

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3841237号

(P3841237)

(45) 発行日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 5 J 19/00 (2006.01)

B 2 5 J 19/00

C

B 2 5 J 19/06 (2006.01)

B 2 5 J 19/06

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平9-137310	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成9年5月27日(1997.5.27)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開平10-329081		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10年12月15日(1998.12.15)	(74) 代理人	100082164
審査請求日	平成16年5月6日(2004.5.6)		弁理士 小堀 益
		(72) 発明者	入江 俊充
			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
		(72) 発明者	川辺 満徳
			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	八木 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットおよびその負荷支持方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパと、前記ストッパの前記ロボットアーム接触部に固定されて前記ロボットアームが接触したときに感応する感圧センサと

、  
前記ロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断するトルク指令切断手段と、を備えたロボットにおいて、

前記感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したとき、  
前記トルク指令切断手段が、前記トルク指令を切断するとともに、前記ストッパが前記ロボットアームに作用する負荷を支持することを特徴とするロボット。

【請求項2】

ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパと、前記ストッパに固定されて前記ロボットアームが接触したときに感応する感圧センサと、を備えたロボットにおいて

、  
前記感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したとき、  
前記ロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断し、  
前記ストッパが前記ロボットアームに作用する負荷を支持することを特徴とするロボットの負荷支持方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、マニピュレータ等の関節駆動に適用して、その可動範囲を機械的に制限するロボットの動作制限装置及び方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、アクチュエータの可動範囲限界での可動範囲の制限は、図4に示すようになっている。図において、401はリミットスイッチ、402は回転軸、403はロボットアーム、404は負荷、405はロボットアームのストッパである。

通常、リミットスイッチ401及びストッパ405の配置は、図4(a)に示すようになり、回転軸402に固定されたロボットアーム403が可動範囲限界に達した時リミットスイッチ401が作動する。リミットスイッチ401の作動信号は上位制御装置に送られ、リミットスイッチ401を越えてロボットアーム403が動作しないように速度指令の場合には指令を0に、位置指令の場合には指令を固定する。ストッパ405は、安全対策等のために設けられたものであり、何らかの原因でリミットスイッチ401が作動しなかった場合、または、負荷404が回転軸402においてアクチュエータの持つ最大定格トルクを越える負荷であった場合に対応して最終的にロボットアーム403を停止させるものである。

また、図4(b)に示すようなリミットスイッチ401及びストッパ405の配置も考えられる。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来技術では、リミットスイッチ及びストッパの配置が図4(a)に示すような場合、ロボットアームが可動範囲限界を越えて動作しないようにするため、アクチュエータへの指令を供給し続けなければならないという問題があった。また、何らかの原因でリミットスイッチが作動しなかった場合、または、指令を供給し続けていてもロボットアームに過負荷が発生した場合、ロボットアームが可動範囲限界を越えて動作してしまうという問題があった。

また、リミットスイッチ及びストッパの配置が図4(b)に示すような場合、ロボットアームがストッパに接触した時にリミットスイッチが作動できるようにするため、リミットスイッチの取り付け位置を調整しなければならず、その調整作業に手間と時間がかかるという問題があった。

そこで、本発明は、可動範囲限界にロボットアームが達してもアクチュエータへの指令を供給し続けるということがなく、また、アクチュエータの持つ最大定格トルクを越えた負荷にも対応できるようにし、さらに、ストッパの取り付け位置を微調整することのないロボットの動作制限装置及び方法を提供することを目的とする。

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

上記問題を解決するため、本発明のロボットの動作制限装置は、ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパを持つロボットの動作制限装置において、前記ストッパに前記ロボットアームが接触したときに感応する感圧センサを設け、かつ前記感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したときにロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断する手段を備えたものである。

また、本発明のロボットの動作制限方法は、ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパを持ち、前記ストッパに接触力を検出する機能を備えたロボットの動作制限方法において、前記ロボットアームが前記ストッパに接触した時、接触力を検出し、その接触力に応じて前記ロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断するようにしたものである。

上記手段により、可動範囲限界にロボットアームが達した場合、感圧センサが接触を検出するので、感圧センサの設置位置の微調整などは不要であり、また接触を検出した時点でトルク指令を切断でき、無駄な指令を供給する必要がない。

