

(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
2010 年 9 月 23 日(23.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/106869 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 67/00 (2006.01) F02F 7/00 (2006.01)
F02B 65/00 (2006.01) F02M 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052453
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 18 日(18.02.2010)
- (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 2009-062905 2009 年 3 月 16 日(16.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石倉 誠 (ISHIKURA, Makoto) [JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社 内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 石井 暁夫, 外 (ISHII, Akeo et al.); 〒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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

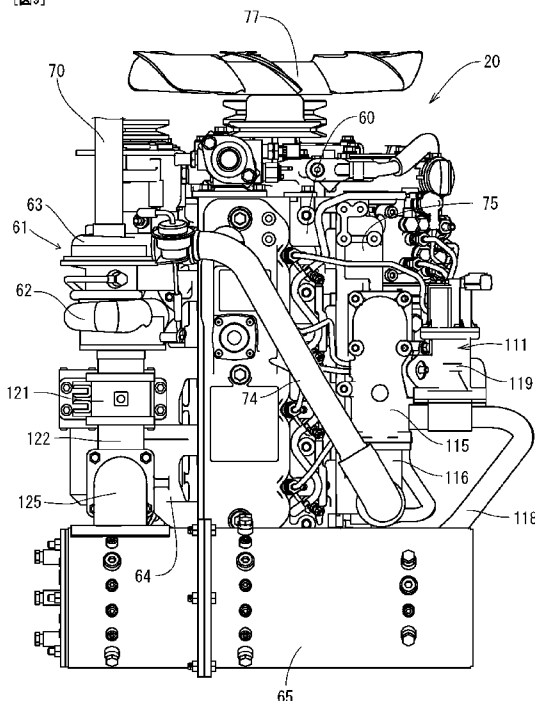
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENGINE DEVICE

(54) 発明の名称: エンジン装置

[図9]



(57) Abstract: Provided is an engine device wherein intake/exhaust system components are efficiently and compactly arranged around a diesel engine (20) in view of the performance of the intake/exhaust system components. The engine device is comprised of the diesel engine (20) having an intake manifold (75) and an exhaust manifold (64); and an exhaust gas purification device (DPF) (65) which purifies an exhaust gas from the exhaust manifold (64). A supporting leg element (131) which supports the exhaust gas purification device (65) is provided in a cylinder head (60) of the diesel engine (20). The center portion of the exhaust gas purification device (65) is coupled to the cylinder head (60) via the supporting leg element (131), and one end of the exhaust gas purification device (65) is coupled to the exhaust manifold (64) via a supercharger (61) of the diesel engine (20).

(57) 要約: 吸排気系部品の性能を考慮しつつ、吸排気系部品をディーゼルエンジン 20 周りに効率よくコンパクトに配置したエンジン装置を提供する。本願発明に係るエンジン装置は、吸気マニホールド 75 及び排気マニホールド 64 を有するエンジン 20 と、排気マニホールド 64 からの排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置 (DPF) 65 とを備えている。ディーゼルエンジン 20 のシリンダヘッド 60 に、排気ガス浄化装置 65 を支持する支持脚体 131 を備え、シリンダヘッド 60 に支持脚体 131 を介して排気ガス浄化装置 65 の中央部等を連結する一方、排気マニホールド 64 にディーゼルエンジン 20 の過給機 61 等を介して排気ガス浄化装置 65 の一端側を連結している。

WO 2010/106869 A1

明 細 書

発明の名称： エンジン装置

技術分野

[0001] 本願発明は、例えばコンバイン、トラクタ又はフォークリフトのような作業車両に用いら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に関する高次の排ガス規制が適用されるのに伴い、ディーゼルエンジンが搭載される農作業機や建設機械等に、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要望されつつある。排気ガス浄化装置としては、DPF（ディーゼルパティキュレートフィルタ）やNO_x触媒等が知られている（特許文献1～3参照）。また、排気ガス対策として、排気ガスの一部を吸気側に還流させるEGR装置（排気ガス再循環装置）を備えることにより、燃焼温度を低く抑えて排気ガス中のNO_x（窒素酸化物）量を低減させるという技術も知られている（特許文献4参照）。

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2008-82201号公報

特許文献4：特開2000-282961号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、排気ガス浄化装置の一例であるDPFでは、経年使用にて排気ガス中の煤（スート）がスートフィルタに堆積するので、ディーゼルエンジンの駆動時に煤を燃焼除去してスートフィルタを再生させている。よく知られているように、スートフィルタ再生動作は、排気ガス温度が所定温度（例

例えば300℃程度)以上で起こるから、DPFを通過する排気ガス温度は所定温度以上であることが望ましい。このため、従来から、DPFを排気ガス温度が高い位置、すなわちディーゼルエンジン自体に又はその近傍に配置したいという要請がある。

[0005] ディーゼルエンジンの搭載スペースは搭載対象の作業車両(農作業機や建設機械等)によって様々ではあるが、近年は、軽量化・コンパクト化の要請で、搭載スペースに制約がある(狭小である)ことが多い。このため、ディーゼルエンジン自体に又はその近傍にDPFを配置するに当たっては、吸排気効率や部品点数等を踏まえた上で、DPFをコンパクトにレイアウトする必要がある。また、ディーゼルエンジンの吸排気系部品としては、前述したDPF以外に、例えばEGR装置やターボ過給機、排気絞り装置等もあり、これらを含めた吸排気系部品を、総合的な観点から見て効率的且つコンパクトに配置することが求められる。

[0006] 本願発明は、上記の現状に鑑みてなされたものであり、吸排気系部品の性能を考慮しつつ、吸排気系部品をディーゼルエンジン周りに効率よくコンパクトに配置することを技術的課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項1の発明は、吸気マニホールド及び排気マニホールドを有するエンジンと、前記排気マニホールドからの排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置とを備えているエンジン装置であって、前記エンジンのシリンダヘッドに、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結する一方、前記排気マニホールドに前記排気ガス浄化装置の一端側を連結しているというものである。

[0008] 請求項2の発明は、請求項1に記載したエンジン装置において、前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに前記エンジンの過給機を介して前記排気ガス浄化装置の一端側を連結する一方、前記エンジンのフライホイールの上方に位置する前記シリンダ

ヘッドの一侧に前記支持脚体を設け、前記フライホイールの上方に前記排気ガス浄化装置を配置しているというものである。

[0009] 請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載したエンジン装置において、前記排気マニホールドから前記吸気マニホールドに還流する EGR ガスを冷却する EGR クーラを備える構造であって、前記排気マニホールドの下方側に前記 EGR クーラを配置しているというものである。

[0010] 請求項 4 の発明は、請求項 1 に記載したエンジン装置において、前記エンジンの出力軸と直交する方向に前記排気ガス浄化装置を延長させて形成し、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結しているというものである。

[0011] 請求項 5 の発明は、請求項 1 に記載したエンジン装置において、前記排気マニホールドからの排気ガスの一部を EGR ガスとして前記吸気マニホールドに還流させる EGR 装置を備える構造であって、前記シリンダヘッドに支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結させ、前記排気マニホールドと前記吸気マニホールドとをつなぐ還流管路の一部を構成する EGR 中継経路が前記支持脚体に備えられているというものである。

[0012] 請求項 6 の発明は、請求項 1 に記載したエンジン装置において、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記排気ガス浄化装置を一方向に延長させて形成し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに排気絞り装置を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側を連結しているというものである。

[0013] 請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載したエンジン装置において、前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記排気マニホールドに前記過給機を連結させ、前記過給機と前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側との間に、前記排気絞り装置を配置しているというものである。

発明の効果

- [0014] 本願発明によると、吸気マニホールド及び排気マニホールドを有するエンジンと、前記排気マニホールドからの排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置とを備えているエンジン装置であって、前記エンジンのシリンダヘッドに、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結する一方、前記排気マニホールドに前記排気ガス浄化装置の一端側を連結しているから、前記支持脚体にて前記排気ガス浄化装置の重心付近を支持することが可能になり、前記排気ガス浄化装置を安定支持できる。すなわち、前記エンジンの高剛性部品である前記シリンダヘッドと前記支持脚体とを利用して、前記排気ガス浄化装置を高剛性で且つ安定的に支持できる。従って、振動等による前記排気ガス浄化装置の損傷を抑制できる。
- [0015] その上、前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側が過給機を介して前記排気マニホールドに連結されているから、前記過給機の作用にて、前記エンジンの排気脈動を抑制できるという効果も奏する。
- [0016] ところで、排気ガス浄化装置より排気上流側に過給機を備えていると、前記過給機を経由した排気ガス温度が若干低下する。これに対して本願発明では、前記シリンダヘッドに設けられた前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側が前記過給機を介して前記排気マニホールドに連結されるから、前記排気マニホールドから前記過給機を経て前記排気ガス浄化装置までを短い距離で連通させることが可能になる。このため、前記過給機を通過してから前記排気ガス浄化装置に至るまでの排気ガス温度の低下を極力抑制でき、前記排気ガス浄化装置の排気ガス浄化能力を適正に維持し易いのである。
- [0017] 請求項2の発明によると、前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに前記エンジンの過給機を介して前記排気ガス浄化装置の一端側を連結する一方、前記エンジンのフライホイールの上方に位置する前記シリンダヘッドの一側に前記支持脚体を設け、前記フライホイールの上方に前記排気ガス浄化装置を配置しているから、前

記排気マニホールドから前記排気ガス浄化装置に至る排気系統は、平面視で前記シリンダヘッドの外側に沿って延びることになる。このため、前記エンジン（前記シリンダヘッド）の上方空間を有効利用して、前記過給機を經由して前記吸気マニホールドに至る吸気系統をコンパクトに取り回しできる。

[0018] 請求項 3 の発明によると、前記排気マニホールドから前記吸気マニホールドに還流する EGR ガスを冷却する EGR クーラを備える構造であって、前記排気マニホールドの下方側に前記 EGR クーラを配置しているから、前記エンジンにおける前記排気マニホールド側の側面において、前記過給機と前記 EGR クーラとが、前記排気マニホールドを挟んで上下に分かれて配置されることになる。従って、前記過給機と前記 EGR クーラとの配管構造を考慮しつつ、前記エンジン周りでの占有スペースをコンパクトに構成できる。

[0019] 請求項 4 の発明によると、前記エンジンの出力軸と直交する方向に前記排気ガス浄化装置を延長させて形成し、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結しているから、前記支持脚体にて前記排気ガス浄化装置の重心付近を支持することが可能になり、前記排気ガス浄化装置を安定支持できる。すなわち、前記エンジンの高剛性部品である前記シリンダヘッドと前記支持脚体とを利用して、前記排気ガス浄化装置を高剛性で且つ安定的に支持できる。従って、振動等による前記排気ガス浄化装置の損傷を抑制できる。

[0020] 請求項 5 の発明によると、前記排気マニホールドからの排気ガスの一部を EGR ガスとして前記吸気マニホールドに還流させる EGR 装置を備える構造であって、前記シリンダヘッドに支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結させ、前記排気マニホールドと前記吸気マニホールドとをつなぐ還流管路の一部を構成する EGR 中継経路が前記支持脚体に備えられているから、前記支持脚体にて前記排気ガス浄化装置を安定支持できる。すなわち、前記エンジンの高剛性部品である前記シリンダヘッドと前記支持脚体とを利用して、前記排気ガス浄化装置を高剛性で且つ安定的に支持できる。従って、

振動等による前記排気ガス浄化装置の損傷を抑制できる。そして特に、前記支持脚体には、前記排気マニホールドと前記吸気マニホールドとをつなぐ還流管路の一部を構成するEGR中継経路を備えているから、前記シリンダヘッドの上方空間を使うことなく、前記ディーゼルエンジンの外周（横側面周り）に沿って前記還流管路をコンパクトに取り回しできるという効果がある。

[0021] 請求項6の発明によると、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記排気ガス浄化装置を一方向に延長させて形成し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに排気絞り装置を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側を連結しているから、前記支持脚体にて前記排気ガス浄化装置の重心付近を支持することが可能になり、前記排気ガス浄化装置を安定支持できる。すなわち、前記エンジンの高剛性部品である前記シリンダヘッドと前記支持脚体とを利用して、前記排気ガス浄化装置を高剛性で且つ安定的に支持できる。従って、振動等による前記排気ガス浄化装置の損傷を抑制できる。その上、排気系統のうち前記排気マニホールドと前記排気ガス浄化装置との間に前記排気絞り装置を備えているので、前記排気絞り装置の作用にて、前記排気ガス浄化装置を適正温度に維持し易く、前記排気ガス浄化装置での排気ガス浄化処理を高効率な状態に維持できる。

[0022] 請求項7の発明によると、前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記排気マニホールドに前記過給機を連結させ、前記過給機と前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側との間に、前記排気絞り装置を配置しているから、前記過給機による排気ガス温度の低下分を、前記排気絞り装置の作用にて効率よく補完して、排気ガス温度を高温にすることが可能になる。従って、前記排気ガス浄化装置に向かう排気ガス温度の調節を精度よく実行できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]コンバインの左側面図である。

