一実施形態に係るエンジン1の吸気側の部分を

断面で示す正面図である。これらの図1及び図2は、エンジン1を正面から見たときの、エンジン1の右側上部の部分を示している。図1及び図2に示すように、エンジン1は、エンジン本体2と、エンジン本体2に取り付けられた吸気系装置4と、エンジン本体2と吸気系装置4との間に配置されエンジン本体2に燃料を供給する燃料ポンプ6と、を有する。

[0019] エンジン1は、本実施形態では、車両に搭載された状態において、エンジン本体2のエンジン出力軸方向が車両の幅方向に（横方向）に沿って配置されている。図1においては、図1の左右方向がエンジン1のエンジン出力軸方向であり、図1の上下方向が車両及びエンジン1の上下方向であり、図1において紙面に直交する方向手前側が車両及びエンジン1の前方向である。

エンジン本体2は、シリンダヘッド10とシリンダブロック12（図3及び図4参照）と、を含む。

[0020] 吸気系装置4は、エンジン1の車両前方側に配置されており、吸気を導入するための第1吸気通路部としてのインレットダクト14と、インレットダクト14に連結されて吸気を圧縮するための第2吸気通路部としてのスーパーチャージャ16と、スーパーチャージャ16から排出された吸気を冷却するインタークーラ18と、インレットダクト14から分岐して、スーパーチャージャ16を通らずに直接エンジン本体2に供給される吸気が通過するエアバイパス通路22と、を有する。

[0021] インレットダクト14は、アルミニウム合金で形成され、その流路方向がエンジン出力軸方向にほぼ平行に配置されている。インレットダクト14は、長さ方向略中央からスーパーチャージャ16に連結される側の端部に向かって上方側が広がるように形成され、スーパーチャージャ16に連結される側の端部にはフランジ20を有している。インレットダクト14は、このフランジ20を介してスーパーチャージャ16に接続されている。インレットダクト14のフランジ20とは反対側の端部には、スロットルバルブ21が取り付けられている。また、インレットダクト14の長手方向略中央の周面上端部分には、エアバイパス通路22が連結される連結部としてのフランジ

23（図2）が形成されている。このフランジ23の端部は、スロットルバルブ21を取り付けるためのフランジ19（図2）に連続して接続している。

[0022] スーパーチャージャ16は、その流路方向がエンジン出力軸方向にほぼ平行に配置されている。

インタークーラ18は、スーパーチャージャ16の下方に位置するとともにスーパーチャージャ16から下方向に延びるダクトを介してスーパーチャージャ16に連結している。また、インタークーラ18は、冷却した吸気をエンジン本体2に供給するように、エンジン本体2に配管を介して接続されている。

[0023] エアバイパス通路22は、図2に示すように、インレットダクト14においてスロットルバルブ21の下流側に設けられ、インレットダクト14のフランジ23に結合されている。エアバイパス通路22には、エアバイパス通路22を開閉するエアバイパスバルブ24が設けられている他、エアバイパスバルブ24よりも上流側には、EGR通路（図示せず）が接続され、EGR通路にはEGRバルブ26が配置されている。

[0024] エアバイパス通路22は、インレットダクト14から上方に延び、インレットダクト14及びスーパーチャージャ16の上方において、エンジン出力軸方向に沿って延びている。なお、エアバイパス通路22のインレットダクト14からEGRバルブ26までの通路はアルミニウム合金で形成され、エアバイパスバルブ24から先の通路は金属で形成されている。

エアバイパス通路22は、インレットダクト14に接続する側とは反対側の端部においてエンジン本体2の吸気側に接続されている。したがって、インレットダクト14は、エアバイパス通路22を介してエンジン本体2に取り付けられていることになる。

本実施形態では、インレットダクト14の吸気通路、エアバイパス通路22の吸気通路、スーパーチャージャ16の吸気通路、及びインタークーラ18の吸気通路を含んで、本発明の吸気通路部が構成されている。

[0025] 吸気系装置４の車両前方側には、インタークーラ１８の冷媒を冷却するためのラジエータ（図示せず）が設けられている。ラジエータと吸気系装置４の前端との間には所定の間隔を有する空間が設けられており、この空間には部品が配置されない。

[0026] 燃料ポンプ６は、図１及び図２に示すように、エンジン本体２の前方で且つインレットダクト１４及びインタークーラ１８の後方に位置している。つまり、燃料ポンプ６は、エンジン本体２と吸気系装置４との間に配置されている。

図３は、本発明の一実施形態に係るエンジン１の燃料ポンプ６及びエンジン本体２を示す図であり、図４は、本発明の一実施形態に係るエンジン１の燃料ポンプ６がエンジン本体２に取り付けられた状態を示す斜視図である。これらの図３及び図４は、吸気系装置４を取り除いた状態を示す。図３及び図４に示すように、エンジン本体２のシリンダヘッド１０及びシリンダブロック１２には、エンジン出力軸方向一端側（図３において右側）に形成され且つ車両前方（図３において紙面の手前の方向）に突出するエンジン本体側フランジ部２８が形成されている。このエンジン本体側フランジ部２８には、シリンダブロック１２のエンジン出力軸方向一端側の端面に設けられたエンジン１のタイミングチェーンシステムを覆うカバー２５（図３）が取り付けられる。

[0027] 燃料ポンプ６は、エンジン本体側フランジ部２８のシリンダブロック１２側で且つエンジン出力軸方向他端側の側面に、エンジン出力軸方向に延びるボスにボルト２９（図４）で固定されている。また、燃料ポンプ６のエンジン出力軸方向他端側の側面には、ブラケット２７が取り付けられており、このブラケット２７は、シリンダブロック１２に固定されている。これらのボルト２９及びブラケット２７により、燃料ポンプ６はシリンダブロック１２に取り付けられている。

[0028] 燃料ポンプ６には、図示しない燃料タンクから供給される燃料が通る第１燃料配管３０と、燃料ポンプ６からエンジン本体２に圧送される燃料が通る

第2燃料配管32とが接続されている。これらの第1及び第2燃料配管30, 32は、ともに、シリンダブロック12の側面に沿って上方に延びる。より具体的には、第1燃料配管30は、燃料ポンプ6の上端且つエンジン出力軸方向の一端側に接続されており、エンジン本体側フランジ部28に向かって斜め上方にシリンダヘッド10側のエンジン本体フランジ部28の前方まで延びる第1部分30Aと、その後エンジン本体フランジ部28の前面に沿って上方に延びる第2部分30Bと、再びエンジン出力軸方向の他端側に向かって且つシリンダヘッド10に近づく方向に斜め上方に延びる第3部分30Cと、エンジン本体側フランジ部28のエンジン出力軸方向他端側で上方に且つエンジン本体2の上方まで延びる第4部分30Dとを有する。第1燃料配管30は、第4部分30Cがエンジン本体フランジ部28の前面にブラケット31を介して固定されることで、エンジン本体2に固定されている。

[0029] 一方、第2燃料配管32は、燃料ポンプ6の上部側面且つエンジン出力軸方向の一端側に接続されており、エンジン本体側フランジ部28の前面を横切ってエンジン本体側フランジ部28のエンジン出力軸方向一端側端面よりも一端側に突出する位置まで延びる第1部分32Aと、シリンダヘッド10に近づく方向に且つエンジン出力軸方向他端側に戻りながら湾曲し、その後エンジン本体側フランジ部28よりもエンジン出力軸方向一端側の位置において、より詳しくはタイミングチェーンシステムのカバー25のフランジ25Aの前方で、上方に延びる第2部分32Bと、再びエンジン本体側フランジ部28の前方を横切ってエンジン出力軸方向他端側に延びて第1燃料配管30の第3部分30Cの後方、つまりエンジン本体2に近い側の位置まで延びる第3部分32Cと、第1燃料配管30の後方で、エンジン本体側フランジ部28のエンジン出力軸方向他端側で上方に且つエンジン本体2の上方まで延びる第4部分32Dと、を有する。第2燃料配管32は、第4部分32Dがシリンダヘッド10上面の取付部にブラケット33を介して固定されることで、エンジン本体2に固定されている。

