

(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  
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/017459 A1**

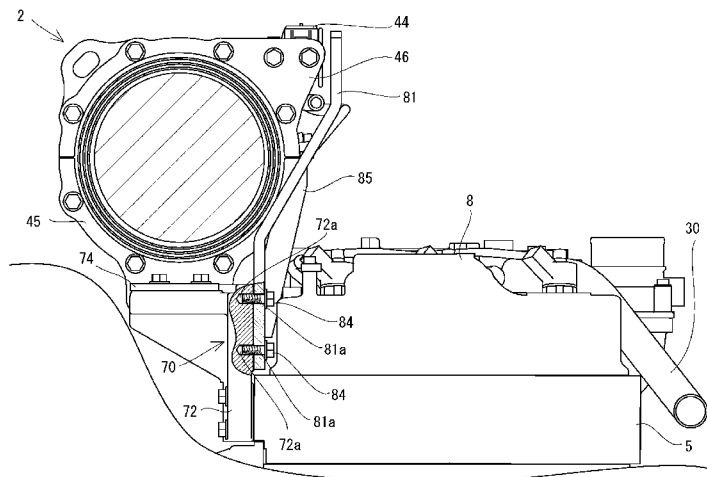
- (51) 国際特許分類:  
*F02B 77/00* (2006.01) *B60K 13/04* (2006.01)  
*B01D 53/94* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069851
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 23 日(23.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-165917 2012 年 7 月 26 日(26.07.2012) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番  
9 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 福吉 真也(FUKUYOSHI Shinya); 〒  
5308311 大阪府大阪市北区鶴野町 1 番 9 号 ヤ  
ンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 隆一(WATANABE Ryuichi); 〒  
5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 1 番  
2 1 号八千代ビル東館 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,  
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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: ENGINE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジン装置



(57) Abstract: The object of the invention is to avoid interference between an exhaust gas purification device (2) and a hoisting clasp (81) when the exhaust gas purification device (2) is mounted in an engine (1), and to ensure coupling strength between the engine (1) and the hoisting clasp (81) as well as balance throughout the engine (1) during hoisting. This engine device comprises an exhaust gas purification device (2) for purifying exhaust gas of the engine (1). The exhaust gas purification device (2) is installed in the engine (1) via a mounting seat (70). The bottom end of the hoisting clasp (81) for hoisting the engine (1) is fastened to the mounting seat (70(72)). The top end of the hoisting clasp (81) is extended so as to align with the outer periphery of the exhaust gas purification device (2).

(57) 要約: エンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を取り付ける場合において、排気ガス浄化装置 2 と吊上げ金具 81 との干渉を回避した上で、エンジン 1 と吊上げ金具 81 との連結強度や、吊り上げ時におけるエンジン 1 全体のバランスを確保することを課題としている。本願発明のエンジン装置は、エンジン 1 の排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置 2 を備える。前記エンジン 1 に取付け台 70 を介して前記排気ガス浄化装置 2 を搭載する。前記エンジン 1 を吊り上げるための吊上げ金具 81 の下端側を前記取付け台 70 (72) に締結する。前記排気ガス浄化装置 2 の外周側に沿わせるように、前記吊上げ金具 81 の上端側を延出させる。



WO 2014/017459 A1



---

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称 : エンジン装置**

### 技術分野

[0001] 本願発明は、例えば建設土木機械、農作業機及びエンジン発電機といった作業機に搭載されるエンジン装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 昨今、ディーゼルエンジン（以下単にエンジンという）に関する高次の排ガス規制が適用されるのに伴い、エンジンが搭載される建設土木機械、農作業機及びエンジン発電機等に、排気ガス中の大気汚染物質を浄化処理する排気ガス浄化装置を搭載することが望まれている。排気ガス浄化装置としては、排気ガス中の粒子状物質等を捕集するディーゼルパーティキュレートフィルタ（以下、DPFという）が知られている（特許文献1～3参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-145430号公報

特許文献2：特開2003-27922号公報

特許文献3：特開2010-71176号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] DPFにおいては、経年使用でスートフィルタに堆積する粒子状物質を、エンジンの駆動時に燃焼除去させてスートフィルタを再生させる技術がある。よく知られるように、スートフィルタ再生動作は、排気ガス温度が再生可能温度（例えば300℃程度）以上で生ずるから、DPFを通過する排気ガス温度は再生可能温度以上であることが望ましい。このため、以前から、DPFを排気ガス温度が高い位置、すなわちエンジンに直接搭載したいという要請がある。

[0005] ところで、従来からエンジンには、これを作業機に載せ降ろしする際に用

いる吊上げ金具を備えている。この種の吊上げ金具は、支持強度の関係上、エンジンのシリンダヘッドやシリンダブロックに締結する。エンジンを作業機に載せ降ろしする際は、例えば一对の吊上げ金具に形成された貫通穴にワイヤロープを挿通させ、ワイヤロープをチェンブロックのフック等に係止して、エンジンを吊り上げる。

[0006] エンジンにDPFを取り付ける場合、エンジンと吊上げ金具との連結強度の確保や、吊り上げ時におけるエンジン全体のバランスの確保等を鑑みて、例えばDPFと吊上げ金具との干渉を回避するというように、DPF及び吊上げ金具の位置関係を考慮する必要がある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本願発明は、上記のような現状を検討して改善を施したエンジン装置を提供することを技術的課題としている。

[0008] 請求項1の発明は、エンジンの排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置を備えており、前記エンジンに取付け台を介して前記排気ガス浄化装置を搭載しているエンジン装置であって、前記エンジンを吊り上げるための吊上げ金具の下端側を前記取付け台に締結し、前記排気ガス浄化装置の外周側に沿わせるように、前記吊上げ金具の上端側を延出させているというものである。

[0009] 請求項2の発明は、請求項1に記載のエンジン装置において、前記吊上げ金具に対する締結部を前記取付け台の外側面に形成しているというものである。

[0010] 請求項3の発明は、請求項2に記載のエンジン装置において、前記取付け台の強度に比べて前記吊上げ金具の強度を小さく設定しているというものである。

[0011] 請求項4の発明は、請求項3に記載のエンジン装置において、鋳鉄製ブラケット体と板金製ブラケット体との連結によって単一の前記取付け台を構成し、前記鋳鉄製ブラケット体に前記吊上げ金具の下端側を締結しているというものである。

## 発明の効果

- [0012] 請求項 1 の発明によると、エンジンの排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置を備えており、前記エンジンに取付け台を介して前記排気ガス浄化装置を搭載しているエンジン装置であって、前記エンジンを吊り上げるための吊上げ金具の下端側を前記取付け台に締結し、前記排気ガス浄化装置の外周側に沿わせるように、前記吊上げ金具の上端側を延出させているから、前記排気ガス浄化装置を支持する高剛性部品である前記取付け台を前記吊上げ金具に対する締結部に兼用して、部品点数を抑制しながら、前記エンジンに前記吊上げ金具を強固に締結できる（前記エンジンに対する前記吊上げ金具の連結強度を確保できる）。
- [0013] 請求項 2 の発明によると、前記吊上げ金具に対する締結部を前記取付け台の外側面に形成しているから、前記取付け台に前記吊上げ金具を締結するための締結具を簡単にねじ込み操作でき、吊り上げ時における前記エンジン全体のバランスを確保し且つ前記排気ガス浄化装置と前記吊上げ金具との干渉を回避しながら、前記エンジンに対して前記吊上げ金具を省スペースに組み付けできる。
- [0014] 請求項 3 の発明によると、前記取付け台の強度に比べて前記吊上げ金具の強度を小さく設定しているから、前記エンジン吊上げによる前記取付け台の変形を防止でき、その結果、前記エンジン吊上げ時に前記排気ガス浄化装置に外力が加わるのを抑制できる。
- [0015] 請求項 4 の発明によると、鋳鉄製ブラケット体と板金製ブラケット体との連結によって単一の前記取付け台を構成し、前記鋳鉄製ブラケット体に前記吊上げ金具の下端側を締結しているから、前記鋳鉄製ブラケット体と前記板金製ブラケット体とからなる単一の前記取付け台によって、省スペースで支持強度を十分に確保しながら、前記エンジンに前記排気ガス浄化装置を搭載できる。前記板金製ブラケット体との連結によって前記鋳鉄製ブラケット体の強度を補完でき、前記エンジン吊上げ時に前記排気ガス浄化装置に外力が加わるのをより確実に防止できる。

## 図面の簡単な説明

- [0016] [図1]第1実施形態におけるエンジンの正面図である。
- [図2]エンジンの背面図である。
- [図3]エンジンの左側面図である。
- [図4]エンジンの右側面図である。
- [図5]エンジンの平面図である。
- [図6]エンジンを後ろ斜め上方から見た斜視図である。
- [図7]エンジンを斜め後方から見た斜視図である。
- [図8]冷却ファン、ヘッドカバー及び排気ガス浄化装置の位置関係を示すエンジンの右側面図である。
- [図9]エンジン及び排気ガス浄化装置を前方左斜めから見た拡大斜視図である。
- 。
- [図10]エンジン及び排気ガス浄化装置を前方右斜めから見た拡大斜視図である。
- 。
- [図11]エンジンに対する排気ガス浄化装置の分離斜視図である。
- [図12]過給管を省略した状態でエンジンを後方左斜めから見た斜視図である。
- 。
- [図13]出口側ブラケット体に対する第1吊上げ金具の取付け状態を示す後方左斜め拡大斜視図である。
- [図14]出口側ブラケット体に対する第1吊上げ金具の取付け関係を示す拡大分離斜視図である。
- [図15]出口側ブラケット体、第1吊上げ金具及びシリンダヘッドの位置関係を示す一部切り欠き左側面図である。
- [図16]第2実施形態におけるエンジンの正面図である。
- [図17]エンジンの背面図である。
- [図18]エンジンの左側面図である。
- [図19]エンジンの右側面図である。
- [図20]エンジンの平面図である。

[図21]吊上げ金具の取付け状態を示す拡大斜視図である。

[図22]第3実施形態におけるエンジンを右斜め上方から見た斜視図である。

[図23]エンジンを右斜め後方から見た斜視図である。

[図24]シリンダヘッド及び排気ガス浄化装置の位置関係を示す左前斜め上方視の斜視図である。

[図25]シリンダヘッド及び排気ガス浄化装置の位置関係を示す右斜め上方視の斜視図である。

[図26]シリンダヘッドに対するブラケット体及び排気ガス浄化装置の取付け状態を示す拡大正面図である。

[図27]シリンダヘッドに対するブラケット体及び排気ガス浄化装置の取付け状態を示す左斜め前方視の拡大斜視図である。

[図28]シリンダヘッドに対するブラケット体及び排気ガス浄化装置の取付け状態を示す右斜め後方視の拡大斜視図である。

[図29]吸気側ブラケットの分離斜視図である。

[図30]ブラケット体全体の分離斜視図である。

[図31]排気ガス浄化装置の取付け態様を説明する分離斜視図である。

[図32]シリンダヘッド及び排気ガス浄化装置の位置関係を示す前斜め上方視の斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。まず、図1～図8を参照しながら、第1実施形態におけるコモンレール式のエンジン1の概略構造について説明する。なお、以下の説明では、出力軸3に沿う両側部（出力軸3を挟んだ両側部）を左右、冷却ファン9配置側を前側、フライホイール11配置側を後側、排気マニホールド7配置側を左側、吸気マニホールド6配置側を右側と称し、これらを便宜的に、エンジン1における四方及び上下の位置関係の基準としている。

[0018] 図1～図8に示すように、建設土木機械や農作業機といった作業機に搭載される原動機としてのエンジン1は、連続再生式の排気ガス浄化装置2（D

P F) を備えている。排気ガス浄化装置 2 によって、エンジン 1 から排出される排気ガス中の粒子状物質 (PM) が除去されると共に、排気ガス中の一酸化炭素 (CO) や炭化水素 (HC) が低減される。

[0019] エンジン 1 は、出力軸 3 (クランク軸) とピストン (図示省略) とを内蔵するシリンダブロック 4 を備える。シリンダブロック 4 上にシリンダヘッド 5 を搭載している。シリンダヘッド 5 の右側面に吸気マニホールド 6 を配置する。シリンダヘッド 5 の左側面に排気マニホールド 7 を配置する。すなわち、エンジン 1 において出力軸 3 に沿う両側面に、吸気マニホールド 6 と排気マニホールド 7 とを振り分けて配置する。シリンダヘッド 5 の上面にヘッドカバー 8 を配置する。エンジン 1 において出力軸 3 と交差する一側面、具体的にはシリンダブロック 4 の前面に、冷却ファン 9 を設ける。シリンダブロック 4 の後面にマウンティングプレート 10 を設ける。マウンティングプレート 10 に重なるようにフライホイール 11 を配置する。

[0020] 出力軸 3 にフライホイール 11 を軸支する。作業機の作動部に出力軸 3 を介してエンジン 1 の動力を取り出すように構成している。また、シリンダブロック 4 の下面にはオイルパン 12 を配置する。オイルパン 12 内の潤滑油は、シリンダブロック 4 の右側面に配置されたオイルフィルタ 13 を介して、エンジン 1 の各潤滑部に供給される。

[0021] シリンダブロック 4 の右側面のうちオイルフィルタ 13 の上方 (吸気マニホールド 6 の下方) には、燃料を供給するための燃料供給ポンプ 14 を取付ける。電磁開閉制御型の燃料噴射バルブ (図示省略) 付きの 3 気筒分のインジェクタ 15 をエンジン 1 に設ける。各インジェクタ 15 に、燃料供給ポンプ 14 及び円筒状のコモンレール 16 及び燃料フィルタ (図示省略) を介して、作業機に搭載される燃料タンク (図示省略) を接続する。

[0022] 前記燃料タンクの燃料が燃料フィルタ (図示省略) を介して燃料供給ポンプ 14 からコモンレール 16 に圧送され、高圧の燃料がコモンレール 16 に蓄えられる。各インジェクタ 15 の燃料噴射バルブをそれぞれ開閉制御することによって、コモンレール 16 内の高圧の燃料が各インジェクタ 15 から



エンジン 1 の各気筒に噴射される。なお、マウンティングプレート 10 にエンジン始動用スタータ 18 を設けている。エンジン始動用スタータ 18 のピニオンギヤはフライホイール 11 のリングギヤに噛み合っている。エンジン 1 を始動させる際は、スタータ 18 の回転力にてフライホイール 11 のリングギヤを回転させることによって、出力軸 3 が回転開始する（いわゆるクランクングが実行される）。

[0023] シリンダヘッド 5 の前面側（冷却ファン 9 側）には、冷却水ポンプ 21 が冷却ファン 9 のファン軸と同軸状に配置されている。エンジン 1 の左側、具体的には冷却水ポンプ 21 の左側方に、エンジン 1 の動力にて発電する発電機としてのオルタネータ 23 が設けられている。出力軸 3 の回転にて、冷却ファン駆動用 V ベルト 22 を介して、冷却ファン 9 と共に冷却水ポンプ 21 及びオルタネータ 23 が駆動する。作業機に搭載されるラジエータ 19（図 3 及び図 4 参照）内の冷却水が、冷却水ポンプ 21 の駆動によって、シリンダブロック 4 及びシリンダヘッド 5 に供給され、エンジン 1 を冷却する。

[0024] オイルパン 12 の左右側面には、機関脚取付け部 24 がそれぞれ設けられている。各機関脚取付け部 24 には、防振ゴムを有する機関脚体（図示省略）をそれぞれボルト締結可能である。第 1 実施形態では、作業機における左右一対のエンジン支持シャーシ 25 にオイルパン 12 を挟持させ、当該オイルパン 12 側の機関脚取付け部 24 を各エンジン支持シャーシ 25 にボルト締結することによって、作業機の両エンジン支持シャーシ 25 がエンジン 1 を支持する。

[0025] なお、左右一対のエンジン支持シャーシ 25 には、ファンシュラウド 20 を背面側に取り付けたラジエータ 19 を、エンジン 1 の前面側に位置するように立設する。ファンシュラウド 20 は、冷却ファン 9 の外側（外周側）を囲っていて、ラジエータ 19 と冷却ファン 9 とを連通させている。冷却ファン 9 の回転によって、冷却風はラジエータ 19 に吹き当たり、その後、ラジエータ 19 からファンシュラウド 20 を経由してエンジン 1 に向けて流れる。

[0026] 図4～図6等に示すように、吸気マニホールド6の入口部には、EGR装置26（排気ガス再循環装置）を介してエアクリーナ（図示省略）を連結する。EGR装置26は主としてエンジン1の右側、具体的にはシリンダヘッド5の右側方に配置されている。エアクリーナに吸い込まれた新気（外部空気）は、当該エアクリーナにて除塵及び浄化された後、ターボ過給機60のコンプレッサケース62（詳細は後述する）及びEGR装置26を介して吸気マニホールド6に送られ、エンジン1の各気筒に供給される。

[0027] EGR装置26は、エンジン1の排気ガスの一部（EGRガス）と新気とを混合させて吸気マニホールド6に供給するEGR本体ケース27と、コンプレッサケース62にEGR本体ケース27を連通させる吸気スロットル部材28と、排気マニホールド7にEGRクーラ29を介して接続される再循環排気ガス管30と、再循環排気ガス管30にEGR本体ケース27を連通させるEGRバルブ部材31とを備えている。

[0028] すなわち、吸気マニホールド6には、EGR本体ケース27を介して吸気スロットル部材28が連結されている。EGR本体ケース27には、再循環排気ガス管30の出口側を接続する。再循環排気ガス管30の入口側は、EGRクーラ29を介して排気マニホールド7に接続する。EGRバルブ部材31内のEGR弁の開度を調節することによって、EGR本体ケース27へのEGRガスの供給量が調節される。なお、EGR本体ケース27は、吸気マニホールド6に着脱可能にボルト締結される。

[0029] 上記の構成において、エアクリーナからコンプレッサケース62及び吸気スロットル部材28を介してEGR本体ケース27内に新気を供給する一方、排気マニホールド7からEGR本体ケース27内にEGRガスを供給する。エアクリーナからの新気と排気マニホールド7からのEGRガスとがEGR本体ケース27内で混合された後、当該混合ガスが吸気マニホールド6に供給される。エンジン1から排気マニホールド7に排出された排気ガスの一部を吸気マニホールド6からエンジン1に還流することによって、高負荷運転時の最高燃焼温度が低下し、エンジン1からのNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の排

出量が低減する。

[0030] シリンダヘッド5の左側方で排気マニホールド7の上方には、ターボ過給機60を配置する。ターボ過給機60は、タービンホイール内蔵のタービンケース61と、ブロアホイール内蔵のコンプレッサケース62とを備えている。排気マニホールド7の出口部にタービンケース61の排気ガス取込管63を連結する。タービンケース61の排気ガス排出管64には、排気ガス浄化装置2が接続される。すなわち、エンジン1の各気筒から排気マニホールド7に排出された排気ガスは、ターボ過給機60及び排気ガス浄化装置2等を経由して外部に放出される。

[0031] コンプレッサケース62の給気取込側は、給気管65を介してエアクリーナの給気排出側に接続される。コンプレッサケース62の給気排出側は、過給管66及びEGR装置26を介して吸気マニホールド6に接続される。すなわち、エアクリーナにて除塵された新気は、コンプレッサケース62から過給管66を介してEGR装置26に送られ、その後、エンジン1の各気筒に供給される。

[0032] 次に、排気ガス浄化装置2について説明する。排気ガス浄化装置2は、浄化入口管36を有する浄化ケーシング38を備える。浄化ケーシング38の内部に、二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )を生成する白金等のディーゼル酸化触媒39と、捕集した粒子状物質(PM)を比較的低温で連続的に酸化除去するハニカム構造のスートフィルタ40とを、排気ガス移動方向に直列に並べている。ディーゼル酸化触媒39及びスートフィルタ40は、浄化ケーシング38に收容されるガス浄化フィルタと言える。なお、浄化ケーシング38の排気ガス出口41に排気管を介して例えば消音器やテールパイプを連結し、排気ガス出口41から消音器やテールパイプを介して排気ガスを外部に排出する。

[0033] 上記の構成において、ディーゼル酸化触媒39の酸化作用によって生成された二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )がスートフィルタ40内に取り込まれる。エンジン1の排気ガス中に含まれる粒子状物質はスートフィルタ40に捕集され、二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )によって連続的に酸化除去される。エンジン1の排気ガス

中の粒状物質（PM）の除去に加え、エンジン１の排気ガス中の一酸化炭素（CO）や炭化水素（HC）の含有量が低減される。

[0034] 浄化ケーシング３８の排気上流側の外周部に浄化入口管３６を設ける。浄化ケーシング３８の排気下流側の端部には蓋体４２を溶接固定する。浄化ケーシング３８の排気下流側の端部を蓋体４２によって塞いでいる。蓋体４２の略中央部に排気ガス出口４１を開口させている。

[0035] 浄化ケーシング３８に排気圧力センサ４４を取り付けている。排気圧力センサ４４はスートフィルタ４０の上流側と下流側との間の排気ガスの圧力差を検出するものであり、排気ガスの圧力差を電気信号に変換して、エンジンコントローラ（図示省略）に出力するように構成している。スートフィルタ４０の上下流間の排気圧力差に基づき、スートフィルタ４０における粒子状物質の堆積量を演算し、スートフィルタ４０内の詰り状態が把握される。

[0036] 図１～図８に示すように、浄化ケーシング３８の中間挟持フランジ４５に、貫通穴付きのセンサ締結部４６を、浄化ケーシング３８の外周部のうち冷却ファン９と反対側（ヘッドカバー８側）に位置するように設ける。そして、電気配線コネクタ４４ａを一体的に設けた排気圧力センサ４４を、中間挟持フランジ４５のセンサ締結部４６にボルト締結している。すなわち、排気ガス浄化装置２の外周部のうち冷却ファン９と反対側に、排気ガス浄化装置２に対する排気圧力センサ４４用の電気配線コネクタ４４ａを配置している。排気圧力センサ４４が検出部材に相当する。

