

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6555167号
(P6555167)

(45) 発行日 令和1年8月7日 (2019. 8. 7)

(24) 登録日 令和1年7月19日 (2019. 7. 19)

(51) Int. Cl.

F I

HO2K 11/33 (2016.01)

HO2K 7/102 (2006.01)

HO2P 3/26 (2006.01)

HO2K 11/33

HO2K 7/102

HO2P 3/26

C

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-61893 (P2016-61893)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成28年3月25日 (2016. 3. 25)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2017-175851 (P2017-175851A)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年2月2日 (2018. 2. 2)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100171099
			弁理士 松尾 茂樹
		(72) 発明者	金田 平次
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社安川電機内
		審査官	若林 治男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機及びブレーキの解除方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力の供給に応じて動力を生じるモータと、
前記モータに一体化され、電力の供給に応じて前記モータに対する制動力を生じるブレーキと、
前記モータ及び前記ブレーキに一体化されたドライバと、を備え、
前記ドライバは、
電源の正極に接続され前記ブレーキに電力を導く第一ラインと、
前記電源の負極に接続され前記ブレーキに電力を導く第二ラインと、
前記第一ライン又は前記第二ラインと前記ブレーキとの間に設けられ、導通状態と遮断状態とを切り替えるスイッチと、
前記第一ライン及び前記第二ラインにより供給された前記電力により動作し、前記スイッチの前記導通状態と前記遮断状態とを切り替えるスイッチ駆動回路と、
前記スイッチに並列に接続され、前記第二ライン側から前記第一ライン側への電流を通す第一整流素子と、
前記第一ライン又は前記第二ラインと前記スイッチ駆動回路との間に設けられ、前記第一ライン側から前記第二ライン側への電流を通す第二整流素子と、を有する、電動機。

【請求項 2】

前記モータ、前記ブレーキ及び前記ドライバを収容する一体のケースを更に備える、請求項 1 記載の電動機。

【請求項 3】

前記ドライバは、

前記モータを駆動する回路を更に備え、

前記スイッチ駆動回路は、前記スイッチの前記導通状態と前記遮断状態とを前記モータを駆動する回路からの指令信号に応じて切り替える、請求項 1 又は 2 記載の電動機。

【請求項 4】

モータと、

前記モータに一体化され、電力の供給に応じて前記モータに対する制動力を生じるブレーキと、

前記モータ及び前記ブレーキに一体化されたドライバと、を備え、

前記ドライバが、

電源の正極に接続され前記ブレーキに電力を導く第一ラインと、

前記電源の負極に接続され前記ブレーキに電力を導く第二ラインと、

前記第一ライン又は前記第二ラインと前記ブレーキとの間に設けられ、導通状態と遮断状態とを切り替えるスイッチと、を有する電動機を用い、

前記スイッチの前記遮断状態において、前記第一ラインを電源の負極に接続し、前記第二ラインを電源の正極に接続することで、前記ブレーキに前記電力を供給することを含むブレーキの解除方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電動機及びブレーキの解除方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、モータと、ブレーキと、駆動制御装置とが一体化されたブレーキ付きモータが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 336878 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

モータ及びブレーキとドライバ（例えば上記駆動制御装置）とが一体化されていない構成の場合、ブレーキとドライバとの接続部分に直接電力を供給することができるので、必要に応じてブレーキを容易に解除できる。モータ及びブレーキとドライバとが一体化された構成においても、ブレーキを容易に解除できることが求められる場合がある。

【0005】

本開示は、モータ、ブレーキ及びドライバが一体化された構成において、構造の複雑化を抑制しつつ、ブレーキを容易に解除できる電動機及びブレーキの解除方法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】

