

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781420号
(P4781420)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 Z
B 2 5 J 19/06 (2006.01) B 2 5 J 19/06

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-301513 (P2008-301513) (22) 出願日 平成20年11月26日(2008.11.26) (65) 公開番号 特開2010-125546 (P2010-125546A) (43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10) 審査請求日 平成21年1月8日(2009.1.8)</p> <p>(出願人による申告)「国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成18年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト、人間・ロボット協調型セル生産組立システム(次世代産業用ロボット分野)、コンパクトハンドリングシステムを備えた安全な上体ヒューマノイド」委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願)」</p>	<p>(73) 特許権者 591210600 川田工業株式会社 富山県南砺市苗島4610番地 (74) 代理人 100147485 弁理士 杉村 憲司 (74) 代理人 100107227 弁理士 藤谷 史朗 (72) 発明者 田邊 博史 東京都北区滝野川1-3-11 川田工業株式会社内 審査官 植村 森平</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット用のプロテクトサポータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人間と協働するロボットの少なくとも関節を覆うプロテクトサポータにおいて、衝撃吸収性および伸縮性を呈する衝撃吸収部を、伸縮性を呈するシート状の表層部で覆った覆帯部を備え、前記表層部を、前記ロボット側はすべりが悪い素材により、外側はすべりが良い素材により構成し、前記覆帯部にファスナを取り付けることで前記関節に対し着脱可能に構成したことを特徴とするロボット用プロテクトサポータ。

【請求項2】

請求項1記載のプロテクトサポータにおいて、前記衝撃吸収部にセンサを配置したことを特徴とするロボット用プロテクトサポータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人間と協働するために設計されたロボットののためのプロテクトサポータであって、人間とロボットとの協働環境の安全性と親和性を高めるプロテクトサポータに関するものである。

【0002】

従来、産業用ロボットは、法律によって作業空間を分離することが義務付けられていたため、その作動中に人間と接触する可能性を省いた設計がなされていた。

【0003】

しかし、2006年に制定されたISO10218-1においては、協働運転要求事項を具備した場合、ロボットと人との協働が認められるものとなった。そのため、産業用ロボットは、その作動中に接触するかもしれない人間に対して安全な構造を必要とするようになった。さらに、人間と協働することで想定される、人間との接触や他の障害物との衝突、粉塵などにも対応できなければならないほかに、生産ライン間の移動などの場面において、人間が容易にロボットの個体を識別できる必要性も生じるようになった。

【0004】

既存の産業用ロボットにおいて配線保護の必要がある場合などには、フレームや関節等に固定する、硬質のプラスチックカバーなどが使用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、可動範囲の大きなロボットにおいてこのようなプラスチックカバーを採用すると、配線を通すための構造が必要になるなどして、手先を大きく設計する必要が生じ、その結果手先の質量が大きくなるため、人間と協働するための条件が厳しくなってしまうという欠点がある。また、このようなプラスチックカバーは、頻繁に取り替えることを想定されたものではなく、汚染が激しい一方で常に清潔であることを求められる環境や、作業ロボットが担当する作業ラインの変更が多く、識別するためにその外観を頻繁に変えることが望まれる環境には適応しきれない。

【0006】

それゆえ、本発明の目的は、人間と協働するためにデザインされたロボットのためのプロテクトサポータであって、ロボットの外皮構造を軽量かつ安価に構成することができ、同時に高い安全性と取替え容易性、さらに優れた個体識別性および意匠性を呈する、ロボット用のプロテクトサポータを得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、人間と協働するロボットの少なくとも関節を覆うプロテクトサポータであって、衝撃吸収性および伸縮性を呈する衝撃吸収部を、伸縮性を呈するシート状の表層部で覆った覆帯部を備え、表層部を、ロボット側はすべりが悪い素材により、外側はすべりが良い素材により構成し、覆帯部にファスナを取り付けることで関節に対し着脱可能に構成したことを特徴とするロボット用プロテクトサポータによって解決することができる。

プロテクトサポータの表層部を、ロボット側はすべりが悪く、外側はすべりが良いものを使用して構成する構造により、ロボットに対してはずれ幅を小さく抑えることができる一方で、プロテクトサポータの上に装着されるカバーに対しては、良くすべり、カバーを引張ったり巻き込んだりすることを防止できる。

