

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



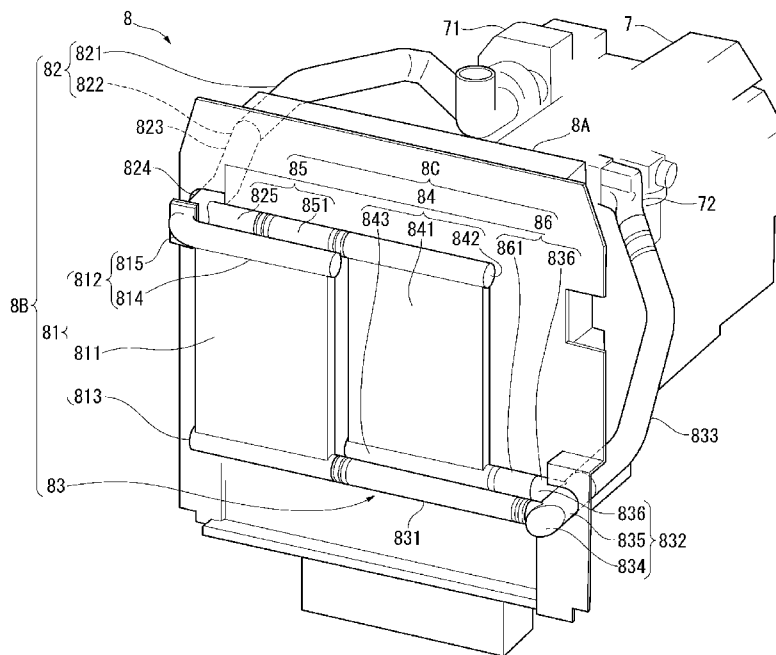
(10) 国際公開番号

WO 2017/168688 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 29/04 (2006.01) B60K 13/02 (2006.01)
B60K 11/04 (2006.01) F01P 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060697
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016)
- (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: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 副島 広志(SOEJIMA Koji); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂 1 6 3 - 4 6 株式会社小松製作所 茨城工場内 Ibaraki (JP). 田中 勇士(TANAKA Yushi); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂 1 6 3 - 4 6 株式会社小松製作所 茨城工場内 Ibaraki (JP). 石川 悠喜(ISHIKAWA Yuuki); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂 1 6 3 - 4 6 株式会社小松製作所 茨城工場内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所(KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目 2 6 番 1 3 号 3 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COOLING DEVICE AND CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 冷却装置および建設機械



(57) Abstract: A cooling device (8) is provided with: introduction piping (82) for conducting supply air supercharged by a supercharger (71); a first after-cooler (81) to which the introduction piping (82) is connected and which cools the supply air; branch piping (85) branching from the introduction piping (82); a second after-cooler (84) to which the branch piping (85) is connected and which cools the supply air; and a cooling fan for supplying cooling air to the first after-cooler (81) and the second after-cooler (84). The first after-cooler (81) and the second after-cooler (84) are arranged offset from each other in the direction of the rotation axis of the cooling fan.

(57) 要約: 冷却装置 (8) は、過給機 (71) で過給された給気を導く導入配管 (82) と、導入配管 (82) が接続され、給気を冷却する第 1 アフタークーラ (81) と、導入配管 (82) から分岐した分岐配管 (85) と、分岐配管 (85) が接続され、給気を冷却する第 2 アフタークーラ (84) と、第 1 アフタークーラ (81) および第 2 アフタークーラ (84) に冷却風を供給する冷却ファンとを備え、第 1 アフタークーラ (81) および第 2 アフタークーラ (84) は、冷却ファンの回転軸方向に互いにずれて配置されている。

タークーラ (84) に冷却風を供給する冷却ファンとを備え、第 1 アフタークーラ (81) および第 2 アフタークーラ (84) は、冷却ファンの回転軸方向に互いにずれて配置されている。

WO 2017/168688 A1

明 細 書

発明の名称： 冷却装置および建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、冷却装置および建設機械に関する。

背景技術

[0002] 従来、建設機械において、エンジンに供給される給気を冷却するアフタークーラを備えた冷却装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 1 - 2 0 5 9 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載されたような従来の冷却装置は、単一のアフタークーラで給気を冷却するため、過給圧のさらなる上昇等によって給気温度が高くなった場合、冷却能力が不足するおそれがある。これに対し、アフタークーラの容量を大きくして冷却性能を向上させようとする、アフタークーラで生じる圧力損失が増加してしまうという問題がある。

[0005] 本発明の目的の 1 つは、圧力損失を増加させることなく、給気に対する冷却性能を向上できる冷却装置および建設機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の冷却装置は、過給機で過給された給気を導く導入配管と、前記導入配管が接続され、前記給気を冷却する第 1 アフタークーラと、前記導入配管から分岐した分岐配管と、前記分岐配管が接続され、前記給気を冷却する第 2 アフタークーラと、前記第 1 アフタークーラおよび前記第 2 アフタークーラに冷却風を供給する冷却ファンとを備え、前記第 1 アフタークーラおよび前記第 2 アフタークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に互いにずれて配置されていることを特徴とする。

- [0007] 本発明によれば、第1アフタークーラに給気を導く導入配管から分岐した分岐配管を第2アフタークーラに接続するため、各アフタークーラを大きくしなくても冷却能力を高めることができ、アフタークーラで圧力損失が増加することも防止できる。また、第1アフタークーラおよび第2アフタークーラが、冷却ファンの回転軸方向に互いにずれて配置されるため、分岐配管が第1アフタークーラを回り込んで第2アフタークーラに接続する配管構造を取らなくてもよく、配管の曲がりにより圧力損失が増加してしまうことを防止できる。従って、圧力損失を増加させることなく、給気に対する冷却性能を向上できる。
- [0008] 本発明の冷却装置において、前記第1アフタークーラおよび前記分岐配管は、前記冷却ファンの回転軸方向に互いに並んで配置されていることが好ましい。
- [0009] 本発明の冷却装置において、前記導入配管および前記分岐配管は、略同じ高さに配置されていることが好ましい。
- [0010] 本発明の冷却装置において、前記分岐配管は、前記第2アフタークーラの給気導入方向に延設されて前記第2アフタークーラに接続するストレート管を備えていることが好ましい。
- [0011] 本発明の冷却装置は、前記第1アフタークーラに接続され、前記第1アフタークーラから前記給気を排出する排出配管と、前記第2アフタークーラを前記排出配管に接続する合流配管とを備えていることが好ましい。
- [0012] 本発明の冷却装置において、前記排出配管および前記第2アフタークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に互いに並んで配置されていることが好ましい。
- [0013] 本発明の冷却装置において、前記排出配管および前記合流配管は、略同じ高さに配置されていることが好ましい。
- [0014] 本発明の冷却装置において、前記排出配管は、前記第1アフタークーラから給気排出方向に延設されたストレート管を備えていることが好ましい。
- [0015] 本発明の冷却装置において、前記第1アフタークーラおよび前記第2アフタークーラは、略同じ高さに配置されていることが好ましい。

タークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に直交する方向に互いにずれて配置され、前記回転軸方向から見て互いのコアの端部が同じ位置にあることが好ましい。

[0016] 本発明の冷却装置は、過給機で過給された給気を導く導入配管、前記導入配管が接続された第1アフタークーラ、および前記第1アフタークーラから前記給気を排出する排出配管で構成される主管路と、前記導入配管から分岐した分岐配管、前記分岐配管が接続された第2アフタークーラ、および前記第2アフタークーラと前記排出配管とを接続する合流配管で構成される分岐管路とを備えていることを特徴とする。

[0017] 本発明の冷却装置において、前記主管路は、前記導入配管から分岐する第1ティーズ管部と、前記給気の流れ方向を前記導入配管による導入方向から前記第1アフタークーラの給気導入方向に変更する第1エルボ管部と、前記第1アフタークーラから排出された前記給気の流れ方向を前記第1アフタークーラの給気排出方向から前記導入配管による導入方向の反対方向に変更する第2エルボ管部と、前記排出配管から分岐する第2ティーズ管部とを備え、前記分岐管路は、前記第1ティーズ管部および前記第2ティーズ管部を接続することが好ましい。

[0018] 本発明の建設機械は、エンジンと、本発明の冷却装置とを備えていることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る建設機械を示す側面図。

[図2]建設機械に搭載された冷却装置およびエンジンの斜視図。

[図3]冷却装置およびエンジンの側面図。

[図4]冷却装置およびエンジンの平面図。

[図5]冷却装置およびエンジンの斜視図。

[図6]本発明の変形例に係る冷却装置を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、以下の説明において、前後、左右、上下方向は、図 1 に示す建設機械としてのダンプトラック 1 において、キャブ 6 内の運転席に着座した運転者が正面を向いた状態を基準とする。また、左右方向は、ダンプトラック 1 の車幅方向と同意であり、上下方向は、ダンプトラック 1 の車高方向と同意である。

[0021] [ダンプトラックの概略構成]

図 1 において、ダンプトラック 1 は、シャーシ 2 と、ホイストシリンダ 3 1 によりシャーシ 2 に起伏自在に支持されたダンプボディ 3 とを備えている。

シャーシ 2 は、フレーム 4 と、図示しない懸架装置を介してフレーム 4 に支持された前後のタイヤ 5 と、フレーム 4 の前方上部の左端側に搭載されたキャブ 6 と、フレーム 4 の前端部に搭載されたエンジン 7 と、エンジン 7 の前方でフレーム 4 に搭載された冷却装置 8 とを備えている。

[0022] エンジン 7 は、ディーゼルエンジンであり、前方側に向かって上方に傾斜した姿勢でフレーム 4 に搭載されている。エンジン 7 には、図 2 に示すように、過給器としての排気ターボ過給機 7 1 が搭載されている。

[0023] [冷却装置の構成]

図 2 から図 4 において、冷却装置 8 は、異なる被冷却流体を冷却する複数の熱交換器を一体に組み付けてユニット化されている。冷却装置 8 は、エンジン 7 の冷却水を冷却するラジエータ 8 A と、排気ターボ過給機 7 1 で過給された給気を第 1 アフタークーラ 8 1 で冷却する主管路としての第 1 給気冷却路 8 B と、第 2 アフタークーラ 8 4 で給気を冷却する分岐管路として第 2 給気冷却路 8 C と、ステアリングオイルを冷却するステアリングクーラ 8 7 と、エアコンの冷媒を冷却するエアコンコンデンサ 8 8 と、冷却風を生成する冷却ファン 8 9 (図 4、図 5) とを備えている。

[0024] ラジエータ 8 A は、図 1 にも示すように、エンジン 7 の前方に立設した状態でフレーム 4 に支持されている。ラジエータ 8 A の前面には、ブラケット 8 0 が取り付けられ、当該ブラケット 8 0 に第 1 アフタークーラ 8 1、第 2

アフタークーラ８４、ステアリングクーラ８７、およびエアコンコンデンサ８８が支持されている。

[0025] ブラケット８０は、ラジエータ８Ａの前面の左右両側から前方に延設されたステイ８０１と、ステイ８０１に支持された矩形状の枠体８０２と、枠体８０２の枠内で上下方向に延設され、枠体８０２の上下の横枠同士を連結する縦材８０３と、縦材８０３から左方向に延設され、縦材８０３を枠体８０２の左側の縦枠に連結する横材８０４とを備えている。

[0026] 第１給気冷却路８Ｂは、第１アフタークーラ８１と、第１アフタークーラ８１に給気を導く導入配管８２と、第１アフタークーラ８１から給気を排出する排出配管８３とを備えている。

第２給気冷却路８Ｃは、第１アフタークーラ８１に並列に接続された第２アフタークーラ８４と、導入配管８２から分岐して第２アフタークーラ８４に給気を導く分岐配管８５と、第２アフタークーラ８４を排出配管８３に接続する合流配管８６とを備えている。

[0027] 第１アフタークーラ８１および第２アフタークーラ８４は、冷却装置８の他の構成を省略した図５にも示すように、冷却ファン８９の回転軸方向である前後方向に互いにずれて配置されている。また、各アフタークーラ８１、８４は、冷却ファン８９の回転軸方向に直交する方向である左右方向に互いにずれて配置されている。本実施形態の場合、第１アフタークーラ８１がラジエータ８Ａの前方右側に配置され、第２アフタークーラ８４がラジエータ８Ａの前方左側に配置されている。なお、各アフタークーラ８１、８４および各配管８２、８３、８５、８６の詳細については、後述する。

