

(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2005-342811

(P2005-342811A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 P 19/02

G 1 1 B 21/02

F I

B 2 3 P 19/02

G 1 1 B 21/02

D

6 3 O Z

テーマコード (参考)

3 C O 3 O

5 D O 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2004-162472 (P2004-162472)

(22) 出願日 平成16年5月31日 (2004. 5. 31)

(71) 出願人 503116280

ヒタチグローバルストレージテクノロジ

ズネザーランドビービー

オランダ国 アムステルダム 1076

エイズィ パルナスストーリー ロカテリ

ケード 1

(74) 代理人 100103894

弁理士 家入 健

(74) 代理人 100113697

弁理士 新藤 善信

(72) 発明者 早川 達男

神奈川県小田原市国府津2880番地 株

式会社日立グローバルストレージテクノ

ロジーズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リテーナー装着装置及びデータ記憶装置の製造方法

(57) 【要約】

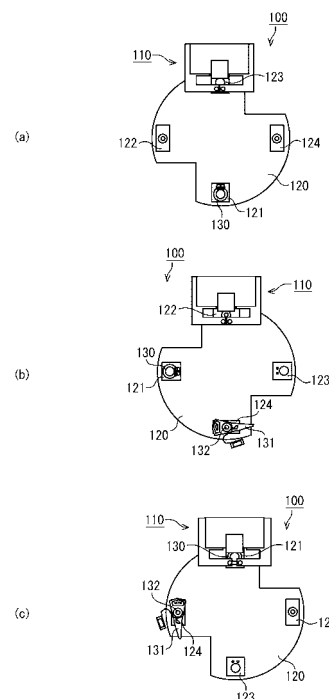
【課題】

効率よく組立てることができるリテーナー装着装置及びデータ記憶装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】

本発明に係るリテーナー装着装置は、ハードディスク・ドライブの組立装置100のC型リング装着装置110であって、C型リング130が開いた状態においてC型リング130をピボット132に嵌め、ピボット132に対してC型リング130を閉じる。そして、このC型リング装着装置110は、ピボット132に対してC型リング130が閉じる間に、C型130リングの開口端部がピボット132から離れる方向にC型リング130が移動するように、C型リング130を保持するチャック・アームを移動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口部を有するリテーナー・リングを軸部材に装着する装置であって、
前記リテーナー・リングが開いた状態において前記リテーナー・リングを前記軸部材に
嵌め、前記軸部材に対して前記リテーナー・リングを閉じるチャック・アームと、
前記軸部材に対して前記リテーナー・リングが閉じる間に、前記リテーナー・リングの
開口端部が前記軸部材から離れる第 1 の方向に前記リテーナー・リングが移動するよう
に、前記リテーナー・リングを保持するチャック・アームを移動する移動機構と、
を備えたリテーナー・リング装着装置。

【請求項 2】

10

前記移動機構は、前記リテーナー・リングが開く第 2 の方向にスライドするスライダ
ーと、
前記チャック・アームが前記第 1 の方向に前記リテーナー・リングを押し出しなが
ら閉じるように、前記第 2 の方向に対して前記第 1 の方向側に傾斜した第 3 の方向
に前記チャック・アームをスライドさせるガイド機構とを、
有する請求項 1 に記載のリテーナー装着装置。

【請求項 3】

回転軸を有するモータと、
偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する
偏心カムと、
前記スライダに連結され、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによ
って前記スライダをスライドさせるカムフォロアーとを、
さらに備えた請求項 2 に記載のリテーナー装着装置。

20

【請求項 4】

前記スライダと前記カムフォロアーとを可動に連結するスライダ・バネを、
さらに備えた請求項 3 に記載のリテーナー装着装置。

【請求項 5】

前記ガイド機構は、前記チャック・アームに固定されたアーム・カムと、
傾斜面を有し、前記傾斜面が前記第 3 の方向に傾斜した状態で前記スライダに対
して固定されるとともに、前記傾斜面が前記アーム・カムに当接するガイド・ブ
ロックとを、
有する請求項 2 に記載のリテーナー装着装置。

30

【請求項 6】

開口部を有するリテーナー・リングが開く開放方向にスライドするスライダと、
前記スライダに固定されて前記スライダのスライドに連動して前記開放方向にス
ライドし、軸部材が前記リテーナー・リングの内側にある状態で前記リテーナー・
リングを締結するチャック・アームと、
回転軸を有するモータと、
偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する
偏心カムと、
前記スライダに連結され、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによ
って前記スライダをスライドさせるカムフォロアーと、
を備えたリテーナー装着装置。

40

【請求項 7】

対峙した状態で配設され、対峙する方向である対峙方向にスライドする第 1 のス
ライダ及び第 2 のスライダと、
開口部を有するリテーナー・リングにおける第 1 の端部に取付けられるとともに、
前記第 1 のスライダに連結され、前記第 1 のスライダのスライドに連動して前記
対峙方向にスライドする第 1 のチャック・アームと、
前記第 1 の端部に対峙した第 2 の端部に取付けられるとともに、前記第 2 のス
ライダに連結され、前記第 2 のスライダのスライドに連動して前記対峙方向にス
ライドし、前

50

記第 1 のチャック・アームとともに前記リテーナー・リングを前記対峙方向に開き、前記リテーナー・リングを軸部材に締結する第 2 のチャック・アームと、

前記リテーナー・リングの中心から前記開口部に向かう反中心方向に前記第 1 のチャック・アーム及び前記第 2 のチャック・アームが前記リテーナー・リングを押しながら閉じるように、前記対峙方向に対して前記反中心方向側に傾斜した方向に前記第 1 のチャック・アーム及び前記第 2 のチャック・アームをスライドさせるガイド機構と、
を備えたリテーナー装着装置。

【請求項 8】

回転軸を有するモータと、

偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する偏心カムと、

前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって、前記第 1 のスライダーをスライドさせる第 1 のカムフォロアーと、

前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって、前記第 1 のスライダーと連動して前記第 2 のスライダーをスライドさせる第 2 のカムフォロアーと、

前記第 1 のスライダーと前記第 1 のカムフォロアーとを可動に連結する第 1 のスライダー・バネと、

前記第 2 のスライダーと前記第 2 のカムフォロアーとを可動に連結する第 2 のスライダー・バネと、

前記第 1 のスライダー・バネ及び前記第 2 のスライダー・バネよりも弾性が弱く、前記第 1 のカムフォロアーと前記第 2 のカムフォロアーとを可動に連結するカムフォロアー・バネとを、

さらに備えた請求項 7 に記載のリテーナー装着装置。

【請求項 9】

前記ガイド機構は、前記対峙方向に対して前記反中心方向側に傾斜した方向に傾斜した傾斜面において前記第 1 のチャック・アームに当接し、前記リテーナー・リングが押し出されるように前記第 1 のチャック・アームを前記傾斜面に沿ってガイドする第 1 のガイド機構と、

前記第 1 のチャック・アームに連動し、前記リテーナー・リングを押し出すように前記第 2 のチャック・アームをガイドする第 2 のガイド機構と、

を備えた請求項 7 に記載のリテーナー装着装置。

【請求項 10】

前記第 2 のガイド機構は、前記第 1 のチャック・アームと前記第 2 のチャック・アームとを可動に連結するアーム・バネと、

前記第 2 のチャック・アームに固定され、前記第 1 のガイド機構との間で前記第 1 のチャック・アームを挟み込むことによって、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部とを結ぶ方向に略垂直な軸に関して前記第 1 のチャック・アームに対して略対称に前記第 2 のチャック・アームを作動させるアーム・カムと、

を有する請求項 9 に記載のリテーナー装着装置。

【請求項 11】

ヘッド・スタック・アセンブリをピボットに装着するステップと、

リテーナー・リングを開くステップと、

前記開かれたリテーナー・リングをピボットに嵌めるステップと、

前記嵌められたリテーナー・リングを押し出しながら閉じて締結するステップと、

を備えたデータ記憶装置の製造方法。

【請求項 12】

ヘッド・スタック・アセンブリをピボットに装着するステップと、

リテーナー・リングを開くステップと、

前記開かれたリテーナー・リングをピボットに嵌めるステップと、

前記嵌められたリテーナー・リングを閉じて前記ピボットに締結するステップと、

10

20

30

40

50

前記締結されたリテーナー・リングを、再度開くステップと、
前記再度開かれたリテーナー・リングを改めて閉じて締結するステップと、
を備えたデータ記憶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リテーナー装着装置及びデータ記憶装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

データ記憶装置として、光ディスクや磁気テープなどの様々な態様のメディアを使用する装置が知られている。その中で、ハードディスク・ドライブは、コンピュータの記憶装置として広く普及し、現在のコンピュータ・システムにおいて欠かすことができない記憶装置の一つとなっている。さらに、コンピュータ・システムにとどまらず、動画像記憶再生装置、カーナビゲーション・システム、あるいはデジタル・カメラなどで使用されるリムーバブルメモリなど、ハードディスク・ドライブの用途は、その優れた特性により益々拡大している。

10

このようなハードディスク・ドライブのようなハードディスク等の製品においては、金属粉が内部に侵入するのを極端に嫌う。そのため、ハードディスク・ドライブの組立のために、金属同士が摺りあうリテーナー・リング（以下、C型リングと略す）を使用することが敬遠されがちであった。

20

【0003】

近年、データ記憶装置の低価格化が求められている。それにともなって、構造が簡単かつ安定した組立を行うことのできる組立方法が求められている。従来のハードディスク・ドライブにおいては、ヘッド・スタック・アSEMBリ（以下、HSA；Head Stack Assemblyと略す）がピボットに固定される。この固定方法としては、長らくスライド・スクリー式が採用されてきた。しかし、コストダウンの追及より、C型リングによってHSAをピボットに固定する方法が採用されている。図20の斜視図に、この固定方法によるHSAが示されている。

【0004】

図20に示すように、HSA901の穴902が軸となるピボット903に嵌め込まれ、HSA902がピボット903のフランジ904上に載せられる。このピボット903には、ウェイヴィ・ワッシャー905がHSA901の上から装着される。C型リング906は、このウェイヴィ・ワッシャー905の上からピボット903に固定される。HSA901は、この固定状態で、フランジ904とウェイヴィ・ワッシャー905とによって挟まれ、ウェイヴィ・ワッシャー905のバネ力によってピボット903に固定される。このようなC型リング906の装着は、通常、人間がプライヤなどのハンドツールを用いることによって行われている。

30

【0005】

他方、特許文献1に、C型リングの装着装置の一例が開示されている。特許文献1に開示されたC型リング装着装置は、C型リングを両端のピン・ホールにピンを挿入する。C型リング装着装置は、この状態でピンを開き、軸の溝に装着する。このC型リング装着装置においては、Cリングの装着時に、必要に応じてCリングの径を能動的に小さくすることが可能である。また、特許文献2にも、C型リングを自動で装着するC型リング装着装置が開示されている。なお、特許文献1，2には、これらのC型リング装着装置がハードディスク・ドライブにおけるCリング装着への適用は開示されていない。

40

【特許文献1】特開平10-138054号公報

【特許文献2】特開平6-304823号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

このように、従来のハードディスク・ドライブの組立方法では、人間がC型リングを装着するため、効率よく組立てることができないという問題点があった。

本発明は、上記事情を背景としてなされたものであって、効率よく組立てることができるリテーナー装着装置及びデータ記憶装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るリテーナー装着装置は、開口部を有するリテーナー・リングを軸部材に装着する装置であって、前記リテーナー・リングが開いた状態において前記リテーナー・リングを前記軸部材に嵌め、前記軸部材に対して前記リテーナー・リングを閉じるチャック・アームと、前記軸部材に対して前記リテーナー・リングが閉じる間に、前記リテーナー・リングの開口端部が前記軸部材から離れる第1の方向に前記リテーナー・リングが移動するように、前記リテーナー・リングを保持するチャック・アームを移動する移動機構とを備えたものである。

