(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
2025年6月12日(12.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/120835 A1

(51) 国際特許分類:
F02B 37/00 (2006.01) *F02B 29/04* (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01) *F02B 37/013* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/043966

(22) 国際出願日： 2023年12月8日(08.12.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人：三菱自動車工業株式会社(**MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目１番２１号 (JP).

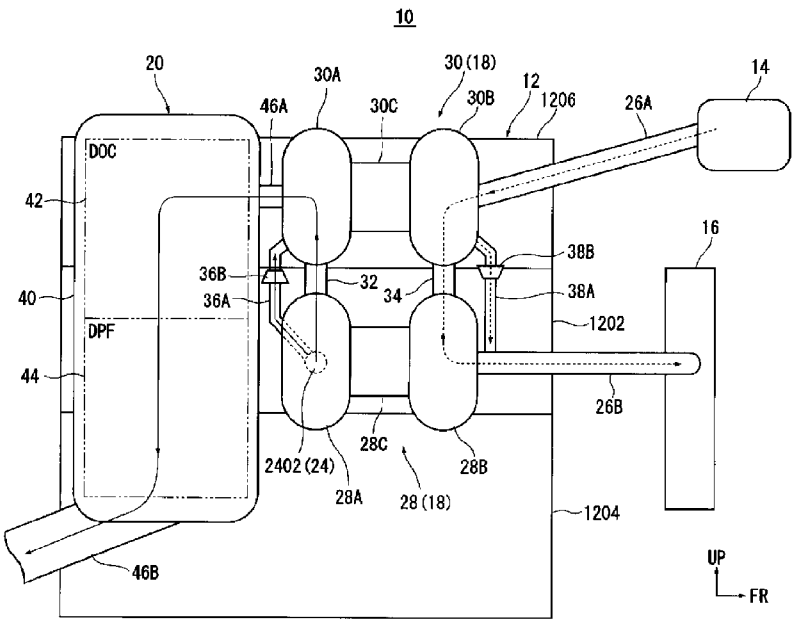
(72) 発明者：山口 真也 (**YAMAGUCHI, Shinya**); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目１番２１号 三菱自動車工業株式会社内 (JP). 岡▲崎▼直人 (**OKAZAKI, Naoto**); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目１番２１号 三菱自動車工業株式会社内 (JP). 手島 克哉 (**TEJIMA, Katsuya**); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目１番２１号 三菱自動車工業株式会社内 (JP).

(74) 代理人：野田 茂 (**NODA, Shigeru**); 〒1620825 東京都新宿区神楽坂４丁目２番地 山本ビル４階 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称： 内燃機関



(57) **Abstract:** Provided is an internal combustion engine that is advantageous in terms of improving exhaust purification performance by means of an exhaust purification device. An internal combustion engine (10) comprises: a first supercharger (28) connected to an exhaust passage of the internal combustion engine (10); a second supercharger (30) connected to the first supercharger (28) and disposed side by side with the first supercharger (28); and an exhaust purification device (20) connected to the second supercharger (30) and extending from the second supercharger (30) side to the first super-

WO 2025/120835 A1

[続葉有]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

charger (28) side. The exhaust purification device (20) is disposed adjacent to the first supercharger (28) and the second supercharger (30). High-temperature exhaust discharged from an engine body (12) flows through the first supercharger (28), the second supercharger (30), and the exhaust purification device (20) in a path that makes a U-turn. Since the heat of the exhaust is gradually removed as the exhaust passes through the first supercharger (28), the second supercharger (30), and the exhaust purification device (20), the temperature of the exhaust gradually decreases in the order of the first supercharger (28), the second supercharger (30), and the upstream side and downstream side of the exhaust purification device (20).

(57) 要約:排気浄化装置による排気の浄化性能の向上を図る上で有利な内燃機関を提供する。 内燃機関(１０)の排気通路に接続される第１過給機(２８)と、第１過給機(２８)に接続され第１過給機(２８)と並べて配置された第２過給機(３０)と、第２過給機(３０)に接続され、第２過給機(３０)側から第１過給機(２８)側へ延びる排気浄化装置(２０)とを備え、排気浄化装置(２０)と第１過給機(２８)および第２過給機(３０)とが隣り合って配置されている。エンジン本体(１２)から排出された高温の排気が第１過給機(２８)、第２過給機(３０)、排気浄化装置(２０)にわたってＵターンするような経路で流通する。排気の熱は、排気が第１過給機(２８)、第２過給機(３０)、排気浄化装置(２０)を通過するにつれて次第に奪われていくことから、排気温度は、第１過給機(２８)、第２過給機(３０)、排気浄化装置(２０)の上流、下流の順番で次第に低下していく。

明　細　書

発明の名称 ： 内燃機関

技術分野

[0001]　本発明は２つの過給機を併用する内燃機関に関する。

背景技術

[0002]　互いに容量が異なる２つの過給機を備えたいわゆる２ステージターボエンジンと称される内燃機関が提供されている（特許文献１参照）。

この内燃機関では、排気通路の上流側に設けられ第１過給機と、その下流側に設けられ第１過給機よりも容量が大きい第２過給機とを備えており、内燃機関の低回転域から中回転域では主として容量の小さな第１過給機によって効率的に過給を行い、内燃機関の中回転域から高回転域では主として容量の大きな第２過給機によって効率的に過給を行っている。

また、排気通路の第２過給機の下流側には、排気浄化装置が設けられており、排気浄化装置は、排気を浄化する酸化触媒（ＤＯＣ）や三元触媒（ＴＷＣ）と、触媒の下流側に配置され排気中の微粒子を捕集するパティキュレートフィルタとを備なえている。

触媒は、その温度が活性化温度まで上昇することで性能を発揮することから、その温度がある程度高い温度に維持されていることが好ましい。

また、パティキュレートフィルタは、捕集した微粒子を燃焼させることで再生されることから、その温度がある程度高い温度に維持されていることが好ましい。

このように排気浄化装置は、その温度をある程度高い温度に維持することが、排気の浄化性能を確保する上で重要である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－１８０１５４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方、第１過給機および第２過給機には高温の排気が流通するので、第１過給機および第２過給機は高温となり、第１過給機および第２過給機から放射された熱が周囲に伝達される。

