

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4985876号
(P4985876)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 5 D 17/02 (2006.01)**F 0 1 P** 11/04 (2006.01)**F 0 1 P** 11/00 (2006.01)**B 6 0 K** 6/48 (2007.10)**B 6 0 K** 6/40 (2007.10)**F 2 5 D** 17/02 3 0 5**F 0 1 P** 11/04 Z H V B**F 0 1 P** 11/00 Z**B 6 0 K** 6/48**B 6 0 K** 6/40

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-521755 (P2011-521755)
 (86) (22) 出願日 平成21年7月10日(2009.7.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/062584
 (87) 国際公開番号 W02011/004491
 (87) 国際公開日 平成23年1月13日(2011.1.13)
 審査請求日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 岩野 吉宏
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 水口 恵太
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 栗倉 裕二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷媒循環回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却対象部を冷却する液体状の冷媒（A）が流通する管部（134）と、
 前記冷媒（A）を冷却する熱交換器（121）と、
 を備え、

前記管部（134）内の内周面に、気泡を受け入れ可能な気泡受入部（150）が複数形成され、前記管部（134）内の空気を分割して、複数の前記気泡受入部（150）内に受け入れ可能とされ、

前記気泡受入部は、前記管部の周方向および軸方向に間隔をあけて複数設けられた、冷媒循環回路。

【請求項2】

前記気泡受入部（150）は、前記管部（134）の屈曲部に形成された、請求の範囲第1項に記載の冷媒循環回路。

【請求項3】

車室（111）および前記車室（111）と隣り合う機関室（110）を含む車両に搭載される冷媒循環回路であって、

前記冷却対象部を含む内燃機関（100）をさらに備え、

前記内燃機関（100）および前記熱交換器（121）は、前記機関室（110）に収容され、

前記内燃機関（100）は、前記熱交換器（121）よりも車室（111）側に配置さ

れ、

前記気泡受入部（１５０）は、前記管部（１３４）のうち、前記内燃機関（１００）よりも車室（１１１）側に位置する部分に形成された、請求の範囲第１項に記載の冷媒循環回路。

【請求項４】

前記気泡受入部（１５０）が受け入れ可能な空気の容積は、５ｃｃ以下とされた、請求の範囲第１項に記載の冷媒循環回路。

【請求項５】

前記気泡受入部（１５０）は、前記管部（１３４）の内周面に設けられた凹部とされた、請求の範囲第１項に記載の冷媒循環回路。

10

【請求項６】

前記管部（１３４）は、管状の管部本体（１４６）と、前記管部本体（１４６）の内周面に装着され、前記凹部が形成された凹部規定部材（１４５）とを含む、請求の範囲第５項に記載の冷媒循環回路。

【請求項７】

前記管部本体（１４６）は、樹脂材料によって形成された、請求の範囲第６項に記載の冷媒循環回路。

【請求項８】

前記管部（１３４）の延在方向に垂直な断面で前記管部（１３４）を断面視すると、前記凹部の容積は、前記管部（１３４）の内周面に沿って、前記管部（１３４）の上部側から下部側に向うに従って小さくなるように形成された、請求の範囲第５項に記載の冷媒循環回路。

20

【請求項９】

前記管部（１３４）の内周面には、複数の凸部（１５１）が、前記管部（１３４）の周方向および軸方向に間隔をあけて複数形成され、

前記気泡受入部（１５０）は、気泡受入部（１５０）の周囲に位置する複数の前記凸部（１５１）によって規定された、請求の範囲第１項に記載の冷媒循環回路。

【請求項１０】

前記管部（１３４）の周方向における前記凸部（１５１）の幅は、前記管部（１３４）の周方向における前記凸部（１５１）間の間隔よりも長い、請求の範囲第９項に記載の冷媒循環回路。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、冷媒循環回路に関し、特に、液体状の冷媒が流通する冷媒循環回路において、異音の発生の抑制が図られた冷媒循環回路に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来から管部を冷媒が流通する際に発生する異音の発生の抑制が図られた管部等が提案されている。

40

【０００３】

たとえば、特開２００１－２２４５４１号公報には、蛇腹構造の空気用ホースが提案されている。この空気用ホースは、蛇腹の峰部に、空気の流れに沿って伸びる凹および凸が形成されている。

【０００４】

さらに、特開平７－１９０４０４号公報に記載されたドレン排出装置は、ドレンパンと、ドレンパンに溜められたドレン水を揚水するポンプ機構と、このポンプ機構に接続され、所定の揚程分上方へ延出された後、室外へ延出されたドレンホースとを備えている。

【０００５】

ドレンホースには、ドレンホース内の水頭損失を増大させる複数枚の仕切板が設けられ

50

、ドレンパンには、ポンプ機構の揚水口と対向する部位に突起部が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】

特開2001-224541号公報

【特許文献2】

特開平7-190404号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特開2001-224541号公報に記載された空気用ホースは、内部を空気が流通することが前提となっており、特開2001-224541号公報には、液体状の冷媒を流通させた際に異音が発生することを抑制する手段に関して何等記載されていない。

【0008】

さらに、特開平7-190404号公報に記載されたドレン排出装置においては、複数枚の仕切板を設けることで、ドレン水の流速を低減させることで、異音の発生を抑制している。その反面、冷媒の流通が仕切板によって阻害され、冷却対象部を冷却することを目的とする冷媒循環回路に適用したのでは、冷媒循環回路の本来の目的を達成することが困難なものとなる。

【0009】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、液体状の冷媒の循環を確保しつつ、異音の発生を抑制が図られた冷媒循環回路を提供することである。

課題を解決するための手段

【0010】

本発明に係る冷媒循環回路は、冷却対象部を冷却する液体状の冷媒が流通する管部と、冷媒を冷却する熱交換器とを備える。そして、上記管部内の内周面に、気泡を受け入れ可能な気泡受入部が複数形成され、管部内の空気を分割して、複数の気泡受入部内に受け入れ可能とされる。上記気泡受入部は、管部の周方向および軸方向に間隔をあけて複数設けられる。

【0011】

好ましくは、上記気泡受入部は、管部の屈曲部に形成される。好ましくは、車室および車室と隣り合う機関室を含む車両に搭載される冷媒循環回路であって、冷却対象部を含む内燃機関をさらに備える。そして、上記内燃機関および熱交換器は、機関室に収容され、内燃機関は、熱交換器よりも車室側に配置される。上記気泡受入部は、管部のうち、内燃機関よりも車室側に位置する部分に形成される。好ましくは、上記気泡受入部が受け入れ可能な空気の容積は、5cc以下とされる。

【0012】

好ましくは、上記気泡受入部は、管部の内周面に設けられた凹部とされる。好ましくは、上記管部は、管状の管部本体と、管部本体の内周面に装着され、凹部が形成された凹部規定部材とを含む。好ましくは、上記管部本体は、樹脂材料によって形成される。

【0013】

好ましくは、凹部の容積は、管部の内周面に沿って、管部の上端部側から下端部側に向うに従って小さくなるように形成される。

【0014】

好ましくは、上記管部の内周面には、複数の凸部が、管部の周方向および軸方向に間隔をあけて複数形成され、気泡受入部は、気泡受入部の周囲に位置する複数の凸部によって規定される。

【0015】

好ましくは、上記管部の周方向における凸部の幅は、管部の周方向における凸部間の間隔よりも長い。なお、上記構成を適宜互いに組み合わせることは出願当初から予定されている。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る冷媒循環回路によれば、液体状の冷媒の流通を確保すると共に、異音の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