[図2] コンバインの右側面図である。

[図3] コンバインの平面図である。

[図4] 走行機体に対するディーゼルエンジンの位置関係を示す左側面図である。

[図5] 走行機体に対するディーゼルエンジンの位置関係を示す正面図である。

[図6] 走行機体に対するディーゼルエンジンの位置関係を示す平面図である。

[図7] ディーゼルエンジンの左側面図である。

[図8] ディーゼルエンジンの正面図である。

[図9] ディーゼルエンジンの平面図である。

[図10] D P F の説明図である。

[図11] N O x 浄化手段の説明図である。

[図12] コンバインにおける動力伝達システムのスケルトン図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下に、本願発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明では、走行機体 1 の前進方向に向かって左側を単に左側と称し、同じく前進方向に向かって右側を単に右側と称する。

[0025] (1) . コンバインの全体構造

まず、図 1 ～図 3 を参照しながら、コンバインの全体構造について説明する。図 1 ～図 3 に示されるように、実施形態のコンバインは、左右一対の走行クローラ 2 (走行部) にて支持された走行機体 1 を備えている。走行機体 1 の前部には、穀稈を刈取る 4 条刈り用の刈取装置 3 が配置されている。単動式の昇降用油圧シリンダ 4 によって刈取回動支点軸 4 a 回りに昇降調節可能に、走行機体 1 の前部に刈取装置 3 が装着されている。走行機体 1 には、フィードチェン 6 を有する脱穀装置 5 と、脱穀後の穀粒を貯留するグレンタンク 7 とが横並び状に搭載されている。脱穀装置 5 が走行機体 1 の前進方向に向かって左側に配置され、グレンタンク 7 が走行機体 1 の前進方向に向かって右側に配置されている (図 3 参照)。グレンタンク 7 内の穀粒を機体外部に排出する穀粒排出オーガ 8 が配設されている。

- [0026] 走行機体 1 の右側前部には運転部 10 が設けられている。グレンタンク 7 の前方の運転部 10 には、オペレータが搭乗するステップ 11、運転座席 12、操向ハンドル 13 や各種の操作レバーなどを備えた操作装置を配置している。走行機体 1 のうち運転座席 12 の下方には、動力源としてのディーゼルエンジン 20 が配置されている。運転座席 12 の一側方に配置されたサイドコラム 14 には、走行機体 1 の変速操作を行う主変速レバー 16、油圧無段変速機（図示省略）の出力及び回転数を所定範囲に設定保持する副変速レバー 17、刈取装置 3 及び脱穀装置 5 への動力継断操作作用のクラッチレバー 18 が設けられている。
- [0027] 主変速レバー 16 は、走行機体 1 の前進、停止、後退及びその車速を無段階に変更操作するためのものである。副変速レバー 17 は、作業状態に応じてミッションケース 86（図 6 及び図 12 参照）内の副変速機構（図示省略）を変更操作し、油圧無段変速機の出力及び回転数を、中立を挟んで低速と高速の 2 段階の変速段に設定保持するためのものである。
- [0028] クラッチレバー 18 は、刈取装置 3 の動力継断操作作用のレバーと脱穀装置 5 の動力継断操作作用のレバーとを 1 本で兼ねたものであり、サイドコラム 14 に形成された L 字状のクランク溝に沿って傾動可能に構成されている。この場合、クラッチレバー 18 をクランク溝の左部先端側に傾動させると刈取クラッチ 92 及び脱穀クラッチ 93（図 12 参照）が共に切り状態になり、クランク溝の中途コーナ部に傾動させると脱穀クラッチ 93 のみが入り状態になり、クランク溝の前部先端側にまで傾動させると両クラッチ 92、93 とも入り状態になる。
- [0029] 図 1 及び図 2 に示されるように、走行機体 1 の下面側に左右のトラックフレーム 21 を配置している。トラックフレーム 21 には、走行クローラ 2 にディーゼルエンジン 20 の動力を伝える駆動スプロケット 22 と、走行クローラ 2 のテンションを維持するテンションローラ 23 と、走行クローラ 2 の接地側を接地状態に保持する複数のトラックローラ 24 とを設けている。駆動スプロケット 22 によって走行クローラ 2 の前側を支持し、テンションロ

ーラ 23 によって走行クローラ 2 の後側を支持し、トラックローラ 24 によって走行クローラ 2 の接地側を支持する。

[0030] 図 1～図 3 に示されるように、刈取装置 3 の刈取回動支点軸 4a に刈取フレーム 9 を連結している。刈取装置 3 は、圃場の未刈り穀稈の株元を切断するバリカン式の刈刃装置 47 と、圃場の未刈り穀稈を引起す 4 条分の穀稈引起装置 48 と、刈刃装置 47 によって刈取られた刈取り穀稈を搬送する穀稈搬送装置 49 と、圃場の未刈り穀稈を分草する 4 条分の分草体 50 とを備える。刈取フレーム 9 の下方に刈刃装置 47 が設けられている。刈取フレーム 9 の前方に穀稈引起装置 48 が配置されている。穀稈引起装置 48 とフィードチェン 6 の前端部（送り始端側）との間に穀稈搬送装置 49 が配置されている。穀稈引起装置 48 の下部前方に分草体 50 が突設されている。ディーゼルエンジン 20 にて走行クローラ 2 を駆動して圃場内を移動しながら、刈取装置 3 を駆動して圃場の未刈り穀稈を連続的に刈取る。

[0031] 図 1 及び図 2 に示されるように、脱穀装置 5 には、穀稈脱穀用の扱胴 26 と、扱胴 26 の下方に落下する脱粒物を選別する揺動選別機構としての揺動選別盤 27 と、揺動選別盤 27 に選別風を供給する唐箕ファン 28 と、扱胴 26 の後部から取出される脱穀排出物を再処理する処理胴 29 と、揺動選別盤 27 の後部の排塵を機外に排出する排塵ファン 30 とを備えている。

[0032] 図 1 乃至図 3 に示す如く、フィードチェン 6 の後端側（送り終端側）には、排藁チェン 34 が配置されている。フィードチェン 6 の後端側から排藁チェン 34 に受け継がれた排藁（穀粒が脱粒された稈）は、長い状態で走行機体 1 の後方に排出されるか、又は脱穀装置 5 の後方側に設けた排藁カッタ 35 にて適宜長さに短く切断されたのち、走行機体 1 の後方下方に排出される。

[0033] 揺動選別盤 27 の下方側には、揺動選別盤 27 にて選別された穀粒（一番選別物）を取出す一番コンベヤ 31 と、枝梗付き穀粒等の二番選別物を取出す二番コンベヤ 32 とが設けられている。本実施形態の両コンベヤ 31、32 は、走行機体 1 の進行方向前側から一番コンベヤ 31、二番コンベヤ 32

の順で、側面視において走行機体 1 の上面側に横設されている。

[0034] 図 1 乃至図 3 に示す如く、揺動選別盤 27 は、扱胴 26 の下方に落下した脱穀物を、揺動選別（比重選別）するように構成している。揺動選別盤 27 から落下した穀粒（一番選別物）は、その穀粒中の粉塵が唐箕ファン 28 からの選別風によって除去され、一番コンベヤ 31 に落下する。一番コンベヤ 31 のうち脱穀装置 5 におけるグレンタンク 7 寄りの一側壁（実施形態では右側壁）から外向きに突出した終端部には、上下方向に延びる一番揚穀筒 33 が連通接続されている。一番コンベヤ 31 から取出された穀粒は、一番揚穀筒 33 内の一番揚穀コンベヤ（図示せず）によってグレンタンク 7 に搬入され、グレンタンク 7 に収集される。

[0035] 揺動選別盤 27 は、揺動選別（比重選別）によって、枝梗付き穀粒等の二番選別物（穀粒と藁屑等が混在した再選別用の還元再処理物）を二番コンベヤ 32 に落下させるように構成している。二番コンベヤ 32 によって取出された二番選別物は、二番還元筒 36 及び二番処理部 37 を介して揺動選別盤 27 の上面側に戻されて再選別される。また、扱胴 26 からの脱粒物中の藁屑及び粉塵等は、唐箕ファン 28 からの選別風によって、走行機体 1 の後部から圃場に向けて排出される。

[0036] （２）．コンバインの動力伝達系統

次に、図 12 を参照しながら、コンバインの動力伝達系について説明する。

[0037] ディーゼルエンジン 20 の動力は、ディーゼルエンジン 20 の左右両側に突出した出力軸 83 の一方から、ミッションケース 86 及び刈取装置 3 と、脱穀装置 5 との 2 方向に分岐して伝達される。ディーゼルエンジン 20 の他の動力は、出力軸 83 の他方から穀粒排出オーガ 8 に伝達される。

[0038] ミッションケース 86 には、直進用の油圧無段変速機と旋回用の油圧無段変速機（共に図示省略）とを備えている。出力軸 83 からミッションケース 86 に向かう分岐動力は、直進用の油圧無段変速機の直進用入力軸 88 に伝達され、直進用入力軸 88 から旋回用の油圧無段変速機の旋回用入力軸 89

に動力伝達される。

- [0039] 運転部 10 に配置された操向ハンドル 13 の操作量に応じて、各油圧ポンプにおける回転斜板の傾斜角度を調節することにより、油圧ポンプ油圧モータ間の作動油の吐出方向及び吐出量が変更され、直進用又は旋回用出力軸（図示せず）の回転方向及び回転数、ひいては左右の走行クローラ 2 の駆動速度及び駆動方向が任意に調節される。
- [0040] また、直進用入力軸 88 に伝達された動力は、ミッションケース 86 から突出した刈取 PTO 軸 90 にも伝達され、次いで、一方向クラッチ 91 及びベルトテンション式の刈取クラッチ 92 を介して、刈取装置 3 に動力伝達される。
- [0041] ディーゼルエンジン 20 の出力軸 83 の一方から脱穀装置 5 に向かう分岐動力は、クラッチ手段であるベルトテンション式の脱穀クラッチ 93 を介して、唐箕ファン 28 の唐箕軸 40 に伝達される。唐箕軸 40 に伝達された動力の一部は、ベルト 41 及びプーリ伝動により、一番コンベヤ 31 及び一番揚穀筒 33 内の揚穀コンベヤ 38、二番コンベヤ 32 及び二番還元筒 36 内の還元コンベヤ 39、揺動選別盤 27 の揺動軸 42、排塵ファン 30 の排塵軸 43、並びに排藁カッタ 35 に伝達される。
- [0042] また、唐箕軸 40 からは、フィードチェンクラッチ 44 及びフィードチェン軸 45 を経て、フィードチェン 6 の前端にも動力伝達される。更に、唐箕軸 40 からの動力は扱胴入力軸 52 にも伝達される。扱胴入力軸 52 に伝達された動力は、扱胴 26 と処理胴 29 との 2 方向に分岐して伝達される。扱胴入力軸 52 から扱胴 26 への分岐動力は、扱胴 26 の回転軸 53 及び排藁チェン 34 に伝達される。扱胴入力軸 52 から処理胴 29 への分岐動力は、処理胴入力軸 54 を経由して処理胴 29 の回転軸 55 に伝達される。処理胴入力軸 54 からは二番処理部 37 の回転軸 56 にも分岐動力が伝達される。
- [0043] ディーゼルエンジン 20 の出力軸 83 から穀粒排出オーガ 8 に向かう動力は、グレン入力ギヤ機構 94 及び動力継断用のオーガクラッチ 95 を介して、グレンタンク 7 内の底コンベヤ 96 及び穀粒排出オーガ 8 における縦オー

が筒内の縦コンベヤ 97 に動力伝達され、次いで、受継スクリュウ 98 を介して、穀粒排出オーガ 8 における横オーガ筒内の排出コンベヤ 99 に動力伝達される。

[0044] (3) . ディーゼルエンジンの吸排気構造

次に、図 4 乃至図 11 を参照しながら、ディーゼルエンジン 20 の吸排気構造について説明する。ディーゼルエンジン 20 は、エンジン出力軸 83 (クランク軸、図 4 及び図 7 参照) とピストン (図示省略) を有するシリンダブロック 59 と、シリンダブロック上に取り付けられたシリンダヘッド 60 とを備えている。シリンダヘッド 60 の前側面に排気マニホールド 64 が配置されている。シリンダヘッド 60 の後側面には吸気マニホールド 75 が配置されている。

[0045] シリンダブロック 59 の左右両側面からエンジン出力軸 83 の左右両端を突出させている。シリンダブロック 59 の右側面には冷却ファン 77 が設けられている。エンジン出力軸 83 の右端側から V ベルト (図示省略) を介して冷却ファン 77 に回転力を伝達するように構成している。図 5 及び図 6 に示すように、ディーゼルエンジン 20 を収容するエンジンルーム 79 の右側方に、ディーゼルエンジン 20 水冷用のラジエータ 76 が配置されている。当該ラジエータ 76 にディーゼルエンジン 20 の冷却ファン 77 を対峙させている。

