

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-143669

(P2010-143669A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 6 F 9/075 (2006.01)	B 6 6 F 9/075 C	3 D 0 3 8
B 6 0 K 11/06 (2006.01)	B 6 0 K 11/06	3 D 2 3 5
B 6 0 K 1/04 (2006.01)	B 6 0 K 1/04 Z	3 F 3 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-320348 (P2008-320348)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成20年12月17日 (2008.12.17)		株式会社豊田自動織機
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(72) 発明者	川端 祥
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		Fターム(参考)	3D038 AA09 AB10 AC03 AC22
			3D235 AA18 BB36 CC15 EE63 FF25
			3F333 CA08 CA10

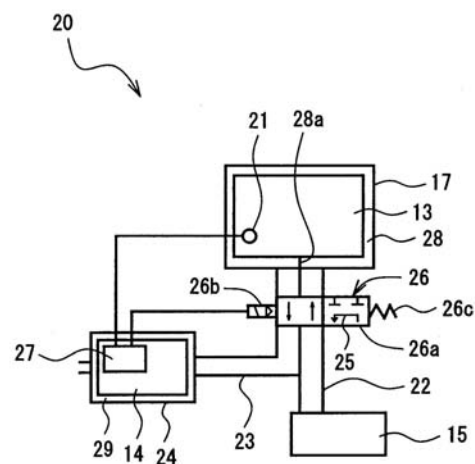
(54) 【発明の名称】 産業車両におけるバッテリーの冷却装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 バッテリー及び発熱機器を効率良く冷却することができ、装置の簡略化を図ることが可能な産業車両におけるバッテリーの冷却装置の提供にある。

【解決手段】 バッテリー式フォークリフトにおけるバッテリーの冷却装置20において、収納ケース17と連結された吸気通路22及び排気通路23の途中に4ポート2位置型の連通路開閉部材及び開閉部材としての電磁弁26を設置し、バッテリー13の温度を検知する検知手段としての温度センサ21の検知信号に基づき、吸気通路22及び排気通路23が開通されて連通路25が閉鎖される開弁状態位置と、吸気通路22及び排気通路23が閉鎖されて連通路25が開通される閉弁状態位置とで切り替えるように電磁弁26の作動を制御する制御手段としてのCPU27を設け、排気通路23からの冷却風を発熱機器としてのコントロールユニット14に送風する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーと、該バッテリーを収納する収納ケースと、該収納ケースと連結された吸気通路と、前記収納ケースと連結された排気通路と、冷却風を送風する冷却ファンとを備えた産業車両におけるバッテリーの冷却装置において、

前記吸気通路と前記排気通路とを連通する連通路を設け、

前記連通路を開閉する連通路開閉部材を有すると共に、前記連通路と前記収納ケースとの間の前記吸気通路又は前記排気通路を開閉する開閉部材を有し、

前記バッテリーの温度を検知する検知手段を備え、該検知手段の検知信号に基づき、前記連通路開閉部材が閉じている時には前記開閉部材を開き、前記連通路開閉部材が開いている時には前記開閉部材を開じるように前記連通路開閉部材及び前記開閉部材の開閉を制御する制御手段を設け、

前記排気通路からの冷却風を発熱機器に送ることを特徴とする産業車両におけるバッテリーの冷却装置。

【請求項 2】

前記発熱機器がエンジンを冷却するラジエータであることを特徴とする請求項 1 に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置。

【請求項 3】

前記発熱機器が車の作動を制御するコントローラであることを特徴とする請求項 1 に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置。

【請求項 4】

前記連通路開閉部材及び前記開閉部材が電磁制御弁であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フォークリフトにおけるバッテリーの冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

産業車両の分野においては、近年排気ガスの出ないクリーンなフォークリフトとしてバッテリー式フォークリフトが注目されている。このバッテリー式フォークリフトは、フォークリフトに搭載したバッテリーでモータを駆動させ、走行及び荷役作業を行うものである。バッテリーとしては、鉛電池式のものが一般に使用されている。鉛電池は容積が大きく重い容量あたりのコストが安価なことから広く用いられてきた。鉛電池式の場合には、バッテリーはさほど高温とはならないので自然冷却等により冷却すればよかった。近年、エネルギー効率のアップを目的として、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池などの新二次電池が注目されている。このような新二次電池をフォークリフト用のバッテリーとして鉛電池に代えて使用した場合には、バッテリーが軽量、小型となりエネルギー密度が向上する利点はあるが、バッテリー表面が高温となり冷却が必要となる問題がある。

【0003】

一方、車載用の電子制御装置（コントローラ）は、走行制御及び荷役制御についての高性能化に伴い、半導体素子の集積度の向上や素子数の増加による発熱量の増大が進んでいる。特に、パワー素子などの発熱性の半導体素子を搭載する電子制御装置においては、電子制御装置を如何に効率よく冷却させるかが大きな課題となっている。

特許文献 1 又は、特許文献 2 で開示された従来技術においては、バッテリーの冷却方法として、走行風を利用するものや、既存の冷却ファンを利用するものが開示されているが、新二次電池の冷却や電子制御装置の冷却に利用するには性能不足であり、十分な冷却効果を得ることができない恐れがある。

【特許文献 1】実開平 6－50249 号公報（第 2 頁、図 1～図 2）

【特許文献 2】特開 2007－92545 号公報（第 6 頁～8 頁、図 3）

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、バッテリーとして新二次電池を用い、高性能化された電子制御装置を搭載するバッテリー式フォークリフトにおいては、冷却装置の設置が必要不可欠である。しかし、それぞれ専用の冷却装置を設置すると取付けスペースが拡張することにより車両が大型化し、コスト高となってしまう問題がある。

【0005】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、バッテリー及び発熱機器を効率良く冷却することができ、装置の簡略化を図ることが可能な産業車両におけるバッテリーの冷却装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するため、請求項1記載の発明は、バッテリーと、該バッテリーを収納する収納ケースと、該収納ケースと連結された吸気通路と、前記収納ケースと連結された排気通路と、冷却風を送風する冷却ファンとを備えた産業車両におけるバッテリーの冷却装置において、前記吸気通路と前記排気通路とを連通する連通路を設け、前記連通路を開閉する連通路開閉部材を有すると共に、前記連通路と前記収納ケースとの間の前記吸気通路又は前記排気通路を開閉する開閉部材を有し、前記バッテリーの温度を検知する検知手段を備え、該検知手段の検知信号に基づき、前記連通路開閉部材が閉じている時には前記開閉部材を開き、前記連通路開閉部材が開いている時には前記開閉部材を開じるように前記連通路開閉部材及び前記開閉部材の開閉を制御する制御手段を設け、前記排気通路からの冷却風を発熱機器に送風することの特徴とする。なお、発熱機器とは車両を作動させるために必要なバッテリー以外の補器類のうち冷却を必要とする機器を指している。