10

【図1】本実施の形態1に係る冷媒循環回路が採用されたハイブリッド車両の一部を示す平面図である。

【図2】PCU700の主要部の構成を示す回路図である。

【図3】冷媒循環回路120を示す斜視図である。

【図4】冷媒循環回路120を模式的に示す回路図である。

【図5】管部134を管部134の延在方向に垂直な断面で断面視したときの断面図である。

【図6】管部134の側断面図である。

【図7】管部134の展開図である。

【図8】管部134の内周面を示す斜視図である。

20

【図9】管部134の一部を拡大視した側面図である。

【図10】管部134の一部を拡大視した断面図である。

【図11】本発明の実施の形態2に係る冷媒循環回路120に搭載される管部134の断面図である。

【図12】図11に示された管部134の内周面を示す斜視図である。

【図13】凹部規定部材145の展開図である。

【図14】凹部規定部材145の変形例を示す斜視図である。

【図15】管部139および管部140の斜視図である。

【図16】気泡受入部150が形成された管部139および管部140を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第1検査部位160の異音評価結果を示すグラフである。

30

【図17】内周面に気泡受入部150が形成されていない管部139、140を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第1検査部位160の異音評価結果を示すグラフである。

【図18】気泡受入部150が形成された管部139および管部140を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第2検査部位161の異音評価結果を示すグラフである。

【図19】内周面に気泡受入部150が形成されていない管部139および管部140を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第2検査部位161の異音評価結果を示すグラフである。

40

【図20】管部133の斜視図である。

【図21】気泡受入部150が形成された管部133を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第3検査部位162の異音評価結果を示すグラフである。

【図22】気泡受入部150が形成されていない管部133を冷媒循環回路120に搭載し、この冷媒循環回路120を起動したときにおける第3検査部位162の異音評価結果を示すグラフである。

【図23】ラジエータ121を示す斜視図である。

【図24】アッパータンク135に気泡受入部150が形成されたラジエータ121を搭載した冷媒循環回路120を駆動させたときにおけるラジエータ121の第4検査部位1

50

63に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【図25】アッパータンク135に気泡受入部150が形成されていないラジエータ121を搭載した冷媒循環回路120を駆動させたときにおける、第4検査部位163に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【図26】アッパータンク135に気泡受入部150が形成されたラジエータ121を搭載した冷媒循環回路120を駆動させたときにおける、第5検査部位164に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【図27】アッパータンク135に気泡受入部150が形成されていないラジエータ121を搭載した冷媒循環回路120を駆動させたときにおける、第5検査部位164に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

10

【図28】ラジエータローホース132の斜視図である。

【図29】気泡受入部150が形成されたラジエータローホース132を搭載した冷媒循環回路120を駆動した際に、第4検査部位165に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【図30】気泡受入部150が形成されていないラジエータローホース132を搭載した冷媒循環回路120を駆動した際に、第4検査部位165に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【図31】ウォーターアウトレット123の斜視図である。

【図32】気泡受入部150が形成されたウォーターアウトレット123を搭載した冷媒循環回路120を起動させた際に、ウォーターアウトレット123に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

20

【図33】気泡受入部150が形成されていないウォーターアウトレット123を搭載した冷媒循環回路120を起動させた際に、ウォーターアウトレット123に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本実施の形態に係る冷媒循環回路およびこの冷媒循環回路を備えたハイブリッド車両について、図1から図33を用いて、説明する。

【0019】

なお、以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。また、以下の実施の形態において、各々の構成要素は、特に記載がある場合を除き、本発明にとって必ずしも必須のものではない。また、以下に複数の実施の形態が存在する場合、特に記載がある場合を除き、各々の実施の形態の特徴部分を適宜組合わせることは、当初から予定されている。

30

【0020】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態1に係る冷媒循環回路が採用されたハイブリッド車両の一部を示す平面図である。

【0021】

40

この図1に示すように、ハイブリッド車両は、機関室としてのエンジンコンパートメント110と、運転手やその他の乗員が乗る車室111と、エンジンコンパートメント110および車室111を区分するセパレータ112とを備えている。

【0022】

ハイブリッド車両は、エンジン（内燃機関）100と、モータジェネレータ200と、動力分割機構300と、ディファレンシャル機構400と、PCU（Power Control Unit）700と、エンジン100を冷却する冷媒循環回路120と、バッテリー900とを備える。

【0023】

エンジン100と、モータジェネレータ200と、動力分割機構300と、ディファレ

50

ンシャル機構400と、PCU700と、ディファレンシャル機構400と、ラジエータ121と、冷媒循環回路120とは、エンジンコンパートメント110内に配置されている。

【0024】

モータジェネレータ200とPCU700とは、ケーブルにより接続されており、PCU700とバッテリー900ともケーブルにより接続されている。

【0025】

また、エンジン100およびモータジェネレータ200からなる動力出力装置は、動力分割機構300および減速機構を介してディファレンシャル機構400に連結されている。ディファレンシャル機構400は、ドライブシャフトを介して駆動輪に連結されている。

10

【0026】

モータジェネレータ200は、3相交流同期電動発電機であって、PCU700から受ける交流電力によって駆動力を発生する。また、モータジェネレータ200は、ハイブリッド車両の減速時等においては発電機としても使用され、その発電作用（回生発電）により交流電力を発電し、その発電した交流電力をPCU700へ出力する。動力分割機構300は、プラネタリギヤを含んで構成される。

【0027】

5 PCU700は、バッテリー900から受ける直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータ200を駆動制御する。また、PCU700は、モータジェネレータ200が発電した交流電圧を直流電圧に変換してバッテリー900を充電する。

20

【0028】

図2は、PCU700の主要部の構成を示す回路図である。図2を参照して、モータジェネレータ200は、モータジェネレータMG1、MG2を含んで構成される。モータジェネレータMG1、MG2は、それぞれ、ロータと、ステータとを含む。

【0029】

モータジェネレータMG1は、主として、永久磁石による磁界とロータの回転との相互作用により三相コイルの両端に起電力を生じさせる発電機として動作する。

【0030】

モータジェネレータMG2のロータは、減速機としてのプラネタリギヤを介して、プラネタリギヤのリングギヤと一体的に回転するリングギヤケースに結合されている。

30

【0031】

モータジェネレータMG2は、ロータに埋め込まれた永久磁石による磁界とステータに巻回された三相コイルによって形成される磁界との相互作用によりロータを回転駆動する電動機として動作する。またモータジェネレータMG2は、永久磁石による磁界とロータ221の回転との相互作用により三相コイルの両端に起電力を生じさせる発電機としても動作する。

【0032】

PCU700は、コンバータ710と、インバータ720、730と、制御装置740と、フィルタコンデンサC1と、平滑コンデンサC2とを含んで構成される。コンバータ710は、バッテリーBとインバータ720、730との間に接続され、インバータ720、730は、それぞれ、モータジェネレータMG1、MG2と接続される。

40

【0033】

コンバータ710は、パワートランジスタQ1、Q2と、ダイオードD1、D2と、リアクトルLとを含む。パワートランジスタQ1、Q2は直列に接続され、制御装置740からの制御信号をベースに受ける。ダイオードD1、D2は、それぞれパワートランジスタQ1、Q2のエミッタ側からコレクタ側へ電流を流すようにパワートランジスタQ1、Q2のコレクターエミッタ間にそれぞれ接続される。リアクトルLは、バッテリーBの正極と接続される電源ラインPL1に一端が接続され、パワートランジスタQ1、Q2の接続点に他端が接続される。

50

【0034】

このコンバータ710は、リアクトルLを用いてバッテリーBから受ける直流電圧を昇圧し、その昇圧した昇圧電圧を電源ラインPL2に供給する。また、コンバータ710は、インバータ720、730から受ける直流電圧を降圧してバッテリーBを充電する。

