(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4029425号
(P4029425)
(45)発行日　平成20年1月9日(2008.1.9)　(24)登録日　平成19年10月26日(2007.10.26)

(51)Int.Cl.		F I	
F16C 29/04	(2006.01)	F16C	29/04
F16C 31/04	(2006.01)	F16C	31/04
B23Q 1/40	(2006.01)	B23Q	1/40

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2002-376649(P2002-376649)
(22)出願日　平成14年12月26日(2002.12.26)
(65)公開番号　特開2004-204994(P2004-204994A)
(43)公開日　平成16年7月22日(2004.7.22)
審査請求日　平成16年8月11日(2004.8.11)

(73)特許権者　396001201
ダイマック株式会社
愛知県名古屋市緑区大高町字寅新田１３０番地の１
(74)代理人　100081466
弁理士　伊藤　研一
(72)発明者　小川　欣一
名古屋市緑区鳴海町字宿地１６６－６

審査官　谿花　正由輝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】往復送り装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸線が互いに平行し、それぞれの軸端部が基台に回転可能に支持される少なくとも２本のガイド軸と、
各ガイド軸に対して軸線方向へ往復移動可能に支持される可動体と、
可動体を往復移動する駆動部材と、
各ガイド軸に挿通される円筒部材に形成された多数の支持孔内に保持され、それぞれのガイド軸の外周面及び可動体のガイドブッシュ内周面に当接して転動し、それぞれのガイド軸に対して可動体を軸線方向へ摺動可能に支持するボールを有した軸受部材と、
各ガイド軸の一方端部に設けられ、それぞれのガイド軸を一方向へのみ回転させるワンウェークラッチ部材と、
それぞれのワンウェークラッチ部材に設けられるレバーと、
各レバーの自由端部を連結する連結部材と、
一端部が基台に固定されると共に他端部が一方のレバーに取り付けられ、印加される電流により長さが変位して各レバーを所定の角度で揺動する電気的変位部材と、
を備え、可動体をボール径の２倍以下のストロークで往復移動させる際に、可動体が所定回数、移動したとき、電気的変位部材に電流を印加して長さを変位させることにより各レバーを揺動し、揺動する各レバーによりガイド軸を所定の角度で回動可能にした往復送り装置。
【請求項２】

請求項１の電気的変位部材は、印加される電流による発熱により長さが変位する形状記憶合金及び印加される電流により長さが変位する圧電素子のいずれかとした往復送り装置。
【請求項３】
請求項２において、圧電素子は、ガイド軸の回動量に応じて多数個を積層した積層体からなる往復送り装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明が属する技術分野】
本発明は、可動体を往復移動する往復送り装置、詳しくはガイド軸に対して可動体を往復移動するように支持する軸受のボールやガイド軸及びガイドブッシュ等が潤滑油切れによりフレッチング磨耗するのを防止する油切れ防止機構を備えた往復送り装置に関する。
【０００２】
【従来技術】
本出願人は、特許文献１に示すように、基台上にて往復移動可能に支持されるレール支持部材と、レール支持部材を往復移動する支持用駆動部材と、レール支持部材に設けられる走行レールと、該走行レールに対して走行用直線転がり軸受を介して往復移動可能に支持される走行体と、該走行体をレール支持部材と独立して所望のストロークで往復移動する走行用駆動部材とを備え、走行レールに対して走行体を、走行用直線転がり軸受の転動部材が潤滑油切れする所望のストロークで往復移動する際にレール支持部材を走行用直線転がり軸受の各転動部材に潤滑油を付着させる所定のストロークで往復移動し、走行用直線転がり軸受に内蔵された転動部材の磨耗を防止するように構成された往復送り装置を提案した。
【０００３】
【特許文献１】
特開平２００２－２２１２２４号公報
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、上記した往復送り装置においてフレッチング磨耗を防止するには、可動体と共にレール支持部材を移動するようにする必要があり、基台が長尺状になって装置自体が大型化する問題を有していた。また、この往復送り装置にあっては、同時に２個の部材を高い精度で直線出しすることは極めて困難であり、組立て作業者に高い熟練度が要求されると共に組立て作業に手間や時間がかかり、製作コストを増大させる要因になっていた。
【０００５】
これらの欠点を解決するため、本出願人は先に特願２００２－２６２２４７号において、基台に設けられ、回転駆動部材により正逆転方向へ回転されるガイド軸と、ガイド軸に設けられ、走行駆動部材により軸線方向へ往復移動される可動体とを備え、ガイド軸に対して可動体を、ガイド軸に挿通される円筒部材に設けられた多数のボールポケットにそれぞれ設けられ、ガイド軸及び可動体のガイドブッシュにそれぞれ当接して回転するボールからなる軸受を介して軸線方向へ摺動可能に支持し、可動体をボール径の約２倍以下のストロークで往復移動させる際に、ガイド軸を回転させる往復送り装置を提案した。
【０００６】
しかし、この往復送り装置においては、ガイド軸を回転させるガイド軸駆動機構を、ガイド軸の軸端部に歯車を夫々取付けると共に電動モータの回転軸に設けられた駆動歯車を夫々の歯車に噛合わせてガイド軸を同一回転方向へ同期回転するように構成する必要があり、ガイド軸の回転駆動機構の部品点数が増大して装置自体が大型化すると共に高コスト化する問題を有していた。
【０００７】
本発明は、先の出願の改良に係り、その課題とする処は、簡易な構造によりガイド軸を同一または別の回転方向へ回転させて軸受部材におけるボールの潤滑油切れを防止して装置自体の耐久性を向上させることができる往復送り装置を提供することにある。