さらに、ストッパによりロボットアームの運動を制限することができるので、アクチュエータの持つ最大定格トルクを越える負荷でも支持できる。

【 0 0 0 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図 1 は本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータの構造説明図である。図に示すように、本実施例は、アクチュエータ本体 1 0 5 と、ストッパ 1 0 2 と、ストッパ 1 0 2 に固定された感圧センサ 1 0 1 と、回転軸 1 0 4 と、回転軸 1 0 4 に固定されたロボットアーム 1 0 3 とを備えている。感圧センサ 1 0 1 は、例えば感圧導電ゴム等の周知のセンサを用いることができる。

図 1 において、アクチュエータにトルク指令が供給されると回転軸 1 0 4 が回転し、ロボットアーム 1 0 3 が運動する。ロボットアーム 1 0 3 の可動範囲限界にロボットアーム 1 0 3 が達すると感圧センサ 1 0 1 に接触する。感圧センサ 1 0 1 はその接触情報を出力することができる。従って、本実施例では、ロボットアーム 1 0 3 が可動範囲限界に達した場合、ロボットアーム 1 0 3 と感圧センサ 1 0 1 との接触情報を出力することができる。また、ストッパ 1 0 2 によりロボットアーム 1 0 3 は、負荷 1 0 6 が回転軸 1 0 4 においてアクチュエータの最大定格トルクを越える負荷であっても可動範囲を越えずに運動を停止することができる。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項 1 に記載の発明は、ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパと、前記ストッパの前記ロボットアーム接触部に固定されて前記ロボットアームが接触したときに感応する感圧センサと、前記ロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断するトルク指令切断手段と、を備えたロボットにおいて、前記感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したとき、前記トルク指令切断手段が、前記トルク指令を切断するとともに、前記ストッパが前記ロボットアームに作用する負荷を支持することを特徴とするものである。

また、請求項 2 に記載の発明は、ロボットアームの運動を制限するための機械的なストッパと、前記ストッパに固定されて前記ロボットアームが接触したときに感応する感圧センサと、を備えたロボットにおいて、前記感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したとき、前記ロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断し、前記ストッパが前記ロボットアームに作用する負荷を支持することを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

図 3 は本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータを用いた適用例の構成図である。本実施例は、マニピュレータベース 3 0 3 と第 1 のアクチュエータ 3 0 4 と第 2 のアクチュエータ 3 0 5 と第 3 のアクチュエータ 3 0 6 とから構成されるマニピュレータ部 3 0 1 と、第 3 のアクチュエータに接続されたストッパ付きのアクチュエータ本体 1 0 5 で構成されるハンド部 3 0 2 とで構成される。ハンド部 3 0 2 のアクチュエータ本体 1 0 5 は、ストッパ 1 0 2 と、ストッパ 1 0 2 に固定された感圧センサ 1 0 1 と、回転軸 1 0 4 と、回転軸 1 0 4 に固定されたロボットアーム 1 0 3 とを備えている。図では支持物体 3 1 2 をハンド部 3 0 2 で、すなわち、アクチュエータ本体 1 0 5 のロボットアーム 1 0 3 で支持している。一般にハンド部 3 0 2 で使用されるアクチュエータの定格最大トルクは、マニピュレータ部 3 0 1 で使用されるアクチュエータの定格最大トルクよりも小さい。従ってロボットアーム 1 0 3 で支持できる物体の重量はハンド部 3 0 2 で構成されるアクチュエータの最大定格トルクで決定される。ところが、本実施例では、ハンド部 3 0 2 にストッパ付きのアクチュエータ本体 1 0 5 を使用しているため、支持物体 3 1 2 の重量が回転軸 1 0 4 においてアクチュエータ本体 1 0 5 の持つ最大定格トルクを越える負荷であっても、ストッパ 1 0 2 によりロボットアーム 1 0 3 が支持物体 3 1 2 を支持する。更に、この時、感圧センサ 1 0 1 により圧力情報が検出されるので、アクチュエータ本体 1 0 5