そこで、この伝達される熱を利用して排気浄化装置を加熱して排気浄化装置による排気の浄化性能の向上を図ることが考えられる。

しかしながら、上述した特許文献１の技術では、第１過給機の下方に第２過給機が配置されると共に、第２過給機のさらに下方に離れた箇所に排気浄化装置が配置されていることから、第１過給機および第２過給機からの熱が排気浄化装置に伝達され難いものとなっている。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、第１過給機および第２過給機の熱を利用して排気浄化装置を加熱することにより排気浄化装置による排気の浄化性能の向上を図る上で有利な内燃機関を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために、本発明の一実施の形態は、内燃機関の排気通路に接続される第１過給機と、前記第１過給機に接続され前記第1過給機と並べて配置された第２過給機と、前記第２過給機に接続され、前記第２過給機側から前記第１過給機側へ延びる排気浄化装置とを備え、前記排気浄化装置と前記第１過給機および前記第２過給機とが隣り合って配置されていることを特徴とする。

また、本発明の一実施の形態は、前記排気浄化装置は、排気を浄化する触媒と、前記触媒の下流側に配置され前記排気中の微粒子を捕集するパティキュレートフィルタとを備え、前記触媒は前記第２過給機と隣り合い、前記パティキュレートフィルタは前記第１過給機と隣り合うことを特徴とする。

また、本発明の一実施の形態は、前記排気浄化装置は、エンジン本体の車幅方向の側方で上下方向に延び、前記第１過給機および前記第２過給機は前記排気浄化装置の車両前方で上下に並んで配置されていることを特徴とする

。

また、本発明の一実施の形態は、吸気を冷却するインタークーラが前記第1過給機の前方に設けられ、前記排気浄化装置は、前記第１過給機より下方側まで延び、前記排気浄化装置の前記第１過給機より下方側に位置する部分は、前記インタークーラと車両前後方向で重なることを特徴とする。

また、本発明の一実施の形態は、前記第２過給機は、前記第１過給機よりも前記高回転域で使用され、前記第２過給機は、前記インタークーラと車両前後方向で重ならないことを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明の一実施の形態によれば、第１過給機と、第１過給機に接続され第１過給機と並べて配置された第２過給機と、第２過給機に接続され、第２過給機側から第１過給機側へ延びる排気浄化装置とを備え、排気浄化装置と第１過給機および第２過給機とが隣り合って配置されている。

したがって、エンジン本体から排出された高温の排気が第１過給機、第２過給機、排気浄化装置にわたってＵターンするような経路で流通するため、排気浄化装置の全体が第１過給機および第２過給機によって加熱されるため、排気浄化装置の温度低下を抑制する上で有利となり、触媒の温度低下を抑制し排気浄化装置による排気浄化性能の向上を図る上で有利となる。

また、排気浄化装置が触媒と、触媒の下流側に配置されたパティキュレートフィルタとを備え、触媒は第２過給機と隣り合い、パティキュレートフィルタは第１過給機と隣り合っていると、第２過給機からの熱が触媒に伝達されることで触媒が効率よく加熱され、排気浄化性能の向上を図る上で有利となると共に、第２過給機よりも高温となる第１過給機からの熱がパティキュレートフィルタに伝達されることでパティキュレートフィルタが加熱され、パティキュレートフィルタの温度低下を抑制できることから、パティキュレートフィルタの再生処理を効率的に行なう上でも有利となる。

また、排気浄化装置は、エンジン本体の車幅方向の側方で上下方向に延び、第１過給機および第２過給機は排気浄化装置の車両前方で上下に並んで配

置されていると、走行風が第１過給機および第２過給機によって遮られることにより、走行風が排気浄化装置に直接当たることが抑制されるので、走行風による排気浄化装置の温度低下を抑制する上で有利となり、排気浄化装置による排気浄化性能の向上を図る上でより有利となる。

また、吸気を冷却するインタークーラが第１過給機の前方に設けられ、排気浄化装置は、第１過給機より下方側まで延び、排気浄化装置の第１過給機より下方側に位置する部分は、インタークーラと車両前後方向で重なっていると、インタークーラを通過することで温度が上昇した走行風が当たることで第１過給機が過剰に冷却されることを抑制する上で有利となるため、排気浄化装置の温度低下を抑制し、排気浄化装置による排気浄化性能の向上を図る上でより有利となる。

また、第１過給機よりも高回転域で使用される第２過給機がインタークーラと車両前後方向で重ならないように配置されていると、走行風がインタークーラを通過すること無く、第２過給機に直接当たるため、第２過給機が走行風によって効率的に冷却される。そのため、第２過給機からエンジン本体へ圧送される吸気の温度上昇を抑制することができるため、内燃機関の充填効率を向上させ内燃機関の出力の増大を図る上で有利となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施の形態に係る内燃装置を車幅方向から見た側面図である。

[図2]実施の形態に係る内燃装置を上方から見た平面図である。

[図3]実施の形態に係る内燃装置を車両前方から見た正面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

なお、以下の図において、符号ＦＲは車両前方、符号ＲＨは車幅方向、符号ＵＰは車両上方を示す。

なお、本実施の形態では、内燃機関が軽油を燃料とするディーゼルエンジンである場合について説明するが、内燃機関がガソリンを燃料とするガソリンエンジンであっても本発明は無論適用可能である。

[0009] 図１から図３に示すように、内燃機関１０は、エンジン本体１２と、エアクリーナ１４と、インタークーラ１６と、過給装置１８と、排気浄化装置２０と、エンジン本体１２および過給装置１８の制御を行なう不図示のエンジンＥＣＵとを含んで構成され、本実施の形態では、内燃機関１０はダッシュパネルの前方の車両前部空間に配置されている。

図１、図３に示すように、エンジン本体１２は、シリンダヘッド１２０２と、シリンダヘッド１２０２の下部に連結されるシリンダブロック１２０４とを含んで構成され、シリンダヘッド１２０２の上部には、吸気弁、排気弁を動作させる動弁機構１２０６が設けられている。

[0010] 図２に示すように、シリンダヘッド１２０２の車幅方向の一方を向いた側壁には各シリンダ室に吸気を供給する吸気マニホールド２２が接続されている。

シリンダヘッド１２０２の車幅方向の他方を向いた側壁には各シリンダ室から排気が排出される排気マニホールド２４が接続され、図１に示すように、排気マニホールド２４の下流側の端部２４０２は後述する過給装置１８の第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａに接続されている。

図１に示すように、エアクリーナ１４は、吸気から塵埃を除去するものであり、第１吸気管２６Ａを介して後述する過給装置１８の第２過給機３０の第２コンプレッサハウジング３０Ｂに接続されている。

