

(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2005-295770

(P2005-295770A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

H02M 1/00

H02H 7/12

F I

H02M 1/00

H02H 7/12

R

G

テーマコード (参考)

5G053

5H740

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111316 (P2004-111316)

(22) 出願日 平成16年4月5日(2004. 4. 5)

(71) 出願人 000003067

T D K 株式会社

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

(74) 代理人 100115738

弁理士 鷲頭 光宏

(72) 発明者 五十川 智彦

東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D

K 株式会社内

Fターム(参考) 5G053 AA14 BA06 CA01 DA01 EB02

EB08 FA05

5H740 MM08 PP05

(54) 【発明の名称】 電力変換装置及び電力変換装置への過熱保護温度設定方法

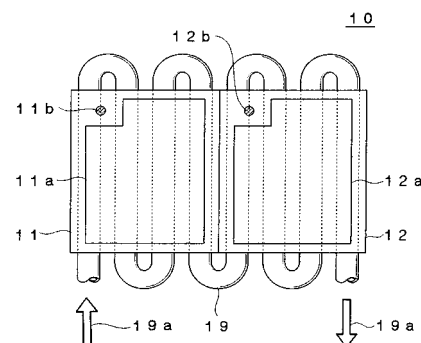
(57) 【要約】

【課題】 一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、他の電力変換部が正常に過熱保護動作を行うことが可能な電力変換装置を提供する。

【解決手段】 それぞれ主回路部 11 a, 12 a と温度センサ 11 b, 12 b とを有する電力変換部 11, 12 を備え、温度センサ 11 b, 12 b の過熱保護温度の設定が互いに異なることを特徴とする。本発明によれば、過熱保護動作に入る順番をあらかじめ確定させることができることから、一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、他の電力変換部が正常に過熱保護動作を行うよう設計することが可能となる。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ温度センサを有する複数の電力変換部を備える電力変換装置であって、前記複数の電力変換部のうち少なくとも 2 つの電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度の設定が互いに異なることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの電力変換部は、互いに隣接して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置。

【請求項 3】

前記複数の電力変換部に対して共通に設けられた冷却機構をさらに備え、前記過熱保護温度は、前記冷却機構に用いられる冷媒の温度によって定められていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電力変換装置。 10

【請求項 4】

前記少なくとも 2 つの電力変換部の一方が他方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響は、前記他方の電力変換部が前記一方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響よりも大きく、前記一方の電力変換部の温度センサの過熱保護温度は、前記他方の電力変換部の温度センサの過熱保護温度よりも高いことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電力変換装置。

【請求項 5】

前記複数の電力変換部の少なくとも一部は並列運転可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電力変換装置。 20

【請求項 6】

前記複数の電力変換部がいずれも DC / DC コンバータであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電力変換装置。

【請求項 7】

それぞれ温度センサを有する複数の電力変換部を備えた電力変換装置への過熱保護温度設定方法であって、

前記複数の電力変換部に対して共通に設けられた冷却機構に用いられる冷媒の温度が第 1 の温度に達した状態を、所定の電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度に設定し、 30

前記冷媒の温度が前記第 1 の温度とは異なる第 2 の温度に達した状態を、前記所定の電力変換部とは異なる他の電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度に設定することを特徴とする電力変換装置への過熱保護温度設定方法。

【請求項 8】

前記所定の電力変換部が前記他の電力変換部の温度センサに与える熱の影響は、前記他の電力変換部が前記所定の電力変換部の温度センサに与える熱の影響よりも小さく、前記第 1 の温度は前記第 2 の温度よりも低いことを特徴とする請求項 7 に記載の電力変換装置への過熱保護温度設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は電力変換装置に関し、特に、複数の電力変換部を備える電力変換装置に関する。また、本発明は電力変換装置への過熱保護温度設定方法に関し、特に、複数の電力変換部を備える電力変換装置への過熱保護温度設定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、化石燃料の枯渇や地球環境の悪化を背景として、ハイブリッド車や燃料電池車のような、電気エネルギーを利用した自動車への関心が高まりをみせている。電気エネルギーを用いた自動車には、車輪を駆動するためのモータや、モータに電力を供給するための高圧バッテリーの他、高圧バッテリーの電圧を降圧する電力変換装置が備えられることが 50