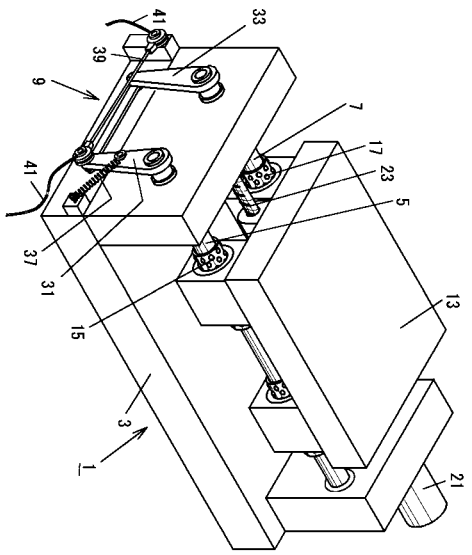
【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明は、軸線が互いに平行し、それぞれの軸端部が基台に回転可能に支持される少なくとも２本のガイド軸と、各ガイド軸に対して軸線方向へ往復移動可能に支持される可動体と、可動体を往復移動する駆動部材と、各ガイド軸に挿通される円筒部材に形成された多数の支持孔内に保持され、それぞれのガイド軸の外周面及び可動体のガイドブッシュ内周面に当接して転動し、それぞれのガイド軸に対して可動体を軸線方向へ摺動可能に支持するボールを有した軸受部材と、各ガイド軸の一方端部に設けられ、それぞれのガイド軸を一方向へのみ回転させるワンウェークラッチ部材と、それぞれのワンウェークラッチ部材に設けられるレバーと、各レバーの自由端部を連結する連結部材と、一端部が基台に固定されると共に他端部が一方のレバーに取り付けられ、印加される電流により長さが変位して各レバーを所定の角度で揺動する電気的変位部材と、を備え、可動体をボール径の２倍以下のストロークで往復移動させる際に、可動体が所定回数、移動したとき、電気的変位部材に電流を印加して長さを変位させることにより各レバーを揺動し、揺動する各レバーによりガイド軸を所定の角度で回動可能にしたことを特徴とする。
【００１２】
【発明の実施形態】
以下に実施形態を示す図に従って本発明を説明する。
図１～図４において、往復送り装置１の基台３には互いに平行で、長手方向に軸線を有した２本のガイド軸５・７が回転可能に支持され、これらガイド軸５・７には後述するガイド軸駆動機構９が連結されている。そしてガイド軸５・７はガイド軸駆動機構９により同一回転方向へ間欠的に同期回動される。
【００１３】
各ガイド軸５・７には可動体１３が後述するボールケージ軸受１５・１７を介して軸線方向へ摺動可能に支持され、該可動体１３は水平駆動機構により軸線方向へ往復移動される。水平駆動機構としては、図示するようにガイド軸５・７と平行な軸線を有して基台３に回転可能に支持され、一方端部にサーボモータ等の電動モータ２１が連結された送りねじ２３を、可動体１３に設けられたナット（図示せず）に噛み合わせた送りねじ構造、基台３の軸線方向両端部に回転可能に支持され、一方にサーボモータ等の電動モータが連結された一対の歯付きプーリ等からなる回転体にタイミングベルトやワイヤ（いずれも図示せず）を巻き付け、その一部を可動体１３に固定した機構等の何れであってもよい。
【００１４】
また、水平駆動機構としては、長手方向がガイド軸５・７の軸線と一致して基台３に設けられ、上面に可動体１３の移動分解能に応じた間隔で多数の永久磁石からなる極歯を配列した固定子と、該固定子に相対して可動体１３に設けられ、可動体１３の移動分解能に応じた間隔で多数の電磁石からなる極歯を設けた可動子とからなるリニアサーボモータ（図示せず）であってもよい。
【００１５】
上記したように可動体１３はそれぞれのガイド軸５・７に対してボールケージ軸受１５・１７を介して摺動可能に支持される。各ボールケージ軸受１５・１７はガイド軸５・７の外径より若干大径の円筒体で、周面に多数のボールポケット１５ａ・１７ａが所定の間隔をおいて形成されたケージ１５ｂ・１７ｂと、夫々のボールポケット１５ａ・１７ａに回転可能で、かつ抜け止めされた状態で装着され、夫々のガイド軸５・７の外周面及び可動体１３に設けられたガイドブッシュ１３ａ・１３ｂの内周面に対してそれぞれ点接触して回転するボール１５ｃ・１７ｃとから構成される。
【００１６】
そして各ケージ１５ｂ・１７ｂ内周面と対応する各ガイド軸５・７の外周面との間にはボール１５ｃ・１７ｃの外周面に付着されるグリース等の潤滑油（図示せず）が予め充填されており、ボール１５ｃ・１７ｃの回転に伴って外周面に潤滑油が付着するように構成される。

