

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-148038

(P2014-148038A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.
B25J 19/06 (2006.01)F1
B25J 19/06テーマコード (参考)
3C707

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-61480 (P2014-61480)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成26年3月25日 (2014.3.25)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-51422 (P2013-51422) の分割	(74) 代理人	100095728 東京部新宿区西新宿2丁目4番1号
原出願日	平成20年12月2日 (2008.12.2)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(74) 代理人	100116665 弁理士 渡辺 和昭
		(72) 発明者	原田 篤
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	3C707 BT19 CY32 HS02 KS33 KV04 KX10 MS01

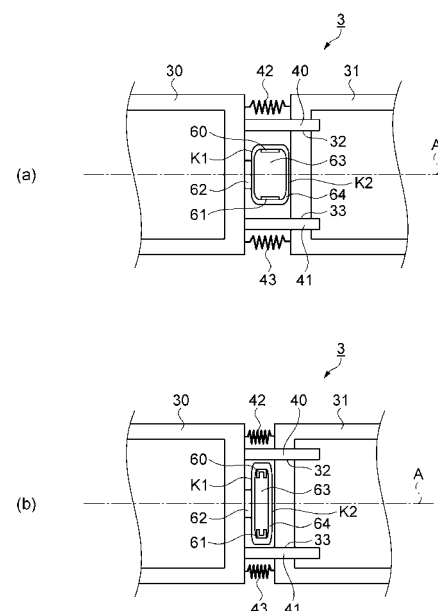
(54) 【発明の名称】 ロボットアーム及びロボットアーム装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】調整が簡単なロボット関節用緩衝装置を提供する。

【解決手段】ロボットアーム3は、軸Aの方向に直列に並ぶ2つのアーム部分30、31と、2つのアーム部分30、31を連結する連結部と、軸Aの方向の力を検出するセンサとしての圧電素子62と、圧電素子62の電気的変化を検出し、信号を出力する検出回路と、信号によって電源回路を遮断する遮断回路と、電源回路に接続され、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマー63と、電歪ポリマー63を包んだ状態で外形形状が変化する包装部64と、を備え、包装部64の軸Aの方向と直交する両側の面K1、K2が、2つのアーム部分30、31のうちの一方のアーム部分と、他方のアーム部分または連結部に当接して備えられる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸の方向に直列に並ぶ 2 つのアーム部分と、
前記 2 つのアーム部分を連結する連結部と、
前記軸の方向の力を検出するセンサと、
前記センサの電気的変化を検出し、信号を出力する検出回路と、
前記信号によって電源回路を遮断する遮断回路と、
前記電源回路に接続され、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマーと、
前記電歪ポリマーを包んだ状態で外形形状が変化する包装部と、を備え、
前記包装部の前記軸の方向と直交する両側の面が、前記 2 つのアーム部分のうちの一方
10
のアーム部分と、他方のアーム部分または前記連結部に当接して備えられたことを特徴と
するロボットアーム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のロボットアームにおいて、
前記センサは、圧電素子であることを特徴とするロボットアーム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のロボットアームにおいて、
前記センサは、前記電歪ポリマーであることを特徴とするロボットアーム。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のロボットアームにおいて、
20
前記 2 つのアーム部分のいずれか一方のアーム部分に、前記軸の方向に伸びる突起部を
備えたことを特徴とするロボットアーム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のロボットアームにおいて、
前記突起部の先端に、前記軸を中心として放射状に伸びる溝部と山部を形成し、前記 2
つのアーム部分のうちの前記突起部の前記先端が当接するアーム部分の位置に、前記山部
が嵌合する溝部を形成したことを特徴とするロボットアーム。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のロボットアームを備えたロボットアーム
30
装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボットアーム及びロボットアーム装置に関する。

【背景技術】

【0002】

部品や製品の移動、組み立て、加工などの生産ラインにおいて、ロボットアームを備え
た複数のロボットアーム装置が使用される。これらの複数のロボットアーム装置は、生産
ラインのスペースを効率よく使用するため、隣接するロボットアーム装置のロボットア
ームの移動範囲が重なるように配置される場合がある。このような場合には、隣接するロ
40
ボットアーム装置のロボットアームどうしが衝突する場合がある。あるいは、ロボットア
ームが生産ラインを搬送される部品や製品などに衝突する場合がある。