多い。すなわち、車輪を駆動するためのモータが必要とする電圧は約 120～400V と比較的高い一方、自動車に備えられるエアコンやオーディオ等の電気機器が必要とする電圧は約 12V 程度であることから、高圧バッテリーの電圧は約 120～400V に設定されるとともに、車輪を駆動するためのモータに対してはこれが直接供給され、エアコンやオーディオ等の電気機器に対しては電力変換装置によって降圧された電圧が供給される。

【0003】

この種の電力変換装置は、その内部にスイッチング回路や整流回路等を有していることから、これらに含まれる FET（電界効果トランジスタ）やダイオードの発熱による破損防止を目的として、温度センサが設けられることが多い。このような温度センサによりあらかじめ定められた過熱保護温度に達したことが検出されると、電力変換装置に含まれる制御部は出力を停止若しくは制限し、これにより熱による FET やダイオードの破損を未然に防止している（特許文献 1 参照）。

10

【特許文献 1】特開平 9-37459 号公報

【特許文献 2】特開 2001-298859 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、自動車に搭載される電気機器の数は年々増加しており、このため近年、電力変換装置にはより大きな出力が求められている。これを満たすためには、より高出力な電力変換装置を新たに設計し直すほか、既に設計されている低出力の電力変換部を並列運転させるという方法が考えられ、特に後者の方法によれば、開発コストを大幅に抑制することが可能となる。並列運転の例としては、例えば特許文献 2 に記載されている。

20

【0005】

ところが、複数の電力変換部を並列に運転させると、ある電力変換部が発する熱が他の電力変換部内へと伝わるため、温度センサによる過熱保護動作が不正確になるという問題があった。例えば 2 台の電力変換部を並列に運転させた場合において、一方の電力変換部が他方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響と、他方の電力変換部が一方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響とが異なる場合、より熱の影響を受けにくい側の電力変換部が先に過熱保護動作（出力停止や出力制限）を行うと、もともと熱の影響を多く受けていた側の電力変換部はなかなか過熱保護動作に入らなくなり、その結果、FET やダイオードが損傷するという可能性があった。

30

【0006】

したがって、本発明の目的は、複数の電力変換部を備える電力変換装置及びこのような電力変換装置への過熱保護温度設定方法であって、一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、他の電力変換部が正常に過熱保護動作を行うことが可能な電力変換装置及び過熱保護温度設定方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による電力変換装置は、それぞれ温度センサを有する複数の電力変換部を備える電力変換装置であって、前記複数の電力変換部のうち少なくとも 2 つの電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度の設定が互いに異なることを特徴とする。本発明によれば、温度センサの過熱保護温度の設定が互いに異なっていることから、過熱保護動作に入る順番をあらかじめ確定させることができる。このため、他の電力変換部より与えられる熱を考慮し、一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、他の電力変換部が正常に過熱保護動作を行うよう設計することが可能となる。

40

【0008】

この場合、前記少なくとも 2 つの電力変換部は、互いに隣接して配置されていることが好ましい。このような状態においては、ある電力変換部が発する熱が他の電力変換部内へと伝わりやすいからである。

【0009】

50

また、本発明による電力変換装置は、前記複数の電力変換部に対して共通に設けられた冷却機構をさらに備え、前記過熱保護温度は、前記冷却機構に用いられる冷媒の温度によって定められていることが好ましい。これによれば、過熱保護動作に入る順番を極めて正確に確定させることが可能となる。

【0010】

本発明において、前記少なくとも2つの電力変換部の一方が他方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響は、前記他方の電力変換部が前記一方の電力変換部の温度センサに与える熱の影響よりも大きく、前記一方の電力変換部の温度センサの過熱保護温度は、前記他方の電力変換部の温度センサの過熱保護温度よりも高いことが好ましい。これによれば、他からの熱の影響を相対的に受けやすい他方の電力変換部が先に過熱保護動作を行うことから、一方の電力変換部及び他方の電力変換部とも、想定した温度で正しく過熱保護動作を行うことが可能となる。