【0008】

このように、外皮構造を着脱可能なプロテクトサポータにより構成したことで、従来の硬化プラスチックなどの外皮構造と比較して飛躍的に軽量かつ安価な構造となる。同時に、例えば布などの伸縮性に優れた素材を使用することで、硬質プラスチックにより構成する場合のように、ロボットの関節の動き幅を考慮して大きく構成する必要が無く、コンパクトな構造を実現できる。

【0010】

好適には、衝撃吸収部に、例えば人間との接触を検知するようなセンサを配置する。このようなセンサを設けることで、例えば通常運用モード、出力制限モード、および保護停止モードなどの、モータ出力レベルに差を設けた複数の作動モードを設けた作業ロボットにおいて、このセンサが人間との接触を検知した際に信号を発し、この信号を受け取った制御装置がロボットの上記作動モードを切り替えるようなシステムとすることも可能となる。このシステムにより、人間と作業ロボットとの協働環境の安全性をより強化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

以下に、図面につき本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

図面において、同一部分は同一の符号を付して示す。

【実施例】

【 0 0 1 4 】

図 1 および 2 に示すのは、本発明のロボット用プロテクトサポータおよびカバーの一実施例を適用するロボットの一例である双腕ロボットである。図 3 には、本発明プロテクトサポータの一実施例を、図 4 および 5 には本発明カバーの一実施例を示す。図 6 および 7 には、図 3 に示すプロテクトサポータを装着した双腕ロボット、図 8 および 9 には、図 4 および 5 に示すカバーを装着した双腕ロボットを示す。さらに、図 10 には、図 4 および 5 に示すカバーの手先部分および腕部と胴部の接続部分の詳細を示す。

10

【 0 0 1 5 】

図 1 (a) ~ (d) に示すのは、本発明のプロテクトサポータおよびカバーの一実施例を適用する、双腕ロボットの形態をとった、人と協働するためにデザインされた産業用ロボットの一例の正面図、斜視図、上面図、右側面図である。図 2 (a) ~ (c) に示すのはその産業用ロボットの背面図、下面図、左側面図である。ここに示すように、双腕ロボット 1 は、胴体 2 と、その胴体 2 の上端に設けられた頭 3 と、その胴体 2 のロボット自身から見て左右側方に位置する二本の腕 4 と、それらの腕 4 の先端に設けられたエンドエフェクタとしての手 5 と、胴体 2 の下部を脚の代わりに支持する図示しない台車とを具えている。さらに胴体 2 には、後述のモータを冷却するための冷却ファンの吸気および排気のための通気口 8 と、動作モードに応じて点灯が切り替わるランプ部分 15 を設ける。

20

【 0 0 1 6 】

さらに、各双腕ロボット 1 は、胴体 2 と各腕 4 の上腕 4 a との間の肩関節 10 と、各腕 4 の上腕 4 a と下腕 4 b との間の肘関節 11 と、各腕 4 の下腕 4 b とハンドとしての手 5 との間の手首関節 12 とをそれぞれ具えており、肩関節 10 は、胴体 2 の左右に突出して略八字状をなす肩ブラケット上にそれぞれ配置され、胴体 2 に対し腕 4 全体を軸線 Y 2 周りに相対的に左右に回動させる肩ヨー軸と、その肩ヨー軸の軸線 Y 2 と互いに直交して軸線 P 2 を配置され、胴体 2 に対し腕 4 全体をその軸線 P 2 周りに相対的に前後に傾動させる肩ピッチ軸とを可動軸として有している。ここで、肩ブラケットの上面は、上記軸線 Y 1 に対して斜め下方に 15 度傾いて配置されていることから、各肩ヨー軸の軸線 Y 2 は、胴体 2 の上下方向に対して 15 度傾いて、下方へ行くほど胴体 2 に近くなるように延在しており、それに伴い、各肩ヨー軸の軸線 Y 2 と互いに直交する各肩ピッチ軸の軸線 P 2 も、床面に対して 15 度傾いている。そして腕 4 の上腕 4 a は、下に下げた状態で肘関節 11 に近い部分ほど胴体 2 に近くなるように傾いて延在している。