[0028] ステアリングクーラ８７は、中央のコアが平面視略長方形形状に形成されている。ステアリングクーラ８７は、第２アフタークーラ８４の左前方に縦長となる（コアの長辺が上下方向となる）向きで配置され、第２アフタークーラ８４の前方を覆わない配置とされている。また、ステアリングクーラ８７は、上端部および左端部がブラケット８０の枠体８０２に、下端部が横材８０４に、それぞれボルト９１（図２）で固定されている。

[0029] エアコンコンデンサ 88 は、平面視略正形状のコアを備えている。エアコンコンデンサ 88 は、第 2 アフタークーラ 84 およびステアリングクーラ 87 の前方下側に配置され、各クーラ 84、87 の前方を開放する配置とされている。また、エアコンコンデンサ 88 は、右端部がブラケット 80 の縦材 803 に、左端部が横材 804 に、それぞれ図示略のボルトで固定されている。

[0030] 冷却ファン 89 は、エンジン 7 およびラジエータ 8A 間に、その回転軸を前後方向に向けて配置されている。冷却ファン 89 は、電動または油圧駆動の吸込ファンであり、冷却空気を生成して第 1 アフタークーラ 81、エアコンコンデンサ 88、ステアリングクーラ 87、第 2 アフタークーラ 84、およびラジエータ 8A に供給するとともに、当該冷却空気をエンジン 7 に供給する。

[0031] [アフタークーラおよびその配管構造]

図 2 から図 5 において、第 1 アフタークーラ 81 は、平面視長形状のコア 811 と、コア 811 の一方の短辺に沿って延設された入口タンク 812 と、コア 811 の他方の短辺に沿って延設された出口タンク 813 とを備えている。第 1 アフタークーラ 81 は、ラジエータ 8A の前方右側に縦長となる（コア 811 の長辺が上下方向となる）向きで配置され、上端部および下端部がブラケット 80 の枠体 802 にボルト 92（図 2）で固定される。

[0032] コア 811 は、入口タンク 812 と出口タンク 813 とを接続する複数の冷却管を内部に有している。

入口タンク 812 は、軸方向の一端である左端が閉塞した直線状の円筒形状を有する円筒部 814 と、円筒部 814 の軸方向の他端である右端に設けられた第 1 エルボ管部としての導入エルボ管部 815 とを備えている。導入エルボ管部 815 は、円筒部 814 から後方に湾曲して導入配管 82 に接続され、給気の流れ方向を導入配管 82 による導入方向である前方から、第 1 アフタークーラ 81 の給気導入方向である左方向に変更する。

出口タンク 813 は、右端が閉塞した直線状の円筒形状を有し、左端に排

出配管 8 3 が接続される。

[0033] 導入配管 8 2 は、排気ターボ過給機 7 1 と第 1 アフタークーラ 8 1 とを接続する。導入配管 8 2 は、排気ターボ過給機 7 1 に接続される第 1 導入管 8 2 1 と、第 1 導入管 8 2 1 を第 1 アフタークーラ 8 1 に接続する第 2 導入管 8 2 2 とを備えている。

第 2 導入管 8 2 2 は、第 1 導入管 8 2 1 から下方に傾斜した傾斜管部 8 2 3 と、傾斜管部 8 2 3 から前方に延設された導入ストレート管部 8 2 4 と、導入ストレート管部 8 2 4 からその軸方向と直交する方向に分岐する第 1 ティーズ管部としての導入分岐管部 8 2 5 とを備えている。第 2 導入管 8 2 2 は、ラジエータ 8 A の右側面に沿って配置され、ラジエータ 8 A の右前方で第 1 アフタークーラ 8 1 の導入エルボ管部 8 1 5 に接続する。

[0034] 排出配管 8 3 は、第 1 アフタークーラ 8 1 とエンジン 7 の吸気マニホールド 7 2 (図 3) とを接続する。排出配管 8 3 は、第 1 アフタークーラ 8 1 に接続される第 1 排出管 8 3 1 と、第 1 排出管 8 3 1 に接続され、排出された給気の流れ方向を変更する第 2 排出管 8 3 2 と、第 2 排出管 8 3 2 を吸気マニホールド 7 2 に接続する第 3 排出管 8 3 3 (図 3) とを備えている。

第 1 排出管 8 3 1 は、第 1 アフタークーラ 8 1 から給気の排出方向に延設されたストレート管とされている。第 1 排出管 8 3 1 をストレート管にすることにより、第 1 アフタークーラ 8 1 からの給気の排出抵抗を低減することができる。

第 2 排出管 8 3 2 は、第 1 排出管 8 3 1 と略同じ高さに配置されている。第 2 排出管 8 3 2 は、第 1 排出管 8 3 1 に接続される第 2 エルボ管部としての排出エルボ管部 8 3 4 と、排出エルボ管部 8 3 4 から延設された排出ストレート管部 8 3 5 と、排出ストレート管部 8 3 5 からその軸方向に直交する方向に分岐する第 2 ティーズ管部としての排出分岐管部 8 3 6 とを備えている。排出エルボ管部 8 3 4 は、第 1 アフタークーラ 8 1 から排出された給気の流れ方向を、第 1 アフタークーラ 8 1 の給気排出方向である左方向から、導入配管 8 2 による導入方向の反対方向である後方に変更する。

第3排出管833は、ラジエータ8Aの左側で第2排出管832と接続される。第3排出管833は、第2排出管832との接続部からラジエータ8Aの左側面に沿って後方に一直線にのびた後、上方に向かい、吸気マニホールド72に接続する。

[0035] 以上の第1アフタークーラ81、導入配管82、および排出配管83は、排気ターボ過給機71で過給された給気を冷却して吸気マニホールド72に導く主管路を構成する。また、第1アフタークーラ81および第1排出管831は、エアコンコンデンサ88とともに同一平面（鉛直面）上に配置されている。