なお、本発明の燃料系部品は、本実施形態では燃料ポンプ6と第1及び第

2 燃料配管 30, 32 とを含んで構成されており、燃料系部品は、エンジン本体側フランジ部 28 に隣接して配置されている。

[0030] このような構成のエンジン 1 において、吸気系装置 4 のインレットダクト 14 と燃料系部品の燃料ポンプ 6 との位置関係について説明する。

図 5 は、本発明の一実施形態に係るインレットダクト 14 及び燃料ポンプ 6 をエンジン本体 2 側から見た図である。この図 5 に示すように、インレットダクト 14 は、燃料ポンプ 6 の前方に配置されており、燃料ポンプ 6 の上部がインレットダクト 14 の下端に位置するような上下位置関係で配置されている。また、インレットダクト 14 は、燃料ポンプ 6 の上部がインレットダクト 14 のエンジン出力軸方向の他端側でフランジ 20 の近傍に位置するような横方向位置関係で配置されている。

[0031] 第 1 燃料配管 30 は、第 1 部分 30A が、インレットダクト 14 の後方且つエンジン出力軸方向略中央の位置で、インレットダクト 14 の下方から上方へ延びるように配置されている。また第 2 燃料配管 32 は、第 2 部分 32B が、インレットダクト 14 の後方且つエンジン出力軸方向一端側寄りの位置、つまりエンジン出力軸方向一端側端部から所定距離 L1 の位置で、インレットダクト 14 の下方から上方へ延びるように配置されている。

[0032] 以上のように、エンジン 1 を車両前方から見たとき、インレットダクト 14 は、エンジン本体 2 側の周面に、燃料ポンプ 6 の上部、第 1 燃料配管 30 及び第 2 燃料配管 32 に重なる位置に対向する燃料系部品対応部 34 を有する。

図 6 は、本発明の一実施形態に係るインレットダクト 14 をエンジン本体 2 側から見た図であり、図 7 は、本発明の一実施形態に係るインレットダクト 14 及びエンジン本体 2 の側断面図である。図 6 に示すように、燃料系部品対応部 34 には、リブ 36 が形成されている。リブ 36 は、インレットダクト 14 の中心軸 A 方向（長手方向）と、それに直交する方向とに沿って互いに等間隔をあけて延びており、全体として格子状に形成されている。また、インレットダクト 14 は、図 7 に示すように、燃料系部品対応部 34 が、

その他の部分の周面よりも肉厚が大きくなるように形成されている。

[0033] リブ36は、エンジン出力軸方向一端側端部から所定距離L1をあげた位置から、エンジン出力軸方向他端側端部から所定距離L2をあげた位置までの範囲においては、エアバイパス通路22が結合されるフランジ23からインレットダクト14の周面下端部分までの範囲にわたって形成されている。また、エンジン出力軸方向他端側端部から所定距離L2までの範囲においては、インレットダクト14が上方に広がって形成されているので、リブ36は、エアバイパス通路22用のフランジ23よりも上方の位置からインレットダクト14の周面下端部分までの範囲にわたって形成されている。

[0034] 一方、インレットダクト14のエンジン出力軸方向一端側端部から所定距離L1までの範囲には、リブ36が設けられていない領域40が形成されている。領域40は、インレットダクト14の端部に取り付けられたスロットバルブ21と、インレットダクト14の燃料系部品対応部34との間に配置されている。また、エアバイパス通路22用のフランジ23は、スロットバルブ21用のフランジ19に接続しており、これにより、フランジ23は、インレットダクト14の吸気流れ方向に関して、領域40を挟んで燃料系部品対応部34とは反対側の部分であるフランジ19に接続されている。

さらに、インレットダクト14の前方側の周面は、長手方向全長にわたって、リブ36が設けられていない領域42（図1）となっている。

これらの領域40、42は、インレットダクト14において燃料部品対応部34に隣接した位置に設けられ、燃料系部品対応部34よりも剛性が低い脆弱部として機能する。

[0035] インレットダクト14の燃料部品対応部34には、インレットダクト14の外面からエンジン本体2側に突出する先当て部44が形成されている。

図8は、本発明の一実施形態に係るインレットダクト14及びエンジン本体2の平断面図である。図6～図8に示すように、先当て部44は、インレットダクト14の中心軸Aよりも下方にオフセットした、インレットダクト14外周の下端近傍に位置しており、エンジン本体2に向かってほぼ水平に

延びる。したがって、先当て部44が設けられた部分においてインレットダクト14の先当て部44の延びる方向の壁厚Dは、インレットダクト14の半径方向の壁厚よりも大きくなる。

また、先当て部44の基端部は、インレットダクト14のリブ36上に、より詳しくは、リブ36が交差する位置に接続されている。したがって、領域40、42は、先当て部44の基端部の近傍に配置されているが、基端部よりも剛性が低くなる。また、先当て部44の基端部が接続するリブ36は、先当て部44の基端部からフランジ20まで長手方向（中心軸A方向）に沿って延びている。

[0036] 先当て部44は、図5及び図8に示すように、燃料ポンプ6の第1燃料配管30と第2燃料配管32との間の位置においてエンジン本体2側に突出し、エンジン本体2のエンジン本体側フランジ部28の前面に対向する位置に配置されている。先当て部44とエンジン本体側フランジ部28の前面との間には、所定距離L3の間隔が設けられている。したがって、インレットダクト14がエンジン本体方向に移動したとき、先当て部44はエンジン本体2のエンジン本体側フランジ部28に当接可能になっている。

なお、この所定距離L3は、インレットダクト14の外周から燃料ポンプ6の外周までの距離、インレットダクト14の外周から第1燃料配管30までの距離、及びインレットダクト14の外周から第2燃料配管32までの距離よりも小さく設定されている。

[0037] このように構成された本実施形態に係るエンジン1は、次のように動作する。

車両が前方衝突すると、衝突荷重によりラジエータが車両後方側に移動する。ラジエータと吸気系装置4との間には所定の間隔を有する空間が設けられており、この空間には部品が配置されないから、ラジエータが移動しながら衝突荷重を吸収する間、エンジン1の他の部品は損傷しない。ラジエータが吸気系装置4との間の所定の間隔を超えて移動する場合には、ラジエータが吸気系装置4に接触する。

[0038] ラジエータが吸気系装置 4 に到達してインレットダクト 14 に衝突荷重が入力されると、インレットダクト 14 の脆弱部である領域 40, 42 が破壊されて衝突荷重を吸収する。また、衝突荷重の大きさによっては、インレットダクト 14 のフランジ 23 とリブ 36 との間の部分も破壊される。一方、燃料系部品対応部 34 にはリブ 36 が形成されているので領域 40, 42 よりも剛性が高く、よって破壊が防止される。これにより、インレットダクト 14 は、図 6 に二点鎖線 45 で示すような位置において破断する。

[0039] このとき、燃料系部品対応部 34 のリブ 36 はフランジ 20 まで延びているため、燃料系部品対応部 34 は、フランジ 20 に接続した状態となり、一方、フランジ 23 は、スロットルバルブ 21 を連結するためのフランジ 19 に接続しており、フランジ 19 は、スロットルバルブ 21 に、フランジ 23 はエアバイパス通路 22 に接続した状態となる。エアバイパス通路 22 はエンジン本体 2 に連結しているので、スロットルバルブ 21 はエアバイパス通路 22 を介してエンジン本体 2 に支持される。したがって、領域 40, 42 が破壊されると、スロットルバルブ 21 及びエアバイパス通路 22 と、燃料系部品対応部 34 及びスーパーチャージャ 16 との間の連結が解除される。したがって、スロットルバルブ 21 やエアバイパス通路 22 にはそれ以上の衝突荷重が入力されない。

[0040] また、インレットダクト 14 がエンジン本体 2 に向かって移動すると、燃料系部品対応部 34 から突出する先当て部 44 が、エンジン本体側フランジ部 28 に当接し、それ以上のインレットダクト 14 の移動を防止する。ここで、先当て部 44 の先端とエンジン本体側フランジ部 28 との間の距離 L3 は、インレットダクト 14 の外面から燃料ポンプ 6 の外周までの距離、インレットダクト 14 の外面から第 1 燃料配管 30 までの距離、及びインレットダクト 14 の外面から第 2 燃料配管 32 までの距離よりも小さく設定されているので、インレットダクト 14 が燃料ポンプ 6、第 1 燃料配管 30、または第 2 燃料配管 32 に到達する前に、先当て部 44 がエンジン本体側フランジ部 28 に当接する。