【0007】

請求項1記載の発明によれば、バッテリーの温度を検知する検知手段の検知信号に基づき制御手段が連通路開閉部材及び開閉部材の開閉を制御するので、例えば、バッテリー温度が閾値より高い場合には、連通路開閉部材を閉じて開閉部材が開くように制御され、バッテリー温度が閾値より低い場合には、連通路開閉部材を開いて開閉部材が閉じるように制御される。

従って、バッテリー温度が閾値より高い高温の場合には、収納ケースと連結された吸気通路を通して収納ケースに冷却風を供給することにより、収納ケース内に収納されたバッテリーの冷却を行い、バッテリー冷却後の暖められた冷却風を収納ケースと連結された排気通路を通して発熱機器に送風することにより発熱機器の冷却を行うことができる。また、バッテリー温度が閾値より低い低温の場合には、吸気通路を通して収納ケースには冷却風は供給されずに、連通路を通して吸気通路から排気通路に供給され発熱機器に直接冷却風を送風することができる。なお、発熱機器はバッテリーよりも高温となるため、バッテリー冷却後の暖められた冷却風でも発熱機器の冷却を充分に行うことができる。

このように、バッテリー冷却後の冷却風又は、バッテリーに供給されない冷却風を発熱機器に送風させて、発熱機器の冷却も同時に行うことができるので、発熱機器の冷却を行うための冷却装置を別途設ける必要がなく、バッテリー及び発熱機器を効率良く冷却することができ、装置の簡略化を図ることが可能である。また、バッテリー温度が閾値より低い低温の場合には、バッテリーの冷却は行われないので、低温時におけるバッテリーの性能低下を防止できる。

【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置において、前記発熱機器がエンジンを冷却するラジエータであることを特徴とする。

請求項2記載の発明によれば、発熱機器がエンジンを冷却するラジエータなので、ラジエータの冷却能力の向上を図ることが可能である。

【0009】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置において、前記発熱機器が車の作動を制御するコントローラであることを特徴とする。

請求項 3 記載の発明によれば、発熱機器がコントローラなので、コントローラを確実に冷却することが可能である。

【0010】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の産業車両におけるバッテリーの冷却装置において、前記連通路開閉部材及び前記開閉部材が電磁制御弁であることを特徴とする。

請求項 4 記載の発明によれば、連通路開閉部材及び開閉部材が電磁制御弁なので、制御が簡単であり装置の簡略化を図れる。

【発明の効果】

【0011】

吸気通路と排気通路とを連通する連通路に連通路開閉部材を設けると共に、吸気通路又は排気通路に開閉部材を設け、排気通路からの冷却風を発熱機器に送ることにより、バッテリー及び発熱機器を効率よく冷却させることができ、装置の簡略化を図ることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(第 1 の実施形態)

以下、第 1 の実施形態の産業車両におけるバッテリーの冷却装置について図 1 ～ 図 3 に基づいて説明する。

図 1 に示されるように、産業車両としてのバッテリー式フォークリフト 10 はその車体 11 内に走行用モータ 12、図示しない荷役用モータ、バッテリー 13、コントロールユニット 14、冷却ファン 15などを備えている。

走行用モータ 12 は、車体 11 の前方下部、前輪 16 の側方に配置されている。バッテリー 13 は、運転席のフロアの下側の収納ケース 17 に収容されている。この実施形態においては、バッテリー 13 としてはリチウムイオン電池、ニッケル水素電池などの新二次電池を使用している。

【0013】

車体上部における座席シート 18 の後方下部にはフォークリフト 10 の走行制御及び荷役制御を行うインバータなどが装着されたコントロールユニット 14 が配置されている。コントロールユニット 14 の後方の車体後部にはカウンタウエイト 19 が配置され、このカウンタウエイト 19 内にはバッテリー 13 の冷却を行う冷却ファン 15 が配置されている。

インバータからの制御信号に基づき、バッテリー 13 から電力が供給されることにより荷役用モータが回転し、荷役用モータと直結した図示しない荷役用油圧ポンプが作動し、フォークの昇降などの荷役動作が行われる。また、インバータからの制御信号に基づき、バッテリー 13 から電力が供給されることにより走行用モータ 12 が回転し、走行用モータ 12 と連結された前輪 16 が回転駆動される。

【0014】

図 2 は、この実施形態におけるバッテリーの冷却装置 20 を模式的に示す模式平面図である。

バッテリー 13 は収納ケース 17 内に収納されているが、収納ケース 17 とバッテリー 13 との間には空気の流通を可能とする隙間 28 が形成されている。バッテリー 13 上には温度を検知する検知手段としての温度センサ 21 が設置されている。なお、図 2 において上方がフォークリフトの前方向であり、下方がフォークリフトの後方向を示している。

冷却ファン 15 と収納ケース 17 とは吸気通路 22 を介して連結されている。吸気通路 22 に隣接して収納ケース 17 と連結された排気通路 23 が設けられている。収納ケース 17 内における吸気通路 22 の連結部と排気通路 23 の連結部との間に位置する隙間 28 には仕切壁 28a が設けられ、隙間 28 に導入された冷却風が吸気通路 22 から排気通路

10

20

30

40

50

23に直接流通するのを阻止している。

排気通路23の下流側の端部は、コントロールユニット14を内部に納めたユニットケース24と連結されている。ユニットケース24とコントロールユニット14との間には空気の流通を可能とする隙間29が形成されている。

吸気通路22を介して冷却ファン15から冷却風が収納ケース17に送風され、収納ケース17内のバッテリー13の冷却が行われる。また、バッテリー13冷却後の冷却風を排気通路23を介してユニットケース24に送風させ発熱機器に相当するコントロールユニット14の冷却を行う。

【0015】

吸気通路22及び排気通路23の途中に連通路開閉部材及び開閉部材に相当する電磁弁26が設置されている。この電磁弁26は、4ポート2位置型の電磁制御弁であり、中央の弁体部26aを挟んで一方の側にソレノイド部26b、他方の側にスプリング部26cを備えている。図2に示すように、弁体部26aは、各ポートが矢印方向に連通される開弁状態位置と、一方の側の2つのポートが閉弁され他方の側の2つのポートが連通される閉弁状態位置とで構成されている。

ソレノイド部26bはコントロールユニット14に搭載されている制御手段に相当するCPU27に接続されている。また、温度センサ21とCPU27とは接続されている。

【0016】

温度センサ21からの検出信号がCPU27に入力されるとCPU27に予めメモリされている閾値データとの比較処理が行われ、バッテリー温度がこの閾値データより高いと判断された場合には、図2に示すように、ソレノイド部26bが励磁（通電）されることにより弁体部26aは開弁状態位置に切り替えられて、吸気通路22及び排気通路23がそれぞれ開通されると共に、吸気通路22と排気通路23とを連通する連通路は閉鎖される。

