

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3734236号

(P3734236)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006. 1. 11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005. 10. 28)

(51) Int. Cl.

B60L 1/00 (2006.01)

F I

B60L 1/00

L

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-340083	(73) 特許権者	000001845
(22) 出願日	平成9年12月10日(1997. 12. 10)		サンデン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-178101		群馬県伊勢崎市寿町20番地
(43) 公開日	平成11年7月2日(1999. 7. 2)	(74) 代理人	100077838
審査請求日	平成16年7月28日(2004. 7. 28)		弁理士 池田 憲保
		(74) 代理人	100101959
			弁理士 山本 格介
		(72) 発明者	池田 英夫
			群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株 式会社内
		審査官	本庄 亮太郎
		(56) 参考文献	特開平06-219139(JP, A)
			特開平6-219141(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車用空調装置の電源入力回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気自動車に搭載される空調装置の圧縮機を駆動する駆動装置へ高圧直流電源からの高圧直流電流を供給し、且つ該高圧直流電源の正極側及び負極側間に接続されて該高圧直流電流からの充電を行うコンデンサを含む電気自動車用空調装置の電源入力回路において、前記高圧直流電源の正極側に接続されたダイオードと、前記高圧直流電源の負極側に接続されたスイッチング素子とを含むことを特徴とする電気自動車用空調装置の電源入力回路。

【請求項2】

請求項1記載の電気自動車用空調装置の電源入力回路において、前記コンデンサの充電状態を検出した結果に応じて前記スイッチング素子の動作制御を行う動作制御回路を含み、前記スイッチング素子は、前記コンデンサの充電時に前記動作制御回路からの動作制御信号によりパルス動作することを特徴とする電気自動車用空調装置の電源入力回路。

【請求項3】

請求項2記載の電気自動車用空調装置の電源入力回路において、前記動作制御回路は、前記コンデンサの充電電圧を検出すると共に、前記動作制御信号により該充電電圧の大きさに比例させて前記パルス動作のパルス幅を可変させることを特徴とする電気自動車用空調装置の電源入力回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、主として電気自動車に搭載される空調装置を制御する空調制御装置の電気回路であって、空調装置の圧縮機を駆動する駆動装置へ高圧直流電源からの高圧直流電流を供給する電気自動車用空調装置の電源入力回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の電気自動車用空調装置の電源入力回路を含む空調制御装置としては、例えば図3に示すような構成のものが挙げられる。

【0003】

この空調制御装置1'は、電気自動車に搭載される空調装置の圧縮機へ供給される高圧直流電源3からの高圧直流電流を遮断する電流遮断装置である正極側電流遮断装置4a及び負極側電流遮断装置4bと、高圧直流電流を交流電源に変換して圧縮機を駆動する駆動装置であるインバータ6と、インバータ6に接続される圧縮機のモータ（以下、コンプレッサモータとする）7と、高圧直流電源3からの高圧直流電流をインバータ6へ供給する電源入力回路と、負極側電流遮断装置4b及びインバータ6間の接続線に接続され、高圧直流電源3及び車体アース間の漏電抵抗の大きさを検出して漏電の有無を判定する漏電検出回路5とを含んでいる。

10

【0004】

ここでの電源入力回路は、高圧直流電源3側の正極側に接続された逆接続防止用のダイオードDと、高圧直流電源3の正極側及び負極側間に接続されて高圧直流電流からの充電を行うコンデンサ16と、高圧直流電源3の正極側及び負極側間に接続されてコンデンサ16からの放電を行う放電抵抗17と、正極側電流遮断装置4aの両端に直列接続されて配置された充電スイッチ21及び充電抵抗22とから成っている。因みに、この電源入力回路では、ダイオードDに対して正極側電流遮断装置4aと充電スイッチ21及び充電抵抗22とが並列接続される関係となっている。尚、ここでのダイオードDは、高圧直流電源3の正極と負極とを誤って逆に接続した場合に空調制御装置1'側の回路が破壊されないように設けられている。

20

【0005】

又、この空調制御装置1'の場合、漏電検出回路5を駆動して漏電検出回路5から得た漏電検出結果や、或いはコンデンサ16の充電状態を検出した結果に応じて正極側電流遮断装置4a及び負極側電流遮断装置4b、充電スイッチ21、並びにインバータ6の開閉制御や駆動制御を行うための動作制御回路であるモータ制御回路20'を含んでいる。

