

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4632058号  
(P4632058)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 5 J 15/04 (2006.01)** B 2 5 J 15/04 A

請求項の数 5 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-62817 (P2007-62817)                  (22) 出願日 平成19年3月13日 (2007.3.13)                  (65) 公開番号 特開2008-221393 (P2008-221393A)                  (43) 公開日 平成20年9月25日 (2008.9.25)                  審査請求日 平成20年11月7日 (2008.11.7)</p>	<p>(73) 特許権者 000111085                  ニッタ株式会社                  大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号                  (74) 代理人 100072213                  弁理士 辻本 一義                  (74) 代理人 100119725                  弁理士 辻本 希世士                  (74) 代理人 100121577                  弁理士 窪田 雅也                  (72) 発明者 坂上 真介                  奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株                  式会社奈良工場内                    審査官 植村 森平</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動工具交換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1ユニットに設けた駆動部により軸部を前進又は後退させて当該軸部に係合するカムを回動せしめ、第1ユニットに対して第2ユニットを着脱させる形式の自動工具交換装置において、駆動部は、モータによって回転せしめられる第1永久磁石板と、前記第1永久磁石板に対して対向配置され且つ上記軸部の軸線方向に進退のみ可能に設けられた第2永久磁石板を有し、前記第1・第2永久磁石板相互が、同極で対向したときには反発力により軸部が第2永久磁石板と共に前進し、異極で対向したときには吸着力により軸部が第2永久磁石と共に後退することを特徴とする自動工具交換装置。

【請求項2】

第1・第2永久磁石板相互が吸着状態にあるときにおいて、その両者間には隙間が形成されていることを特徴とする請求項1記載の自動工具交換装置。

【請求項3】

第1・第2永久磁石は、それぞれ等角度間隔でS極、N極が交互に配列されていることを特徴とする請求項1又は2記載の自動工具交換装置。

【請求項4】

隣合うS極とN極との間は極性を持たない部材で構成してあることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の自動工具交換装置。

【請求項5】

モータは、ブレーキ付きのサーボモータであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれ

かに記載の自動工具交換装置。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、工具側の第2ユニットとロボット側の第1ユニットとの着脱を磁着力により行う自動工具交換装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の自動工具交換装置は、例えば特許文献1に示されたものがある。

【0003】

この自動工具交換装置は、第1・第2ユニットの接合面が共に平面であると共に、第1ユニット側の接合面を非磁性体で、第2ユニットの接合面を磁性体で、それぞれ構成し、前記第1ユニット内に非磁性体から離反する方向にバネ付勢された電磁石を設けて成るものであり、第1・第2ユニット相互が接合状態において電磁石が励磁されると、当該電磁石はバネによる付勢方向と反対側に移動して非磁性体を介して第2ユニットの接合面と吸着するものである。

30

【0004】

上記自動工具交換装置では、従来の長いエアチューブからの空気力により工具を交換するものではないので、第1・第2ユニット相互の着脱動作に要する時間が短いというメリットがある。

【0005】

しかしながら、この自動工具交換装置では、電磁石が第2ユニットを吸着(磁着)している状態において、電力供給の停止が一瞬であったとしても、第2ユニットが落下するという極めて危険な状態になってしまう。

40

【特許文献1】特開2005-254344

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、この発明では、第1・第2ユニット相互の着脱動作に要する時間が短く、電力供給の停止があった場合でも不用意に第2ユニットが落下するという事態が生じない自動工具交換装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 7 】

(請求項 1 記載の発明)

この発明は、第 1 ユニットに設けた駆動部により軸部を前進又は後退させて当該軸部に係合するカムを回動せしめ、第 1 ユニットに対して第 2 ユニットの着脱させる形式の自動工具交換装置において、駆動部は、モータによって回轉せしめられる第 1 永久磁石板と、前記第 1 永久磁石板に対して対向配置され且つ上記軸部の軸線方向に進退のみ可能に設けられた第 2 永久磁石板を有し、前記第 1・第 2 永久磁石板相互が、同極で対向したときには反発力により軸部が第 2 永久磁石板と共に前進し、異極で対向したときには吸着力により軸部が第 2 永久磁石と共に後退する。

(請求項 2 記載の発明)

この発明は、上記請求項 1 記載の発明に関し、第 1・第 2 永久磁石板相互が吸着状態にあるときにおいて、その両者間には隙間が形成されている。

(請求項 3 記載の発明)

この発明は、上記請求項 1 又は 2 記載の発明に関し、第 1・第 2 永久磁石は、それぞれ等角度間隔で S 極、N 極が交互に配列されている。

(請求項 4 記載の発明)

この発明は、上記請求項 1 乃至 3 のいずれかに関し、隣合う S 極と N 極との間は極性を持たない部材で構成してある

(請求項 5 記載の発明)