一方、バッテリー温度がこの閾値データより低いと判断された場合には、ソレノイド部26bが消磁（非通電）されてスプリング部26cの付勢力が優勢となることにより弁体部26aは閉弁状態位置に切り替えられて、吸気通路22及び排気通路23の収納ケース17側のポートが閉鎖されると共に吸気通路22及び排気通路23の収納ケース17と反対側のポートが相互に連通される。この連通されたポートが吸気通路22と排気通路23とを連通する連通路25に相当する。

【0017】

なお、この実施形態では、吸気通路22と排気通路23とを連通する連通路25を開閉する連通路開閉部材と、連通路25と収納ケース17との間の吸気通路22及び排気通路23を開閉する開閉部材とを1個の電磁弁26で構成させて、連通路25の開閉と吸気通路22及び排気通路23の開閉とを1個の電磁弁26で行うようにしている。

このようにバッテリー13の冷却装置20は、バッテリー13、収納ケース17、冷却ファン15、吸気通路22、排気通路23、電磁弁26、温度センサ21、CPU27などにより構成されている。

【0018】

以上の構成を有するバッテリーの冷却装置20についてその作用説明を図3に基づき行う。

図3(a)に示すように、温度センサ21により検出されたバッテリー温度が予めCPU27にメモリされている閾値データより高い高温の場合には、電磁弁26はソレノイド部26bが励磁されることにより開弁状態位置に切り替えられて、吸気通路22及び排気通路23がそれぞれ開通されると共に、連通路25は閉鎖される。

このことにより、吸気通路22を介して収納ケース17に冷却ファン15からの冷却風が送風されて、送風された冷却風は収納ケース17とバッテリー13との間の隙間28を図3(a)で左回りに流通することにより、バッテリー13の冷却を行うことができる。そして、バッテリー冷却後の冷却風を排気通路23を介してユニットケース24に送風することにより、冷却風はユニットケース24とコントロールユニット14との間の隙間29を流

10

20

30

40

50

通し、コントロールユニット 14 の冷却を同時に行うことができる。

ところで、バッテリー 13 の温度はコントロールユニット 14 の温度よりはかなり低い。従って、バッテリー冷却後の温められた空気でもコントロールユニット 14 の冷却を充分に行うことができる。

【0019】

図 3 (b) に示すように、温度センサ 21 により検出されたバッテリー温度が予め CPU 27 にメモリされている閾値データより低い低温の場合には、電磁弁 26 はソレノイド部 26b が消磁されてスプリング部 26c の付勢力が優勢となることにより閉弁状態位置に切り替えられて、吸気通路 22 及び排気通路 23 が閉鎖されると共に連通路 25 が開通される。

このことにより、冷却ファン 15 よりの冷却風は吸気通路 22 を通ってバッテリー 13 には供給されずに、連通路 25 を介して排気通路 23 に供給されユニットケース 24 に直接冷却風が送風され、ユニットケース 24 内に収納されたコントロールユニット 14 の冷却を行うことができる。

このとき、バッテリー 13 の冷却は行われないので、低温時におけるバッテリー 13 の性能低下を防止できる。

【0020】

この実施形態に係る産業車両におけるバッテリーの冷却装置 20 によれば以下の効果を奏する。

(1) バッテリー温度が閾値より高い高温の場合には、吸気通路 22 を介してバッテリー 13 に冷却ファン 15 から冷却風を送風させてバッテリー 13 の冷却を行い、バッテリー冷却後の冷却風を排気通路 23 を介してコントロールユニット 14 に送風することによりコントロールユニットの冷却を行うことができる。また、バッテリー温度が閾値より低い低温の場合には、冷却ファン 15 よりの冷却風は吸気通路 22 からバッテリー 13 には供給されずに、連通路 25 を介して排気通路 23 に供給されコントロールユニット 14 に直接冷却風を送風することができる。なお、コントロールユニット 14 はバッテリー 13 よりも高温となるため、バッテリー 13 冷却後の暖められた冷却風でもコントロールユニット 14 の冷却を充分に行うことができる。

(2) バッテリー 13 冷却後の冷却風又は、バッテリー 13 に供給されない冷却風をコントロールユニット 14 に送風させて、コントロールユニット 14 の冷却も同時に行うことができるので、コントロールユニット 14 の冷却を行うための冷却装置を別途設ける必要がなく、バッテリー 13 及びコントロールユニット 14 を効率良く冷却することができ、装置の簡略化を図ることが可能である。

(3) バッテリー温度が閾値より低い低温の場合には、バッテリー 13 の冷却は行われないので、低温時におけるバッテリー 13 の性能低下を防止できる。

(4) 連通路開閉部材及び開閉部材として 4 ポート 2 位置型の電磁弁 26 を使用することにより、吸気通路 22 及び排気通路 23 の開閉と連通路 25 の開閉とを 1 個の電磁制御弁で行うことができ、装置の簡略化を図れると共に制御を簡単に行うことができる。

【0021】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態に係る産業車両におけるバッテリーの冷却装置について図 4～図 6 に基づいて説明する。

この実施形態は、第 1 の実施形態におけるバッテリーの冷却装置 20 をハイブリッド式フォークリフトに適用したものである。

従って、ここでは説明の便宜上、先の説明で用いた符号を一部共通して用い、共通する構成についてはその説明を省略し、変更した個所のみ説明を行う。

【0022】

図 4 に示されるように、この実施形態のハイブリッド式フォークリフト 30 は、その車体 31 内に走行用モータ 32、モータジェネレータ 33、油圧ポンプ 34、エンジン 35、バッテリー 36、ラジエータ 37、冷却ファン 15などを備えている。

10

20

30

40

50

エンジン 3 5 は運転席のフロアの下側に縦置きに配置されており、エンジン 3 5 はクラッチを介してモータジェネレータ 3 3 に連結されている。また、モータジェネレータ 3 3 に連結して油圧ポンプ 3 4 が設けられている。

バッテリー 3 6 は、運転席のフロアの下側でエンジン 3 5 の横側に配置されており、収納ケース 3 8 に収容されている。この実施形態においては、バッテリー 3 6 としてはリチウムイオン電池、ニッケル水素電池などの新二次電池を使用している。

【0023】

車体上部における運転席の後方にはカウンタウェイト 3 9 が配置され、このカウンタウェイト 3 9 内にはエンジン 3 5 の冷却を行うラジエータ 3 7 及びラジエータファン 4 0 が配設されている。また、ラジエータ 3 7 とバッテリー 3 6 との間にバッテリー 3 6 の冷却を行う冷却ファン 1 5 が配置されている。