以上のように、衝突荷重が吸収されるとともに、燃料ポンプ6、第1燃料配管30、及び第2燃料配管32等の燃料系部品の損傷が回避される。

[0041] このように構成された本実施形態によれば、次のような優れた効果を得ることができる。

燃料系部品対応部34にリブ36が設けられている一方、領域40、42にはリブが設けられていないので、領域40、42が、燃料系部品対応部34よりも剛性が低い脆弱部となる。よって、車両の衝突時の衝突荷重がインレットダクト14に入力されたとき、燃料系部品対応部34よりも先に領域40、42が破壊されて衝突荷重を吸収する。これにより、燃料系部品対応部34への衝突荷重の伝達を防止することができるとともに、燃料系部品対応部34が破壊されないため、燃料ポンプ6、第1及び第2燃料配管30、32等の燃料系部品を保護することができる。

また、インレットダクト14の燃料系部品対応部34にリブ36を設けて燃料系部品の保護を図ることができるので、インレットダクト14等の吸気通路部と燃料系部品との間に十分なスペースが確保できない場合であっても、車両衝突時の燃料系部品を確実に保護することができる。

[0042] 燃料系部品対応部34にリブ36を設け、領域40、42にリブを設けないことによって領域40、42に脆弱部を形成しているので、形成するリブの数や形状、配置等を調整することによって燃料系部品対応部34の剛性を簡単に調整することができる。

[0043] インレットダクト14においてエアバイパス通路22に連結するためのフランジ23が、スロットルバルブ21を連結するためのフランジ19に接続しているため、車両の衝突荷重によって領域40、42が破壊された場合、スロットルバルブ21が、インレットダクト14のフランジ19を介してエアバイパス通路22に接続されて支持される。したがって、領域40、42が破壊されてスロットルバルブ21とインレットダクト14との連結が解除された場合でも、スロットルバルブ21が支持を失って周辺部品に衝突する等の問題を防止することができる。

- [0044] 領域40, 42がスロットルバルブ21と燃料系部品対応部34との間に配置されているので、衝突荷重がインレットダクト14に入力されたとき、領域40, 42が破壊されてインレットダクト14とスロットルバルブ21との連結が解除される。したがってインレットダクト14に入力された衝突荷重がスロットルバルブ21に伝達されるのを防止することができ、スロットルバルブ21の損傷を防止することができる。
- [0045] 先当て部44が、第1燃料配管30と第2燃料配管32との間の位置においてエンジン本体2側に突出しているため、車両前方から見たときに第1燃料配管30及び第2燃料配管32と重ならない位置に形成されている。したがって、車両の衝突時にインレットダクト14がエンジン本体2に向かって移動する場合、インレットダクト14がエンジン本体2や第1及び第2燃料配管30, 32に当接するよりも先に、先当て部44がエンジン本体2に当接して、第1及び第2燃料配管30, 32を保護することができる。
- [0046] 先当て部44の基端部が、複数のリブ36が交差する位置に設けられているので、先当て部44がより剛性の高い部分に形成されるから、先当て部44がエンジン本体2に当接したときに、先当て部44が基端部から損傷するのが抑制される。したがって、第1及び第2燃料配管30, 32をより確実に保護することができる。
- [0047] 複数のリブ36のうち、少なくとも1つのリブ36が先当て部44の基端部とフランジ20を接続するように延びている。ここで、フランジ20は、比較的剛性の高い部分であるため、リブ36が先当て部44の基端部とフランジ20とを接続するように延びることにより、先当て部44からフランジ20までの部分のインレットダクト14の剛性が高くなる。よって先当て部44がエンジン本体2に当接したときに先当て部44の周りのインレットダクト14が破損しにくくなり、より確実に第1及び第2燃料配管30, 32を保護することができる。
- [0048] 本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、例えば、以下のような態様であってもよい。

脆弱部の形成手法は、前述の実施形態では、燃料系部品対応部 34 にリブ 36 を設け、領域 40, 42 にリブを設けないことにより領域 40, 42 に脆弱部を形成したが、これに限らず、例えば燃料系部品対応部と燃料系部品対応部に隣接する部位との両方にリブを形成し、燃料系部品対応部のリブの数をこれに隣接する部位のリブの数よりも多くするように設定してもよい。要するに、脆弱部の形成手法は、燃料系部品対応部に少なくとも 1 つのリブを形成し、燃料系部品対応部のリブの数を、脆弱部に設けられたリブの数よりも多く設定すればよい。あるいは、脆弱部の形成手法は、燃料系部品対応部のリブの形成間隔を隣接する部位のリブの形成間隔よりも小さく設定する、燃料系部品対応部の肉厚を隣接する部位の肉厚よりも厚く設定する等、任意の形成手法、構造を採用することができる。

[0049] 脆弱部の位置、配置、範囲等は、吸気通路部のエンジン本体に対する配置や燃料系部品に対する配置等に応じて適宜変更することができる。脆弱部は例えば必ずしもスロットルバルブ等のバルブとインレットダクト等の吸気通路部との間に設けられていなくてもよい。

[0050] 燃料系部品対応部に形成されるリブの形状及び配置は、前述の実施形態のようなものに限らない。図 9 は、本発明の変形例に係るインレットダクト 46 をエンジン本体側から見た図である。この図 9 に示すように、インレットダクト 46 の燃料系部品対応部 48 は、リブ 50 を有するが、リブ 50 は、格子状のパターンに加えて格子内部に対角線上にも形成された、トラス状リブとして構成されている。またリブ 50 は、エアバイパス通路 22 用のフランジ 52 には接続せずその下方から形成されている。したがって、脆弱部 53 は、リブ 50 が設けられた部分の外周部分、より具体的にはリブ 50 が設けられた部分の上方及びスロットルバルブ用のフランジ 55 側の部分に形成されている。

[0051] このようなリブ 50 の形状であっても、車両の衝突荷重の入力があった場合には、前述の実施形態のインレットダクト 14 と同様に、二点鎖線 54 の位置でインレットダクト 46 が破壊される。このようなリブ 50 の形状によ

れば、リブ50がフランジ52に接続しないので、脆弱部への入力荷重が大きい場合であっても、二点鎖線54の位置でインレットダクト46が割れる際に、燃料系部品対応部に応力が入りにくくなる。

以上のように、リブの形状や配置は、任意に設定することができる。

また、先当て部は、円柱形に限らず、例えば図9の先当て部56に示すように、四角柱等の角柱であってもよい。先当て部の形状は、任意に設定することができる。

[0052] 前述の実施形態では、エアバイパス通路22用のフランジ23が、スロットルバルブ21用のフランジ19に接続されていたが、本発明では、吸気通路部をエンジン本体に取り付けるための連結部は、必ずしも、吸気通路部の吸気流れ方向に関して、脆弱部を挟んで燃料系部品対応部とは反対側の部分に接続されていなくてもよい。

[0053] 前述の実施形態では、脆弱部は、スロットルバルブ21とインレットダクト14の燃料系部品対応部34との間に設けられていたが、これに限らず他のバルブ、例えばEGRバルブやエアバイパスバルブ等の、エンジン本体へ供給される吸気量をコントロールするためのバルブであればよい。

燃料系部品対応部は、前述の実施形態では、インレットダクト14のエンジン本体2側の面であったが、これに限らず、例えばエアバイパス通路やスーパーチャージャ等、任意の吸気通路部に設定されることができる。

符号の説明

- [0054] 1 エンジン
2 エンジン本体
4 吸気系装置
6 燃料ポンプ
10 シリンダヘッド
12 シリンダブロック
14 インレットダクト
16 スーパーチャージャ

- 1 9 フランジ（反対側の部分）
- 2 1 スロットバルブ（バルブ）
- 2 2 エアバイパス通路
- 2 3 フランジ（連結部）
- 3 4 燃料系部品対応部
- 3 6 リブ
- 4 0, 4 2 領域（脆弱部）
- 4 4 先当て部