30

【 0 0 1 7 】

さらに、各肘関節 11 は、上腕 4 a に対し下腕 4 b を、軸線 P 2 に平行な軸線 P 3 周りに上下に傾動させる肘ピッチ軸を可動軸として有し、また各手首関節 12 は、下腕 4 b に対して手 5 を軸線 P 4 周りに相対的に上下に傾動させる手首ピッチ軸と、その手 5 を軸線 P 4 に直交する軸線 Y 3 周りに相対的に左右に回動させる手首ヨー軸と、下腕 4 b に対して手首ピッチ軸と手首ヨー軸とを軸線 R 周りにねじる手首ロール軸とを可動軸として有しており、結果として各腕 4 は、合計 6 つの可動軸、すなわち 6 自由度を有し、これら可動軸の軸配置により、腕捻り関節 7 および手首関節 12 を構成し、この二本の腕 4 は特異点がなく自由な姿勢を作ることが可能である。なお、これらの可動軸は各々、周知のように例えばサーボモータ等のモータと例えば商品名ハーモニックドライブ等の減速機とを組み合わせた回動機構で構成されている。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 (a) ~ (d) に示すのは本発明プロテクトサポータの一実施例であって、ロボットの左半身に装着するプロテクトサポータ一式である。右半身にはこれと対称に構成されたプロテクトサポータ一式を装着するものとする。図 3 (a) ~ (d) はそれぞれ、上腕プロテクトサポータ 21、肘下プロテクトサポータ 22、手首プロテクトサポータ 23、

50

手先プロテクトサポータ24である。これらのプロテクトサポータは、それぞれ図6(a)~(d)および図7(a)~(c)に示すように装着され、上腕プロテクトサポータ21は肘関節11を、肘下プロテクトサポータ22は腕捻り関節7を、手首プロテクトサポータ23は手首関節12を、手先プロテクトサポータ24はエンドエフェクタとしての手5を保護する。

【0019】

このとき、各プロテクトサポータ21~24は、例えばクロロブレンゴムなどの発泡ゴムである衝撃吸収部を、伸縮性を呈するシート状の表層部で覆ったものにより構成するものとする。この構成により、安価に衝撃吸収性能を備えたサポータを構成することができる。また、プロテクトサポータの、衝撃吸収部をサンドイッチする表層部には、内側はすべりが悪く、外側はすべりが良い物を使用することで、ロボットに対するずれ幅を小さく抑えることができる。

10

【0020】

これらのプロテクトサポータ21~24は、前述の生地に例えばマジックテープ(登録商標)などの面ファスナ25を縫製し、各関節に巻きつける構成とする。この構成により、プロテクトサポータは常に簡単に着脱可能となり、デザイン変更や経年劣化、汚染などに際して交換する際のコストを格段に低減することが可能となる。

【0021】

また、人と接触しやすい部位に使用する衝撃吸収材には、例えばKINOTEX(登録商標)などの触覚センサを配置することで、人との接触を容易に検知することができる。接触を検知した際に作動モードを切り替えるようなシステムとすることも可能であり、より安全性を強化することができる。

20

【0022】

図4(a)~(d)に示すのは本発明カバーの一実施例の正面図、斜視図、上面図、右側面図である。図5(a)~(c)に示すのはその実施例のカバーの背面図、下面図、左側面図である。このカバー31は、現在流通している人間用の素材で、ロボットの可動範囲に柔軟にフィットし、耐久性を有する素材により構成する。収縮可能な素材(例えばポリウレタンなど)を使用する場合には、縫製する糸も収縮可能なものを使用する。こうすることで、耐久性を向上する。反対に、収縮可能でない生地(例えばポリエステルなど)を使用する場合は、各所にプリーツ加工を施し、可動範囲に対応する。特殊な素材を使わず、現在流通している人間用の素材を使用することで、人間の作業着と同様に洗濯が可能となり、汚染の激しい環境にあっても、常に清潔に保つことができる。

30

【0023】

また、ロボット体内でファンを使用したとき、カバー31がフィルタ機能を補うことができ、外部からの粉塵などがロボット体内に収集することを防ぐことができる。さらに、ファンの排気および吸気のための通気口8を覆う箇所は、本実施例においてはメッシュ素材を使用した通気部32で構成する。熱を逃がしやすくするためである。同時にデザイン性も兼ね備えることができる。また、作動モードに応じて点灯が切り替わるランプ部分15を覆う箇所もメッシュ素材32で構成する。可視性を保持するためである。

【0024】

40

カバー31のデザインは、いかようにもデザインすることができ、様々な工場やラインのデザインに合わせることができる。さらに、人間と同様に名札でロボットを管理することもできる。このような構成とすることで、本来ロボットが有する無機質なイメージを覆うことができる。それだけでなく、個体の識別性が格段に向上することで、ライン間およびライン内での個体管理も飛躍的に容易になる。