【００１７】
上記したガイド軸駆動機構９は、以下のように構成される。
即ち、各ガイド軸５・７の一方軸端部にはワンウェークラッチ部材２７・２９が取付けられ、各ワンウェークラッチ部材２７・２９はガイド軸５・７を一方向、図示の例にあっては時計方向へのみ回動させる構造からなる。そして各ワンウェークラッチ部材２７・２９のアウターハウジングには作動レバー３１・３３が、ガイド軸５・７に対してほぼ同一の角度で取付けられ、各作動レバー３１・３３の先端部は連結部材３５により連結されている。
【００１８】
一方の作動レバー３１と基台３との間には、例えば引張りばねやゴム等の弾性部材３７が取付けられ、その弾性力により作動レバー３１・３３を図示する例にあっては、反時計方向へ回動するように付勢している。また作動レバー３１の先端部と基台３とには電気的変位部材を構成する線状の形状記憶合金３９の各端部が電気的絶縁状態で取付けられ、該形状記憶合金３９の各端部にはスイッチング回路を有した電源（図示せず）からの電線４１が電気的に接続されている。
【００１９】
尚、往復送り装置１を、例えば金属プレス機に取付け、金属材のワークを金属プレス機へ順次供給して搬出するための往復送り機構として使用する場合には、可動体１３上にワークをクランプする電磁ソレノイド等の各種治具（図示せず）が装着されている。
【００２０】
次に、上記のように構成された往復送り装置１の作用を説明する。
先ず、可動体１３の往復送り作用について説明すると、基台３に対して可動体１３を、ボールケージ軸受１５・１７のボール１５ｃ・１７ｃが潤滑油切れを発生させる、例えばボール１５ｃ・１７ｃ外径の２倍以下のストロークで往復移動させる微小往復送り時における作用に付いて説明すると、電動モータ２１を正転または逆転駆動して送りねじ２３を上記微小ストロークに応じた回転量になるように夫々の方向へ回転してガイド軸５・７に支持された可動体１３を上記した微小ストロークで往復移動させる。
【００２１】
このとき、ガイドブッシュ１３ａ・１３ｂの内周面に点接触するボールケージ軸受１５・１７のボール１５ｃ・１７ｃは可動体１３の移動に伴って回転して可動体１３を摺動案内することにより少ない摺動抵抗で可動体１３を走行案内する。（図５参照）
【００２２】
そして可動体１３の移動回数が、予め設定された所定の回数に達したときに形状記憶合金３９に電流を印加して発熱させることによりその長さを縮小させて作動レバー３１・３３を弾性部材３７の弾性力に抗して図示する時計方向へ所定の角度で揺動させる。
【００２３】
このとき、ワンウェークラッチ部材２７・２９はアウターハウジングが図示する時計方向に対してはガイド軸５・７に連結し、図示する反時計方向に対しては非連結状態になる構造であるため、図示する時計方向に対する作動レバー３１・３３の揺動に伴ってガイド軸５・７を上記した所定の角度で回動させる。（図６参照）
【００２４】
これによりガイド軸５・７の回動に伴ってその外周面及び可動体のガイドブッシュ１３ａ・１３ｂ内周面に当接するボール１５ｃ・１７ｃをガイド軸５・７の周方向へ転動させることにより潤滑油が付着したボール１５ｃ・１７ｃの外周面をガイド軸５・７及びガイドブッシュ１３ａ・１３ｂに対する摺接箇所に位置させることにより潤滑油切れを防止する。
【００２５】
ガイド軸駆動機構９によるガイド軸５・７の回動量、従って作動レバー３１・３３の揺動量は、ガイド軸５・７とボール１５ｃ・１７ｃ及びガイドブッシュ１３ａ・１３ｂとがそれぞれ点接触で、少しの移動により前の接触部から新たな位置になるため、一回の揺動量