10

このようなリテーナー装着装置を用いることによって、データ記憶装置を自動で効率よく組立てることができる。さらに、リテーナー・リングの開口端部が軸部材から離れながらリテーナー・リングが閉じられるので、リテーナー・リングが軸部材に傷をつけるのを低減することが可能である。

【0008】

好適には、前記移動機構は、前記リテーナー・リングが開く第2の方向にスライドするスライダーと、前記チャック・アームが前記第1の方向に前記リテーナー・リングを押し出しながら閉じるように、前記第2の方向に対して前記第1の方向側に傾斜した第3の方向に前記チャック・アームをスライドさせるガイド機構とを有するものである。

20

【0009】

さらに、本発明に係るリテーナー装着装置は、回転軸を有するモータと、偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する偏心カムと、前記スライダーに連結され、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって前記スライダーをスライドさせるカムフォロアーとを備えたものである。

【0010】

さらにまた、本発明に係るリテーナー装着装置は、前記スライダーと前記カムフォロアーとを可動に連結するスライダー・バネを備えたものである。

30

【0011】

また、前記ガイド機構は、前記チャック・アームに固定されたアーム・カムと、傾斜面を有し、前記傾斜面が前記第3の方向に傾斜した状態で前記スライダーに対して固定されるとともに、前記傾斜面が前記アーム・カムに当接するガイド・ブロックとを有する。

【0012】

本発明に係るリテーナー装着装置は、開口部を有するリテーナー・リングが開く開放方向にスライドするスライダーと、前記スライダーに固定されて前記スライダーのスライドに連動して前記開放方向にスライドし、軸部材が前記リテーナー・リングの内側にある状態で前記リテーナー・リングを締結するチャック・アームと、回転軸を有するモータと、偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する偏心カムと、前記スライダーに連結され、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって前記スライダーをスライドさせるカムフォロアーとを備えたものである。このようなリテーナー装着装置を用いることによって、データ記憶装置を自動で効率よく組立てることができる。

40

【0013】

他方、本発明に係るリテーナー装着装置は、対峙した状態で配設され、対峙する方向である対峙方向にスライドする第1のスライダー及び第2のスライダーと、開口部を有するリテーナー・リングにおける第1の端部に取付けられるとともに、前記第1のスライダーに連結され、前記第1のスライダーのスライドに連動して前記対峙方向にスライドする第1のチャック・アームと、前記第1の端部に対峙した第2の端部に取付けられるとともに

50

、前記第2のスライダーに連結され、前記第2のスライダーのスライドに連動して前記対峙方向にスライドし、前記第1のチャック・アームとともに前記リテーナー・リングを前記対峙方向に開き、前記リテーナー・リングを軸部材に締結する第2のチャック・アームと、前記リテーナー・リングの中心から前記開口部に向かう反中心方向に前記第1のチャック・アーム及び前記第2のチャック・アームが前記リテーナー・リングを押しながら閉じるように、前記対峙方向に対して前記反中心方向側に傾斜した方向に前記第1のチャック・アーム及び前記第2のチャック・アームをスライドさせるガイド機構とを備えたものである。

このようなリテーナー装着装置を用いることによって、データ記憶装置を自動で効率よく組立てることができる。さらに、リテーナー・リングの開口端部が軸部材から離れながらリテーナー・リングが閉じられるので、リテーナー・リングが軸部材に傷をつけるのを低減することが可能である。

10

【0014】

さらに、本発明に係るリテーナー装着装置は、回転軸を有するモータと、偏心した内カム及び外カムを有し、前記回転軸に連結されることによって回転する偏心カムと、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって、前記第1のスライダーをスライドさせる第1のカムフォロアーと、前記内カム若しくは外カムに沿って作動することによって、前記第1のスライダーと連動して前記第2のスライダーをスライドさせる第2のカムフォロアーと、前記第1のスライダーと前記第1のカムフォロアーとを可動に連結する第1のスライダー・バネと、前記第2のスライダーと前記第2のカムフォロアーとを可動に連結する第2のスライダー・バネと、前記第1のスライダー・バネ及び前記第2のスライダー・バネよりも弾性が弱く、前記第1のカムフォロアーと前記第2のカムフォロアーとを可動に連結するカムフォロアー・バネとを備えたものである。

20

【0015】

また、前記ガイド機構は、前記対峙方向に対して前記反中心方向側に傾斜した方向に傾斜した傾斜面において前記第1のチャック・アームに当接し、前記リテーナー・リングが押し出されるように前記第1のチャック・アームを前記傾斜面に沿ってガイドする第1のガイド機構と、前記第1のチャック・アームに連動し、前記リテーナー・リングを押し出すように前記第2のチャック・アームをガイドする第2のガイド機構とを備えたものである。

30

【0016】

またさらに、前記第2のガイド機構は、前記第1のチャック・アームと前記第2のチャック・アームとを可動に連結するアーム・バネと、前記第2のチャック・アームに固定され、前記第1のガイド機構との間で前記第1のチャック・アームを挟み込むことによって、前記第1の端部と前記第2の端部とを結ぶ方向に略垂直な軸に関して前記第1のチャック・アームに対して略対称に前記第2のチャック・アームを作動させるアーム・カムとを有する。

第1のチャック・アームと第2のチャック・アームとを傾斜しながらスライドさせる機構が実質的に第1のガイド機構であるから、そのための部品を過度に増やすことなく、低コストで第1のチャック・アームと第2のチャック・アームとを傾斜しながらスライドさせることができる。

40

【0017】

本発明に係るデータ記憶装置の製造方法は、ヘッド・スタック・アセンブリをピボットに装着するステップと、リテーナー・リングを開くステップと、前記開かれたリテーナー・リングをピボットに嵌めるステップと、前記嵌められたリテーナー・リングを押し出しながら閉じて締結するステップとを備えたものである。

このようなデータ記憶装置の製造方法では、データ記憶装置を自動で効率よく組立てることができる。さらに、リテーナー・リングが押し出されながら閉じられるので、リテーナー・リングがピボットに傷をつけるのを低減することが可能である。

【0018】

50

他方、本発明に係るデータ記憶装置の製造方法は、ヘッド・スタック・アセンブリをピボットに装着するステップと、リテーナー・リングを開くステップと、前記開かれたリテーナー・リングをピボットに嵌めるステップと、前記嵌められたリテーナー・リングを閉じて前記ピボットに締結するステップと、前記締結されたリテーナー・リングを、再度開くステップと、前記再度開かれたリテーナー・リングを改めて閉じて締結するステップとを備えたものである。

このようなデータ記憶装置の製造方法では、データ記憶装置を自動で効率よく組立てることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、効率よく組立てることができるリテーナー装着装置及びデータ記憶装置の製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明が適用可能な実施の形態について図を参照して説明する。なお、本実施形態においては、データ記憶装置の一例として、ハードディスク・ドライブを用いて説明する。

発明の実施の形態1.

まず、図1及び図2を用いて、本発明に係るハードディスク・ドライブの組立装置の全体構成について説明する。図1及び図2は、ハードディスク・ドライブの組立装置の組立工程を示す概略模式図である。

図1(a)に示すように、本発明に係るハードディスク・ドライブの組立装置100は、C型リング装着装置110、インデックス・テーブル120を備えている。なお、以下においては、ハードディスク・ドライブの組立装置100を単に組立装置100と略す。

【0021】

C型リング装着装置110は、後に詳述するように、プライヤの役目をしてC型リング130の開閉を行う装置である。

インデックス・テーブル120は、略水平な面内で回転するターン・テーブルである。C型リング装着装置110は、このインデックス・テーブル120の奥側に固定されている。このインデックス・テーブル120は、フィクスチャー121, 122, 123, 124を備えている。これらフィクスチャー121~124は、インデックス・テーブル120に固定され、インデックス・テーブル120の回転にともなって回転する。

【0022】

このような組立装置100は、次のように動作を行う。

図1(a)に示すように、C型リング130は、インデックス・テーブル120のフィクスチャー121に載置される。例えば、C型リング130は、ロボット・アーム（図示せず）によって取り上げられ、フィクスチャー121上に位置決めされる。

図1(b)に示すように、フィクスチャー121にC型リング130が載置されると、インデックス・テーブル120は回転する。図1においては、インデックス・テーブル120は、時計回りに略90度回転して停止する。回転したインデックス・テーブル120が停止すると、図示しないロボット・アームは、フィクスチャー122にHSA131を載置する。

図1(c)に示すように、インデックス・テーブル120は、C型リング130、HSA131が固定された状態で、さらに略90度回転して停止する。すると、フィクスチャー121は、インデックス・テーブル120の奥側に移動する。すなわち、C型リング130は、C型リング装着装置110の固定位置に移動する。C型リング装着装置110は、この位置でC型リング130をフィクスチャー121から取り上げる。

【0023】

図2(d)に示すように、インデックス・テーブル120は、C型リング装着装置110がC型リング130を保持した状態で略90度回転して停止する。すると、フィクスチ

10

20

30

40

50

ャー 1 2 2 に位置決めされた H S A 1 3 1 は、インデックス・テーブル 1 2 0 の奥側に移動し、C 型リング装着装置 1 1 0 の固定位置で停止する。C 型リング装着装置 1 1 0 は、この状態で、C 型リング 1 3 0 をピボット 1 3 2 に装着する。この C 型リング 1 3 0 の固定については、後に詳述する。

図 2 (e) に示すように、C 型リング 1 3 0 が装着されると、インデックス・テーブル 1 2 0 は、時計回りに略 90 度回転して停止する。この回転によって、H S A 1 3 1 が C 型リング装着装置 1 1 0 から離れ、完成した H S A 1 3 1 (完成品 1 3 3) が取外し可能となる。その後、図 2 (f) に示すように、インデックス・テーブル 1 2 0 がさらに略 90 度回転・停止する。完成品 1 3 3 は、この位置で、図示しないロボット・アームによって取り上げられる。ここでは、図 2 (a) 乃至図 2 (f) においては、フィクスチャー 1 1, 1 2 2 を用いて完成品 1 3 3 が形成されている。図示しないが、これと同時に、フィクスチャー 1 2 3, 1 2 4 を使用して、この完成品 1 3 3 と同じ完成品の組立が行われる。

10

【0024】

このように、組立装置 1 0 0 は、1 台で C 型リング 1 3 0 の装着を行うことができる。組立装置 1 0 0 には 3 つの作業領域が設けられ、組立装置 1 0 0 は、略 90 度ずつインデックス・テーブル 1 2 0 を回転させ、それぞれの作業領域へ各部品を移動する。組立装置 1 0 0 は、インデックス・テーブルが略 180 度回転するごとに、完成品 1 3 3 を 1 個組立てる。従って、組立装置 1 0 0 が 3 つの作業対象に対して同時に作業を行うことができるので、タクト・タイム (TAKT TIME) を短縮することができる。