インタークーラ１６は、第１過給機２８や第２過給機３０で圧縮されることで高温となった吸気を冷媒によって冷却するものであり、吸気から熱を奪って温度が上昇した冷媒はインタークーラ１６を通過する走行風によって冷却される。

図２に示すように、インタークーラ１６の吸気の入口は第２吸気管２６Ｂを介して第１過給機２８の第１コンプレッサハウジング２８Ｂに接続され、インタークーラ１６の吸気の出口は第３吸気管２６Ｃを介して吸気マニホールド２２の上流側の端部に接続されている。

図１、図２、図３に示すように、インタークーラ１６は、横長の矩形板状

を呈し、その長手方向を車幅方向に向けると共に、その厚さ方向を車両前後方向に向けて第１過給機２８の前方に設けられ、図３に示すように、インタークーラ１６と第１過給機２８は車両前後方向で重なっている。

一方、インタークーラ１６と第２過給機３０は図３に示すように、車両前後方向で重なっておらず、インタークーラ１６の上方に第２過給機３０は突出している。

言い換えると、正面から見た場合、インタークーラ１６の輪郭内に第１過給機２８が位置する一方、インタークーラ１６の輪郭外に第２過給機３０が位置している。

[0011] 過給装置１８は、２ステージターボチャージャーであり、第１過給機２８と、第１過給機２８に接続され第１過給機２８よりも容量が大きい第２過給機３０とを備えている。第１過給機２８は主に低車速域で使用され、第２過給機３０は主に高車速域で使用される。

図１、図２、図３に示すように、本実施の形態では、過給装置１８は、エンジン本体１２の車幅方向の一方の側壁に近接して設けられている。

図３に示すように、第１過給機２８はシリンダヘッド１２０２の側方に配置され、第２過給機３０は第１過給機２８の上方で動弁機構１２０６の側方に配置されている。

したがって、第２過給機３０は、第１過給機２８と上下方向に並べて配置されている。

ここで過給機の回転軸の延在方向を過給機の軸方向と呼ぶと、本実施の形態では、第１過給機２８と第２過給機３０はそれらの軸方向をほぼ車両前後方向に向けそれらの軸方向をほぼ平行させて配置されている。

[0012] 図１に示すように、第１過給機２８は、第１タービンホイール（不図示）、第１タービンハウジング２８Ａ、第１コンプレッサホイール（不図示）、第１コンプレッサハウジング２８Ｂ、第１回転軸（不図示）、第１軸受ハウジング２８Ｃを含んで構成されている。

第１タービンハウジング２８Ａは、排気通路を構成する排気マニホールド

２４の下流側の端部２４０２に接続され、第１タービンホイールを収容している。

図１、図２、図３に示すように、第１コンプレッサハウジング２８Ｂは、第２吸気管２６Ｂおよびインタークーラ１６を介して吸気マニホールド２２に接続され、第１コンプレッサホイールを収容している。

なお、図２において第１コンプレッサハウジング２８Ｂと後述する第２コンプレッサハウジング３０Ｂとは重畳して描かれており、第１タービンハウジング２８Ａと後述する第２タービンハウジング３０Ａとは重畳して描かれている。また、図３において第１タービンハウジング２８Ａと第１コンプレッサハウジング２８Ｂとは重畳して描かれており、第２タービンハウジング３０Ａと第２コンプレッサハウジング３０Ｂとは重畳して描かれている。

第１軸受ハウジング２８Ｃは、第１タービンハウジング２８Ａと第１コンプレッサハウジング２８Ｂとを連結しており、第１タービンホイールと第１コンプッサホイールとは第１回転軸で連結され、第１軸受ハウジング２８Ｃは軸受を介して第１回転軸を支持している。

したがって、排気マニホールド２４から排出される排気によって第１タービンホイールが回転駆動されることにより、第１回転軸を介して第１コンプレッサホイールが回転駆動され、これにより後述する第２コンプレッサハウジング３０Ｂから吸気側接続路３４を介して供給された吸気が第２吸気管２６Ｂおよびインタークーラ１６を介して吸気マニホールド２２へ圧送される。

[0013] 図１に示すように、第２過給機３０は、第２タービンホイール（不図示）、第２タービンハウジング３０Ａ、第２コンプレッサホイール（不図示）、第２コンプレッサハウジング３０Ｂ、第２回転軸（不図示）、第２軸受ハウジング３０Ｃを含んで構成されている。

第２タービンハウジング３０Ａは、排気側接続路３２を介して第１タービンハウジング２８Ａと接続され、第２タービンホイールを収容している。

第２コンプレッサハウジング３０Ｂは、第１吸気管２６Ａを介してエアク

リーナ１４に接続されると共に、吸気側接続路３４を介して第１コンプレッサハウジング２８Ｂと接続され、第２コンプレッサホイールを収容している。

第２軸受ハウジング３０Ｃは第２タービンハウジング３０Ａと第２コンプレッサハウジング３０Ｂとを連結しており、第２タービンホイールと第２コンプッサホイールとは第２回転軸で連結され、第２軸受ハウジング３０Ｃは軸受を介して第２回転軸を支持している。

したがって、第１タービンハウジング２８Ａから排気側接続路３２を介して供給される排気によって第２タービンホイールが回転駆動されることにより、第２回転軸を介して第２コンプレッサホイールが回転駆動され、これによりエアクリーナ１４から第１吸気管２６Ａを介して導入された吸気が第２コンプレッサハウジング３０Ｂから吸気側接続路３４を介して第１コンプレッサハウジング２８Ｂに圧送される。

[0014] さらに、図１に示すように、過給装置１８には、排気側バイパス通路３６Ａ、排気側バイパス弁３６Ｂ、吸気側バイパス通路３８Ａ、吸気側バイパス弁３８Ｂが設けられている。

排気側バイパス通路３６Ａは、排気マニホールド２４の下流側の端部２４０２と第２タービンハウジング３０Ａとを接続し、排気マニホールド２４から排出された排気を、第１タービンハウジング２８Ａを迂回して第２タービンハウジング３０Ａに分配するものである。

排気側バイパス弁３６Ｂは、排気側バイパス通路３６Ａに設けられ、第２タービンハウジング３０Ａに分配される排気の流量を調整するものであり、エンジンＥＣＵによってその開度が制御される。

吸気側バイパス通路３８Ａは、第２コンプレッサハウジング３０Ｂと第２吸気管２６Ｂとを連通し、第２コンプレッサハウジング３０Ｂ内の吸気を、第１コンプレッサハウジング２８Ｂを迂回して第２吸気管２６Ｂに分配するものである。

