

(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.C1.

F 1

B25J 19/00 (2006.01)  
B25J 19/06 (2006.01)B25J 19/00  
B25J 19/06

C

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-137310  
 (22) 出願日 平成9年5月27日(1997.5.27)  
 (65) 公開番号 特開平10-329081  
 (43) 公開日 平成10年12月15日(1998.12.15)  
 審査請求日 平成16年5月6日(2004.5.6)

(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 100082164  
 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】

**【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プである。

通常、リミットスイッチ401及びストップ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。ストップ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及びストップ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プの配置が図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プの配置が図4(b)に示すような場合、ロボットアームがストップ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、ストップ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プを持つロボットの動作制限装置において、前記ストップに前記ロボットアームが接触したときに感應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プを持ち、前記ストップ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プに接触した時、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。

10

20

30

40

50

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。

### 【0005】

#### 【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105と、ストッパ102と、ストッパ102に固定された感圧センサ101と、回転軸104と、回転軸104に固定されたロボットアーム103とを備えている。感圧センサ101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104が回転し、ロボットアーム103が運動する。ロボットアーム103の可動範囲限界にロボットアーム103が達すると感圧センサ101に接触する。感圧センサ101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103が可動範囲限界に達した場合、ロボットアーム103と感圧センサ101との接触情報を出力することができる。また、ストッパ102によりロボットアーム103は、負荷106が回転軸104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。

### 【0006】

#### 【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應する感圧センサと、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斷するトルク指令切斷手段と、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、前記トルク指令切斷手段が、前記トルク指令を切斷するとともに、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應する感圧センサと、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斷し、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。

### 【0007】

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303と第1のアクチュエータ304と第2のアクチュエータ305と第3のアクチュエータ306とから構成されるマニピュレータ部301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105で構成されるハンド部302とで構成される。ハンド部302のアクチュエータ本体105は、ストッパ102と、ストッパ102に固定された感圧センサ101と、回転軸104と、回転軸104に固定されたロボットアーム103とを備えている。図では支持物体312をハンド部302で、すなわち、アクチュエータ本体105のロボットアーム103で支持している。一般にハンド部302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301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103で支持できる物体の重量はハンド部302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302にストッパ付きのアクチュエータ本体105を使用しているため、支持物体312の重量が回転軸104においてアクチュエータ本体105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102によりロボットアーム103が支持物体312を支持する。更に、この時、感圧センサ101により圧力情報が検出されるので、アクチュエータ本体105

10

20

30

40

50

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 301 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。

#### 【0008】

#### 【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じ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。

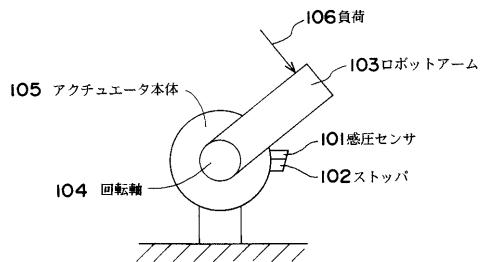
【図3】 本発明の実施例に係るストッパ付きアクチュエータを用いた適用例の構成図である。20

【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。

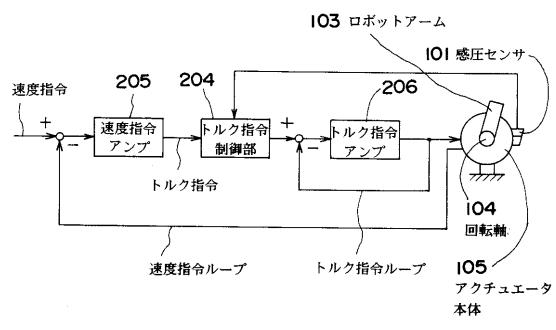
#### 【符号の説明】

101 感圧センサ、102 ストッパ、103 ロボットアーム、104 回転軸、105 アクチュエータ本体、106 負荷、204 トルク指令制御部、205 速度指令アンプ、206 トルク指令アンプ、301 マニピュレータ部、302 ハンド部、303 マニピュレータベース、304 第1のアクチュエータ、305 第2のアクチュエータ、306 第3のアクチュエータ、312 支持物体、401 リミットスイッチ、402 回転軸、403 ロボットアーム、404 負荷、405 ストッパ20

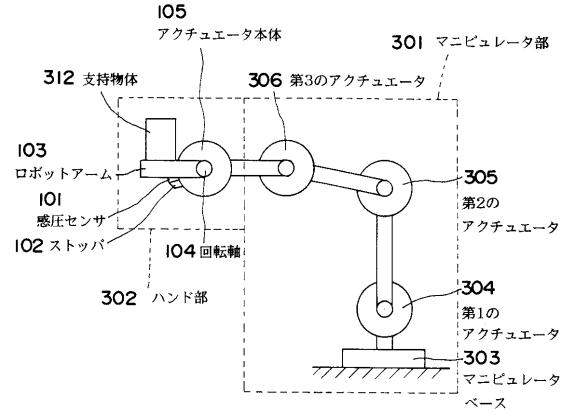
【図1】



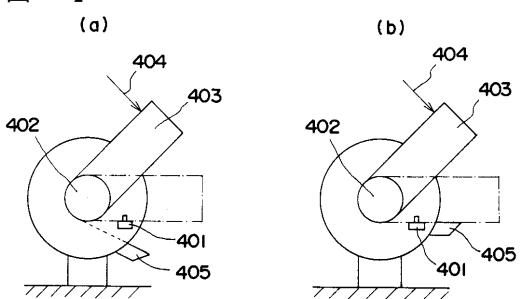
【図2】



【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