

⑫ 特許公報 (B2) 昭58-28601

⑤① Int.Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ②④④ 公告 昭和58年(1983)6月17日
G 05 B 19/42 7623-5H
B 25 J 9/00 7632-3F 発明の数 1

(全3頁)

1

2

⑤④ ロボット制御のためのティーチング方法

ーチングを行うことを特徴とするロボット制御のためのティーチング方法。

②① 特 願 昭52-115384

発明の詳細な説明

②② 出 願 昭52(1977)9月26日

5 本発明は、プレイバック方式によるロボット制御のためのティーチング方法に関するものである。

⑥⑤ 公 開 昭54-49758

④③ 昭54(1979)4月19日

通常産業用ロボット等におけるロボット制御の方式の一つとしてプレイバック方式がある。この方式は、ロボットに作業を行わせるのに先立ち、作業手順、作業軌跡等をコアやディスク等の記憶装置に記憶させておき、作業時にはそれを再生(プレイバック)して目的を達成するものである。

⑦② 発 明 者 谷江 和雄

茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑦② 発 明 者 舘 暲

茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑦② 発 明 者 谷 和男

茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑦② 発 明 者 阿部 稔

茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑦① 出 願 人 工業技術院長

⑦④ 指定代理人 工業技術院 機械技術研究所長

(出願人において、権利譲渡または実施許諾の用意がある。)

10 このようなティーチングに際しては、ロボットの近くで操作者がジョイスティックにより実際にロボットを動かし、そのロボットの動きを目で確かめながらティーチングを行うのが普通である。しかし、ロボットが稼動する空間が例えば原子炉内のように人間にとって有害な雰囲気をもつ場合には、そのロボットの動きを直接目で確かめながらティーチング作業を行うことは非常に困難である。
15 また、例えば海底で稼動するロボットの場合のように、ロボットの設置場所が操作者から遠く離れていて、その設置場所に操作者が近づくことができないときには、何等かのモニタを介してティーチング作業を行うことが必要となる。

⑥⑥ 引用文献

特 開 昭50-90058 (JP, A)

25 本発明は、上述したような場合のティーチングに適する方法を提供しようとするもので、対象物をITVカメラによりモニタテレビの画面に写し出し、その画面上の対象物におけるロボット手先の位置決めを行うべき部分を、スポットライトによるスポット光で指示し、そのときのITVカメラ及びスポットライトの姿勢等に基づいて三角法によりスポットの位置の3次元座標を計測し、これを繰返すことにより必要なティーチングを行うことを特徴とするものである。

⑥⑦ 特許請求の範囲

1 対象物に対設したITVカメラにより対象物の必要部分をモニタテレビの画面に写し出し、対象物上におけるロボット手先を位置決めしたい位置を、ロボット自体を駆動することなく、姿勢を任意に変更可能としたスポットライトの投射によって指示し、ITV画面上のスポットの位置、並びにITVカメラ及びスポットライトの姿勢からコンピュータにおいて三角法によりスポットの位置の3次元座標を計測して、その座標をコンピュータの記憶装置に記憶させ、これを順次位置決めしたい位置について繰返すことにより必要なテ

35 而して、一般に操作者がジョイスティック等で実際にロボットを動かしてティーチングを行う場合には、ロボットの手先を現在位置から目標位置

へ、さらに次の目標位置へと順次移動させるという煩雑な作業を必要とするが、上述した本発明の方法によれば、スポットライトによる位置の指定によつて目標位置の3次元座標を極めて容易に与えることができる。