[0046] 図 4、図 5、図 7 及び図 8 に示すように、シリンダブロック 59 の左側面から突出したエンジン出力軸 83 の左端側に、フライホイール 84 が軸支されている。フライホイール 84 には、刈取装置 3 や脱穀装置 5 に駆動力を伝達する作業部駆動プーリ 85 や、走行クローラ 2 にミッションケース 86 から駆動力を伝達する走行駆動プーリ 87 を固着させ、ディーゼルエンジン 20 の出力部を構成している。

[0047] 図 4 ~ 図 6 に示すように、ディーゼルエンジン 20 は、フライホイール 84 が走行機体 1 の左右中央側に、冷却ファン 77 が走行機体 1 の右側に位置するようにして、走行機体 1 のうち運転座席 12 の下方に形成されたエンジ

ンルーム 79 内に配置されている。すなわち、エンジン出力軸 83 の向きが左右方向に延びるように、ディーゼルエンジン 20 が配置されている。

[0048] ディーゼルエンジン 20 の上部には、排気マニホールド 64 からの排気ガスにて駆動するターボ過給機 61 が配置されている。図 6 及び図 9 に詳細に示すように、実施形態のターボ過給機 61 は、排気マニホールド 64 のガス出口部上に寄せた状態で、当該排気マニホールド 64 の上面に取り付けられている。ターボ過給機 61 は、タービンホイール（図示省略）を内蔵したタービンケース 62 と、ブロアホイール（図示省略）を内蔵したコンプレッサケース 63 とを備えている。なお、ターボ過給機 61 は、ディーゼルエンジン 20 の排気ガス圧力を利用して、ディーゼルエンジン 20 の吸気圧力を高めるものである。

[0049] 図 5、図 6、図 8 及び図 9 に示すように、コンプレッサケース 63 の吸気取入れ側は、吸気管 70 を介してエアクリーナ 71 の吸気排出側に接続されている。エアクリーナ 71 の吸気取入れ側は、吸気ダクト 73 を介してプリクリーナ 72 に接続されている。コンプレッサケース 63 の吸気排出側は、過給管 74 及び EGR 装置 111 を介して吸気マニホールド 75 のガス入口部に接続されている。プリクリーナ 72 からエアクリーナ 71 に吸い込まれた新気（外部空気）は、エアクリーナ 71 にて除塵・浄化されたのち、コンプレッサケース 63 及び EGR 装置 111 を介して、吸気マニホールド 75 に送られる。そして、吸気マニホールド 75 からディーゼルエンジン 20 の各気筒に供給される。

[0050] 図 6 及び図 9 に示すように、EGR 装置 111 は、ディーゼルエンジン 20 の排気ガスの一部（排気マニホールド 64 からの EGR ガス）と新気（外部空気）とを混合させて吸気マニホールド 75 に供給する EGR 本体ケース（コレクタ）115 と、過給管 74 と EGR 本体ケース 115 とをつなぐ吸気スロットル 116 と、排気マニホールド 64 に EGR クーラ 117（図 5 及び図 8 参照）を介して接続される還流管路としての再循環排気ガス管 118 と、再循環排気ガス管 118 に EGR 本体ケース 115 を連通させる EG

Rバルブ部材 119 とを備えている。

[0051] すなわち、吸気マニホールド 75 と吸気スロットル 116 とが EGR 本体ケース 115 を介して接続されている。そして、EGR 本体ケース 115 には、排気マニホールド 64 から延びる再循環排気ガス管 118 の出口側が EGR バルブ部材 119 を介して接続されている。EGR バルブ部材 119 は、その内部にある EGR バルブ（図示省略）の開度を調節することにより、EGR 本体ケース 115 への EGR ガスの供給量を調節するものである。EGR クーラ 117 は、排気マニホールド 64 から吸気マニホールド 75 に還流する EGR ガスを冷却するためのものであり、実施形態では、シリンダブロック 59 の前側面のうち排気マニホールド 64 の下方側に配置されている。再循環排気ガス管 118 の入口側は、排気マニホールド 64 の下方側にある EGR クーラ 117 を介して、排気マニホールド 64 の下面側に連結されている。

[0052] 上記の構成により、コンプレッサケース 63 から吸気スロットル 116 を介して EGR 本体ケース 115 内に加圧新気が供給される一方、排気マニホールド 64 から EGR バルブ部材 119 を介して EGR 本体ケース 115 内に EGR ガスが供給される。コンプレッサケース 63 からの加圧新気と、排気マニホールド 64 からの EGR ガスとが、EGR 本体ケース 115 内で混合された後、EGR 本体ケース 115 内の混合ガスが吸気マニホールド 75 に供給される。すなわち、ディーゼルエンジン 20 から排気マニホールド 64 に排出された排気ガスの一部が、吸気マニホールド 75 からディーゼルエンジン 20 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、ディーゼルエンジン 20 からの NO_x（窒素酸化物）の排出量が低減することになる。

[0053] 一方、ディーゼルエンジン 20 の上部には、ターボ過給機 61 及び EGR 装置 111 以外に、ディーゼルエンジン 20 の排気圧を調節するための排気絞り装置 121 と、排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置の一例である DPF 65（ディーゼルパティキュレートフィルタ）とが設けられている。

また、ディーゼルエンジン 20 の上部には、ターボ過給機 61 及び EGR 装置 111 以外に、ディーゼルエンジン 20 の排気圧を調節するための排気絞り装置 121 と、排気ガスを浄化処理する排気ガス浄化装置の一例である DPF 65（ディーゼルパティキュレートフィルタ）とが設けられている。実施形態では、DPF 65 がシリンダヘッド 60 の左斜め上方、換言するとフライホイール 84 の上方に配置されている。排気絞り装置 121 は、排気マニホールド 64 の上部側で且つターボ過給機 61 と DPF 65 との間に配置されている。すなわち、排気絞り装置 121 も、ターボ過給機 61 と同様に、排気マニホールド 64 上に寄せた位置におかれていて、排気マニホールド 64 に連結支持されている。

[0054] 排気マニホールド 64 のガス出口部に、タービンケース 62 の排気ガス取入れ側が接続されている。タービンケース 62 の排気ガス排出側には、排気絞り装置 121 の排気ガス取入れ側が連結されている。排気絞り装置 121 の排気ガス排出側は、排気連通管 122 を介して DPF 65 の長手方向一端側にある排気ガス入口管 125（詳細は後述する）に連結されている。従って、DPF 65 の長手方向一端側は、ターボ過給機 61、排気連通管 122 及び排気絞り装置 121 を介して高剛性の排気マニホールド 64 に連結支持されている。

[0055] 排気絞り装置 121 はディーゼルエンジン 20 の排気圧を高めるためのものである。すなわち、煤（スート）が DPF 65 内のスートフィルタ 104（詳細は後述する）に堆積したときに、排気絞り装置 121 の制御にてディーゼルエンジン 20 の排気圧を高めることによって、ディーゼルエンジン 20 からの排気ガス温度を高温にして、スートフィルタ 104 に堆積した煤を燃焼させる。その結果、煤が消失してスートフィルタ 104 が再生することになる。

[0056] 一般に、DPF 65 より排気上流側にターボ過給機 61 を備えていると、高温の排気ガスはターボ過給機 61 の過給作用に利用され、ターボ過給機 61 から排出される排気ガス温度は若干低下する。これに対して実施形態では

、排気系統のうちターボ過給機 6 1 と D P F 6 5 との間に排気絞り装置 1 2 1 を備えているので、排気絞り装置 1 2 1 を用いての排気圧の強制上昇によって、ターボ過給機 6 1 による排気ガス温度低下の影響を打ち消し、排気ガス温度を高温にできる。つまり、排気絞り装置 1 2 1 の作用にてスートフィルタ 1 0 4 を再生でき、D P F 6 5 の排気ガス浄化能力を適正に維持できるのである。また、スートフィルタ 1 0 4 に堆積した煤を燃やすためのバーナー等も不要になる。更に、ディーゼルエンジン 2 0 始動時も、排気絞り装置 1 2 1 の制御にて排気圧を高めることにより、排気ガス温度を高温にして、ディーゼルエンジン 2 0 における暖機時間の短縮も可能である。なお、シリンダヘッド 6 0 の左斜め上方（フライホイール 8 4 の上方）に配置された D P F 6 5 の長手方向一端側（排気ガス入口管 1 2 5）がターボ過給機 6 1 を介して排気マニホールド 6 4 に連結されるから、排気マニホールド 6 4 からターボ過給機 6 1 を経て D P F 6 5 までを短い距離で連通させることが可能になる。このため、ターボ過給機 6 1 を通過してから D P F 6 5 に至るまでの排気ガス温度の低下を極力抑制して、排気ガス温度を利用したスートフィルタ 1 0 4 の再生を可能にし、D P F 6 5 の排気ガス浄化能力を適正に維持し易いのである。

[0057] 排気ガス浄化装置の一例である D P F 6 5 は、排気ガス中の粒子状物質（PM）等を捕集するためのものである。図 4～図 9 に示すように、実施形態の D P F 6 5 は、エンジン出力軸 8 3 と直交する方向に長い形態になっている。そして、フライホイール 8 4 より上方において、排気ガス移動方向がエンジン出力軸 8 3 と直交する方向（前から後ろへ）を向くようにして、ディーゼルエンジン 2 0 の上面から離して配置されている。

[0058] 図 1 0 に示す如く、D P F 6 5 は、耐熱金属材料製の D P F ケーシング 1 0 0 に内蔵した略筒型のフィルタケース 1 0 1、1 0 2 に、例えば白金等のディーゼル酸化触媒 1 0 3 とハニカム構造のフィルタ体であるスートフィルタ 1 0 4 とを直列に並べて収容した構造になっている。

[0059] D P F ケーシング 1 0 0 の長手方向一端側には、ディーゼル酸化触媒 1 0

3より排気上流側の空間に臨む円形の排気ガス取入れ開口126が形成されている。そして、DPFケーシング100の外側面のうち長手方向一端側には、排気ガス取入れ開口126に連通する排気ガス入口管125が溶接固定されている。排気ガス入口管125は、排気絞り装置121の排気ガス排出側から延びる排気連通管122にボルト締結されている（図8及び図9参照）。

[0060] DPFケーシング100の長手方向他端側には、スートフィルタ104より排気下流側の空間に臨む円形の排気ガス排出開口127が形成されている。そして、DPFケーシング100の外側面には、排気ガス排出開口127に連通する排気ガス出口管128が設けられている。図10に詳細に示すように、排気ガス出口管128は上向きに開口した半割筒型に形成されている。矩形状の上向き開口端部128bは、排気ガス排出開口127を覆い且つDPFケーシング100の長手（前後）方向に延びるようにしてDPFケーシング100の外側面に溶接固定されている。

[0061] 排気ガス出口管128のうちDPFケーシング100の長手方向中途部に当たる前端側には、排気ガス流出口である下向き開口端部128aが形成されている。下向き開口端部128aの外周部に連結フランジ体129が溶接固定されている。連結フランジ体129は、シリンダヘッド60のうちフライホイール84の上方に位置する左側面に取り付けられた支持ブロック体131（詳細は後述する）に締結されている。排気ガス出口管128の下向き開口端部128aは、DPFケーシング100における長手方向のほぼ中央部に位置している。このため、DPF1の排気ガス移動方向の長さは、排気ガス出口管128の下向き開口端部128aを挟んでほぼ等分される寸法になっている。

[0062] 図4、図5及び図7に示すように、DPF65の排気ガス排出側である排気ガス出口管128には、中継排気管67を介してNO_x浄化手段68の排気ガス取入れ側が接続されている。詳細は後述するが、中継排気管67の基端側（前側）は、支持ブロック体131を貫通して、排気ガス出口管1

28の下向き開口端部128aに連通している。NO_x浄化手段68の排気ガス排出側にはテールパイプ69が接続されている。ディーゼルエンジン20の各気筒から排気マニホールド64に排出された排気ガスは、ターボ過給機61のタービンケース62及び排気絞り装置121を介して、DPF65内に送り込まれ、DPF65にて浄化処理されたのち、NO_x浄化手段68を経由して浄化処理され、テールパイプ69から機外に放出されることになる。

[0063] NO_x浄化手段68は、排気ガス中のNO_x（窒素酸化物）を還元して無害化し、且つ排気音を減衰（消音）するためのものである。図11に示す如く、実施形態のNO_x浄化手段68においては、尿素水を還元剤とした選択接触還元触媒であるNO_x除去触媒105が採用されている。NO_x浄化手段68は、耐熱金属材料製のNO_x触媒ケーシング106に内蔵した略筒型のフィルタケース107、108に、NO_x除去触媒105とアンモニア除去触媒109とを直列に並べて収容した構造になっている。