この発明は、上記請求項 1 乃至 4 のいずれかに関し、モータは、ブレーキ付きのサーボモータである。

【発明の効果】

## 【 0 0 0 8 】

この発明の自動工具交換装置によると、第 1・第 2 ユニット相互の着脱動作に要する時間が短く、電力供給の停止があった場合でも不用意に第 2 ユニットが落下するという事態が生じない。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 0 9 】

以下にこの発明の自動工具交換装置を実施するための最良の形態としての実施例について詳細に説明する。

【実施例 1】

## 【 0 0 1 0 】

図 1 はマニピュレータ M に工具交換装置 J 及び工具 K が取り付けられた状態を示す側面図、図 2 は前記自動工具交換装置 J を構成する第 1 ユニット 1 と第 2 ユニット 8 が結合した状態を示す断面図、図 3 は前記自動工具交換装置 J を構成する第 1 ユニット 1 と第 2 ユニット 8 が分離した状態を示す断面図、図 4 は第 1 永久磁石板 4 の平面図、図 5 は第 2 永久磁石板 5 の平面図を示している。

## 【 0 0 1 1 】

(この自動工具交換装置 J の基本的構成について)

この自動工具交換装置 J は、図 1 ~ 図 3 に示すように、マニピュレータ M と工具 K との間に取り付けられる、第 1・第 2 ユニット 1, 8 から成るものであり、第 1 ユニット 1 に設けた駆動部 3 により軸部 6 を前進又は後退させて当該軸部 6 に係合するカム 7, 7 を回動せしめ、第 2 ユニット 8 の係合ピン 80 に係脱させるようにしている。

## 【 0 0 1 2 】

ここで、上記駆動部 3 は、図 2 や図 3 に示すように、ブレーキ付きのサーボモータ 30 によって回轉せしめられる第 1 永久磁石板 4 と、前記第 1 永久磁石板 4 に対して対向配置され且つ上記軸部 6 の軸線方向に進退のみ可能に設けられた第 2 永久磁石板 5 を有し、前記第 1・第 2 永久磁石板 4, 5 相互が、同極で対向したときには反発力により軸部 6 が第 2 永久磁石板 5 と共に前進し、異極で対向したときには吸着力により軸部 6 が第 2 永久磁石 5 と共に後退するものとしている。

10

20

30

40

50

以下に、上記自動工具交換装置 J を構成する第 1 ユニット 1、第 2 ユニット 8 等について詳述する。

【 0 0 1 3 】

(第 1 ユニット 1 の具体的構成について)

第 1 ユニット 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、ケーシング 2 内に收容された駆動部 3 と、前記ケーシング 2 に突設したカム取付板 2 0 と、前記カム取付板 2 0 に取り付けられたカム 7 , 7 と、前記駆動部 3 とカム 7 , 7 とを連動させる軸部 6 とから構成されている。

【 0 0 1 4 】

「ケーシング 2 について」

ケーシング 2 は、図 2 や図 3 に示すように、円筒状に形成されており、その一端面側を  
10  
マニピュレータ M のフランジ部 m への固定端とすると共に、他端面側に軸部 6 を貫通突出させる貫通孔 2 1 を穿設している。また、前記ケーシング 2 の下端部には上述した如く一対のカム取付板 2 0 を具備させてある。なお、ケーシング 2 の内壁には 1 8 0 ° 間隔で案内突条 2 2 を設けてある。

【 0 0 1 5 】

「駆動部 3 について」

駆動部 3 は、図 2 や図 3 に示すように、ブレーキ付きのサーボモータ 3 0 と、第 1 永久磁石板 4 と、第 2 永久磁石板 5 とから構成されている。

【 0 0 1 6 】

サーボモータ 3 0 は、図 2 や図 3 に示すように、ケーシング 2 の天板に取り付けられて  
20  
おり、その回転軸には第 1 永久磁石板 4 が取り付けられている。

【 0 0 1 7 】

第 1 永久磁石板 4 は、図 4 に示すように、略 1 8 0 ° 間隔で S 極部 4 0 , N 極部 4 1 を配置すると共に前記 S ・ N 極部 4 0 , 4 1 相互間の直線部 4 2 を樹脂材や非磁性金属材で構成して成る円盤形状のものであり、その片面には補強板 4 3 を貼設してある。なお、この第 1 永久磁石板 4 の永久磁石側面には第 2 永久磁石 5 との隙間を確保するための薄板材 4 4 (例えば 0 . 5 mm 程度の厚みの滑動板) を取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

