

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5160882号  
(P5160882)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.

F I

**B60L 1/00 (2006.01)**

B60L 1/00 L

**B60L 3/00 (2006.01)**

B60L 3/00 S

**H02P 25/04 (2006.01)**

H02P 7/63 301Z

**H02P 27/06 (2006.01)**

H02P 7/63 301S

**H02J 7/00 (2006.01)**

H02J 7/00 P

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-336361 (P2007-336361)  
 (22) 出願日 平成19年12月27日(2007.12.27)  
 (65) 公開番号 特開2009-159755 (P2009-159755A)  
 (43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)  
 審査請求日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(73) 特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100142066  
 弁理士 鹿島 直樹  
 (74) 代理人 100126468  
 弁理士 田久保 泰夫  
 (74) 代理人 100149261  
 弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ駆動回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1極(12p)及び第2極(12n)を備えるバッテリー(12)からモータ(14)及び前記モータ(14)を駆動する電圧より低電圧の補機(16)に対して電力を供給するモータ駆動回路(10)であって、

前記バッテリー(12)から供給される電圧を降圧して前記補機(16)に供給するDC・DCコンバータ(18)と、

前記バッテリー(12)から供給される電力を制御して前記モータ(14)を駆動するとともに、前記モータ(14)の回転で発生する電力を前記バッテリー(12)に回生するドライバ(20)と、

前記バッテリー(12)の前記第1極(12p)と前記ドライバ(20)の第1極ライン(20p)とを接続する第1電源ライン(P2)に設けられた機械的接点を備えるコンタクタ(22)と、

前記DC・DCコンバータ(18)の第2極ライン(18n)と前記ドライバ(20)の第2極ライン(20n)とを接続する接続ライン(N2)と、

前記接続ライン(N2)と前記バッテリー(12)の前記第2極(12n)とを接続する第2電源ライン(N1)に設けられた半導体素子であるスイッチング手段(24)と、

前記スイッチング手段(24)に対して並列で、前記バッテリー(12)の放電方向の電流を許容する向きに設けられたダイオード(76)と、

前記バッテリー(12)及び前記ドライバ(20)の過電圧を検出する過電圧検出手段(

10

20

25、61)と、

を有し、

前記半導体素子は、前記ドライバ(20)の基板上に実装され、且つ、前記モータ(14)に電流を供給するインバータ回路(58)の半導体素子と共通の放熱手段に取り付けられており、

前記コンタクタ(22)をオンオフするときには、先に前記スイッチング手段(24)をオフにし、

前記スイッチング手段(24)は、過電圧が検出されると前記過電圧検出手段(25、61)によってスイッチング制御される

ことを特徴とするモータ駆動回路(10)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動車両等に適用されるモータ駆動回路に関し、特に、バッテリーからモータ及びモータを駆動する電圧より低電圧の補機に対して電力を供給するモータ駆動回路に関する。

【背景技術】

【0002】

近時、モータを駆動源とした電動車両やハイブリッド車両の開発がなされており、一部が実用化されている。このような車両でモータを駆動するためには、高電圧が用いられ、通常の12Vバッテリーの他に高電圧用のバッテリーが搭載され、電力の融通を図るために異なる電圧系統間にDC・DCコンバータが適用されている。

20

【0003】

このような車両では、ブレーキ時又は減速時等に、モータを発電機として利用し、回生電流をバッテリーに充電させることによりエネルギー効率を向上させている。

【0004】

一方、このような回生を行うとバッテリーが過充電となる場合もあることから、電圧を監視して過充電となる前に回生を停止させる。また、ドライバ又はその周辺の回路の状態によってはドライバへの電力供給を停止させることがある。このような目的のためにバッテリーとドライバの間には開閉可能なコンタクタが設けられている(例えば、特許文献1参照)。

30

【0005】

他方、バッテリーからドライバに電力を供給している状態でコンタクタを切り離して電力供給を停止させようとする、コンタクタにアークが発生することがあるので、該コンタクタに対して並列に半導体素子を設けておき、該半導体素子に電流を流しておきながらコンタクタを制御し、アークを防止することが提案されている(例えば、特許文献2及び特許文献3参照)。

【0006】

【特許文献1】実開昭62-11301号公報

【特許文献2】実公平3-803号公報

40

【特許文献3】実開昭59-28201号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記の特許文献2及び特許文献3のように、コンタクタに対して半導体素子を設けるとコンタクタにおけるアークの発生は防止できるが、半導体素子を保護するためにフライホイールダイオードを設けておくことが望ましい。

【0008】

しかしながら、半導体素子に対して並列にフライホイールダイオードを設けると、コンタクタを切り離しても該フライホイールダイオードにより一方向へは電流が流れることにな

50

ってしまう。

【0009】

また、バッテリーに対してドライバを切り離れた後にも、それ以外の補機に対しては電力供給を継続できることが望ましい。補機に対しては専用の12Vバッテリーを設けておけばよいのだが、モータ用の高電圧のバッテリーと12Vバッテリーを併存させることはレイアウトスペース、配線の複雑さ、重量増及びコスト上昇の観点から望ましくない。特に、自動二輪車のようにレイアウトスペースが限られている車両の場合には、バッテリーを2台搭載することは好ましくない。

