

(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 1

H02K 11/33

(2016.01)

H02K 11/33

H02K 7/102

(2006.01)

H02K 7/102

H02P 3/26

(2006.01)

H02P 3/26

C

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2016-61893 (P2016-61893)

(22) 出願日

平成28年3月25日 (2016.3.25)

(65) 公開番号

特開2017-175851 (P2017-175851A)

(43) 公開日

平成29年9月28日 (2017.9.28)

審査請求日

平成30年2月2日 (2018.2.2)

(73) 特許権者 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(74) 代理人 100088155

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。

10

20

【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、

10

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】**

20

【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**

30

【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。

40

【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。

50

【0007】

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】

【0008】

10

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】

【0009】

【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】

【0010】

20

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。

【0011】

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。

30

【0012】

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。

【0013】

〔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×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。

40

【0014】

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。

【0015】

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

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。

【0016】

ドライバ10は、モータ3及びブレーキ4を制御する。

【0017】

ここで、ブレーキ4はモータ3に一体化され、ドライバ10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10とが一体化されている。

10

【0018】

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10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10は一体のケース内に収容されていてもよい。

【0019】

例えば、電動機1は、モータ3、ブレーキ4及びドライバ10を収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×1まわりに回転自在となるよう保持されており、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10は、ケース5内において、モータ3及びブレーキ4を収容する空間に隣接する空間内に収容されている。

20

【0020】

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。

【0021】

電動機1は、ケース5に設けられたコネクタ60を更に備えてもよい。コネクタ60は、ドライバ10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60は、ブレーキ4への電力を供給するための第一端子61A, 61Bと、モータ3への電力を供給するための第二端子62A, 62Bと、電気信号の入出力を行うための第三端子63とを有する。

30

【0022】

〔電動機の電気的な構成〕

図2及び図3に示すように、ドライバ10は、パワーライン21と、第一回路30と、通電経路R1とを有する。

【0023】

パワーライン21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21は、第一ライン21Aと第二ライン21Bとを含む。第一ライン21Aは、第一回路30を動作させる際に電源(例えば直流電源80)の正極に接続される。第二ライン21Bは、第一回路30を動作させる際に電源(例えば直流電源80)の負極に接続される。

40

【0024】

第一ライン21A及び第二ライン21Bは、上述したコネクタ60の第一端子61A, 61Bにそれぞれ接続されていてもよい。第一回路30を動作させる際に、直流電源80の正極及び負極は第一端子61A, 61Bにそれぞれ接続される。これにより、第一ライン21A及び第二ライン21Bが直流電源80の正極及び負極にそれぞれ接続される。

50

【0025】

パワーライン21は、ブレーキコイルBC1の一端が第一ライン21Aに導通し、ブレーキコイルBC1の他端が第二ライン21Bに導通した状態にて、ブレーキコイルBC1に電力を導く。

【0026】

第一回路30は、ブレーキ4がパワーライン21に接続された状態と、ブレーキ4がパワーライン21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21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BC1）の両端部が第一ライン21A及び第二ライン21B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21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BC1）の両端部の少なくとも一方が、第一ライン21A及び第二ライン21Bのいずれにも導通していない状態を意味する。10

【0027】

具体的に、第一回路30は、図3に示すようにスイッチ31を含む。スイッチ31は、第一ライン21A又は第二ライン21B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31は、第二ライン21BとブレーキコイルBC1の上記他端との間に設けられており、ブレーキコイルBC1の上記一端はスイッチ31を介さずに第一ライン21Aに接続されている。スイッチ31は、第一ライン21AとブレーキコイルBC1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BC1の上記他端はスイッチ31を介さずに第二ライン21Bに接続されてもよい。スイッチ31の具体例としては、MOSFET等が挙げられる。20

【0028】

第一回路30は、スイッチ駆動回路32を更に含んでもよい。スイッチ駆動回路32は、パワーライン21から供給された電力により動作し、スイッチ31の導通状態と遮断状態とを切り替える。

【0029】

図2に示すように、ドライバ10は、第二回路40を更に備えてもよい。この場合ドライバ10は、パワーライン22を更に備えてもよい。第二回路40は、モータ3を駆動する。パワーライン22は、モータ3を駆動するための電力を第二回路40に導く。例えばパワーライン22は、第一ライン22Aと第二ライン22Bとを含む。第一ライン22Aは、第二回路40を動作させる際に電源（例えば直流電源70）の正極に接続される。第二ライン22Bは、第二回路40を動作させる際に電源（例えば直流電源70）の負極に接続される。30

【0030】

例えば第一ライン22A及び第二ライン22Bは、コネクタ60の第二端子62A, 62Bにそれぞれ接続されている。第二回路40を動作させる際に、直流電源70の正極及び負極は第二端子62A, 62Bにそれぞれ接続される。これにより、第一ライン22A及び第二ライン22Bが直流電源70の正極及び負極にそれぞれ接続される。直流電源70は、例えばコンバータを内蔵し、交流電源PS1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

