

【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】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

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TCPの姿勢(位置と方向)を設定し、TCP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TCP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20がエンドストップに当接したとき、TCP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20は、研削加工中に、工具(研削板11)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2a-cの慣性が大きいため、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上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TCP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<sub>K</sub>も参照)の制御は、研削機械10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20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】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

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20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11)とワークピースWとの間の接触力F<sub>K</sub>は、研削工具とワークピースWとの間の接触力F<sub>K</sub>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20がワークピース表面を押すアクチュエータ力F<sub>A</sub>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に示されていないか、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<sub>1</sub>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 510 上に配置される。ストップおよび近接スイッチ 521 の機能は、図 11 の描写において明確である。図 11 は、ロック要素 352 の外端がストップ 520 に接するように、シャフトカップリング 30 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 30 の回転は、図 8 を参照して説明されている。図 11 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、 $\theta = 0^\circ$  として定義される。この位置で、ストップ 520 は、ロック要素 352 を第 2 のカップリング部 350 へ押し込み、シャフト 330 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 310 とともに工具 11 は、交換ステーション 50 内に留まり、後で（例えば、手動で）新しい工具 11 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】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

安全性の特徴は、支持板 510 のベース 501 上への弾力的な取り付けにある。シャフトカップリング 30 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 350 で研削機械 10 を持ち上げようすると、解放されていない第 1 のカップリング部 310 が凹部 511 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 515 のバネ力に抗して支持板 510 を持ち上げることになる。支持板 510 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（350）は、下側部分（351）と、下側部分（351）に対して軸方向に相対的に変位可能な上側部分（361）とを有し、前記上側部分（361）には、前記円錐形ハブ（362）が配置され、

前記少なくとも 1 つのバネ（334'）が前記下側部分（351）と前記上側部分（362）との間に配置され、前記バネ（334'）のバネ力に抗して円錐形シャフト部分（321）が前記円錐形ハブ（362）に挿入された際に、前記下側部分（351）が前記上側部分（361）に対して変位する。