30

【0006】

こうした構成のため、モータ制御回路20'と開閉制御や駆動制御の対象となる各部との間において、漏電検出回路5との間では駆動信号及び漏電検出信号の授受を行うための信号線S2、S3が接続され、コンデンサ16との間では充電電圧を入力検出するための信号線S4が接続され、インバータ6との間では駆動制御信号を送出するための信号線S5が接続され、充電スイッチ21との間では開閉を制御するための開閉制御信号を送出するための信号線S6が接続され、正極側電流遮断装置4aとの間では同様に開閉を制御するための開閉制御信号を送出するための信号線S7が接続され、負極側電流遮断装置4bとの間では同様に開閉を制御するための開閉制御信号を送出するための信号線S8が接続されている。

40

【0007】

尚、ここでの空調制御装置1'には高圧直流電源3から高圧直流電流が供給されるが、高圧直流電源3には走行制御装置2が接続されている。

【0008】

このような空調制御装置1'の電源入力回路においてコンデンサ16への充電を行う場合、最初に高圧直流電源3からの高圧直流電流を空調制御装置1'へ投入する際、モータ制御回路20'により正極側電流遮断装置4a及び負極側電流遮断装置4bを閉成して高圧直流電流を直にダイオードDへ供給すると、瞬間的に過大な電流が流れてダイオードDを破損させる危険がある他、コンデンサ16の寿命低下を招いてしまう。

50

【0009】

従って、こうした手順ではなく、モータ制御回路20'では開閉制御信号により信号線S6、信号線S8を介して充電スイッチ21及び負極側電流遮断装置4bを閉成すると共に、信号線S7を介して正極側電流遮断装置4aを開成し、充電抵抗22を通すことで徐々にコンデンサ16を充電した後に開閉制御信号により信号線S7を介して正極側電流遮断装置4aを閉成するようにしている。即ち、モータ制御回路20'は充電が完了した状態を信号線S4を通して確認した時点で開閉制御信号により信号線S6を介して充電スイッチ21を開成すると共に、信号線S7を介して正極側電流遮断装置4aを閉成してから駆動制御信号により信号線S5を介してインバータ6を駆動する。

【0010】

一方、漏電検出回路5により空調装置側のみでの漏電検出する場合、モータ制御回路20'は開閉制御信号により信号線S6、信号線S7、信号線S8を介して全部のスイッチ部である充電スイッチ21、正極側電流遮断装置4a、及び負極側電流遮断装置4bを開成してから駆動信号により信号線S2を介して漏電検出回路5を駆動し、漏電検出回路5により漏電検出された結果の漏電検出信号を信号線S3を通して得る。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上述した電気自動車用空調装置の電源入力回路の場合、高圧直流電源からの高圧直流電流に耐え得るように大容量のダイオードを使用しなければならないため、コスト高や大型化を招き、コンデンサの寿命も短くなってしまうという問題がある他、モータ制御回路で開閉制御される充電スイッチや正極及び負極の両方の電流遮断装置を用いてその間に信号線を接続配線する必要があるため、部品点数が多くなって構成が複雑となり、これが結果としてコスト高や大規模化を招いてしまうという問題がある。

【0012】

又、電気自動車に搭載されている高圧直流電源は通常車体と絶縁されているが、万一絶縁が破壊された場合に感電事故を引き起こす危険があるため、これを防止すべく空調制御装置に漏電検出回路を設けてモータ制御回路によりインバータを駆動制御しているが、空調装置側のみでの漏電検出を行う場合には空調制御装置側の回路と走行制御装置側の回路とを遮断しなければならないため、少なくとも電流遮断装置における負極側のものが必要不可欠であるという事情もある。

【0013】

本発明は、このような問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、簡単な構成でデバイスへ負担をかけずに常時安定して迅速に充電できる電気自動車用空調装置の電源入力回路を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、電気自動車に搭載される空調装置の圧縮機を駆動する駆動装置へ高圧直流電源からの高圧直流電流を供給し、且つ該高圧直流電源の正極側及び負極側間に接続されて該高圧直流電流からの充電を行うコンデンサを含む電気自動車用空調装置の電源入力回路において、高圧直流電源の正極側に接続されたダイオードと、高圧直流電源の負極側に接続されたスイッチング素子とを含む電気自動車用空調装置の電源入力回路が得られる。