吸気側バイパス弁３８Ｂは、吸気側バイパス通路３８Ａに設けられ、第２

吸気管２６Ｂに分配される吸気の流量を調整するものであり、エンジンＥＣＵによってその開度が制御される。

[0015] エンジン本体１２の回転数が低回転域から中回転域の範囲においては、排気マニホールド２４から第２タービンハウジング３０Ａに分配される排気の流量および第２コンプレッサハウジング３０Ｂから第２吸気管２６Ｂに分配される吸気の流量をそれぞれ少なくするように排気側バイパス弁３６Ｂおよび吸気側バイパス弁３８Ｂを閉じ側に制御することで、第１過給機２８によって大部分の過給動作が行われるように図られている。

また、エンジン本体１２の回転数が中回転域から高回転域の範囲においては、排気マニホールド２４から第２タービンハウジング３０Ａに分配される排気の流量および第２コンプレッサハウジング３０Ｂから第２吸気管２６Ｂに分配される吸気の流量をそれぞれ多くするように排気側バイパス弁３６Ｂおよび吸気側バイパス弁３８Ｂを開き側に制御することで、第２過給機３０によって大部分の過給動作が行われるように図られている。

このようにすることで、低回転域から中回転域の範囲においては、容量の小さい第１過給機２８によって過給を効率的に行ない、中回転域から高回転域の範囲においては、容量の大きい第２過給機３０によって過給を効率的に行なうように図られており、言い換えると、内燃機関１０の回転数に応じて第１過給機２８と第２過給機３０とを使い分けている。

なお、このような第１過給機２８と第２過給機３０による過給動作の切り換えを行なうための各バイパス通路および各バイパス弁の構成、各バイパス弁の制御は本実施の形態に限定されるものではなく、本発明には２ステージターボチャージャーの従来公知の様々な構成、制御が使用可能である。

[0016] 図１に示すように、排気浄化装置２０は、エンジン本体１２の車幅方向側方で、車両前後方向において第１過給機２８と第２過給機３０の後方に配置されている。

排気浄化装置２０は、ケーシング４０と、ケーシング４０に収容された触媒４２およびパティキュレートフィルタ４４とを含んで構成されている。

ケーシング４０は上下に細長状を呈し、第２過給機３０側から第１過給機２８側へ延びており、ケーシング４０と、第２過給機３０の第２タービンハウジング３０Ａおよび第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａとは車両前後方向において隣り合って配置され、言い換えると、排気浄化装置２０と第１過給機２８および第２過給機３０とは近接して配置されている。

図１、図３に示すように、排気浄化装置２０のケーシング４０は、第１過給機２８より下方側まで延びている。

排気浄化装置２０のケーシング４０の第１過給機２８より下方に位置する部分は、インタークーラ１６と車両前後方向で重なっており、言い換えると、図３に示すように、正面から見た場合に、インタークーラ１６の輪郭内に、排気浄化装置２０のケーシング４０の第１過給機２８より下方に位置する部分の大半が位置している。

触媒４２はケーシング４０の上半部に配置され、パティキュレートフィルタ４４はケーシング４０の下半部に配置されている。

したがって、車両前後方向において、触媒４２は第２過給機３０の第２タービンハウジング３０Ａと隣り合い、パティキュレートフィルタ４４は第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａと隣り合って配置されている。

[0017] 図１に示すように、排気浄化装置２０のケーシング４０の上端寄りの箇所は、第１排気管４６Ａを介して第２過給機３０の第２タービンハウジング３０Ａに接続され、排気浄化装置２０のケーシング４０の下端は、大気中に開放された第２排気管４６Ｂに接続される。

第１排気管４６Ａから排気浄化装置２０に供給された排気は、ケーシング４０内部において触媒４２を通過することで浄化されたのち、パティキュレートフィルタ４４を通過することで微粒子が除去され、微粒子が除去された排気は第２排気管４６Ｂを介して大気中に排出される。

[0018] 本実施の形態のように、内燃機関１０がディーゼルエンジンの場合、触媒４２として排気を浄化する酸化触媒（ＤＯＣ）が使用され、パティキュレートフィルタ４４としてディーゼルパティキュレートフィルタ（ＤＰＦ）が使

用される。一方、内燃機関１０がガソリンエンジンの場合、触媒４２として排気を浄化する三元触媒（ＴＷＣ）が使用され、パティキュレートフィルタ４４としてガソリンパティキュレートフィルタ（ＧＰＦ）が使用される。

なお、触媒４２やパティキュレートフィルタ４４は実施の形態に限定されるものではなく従来公知の様々な触媒４２やパティキュレートフィルタ４４が使用可能である。

[0019] また、触媒４２は、その温度が活性化温度まで上昇することで性能を発揮することから、触媒４２の温度が低下しないように、触媒４２がある程度高い温度に維持されていることが好ましい。

また、パティキュレートフィルタ４４は、微粒子によって目詰りを生じないように、パティキュレートフィルタ４４に堆積した微粒子を燃焼して除去する再生処理を行なう必要がある。再生処理は、排気の温度が上昇するようなエンジン本体１２の運転状態としたり、触媒３４に未燃ガスを供給する等、状来公知の方法によって行なわれる。

したがって、パティキュレートフィルタ４４の再生処理を効率的に行なうためにはパティキュレートフィルタ４４の温度が低下しないようにある程度の温度に維持することが好ましい。

[0020] 次に、内燃機関１０の動作について説明する。

図１、図２、図３に示すように、エンジン本体１２が作動すると、図中、実線の矢印で示すように、エンジン本体１２から排出された排気は、排気マニホールド２４から第１タービンハウジング２８Ａに供給されることで第１タービンホイールを回転駆動させたのち、第２タービンハウジング３０Ａに供給されることで第２タービンホイールを回転駆動させ、次いで第１排気管４６Ａを介して排気浄化装置２０に導入される。

一方、図中、破線の矢印で示すように、エアクリーナ１４から第１吸気管２６Ａを介して第２コンプレッサハウジング３０Ｂに供給された吸気は、第２コンプレッサホイールによって第１コンプレッサハウジング２８Ｂに圧送されたのち、第１コンプレッサホイールによって第２吸気管２６Ｂを介して