【0035】

インバータ720、730は、それぞれ、U相アーム721U、731U、V相アーム721V、731VおよびW相アーム721W、731Wを含む。U相アーム721U、V相アーム721VおよびW相アーム721Wは、ノードN1とノードN2との間に並列に接続される。同様に、U相アーム731U、V相アーム731VおよびW相アーム731Wは、ノードN1とノードN2との間に並列に接続される。

10

【0036】

U相アーム721Uは、直列接続された2つのパワートランジスタQ3、Q4を含む。同様に、U相アーム731U、V相アーム721V、731VおよびW相アーム721W、731Wは、それぞれ、直列接続された2つのパワートランジスタQ5～Q14を含む。また、各パワートランジスタQ3～Q14のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD3～D14がそれぞれ接続されている。

【0037】

インバータ720、730の各相アームの中間点は、それぞれ、モータジェネレータMG1、MG2の各相コイルの各相端に接続されている。そして、モータジェネレータMG1、MG2においては、U、V、W相の3つのコイルの一端が中点に共通接続されて構成される。

20

【0038】

フィルタコンデンサC1は、電源ラインPL1、PL3間に接続され、電源ラインPL1の電圧レベルを平滑化する。また、平滑コンデンサC2は、電源ラインPL2、PL3間に接続され、電源ラインPL2の電圧レベルを平滑化する。

【0039】

インバータ720、730は、制御装置740からの駆動信号に基づいて、平滑コンデンサC2からの直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータMG1、MG2を駆動する。

【0040】

制御装置740は、モータトルク指令値、モータジェネレータMG1、MG2の各相電流値、およびインバータ720、730の入力電圧に基づいてモータジェネレータMG1、MG2の各相コイル電圧を演算し、その演算結果に基づいてパワートランジスタQ3～Q14をオン／オフするPWM(Pulse Width Modulation)信号を生成してインバータ720、730へ出力する。

30

【0041】

また、制御装置740は、上述したモータトルク指令値およびモータ回転数に基づいてインバータ720、730の入力電圧を最適にするためのパワートランジスタQ1、Q2のデューティ比を演算し、その演算結果に基づいてパワートランジスタQ1、Q2をオン／オフするPWM信号を生成してコンバータ710へ出力する。

40

【0042】

さらに、制御装置740は、モータジェネレータMG1、MG2によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリーBを充電するため、コンバータ710およびインバータ720、730におけるパワートランジスタQ1～Q14のスイッチング動作を制御する。

【0043】

図3は、冷媒循環回路120を示す斜視図であり、図4は、冷媒循環回路120を模式的に示す回路図である。

【0044】

図3および図4に示すように、エンジン100は、シリンダブロック103と、シリン

50

ダブロック103上に設けられたシリンダヘッド102とを含む。冷媒循環回路120は、シリンダヘッド102やシリンダブロック103等の冷却対象部を冷却する液体状の冷媒Aが流通するラジエータアッパーホース（管部）131、ラジエータローホース（管部）132および管部133、134、139、140と、冷媒Aを冷却するラジエータ121とを含む。

【0045】

冷媒循環回路120は、シリンダヘッド102およびシリンダブロック103等を冷却し、その後、ラジエータ（熱交換器）121で冷媒Aを冷却し、再度、冷媒Aをシリンダヘッド102等に供給する。

【0046】

図4において、冷媒循環回路120は、ラジエータ121に接続されたサーモスタット122と、サーモスタット122が設けられたウォーターアウトレット123とを備える。

【0047】

ウォーターアウトレット123には、リザーバタンク126が接続されており、リザーバタンク126は、余剰の冷媒Aを吸収する。

【0048】

冷媒循環回路120は、ウォーターアウトレット123から供給される冷媒Aを吐出するウォーターポンプ124と、シリンダブロック103を冷却するシリンダ側ウォータージャケット127と、シリンダヘッド102を冷却するヘッド側ウォータージャケット128と、ヘッド側ウォータージャケット128に接続されたリヤジョイント125とを備える。

【0049】

サーモスタット122は、ラジエータ121から送られる冷却水をウォーターアウトレット123に導入する部分に設けられる。冷却水温度が所定温度よりも低い場合、例えば、エンジン100の暖機完了時における温度よりも低い場合には、サーモスタット122は閉じているので、ラジエータ121を通過した冷却水は、ウォーターアウトレット123へ流入しない。この場合、リヤジョイント125からウォーターアウトレット123に集められた冷却水はラジエータ121を経由せず、ウォーターポンプ124に吸引されて、再びエンジン100へ供給される。冷却水をラジエータ121へ導かないことにより冷却水の温度を早期に上昇させ、早期にエンジン100の暖機を完了させる。

【0050】

そして、冷却水温度が所定温度よりも高い場合、例えば、エンジン100の暖機完了温度よりも高い場合には、サーモスタット122が開く。これによって、ウォーターアウトレット123へ集められた冷却水は、ラジエータ121を通過した後、サーモスタット122を通過してウォーターアウトレット123へ流入する。ラジエータ121を通過した冷却水は、ラジエータ121を通過する間に外気と熱交換して冷却されてから、ウォーターアウトレット123へ流入し、その後、ウォーターポンプ124に吸引されて、再びエンジン100へ供給される。このように、エンジン100の暖機が終了した後は、ラジエータ121へ冷却水を流すことにより、冷却水を積極的に冷却して、エンジン100の過熱を回避する。

【0051】

図3において、ラジエータ121は、アッパータンク135と、アッパータンク135に接続され、アッパータンク135の下方に配置されたラジエータ本体136と、ラジエータ本体136の下端部に設けられ、ラジエータ本体136に接続されたローアタンク137とを備える。

【0052】

アッパータンク135は、幅方向に長尺に形成されており、アッパータンク135には、ラジエータアッパーホース131が接続されている。アッパータンク135には、ラジエータアッパーホース131から冷媒Aが供給される。

【0053】

ラジエータ本体136内には、ラジエータチューブが複数設けられており、ラジエータ本体136には、アッパータンク135から冷媒Aが供給され、冷媒Aが冷却される。

【0054】

ロアータンク137には、ラジエータ本体136によって冷却された冷媒Aが供給され、ロアータンク137に接続されたラジエータロアーホース132から冷却された冷媒Aが排出される。

【0055】

なお、図4に示すように、ウォーターアウトレット123とラジエータ121とは、ラジエータアッパーホース131によって接続されており、ラジエータ121とサーモスタット122とはラジエータロアーホース132によって接続されている。

10

【0056】

リヤジョイント125と、スロットルボディ119とは、管部139および管部134によって接続されており、リヤジョイント125を経由した冷媒Aがスロットルボディ119に流入する。

【0057】

スロットルボディ119とウォーターアウトレット123とは、管部133および管部140によって接続されており、スロットルボディ119を通過した冷媒Aがウォーターアウトレット123に流入している。

20

【0058】

リヤジョイント125とヒータコア118とは、管部139によって接続されており、リヤジョイント125を通過した冷媒Aが管部139を通過して、ヒータコア118に流入している。

【0059】

さらに、ヒータコア118とウォーターアウトレット123とが、管部140によって接続されており、ヒータコア118を通過した冷媒Aが管部140を通過して、ウォーターアウトレット123に流入している。

【0060】

図5は、管部134を管部134の延在方向に垂直な断面で断面視したときの断面図である。図6は、管部134の側断面図である。この図5、図6に示すように、管部134の内周面には、管部134の周方向および管部134の軸方向に間隔をあけて複数の気泡受入部150が形成されている。

30

【0061】

この図5および図6に示す例においては、気泡受入部150は、凹部とされており、管部134内の気泡を受け入れ可能とされている。気泡受入部150は、管部134の内表面のうち、気泡受入部150と管部134の周方向に隣り合う部分および気泡受入部150と管部134の軸方向に隣り合う部分よりも、径方向外方に向けて延びている。