そこで、例えば特許文献 1 では、ロボットアームの端部に、球状のピボットと、ピボッ
トを保持する一对のホルダ、スプリングなどを有する装置を備え、ロボットアームが衝撃
を受けると、ピボットが転がりながらスプリングのバネ圧に抗して一对のホルダ間を後退
することで、ロボットアームにかかる衝撃を吸収し、ロボットアームの損傷を軽減する方
法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-285091号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1のような衝撃を吸収する装置は、球状のピボットや、一對のホルダなどにより構成されるため、それらの部品などを形成するための加工時間や、それらの部品を組み立てたり、調整したりする時間がかかるという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0006】

〔適用例1〕軸の方向に直列に並ぶ2つのアーム部分と、前記2つのアーム部分を連結する連結部と、前記軸の方向の力を検出するセンサと、前記センサの電気的変化を検出し、信号を出力する検出回路と、前記信号によって電源回路を遮断する遮断回路と、前記電源回路に接続され、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマーと、前記電歪ポリマーを包んだ状態で外形形状が変化する包装部と、を備え、前記包装部の前記軸の方向と直交する両側の面が、前記2つのアーム部分のうちの一方のアーム部分と、他方のアーム部分または前記連結部に当接して備えられたことを特徴とするロボットアーム。

【0007】

この構成によれば、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマーと、電歪ポリマーを包んだ状態で外形形状が変化する包装部と、を備える。これにより、ロボットアームが隣接するロボットアーム装置のロボットアームや生産ラインを搬送される部品や製品に衝突したとき、2つのアーム部分は、包装部を押しつぶしながら、軸の方向において近づくように移動する。このため、衝撃力が緩和されるので、ロボットアームが損傷されることを軽減できる。

【0008】

このロボットアームは、アーム部分を連結する連結部、センサ、検出回路、遮断回路から構成され、球状部材や球状部材を収容する収容部などのように、加工時間を要する部品から構成されない。従って、このロボットアームを構成する部品の加工時間及び部品の組み立て・調整時間に要する時間を低減させることができる。

【0009】

〔適用例2〕前記センサは、圧電素子であることを特徴とする上記ロボットアーム。

この構成によれば、圧電素子によって、ロボットアームが衝突したことを検出できる。

【0010】

〔適用例3〕前記センサは、前記電歪ポリマーであることを特徴とする上記ロボットアーム。

この構成によれば、電歪ポリマーによって、ロボットアームが衝突したことを検出できる。また、ロボットアームが大型化することを抑制したり、製造コストの上昇を抑制できる。

【0011】

〔適用例4〕前記2つのアーム部分のいずれか一方のアーム部分に、前記軸の方向に伸びる突起部を備えたことを特徴とする上記ロボットアーム。

【0012】

この構成によれば、一方のアーム部分が軸の方向と斜めの方向に傾くことができる。これにより、軸の方向と斜めの方向からの衝撃力によってロボットアームが損傷されてしまうことを軽減できる。

【0013】

〔適用例5〕前記突起部の先端に、前記軸を中心として放射状に伸びる溝部と山部を形成し、前記2つのアーム部分のうちの前記突起部の前記先端が当接するアーム部分の位置

10

20

30

40

50

に、前記山部が嵌合する溝部を形成したことを特徴とする上記ロボットアーム。

【0014】

この構成によれば、2つのアーム部分のうちの一方のアーム部分から他方のアーム部分へ駆動力を伝達することができる。

【0015】

〔適用例6〕上記記載のロボットアームを備えたロボットアーム装置。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ロボットアーム装置の外観斜視図。

【図2】(a)は、ロボットアームの一部断面図、(b)は、ロボットアームが衝突したときのロボットアームの一部断面図。

【図3】第1実施例における、電歪ポリマーが接続された電源回路における電氣的なブロック図。

【図4】センサとして電歪ポリマーを用いたロボットアームの一部断面図。

【図5】第2実施例における、電歪ポリマーが接続された電源回路における電氣的なブロック図。

【図6】アーム部分に突起部を備えたロボットアームの一部断面図。

【図7】第3実施例の連結部に含まれる棒状部材と押さえ部の外観斜視図。

【図8】(a)は、突起部の先端部分の外観斜視図、(b)は、突起部の先端部分の図、(c)は、アーム部分の面に形成された溝部を示す図。

【図9】軸の方向と斜めの方向から衝撃力が加わったときに、アーム部分が軸に対して傾斜している様子を示す、ロボットアームの一部断面図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を具体化した実施例について図面に従って説明する。