一方、第2アフタークーラ84、分岐配管85、および合流配管86は、主管路から分岐して給気を冷却し、当該給気を吸気マニホールド72に導く分岐管路を構成する。

[0036] 第2アフタークーラ84は、第1アフタークーラ81と略同一の形状とされているが、入口タンク842が屈曲部を有さない直線状の円筒形状とされている点で、第1アフタークーラ81と相違する。すなわち、入口タンク842は、左端が閉塞した円筒形状を有し、右端に分岐配管85が接続される。第2アフタークーラ84のコア841および出口タンク843（図2）は、第1アフタークーラ81のコア811および出口タンク813と同様の構成を有しているため、その説明を省略する。

[0037] 第2アフタークーラ84は、第1アフタークーラ81に対して後方にずれて配置され、入口タンク842と分岐配管85とを一直線に接続できるようになっている。また、第2アフタークーラ84は、ラジエータ8Aの前方左側にコア841の長辺が上下方向となる向きで配置されるとともに、冷却ファン89の回転軸方向から見て、コア841の右側の端部が第1アフタークーラ81のコア811の左側の端部と同じ位置に配置されている。このような配置により、第2アフタークーラ84の前方が第1アフタークーラ81で覆われないようになっている。なお、第2アフタークーラ84は、上端部および下端部がブラケット80の枠体802にボルト93（図2）で固定され

る。

[0038] 分岐配管 8 5 は、第 2 導入管 8 2 2 の導入分岐管部 8 2 5 と、導入分岐管部 8 2 5 を第 2 アフタークーラ 8 4 に接続する分岐接続管 8 5 1 とで構成される。

分岐接続管 8 5 1 は、第 2 アフタークーラ 8 4 に対する給気の導入方向に延設されたストレート管とされている。分岐接続管 8 5 1 をストレート管にすることにより、第 2 アフタークーラ 8 4 への給気の流入抵抗を低減することができる。また、分岐接続管 8 5 1 は、第 2 導入管 8 2 2 の導入分岐管部 8 2 5 と略同じ高さに配置されている。

[0039] 合流配管 8 6 は、第 2 排出管 8 3 2 の排出分岐管部 8 3 6 と、排出分岐管部 8 3 6 を第 2 アフタークーラ 8 4 に接続する合流管 8 6 1 とで構成される。合流配管 8 6 は、第 1 排出管 8 3 1 および第 2 排出管 8 3 2 と略同じ高さに配置されている。

合流管 8 6 1 は、第 2 アフタークーラ 8 4 から給気の排出方向に延設されたストレート管とされている。合流管 8 6 1 をストレート管にすることにより、第 2 アフタークーラ 8 4 からの給気の排出抵抗を低減することができる。

[0040] 以上の第 2 アフタークーラ 8 4、分岐配管 8 5、および合流配管 8 6 は、同一平面（鉛直面）上に配置されるとともに、第 1 アフタークーラ 8 1 および第 1 排出管 8 3 1 が配置される平面と平行な平面上に配置されている。

また、各アフタークーラ 8 1、8 4 の入口タンク 8 1 2、8 4 2 および分岐配管 8 5 は、同一平面（水平面）上に配置されている。

さらに、各アフタークーラ 8 1、8 4 の出口タンク 8 1 3、8 4 3、第 1 排出管 8 3 1、第 2 排出管 8 3 2、および合流管 8 6 1 は、同一平面（水平面）上に配置されている。

[0041] [実施形態の効果]

以上の本実施形態によれば、第 1 アフタークーラ 8 1 に給気を導く導入配管 8 2 から分岐した分岐配管 8 5 を第 2 アフタークーラ 8 4 に接続するため

、各アフタークーラ８１、８４を大きくしなくても冷却能力を高めることができ、各アフタークーラ８１、８４で圧力損失が増加することも防止できる。また、第１アフタークーラ８１および第２アフタークーラ８４が、冷却ファン８９の回転軸方向に互いにずれて配置されるため、分岐配管８５が第１アフタークーラ８１を回り込んで第２アフタークーラ８４に接続する配管構造を取らなくてもよく、配管の曲がりにより圧力損失が増加してしまうことを防止できる。従って、圧力損失を増加させることなく、給気に対する冷却性能を向上できる。

[0042] [変形例]

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、図６に示すように、第１アフタークーラ８１Ａおよび第２アフタークーラ８４Ａは、冷却ファン８９の回転軸方向に直交する方向である上下方向に互いにずれて配置されてもよい。

[0043] 第１アフタークーラ８１Ａおよび第２アフタークーラ８４Ａの配置は、前記実施形態のものに限られず、例えば、第１アフタークーラ８１Ａをラジエータ８Ａの前方左側に配置し、第２アフタークーラ８４をラジエータ８Ａの前方右側に配置してもよい。また、図示は省略するが、入口タンク８１２、８４２を下方に配置し、出口タンク８１３、８４３を上方に配置してもよい。

導入エルボ管部８１５は、入口タンク８１２でなく第１導入管８２１に設けてもよい。

排出エルボ管部８３４は、第２排出管８３２でなく出口タンク８４３に設けてもよい。

[0044] 導入配管８２や排出配管８３は、それぞれ複数の管を接続した構成でなくともよく、単一の管材で構成されてもよい。

分岐配管８５は、第２導入管８２２の導入分岐管部８２５を第２アフタークーラ８４に直接接続して構成してもよい。

合流配管 8 6 は、第 2 排出管 8 3 2 の排出分岐管部 8 3 6 を第 2 アフタークーラ 8 4 に直接接続して構成してもよい。

[0045] エンジン 7 は、ディーゼルエンジン以外のものでもよく、例えば、ガソリンエンジンであってもよい。

過給器は、排気ターボ過給機 7 1 に限られず、例えば、エンジン 7 でタービンを駆動するスーパーチャージャであってもよい。

符号の説明

[0046] 1…ダンプトラック（建設機械）、7…エンジン、8…冷却装置、8 B…第 1 給気冷却路（主管路）、8 C…第 2 給気冷却路（分岐管路）、7 1…排気ターボ過給機（過給機）、8 1…第 1 アフタークーラ、8 2…導入配管、8 3…排出配管、8 4…第 2 アフタークーラ、8 5…分岐配管、8 6…合流配管、8 7…ステアリングクーラ、8 8…エアコンコンデンサ、8 9…冷却ファン、8 1 1…コア、8 2 5…導入分岐管部（第 1 ティーズ管部）、8 3 1…第 1 排出管（ストレート管）、8 3 6…排出分岐管部（第 2 ティーズ管部）、8 4 1…コア、8 5 1…分岐接続管（ストレート管）。

