

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3803128号
(P3803128)

(45) 発行日 平成18年8月2日(2006.8.2)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int. Cl.	F I
B66D 1/58 (2006.01)	B66D 1/58 E
B66D 1/12 (2006.01)	B66D 1/12
H02P 27/04 (2006.01)	H02P 7/628 B

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-302015	(73) 特許権者	501304663
(22) 出願日	平成7年10月26日(1995.10.26)		デマーク・クレーンズ・アンド・コンポー
(65) 公開番号	特開平8-208189		ネンツ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユ
(43) 公開日	平成8年8月13日(1996.8.13)		レンクテル・ハフツング
審査請求日	平成14年9月11日(2002.9.11)		ドイツ連邦共和国、デー 58300 ヴ
(31) 優先権主張番号	P4440420.4		ェッター、ルールシュトラーセ 28
(32) 優先日	平成6年11月7日(1994.11.7)	(74) 代理人	100099623
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気駆動装置の監視及び／又は回転数の制御方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷の昇降に用いられる電気駆動装置の回転速度を監視および制御する方法であって、前記電気駆動装置が、定格速度を有する非同期電動機と、停止トルクを発生する制動装置と、を有し、かつ周波数変換器を介して交流配電網に接続され、

前記非同期電動機を回転させて第1のトルクを発生し、持ち上げ動作を負荷に伝達するステップと、

前記第1のトルクを前記停止トルクの大きさよりも小さい大きさを有するように調整するステップと、

命令信号発生器における第1のコンタクトの操作によって負荷に持ち上げ動作を導入するステップと、

命令信号発生器における第2のコンタクトを作動させて、電気駆動装置の実際の回転速度を測定し、回転数制御装置において、最大許容負荷より小さい負荷を持ち上げるときの定格速度を越えて、前記非同期電動機において決定されている最大許容回転速度に対応する速度で前記負荷を持ち上げるために、前記実際の回転速度と目標速度値とを比較して、前記周波数変換器から前記非同期電動機に供給すべき最大許容周波数を決定するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

第2のトルクを発生するように前記非同期電動機を回転させて、定格速度での下降動作

10

20

を前記負荷に伝えるステップと、

前記制動装置により前記制動トルクを発生させて、前記負荷の定格速度を減速させるステップであって、前記制動トルクが、所定の許容時間以内に前記定格速度を零まで減速するために必要な量を有するステップと、

をさらに含む請求項 1 に記載の方法

【請求項 3】

前記測定された実際の回転速度と、限界値を決定する電気駆動装置定格点についての所定の目標周波数値とを絶えず比較して、前記実際の速度が前記限界値を超えるかどうかを判定するステップと、

前記実際の速度が前記限界値より小さいと判定するときに、前記周波数変換器によって前記非同期電動機に提供される周波数を増加させるステップと、

をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記実際の速度が前記限界値を超えると判定するときに、前記制動装置を作動させるステップをさらに含む請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

周波数目標値を変更するために、付加的な制御信号を命令信号発生器から回転数制御装置に与えるステップをさらに含む請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記与えるステップは、前記付加的な制御信号としてアナログ信号を与えることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記与えるステップは、前記アナログ信号として電圧を与えることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記与えるステップは、前記付加的な制御信号および前記第 1 のコンタクトの作動を利用したときの最小回転速度を定めるステップと、

前記実際の速度が最小および最高速度によって定められた範囲の中となるように、前記第 2 のコンタクトの作動時点での最大速度を定めるステップと、

を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

制動装置を含み、荷重を昇降するために周波数変換器を通して交流システムによって運転される非同期電動機の回転速度を監視および制御する装置であって、

非同期電動機に接続されて、該非同期電動機の回転速度を測定する回転速度測定器と、前記周波数変換器、前記非同期電動機の方角と速度を制御するための信号を発生する命令信号発生器、および前記制動装置に接続され、周波数目標値と、前記回転速度測定器から受信される回転速度信号および前記命令信号発生器から受信される制御信号に基づいて最大許容周波数値とを発生し、かつ、前記発生された周波数目標値および最大許容周波数値に基づいて、前記周波数変換器から前記非同期電動機に提供される周波数を制御する回転速度制御装置と、

を備えることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制動装置を備え周波数変換器を介して交流配電網又は 3 相交流配電網に接続されている非同期電動機を有する電気駆動装置の監視及び / 又は回転数の制御方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

30

40

50

引き上げ装置は、多くの場合、小コストであり保守が不要な3相交流非同期電動機により駆動される。非同期電動機は、3相配電網では例えば50Hzの配電網周波数に因り原理的に1つの固定定格回転数で動作し、この定格回転数からのずれは、僅かしか可能でない。そして回転数を制御して変えるためには、配電網と非同期電動機の間周波数変換器を挿入しなければならない。