【0015】

又、本発明によれば、上記電気自動車用空調装置の電源入力回路において、コンデンサの充電状態を検出した結果に応じてスイッチング素子の動作制御を行う動作制御回路を含み、スイッチング素子は、コンデンサの充電時に動作制御回路からの動作制御信号によりパルス動作する電気自動車用空調装置の電源入力回路が得られる。

【0016】

更に、本発明によれば、上記電気自動車用空調装置の電源入力回路において、動作制御回路は、コンデンサの充電電圧を検出すると共に、動作制御信号により該充電電圧の大きさ

10

20

30

40

50

に比例させてパルス動作のパルス幅を可変させる電気自動車用空調装置の電源入力回路が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に実施例を挙げ、本発明の電気自動車用空調装置の電源入力回路について、図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明の一実施例に係る電気自動車用空調装置の電源入力回路を含む空調制御装置の基本構成を示した回路ブロック図である。

【0019】

この空調制御装置1の場合、電気自動車に搭載される空調装置の圧縮機へ供給される高圧直流電源3からの高圧直流電流を交流電源に変換して圧縮機を駆動する駆動装置であるインバータ6と、インバータ6に接続されるコンプレッサモータ7と、高圧直流電源3からの高圧直流電流をインバータ6へ供給する電源入力回路と、高圧直流電源3の負極側のインバータ6入力前段の接続線に接続され、高圧直流電源3及び車体アース間の漏電抵抗の大きさを検出して漏電の有無を判定する漏電検出回路5とを含んでいる。

【0020】

ここでの電源入力回路は、高圧直流電源3側の正極側に接続された逆接続防止用のダイオードDと、高圧直流電源3の正極側及び負極側間に接続されて高圧直流電流からの充電を行うコンデンサ16と、高圧直流電源3の正極側及び負極側間に接続されてコンデンサ16からの放電を行う放電抵抗17と、高圧直流電源3側の負極側に接続されたスイッチング素子Qとから成っている。即ち、この電源入力回路では、図3に示した従来のもののように電流遮断装置や充電用のスイッチを使用しない簡素な構成となっている。

【0021】

又、この空調制御装置1の場合、漏電検出回路5を駆動して漏電検出回路5から得た漏電検出結果や、コンデンサ16の充電状態を検出した結果に応じてスイッチング素子Qの動作制御やインバータ6の駆動制御を行う動作制御回路であるモータ制御回路20を含んでいる。即ち、このモータ制御回路20は、コンデンサ16の充電時に動作制御信号を送信してスイッチング素子Qを断続的なオン状態でパルス動作させる（このパルス動作は、スイッチング素子Qのスイッチング動作上では充電期間にオン、オフが繰り返される状態を示す）が、具体的にはコンデンサ16の充電電圧を検出し、動作制御信号により充電電圧の大きさに比例させてスイッチング素子Qのパルス動作のパルス幅を可変させる。これにより、パルス幅は充電電圧が小さいときには小さく、大きいときには大きくなる。こうしたスイッチング素子Qのパルス幅を可変させた上でのパルス動作は、できるだけ早くコンデンサ16の充電を完了させると共に、スイッチング素子Qを破損させないために行うものである。仮に、充電始めから大きなパルス幅で充電を行えばスイッチング素子Qが破損される危険を生じ、充電始めから終わりまで小さなパルス幅で充電を行えば充電時間がかかってしまうことになる。尚、スイッチング素子Qとしては、図中ではIGBT仕様としたが、トランジスタやFET等も使用することができる。

【0022】

こうした構成のため、モータ制御回路20と駆動制御や動作制御の対象となる各部との間において、漏電検出回路5との間では駆動信号及び漏電検出信号の授受を行うための信号線S2、S3が接続され、コンデンサ16との間では充電電圧を入力検出するための信号線S4が接続され、インバータ6との間では駆動制御信号を送出するための信号線S5が接続され、スイッチング素子Qとの間では動作制御信号を送出するための信号線S1が接続されており、全体として図3の従来の場合と比べて構成が簡素になっている。