[0064] 中継排気管67内には、尿素水供給ポンプ（図示省略）等によって尿素水タンク66から尿素水を噴射するように構成されている。実施形態の尿素水タンク66は、脱穀装置5の扱口81の下方に形成されたデッドスペースを活用して、走行機体1のうち脱穀装置5の前面側の箇所にコンパクトに設置されている（図5参照）。

[0065] 図4及び図5に示すように、ディーゼルエンジン20の左側方（フライホイール84の上方）に配置されたDPF65から後方に向けて、中継排気管67が延びている。中継排気管67の延長後端側を下向きに開口させ、これにNO_x浄化手段68の排気ガス取入れ側を接続している。そして、脱穀装置5とグレンタンク7の間において、NO_x浄化手段68からテールパイプ69を下向きに延長させる。走行機体1のうち脱穀装置5の下面より低い位置で、テールパイプ69の後端側を後方に向けて開口させている。

[0066] 作業部駆動プーリ85や走行駆動プーリ87の上方に形成されるデッドスペースを活用して、DPF65が、エンジン出力軸83と直交する方向に長

い姿勢で、シリンダヘッド 60 の左斜め上方（フライホイール 84 の上方）に配置されている。そして、ディーゼルエンジン 20 における左側方の高位置から走行機体 1 の下面側に向けて、中継排気管 67 及びテールパイプ 69 を延長させている。すなわち、中継排気管 67 の延長後端側は、下向きに開口させて NOx 浄化手段 68 の排気ガス取入れ側に接続している。テールパイプ 69 の前端側は、上向きに開口させて NOx 浄化手段 68 の排気ガス排出側に接続している。

[0067] 脱穀装置 5 とグレンタンク 7 の間では、NOx 浄化手段 68 の排気ガス取入れ側を高くし、NOx 浄化手段 68 の排気ガス排出側を低くした後斜め下向きの姿勢に、NOx 浄化手段 68 を傾斜させて支持している。走行機体 1 等に固着された中継排気管 67 及びテールパイプ 69 にて NOx 浄化手段 68 を支持させ、脱穀装置 5 とグレンタンク 7 の間に NOx 浄化手段 68 を組み付けている。走行機体 1 等に NOx 浄化手段 68 を直接連結させないから、ブラケットといった NOx 浄化手段 68 専用の支持構造が不要である。なお、グレンタンク 7 の底部や脱穀装置 5 の抜口 81 に近接させて NOx 浄化手段 68 を組み付けることも可能である。

[0068] 図 4 及び図 5 から明らかなように、ディーゼルエンジン 20 の側方で、且つ DPF 65 の設置位置よりも低位置に、NOx 浄化手段 68 を配置したものであるから、NOx 浄化手段 68 にて発生する水が DPF 65 側に移動するのを簡単に防止できる。脱穀装置 5 の選別風取入れ側又はグレンタンク 7 底部などに近接させて NOx 浄化手段 68 やテールパイプ 69 を設置して、脱穀装置 5 の選別風又はグレンタンク 7 などの加温に、NOx 浄化手段 68 やテールパイプ 69 の発熱を利用でき、湿材の収穫作業性を向上できる。

[0069] 図 4 から明らかなように、NOx 浄化手段 68 の排気ガス排出側を下向きにした姿勢に傾斜させて、NOx 浄化手段 68 を設置したものであるから、NOx 浄化手段 68 の設置高さを抑えながら、NOx 浄化手段 68 の排水等に有利な姿勢に DPF 65 又は NOx 浄化手段 68 を支持できる。

[0070] 図 4 及び図 5 から明らかなように、NOx 浄化手段 68 の排気ガス流入側

から、 NO_x 浄化手段68内に、還元剤（尿素水）を供給するように構成したものであるから、還元剤がDPF65側に移動するのを簡単に防止できる。ディーゼルエンジン20の排気マニホールド64等に還元剤が入るのを阻止できる。ディーゼルエンジン20の排気系部品が還元剤にて腐食するのを低減して、ディーゼルエンジン20や排気系部品の耐久性を向上できる。

[0071] (4) . DPFの取付け構造の詳細

次に、図7及び図8を参照しながら、DPF65の取付け構造の詳細を説明する。図7及び図8に詳細に示すように、DPF65の長手方向中央部は、支持脚体としての剛体構造の支持ブロック体131を介してシリンダヘッド60に連結されている。実施形態では、シリンダヘッド60のうちフライホイール84の上方に位置する左側面に、支持ブロック体131がボルト132締結されている。支持ブロック体131の上面に、排気ガス出口管128の連結フランジ体129を上方からのボルト133にて着脱可能に締結することによって、エンジン出力軸83と直交する方向に長い姿勢のDPF65をフライホイール84の上方に位置させている。ここで、「エンジン出力軸83と直交する方向」とは、完全に直角に交わる方向だけに限るものではなく、若干ずれて傾斜した程度の方角（いわゆる略直交）も含む概念である。

[0072] 前述の通り、DPF65（DPFケーシング100）の長手方向一端側（前部側）にある排気ガス入口管125は、排気絞り装置121の排気ガス排出側から延びる排気連通管122にボルト締結されている。DPF65の長手方向一端側は、ターボ過給機61、排気連通管122及び排気絞り装置121を介して高剛性の排気マニホールド64に連結支持されている。DPF65（DPFケーシング100）の長手方向他端側（後ろ側）には、排気ガス出口管128の外面に跨って下向きに突出するフランジ体134が溶接固定されている。フランジ体130の下端側は、支持ブロック体131の後面上部に後方からのボルト135にて着脱可能に締結されている。つまり、上記したDPF65は、排気マニホールド64側の排気連通管122、支持ブ

ロック体 131 及びフランジ体 134 を用いた 3 点支持によって、ディーゼルエンジン 20 の上部に高剛性で且つ安定的に連結支持されている。

[0073] 図 8 から明らかなように、実施形態の支持ブロック体 131 は、中継排気管 67 の基端側（前側）の外周面を半周ずつ囲う左右一対の半割り部 137, 138 に分割して構成されている。左右両半割り部 137, 138（支持ブロック体 131）は、中継排気管 67 の基端側を挟持した状態で、シリンダヘッド 60 のうちフライホイール 84 の上方に位置する左側面に、左方からのボルト 132 にて着脱可能に締結されている。

[0074] 左右両半割り部 137, 138（支持ブロック体 131）にて中継排気管 67 の基端側を挟持した状態では、中継排気管 67 の基端側は左右両半割り部 137, 138（支持ブロック体 131）の後面から上面に向けて貫通し、排気ガス出口管 128 の下向き開口端部 128a に連通する。左右両半割り部 137, 138（支持ブロック体 131）における中継排気管 67 の挟持部位が、排気ガス出口管 128 の下向き開口端部 128a と中継排気管 67 とをつなぐ排気中継経路 139 を構成している。

[0075] 実施形態の左右両半割り部 137, 138 は、中継排気管 67 の挟持部位（排気中継経路 139）の下方において、再循環排気ガス管 118 の中途部の外周面をも半周ずつ囲うように構成されている。従って、シリンダヘッド 60 の左側面に締結された左右両半割り部 137, 138 は、中継排気管 67 の基端側と再循環排気ガス管 118 の中途部との両方を挟持することになる。再循環排気ガス管 118 の中途部は左右両半割り部 137, 138 の後面から前面に向けて貫通している。左右両半割り部 137, 138 における再循環排気ガス管 118 の挟持部位は、排気マニホールド 64 から吸気マニホールド 75 への還流管路（再循環排気ガス管 118）の一部を構成する EGR 中継経路 140 になっている。

[0076] （５）．まとめ

以上の説明並びに図 7～図 9 から明らかなように、DPF 65 はエンジン出力軸 83 と直交する方向に長い形態になっており、ディーゼルエンジン 2

0のシリンダヘッド60にDPF65を支持する支持ブロック体131を備えており、DPF65の長手方向中央部が支持ブロック体131を介してシリンダヘッド60に連結されているから、支持ブロック体131にてDPF65の重心付近を支持することが可能になり、DPF65を安定支持できる。すなわち、ディーゼルエンジン20の高剛性部品であるシリンダヘッド60と支持ブロック体131とを利用して、DPF65を高剛性で且つ安定的に支持でき、振動等によるDPF65の損傷を抑制できる。

[0077] その上、ディーゼルエンジン20の製造場所でディーゼルエンジン20にDPF65を組み込んで出荷することが可能になるから、ディーゼルエンジン20とDPF65とをまとめてコンパクトに構成できるという利点もある。

[0078] 図4～図9から明らかなように、支持ブロック体131はシリンダヘッド60のうちフライホイール84の上方に位置する左側面に設けられており、DPF65がフライホイール84の上方に配置されているから、フライホイール84に連結される出力部（例えば作業部駆動プーリ85や走行駆動プーリ87といったコンバインの動力系等）の上方に形成されるデッドスペースを有効利用して、DPF65をディーゼルエンジン20に近接させて配置できる。換言すると、フライホイール84に連結される出力部に対して、DPF65の搭載位置が邪魔にならない。従って、この点でも、ディーゼルエンジン20とDPF65をまとめてコンパクトに構成でき、かかるDPF65付きディーゼルエンジン20の搭載対象となるコンバインのエンジンルーム79のコンパクト化、ひいてはコンバイン全体のコンパクト化が可能になる。

[0079] 図7及び図8から明らかなように、DPF65の長手方向一端側は排気マニホールド64側に連結されている一方、DPF65の長手方向他端側はフランジ体134を介して支持ブロック体131に連結されているから、排気マニホールド64、支持ブロック体131及びフランジ体134を用いた3点支持によって、DPF65をディーゼルエンジン20の上部に高剛性で且

つ安定的に連結支持できる。従って、振動等によるDPF 1の損傷防止に高い効果を発揮する。

[0080] 図7及び図8から明らかなように、DPF 65の長手方向中央部に、排気ガス流出口である排気ガス出口管128の下向き開口端部128aが形成されており、支持ブロック体には、下向き開口端部128aに連通する排気中継経路139を備えている。このため、排気マニホールド64から延びる排気系統のうちDPF 65より排気下流側の一部部品（中継排気管67の基端側）が、支持ブロック体131に一体化されることになる。すなわち、DPF 65を支持する部品と、排気系統のうちDPF 65より排気下流側の一部部品とがまとまることになるから、ディーゼルエンジン20への組み付け工数を低減できると共に、組み付け作業性を改善できる。また、部品点数の削減も可能になる。

[0081] 図7及び図8から明らかなように、支持ブロック体131には、排気マニホールド64と吸気マニホールド75とをつなぐ再循環排気ガス管118の一部をなすEGR中継経路140を備えているから、ディーゼルエンジン20（シリンダヘッド60）の上方空間を使うことなく、ディーゼルエンジン20の外周（前・左・後側面）に沿って再循環排気ガス管118をコンパクトに取り回しできる。

[0082] 図7及び図8から明らかなように、支持ブロック体131はシリンダヘッド60の左側面に設けられており、DPF 65はフライホイール84の上方に配置されており、支持ブロック体131において排気中継経路139の下方に、EGR中継経路140が設けられているから、大まかに言って、排気マニホールド64から延びる排気系統はディーゼルエンジン20の上部側に、EGR装置111関連の再循環排気ガス管118は排気系統より下側に位置することになる。すなわち、排気系統と再循環排気ガス管118との位置関係が、大まかに言ってディーゼルエンジン20の上下に分かれることになる。このため、組み付け順をあまり気にすることなく、排気系統や再循環排気ガス管118をシンプルにディーゼルエンジン20に組み付けることが可

能であり、組み付け作業性を向上できる。

[0083] 図5、図6、図8及び図9に示すように、DPF65の長手方向中央部が支持ブロック体131を介してシリンダヘッド60に連結されている一方、DPF65の長手方向一端側がターボ過給機61及び排気絞り装置121を介して排気マニホールド64に連結されているから、ターボ過給機61の作用にて、ディーゼルエンジン20の排気脈動を抑制できる。

[0084] ところで、DPF65より排気上流側にターボ過給機61を備えていると、ターボ過給機61を経由した排気ガス温度が若干低下する。これに対して実施形態では、排気系統のうち排気マニホールド64とDPF65との間に排気絞り装置121をも備えているので、排気絞り装置121の作用にて、ターボ過給機61による排気ガス温度低下の影響を打ち消し、排気ガス温度を高温にできる。従って、DPF65を適正温度に維持し易く、DPF65での排気ガス浄化処理を高効率な状態に維持できる。また、シリンダヘッド60の左斜め上方（フライホイール84の上方）に配置されたDPF65の長手方向一端側（排気ガス入口管125）がターボ過給機61を介して排気マニホールド64に連結されるから、排気マニホールド64からターボ過給機61を経てDPF65までを短い距離で連通させることが可能になる。このため、ターボ過給機61を通過してからDPF65に至るまでの排気ガス温度の低下を極力抑制して、排気ガス温度を利用してのスートフィルタ104の再生を可能にし、DPF65の排気ガス浄化能力を適正に維持し易い。