請求の範囲

- [請求項1] 過給機で過給された給気を導く導入配管と、
前記導入配管が接続され、前記給気を冷却する第1アフタークーラと、
前記導入配管から分岐した分岐配管と、
前記分岐配管が接続され、前記給気を冷却する第2アフタークーラと、
前記第1アフタークーラおよび前記第2アフタークーラに冷却風を供給する冷却ファンとを備え、
前記第1アフタークーラおよび前記第2アフタークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に互いにずれて配置されている
ことを特徴とする冷却装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の冷却装置において、
前記第1アフタークーラおよび前記分岐配管は、前記冷却ファンの回転軸方向に互いに並んで配置されている
ことを特徴とする冷却装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の冷却装置において、
前記導入配管および前記分岐配管は、略同じ高さに配置されている
ことを特徴とする冷却装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の冷却装置において、
前記分岐配管は、前記第2アフタークーラの給気導入方向に延設されて前記第2アフタークーラに接続するストレート管を備えている
ことを特徴とする冷却装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の冷却装置において、
前記第1アフタークーラに接続され、前記第1アフタークーラから前記給気を排出する排出配管と、
前記第2アフタークーラを前記排出配管に接続する合流配管とを備えている

ことを特徴とする冷却装置。

[請求項6]

請求項5に記載の冷却装置において、

前記排出配管および前記第2アフタークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に互いに並んで配置されている

ことを特徴とする冷却装置。

[請求項7]

請求項5または請求項6に記載の冷却装置において、

前記排出配管および前記合流配管は、略同じ高さに配置されていることを特徴とする冷却装置。

[請求項8]

請求項5から請求項7のいずれか1項に記載の冷却装置において、

前記排出配管は、前記第1アフタークーラから給気排出方向に延設されたストレート管を備えている

ことを特徴とする冷却装置。

[請求項9]

請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の冷却装置において、

前記第1アフタークーラおよび前記第2アフタークーラは、前記冷却ファンの回転軸方向に直交する方向に互いにずれて配置され、前記回転軸方向から見て互いのコアの端部が同じ位置にある

ことを特徴とする冷却装置。

[請求項10]

過給機で過給された給気を導く導入配管、前記導入配管が接続された第1アフタークーラ、および前記第1アフタークーラから前記給気を排出する排出配管で構成される主管路と、

前記導入配管から分岐した分岐配管、前記分岐配管が接続された第2アフタークーラ、および前記第2アフタークーラと前記排出配管とを接続する合流配管で構成される分岐管路とを備えている

ことを特徴とする冷却装置。

[請求項11]

請求項10に記載の冷却装置において、

前記主管路は、

前記導入配管から分岐する第1ティーズ管部と、

前記給気の流れ方向を前記導入配管による導入方向から前記第1ア

フタークーラの給気導入方向に変更する第1エルボ管部と、

前記第1アフタークーラから排出された前記給気の流れ方向を前記第1アフタークーラの給気排出方向から前記導入配管による導入方向の反対方向に変更する第2エルボ管部と、

前記排出配管から分岐する第2ティーズ管部とを備え、

前記分岐管路は、前記第1ティーズ管部および前記第2ティーズ管部を接続する

ことを特徴とする冷却装置。

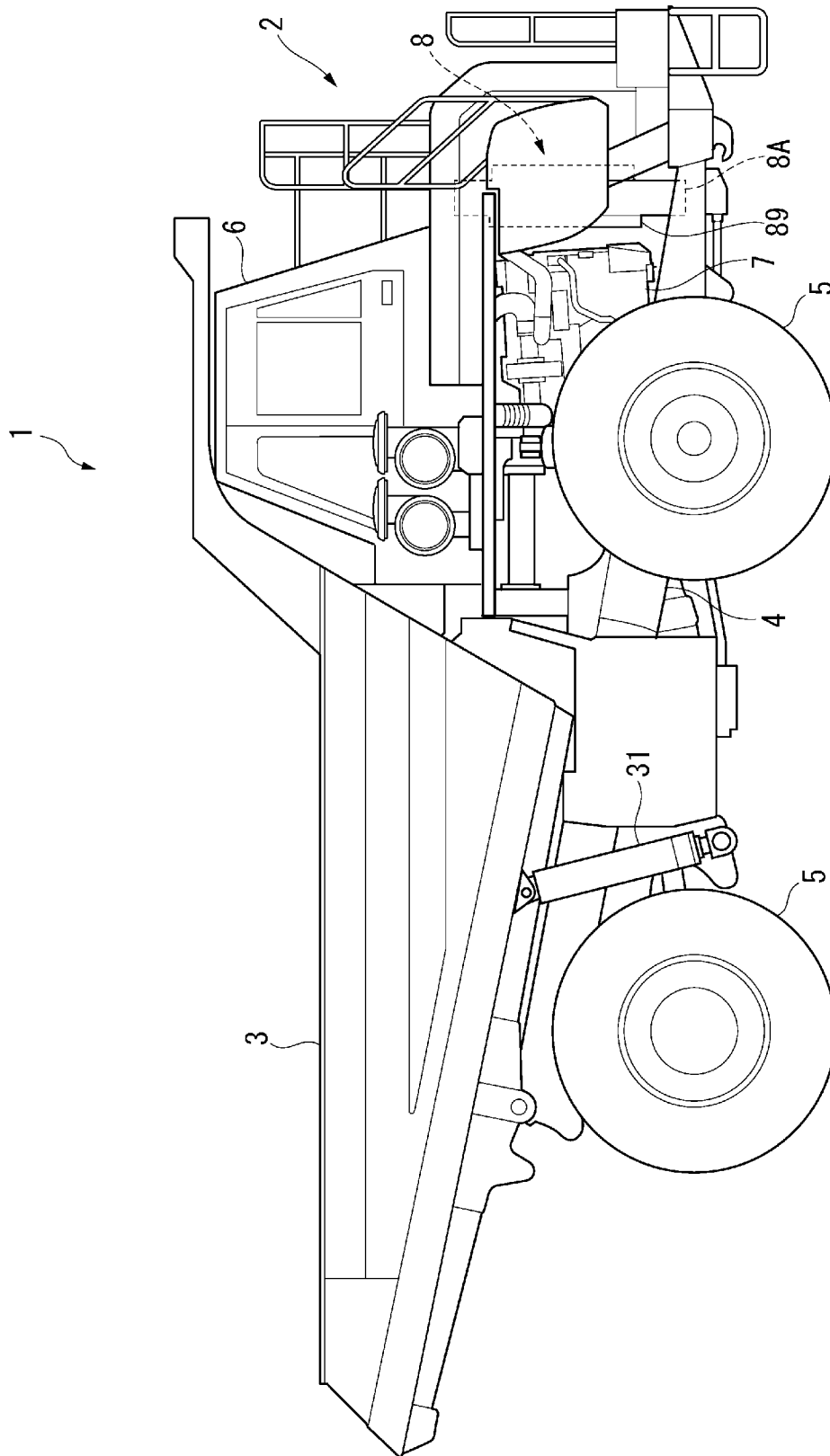
[請求項12]