(第1実施例)

図1は、ロボットアーム装置1の外観斜視図である。ロボットアーム装置1における上側台座13は、下側台座15に備えられ、回転位置14でモータ(不図示)の駆動によって回転される。ロボットアーム10は、上側台座13に備えられ、回転位置11でモータ12の駆動によって回転される。

【0018】

ロボットアーム7は、ロボットアーム10に接続され、回転位置8でモータ9の駆動によって回転される。ロボットアーム5は、ロボットアーム7に接続され、回転位置6でモータ(不図示)の駆動によって回転される。ロボットアーム3は、ロボットアーム5に接続され、回転位置4でモータ(不図示)の駆動によって回転される。

【0019】

ロボットアーム3の先端には、マニピュレータ2が装着される。生産ラインにおける部品や製品の移動、組み立て、加工に応じて、マニピュレータを選択し、ロボットアーム3の先端に装着することができる。

【0020】

制御ボックス18は、ロボットアーム装置1の本体と電源ケーブル16、制御ケーブル17によって接続される。制御ボックス18には、電源回路(不図示)、上記それぞれのモータを駆動制御するためのコントローラ(不図示)が内蔵されている。

【0021】

図2(a)は、ロボットアーム3のカバー(不図示)取り除いた一部断面図である。アーム部分31には、貫通孔32、33が形成される。アーム部分30に固定された棒状部材40、41が、貫通孔32、33をそれぞれ貫通する。弾性を有するバネ部材42、43は、軸Aの方向において、アーム部分30、31を互いに引き寄せる方向の力を生じさせる。

【0022】

本実施例の連結部は、棒状部材 4 0、4 1、貫通孔 3 2、3 3、バネ部材 4 2、4 3 によって構成され、2つのアーム部分 3 0、3 1は、連結部によって、軸 A の方向に直列に並ぶように連結される。

【0023】

棒状部材 4 0、4 1は、貫通孔 3 2、3 3を図面左右方向に移動することができるので、アーム部分 3 0とアーム部分 3 1における軸 A の方向の距離は変更される。

【0024】

アーム部分 3 0とアーム部分 3 1の間には、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマー 6 3を包んだ状態の包装部 6 4が備えられる。包装部 6 4は、伸縮性と絶縁性を有する、例えば樹脂などで構成され、電歪ポリマー 6 3を密閉することができる。

10

【0025】

電歪ポリマー 6 3には、導電性と伸縮性を有する電極 6 0、6 1が接続される。電極 6 0、6 1は、電歪ポリマー 6 3とともに包装部 6 4によって包装される。電源が供給される導電線（不図示）が、包装部 6 4を貫通し、電極 6 0、6 1に接続される。

【0026】

センサとしての圧電素子 6 2が、包装部 6 4とのアーム部分 3 0とによって挟まれるようにして備えられる。圧電素子 6 2は、軸 A の方向に加わる力を、電圧として出力する。

【0027】

圧電素子 6 2は、アーム部分 3 0と、包装部 6 4の軸 A の方向と直交する面 K 1に当接する。包装部 6 4の軸 A の方向と直交する面 K 2は、アーム部分 3 1に当接する。

20

【0028】

図 3 は、本実施例における、電歪ポリマー 6 3が接続された電源回路のブロック図である。電歪ポリマー 6 3が接続された電源回路は、制御ボックス 1 8内に電歪ポリマー 6 3の電源基板として設けてもよいし、ロボットアーム装置 1 の本体側の例えばロボットアーム 5 などの内部に電歪ポリマー 6 3の電源基板として設けてもよい。

【0029】

制御ボックス 1 8内のコントローラに電源が入ると、遮断回路 5 1は、制御ボックス 1 8内に設けられた直流電源 5 2と電歪ポリマー 6 3と、を接続し、電歪ポリマー 6 3に電圧をかけた状態にする。