【0062】

管部134の内周面には、複数の凸部151が管部134の内周面の周方向および軸方向に間隔をあけて形成されている。

40

【0063】

図7は、管部134の展開図であり、図8は、管部134の内周面を示す斜視図であり、気泡受入部150および凸部151を模式的に示す斜視図である。

【0064】

この図7および図8に示すように、気泡受入部150は、気泡受入部150の周囲に環状に配列する複数の凸部151によって規定されている。この図7、8に示す例では、気泡受入部150の両側に位置し、管部134の周方向に配列する気泡受入部150と、気泡受入部150の前後に位置し、管部134の軸方向に配列する気泡受入部150とによって規定されている。

【0065】

50

管部 1 3 4 は、金属材料から構成されている。管部 1 3 4 を製作する場合には、まず、平板状の金属板 1 5 2 を準備する。金属板 1 5 2 にエンボス加工を施して、複数の凸部 1 5 1 を形成する。凸部 1 5 1 が形成された金属板 1 5 2 を円筒状に丸めて、両側辺を溶接する。これにより、内周面に複数の気泡受入部 1 5 0 が形成された管部 1 3 4 を製作することができる。

【0066】

図 5 に示されるように、1 つの気泡受入部 1 5 0 A と、この気泡受入部 1 5 0 A に対して、周方向に隣り合う他の気泡受入部 1 5 0 B との間には、凸部 1 5 1 が配置されている。気泡受入部 1 5 0 A 内に入り込んだ気泡と、気泡受入部 1 5 0 B 内に入り込んだ気泡とは、気泡受入部 1 5 0 A と気泡受入部 1 5 0 B との間に位置する凸部 1 5 1 によって分断されている。

10

【0067】

図 6 に示すように、気泡受入部 1 5 0 A と、この気泡受入部 1 5 0 A に対して軸方向に隣り合う気泡受入部 1 5 0 C との間にも、凸部 1 5 1 が形成されている。気泡受入部 1 5 0 A 内に入り込んだ気泡と、気泡受入部 1 5 0 C 内に入り込んだ気泡とは、気泡受入部 1 5 0 A と気泡受入部 1 5 0 C との間に位置する凸部 1 5 1 によって分断されている。

【0068】

このように、各気泡受入部 1 5 0 内に入り込んだ気泡同士が繋がって大きな気泡となることが抑制されている。

【0069】

20

図 9 は、管部 1 3 4 の一部を拡大視した側面図である。この図 9 に示すように、管部 1 3 4 の凸部 1 5 1 の内端部の軸方向長さ L 2 は、気泡受入部 1 5 0 の開口部の軸方向長さ L 1 よりも長くなるように形成されている。

【0070】

このため、気泡受入部 1 5 0 A 内に入り込んだ気泡と、気泡受入部 1 5 0 C 内に入り込んだ気泡とが一体となることを抑制することができる。

【0071】

図 10 は、管部 1 3 4 の一部を拡大視した断面図であり、管部 1 3 4 の軸方向に垂直な断面で断面視した断面図である。

【0072】

30

この図 10 に示すように、管部 1 3 4 の周方向における凸部 1 5 1 の内端部の周方向長さ L 4 は、管部 1 3 4 の周方向における気泡受入部 1 5 0 の開口部の周方向長さ L 3 よりも長くなるように形成されている。

【0073】

これにより、気泡受入部 1 5 0 A 内に入り込んだ気泡と、この気泡受入部 1 5 0 A に対して軸方向に隣り合う他の気泡受入部 1 5 0 B 内に入り込んだ気泡とが一体化することを抑制することができる。

【0074】

図 8 から図 9 に示されるように、各凸部 1 5 1 の外周面および気泡受入部 1 5 0 の開口縁部は湾曲面状に形成されており、管部 1 3 4 内を流れる冷媒 A の流通抵抗の低減が図られている。

40

【0075】

ここで、管部 1 3 4 の内周面に気泡受入部 1 5 0 を形成した例について説明したが、気泡受入部 1 5 0 を形成する管部としては、管部 1 3 4 に限られない。

【0076】

図 3 において、気泡受入部 1 5 0 は、管部として機能するアッパータンク 1 3 5 の内周面、ラジエータアッパーホース 1 3 1、ラジエータローアース 1 3 2、管部 1 3 3、1 3 8、1 3 9、1 4 0、およびウォーターアウトレット 1 2 3 の内周面に形成してもよい。

【0077】

50

管部 1 3 4 においては、管部 1 3 4 の内周面のうち、山状に屈曲する屈曲部およびその近傍を含む領域 R 1 および領域 R 2 の内周面に形成するのが好ましい。

【0078】

管部 1 3 3 においては、管部 1 3 3 の内周面のうち、山状に屈曲する屈曲部およびその近傍を含む領域 R 3 の内周面に形成するのが好ましい。

【0079】

管部 1 3 9 においても同様に、屈曲部およびその近傍を含む領域 R 4 , R 5 の内周面に形成するのが好ましい。

【0080】

ラジエータアッパーホース 1 3 1 およびラジエータローホース 1 3 2 においても、同様に、屈曲部およびその近傍を含む領域 R 6 , R 7 に形成するのが好ましい。

10

【0081】

上記のような領域 R 1 ~ 領域 R 7 が位置する部分においては、一般的に、冷媒循環回路 1 2 0 の駆動が停止した状態では、空気が溜まりやすい領域である。

【0082】

各管部の内周面のうち、少なくとも領域 R 1 ~ 領域 R 7 が位置する部分に、気泡受入部 1 5 0 を形成することで、冷媒循環回路 1 2 0 の起動時に、異音が発生することを抑制することができる。

【0083】

さらには、各管部、ラジエータアッパーホース 1 3 1 およびラジエータローホース 1 3 2 に関しても、水平方向に延びる部分にも形成することが好ましい。各管部のうち、水平方向に延びる部分にも、空気が溜まりやすいためである。

20

【0084】

このように、気泡受入部 1 5 0 および凸部 1 5 1 を形成する領域を限定することで、各管部の製造コストを低く抑えることができる。

【0085】

アッパータンク 1 3 5 においては、アッパータンク 1 3 5 の内表面のうち、アッパータンク 1 3 5 の高さ方向の中央部よりも上方に位置する領域に形成するのが好ましい。

【0086】

冷媒循環回路 1 2 0 の管部内には、液体状の冷媒 A が封入されているが、冷媒 A を冷媒循環回路 1 2 0 内に封入する際に、空気が混入する場合がある。さらに、冷媒循環回路 1 2 0 内の冷媒 A を交換する際に、空気が冷媒循環回路 1 2 0 内に混入するおそれがある。

30

【0087】

冷媒循環回路 1 2 0 の駆動が停止している場合には、冷媒循環回路 1 2 0 内に混入して空気が、各管部の上部および屈曲部、ラジエータ 1 2 1 の上部等に溜まる。

【0088】

ここで、各管部の内周面、ラジエータ 1 2 1 のアッパータンク 1 3 5 の内周面、ウォーターアウトレット 1 2 3 の内周面には、図 5 に示すような気泡受入部 1 5 0 が複数形成されている。

【0089】

このため、各管部の上部および屈曲部等に溜まった空気は、各気泡受入部 1 5 0 内に受け入れられる。各気泡受入部 1 5 0 内に空気が受け入れられることで、空気は小さい気泡となる。

40

【0090】

この状態で、ウォーターポンプ 1 2 4 が駆動し、冷媒循環回路 1 2 0 内の冷媒 A が流れはじめると、気泡受入部 1 5 0 内に受け入れられた気泡も、冷媒 A と共に流れ始める。

【0091】

本実施の形態に係る冷媒循環回路 1 2 0 においては、冷媒 A が流れ始める際に、冷媒循環回路 1 2 0 内の空気は予め小さな気泡に分割されている。仮に、大きな気泡が管部内に溜まっている場合には、冷媒 A が流れ始めたときに、大きな気泡は、小さな気泡に碎か