第1図は、本発明の方法によつてティーチングを行うシステムの構成を示す。このシステムにおいては、原子炉内や海底等の人間が近づくことができない場所にある対象物Oに対して位置指定のための光線を投射するスポットライトL、及び上記対象物Oを写し出すための2個のITVカメラ、あるいは海中などで通常の光学系が利用できない場合には水中カメラとか超音波を利用して画像を得るようなカメラCが対設される。これらのスポットライトL及びITVカメラCは、それぞれ駆動装置によつてその姿勢を任意に変更できるものであり、各駆動装置は操作者Mによる操作盤上での操作によりコンピュータを介して駆動される。そして、駆動装置の駆動に伴うスポットライト及びITVカメラの姿勢角の変化は、それらに取付けた位置検出器によつて検出され、姿勢に関する情報として、プリプロセッサを介してコンピュータにフィードバックされる。なお、対象物の必要部分がITVカメラの視野内におさまる場合には、ITVカメラにその姿勢を変えるための駆動装置を必ずしも設ける必要はない。

上記2個のITVカメラCからのビデオ信号はプリプロセッサを介してコンピュータに入力され、さらに操作者Mの目のモニタテレビに入力することによつてその画面に撮像される。

なお、図面においては2個のITVカメラを用いる場合を示しているが、本発明においては少なくとも1個のITVカメラを使用すればよい。

このようなシステムにおいて、ティーチングは次のような手順によつて行われる。

まず、操作者Mはモニタテレビを見ながらそれに対象物Oが写し出されるように操作盤を通じて必要な信号を入力し、ITVカメラCの姿勢を調節する。対象物Oがモニタテレビの画面の適当な位置に写し出されたときには、続いてスポットライトLの姿勢を同様な操作により調節し、対象物上におけるロボットの手先を位置決めしようとする位置に光線のスポットを当てる。その間、ロボット自体が駆動されないのは勿論である。所定の

位置にスポットが当たったことをモニタテレビで確認したときには、操作盤上の記憶ボタンを押すことにより、対象物上におけるスポットの位置の3次元の座標をコンピュータの記憶装置に記憶させる。スポットの位置の3次元の座標は、ITV画面上のスポットの位置、ITVカメラ及びスポットライトの姿勢から、三角法の原理により簡単に計測することが可能である。

このような操作が終了すると、操作者は対象物上の第2の点の座標をコンピュータに記憶させるために、ITVカメラ及びスポットライトの姿勢を変更する操作を行い、さらに第3、第4、……の点の座標を次々と記憶させるためにITVカメラとスポットライトの姿勢変更操作を繰り返す。これらの座標をコンピュータに記憶させるに際し、対象物上のある位置においてロボットのグリップを動作させて対象物を握らせようとする場合などには、その位置の座標と共に、操作盤を通じて入力したグリップ動作の指令をも記憶装置に記憶させる。

このような操作により、希望するすべての点について記憶装置に記憶させることによつてティーチングを終了する。

再生モードにおいては、コンピュータから上述した操作によつて記憶された点の座標のシーケンスがインターフェースを介してロボットに出力され、ロボットがその出力に応じて対象物上の指定された位置へ手先を移動させる。この場合、コンピュータの記憶装置に記憶されているのは、対象物上におけるロボットの手先が位置決めされるべき場所の座標値であり、これによりロボットを動作させるためには、その座標値をロボットの関節部分における回転角等の目標値に変換する必要があるが、このような変換処理についてはすでにくつかの方法が開発されているので、それらの方法を用いればよい。

以上に詳述したシステムにおいて、対象物の必要部分が2個のITVカメラで認識しにくい場合には、例えば対象物の裏側等にもITVカメラを設置するなど、さらに多くのITVカメラを用いて対象物のモニタを行うことができる。

以上に詳述したところから明らかなように、本発明の方法によれば、比較的簡単なシステムで遠隔操作によりティーチングを行うことができるた

め、海底マニピュレータ、原子炉内などの有害雰囲気中で作動するマニピュレータ、無人工場で使用されるマニピュレータなどのティーチングに極めて有効であり、またスポットライトによる位置の指定によつて目標位置の3次元座標を与えるため、従来のティーチング作業に比して操作が簡単

となり、作業能率も著しく改善することができる。
 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法によつてティーチングを行うシステムの構成図である。

- 5 L……スポットライト、C……ITVカメラ、O……対象物。

第1図