【0025】

また、カバー31が着脱容易であることから、ロボットの配置転換等により、外観を変えたい時にも迅速に対応可能である。手先36などの注意を集めたい部位は、目立つ色の生地を使用して、一層視認性を高めることができる。また、カバー31をクリーンエリア用に構成することで、ロボットは人間と同様に一般作業エリアからクリーンエリアに入る

50

ことができる。

【0026】

図8(a)~(d)、および図9の(a)~(c)に示すのは、図3および図4に示すロボット用カバーを図1および図2に示す双腕ロボットに装着した状態である。このとき、双腕ロボットの運転中、ロボット用カバー31が双腕ロボットに対してずれないように、双腕ロボットの肩に対応する部分に、図示しない、例えば面ファスナなどのファスナを取り付け、留めることができる構成とする。また、腰軸の回転時にカバーが引っかからないように、紐33でカバーの腰を絞ることができる構成とする。

【0027】

このカバー31にはさらに、図10に示すように、背中中央右側にジッパ37を設け、作業者がロボットに容易にアクセスできるようにする。また、左右の手先36にもそれぞれジッパ38を設け、手5などのエンドエフェクタが取り付けられている状態でも容易に袖を過すことができるようにする。

【0028】

以上図と共に述べた実施例は、あくまでも本発明の実施形態の例示であり、当業者は本発明の請求の範囲内で様々な変更を考え得るだろう。例えば、カバーの形態は浴衣やワイシャツのような前開きのものとしても良く、また、カバー全体をメッシュ素材としても良い。また、本発明のロボット用サポートプロテクタおよびカバーは、双方を同時に装着すると特に好適であるが、どちらか一方のみを使用する場合にも請求項の範囲に含まれる形態において充分課題を達成し得るだろう。

【産業上の利用可能性】

【0029】

かくして本発明のサポートプロテクタおよびロボット用カバーによれば、人間と協働するためにデザインされたロボットにおいて、その外皮構造を軽量かつ安価に構成することができ、また、同時に高い安全性と取替え容易性、さらに優れた固体識別性および意匠性を呈することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明のロボット用プロテクタおよびカバーの一実施例を適用するロボットの一例である双腕ロボットの正面図、斜視図、上面図、右側面図である。