50

れる。大きな気泡が小さな気泡に碎かれるときに異音が発生する。

【0092】

本実施の形態に係る冷媒循環回路120においては、冷媒循環回路120内に入り込んだ空気は、予め小さな気泡となっているので、冷媒循環回路120の駆動が再開されたときに、異音が発生することを抑制することができる。

【0093】

ハイブリッド車両においては、車両の起動時には、一般に、モータジェネレータ200が起動し、エンジン100は停止した状態となっている。一般に、モータジェネレータ200が起動する際に生じる音は、エンジン100の起動時の音よりも小さい。

【0094】

このため、ハイブリッド車両の起動時に、冷媒循環回路120に生じる異音を低減することで、車両起動時における車室111内の静寂性をさらに向上することができる。

【0095】

気泡受入部150は、気泡受入部150に受け入れられる気泡の容積が5cc以下となるように形成される。

【0096】

これにより、管部133、管部134、ウォーターアウトレット123、管部139、管部140、ラジエータローホース132、およびラジエータアッパーホース131内に溜まる気泡の大きさが、5cc以下となる。冷媒循環回路120が起動して、5cc程度の気泡がさらに小さく分裂したとしても、気泡の分裂回数を少なく抑えることができる。これにより、気泡が分裂する際に生じる異音を小さく抑えることができる。

【0097】

ヒータコア118は、チャンバーを備え、このチャンバー内では、冷媒Aが対流し、低温の冷媒Aと高温の冷媒Aとが混ざり合うようになっている。

【0098】

このため、ヒータコア118内に大きな気泡が入り込むと、気泡は冷媒Aの流れによって、微小な大きさにまで分裂する。そこで、ヒータコア118に冷媒Aを供給する管部139に気泡受入部150を形成することで、ヒータコア118内で大きな異音が発生することを抑制することができる。

【0099】

図10に示すように、管部134を管部134の延在方向に対して垂直な方向で断面視すると、気泡受入部150の容積は、管部134の内周面に沿って、管部134の上端側から下端部側に向うに従って、小さくなるように形成されている。

【0100】

冷媒循環回路120の停止時には、気泡は上方に集まるため、上方に位置する気泡受入部150の容積を大きくすることで、気泡が気泡受入部150から食み出すことを抑制することができる。これにより、隣り合う気泡受入部150に入り込んだ気泡同士が一体化することを抑制することができる。

【0101】

図1および図3において、エンジン100は、ラジエータ121よりも車室111側に位置している。気泡受入部150は、管部133、管部134、管部139、および管部140のうち、エンジン100よりも車室111側に位置する部分に形成するのが好ましい。

【0102】

すなわち、管部133、管部134および管部139においては、領域R1～領域R4が位置する部分に気泡受入部150を形成するのが好ましい。

【0103】

エンジン100よりも車室111側に位置する部分は、車室111に非常に近接しており、当該部分で異音が発生すると、車室111に搭乗している乗員に聞き取られ易い。

【0104】

そこで、車室１１１に近接する部分に積極的に気泡受入部１５０を形成することで、車室１１１に近接する部分で異音が発生することを抑制し、車室１１１内の静寂性を確保することができる。

【０１０５】

（実施の形態２）

図１１から図１３および上記図１および図３を用いて、本発明の実施の形態２に係る冷媒循環回路１２０について説明する。なお、図１１から図１３に示された構成のうち、上記図１から図１０に示された構成と同一または相当する構成については、同一の符号を付してその説明を省略する場合がある。

【０１０６】

図１１は、本発明の実施の形態２に係る冷媒循環回路１２０に搭載される管部１３４の断面図である。

【０１０７】

この図１１に示す例では、管部１３４は、金属製または樹脂性の管状の管部本体１４６と、この管状の管部本体１４６の内部に挿入された凹部規定部材１４５とを備える。

【０１０８】

図１２は、上記図１１に示された管部１３４の内周面を示す斜視図である。この図１２に示すように、凹部規定部材１４５は、管部１３４の内周面上に配置された板状部材１５５と、この板状部材１５５の主表面上に配置され、複数の気泡受入部１５０を規定する複数の仕切り部材１５３および複数の仕切り部材１５４を含む。

【０１０９】

仕切り部材１５３は、管部本体１４６の周方向に延びると共に、管部本体１４６の延在方向に間隔をあけて複数配置されている。仕切り部材１５４は、管部１３４の延在方向に延びると共に、周方向に間隔をあけて配置されている。

【０１１０】

そして、板状部材１５５と、仕切り部材１５４と仕切り部材１５３とによって、凹部とされた気泡受入部１５０が複数形成されている。

【０１１１】

仕切り部材１５３および仕切り部材１５４の高さは、たとえば、１ｍｍ～２ｍｍ程度とされており、管部１３４内を流れる冷媒Ａの流通抵抗が大きくなることが抑制されている。

【０１１２】

この図１１および図１２に示された管部１３４においても、内周面に複数の気泡受入部１５０が形成されており、冷媒循環回路１２０の起動時に異音が発生することを抑制することができる。

【０１１３】

管部１３４は、管部本体１４６内に凹部規定部材１４５を挿入することで形成することができる。図１３は、凹部規定部材１４５の展開図である。凹部規定部材１４５は、図１３に示すような枠体１５６を筒状として、管部本体１４６内に挿入することで形成される。枠体１５６は、平板状の板状部材と、仕切り部材１５４および板状部材１５５とを備える。

【０１１４】

このように、管部本体１４６内に凹部規定部材１４５を挿入することで、簡易に管部１３４を形成することができ、製造コストの低廉化を図ることができると共に、製造工程の簡略化を図ることができる。

【０１１５】

さらに、管部本体１４６を変形させる必要がないため、管部本体１４６が樹脂材料から形成された管部であったとしても、凹部規定部材１４５を内部に挿入することで、管部１３４の内周面に気泡受入部１５０を形成することができる。

【０１１６】

なお、仕切り部材 153 および仕切り部材 154 の配列方向としては、図 12 に示す例に限られない。図 14 に示すように、仕切り部材 153 および仕切り部材 154 を管部本体 146 の延在方向に対して斜めに交差するように配置してもよい。さらに、凹部規定部材 145 によって規定される気泡受入部 150 の容積を、管部 134 を管部 134 の延在方向に垂直な断面で断面視した際に、管部 134 の周方向に沿って、管部 134 の上部側から下部側に向うにしたがって、気泡受入部 150 の容積が小さくなるように形成してもよい。

【0117】

図 15 から図 30 を用いて、本発明を適用した実施例について説明する。

【実施例 1】

10

【0118】

図 15 は、管部 139 および管部 140 の斜視図である。この図 15 に示す例では、管部 139, 140 として、鋼管が採用されている。

【0119】

図 16 は、気泡受入部 150 が形成された管部 139 および管部 140 を冷媒循環回路 120 に搭載し、この冷媒循環回路 120 を起動したときにおける第 1 検査部位 160 の異音評価結果を示すグラフである。

【0120】

図 17 は、内周面に気泡受入部 150 が形成されていない管部 139, 140 を冷媒循環回路 120 に搭載し、この冷媒循環回路 120 を起動したときにおける第 1 検査部位 160 の異音評価結果を示すグラフである。

20

【0121】

図 18 は、気泡受入部 150 が形成された管部 139 および管部 140 を冷媒循環回路 120 に搭載し、この冷媒循環回路 120 を起動したときにおける第 2 検査部位 161 の異音評価結果を示すグラフである。

【0122】

図 19 は、内周面に気泡受入部 150 が形成されていない管部 139 および管部 140 を冷媒循環回路 120 に搭載し、この冷媒循環回路 120 を起動したときにおける第 2 検査部位 161 の異音評価結果を示すグラフである。