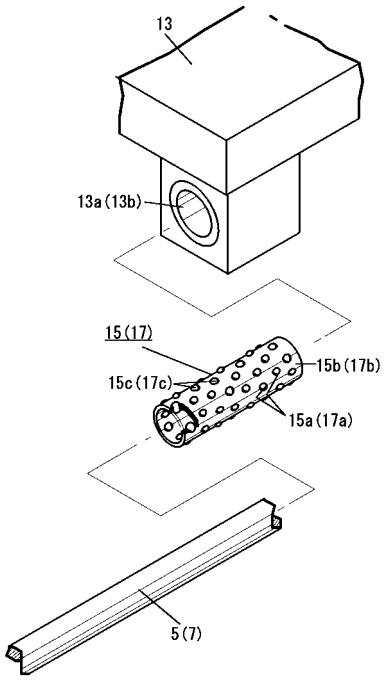
を少なくしてもよい。
【００２６】
そして形状記憶合金３９に対する電流の印加を中断すると、形状記憶合金３９は自然冷却することによりその長さが長くなって作動レバー３１・３３を弾性部材３７の弾性力により図示する反時計方向へ揺動させる。このとき、ワンウェークラッチ部材２７・２９はガイド軸５・７に対して非連結状態になり、ガイド軸５・７の回動を規制する。
【００２７】
尚、ガイド軸５・７の回動作用に付いては、可動体１３の移動停止時又は移動途中の何れであってもよく、可動体１３の移動途中にガイド軸５・７を回動する場合には、可動体１３の移動に伴うボール１５ｃ・１７ｃの回転方向とほぼ一致する方向へボール１５ｃ・１７ｃを回転させる方向へ回転させることによりガイド軸５・７に対する可動体１３の摺動抵抗を低減させることができる。
【００２８】
また、ガイド軸５・７の回動に伴ってケージ１５ｂ・１７ｂも可動体１３と共に若干移動することになるが、常に可動体１３の往復移動時にガイドブッシュ１３ａ・１３ｂの内周面に対してボール１５ｃ・１７ｃが当接するようにケージ１５ｂ・１７ｂの軸線長さを設定すればよい。
【００３０】
また、従来のガイド軸駆動機構に比べてガイド軸駆動機構９の構造を簡素化することができ、装置自体を小型化及び低コスト化することができる。
本発明は、以下のように変更実施することができる。
【００３１】
１．上記説明は、可動体１３の移動回数が所望の回数に達する毎にガイド軸駆動機構９によりガイド軸５・７をそれぞれ回動させる構成としたが、可動体１３の移動毎にガイド軸５・７を回動させてもよいことは勿論である。
【００３２】
２．本発明は、可動体１３をボール１５ｃ・１７ｃの外径の２倍以下のストローク往復移動させる際にガイド軸５・７を回動させることを要旨とするものであるが、可動体１３を上記ストローク以上で往復移動させる場合は、特にガイド軸５・７を回動させなくてもボール１５ｃ・１７ｃに対する潤滑油の付着状態を保つことができるが、本来の転がり軸受の寿命のフレーキングを防ぐために回動させることにより耐久性を数十倍にすることができる。
【００３３】
３．上記説明は、発熱に伴って長さが縮小する特性の線状形状記憶合金３９を使用してガイド軸５・７を所定の角度で回動させる構成としたが、本発明は、図７に示すように発熱に伴って長さが伸張する特性の線状記憶合金を使用し、発熱時にレバーを押して所定の角度で揺動させることによりガイド軸を回動させる構成であってもよい。
【００３５】
４．上記説明は、電気的変位部材を形状記憶合金としたが、電気的変位部材としては、多数の圧電素子（バイモルフ等）を、変位量がガイド軸の回動角に一致するように積層した集積体で構成してもよい。
【００３７】
５．上記説明は、線状の形状記憶合金を使用したが、この場合にあっては形状記憶合金が元の長さに戻る際に撓んで力を伝達できなくなるおそれがあり、これを防止するため、弾性部材を設ける構成としたが、形状記憶合金を軸材とすることにより撓みをなくすことができ、この場合にあっては弾性部材を省略することができる。
【００３８】
６．上記説明は、それぞれの作動レバー３１・３３を連結すると共に一方に弾性部材を取付けて戻りを可能にする構成としたが、各作動レバーに揺動用の形状記憶合金及び戻り用の形状記憶合金を取付けることにより弾性部材を省略することができる。