【0010】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、モータ用ドライバをバッテリーから確実に切り離すことができ、切り離しをする作用部においてアークの発生を抑制することができ、しかもドライバを切り離れた後にもモータ用のバッテリーから補機に対して電力供給を継続することのできるモータ駆動回路を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係るモータ駆動回路は以下の特徴を有する。

【0012】

第1の特徴； 第1極(12p)及び第2極(12n)を備えるバッテリー(12)からモータ(14)及び前記モータ(14)を駆動する電圧より低電圧の補機(16)に対して電力を供給するモータ駆動回路(10)であって、前記バッテリー(12)から供給される電圧を降圧して前記補機(16)に供給するDC・DCコンバータ(18)と、前記バッテリー(12)から供給される電力を制御して前記モータ(14)を駆動するとともに、前記モータ(14)の回転で発生する電力を前記バッテリー(12)に回生するドライバ(20)と、前記バッテリー(12)の前記第1極(12p)と前記ドライバ(20)の第1極ライン(20p)とを接続する第1電源ライン(P2)に設けられた機械的接点を備えるコンタクタ(22)と、前記DC・DCコンバータ(18)の第2極ライン(18n)と前記ドライバ(20)の第2極ライン(20n)とを接続する接続ライン(N2)と、前記接続ライン(N2)と前記バッテリー(12)の前記第2極(12n)とを接続する第2電源ライン(N1)に設けられた半導体素子であるスイッチング手段(24)と、前記スイッチング手段(24)に対して並列で、前記バッテリー(12)の放電方向の電流を許容する向きに設けられたダイオード(76)と、前記バッテリー(12)及び前記ドライバ(20)の過電圧を検出する過電圧検出手段(25、61)と、を有し、前記半導体素子は、前記ドライバ(20)の基板上に実装され、且つ、前記モータ(14)に電流を供給するインバータ回路(58)の半導体素子と共通の放熱手段に取り付けられており、前記コンタクタ(22)をオンオフするときには、先に前記スイッチング手段(24)をオフにし、前記スイッチング手段(24)は、過電圧が検出されると前記過電圧検出手段(25、61)によってスイッチング制御されることを特徴とする。

【0013】

このように、接続ラインとバッテリーの第2極とを接続する電源ラインにスイッチング素子を設けることにより、モータ用ドライバをバッテリーから確実に切り離すことができ、切り離しをするコンタクタにおいてアークの発生を抑制することができ、バッテリー及びドライバに対する過電圧の発生を防止できる。また、半導体素子は、制御性、耐久性、実装容易性に優れており、モータ駆動回路におけるスイッチング手段に好適である。更に、半導体素子用の専用の基板を設ける必要がない上、半導体素子専用の放熱板を設ける必要がない。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係るモータ駆動回路によれば、接続ラインとバッテリーの第2極とを接続する電源ラインにスイッチング素子を設けることにより、モータ用ドライバをバッテリーから確実に切り離すことができ、切り離しをするコンタクタにおいてアークの発生を抑制すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 1 9 】

また、スイッチング素子には並列にダイオードが設けられており、スイッチング素子によりドライバを切り離れた後にもバッテリーから補機に対して電力供給を継続することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明に係るモータ駆動回路について実施の形態を挙げ、添付の図 1 ~ 図 5 を参照しながら説明する。本実施の形態に係るモータ駆動回路 1 0 は、例えば電動の自動二輪車に適用される。

10

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、本実施の形態に係るモータ駆動回路 1 0 は、バッテリー 1 2 から供給される電力によりモータ 1 4 を駆動する回路であり、該モータ 1 4 を駆動する電圧より低電圧の補機 1 6 についても、バッテリー 1 2 から電力を供給する。バッテリー 1 2 は、例えばリチウム・イオン型の二次電池である。なお、図 1 では電力線を太線、信号線を細線で区別して示している。

【 0 0 2 2 】

モータ 1 4 は車両駆動用であり、図示しないタイヤを駆動する。車両のブレーキ時又は減速時には、モータ 1 4 は発電機として回生作用を奏し、バッテリー 1 2 に対して充電をすることができる。このように、モータ 1 4 は発電機としての機能も有しているが、便宜上モータと呼ぶ。バッテリー 1 2 は、例えば電圧が 3 6 V 仕様であり、モータ 1 4 は 3 6 V 駆動の仕様である。バッテリー 1 2 は、余裕をもって 3 7 V 程度の充放電が可能である。モータ 1 4 は余裕をもって 3 7 V 程度での駆動が可能である。