10

【0011】

本発明において、前記複数の電力変換部の少なくとも一部は並列運転可能に接続されていることが好ましく、前記複数の電力変換部がいずれもDC/DCコンバータであることが好ましい。これによれば、自動車の高圧バッテリーと低圧バッテリーとの間に設けられる電力変換装置として好適に利用することが可能となる。

【0012】

本発明による電力変換装置への過熱保護温度設定方法は、それぞれ温度センサを有する複数の電力変換部を備えた電力変換装置への過熱保護温度設定方法であって、前記複数の電力変換部に対して共通に設けられた冷却機構に用いられる冷媒の温度が第1の温度に達した状態を、所定の電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度に設定し、前記冷媒の温度が前記第1の温度とは異なる第2の温度に達した状態を、前記所定の電力変換部とは異なる他の電力変換部に設けられた温度センサの過熱保護温度に設定することを特徴とする。

20

【0013】

このような方法により過熱保護温度を設定すれば、実際の動作時においても、相対的に熱の影響を受けやすい電力変換部から順次過熱保護動作に入ることになり、各電力変換部とも、想定した温度で正しく過熱保護動作を行うことが可能となる。この場合、前記所定の電力変換部が前記他の電力変換部の温度センサに与える熱の影響は、前記他の電力変換部が前記所定の電力変換部の温度センサに与える熱の影響よりも小さく、前記第1の温度は前記第2の温度よりも低いことが好ましい。

30

【発明の効果】

【0014】

このように、本発明によれば、電力変換装置に含まれる複数の電力変換部に対し、過熱保護動作に入る順番をあらかじめ確定させることができるので、一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、他の電力変換部が正常に過熱保護動作を行うよう設計することが可能となる。

【0015】

したがって、高出力な電力変換装置を新たに設計し直すのではなく、既に設計されている低出力の電力変換部を並列運転させる場合においても、熱によるFETやダイオードの損傷を効果的に防止することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明の好ましい実施形態による電力変換装置10の構成を示す模式図である。

【0018】

50

図 1 に示すように、本実施形態による電力変換装置 10 は、2 つの電力変換部 11, 12 と、これら 2 つの電力変換部 11, 12 に対して共通に設けられた冷却機構 19 とを備えて構成されている。電力変換部 11, 12 は、それぞれ主回路部 11a, 12a と温度センサ 11b, 12b とを有しており、スイッチング回路や整流回路を含む主回路部 11a, 12a の動作に伴って発生する熱は、対応する温度センサ 11b, 12b によって監視されている。つまり、各温度センサ 11b, 12b にはそれぞれ「過熱保護温度」が設定されており、対応する電力変換部 11, 12 が過熱保護温度に達したことを検出すると、図示しない制御部は当該電力変換部の出力を停止若しくは制限し、これにより、主回路部 11a, 12a に含まれる FET やダイオードの熱による損傷が未然に防止している。温度センサ 11b, 12b としては、例えばサーミスタを用いることができる。

10

【0019】

冷却機構 19 は、冷却水や空気等の冷媒 19a が流れるパイプによって構成されており、パイプ内を冷媒 19a が流れることによって電力変換部 11, 12 が冷却される。通常の動作においては、この冷却機構 19 によって電力変換部 11, 12 が十分に冷却されるのであるが、過負荷状態が長時間続いた場合や、冷却機構 19 に不具合が生じた場合などには、電力変換部 11, 12 が異常過熱する可能性が考えられる。このような異常過熱は、上述のとおり、温度センサ 11b, 12b によって検出される。

【0020】

図 1 に示すように、本実施形態では温度センサ 11b, 12b の位置が偏在しており、このため電力変換部 11 が電力変換部 12 の温度センサ 12b に与える熱の影響の方が、電力変換部 12 が電力変換部 11 の温度センサ 11b に与える熱の影響よりも大きくなっている。この点を考慮して、本実施形態では、電力変換部 11 の温度センサ 11b の過熱保護温度を、電力変換部 12 の温度センサ 12b の過熱保護温度よりも高く設定している。