インタークーラ１６に圧送されて冷却され、冷却された吸気は第３吸気管２６Ｃから吸気マニホールド２２を介してエンジン本体１２に圧送される。

この際、エンジン本体１２の回転数に応じて、排気側バイパス弁３６Ｂ、吸気側バイパス弁３８Ｂがそれぞれ制御され、排気側バイパス通路３６Ａ、吸気側バイパス通路３８Ａに排気、吸気がそれぞれ分配されることで第１過給機２８と第２過給機３０との使い分けがなされることは前述した通りである。

[0021] 本実施の形態では、内燃機関１０の排気通路に接続される第１過給機２８と、第１過給機２８に接続され第１過給機２８と並べて配置された第２過給機３０と、第２過給機３０に接続され、第２過給機３０側から第１過給機２８側へ延びる排気浄化装置２０とを備え、排気浄化装置２０と第１過給機２８および第２過給機３０とが隣り合って配置されている。

したがって、図１に実線の矢印で示すように、エンジン本体１２から排出された高温の排気は第１過給機２８、第２過給機３０、排気浄化装置２０にわたってＵターンするような経路で流通する。

排気の熱は、排気が第１過給機２８、第２過給機３０、排気浄化装置２０を通過するにつれて次第に奪われていくことから、排気温度は、第１過給機２８、第２過給機３０、排気浄化装置２０の上流、下流の順番で次第に低下していく。

本実施形態では、排気温度が高い第１過給機２８と排気温度が低い排気浄化装置２０の下流寄りの部分とが隣り合うため、第１過給機２８からの熱が、排気浄化装置２０の下流寄りの部分に伝達されることで比較的温度が低くなりやすい排気浄化装置２０の下流寄りの部分が加熱され排気浄化装置２０の下流寄りの部分の温度の低下が抑制される。

また、排気温度が第１過給機２８よりも低下する第２過給機３０と、排気浄化装置２０の下流寄りの部分よりも排気温度が高い排気浄化装置２０の上流寄りの部分とが隣り合うため、第１過給機２８に比較して低いものの第２過給機３０からの熱が排気浄化装置２０の上流寄りの部分に伝達されること

で排気浄化装置２０の上流寄りの部分が加熱され排気浄化装置２０の上流寄りの部分の温度の低下も抑制される。

したがって、排気浄化装置２０の全体が第１過給機２８および第２過給機３０によって加熱されるため、排気浄化装置２０の温度低下を抑制する上で有利となり、排気浄化装置２０による排気浄化性能の向上を図る上で有利となる。

[0022] また、本実施の形態では、図１に示すように、排気浄化装置２０は、排気を浄化する触媒４２と、触媒４２の下流側に配置され排気中の微粒子を捕集するパティキュレートフィルタ４４とを備え、触媒４２は第２過給機３０と隣り合い、パティキュレートフィルタ４４は第１過給機２８と隣り合っている。

したがって、第２過給機３０からの熱が触媒４２に伝達されることで触媒４２が効率よく加熱され、排気浄化性能の向上を図る上で有利となると共に、第２過給機３０よりも高温となる第１過給機２８がパティキュレートフィルタ４４に隣り合って配置されるため、第１過給機２８からの熱がパティキュレートフィルタ４４に伝達されることでパティキュレートフィルが加熱され、パティキュレートフィルタ４４の温度低下を抑制できることから、パティキュレートフィルタ４４の再生処理を効率的に行なう上でも有利となる。

[0023] また、本実施の形態では、図１に示すように、排気浄化装置２０は、エンジン本体１２の車幅方向の側方で上下方向に延び、第１過給機２８および第２過給機３０は排気浄化装置２０の車両前方で上下に並んで配置されている。

したがって、走行風が第１過給機２８および第２過給機３０によって遮られることにより、走行風が排気浄化装置２０に直接当たることが抑制されるので、走行風による排気浄化装置２０の温度低下を抑制する上で有利となり、排気浄化装置２０による排気浄化性能の向上を図る上でより有利となる。

[0024] また、本実施の形態では、図１、図３に示すように、第１過給機２８から供給される吸気を冷却するインタークーラ１６が第１過給機２８の前方に設

けられ、排気浄化装置２０は、第１過給機２８より下方側まで延び、排気浄化装置２０の第１過給機２８より下方側に位置する部分は、インタークーラ１６と車両前後方向で重なっている。

したがって、第１過給機２８より下方側に位置する排気浄化装置２０の部分には、インタークーラ１６を通過した走行風が当たることになる。

インタークーラ１６は、第１過給機２８および第２過給機３０によって圧縮されることで温度が上昇した吸気を冷却する冷媒が流通しており、したがって、インタークーラ１６を通過した後の走行風は冷媒の熱を奪うことで走行風の温度はインタークーラ１６を通過する前よりも上昇している。

したがって、インタークーラ１６を通過することで温度が上昇した走行風が第１過給機２８も当たることで、第１過給機２８が過剰に冷却されることを抑制する上で有利となるため、排気浄化装置２０の温度低下を抑制し、排気浄化装置２０による排気浄化性能の向上を図る上でより有利となる。

[0025] また、本実施の形態では、第２過給機３０はエンジン本体１２の回転が中回転域から高回転域における過給を行う過給機であり、第１過給機２８より高回転域で使用される過給機である。

車両の発進時や低速走行時に比較して高速走行時には、エンジン本体１２から排出される排気の流量又は熱量がより多いため、第２過給機３０は過剰な温度上昇が生じやすい。

本実施の形態では、第２過給機３０は、インタークーラ１６と車両前後方向で重ならないように配置されているため、走行風がインタークーラ１６を通過すること無く、第２過給機３０に直接当たるため、第２過給機３０が走行風によって効率的に冷却される。

そのため、第２過給機３０の過剰な温度上昇を抑制することで第２過給機３０からエンジン本体１２へ圧送される吸気の温度上昇を抑制することができるため、内燃機関１０の充填効率を向上させ内燃機関１０の出力の増大を図る上で有利となる。

[0026] なお、本実施の形態では、縦置きエンジンで車体の前部にエンジン本体１

２が配置されるフロントエンジンの場合について説明した。

しかしながら、横置きエンジンの場合や、車体の後部にエンジン本体１２が配置されるリアエンジン、車体の中央にエンジン本体１２が配置されるミッドシップエンジンなどの場合に応じてエンジン本体１２に対しての排気浄化装置２０の配置場所や延びる方向が適宜変更され、また、第１過給機２８および前記第２過給機３０の配置場所や並べられる方向も適宜変更され、したがって、排気浄化装置２０の配置場所や延びる方向および第１過給機２８および第２過給機３０の配置場所や並べられる方向は実施の形態に限定されない。