20

【 0 0 2 3 】

モータ駆動回路 1 0 は、バッテリー 1 2、モータ 1 4、補機 1 6、DC・DCコンバータ 1 8、パワードライブユニット（ドライバ）2 0、コンタクタ 2 2、スイッチング素子（スイッチング手段）2 4 及び過電圧検出回路 2 5 とを有する。コンタクタ 2 2 は、電磁力により動作する機械的接点によりオン・オフ制御をする。コンタクタ 2 2 によれば、パワードライブユニット 2 0 とバッテリー 1 2 とを切り離すことができ、暗電流によるバッテリー 1 2 の容量低下を防止するとともに、メンテナンス性の向上を図ることができる。

30

【 0 0 2 4 】

補機 1 6 は、例えば 1 2 V 仕様であり、メータ 2 6、ECU 2 8 及び一般電装品 3 0 を含む。一般電装品 3 0 に対してはスイッチ 3 2 を介して電力線を接続している。メータ 2 6 は、スピードメータ、モータ 1 4 の回転数メータ、オドメータ等を含む。一般電装品 3 0 は、ライト、エアコンディショナ、オーディオ機器等を含む。スイッチ 3 2 は、低耐圧で小型の廉価品であり、リレー 3 4 を介して DC・DCコンバータ 1 8 のオン・オフを行うことができる。

【 0 0 2 5 】

補機 1 6 に対しては、バッテリー 1 2 から DC・DCコンバータ 1 8 を介して電圧を 1 2 V（又は余裕を持って 1 3 V 程度）に降圧して電力を供給している。このモータ駆動回路 1 0 では、補機 1 6 の専用の低電圧バッテリーは設けられておらず、高電圧のバッテリー 1 2 が兼用している。これにより、レイアウトスペースの有効利用、配線の容易さ、軽量化及びコスト低減を図ることができる。

40

【 0 0 2 6 】

補機 1 6 の各グランド線は、DC・DCコンバータ 1 8 に接続され、該 DC・DCコンバータ 1 8 内でグランドライン 1 8 n と接続している。

【 0 0 2 7 】

DC・DCコンバータ 1 8 は、スイッチ 3 2 によって開閉してオン・オフ制御するリレー 3 4 と、該リレー 3 4 から供給される電圧を 1 2 V に降圧して補機 1 6 に供給する降圧コンバータ 3 6 と、1 2 V 電圧を 3 6 V（又は 3 7 V 程度）に昇圧してパワードライブユ

50

ニット 20 に供給する昇圧コンバータ 38 と、降圧コンバータ 36 の入力電圧を検出する電圧検出回路 40 とを有する。昇圧コンバータ 38 は、例えば図示しないキックスタータに対応しており、該キックスタータによって発生する電圧を昇圧して ECU 28 等が安定して動作できる電圧を得ることができる。キックスタータによれば、例えばバッテリー 12 の電圧が低い場合にも車両の始動が可能になる。

【0028】

電圧検出回路 40 は、スイッチ 32 がオフの状態でクランク軸が回されたときに、モータ 14 が非制御状態で発電した電力を検出し、DC・DC コンバータ 18 から出力をして ECU 28 及びパワードライブユニット 20 を起動し、モータ 14 の発電制御を行うために設けられている。

10

【0029】

リレー 34 と降圧コンバータ 36 との間には順方向のダイオード 42 が設けられ、電圧検出回路 40 と降圧コンバータ 36 の入力ラインとの間にはダイオード 44 が設けられている。

【0030】

バッテリー 12 はプラス端子（第 1 極）12 p と、マイナス端子（第 2 極）12 n とを有する。プラス端子 12 p は、DC・DC コンバータ 18 のプラスライン 18 p に対してプラス電力線 P1 で接続されるとともに、パワードライブユニット 20 のプラスライン 20 p に対してプラス電力線（第 1 電源ライン）P2 によりコンタクタ 22 を介して接続されている。プラス電力線 P1 及び P2 は、それぞれ独立的にプラス端子 12 p に接続されていてもよいし、プラス端子 12 p に対する接続線を共通として途中で分岐していてもよい。

20

【0031】

バッテリー 12 のマイナス端子 12 n とパワードライブユニット 20 はマイナス電力線（第 2 電源ライン）N1 で接続されている。マイナス電力線 N1 は、パワードライブユニット 20 内で、スイッチング素子 24 を介してグラウンドライン（第 2 極ライン）20 n と接続されている。

【0032】

パワードライブユニット 20 のグラウンドライン 20 n と DC・DC コンバータ 18 のグラウンドライン（第 2 極ライン）18 n は、接続ライン N2 で接続されている。

30

【0033】

パワードライブユニット 20 は、制御回路 50 と、降圧コンバータ 52 と、昇圧コンバータ 54 と、ブリッドドライブ回路 56 と、インバータ回路 58 とを有する。