20

【0021】

これにより、本実施形態では、電力変換部 11, 12 を並列運転させた場合、必ず電力変換部 12 の方が先に過熱保護動作に入ることになる。上述のとおり、電力変換部 12 の温度センサ 12b は相対的に電力変換部 11 による熱の影響を受けやすいことから、仮に電力変換部 11 が先に過熱保護動作に入ると、温度センサ 12b は電力変換部 11 から受けていた熱の影響が低減若しくは無くなる分、電力変換部 12 の方は想定した温度で過熱保護動作に入ることができず、想定した温度よりもかなり高い温度まで通常動作を続けることになる。しかしながら、本実施形態では、必ず電力変換部 12 の方が先に過熱保護動作に入ることから上記のような問題は生じず、想定した温度で正しく過熱保護動作を行うことが可能となる。

30

【0022】

次に、電力変換装置 10 への過熱保護温度設定方法について説明する。

【0023】

図 2 は、電力変換装置 10 への過熱保護温度設定方法を説明するためのフローチャートである。

【0024】

図 2 に示すように、まず、冷却機構 19 に冷媒 19a を流した状態で電力変換部 11, 12 を並列運転させる（ステップ S1）。これにより冷媒 19a の温度は徐々に上昇する。冷媒 19a の温度は、図示しない温度計により正確に測定されており、これがあらかじめ定められた第 1 の温度（例えば 69.5℃）に達したか否かを判断する（ステップ S2）。そして、第 1 の温度に達したことが検出されると（ステップ S2：YES）、そのときの温度センサ 12b の出力値を電力変換部 12 の過熱保護温度として設定する（ステップ S3）。

40

【0025】

そして、引き続き冷媒 19a の温度を測定し、これがあらかじめ定められた第 2 の温度（例えば 70.0℃）に達したか否かを判断する（ステップ S4）。そして、第 2 の温度

50

に達したことが検出されると（ステップ S 4：Y E S）、そのときの温度センサ 1 1 b の出力値を電力変換部 1 1 の過熱保護温度として設定する（ステップ S 3）。

【0026】

以上により、電力変換装置 1 0 への過熱保護温度の設定が完了する。このような方法により過熱保護温度を設定すれば、実際の動作時においても、相対的に熱の影響を受けやすい電力変換部 1 2 の方が必ず先に過熱保護動作に入ることになる。

【0027】

このように、本実施形態によれば、電力変換部 1 1 の温度センサ 1 1 b の過熱保護温度を、電力変換部 1 2 の温度センサ 1 2 b の過熱保護温度よりも高く設定していることから、相対的に熱の影響を受けやすい電力変換部 1 2 の方が必ず先に過熱保護動作に入ることになる。このため、電力変換部 1 1、1 2 とも、想定した温度で正しく過熱保護動作を行うことから、F E T やダイオードの損傷を効果的に防止することが可能となる。

10

【0028】

図 3 は、本発明の好ましい他の実施形態による電力変換装置 2 0 の構成を示す模式図である。

【0029】

図 3 に示すように、本実施形態による電力変換装置 2 0 は、3 つの電力変換部 2 1 ~ 2 3 と、これら 3 つの電力変換部 2 1 ~ 2 3 に対して共通に設けられた冷却機構 1 9 とを備えて構成されている。上記実施形態と同様、電力変換部 2 1 ~ 2 3 は、それぞれ主回路部 2 1 a ~ 2 3 a と温度センサ 2 1 b ~ 2 3 b とを有している。本実施形態においても温度センサ 2 1 b ~ 2 3 b はいずれも偏在して配置されており、このため電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b は電力変換部 2 1 の熱の影響を強く受け、電力変換部 2 3 の温度センサ 2 3 b は電力変換部 2 2 の熱の影響を強く受けることになる。

20

【0030】

この場合、電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b が他から受ける熱の影響と、電力変換部 2 3 の温度センサ 2 3 b が他から受ける熱の影響の大小を正確に評価することは困難であるが、隣接する 2 つの電力変換部だけを抜き出して考えれば、どのように過熱保護温度を設定すべきか、容易に決定することができる。つまり、隣接する 2 つの電力変換部 2 1、2 2 を抜き出して考えれば、電力変換部 2 1 が電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b に与える熱の影響の方が、電力変換部 2 2 が電力変換部 2 1 の温度センサ 2 1 b に与える熱の影響よりも大きいと言え、同じく、隣接する 2 つの電力変換部 2 2、2 3 を抜き出して考えれば、電力変換部 2 2 が電力変換部 2 3 の温度センサ 2 3 b に与える熱の影響の方が、電力変換部 2 3 が電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b に与える熱の影響よりも大きいと言える。