【0003】

引き上げ及び持上げ装置は、それらが確実に作動されることが可能であり、負荷の危険な運動による人員の障害及び物の損傷が防止されるように構成され寸法決めされていなければならない。

【0004】

とりわけ、負荷運動は、電動機及びブレーキにより制動できなければならず、吊られている負荷は保持されることができなければならない。

【0005】

従来技術として、周波数変換器を介して電動機磁界を弱めることにより周波数に依り回転数を調整でき、これにより重い負荷は緩慢な速度で持上げ、軽い負荷は定格速度で持上げることができる解決法(ヨーロッパ特許出願公開第0347408号公報)が公知である。しかし、この場合、引き上げ動作だけでなく下降動作も引き上げ装置においては安全動作の面で重要であることが見落とされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

請求項1及び請求項10に記載の発明の課題は、持上げ及び下降のための制動装置を備え周波数変換器を介して3相交流配電網に接続されている非同期電動機から成る引き上げ装置を、相応に安全に構成することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明により、負荷を持上げる引き上げ駆動装置が発生する最大トルクが、制動装置の停止トルクに比して小さく調整されることにより解決される。これにより、負荷がいかなる位置にあっても、人間及び物にとって危険で許容されない程に大きくかつ急速な下降が回避されることが保証される。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の基本思想の1つの実施形態では、使用可能な制動トルクが、最大の電動機トルクよりある付加的な大きさだけ増加される。この付加的な大きさは、定格速度で最大負荷が下降運動する際に、持上げられた負荷を停止状態まで許容時間以内で減速するために必要な大きさである。これにより、下降動作での許容されない加速に対する安全性が更に高まる。

【0009】

別の1つの有利な実施例では、最大負荷に到達しない場合には、持上げられた負荷に対して、定格速度を越えて運転することができる最大許容周波数が求められる。有利には、この場合、制動安全性の許容範囲内で電動機の能力が利用される。

【0010】

本発明の方法の別の1つの実際の上で有利な実施形態では、第1のコンタクトにより持上げ運動を開始させ、そのシーケンスコンタクトにより評価動作をトリガする命令信号発生器のシーケンスコンタクトが作動された時点で、回転数制御装置が回転数実際値と周波数出力目標との比較により、吊られている負荷のための最大許容周波数を求める。従って、持上げ動作の開始時に許容速度限界値を負荷に依存して求めることができることにより安全性が高められる。

【0011】

本発明の別の1つの有利な実施形態では、最大許容周波数を求めるために、まず初めに電気駆動装置定格点に対する周波数目標値が前もって与えられ、回転数偏差が測定され、次

10

20

30

40

50

いで回転数偏差が定格値を下回るときには、測定値に応じてより大きい最大周波数が周波数変換器に出力される。これにより、より高い回転数とすることにより電動機の方がより良好に利用される。更に好ましくは電気駆動装置定格点を利用される、何故ならばこの点での特性はほぼ線形であるからである。これは非同期電動機にとって有利であり、再現可能な動作を実現する。

【0012】

本発明の1つの実施形態では、回転数制御装置は、持上げ運動の間に連続的に回転数と周波数目標値の偏差を検出して、電気駆動装置の限界値を越えたかどうかを監視し、限界値を越えた場合には制動装置を非常停止装置として作動させる。これにより、持上げ装置に後から加わるこれまで考慮されなかった予期されない負荷に対しても付加的な安全性が得られる。

10

【0013】

本発明の別の1つの有利な実施形態では、命令信号発生器の第1のコンタクトのコンタクト作動とシーケンスコンタクトの作動との間で周波数目標値を連続的とするために、付加的な制御信号を命令信号発生器から出力させる。この場合、操作員がこの命令信号発生器を介して直接に速度を制御でき、有利である。

【0014】

この場合、付加的な制御信号として例えば電圧等のアナログ信号を使用できる。このようなアナログシステムは制御技術的に有利に処理できる。

【0015】

本発明の別の1つの有利な実施例では、第1のコンタクトのコンタクト作動の時点でのアナログ信号の大きさと、シーケンスコンタクトの作動時点でのアナログ信号の大きさとが、その都度の最大許容回転数及び最大許容周波数を定め、アナログ信号によりすべての回転数目標値又は周波数目標値が、許容領域内で前もって与えられる。これにより命令信号発生器の出力が最適となり、可及的最大の精度又は分解能が得られる。

20

【0016】

装置技術的には上記課題は、本発明により次のように解決される。すなわち電動機の回転数測定器と持上げ運動の方向及び速度のための命令信号発生器とに結合されている回転数制御装置が、周波数変換器と制動装置とに接続されており、回転数制御装置が非同期電動機の回転数実際値及び回転方向と、所望の持上げ運動のための命令信号発生器の制御命令信号とを検出し、これらのデータから回転数制御装置は、周波数変換器のための周波数目標値と、最大許容周波数目標値とを形成する。この場合、回転数制御装置は、周波数変換器のための周波数目標値を最大許容周波数以下に制限する。