【0006】

本開示に係る電動機は、電力の供給に応じて動力を生じるモータと、モータに一体化され、電力の供給に応じてモータに対する制動力を生じるブレーキと、モータ及びブレーキに一体化されたドライバと、を備え、ドライバは、ブレーキに電力を導くパワーラインと、ブレーキがパワーラインに接続された状態と、ブレーキがパワーラインに接続されていない状態とを切り替える第一回路と、第一回路によりブレーキがパワーラインに接続されていない状態においても、パワーラインの少なくとも一部を経てブレーキに電力を供給可能な通電経路と、を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本開示に係るブレーキの解除方法は、モータと、モータに一体化され、電力の供給に応じてモータに対する制動力を生じるブレーキと、モータ及びブレーキに一体化されたドライバと、を備え、ドライバが、電力をブレーキに導くパワーラインと、ブレーキがパワーラインに接続された状態と、ブレーキがパワーラインに接続されていない状態とを切り替える第一回路と、を有する電動機を用い、第一回路によりブレーキがパワーラインに接続されていない状態において、パワーラインの少なくとも一部を経てブレーキに電力を供給することを含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、モータ、ブレーキ及びドライバが一体化された構成において、構造の複雑化を抑制しつつ、ブレーキを容易に解除できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 電動機の概略構成を示す模式図である。

【 図 2 】 電動機の回路構成を示す模式図である。

【 図 3 】 第一回路の一例を示す模式図である。

【 図 4 】 第一回路の他の例を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 1 1 】

本実施形態に係る電動機は、モータと、ブレーキと、ドライバとを備える。モータは、電力の供給に応じて動力を生じる。ブレーキは、モータに一体化され、電力の供給に応じてモータに対する制動力を生じる。ドライバは、モータ及びブレーキに一体化されており、パワーラインと、第一回路と、通電経路とを有する。パワーラインは、ブレーキに電力を導く。第一回路は、ブレーキがパワーラインに接続された状態と、ブレーキがパワーラインに接続されていない状態とを切り替える。通電経路は、第一回路によりブレーキがパワーラインに接続されていない状態においても、パワーラインの少なくとも一部を経てブレーキに電力を供給可能とする経路である。

【 0 0 1 2 】

電動機は、出力軸を回転させる回転型の電動機でもよいし、移動体を移動させるリニア型の電動機でもよい。以下、電動機が回転型である場合について、具体的な構成例を示す。

【 0 0 1 3 】

〔 電動機の機械的な構成 〕

図 1 に示すように、電動機 1 は、出力軸 2 と、モータ 3 と、ブレーキ 4 と、ドライバ 10 とを有する。出力軸 2 は、その中心軸線 A x 1 まわりに回転自在となるように保持されている。モータ 3 は、電力の供給に応じて出力軸 2 に回転トルクを生じる。モータ 3 は、同期型モータであってもよいし、誘導型モータであってもよい。

【 0 0 1 4 】

ブレーキ 4 は、電力の供給に応じてモータ 3 に対する制動力を生じる。「モータ 3 に対する制動力」とは、モータ 3 が生じる動力に抗する力を意味する。例えばブレーキ 4 は、モータ 3 が生じる回転トルクとは逆向きの制動トルクを出力軸 2 に生じる。具体的に、ブレーキ 4 は、ブレーキパッド等の制動要素 B P 1 を内蔵し、制動要素 B P 1 の摩擦抵抗によって制動トルクを生じる。

【 0 0 1 5 】

ブレーキ 4 は、制動要素 B P 1 が直接的又は間接的に出力軸 2 に接触した状態（以下、「制動状態」という。）と、制動要素 B P 1 が出力軸 2 から離れた状態（以下、「解除状

10

20

30

40

50

態」という。)とを電力の供給に応じて切り替える。ブレーキ 4 は、電力の供給に応じて制動状態を解除状態に切り替えるように構成されていてもよいし、電力の供給に応じて解除状態を制動状態に切り替えるように構成されていてもよい。例えばブレーキ 4 は、電力の供給に応じて制動要素 B P 1 を出力軸 2 から離すためのブレーキコイル B C 1 を有してもよい。この場合、ブレーキコイル B C 1 への電力の供給に応じて制動状態が解除状態に切り替わる。

【 0 0 1 6 】

ドライバ 1 0 は、モータ 3 及びブレーキ 4 を制御する。

【 0 0 1 7 】

ここで、ブレーキ 4 はモータ 3 に一体化され、ドライバ 1 0 はモータ 3 及びブレーキ 4 に一体化されている。換言すると、モータ 3 と、ブレーキ 4 と、ドライバ 1 0 とが一体化されている。

【 0 0 1 8 】

なお、「一体化」とは、一つの物体として取り扱うことが可能となるように相互に固定されていることを意味する。一体化の一例として、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 1 0 は板材などの一つの剛体に固定されていてもよい。また、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 1 0 は一体のケース内に收容されていてもよい。