30

【0031】

以上より、本実施形態では電力変換部 2 1 の温度センサ 2 1 b の過熱保護温度を、電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b の過熱保護温度よりも高く設定し、且つ、電力変換部 2 2 の温度センサ 2 2 b の過熱保護温度を、電力変換部 2 3 の温度センサ 2 3 b の過熱保護温度よりも高く設定している。

【0032】

これにより、電力変換部 2 1 ~ 2 3 を並列運転させた場合、必ず電力変換部 2 3 が一番最初に過熱保護動作に入ることになり、その後、電力変換部 2 2、電力変換部 2 1 の順で過熱保護動作に入ることになる。これにより、一部の電力変換部が過熱保護動作を行った場合であっても、残りの電力変換部が正常に過熱保護動作を行うことができることから、上記実施形態と同様、主回路部 2 1 a ~ 2 3 a に含まれる F E T やダイオードの損傷を効果的に防止することが可能となる。

40

【0033】

このような電力変換装置 2 0 への過熱保護温度設定方法は、図 2 を用いて説明した方法と同様であり、例えば、冷媒 1 9 a の温度が 6 9 . 0 °C に達した際に得られる温度センサ 2 3 b の出力値を電力変換部 2 3 の過熱保護温度として設定し、冷媒 1 9 a の温度が 6 9

50

． 5℃に達した際に得られる温度センサ 2 2 b の出力値を電力変換部 2 2 の過熱保護温度として設定し、冷媒 1 9 a の温度が 7 0 . 0℃に達した際に得られる温度センサ 2 1 b の出力値を電力変換部 2 1 の過熱保護温度として設定すればよい。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、本発明の好ましいさらに他の実施形態による電力変換装置 3 0 の構成を示す模式図である。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、本実施形態による電力変換装置 3 0 は、3 つの電力変換部 3 1 ～ 3 3 と、これら 3 つの電力変換部 3 1 ～ 3 3 に対して共通に設けられた冷却機構 1 9 とを備えて構成されている。上記各実施形態と同様、電力変換部 3 1 ～ 3 3 は、それぞれ主回路部 3 1 a ～ 3 3 a と温度センサ 3 1 b ～ 3 3 b とを有している。本実施形態では、電力変換部 3 1 の温度センサ 3 1 b 及び電力変換部 3 3 の温度センサ 3 3 b は、いずれも中央に位置する電力変換部 3 2 に近い位置に偏在して配置されており、電力変換部 3 2 の温度センサ 3 2 b は、電力変換部 3 2 のほぼ中心線上に配置されている。このため、電力変換部 3 1 の温度センサ 3 1 b は電力変換部 3 2 の熱の影響を強く受け、電力変換部 3 3 の温度センサ 3 3 b も電力変換部 3 2 の熱の影響を強く受けることになる。

【 0 0 3 6 】

この場合、電力変換部 3 2 が電力変換部 3 1 の温度センサ 3 1 b に与える熱の影響の方が、電力変換部 3 1 が電力変換部 3 2 の温度センサ 3 2 b に与える熱の影響よりも大きいと言え、同じく、電力変換部 3 2 が電力変換部 3 3 の温度センサ 3 3 b に与える熱の影響の方が、電力変換部 3 3 が電力変換部 3 2 の温度センサ 3 2 b に与える熱の影響よりも大きいと言える。したがって、本実施形態では、電力変換部 3 2 の温度センサ 3 2 b の過熱保護温度を最も高く設定し、電力変換部 3 1 , 3 3 の温度センサ 3 1 b , 3 3 b の過熱保護温度を特に限定されないが同じ温度に設定すればよい。