[0037] 排気圧力センサ４４には、上流側センサパイプ４７及び下流側センサパイプ４８の一端側がそれぞれ接続される。浄化ケーシング３８内のスートフィルタ４０を挟むように、上流側及び下流側の各センサ配管ボス体４９，５０を浄化ケーシング３８に設ける。管継手ボルト５３を介して、各センサパイプ４７，４８の他端側に設けられた締結ボス体５１，５２を各センサ配管ボス体４９，５０に締結する。

[0038] 上記の構成において、スートフィルタ４０の上流（流入）側の排気ガス圧力と、スートフィルタ４０の下流（流出）側の排気ガス圧力の差（排気ガス

の差圧)が、排気圧力センサ44によって検出される。スートフィルタ40に捕集された排気ガス中の粒子状物質の残留量が排気ガスの差圧に比例するから、スートフィルタ40に残留する粒子状物質量が所定以上に増加したときに、排気圧力センサ44の検出結果に基づき、スートフィルタ40の粒子状物質量を減少させる再生制御(例えば排気温度を上昇させる制御)が実行される。また、再生制御可能範囲以上に、粒子状物質の残留量がさらに増加したときには、浄化ケーシング38を着脱分解して、スートフィルタ40を掃除し、粒子状物質を人為的に除去するメンテナンス作業が行われる。

[0039] 上記のように、排気ガス浄化装置2の外周部のうち冷却ファン9と反対側に、排気ガス浄化装置2に対する排気圧力センサ44用の電気配線コネクタ44aを配置すると、排気ガス浄化装置2の上端とほぼ変わらないかそれよりも低い高さに、電気配線コネクタ44aを位置させることが可能になり、排気ガス浄化装置2を含むエンジン1全高に対して、電気配線コネクタ44aひいては排気圧力センサ44の配置の影響を少なくできるか又はなくせる。このため、排気ガス浄化装置2を組み付けたエンジン1において、全高を極力低く抑えるのに効果的であり、エンジン1のコンパクト化に貢献する。

[0040] また、排気圧力センサ44自体も、排気ガス浄化装置2の外周部のうち冷却ファン9と反対側に位置するから、冷却ファン9からの冷却風が排気圧力センサ44や各センサパイプ47、48に当たりにくい。このため、排気圧力センサ44や各センサパイプ47、48内の排気ガスが冷却ファン9からの冷却風によって冷やされるのを極力回避して、排気圧力センサ44の誤検出を防止でき、スートフィルタ40の粒子状物質量を減少させる再生制御の精度を向上できる(適正に実行できる)。

[0041] 図5～図8に示すように、排気ガス浄化装置2はエンジン1の上面側のうち冷却ファン9寄りの箇所でシリンダヘッド5に支持させている。このため、エンジン1に排気ガス浄化装置2を組み込んでから出荷可能なものでありながら、エンジン1の高剛性部品であるシリンダヘッド5を用いて、排気ガス浄化装置2を高剛性に支持でき、振動等による排気ガス浄化装置2の損傷

を防止できる。また、排気マニホールド 7 に排気ガス浄化装置 2 を至近距離で連通できることになり、排気ガス浄化装置 2 を適正温度に維持し易く、高い排気ガス浄化性能の維持が可能になる。その結果、排気ガス浄化装置 2 の小型化にも貢献する。しかも、エンジン 1 の上面側のうち冷却ファン 9 寄りの箇所に排気ガス浄化装置 2 を配置するから、シリンダヘッド 5、吸気マニホールド 6 及び排気マニホールド 7 の上面側を広範囲に露出でき、エンジン 1 関連のメンテナンス作業もし易くなる。

[0042] 第 1 実施形態では、エンジン 1 の上面側のうちヘッドカバー 8 と冷却ファン 9 との間の空間がデッドスペースとして存在する。そこで、排気ガス浄化装置 2 の長手方向がエンジン 1 の出力軸 3 と直交するように、排気ガス浄化装置 2 をエンジン 1 の上面側のうちヘッドカバー 8 と冷却ファン 9 との間に位置させている。このため、排気ガス浄化装置 2 を組み付けたエンジン 1 であっても、全高を極力低く抑えた構造にでき、ヘッドカバー 8 と冷却ファン 9 との間のデッドスペースを有効利用して、エンジン 1 のコンパクト化を図れる。

[0043] 第 1 実施形態では、冷却ファン 9 の外周側をファンシュラウド 20 にて囲っているため、冷却ファン 9 からの冷却風が排気ガス浄化装置 2 に直接吹き当たるのを抑制できる。このため、排気ガス浄化装置 2 中の排気ガス温度が冷却ファン 9 からの冷却風によって低下するのを極力回避して、排気ガス浄化装置 2 の排気ガス浄化性能を適正に維持できる。ただし、位置関係上、冷却水ポンプ 21 は冷却ファン 9 に対峙していて、冷却ファン 9 からの冷却風は冷却水ポンプ 21 に直接吹き当たる。従って、排気ガス浄化装置 2 の存在が冷却水ポンプ 21 の空冷を妨げることはない。

[0044] 図 1 に示すように、排気ガス浄化装置 2 は、正面視において、発電機であるオルタネータ 23 と EGR 装置 26 との設置幅 L2 内で、且つ、冷却水ポンプ 21 の上方に位置している。すなわち、エンジン 1 全幅に相当する前記設置幅 L2 よりも排気ガス浄化装置 2 の長手方向の長さ L1の方が小さい。そして、エンジン 1 全幅に相当する前記設置幅 L2 内に収まる状態で、排気

ガス浄化装置 2 を冷却水ポンプ 21 の上方に位置させている。このため、排気ガス浄化装置 2 を組み付けたエンジン 1 であっても、全幅を極力低く抑えた構造にでき、この点でもエンジン 1 のコンパクト化に寄与する。

[0045] また、ターボ過給機 60 と排気ガス浄化装置 2 との間の配管 64、ターボ過給機 60 と EGR 装置 26 との間の配管 66 を、排気ガス浄化装置 2 に規制されることなく配置でき、配管 64、66 設置の自由度を向上できる。

[0046] 次に、エンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を組み付ける構造について説明する。排気マニホールド 7 とターボ過給機 60 のタービンケース 61 とに、排気ガス排出管 64 をボルト締結している。排気ガス浄化装置 2（浄化ケーシング 38）の浄化入口管 36 を排気ガス排出管にボルト締結している。排気ガス排出管 64 を介して、排気マニホールド 7 の排気ガスがターボ過給機 60 のタービンケース 61 から排気ガス浄化装置 2 に供給される。排気ガス排出管 64 は、排気ガス浄化装置 2 を支持するケーシング支持体としても機能している。

[0047] 図 9～図 11 に詳細に示すように、エンジン 1 には、排気ガス浄化装置 2 を支持固定するための入口側ブラケット体 71 及び出口側ブラケット体 72 を備えている。第 1 実施形態では、入口側ブラケット体 71 が板金製であり、出口側ブラケット体 72 が鋳鉄製である。入口側ブラケット体 71 が板金製ブラケット体に相当し、出口側ブラケット体 72 が鋳鉄製ブラケット体に相当する。つまり、入口側ブラケット体 71 と出口側ブラケット体 72 との組合せが 2 種類のブラケット体に相当する。前述の通り、第 1 実施形態では各ブラケット体 71、72 の素材を鋳鉄製又は板金製と異ならせている。各ブラケット体 71、72 の素材自体は、鋳鉄製又は板金製に限らず、ダイカスト製といった他の素材でも差し支えない。

[0048] シリンダヘッド 5 の左側面前部に入口側ブラケット体 71 の下端側をボルト締結している。シリンダヘッド 5 の前面側には出口側ブラケット体 72 の下端側をボルト締結すると共に、吸気マニホールド 6 の上面に連結ブラケット 73 を介して出口側ブラケット体 72 の上下中途部をボルト締結する。連

結ブラケット 73 は、入口側ブラケット体 71 と同じ板金製であり、板金製補助ブラケットに相当する。シリンダヘッド 5 の前側に入口側ブラケット体 71 と出口側ブラケット体 72 とを立設させている。

[0049] 上記のように、シリンダヘッド 5 の前面側に出口側ブラケット体 72 の下端側を締結することによって、エンジン 1 に対する排気ガス浄化装置 2 の取付け基準位置を高精度に設定できる。このため、後処理装置であるマフラー等に比べて重量の重い排気ガス浄化装置 2 であっても、所定の位置に適正に搭載できる。また、連結ブラケット 73 を介しての吸気マニホールド 6 と出口側ブラケット体 72 との連結によって、エンジン 1 に対する出口側ブラケット体 72 の連結強度（剛性）を十分に確保でき、エンジン 1 の振動等による排気ガス浄化装置 2 の劣化・損傷を防止して、排気ガス浄化装置 2 の耐久性向上に寄与できる。

[0050] 入口側ブラケット体 71 の上端側には補強プレート部 74 を設ける。入口側ブラケット体 71 の補強プレート部 74 の先端部（右端部）を出口側ブラケット体 72 の上端側に連結する。すなわち、補強プレート部 74 を介して入口側ブラケット体 71 と出口側ブラケット体 72 とを連結することによって、単一の取付け台 70 を構成している。

[0051] 入口側ブラケット体 71 の上端側に固定された補強プレート部 74 の基端部（左端部）に、浄化ケーシング 38 の外周面のうち排気下流側に溶接固定された受けブラケット 75 をボルト締結する。出口側ブラケット体 72 の上端側は浄化ケーシング 38 の中間挟持フランジ 45 にボルト締結する。単一の取付け台 70 である入口側ブラケット体 71 と出口側ブラケット体 72 とによって、エンジン 1 のシリンダヘッド 5 に排気ガス浄化装置 2（浄化ケーシング 38）を支持させている。このため、吸排気マニホールドを利用して排気ガス浄化装置を支持する前記従来技術に比べて、排気ガス浄化装置 2 の配置規制を少なくでき、エンジン 1 の上部側での排気ガス浄化装置 2 の配置自由度が向上する。出口側ブラケット体 72 と入口側ブラケット体 71 とからなる単一の取付け台 70 によって、省スペースで支持強度を十分に確保し



ながら、エンジン 1 の上部側に排気ガス浄化装置 2 を搭載することが可能になる。

[0052] 次に、図 1 2～図 1 5 を参照しながら、エンジン 1 を作業機に載せ降ろしする際に用いる吊上げ金具 8 1, 8 2 及びその取付け構造について説明する。第 1 実施形態のエンジン 1 は一对の吊上げ金具 8 1, 8 2 を備えている。重量物である排気ガス浄化装置 2 付きエンジン 1 を安定した姿勢で（バランスさせて）吊り上げるため、一对の吊上げ金具 8 1, 8 2 はエンジン 1 において出力軸 3 と交差する両側面側に振り分けて配置される。第 1 実施形態の吊上げ金具 8 1, 8 2 は、エンジン 1 におけるシリンダヘッド 5 の前面側と後面側とに振り分けている。一对の吊上げ金具 8 1, 8 2 のうち第 2 吊上げ金具 8 2 は長板状の金属板材である。第 2 吊上げ金具 8 2 の上端側には、例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 6 を形成している。第 2 吊上げ金具 8 2 の下端側はシリンダヘッド 5 の後面にボルト締結している。

[0053] 第 1 吊上げ金具 8 1 はクランク形状に屈曲形成された金属板材である。第 1 吊上げ金具 8 2 の上端側には、例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 3 を形成している。第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側は、取付け台 7 0 にボルト締結している。実施形態では、第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側にボルト穴 8 1 a を形成している。一方、取付け台 7 0 を構成するダイカスト製の出口側ブラケット体 7 2 の上下中途部から上側は、シリンダヘッド 5 の上面よりも上方に突き出ている。出口側ブラケット体 7 2 の上部側のうちエンジン 1 のシリンダヘッド 5 向きの外側面（後側面）に、締結部としてのボルト穴 7 2 a を形成している。

[0054] 出口側ブラケット体 7 2 の上部側の後側面に第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側を重ね合わせて、第 1 吊上げ金具 8 1 のボルト穴 8 1 a と出口側ブラケット体 7 2 のボルト穴 7 2 a とに、締結ボルト 8 4 をヘッドカバー 8 から冷却ファン 9 に向かう外向きにねじ込むことによって、第 1 吊上げ金具 8 1 を出口側ブラケット体 7 2 に着脱可能に固定している。このように、出口側ブラケ

ット体 7 2 の上部側の後側面に締結部としてのボルト穴 7 2 a を形成しているから、第 1 吊上げ金具 8 1 締結用の締結ボルト 8 4 を簡単にねじ込み操作できる。

[0055] 出口側ブラケット体 7 2 の上部側の後側面は、平面視で排気ガス浄化装置 2 に隠れるように、排気ガス浄化装置 2 の下側に位置している。このため、第 1 吊上げ金具 8 1 をクランク形状に形成して、第 1 吊上げ金具 8 1 の下端部を出口側ブラケット体 7 2 の上部側の後側面にボルト 8 4 締結し、排気ガス浄化装置 2 との干渉回避のために排気ガス浄化装置 2 の外周側に沿わせるように第 1 吊上げ金具 8 1 を屈曲させ、第 1 吊上げ金具 8 1 の上端側を上向きに延出させている。従って、第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側よりも上端側の方がエンジン 1 の中央側に近く、第 1 吊上げ金具 8 1 の上端側は、シリンダヘッド 5 側に被さっている。

[0056] このように構成すると、排気ガス浄化装置 2 を支持する高剛性部品である出口側ブラケット体 7 2 を、第 1 吊上げ金具 8 1 に対する締結部に兼用して、部品点数を抑制しながら、エンジン 1 に第 1 吊上げ金具 8 1 を強固に締結できる（エンジン 1 に対する第 1 吊上げ金具 8 1 の連結強度を確保できる）。また、吊り上げ時におけるエンジン 1 全体のバランスを確保し且つ排気ガス浄化装置 2 と第 1 吊上げ金具 8 1 との干渉を回避しながら、エンジン 1 に対して第 1 吊上げ金具 8 1 を省スペースに組み付けできる。

[0057] なお、第 1 吊上げ金具 8 1 のうち下屈曲部の屈曲内面側には、補強リブ 8 5 が溶接固定されている。補強リブ 8 5 の存在によるリブ効果で第 1 吊上げ金具 8 1 の剛性向上を図っている。ただし、第 1 吊上げ金具 8 1 の強度は、出口側ブラケット体 7 2 の強度に比べて小さく設定されている。このため、例えばエンジン 1 吊り上げの際に過大な外力がかかると、出口側ブラケット体 7 2 よりも先に第 1 吊上げ金具 8 1 の方が塑性変形したり破損したりする。すなわち、エンジン 1 吊り上げによる出口側ブラケット体 7 2 の変形を防止でき、その結果、エンジン 1 吊り上げ時に排気ガス浄化装置 2 に外力が加わるのを抑制できる。

- [0058] 実施形態では、出口側ブラケット体 7 2 と入口側ブラケット体 7 1 との連結によって単一の取付け台 7 0 を構成し、出口側ブラケット体 7 2 に第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側を締結している。このため、出口側ブラケット体 7 2 と入口側ブラケット体 7 1 とからなる単一の取付け台 7 0 によって、省スペースで支持強度を十分に確保しながら、エンジン 1 に排気ガス浄化装置 2 を搭載できる。更に、入口側ブラケット体 7 1 との連結によって出口側ブラケット体 7 2 の強度を補完でき、エンジン 1 吊上げ時に排気ガス浄化装置 2 に外力が加わるのをより確実に防止できる。
- [0059] 上記の構成において、エンジン 1 を作業機に載せ降ろしする際は、両吊上げ金具 8 1, 8 2 に形成された貫通吊り穴 8 3, 8 6 に例えばワイヤロープを挿通させ、ワイヤロープをチェンブロックのフック等に係止して、エンジン 1 を吊り上げることになる。
- [0060] 次に、図 1 6 ～図 2 1 を参照しながら、第 2 実施形態のエンジン 1 に対する排気ガス浄化装置 2 の搭載構造について説明する。なお、第 2 実施形態以降の実施形態において、構成及び作用が第 1 実施形態と同じものには同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。
- [0061] 第 2 実施形態の排気ガス浄化装置 2 は、エンジン 1 の上面側のうち排気マニホールド 7 の上方に配置されている。この場合、排気ガス浄化装置 2 の長手方向をエンジン 1 の出力軸 3 と平行に延びるように、排気ガス浄化装置 2 の姿勢を設定している。排気ガス浄化装置 2 (浄化ケーシング 3 8) の浄化入口管 3 6 は、排気マニホールド 7 の出口部に連結する。
- [0062] 第 2 実施形態の出口側ブラケット体 7 2 は、シリンダヘッド 5 の左側面前部 (左側面のうち冷却ファン 9 側) に、排気マニホールド 7 と並べて配置されている。出口側ブラケット 7 2 の下端側はシリンダヘッド 5 の左側面前部にボルト締結する。出口側ブラケット体 7 2 の上端側は浄化ケーシング 3 8 の出口挟持フランジ 5 4 にボルト締結する。
- [0063] 第 2 実施形態の入口側ブラケット体 7 1 は、シリンダヘッド 5 の後面側 (マウンティングプレート 1 0 の上方) に配置されている。入口側ブラケット

体 7 1 の下端側はシリンダヘッド 5 の後面にボルト締結する。入口側ブラケット体 7 1 の上端側には、延長ブラケット 7 6 をボルト締結する。延長ブラケットの先端側は、ボルト及びナットを介して、浄化ケーシング 3 8 の排気上流側の端部を塞ぐ入口側蓋体 4 3 に締結する。

[0064] 第 2 実施形態の吊上げ金具 8 1, 8 2 は、エンジン 1 におけるシリンダヘッド 5 の左側面側と後面側とに振り分けて配置されている。一对の吊上げ金具 8 1, 8 2 のうち第 2 吊上げ金具 8 2 はクランク形状の金属板材である。第 2 吊上げ金具 8 2 の上端側には、例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 6 を形成している。第 2 吊上げ金具 8 2 の下端側は入口側ブラケット体 7 1 の外側面にボルト締結している。

[0065] 第 1 吊上げ金具 8 1 はく字状に屈曲形成された金属板材である。第 1 吊上げ金具 8 2 の上端側には例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 3 を形成している。第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側は、出口側ブラケット体 7 2 の上部側のうちシリンダヘッド 5 と反対側の外側面（左側面上部）にボルト締結している。第 2 実施形態では、第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側にボルト穴 8 1 a を形成している。出口側ブラケット体 7 2 の左側面上部に、締結部としてのボルト穴 7 2 a を形成している。出口側ブラケット体 7 2 の左側面上部に第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側を重ね合わせて、第 1 吊上げ金具 8 1 のボルト穴 8 1 a と出口側ブラケット体 7 2 のボルト穴 7 2 a とに、締結ボルト 8 4 をシリンダヘッド 5 に向かう内向きにねじ込むことによって、第 1 吊上げ金具 8 1 を出口側ブラケット体 7 2 に着脱可能に固定している。

[0066] 出口側ブラケット体 7 2 の左側面上部も、平面視で排気ガス浄化装置 2 に隠れるように、排気ガス浄化装置 2 の下側に位置している。このため、第 1 吊上げ金具 8 1 をく字状に形成して、第 1 吊上げ金具 8 1 の下端部を出口側ブラケット体 7 2 の左側面上部にボルト締結し、排気ガス浄化装置 2 との干渉回避のために排気ガス浄化装置 2 の外周側に沿わせるように第 1 吊上げ金具 8 1 を屈曲させ、第 1 吊上げ金具 8 1 の上端側を上向きに延出させている。

[0067] 第2実施形態の構成を採用した場合も、第1実施形態と同様の作用効果が得られる。すなわち、排気ガス浄化装置2を支持する高剛性部品である出口側ブラケット体72を、第1吊上げ金具81に対する締結部に兼用して、部品点数を抑制しながら、エンジン1に第1吊上げ金具81を強固に締結できる（エンジン1に対する第1吊上げ金具81の連結強度を確保できる）。また、吊り上げ時におけるエンジン1全体のバランスを確保し且つ排気ガス浄化装置2と第1吊上げ金具81との干渉を回避しながら、エンジン1に対して第1吊上げ金具81を省スペースに組み付けできる。

[0068] 次に、図22～図32を参照しながら、第3実施形態のエンジン1に対する排気ガス浄化装置2の搭載構造について説明する。第3実施形態の排気ガス浄化装置2も、エンジン1の上面側のうち排気マニホールド7の上方に配置されている。この場合、排気ガス浄化装置2の長手方向をエンジン1の出力軸3と平行に延びるように、排気ガス浄化装置2の姿勢を設定している。排気マニホールド7の出口部に、浄化ケーシング38の浄化入口管36の排気ガス取込み側を締結している。排気マニホールド7の排気ガスが浄化入口管36を介して排気ガス浄化装置2に供給される。排気マニホールド7は、排気ガス浄化装置2を支持するケーシング支持体としても機能している。この場合、排気マニホールド7は、浄化入口管36を介して浄化ケーシング38の長手中途部を支持する。

[0069] 図24～図26に詳細に示すように、エンジン1には、排気ガス浄化装置2を支持固定するための入口側ブラケット体71及び出口側ブラケット体72を備えている。入口側ブラケット体71及び出口側ブラケット体72は、エンジン1の出力軸3と交差する方向に幅広に形成されている。入口側ブラケット体71及び出口側ブラケット体72は、エンジン1のシリンダヘッド5に着脱可能に固定される。入口側ブラケット体71及び出口側ブラケット体72は、シリンダヘッド5において出力軸3と交差する前面側及び後面側に振り分けて立設している。入口側ブラケット体71は、シリンダヘッド5の後面側に位置して、浄化ケーシング38の排気上流側を支持する。出口側