【 0 0 1 9 】

例えば、電動機 1 は、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 1 0 を收容する一体のケース 5 を有する。出力軸 2 は、ケース 5 内において中心軸線 A x 1 まわりに回転自在となるように保持されており、その一端部はケース 5 外に突出している。モータ 3 は、ケース 5 内において、出力軸 2 に回転トルクを生じる。ブレーキ 4 は、ケース 5 内において、出力軸 2 に制動トルクを生じる。ドライバ 1 0 は、ケース 5 内において、モータ 3 及びブレーキ 4 を收容する空間に隣接する空間内に收容されている。

【 0 0 2 0 】

なお、「一体のケース」は、外観上一体となっているケースを意味し、その内部が複数の空間に区画されているものも含む。また、「一体のケース」は、複数のケースが組み合わさって一体となっているものも含む。

【 0 0 2 1 】

電動機 1 は、ケース 5 に設けられたコネクタ 6 0 を更に備えてもよい。コネクタ 6 0 は、ドライバ 1 0 に対する電力の供給及び電気信号の入出力に用いられる。例えばコネクタ 6 0 は、ブレーキ 4 への電力を供給するための第一端子 6 1 A、6 1 B と、モータ 3 への電力を供給するための第二端子 6 2 A、6 2 B と、電気信号の入出力を行うための第三端子 6 3 とを有する。

【 0 0 2 2 】

〔電動機の電氣的な構成〕

図 2 及び図 3 に示すように、ドライバ 1 0 は、パワーライン 2 1 と、第一回路 3 0 と、通電経路 R 1 とを有する。

【 0 0 2 3 】

パワーライン 2 1 は、ブレーキ 4 に電力を導く。ブレーキ 4 に電力を導くとは、ブレーキ 4 の制動状態及び解除状態を切り替えるための要素(ブレーキコイル B C 1)に電力を導くことを意味する。例えばパワーライン 2 1 は、第一ライン 2 1 A と第二ライン 2 1 B とを含む。第一ライン 2 1 A は、第一回路 3 0 を動作させる際に電源(例えば直流電源 8 0)の正極に接続される。第二ライン 2 1 B は、第一回路 3 0 を動作させる際に電源(例えば直流電源 8 0)の負極に接続される。

【 0 0 2 4 】

第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B は、上述したコネクタ 6 0 の第一端子 6 1 A、6 1 B にそれぞれ接続されていてもよい。第一回路 3 0 を動作させる際に、直流電源 8 0 の正極及び負極は第一端子 6 1 A、6 1 B にそれぞれ接続される。これにより、第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B が直流電源 8 0 の正極及び負極にそれぞれ接続される。

【 0 0 2 5 】

パワーライン 2 1 は、ブレーキコイル B C 1 の一端が第一ライン 2 1 A に導通し、ブレーキコイル B C 1 の他端が第二ライン 2 1 B に導通した状態にて、ブレーキコイル B C 1 に電力を導く。

【 0 0 2 6 】

第一回路 3 0 は、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とを切り替えるように構成されている。ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続された状態とは、ブレーキ 4 の制動状態及び解除状態を切り替えるための要素（例えばブレーキコイル B C 1）の両端部が第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B に導通している状態を意味する。ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とは、ブレーキ 4 の制動状態及び解除状態を切り替えるための要素（例えばブレーキコイル B C 1）の両端部の少なくとも一方が、第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B のいずれにも導通していない状態を意味する。

10

【 0 0 2 7 】

具体的に、第一回路 3 0 は、図 3 に示すようにスイッチ 3 1 を含む。スイッチ 3 1 は、第一ライン 2 1 A 又は第二ライン 2 1 B とブレーキ 4 との間に設けられ、導通状態と遮断状態とを切り替えるように構成されている。例えばスイッチ 3 1 は、第二ライン 2 1 B とブレーキコイル B C 1 の上記他端との間に設けられており、ブレーキコイル B C 1 の上記一端はスイッチ 3 1 を介さずに第一ライン 2 1 A に接続されている。スイッチ 3 1 は、第一ライン 2 1 A とブレーキコイル B C 1 の上記一端との間に設けられていてもよく、ブレーキコイル B C 1 の上記他端はスイッチ 3 1 を介さずに第二ライン 2 1 B に接続されていてもよい。スイッチ 3 1 の具体例としては、M O S F E T 等が挙げられる。