30

【0017】**【実施例】**

次に本発明を実施例に基づいて図を用いて詳細に説明する。

【0018】

非同期電動機1は伝動装置2を介してローブドラム3を駆動あるいは制動し、ローブドラム3のロープ4に負荷5が懸下されている。

非同期電動機1には、パルス発生器6の形式の回転数測定器6aが接続されており、回転数測定器6aのパルス7は第1の制御線8を介して回転数制御装置9に到達する。

40

【0019】

回転数制御装置9には、第2の制御線10を介して非同期電動機1のためのブレーキ11が接続されている。

【0020】

交流配電網12と回転数制御装置9との間に周波数変換器13が挿入接続されており、周波数変換器13は交流電圧部分12a、直流電圧部分13b及び周波数変換器部分13cとを有する。

【0021】

回転数制御装置9には、制御ケーブル14を介して命令信号発生器15（手動制御器）が

50

接続されている。

【0022】

命令信号発生器15の中には、“負荷持上げ”への切換え装置15aと、“負荷降下”への切換え装置15bとが、設けられている。更に、電圧変化への切換え部分15cが内蔵されている。

【0023】

制動装置11は電氣的に換氣されるブレーキを有する。すべり回転子を有する非同期電動機1では、電氣的なブレーキ換氣は電動機クランプ電圧をスイッチオンすることにより行われる。

【0024】

パルス発生器6は電動機回転数nに応じて電気信号を発生する。

【0025】

引き上げ運動の方向及び速度のための命令信号発生器15は、制御ケーブル14と回転数制御装置9を介して周波数変換器13と、制動装置11とに接続されている。

【0026】

回転数制御装置9は、非同期電動機1の回転数実際値及び回転方向を検出し、更に、所望の持上げ運動のための命令信号発生器15の制御命令信号を受取り、これにより回転数制御装置9は、周波数変換器13のための周波数目標値と、最大許容周波数目標値とを形成する。

【0027】

伝動装置2及びロープドラム3を有する非同期電動機1から成り、非同期電動機1が周波数変換器13を介して3相交流配電網12に接続されている電気駆動装置の監視及び/又は回転数の制御方法は、非同期電動機1に作用する制動装置11で特徴づけられる。

【0028】

非同期電動機1、伝動装置2及びロープドラム3から成る持上げ駆動装置が負荷5を持上げるために発生する最大トルク16は、停止トルク17より小さく調整されている(図2)。

【0029】

周波数変換器13を有する非同期電動機1を速度が可変の持上げ装置のための持上げ駆動装置として形成するために、使用可能な制動トルク18を越える危険な負荷運動が防止され、更に持上げられた負荷が確実に停止されるように、異なる負荷に対して最大回転数が制限されるように、この持上げ駆動装置は制限及び監視される。従って、負荷は、回転方向が反転される際に常に確実に停止される。

【0030】

この場合、使用可能な制動トルク18は、ある付加的大きさ19だけ最大の電動機トルク16より高くすると有利である。この付加的大きさは、最大負荷の下降運動が定格速度で行われる際に、持上げられた負荷5を停止状態まで許容時間以内で減速し、そして確実に制動するために必要な大きさである。

【0031】

最大負荷に達しない場合は、持上げられた負荷5に対して、定格速度を越えて駆動するために最大許容周波数が求められる。

【0032】

回転数制御装置9は、命令信号発生器15のシーケンスコンタクトが作動された時点で、回転数実際値とそれに対して予め与えられている周波数出力目標値と0比較により、吊られた負荷5に対して最大許容周波数を求める。この命令信号発生器15は、第1のコンタクトにより、すなわち最初の命令信号により持上げ運動を開始させ、そのシーケンスコンタクトにより、すなわち持上げ運動のためのシーケンスにおける一連の命令信号において比較動作を開始させる。

【0033】

最大許容周波数を求めるために電気駆動装置定格点20(最大許容負荷=定格トルク)に

10

20

30

40

50

対する周波数目標値が前もって与えられる。何故ならばこの点では特性がほぼ線形であるからである。

【0034】

次いで、回転数偏差が測定され、回転数偏差が定格値を下回るときには、測定値に応じてより大きい最大周波数が出力される。

【0035】

回転数制御装置9は持上げ運動の間に連続的に回転数と周波数目標値との間の偏差を検出して電気駆動装置の限界値を越えたかどうかを監視し、回転数制御装置9が限界値を越えたことを検出すると、制動装置11は非常停止装置として作動する。

【0036】

命令信号発生器15の第1のコンタクトとシーケンスコンタクトの作動との間の周波数目標値の無段制御のために、すなわちその目標値を連続とするために、付加的な制御信号を命令信号発生器15から出力することができる。付加的な制御信号として、例えば電圧等のアナログ信号が使用される。