【００３９】
【発明の効果】
本発明は、簡易な構造によりガイド軸を同一又は別の方向へ間欠的に回転させて軸受部材におけるボールの潤滑油切れを防止して装置自体の耐久性を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】往復送り装置の全体斜視図である。
【図２】ボールケージ軸受による可動体の軸支状態を示す分解斜視図である。
【図３】軸支状態を示す拡大縦断面図である。
【図４】ガイド軸駆動機構を示す略体斜視図である。
【図５】可動体の支持作用を示す説明図である。
【図６】ガイド軸の回動作用を示す説明図である。
【図７】本発明の変更実施形態を示す説明図である。
【符号の説明】
１－往復送り装置、３－基台、５・７－ガイド軸、９－ガイド軸駆動機構、１３－可動体、１５・１７－ボールケージ軸受、１５ａ・１７ａ－ボールポケット、１５ｂ・１７ｂ－ケージ、１５ｃ・１７ｃ－ボール、２７・２９－ワンウェークラッチ部材、３１・３３－作動レバー、３５－連結部材、３７－弾性部材、３９－電気的変位部材としての形状記憶合金

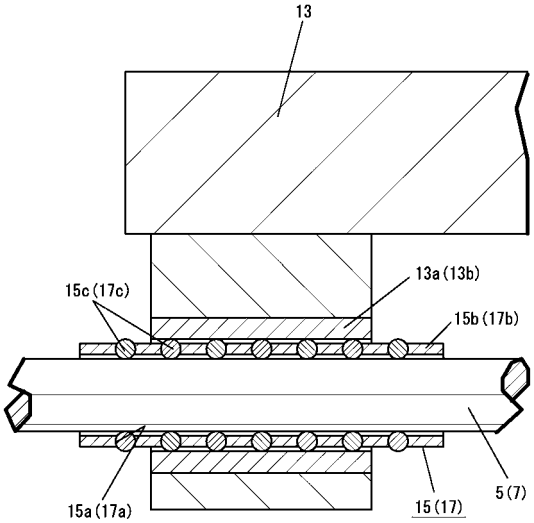
【図１】



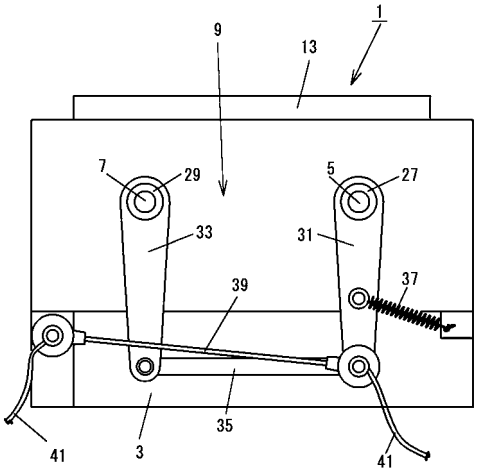
【図２】



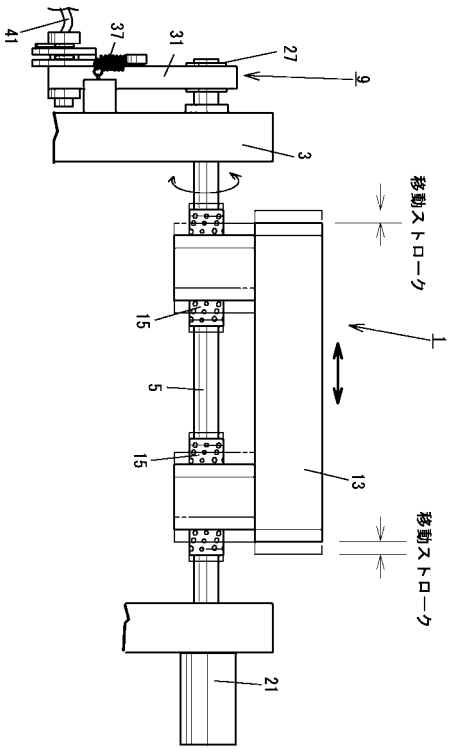
【図３】


13
15c (17c)
13a (13b)
15b (17b)
15a (17a)
15 (17)
5 (7)