[0027] また、本実施の形態では、第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａが吸気マニホールド２２を介してシリンダヘッド１２０２に接続された場合について説明したが、第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａは排気通路に接続されていればよく、第１過給機２８の第１タービンハウジング２８Ａがシリンダヘッド１２０２に直結されるなど、従来公知の様々な構成が使用可能である。

符号の説明

[0028] １０　内燃機関

１２　エンジン本体

１２０２　シリンダヘッド

１２０４　シリンダブロック

１２０６　動弁機構

１４　エアクリーナ

１６　インタークーラ

１８　過給装置

２０　排気浄化装置

２２　吸気マニホールド

２４　排気マニホールド

２４０２　下流側の端部

２６Ａ　第１吸気管

２６　Ｂ第２吸気管

２６Ｃ　第３吸気管

２８　第１過給機

２８Ａ　第１タービンハウジング

２８Ｂ　第１コンプレッサハウジング

２８Ｃ　第１軸受ハウジング

３０　第２過給機

３０Ａ　第２タービンハウジング

３０Ｂ　第２コンプレッサハウジング

３０Ｃ　第２軸受ハウジング

３２　排気側接続路

３４　吸気側接続路

３６Ａ　排気側バイパス通路

３６Ｂ　排気側バイパス弁

３８Ａ　吸気側バイパス通路

３８Ｃ　吸気側バイパス弁

４０　ケーシング

４２　触媒

４４　パティキュレートフィルタ

４６Ａ　第１排気管

４６Ｂ　第２排気管

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関の排気通路に接続される第１過給機と、

前記第１過給機に接続され前記第1過給機と並べて配置された第２過給機と、

前記第２過給機に接続され、前記第２過給機側から前記第１過給機側へ延びる排気浄化装置とを備え、

前記排気浄化装置と前記第１過給機および前記第２過給機とが隣り合って配置されている、

ことを特徴とする内燃機関。

[請求項2] 前記排気浄化装置は、排気を浄化する触媒と、前記触媒の下流側に配置され前記排気中の微粒子を捕集するパティキュレートフィルタとを備え、

前記触媒は前記第２過給機と隣り合い、前記パティキュレートフィルタは前記第１過給機と隣り合う、

ことを特徴とする請求項１記載の内燃機関。

[請求項3] 前記排気浄化装置は、エンジン本体の車幅方向の側方で上下方向に延び、前記第１過給機および前記第２過給機は前記排気浄化装置の車両前方で上下に並んで配置されている、

ことを特徴とする請求項１記載の内燃機関。

[請求項4] 吸気を冷却するインタークーラが前記第1過給機の前方に設けられ、

前記排気浄化装置は、前記第１過給機より下方側まで延び、

前記排気浄化装置の前記第１過給機より下方側に位置する部分は、前記インタークーラと車両前後方向で重なる、

ことを特徴とする請求項３記載の内燃機関。

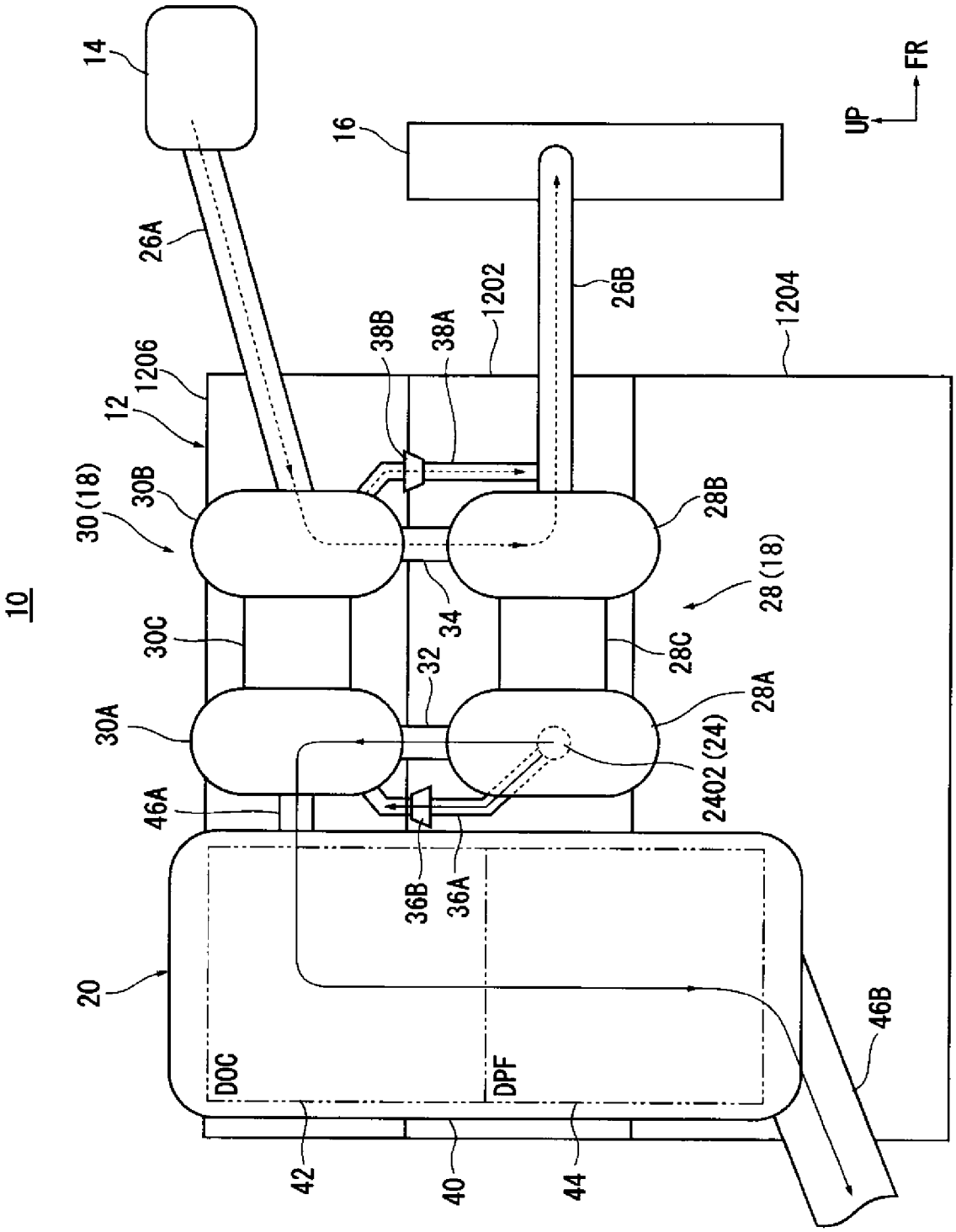
[請求項5] 前記第２過給機は、前記第１過給機よりも前記内燃機関の高回転域で使用され、