20

【0025】

続いて、図 3 乃至図 5 を用いて、本発明に係る C 型リング装着装置 1 1 0 の具体的な構成について説明する。

図 3 の底面図に、C 型リング装着装置 1 1 0 の C リング 1 3 0 をピックアップするピックアップ機構の構成が示されている。この図 3 は、C 型リング装着装置 1 1 0 がインデックス・テーブル 1 2 0 に対して固定された状態で下方から見上げた図である。すなわち、図 3 における紙面表側が上方、紙面裏面側が下方であり、図中上方が前方、図中下方が後方である。

【0026】

図 3 に示すように、C 型リング装着装置 1 1 0 は、ピックアップ機構 2 0 0 を備えている。このピックアップ機構 2 0 0 は、ベースプレート 2 1 0、後側スライド・レール 2 2 0、カムフォロアー 2 3 1, 2 3 2、上側スライド・レール 2 4 1, 2 4 2、後側スライダー 2 5 1, 2 5 2、前側スライダー 2 6 1, 2 6 2、チャック・アーム 2 7 1, 2 7 2、C 型リング・ガイド 2 8 0、カムフォロアー・バネ 2 9 0、スライダー・バネ 3 0 0, 3 1 0、アーム・バネ 3 2 0 を有する。

30

【0027】

ベースプレート 2 1 0 は、C 型リング装着装置 1 1 0 の各部材を取付けるための取付台である。このベースプレート 2 1 0 は、C 型リング装着装置 1 1 0 をインデックス・テーブル 1 2 0 に対して固定するための取付台でもある。

ベースプレート 2 1 0 は、上面 2 1 1、背面 2 1 2、側面 2 1 3, 2 1 4 の 4 つの壁面を有する。上面 2 1 1 は、C 型リング装着装置 1 1 0 が固定された状態で略水平に保持されている。この上面 2 1 1 は、背面 2 1 2、側面 2 1 3, 2 1 4 に略垂直に固着されている。また、背面 2 1 2、側面 2 1 3, 2 1 4 は、C 型リング装着装置 1 1 0 が固定された状態で略鉛直に保持される。

40

【0028】

後側スライド・レール 2 2 0 は、略帯状に長い部材である。後側スライド・レール 2 2 0 は、ベースプレート 2 1 0 の上面 2 1 1 に対して略平行となるように、その背面 2 1 2 上に固定されている。

カムフォロアー 2 3 1, 2 3 2 は、略 L 字状に折れ曲がった部材である。カムフォロアー 2 3 1, 2 3 2 の折れ曲がった一方は、ベースプレート 2 1 0 の背面 2 1 2 上に摺動可

50

能に取付けられ、他方は、ベースプレート 210 の上面 211 上に摺動可能に取付けられている。このカムフォロアー 231, 232 の上面 211 側は、上面 211 背面を介して、後述する偏心カム（図 3 には図示せず）に取付けられている。これらカムフォロアー 231, 232 は、中央線に対して略対称となるように並設されている。

【0029】

上側スライド・レール 241, 242 は、略帯状に長い部材である。上側スライド・レール 241, 242 は、ベースプレート 210 の背面 212 に対して略平行となるように、その上面 211 上に固定されている。また、これら上側スライド・レール 241, 242 は、略一直線上に並設されている。

後側スライダー 251, 252 は、上側スライド・レール 241, 242 に直動可能に取付けられている。すなわち、後側スライダー 251, 252 は、ベースプレート 210 の背面 212 に対して略平行にスライド可能となっている。これら後側スライダー 251, 252 は、中央線に対して略対称となるように並設されている。

前側スライダー 261, 262 は、後側スライダー 251, 252 のそれぞれに連結されている。これら前側スライダー 261, 262 は、ベースプレート 210 の背面 212 の端面 215 上に、スライド可能な状態で載置されている。これら上側スライダー 241, 242 は、後側スライダー 251, 252 と同様に、中央線に対して略対称となるように並設されている。

【0030】

チャック・アーム 271, 272 は、前側スライダー 261, 262 に回動可能に固定されている。詳細には、チャック・アーム 271, 272 は、前側スライダー 261, 262 の端部近傍に固定されている。これらチャック・アーム 271, 272 は、中央線に対して略対称となるように並設され、チャック・アーム 271, 272 の対向する方向に突設されている。

チャック・アーム 271, 272 は、チャック・ピン 273, 274 を有する。これら 2 本のチャック・ピン 273, 274 は、チャック・アーム 271, 272 の先端に設けられ、下方に突設されている。

【0031】

C 型リング・ガイド 280 は、C 型リング 130 を位置決めするガイドである。この C 型リング・ガイド 280 は、ベースプレート 210 の上面 211 に固定されている。C 型リング・ガイド 280 は、チャック・アーム 271, 272 の各先端の間に配置されている。この C 型リング・ガイド 280 は、C 型リング 130 の形状と同様の略 C 字状のリング溝部 281 を有する。C 型リング・ガイド 280 は、このリング溝部 281 が略水平となるように固定されている。

カムフォロアー・バネ 290 は、カムフォロアー 231, 232 の双方に取付けられている。具体的には、カムフォロアー・バネ 290 は、略 L 字形状を有するカムフォロアー 231, 232 の背面 212 に配設された部分に架設されている。

【0032】

スライダー・バネ 300, 310 はともに、カムフォロアー・バネ 290 よりも強い弾性を有するバネである。スライダー・バネ 300 は、後側スライダー 251 とともに、カムフォロアー 231 に取付けられている。具体的には、スライダー・バネ 300 は、略 L 字状を有するカムフォロアー 231 の上面 211 に配設された部分に固定されている。スライダー・バネ 300 は、この固定状態でベースプレート 210 の上面 211 に略平行となるように配設される。スライダー・バネ 310 は、スライダー・バネ 300 と同様に、カムフォロアー 232 と後側スライダー 252 とに固定されている。

アーム・バネ 320 は、チャック・アーム 271, 272 に架設されている。

【0033】

図 4 の底面図に、C 型リング装着装置 110 のチャック・アーム 271, 272 を動作させる駆動機構の構成の一例が示されている。この図 4 は、図 3 と同様に、C 型リング装着装置 110 がインデックス・テーブル 120 に対して固定された状態で下方から見上げ

10

20

30

40

50

た図である。すなわち、図４における紙面表側が上方、紙面裏面側が下方であり、図中上方が前方、図中下方が後方である。

図４に示すように、Ｃ型リング装着装置１１０は、上述した各種部材２１０～３２０に加えて、駆動機構４００を、さらに備えている。この駆動機構４００は、偏心カム４１０、モータ４２０、カム・ベースプレート４３０を有する。

【００３４】

偏心カム４１０は、平面視略円形状の溝カムである。偏心カム４１０は、内カム４１１、外カム４１２を有し、これらカム４１１、４１２を設けるためにカム溝部４１３が形成されている。すなわち、カム溝部４１３の中心側の内壁面が内カム４１１、外側の内壁面が外カム４１２となる。

10

内カム４１１は、偏心するように２組の曲面部４５１、４５２、平坦部４５３、４５４を有する。図４に示すように、これらの曲面部４５１、４５２、平坦部４５３、４５４は、交互に連結されている。それとともに、曲面部４５１、４５２、平坦部４５３、４５４は、偏心カム４１０の中心に対して略点対称に配設されている。曲面部４５１、４５２、平坦部４５３、４５４は隣接している。曲面部４５１と平坦部４５３との連結部に角部４５５が、曲面部４５２と平坦部４５４との連結部に角部４５６が形成されている。このように内カム４１１は、曲面部４５１、４５２の内心と、平坦部４５３、４５４の内心とが異なる偏心カム構造を有する。

【００３５】

外カム４１２は、内カム４１１と同様に、偏心するように２組の曲面部４６１、４６２、平坦部４６３、４６４を有する。これらの曲面部４６１、４６２、平坦部４６３、４６４もまた、交互に連結され、略点対称に配設されている。角部４６５、４６６はそれぞれ、曲面部４５１と平坦部４５３との連結部、曲面部４５２と平坦部４５４との連結部である。

20

外カム４１２の曲面部４６１、４６２は、カム溝部４１３を挟んで、内カム４１１の曲面部４５１、４５２に対向している。これら曲面部４６１、４６２は、内カム４１１の曲面部４５１、４５２と略同じ曲面から構成されている。また、平坦部４６３、４６４もまた、カム溝部４１３を挟んで、内カム４１１の平坦部４５３、４５４に対向する。

【００３６】

このように、外カム４１２は、大きさが異なるが、内カム４１１と略同じ形状を有する。外カム４１２もまた、２組の曲面部４５１、４５２、平坦部４５３、４５４によって、偏心カムとして機能する。それとともに、外カム４１２の各部分４６１～４６４が内カム４１１の各部分４５１～４５４に対向するので、外カム４１２の中心は、内カム４１１の中心と略同じ位置となっている。

30

【００３７】

モータ４２０は、ステッピングモータ等の電動機である。このモータ４２０の枢軸４２１は、内カム４１１の背面から連結されている。この枢軸４２１は、内カム４１１の中心に連結され、この連結状態で内カム４１１に略垂直に連結されている。

カム・ベースプレート４３０は、偏心カム４１０に連結されたモータ４２０の枢軸４２１を固定する部材である。カム・ベースプレート４３０は、図示しないが、偏心カム４１０をベースプレート２１０に固定する部材でもある。偏心カム４１０は、カム・ベースプレート４３０によって、ベースプレート２１０の上面２１１に略平行に固定される。また、カム・ベースプレート４３０は、ベースプレート２１０の上面２１１に上方から固定される。従って、偏心カム４１０は、ピックアップ機構２００の各部材に対して逆側からベースプレート２１０の上面２１１に固定される。

40

【００３８】

このような駆動機構４００においては、偏心カム４１０は、内側の内カム４１１からだけでなく外側の外カム４１２からも、カムフォロアー２３１、２３２をガイドすることができる。これによって、チャック・アーム２７１、２７２を開くときだけではなく閉じるときにもモータ４２０の力を掛けられることが可能となる。

50

【0039】

図5の上面図に、C型リング装着装置110のチャック・アーム271, 272をガイドするアーム・ガイド機構の部分構成の一例が示されている。この図5は、C型リング装着装置110がインデックス・テーブル120に対して固定された状態で上方から見下ろした図である。すなわち、図5における紙面表側が前方、紙面裏面側が後方であり、図中上方が上方、図中下方が下方である。

図5に示すように、C型リング装着装置110は、さらにアーム・ガイド機構500を備えている。このアーム・ガイド機構500は、ガイド・ブロック510、アーム・カム520, 530を有する。

【0040】

ガイド・ブロック510は、一側面に傾斜面511が形成された部材である。このガイド・ブロック510は、傾斜面511がチャック・アーム272に対向するように、カム・ベースプレート430に固定されている。この傾斜面511は、略鉛直方向に延在するように配置されている。傾斜面511は、このような固定状態において、ベースプレート210の上面211に対して傾斜している。すなわち、傾斜面511は、チャック・アーム272の長手方向に対して傾斜している。換言すれば、この傾斜面511は、前側スライダ261, 262のスライド方向に対して傾斜している。

【0041】

アーム・カム520は、円筒カムであり、チャック・アーム272に固定されている。このアーム・カム520は、側面521が傾斜面511に当接している。それゆえ、アーム・カム520は、この傾斜面511に沿って摺動可能となっている。

アーム・カム530は、チャック・アーム271に固定されている。アーム・カム530は、この固定状態で、チャック・アーム272の前面に当接している。

【0042】

このようにアーム・ガイド機構500においては、チャック・アーム272は、ガイド・ブロック510とアーム・カム530との間に挟まれている。さらに、チャック・アーム271, 272に取付けられたアーム・バネ320によって、これらチャック・アーム271, 272の中心方向に常に力が働いている。従って、チャック・アーム271, 272は、略対称に可動となっている。それゆえ、チャック・アーム272のアーム・カム520がガイド・ブロック510の傾斜面511に沿って摺動するとき、チャック・アーム271もまた、チャック・アーム272と同様に傾斜しながら動くことができる。