第 2 永久磁石板 5 は、図 5 に示すように、略 1 8 0 ° 間隔で S 極部 5 0 、 N 極部 5 1 を配置すると共に前記 S ・ N 極部 5 0 , 5 1 相互間の直線部 5 2 を樹脂材や非磁性金属材で  
30  
構成して成る円盤形状のものであり、その片面には補強板 5 3 を貼設してある。なお、この第 2 永久磁石 5 には、上記第 1 永久磁石板 4 の回転に伴って回転するのを阻止すべく図 2 に示すように、厚み方向に切欠かれた凹み部 5 4 を設けてあり、前記凹み部 5 4 に上記案内突条 2 2 を嵌入してある。

【 0 0 1 9 】

ここで、上記第 1 永久磁石板 4 と第 2 永久磁石板 5 とは、永久磁石側の面が対向する態様で設けられている。

【 0 0 2 0 】

「軸部 6 について」

軸部 6 は、図 2 や図 3 に示すように、上記サーボモータ 3 0 の回転中心上であって補強  
40  
板 5 3 の下面に一体化され、その下端側は貫通孔 2 1 から突出し、カム取付板 2 0 部分へと至っている。ここで、この軸部 6 の先端部側には、一定の間隔を設けて二つの拡大径部 6 0 , 6 1 を設けており、カム取付板 2 0 の配設域で拡大径部 6 0 , 6 1 が移動できるようになっている。

【 0 0 2 1 】

「カム 7 , 7 について」

カム 7 は、図 2 や図 3 に示すように、ピン 7 3 を介して上記カム取付板 2 0 に回動自在に取り付けられており、その一部である尖り部 7 0 を拡大径部 6 0 、 6 1 に挿入する態様で軸部 6 に係合させてある。これにより、第 2 永久磁石板 5 の移動域において、図 2 に示す如き、当該第 2 永久磁石板 5 が第 1 永久磁石板 4 に対して最接近したときにはカム 7 は  
50

上記第2ユニット8の係合ピン80に係合状態となり、図3に示す如き、当該第2永久磁石板5が第1永久磁石板4に対して最大に離れたときにはカム7は上記第2ユニット8の係合ピン80に非係合状態となるようにしてある。

【0022】

(第2ユニット8の具体的構成について)

第2ユニット8は、図1～図3に示すように、上側開放の有底筒状のものであり、カム7, 7と対応する一対の係合ピン80, 80を掛け渡して構成してある。なお、この第2ユニット8には、工具Kを接続するフランジ部を備えている。

【0023】

(この自動工具交換装置Jの第1・第2ユニット1, 8相互の着脱について)

(1) 第1・第2ユニット1, 8相互が接続状態にあるときには、図2に示すように、第1・第2永久磁石板4, 5相互は異極で対向して吸着力が作用している。この吸着力により第2永久磁石板5及び軸部6が第1永久磁石板4に向かって上昇し、カム7, 7が外側方向に回動して係合ピン80と係止状態になっている。

(2) 上記(1)の状態からブレーキ付きのサーボモータ30の出力軸を180°回転せしめると、図3に示すように、第1・第2ユニット1, 8相互で同極が対向することになる。すると、第1・第2永久磁石板4, 5相互の反発力により第2永久磁石板5及び軸部6が降下し、カム7, 7が内側方向に回動して係合ピン80に対する係止状態が解除される。つまり、第1・第2ユニット1, 8相互が分離可能状態となる。

(3) 上記(2)の状態から更にブレーキ付きのサーボモータ30の出力軸を180°回転(逆に180°の回転でもよい)せしめると、図2に示すように、第1・第2ユニット1, 8相互で異極が対向することになる。すると、第1・第2永久磁石板4, 5相互の吸引力により第2永久磁石板5及び軸部6が上昇し、カム7, 7が外側方向に回動して係合ピン80に対する係止状態になる。つまり、第1・第2ユニット1, 8相互が接続状態となる。

(4) 上記(1)～(3)に示した内容から、この自動工具交換装置Jによると、第1・第2ユニット1, 8相互の着脱動作はブレーキ付きのサーボモータ30の回転軸を180°回転させるだけでできるから着脱に要する時間が短く、また電磁石の使用により電力供給の停止があった場合でも不用意に第2ユニット側が落下するという事態が生じない、という優れた効果を有することが明らかである。

【0024】

(他の実施の形態について)

上記実施例1では、この第1永久磁石板4の永久磁石側面には第2永久磁石5との隙間を確保するための薄板材44(例えば0.5mm程度の厚みの滑動板)を取り付けてあるが、これに限定されるものではなく、第1永久磁石板4と第2永久磁石5との間に第0.5mm程度の隙間ができるものであれば、具体的手段を問わない。例えばケーシング2の内壁面にストッパーを設けるようにしてもよい。