【0034】

降圧コンバータ 52 は、補機 16 に供給される 12 V 系統の電力線を入力とし、12 V の電圧（又は 13 V 程度の電圧）を 5 V に降圧して制御回路 50 に供給する。制御回路 50 は ECU 28 と通信線 59 により接続されており、双方向の通信（例えば、CAN 通信）を行う。制御回路 50 は供給される 5 V 電圧を電力として動作し、ECU 28 から得られる情報に基づき、コンタクタ 22 開閉制御及びブリッドドライブ回路 56 の制御をする。制御回路 50 と過電圧検出回路 25 は信号線により接続され、情報交換が可能である。

40

【0035】

昇圧コンバータ 54 は、補機 16 に供給される 12 V 系統の電力線を入力とし、12 V の電圧（又は 13 V 程度の電圧）を 15 V に昇圧してブリッドドライブ回路 56 に供給する。ブリッドドライブ回路 56 は、供給される 15 V 電圧を電力として動作し、インバータ回路 58 の制御をする。

【0036】

インバータ回路 58 は、プラスライン 20 p とグラウンドライン 20 n との間に直列接続された 3 組のスイッチング素子対 60 a、60 b 及び 60 c を有する。各スイッチング素子対 60 a ~ 60 c は、上アーム 62 と下アーム 64 との直列接続構成であり、それぞれの接続ラインが三相出力となってモータ 14 に接続されている。上アーム 62 及び下アーム

50

ム 6 4 は、それぞれ半導体素子であり、ゲートが個別にブリドライ回路 5 6 に接続されている。ブリドライ回路 5 6 では、これらのゲートを制御して、プラスライン 2 0 p とグラウンドライン 2 0 n との間の直流電圧を所望の周波数の三相交流に変換してモータ 1 4 に供給し、又はモータ 1 4 で発電した電力を直流に変換してバッテリー 1 2 に回生、充電をする。

【 0 0 3 7 】

インバータ回路 5 8 には、該回路内の過電圧を検出して制御回路 5 0 に検出結果を供給するドライバ過電圧検出回路 6 1 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

スイッチング素子 2 4 は、例えば MOS - FET であり、ゲート 7 0 が過電圧検出回路 2 5 に接続され、ドレイン 7 2 がマイナス電力線 N 1 に接続され、ソース 7 4 がグラウンドライン 2 0 n に接続されている。過電圧検出回路 2 5 はバッテリー 1 2 の電圧を監視し、過電圧を検出したときにはスイッチング素子 2 4 のゲートを制御し、該スイッチング素子 2 4 をオフにする。過電圧検出回路 2 5 に替え、又は併存させてバッテリー 1 2 の温度を検出してスイッチング素子 2 4 の制御をする手段を設けてもよい。

【 0 0 3 9 】

スイッチング素子 2 4 は、寄生ダイオードとしてのダイオード 7 6 が並列に設けられており、バッテリー 1 2 の放電方向（図 1 におけるマイナス電力線 N 1 で右から左へ向かう方向）の電流を許容する向きに設定されている。つまり、ダイオード 7 6 のカソード側はマイナス電力線 N 1 に接続され、アノード側はグラウンドライン 2 0 n に接続されている。スイッチング素子 2 4 に対して並列接続するダイオード 7 6 は、内蔵、外付け及びそれらの併存のいずれでもよい。

【 0 0 4 0 】

スイッチング素子 2 4 は、インバータ回路 5 8 内に設けられており、スイッチング素子 2 4 は、インバータ回路 5 8 の基板上に実装されており、スイッチング素子 2 4 専用の基板を設ける必要がない。

【 0 0 4 1 】

また、図 2 に示すように、スイッチング素子 2 4 は、各スイッチング素子対 6 0 a ~ 6 0 c とともに共通の放熱板（放熱手段）7 8 に取り付けられている。これにより、スイッチング素子 2 4 専用の放熱板を設ける必要がなく、省スペース、簡便構成となる。スイッチング素子 2 4 及びスイッチング素子対 6 0 a ~ 6 0 c の放熱手段は放熱板 7 8 に限らず、例えば冷却水が流れる冷却管路、又は放熱板と冷却管路の複合体であってもよい。スイッチング素子 2 4 及びスイッチング素子対 6 0 a ~ 6 0 c は、MOS - FET 以外にも、IGBT やトランジスタ等の半導体素子であってもよい。半導体素子は、制御性、耐久性、実装容易性に優れており、モータ駆動回路 1 0 にけるスイッチング手段に好適である。

【 0 0 4 2 】

次に、このように構成されるモータ駆動回路 1 0 の作用について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、車両の通常運転時には、コンタクタ 2 2 は制御回路 5 0 によってオンに保持され、スイッチング素子 2 4 は過電圧検出回路 2 5 によってオンに保持される。これにより、バッテリー 1 2 から 3 6 V の電圧がパワードライブユニット 2 0 に供給されて、インバータ回路 5 8 によって直流から三相交流に変換されてモータ 1 4 を駆動することができる。なお、図 3、図 4 及び図 5 では、電源線において説明上の主要な線に太線で示すとともに電流の流れる向きを併記し、電流の流れない主要な線を破線で示して