ブラケット体 7 2 は、シリンダヘッドの前面側に位置して、浄化ケーシング 3 8 の排気下流側を支持する。入口側ブラケット体 7 1 及び出口側ブラケット体 7 2 は取付け台に相当するものである。

[0070] 図 2 5、図 2 8 及び図 3 0～図 3 2 に示すように、入口側ブラケット体 7 1 は前述の通り、シリンダヘッド 5 の後面側（マウンティングプレート 1 0 の上方）に配置される。入口側ブラケット体 7 1 の下端側をシリンダヘッド 5 の後面にボルト締結する。入口側ブラケット体 7 1 の上端側には、延長ブラケット 7 6 をボルト締結する。延長ブラケット 7 6 の先端側は、ボルト及びナットを介して、浄化ケーシング 3 8 の排気上流側の端部を塞ぐ入口側蓋体 4 3 に締結する。その結果、浄化ケーシング 3 8 の排気上流側は、入口側ブラケット体 7 1 を介してシリンダヘッド 5 の後面側に着脱可能に固定される。

[0071] 図 2 6～図 3 2 に示すように、出口側ブラケット体 7 2 は前述の通り、シリンダヘッド 5 の前面側（冷却ファン 9 側）に配置される。実施形態の出口側ブラケット体 7 2 は、吸気側ブラケット 9 1 と排気側ブラケット 9 2 とに分離構成されている。

[0072] 吸気側ブラケット 9 1 の下端側をシリンダヘッド 5 の前面側にボルト締結する。吸気マニホールド 6 の上面には補強ブラケット 9 3 をボルト締結する。吸気側ブラケット 9 1 の後面側の上下中途部に補強ブラケット 9 3 の前面側を重ね合わせて、両者 9 1, 9 3 をボルト締結する。なお、吸気側ブラケット 9 1 の前面側の上下中途部には、後述する第 1 吊上げ金具 8 1 を取り付け。この場合、補強ブラケット 9 3 と第 1 吊上げ金具 8 1 とにより吸気側ブラケット 9 1 の上下中途部を挟持した状態で、これら三者 8 1, 9 1, 9 3 を共締めしている。

[0073] 排気側ブラケット 9 2 は、下向き開口略 C 字状の前枠板 9 4 の後面側に断面く字状の後枠板 9 5 を溶接固定したものである。実施形態では、浄化ケーシング 3 8 における出口挟持フランジ 5 4 のブラケット締結部 5 4 a に、スペーサ体 9 6 を介して前枠板 9 5 の基端側をボルト締結している。すなわち

、排気側ブラケット 9 2 に排気ガス浄化装置 2 の一端側を連結している。なお、エンジン 1 に対する排気ガス浄化装置 2 の搭載位置によっては、吸気側ブラケット 9 1 に排気ガス浄化装置 2 の一端側に連結してもよい。

[0074] 図 2 6、図 2 7、図 2 9 及び図 3 1 に示すように、排気側ブラケット 9 2 における前枠板 9 4 の先端側には、係止軸体としての埋込みボルト 9 7 を設けている。埋込みボルト 9 7 は前枠板 9 4 の前面から前向きに突出させる。一方、吸気側ブラケット 9 1 の上端側には、上向き開口状の仮止めノッチ 9 8 を形成する。すなわち、吸気側ブラケット 9 1 の上端側に形成される埋込みボルト 9 7 挿入用のボルト穴を上向き開放状に切り欠いて、仮止めノッチ 9 8 を形成する。吸気側ブラケット 9 1 上端側の仮止めノッチ 9 8 に、前枠板 9 4 の埋込みボルト 9 7 を係止可能に構成している。排気側ブラケット 9 2 における前枠板 9 4 の前面先端側を吸気側ブラケット 9 1 の後面上端側に重ね合わせて、埋込みボルト 9 7 を仮止めノッチ 9 8 に係合させることによって、吸気側ブラケット 9 1 に、排気側ブラケット 9 2 ひいては浄化ケーシング 3 8 を支持させる。

[0075] 埋込みボルト 9 7 と仮止めノッチ 9 8 との係合によって、浄化ケーシング 3 8 の排気下流側を所定位置に保持できる。つまり、埋込みボルト 9 7 と仮止めノッチ 9 8 との係合によって、吸気側ブラケット 9 1 に対する排気側ブラケット 9 2 の組付け位置、ひいてはエンジン 1 に対する排気ガス浄化装置 2 の搭載位置を簡単に位置決めできる。なお、実施形態とは逆に、吸気側ブラケット 9 1 に埋込みボルト 9 7 を設け、排気側ブラケット 9 2 に仮止めノッチ 9 8 を設けてもよい。仮止めノッチ 9 8 の開口方向は、埋込みボルト 9 7 との位置関係で設定すればよく、上向き開口状に限るものではない。

[0076] 図 3 1 に示すように、埋込みボルト 9 7 を仮止めノッチ 9 8 に係合させた状態で、排気側ブラケット 9 2 における前枠板 9 4 の前面先端側と、吸気側ブラケット 9 1 の後面上端側とをボルト締結する。次いで、埋込みボルト 9 7 に係止ナット 9 9 をねじ込んで（増し締めして）、吸気側ブラケット 9 1 及び排気側ブラケット 9 2 の一端側同士を互いに連結する。排気側ブラケッ

ト 9 2 における後枠板 9 5 の下端側をシリンダヘッド 5 の左側面前部にボルト締結する。その結果、浄化ケーシング 3 8 の排気下流側は、出口側ブラケット体 7 2 を介してシリンダヘッド 5 の前面及び左側面前部（前面側）に着脱可能に固定される。

[0077] このように構成すると、埋込みボルト 9 7 と仮止めノッチ 9 8 との係合によって、吸気側ブラケット 9 1 に対する排気側ブラケット 9 2 の組付け位置、ひいてはエンジン 1 に対する排気ガス浄化装置 2 の搭載位置を簡単に位置決めできる。また、排気ガス処理装置 2 の全重量を支えながら、ボルト締結等の組付け作業や取外し作業をする必要がなくなり、排気ガス浄化装置 2 の載せ降ろし作業時や、排気ガス浄化装置 2 の組立分解作業時の手間を大幅に軽減できる。

[0078] 上記の記載並びに図 2 6 ～図 3 1 から明らかなように、取付け台のうち排気ガス浄化装置 2 の一端側を支持するもの（出口側ブラケット体 7 2）として、吸気側ブラケット 9 1 及び排気側ブラケット 9 2 を備え、前記吸気側ブラケット 9 1 及び前記排気側ブラケット 9 2 の一端側同士を互いに締結し、前記吸気側ブラケット 9 1 及び前記排気側ブラケット 9 2 の各他端側を前記エンジン 1（シリンダヘッド 5）側に連結するから、前記取付け台（出口側ブラケット体 7 2）を前記吸気側ブラケット 9 1 と前記排気側ブラケット 9 2 とに分離構成することになり、前記各ブラケット単品 9 1, 9 2 では軽量化を図りながら、相互の締結によって支持強度を十分に確保して、前記排気ガス浄化装置 2 を前記エンジン 1 に安定的に搭載できる。従って、前記エンジン 1 の振動等による前記排気ガス浄化装置 2 の劣化・損傷を防止して、前記排気ガス浄化装置 2 の耐久性向上に寄与できる。

[0079] 上記の記載並びに図 2 6 ～図 3 1 から明らかなように、前記吸気側ブラケット 9 1 及び前記排気側ブラケット 9 2 のうちいずれか一方に前記排気ガス浄化装置 2 の一端側を連結するから、前記吸気側ブラケット 9 1 及び前記排気側ブラケット 9 2 のうちいずれか一方を前記排気ガス浄化装置 2 の一端側に連結した状態で前記エンジン 1 に載せ降ろしでき、前記エンジン 1 に対す



る前記排気ガス浄化装置２の組付け作業性向上を図れる。また、前記吸気側ブラケット９１及び前記排気側ブラケット９２のうち残る他方を、例えばエンジン１吊り上げ用の吊上げ金具８１の取付け座に用いることも可能である。

[0080] 上記の記載並びに図２６～図３１から明らかなように、前記吸気側ブラケット９１及び前記排気側ブラケット９２のうちいずれか一方に仮止めノッチ９８を形成し、残る他方に設けた係止軸体９７を前記仮止めノッチ９８に係止可能に構成しているから、前記係止軸体９７と前記仮止めノッチ９８との係合によって、一方の前記ブラケット９１（９２）に対する他方の前記ブラケット９２（９１）の組付け位置、ひいては、前記エンジン１に対する前記排気ガス浄化装置２の搭載位置を簡単に位置決めできる。また、前記排気ガス処理装置２の全重量を支えながら、ボルト締結等の組付け作業や取外し作業をする必要がなくなり、前記排気ガス浄化装置２の載せ降ろし作業時や、前記排気ガス浄化装置２の組立分解作業時の手間を大幅に軽減できる。

[0081] 特に上記のように、入口側ブラケット体７１及び出口側ブラケット体７２の下端側をシリンダヘッド５に締結することによって、エンジン１に対する排気ガス浄化装置２の取付け基準位置を高精度に設定できる。このため、後処理装置であるマフラー等に比べて重量の重い排気ガス浄化装置２であっても、所定の位置に適正に搭載できる。

[0082] 次に、図２２～図２８を参照しながら、第３実施形態のエンジン１を作業機に載せ降ろしする際に用いる吊上げ金具８１，８２及びその取付け構造について説明する。第３実施形態のエンジン１は一对の吊上げ金具８１，８２を備えている。重量物である排気ガス浄化装置２付きエンジン１を安定した姿勢で（バランスさせて）吊り上げるため、一对の吊上げ金具８１，８２はエンジン１において出力軸３と交差する両側面側に振り分けて配置される。第３実施形態の吊上げ金具８１，８２は、エンジン１におけるシリンダヘッド５の前面側と後面側とに振り分けている。一对の吊上げ金具８１，８２のうち第２吊上げ金具８２は長板状の金属板材である。第２吊上げ金具８２の

上端側には、例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 6 を形成している。第 2 吊上げ金具 8 2 の下端側はシリンダヘッド 5 の後面にボルト締結している。

[0083] 第 1 吊上げ金具 8 1 も長板状の金属板材である。第 1 吊上げ金具 8 1 の上端側には、例えばワイヤロープ等を挿通させるための貫通吊り穴 8 3 を形成している。第 2 吊上げ金具 8 2 の下端側はシリンダヘッド 5 の後面にボルト締結している。第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側は吸気側ブラケット 9 1 にボルト締結している。この場合、吸気マニホールド 6 の上面にボルト締結された補強ブラケット 9 3 と第 1 吊上げ金具 8 1 の下端側とにより、吸気側ブラケット 9 1 の上下中途部を挟持させ、当該挟持状態でこれら三者 8 1, 9 1, 9 3 を共締めしている。なお、第 3 実施形態とは逆に、第 1 吊上げ金具 8 1 を排気側ブラケット 9 2 に設けてもよい。

[0084] 第 1 吊上げ金具 8 1 の強度は、吸気側ブラケット 9 1 や補強ブラケット 9 3 の強度に比べて小さく設定されている。このため、例えばエンジン 1 吊り上げの際に過大な外力がかかると、吸気側ブラケット 9 1 や補強ブラケット 9 3 よりも先に第 1 吊上げ金具 8 1 の方が塑性変形したり破損したりする。すなわち、エンジン 1 吊り上げによる吸気側ブラケット 9 1 及び補強ブラケット 9 3 の変形を防止でき、その結果、エンジン 1 吊り上げ時に排気ガス浄化装置 2 に外力が加わるのを抑制できる。

[0085] 上記の構成において、エンジン 1 を作業機に載せ降ろしする際は、両吊上げ金具 8 1, 8 2 に形成された貫通吊り穴 8 3, 8 6 に例えばワイヤロープを挿通させ、ワイヤロープをチェンブロックのフック等に係止して、エンジン 1 を吊り上げることになる。

[0086] 第 3 実施形態の構成を採用した場合も、第 1 及び第 2 実施形態と同様の作用効果が得られる。すなわち、前記吸気側ブラケット 9 1 及び前記排気側ブラケット 9 2 のうちいずれか一方に、前記エンジン 1 を吊り上げるための吊上げ金具 8 1 の下端側を締結するから、前記排気ガス浄化装置 2 を支持する高剛性部品である前記両ブラケット 9 1, 9 2 のうちいずれかを前記吊上げ

金具 8 1 に対する締結部に兼用して、部品点数を抑制しながら、前記エンジン 1 に前記吊上げ金具 8 1 を強固に締結できる（前記エンジン 1 に対する前記吊上げ金具 8 1 の連結強度を確保できる）。

[0087] 上記の記載並びに図 1 ～図 8 から明らかなように、エンジン 1 からの排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置 2 を備えており、前記排気ガス浄化装置 2 の長手方向が前記エンジン 1 の出力軸 3 と直交するように、前記排気ガス浄化装置 2 を前記エンジン 1 に搭載しているエンジン装置であって、前記エンジン 1 において前記出力軸 3 と交差する一側面に冷却ファン 9 を設け、前記エンジン 1 の上面側のうち前記冷却ファン 9 寄りの箇所で前記排気ガス浄化装置 2 をシリンダヘッド 5 に支持させているから、前記エンジン 1 に前記排気ガス浄化装置 2 を組み込んでから出荷可能なものでありながら、前記エンジン 1 の高剛性部品である前記シリンダヘッド 5 を用いて、前記排気ガス浄化装置 2 を高剛性に支持でき、振動等による前記排気ガス浄化装置 2 の損傷を防止できる。

[0088] また、前記排気マニホールド 7 に前記排気ガス浄化装置 2 を至近距離で連通できることになり、前記排気ガス浄化装置 2 を適正温度に維持し易く、高い排気ガス浄化性能の維持が可能になる。その結果、前記排気ガス浄化装置 2 の小型化にも貢献する。しかも、前記エンジン 1 の上面側のうち前記冷却ファン 9 寄りの箇所に前記排気ガス浄化装置 2 を配置するから、前記シリンダヘッド 5、前記吸気マニホールド 6 及び前記排気マニホールド 7 の上面側を広範囲に露出でき、前記エンジン 1 関連のメンテナンス作業もし易くなる。

[0089] 上記の記載並びに図 5 及び図 8 から明らかなように、前記排気ガス浄化装置 2 は、前記シリンダヘッド 5 上のヘッドカバー 8 と前記冷却ファン 9 との間に位置しているから、前記エンジン 1 の上面側のうち前記ヘッドカバー 8 と前記冷却ファン 9 との間に存在するデッドスペースを有効利用して、前記排気ガス浄化装置 2 を配置できる。従って、前記排気ガス浄化装置 2 を組み付けた前記エンジン 1 であっても、全高を極力低く抑えた構造にでき、前記

エンジン 1 のコンパクト化を図れる。

[0090] 上記の記載並びに図 1 ～図 4 から明らかなように、前記排気ガス浄化装置 2 の外周部のうち前記冷却ファン 9 と反対側に、前記排気ガス浄化装置 2 に対する検出部材 4 4 用の電気配線コネクタ 4 4 a を配置しているから、前記排気ガス浄化装置 2 の上端とほぼ変わらないかそれよりも低い高さに、前記電気配線コネクタ 4 4 a を位置させることが可能になり、前記排気ガス浄化装置 2 を含む前記エンジン 1 全高に対して、前記電気配線コネクタ 4 4 a の配置の影響を少なくできるか又はなくせる。このため、前記排気ガス浄化装置 2 を組み付けた前記エンジン 1 において、全高を極力低く抑えるのに効果的であり、この点でも前記エンジン 1 のコンパクト化に貢献する。

[0091] 上記の記載並びに図 1 ～図 4 から明らかなように、前記エンジン 1 において前記出力軸 3 に沿う両側面に、前記吸気マニホールド 6 と前記排気マニホールド 7 とを振り分けて配置し、前記エンジン 1 の前記排気マニホールド 7 側に発電機 2 3 を配置し、前記エンジン 1 の前記吸気マニホールド 6 側に E G R 装置 2 6 を配置し、前記エンジン 1 の前記冷却ファン 9 側に冷却水ポンプ 2 1 を配置し、前記発電機 2 3 と前記 E G R 装置 2 6 との設置幅内で、且つ、前記冷却水ポンプ 2 1 の上方に、前記排気ガス浄化装置 2 を位置させているから、前記排気ガス浄化装置 2 を組み付けた前記エンジン 1 であっても、全幅を極力低く抑えた構造にでき、この点でも前記エンジン 1 のコンパクト化に寄与する。また、例えばターボ過給機 6 0 と前記排気ガス浄化装置 2 との間の配管 6 4 や、前記ターボ過給機 6 0 と前記 E G R 装置 2 6 との間の配管 6 6 を、前記排気ガス浄化装置 2 に規制されることなく配置でき、前記配管 6 4, 6 6 設置の自由度を向上できる。更に、前記冷却ファン 9 からの冷却風は前記冷却水ポンプ 2 1 に直接吹き当たることになり、前記排気ガス浄化装置 2 の存在が前記冷却水ポンプ 2 1 の空冷を妨げない。

[0092] 上記の記載並びに図 9 ～図 11 から明らかなように、エンジン 1 の排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置 2 を備えており、前記エンジン 1 の上部側に取付け台 7 0 を介して前記排気ガス浄化装置 2 を搭載しているエンジン

装置であって、２種類のブラケット体 7 1, 7 2 の連結によって単一の前記取付け台 7 0 を構成し、前記両ブラケット体 7 1, 7 2 に前記排気ガス浄化装置 2 を支持させているから、吸排気マニホールドを利用して排気ガス浄化装置を支持する前記従来技術に比べて、前記排気ガス浄化装置 2 の配置規制を少なくでき、前記エンジン 1 の上部側での前記排気ガス浄化装置 2 の配置自由度が向上する。前記２種類のブラケット体 7 1, 7 2 からなる単一の前記取付け台 7 0 によって、省スペースで支持強度を十分に確保しながら、前記エンジン 1 の上部側に前記排気ガス浄化装置 2 を搭載することが可能になる。

[0093] 上記の記載並びに図 9 ～図 11 から明らかなように、前記両ブラケット体 7 1, 7 2 は素材を異ならせていて、一方を鋳鉄製ブラケット体 7 2 とし、他方を板金製ブラケット体 7 1 とし、前記エンジン 1 のシリンダヘッド 5 に前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 を締結しているから、当該締結によって、前記エンジン 1 に対する前記排気ガス浄化装置 2 の取付け基準位置を高精度に設定でき、後処理装置であるマフラー等に比べて重量の重い前記排気ガス浄化装置 2 であっても、所定の位置に適正に搭載できる。

[0094] 上記の記載並びに図 9 ～図 11 から明らかなように、前記両ブラケット体 7 1, 7 2 は素材を異ならせていて、一方を鋳鉄製ブラケット体 7 2 とし、他方を板金製ブラケット体 7 1 とし、前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 の上端側を前記排気ガス浄化装置 2 に締結し、前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 の下端側を前記エンジン 1 のシリンダヘッド 5 に締結し、前記エンジン 1 の吸気マニホールド 6 に板金製補助ブラケット 7 3 を介して前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 の上下中途部を連結しているから、前記板金製補助ブラケット 7 3 を介しての前記吸気マニホールド 6 と前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 との連結によって、前記エンジン 1 に対する前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 の連結強度（剛性）を十分に確保でき、前記エンジン 1 の振動等による前記排気ガス浄化装置 2 の劣化・損傷を防止して、前記排気ガス浄化装置 2 の耐久性向上に寄与できる。

[0095] 上記の記載並びに図 1 2 ～ 1 5 及び図 2 1 ～ 図 2 3 から明らかなように、エンジン 1 の排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置 2 を備えており、前記エンジン 1 に取付け台 7 0 を介して前記排気ガス浄化装置 2 を搭載しているエンジン装置であって、前記エンジン 1 を吊り上げるための吊上げ金具 8 1 の下端側を前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) に締結し、前記排気ガス浄化装置 2 の外周側に沿わせるように、前記吊上げ金具 8 1 の上端側を延出させているから、前記排気ガス浄化装置 2 を支持する前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) を前記吊上げ金具 8 1 に対する締結部として兼用して、部品点数を抑制しながら、前記エンジン 1 に前記吊上げ金具 8 1 を強固に締結できる（前記エンジン 1 に対する前記吊上げ金具 8 1 の連結強度を確保できる）。また、吊り上げ時における前記エンジン 1 全体のバランスを確保し且つ前記排気ガス浄化装置 2 と前記吊上げ金具 8 1 との干渉を回避しながら、前記エンジン 1 に対して前記吊上げ金具 8 1 を省スペースに組み付けできる。

[0096] 上記の記載並びに図 1 2 ～ 1 5 及び図 2 1 ～ 図 2 3 から明らかなように、前記吊上げ金具 8 1 に対する締結部を前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) の外側面に形成しているから、前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) に前記吊上げ金具 8 1 を締結するための締結具 8 4 を簡単にねじ込み操作できる。

[0097] また、前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) の強度に比べて前記吊上げ金具 8 1 の強度を小さく設定しているから、前記エンジン 1 吊上げによる前記取付け台 7 0 ( 7 2 ) の変形を防止でき、その結果、前記エンジン 1 吊上げ時に前記排気ガス浄化装置 2 に外力が加わるのを抑制できる。

