

(11) 特許出願公開番号

特開2012-158247

(P2012-158247A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B60H 1/00 (2006.01)

B 6 0 H 1/00 1 0 2 M

3 L 2 1 1

B6OH 1/22 (2006.01)

B 6 O H 1/00 1 0 2 P

B60H 1/00 102F

B 6 O H 1/22 6 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-19182 (P2011-19182)

(22) 出願日 平成23年1月31日 (2011.1.31)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市卜ヨタ町1番地

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳

(74) 代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人 100099025

弁理士 福田 浩志

(72) 発明者 浅井 崇

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3L211 BA02 BA03 BA23 BA32 BA34
DA06 DA48

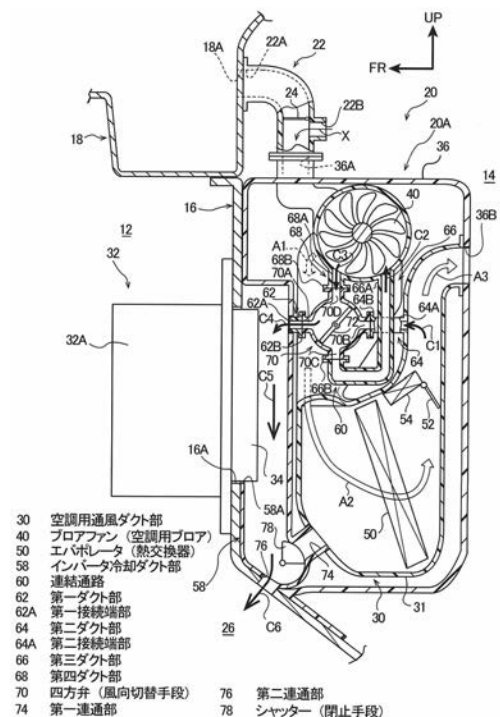
(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】インバータの冷却性能を向上させながら、冷暖房効率を良好に確保することができる車両用空調装置を得る。

【解決手段】インバータ冷却ダクト部５８の上端側と、空調用通風ダクト部３０におけるエバポレータ５０の下流側とは、連結通路６０によって繋がれて連通されている。連結通路６０には、ブローファン４０及び経路切り替え用の四方弁７０が配置されている。四方弁７０は、経路を切り替えることによって、連結通路６０でのブローファン４０による気流の向きを切り替える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に設けられ、内部に熱交換器が配置されると共に送風により空調空気を車室内へ送るための空調用通風ダクト部と、

前記空調用通風ダクト部に近接して配置され、内部にインバータの冷却部が配置されるインバータ冷却ダクト部と、

前記インバータ冷却ダクト部の一端側に接続される第一接続端部と、前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側に接続される第二接続端部と、を備えると共に、前記インバータ冷却ダクト部の一端側と前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側とを繋いで連通させる連結通路と、

10

前記連結通路に配置され、回転駆動により前記連結通路に気流を生じさせるブローファンと、

前記インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の上流側と連通する第一連通部と、

前記インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて車室外と連通する第二連通部と、

前記第一連通部を冷房運転時及び暖房運転外気導入時に閉止し、前記第二連通部を暖房運転内気導入時に閉止する閉止手段と、

前記連結通路での前記ブローファンによる気流の向きの切り替え用とされ、冷房運転時に前記気流を前記第二接続端部側から前記第一接続端部側へ向かわせる第一風向状態と、暖房運転時に前記気流を前記第一接続端部側から前記第二接続端部側へ向かわせる第二風向状態と、に切り替える風向切替手段と、

20

を有する車両用空調装置。

【請求項 2】

前記連結通路は、前記第一接続端部としての一端部が前記インバータ冷却ダクト部の一端側と接続される第一ダクト部と、前記第二接続端部としての一端部が前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側と接続される第二ダクト部と、一端部が前記ブローファンと接続されて前記ブローファンへの導風通路とされる第三ダクト部と、一端部が前記ブローファンと接続されて前記ブローファンからの送風通路とされる第四ダクト部と、を備え、

前記風向切替手段は、

30

前記第一ダクト部、前記第二ダクト部、前記第三ダクト部、及び前記第四ダクト部の各他端部に接続され、冷房運転時には前記第一ダクト部と前記第四ダクト部とを連通させると共に前記第二ダクト部と前記第三ダクト部とを連通させる第一切替モードに設定され、暖房運転時には、前記第一ダクト部と前記第三ダクト部とを連通させると共に前記第二ダクト部と前記第四ダクト部とを連通させる第二切替モードに設定される四方弁を備えている請求項 1 記載の車両用空調装置。

【請求項 3】

前記ブローファンは、前記空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブローと兼用のブローとされている請求項 2 記載の車両用空調装置。

【請求項 4】

40

前記ブローファンが、前記空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブローとは別体とされると共に、

前記風向切替手段は、前記ブローファンの回転駆動用とされて冷房運転時と暖房運転時とで前記ブローファンの回転方向を逆方向とする正逆転可能なモータを備えている請求項 1 記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送風により空調空気を車室内へ送る車両用空調装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

車両用空調装置においては、その通路内におけるブロワよりも下流側であって且つエバポレータよりも上流側にインバータの冷却フィンを配置したものがある（例えば、特許文献1参照）。このような装置では、ブロワによるエアの流れ（空調空気流）によりインバータが冷却されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-101349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、インバータの冷却が外気の送風のみによってなされるため、夏季にはインバータを冷却する性能が十分には得られない。また、インバータの廃熱によって冷房効率が悪化すると共に、冬季にはインバータの廃熱を暖房の補助として利用できないため、これらの点で改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記事実を考慮して、インバータの冷却性能を向上させながら、冷暖房効率を良好に確保することができる車両用空調装置を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載する本発明の車両用空調装置は、車両に設けられ、内部に熱交換器が配置されると共に送風により空調空気を車室内へ送るための空調用通風ダクト部と、前記空調用通風ダクト部に近接して配置され、内部にインバータの冷却部が配置されるインバータ冷却ダクト部と、前記インバータ冷却ダクト部の一端側に接続される第一接続端部と、前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側に接続される第二接続端部と、を備えると共に、前記インバータ冷却ダクト部の一端側と前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側とを繋いで連通させる連結通路と、前記連結通路に配置され、回転駆動により前記連結通路に気流を生じさせるブロアファンと、前記インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の上流側と連通する第一連通部と、前記インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて車室外と連通する第二連通部と、前記第一連通部を冷房運転時及び暖房運転外気導入時に閉止し、前記第二連通部を暖房運転内気導入時に閉止する閉止手段と、前記連結通路での前記ブロアファンによる気流の向きの切り替え用とされ、冷房運転時に前記気流を前記第二接続端部側から前記第一接続端部側へ向かわせる第一風向状態と、暖房運転時に前記気流を前記第一接続端部側から前記第二接続端部側へ向かわせる第二風向状態と、に切り替える風向切替手段と、を有する。

【0007】

請求項1に記載する本発明の車両用空調装置によれば、インバータの冷却部が内部に配置されるインバータ冷却ダクト部の一端側に連結通路の第一接続端部が接続され、空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側に連結通路の第二接続端部が接続されている。そして、インバータ冷却ダクト部の一端側と空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側とは、連結通路によって繋がれて連通されており、連結通路に配置されたブロアファンは、回転駆動により連結通路に気流を生じさせる。ここで、連結通路でのブロアファンによる気流の向きは、風向切替手段によって切り替えられる。

【0008】

冷房運転時における連結通路内は、風向切替手段により気流を第二接続端部側（空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側）から第一接続端部側（インバータ冷却ダクト部の一端側）へ向かわせる第一風向状態となる。また、冷房運転時には、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて空調用通風ダクト部における熱交換器の上流側と連通する第