【0030】

30

電歪ポリマー 6 3に電圧がかかっているとき、電歪ポリマー 6 3は、軸 A の方向に伸縮できない状態、もしくは外力に効して伸長した状態にある。従って、電歪ポリマー 6 3が包装された状態の包装部 6 4は、バネ部材 4 2、4 3による軸 A の方向に圧縮しようとする力に対抗し、図 2 (a) に示す形状を維持することができる。これにより、アーム部分 3 0とアーム部分 3 1とは、軸 A の方向における位置が固定される。

【0031】

図 2 (a) において、ロボットアーム 3 が衝突し、図面左右方向の衝撃力がアーム部分 3 0、3 1に加わると、包装部 6 4とアーム部分 3 0とによって挟まれた圧電素子 6 2に衝撃力が作用し、圧電素子 6 2は、衝撃力を電圧に変換する。

【0032】

40

図 3 の検出回路 5 0は、圧電素子 6 2からの電圧変化を検出する。検出回路 5 0は、圧電素子 6 2からの電圧変化を検出すると、遮断回路 5 1に信号として出力する。

【0033】

遮断回路 5 1は、検出回路 5 0からの信号を受信すると、直流電源 5 2と電歪ポリマー 6 3と接続する電源回路を遮断し、電歪ポリマー 6 3に電圧がかからない状態にする。

【0034】

図 2 (b) は、ロボットアーム 3 が衝突したときのロボットアーム 3 の一部断面図である。図 3 の遮断回路 5 1によって、電歪ポリマー 6 3に直流電源 5 2からの電圧がかからない状態になると、電歪ポリマー 6 3は、軸 A の方向に収縮する。

【0035】

50

すると、軸 A の方向における衝撃力によって、包装部 6 4 は、アーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 とによって押しつぶされて外形形状が変化し、アーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 とは、軸 A の方向に近づくように移動する。

【0036】

以上、本実施例のロボットアーム装置 1 に備えられたロボットアーム 3 は、軸 A の方向に直列に並ぶ 2 つのアーム部分 3 0、3 1 と、2 つのアーム部分 3 0、3 1 を連結する連結部と、軸 A の方向の力を検出するセンサとしての圧電素子 6 2 と、圧電素子 6 2 の電気的変化を検出し、信号を出力する検出回路 5 0 と、信号によって電源回路を遮断する遮断回路 5 1 と、電源回路に接続され、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマー 6 3 と、電歪ポリマー 6 3 を包んだ状態で外形形状が変化する包装部 6 4 と、を備え、包装部 6 4 の軸 A の方向と直交する両側の面 K 1、K 2 が、2 つのアーム部分 3 0、3 1 のうちの一方のアーム部分と、他方のアーム部分または連結部に当接して備えられる。

10

【0037】

この構成によれば、電圧の変化によって伸縮する電歪ポリマー 6 3 と、電歪ポリマー 6 3 を包んだ状態で外形形状が変化する包装部 6 4 と、を備える。これにより、ロボットアーム 3 が隣接するロボットアーム装置のロボットアームや生産ラインを搬送される部品や製品に衝突したとき、アーム部分 3 0、3 1 は、包装部 6 4 を押しつぶしながら、軸 A の方向に互いに近づくように移動する。このため、衝撃力が緩和されるので、ロボットアーム 3 が損傷されることを軽減できる。

20

【0038】

本実施例におけるロボットアーム 3 は、球状部材や球状部材を収容する収容部などのように、加工時間を要する部品から構成されない。従って、このロボットアームを構成する部品の加工時間及び部品の組み立て・調整時間に要する時間を低減させることができる。

【0039】

（第 2 実施例）

第 1 実施例では、センサとして圧電素子 6 2 を用いたが、第 2 実施例では、センサとして電歪ポリマーを用いたロボットアームについて説明する。図 4 は、センサとして電歪ポリマー 6 3 を用いたロボットアーム 3 a の一部断面図である。図 4 は、図 2 (a) のロボットアーム 3 からセンサとしての圧電素子 6 2 を取り除いたものである。

30

【0040】

包装部 6 4 の軸 A の方向と直交する両側の面 K 1、K 2 は、アーム部分 3 0、3 1 にそれぞれ当接する。

【0041】

図 5 は、本実施例における、電歪ポリマー 6 3 が接続された電源回路における電気的なブロック図である。電歪ポリマー 6 3 は、衝撃力が加わると、電圧を発生する。遮断回路 5 1 によって、直流電源 5 2 に接続されているときに、衝撃力が加わると、直流電源 5 2 から供給される電圧に、電歪ポリマー 6 3 が発生する電圧が更に加算される。