請求の範囲

- [請求項1] シリンダヘッド及びシリンダブロックを含むエンジン本体と、前記エンジン本体に取り付けられる吸気通路部と、前記エンジン本体と前記吸気通路部との間に配設された燃料系部品と、を有するエンジンであって、
- 前記吸気通路部は、車両に搭載された状態において前記エンジン本体の車両前方側に位置するように配置されるとともに、前記車両前方側から見たときに前記燃料系部品に重なる位置に配置された燃料系部品対応部と、前記燃料系部品対応部に隣接して配置され且つ前記燃料系部品対応部よりも剛性が低い脆弱部と、を有する、
- ことを特徴とするエンジン。
- [請求項2] 前記燃料系部品対応部には、少なくとも1つのリブが設けられ、前記リブの数は、前記脆弱部に設けられたリブの数よりも多い、請求項1に記載のエンジン。
- [請求項3] 前記吸気通路部は、前記吸気通路部を前記エンジン本体に取り付けるための連結部を有し、
- 前記連結部は、前記吸気通路部の吸気流れ方向に関して、前記脆弱部を挟んで前記燃料系部品対応部とは反対側の部分に接続されている、
- 請求項1または請求項2に記載のエンジン。
- [請求項4] 前記吸気通路部には、前記エンジン本体へ供給される吸気量をコントロールするためのバルブが設けられ、
- 前記脆弱部は、前記燃料系部品対応部と前記バルブとの間に配置されている、
- 請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のエンジン。
- [請求項5] 前記燃料系部品は、燃料配管であり、
- 前記燃料系部品対応部から前記エンジン本体に向かって突出する先当て部を有し、

前記先当て部は、車両前方から見たときに前記燃料配管と重ならない位置に形成されている、

請求項 1 に記載のエンジン。

[請求項6] 前記燃料系部品対応部は、互いに交差して形成された複数のリブを有し、

前記先当て部の基端部は、前記複数のリブが交差する位置に設けられている、

請求項 5 に記載のエンジン。

[請求項7] 前記吸気通路部は、前記エンジン本体の車両前方側に配置されたスーパーチャージャにフランジを介して接続され、前記複数のリブのうち、少なくとも 1 つのリブは前記先当て部の基端部とフランジを接続するように延びている、

請求項 6 に記載のエンジン。

[請求項8] エンジンであって、

シリンダヘッド及びシリンダブロックを含むエンジン本体と、前記エンジン本体に取り付けられる吸気通路部と、前記エンジン本体と前記吸気通路部との間において、該吸気通路に沿って配設された燃料配管と、を有し、

前記吸気通路部は、車両に搭載された状態において前記エンジン本体の車両前方側に位置するように配置され、

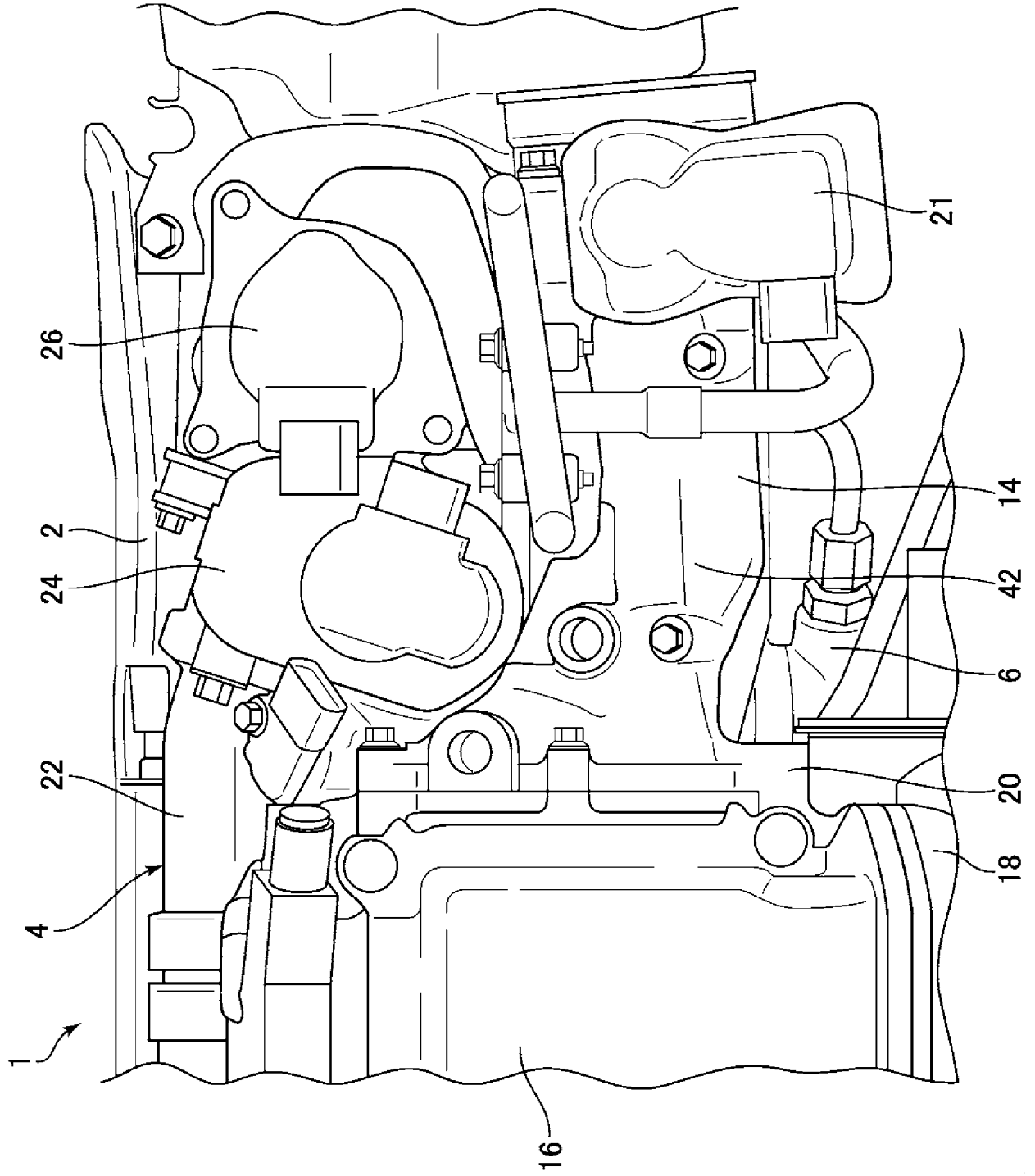
前記吸気通路部の燃料配管側の部分は、車両前方側から見たときに前記燃料配管と重なる位置において、周囲の領域よりも剛性を高めるべく設けられた複数のリブが互いに交差して形成され、該複数のリブが交差する位置から前記エンジン本体方向に向けて突出する先当て部を有し、