[0085] 特に実施形態では、DPF65の長手方向一端側とターボ過給機61との間に排気絞り装置121が配置されているから、ターボ過給機61による排気ガス温度の低下分を、排気絞り装置121の作用にて効率よく補完して、排気ガス温度を高温にすることが可能になる。従って、DPF65に向かう排気ガス温度の調節を精度よく実行できる。

[0086] 図5、図6、図8及び図9から明らかなように、DPF65がフライホイール84の上方に配置されている一方、ターボ過給機61及び排気絞り装置121が排気マニホールド64上に寄せて配置されているから、排気マニホ

ールド64からDPF65に至る排気系統は、平面視でシリンダヘッド60の外側に沿って延びることになる。このため、ディーゼルエンジン20（シリンダヘッド60）の上方空間を有効利用して、ターボ過給機61を経由して吸気マニホールド75に至る吸気系統をコンパクトに取り回しできる。

[0087] 図5及び図8から明らかなように、排気マニホールド64の下方側に、排気マニホールド64から吸気マニホールド75に還流するEGRガスを冷却するためのEGRクーラ117が配置されている。すなわち、ディーゼルエンジン20における排気マニホールド64側の前側面において、ターボ過給機61及び排気絞り装置121と、EGRクーラ117とが、排気マニホールド64を挟んで上下に分かれて配置されるから、ターボ過給機61及び排気絞り装置121とEGRクーラ117の配管構造を考慮しつつ、ディーゼルエンジン20における前後方向（エンジン出力軸83に直交する方向）の占有スペースをコンパクトに構成できる。

[0088] （6）. その他

本願発明は、前述の実施形態に限らず、様々な態様に具体化できる。例えば、本願発明に係るエンジン装置は、前述のようなコンバインに限らず、トラクタ等の農作業機、フォークリフトカー、バックホウ等の特殊作業用車両のような各種作業車両に対して広く適用できる。その他、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

[0089] 20 ディーゼルエンジン
60 シリンダヘッド
61 ターボ過給機
64 排気マニホールド
65 排気ガス浄化装置としてのDPF
67 中継排気管
75 吸気マニホールド

- 8 3 エンジン出力軸
- 8 4 フライホイール
- 1 1 7 EGRクーラ
- 1 1 8 還流管路としての再循環排気ガス管
- 1 2 1 排気絞り装置
- 1 2 8 a 排気ガス流出口としての下向き開口端部
- 1 3 1 支持脚体としての支持ブロック体
- 1 3 4 フランジ体
- 1 3 9 排気中継経路
- 1 4 0 EGR中継経路

請求の範囲

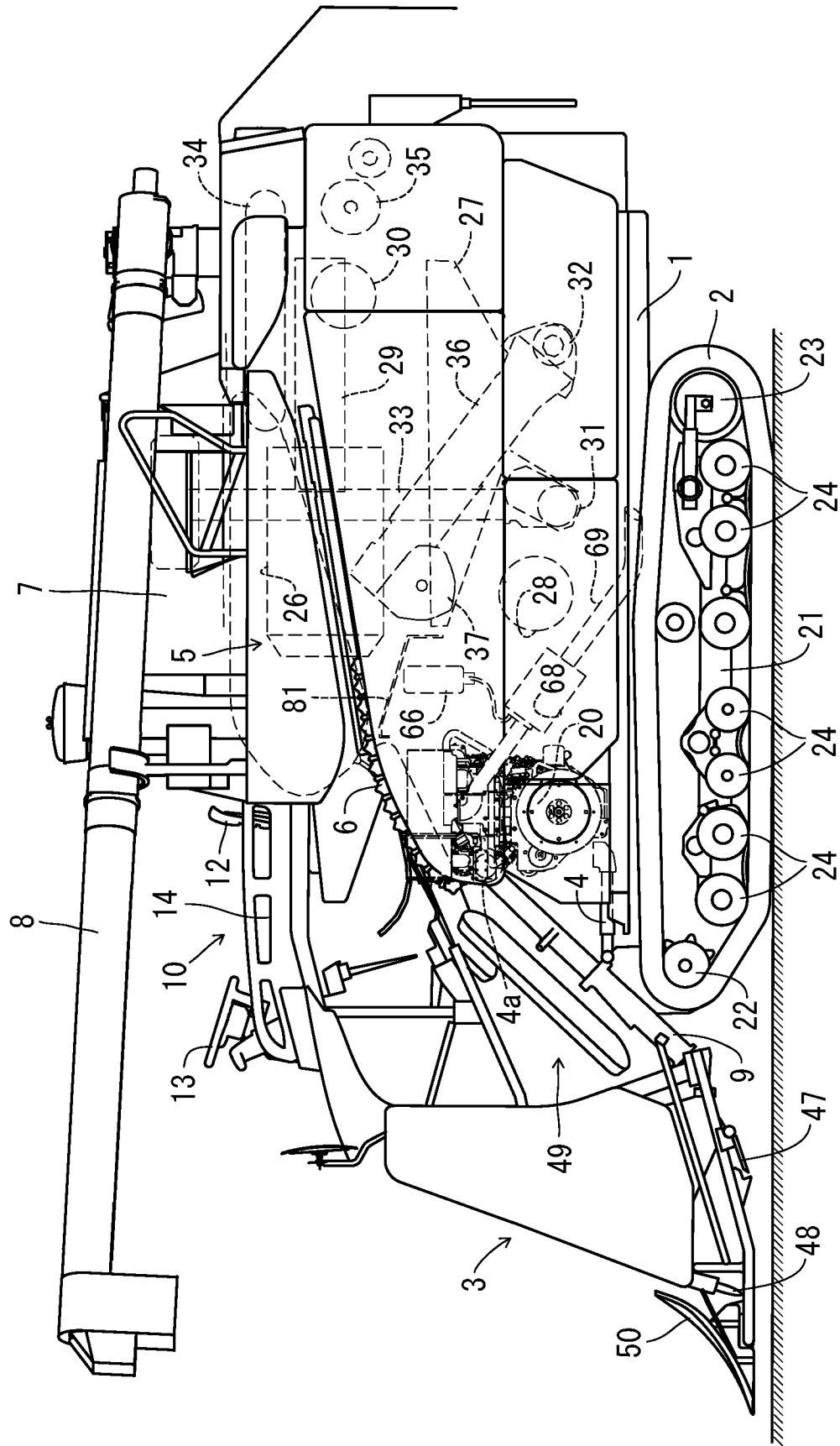
- [請求項1] 吸気マニホールド及び排気マニホールドを有するエンジンと、前記排気マニホールドからの排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置とを備えているエンジン装置であって、
- 前記エンジンのシリンダヘッドに、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結する一方、前記排気マニホールドに前記排気ガス浄化装置の一端側を連結したことを特徴とするエンジン装置。
- [請求項2] 前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに前記エンジンの過給機を介して前記排気ガス浄化装置の一端側を連結する一方、前記エンジンのフライホイールの上方に位置する前記シリンダヘッドの一側に前記支持脚体を設け、前記フライホイールの上方に前記排気ガス浄化装置を配置したことを特徴とする請求項1に記載したエンジン装置。
- [請求項3] 前記排気マニホールドから前記吸気マニホールドに還流するEGRガスを冷却するEGRクーラを備える構造であって、前記排気マニホールドの下方側に前記EGRクーラを配置したことを特徴とする請求項2に記載したエンジン装置。
- [請求項4] 前記エンジンの出力軸と直交する方向に前記排気ガス浄化装置を延長させて形成し、前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結したことを特徴とする請求項1に記載したエンジン装置。
- [請求項5] 前記排気マニホールドからの排気ガスの一部をEGRガスとして前記吸気マニホールドに還流させるEGR装置を備える構造であって、前記シリンダヘッドに支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置を連結させ、前記排気マニホールドと前記吸気マニホールドとをつなぐ還流

管路の一部を構成するEGR中継経路が前記支持脚体に備えられていることを特徴とする請求項1に記載したエンジン装置。

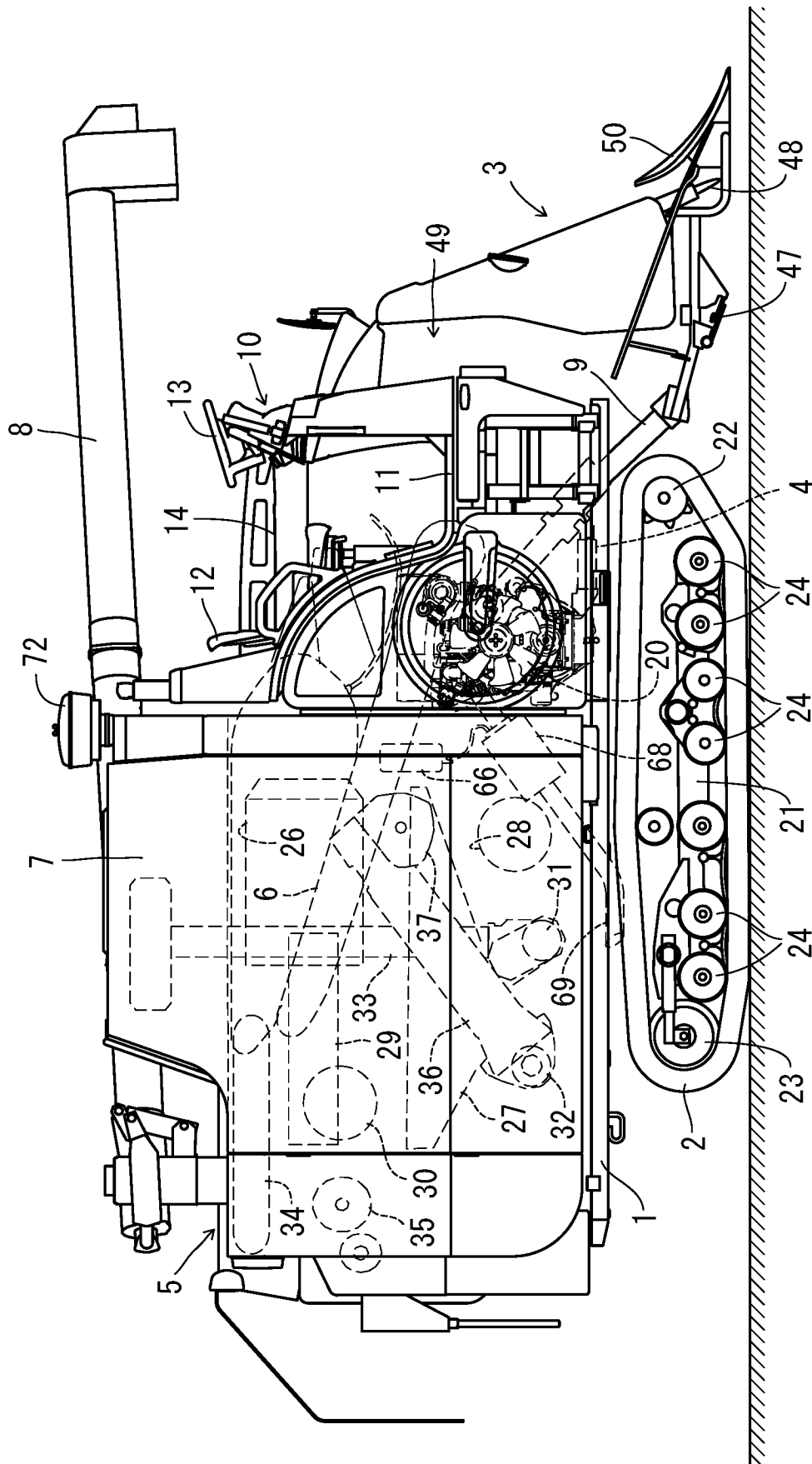
[請求項6] 前記排気ガス浄化装置を支持する支持脚体を備え、前記排気ガス浄化装置を一方向に延長させて形成し、前記シリンダヘッドに前記支持脚体を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向中央部を連結する一方、前記排気マニホールドに排気絞り装置を介して前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側を連結したことを特徴とする請求項1に記載したエンジン装置。

[請求項7] 前記排気マニホールドの上面側に過給機を配置し、前記排気マニホールドに前記過給機を連結させ、前記過給機と前記排気ガス浄化装置の長手方向一端側との間に、前記排気絞り装置を配置したことを特徴とする請求項6に記載したエンジン装置。