前記第２過給機は、前記インタークーラと車両前後方向で重ならな

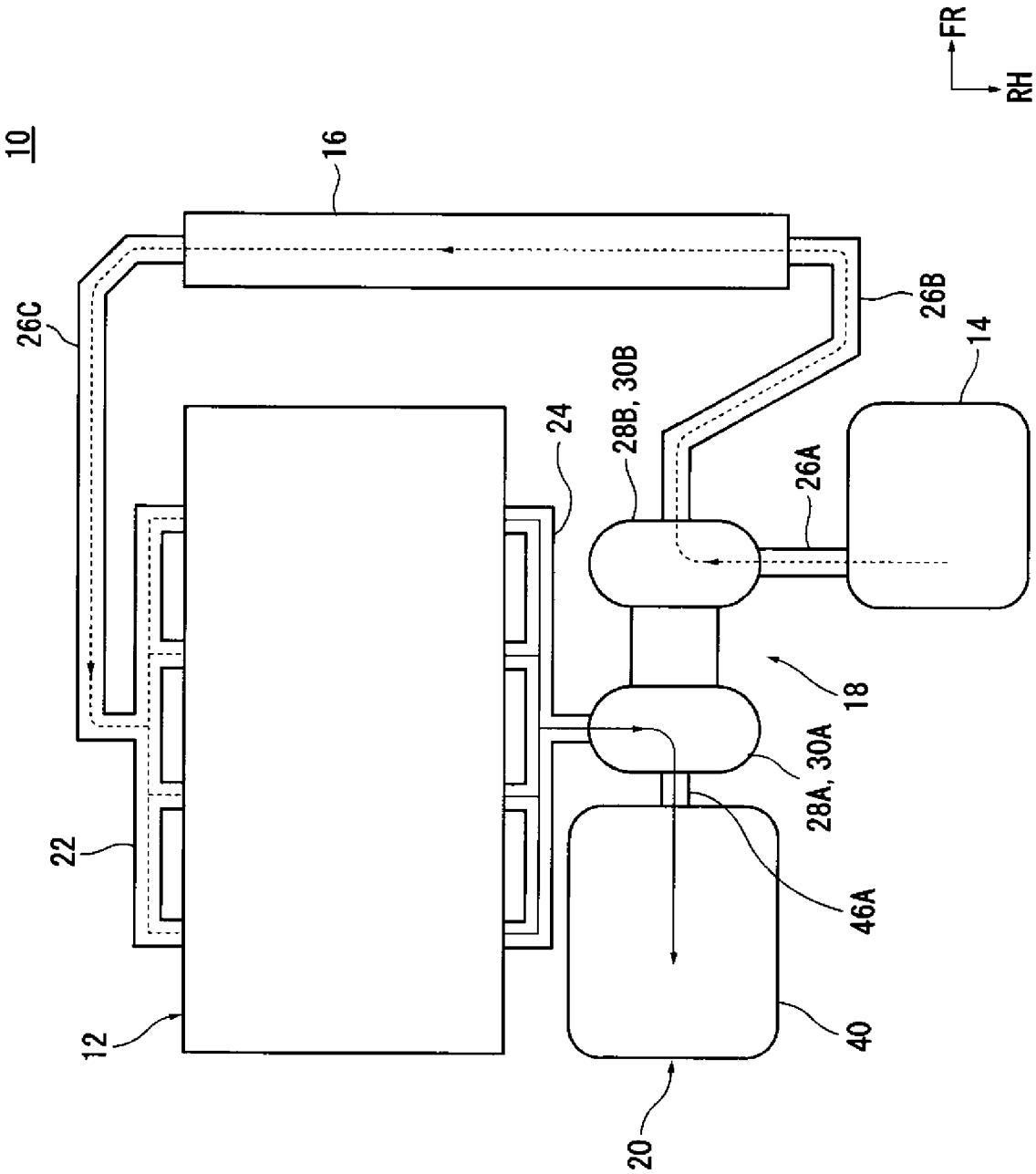
い、

ことを特徴とする請求項４記載の内燃機関。

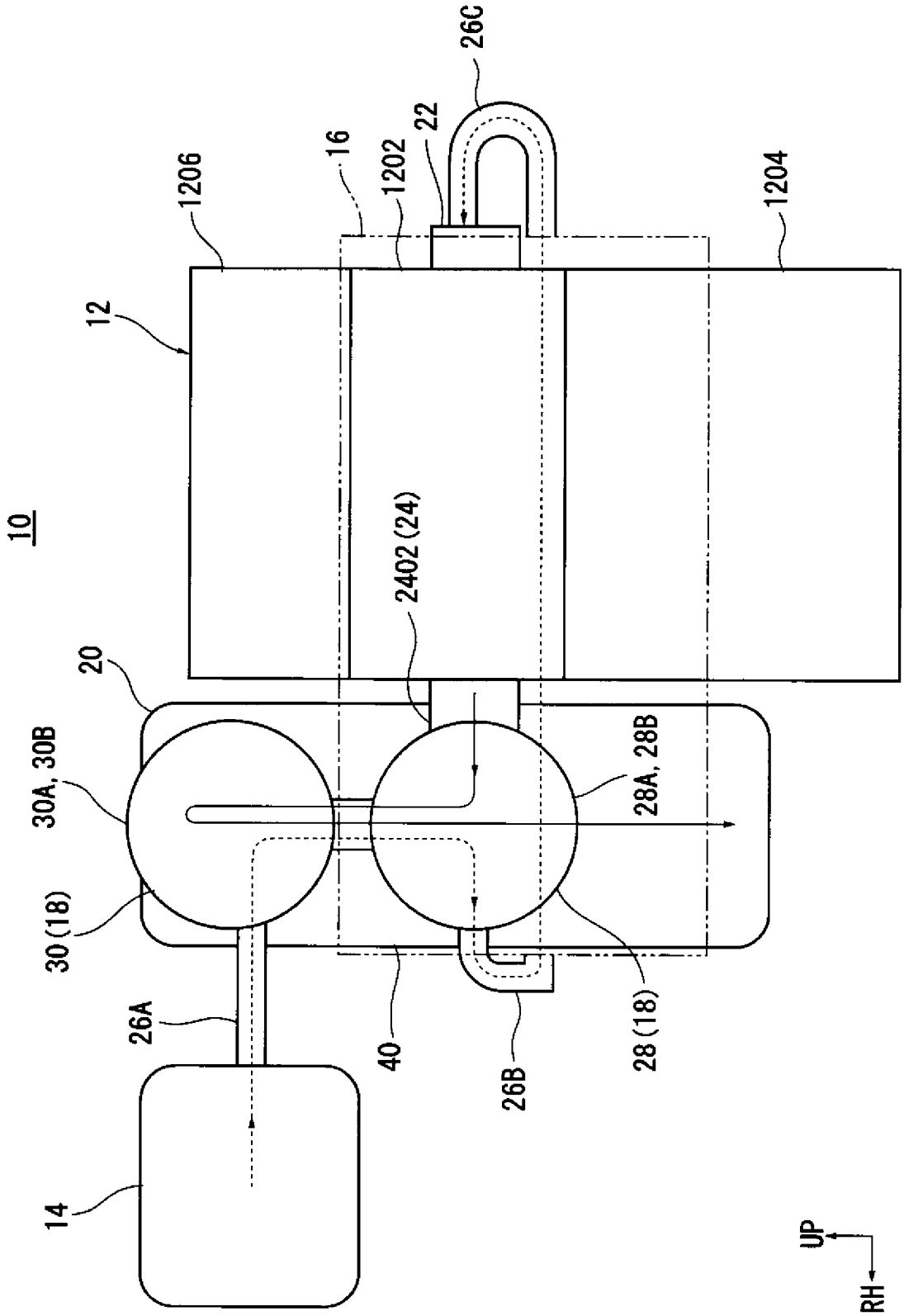
[図1]


10
14
16
UP
FR
26A
26B
1202
1204
38B
38A
1206
12
30(18)
30B
28B
28(18)
30C
28C
34
32
30A
28A
2402(24)
46A
36B
36A
20
DOC
DPF
46B
42
40
44

[図2]



[図3]


10
12
1206
16
1202
22
26C
1204
2402 (24)
20
30A, 30B
28A, 28B
30 (18)
26A
40
26B
28 (18)
14
UP
RH

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/043966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B 37/00(2006.01)i; ***F01N 3/20***(2006.01)i; ***F02B 29/04***(2006.01)i; ***F02B 37/013***(2006.01)i
FI: F02B37/00 500B; F02B37/00 301H; F02B37/013; F02B29/04 K; F01N3/20 S

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)

F02B37/00; F01N3/20; F02B29/04; F02B37/013

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2013-24155 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 04 February 2013 (2013-02-04) paragraphs [0028]-[0033], [0042]-[0047], fig. 1-2	1-2
Y		3-4
A		5
X	JP 2015-45295 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 12 March 2015 (2015-03-12) paragraphs [0020]-[0038], fig. 1-6	1
Y		3-4
A		2, 5
Y	JP 2017-57823 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 23 March 2017 (2017-03-23) paragraphs [0022]-[0041], fig. 1-4	3-4
A		5

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
16 January 2024	**30 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-239752 A (AVL LIST GMBH) 27 August 2003 (2003-08-27) paragraphs [0031]-[0036], fig. 1-5	4
A		5
A	JP 2007-263033 A (ISUZU MOTORS LIMITED) 11 October 2007 (2007-10-11) entire text, all drawings	1
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 98021/1982 (Laid-open No. 2926/1984) (HINO MOTORS., LTD.) 10 January 1984 (1984-01-10), entire text, all drawings	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/043966

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-24155 A	04 February 2013	(Family: none)	