10

20

30

40

50

一連通部は、閉止手段によって閉止され、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて車室外と連通する第二連通部は、閉止されない。これによって、空調用通風ダクト部内で熱交換器を通過した冷気は、連結通路を経てインバータ冷却ダクト部の一端側へ流れ込み、インバータ冷却ダクト部内を通過してインバータ冷却ダクト部の他端側の第二連通部から車室外へ排出される。このため、インバータの冷却部が空調用通風ダクト部からの冷気によって効果的に冷却される。また、インバータの冷却部を冷却して温まった空気は、熱交換器の上流側へは排出されずに、第二連通部から車室外へ排出されるので、冷房効率への影響が抑えられる。

【0009】

これに対して、暖房運転時における連結通路内は、風向切替手段により気流を第一接続端部側（インバータ冷却ダクト部の一端側）から第二接続端部側（空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側）へ向かわせる第二風向状態となる。そして、暖房運転外気導入時には、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて空調用通風ダクト部における熱交換器の上流側と連通する第一連通部は、閉止手段によって閉止され、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて車室外と連通する第二連通部は、閉止されない。これによって、冷たい外気は、インバータ冷却ダクト部の他端側の第二連通部からインバータ冷却ダクト部内を通過してインバータ冷却ダクト部の一端側へ向けて流れ、連結通路を経て空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側へ流れる。このため、インバータの冷却部が、流れ込んだ外気によって効果的に冷却される。また、インバータの冷却部を冷却して温まった空気は、連結通路を経て空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側へ流れた後、空調

10

20

【0010】

一方、暖房運転内気導入時には、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて空調用通風ダクト部における熱交換器の上流側と連通する第一連通部は、閉止されず、インバータ冷却ダクト部の他端側に形成されて車室外と連通する第二連通部は、閉止手段によって閉止される。これによって、例えば、暖房運転開始直後の内気導入時には、車室内の冷気は、空調用通風ダクト部に流れ込み、空調用通風ダクト部における熱交換器の上流側で第一連通部からインバータ冷却ダクト部内を通過してインバータ冷却ダクト部の一端側へ向けて流れ、連結通路を経て空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側へ流れる。このため、インバータの冷却部が、流れ込んだ冷気によって効果的に冷却される。また、インバータの冷却部を冷却して温まった空気は、連結通路を経て空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側へ流れた後、空調空気と共に送風されて車室内へ送られるため、補助暖房として利用される。

30

【0011】

請求項2に記載する本発明の車両用空調装置は、請求項1記載の構成において、前記連結通路は、前記第一接続端部としての一端部が前記インバータ冷却ダクト部の一端側と接続される第一ダクト部と、前記第二接続端部としての一端部が前記空調用通風ダクト部における前記熱交換器の下流側と接続される第二ダクト部と、一端部が前記ブロアファンと接続されて前記ブロアファンへの導風通路とされる第三ダクト部と、一端部が前記ブロアファンと接続されて前記ブロアファンからの送風通路とされる第四ダクト部と、を備え、前記風向切替手段は、前記第一ダクト部、前記第二ダクト部、前記第三ダクト部、及び前記第四ダクト部の各他端部に接続され、冷房運転時には前記第一ダクト部と前記第四ダクト部とを連通させると共に前記第二ダクト部と前記第三ダクト部とを連通させる第一切替モードに設定され、暖房運転時には、前記第一ダクト部と前記第三ダクト部とを連通させると共に前記第二ダクト部と前記第四ダクト部とを連通させる第二切替モードに設定される四方弁を備えている。

40

【0012】

請求項2に記載する本発明の車両用空調装置によれば、第一ダクト部、第二ダクト部、第三ダクト部、及び第四ダクト部の各他端部に四方弁が接続されており、冷房運転時には、四方弁が第一切替モードに設定される。これによって、第一接続端部としての一端部が

50

インバータ冷却ダクト部の一端側と接続された第一ダクト部と、一端部がブロアファンと接続されてブロアファンからの送風通路とされる第四ダクト部とが、連通させられると共に、第二接続端部としての一端部が空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側と接続される第二ダクト部と、一端部がブロアファンと接続されてブロアファンへの導風通路とされる第三ダクト部とが、連通させられる。このため、空調用通風ダクト部内における熱交換器の下流側の冷氣は、第二ダクト部及び四方弁を介して第三ダクト部によってブロアファンへ導風されると共に、ブロアファンから第四ダクト部に送風されて四方弁及び第一ダクト部を介してインバータ冷却ダクト部の一端側へ流れる。

【0013】

これに対して、暖房運転時には、四方弁が第二切替モードに設定される。これによって、第一ダクト部と第三ダクト部とが連通させられると共に、第二ダクト部と第四ダクト部とが連通させられる。このため、インバータ冷却ダクト部を通った空気は、第一ダクト部及び四方弁を介して第三ダクト部によってブロアファンへ導風されると共に、ブロアファンから第四ダクト部に送風されて四方弁及び第二ダクト部を介して空調用通風ダクト部における熱交換器の下流側へ流れる。すなわち、ブロアファンの回転方向を変えずに、連結通路でのブロアファンによる気流の向きが変えられる。

【0014】

請求項3に記載する本発明の車両用空調装置は、請求項2記載の構成において、前記ブロアファンは、前記空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブロアと兼用のブロアとされている。

【0015】

請求項3に記載する本発明の車両用空調装置によれば、ブロアファンは、空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブロアと兼用のブロアとなっているので、単一のブロアファンの回転駆動によって、空調空気が送風されると共にインバータの冷却部を冷却させる気流が生じる。

【0016】

請求項4に記載する本発明の車両用空調装置は、請求項1記載の構成において、前記ブロアファンが、前記空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブロアとは別体とされると共に、前記風向切替手段は、前記ブロアファンの回転駆動用とされて冷房運転時と暖房運転時とで前記ブロアファンの回転方向を逆方向とする正逆転可能なモータを備えている。

【0017】

請求項4に記載する本発明の車両用空調装置によれば、ブロアファンが、空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブロアとは別体とされると共に、ブロアファンの回転駆動用とされた正逆転可能なモータが、冷房運転時と暖房運転時とでブロアファンの回転方向を逆方向とする。すなわち、モータの正逆転により、連結通路内は、冷房運転時の第一風向状態と暖房運転時の第二風向状態とに切り替えられる。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明に係る請求項1に記載の車両用空調装置によれば、インバータの冷却性能を向上させながら、冷暖房効率を良好に確保することができるという優れた効果を有する。

【0019】

請求項2に記載の車両用空調装置によれば、ブロアファンの回転方向を変えずに、連結通路でのブロアファンによる気流の向きを変えることができるという優れた効果を有する。

【0020】

請求項3に記載の車両用空調装置によれば、空調空気の気流、及びインバータの冷却部を冷却させる気流を効率的に生成することができるという優れた効果を有する。

【0021】

請求項4に記載の車両用空調装置によれば、インバータの冷却部を冷却させる気流の制

10

20

30

40

50

御を空調空気の気流の制御とは別個に行うことができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置が配置された車両の一部を模式的に示す側断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置を冷房運転時の状態で示す側断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置を暖房運転外気導入時の状態で示す側断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置を暖房運転内気導入時の状態で示す側断面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置の制御系の一部を示す概略構成図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る車両用空調装置を冷房運転時の状態で示す側断面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る車両用空調装置の制御系の一部を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

〔第1実施形態〕

本発明の第1の実施形態に係る車両用空調装置について図1～図5を用いて説明する。なお、これらの図において適宜示される矢印FRは車両前方側を示しており、矢印UPは車両上方側を示している。

【0024】

図1には、車両用空調装置20が配置された自動車（車両）10の前部側が模式的な側断面図にて示されている。この図に示されるように、自動車10の前部には、パワーユニット室12が形成されている。なお、パワーユニット室12は、エンジンと電動モータを含んで構成されている場合には、所謂エンジンルームとして捉えることもできる。パワーユニット室12と車室14とは、ダッシュパネル16によって隔成されている。