【0042】

図 5 の検出回路 5 0 a は、電歪ポリマー 6 3 の両極に接続され、電歪ポリマー 6 3 が発生する電圧変化を検出する。検出回路 5 0 a は、電歪ポリマー 6 3 の両極間の電圧差を検出する差動アンプ（不図示）、差動アンプによって検出された電圧を増幅するオペアンプ（不図示）などによって構成される。

40

【0043】

検出回路 5 0 a は、電歪ポリマー 6 3 が発生する電圧変化を検出すると、遮断回路 5 1 に信号を出力する。遮断回路 5 1 は、検出回路 5 0 a からの信号を得ると、電歪ポリマー 6 3 と直流電源 5 2 とを遮断し、電歪ポリマー 6 3 に電圧がかからない状態にする。

【0044】

電歪ポリマー 6 3 に電圧がかかっているときは、図 4 の電歪ポリマー 6 3 は軸 A の方向に伸長する。これにより、包装部 6 4 は、バネ部材 4 2、4 3 による軸 A の方向における引張り力に対抗し、包装部 6 4 の外形形状を維持することができる。そのため、アーム部

50

分 3 0, 3 1 における軸 A の方向の位置が固定される。

【0045】

電歪ポリマー 6 3 に電圧がかかっていないときは、電歪ポリマー 6 3 は軸 A の方向に収縮し、衝撃力によって、包装部 6 4 は押しつぶされて外形形状が変形する。これにより、アーム部分 3 0, 3 1 は、軸 A の方向において、互いに近づくように移動する。このため、衝撃力が緩和されるので、ロボットアーム 3 a が損傷されることを軽減できる。

【0046】

センサとして電歪ポリマー 6 3 を用いることにより、ロボットアーム 3 a を構成する部品を減らすことができるので、大型化することを抑制したり、製造コストの上昇を抑制したりすることができる。

10

【0047】

(第 3 実施例)

第 3 実施例では、アーム部分 3 0 に突起部を備えたロボットアーム 3 b について説明する。図 6 は、アーム部分 3 0 に突起部 7 0 を備えたロボットアーム 3 b の一部断面図である。

【0048】

図 7 は、本実施例の連結部に含まれる棒状部材 4 0 b, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b と押さえ部 4 6 の外観斜視図である。棒状部材 4 0 b, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b は、押さえ部 4 6 に固定される。図 6 のアーム部分 3 1 b には、貫通孔 3 2 b, 3 3 b が形成される。棒状部材 4 0 b, 4 1 b は、図面下側から上側に向かって貫通孔 3 2 b, 3 3 b を貫通し、棒状部材 4 3 b, 4 4 b は、アーム部分 3 1 b に形成された貫通孔 (不図示) を図面下側から上側に向かって貫通する。

20

【0049】

第 1 実施例、第 2 実施例では、棒状部材 4 0, 4 1 は、アーム部分 3 0 に固定されていたが、第 3 実施例の棒状部材 4 0 b, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b は、アーム部分 3 0 に固定されずに、アーム部分 3 0 に当接する。

【0050】

アーム部分 3 1 b には、空洞 3 5 が形成される。押さえ部 4 6 は、空洞 3 5 内に備えられる。空洞 3 5 には、樹脂などで形成される包装部 6 4 が備えられる。包装部 6 4 は、電歪ポリマー 6 3 を包装した状態で備えられる。電歪ポリマー 6 3 には、電極 6 0, 6 1 が接続され、包装部 6 4 によって覆われる。電極 6 0, 6 1 には、包装部 6 4 を貫通する導電線 (不図示) が接続される。

30

【0051】

包装部 6 4 の軸 A の方向と直交する両側の面 K 1, K 2 が、押さえ部 4 6 とアーム部分 3 1 b の空洞 3 5 を形成する面 K 3 とによって挟まれるように当接する。バネ部材 4 2, 4 3 は、第 1 実施例、第 2 実施例と同様に、軸 A の方向において、アーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 b とを互いに近づける方向に引張り力を生じる。