20

【 0 0 2 8 】

第一回路 3 0 は、スイッチ駆動回路 3 2 を更に含んでもよい。スイッチ駆動回路 3 2 は、パワーライン 2 1 から供給された電力により動作し、スイッチ 3 1 の導通状態と遮断状態とを切り替える。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、ドライバ 1 0 は、第二回路 4 0 を更に備えてもよい。この場合ドライバ 1 0 は、パワーライン 2 2 を更に備えてもよい。第二回路 4 0 は、モータ 3 を駆動する。パワーライン 2 2 は、モータ 3 を駆動するための電力を第二回路 4 0 に導く。例えばパワーライン 2 2 は、第一ライン 2 2 A と第二ライン 2 2 B とを含む。第一ライン 2 2 A は、第二回路 4 0 を動作させる際に電源（例えば直流電源 7 0）の正極に接続される。第二ライン 2 2 B は、第二回路 4 0 を動作させる際に電源（例えば直流電源 7 0）の負極に接続される。

30

【 0 0 3 0 】

例えば第一ライン 2 2 A 及び第二ライン 2 2 B は、コネクタ 6 0 の第二端子 6 2 A , 6 2 B にそれぞれ接続されている。第二回路 4 0 を動作させる際に、直流電源 7 0 の正極及び負極は第二端子 6 2 A , 6 2 B にそれぞれ接続される。これにより、第一ライン 2 2 A 及び第二ライン 2 2 B が直流電源 7 0 の正極及び負極にそれぞれ接続される。直流電源 7 0 は、例えばコンバータを内蔵し、交流電源 P S 1 から供給される交流電力（例えば三相交流電力）を整流して直流電力に変換する。

40

【 0 0 3 1 】

一例として、第二回路 4 0 は、ブリッジ回路 4 1 と、ゲートドライブ回路 4 2 と、制御回路 4 3 と、制御電源回路 4 4 と、入出力回路 4 5 とを有する。

【 0 0 3 2 】

ブリッジ回路 4 1 は、複数のスイッチング素子 4 6 を有し、第一ライン 2 2 A 及び第二ライン 2 2 B に接続されている。ブリッジ回路 4 1 は、スイッチング素子 4 6 のオン・オフに応じてモータ 3 を駆動するための交流電力（例えば三相交流電力）を出力する。スイッチング素子 4 6 の具体例としては、I G B T (I n s u l a t e d G a t e B i p o l a r T r a n s i s t o r) が挙げられる。

50

【 0 0 3 3 】

ゲートドライブ回路 4 2 は、上記オン・オフを切り替えるための信号を各スイッチング素子 4 6 に出力する。

【 0 0 3 4 】

制御回路 4 3 は、指令入力に応じた交流電力を出力するように、ゲートドライブ回路 4 2 を介してブリッジ回路 4 1 を制御する。また、制御回路 4 3 は、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とを切り替えるための指令信号を第一回路 3 0 に出力するように構成されていてもよい。この場合、第一回路 3 0 は、ブレーキ 4 が前記パワーラインに接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とを第二回路 4 0 からの指令信号に応じて切り替える。例えば制御回路 4 3 は、モータ 3 に交流電力を出力するようにブリッジ回路 4 1 を制御する際に、ブレーキの解除指令を第一回路 3 0 に出力する。具体的に、制御回路 4 3 は、スイッチ 3 1 を導通状態にすることを指令する信号をスイッチ駆動回路 3 2 (図 3 参照) に出力する。

10

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、制御回路 4 3 と第一回路 3 0 との間には、これらの間を電氣的に絶縁した状態で信号の伝達を可能にするフォトブラ 3 4 が介在していてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 2 に戻り、制御電源回路 4 4 は、制御用の電圧にて、ゲートドライブ回路 4 2 及び制御回路 4 3 に電力を供給する。例えば制御電源回路 4 4 は D C / D C コンバータであり、パワーライン 2 1 に供給されている電圧を制御用の電圧に変換し、当該電圧にてゲートドライブ回路 4 2 及び制御回路 4 3 に電力を供給する。