10

車体 3 1 の前側下部には前輪 4 1 が設けられ、車軸 4 2 を介して前輪 4 1 を駆動する走行用モータ 3 2 が配置されている。

【0024】

モータジェネレータ 3 3 は、エンジン 3 5 によって駆動されて発電を行い、バッテリー 3 6 に蓄電する発電モードと、バッテリー 3 6 から駆動電力を受けて油圧ポンプ 3 4 を駆動する電動モードとの間で切り替え可能とされている。この切り替え制御は、図示しないインバータを介して制御装置により行われている。

インバータからの制御信号に基づき、バッテリー 3 6 から電力が供給されることによりモータジェネレータ 3 3 及び油圧ポンプ 3 4 が駆動し、フォークの昇降などの荷役動作が行われる。また、インバータからの制御信号に基づき、バッテリー 3 6 から電力が供給されることにより走行用モータ 3 2 が回転し、走行用モータ 3 2 と連結された前輪 4 1 が回転駆動される。

20

【0025】

図 5 は、この実施形態におけるバッテリーの冷却装置 4 3 を模式的に示す模式平面図である。

エンジン 3 5 とバッテリー 3 6 とはエンジンルーム 4 4 内に配置されている。

エンジンルーム 4 4 内の後部にはラジエータ 3 7 が配置され、ラジエータ 3 7 の直後にラジエータファン 4 0 が設置されている。なお、図 5 において上方がフォークリフトの前方向であり、下方がフォークリフトの後方向を示している。ラジエータ 3 7 はエンジン 3 5 を冷却して高温になった冷却水を放熱させる熱交換器である。

30

【0026】

バッテリー 3 6 は収納ケース 3 8 内に収納されているが、収納ケース 3 8 とバッテリー 3 6 との間には空気の流通を可能とする隙間 4 5 が形成されている。バッテリー 3 6 上には温度を検知する検知手段としての温度センサ 2 1 が設置されている。

エンジンルーム 4 4 外に設けられた冷却ファン 1 5 と収納ケース 3 8 とは吸気通路 2 2 を介して連結されている。吸気通路 2 2 に隣接して収納ケース 3 8 と連結された排気通路 2 3 が設けられている。収納ケース 3 8 内における吸気通路 2 2 の連結部と排気通路 2 3 の連結部との間に位置する隙間 4 5 には仕切壁 4 5 a が設けられ、隙間 4 5 に導入された冷却風が吸気通路 2 2 から排気通路 2 3 に直接流通するのを阻止している。

40

排気通路 2 3 の下流側の端部は、ラジエータ 3 7 の上流側の一部と連結されている。

吸気通路 2 2 を介して冷却ファン 1 5 から冷却風が収納ケース 3 8 に送風され、収納ケース 3 8 内のバッテリー 3 6 の冷却が行われる。また、バッテリー 3 6 冷却後の冷却風を排気通路 2 3 を介して発熱機器に相当するラジエータ 3 7 に導き、ラジエータ 3 7 の冷却を行う。

【0027】

吸気通路 2 2 及び排気通路 2 3 の途中に電磁弁 2 6 が設置されているが、この電磁弁 2 6 は第 1 の実施形態における図 2 と比較して、図面上で左右逆となるように設置しており、ソレノイド部 2 6 b が励磁されることにより弁体部 2 6 a は各ポートが矢印方向に連通される開弁状態位置に切り替えられ、ソレノイド部 2 6 b が消磁されてスプリング部 2 6

50

cの付勢力が優勢となることにより弁体部26aは一方の側の2つのポートが閉弁され他方の側の2つのポートが連通される閉弁状態位置に切り替えられる。

それ以外の構成は第1の実施形態と同等なので説明を省略する。

【0028】

以上の構成を有するバッテリーの冷却装置43についてその作用説明を図6に基づき行う。

図6(a)に示すように、温度センサ21により検出されたバッテリー温度が予めCPU27にメモリされている閾値データより高い高温の場合には、電磁弁26はソレノイド部26bが励磁されることにより開弁状態位置に切り替えられて、吸気通路22及び排気通路23がそれぞれ開通されると共に、連通路25は閉鎖される。

このことにより、吸気通路22を介して収納ケース38に冷却ファン15からの冷却風が送風されて、送風された冷却風は収納ケース38とバッテリー36との間の隙間45を図6(a)で左回りに流通することにより、バッテリー36の冷却を行うことができる。そして、バッテリー冷却後の冷却風を排気通路23を介してラジエータ37に送風することにより、ラジエータ37の冷却を同時に行うことができる。

ところで、バッテリー36の温度はエンジンルーム44内の温度よりはかなり低い。従って、バッテリー冷却後の温められた空気でもラジエータ37の冷却を充分に行うことができる。

【0029】

図6(b)に示すように、温度センサ21により検出されたバッテリー温度が予めCPU27にメモリされている閾値データより低い低温の場合には、電磁弁26はソレノイド部26bが消磁されてスプリング部26cの付勢力が優勢となることにより閉弁状態位置に切り替えられて、吸気通路22及び排気通路23が閉鎖されると共に連通路25が開通される。

このことにより、冷却ファン15よりの冷却風は吸気通路22を通過してバッテリー36には供給されずに、連通路25を介して排気通路23に供給されラジエータ37に直接冷却風が送風され、ラジエータ37の冷却を行うことができる。

このとき、バッテリー36の冷却は行われないので、低温時におけるバッテリー36の性能低下を防止できる。

【0030】

この実施形態に係る産業車両におけるバッテリーの冷却装置43によれば以下の効果を奏する。なお、第1の実施形態における(3)、(4)の効果は同等なので、それ以外の効果を記載する。

(5) バッテリー温度が閾値より高い高温の場合には、吸気通路22を介してバッテリー36に冷却ファン15から冷却風を送風させてバッテリー36の冷却を行い、バッテリー冷却後の冷却風を排気通路23を介してラジエータ37に送風することによりラジエータ37の冷却を行うことができる。また、バッテリー温度が閾値より低い低温の場合には、冷却ファン15よりの冷却風は吸気通路22からバッテリー36には供給されずに、連通路25を介して排気通路23に供給されラジエータ37に直接冷却風を送風することができる。なお、ラジエータ37はバッテリー36よりも高温となるため、バッテリー36冷却後の暖められた冷却風でもラジエータ37の冷却を充分に行うことができる。

(6) バッテリー36冷却後の冷却風又は、バッテリー36に供給されない冷却風をラジエータ37に送風させて、ラジエータ37の冷却も同時に行うことができるので、ラジエータファン40の冷却能力をアップさせることなくラジエータ37の放熱性を向上させることができる。また、ラジエータファン40が故障した場合であっても、冷却ファン15からの冷却風でラジエータ37の冷却が行われるので、エンジン35が限度を越えて高温となることによるトラブル発生を防止できる。

【0031】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能であり、例えば、次のように変更してもよい。