【0025】

パワーユニット室12には、ダッシュパネル16に固定されたインバータ32が配置されている。インバータ32は、図示しないバッテリーに電氣的に接続されており、電動機の駆動制御用とされている。また、インバータ32は、箱体32A内に配置された図示しないインバータ回路を備えると共に、前記インバータ回路の実装面の反対面に放熱用の冷却部としての冷却フィン34が形成されている。冷却フィン34は、側面視で車両上下方向を長手方向とする矩形状に形成されて車両幅方向に所定の間隔で複数枚配設されており、ダッシュパネル16に貫通形成された貫通孔16Aを通して車室14内側に配置されている。

【0026】

図2には、インバータ32の冷却システムを備えた車両用空調装置20の一部が側断面図にて示されている。図2に示されるように、車両用空調装置20は、H V A C（h e a t i n g a n d v e n t i l a t i n g a i r c o n d i t i o n i n g）のユニットである空調ユニット20Aを備えている。空調ユニット20Aは、図示しないインストルメントパネルの内側（車両前方側）に配置される空調ケース（空調ダクト部）36を備えている。空調ユニット20Aの空調ケース36は、ダッシュパネル16に対して車室14内側に配置されてかつダッシュパネル16に図示しない締結具（ボルト及びナット）により取り付けられている。

【0027】

空調ユニット20Aの空調ケース36には、車室内外に通じる空調用通風ダクト部30の本体部31（室内吹出しダクト部）が形成されている。一方、ダッシュパネル16の上

10

20

30

40

50

端部には、カウル 18 が接合されており、カウル 18 には、空調ユニット 20 A の外気導入用となる外気取込口部 18 A が形成されている。空調ケース 36 の上部には、空気導入用の空気導入口 36 A が形成され、空気導入口 36 A には、空調用通風ダクト部 30 の一部を成す空気導入用ダクト部 22 の一端部が接続されている。また、空気導入用ダクト部 22 の他端部は外気導入口 22 A とされてカウル 18 の外気取込口部 18 A に接続されている。これらにより、空調用通風ダクト部 30 の本体部 31 は、車室外 26 に通じている。

【0028】

また、空気導入用ダクト部 22 には内気導入用の内気導入口 22 B が形成されている。外気導入口 22 A と内気導入口 22 B とは、空気導入用ダクト部 22 の内部に設けられた切替ダンパ 24 によって開閉を切り替えられるようになっている。

10

【0029】

図 5 に示されるように、切替ダンパ 24 の作動用のアクチュエータ 24 A は、空調運転を制御するエアコン ECU 44 に接続されており、エアコン ECU 44 は、切替ダンパ 24 (図 2 参照) の開閉を制御する。なお、エアコン ECU 44 は、CPU、ROM、RAM 等がバスによって接続されたマイクロコンピュータ、各種の入出力インターフェイス及び駆動回路 (何れも図示省略) 等を含む一般的構成となっている。エアコン ECU 44 の基本的空調制御は、公知の構成を適用することができる。このエアコン ECU 44 は、操作パネル 46 に接続されている。操作パネル 46 では、乗員操作により、冷房運転や暖房運転の設定、及び外気導入モードや内気導入モードの設定等が可能となっている。

20

【0030】

なお、内気導入モードに設定されている図 2 では、内気導入口 22 B から導入される内気の流れを矢印 X で示している。また、外気導入モードに設定されている図 3 では、外気導入口 22 A から導入される外気の流れを矢印 Y で示している。

【0031】

図 2 に示されるように、空調ケース 36 には、複数の空気出口 36 B (図中では 1 つのみを図示) が形成されている。これらの空気出口 36 B はダクト部 (図示省略) を介して空気吹出口 (図示省略) に通じている。なお、前記空気吹出口は車室 14 内へ向けて開口されている。

【0032】

空調ケース 36 内には、空調用通風ダクト部 30 の内部に熱交換器としてのエバポレータ 50 が配置されている。エバポレータ 50 は、蒸発器として機能し、いずれも図示しないコンプレッサ (圧縮機)、コンデンサ (凝縮器)、及びエキスパンションバルブ (膨張弁) が設けられる冷媒循環路に連通しており、前記コンプレッサ、前記コンデンサ、及び前記エキスパンションバルブと共に冷媒を循環させて冷凍サイクルを行なうようになっている。すなわち、エバポレータ 50 は、図示しない前記エキスパンションバルブから送られた低温・低圧の液体 (霧状) の冷媒と、空調用通風ダクト部 30 内を通過する空気との間で熱交換を行って前記空気から熱を奪う (冷却する) と共に、冷媒を低温・低圧の気体にして図示しない前記コンプレッサへ送るようになっている。

30

【0033】

また、空調ケース 36 内におけるエバポレータ 50 と、空調ケース 36 における空気導入口 36 A との間には、送風用のプロアファン 40 が設けられている。プロアファン 40 は、空調用プロアとして機能し、回転駆動用のプロアモータ 42 (図 5 参照) に接続されており、プロアモータ 42 が作動することで外気導入口 22 A 又は内気導入口 22 B から空調ケース 36 内に空気を吸引し、さらにこの空気をエバポレータ 50 へ向けて送出する構成となっている。すなわち、空調ユニット 20 A は、送風して車室 14 内へ空気を吹き出すようになっている。

40

【0034】

図 5 に示されるように、プロアモータ 42 は、エアコン ECU 44 に接続されている。エアコン ECU 44 は、乗員の操作パネル 46 による設定に基づいて、空調風の風量 (ブ

50

ロア風量)を設定し、設定したブロー風量が得られるようにブローモータ42の回転数を制御する。

【0035】

また、図2に示されるように、空調ケース36内におけるエバポレータ50の下流側には、エアミックスダンパ52及びヒータコア54が設けられている。エバポレータ50の下流側の空気は、例えばエアミックスダンパ52の開度に応じてヒータコア54へ案内されて加熱され、さらに、ヒータコア54によって加熱されていない空気と混合された後、空気出口36Bへ向けて送出されるようになっている。

【0036】

図5に示されるように、エアミックスダンパ52の作動用のアクチュエータ52Aは、エアコンECU44に接続されている。エアコンECU44は、エアミックスダンパ52(図2参照)の開度を制御する。

【0037】

以上により、図2に示される空調ケース36内の空調用通風ダクト部30は、送風により空調空気を車室14内へ送るための構成部となっている。なお、図2では、空調用通風ダクト部30内における気流の方向を矢印A1、矢印A2、及び矢印A3で示している。

【0038】

また、空調ケース36内には、空調用通風ダクト部30に近接して車両前方側にインバータ冷却ダクト部58が配置されている。インバータ冷却ダクト部58は、ダッシュパネル16に対して車室14内側に隣接すると共に、本実施形態では車両上下方向に延在しており、ダッシュパネル16の貫通孔16Aにほぼ対応して貫通孔58Aが貫通形成されている。これによって、インバータ冷却ダクト部58の内部にインバータ32の冷却フィン34が配置されている。

【0039】

インバータ冷却ダクト部58の一端側としての上端側と、空調用通風ダクト部30におけるエバポレータ50、エアミックスダンパ52及びヒータコア54の下流側(以下、「エバポレータ50等の下流側」という)とは、連結通路60によって繋がれて連通されている。この連結通路60には、前述したブローファン40の軸方向一端側(図中手前側)の部位が配置されており、ブローファン40は回転駆動により連結通路60に気流を生じさせるようになっている。すなわち、連結通路60に設けられたブローファン40は、空調用通風ダクト部30に設けられた送風用の空調用ブロー(ブローファン40)と兼用のブローとされている。