該先当て部は、車両前方側から見たときに、前記燃料配管と重ならない位置に設けられている、

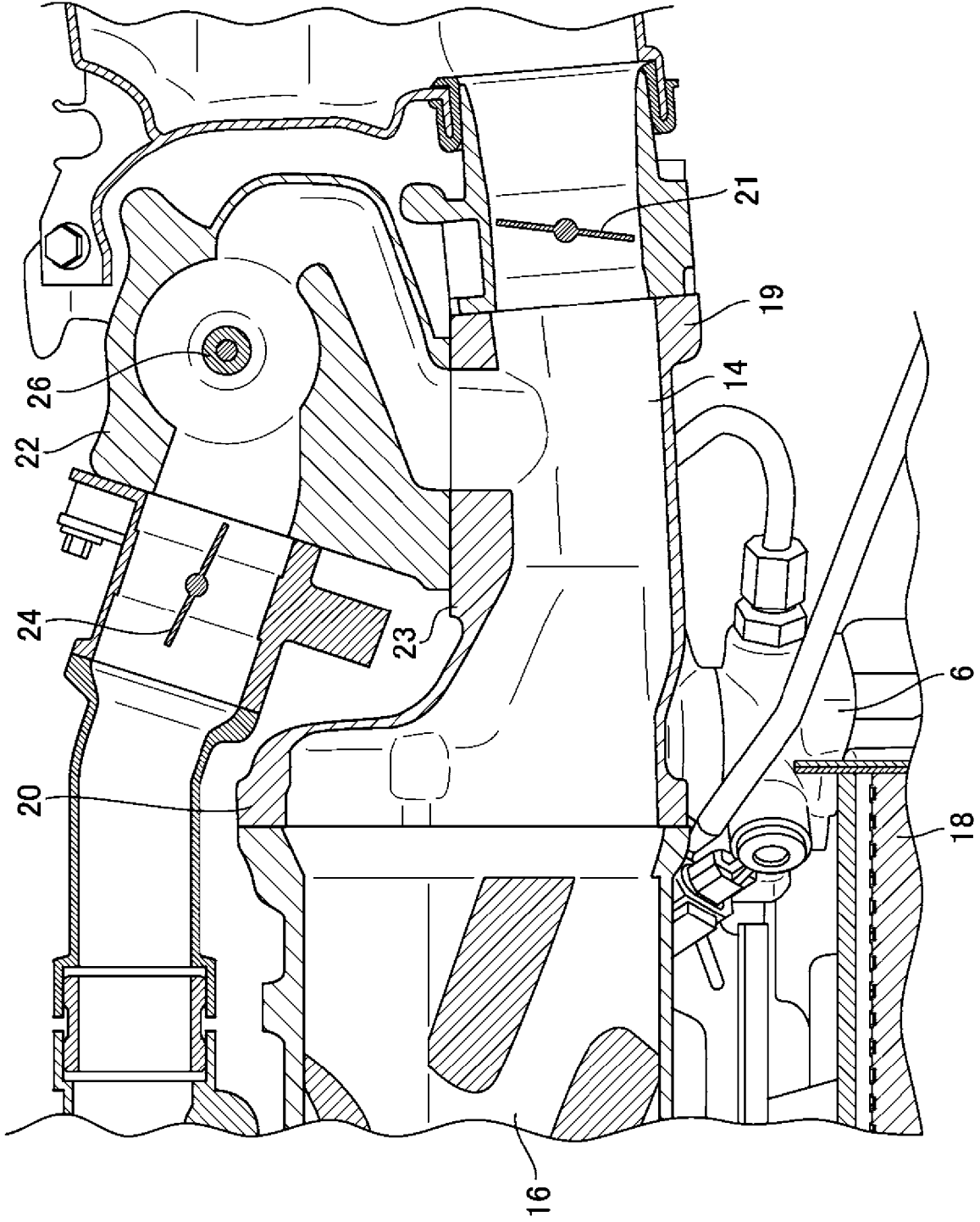
ことを特徴とするエンジン。

- [請求項9] 前記吸気通路部は、前記エンジン本体の車両前方側に配置されたスーパーチャージャにフランジを介して接続され、前記複数のリブのうち、少なくとも1つのリブは前記先当て部の基端部とフランジとを接続するように延びている、
- 請求項8に記載のエンジン。

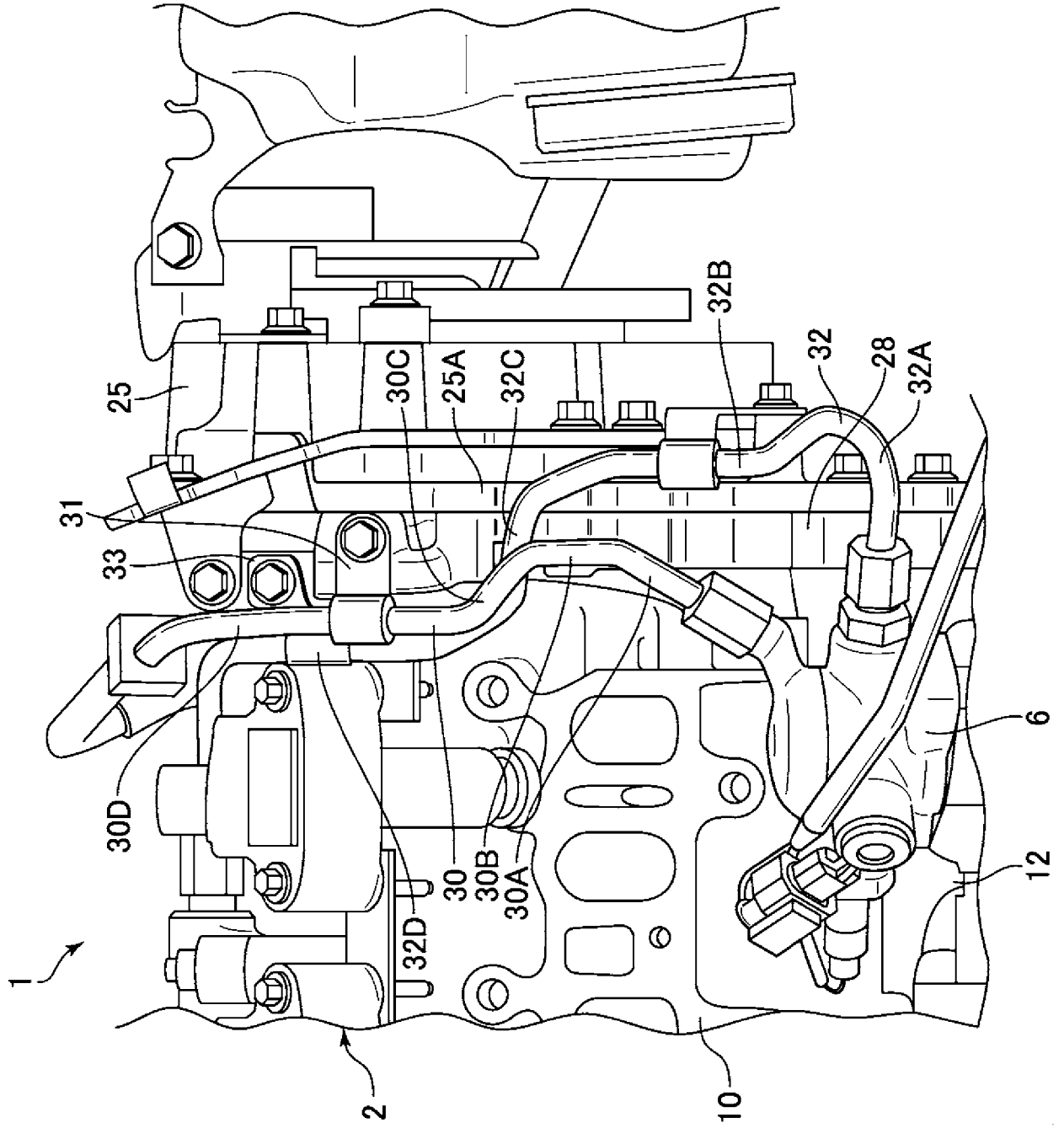
[図1]