【0037】

第1のコンタクトのコンタクト作動時点でのアナログ信号の大きさが最小回転数を定め、シーケンスコンタクトの作動時点でのアナログ信号の大きさがその都度の最大許容回転数又は最大許容周波数を定める。アナログ信号により、すべての回転数目標値又は周波数目標値は許容領域内で前もって与えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法に必要な装置のブロック回路図である。

【図2】非同期電動機の回転数及びトルクを示す線図である。

【符号の説明】

- 1 非同期電動機
- 2 伝動装置
- 3 ローブドラム
- 4 ロープ
- 5 負荷
- 6 パルス発生器
- 6 a 回転数測定器
- 7 パルス
- 8 第1の制御線
- 9 回転数制御装置
- 10 第2の制御線
- 11 ブレーキ
- 12 交流配電網
- 13 周波数変換器
- 13 a 交流電圧部分
- 13 b 直流電圧部分
- 13 c 周波数変換器部分
- 14 制御ケーブル
- 15 命令信号発生器
- 15 a 負荷持上げへの切換え装置
- 15 b 負荷下降への切換え装置
- 15 c 電圧変化への切換え部分
- 16 負荷されている際の非同期電動機の最大トルク
- 17 停止トルク
- 18 制動トルク
- 19 付加的大きさ
- 20 電気駆動装置定格点

10

20

30

40

50

n 電動機回転数

【 図 1 】

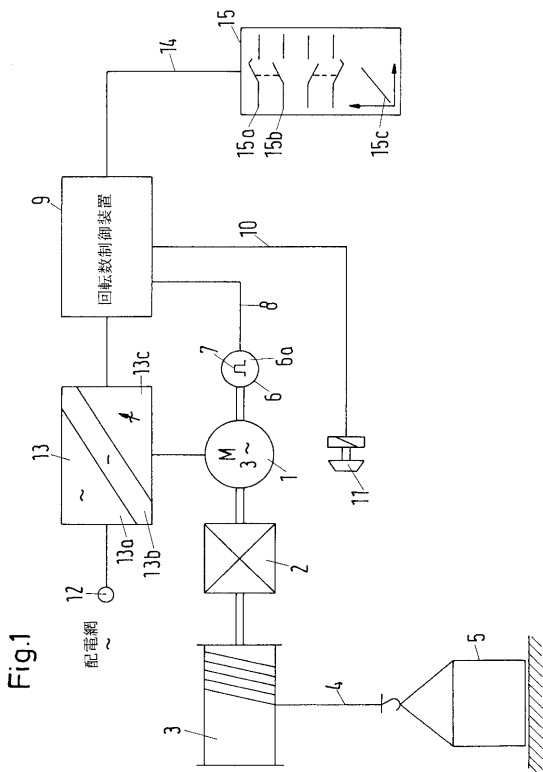


Fig.1

【 図 2 】

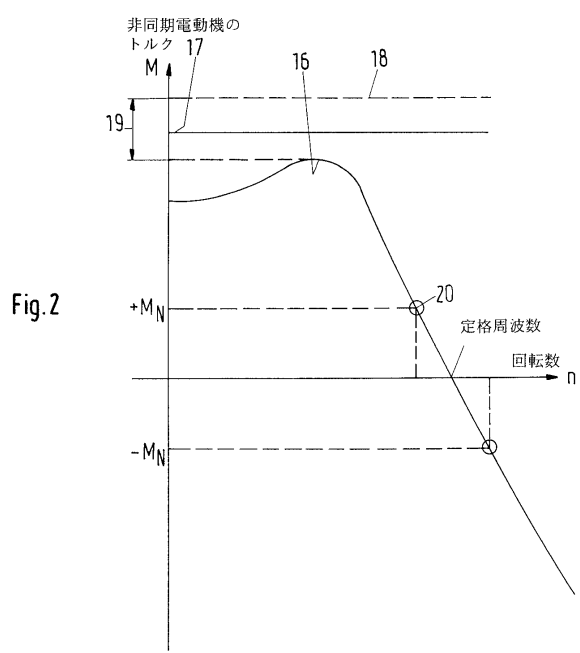


Fig.2

フロントページの続き

- (72)発明者 ホルガー・フライターク
ドイツ連邦共和国、デー 4 4 8 9 4 ポーフム、ハルペナー・ヘルヴェーク 4 6 3 アー
- (72)発明者 アントン・ミュンツェブロック
ドイツ連邦共和国、デー 4 4 1 3 9 ドルトムント、ハウスマンシュトラッセ 9

審査官 仁木 学

- (56)参考文献 特開昭10 - 087176 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66D 1/00 - 5/34

B66B 1/00 - 1/52