【0040】

連結通路60は、第一ダクト部62、第二ダクト部64、第三ダクト部66、及び第四ダクト部68を備えている。第一ダクト部62は、その一端部である第一接続端部62Aがインバータ冷却ダクト部58の上端側(一端側)と接続され、他端部62Bが風向切替手段としての四方弁70の第一ポート70Aと接続されている。第二ダクト部64は、その一端部である第二接続端部64Aが空調用通風ダクト部30におけるエバポレータ50等の下流側と接続され、他端部64Bが四方弁70の第二ポート70Bと接続されている。また、第三ダクト部66は、その一端部66Aがブローファン40と接続されてブローファン40への導風通路とされると共に、他端部66Bが四方弁70の第三ポート70Cと接続されている。さらに、第四ダクト部68は、その一端部68Aがブローファン40と接続されてブローファン40からの送風通路とされると共に、他端部68Bが四方弁70の第四ポート70Dと接続されている。

【0041】

四方弁70は、弁ケース内の弁体72が回転移動可能とされており、第一ポート70A、第二ポート70B、第三ポート70C、及び第四ポート70Dのうちの隣り合う二つずつを選択的に連通させるようになっている(図2及び図3参照)。

【0042】

図5に示されるように四方弁70(図2参照)の弁体72の作動用のアクチュエータ7

10

20

30

40

50

2 A は、エアコン E C U 4 4 に接続されており、エアコン E C U 4 4 によって回転変位の制御がなされている。具体的には、図 2 に示される四方弁 7 0 は、冷房運転時には、第一ダクト部 6 2 と第四ダクト部 6 8 とを連通させると共に第二ダクト部 6 4 と第三ダクト部 6 6 とを連通させる第一切替モード（第一の経路用の位置）に設定され、暖房運転時には、図 3 及び図 4 に示されるように、第一ダクト部 6 2 と第三ダクト部 6 6 とを連通させると共に第二ダクト部 6 4 と第四ダクト部 6 8 とを連通させる第二切替モード（第二の経路用の位置）に設定される。

【0043】

換言すれば、四方弁 7 0 は、経路切り替え用とされると共に、連結通路 6 0 でのブロアファン 4 0 による気流の向きの切り替え用とされ、図 2 に示される冷房運転時に気流を第二接続端部 6 4 A 側から第一接続端部 6 2 A 側へ向かわせる第一風向状態と、図 3 及び図 4 に示される暖房運転時に気流を第一接続端部 6 2 A 側から第二接続端部 6 4 A 側へ向かわせる第二風向状態と、に切り替える。

【0044】

また、図 2 に示されるように、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側（他端側）には、空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の上流側と連通する第一連通部 7 4 が形成されると共に、車室外 2 6 と連通する第二連通部 7 6 が形成されている。インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側（他端側）には、閉止手段としてのシャッター 7 8 が配置されている。シャッター 7 8 は、回転移動可能とされ、第一連通部 7 4 の開口及び第二連通部 7 6 の開口のいずれか一方を選択的に閉止するための部材とされている。

【0045】

また、図 5 に示されるように、シャッター 7 8 の作動用のアクチュエータ 7 8 A は、エアコン E C U 4 4 に接続されており、エアコン E C U 4 4 によって回転変位の制御がなされている。すなわち、エアコン E C U 4 4 の制御によって、図 2 等 に示されるシャッター 7 8 は、第一連通部 7 4 を冷房運転時及び暖房運転外気導入時（図 3 参照）に閉止し、第二連通部 7 6 を図 4 に示される暖房運転内気導入時に閉止するようになっている。

【0046】

（作用・効果）

次に、上記実施形態の作用及び効果について説明する。

【0047】

図 2 に示されるように、内気導入モードの冷房運転時には、四方弁 7 0 （弁体 7 2 ）がエアコン E C U 4 4 （図 5 参照）による制御で図 2 に示される第一切替モードに設定される。これによって、第一ダクト部 6 2 と第四ダクト部 6 8 とが連通させられると共に、第二ダクト部 6 4 と第三ダクト部 6 6 とが連通させられる。このため、空調用通風ダクト部 3 0 内におけるエバポレータ 5 0 の下流側の冷気は、第二ダクト部 6 4 及び四方弁 7 0 を介して第三ダクト部 6 6 によってブロアファン 4 0 へ導風されると共に（矢印 C 1 及び矢印 C 2 参照）、ブロアファン 4 0 から第四ダクト部 6 8 に送風されて四方弁 7 0 及び第一ダクト部 6 2 を介してインバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側へ流れる（矢印 C 3 及び矢印 C 4 参照）。すなわち、冷房運転時における連結通路 6 0 内は、四方弁 7 0 により気流を第二接続端部側 6 4 A （空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側）から第一接続端部 6 2 A 側（インバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側）へ向かわせる第一風向状態となる。

【0048】

また、冷房運転時には、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の上流側と連通する第一連通部 7 4 は、エアコン E C U 4 4 （図 5 参照）による制御でシャッター 7 8 によって閉止され、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて車室外 2 6 と連通する第二連通部 7 6 は、閉止されない。これによって、空調用通風ダクト部 3 0 内でエバポレータ 5 0 を通過した冷気は、連結通路 6 0 を経てインバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側へ流れ込み（矢印 C 1 ～矢印 C 4 参照）、インバータ冷却ダクト部 5 8 内を通過してインバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側の

第二連通部 7 6 から車室外 2 6 へ排出される（矢印 C 5 及び矢印 C 6 参照）。

【0049】

このため、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 が空調用通風ダクト部 3 0 からの冷氣によって効果的に冷却される。また、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 を冷却して温まった空気は、エバポレータ 5 0 の上流側へは排出されずに、第二連通部 7 6 から車室外 2 6 へ排出されるので（矢印 C 6 参照）、冷房効率への影響が抑えられる。

【0050】

これに対して、図 3 及び図 4 に示されるように、暖房運転時には、四方弁 7 0（弁体 7 2）がエアコン ECU 4 4（図 5 参照）による制御で図 3 及び図 4 に示される第二切替モードに設定される。これによって、第一ダクト部 6 2 と第三ダクト部 6 6 とが連通させられると共に、第二ダクト部 6 4 と第四ダクト部 6 8 とが連通させられる。このため、インバータ冷却ダクト部 5 8 を通った空気は、第一ダクト部 6 2 及び四方弁 7 0 を介して第三ダクト部 6 6 によってブロアファン 4 0 へ導風されると共に（矢印 W 3 及び矢印 W 4 参照）、ブロアファン 4 0 から第四ダクト部 6 8 に送風されて四方弁 7 0 及び第二ダクト部 6 4 を介して空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 等の下流側へ流れる（矢印 W 5 及び矢印 W 6 参照）。すなわち、暖房運転時における連結通路 6 0 内は、四方弁 7 0 により気流を第一接続端部 6 2 A 側（インバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側）から第二接続端部 6 4 A 側（空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側）へ向かわせる第二風向状態となる。つまり、ブロアファン 4 0 の回転方向を変えずに、連結通路 6 0 でのブロアファン 4 0 による気流の向き（風流れ）がコントロールされて変更される。

【0051】

そして、図 3 に示されるように、暖房運転外気導入時には、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の上流側と連通する第一連通部 7 4 は、エアコン ECU 4 4（図 5 参照）による制御でシャッター 7 8 によって閉止され、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて車室外 2 6 と連通する第二連通部 7 6 は、閉止されない。これによって、冷たい外気は、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側の第二連通部 7 6 からインバータ冷却ダクト部 5 8 内を流れてインバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側へ向けて流れ（矢印 W 1 及び矢印 W 2 参照）、連結通路 6 0 を経て空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側へ流れる（矢印 W 3 ～矢印 W 6 参照）。このため、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 が、流れ込んだ外気によって効果的に冷却される。また、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 を冷却して温まった空気は、連結通路 6 0 を経て空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側へ流れた後（矢印 W 3 ～矢印 W 6 参照）、空調空気と共に送風されて車室 1 4 内へ送られるため、補助暖房として利用される。