【0031】

一例として、第二回路40は、ブリッジ回路41と、ゲートドライブ回路42と、制御回路43と、制御電源回路44と、入出力回路45とを有する。

【0032】

ブリッジ回路41は、複数のスイッチング素子46を有し、第一ライン22A及び第二ライン22Bに接続されている。ブリッジ回路41は、スイッチング素子46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46の具体例としては、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）が挙げられる。50

【0033】

ゲートドライブ回路42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46に出力する。

【0034】

制御回路43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42を介してブリッジ回路41を制御する。また、制御回路43は、ブレーキ4がパワーライン21に接続された状態と、ブレーキ4がパワーライン21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30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30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21に接続されていない状態とを第二回路40からの指令信号に応じて切り替える。例えば制御回路43は、モータ3に交流電力を出力するようにブリッジ回路41を制御する際に、ブレーキの解除指令を第一回路30に出力する。具体的に、制御回路43は、スイッチ31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32(図3参照)に出力する。10

【0035】

図3に示すように、制御回路43と第一回路30との間には、これらの間を電気的に絶縁した状態で信号の伝達を可能にするフォトカプラ34が介在していてもよい。

【0036】

図2に戻り、制御電源回路44は、制御用の電圧にて、ゲートドライブ回路42及び制御回路43に電力を供給する。例えば制御電源回路44はDC/DCコンバータであり、パワーライン21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42及び制御回路43に電力を供給する。20

【0037】

入出力回路45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43との間で信号の入出力を行う。例えば入出力回路45は、制御回路43と、第三端子63との間に介在しており、第三端子63に接続された周辺装置と制御回路43との間で信号の入出力を行う。

【0038】

図3に示す通電経路R1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る。例えば通電経路R1は、スイッチ31に並列に接続された第一整流素子51を含んでもよい。第一整流素子51は、第二ライン21B側から第一ライン21A側への電流を通す。一方、第一整流素子51は、第一ライン21A側から第二ライン21B側への電流を通さない。第一整流素子51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

【0039】

第一整流素子51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、第二ライン21B側から第一ライン21A側への電流を通す。このため、第二ライン21B、第一整流素子51、ブレーキコイルBC1及び第一ライン21A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R1が形成される。40

【0040】

通電経路R1が第一整流素子51を含む構成において、第一回路30は、第二整流素子33を更に含んでもよい。第二整流素子33は、第一ライン21A又は第二ライン21Bとスイッチ駆動回路32との間に設けられ、第一ライン21A側から第二ライン21B側への電流を通す。一方、第二整流素子33は、第二ライン21B側から第一ライン21A側への電流を通さない。第二整流素子33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32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。

【0041】

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21A及び第二ライン21B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21A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21A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21B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21B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21Bを電源の正極に接続し、第一ライン21A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61Bに接続し、直流電源80の負極を第一端子61A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21A又は第二ライン21B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61A, 61B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 64 に接続し、直流電源 80 の負極を第一端子 61A, 61B のいずれかに接続することによっても、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。

【0051】

〔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 10 と、を備え、ドライバ 10 は、ブレーキ 4 に電力を導くパワーライン 21 と、ブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続されていない状態とを切り替える第一回路 30 と、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 に電力を供給可能な通電経路 R1 と、を有する。10

【0052】

電動機 1 は、モータ 3、ブレーキ 4 及びドライバ 10 を収容する一体のケース 5 を更に備えてもよい。

【0053】

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 10 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

【0054】

仮に、パワーライン 21 とブレーキ 4 との接続状態を第一回路 30 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 10 を起動し、第一回路 30 に対して指令信号を入力する必要がある。30

【0055】

これに対し、電動機 1 においては、ドライバ 10 が通電経路 R1, R2 を有しているので、ドライバ 10 を起動することなく、通電経路 R1 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 21 の少なくとも一部を通電経路 R1 として利用するので、通電経路 R1 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。

【0056】

ドライバ 10 は、モータ 3 を駆動する第二回路 40 を更に備え、第一回路 30 は、ブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続された状態と、ブレーキ 4 がパワーライン 21 に接続されていない状態とを第二回路 40 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る。この場合、ドライバ 10 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 40 に送信し、ブレーキ 4 を解除するための信号を第二回路 40 から第一回路 30 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 R1 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

【0057】

パワーライン 21 は、第一回路 30 を動作させる際に電源の正極に接続される第一ライン 21A と、第一回路 30 を動作させる際に電源の負極に接続される第二ライン 21B とを含み、第一回路 30 は、第一ライン 21A 又は第二ライン 21B 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31を含み、通電経路R1は、スイッチ31に並列に接続され、第二ライン21B側から第一ライン21A側への電流を通す第一整流素子51を含んでもよい。この場合、第二ライン21Bと、第一整流素子51と、第一ライン21A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21Bを正極に接続し、第一ライン21A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21A及び第二ライン21B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。