【0052】

アーム部分 3 0 のアーム部分 3 1 b 側の面における軸 A の位置には、突起部 7 0 が備えられる。図 8 (a) は、突起部 7 0 の先端部分の外観斜視図である。図 8 (b) は、図 8 (a) の突起部 7 0 の先端部分を方向 D 2 から見た図である。

40

【0053】

突起部 7 0 の先端部分には、軸 A の位置を中心として放射状に、凹状の溝部 3 6 と凸状の山部 3 7 が形成される。本実施例では、突起部 7 0 の先端には、十字状に 4 つの山部 3 7 が形成され、4 つの溝部 3 6 が形成される。

【0054】

図 8 (c) は、アーム部分 3 1 b のアーム部分 3 0 側の面に形成された溝部 3 4 を示す図である。本実施例では、十字状の溝部 3 4 を形成する。突起部 7 0 の先端に形成された山部 3 7 は、図 8 (c) の溝部 3 4 と嵌合することができる。

【0055】

50

図 9 は、軸 A の方向と斜めの方向から衝撃力が加わったときに、アーム部分 3 0 が軸 A に対して傾斜している様子を示す、ロボットアーム 3 b の一部断面図である。図 6 のアーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 b とが軸 A の方向に直列に並んでいるとき、軸 A の方向に対して斜めの方向 D 1 から衝撃力が加わると、棒状部材 4 0 b は、図面下方向に押されるとともに、棒状部材 4 0 b を固定する押さえ部 4 6 によって、包装部 6 4 は図面下方向に押される。

【0056】

すると、包装部 6 4 内の電歪ポリマー 6 3 には、軸 A の方向の衝撃力がかかるので、電歪ポリマー 6 3 は、電圧を発生する。第 2 実施例で図 5 の電氣的なブロック図を用いて説明したように、図 5 の検出回路 5 0 a は、電歪ポリマー 6 3 による電圧変化を検出して信号を出力する。遮断回路 5 1 は、出力された信号によって電源回路を遮断する。

10

【0057】

電源回路の遮断により、電歪ポリマー 6 3 に、電圧がかからないと、電歪ポリマー 6 3 は、軸 A の方向に収縮する。これにより、包装部 6 4 は、押さえ部 4 6 とアーム部分 3 1 b とによって押しつぶされ、押さえ部 4 6 に固定された棒状部材 4 0 b, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b は、図面下方に移動する。そして、アーム部分 3 0 は、図 9 に示すように、傾く。

【0058】

従って、ロボットアーム 3 b が、隣接するロボットアーム装置のロボットアームや、生産ラインを搬送される部品や製品と衝突したとき、軸 A の方向と斜めの方向から衝撃力が加わった場合に、ロボットアーム 3 b が損傷することを軽減することができる。

20

【0059】

以上、本実施例のロボットアーム 3 b には、突起部 7 0 の先端に、軸 A を中心として放射状に伸びる溝部 3 6 と山部 3 7 が形成され、2 つのアーム部分 3 0, 3 1 b のうちの突起部 7 0 の先端が当接するアーム部分 3 1 b の位置に山部 3 7 が嵌合する溝部 3 4 が形成される。

【0060】

この構成によれば、アーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 b が軸 A の方向に並んでいるとき、アーム部分 3 0 とアーム部分 3 1 b のうちの一方から他方へ駆動力を伝達することができる。また、ロボットアーム 3 b に、軸 A の方向と斜めの方向から衝撃力が加わったときに、アーム部分 3 0 を軸 A の方向に対して傾けることができる。

30

【0061】

本実施例の連結部は、棒状部材 4 0 b, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b、押さえ部 4 6、バネ部材 4 2, 4 3、突起部 7 0、溝部 3 4 から構成される。

【0062】

本実施例では、突起部 7 0 をアーム部分 3 0 に備えたが、反対に突起部 7 0 の先端が嵌合するための溝部 3 4 をアーム部分 3 0 に形成し、突起部 7 0 をアーム部分 3 1 b に備えてもよい。