【0052】

一方、図 4 に示されるように、暖房運転内気導入時には、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて車室外 2 6 と連通する第二連通部 7 6 は、エアコン ECU 4 4（図 5 参照）による制御でシャッター 7 8 によって閉止され、インバータ冷却ダクト部 5 8 の下端側に形成されて空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の上流側と連通する第一連通部 7 4 は、閉止されない。これによって、例えば、暖房運転開始直後の内気導入時には、車室 1 4 内の冷氣は、内気導入口 2 2 B から空調用通風ダクト部 3 0 に流れ込み（矢印 X 参照）、空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の上流側で第一連通部 7 4 からインバータ冷却ダクト部 5 8 内を流れてインバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側へ向けて流れ（矢印 W 0 及び矢印 W 2 参照）、連結通路 6 0 を経て空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側へ流れる（矢印 W 3 ～矢印 W 6 参照）。このため、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 が、流れ込んだ冷氣によって効果的に冷却される。また、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 を冷却して温まった空気は、連結通路 6 0 を経て空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側へ流れた後（矢印 W 3 ～矢印 W 6 参照）、空調空気と共に送風されて車室 1 4 内へ送られるため、補助暖房として利用される。

【0053】

このように、本実施形態では、暖房時にインバータ32の廃熱の暖房活用が可能となる。これによって、特に暖房の消費動力が大きい電気自動車（EV）では、消費電力及びその費用を抑えることができる。

【0054】

以上説明したように、本実施形態に係る車両用空調装置20によれば、インバータ32の冷却性能を向上させながら、冷暖房効率を良好に確保することができる。

【0055】

また、本実施形態に係る車両用空調装置20では、ブロアファン40は、空調用通風ダクト部30に設けられた空調用ブロアと兼用のブロアとなっているので、単一のブロアファン40の回転駆動によって、空調空気が送風されると共にインバータ32の冷却フィン34を冷却させる気流が生じる。このため、空調空気の気流、及びインバータ32の冷却フィン34を冷却させる気流を効率的に生成することができる。

【0056】

また、本実施形態では、インバータ32を空冷できるので、インバータを水冷するための水冷用ラジエータ、ポンプ、及び配管などを不要にすることができる。

【0057】

なお、冷房OFFで暖房OFFの場合（冷房運転も暖房運転もなされていない場合）に、状況に応じて図2～図4に示されるいずれかの経路が設定されてもよい。例えば、夏季は、温められた空気を車室外26へ排出することが可能な図2に示される経路が設定されるのが好ましい

【0058】

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態に係る車両用空調装置80について、図6及び図7を用いて説明する。図6には、本発明の第2の実施形態に係る車両用空調装置80が模式的な縦断面図にて示されており、図7には、車両用空調装置80の制御系の一部が概略構成図にて示されている。これらの図に示されるように、車両用空調装置80は、連結通路82に四方弁70（図2等参照）が配置されていない点、及び連結通路82に専用のブロアファン92が配置されている点で、第1の実施形態に係る車両用空調装置20（図2等参照）とは異なる。他の構成は、第1の実施形態とほぼ同様の構成となっている。よって、第1の実施形態と実質的に同様の構成部については、同一符号を付して説明を省略する。

【0059】

図6に示されるように、連結通路82は、インバータ冷却ダクト部58の上端側（一端側）と空調用通風ダクト部30におけるエバポレータ50等の下流側とを繋いで連通させており、ダクト部84、86を備えている。ダクト部84は、その一端部である第一接続端部84Aがインバータ冷却ダクト部58の上端側（一端側）と接続され、他端部84Bがブロアファン92と接続されている。また、ダクト部86は、その一端部である第二接続端部86Aが空調用通風ダクト部30におけるエバポレータ50等の下流側と接続され、他端部86Bがブロアファン92と接続されている。

【0060】

ブロアファン92は、空調用通風ダクト部30に設けられた送風用の空調用ブロア88とは別体とされ、連結通路82に配置されており、回転駆動により連結通路82に気流を生じさせるようになっている。なお、空調用ブロア88は、図7にブロック化して示されるブロアモータ90に接続されており、ブロアモータ90は、エアコンECU44に接続されて第1実施形態におけるブロアモータ42（図5参照）と同様の制御がなされている。

【0061】

これに対して、ブロアファン92（図6参照）は、ブロアモータ90とは別体の風向切替手段としてのブロアモータ94に接続されている。ブロアモータ94は、ブロアファン92（図6参照）の回転駆動用とされて冷房運転時と暖房運転時とでブロアファン92の

回転方向を逆方向（具体的には冷房運転時には図 6 の反時計回り方向、暖房運転時はその逆方向）とする正逆転可能なモータとされている。

【0062】

ブロアモータ 9 4 は、エアコン E C U 4 4 に接続されており、図 6 に示される連結通路 8 2 でのブロアファン 9 2 による気流の向きの切り替え用とされ、エアコン E C U 4 4 （図 7 参照）によって正逆転等の制御がなされている。具体的には、図 7 に示されるブロアモータ 9 4 は、エアコン E C U 4 4 の制御によって、図 6 に示される冷房運転時に気流を第二接続端部 8 6 A 側（空調用通風ダクト部 3 0 におけるエバポレータ 5 0 の下流側）から第一接続端部 8 4 A 側（インバータ冷却ダクト部 5 8 の上端側）へ向かわせる第一風向状態と、図示しない暖房運転時に気流を第一接続端部 8 4 A 側から第二接続端部 8 6 A 側へ向かわせる第二風向状態と、に切り替える。

10

【0063】

本実施形態に係る車両用空調装置 8 0 では、ブロアモータ 9 4 （図 7 参照）の正逆転によって、連結通路 8 2 でのブロアファン 9 2 による気流の向きが切り替えられるので、前述した第 1 実施形態と同様の作用及び効果が得られる。また、本実施形態では、インバータ 3 2 の冷却フィン 3 4 を冷却させる気流の制御を空調空気の気流の制御とは別個に行うことができる。

【0064】

〔実施形態の補足説明〕

なお、上記第 1 の実施形態では、図 2 等 に示されるように、ブロアファン 4 0 は、空調用通風ダクト部 3 0 に設けられた空調用ブロアと兼用のブロアとされているが、ブロアファンは、空調用通風ダクト部に設けられた空調用ブロアとは別体とされてもよい。

20

【0065】

また、上記実施形態では、インバータ 3 2 は、冷却部として冷却フィン 3 4 を備えているが、インバータの冷却部は、冷却フィンを備えないボックス面であってもよい。

【0066】

また、上記実施形態では、インバータ冷却ダクト部 5 8 は、ダッシュパネル 1 6 に対して車室 1 4 内側（車両後方側）に配置されているが、インバータ冷却ダクト部（5 8）は、ダッシュパネル（1 6）に対してパワーユニット室（1 2）側（車両前方側）に配置されてもよい。また、インバータ冷却ダクト部 5 8 は、空調用通風ダクト部 3 0 と一体に形成されてもよいし、空調用通風ダクト部 3 0 とは別体に形成されて空調用通風ダクト部 3 0 と接合される構成でもよい。

30

【0067】

また、上記実施形態では、シャッター 7 8 が第一連通部 7 4 の開口及び第二連通部 7 6 の開口のいずれか一方を選択的に閉止しているが、閉止手段は、例えば、第一連通部 7 4 の開口を開閉するための第一ドアと、第二連通部 7 6 の開口を開閉するための第二ドアと、によって構成された閉止機構等のような他の閉止手段であってもよい。

【0068】

さらに、連結通路とインバータ冷却ダクト部とは一体に形成されてもよいし別体で形成されてもよい。また、連結通路と空調用通風ダクト部とは一体に形成されてもよいし別体で形成されてもよい。すなわち、請求項 1 及び請求項 2 に記載の「接続」には、別部材同士が繋がる場合が含まれる他、一部材の異なる部位同士が繋がる場合も含まれる。