[0098] 上記の記載並びに図 1 2 ～ 1 5 及び図 2 1 ～ 図 2 3 から明らかなように、鋳鉄製ブラケット体 7 2 と板金製ブラケット体 7 1 との連結によって単一の前記取付け台 7 0 を構成し、前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 に前記吊上げ金具 8 1 の下端側を締結しているから、前記鋳鉄製ブラケット体 7 2 と前記板金製ブラケット体 7 1 とからなる単一の前記取付け台 7 0 によって、省スペースで支持強度を十分に確保しながら、前記エンジン 1 に前記排気ガス浄化装置 2 を搭載できる。前記板金製ブラケット体 7 1 との連結によって前記鋳鉄

製ブラケット体 7 2 の強度を補完でき、前記エンジン 1 吊上げ時に前記排気ガス浄化装置 2 に外力が加わるのをより確実に防止できる。

[0099] なお、本願発明における各部の構成は図示の実施形態に限定されるものではなく、本願発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。

### 符号の説明

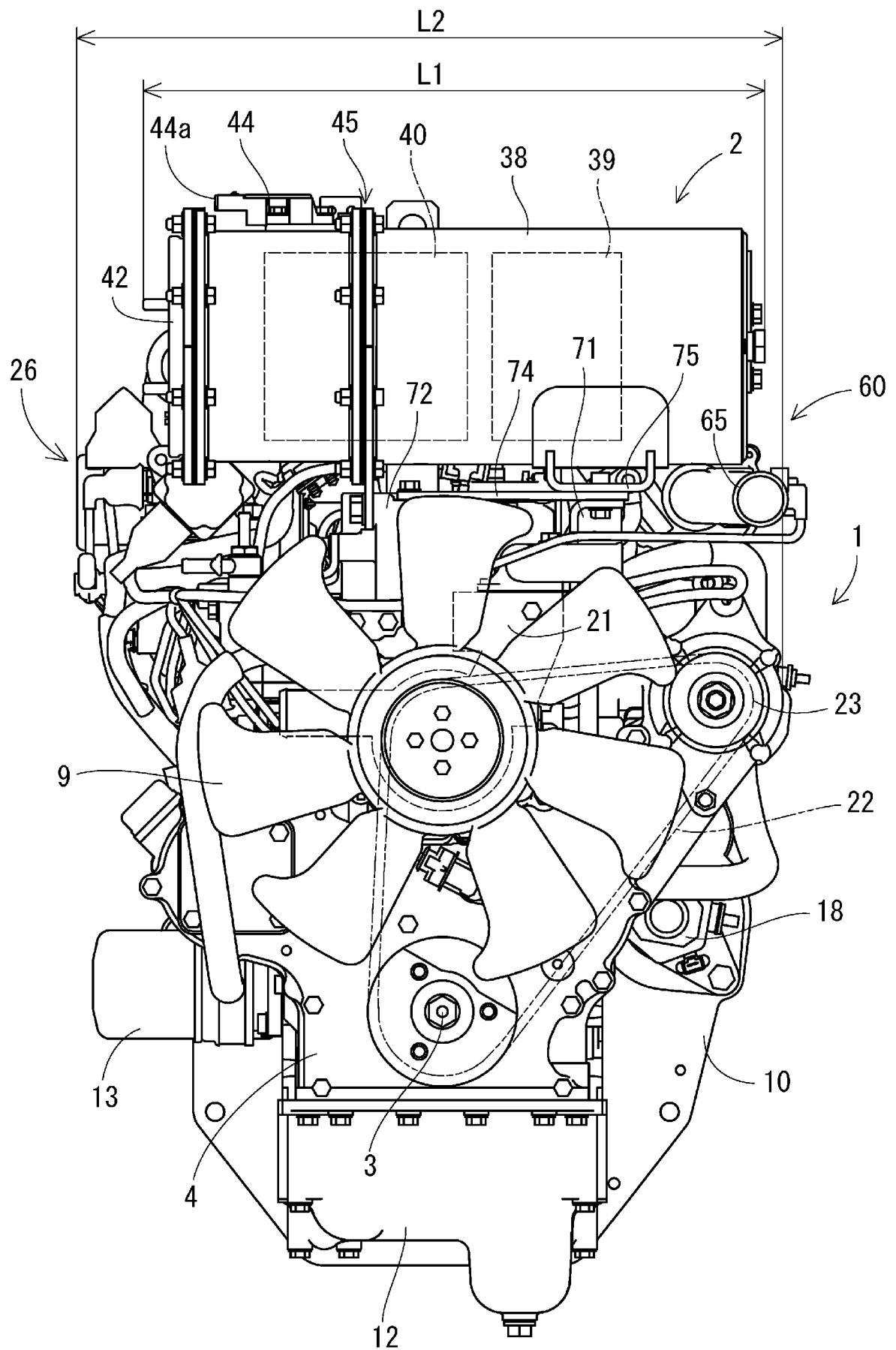
- [0100] 1 エンジン  
2 排気ガス浄化装置  
3 出力軸  
4 シリンダブロック  
5 シリンダヘッド  
6 吸気マニホールド  
7 排気マニホールド  
8 ヘッドカバー  
9 冷却ファン  
7 0 取付け台  
7 1 入口側ブラケット体（板金製ブラケット体）  
7 2 出口側ブラケット体（ダイカスト製ブラケット体）  
7 3 連結ブラケット（板金製補助ブラケット）  
8 1 第 1 吊上げ金具  
8 2 第 2 吊上げ金具

### 請求の範囲

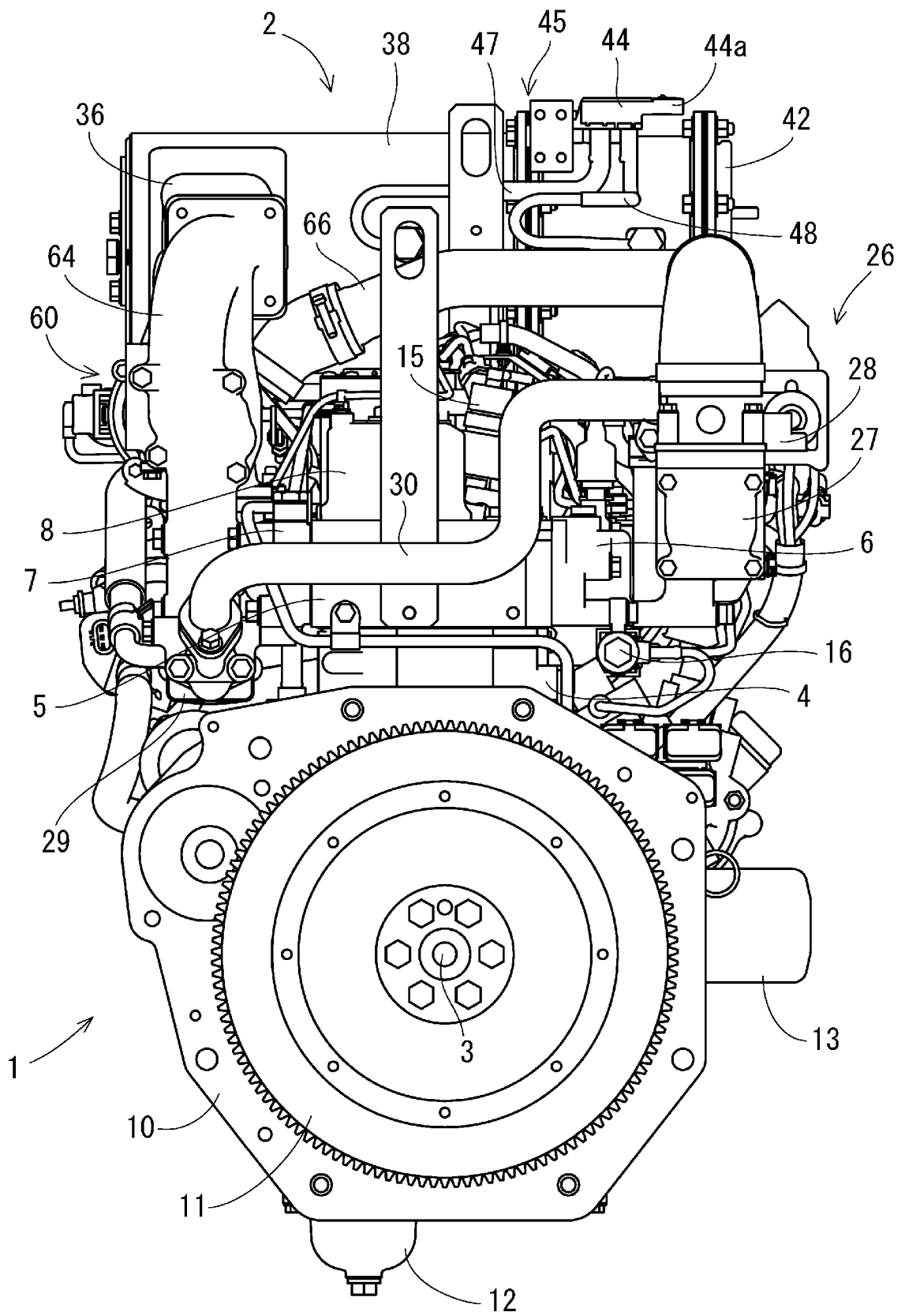
- [請求項1]        エンジンの排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置を備えており、前記エンジンに取付け台を介して前記排気ガス浄化装置を搭載しているエンジン装置であって、
- 前記エンジンを吊り上げるための吊上げ金具の下端側を前記取付け台に締結し、
- 前記排気ガス浄化装置の外周側に沿わせるように、前記吊上げ金具の上端側を延出させている、
- エンジン装置。
- [請求項2]        前記吊上げ金具に対する締結部を前記取付け台の外側面に形成している、
- 請求項 1 に記載のエンジン装置。
- [請求項3]        前記取付け台の強度に比べて前記吊上げ金具の強度を小さく設定している、
- 請求項 2 に記載のエンジン装置。
- [請求項4]        鋳鉄製ブラケット体と板金製ブラケット体との連結によって単一の前記取付け台を構成し、前記鋳鉄製ブラケット体に前記吊上げ金具の下端側を締結している、
- 請求項 3 に記載のエンジン装置。



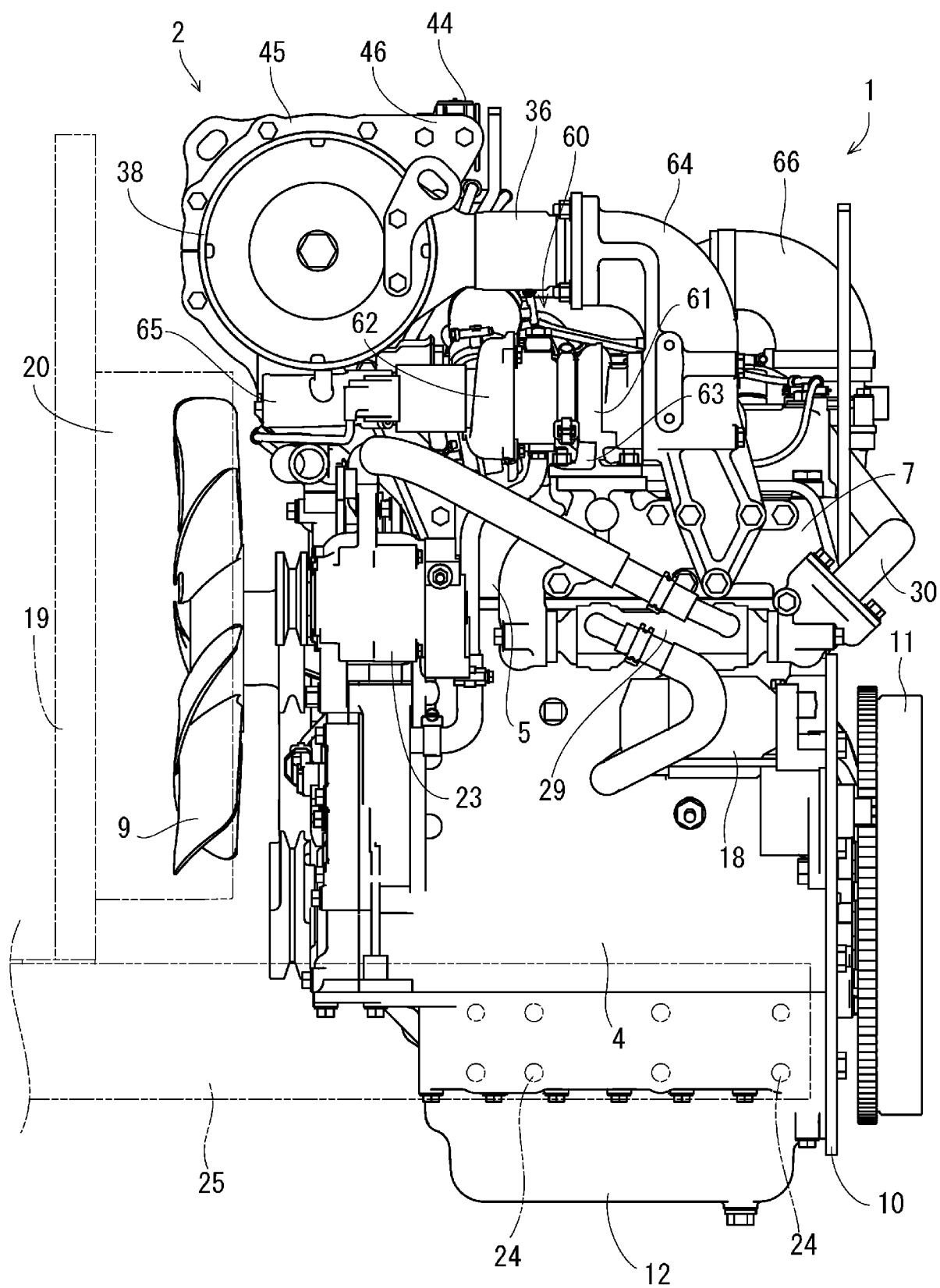
[図1]



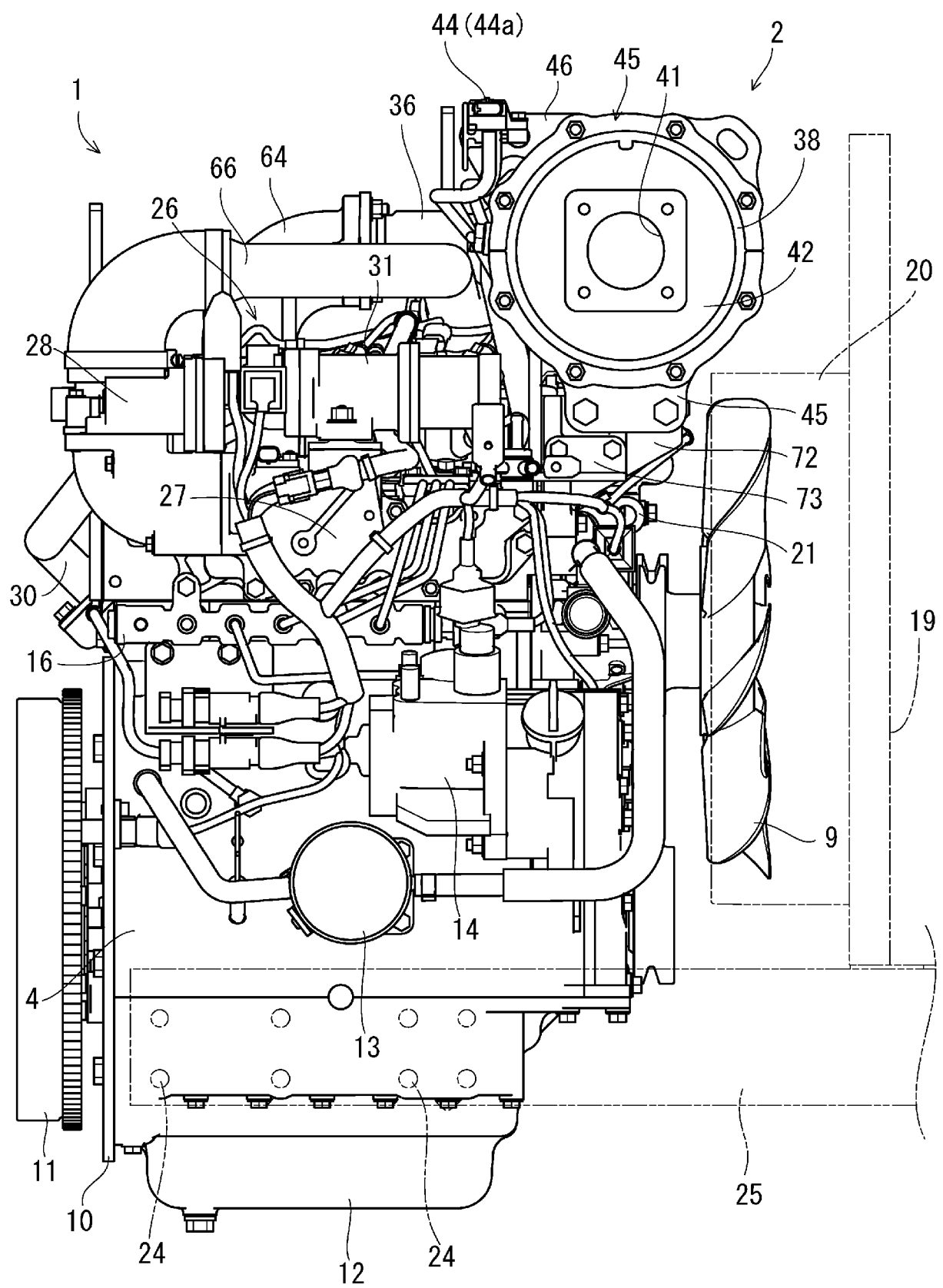
[図2]



[図3]



[図4]