【0025】

上記実施例1では、二個のカム7を180°間隔で設けたものとしているが、これに限定されるものではなく、三個のカム7を120°間隔で設けたものでもよい。

【0026】

上記実施例1では、第1・第2永久磁石板4, 5のS極部, N極部を略180°間隔で配置しているが、この角度だけに限定されることはない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】 マニピュレータに工具交換装置及び工具が取り付けられた状態を示す側面図。

【図2】 前記自動工具交換装置を構成する第1ユニットと第2ユニットが結合した状態を示す断面図。

【図3】 前記自動工具交換装置を構成する第1ユニットと第2ユニットが分離した状態を示す断面図。

10

20

30

40

50

【図4】前記自動工具交換装置に使用されている第1永久磁石板の平面図。

【図5】前記自動工具交換装置に使用されている第2永久磁石板の平面図

【符号の説明】

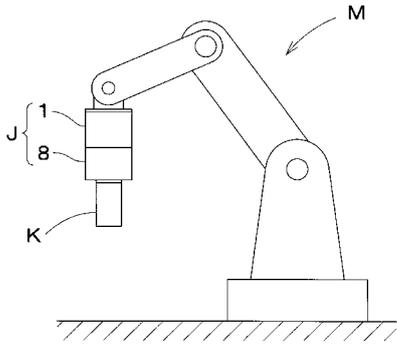
【0028】

M	マニピュレータ	
m	フランジ部	
J	自動工具交換装置	
K	工具	
1	第1ユニット	
2	ケーシング	10
20	カム取付板	
3	駆動部	
30	サーボモータ	
4	第1永久磁石板	
40	S極部	
41	N極部	
5	第2永久磁石部	
50	S極部	
51	N極部	
6	軸部	20
60	拡大径部	
61	拡大径部	
7	カム	
70	尖り部	
73	ピン	
8	第2ユニット	
80	係合部	

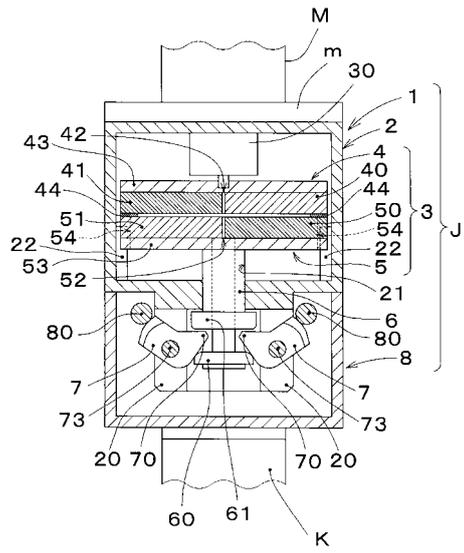
30

40

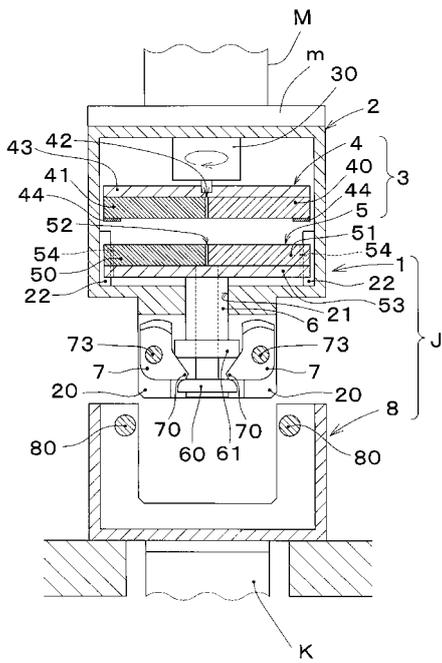
【図1】



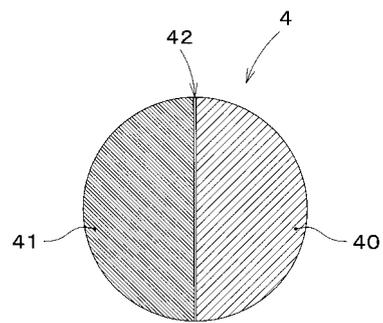
【図2】



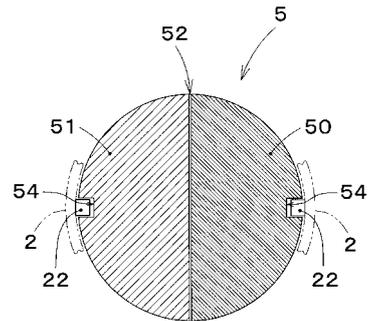
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-301187(JP,A)  
特開昭60-062489(JP,A)  
実開昭61-117695(JP,U)  
特開平03-043176(JP,A)  
特開平05-176496(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02  
F16H 19/00 - 37/16、49/00  
B23Q 3/155