40

【0069】

なお、上記実施形態及び上述の複数の変形例は、適宜組み合わせられて実施可能である。

【符号の説明】

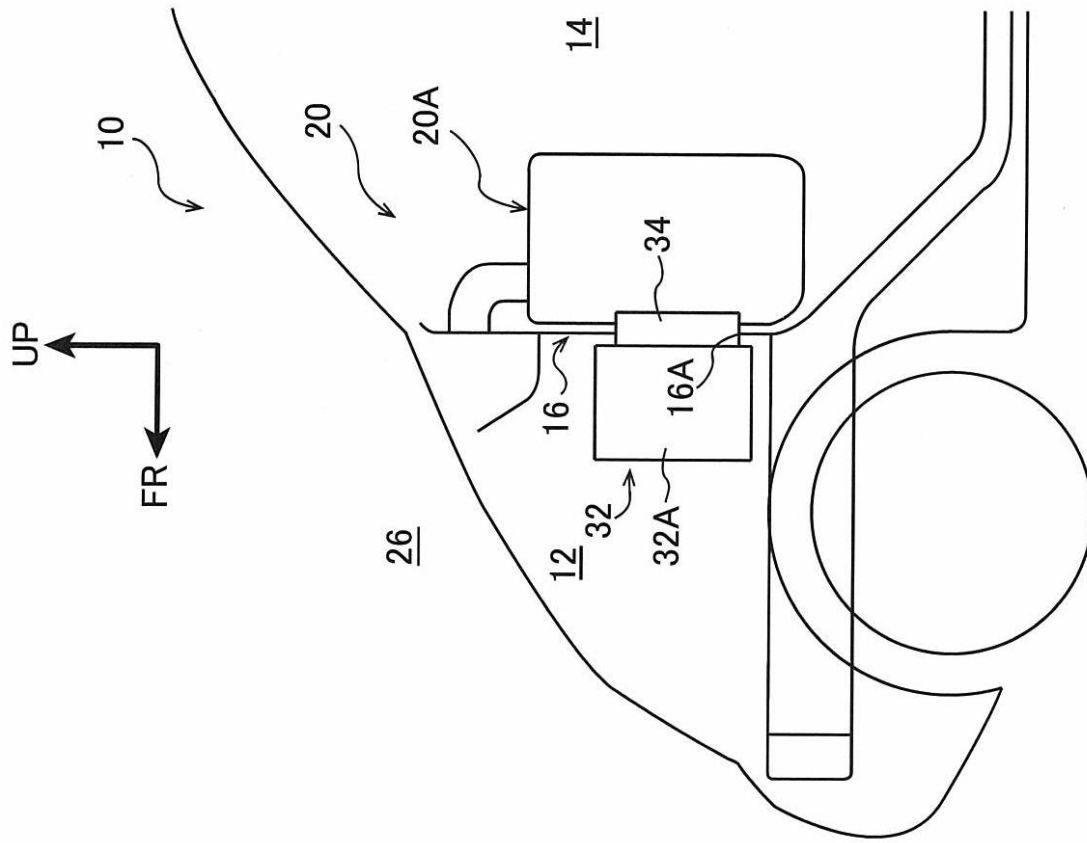
【0070】

- 1 0 自動車（車両）
- 2 0 車両用空調装置
- 3 0 空調用通風ダクト部
- 3 2 インバータ

50

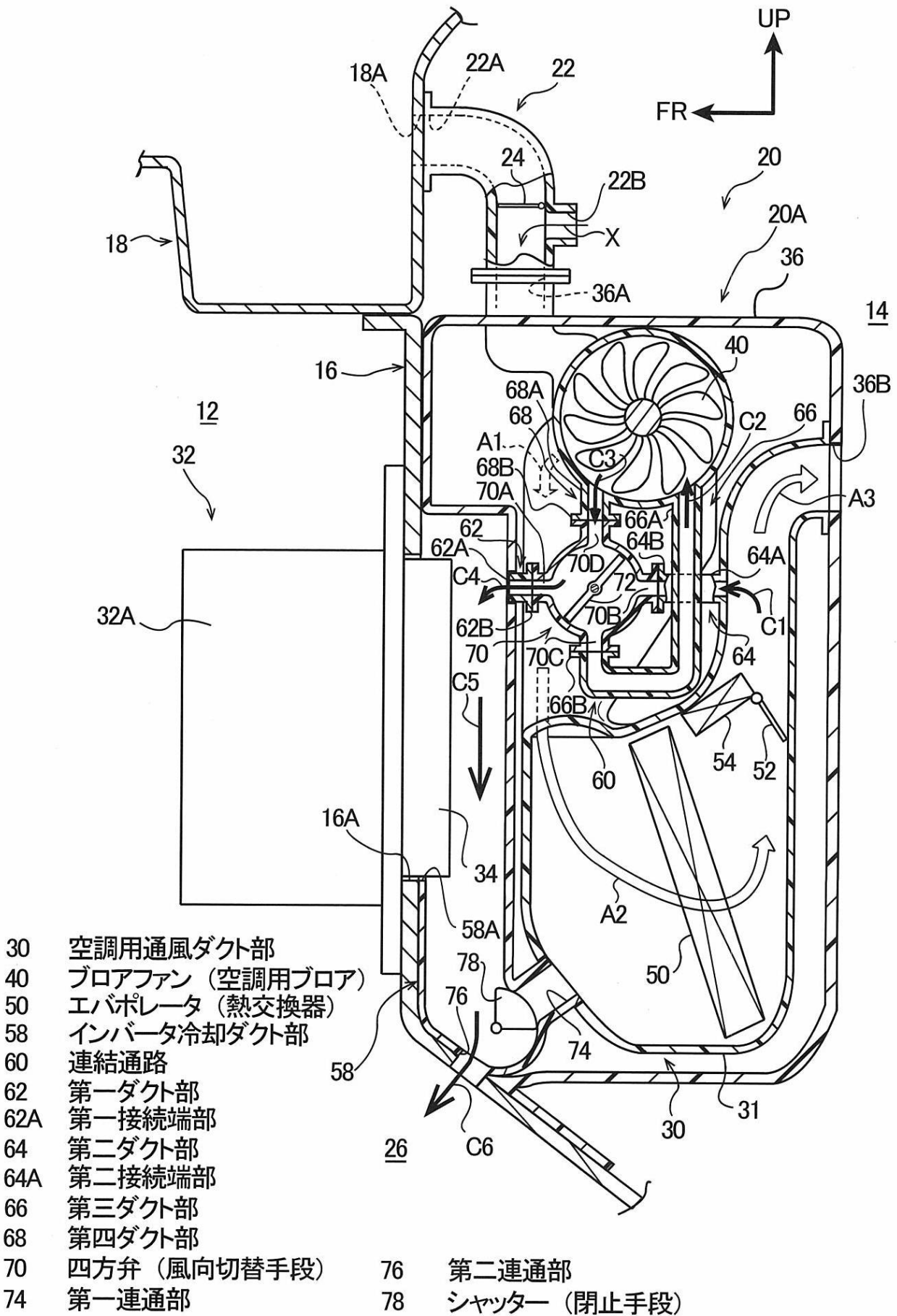
3 4	冷却フィン（冷却部）	
4 0	ブロアファン（空調用ブロア）	
5 0	エバポレータ（熱交換器）	
5 8	インバータ冷却ダクト部	
6 0	連結通路	
6 2	第一ダクト部	
6 2 A	第一接続端部	
6 4	第二ダクト部	
6 4 A	第二接続端部	
6 6	第三ダクト部	10
6 8	第四ダクト部	
7 0	四方弁（風向切替手段）	
7 4	第一連通部	
7 6	第二連通部	
7 8	シャッター（閉止手段）	
8 0	車両用空調装置	
8 4 A	第一接続端部	
8 6 A	第二接続端部	
8 8	空調用ブロア	
9 2	ブロアファン	20
9 4	ブロアモータ（風向切替手段）	

