

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 3 区分

【発行日】令和 3 年 8 月 19 日 (2021.8.19)

【公表番号】特表 2020-533189 (P2020-533189A)

【公表日】令和 2 年 11 月 19 日 (2020.11.19)

【年通号数】公開・登録公報 2020-047

【出願番号】特願 2020-514723 (P2020-514723)

【国際特許分類】

B 2 5 J 15/04 (2006.01)

B 2 3 B 31/107 (2006.01)

B 2 3 Q 3/12 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 15/04

B 2 3 B 31/107 Z

B 2 3 Q 3/12 C

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 6 月 30 日 (2021.6.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

マニピュレータ 1 は通常、位置制御されており、ロボットコントローラは T C P の姿勢（位置と方向）を設定し、T C P を事前定義された軌道に沿って移動できる。産業用ロボットと T C P の位置制御自体は既知であるため、ここではこれ以上説明しない。アクチュエータ 2 0 がエンドストップに当接したとき、T C P の姿勢により研削工具の姿勢が定義される。既に述べたように、アクチュエータ 2 0 は、研削加工中に、工具（研削板 1 1）とワークピース W との間の接触力（加工力）を所望の値に設定する働きをする。マニピュレータ 1 のセグメント 2 a - c の慣性が大きいいため、従来のマニピュレータでは力ピーク（ワークピース W に研削工具を配置する場合など）の急速な補償が実際には不可能であるため、マニピュレータ 1 による直接的な加工力の制御は、通常は、研削での使用では、不正確となる。このため、ロボットコントローラは T C P の姿勢（位置と向き）を制御するように構成され、一方、接触力（図 2、接触力  $F_K$  も参照）の制御は、研削機械 1 0 とマニピュレータ 1 の間に接続されているアクチュエータ 2 0 によって専ら実行される（必ずしも必要ではないが）。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

すでに述べたように、研削プロセス中、（線形）アクチュエータ 2 0 と力制御ユニット（たとえば、コントローラ 4 で実装できる）を用いて、研削工具（研削板 1 1）とワークピース W との間の接触力  $F_K$  は、研削工具とワークピース W との間の接触力  $F_K$  が所定の目標値に対応するように調整される。この接触力は、線形アクチュエータ 2 0 がワークピース表面を押すアクチュエータ力  $F_A$  に対する反作用である。ワークピース W と研削工具との間に接触がない場合、エンドストップ（図 1 に示されていないが、アクチュエータ 2

0 に一体化されている) に対する接触力  $F_k$  がないたため、アクチュエータ 20 が移動する。マニピュレータ 1 の位置制御 (コントローラ 4 でも実装可能) は、アクチュエータ 20 の力制御とは完全に独立して動作できる。アクチュエータ 20 は、研削機械 10 の位置決めに関与せず、研削加工中に所望の接触力を設定および維持し、研削工具 (研削板 11 を有する研削機械 10) とワークピース W との間の接触を検出することのみに関与する。例えば、エンドストップからのアクチュエータ 20 の偏位が 0 となった場合、又は、アクチュエータ 20 の偏位の変化が負となった場合に、接触を検出することができる。

が)。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

第 1 のカップリング部は、一種のテレスコーピックシャフトとして見ることができ、取り分け、シャフト 330 (研削板 11 が固定されている) と中空シャフト 320 から構成され、それによってシャフト 330 と中空シャフト 320 は、互いに (回転軸 R に沿って) 軸方向に相対的に変位可能になっている。中空シャフト 320 は、シャフト 330 に対して 2 つの端部位置の間で移動可能である。スリーブ 335 は、シャフト 330 に同軸的に配置され、スリーブ 335 とシャフト 330 は、例えば、シャフト 330 のシャフト張出部 331 をスリーブ 335 に接続するネジ接続部 333 により、互いに剛性的に接続されている。中空シャフト 320 の外径および内径は、中空シャフト 320 がシャフト 330 とスリーブ 335 との間で (軸方向に) スライドできるように寸法決めされている。スリーブ 335 の内径と中空シャフト 320 の外径とは、クリアランスフィット (隙間嵌め) を形成することができる。同様に、中空シャフト 320 の内径とシャフト 330 の外径  $D_1$  は、クリアランスフィットを形成することができる。シャフト 330 の溝 337 に挿入されるフェザーキー 336 は、中空シャフト 320 とシャフト 330 との間の回転を防止する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図 4 は、回転軸 R (z 方向) に沿った第 2 のカップリング部 350 が既に部分的に第 1 のカップリング部 310 に差し込まれた状態を示す図である。この場合、第 1 のカップリング部 310 の中空シャフト 320 の円錐系のシャフト部分 321 (外側コーン 322) は、第 2 のカップリング部 350 のハウジングの上側部 361 の円錐形の開口部 (内側コーン 362) に挿入されている。一定の挿入深さから、第 1 のカップリング部 310 のシャフト 330 の面取りされた端部 (コーン 341) が、ロック要素 352 の中央開口部 355 の (例えば、面取りされた) 端部 (内側コーン 356) に接触する。ロック要素 352 が回転軸 R に対して横方向に移動している間、傾斜面 341、356 は互いにスライド可能である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

少なくとも 1 つのストップ 520 および近接スイッチ 521 (例えば、接触スイッチ)

が、支持板 5 1 0 上に配置される。ストップおよび近接スイッチ 5 2 1 の機能は、図 1 1 の描写において明確である。図 1 1 は、ロック要素 3 5 2 の外端がストップ 5 2 0 に接するように、シャフトカップリング 3 0 がちょうど回転された状況を示している。ストップに対するシャフトカップリング 3 0 の回転は、図 8 を参照して説明されている。図 1 1 に示す位置では、回転角度が（一般性を制限することなしに）例えば、 $= 0^\circ$  として定義される。この位置で、ストップ 5 2 0 は、ロック要素 3 5 2 を第 2 のカップリング部 3 5 0 へ押し込み、シャフト 3 3 0 とのロックが解放される。シャフト接続が解除された後、第 1 のカップリング部 3 1 0 とともに工具 1 1 は、交換ステーション 5 0 内に留まり、後で（例えば、手動で）新しい工具 1 1 と交換することができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

安全性の特徴は、支持板 5 1 0 のベース 5 0 1 上への弾力的な取り付けにある。シャフトカップリング 3 0 の解放が（何らかの理由で）失敗した場合、ロボットが第 2 のカップリング部 3 5 0 で研削機械 1 0 を持ち上げようとする、解放されていない第 1 のカップリング部 3 1 0 が凹部 5 1 1 内に挿入されているときには支持板を持っていくので、同時にバネ 5 1 5 のバネ力に抗して支持板 5 1 0 を持ち上げることになる。支持板 5 1 0 のこの上昇は、センサによって検出することができる。これに適したセンサは、例えば、接点スイッチ、近接センサ、光センサ（上昇していないときは支持板で覆われている）などがある。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 7】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のシャフトカップリングであって、

前記第 2 のカップリング部（3 5 0）は、下側部分（3 5 1）と、下側部分（3 5 1）に対して軸方向に相対的に変位可能な上側部分（3 6 1）とを有し、前記上側部分（3 6 1）には、前記円錐形ハブ（3 6 2）が配置され、

前記少なくとも 1 つのバネ（3 3 4'）が前記下側部分（3 5 1）と前記上側部分（3 6 2）との間に配置され、前記バネ（3 3 4'）のバネ力に抗して円錐形シャフト部分（3 2 1）が前記円錐形ハブ（3 6 2）に挿入された際に、前記下側部分（3 5 1）が前記上側部分（3 6 1）に対して変位する。