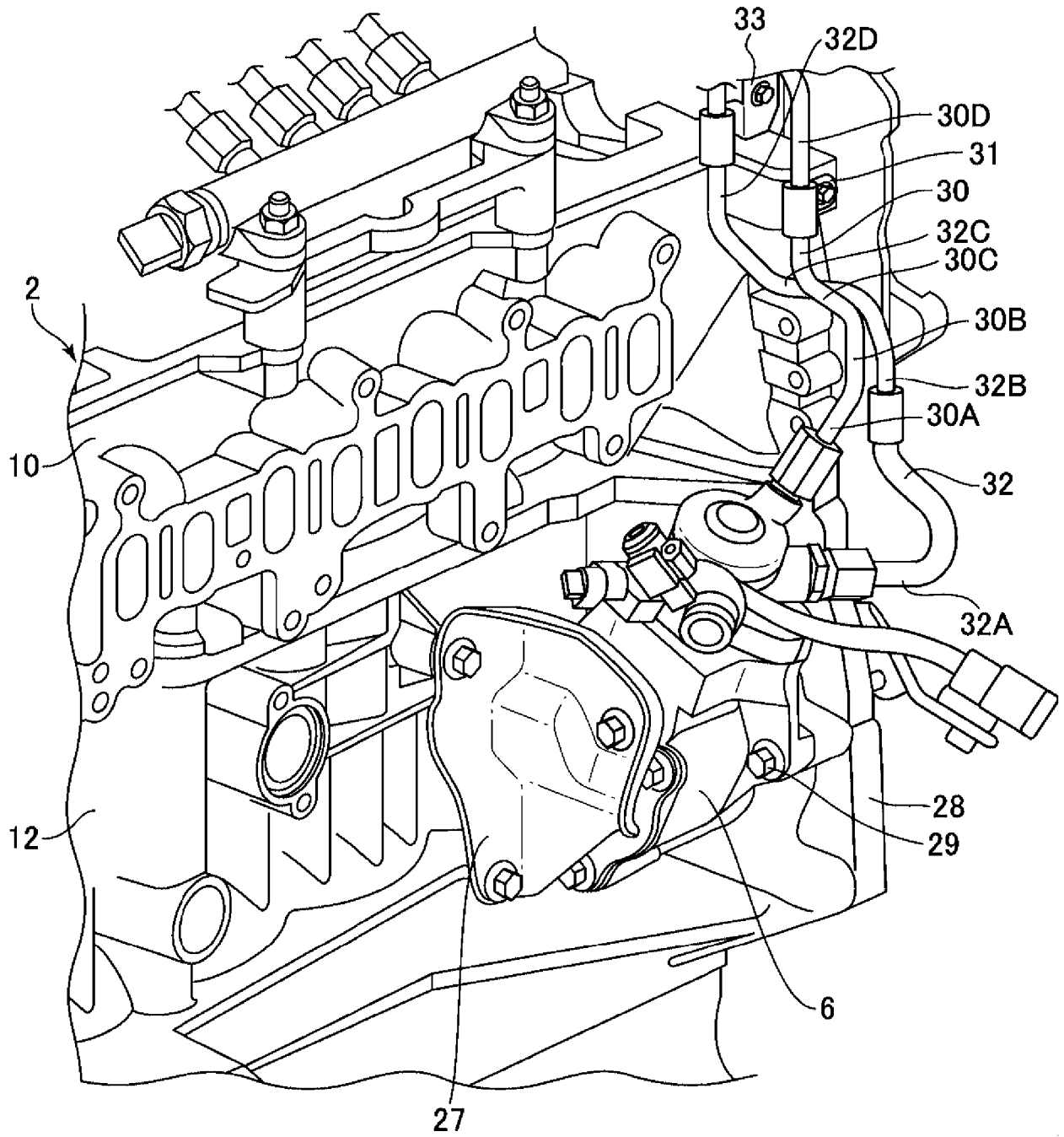
[2]



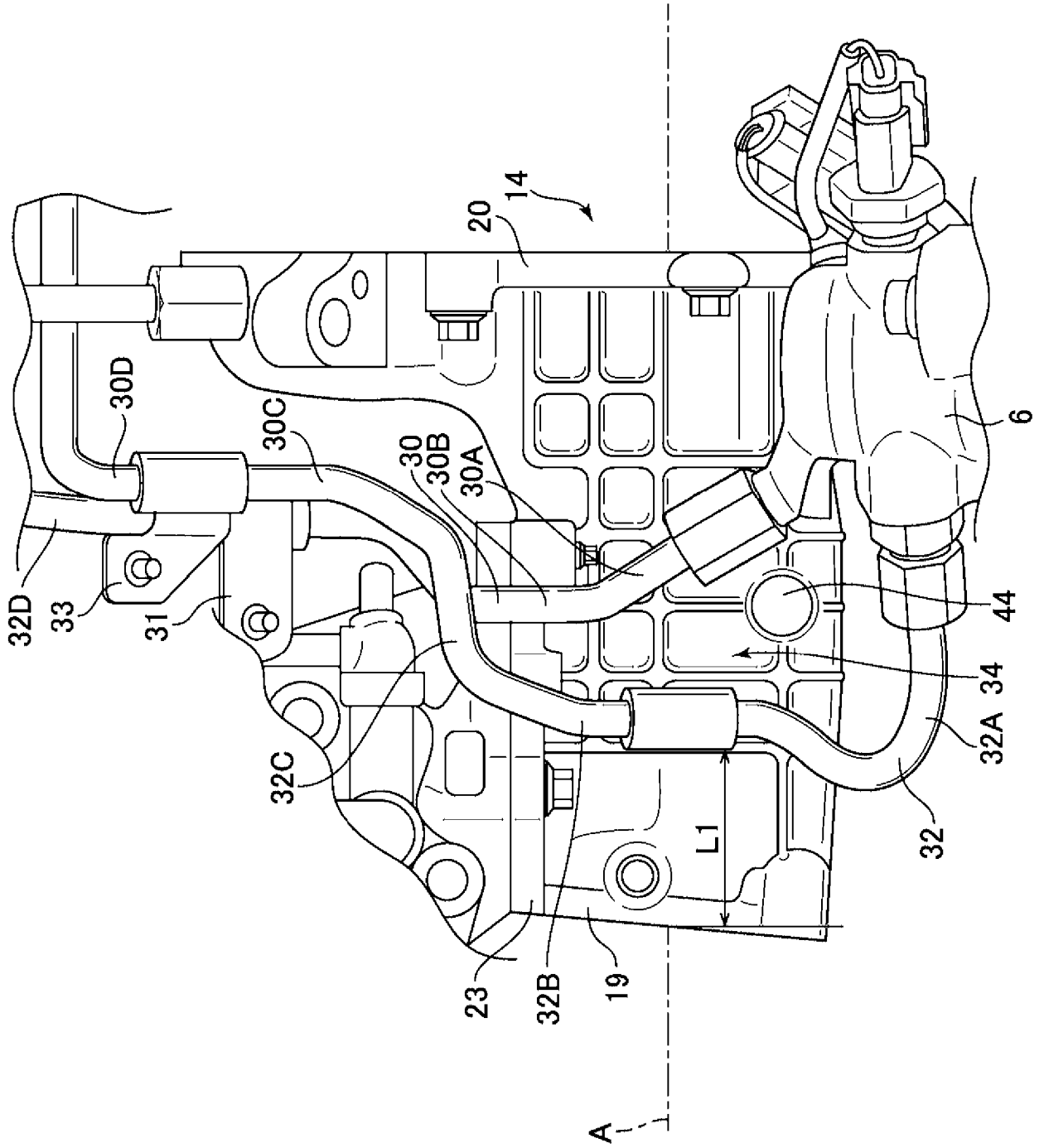
[図3]



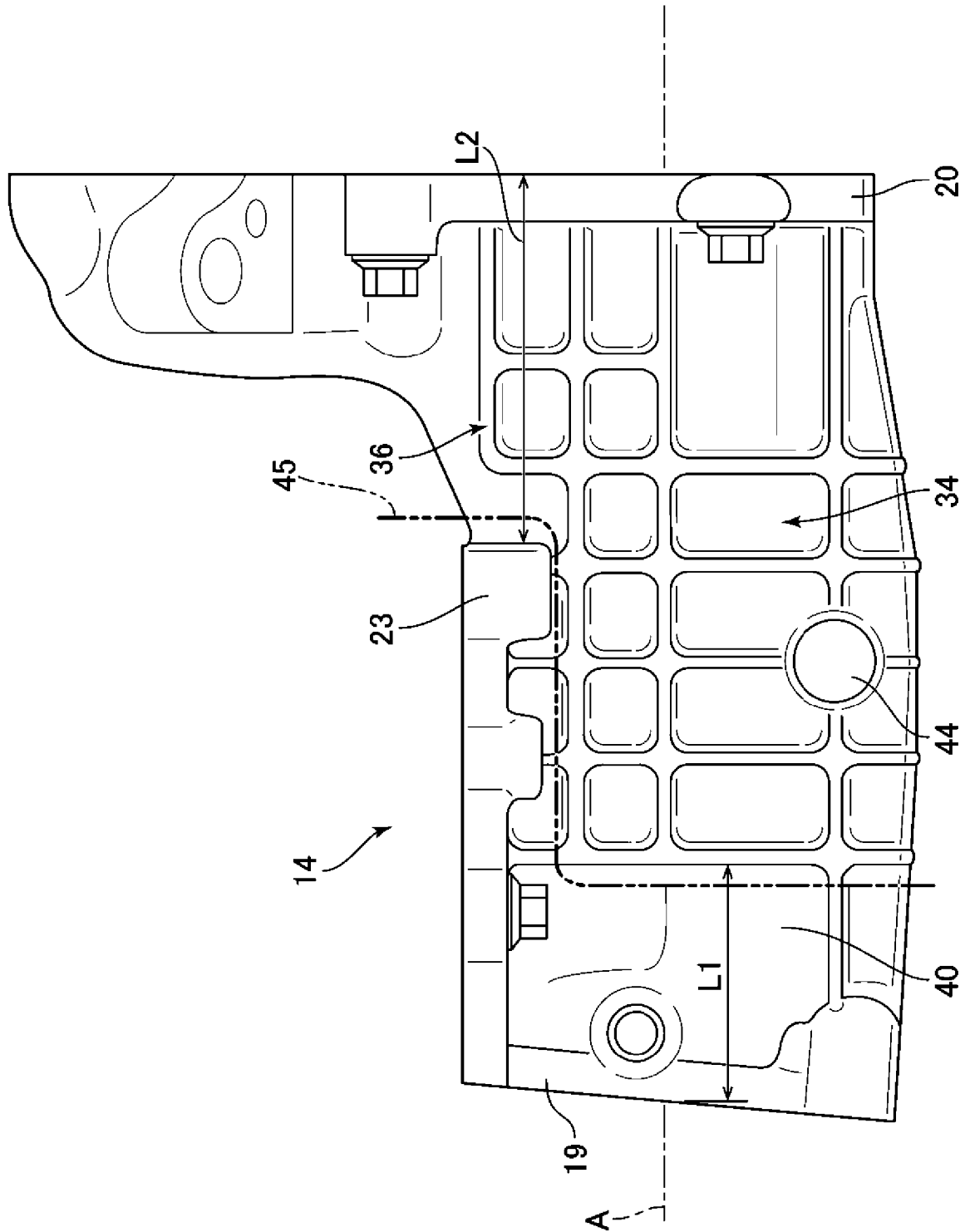
[図4]