【0043】

次に、図6乃至図8を用いて、本発明に係るC型リング装着装置110の装着動作について詳細に説明する。ここで、主として図6を参照し、適宜図7及び図8を参照しながら説明する。

図6の模式図に、このC型リング装着装置110の全体動作が示されている。また、図6において、チャック・アーム271, 272の動作を分かりやすくするために、ガイド・ブロック510、アーム・カム520が仮想的に2個ずつ図示されている。

図6(a)に示すように、チャック・アーム271, 272が開くとき、カムフォロアー231, 232は、偏心カム410の内カム411に当接している。この内カム411が偏心しているので、カムフォロアー231, 232は、偏心カム410の回転にともなって、互いに離れる方向に後側スライド・レール220上を摺動する。

【0044】

後側スライダ251, 252は、スライダ・バネ300, 310によってカムフォロアー231, 232に締結されているので、互いに離れる方向に上側スライド・レール241, 242上を摺動する。このとき、これら締結用の強いスライダ・バネ300, 310は縮んだ状態である。これに対して、バックラッシュを補うための弱いカムフォロアー・バネ290は伸びた状態である。

【0045】

後側スライダ251, 252に固定された前側スライダ261, 262は、これに

10

20

30

40

50

応じて、ベースプレート 210 の端面 215 上をスライドする。このスライドによって、チャック・アーム 271, 272 は広げられ、そのチャック・ピン 273, 274 間の距離が広がる。また、カムフォロアー 231, 232 が内カム 411 の角部 455, 456 に当接したとき、チャック・アーム 271, 272 のチャック・ピン 273, 274 は最も広げられる。また、チャック・アーム 271, 272 は、図示しないウェイヴィ・ワッシャーに押し付けながら C 型リング 130 をピボット 132 に装着する。

【0046】

図 7 (a) の模式図に、この状態における C 型リング 130 が示されている。図 5 に示されたアーム・ガイド機構 500 では、1 個のガイド・ブロック 510 によってチャック・アーム 271, 272 の双方が傾斜した状態でスライドする。なお、図 7 において、図 6 と同様に、チャック・アーム 271, 272 の動作を分かりやすくするために、ガイド・ブロック 510、アーム・カム 520 が仮想的に 2 個ずつ図示されている。

10

【0047】

図 7 (a) に示すように、C 型リング 130 は、割目部 141、チャック・ホール 142, 143 を有する。割目部 141 は、平面視略円形状の円周部分のうち切断された部分なのである。すなわち、割目部 141 は、C 型リング 130 の端部 144, 145 間の部分である。チャック・ホール 142, 143 は、割目部 141 付近、具体的には端部 144, 145 に形成された貫通孔である。

チャック・アーム 271, 272 が C 型リング 130 を取り上げたとき、C 型リング 130 は、C 型リング・ガイド 280 のリング溝部 281 に嵌め込まれている。この嵌合状態で、チャック・ピン 273, 274 は、C 型リング 130 のチャック・ホール 142, 143 に貫装されている。チャック・アーム 271, 272 は、チャック・ピン 273, 274 がチャック・ホール 142, 143 の内壁に掛止した状態で、割目部 141 が広がるように牽引する。このとき、チャック・アーム 271, 272 は、ガイド・ブロック 512, 513 のチャック・アーム 271, 272 側端部付近で傾斜することなくスライドする。すなわち、チャック・アーム 271, 272 は、前側スライダ 261, 262 がスライドする方向（左右方向）に直動する。

20

【0048】

図 6 (b) に示すように、図 6 (a) の状態からモータ 420 が回転を続けると、内カム 411 に当接していたカムフォロアー 231, 232 は、内カム 411 から徐々に離れる。このとき、カムフォロアー 231, 232 が内カム 411 から離れるのに従い、伸びていた弱いカムフォロアー・バネ 290 が縮んでいく。また、これよりも強いスライダ・バネ 300, 310 は縮んだ状態である。このようなカムフォロアー 231, 232 の動作にともなって、チャック・アーム 271, 272 が連携して動作を行う。

30

図 7 (b) の模式図に、この状態における C 型リング 130 が示されている。広げられていたチャック・アーム 271, 272 は、互いに近づく。このとき、チャック・アーム 271, 272 は、ガイド・ブロック 512, 513 の傾斜を登るようにスライドする。すなわち、チャック・アーム 271, 272 は、前側スライダ 261, 262 のスライド方向（左右方向）とともに、これに略垂直な方向（前後方向）にスライドする。換言すれば、チャック・アーム 271, 272 は、ピボット 132 に対して C 型リング 130 を徐々に押し出すようにスライドする。

40

【0049】

図 6 (c) に示すように、カムフォロアー 231, 232 は、内カム 411 から完全に離れると、外カム 412 に当接する。このとき、カムフォロアー・バネ 290 よりも強いスライダ・バネ 300, 310 が伸び始める。モータ 420 が回転をさらに続けると、弱いカムフォロアー・バネ 290 が必要十分に伸びる。この十分に伸びたカムフォロアー・バネ 290 の弾性は、スライダ 241, 242, 251, 252 等を介してチャック・アーム 271, 272 に伝達される。これによって、C 型リング 130 を締結するのに必要な力が得られる。

図 7 (c) の模式図に、この状態における C 型リング 130 が示されている。図 7 (c

50

）に示すように、チャック・アーム 271, 272 は、図 7 (b) に示された状態からさらに近づく。このとき、C 型リング 130 を前方に押し出すようにピボット 132 に装着する。チャック・アーム 271, 272 は傾斜した状態でスライドするが、それとともに、広げられた C 型リング 130 は、閉じる方向に働く自らのバネ性（内側に縮もうとする力）によって割目部 141 を閉じる。この C 型リング 130 のバネ性がなくなると、C 型リング 130 のピボット 132 への締結が完了する。

【0050】

図 8 の拡大模式図に、図 7 (b) 及び図 7 (c) における C 型リング 130 の締結動作が示されている。この図 7 (b) から図 7 (c) に至る C 型リング 130 の動作が、矢印を用いて示されている。図 8 に示すように、チャック・アーム 271, 272 の傾斜方向へのスライドによって、C 型リング 130 は、そのエッジ 146, 147 がピボット 132 に接触することなく装着されている。換言すれば、C 型リング 130 のエッジ 146, 147 がピボット 132 側面に近づいて接触する前に、チャック・アーム 271, 272 によって前方に押し出される。

すなわち、チャック・アーム 271, 272 は、C 型リング 130 を閉じる際に、C 型リング 130 のエッジ 146, 147 がピボット 132 の壁面に触らないような軌跡を描くように動作を行う。また、ガイド・ブロック 510 の傾斜面 511 は、C 型リング 130 のエッジ 146, 147 がピボット 132 に接触しないように設計されている。

【0051】

以上のように、本発明に係る C 型リング装着装置 110 を用いて、自動で C 型リング 130 を締結することができる。従って、本発明に係る組立装置 100 を用いて、ハードディスク・ドライブを効率よく組立てることができる。

さらに、この C 型リング装着装置 110 においては、チャック・アーム 271, 272 の閉じる／押し出すという一連の動作を同時に行う。この動作によって、C 型リング 130 のエッジ 146, 147 がピボット 132 に接触してピボット 132 を傷付けるのを回避することができる。従って、ピボット 132 が削れて金属粉が生じるのを防ぐことができる。特に、金属粉が内部に侵入するのを嫌うハードディスク・ドライブにおいては、この効果は大きい。また、ピボット 132 が傷つきにくくなるので、閉じ具合のばらつきを低減することができる。

【0052】

また、チャック・アーム 271, 272 を強制的に手前に引っ張るためのシリンダー等のアクチュエータを追加する場合には、配線・配管などの設計から大きく見直す必要がある。しかしながら、本実施形態の C 型リング装着装置 110 においては、大きく変更することなく、アーム・ガイド機構 500 を設けるという比較的簡単な設計変更で済む。従って、チャック・アーム 271, 272 をせり出すように動かすための機構を低コストで設けることができ、そのためにコストが上昇するのを回避することができる。

【0053】

発明の実施の形態 2.

発明の実施の形態 2 においては、発明の実施の形態 1 におけるガイド・ブロック 510 が設けられていない場合について説明する。本実施形態における C 型リング装着装置 110 の具体的構成の一例としては、上記ガイド・ブロック 510、アーム・カム 520 を外した構成とすることができる。ここでは、その全体構成の詳細な説明を省略する。

図 9 に、本実施形態における C 型リング 130 の装着動作が模式的に示されている。図 9 (a) に示すように、C 型リング 130 は、割目部 141 が開かれた状態でピボット 132 の周囲を囲む。この状態は、図 7 (a) に示された状態と略同じである。

【0054】

図 9 (b) の模式図に、C 型リング 130 の閉じた状態が示されている。チャック・アーム 271, 272 は、左右方向にスライドし、C 型リング 130 の割目部 141 を閉じる。このとき、チャック・アーム 271, 272 の間隔が A となっている。チャック・アーム 271, 272 が左右方向にスライドするので、C 型リング 130 のエッジ 146,

1 4 7 がピボット 1 3 2 に近づいている。

【0055】

図 9 (c) の模式図に、図 9 (b) から C 型リング 1 3 0 の締結完了までの状態が示されている。図 9 (c) に示すように、C 型リング 1 3 0 の締結を完了するとき、チャック・アーム 2 7 1, 2 7 2 は、前側スライダ 2 6 1, 2 6 2 に対して回転することによって、C 型リング 1 3 0 を前方へと押し出す。この押し出しによって、チャック・アーム 2 7 1, 2 7 2 は、C 型リング 1 3 0 をより閉じる。このとき、割目部 1 4 1 の間隔は、閉じたときの間隔 A から $A - \alpha$ へと小さくなっている。C 型リング 1 3 0 は、自らのバネ性によって割目部 1 4 1 を閉じ、そのピボット 1 3 2 への締結が完了する。

【0056】

10

図 10 の拡大模式図に、図 9 における C 型リング 1 3 0 の締結動作が示されている。この図 9 (a) から図 9 (c) に至る C 型リング 1 3 0 の動作が、矢印を用いて示されている。図 10 に示すように、C 型リング 1 3 0 がピボット 1 3 2 に一旦近づいた後、ピボット 1 3 2 から離れて締結されている。

【0057】

このように、本実施形態における C 型リング装着装置 1 1 0 を用いて、自動で C 型リング 1 3 0 を締結することができる。さらに、この C 型リング装着装置 1 1 0 において、チャック・アーム 2 7 1, 2 7 2 は、回転可能であるため、左右方向だけでなく前後方向にも動くことができる。この両方向への動作によって、チャック・アーム 2 7 1, 2 7 2 を前方にせり出すことができる。従って、C 型リング 1 3 0 がピボット 1 3 2 壁面に当接したとしても、C 型リング 1 3 0 をピボット 1 3 2 側に引き寄せ、さらに閉めこむことができる。

20

【0058】

発明の実施の形態 3.