【0123】

30

なお、上記図 16 から図 19 に示す異音評価は、管部 139, 140 内に空気を混入させた状態で、冷媒循環回路 120 を起動させた際に、各検査部位に生じる音を計測している。

【0124】

図 16 から図 19 に示すグラフにおいて、横軸は、デシベル値を示し、横軸は、冷媒循環回路 120 を起動させてからの経過時間を示す。

【0125】

図 16 から図 18 に示されるように、検査期間 T1 において、大きな音が発生していることが分かる。これは、冷媒循環回路 120 を起動させた際に、ウォーターポンプ 124 の振動や冷媒循環回路 120 に生じる振動によって生じる起動音を示す。

40

【0126】

このため、気泡受入部 150 が形成された管部 139, 140 を冷媒循環回路 120 に搭載した場合と、気泡受入部 150 が形成されていない管部 139, 140 を冷媒循環回路 120 に搭載した場合とのいずれにおいても、検査期間 T1 において、起動音が発生していることが分かる。

【0127】

気泡受入部 150 が形成されていない管部 139, 140 が搭載された冷媒循環回路 120 においては、検査期間 T1 より後の検査期間 T2 中に、異音が発生していることが分かる。

【0128】

50

これは、ウォーターポンプ 1 2 4 が起動してから、管部 1 3 9, 1 4 0 内の冷媒 A が流れ始め、管部 1 3 9, 1 4 0 内の気泡が小さく分割されるまでに、所定時間経過することに起因する。

【0 1 2 9】

その一方で、気泡受入部 1 5 0 が形成された管部 1 3 9, 1 4 0 が搭載された冷媒循環回路 1 2 0 においては、管部 1 3 9, 1 4 0 に異音が発生していないことが分かる。

【実施例 2】

【0 1 3 0】

図 2 0 は、管部 1 3 3 の斜視図である。この図 2 0 に示す例においては、管部 1 3 3 は、ゴムホースが採用されている。

10

【0 1 3 1】

図 2 1 は、気泡受入部 1 5 0 が形成された管部 1 3 3 を冷媒循環回路 1 2 0 に搭載し、この冷媒循環回路 1 2 0 を起動したときにおける、管部 1 3 3 の第 3 検査部位 1 6 2 の異音評価結果を示すグラフである。

【0 1 3 2】

図 2 2 は、気泡受入部 1 5 0 が形成されていない管部 1 3 3 を冷媒循環回路 1 2 0 に搭載し、この冷媒循環回路 1 2 0 を起動したときにおける管部 1 3 3 の第 3 検査部位 1 6 2 の異音評価結果を示すグラフである。

【0 1 3 3】

図 2 1 および図 2 2 に示す異音評価は、管部 1 3 3 に空気を混入させた状態で冷媒循環回路 1 2 0 を起動させた際に、検査部位に生じる音を計測している。

20

【0 1 3 4】

図 2 1 から図 2 2 に示すグラフにおいて、横軸は、デシベル値を示し、横軸は、冷媒循環回路 1 2 0 を起動させてからの経過時間を示す。

【0 1 3 5】

図 2 1 および図 2 2 に示すように、冷媒循環回路 1 2 0 を起動させてから直ぐの検査期間 T 3 では、起動時に生じる起動音が検出されている。

【0 1 3 6】

図 2 2 に示すように、気泡受入部 1 5 0 が形成されていない管部 1 3 3 を搭載した冷媒循環回路 1 2 0 においては、検査期間 T 3 後の検査期間 T 4 中に、第 3 検査部位 1 6 2 に異音が発生していることが分かる。

30

【0 1 3 7】

その一方で、気泡受入部 1 5 0 が形成された第 3 検査部位 1 6 2 を搭載した冷媒循環回路 1 2 0 においては、検査期間 T 1 後に異音が発生していないことが分かる。

【実施例 3】

【0 1 3 8】

図 2 3 は、ラジエータ 1 2 1 を示す斜視図である。

図 2 4 は、アッパータンク 1 3 5 に気泡受入部 1 5 0 が形成されたラジエータ 1 2 1 を搭載した冷媒循環回路 1 2 0 を駆動させたときにおける第 4 検査部位 1 6 3 に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

40

【0 1 3 9】

図 2 5 は、アッパータンク 1 3 5 に気泡受入部 1 5 0 が形成されていないラジエータ 1 2 1 を搭載した冷媒循環回路 1 2 0 を駆動させたときにおける、第 4 検査部位 1 6 3 に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【0 1 4 0】

図 2 6 は、アッパータンク 1 3 5 に気泡受入部 1 5 0 が形成されたラジエータ 1 2 1 を搭載した冷媒循環回路 1 2 0 を駆動させたときにおける、第 5 検査部位 1 6 4 に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【0 1 4 1】

図 2 7 は、アッパータンク 1 3 5 に気泡受入部 1 5 0 が形成されていないラジエータ 1

50

21を搭載した冷媒循環回路120を駆動させたときにおける、第5検査部位164に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【0142】

図24から図27に示す異音評価は、アッパータンク135内に空気を混入させた状態で、冷媒循環回路120を起動させた際に、各検査部位に生じる音を計測している。

【0143】

図24から図27に示すグラフにおいて、横軸は、デシベル値を示し、横軸は、冷媒循環回路120を起動させてからの経過時間を示す。

【0144】

図24から図27に示されるように、冷媒循環回路120を起動し始めてから直ぐの検査期間T5においては、気泡受入部150が形成されたラジエータ121が搭載された冷媒循環回路120および気泡受入部150が形成されていないラジエータ121が搭載された冷媒循環回路120のいずれの場合においても、起動音が発生していることが分かる。

10

【0145】

図25および図27に示すように、気泡受入部150が形成されていないラジエータ121が搭載された冷媒循環回路120においては、検査期間T5後の検査期間T6において、異音が発生していることが分かる。

【0146】

その一方で、図24および図26に示すように、気泡受入部150が形成されたラジエータ121が搭載された冷媒循環回路120においては、検査期間T5後に、異音が発生していないことが分かる。

20

【実施例4】

【0147】

図28は、ラジエータローアース132の斜視図である。この図28に示す例においては、ラジエータローアース132は、アルミ製とされている。

【0148】

図29は、気泡受入部150が形成されたラジエータローアース132を搭載した冷媒循環回路120を駆動した際に、第4検査部位165に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

30

【0149】

図30は、気泡受入部150が形成されていないラジエータローアース132を搭載した冷媒循環回路120を駆動した際に、第4検査部位165に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【0150】

なお、上記図29および図30に示す異音評価は、ラジエータローアース132内に空気を混入させた状態で、冷媒循環回路120を起動させた際に、各検査部位に生じる音を計測している。図29および図30に示すグラフにおいて、横軸は、デシベル値を示し、横軸は、冷媒循環回路120を起動させてからの経過時間を示す。

【0151】

40

図29および図30に示すように、冷媒循環回路120を起動し始めてから直ぐの検査期間T7においては、気泡受入部150が形成されていないラジエータローアース132が搭載された冷媒循環回路120と、気泡受入部150が形成されたラジエータローアース132が搭載された冷媒循環回路120とのいずれの場合においても、起動音が発生している。

【0152】

気泡受入部150が形成されていないラジエータローアース132が搭載された冷媒循環回路120においては、検査期間T7後の検査期間T8に、異音が発生していることが分かる。

【0153】

50

その一方で、気泡受入部 150 が形成されたラジエータローアース 132 が搭載された冷媒循環回路 120 においては、検査期間 T7 後に大きな音が発生していないことが分かる。