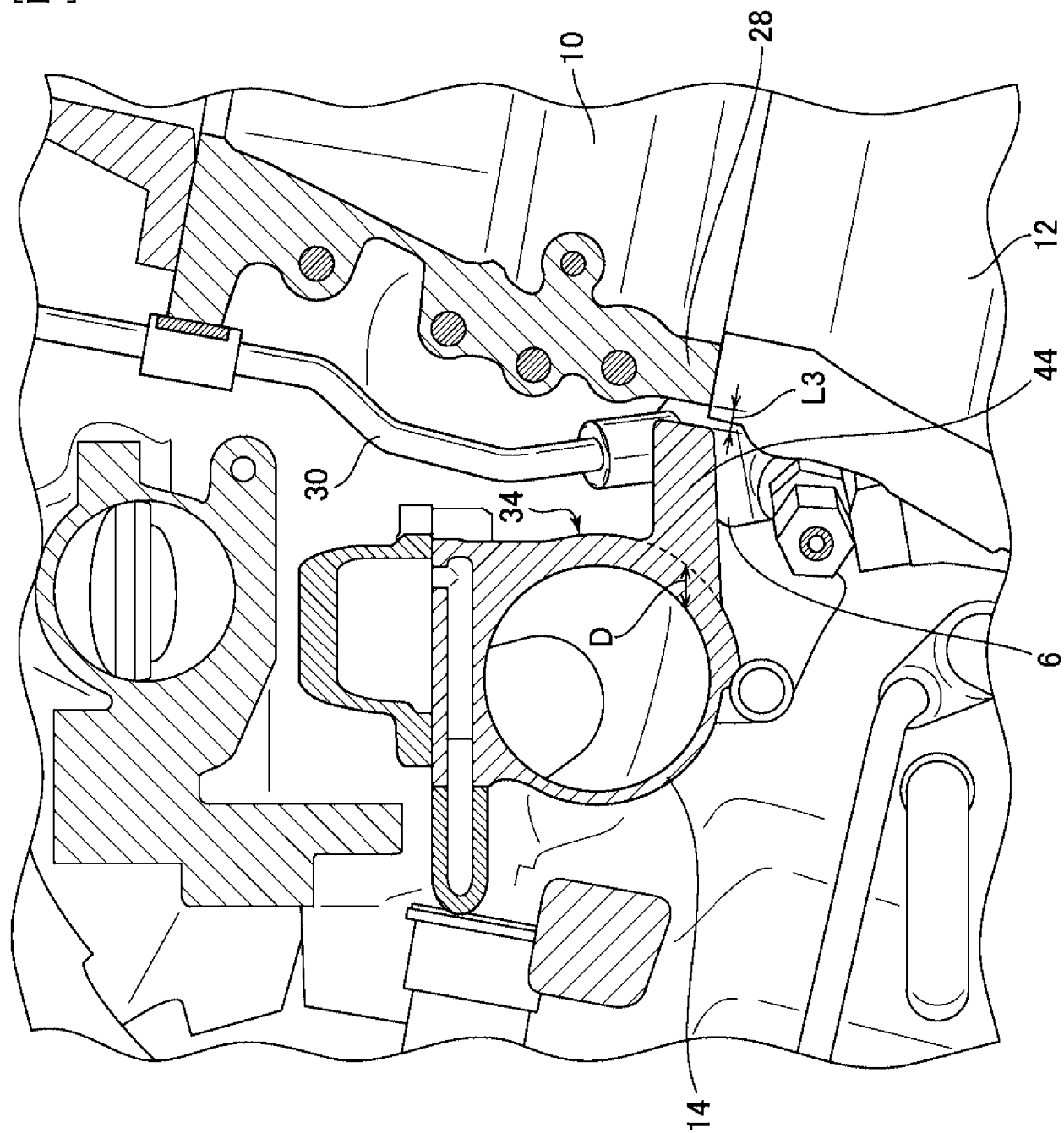
[図5]



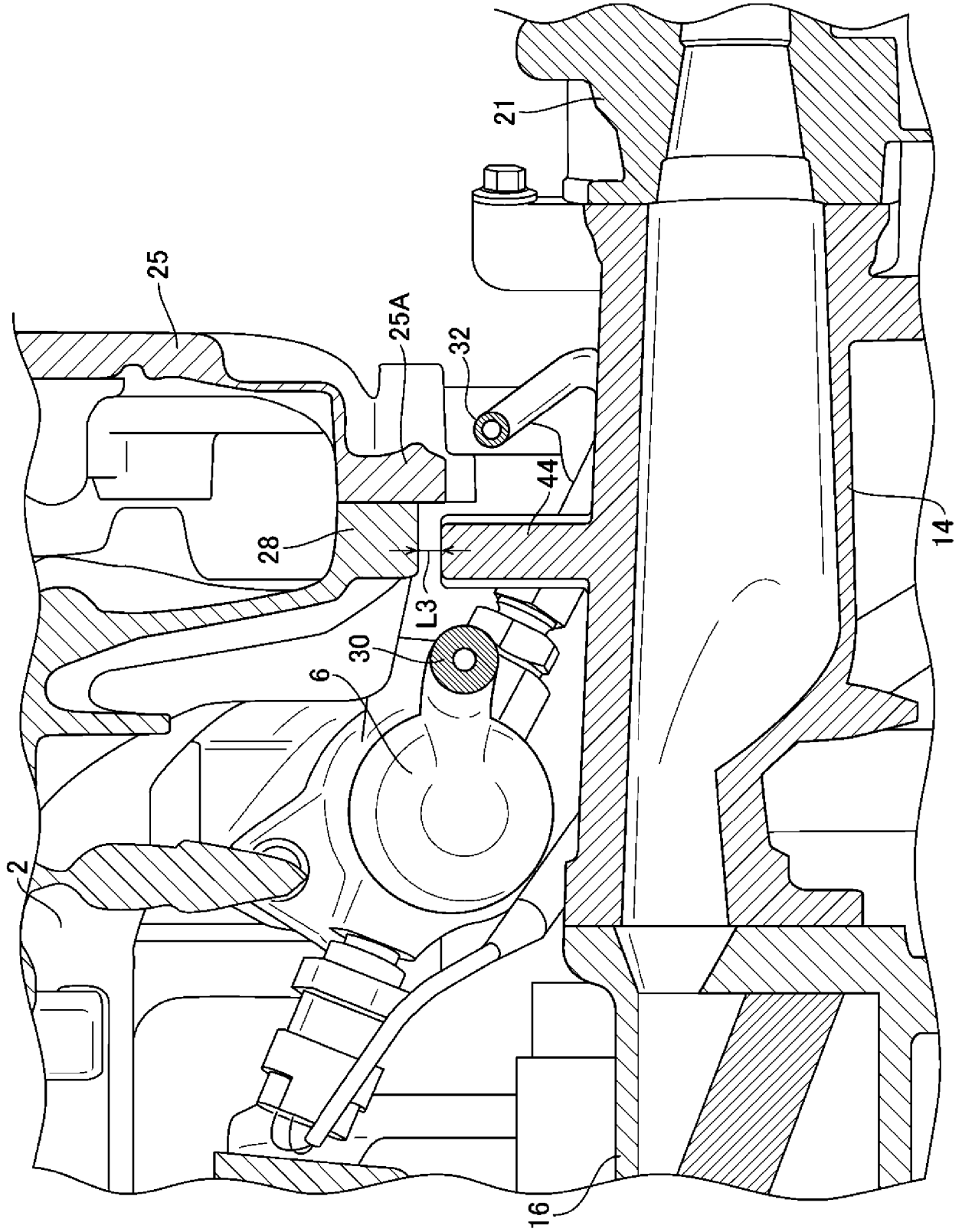
[図6]