【 0 0 3 7 】

これにより、電力変換部 3 1 ～ 3 3 を並列運転させた場合、必ず電力変換部 3 1 及び電力返還部 3 3 の一方が一番最初に過熱保護動作に入ることになり、その後、電力変換部 3 1 及び電力返還部 3 3 の他方、電力変換部 3 2 の順で過熱保護動作に入ることになる。電力変換部 3 1 と電力変換部 3 3 は物理的に十分離間しているので、これらが相互に与える熱の影響は極めて少なく、このため、これらの温度センサ 3 1 b , 3 3 b の過熱保護温度に差を付ける必要性は少ない。

【 0 0 3 8 】

このような電力変換装置 3 0 への過熱保護温度設定方法も、図 2 を用いて説明した方法と同様であり、例えば、冷媒 1 9 a の温度が 6 9 . 5℃に達した際に得られる温度センサ 3 1 b , 3 3 b の出力値をそれぞれ電力変換部 3 1 , 3 3 の過熱保護温度として設定し、冷媒 1 9 a の温度が 7 0 . 0℃に達した際に得られる温度センサ 3 2 b の出力値を電力変換部 3 2 の過熱保護温度として設定すればよい。

【 0 0 3 9 】

本発明による電力変換装置は、特に自動車用の電力変換装置として利用することが好適である。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、本発明による電力変換装置を備えた自動車の主要部分を概略的に示すブロック図である。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、本発明による電力変換装置を自動車用に用いた場合、電力変換装置 1 0 (2 0 , 3 0) は、高圧バッテリー 4 1 と電気機器 4 2 及び低圧バッテリー 4 6 との間に設けられ、高圧バッテリー 4 1 より供給される約 1 2 0 ～ 4 0 0 V の高電圧を約 1 2 V に降圧してこれを電気機器 4 2 に供給するとともに、低圧バッテリー 4 6 を充電する役割を果たす。つまりこの場合、電力変換装置 1 0 (2 0 , 3 0) は DC / DC コンバータである。電気機器 4 2 としては、自動車に備えられるエアコンやオーディオ等が挙げられ

10

20

30

40

50

る。高圧バッテリー４１への充電は、発電装置４３より供給される電力によって行われる。高圧バッテリー４１の出力はモータ４４へも供給され、モータ４４は、高圧バッテリー４１より供給される高電圧（約１２０～４００Ｖ）に基づいて駆動系４５を駆動する。尚、燃料電池車においては燃料電池本体が発電装置４３となり、ハイブリッド車においてはモータ４４が発電装置４３を兼ねることになる。

【００４２】

この場合、電気機器４２及び低圧バッテリー４６が１系統であれば、図６及び図７に示すように、電力変換装置１０（２０，３０）に含まれる電力変換部を全て並列に接続すればよい。尚、図６は、電力変換装置１０（図１参照）を構成する電力変換部１１，１２を並列接続した状態を示し、図７は、電力変換装置２０（図３参照）を構成する電力変換部 10
２１～２３を並列接続した状態を示している。

【００４３】

一方、電気機器４２及び低圧バッテリー４６が複数系統あれば、図８～図１０に示すように、電力変換装置１０（２０，３０）に含まれる電力変換部の一部又は全部を個別に接続すればよい。尚、図８は、電力変換装置１０（図１参照）を構成する電力変換部１１，１２をそれぞれ別系統の電気機器４２及び低圧バッテリー４６に接続した状態を示し、図 20
９は、電力変換装置２０（図３参照）を構成する電力変換部２１，２２と電力変換部２３とをそれぞれ別系統の電気機器４２及び低圧バッテリー４６に接続した状態を示し、図１０は、電力変換装置２０（図３参照）を構成する電力変換部２１～２３をそれぞれ別系統の電気機器４２及び低圧バッテリー４６に接続した状態を示している。

【００４４】

これらいずれの場合であっても本発明は有効であり、正常な過熱保護動作を行うことが可能となる。

【００４５】

本発明は、以上説明した実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【００４６】

例えば、上記実施形態では、電力変換装置が２つ又は３つの電力変換部によって構成されている場合を例に説明したが、本発明による電力変換装置に含まれる電力変換部の数は 30
、２つ以上であれば特に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明の好ましい実施形態による電力変換装置１０の構成を示す模式図である。