20

【 0 0 3 7 】

入出力回路 4 5 は、電動機 1 の周辺装置 (例えば上位のモーションコントローラ) と制御回路 4 3 との間で信号の入出力を行う。例えば入出力回路 4 5 は、制御回路 4 3 と、第三端子 6 3 との間に介在しており、第三端子 6 3 に接続された周辺装置と制御回路 4 3 との間で信号の入出力を行う。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示す通電経路 R 1 は、第一回路 3 0 によりブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態においても、パワーライン 2 1 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給可能とする経路である。例えば通電経路 R 1 は、スイッチ 3 1 に並列に接続された第一整流素子 5 1 を含んでもよい。第一整流素子 5 1 は、第二ライン 2 1 B 側から第一ライン 2 1 A 側への電流を通す。一方、第一整流素子 5 1 は、第一ライン 2 1 A 側から第二ライン 2 1 B 側への電流を通さない。第一整流素子 5 1 は例えばダイオードである。なお、「電流を通さない」とは、電流を実質的に通さないことを意味し、ブレーキ 4 の作動状態に影響を及ぼさない程度に微弱な電流を通すことを含む。

30

【 0 0 3 9 】

第一整流素子 5 1 は、スイッチ 3 1 が導通状態であるか遮断状態であるかに関わらず、第二ライン 2 1 B 側から第一ライン 2 1 A 側への電流を通す。このため、第二ライン 2 1 B、第一整流素子 5 1、ブレーキコイル B C 1 及び第一ライン 2 1 A を順に経てブレーキ 4 に電力を供給可能とする通電経路 R 1 が形成される。

40

【 0 0 4 0 】

通電経路 R 1 が第一整流素子 5 1 を含む構成において、第一回路 3 0 は、第二整流素子 3 3 を更に含んでもよい。第二整流素子 3 3 は、第一ライン 2 1 A 又は第二ライン 2 1 B とスイッチ駆動回路 3 2 との間に設けられ、第一ライン 2 1 A 側から第二ライン 2 1 B 側への電流を通す。一方、第二整流素子 3 3 は、第二ライン 2 1 B 側から第一ライン 2 1 A 側への電流を通さない。第二整流素子 3 3 は例えばダイオードである。なお、「電流を通さない」とは、電流を実質的に通さないことを意味し、スイッチ駆動回路 3 2 に影響を及ぼさない程度に微弱な電流を通すことを含む。

【 0 0 4 1 】

50

通電経路は、第一回路 30 によりブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続されていない状態においても、パワーライン 21 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給可能とする経路であればよく、その具体的な構成は通電経路 R1 として例示したものに限られない。

【0042】

例えばドライバ 10 は、図 4 に示す通電経路 R2 を有していてもよい。通電経路 R2 は、スイッチ 31 とブレーキ 4 との間に接続されたバイパスライン 52 を含む。例えばバイパスライン 52 は、ブレーキコイル BC1 とスイッチ 31 との間に介在する導電部材に接続される。

【0043】

コネクタ 60 は、ブレーキ 4 を操作するための第四端子 64 を更に有してもよく、スイッチ 31 とブレーキ 4 との間から延出したバイパスライン 52 の端部が第四端子 64 に接続されていてもよい。

【0044】

バイパスライン 52 は、スイッチ 31 が導通状態であるか遮断状態であるかに関わらず、ブレーキコイル BC1 のスイッチ 31 側の端部に導通する。このため、第一ライン 21 A 及び第二ライン 21 B のうち、スイッチ 31 を介さずにブレーキコイル BC1 に接続されたラインと、ブレーキコイル BC1 と、バイパスライン 52 とを経てブレーキ 4 に電力を供給可能とする通電経路 R2 が形成される。

【0045】

例えば、第一ライン 21 A がスイッチ 31 を介さずにブレーキコイル BC1 に接続されている場合には、第一ライン 21 A と、ブレーキコイル BC1 と、バイパスライン 52 とを経る通電経路 R2 が形成される。第二ライン 21 B がスイッチ 31 を介さずにブレーキコイル BC1 に接続されている場合には、第二ライン 21 B と、ブレーキコイル BC1 と、バイパスライン 52 とを経る通電経路 R2 が形成される。いずれの通電経路 R2 においても、ブレーキコイル BC1 からバイパスライン 52 に向かう方向及びバイパスライン 52 からブレーキコイル BC1 に向かう方向の両方向に通電可能である。