【実施例 5】

【0154】

図 31 は、ウォーターアウトレット 123 の斜視図である。このウォーターアウトレット 123 は、アルミ製のウォーターアウトレット 123 とされている。

【0155】

図 32 は、気泡受入部 150 が形成されたウォーターアウトレット 123 を搭載した冷媒循環回路 120 を起動させた際に、ウォーターアウトレット 123 に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

10

【0156】

図 33 は、気泡受入部 150 が形成されていないウォーターアウトレット 123 を搭載した冷媒循環回路 120 を起動させた際に、ウォーターアウトレット 123 に生じる異音の異音評価結果を示すグラフである。

【0157】

なお、図 32 および図 33 は、各ラジエータローアース 132 に空気を混入させた状態で冷媒循環回路 120 を起動させた際に、ラジエータローアース 132 に生じる音を計測している。図 32 および図 33 において、横軸は、デシベル値を示し、横軸は、冷媒循環回路 120 を起動させてからの経過時間を示す。

20

【0158】

この図 32 および図 33 に示すように、気泡受入部 150 が形成されたウォーターアウトレット 123 が搭載された冷媒循環回路 120 と、気泡受入部 150 が形成されていないウォーターアウトレット 123 が搭載された冷媒循環回路 120 とのいずれの場合においても、冷媒循環回路 120 を起動させた直後においては、起動音が発生していることが分かる。

【0159】

図 33 に示されるように、気泡受入部 150 が形成されていないウォーターアウトレット 123 が搭載された冷媒循環回路 120 においては、起動音が収束した後に、異音が発生していることが分かる。

30

【0160】

図 32 に示されるように、気泡受入部 150 が形成されたウォーターアウトレット 123 が搭載された冷媒循環回路 120 においては、起動音が収束した後に、大きな異音が発生していないことが分かる。

【0161】

以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。さらに、上記数値などは、例示であり、上記数値および範囲にかぎられない。

40

【産業上の利用可能性】

【0162】

本発明は、冷媒循環回路に適用することができ、特に、液体状の冷媒が流通する冷媒循環回路において、異音の発生抑制が図られた冷媒循環回路に好適である。

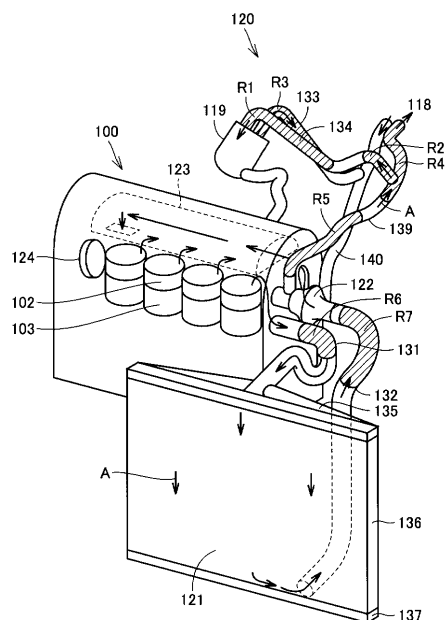
【符号の説明】

【0163】

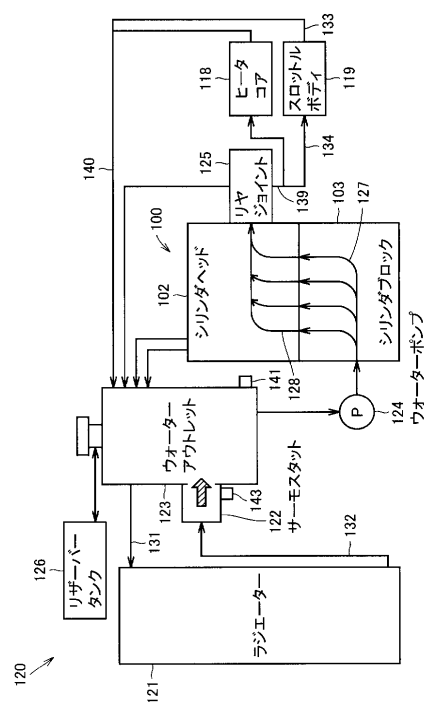
100 エンジン、102 シリンダヘッド、103 シリンダブロック、110 エンジンコンパートメント、111 車室、112 セパレータ、118 ヒータコア、119 スロットルボディ、120 冷媒循環回路、121 ラジエータ、122 サーモスタット、123 ウォーターアウトレット、124 ウォーターポンプ、125 リヤ