【 0 0 4 4 】

一方、補機 1 6 に対しては、バッテリー 1 2 から DC ・ DC コンバータ 1 8 で電圧を降圧して供給する。補機 1 6 の各グラウンド線は DC ・ DC コンバータ 1 8 の降圧コンバータ 3 6 及び昇圧コンバータ 3 8 内でグラウンドライン 1 8 n に接続されているが補機 1 6 の消費分は、結果としてプラス電力線 P 1 及びプラスライン 1 8 p を流れる DC ・ DC コンバータ 1 8 の消費電流としてグラウンドライン 1 8 n 及び接続ライン N 2 を介して、スイッチン

10

20

30

40

50

グ素子 2 4 及びマイナス電力線 N 1 を通りマイナス端子 1 2 n に流れ込む。

【 0 0 4 5 】

次に、図 4 に示すように、ブレーキ時又は減速時にモータ 1 4 が発電機として作用する  
ときには、3 組のスイッチング素子対 6 0 a、6 0 b 及び 6 0 c が制御回路 5 0 及びブリ  
ドドライブ回路 5 6 によって適切にオン・オフ制御され、モータ 1 4 から供給される三相の  
電力は直流に変換されてプラスライン 2 0 p、コンタクタ 2 2 及びプラス電力線 P 2 を介  
してプラス端子 1 2 p に流れ込み、バッテリー 1 2 が充電できる。このとき、マイナス端子  
1 2 n からは電流が流れ出し、マイナス電力線 N 1、スイッチング素子 2 4 及びグランド  
ライン 2 0 n を介してモータ 1 4 に流れ込んでいる。

【 0 0 4 6 】

一方、補機 1 6 の消費分は結果として DC・DC コンバータ 1 8 の消費電流として接続  
ライン N 2 を介してスイッチング素子 2 4 ~ マイナス電力線 N 1 ~ マイナス端子 1 2 n に  
流れ込む。したがって、マイナス電力線 N 1 では、補機 1 6 から流れ込む順方向電流と、  
モータ 1 4 に向かって流れ出す逆方向電流との差に応じた電流が流れることになる。

【 0 0 4 7 】

図 5 に示すように、バッテリー 1 2 には充電の限界があり、過度に充電をすると過電圧と  
なるため、過電圧検出回路 2 5 による検出をして、スイッチング素子 2 4 をオフにし、そ  
の後コンタクタ 2 2 をオフにする。コンタクタ 2 2 をオフにする以前にスイッチング素子  
2 4 をオフにすることによりコンタクタ 2 2 には電流が流れなくなっているため、該コン  
タクタ 2 2 をオフにしてもアークの発生がない。

【 0 0 4 8 】

この場合、インバータ回路 5 8 は停止することになるが、DC・DC コンバータ 1 8 及  
び補機 1 6 は有効となっている。すなわち、バッテリー 1 2 から供給される電力は、DC・  
DC コンバータ 1 8 で降圧されて各補機 1 6 へ分配され、各補機 1 6 の消費分は DC - D  
C コンバータ 1 8 の消費電流としてグランドライン 2 0 n に流れる。ここで、スイッチン  
グ素子 2 4 はオフだがダイオード 7 6 を通ってマイナス端子 1 2 n に流れ込む。

【 0 0 4 9 】

このようにして、バッテリー 1 2 が過電圧となって、スイッチング素子 2 4 をオフとして  
インバータ回路 5 8 を停止させた場合であっても、補機 1 6 は継続的に稼動することがで  
きる。このとき、パワードライブユニット 2 0 の制御回路 5 0 及びブリドドライブ回路 5 6  
についても、1 2 V 系から降圧コンバータ 5 2 及び昇圧コンバータ 5 4 を介して電力が供  
給されるため有効であることはもちろんである。

【 0 0 5 0 】

なお、モータ駆動回路 1 0 の起動時には、先ずコンタクタ 2 2 をオンにし、微小時間後  
にスイッチング素子 2 4 をオンにし、モータ駆動回路 1 0 の終了時には、先ずスイッチ  
ング素子 2 4 をオフにして、微小時間後にコンタクタ 2 2 をオフにするとよい。つまり、コ  
ンタクタ 2 2 のオン、オフ時にはスイッチング素子 2 4 をオフにしておき、コンタクタ 2  
2 に電圧が印加されていない状態とすることで、該コンタクタ 2 2 にアークが発生するこ  
とを防止できる。もちろん、コンタクタ 2 2 が大型で大電流を遮断可能であればよいのだ  
が、コスト及びスペース利用の観点からは小型であることが望ましい。したがって、上記  
の通りスイッチング素子 2 4 を併用することによってコンタクタ 2 2 を小型化することが  
できる。