【0058】

第一回路30は、パワーライン21から供給された電力により動作し、スイッチ31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32と、第一ライン21A又は第二ライン21Bとスイッチ駆動回路32との間に設けられ、第一ライン21A側から第二ライン21B側への電流を通す第二整流素子33とを更に含んでもよい。この場合、第二ライン21Bを正極に接続し、第一ライン21Aを負極に接続した際に、スイッチ駆動回路32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

【0059】

パワーライン21は、第一回路30を動作させる際に電源の正極に接続される第一ライン21Aと、第一回路30を動作させる際に電源の負極に接続される第二ライン21Bとを含み、第一回路30は、第一ライン21A又は第二ライン21Bとブレーキ4との間に設けられ、第一ライン21Aと第二ライン21Bとの間の導通と遮断とを切り替えるスイッチ31を含み、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を含んでもよい。この場合、第一ライン21A及び第二ライン21Bのうち、スイッチ31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52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21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

【0060】

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。

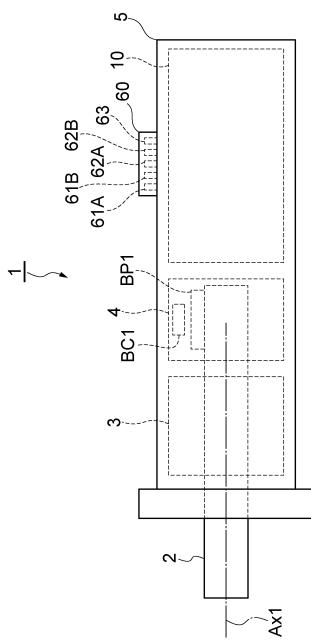
【符号の説明】

30

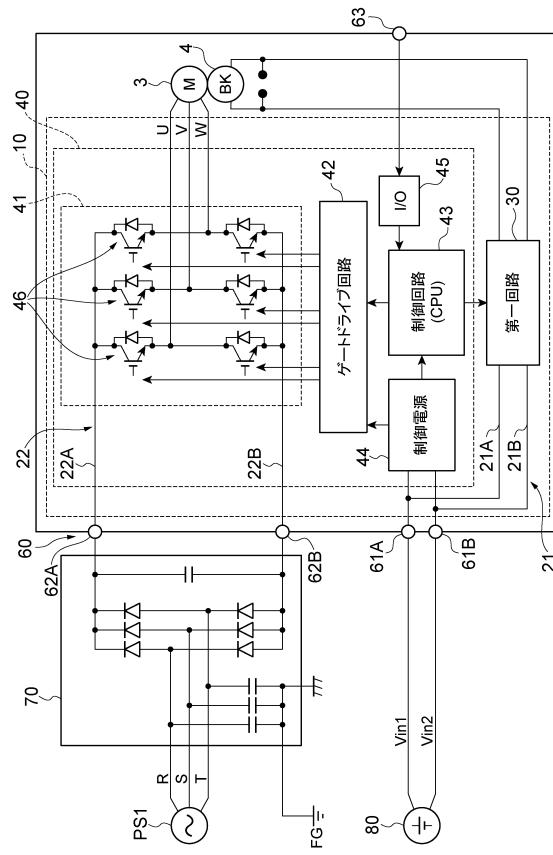
【0061】

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…53、バイパスライン…52。

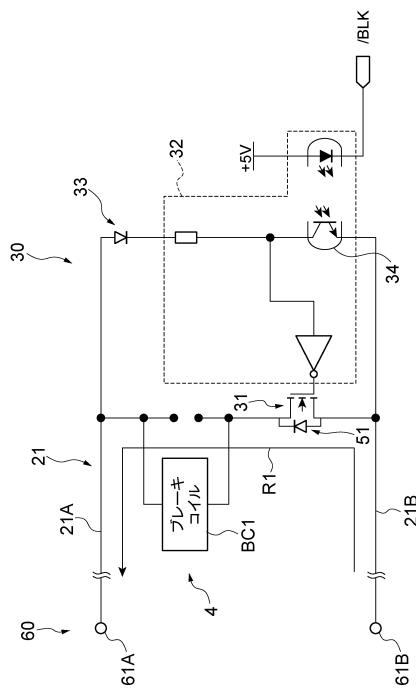
【図1】



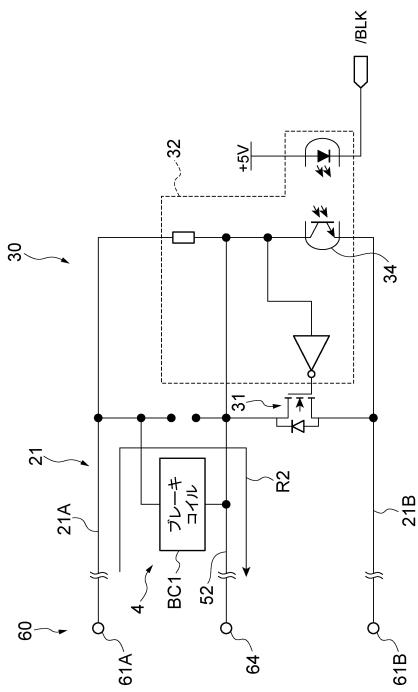
【図2】



【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