エンジンと、

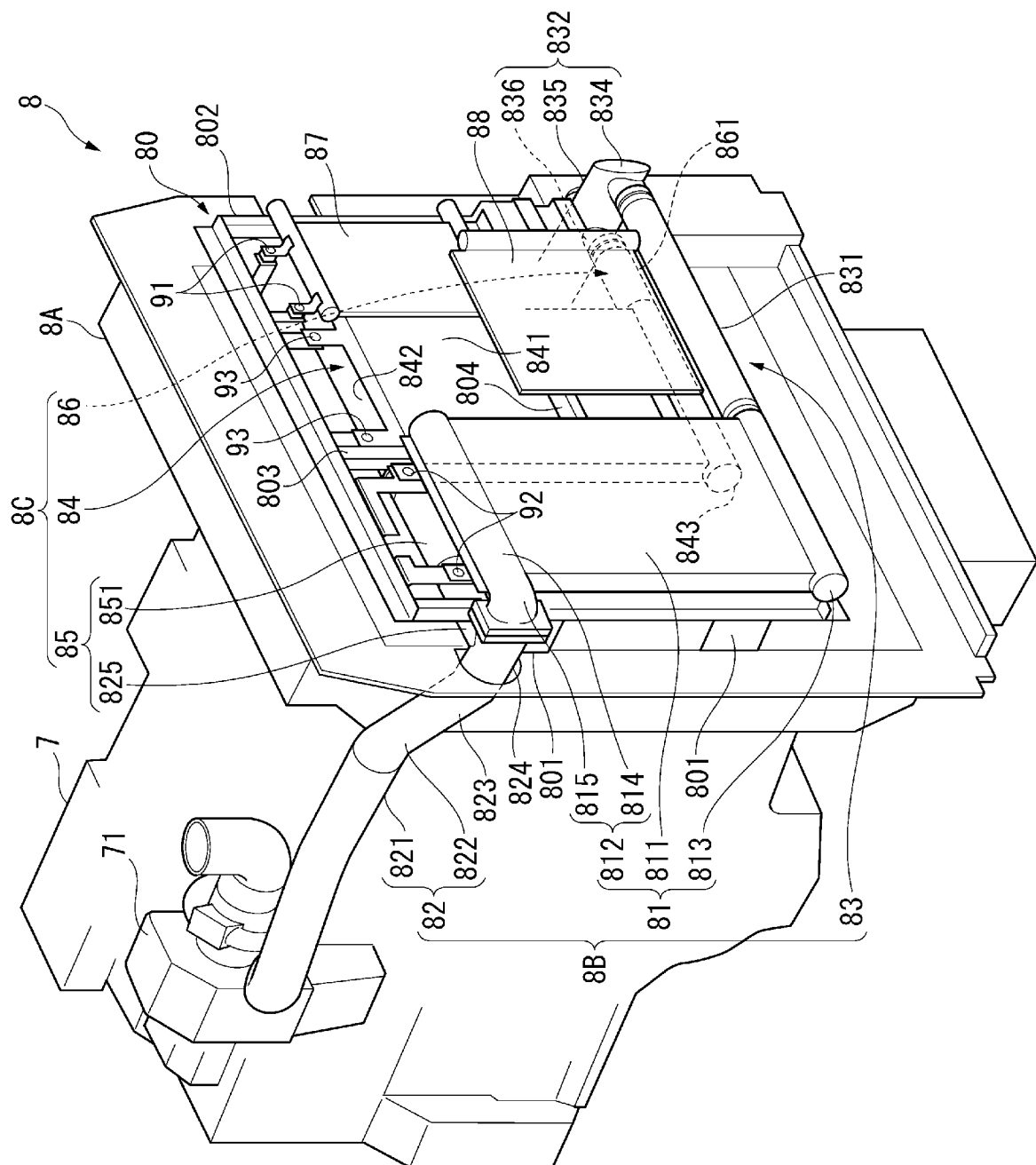
請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の冷却装置とを備えている