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

44a

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

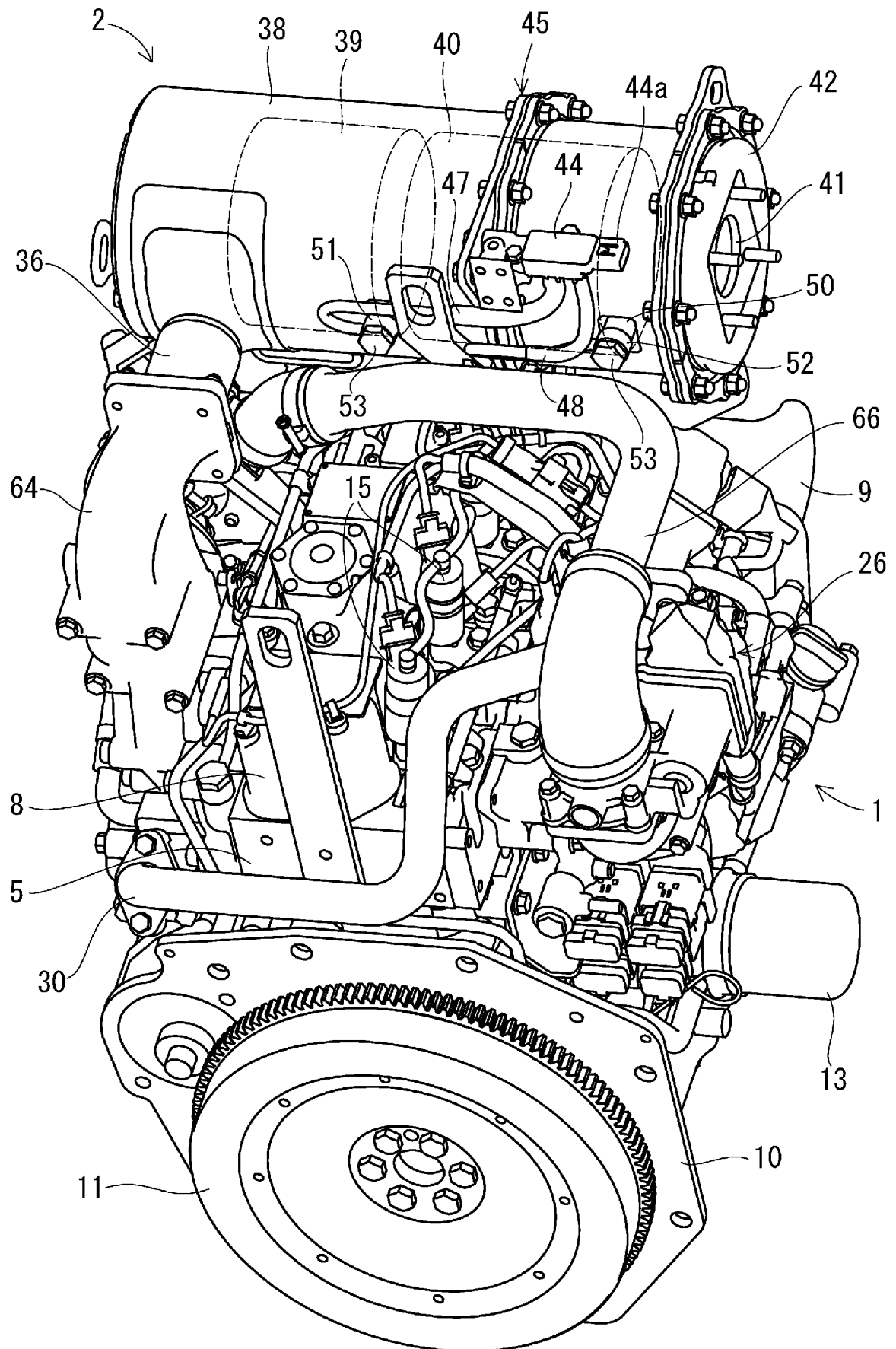
63

64

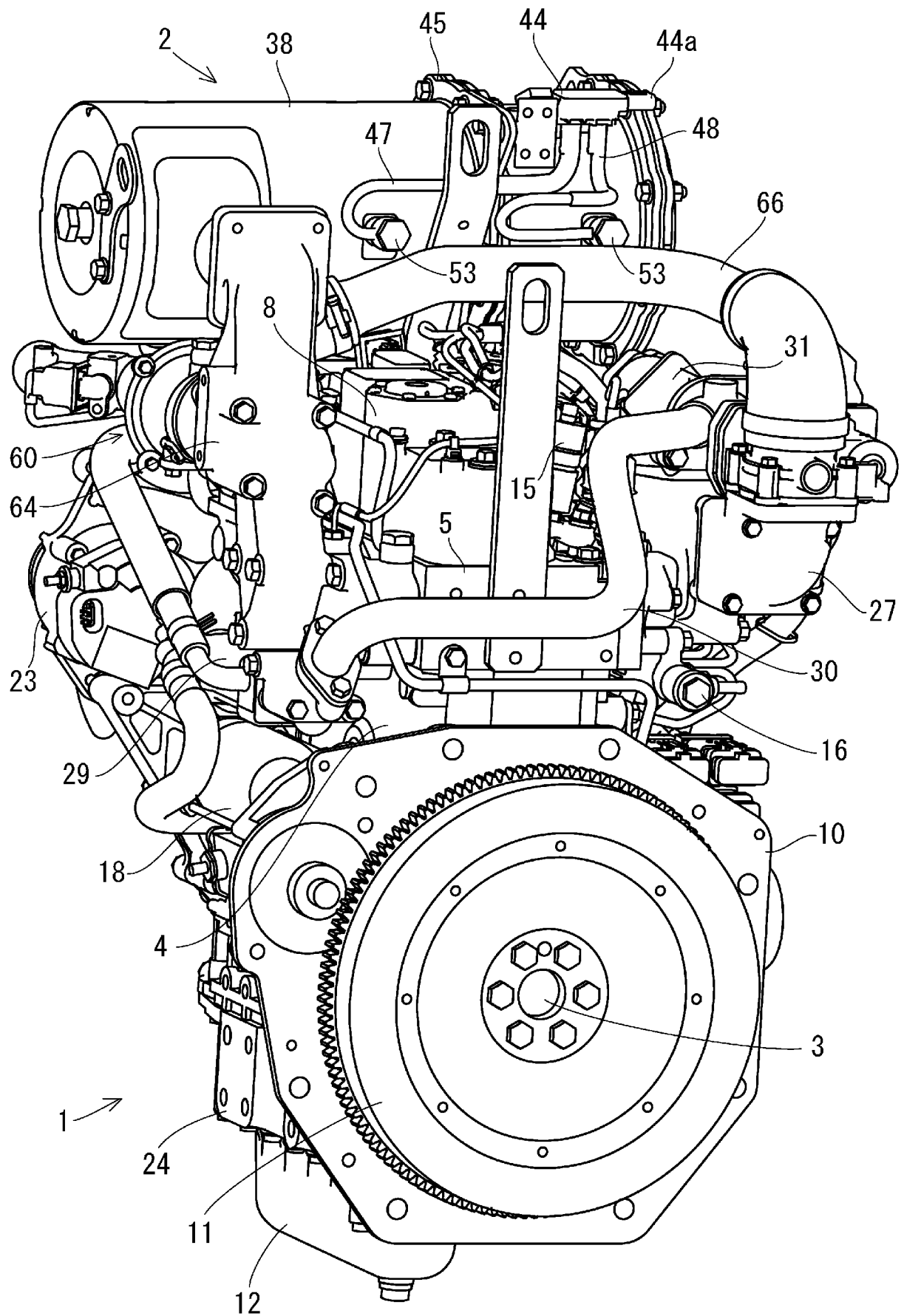
65

66

[図6]



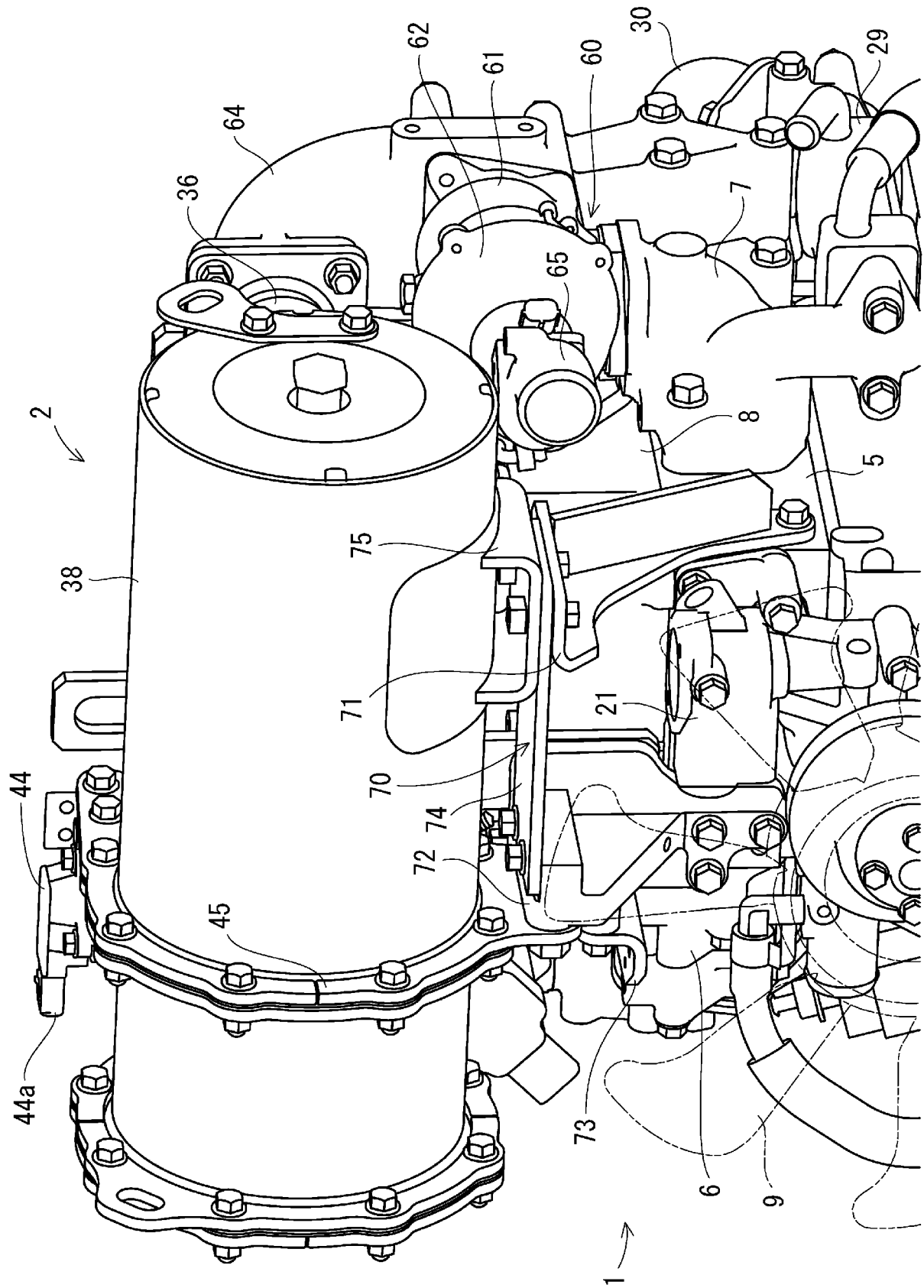
[図7]



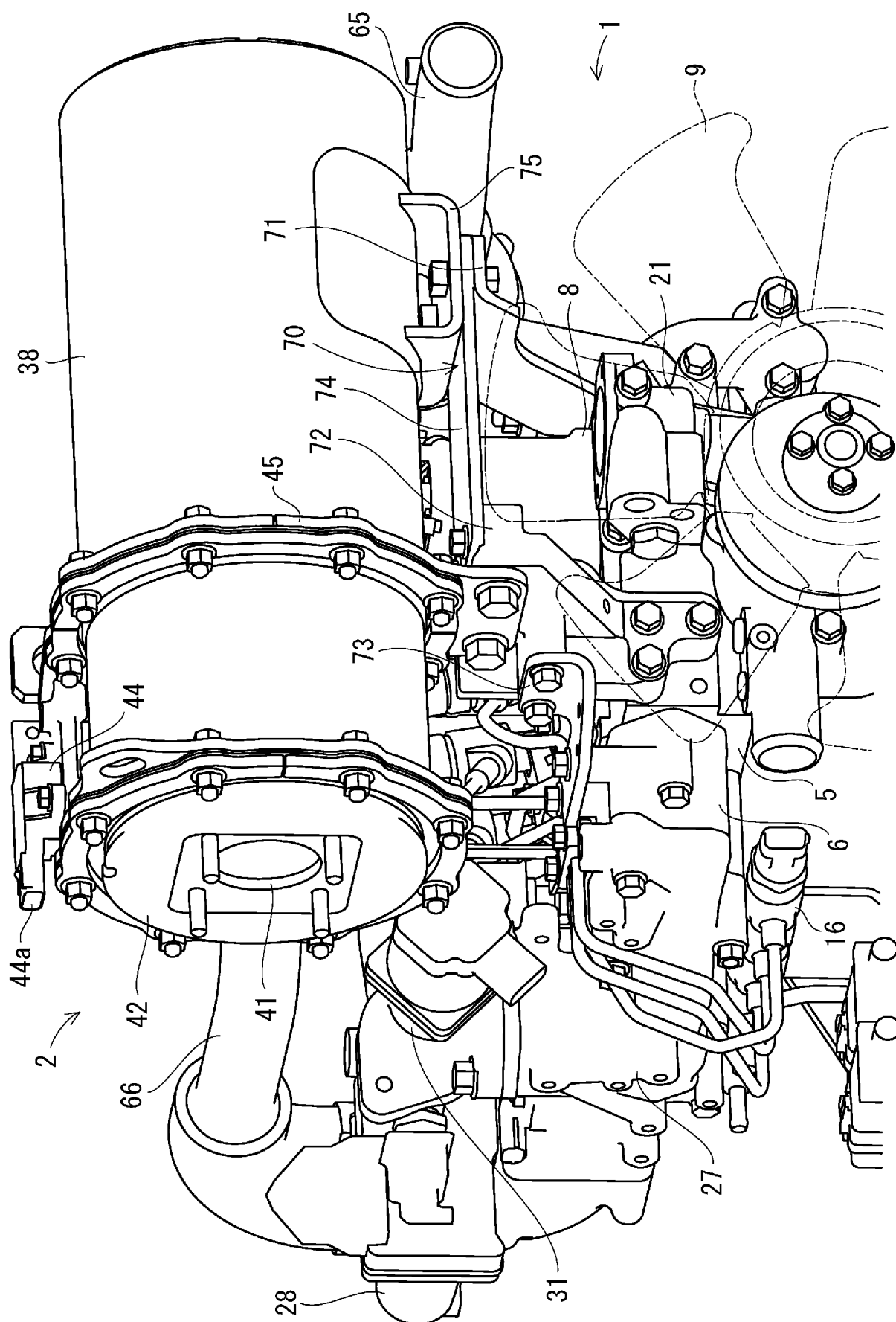




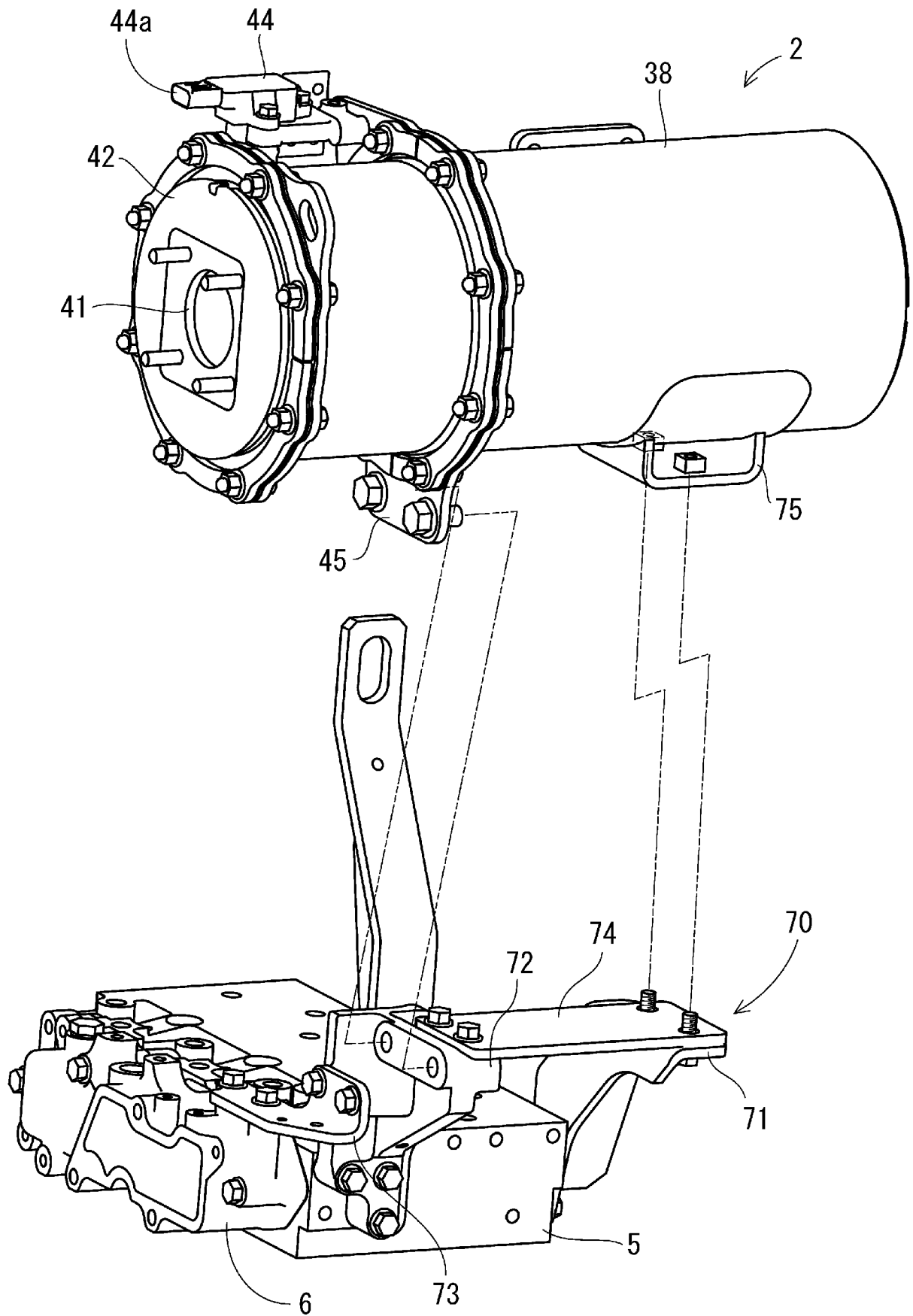
[図9]



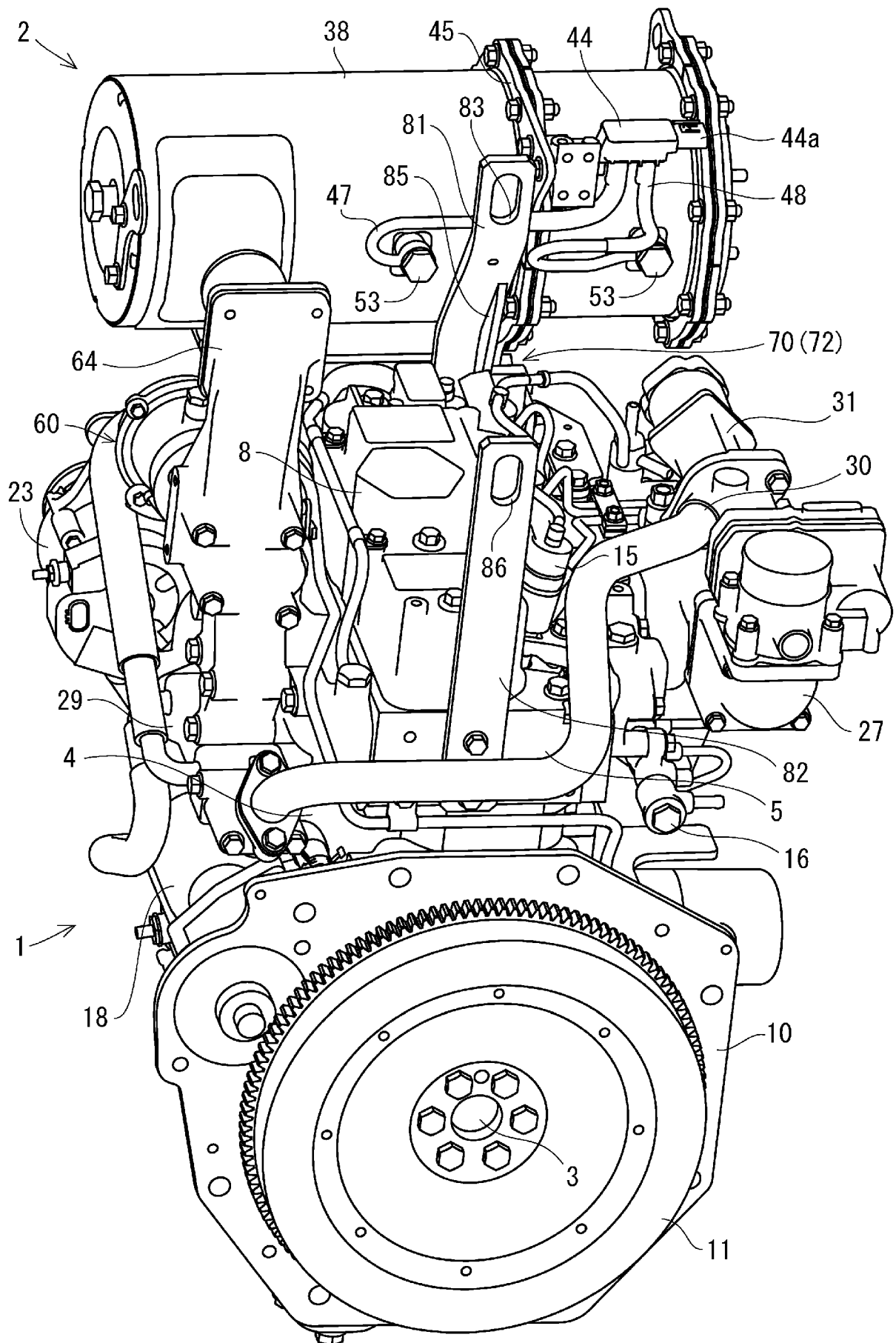
[図10]



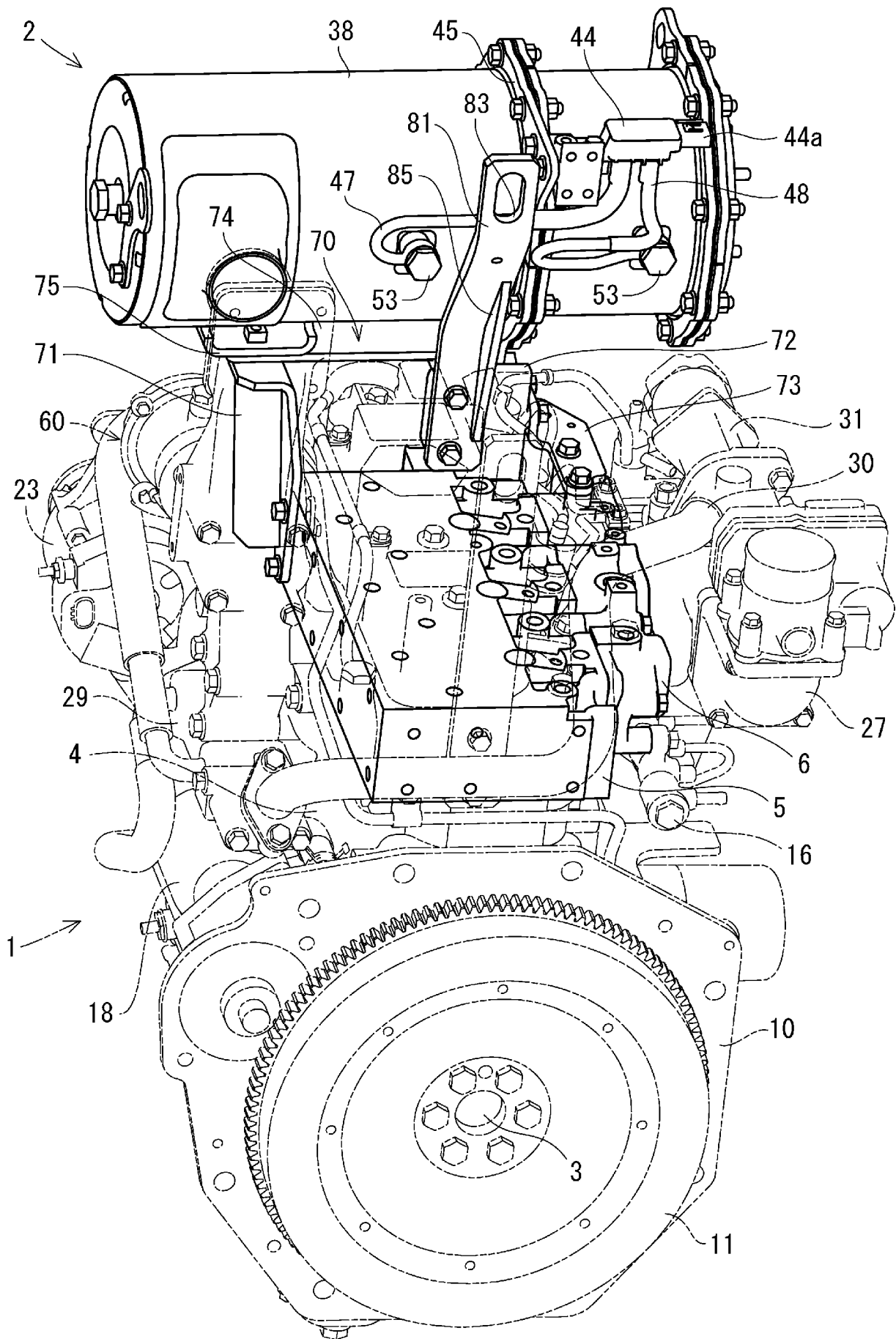
[図11]