○ 第１～第２の実施形態では、吸気通路２２及び排気通路２３と連通路２５に配設される電磁弁２６を４ポート２位置型のもの１個として説明したが、図７に示すように、吸気通路２２、排気通路２３及び連通路２５に２ポート単動型（２ポート間の開閉の切替え型）の電磁弁５１、５２、５３をそれぞれ配設し、電磁弁５１、５２が開弁時には電磁弁５３を閉弁状態に切り替え、電磁弁５１、５２が閉弁時には電磁弁５３を開弁状態に切り替えるようにしても良い。なお、電磁弁５１、５２は開閉部材に相当し、電磁弁５３は連通路開閉部材に相当する。

○ 第１～第２の実施形態では、冷却ファン１５は吸気通路２２の上流側に配置されているとして説明したが、図８に示すように、排気通路２３内の連通路２５より下流側に配置し収納ケース１７側より空気を吸い込んで反対側に吐き出すように配置しても良い。また、吸気通路２２にのみ電磁弁５１を配設し、配設位置を吸気通路２２と収納ケース１７の連結部としても良い。また逆に、排気通路２３にのみ電磁弁を配設しても良い。この場合には、電磁弁は吸気通路２２又は排気通路２３のいずれか一方に配設すれば良いので、部品点数とコストを低減可能である。

○ 第１～第２の実施形態では、連通路開閉部材及び開閉部材を電磁弁２６として説明したが、電磁弁以外のものであっても良い。例えば、各通路の開閉をシャッターとモータで行わせても良いし、モータに代えて油圧装置を用いても良い。

○ 第１～第２の実施形態では、排気通路２３と連結された発熱機器をコントロールユニット１４又はラジエータ３７として説明したが、冷却が必要なそれ以外の発熱機器であっても良い。

○ 第１～第２の実施形態では、産業車両をバッテリー式フォークリフト１０又は、ハイブリッド式フォークリフト３０として説明したが、バッテリーを搭載する産業車両であればどのような車両であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】第１の実施形態に係る産業車両におけるバッテリーの冷却装置を搭載したバッテリー式フォークリフトの側面図である。

【図２】第１の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の概略構成を示す模式平面図である。

【図３】第１の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の作用説明用の模式図である。（ａ）吸気通路及び排気通路が開弁状態で連通路が閉弁状態を示す、（ｂ）吸気通路及び排気通路が閉弁状態で連通路が開弁状態を示す。

【図４】第２の実施形態に係る産業車両におけるバッテリーの冷却装置を搭載したハイブリッド式フォークリフトの平面図である。

【図５】第２の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の概略構成を示す模式平面図である。

【図６】第２の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の作用説明用の模式図である。（ａ）吸気通路及び排気通路が開弁状態で連通路が閉弁状態を示す、（ｂ）吸気通路及び排気通路が閉弁状態で連通路が開弁状態を示す。

【図７】その他の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の概略構成を示す模式平面図である。

【図８】その他の実施形態に係るバッテリーの冷却装置の概略構成を示す模式平面図である。

【符号の説明】

【００３３】

- １０ バッテリー式フォークリフト
- １３ バッテリー
- １４ コントロールユニット
- １５ 冷却ファン
- １７ 収納ケース
- ２０ バッテリーの冷却装置
- ２１ 温度センサ