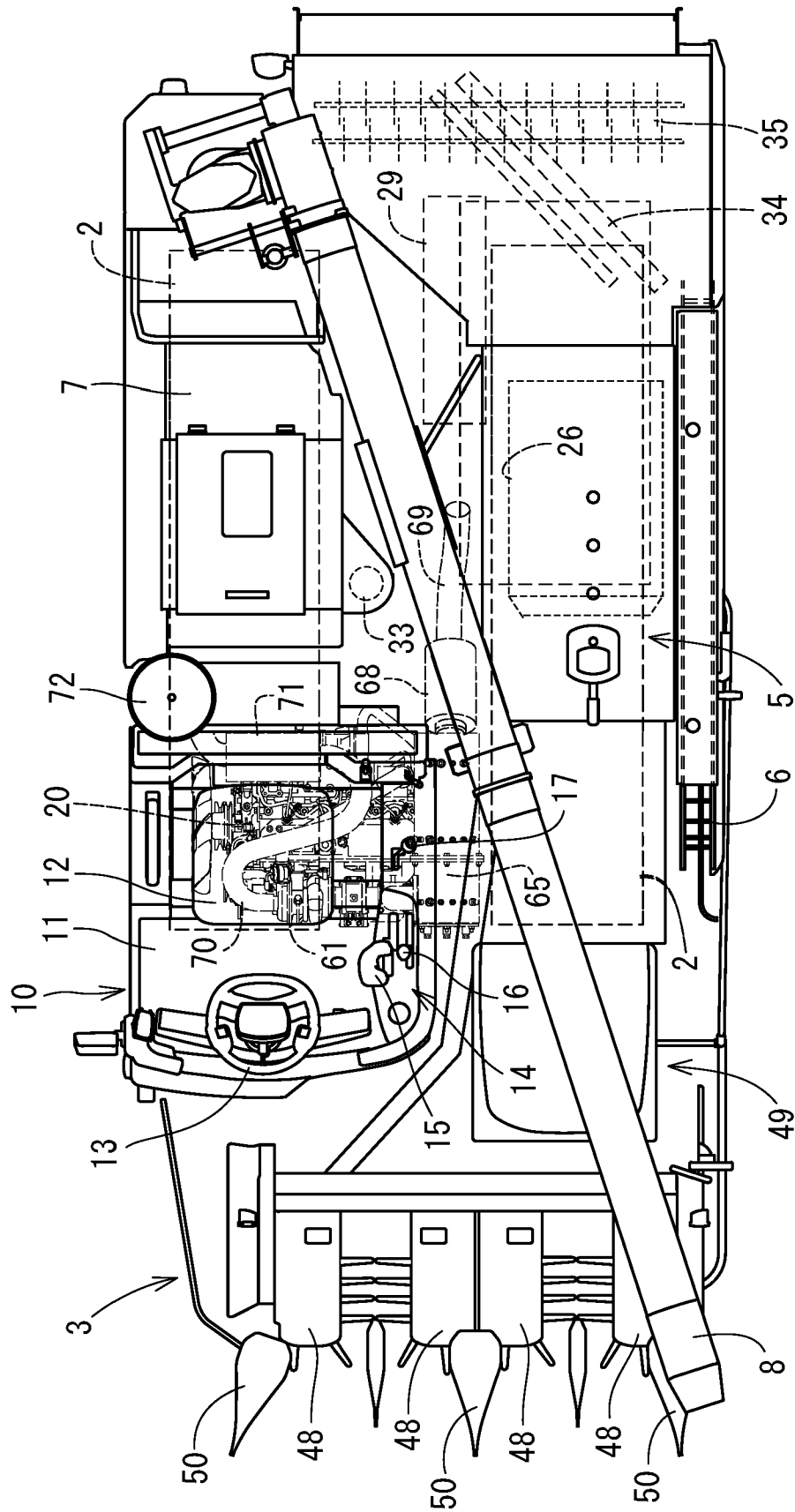
[図1]



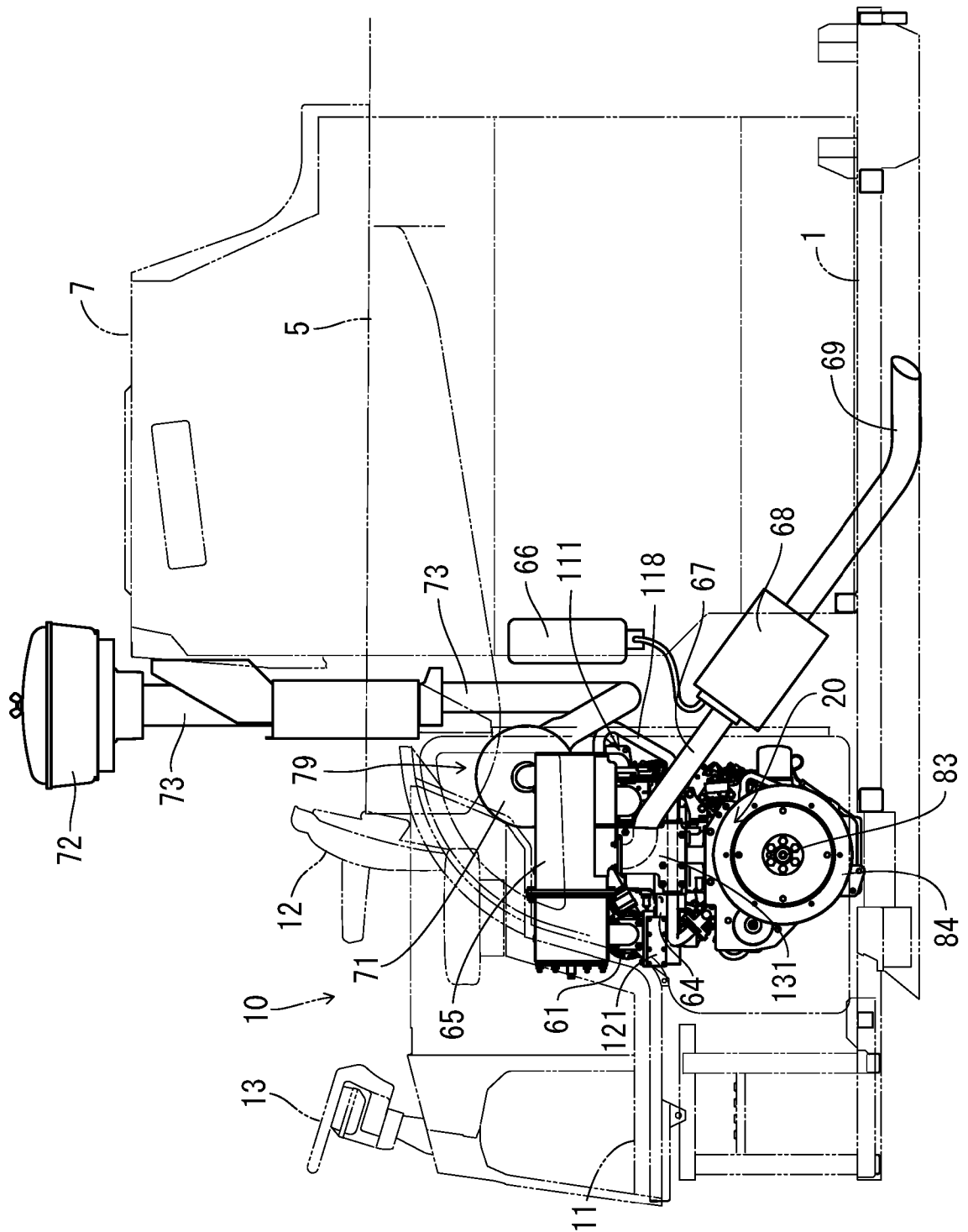
[図2]



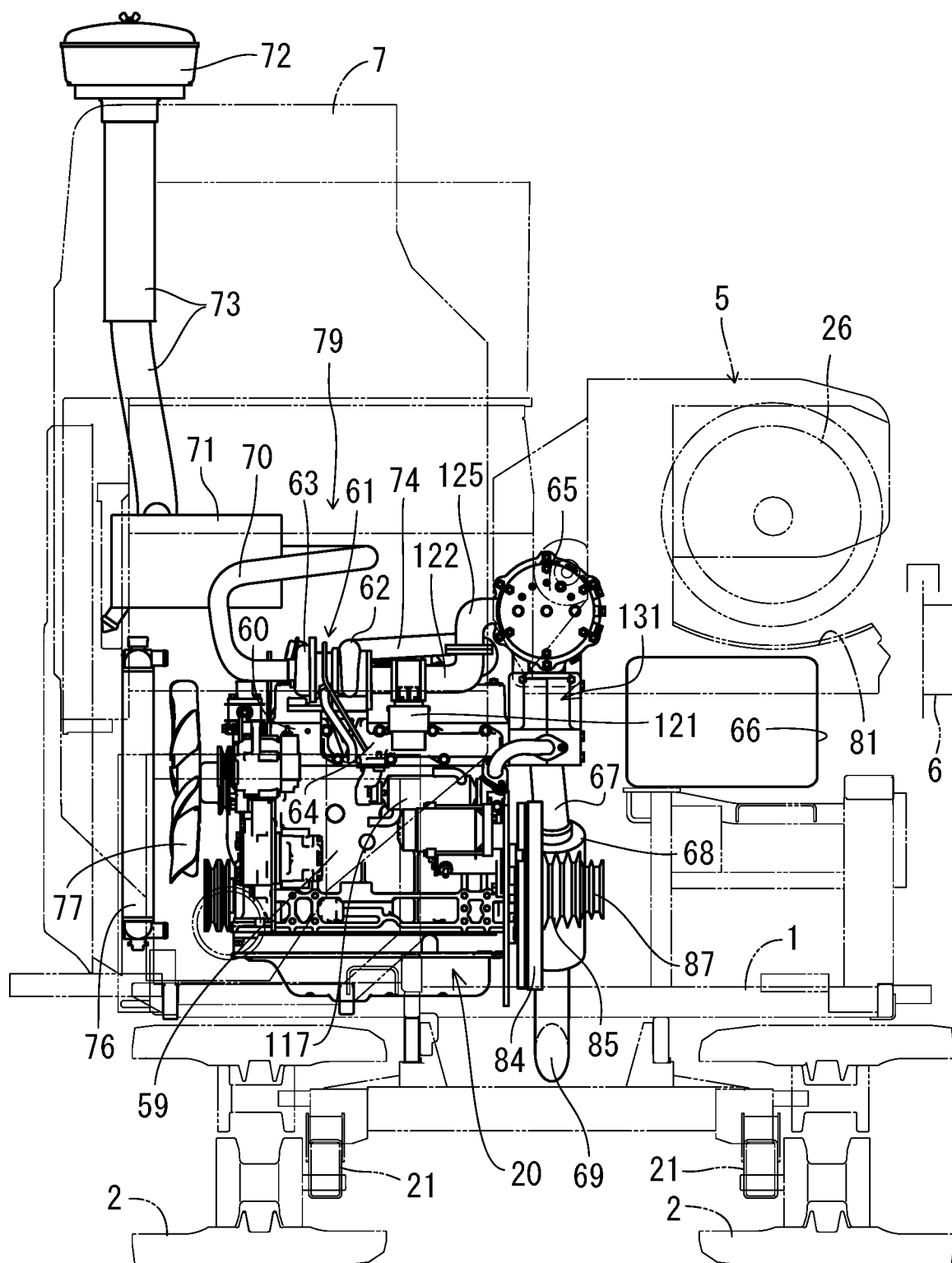
[図3]