【図2】図1に示す双腕ロボットの背面図、下面図、左側面図である。

【図3】本発明プロテクタの一実施例である。

【図4】本発明カバーの一実施例の正面図、斜視図、上面図、右側面図である。

【図5】図4に示すカバーの背面図、下面図、左側面図である。

【図6】図3に示すプロテクタを装着した双腕ロボットの正面図、斜視図、上面図、右側面図である。

【図7】図3に示すプロテクタを装着した双腕ロボットの背面図、下面図、左側面図である。

【図8】図4および5に示すカバーを装着した双腕ロボットの正面図、斜視図、上面図、右側面図である。

【図9】図4および5に示すカバーを装着した双腕ロボットの背面図、下面図、左側面図である。

【図10】図4および5に示すカバーの手先部分および腕部と胸部の接続部分の詳細を示す。

【符号の説明】

【0031】

- 1 双腕ロボット
- 2 胴体
- 3 頭
- 4 腕

10

20

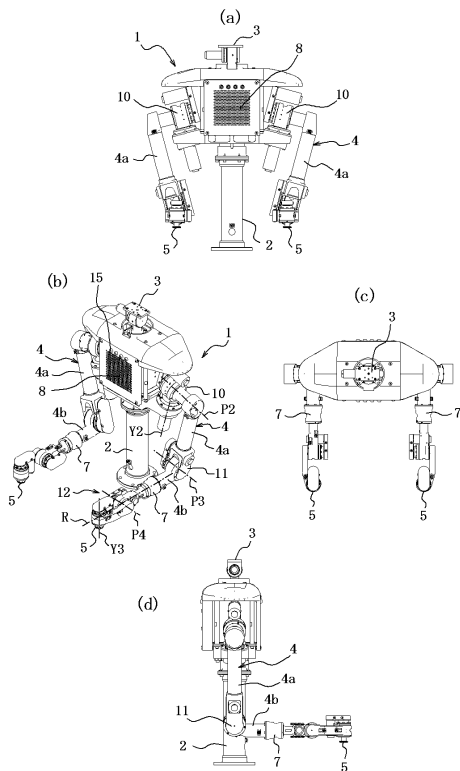
30

40

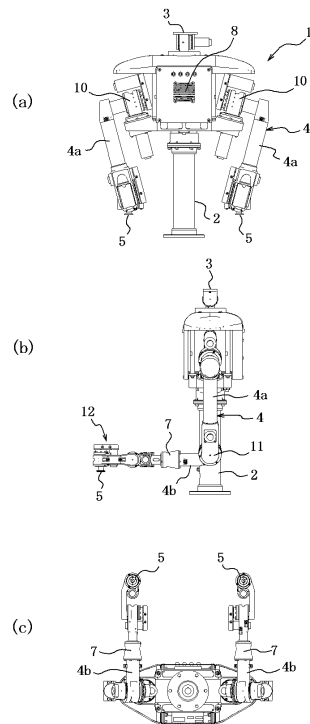
50

- 4 a 上腕
- 4 b 下腕
- 5 手
- 7 腕捻り関節
- 8 通気口
- 10 肩関節
- 11 肘関節
- 12 手首関節
- 15 ランプ部分
- 21 上腕プロテクトサポータ
- 22 肘下プロテクトサポータ
- 23 手首プロテクトサポータ
- 24 手先プロテクトサポータ
- 31 カバー
- 32 通気部
- 33 紐
- 36 手先
- 37 ジッパ
- 38 ジッパ

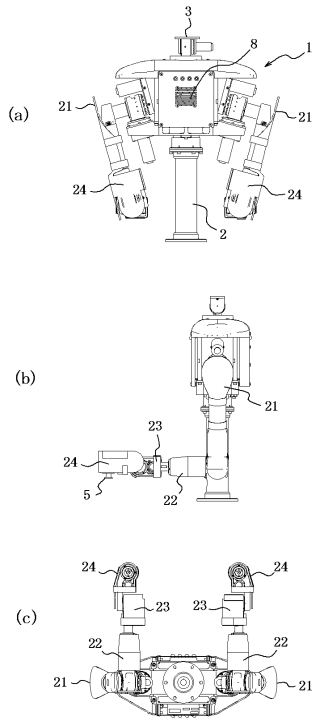
【図1】



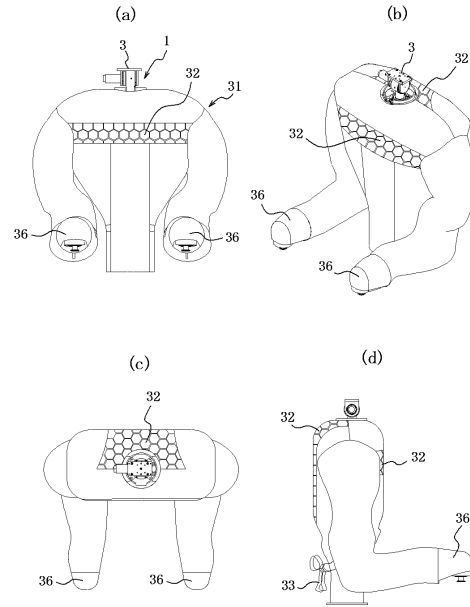
【図2】



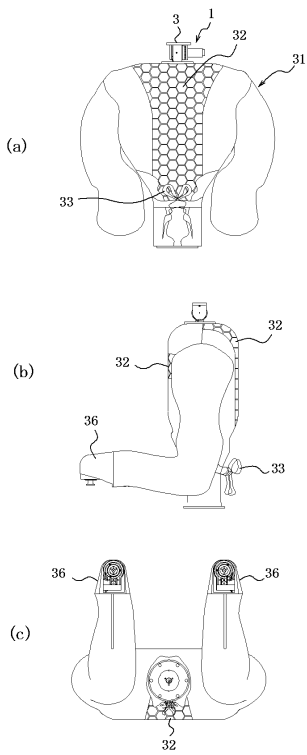
【 図 7 】



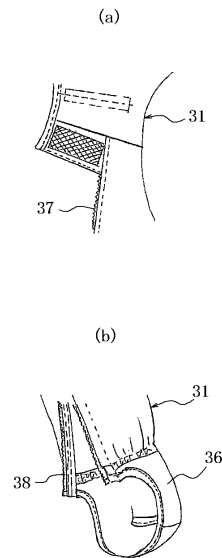
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-199385(JP,A)
特開2005-161437(JP,A)
特開2003-001582(JP,A)
特開2004-283975(JP,A)
特開2001-239479(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02