JP 2015-45295 A	12 March 2015	DE 102014217333 A1	
JP 2017-57823 A	23 March 2017	US 2017/0082015 A1 paragraphs [0019]-[0040], fig. 1-4 DE 102016011218 A1	
JP 2003-239752 A	27 August 2003	US 2003/0150408 A1 paragraphs [0028]-[0033], fig. 1-5 EP 1336735 A2	
JP 2007-263033 A	11 October 2007	(Family: none)	
JP 59-2926 U1	10 January 1984	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/043966

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F02B 37/00(2006.01)i; F01N 3/20(2006.01)i; F02B 29/04(2006.01)i; F02B 37/013(2006.01)i
FI: F02B37/00 500B; F02B37/00 301H; F02B37/013; F02B29/04 K; F01N3/20 S

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））

F02B37/00; F01N3/20; F02B29/04; F02B37/013

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	JP 2013-24155 A (マツダ株式会社) 04.02.2013 (2013-02-04) 段落[0028]-[0033], [0042]-[0047], 図1-2	1-2
Y		3-4
A		5
X	JP 2015-45295 A (本田技研工業株式会社) 12.03.2015 (2015-03-12) 段落[0020]-[0038], 図1-6	1
Y		3-4
A		2, 5
Y	JP 2017-57823 A (マツダ株式会社) 23.03.2017 (2017-03-23) 段落[0022]-[0041], 図1-4	3-4
A		5

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
16.01.2024	30.01.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

藤田　和英 3G 3223

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 2003-239752 A (アー・ファウ・エル・リスト・ゲー・エム・ベー・ハー) 27.08.2003 (2003-08-27) 段落[0031]-[0036], 図1-5	4
A		5
A	JP 2007-263033 A (いすゞ自動車株式会社) 11.10.2007 (2007-10-11) 全文, 全図	1
A	日本国実用新案登録出願57-98021号(日本国実用新案登録出願公開59-2926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 (日野自動車株式会社) 10.01.1984 (1984-01-10) 全文, 全図	5

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/043966

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-24155 A	04.02.2013	（ファミリーなし）	
JP 2015-45295 A	12.03.2015	DE 102014217333 A1	
JP 2017-57823 A	23.03.2017	US 2017/0082015 A1 段落[0019]-[0040]，図1-4 DE 102016011218 A1	
JP 2003-239752 A	27.08.2003	US 2003/0150408 A1 段落[0028]-[0033]，図1-5 EP 1336735 A2	
JP 2007-263033 A	11.10.2007	（ファミリーなし）	
JP 59-2926 U1	10.01.1984	（ファミリーなし）	