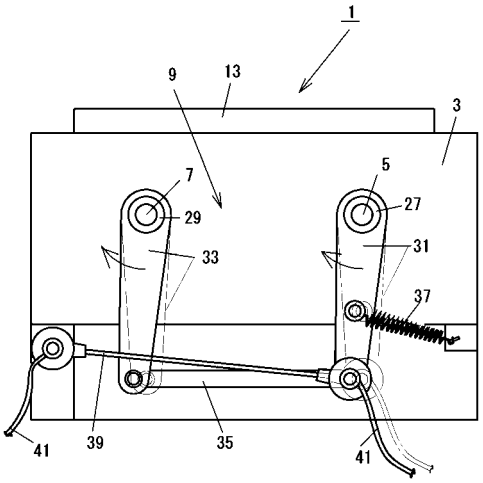
【図４】


1
9
13
7
29
5
27
33
31
39
37
41
3
35
41

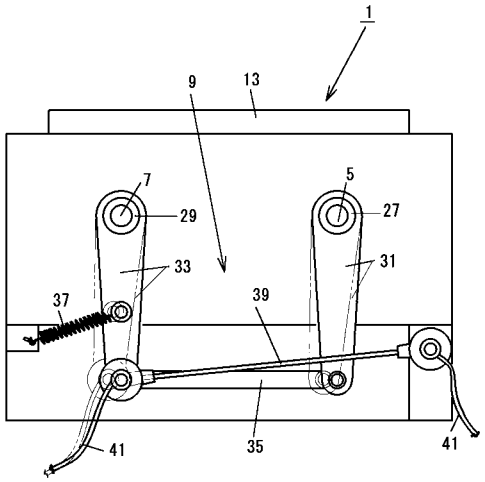
【図５】


41
37
31
27
9
3
移動ストローク
15
1
5
15
13
移動ストローク
21

【図６】


1
9
13
3
7
5
29
27
33
31
37
41
39
35
41

【図７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６４－０７０７３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０５０２７０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１９６３４１（ＪＰ，Ａ）
実公昭３８－０２１０９６（ＪＰ，Ｙ１）
特開２００２－２２１２２４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０５６８３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３５４９２２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１００７９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16C 29/00 - 31/06
B23Q 1/26
B23Q 1/40