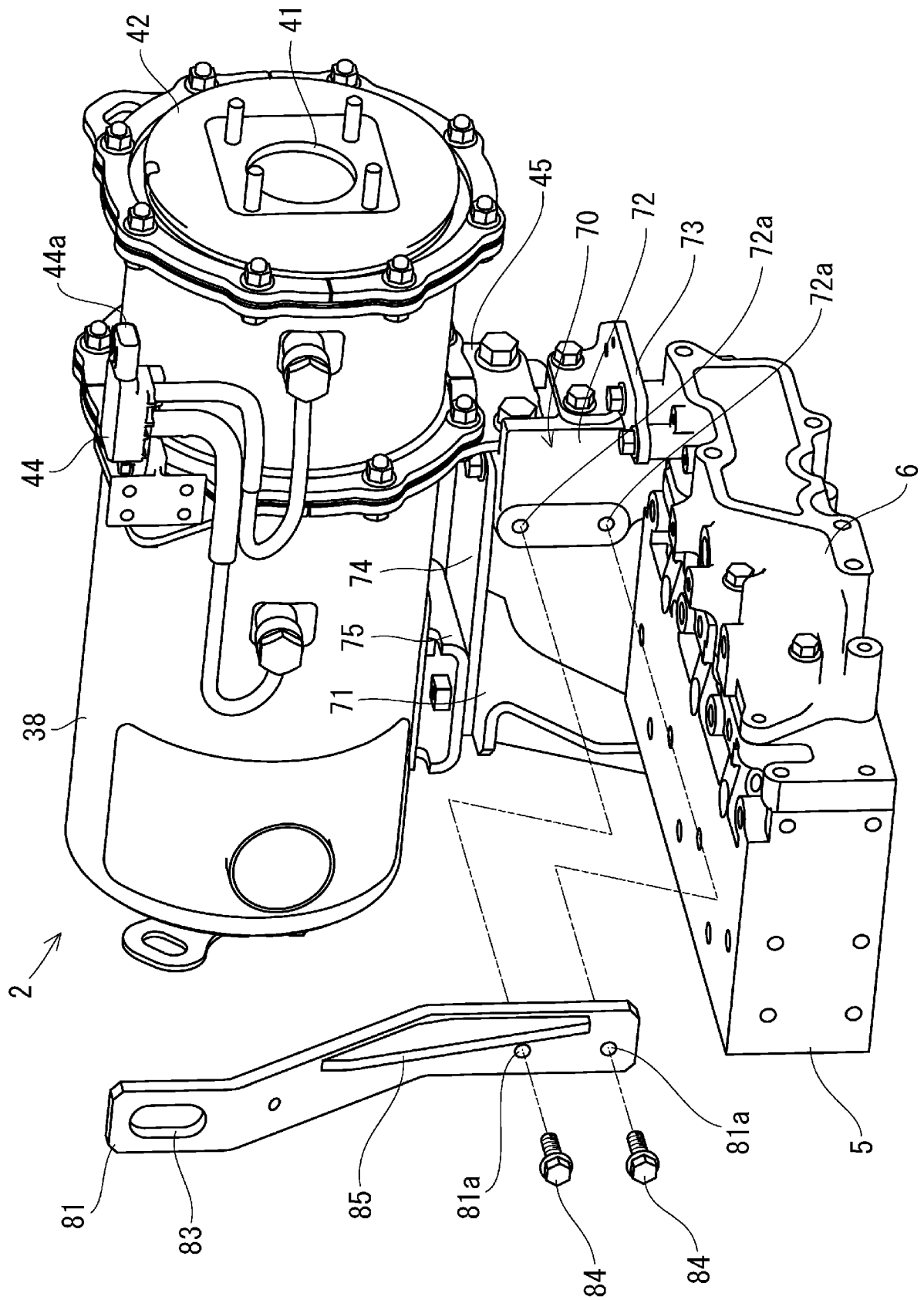
[図12]



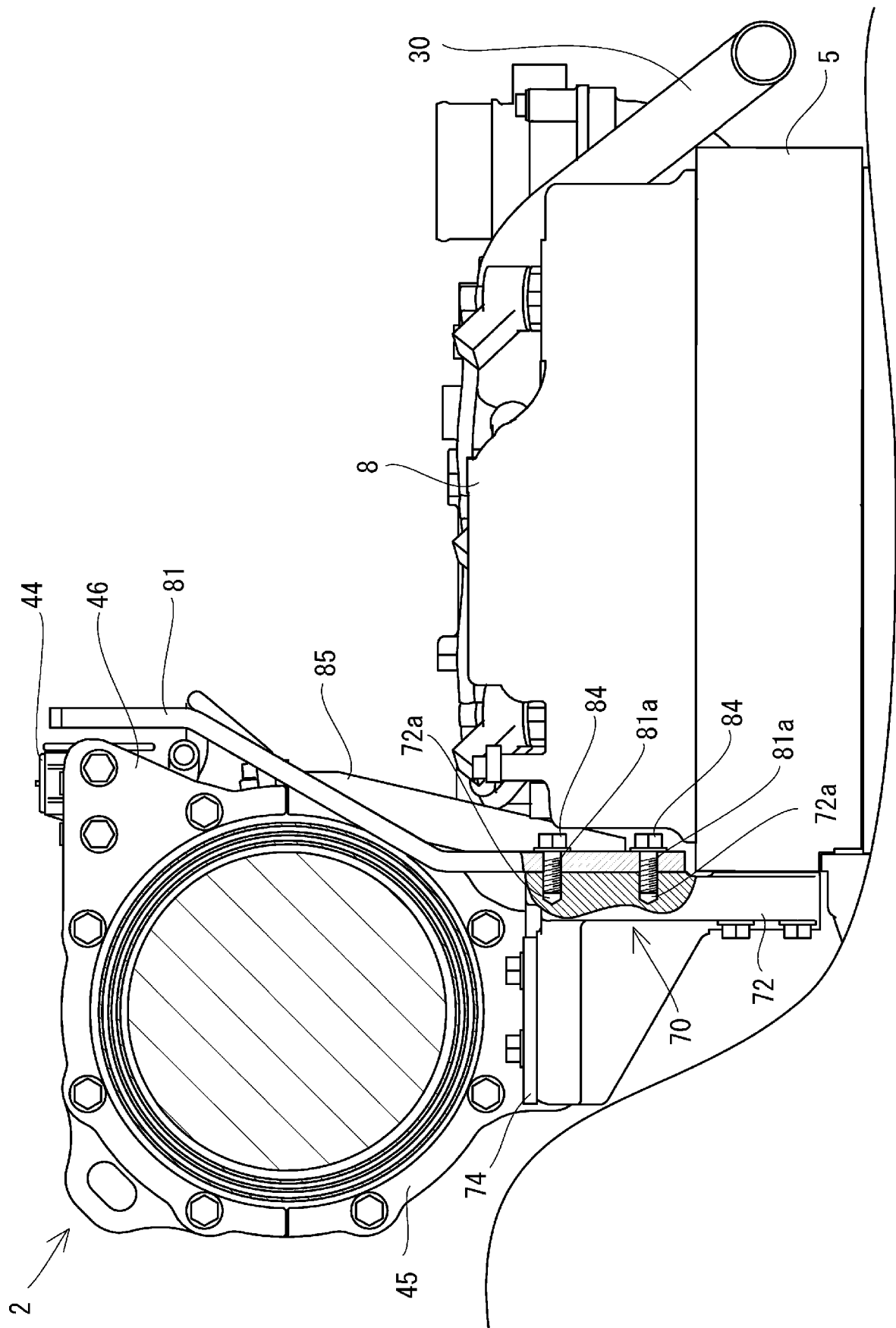
[図13]



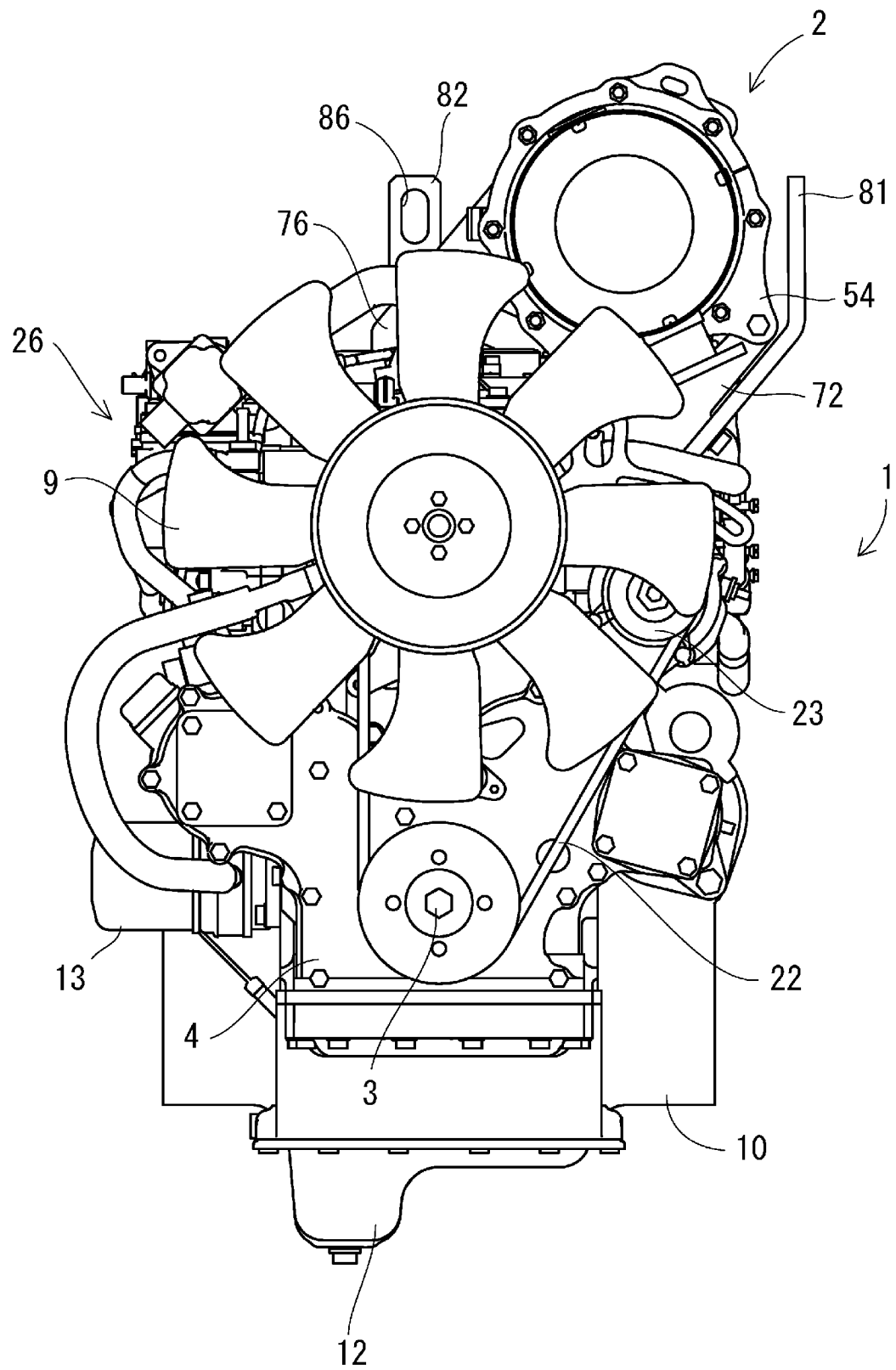
[図14]



[図15]



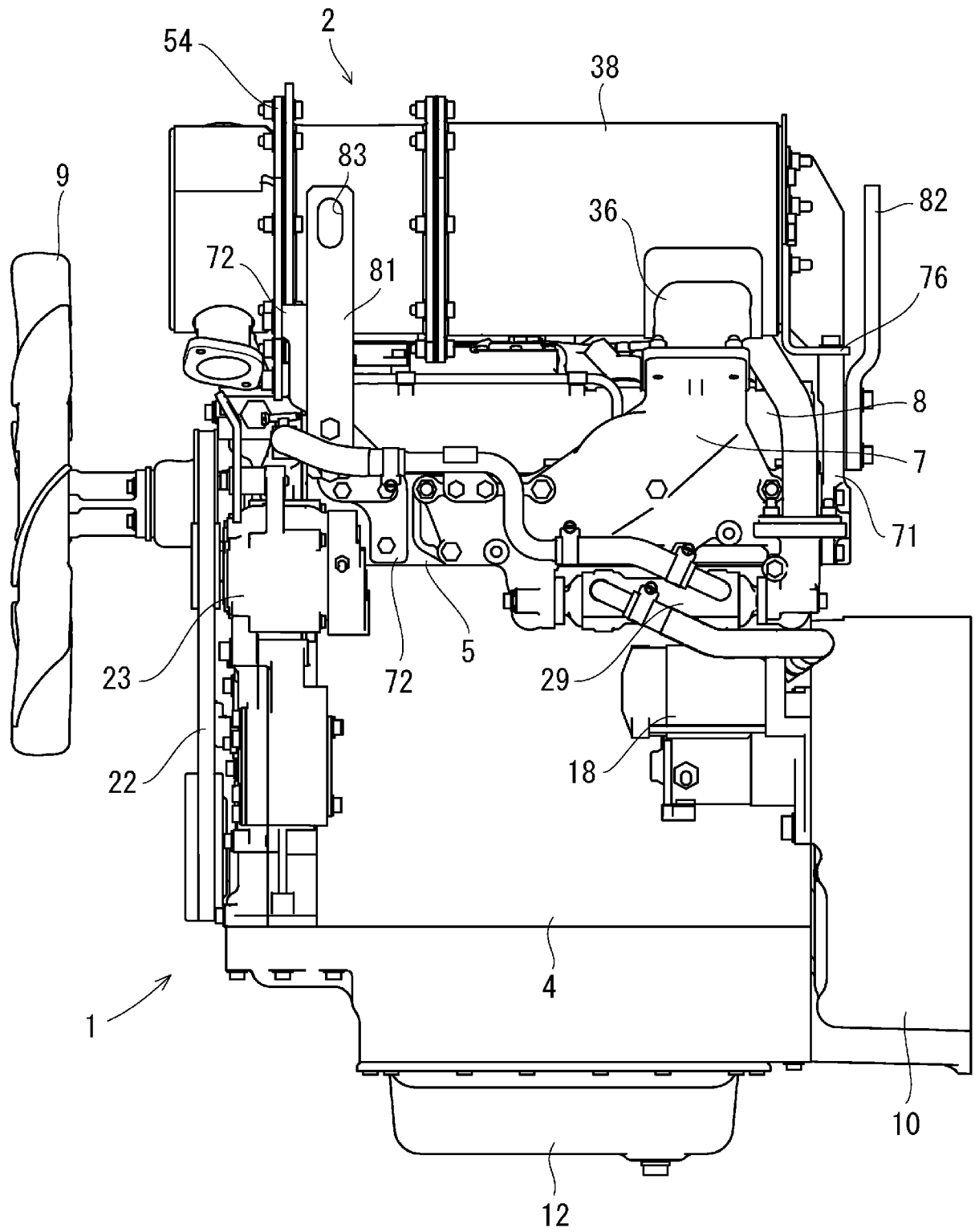
[図16]



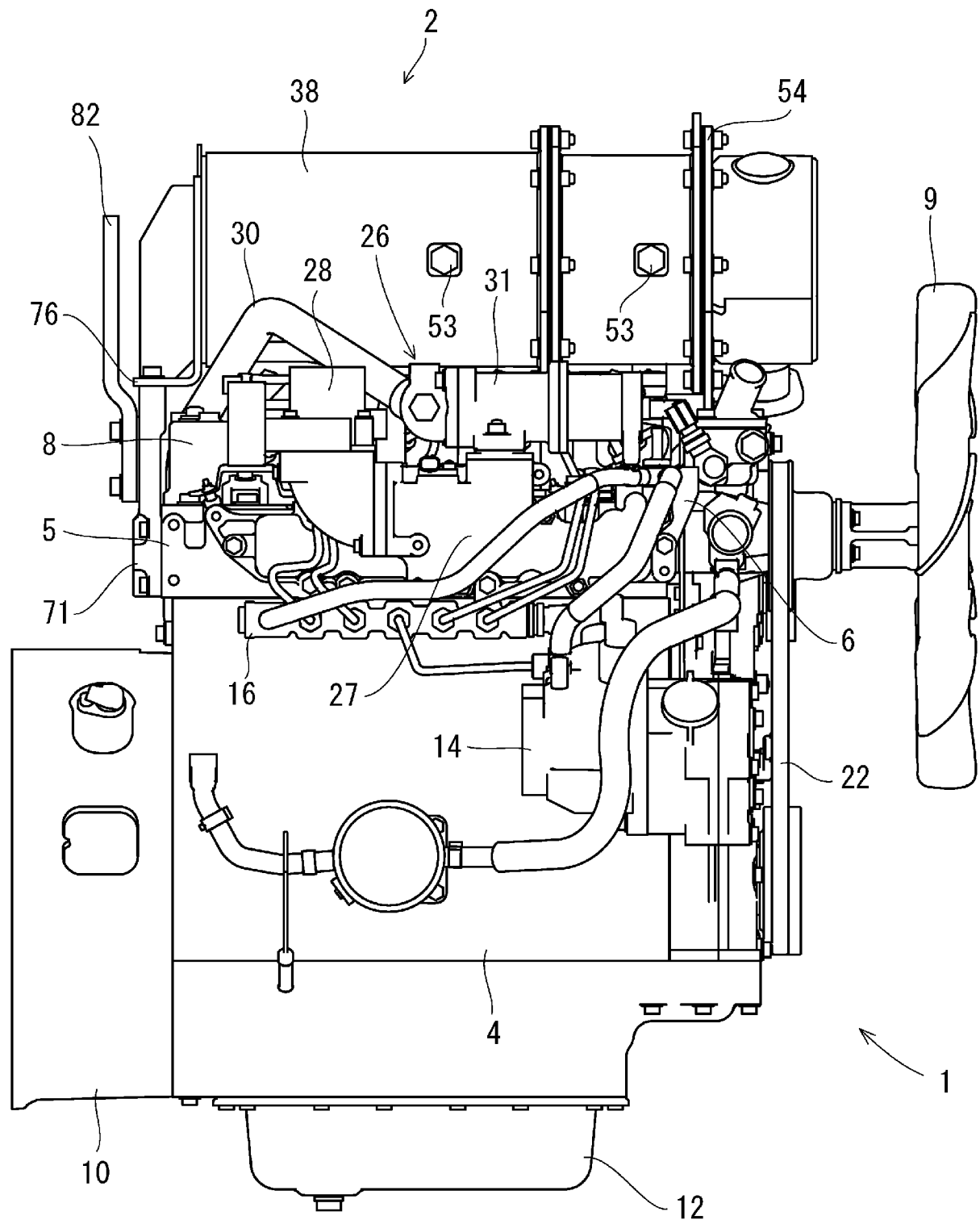




[図18]

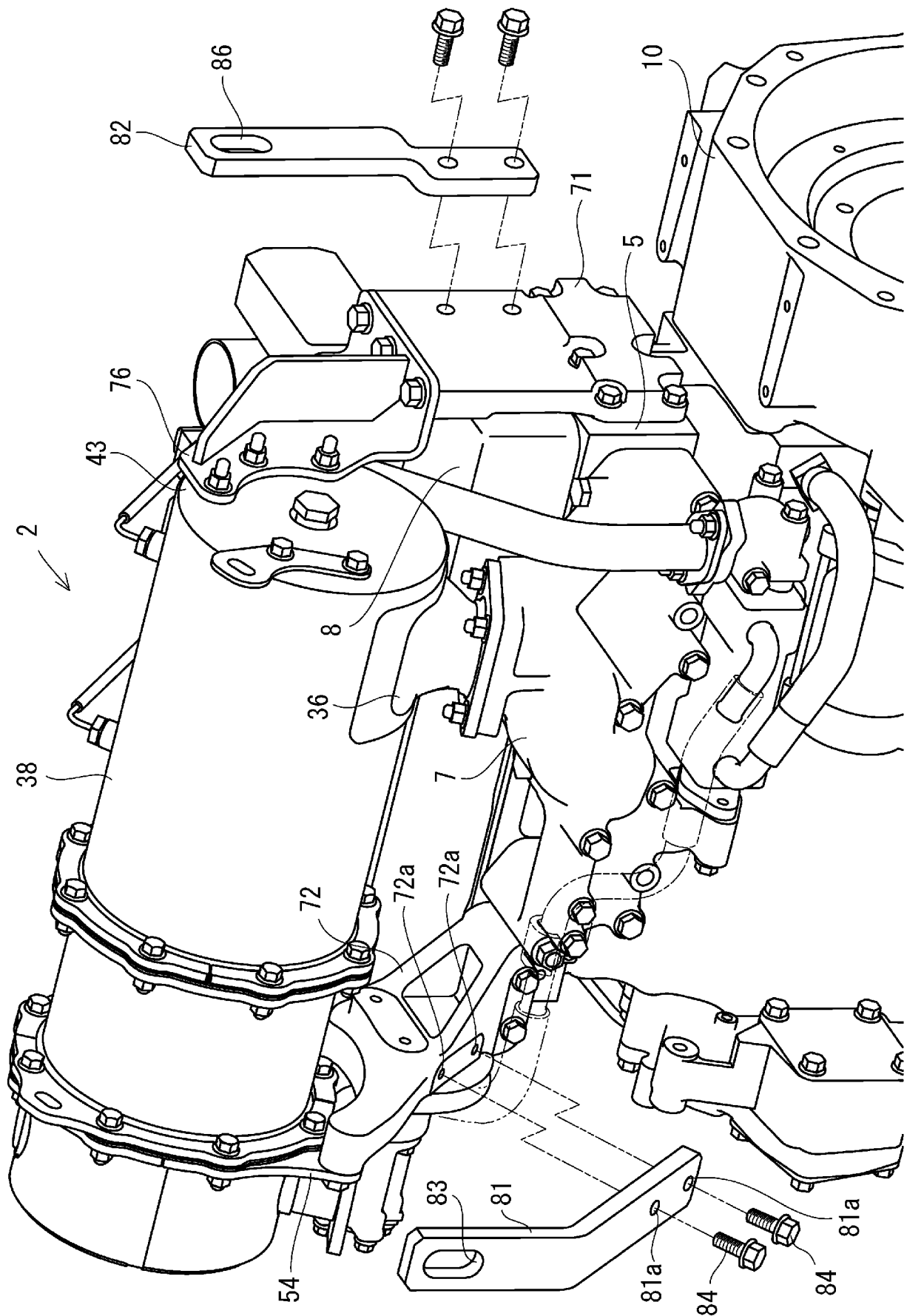


[図19]