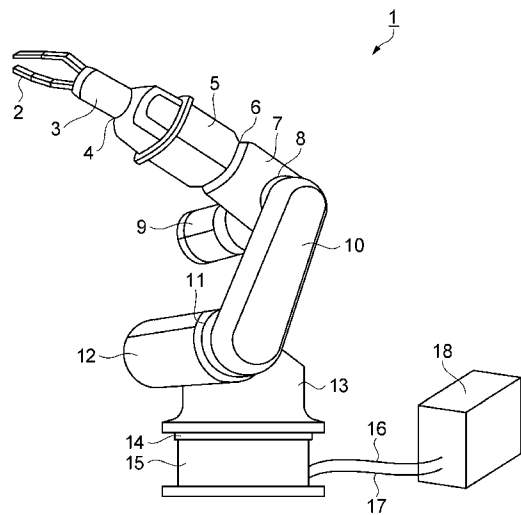
【符号の説明】

【0063】

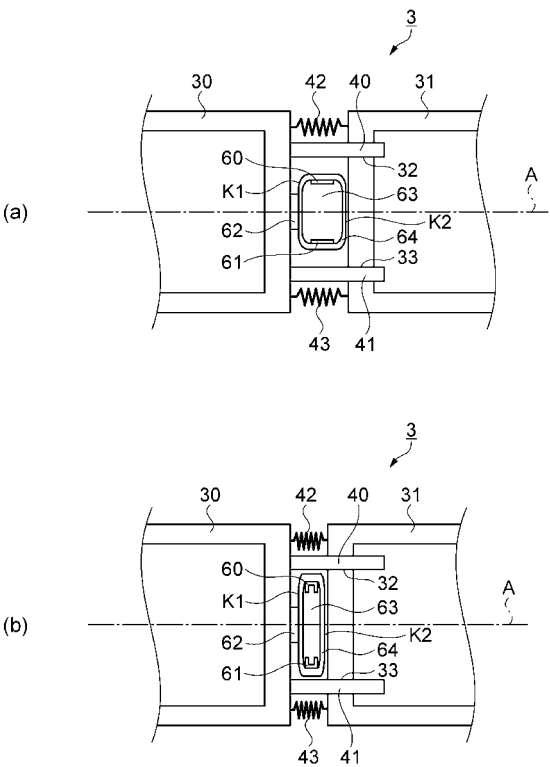
40

1…ロボットアーム装置、3, 3 a, 3 b…ロボットアーム、3 0, 3 1, 3 1 b…アーム部分、3 2, 3 2 b, 3 3, 3 3 b…貫通孔、3 4, 3 6…溝部、3 7…山部、4 0, 4 0 b, 4 1, 4 1 b, 4 3 b, 4 4 b…棒状部材、4 2, 4 3…バネ部材、4 6…押さえ部、5 0…検出回路、5 1…遮断回路、6 2…圧電素子、6 3…電歪ポリマー、6 4…包装部、7 0…突起部、A…軸、K 1, K 2…面。