ことを特徴とする建設機械。

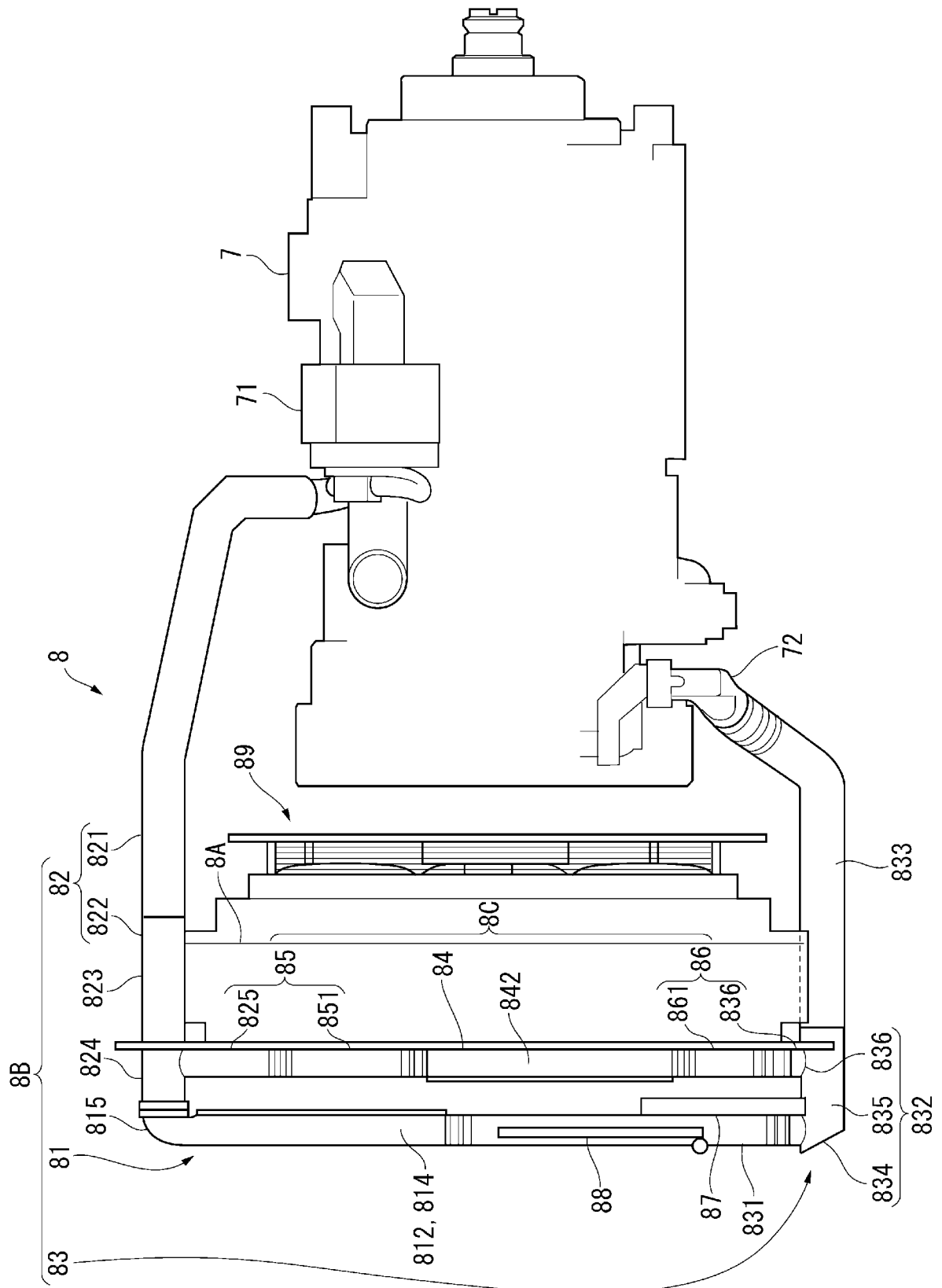
[図1]



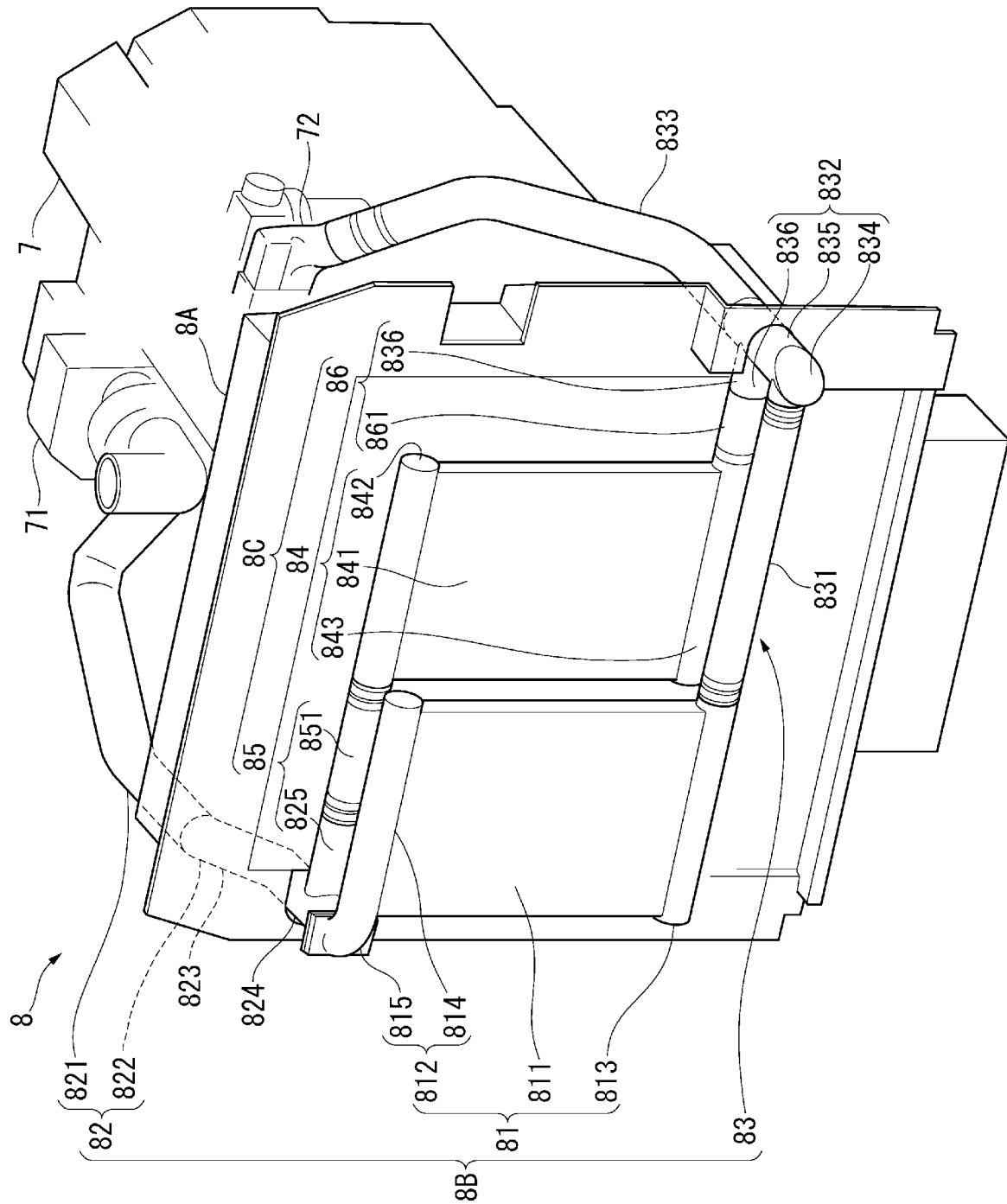
[図2]