【 0 0 5 1 】

スイッチング素子 2 4 及びコンタクタ 2 2 をオフにするのは、バッテリー 1 2 が過電圧に  
なった場合だけでなく、インバータ回路 5 8 内で過電圧が発生した場合においても、ドラ  
イバ過電圧検出回路 6 1 にて検出し、制御回路 5 0、過電圧検出回路 2 5 を介してスイッ  
チング素子 2 4 をオフにするとともに、コンタクタ 2 2 をオフにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

上述したように、本実施の形態に係るモータ駆動回路 1 0 によれば、接続ライン N 2 と  
バッテリー 1 2 のマイナス端子 1 2 n とを接続するマイナス電力線 N 1 にスイッチング素子

10

20

30

40

50

24 を設けることにより、インバータ回路 58 をバッテリー 12 から確実に切り離すことができ、切り離しをするコンタクタ 22 においてアークの発生を抑制することができる。

【0053】

また、スイッチング素子 24 には並列にダイオード 76 が設けられており、スイッチング素子 24 によりインバータ回路 58 を切り離した後もバッテリー 12 から補機 16 に対して電力供給を継続することができる。

【0054】

スイッチング素子 24 は、過電圧検出回路 25 及びドライバ過電圧検出回路 61 によってスイッチング制御され、バッテリー 12 及びインバータ回路 58 に対しする過電圧の発生を防止できる。

10

【0055】

このようなモータ駆動回路 10 は、ハイブリッド車両等にも適用可能であることはもちろんである。モータ駆動回路 10 をハイブリッド車両に適用する場合には、モータ 14 は、独立的な走行駆動源として作用する他に、エンジンアシスト、エンジン始動等の作用を奏する。モータ駆動回路 10 を自動二輪車のハイブリッド車に適用する場合には、モータ 14 をクランク軸の左に取り付けるとよい。ハイブリッド車両の場合には、キックスタータを併用してもよい。

【0056】

モータ駆動回路 10 をハイブリッド車両に適用した場合におけるシステム始動時の制御手順について図 6 を参照しながら説明する。

20

【0057】

ステップ S1 において、スイッチ 32 をオンすることによりシステムが起動する。

【0058】

ステップ S2 において、バッテリー 12 の状態を確認し、該バッテリー 12 が過放電となっていないか確認する。過放電である場合にはステップ S15 へ移り、そうでない場合にはステップ S3 へ移る。

【0059】

ステップ S3 において、DC・DCコンバータ 18 内のリレー 34 をオンにする。

【0060】

ステップ S4 において、降圧コンバータ 36 が出力を開始する。

30

【0061】

ステップ S5 において、ECU 28、パワードライブユニット 20 等が起動する。

【0062】

ステップ S6 において、所定のシステムチェックを行う。

【0063】

ステップ S7 において、システムチェックの結果によりフェイルが検出されたときにはステップ S8 において所定のワーニング表示を行い、起動処理を中断し、フェイルがないときにはステップ S9 へ移る。ワーニング表示は、例えばメータ 26 に表示する。

【0064】

ステップ S9 において、コンタクタ 22 及びスイッチング素子 24 をオンにする。

40

【0065】

ステップ S10 において、所定のスタータスイッチを確認し、該スタータスイッチがオンになればステップ S12 へ移り、オフであるときにはステップ S11 へ移る。

【0066】

ステップ S11 において、キックスタータによる始動が行われたか確認する。キックスタータによる始動が行われた場合にはステップ S13 へ移り、それ以外の場合にはステップ S10 へ戻る。

【0067】

ステップ S12 において、モータ 14 の駆動を開始する。

【0068】

50



ステップ S 1 3 において、エンジンの点火制御を開始する。

【 0 0 6 9 】

この後、ステップ S 1 4 において所定の走行制御に移行する。

【 0 0 7 0 】

一方、ステップ S 1 5 においては、キックスタータによる始動が行われたか確認する。キックスタータによる始動が行われた場合にはステップ S 1 6 へ移り、それ以外の場合には待機する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 6 において、昇圧コンバータ 3 8 が出力を開始する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 7 において、E C U 2 8、パワードライブユニット 2 0 等が起動する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 8 において、所定のシステムチェックを行う。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 9 において、システムチェックの結果によりフェイルが検出されたときにはステップ S 2 0 において所定のワーニング表示を行い、起動処理を中断し、フェイルがないときにはステップ S 2 1 へ移る。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 2 1 において、エンジンの点火制御を開始する。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 2 において、コンタクタ 2 2 及びスイッチング素子 2 4 をオンにする。この後、ステップ S 1 4 へ移る。

【 0 0 7 7 】

本発明に係るモータ駆動回路は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】本実施の形態に係るモータ駆動回路の回路図である。