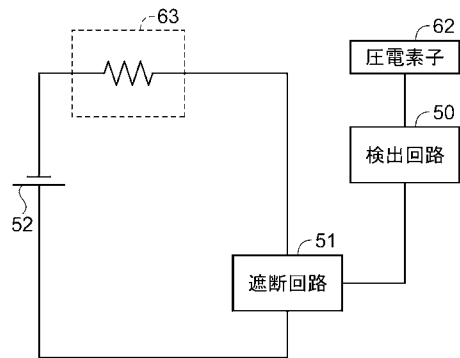
【図 1】



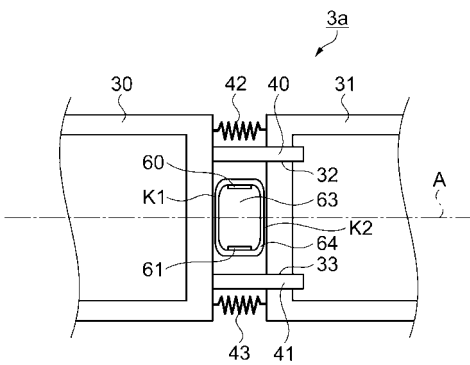
【図 2】



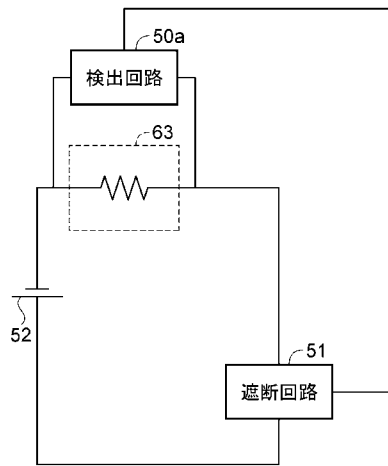
【図 3】



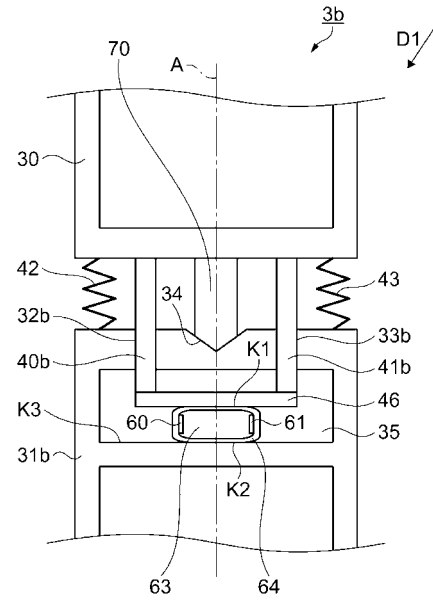
【図 4】



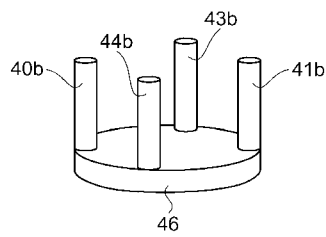
【図 5】



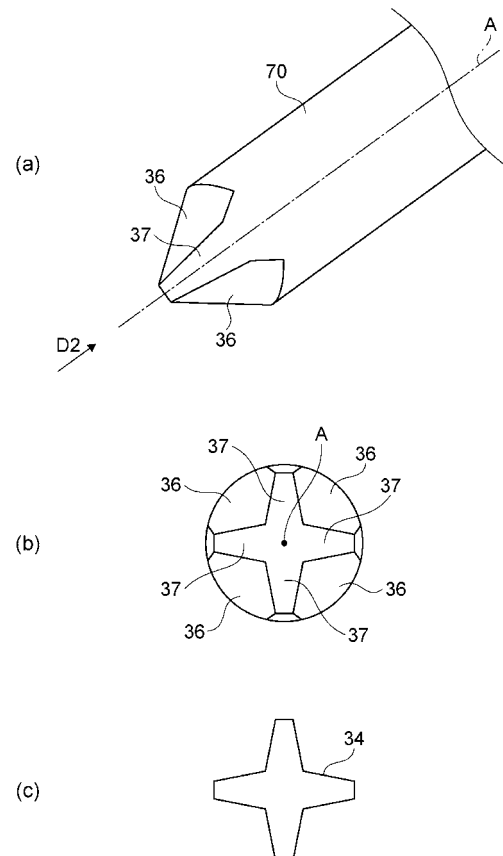
【図 6】



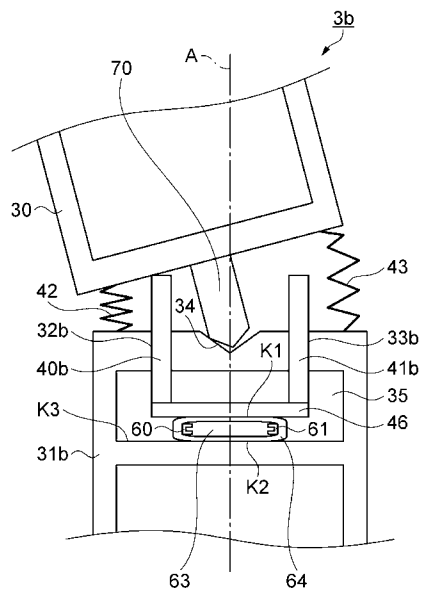
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成26年4月23日(2014.4.23)

【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】

第 1 部材と、

前記第 1 部材と軸の方向に直列に並ぶ第 2 部材と、

前記第 1 部材と前記第 2 部材とを連結する連結部と、

入力される電圧によって伸縮する電歪ポリマーと、

前記電歪ポリマーを包む包装部と、含み、

前記包装部の前記軸の方向と直交する 2 面のうち、第 1 面は前記第 1 部材と当接し、第 2 面は前記第 2 部材と当接する、

ロボットアーム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のロボットアームを備えたロボットアーム装置。