10

20

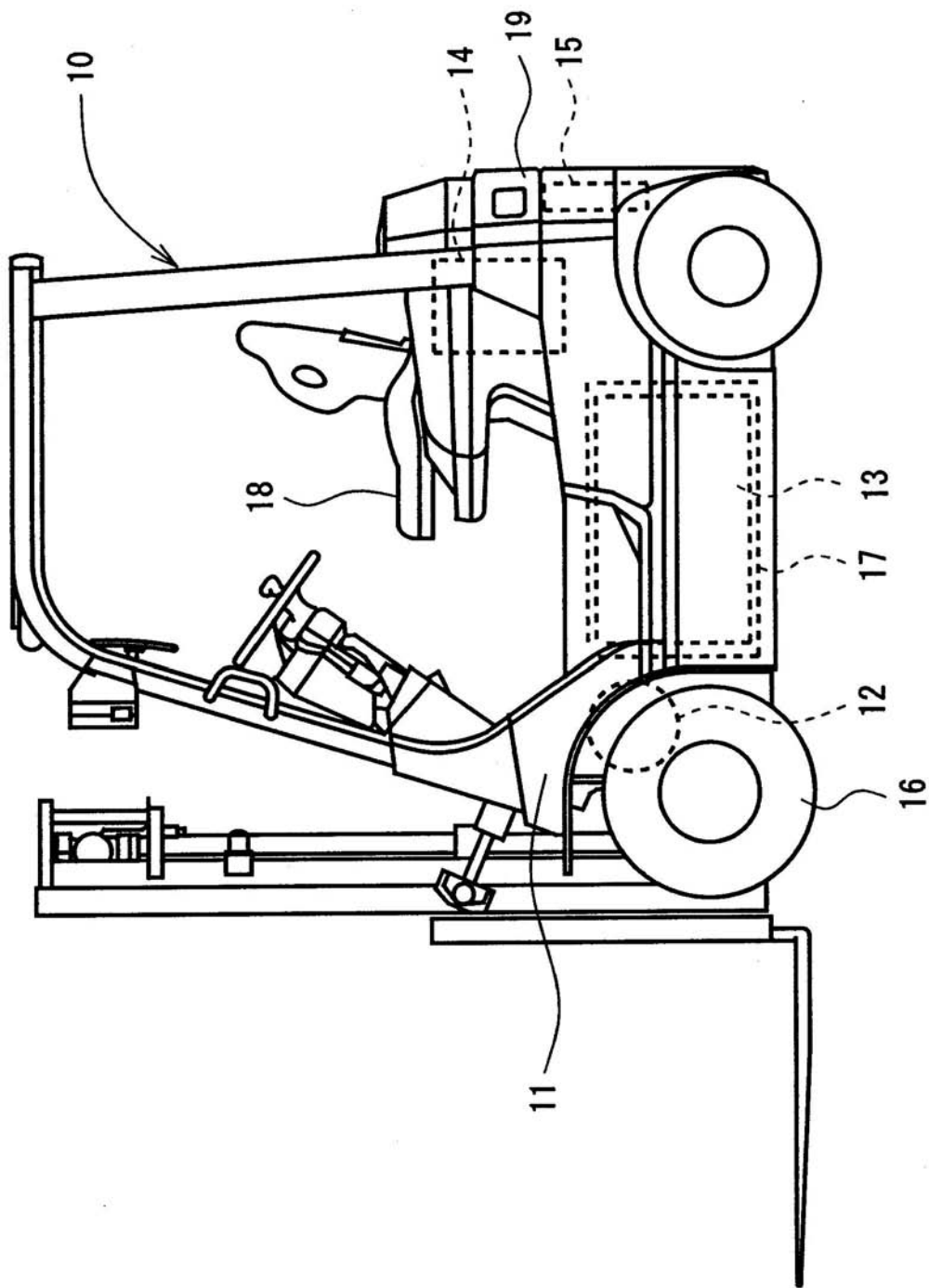
30

40

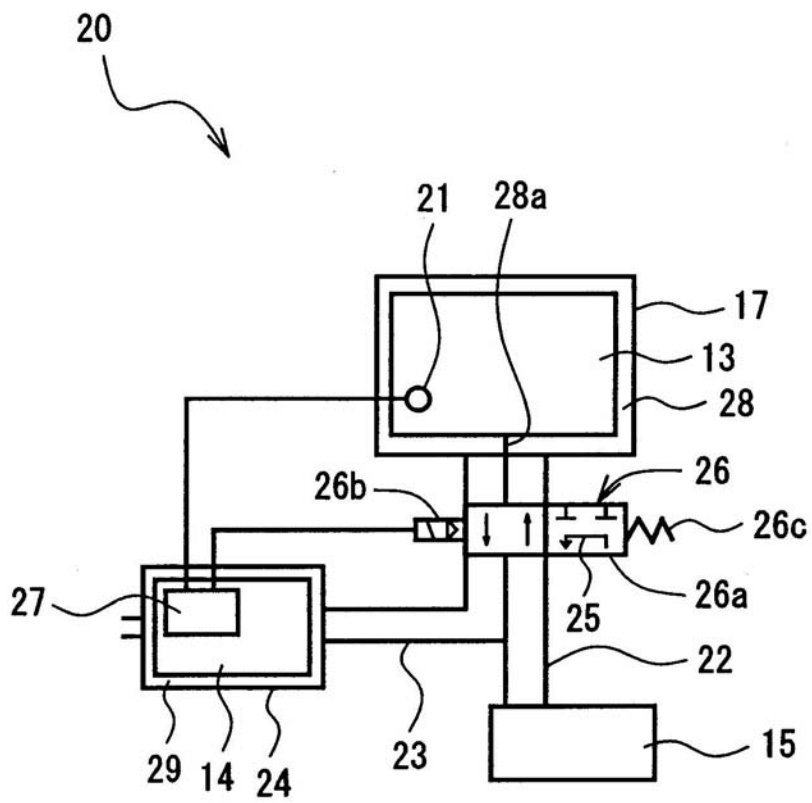
50

2 2 吸気通路
2 3 排気通路
2 5 連通路
2 6 電磁弁
2 7 C P U

【図 1】