【0046】

ドライバ 10 が通電経路 R1 又は R2 等を有する構成によれば、第一回路 30 によりブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続されていない状態においても、パワーライン 21 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給することを含む解除方法により、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。

【0047】

ドライバ 10 が通電経路 R1 を有する構成においては、パワーライン 21 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給することの一例として、第二ライン 21 B を電源の正極に接続し、第一ライン 21 A を電源の負極に接続してブレーキ 4 に電力を供給することにより、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。

【0048】

例えば、直流電源 80 の正極を第一端子 61 B に接続し、直流電源 80 の負極を第一端子 61 A に接続することで、ブレーキコイル BC1 に電力を供給し、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。

【0049】

ドライバ 10 が通電経路 R2 を有する構成においては、パワーライン 21 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給することの一例として、バイパスライン 52 と、第一ライン 21 A 又は第二ライン 21 B とを経てブレーキ 4 に電力を供給することで、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。

【0050】

例えば、直流電源 80 の正極を第一端子 61 A, 61 B のいずれかに接続し、直流電源 80 の負極を第四端子 64 に接続することで、ブレーキコイル BC1 に電力を供給し、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。直流電源 80 の正極を第四

10

20

30

40

50

端子 6 4 に接続し、直流電源 8 0 の負極を第一端子 6 1 A , 6 1 B のいずれかに接続することによっても、ブレーキコイル B C 1 に電力を供給し、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に切り替えることができる。

【 0 0 5 1 】

〔本実施形態の効果〕

以上に説明したように、電動機 1 は、電力の供給に応じて動力を生じるモータ 3 と、モータ 3 に一体化され、電力の供給に応じてモータ 3 に対する制動力を生じるブレーキ 4 と、モータ 3 及びブレーキ 4 に一体化されたドライバ 1 0 と、を備え、ドライバ 1 0 は、ブレーキ 4 に電力を導くパワーライン 2 1 と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とを切り替える第一回路 3 0 と、第一回路 3 0 によりブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態においても、パワーライン 2 1 の少なくとも一部を経てブレーキ 4 に電力を供給可能な通電経路 R 1 と、を有する。

10

【 0 0 5 2 】

電動機 1 は、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 1 0 を収容する一体のケース 5 を更に備えてもよい。

【 0 0 5 3 】

モータとブレーキとを有する電動機においては、モータの駆動に応じてブレーキが制動状態及び解除状態が切り替えられる。このような電動機においては、モータの駆動状態によらずにブレーキを解除状態にすることが必要となる場合がある。例えば、電動機を装置に組み込む際に、出力軸の回転角度を手動で調節することが必要となる場合がある。電動機と、モータ及びブレーキのドライバとが分離している場合には、ドライバとの接続用のケーブルを電動機から外し、ブレーキ用の端子に電圧を印加することでブレーキを強制的に解除することができる。電動機 1 のように、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 1 0 が一体化された構成においても同様に、ブレーキ 4 を強制的に解除することが必要となる場合がある。

20

【 0 0 5 4 】

仮に、パワーライン 2 1 とブレーキ 4 との接続状態を第一回路 3 0 により切り替える方法以外に、ブレーキ 4 を解除し得る方法が無い場合には、装置への電動機 1 の組み込みが完了していない状態においてドライバ 1 0 を起動し、第一回路 3 0 に対して指令信号を入力する必要がある。

30

【 0 0 5 5 】

これに対し、電動機 1 においては、ドライバ 1 0 が通電経路 R 1 , R 2 を有しているので、ドライバ 1 0 を起動することなく、通電経路 R 1 を経てブレーキ 4 に電力を供給することで、ブレーキ 4 を制動状態から解除状態に容易に切り替えることができる。しかも、パワーライン 2 1 の少なくとも一部を通電経路 R 1 として利用するので、通電経路 R 1 を設けるのに伴う構成要素の増加を抑制できる。従って、構造の複雑化を抑制しつつ、ブレーキ 4 を容易に解除できる。