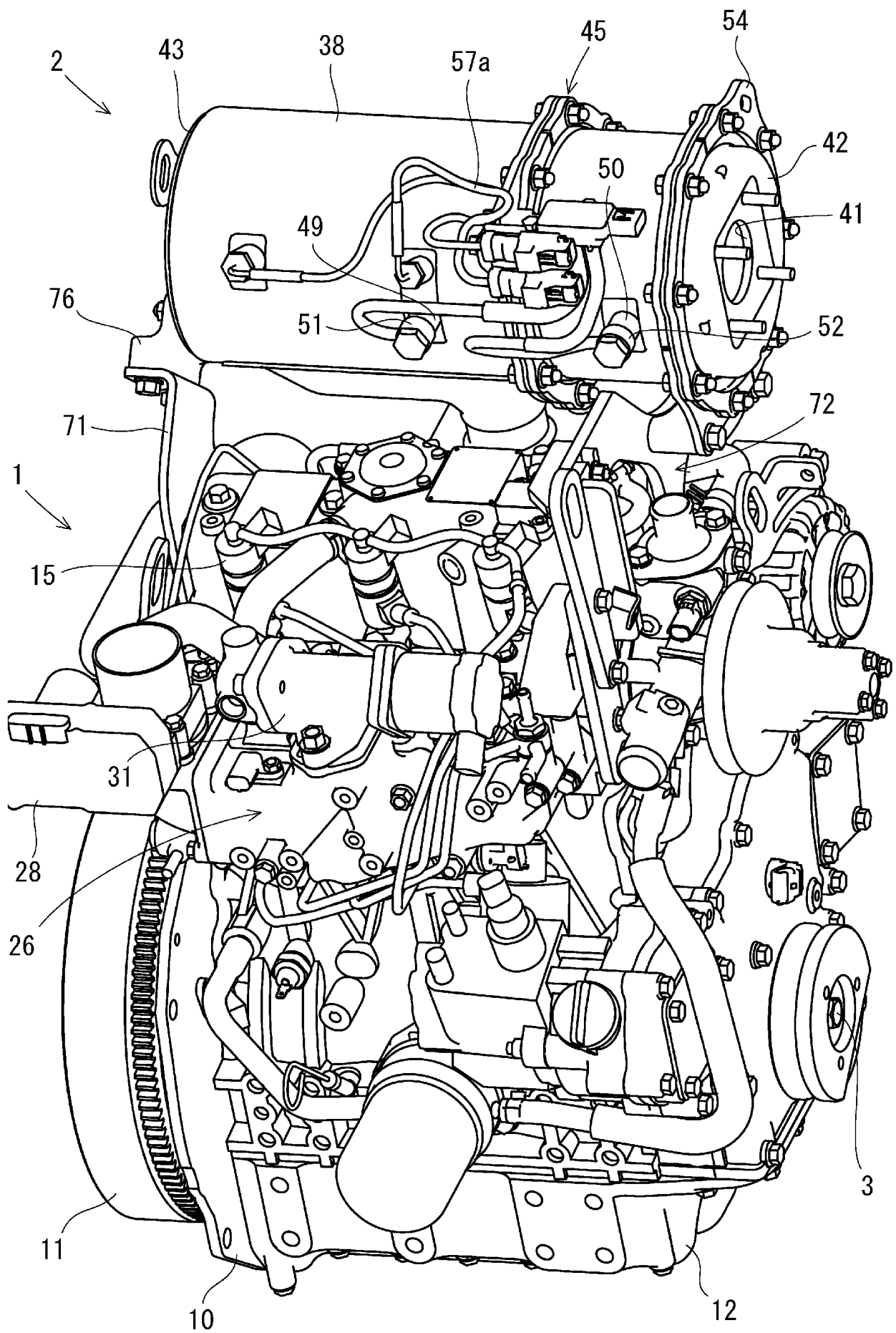




[図21]

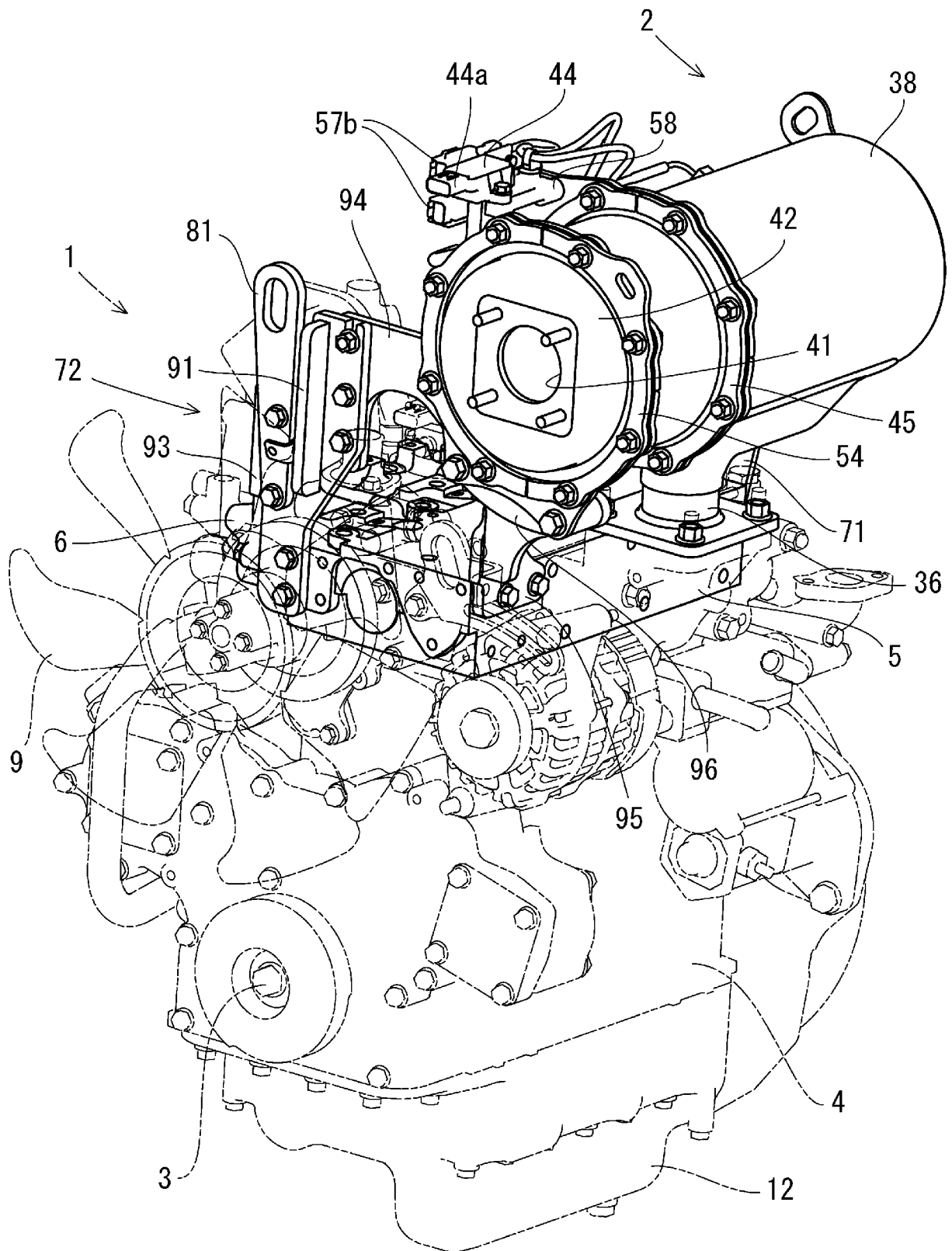


[図22]



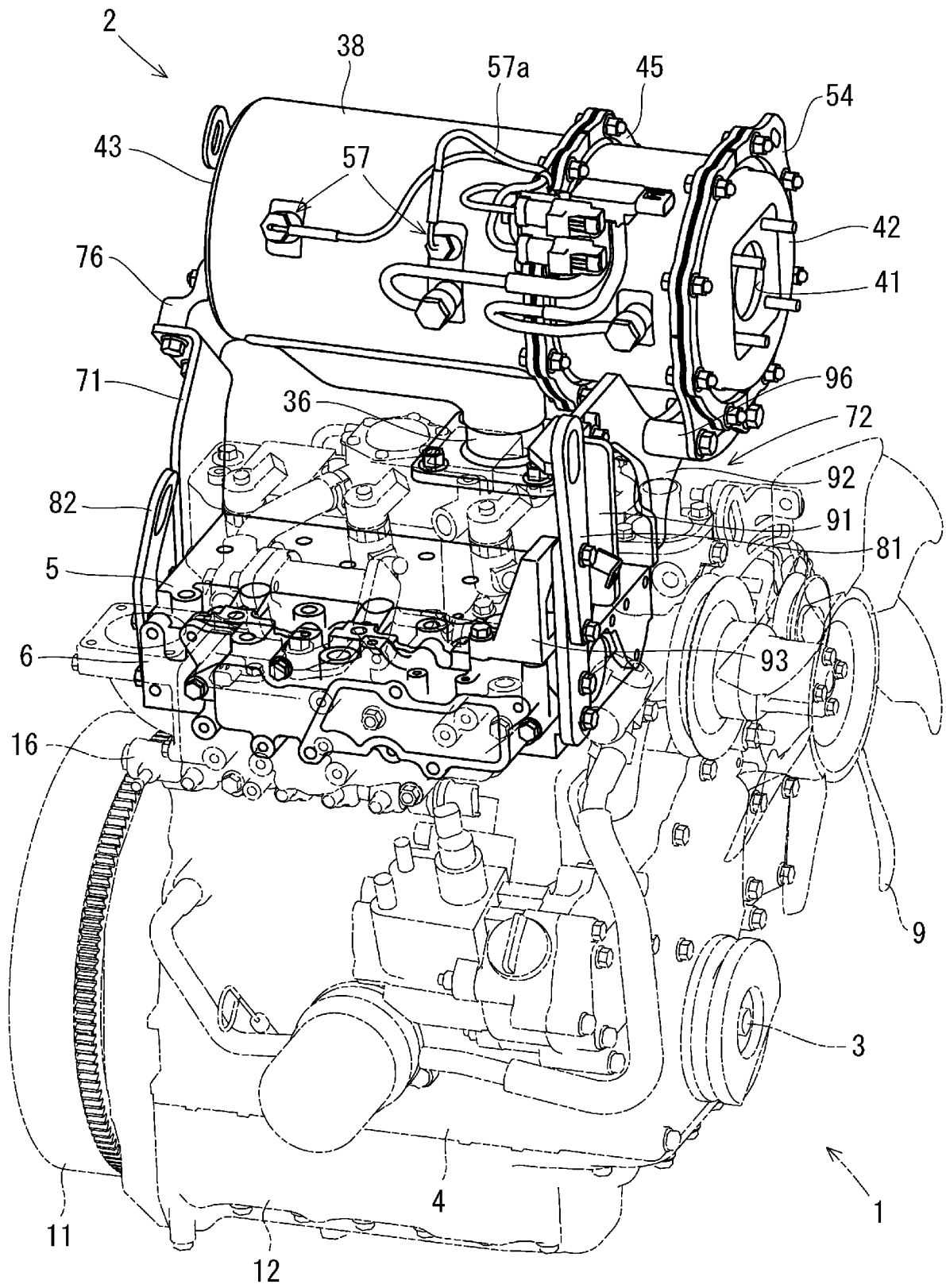


[図24]

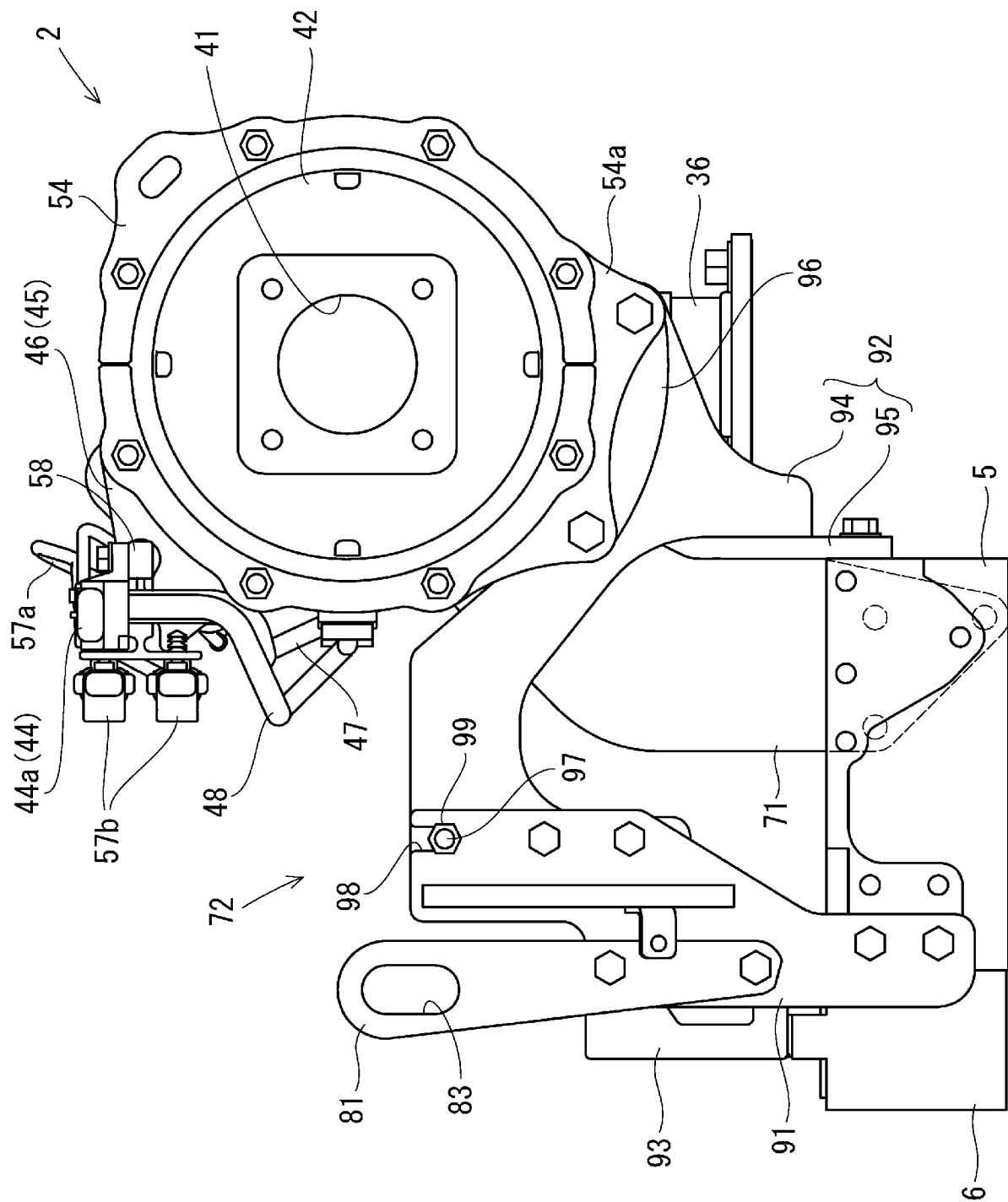




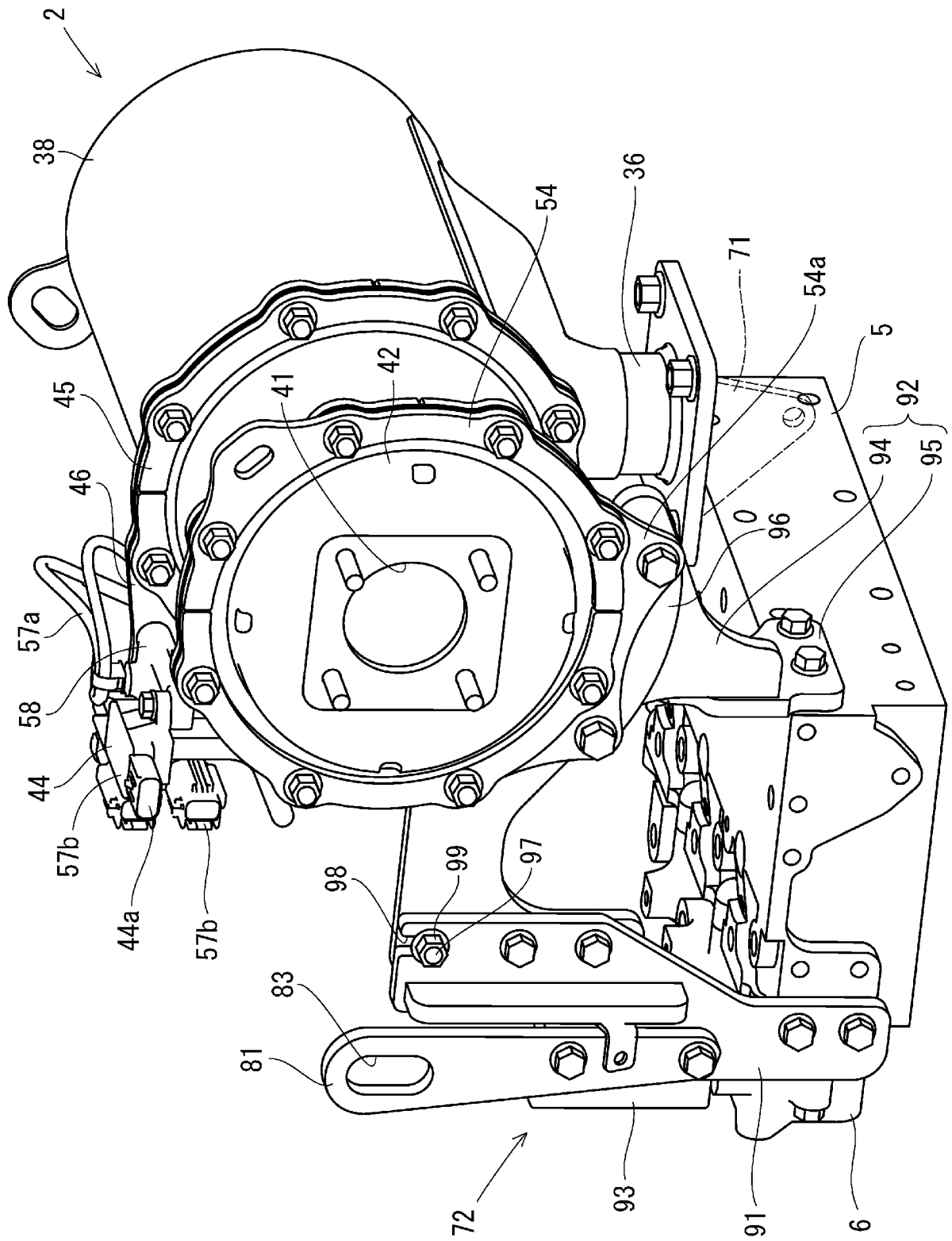
[図25]