【0023】

尚、ここでの空調制御装置1にも高圧直流電源3から高圧直流電流が供給されるが、高圧直流電源3には走行制御装置2が接続されている。

【0024】

このような空調制御装置 1 の電源入力回路においてコンデンサ 16 への充電を行う場合、コンデンサ 16 の端子間電圧としてインバータ 6 に印加される直流電圧が充電電圧として信号線 S 4 を介してモータ制御回路 20 で検出されるため、モータ制御回路 20 では信号線 S 1 を介して動作制御信号をスイッチング素子 Q へ伝送してスイッチング素子 Q を断続的にオン状態とし、この断続的なオン状態で動作制御信号により充電電圧の大きさに比例させてパルス幅を変化させた上でスイッチング素子 Q をパルス駆動させる。即ち、充電期間では上述したようにスイッチング素子 Q のスイッチング動作がオン、オフの繰り返し状態となるが、充電完了時にはスイッチング素子 Q を連続的にオン状態としてインバータ 6 によるコンプレッサモータ 7 の駆動を行わせるようにする。

【0025】

10

ところで、こうしたスイッチング素子 Q のパルス動作によるコンデンサ 16 への充電の際、コンデンサ 16 の充電電圧が小さいとき（充電量が少ないとき）にはダイオード D 及びスイッチング素子 Q に大きな電流が流れるため、ダイオード D やスイッチング素子 Q が破壊されないようにパルス幅を小さくして充電を行わせる。又、コンデンサ 16 の充電電圧が大きいとき（充電量が多いとき）にはできるだけ早く充電が完了するようにパルス幅を大きくして充電を行わせる。このようなスイッチング素子 Q のパルス駆動制御による充電を行えば、デバイスへ負担をかけずに常時安定して迅速に充電できる。

【0026】

尚、放電抵抗 17 は、例えばメンテナンス時に際してコンデンサ 16 に電荷が残っている場合等の危険を回避させるためのものである。コンデンサ 16 の電荷を放電させる場合、モータ制御回路 20 は信号線 S 1 を介して動作制御信号をスイッチング素子 Q へ伝送してスイッチング素子 Q をオフ状態とし、このオフ状態で放電抵抗 17 においてコンデンサ 16 からの電荷放電が行われる。

20

【0027】

因みに、空調制御装置 1 における通常動作の場合、モータ制御回路 20 はコンデンサ 16 に所定の電圧が充電された後に信号線 S 5 を介して駆動制御信号によりインバータ 6 を駆動する。

【0028】

一方、漏電検出回路 5 により漏電検出する場合、モータ制御回路 20 は信号線 S 1 を介して動作制御信号をスイッチング素子 Q へ伝送してスイッチング素子 Q をオフ状態とし、このオフ状態で駆動信号により信号線 S 2 を介して漏電検出回路 5 を駆動し、漏電検出回路 5 により漏電検出された結果の漏電検出信号を信号線 S 3 を通して得る。

30

【0029】

ここでは、漏電検出電流の空調制御装置 1 側への流入がダイオード D 及びスイッチング素子 Q により阻止されるため、空調装置側のみで簡単にして適確に漏電検出が行われることになる。因みに、モータ制御回路 20 は漏電検出の結果として、漏電が著しい場合にはコンプレッサモータ 7 を停止させるための駆動制御信号をインバータ 6 へ送付したり、或いは必要に応じて使用者へのその旨の通報を行う。

【0030】

図 2 は、上述した空調制御装置 1 における電源入力回路の構成をそれぞれ変形した比較例の動作性を検証するために示した回路ブロック図で、同図（a）は比較例 1 に関するもの、同図（b）は比較例 2 に関するもの、同図（c）は比較例 3 に関するものである。

40

【0031】

これらの比較例 1～3 の何れの電源入力回路の場合も、コンデンサ 16 の充電は可能であるが、漏電検出に際しては走行制御装置 2 側にも漏電検出電流が流れてしまうため、空調装置側のみでの漏電検出を適確に行うことができない。即ち、図 2（a）の場合には高圧直流電源 3 の負極側に接続したダイオード D から漏電検出電流が走行制御装置 2 側に流れ、図 2（b）の場合には高圧直流電源 3 の負極側から直接漏電検出電流が走行制御装置 2 側に流れ、図 2（c）の場合にはインバータ 6 又は放電抵抗 17 を通して高圧直流電源 3 の正極側から漏電検出電流が走行制御装置 2 側に流れてしまう。従って、これらの比較例