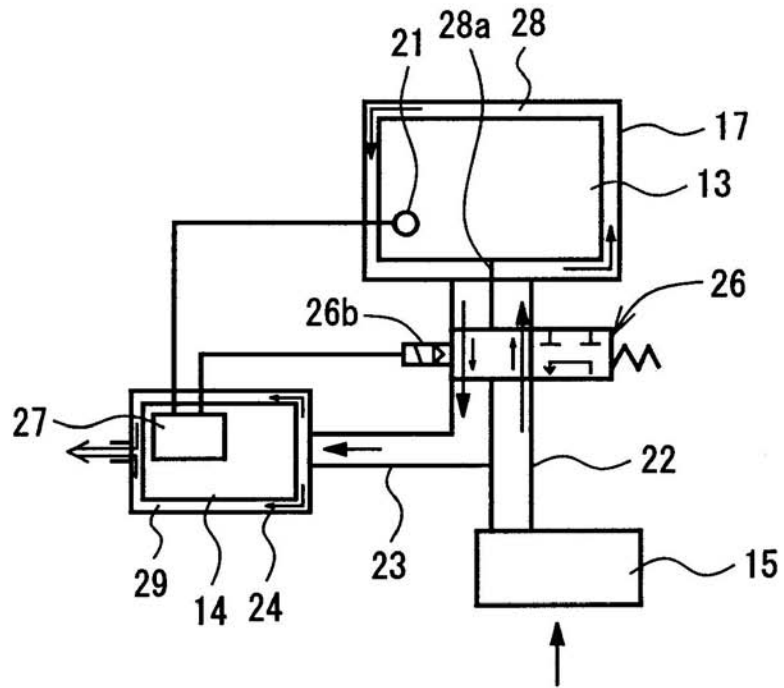


【図 2】

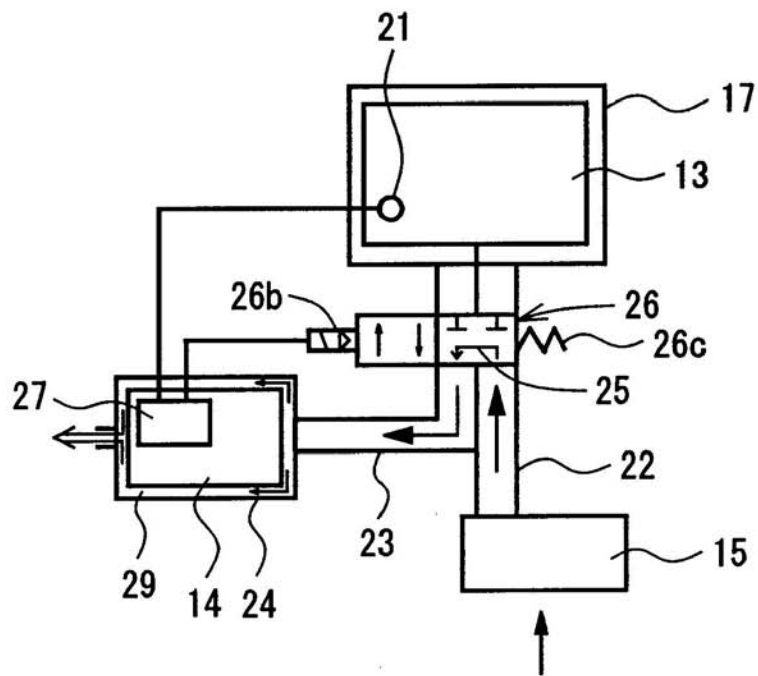


【図 3】

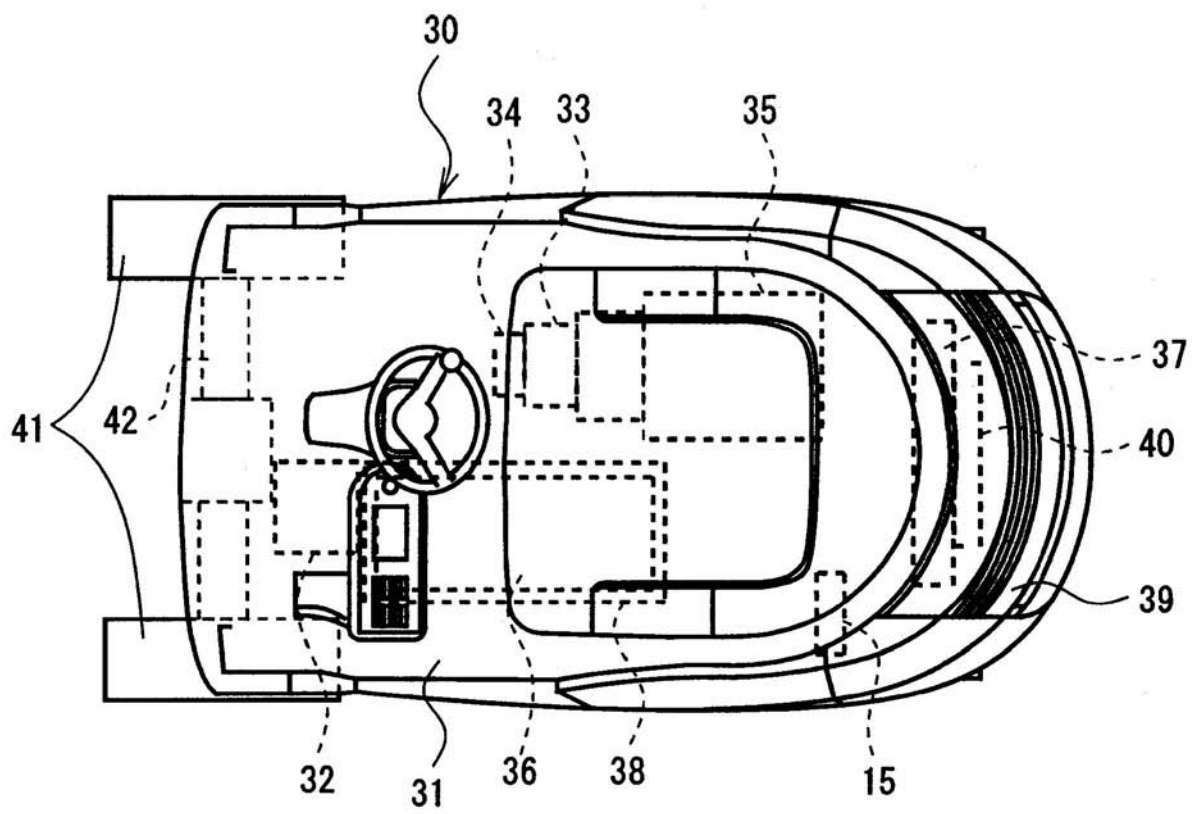
(a)



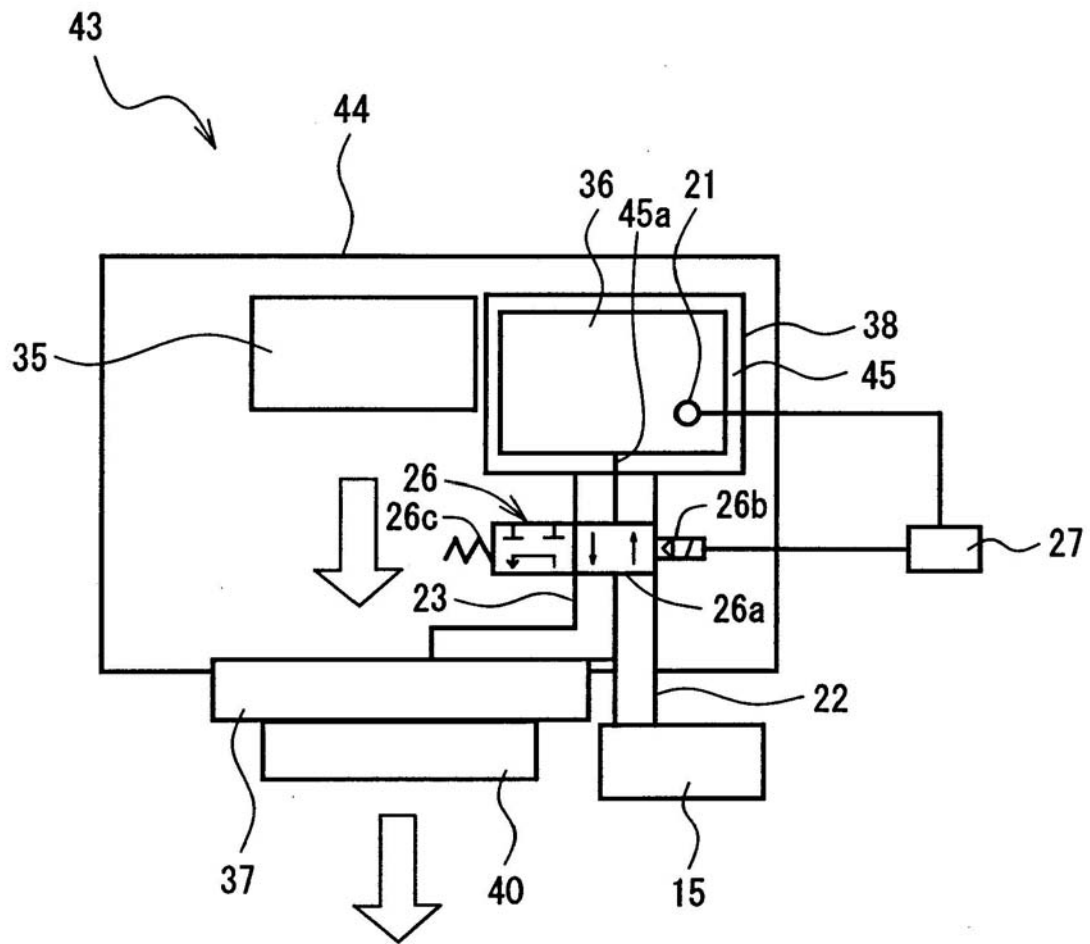
(b)