【図２】電力変換装置１０への過熱保護温度設定方法を説明するためのフローチャートである。

【図３】本発明の好ましい他の実施形態による電力変換装置２０の構成を示す模式図である。

【図４】本発明の好ましいさらに他の実施形態による電力変換装置３０の構成を示す模式図である。 40

【図５】本発明による電力変換装置を備えた自動車の主要部分を概略的に示すブロック図である。

【図６】電力変換装置１０を構成する電力変換部１１，１２を並列接続した状態を示すブロック図である。

【図７】電力変換装置２０を構成する電力変換部２１～２３を並列接続した状態を示すブロック図である。

【図８】電力変換装置１０を構成する電力変換部１１，１２をそれぞれ別系統の電気機器４２及び低圧バッテリー４６に接続した状態を示すブロック図である。

【図９】電力変換装置２０を構成する電力変換部２１，２２と電力変換部２３とをそれぞれ別系統の電気機器４２及び低圧バッテリー４６に接続した状態を示すブロック図である 50

。

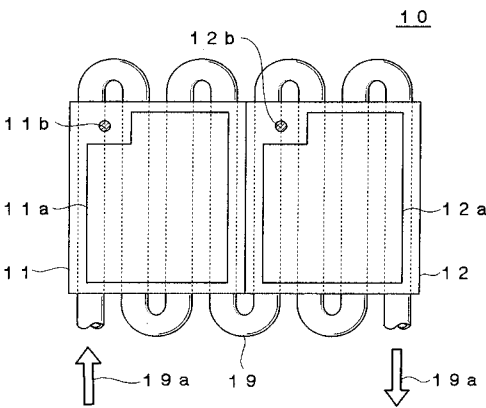
【図10】電力変換装置20を構成する電力変換部21～23をそれぞれ別系統の電気機器42及び低圧バッテリー46に接続した状態を示すブロック図である。

【符号の説明】

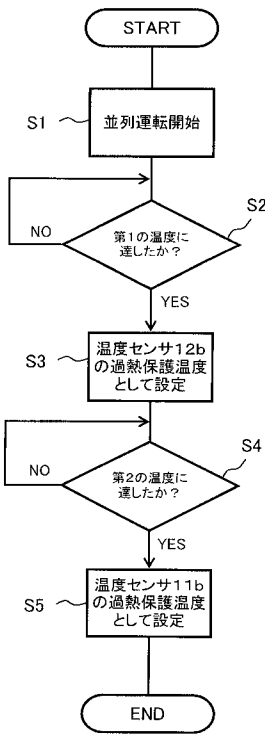
【0048】

- 10, 20, 30 電力変換装置
- 11, 12, 21～23, 31～33 電力変換部
- 11a, 12a, 21a～23a, 31a～33a 主回路部
- 11b, 12b, 21b～23b, 31b～33b 温度センサ
- 19 冷却機構
- 19a 冷媒
- 41 高圧バッテリー
- 42 電気機器
- 43 発電装置
- 44 モータ
- 45 駆動系
- 46 低圧バッテリー