50

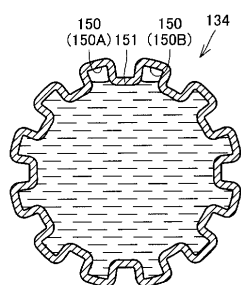
【図 3】



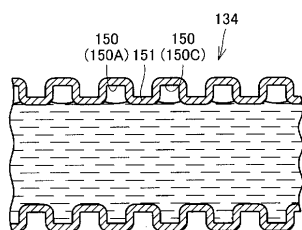
【図 4】



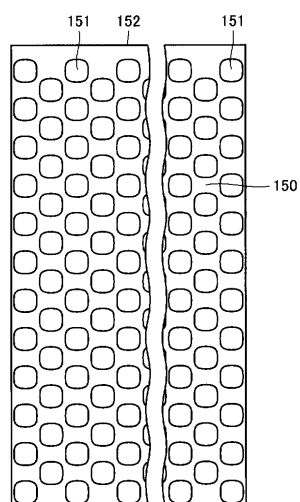
【図 5】



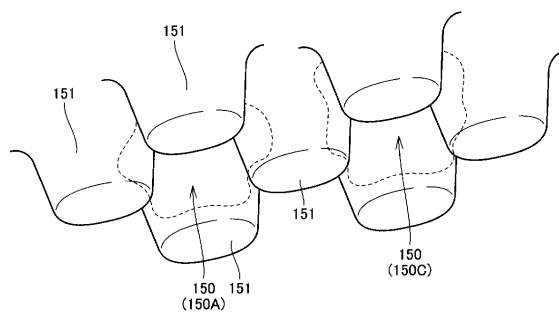
【図 6】



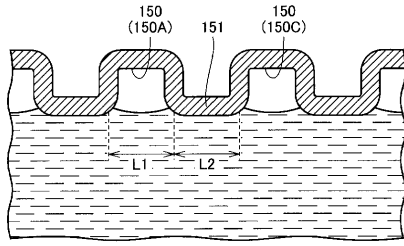
【图 7】



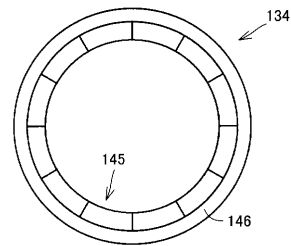
【図 8】



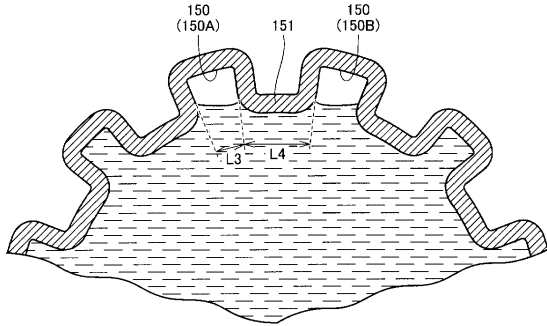
【図 9】



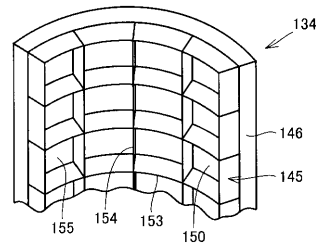
【図 11】



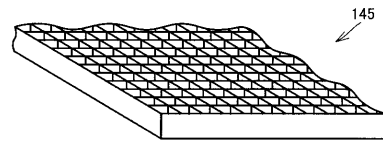
【図 10】



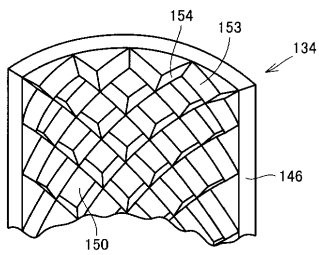
【図 12】



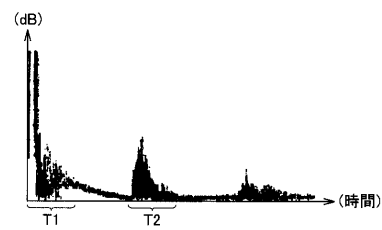
【図 13】



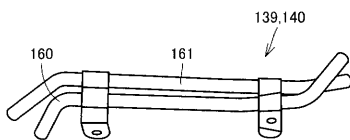
【図 14】



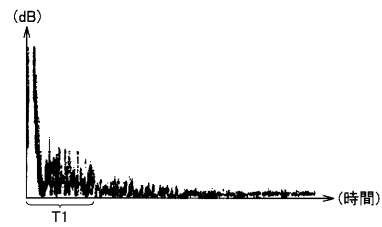
【図 17】



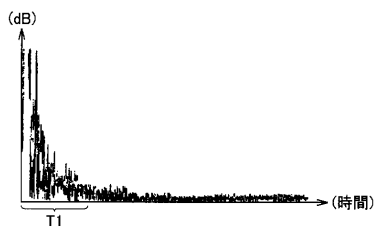
【図 15】



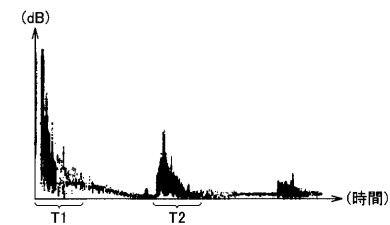
【図 18】



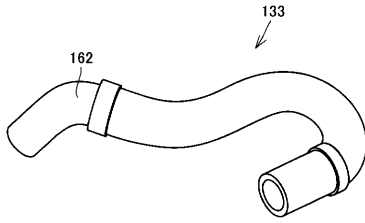
【図 16】



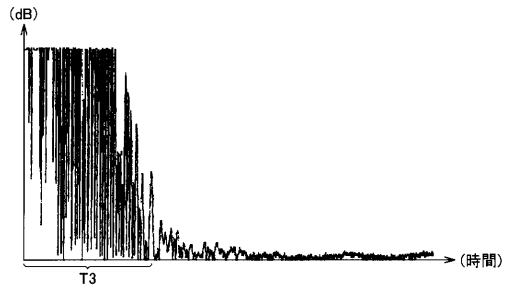
【図 19】



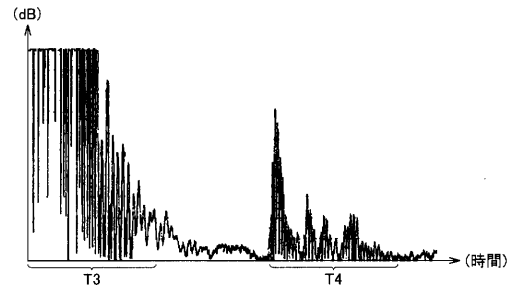
【図 20】



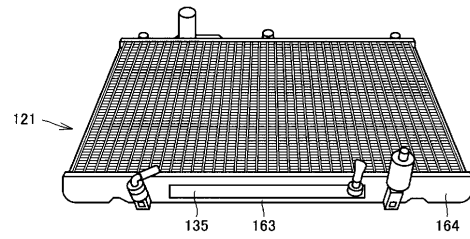
【図 21】



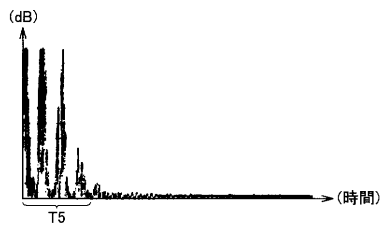
【図 22】



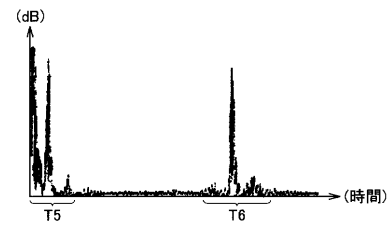
【図 23】



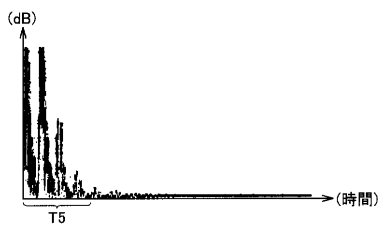
【図 24】



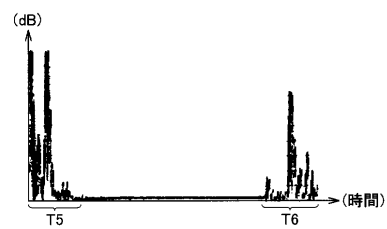
【図 25】



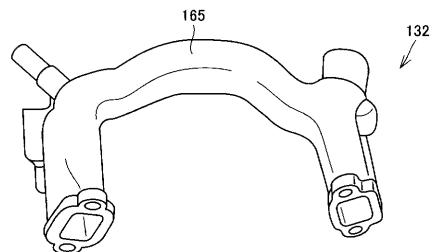
【図 26】



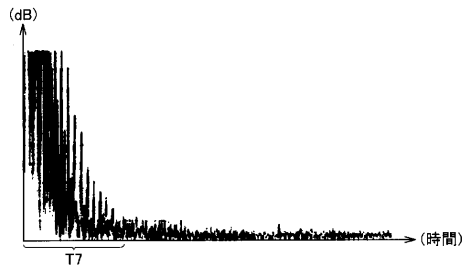
【図 27】



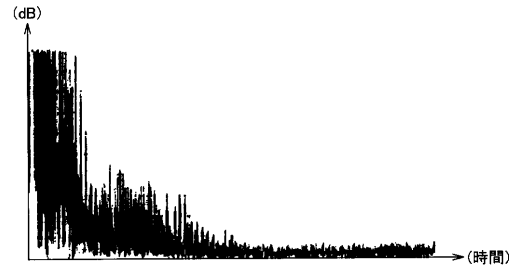
【図 28】



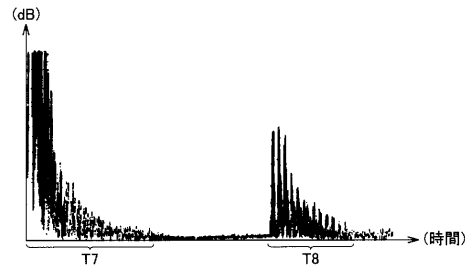
【図 2 9】



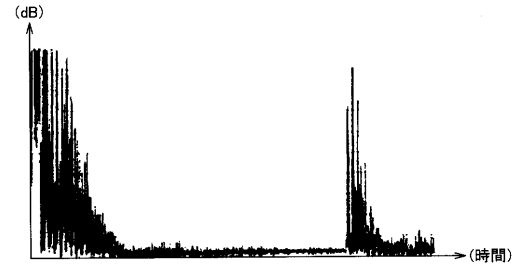
【図 3 2】



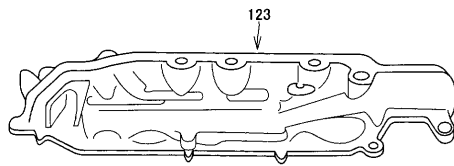
【図 3 0】



【図 3 3】



【図 3 1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-038921 (JP, A)
特開平07-190404 (JP, A)
特開2001-224541 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 17/02
B60K 6/40
B60K 6/48
F01P 11/00
F01P 11/04