【 0 0 5 6 】

ドライバ 1 0 は、モータ 3 を駆動する第二回路 4 0 を更に備え、第一回路 3 0 は、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 2 1 に接続されていない状態とを第二回路 4 0 からの指令信号に応じて切り替えるように構成されていてもよい。この場合、ドライバ 1 0 を経てブレーキ 4 を解除する際には、モータ 3 を駆動するための信号を第二回路 4 0 に送信し、ブレーキ 4 を解除するための信号を第二回路 4 0 から第一回路 3 0 に出力させる一層複雑な操作が必要となる。従って、通電経路 R 1 を経てブレーキ 4 を解除できることがより有益である。

40

【 0 0 5 7 】

パワーライン 2 1 は、第一回路 3 0 を動作させる際に電源の正極に接続される第一ライン 2 1 A と、第一回路 3 0 を動作させる際に電源の負極に接続される第二ライン 2 1 B とを含み、第一回路 3 0 は、第一ライン 2 1 A 又は第二ライン 2 1 B とブレーキ 4 との間に

50

設けられ、導通状態と遮断状態とを切り替えるスイッチ 3 1 を含み、通電経路 R 1 は、スイッチ 3 1 に並列に接続され、第二ライン 2 1 B 側から第一ライン 2 1 A 側への電流を通す第一整流素子 5 1 を含んでもよい。この場合、第二ライン 2 1 B と、第一整流素子 5 1 と、第一ライン 2 1 A とを経てブレーキ 4 に通電することが可能となる。このため、第二ライン 2 1 B を正極に接続し、第一ライン 2 1 A を負極に接続することでブレーキ 4 を解除できる。第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B の他に、ブレーキ 4 の解除専用の入出力ラインを設ける必要がないので、構造の複雑化をより確実に抑制できる。

【 0 0 5 8 】

第一回路 3 0 は、パワーライン 2 1 から供給された電力により動作し、スイッチ 3 1 の導通状態と遮断状態とを切り替えるスイッチ駆動回路 3 2 と、第一ライン 2 1 A 又は第二ライン 2 1 B とスイッチ駆動回路 3 2 との間に設けられ、第一ライン 2 1 A 側から第二ライン 2 1 B 側への電流を通す第二整流素子 3 3 とを更に含んでもよい。この場合、第二ライン 2 1 B を正極に接続し、第一ライン 2 1 A を負極に接続した際に、スイッチ駆動回路 3 2 側への電流が遮断されるので、より確実にブレーキ 4 に電力を供給することができる。

10

【 0 0 5 9 】

パワーライン 2 1 は、第一回路 3 0 を動作させる際に電源の正極に接続される第一ライン 2 1 A と、第一回路 3 0 を動作させる際に電源の負極に接続される第二ライン 2 1 B とを含み、第一回路 3 0 は、第一ライン 2 1 A 又は第二ライン 2 1 B とブレーキ 4 との間に設けられ、第一ライン 2 1 A と第二ライン 2 1 B との間の導通と遮断とを切り替えるスイッチ 3 1 を含み、通電経路 R 2 は、スイッチ 3 1 とブレーキ 4 との間に接続されたバイパスライン 5 2 を含んでもよい。この場合、第一ライン 2 1 A 及び第二ライン 2 1 B のうち、スイッチ 3 1 を介さずにブレーキ 4 に接続されたラインと、バイパスライン 5 2 とを経てブレーキ 4 に通電することが可能となる。ブレーキ 4 に通電するための二つのラインのうち一方がパワーライン 2 1 により構成されるので、構造の複雑化を抑制することができる。