【図 1】

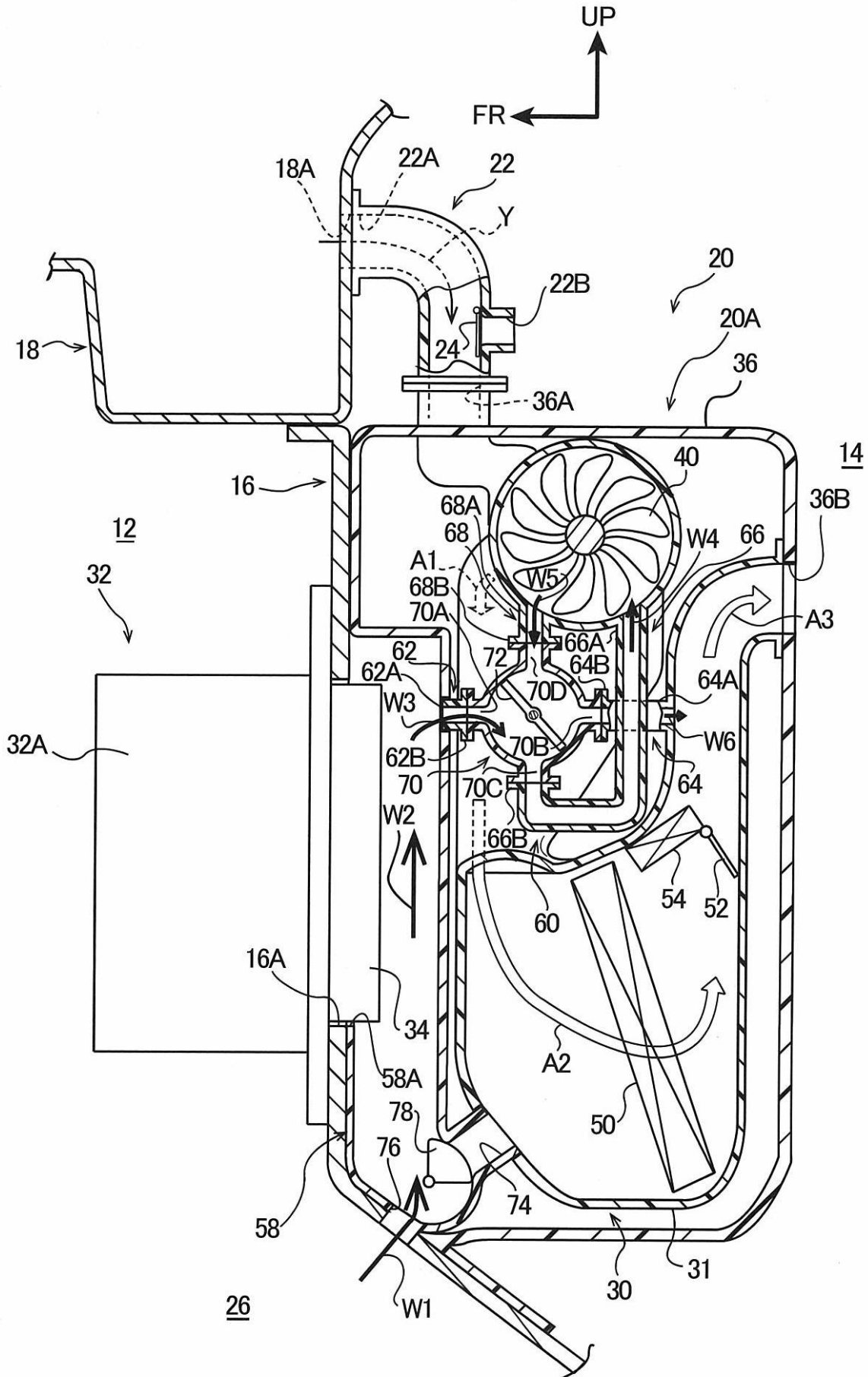


- 10 自動車（車両）
 20 車両用空調装置
 32 インバータ
 34 冷却フィン（冷却部）

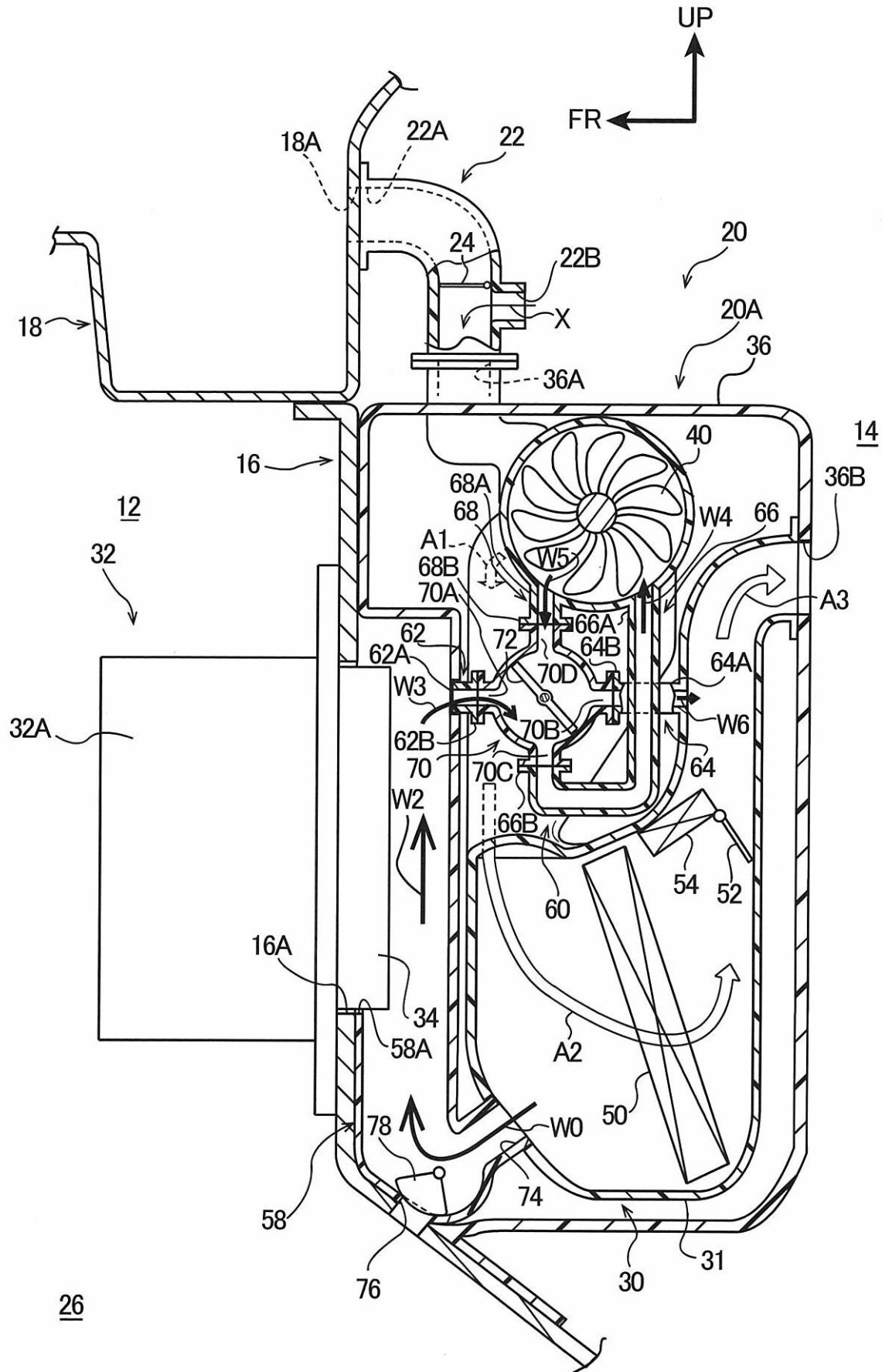
【図 2】



