

【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】平成30年6月14日 (2018.6.14)

【公開番号】特開2018-34284(P2018-34284A)

【公開日】平成30年3月8日 (2018.3.8)

【年通号数】公開・登録公報2018-009

【出願番号】特願2016-171917(P2016-171917)

【国際特許分類】

B 2 5 J 13/08 (2006.01)

B 6 4 C 39/02 (2006.01)

B 6 4 D 47/00 (2006.01)

B 6 4 C 27/08 (2006.01)

B 2 5 J 5/00 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 13/08 Z

B 6 4 C 39/02

B 6 4 D 47/00

B 6 4 C 27/08

B 2 5 J 5/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月19日 (2018.2.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の回転翼を備える無人航空機に搭載されるロボットアームであって、
複数の関節部を有するアーム部と、
前記各関節部の駆動を制御するアーム制御手段と、
前記アーム部の位置の変化および傾きを検知可能な変位検知部と、を備え、
前記複数の関節部は、互いに直交する方向へ旋回可能な二つの前記関節部を一組とした
ときに、三組の前記関節部と、これら三組の間接部よりも前記アーム部の基端側に配置さ
れ、周方向へ回転可能な前記間接部と、を有しており、

前記アーム制御手段は、前記変位検知部が、前記アーム部の意図しない位置の変化また
は傾きである位置ずれを検知したときに、該位置ずれを前記各関節部により吸収し、該位
置ずれが前記アーム部の先端に伝達されることを抑制することを特徴とするロボットア
ーム。

【請求項 2】

前記変位検知部は、前記無人航空機の機内、または前記アーム部の基端部に配置されて
いることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 3】

前記変位検知部は、前記アーム部の先端部に配置されていることを特徴とする請求項 1
に記載のロボットアーム。

【請求項 4】

前記アーム部は、前記複数の関節部で連結された複数のリンク部材を有しており、
前記複数のリンク部材は、前記アーム部の基端側から先端側に向かって、前記無人航空

機の機体に結合されたベース部、肩部、上腕部、下腕部、および、前記アーム部の先端部である手首部を有しており、

前記肩部は前記ベース部に対して周方向へ回転可能に連結されており、

前記肩部および前記上腕部、前記上腕部および前記下腕部、並びに、前記下腕部および前記手首部は、互いに直交する方向へ旋回可能な二つの前記関節部により連結されていることを特徴とする請求項1に記載のロボットアーム。

【請求項 5】

前記アーム部の先端に装着されたエンドエフェクタをさらに備え、

前記エンドエフェクタには、該エンドエフェクタの作業対象を撮影する撮影手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のロボットアーム。

【請求項 6】

前記アーム部の先端に装着されたエンドエフェクタをさらに備え、

前記エンドエフェクタには、該エンドエフェクタの作業対象との距離を測定する測距手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のロボットアーム。

【請求項 7】

前記アーム部の先端に装着されたエンドエフェクタと、

前記無人航空機の機体周辺に存在する物体との距離を測定する測距手段と、

前記測距手段が検知した障害物に前記アーム部および前記エンドエフェクタが衝突しないよう前記アーム部の姿勢を制御する障害物回避手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 8】

前記アーム部の現在の姿勢を特定可能な情報を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記障害物回避手段は、前記記憶手段の情報に基づいて、前記測距手段が検知した前記物体が、前記障害物か、前記アーム部または前記エンドエフェクタか、を判別可能であることを特徴とする請求項7に記載のロボットアーム。

【請求項 9】

前記障害物回避手段は、前記測距手段の測定範囲内において遠方から次第に近づいてくる前記物体を前記障害物であると判断し、前記測距手段の測定範囲内に唐突に現れた前記物体は前記アーム部または前記エンドエフェクタであると判断することを特徴とする請求項7に記載のロボットアーム。

【請求項 10】

前記アーム部は、前記複数の関節部で連結された複数のリンク部材を有しており、

前記複数の関節部の少なくとも一つは、該関節部を駆動させる駆動源、テーパ部材、および連結部材を有する補強関節部であり、

前記駆動源は、前記複数のリンク部材のうちの一つである第 1 リンク部材に配置されており、

前記駆動源の出力軸には前記テーパ部材が装着されており、

前記テーパ部材の外周面には、その外径寸法が前記出力軸の軸線方向における基端側から先端側に向かって次第に小さくされた略円錐台形状の第 1 テーパ部が形成されており、

前記連結部材は、前記第 1 テーパ部の形状と相補的な形状をなす第 2 テーパ部を有しており、

前記テーパ部材の第 1 テーパ部には、前記連結部材の第 2 テーパ部が嵌合されており、

前記連結部材はねじで前記テーパ部材側に締め付けられており、

前記連結部材は、前記第 1 リンク部材に隣接する前記リンク部材である第 2 リンク部材に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 11】

前記補強関節部はさらに、軸受部材を有しており、

前記連結部材の外周面は前記軸受部材に回転可能に支持されており、

前記軸受部材は、前記第 1 リンク部材に固定されていることを特徴とする請求項10に記載のロボットアーム。

【請求項 1 2】

前記アーム部は、前記複数の関節部で連結された複数のリンク部材を有しており、

前記複数のリンク部材のうち少なくとも一つは C F R P (Carbon Fiber Reinforced Plastics) 製の板材で構成されており、該リンク部材は、骨格を残しつつ肉抜きが施された枠体形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 1 3】

前記アーム部の先端に装着されたエンドエフェクタをさらに備え、

前記エンドエフェクタは、閉時において環形状を形成可能な一对の爪部を有しており、

前記一对の爪部の少なくとも一方は、該爪部の基端部を中心として回転可能な可動爪であり、

前記一对の爪部は、前記可動爪を回転させることによりその先端部を開閉可能であり、

前記一对の爪部の各先端部は、前記一对の爪部の厚み方向における位置を違って配置されており、

閉時における前記一对の爪部の各先端部は、前記環形状の環方向において重ねられており、

前記一对の爪部の各先端部には、前記環形状の内側となる部位に、該環形状の外側に向かって窪んだ凹部がそれぞれ形成されており、

前記各凹部は、前記環形状の環方向における同位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 1 4】

前記複数の関節部の少なくとも一つは、該関節部を回転させる駆動源としてサーボモータを有しており、

前記アーム制御手段は、前記無人航空機の水平飛行時に、前記サーボモータを有する前記関節部である揺動制御関節を、該無人航空機の進行方向に沿って回転可能となる向きに配置するとともに、前記アーム部における前記揺動制御関節よりも先端側の部分である吊支部を前記揺動制御関節から下方へ直線状に配置し、

前記アーム制御手段は、前記無人航空機が前記水平飛行を停止したときに、前記揺動制御関節の前記サーボモータの保持特性を徐々に高め、前記吊支部の揺動を速やかに収束させることを特徴とする請求項 1 に記載のロボットアーム。

【請求項 1 5】

複数の回転翼と、

請求項 1 から請求項 1 4 のいずれか一項に記載にロボットアームを備える無人航空機。