にトルク指令を供給する必要がなく効率的である。なお、マニピュレータ部 3 0 1 のアクチュエータも必要に応じてストッパ付きのアクチュエータを使用してもよい。

上述した実施例では、アクチュエータとして回転軸を備えたものを使用していたが、本発明はこれに限るものではなく、直動軸を備えたアクチュエータを使用してもよい。

【 0 0 0 8 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、可動範囲を制限することのできるストッパと、ロボットアームとストッパとの接触を検出する機能と、感圧センサが前記ロボットアームの接触を感知したときにロボットアームのアクチュエータに供給するトルク指令を切断する手段を備えたため、感圧センサをストッパに装着するだけで位置決めや微調整の問題がなく、またストッパとの接触を検出した時点で指令を切断でき、無駄な指令を供給することがないという効果がある。

10

さらに、機械的なストッパによりロボットアームを支持するため、アクチュエータの持つ最大定格トルクを越えた負荷でも支持できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータの構造説明図である。

【図 2】 本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータのブロック図である。

【図 3】 本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータを用いた適用例の構成図である。

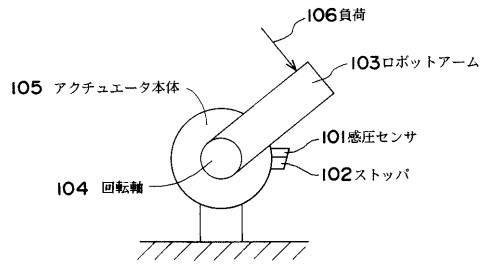
【図 4】 従来のアクチュエータの可動範囲限界での可動範囲制限を示す概念図である。

20

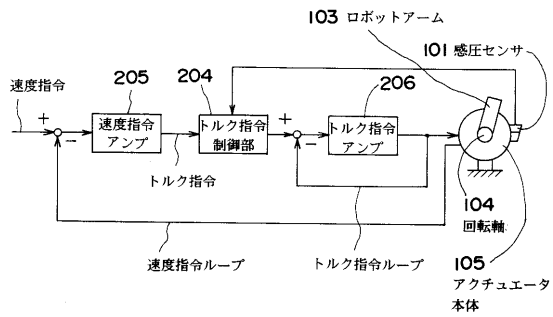
【符号の説明】

1 0 1 感圧センサ、1 0 2 ストッパ、1 0 3 ロボットアーム、1 0 4 回転軸、1 0 5 アクチュエータ本体、1 0 6 負荷、2 0 4 トルク指令制御部、2 0 5 速度指令アンプ、2 0 6 トルク指令アンプ、3 0 1 マニピュレータ部、3 0 2 ハンド部、3 0 3 マニピュレータベース、3 0 4 第 1 のアクチュエータ、3 0 5 第 2 のアクチュエータ、3 0 6 第 3 のアクチュエータ、3 1 2 支持物体、4 0 1 リミットスイッチ、4 0 2 回転軸、4 0 3 ロボットアーム、4 0 4 負荷、4 0 5 ストッパ

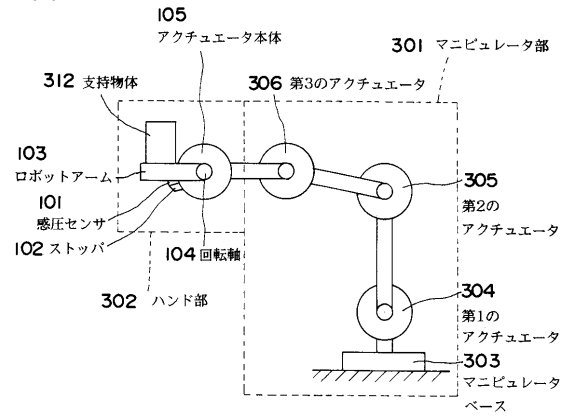
【図 1】



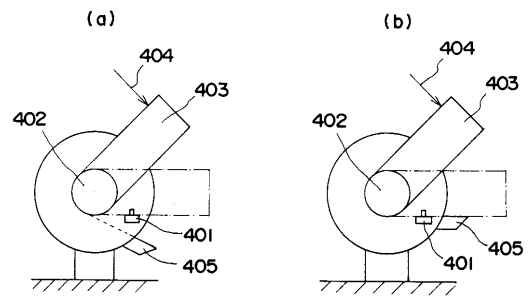
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭63-107586(JP,U)

特開平5-228882(JP,A)

特開平1-310889(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J1/00-21/02