50

1～3の電源入力回路は、何れも漏電が走行装置側で発生したのか、空調装置側で発生したのかを区別できないため、機能的に好ましくない。

【0032】

【発明の効果】

以上に述べた通り、本発明の電気自動車用空調装置の電源入力回路によれば、従来の回路で必要とされた電流遮断装置の正極側及び負極側でのスイッチや充電スイッチを不要とし、高圧直流電源の負極側に接続された一つのスイッチング素子を設け、モータ制御回路によりコンデンサの充電時に動作制御信号を送信してスイッチング素子をオン状態でパルス動作させ、動作制御信号により充電電圧の大きさに比例させてパルス動作のパルス幅を変化させているので、簡素な構成でデバイスへ負担をかけずに常時安定して迅速に充電できるようになる。この結果、早く充電が完了するため、空調装置の運転開始時間も短縮されて車内温度を早く設定温度に到達させられるものとなる。

10

【0033】

又、この電源入力回路の場合、高圧直流電源の負極側のスイッチング素子以外に高圧直流電源の正極側にダイオードが接続されており、これらのスイッチング素子及びダイオードが漏電検出する場合に漏電検出電流の空調制御装置側への流入を阻止するため、空調装置側のみでの漏電検出が簡単にして適確に行い得るようになる。この結果、最小容量のダイオードでコンデンサの長寿命化を計り得るものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電気自動車用空調装置の電源入力回路を含む空調制御装置の基本構成を示した回路ブロック図である。

20

【図2】図1に示す電源入力回路の構成をそれぞれ変形した比較例の動作性を検証するために示した回路ブロック図で、(a)は比較例1に関するもの、(b)は比較例2に関するもの、(c)は比較例3に関するものである。

【図3】従来の電気自動車用空調装置の電源入力回路を含む空調制御装置の基本構成を示した回路ブロック図である。

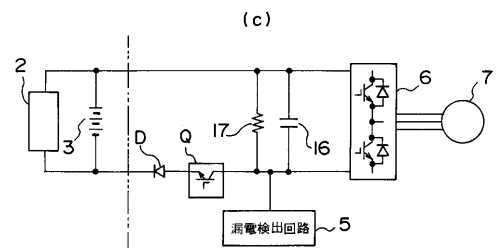
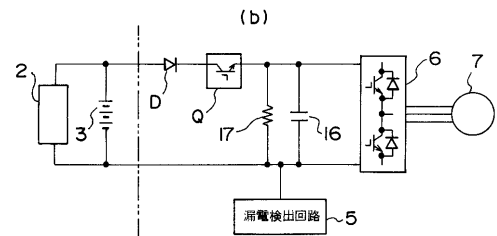
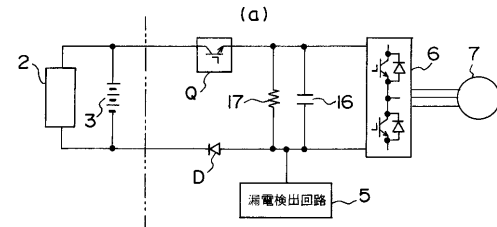
【符号の説明】

- 1, 1' 空調制御装置
- 2 走行制御装置
- 3 高圧直流電源
- 4 a 正極側電流遮断装置
- 4 b 負極側電流遮断装置
- 5 漏電検出回路
- 6 インバータ
- 7 コンプレッサモータ
- 16 コンデンサ
- 17 放電抵抗
- 20, 20' モータ制御回路
- 21 充電スイッチ
- 22 充電抵抗
- D ダイオード
- Q スwitchング素子
- S1～S8 信号線

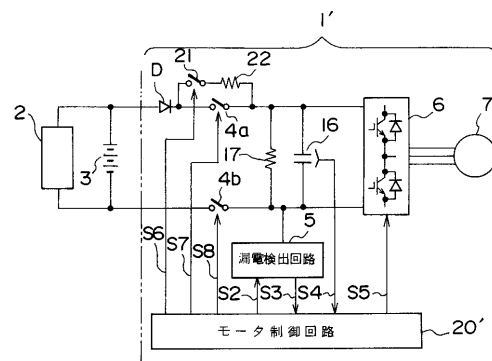
30

40

【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00