20

【 0 0 6 0 】

以上、実施形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

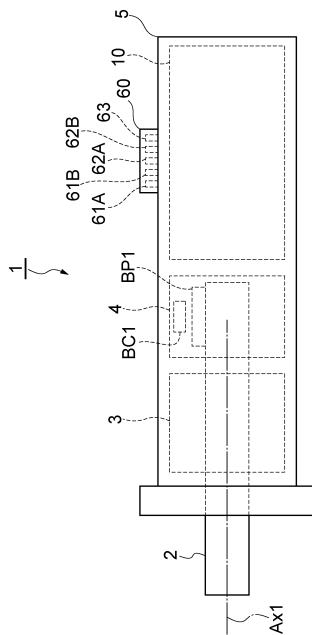
【 符号の説明 】

30

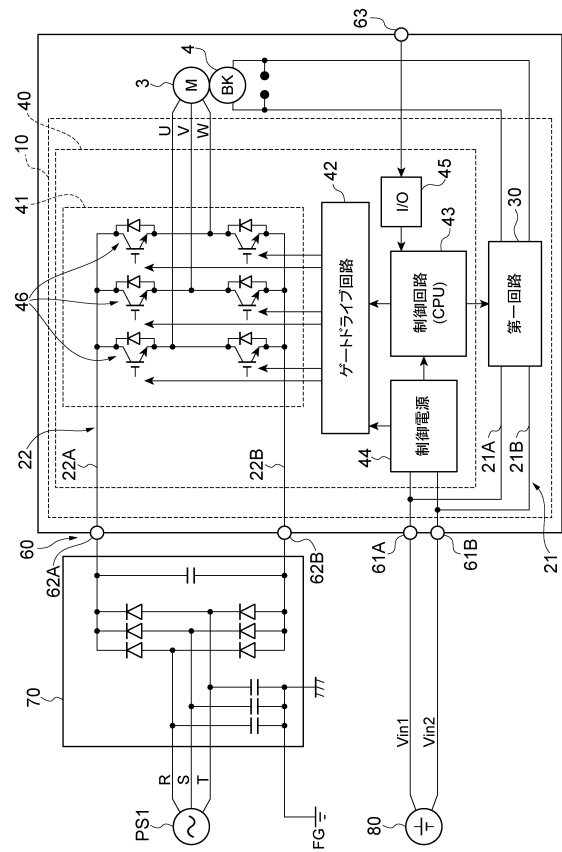
【 0 0 6 1 】

電動機... 1、モータ... 3、ブレーキ... 4、ドライバ... 10、ケース... 5、パワーライン... 21、第一回路... 30、通電経路... R1, R2、第一ライン... 21A、第二ライン... 21B、スイッチ... 31、スイッチ駆動回路... 32、第二回路... 40、第一整流素子... 51、第二整流素子... 33、バイパスライン... 52。

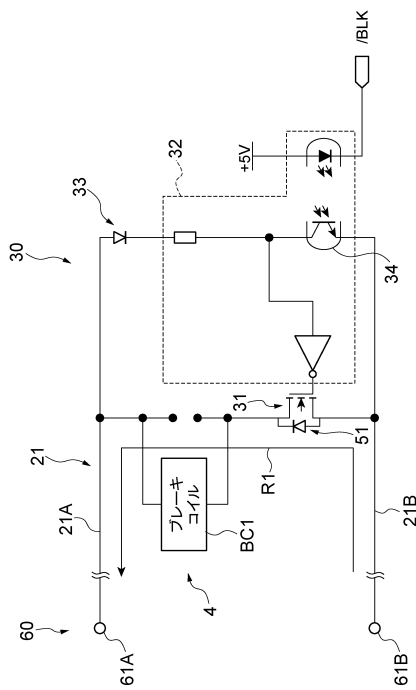
【図 1】



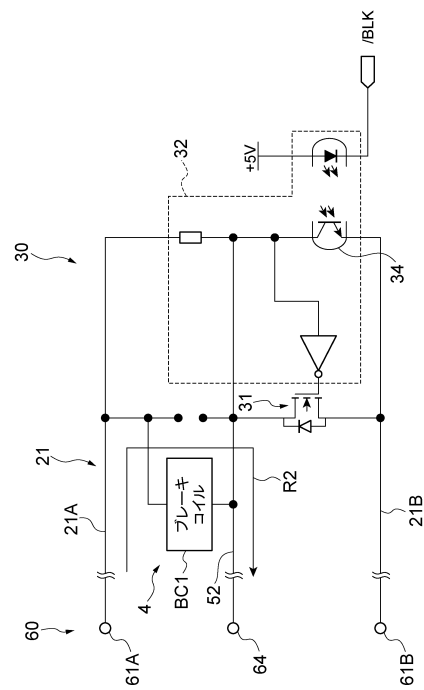
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-143257(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K	11/33
H02K	7/102
H02P	3/26