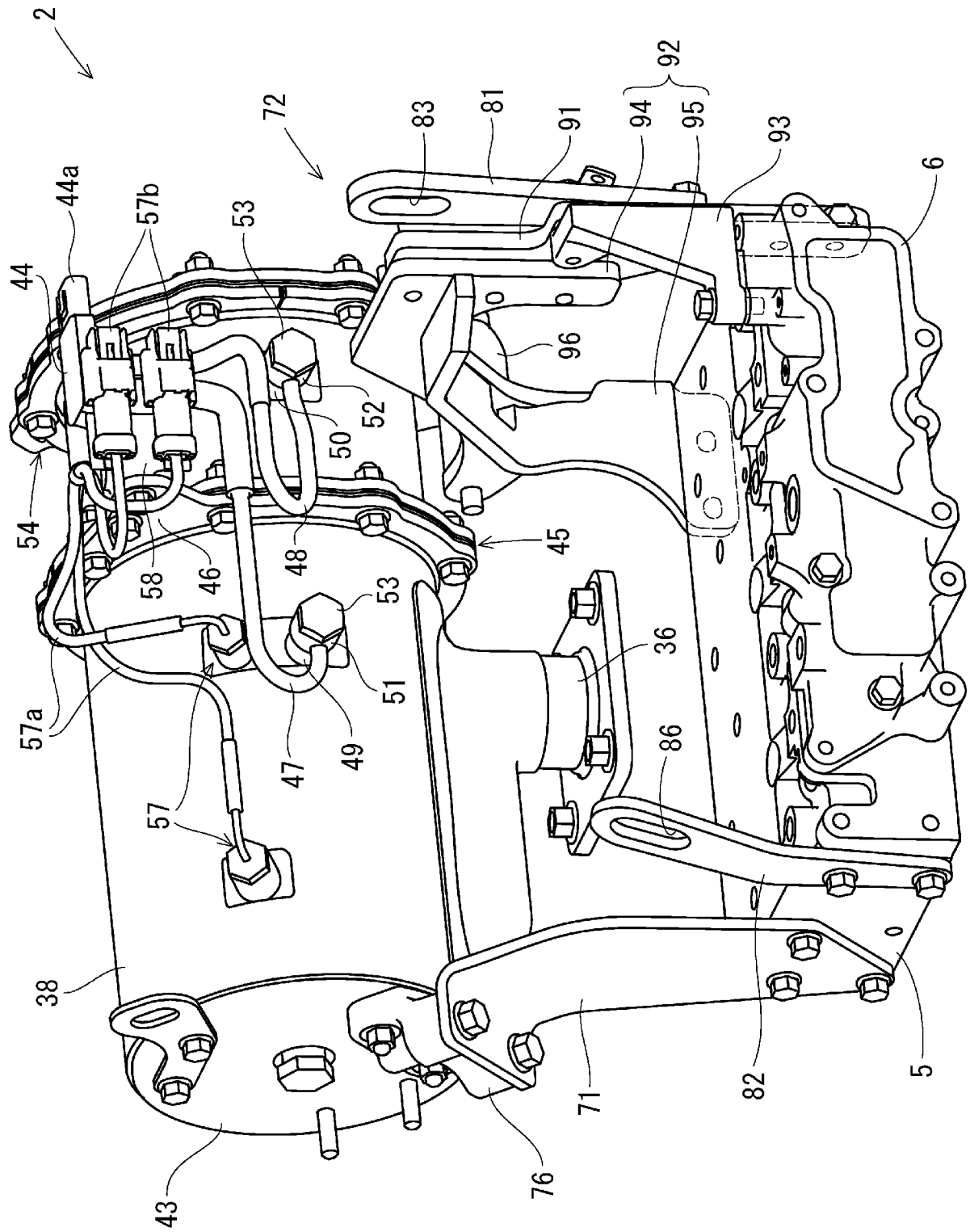
[図26]



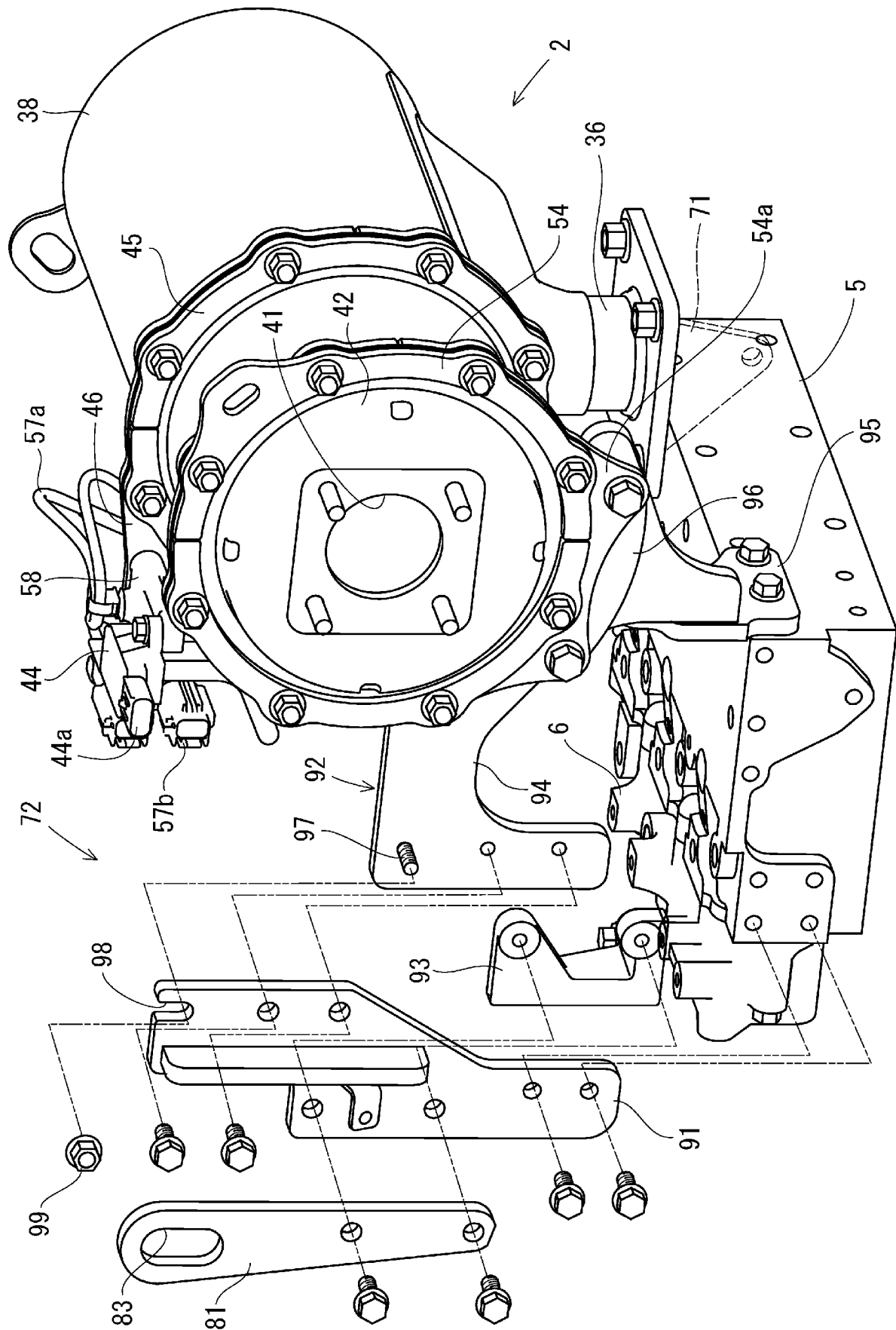
[図27]



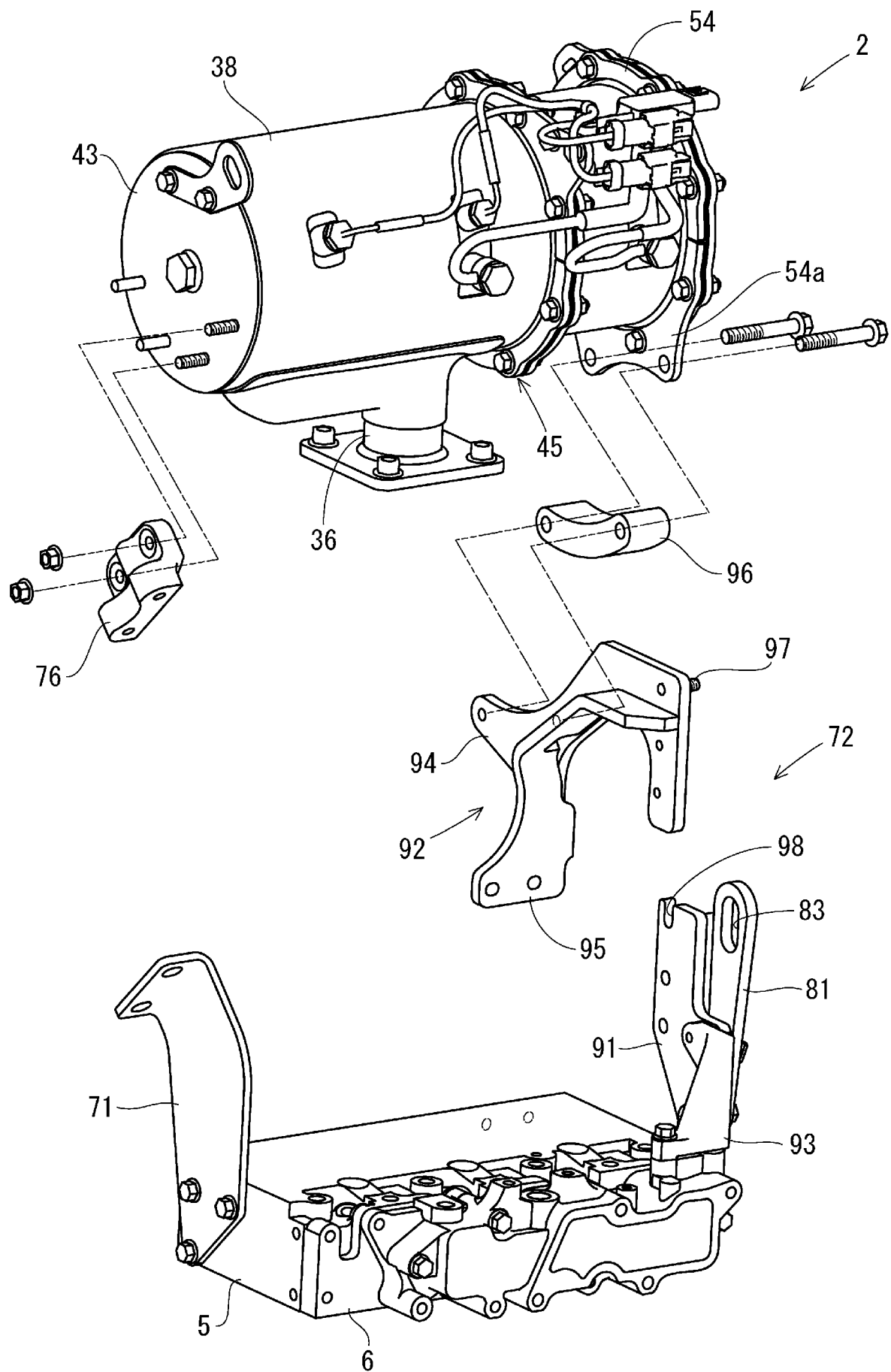
[図28]



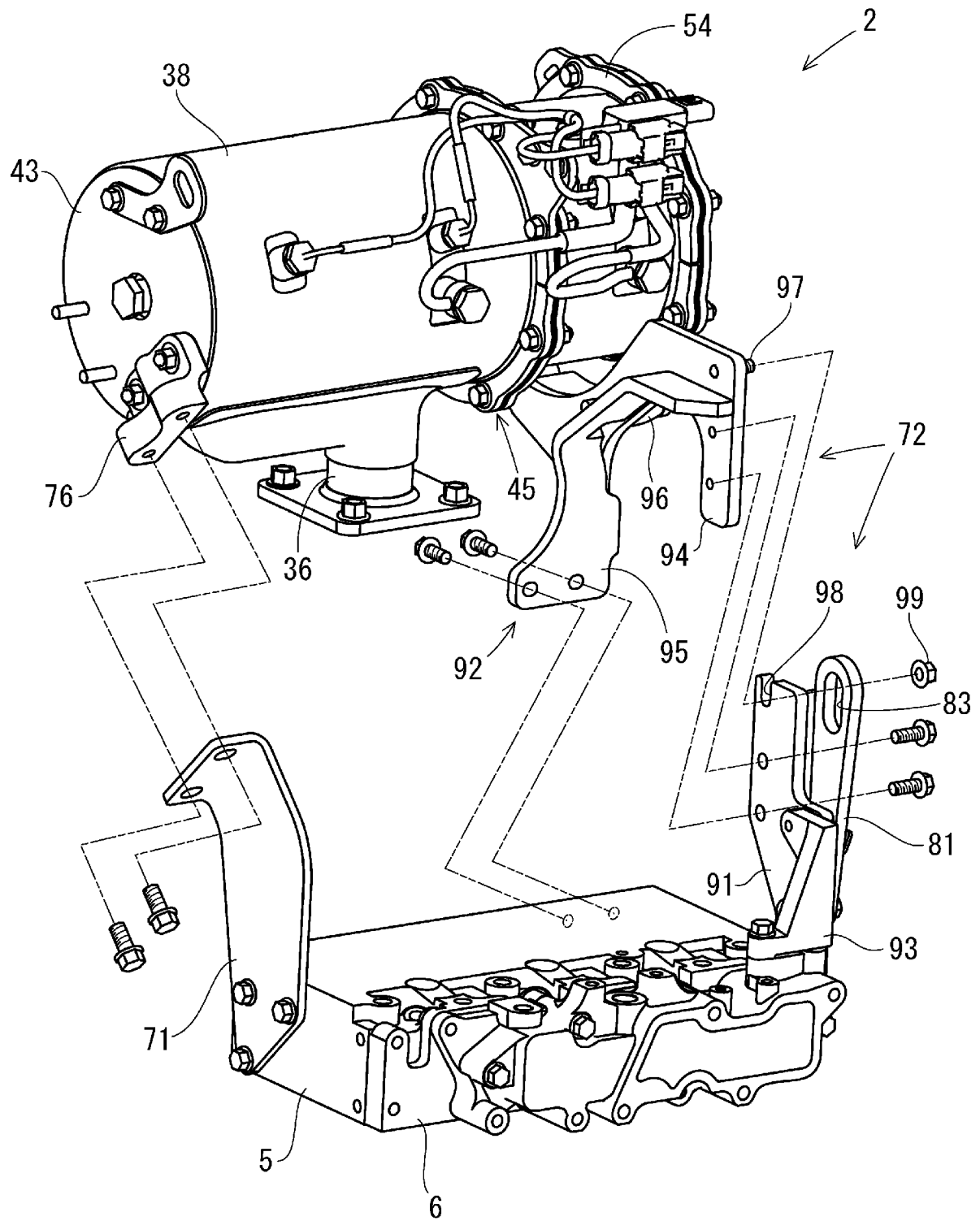
[図29]



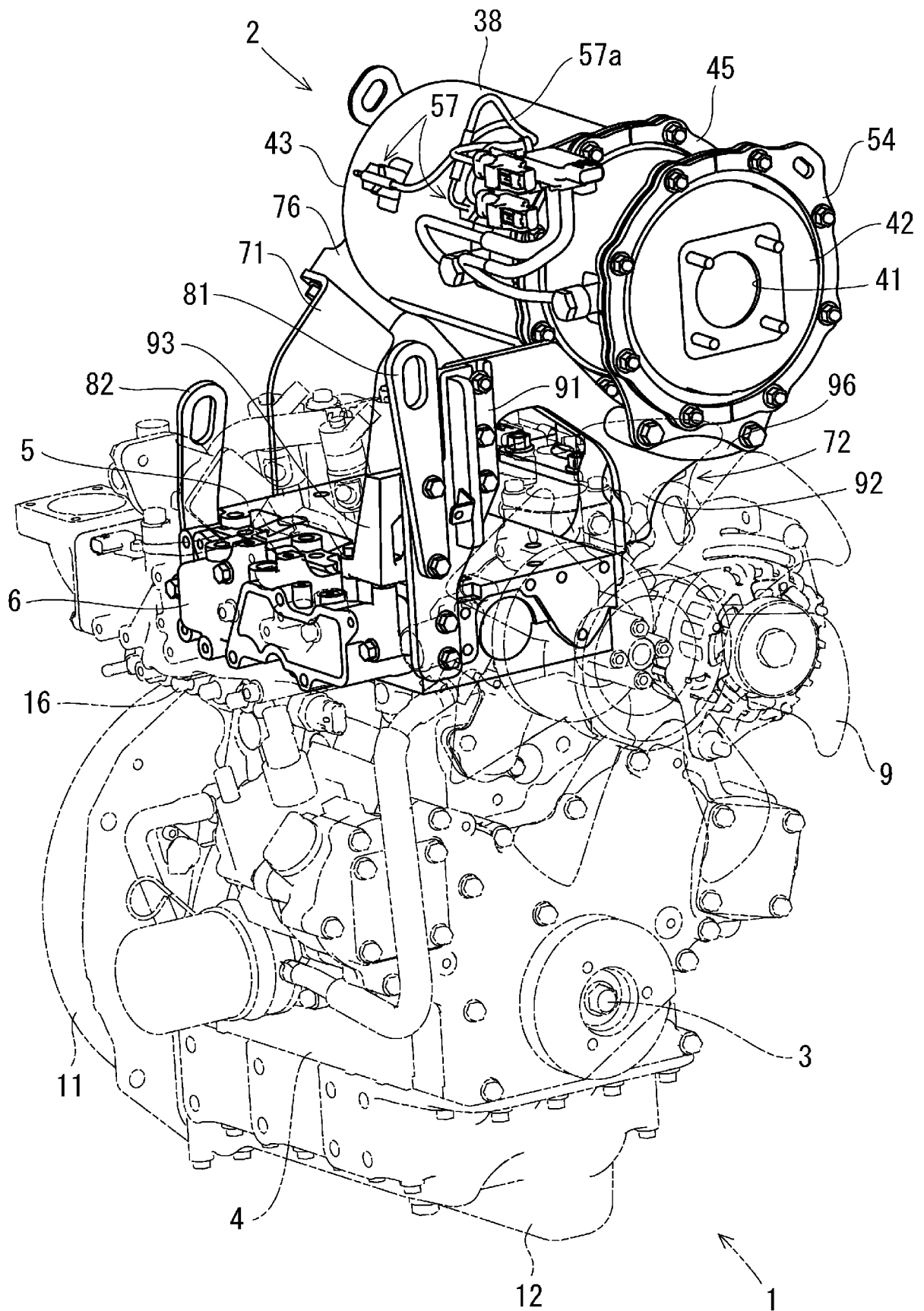
[図30]



[図31]



[図32]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069851

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B77/00(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, B60K13/04(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)

F02B77/00, B01D53/94, B60K13/04

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2011-196194 A (Yanmar Co., Ltd.),<br>06 October 2011 (06.10.2011),<br>paragraphs [0024], [0025]; fig. 17 to 21<br>& US 2012/0311984 A1 & EP 2549075 A1<br>& WO 2011/114857 A1 & CN 102822469 A<br>& KR 10-2013-0006451 A                                | 1, 2<br>3, 4          |
| Y<br>A    | Microfilm of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 85370/1989 (Laid-open<br>No. 25826/1991)<br>(Daihatsu Motor Co., Ltd.),<br>18 March 1991 (18.03.1991),<br>fig. 3 to 7<br>(Family: none) | 1, 2<br>3, 4          |

☒ 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  
08 October, 2013 (08.10.13)

Date of mailing of the international search report  
22 October, 2013 (22.10.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069851

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*    | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                            | Relevant to claim No. |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A       | JP 2002-168131 A (Suzuki Motor Corp.),<br>14 June 2002 (14.06.2002),<br>fig. 2, 4, 7<br>(Family: none)                                                                                                                                                        | 1, 2<br>3, 4          |
| A            | Microfilm of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 107110/1985 (Laid-open<br>No. 14138/1987)<br>(Daihatsu Motor Co., Ltd.),<br>28 January 1987 (28.01.1987),<br>fig. 1 to 4<br>(Family: none) | 1-4                   |
| A            | JP 2012-72722 A (Yanmar Co., Ltd.),<br>12 April 2012 (12.04.2012),<br>fig. 18<br>(Family: none)                                                                                                                                                               | 1-4                   |
| E, X<br>E, A | JP 2013-173428 A (Iseki & Co., Ltd.),<br>05 September 2013 (05.09.2013),<br>paragraphs [0037], [0038]; fig. 6<br>(Family: none)                                                                                                                               | 1, 2<br>3, 4          |
| P, X<br>P, A | JP 2013-11126 A (Hitachi Construction<br>Machinery Co., Ltd.),<br>17 January 2013 (17.01.2013),<br>fig. 2, 6<br>& WO 2013/002390 A1                                                                                                                           | 1<br>2-4              |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B77/00(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, B60K13/04(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（I P C））

Int.Cl. F02B77/00, B01D53/94, B60K13/04

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | JP 2011-196194 A（ヤンマー株式会社）2011.10.06, 【0024】, 【0025】, 【図17】－【図21】 & US 2012/0311984 A1 & EP 2549075 A1 & WO 2011/114857 A1 & CN 102822469 A & KR 10-2013-0006451 A | 1, 2<br>3, 4   |
| Y<br>A          | 日本国実用新案登録出願 1-85370 号(日本国実用新案登録出願公開 3-25826 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ダイハツ工業株式会社）1991.03.18, 第3－7図（ファミリーなし）                                                | 1, 2<br>3, 4   |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

佐々木 淳

3 T

4 4 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | JP 2002-168131 A (スズキ株式会社) 2002. 06. 14, 【図 2】, 【図 4】,<br>【図 7】 (ファミリーなし)                                                                   | 1, 2<br>3, 4   |
| A               | 日本国実用新案登録出願 60-107110 号 (日本国実用新案登録出願公開<br>62-14138 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ<br>イクロフィルム (ダイハツ工業株式会社) 1987. 01. 28, 第 1 - 4 図<br>(ファミリーなし) | 1 - 4          |
| A               | JP 2012-72722 A (ヤンマー株式会社) 2012. 04. 12, 【図 18】 (フ<br>ァミリーなし)                                                                               | 1 - 4          |
| E, X<br>E, A    | JP 2013-173428 A (井関農機株式会社) 2013. 09. 05, 【0037】,<br>【0038】, 【図 6】 (ファミリーなし)                                                                | 1, 2<br>3, 4   |
| P, X<br>P, A    | JP 2013-11126 A (日立建機株式会社) 2013. 01. 17, 【図 2】, 【図 6】<br>& WO 2013/002390 A1                                                                | 1<br>2 - 4     |