発明の実施の形態 3 においては、発明の実施の形態 2 における構成に加え、さらにチャック・アーム 2 7 1, 2 7 2 が前側スライダ 2 6 1, 2 6 2 に固定された場合について説明する。

【0059】

まず、図 11 を用いて、本実施形態における C 型リング装着装置の全体構成について説明する。図 11 の底面図に、本実施形態における C 型リング装着装置の C リング 1 3 0 をピックアップするピックアップ機構の他の構成例が示されている。この図 11 は、図 3 と同様に、固定状態で下方から見上げた図である。

30

図 11 に示すように、C 型リング装着装置 6 0 0 は、ピックアップ機構 6 0 1 を備えている。このピックアップ機構 6 0 1 は、ベースプレート 6 1 0、スライド・レール 6 2 0、スライダ 6 3 1, 6 3 2、チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2、C 型リング・ガイド 6 5 0、スライダ・バネ 6 6 0 を有する。

【0060】

ベースプレート 6 1 0 は、C 型リング装着装置 6 0 0 のベースプレート 2 1 0 と同様の取付台であり、上面 6 1 1、背面 6 1 2、側面 6 1 3, 6 1 4 によって囲まれている。

スライド・レール 6 2 0 は、C 型リング装着装置 6 0 0 の後側スライド・レール 2 2 0 と同様であり、略帯状に長い部材である。このスライド・レール 6 2 0 は、ベースプレート 6 1 0 の上面 6 1 1 に対して略平行となるように、その背面 2 1 2 上に固定されている。

40

スライダ 6 3 1, 6 3 2 は、スライド・レール 6 2 0 に直動可能に取り付けられ、ベースプレート 6 1 0 の背面 2 1 2 に対して略平行にスライド可能となっている。これらスライダ 6 3 1, 6 3 2 は、中央線に対して略対称となるように並設されている。

【0061】

チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 はそれぞれ、スライダ 6 3 1, 6 3 2 に固定されている。これらチャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 は、左右方向に突設され、それぞれの突出端が対向している。これらチャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 の突出端付近に、チャック・

50

ピン 2 7 3, 2 7 4 と同様のチャック・ピン 6 4 3, 6 4 4 が設けられている。

C 型リング・ガイド 6 5 0 は、C 型リング・ガイド 2 8 0 と同様に、C 型リング 1 3 0 を位置決めするガイドである。C 型リング・ガイド 6 5 0 もまた、略 C 字状のリング溝部 6 5 1 を有する。この C 型リング・ガイド 6 5 0 は、ベースプレート 6 1 0 の上面 6 1 1 に固定され、チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 の間に配設されている。

スライダ・バネ 6 6 0 は、スライダ 6 3 1, 6 3 2 に架設され、常に中心方向に力が働いている。このスライダ・バネ 6 6 0 は、これらスライダ 6 3 1, 6 3 2 が略対称に動作するように調整する。

【0062】

このような C 型リング装着装置 6 0 0 において、図 1 1 に図示しないが、上記 C 型リング装着装置 1 1 0 と同様の駆動機構が、ベースプレート 6 1 0 の上面 6 1 1 に設けられている。この駆動機構もまた偏心カム、モータ（これらは図示せず）を有し、この図示しない偏心カムにスライダ 6 3 1, 6 3 2 が連結されている。モータの回転によって偏心カムが回転し、それにとまってスライダ 6 3 1, 6 3 2 は、同一のスライド・レール 6 2 0 上を互いに離れる方向や近づく方向にスライドする。このスライドによって、スライダ 6 3 1, 6 3 2 に固定されたチャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 がスライドして開閉する。

【0063】

次に、図 1 2 及び図 1 3 を用いて、本実施形態における C 型リング装着装置 6 0 0 の装着動作について詳細に説明する。ここで、主として図 1 2 を参照し、適宜図 1 3 を参照しながら説明する。

図 1 2 の模式図に、この C 型リング装着装置 6 0 0 の全体動作が示されている。図 1 2 (a) に示すように、ピボット 1 3 2 には、H S A 1 3 1、ウェイヴィ・ワッシャー 1 3 4 が取付けられている。チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 は、C 型リング 1 3 0 のチャック・ホール 1 4 2, 1 4 2 にチャック・ピン 6 4 3, 6 4 4 に嵌め込みながら、その割目部 1 4 1 を開く。チャック・アーム 6 4 1・6 4 2 は、この状態で C 型リング 1 3 0 をピボット 1 3 2 上方に配置させる。

図 1 2 (b) に示すように、チャック・アーム 6 4 1 は、ピボット 1 3 2 に C 型リング 1 3 0 を装着させる。このとき、C 型リング 1 3 0 は、ウェイヴィ・ワッシャー 1 3 4 上に装着される。図 1 3 (a) この C 型リング 1 3 0 の装着状態が示されている。装着状態における C 型リング 1 3 0 は、図 7 (a) や図 9 (a) に示した状態と同様である。

【0064】

図 1 2 (c) に示すように、チャック・アーム 6 4 1 は、このウェイヴィ・ワッシャー 1 3 4 を上方から押圧しながら、C 型リング 1 3 0 の締結を開始する。図 1 2 (d) に示すように、C 型リング 1 3 0 は、閉じようとする自らのバネ性によって閉じる。この閉じた C 型リング 1 3 0 は、上方に押し上げるウェイヴィ・ワッシャー 1 3 4 とピボット 1 3 2 のフランジ 1 5 0 との間に挟持される。図 1 3 (b) に、この締結時の C 型リング 1 3 0 の状態が示されている。図 1 3 (b) に示すように、チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 が左右方向にスライドするので、C 型リング 1 3 0 は、左右方向にスライドしながら閉じる。

図 1 2 (e) に示すように、チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 のチャック・ピン 6 4 3, 6 4 4 をチャック・ホール 1 4 2, 1 4 3 から外すために、C 型リング 1 3 0 の割目部 1 4 1 を開く方向に少し戻す。この戻しによって、チャック・ピン 6 4 3, 6 4 4 がチャック・ホール 1 4 2, 1 4 3 内壁から離れ、取外し可能となる。図 1 3 (f) に示すように、チャック・アーム 6 4 1, 6 4 2 は、上方に持ち上げられ、C 型リング装着装置 6 0 0 の所定の位置に戻される。

【0065】

以上のように、発明の実施の形態 3 における C 型リング装着装置 6 0 0 を用いても、自動で C 型リング 1 3 0 を締結することができる。この C 型リング装着装置 6 0 0 においては、C 型リング 1 3 0 がピボット 1 3 2 のフランジ 1 5 0 下部に嵌め込まれた後は、C 型

10

20

30

40

50

リング１３０は、それ自体の閉じようとするバネ性によりピボット１３２に締結される。そのため、Ｃ型リング装着装置６００は、ただ単純に「開いて、閉じる」という機能しか持たない。それ故、ウェイヴィ・ワッシャー１３４が下方から押し上げる力によって、Ｃ型リング１３０が思い通りに動かないことがある。これによって、次のような問題が発生する可能性がある。

【００６６】

第１に、Ｃ型リング１３０が閉じきれないおそれがある。

Ｃ型リング１３０を嵌め込む際には、ピボット１３２のフランジ１５０よりもある程度下がった位置でＣ型リング１３０を閉じる動作を行う。このとき、ウェイヴィ・ワッシャー１３４は幾分か押しつぶされた状態になり、Ｃ型リング１３０に対して反力を発生させる。この反力によりＣ型リング１３０とウェイヴィ・ワッシャー１３４との間の摩擦が大きくなり、閉じきれない場合がある。また、これに対して、Ｃ型リング１３０がウェイヴィ・ワッシャー１３４からの押し上げ力に負けずに閉じ切れるように、弾性がより強力なスライダー・バネ６６０に変更することもできる。

【００６７】

第２に、Ｃ型リング１３０を装着した後に完成した完成品１３３ごと持ち上げてしまうおそれがある。

上記の閉じきれない場合には、あまりにひどいものは許容できないが、Ｃ型リング１３０がピボット１３２のフランジ１５０下方の溝全周に嵌まり込んでいれば、機能的には問題なく、完全に閉じきる必要はない。しかし、本実施形態におけるＣ型リング装着装置６００においては、閉じきれないＣ型リング１３０に対して所定の位置まで閉じようとするチャック・アーム２７１，２７２の力がかかったままになる。そのため、完成品１３３全体が、Ｃ型リング１３０のチャック・ホール１４２，１４３の２箇所を掴むように持ち上げる。この場合、チャック・ホール１４２，１４３の保持力が完成品１３３の重さに負けて、完成品１３３が落下する。このときの衝撃により、ディンプル・セパレーション（Dimple Separation）が発生することがある。

【００６８】

さらに、本実施形態のＣ型リング装着装置６００や特許文献１，２に開示されたＣ型リング装着装置のように、Ｃ型リング１３０の挿入を自動的に行う場合、Ｃ型リング１３０を保持するチャック・ピン２７３，２７４を直線的に動いている。この場合、Ｃ型リング１３０が一度外力によって広げられた後、自身のバネ性により対象となるワークスリット内（ピボット１３２）への装着（締結）が可能となる。

しかし、上記のように、垂直荷重が常に加わった状態においては、その垂直荷重によるＣ型リング１３０への摩擦力が大きい場合、Ｃ型リング１３０の締結が阻害される。その結果、Ｃ型リング１３０の締結を完了することができない。ギア力による（内側への）締結が求められるが、対象となるワークつまりＣ型リング１３０が必要な外力を発生させる機器に対し、著しく小型である。この場合には、アクチュエータ等の最終締結専用の大きな動力を取付けることができず、装置設計時に自由度を与えることができない。

【００６９】

このような問題によって、本実施形態のＣ型リング装着装置６００や特許文献１，２のＣ型リング装着装置においては、Ｃ型リング１３０のピボット１３２への摩擦によって金属粉が発生する可能性が高い。そのため、この金属粉が完成品１３３、さらにはハードディスク・ドライブ内に進入することがある。特に、金属粉が内部に侵入するのを嫌うハードディスク・ドライブにおいては、この問題は大きい。

従って、本実施形態のようなチャック・ピン６４３，６４４が直動するＣ型リング装着装置６００に比べて、発明の実施の形態１，２におけるチャック・ピン２７３，２７４が回転するＣ型リング装着装置１１０の方が好ましい。

【００７０】

発明の実施の形態４．

発明の実施の形態４においては、Ｃ型リング装着装置６００を用いて、Ｃ型リング１３

0を締結した後の処理を改良した場合について説明する。

図14の模式図に、このC型リング装着装置600の他の動作例が示されている。図14(a)及び図14(b)に示すように、チャック・アーム641, 642は、C型リング130を開いてピボット132に装着する。図14(c)に示すように、C型リング130を閉じたチャック・アーム641, 642は、開く方向に再度動かす。これによって、チャック・ピン643, 644がC型リング130のチャック・ホール142, 143内壁から離れ、チャック・アーム641, 642は、C型リング130を開放する。その後、チャック・アーム641, 642は、取外し・戻りの動作を行う。

【0071】

このように、発明の実施の形態4においては、C型リング130を一旦閉じたチャック・アーム641, 642は、再度、C型リング130を開放する。この開放によって、チャック・アーム641, 642にかかるテンションを開放することができるので、C型リング130をより閉じることが可能である。

【0072】

発明の実施の形態5.