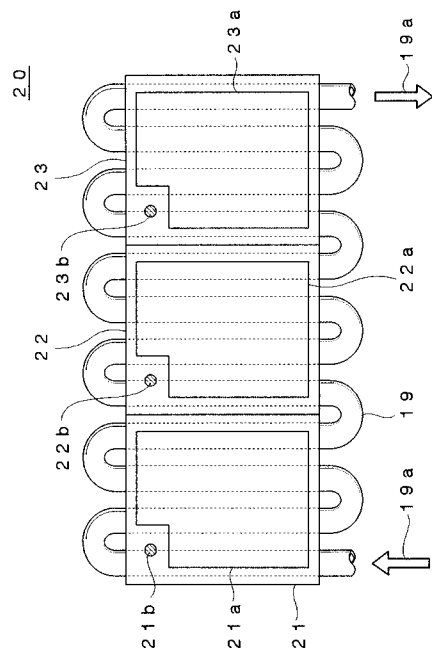
【図1】



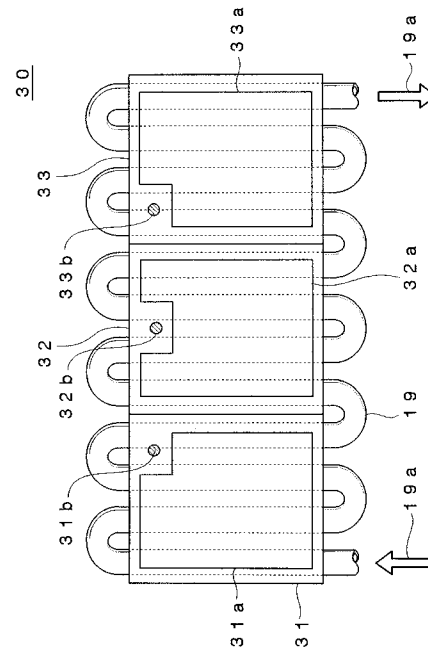
【図2】



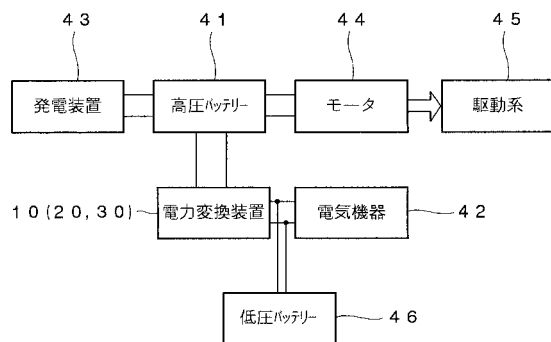
【図 3】



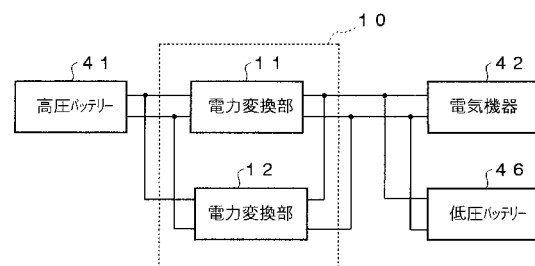
【図 4】



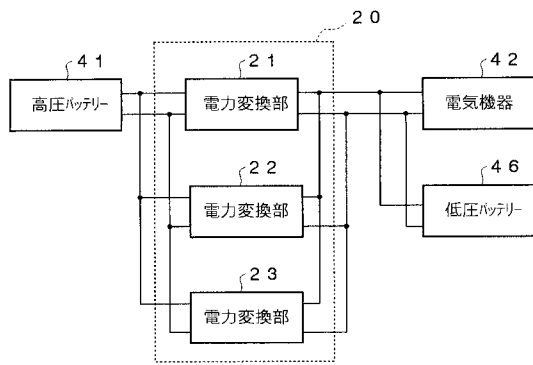
【図 5】



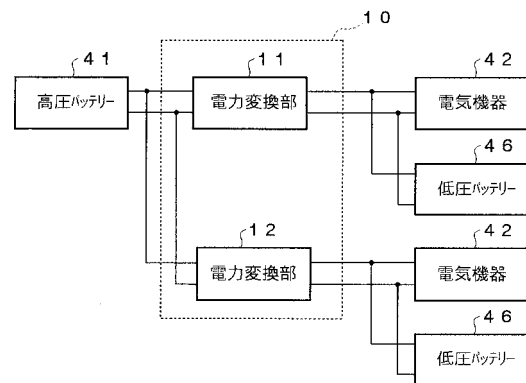
【図 6】



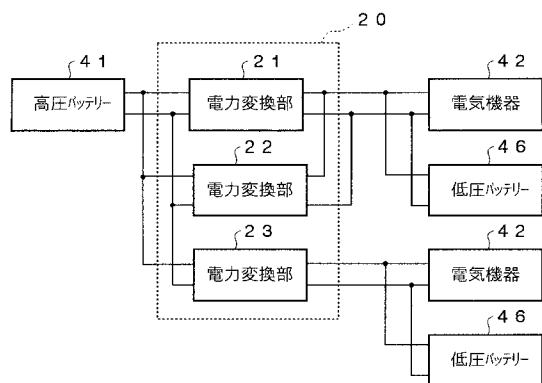
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