【図 2】インバータ回路の概略斜視図である。

【図 3】モータ駆動回路で、通常運転時の電流の流れを示す回路図である。

【図 4】モータ駆動回路で、回生時の電流の流れを示す回路図である。

【図 5】モータ駆動回路で、インバータ回路切り離し時の電流の流れを示す回路図である。

【図 6】モータ駆動回路をハイブリッド車両に適用した場合におけるシステム始動時の制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 0 ... モータ駆動回路	1 2 ... バッテリ
1 2 n ... マイナス端子 (第 2 極)	1 2 p ... プラス端子 (第 1 極)
1 4 ... モータ	1 6 ... 補機
1 8 ... コンバータ	1 8 n、2 0 n ... グランドライン
1 8 p、2 0 p ... プラスライン	2 0 ... パワードライブユニット
2 2 ... コンタクタ	2 4 ... スwitching素子
2 5 ... 過電圧検出回路	2 6 ... メータ
2 8 ... E C U	3 0 ... 一般電装品
3 6、5 2 ... 降圧コンバータ	3 8、5 4 ... 昇圧コンバータ
5 0 ... 制御回路	5 6 ... プリドライブ回路
5 8 ... インバータ回路	6 1 ... ドライバ過電圧検出回路
7 6 ... ダイオード	7 8 ... 放熱板
P 1、P 2 ... プラス電力線 (第 1 電源ライン)	