発明の実施の形態5もまた、発明の実施の形態4と同様に、C型リング130の締結後の処理を改良した場合である。

本実施形態におけるC型リング装着装置600の装着動作について、図15を参照して説明する。ここで、適宜図12を参照しながら説明する。

【0073】

図15の模式図に、このC型リング装着装置600の他の動作例が示されている。図12(a)乃至図12(e)に示すように、チャック・アーム641, 642は、C型リング130を一旦閉じる。このとき、C型リング130のフランジ150の十分下側で閉じられる。その後、図15(a)に示すように、チャック・アーム641, 642は、C型リング130を再度広げて、この位置から図12(f)に示された程度より小さく若干持ち上げる。

図15(b)に示すように、少し持ち上げられたチャック・アーム641, 642は、持ち上げた位置で、C型リング130をもう一度閉じる。チャック・アーム641, 642は、その後、図15(c)及び図15(d)に示すように取外し・戻りの動作を行う。これら図15(c)及び図15(d)に示された動作は、図12(e)及び図12(f)に示されたC型リング130の開放動作と同様である。

【0074】

このように、チャック・アーム641, 642が2段階に亘ってC型リング130を締めることができる。この2段階締めによって、C型リング130がウェイヴィ・ワッシャー134をある程度押しつぶすために下方から押上げられたとしても、C型リング130をピボット132に締結することができる。

【0075】

発明の実施の形態6.

発明の実施の形態6においては、発明の実施の形態1乃至5において用いられるC型リング130の各種形状について説明する。図16の平面図に、C型リング130の構成例が示されている。

図16(a)に示すように、C型リング130の内周は、その割目部141によって切断されている。この切断によって、エッジ146, 147が形成されている。図16(a)においては、これらのエッジ146, 147が略円形状に点線によって囲まれている。図16(a)に示されたC型リング130においては、エッジ146, 147の角張った形状を有する。

【0076】

これに対して、図16(b)に示されたC型リング130においては、ラウンド・エッジ148, 149は、丸みを帯びた形状を有する。すなわち、エッジ146, 147の尖った角が除去されている。この場合、C型リング130の装着時にラウンド・エッジ14

10

20

30

40

50

8, 149がピボット132に接触した場合であっても、ピボット132に傷がつきにくくすることができる。

【実施例1】

【0077】

発明の実施の形態1乃至3におけるC型リング装着装置110, 600を用いて、C型リング130をピボット132に締結した。これら3種類によるC型リング130締結の比較評価について説明する。評価はC型リングの閉まり具合、持ち上げの有無、傷の程度の3点について行った。それぞれの評価方法は以下の通りである。

【0078】

C型リング130の閉まり具合を評価するために、装着直後におけるC型リング130のチャック・ホール142, 143の距離Dを計測した。距離Dの値が小さい方がよく閉まっており、大きいものは閉じ切れないことを意味する。また、ウェイヴィ・ワッシャー134を取付けないでC型リング130のみをつけた場合のD寸法は5.6mm程度に収まる。

ウェイヴィ・ワッシャー134によるC型リング130の持ち上げは、毎回起こるわけではなく偶発的に発生するものなので、ある程度の数量の生産を行い、そのときに発生した割合で評価することとした。ただし、この持ち上げそのものは装置では検出できないので、持ち上げの結果起こるディンプル・セパレーションの割合を使用した。

装置によって組立てた後、ハンドプライヤによってC型リング130を慎重にはずし、顕微鏡で観察した。傷の深さ、長さなどを観察した。

【0079】

図17に、このような評価方法の比較結果が示されている。この図17に示された比較結果の考察を行うため、C型リング130を開くときの連続写真を撮影した。図18及び図19に、この連続写真が示されている。また、本実施において、発明の実施の形態3におけるC型リング装着装置600を撮影に使用した。

この連続写真では、比較のため何本かの横線711, 712、縦線721, 722, 723、円731, 732が描かれている。図中上側の横線711はチャック・ピンの軌道、図中下側の横線712は図17及び図18における広げる前のC型リング130内径の最下点を示す。縦線721, 722, 723は図中左方から順に、ピボット132を押さえる中央ピンおよびC型リング130内径の左右端を示す。円731, 732はそれぞれ、広げる前と広げた後のC型リング130の内径を示す。

【0080】

まず、図18及び図19を用いて、発明の実施の形態におけるC型リング装着装置110について考察する。このC型リング装着装置110においては、ガイド・ブロック510を追加することによって閉まり具合・傷ともに改善することができた。

図18及び19に示されるように、C型リング130が広がる際には、内径が歪に広がるのではなく全周がほぼ均一に広がっている。そして、C型リング130は、一旦広がった状態から閉じるとき、図18及び図19に示された写真の逆順となる。すなわち、C型リング130の内径が次第にすばまるように閉じている。

【0081】

このような開閉状態は、C型リング130に対する負荷がまったく無い状態のことであり、ウェイヴィ・ワッシャー134からの反力を受けている状態では必ずしもそうはならない。具体的には、C型リング130の割目部141側は、チャック・アーム271, 272のチャック・ピン273, 274によって保持されている。そのため、このC型リング130の割目部141側は、ウェイヴィ・ワッシャー134から反力を受けたとしても、チャック・アーム271, 272によって強制的に動かされる。

【0082】

これに対して、割目部141とは逆の部分（図18及び図19においてはC型リング130の下側）は、閉じるのを補助する力が無ければ内側には戻ることができない。そのため、C型リング130が閉じる際に、この割目部141の位置が固定された状態になり、

10

20

30

40

50

不完全な閉じ方になると考えられる。そこで、ガイド・ブロック 510 を付け加えることによって、C 型リング 130 全体をピボット 132 の方へ引き寄せる力が生まれ、傷をつけず完全に閉じ切ることができるようになる。

【0083】

このように開閉動作によって、ガイド・ブロック 510 を備えた C 型リング装着装置 110 により、閉じ方、持ち上げに起因したディンプル・セパレイション、ピボットの傷の 3 点について改善することができる。

さらに、C 型リング 130 に摩擦等外力が掛かった状態では、C 型リング 130 は自分の力では閉じきれないことが多い。摩擦等外力が掛かった状態で C 型リング 130 をピボット 132 に嵌め込む場合、割目部 141 とは逆側をピボット 132 側に引っ張る。すなわち、C 型リング 130 の内周をピボット 132 に接触させるように閉じることによって、C 型リング 130 を完全に閉じることができる。

10

【0084】

次に、図 18 及び図 19 を用いて、発明の実施の形態 2, 3 における C 型リング装着装置 600 について考察する。

発明の実施の形態 2 における C 型リング装着装置 600 と発明の実施の形態 3 における C 型リング装着装置 600 の D 寸法が 6.4 mm 以上と大きい。これは、ピボット 132 の壁面に C 型リング 130 のエッジ 146, 147 が食い込んでいたためである。

傷の大きさを比較すると、発明の実施の形態 2 における C 型リング装着装置 600 の方が大きく、傷のつけ始めのポイントがより外側にある。これは、発明の実施の形態 2 における C 型リング装着装置 600 の場合には、チャック・アーム 641, 642 が回転方向にも自由度を持ち、C 型リング 130 を広げたときに C 型リング 130 側に若干引き寄せられていたと考えられる。つまり、図 17 及び図 18 の青い線よりも中央のピボット 132 よりに引っ張られていた。そのため、ピボット 132 の中心と C 型リング 130 の中心にずれが生じ、ピボット 132 上に、より外側から傷を作ってしまったと考えられる。

20

【0085】

発明の実施の形態 3 における C 型リング装着装置 600 において、中心がずれていた場合、D 寸法がもっと大きくなってしまうと考えられる。発明の実施の形態 2 における C 型リング装着装置 600 においては、チャック・アーム 641, 642 が回転の自由度を持っていた。そのために、C 型リング 130 は、ピボット 132 に接触したところではとまらず、そこからチャック・アーム 641, 642 がピボット 132 壁面に沿うような軌道を描くことができる。その結果として、ピボット 132 に深いえぐれを作ってしまったと考えられる。

30

これら発明の実施の形態 2, 3 に対して、発明の実施の形態 1 における C 型リング装着装置 110 のように、ガイド・ブロック 510 を追加することにより、チャック・アーム 271, 272 がガイド・ブロック 510 よりも C 型リング 130 側に回転してしまうことがなくなる。これによって、発明の実施の形態 1 における C 型リング装着装置 110 を用いて、傷の程度を大きく改善することができたと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

40

【図 1】本発明に係る組立装置の組立工程の一例を示す概略模式図である。

【図 2】本発明に係る組立装置の組立工程の一例を示す概略模式図である。

【図 3】本発明に係る C 型リング装着装置の一構成例を示す外観図である。

【図 4】本発明に係る C 型リング装着装置の一構成例を示す外観図である。

【図 5】本発明に係る C 型リング装着装置の一構成例を示す外観図である。

【図 6】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作を示す概略模式図である。

【図 7】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作を示す概略模式図である。

【図 8】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作を示す概略模式図である。

【図 9】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作の他の一例を示す概略模式図である。

50

【図 1 0】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作の他の一例を示す概略模式図である。

【図 1 1】本発明に係る C 型リング装着装置の他の構成例を示す外観図である。

【図 1 2】本発明に係る C 型リング装着装置による装着工程を示す概略模式図である。

【図 1 3】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作の他の一例を示す概略模式図である。

【図 1 4】本発明に係る C 型リング装着装置による装着動作の他の一例を示す概略模式図である。

【図 1 5】本発明に係る C 型リング装着装置による装着工程の他の一例を示す概略模式図である。

【図 1 6】本発明に係る C 型リングの一例を示す平面図である。

【図 1 7】本発明に係る C 型リング装着装置による装着結果を示す表である。

【図 1 8】本発明に係る C 型リング装着装置による装着工程の C 型リングを示す連続写真である。

【図 1 9】本発明に係る C 型リング装着装置による装着工程の C 型リングを示す連続写真である。

【図 2 0】従来のハードディスク・ドライブにおける H S A とピボットの一構成例を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0 0 8 7】