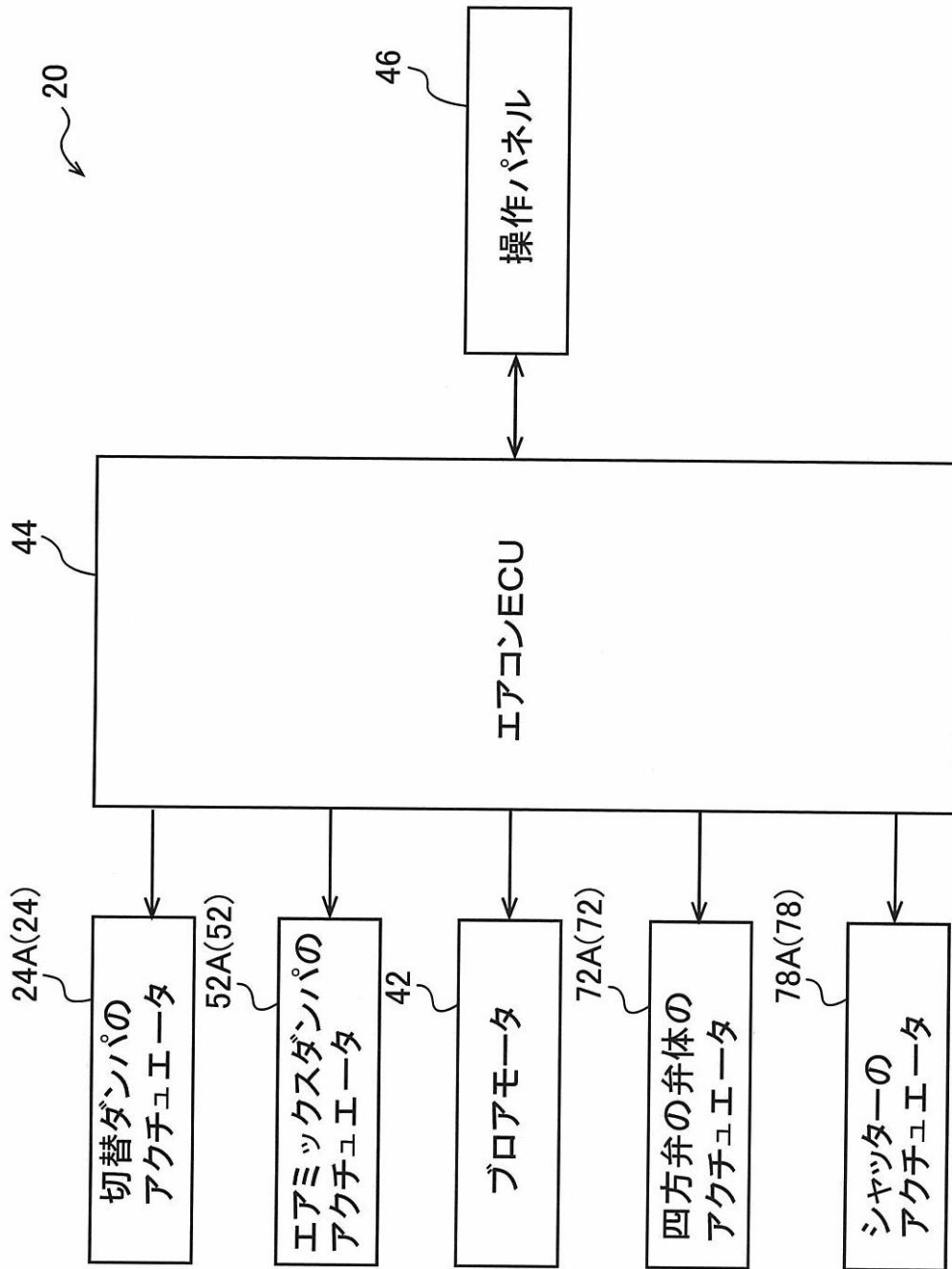
【図 3】



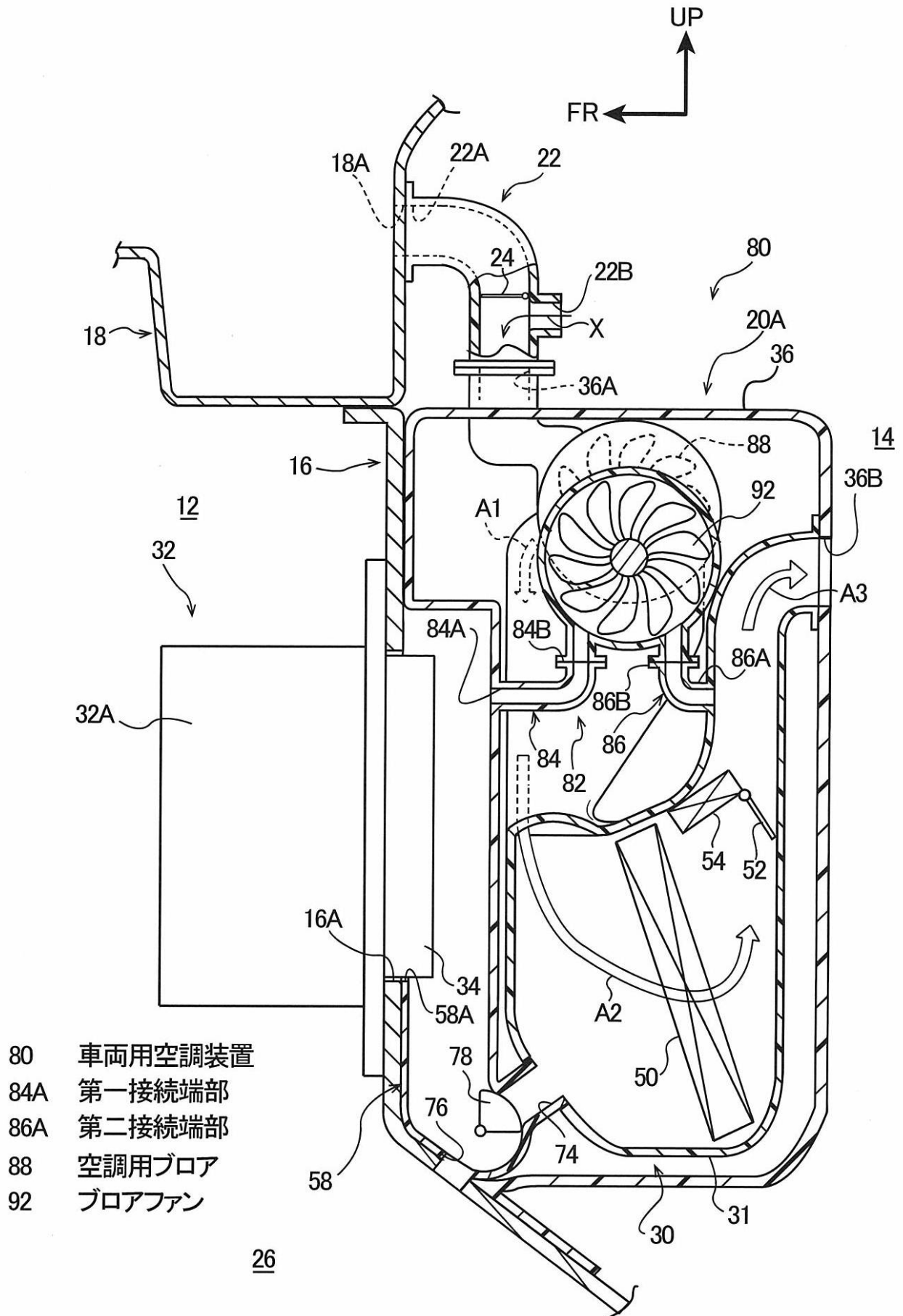
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