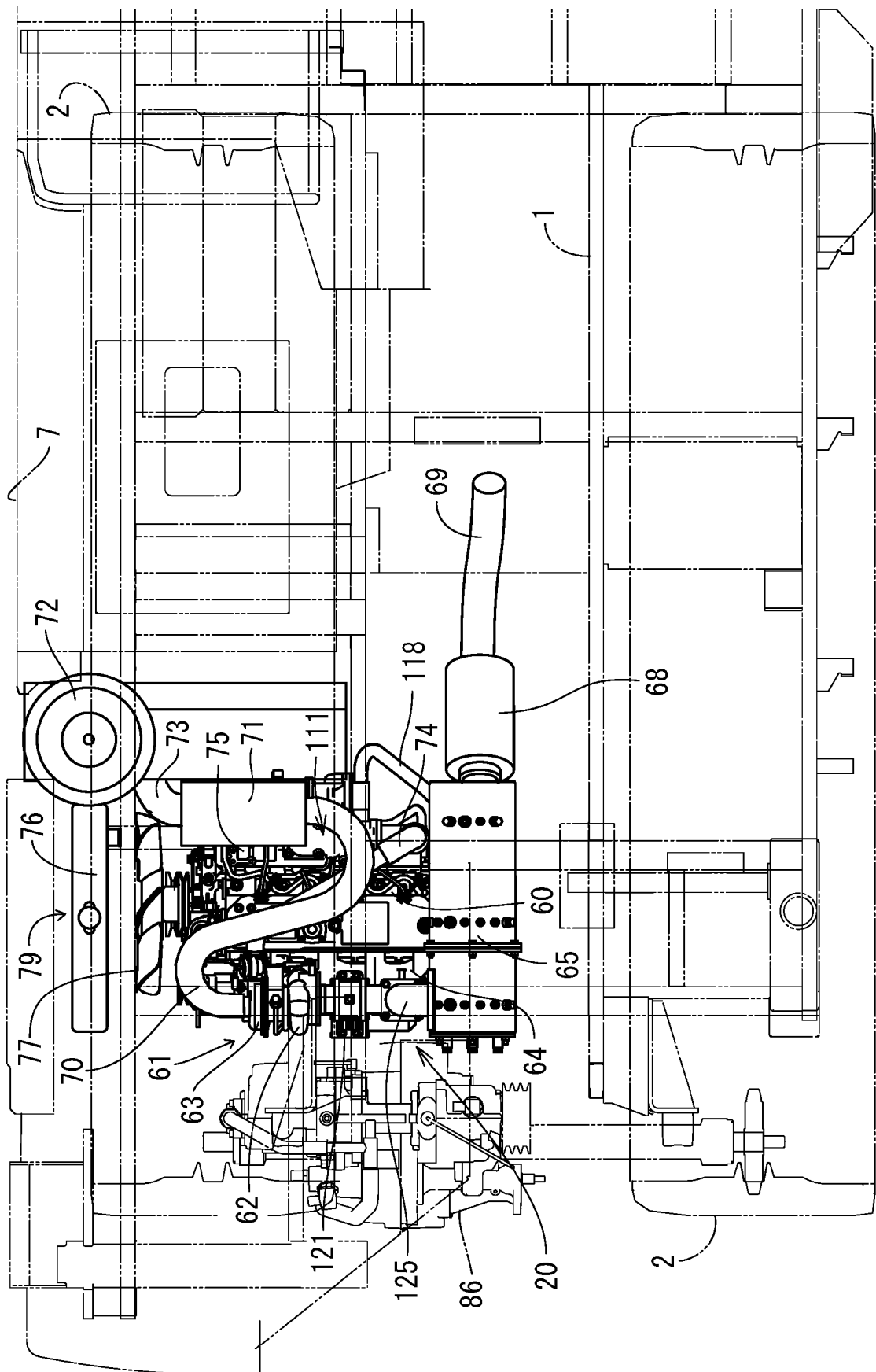
[図4]



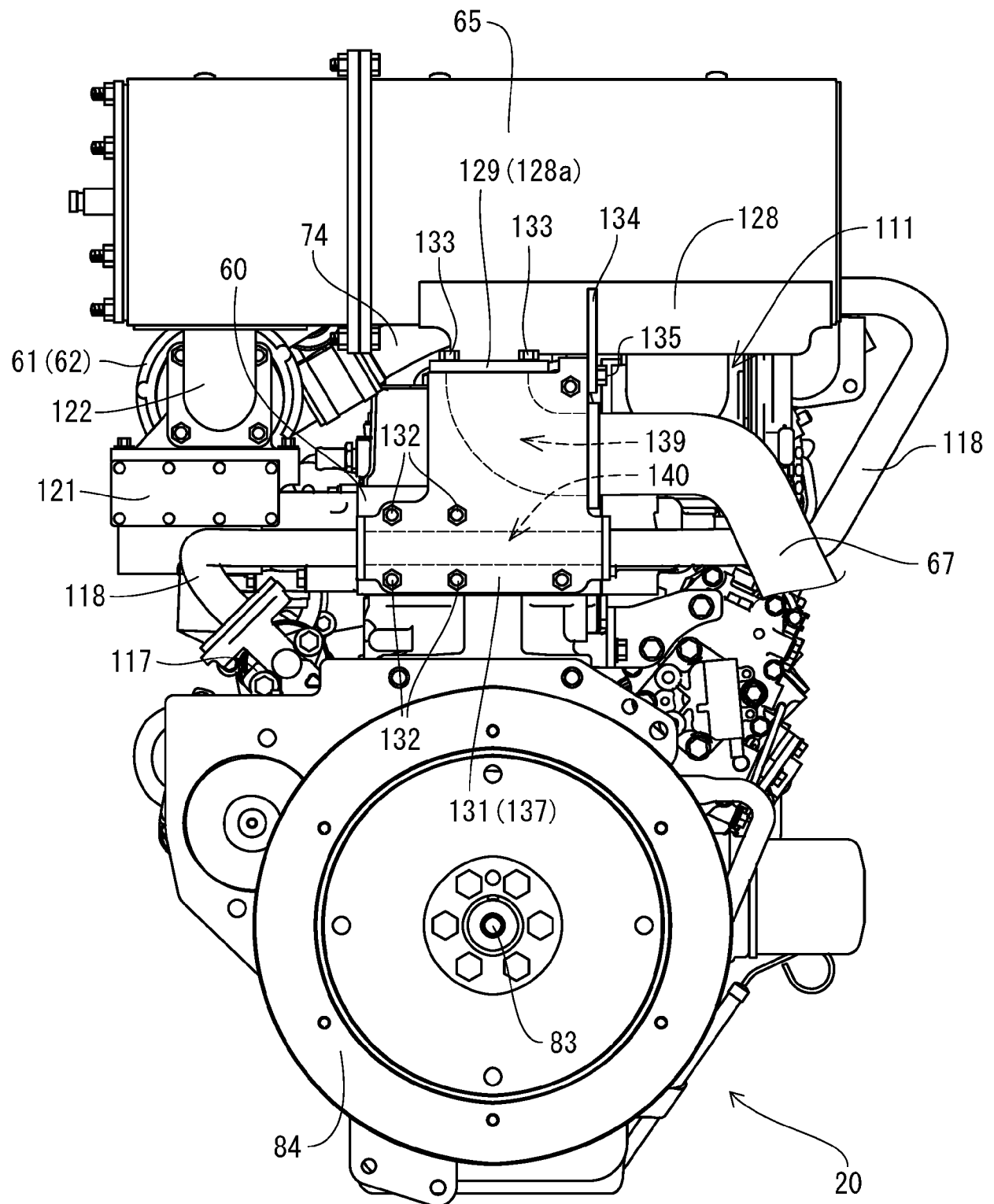
[図5]



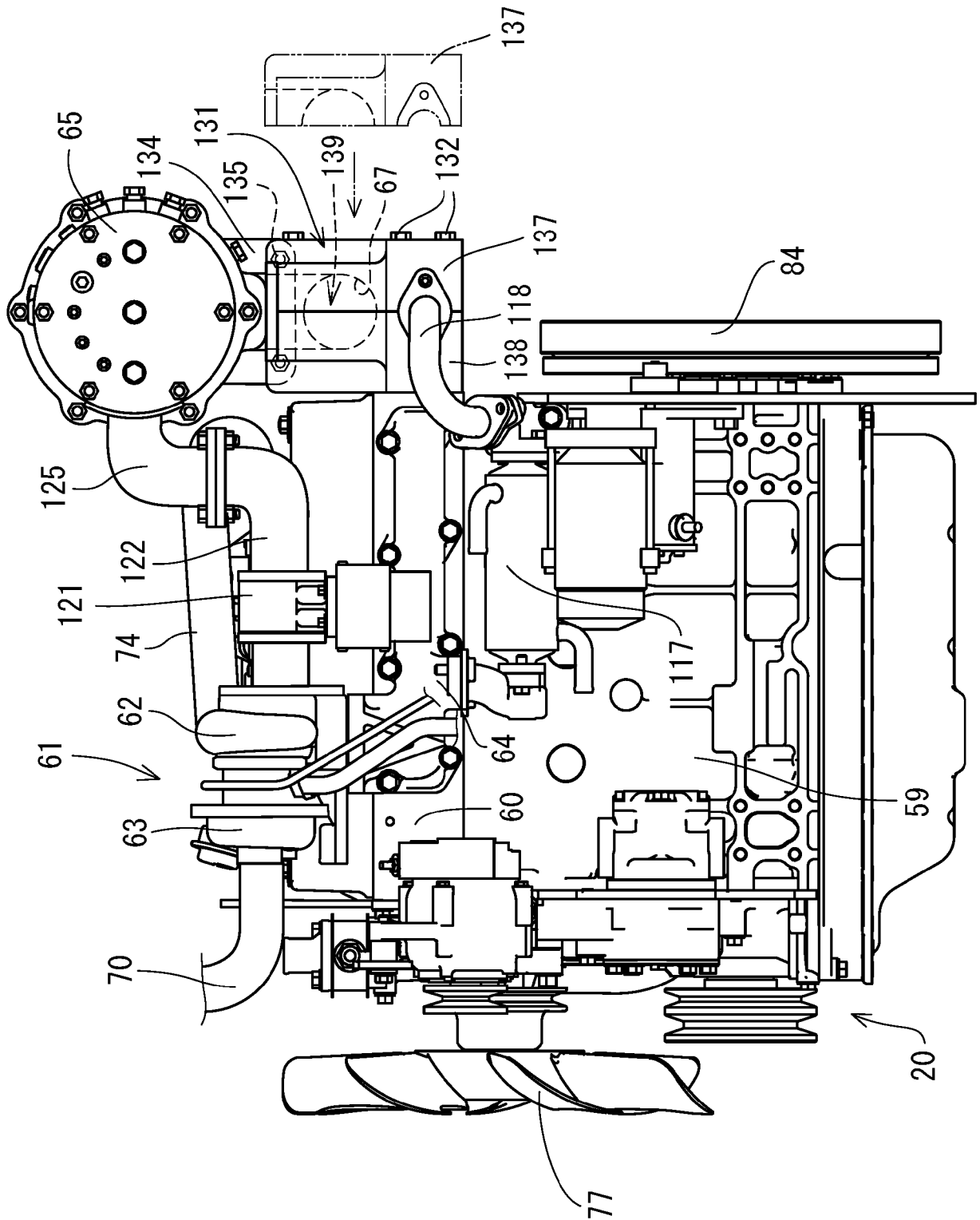
[図6]



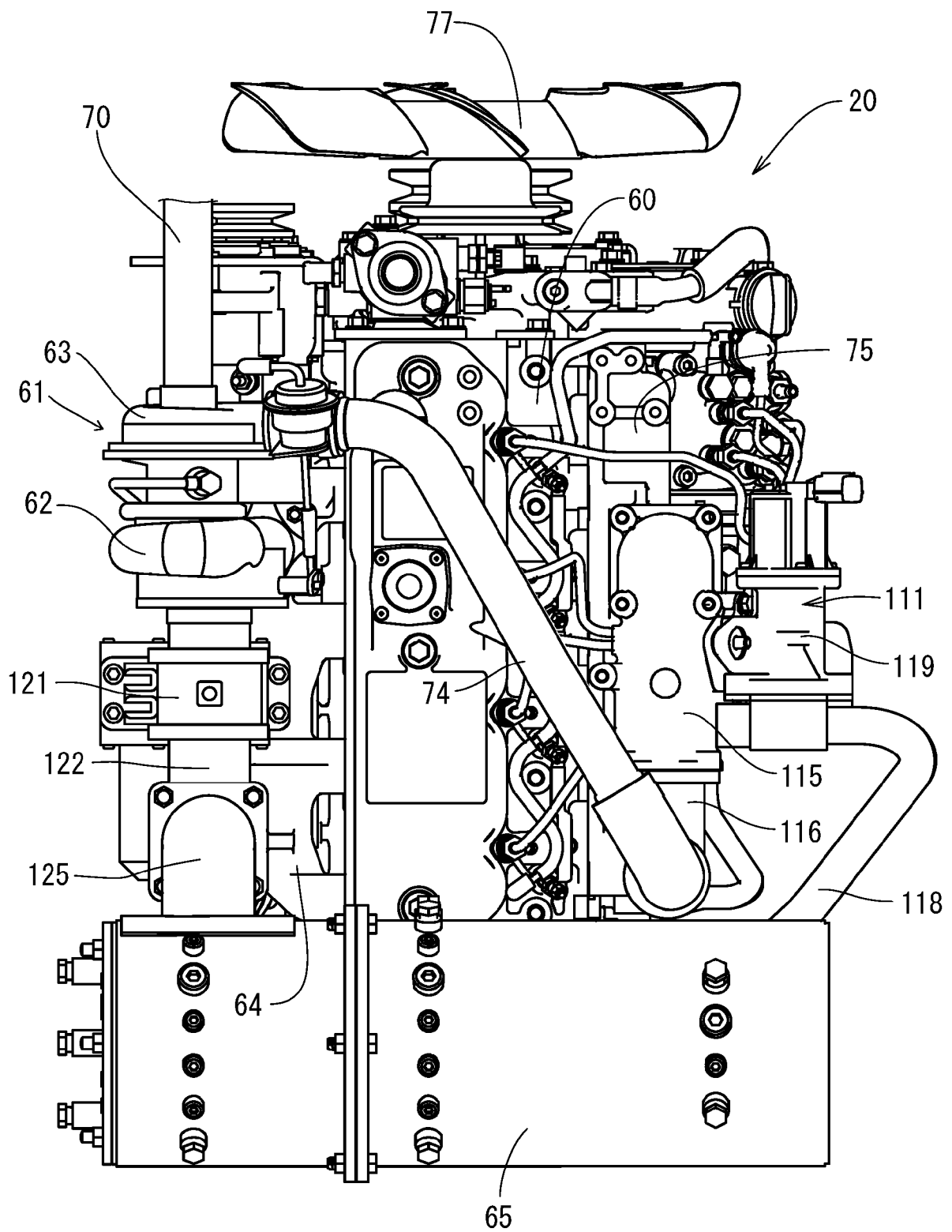
[図7]