1 0 0 …ハードディスク・ドライブの組立装置、1 1 0 …C 型リング装着装置、

1 2 0 …インデックス・テーブル、1 3 0 …C 型リング、1 3 1 …H S A、

1 3 2 …ピボット、1 3 3 ウェイヴィ・ワッシャー

2 0 0 …ピックアップ機構、2 1 0 …ベースプレート、

2 2 0 …後側スライド・レール、2 3 1, 2 3 2 …カムフォロアー、

2 4 1, 2 4 2 …上側スライド・レール、2 5 1, 2 5 2 …後側スライダー、

2 6 1, 2 6 2 …前側スライダー、2 7 1, 2 7 2 …チャック・アーム、

2 7 3, 2 7 4 …チャック・ピン、2 8 0 …C 型リング・ガイド、

2 9 0 …カムフォロアー・バネ、3 0 0, 3 1 0 …スライダー・バネ、

3 2 0 …アーム・バネ

4 0 0 …駆動機構、4 1 0 …偏心カム、4 2 0 …モータ、

4 3 0 …カム・ベースプレート

5 0 0 …アーム・ガイド機構、5 1 0 …ガイド・ブロック、5 2 0 …アーム・カム

6 0 0 …C 型リング装着装置、6 0 1 …ピックアップ機構、6 1 0 …ベースプレート、

6 2 0 …スライド・レール、6 3 1, 6 3 2 …スライダー、

6 4 1, 6 4 2 …チャック・アーム、6 5 0 …C 型リング・ガイド、

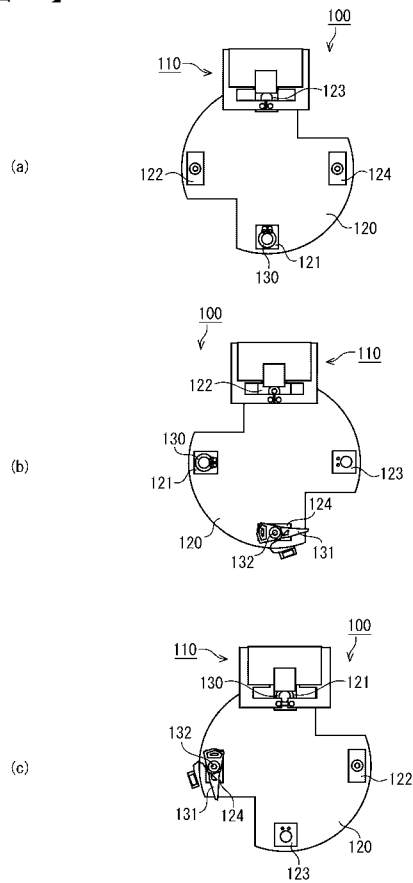
6 6 0 …スライダー・バネ

10

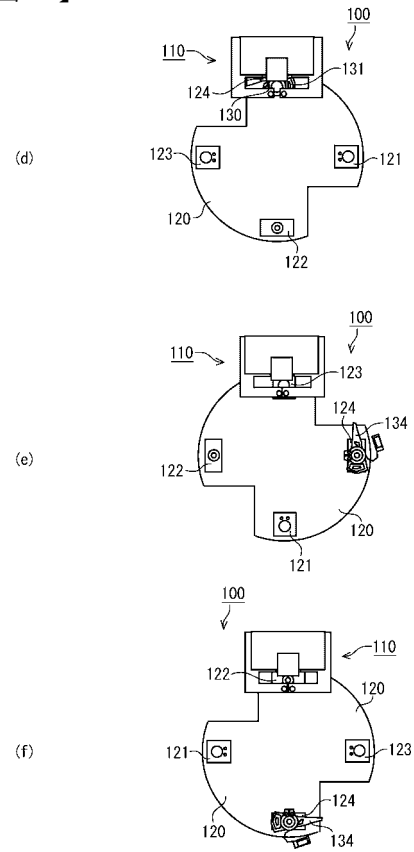
20

30

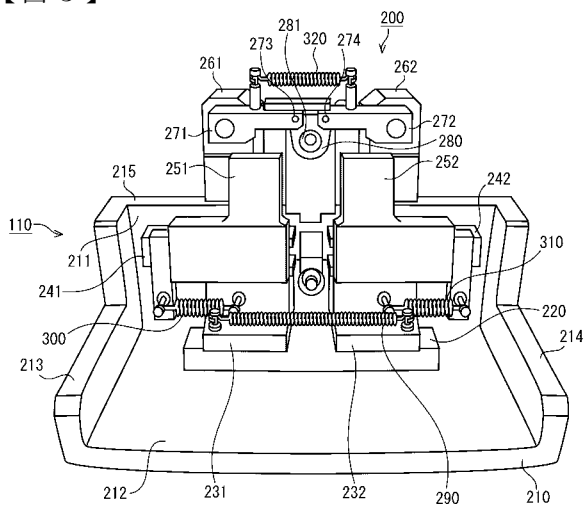
【図 1】



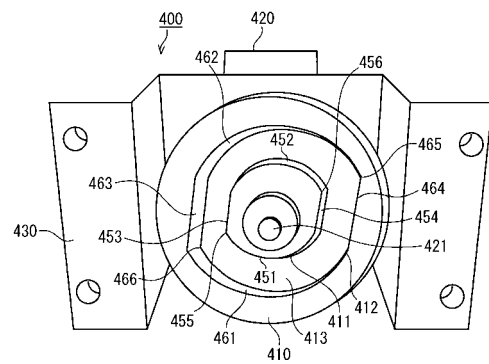
【図 2】



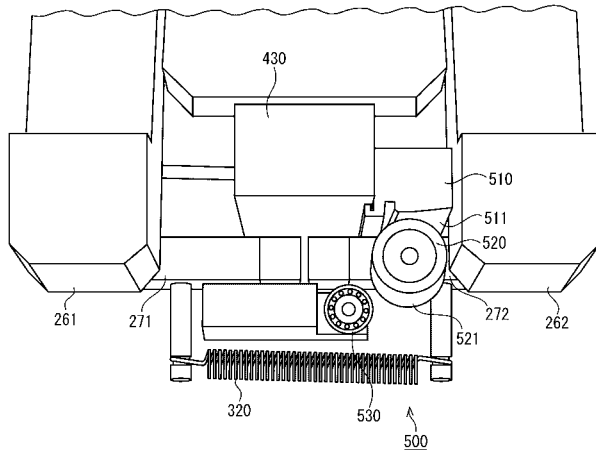
【図 3】



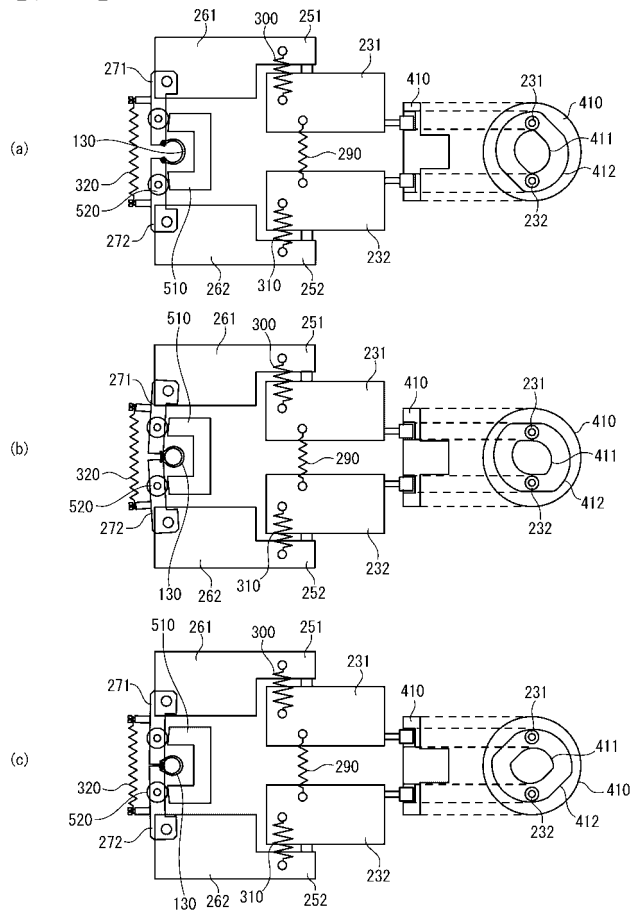
【図 4】



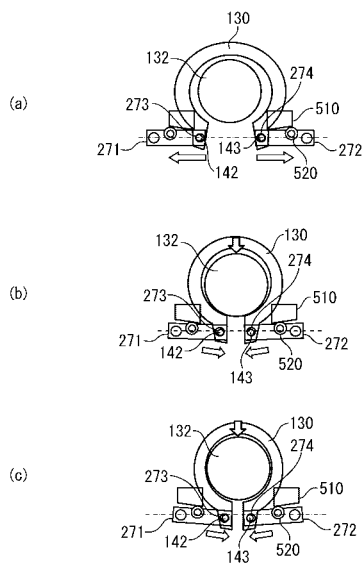
【図 5】



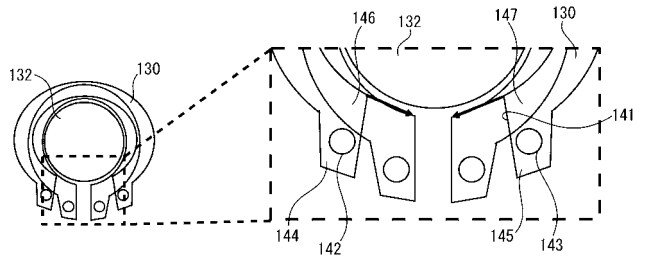
【図 6】



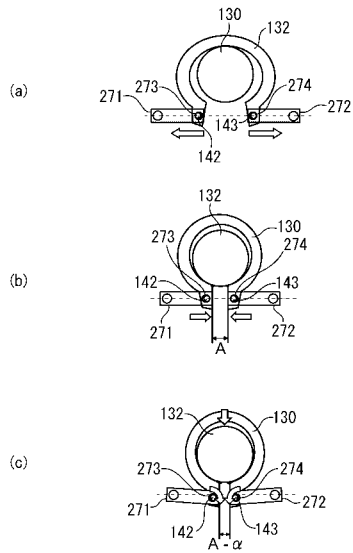
【図 7】



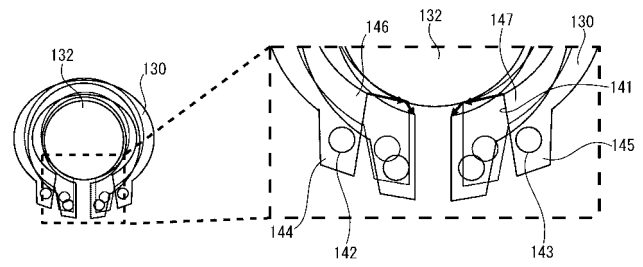
【図 8】



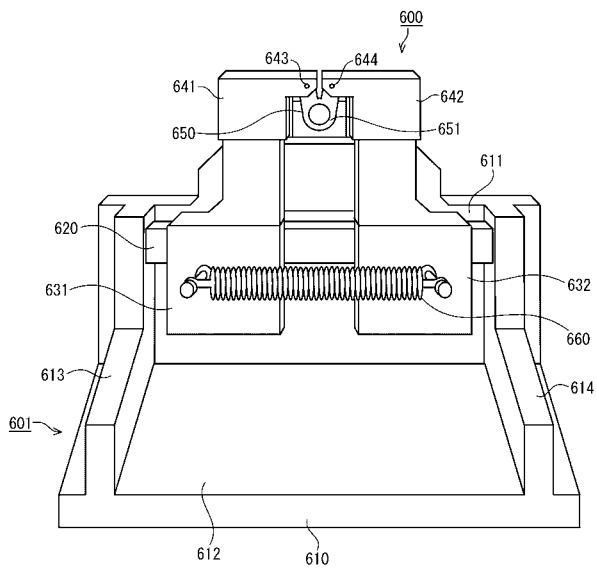
【図 9】



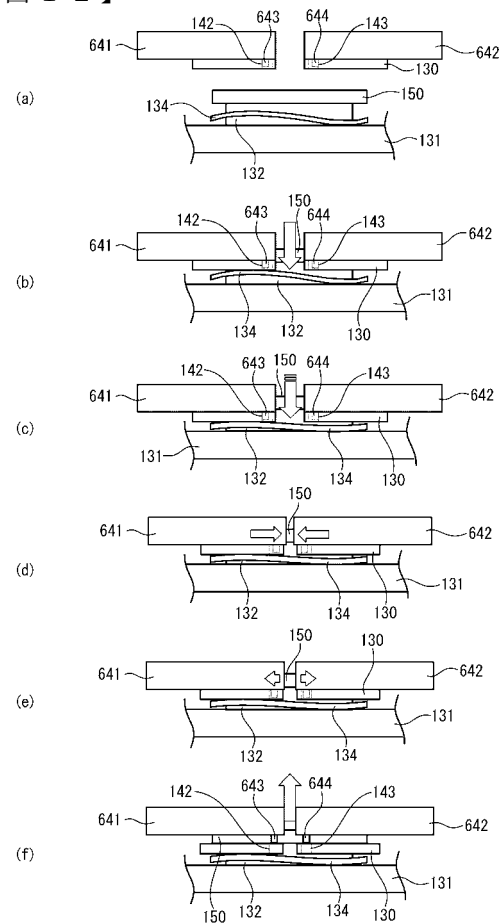