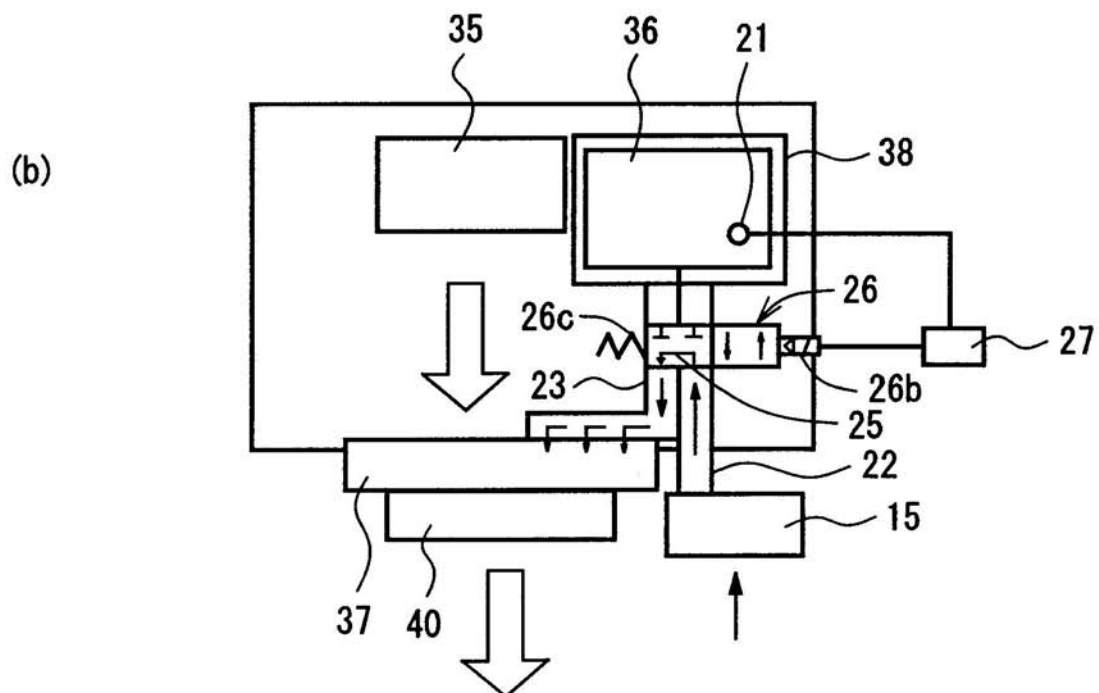
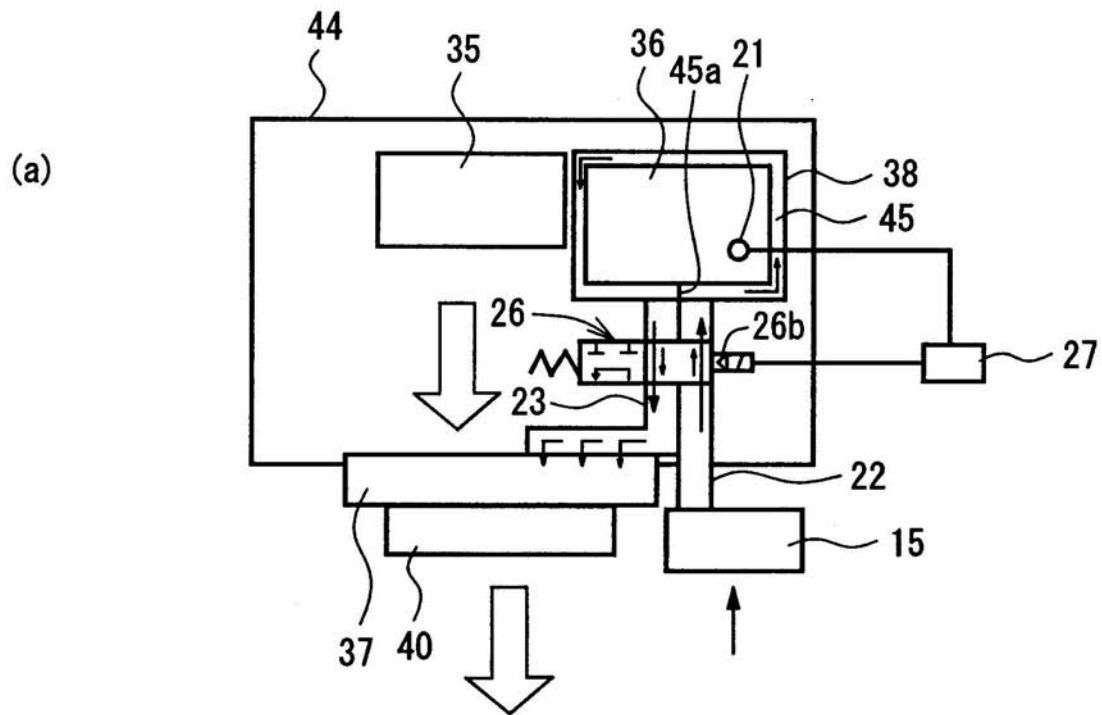
【図 4】



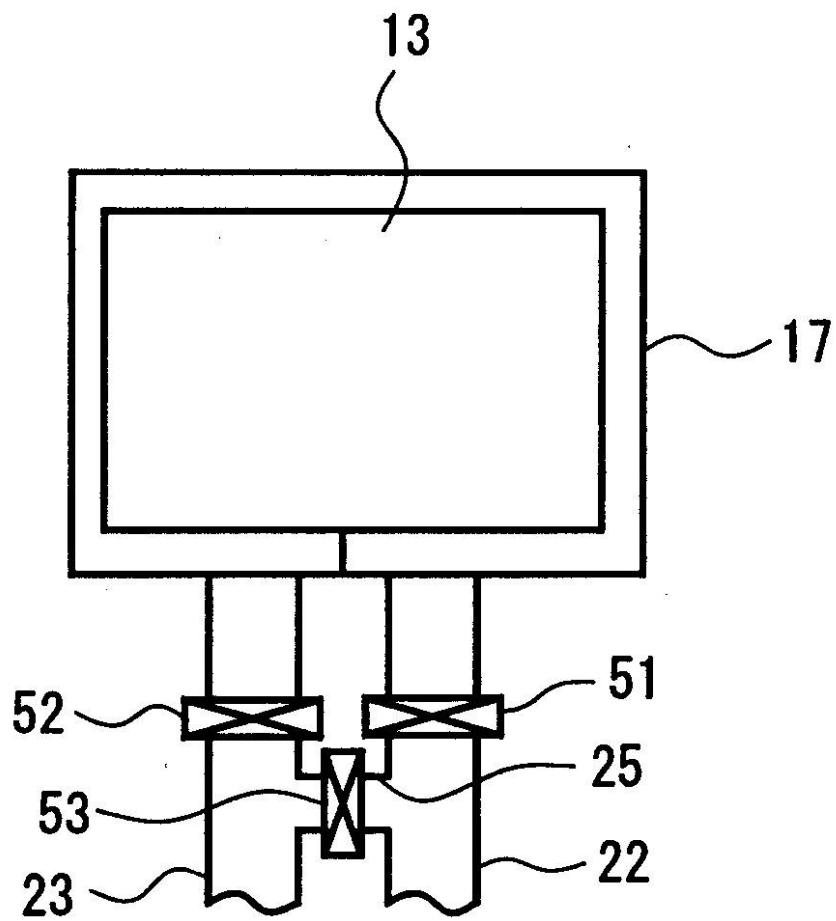
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