10

20

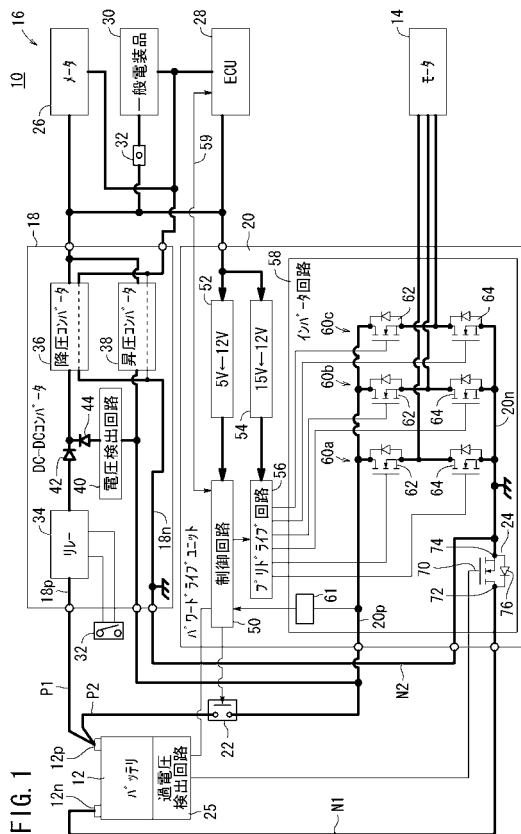
30

40

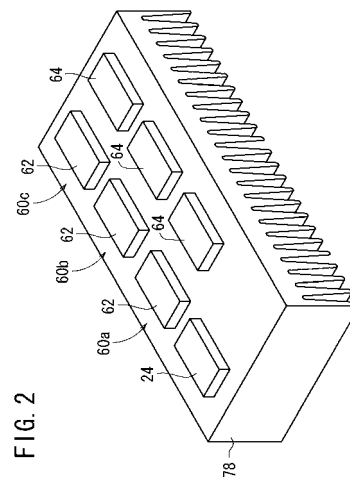
50

N 1 ... マイナス電力線 N 1 ( 第 2 電源ライン )  
N 2 ... 接続ライン

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

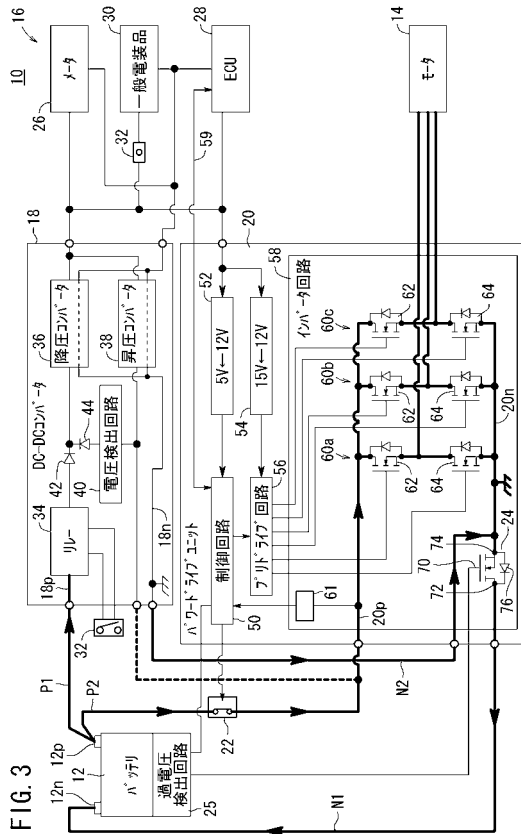


FIG. 3

【図 4】

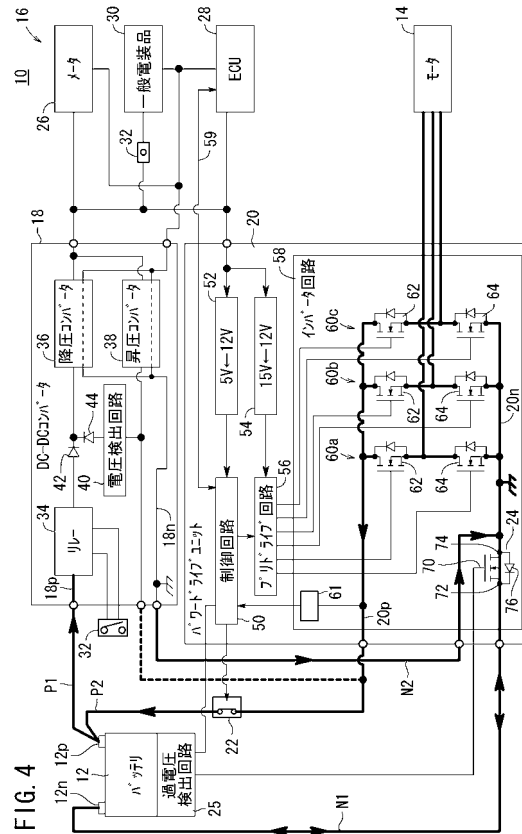


FIG. 4

【図 5】

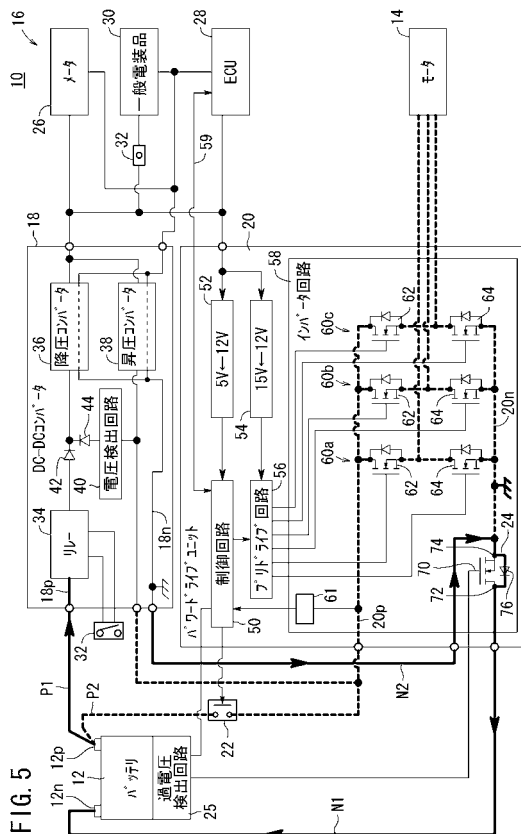
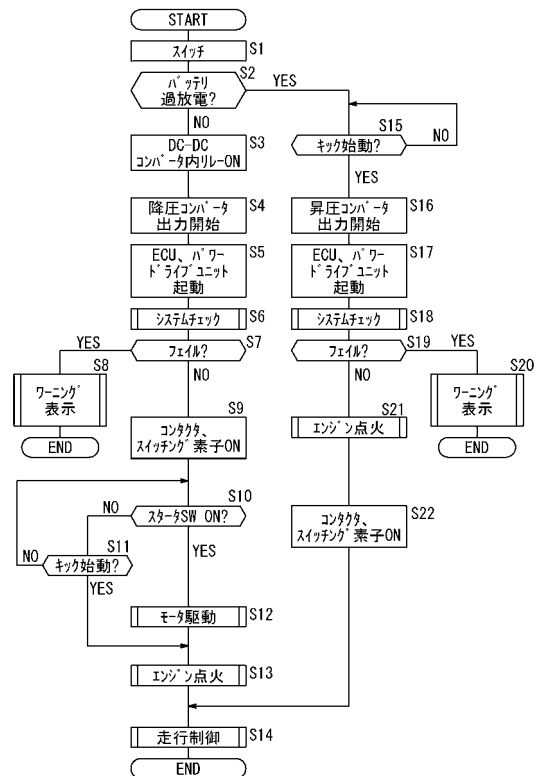


FIG. 5

【図 6】

FIG. 6



---

フロントページの続き

(72)発明者 米花 淳

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 小ノ澤 聖二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 菊地 牧子

(56)参考文献 特開2007-028803(JP,A)

特開2006-015887(JP,A)

特開平11-134992(JP,A)

特開平06-276608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 15/42

B60K 6/20 - 6/547

B60W 10/00 - 10/30

B60W 20/00

H02J 7/00

H02P 25/04

H02P 27/06