【図 10】



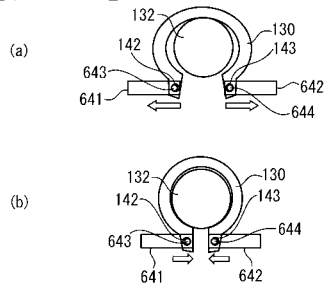
【図 11】



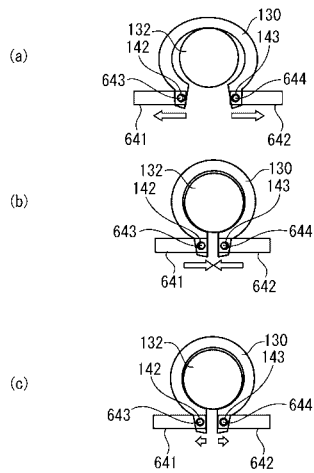
【図 12】



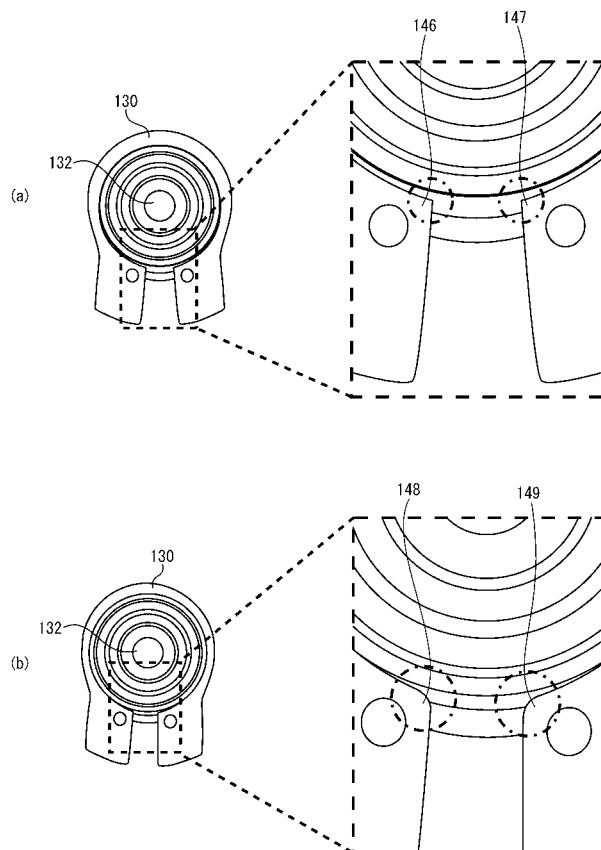
【図 13】



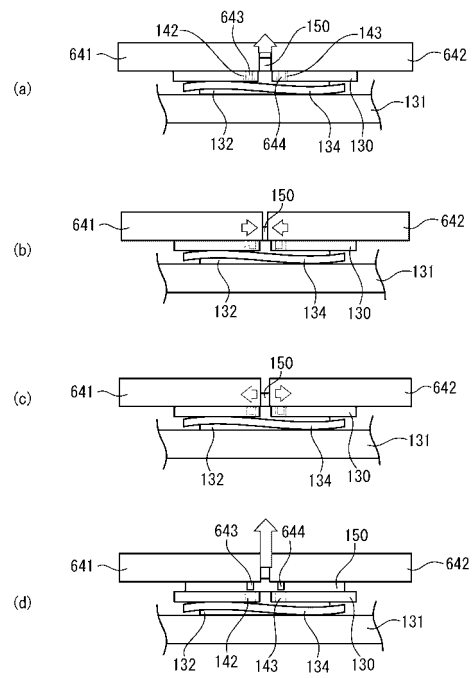
【図 14】



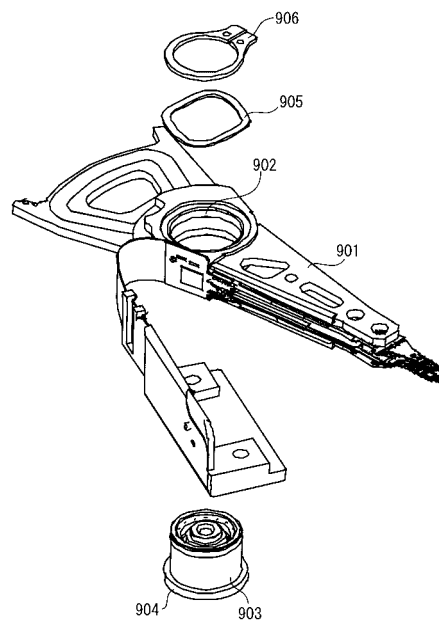
【図 16】



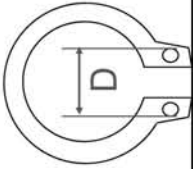
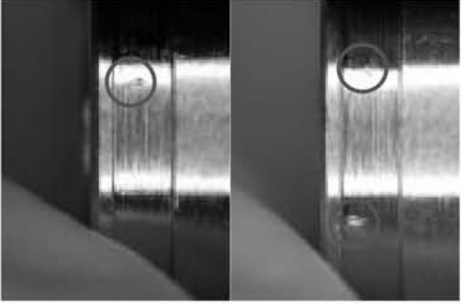
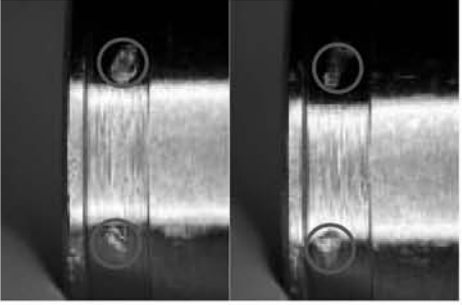
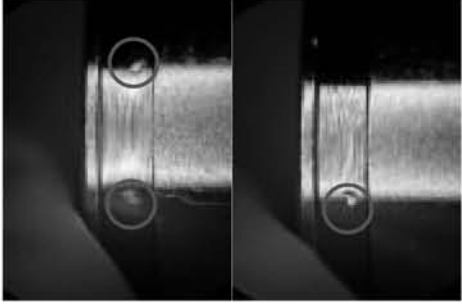
【図 15】



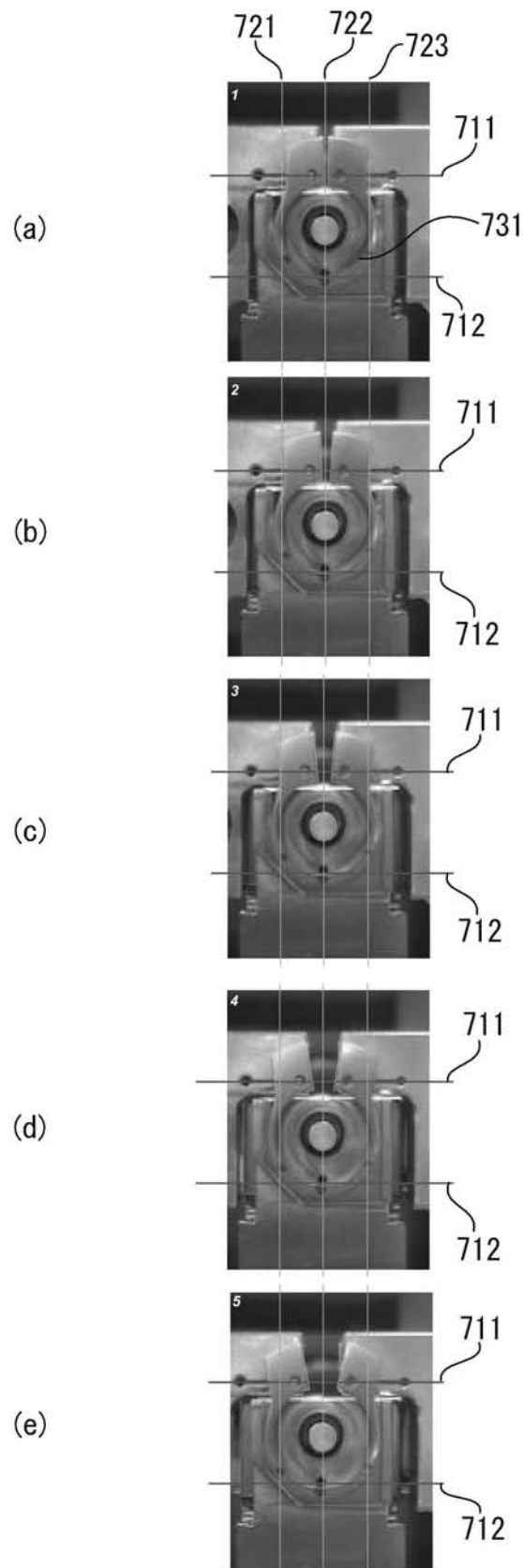
【図 20】



【図 17】

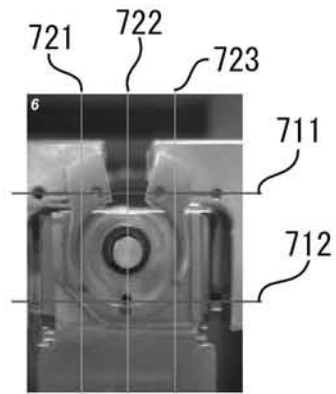
	実施の形態 1	実施の形態 2	実施の形態 3
Dimension "D" 	5.8 mm	6.5 mm	6.4 mm
Defect Ratio for "Dimple Separation"	Less than 0.1%	0.3%	0.6 % (Initial) 0.1 % (After optimization of Chuck motion)
Damage on Pivot	Shallow scotch, no protrusion 	Deeper and large dents, large protrusion 	Deep, but small dents, some one has small protrusion 

【図 18】

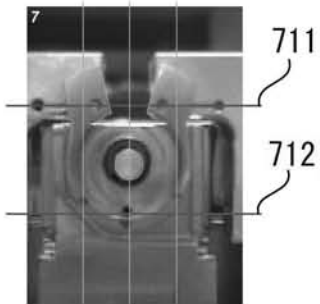


【図 19】

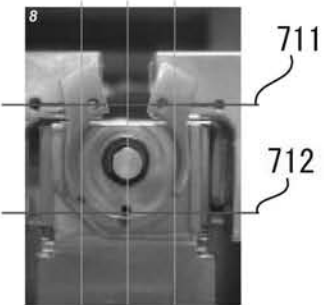
(f)



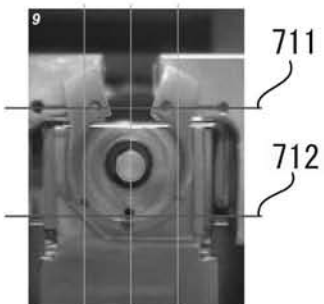
(g)



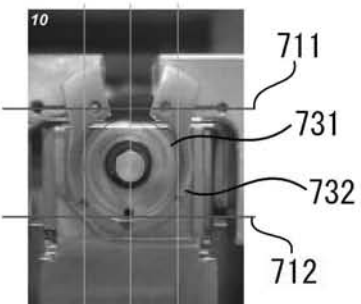
(h)



(i)



(j)



フロントページの続き

(72)発明者 川上 崇章

神奈川県小田原市国府津2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内

Fターム(参考) 3C030 AA09 BB17 DA15

5D068 AA01 BB02 CC12 GG07 GG30