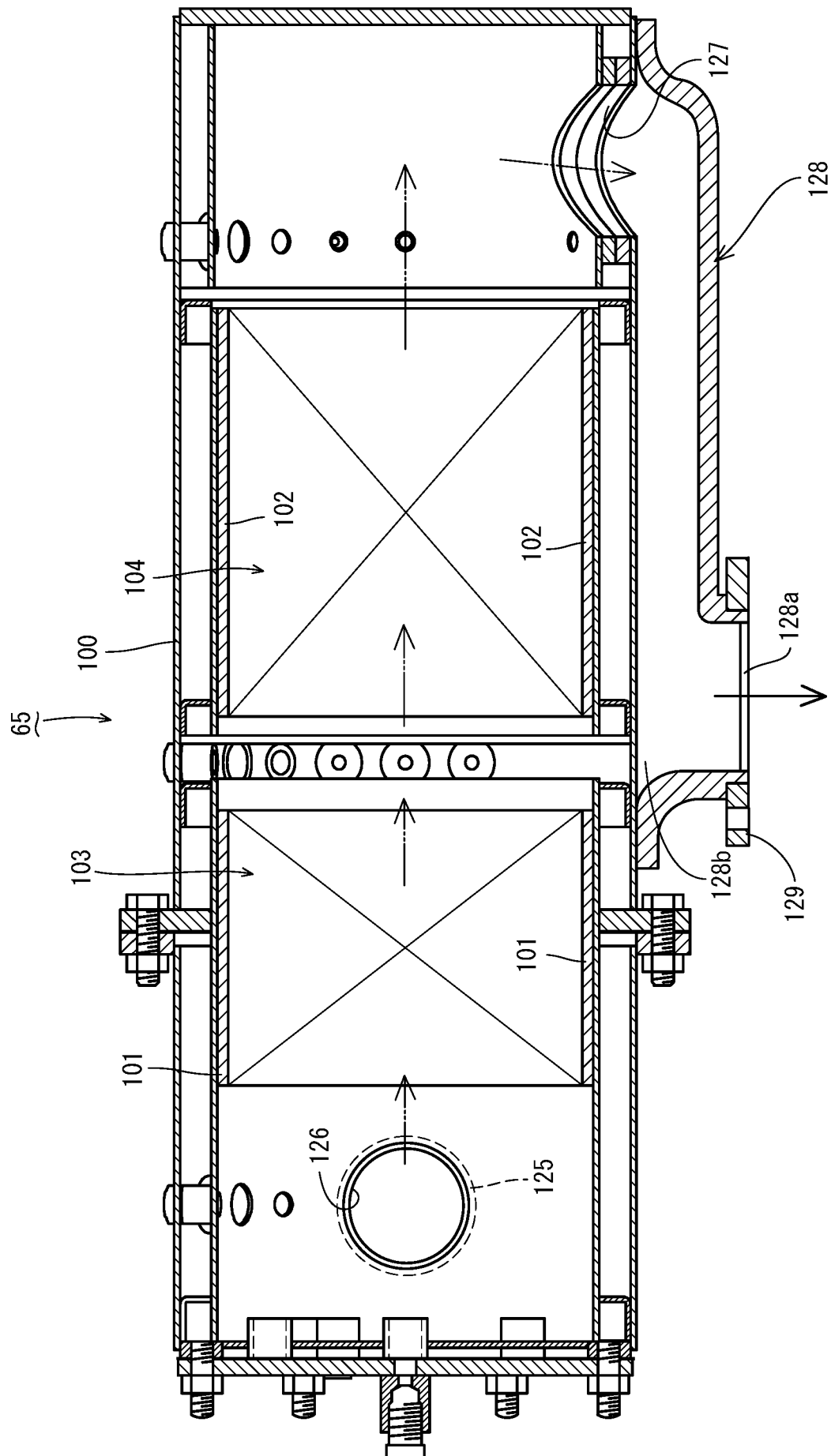
[図8]



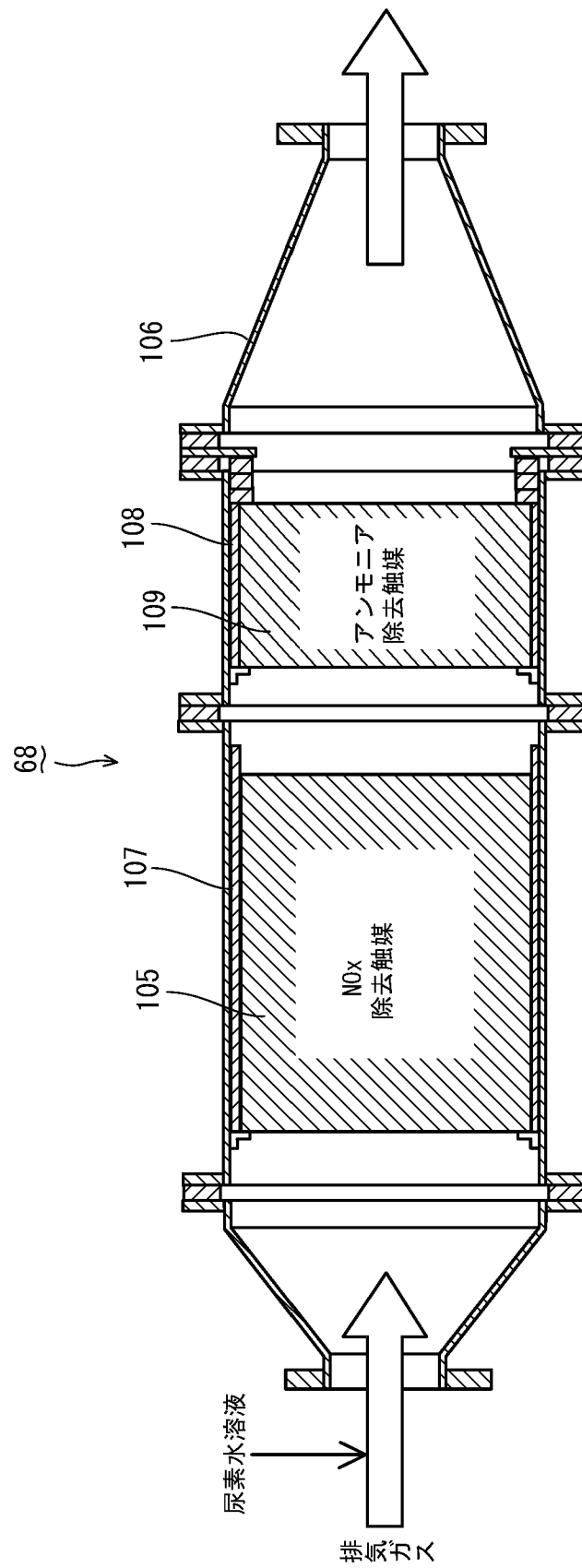
[図9]



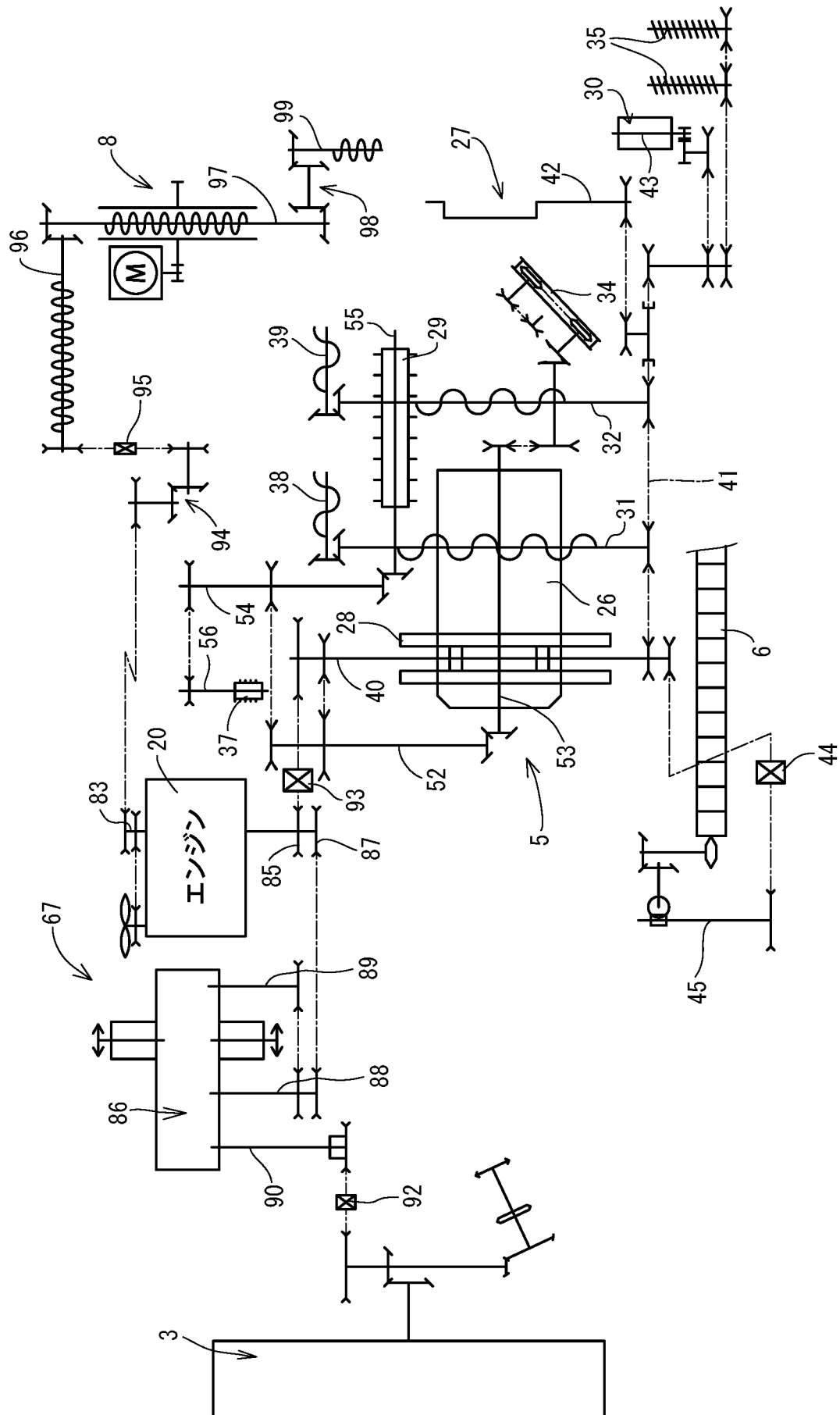
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B67/00(2006.01)i, F02B65/00(2006.01)i, F02F7/00(2006.01)i, F02M25/07(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)

F02B67/00, F02B65/00, F02F7/00, F02M25/07

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2008-196315 A (Iseki & Co., Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), fig. 3 to 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 2003-104071 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 09 April 2003 (09.04.2003), fig. 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-340114 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 02 December 2004 (02.12.2004), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

☒ 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
07 April, 2010 (07.04.10)

Date of mailing of the international search report
20 April, 2010 (20.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052453

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-14232 A (Yanmar Co., Ltd.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0022] to [0025]; fig. 4, 5 (Family: none)	3, 5
Y	JP 10-2256 A (Hino Motors, Ltd.), 06 January 1998 (06.01.1998), fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 2008-286020 A (Isuzu Motors Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), fig. 1 (Family: none)	6, 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B67/00(2006.01)i, F02B65/00(2006.01)i, F02F7/00(2006.01)i, F02M25/07(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. F02B67/00, F02B65/00, F02F7/00, F02M25/07

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 2008-196315 A（井関農機株式会社）2008.08.28, 図3-5（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2003-104071 A（新キャタピラー三菱株式会社）2003.04.09, 図4（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2004-340114 A（日立建機株式会社）2004.12.02, 図1-4（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 4 . 2 0 1 0

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）

石黒 雄一

3 T

4 0 1 9

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 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
Y	JP 2008-14232 A (ヤンマー株式会社) 2008.01.24, 段落 2 2 - 2 5、 図 4、5 (ファミリーなし)	3、5
Y	JP 10-2256 A (日野自動車工業株式会社) 1998.01.06, 図 1 (ファ ミリーなし)	3
Y	JP 2008-286020 A (いすゞ自動車株式会社) 2008.11.27, 図 1 (フ ァミリーなし)	6、7