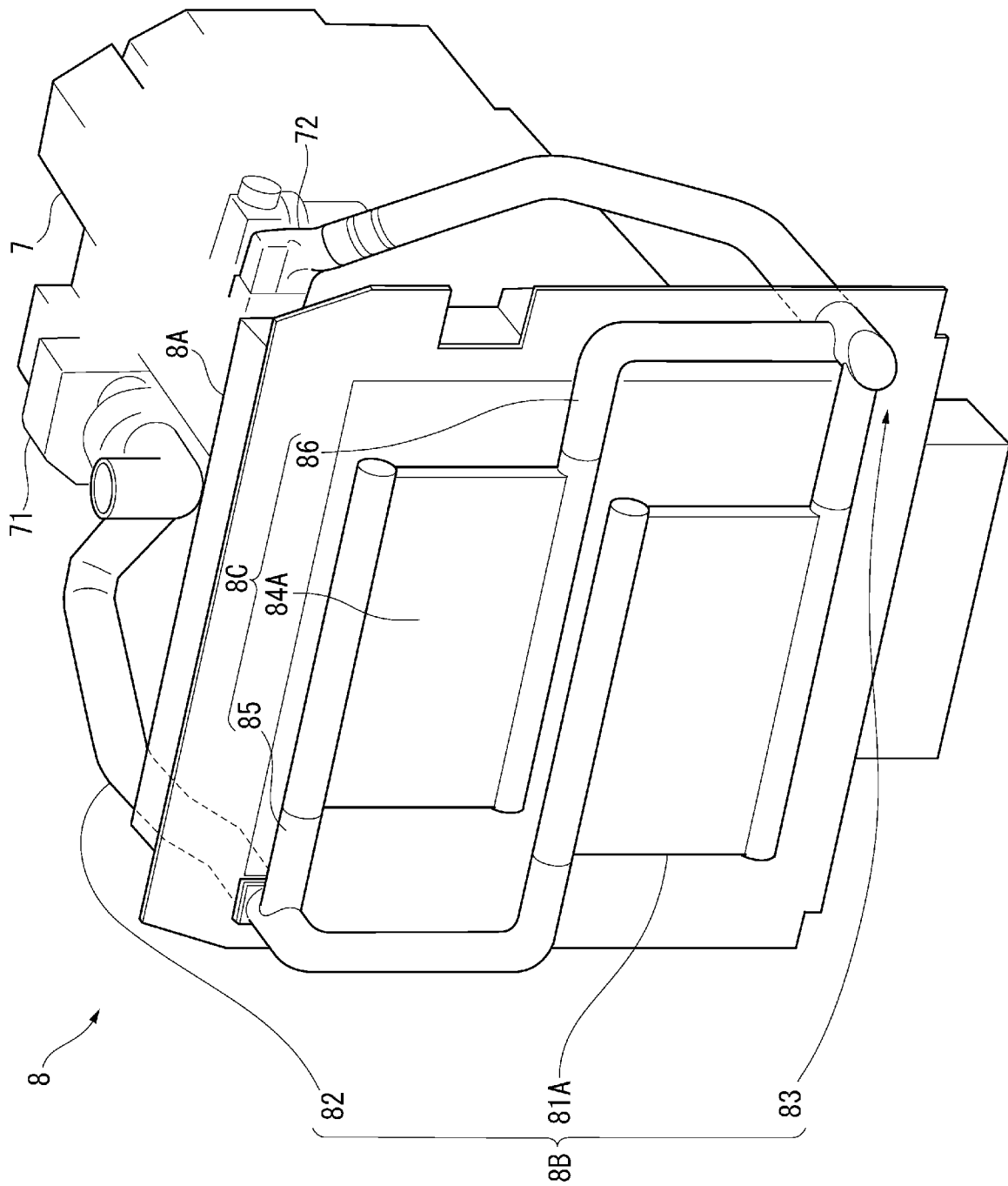
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B29/04(2006.01)i, B60K11/04(2006.01)i, B60K13/02(2006.01)i, F01P3/18(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)

F02B29/04, B60K11/04, B60K13/02, F01P3/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-31509 A (Denso Corp.), 16 February 2015 (16.02.2015), paragraphs [0059] to [0062]; fig. 11 to 12 & US 2015/0034281 A1 paragraphs [0055] to [0056]; fig. 11 to 12 & GB 2518139 A	10-12 1-9
Y A	JP 2004-92921 A (Denso Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0016] to [0028]; fig. 1 to 3 & US 2004/0108097 A1 paragraphs [0018] to [0033]; fig. 1 to 3 & DE 10339707 A1	1-9 10-12

☒ 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
09 June 2016 (09.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060697

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27218/1989 (Laid-open No. 118138/1990) (Toyota Motor Corp.), 21 September 1990 (21.09.1990), page 6, line 8 to page 10, line 3; fig. 1 (Family: none)	1-9 10-12
A	JP 4-262018 A (Mazda Motor Corp.), 17 September 1992 (17.09.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B29/04(2006.01)i, B60K11/04(2006.01)i, B60K13/02(2006.01)i, F01P3/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B29/04, B60K11/04, B60K13/02, F01P3/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-31509 A (株式会社デンソー) 2015.02.16, 段落 [0059] - [0062], 第 11-12 図 & US 2015/0034281 A1, 段落 [0055] - [0056], 第 11-12 図 & GB 2518139 A	10-12 1-9
Y A	JP 2004-92921 A (株式会社デンソー) 2004.03.25, 段落 [0016] - [0028], 第 1-3 図 & US 2004/0108097 A1, 段落 [0018] - [0033], 第 1-3 図 & DE 10339707 A1	1-9 10-12

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

09.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川口 真一

3 S

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 1-27218 号(日本国実用新案登録出願公開 2-118138 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (トヨタ自動車株式会社) 1990. 09. 21, 第 6 ページ第 8 行-第 10 ページ第 3 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-9 10-12
A	JP 4-262018 A (マツダ株式会社) 1992. 09. 17, 全文, 全図 (ファミ リーなし)	1-12