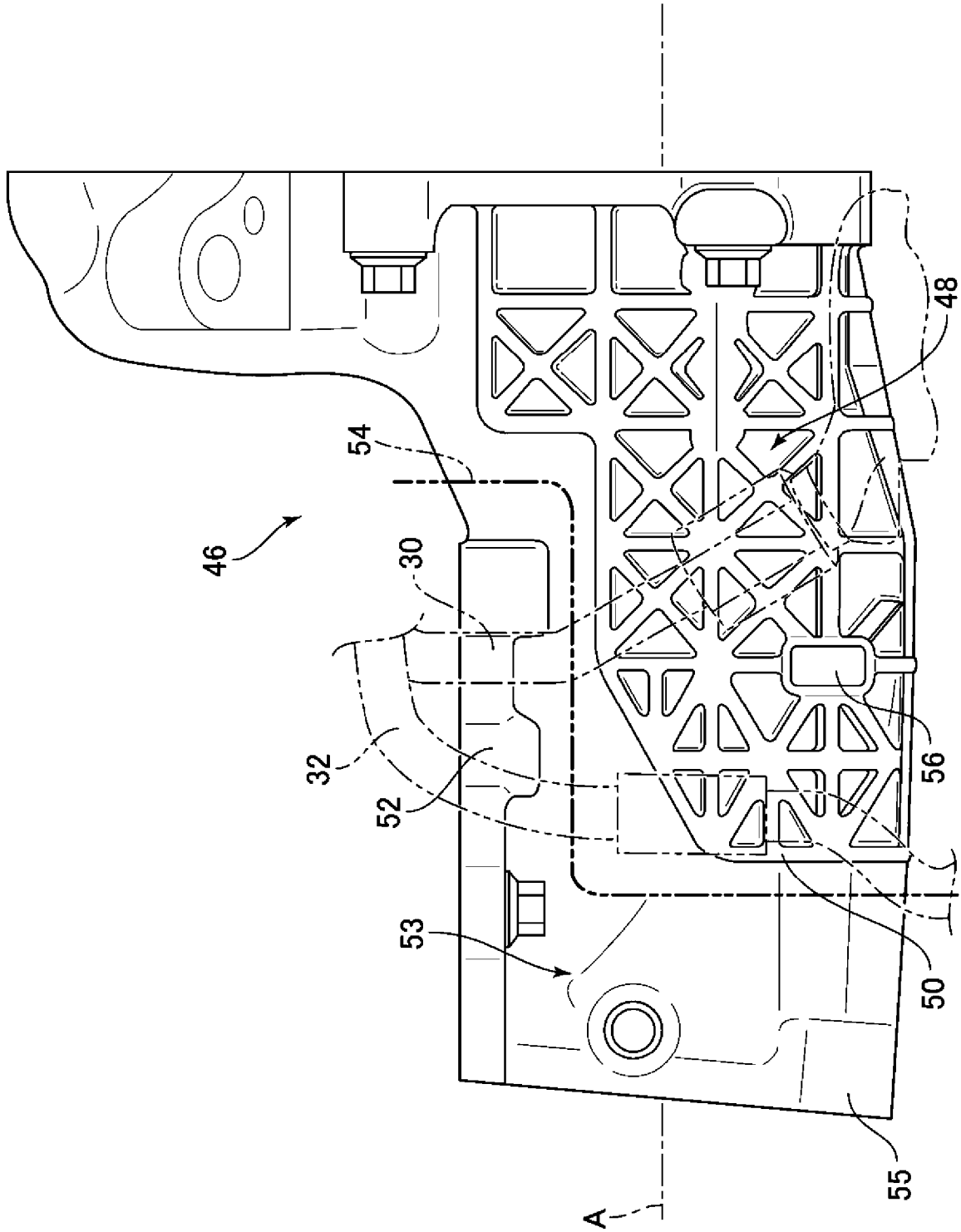
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02M35/10 (2006.01) i, B60K13/02 (2006.01) i, F02B67/00 (2006.01) i,
F02M35/16 (2006.01) i, F02M37/00 (2006.01) i, F02M37/04 (2006.01) i

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)

Int.Cl. F02M35/10, B60K13/02, F02B67/00, F02M35/16, F02M37/00, F02M37/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2010-285916 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 24 December 2010, paragraphs [0006]-[0007], [0021]- [0043], fig. 1-5 (Family: none)	1-4 5-6 7, 9
X Y A	JP 2012-158994 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 23 August 2012, paragraphs [0008], [0018]-[0053], fig. 1-8 & CN 202507914 U	8 5-6 7, 9

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 application or patent 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
13 March 2019 (13.03.2019)

Date of mailing of the international search report
26 March 2019 (26.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-102430 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 02 June 2016, paragraphs [0028]-[0058], [0068]-[0089], fig. 1-4, 8 & US 2016/0153409 A1, paragraphs [0022]-[0049], [0059]-[0083], fig. 1-4, 8 & DE 102015015183 A1	1, 3-4 7, 9
A	JP 2017-223185 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 21 December 2017, entire text, all drawings & US 2017/0363051 A1, entire text, all drawings & DE 102017005502 A1 & CN 107524515 A	7, 9
A	JP 2004-245147 A (AICHI MACHINE INDUSTRY CO., LTD.) 02 September 2004, entire text, all drawings & US 2004/0159302 A1, entire text, all drawings & EP 001447553 A2 & KR 10-0624579 B1 & CN 001526941 A	1-9
A	US 2006/0162699 A1 (SCHREECK NICO) 27 July 2006, entire text, all drawings & DE 102004061505 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M35/10(2006.01)i, B60K13/02(2006.01)i, F02B67/00(2006.01)i, F02M35/16(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F02M37/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F02M35/10, B60K13/02, F02B67/00, F02M35/16, F02M37/00, F02M37/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2010-285916 A（マツダ株式会社）2010.12.24, [0006]-[0007], [0021]-[0043], 第1-5 図（ファミリーなし）	1-4 5-6 7,9	
X Y A	JP 2012-158994 A（マツダ株式会社） 2012.08.23, [0008], [0018]-[0053], 第1-8 図 & CN 202507914 U	8 5-6 7,9	
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 13.03.2019		国際調査報告の発送日 26.03.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 家喜 健太	3 S 8 3 7 1
		電話番号 03-3581-1101 内線 3391	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2016-102430 A (マツダ株式会社) 2016.06.02, [0028]-[0058], [0068]-[0089], 第1-4, 8 図 & US 2016/0153409 A1, [0022]-[0049], [0059]-[0083], 第1-4, 8 図 & DE 102015015183 A1	1, 3-4 7, 9
A	JP 2017-223185 A (マツダ株式会社) 2017.12.21, 全文、全図 & US 2017/0363051 A1, 全文、全図 & DE 102017005502 A1 & CN 107524515 A	7, 9
A	JP 2004-245147 A (愛知機械工業株式会社) 2004.09.02, 全文、全図 & US 2004/0159302 A1, 全文、全図 & EP 001447553 A2 & KR 10-0624579 B1 & CN 001526941 A	1-9
A	US 2006/0162699 A1 (SCHREECK NICO) 2006.07.27, 全文、全図 & DE 102004061505 A1	1-9