(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3721223号
(P3721223)
(45)発行日　平成17年11月30日(2005.11.30)　(24)登録日　平成17年9月16日(2005.9.16)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 17/038　G11B 17/038

請求項の数 6　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平8-5504
(22)出願日　平成8年1月17日(1996.1.17)
(65)公開番号　特開平8-263909
(43)公開日　平成8年10月11日(1996.10.11)
審査請求日　平成14年12月4日(2002.12.4)
(31)優先権主張番号　374367
(32)優先日　平成7年1月18日(1995.1.18)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　500373758
シーゲイト　テクノロジー　エルエルシー
アメリカ合衆国，カリフォルニア，スコッツ　バレイ，ピー．オー．ボックス　６６３６０，　ディスク　ドライブ　９２０
(74)代理人　100066692
弁理士　浅村　皓
(74)代理人　100072040
弁理士　浅村　肇
(74)代理人　100093702
弁理士　山本　貴和
(74)代理人　100080263
弁理士　岩本　行夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスククランプ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも１つのディスク（８）をディスクドライブのハブ（７０）にクランプする装置であって、該装置は、前記ハブ（７０）に装着するための弾性変形可能な部材（８０）、前記ハブ（７０）に装着するための熱膨張可能なクランプ部材（８８）にして、前記ディスクドライブの通常の使用において前記クランプ（８８）が前記ハブ（７０）に係合しかつ前記弾性変形可能な部材（８０）を変形させ、それにより前記ディスク（８）を前記ハブ（７０）にクランプするようにしたクランプ部材（８８）を含み、前記弾性変形可能な部材（８０）が板金材料から形成されかつ前記ディスク（８）に作用するための円周方向波形部（８４）を含むことからなり、前記弾性変形可能な部材（８０）が前記クランプ部材（８８）のコーナ（９２）に接触することにより変形され、これにより前記部材間の接触面積が最小にされることを特徴とするディスククランプ装置。

【請求項２】

請求項１に記載された装置において、前記クランプ部材（８８）がそこに形成されてクランプ部材除去工具と協働作用するための少なくとも１つの切欠きを有するデイスククランプ装置。

【請求項３】

請求項１または請求項２のいずれか１項に記載された装置において、前記クランプ部材（８８）をバランスさせるためのバランス要素（９４）が前記クランプ部材（８８）に装着されているディスククランプ装置。

【請求項４】
請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載された装置において、前記ハブ（７０）がシャフト（９０）の回りに回転可能に装着され、そして、前記ディスクドライブのディスク（８）が前記ハブ（７０）にクランプされているディスククランプ装置。
【請求項５】
請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載された装置において、前記ハブ（７０）が第１の直径を有する円筒状ディスク装着部分（７２）およびディスク装着部分（７１）の一端部において前記第１の直径から半径外方向に延びるディスクフランジ（７４）を含み、さらに、
前記ディスクフランジに（７４）に対向する前記ディスク装着部分の第２の端部に位置され、前記第１の直径よりも小さい第２の直径を有する前記ハブ（７０）の円筒状ディスククランプ部分（７８）、
前記弾性変形可能な部材（８０）であって、前記第１の直径よりも大きな直径を備えたディスクの形状をした実質的に平坦な材料によって形成され、かつ前記ディスクの内径に近い前記少なくとも１つのディスク（８）の上方面に係合するための弾性変形可能な部材接触表面（８６）を形成する前記弾性変形可能な部材の最外端部に近接した前記円周方向波形部を有し、前記第２の直径に実質的に等しくかつ前記ハブ（７０）のディスククランプ部分（７８）を覆って嵌合する中央開口（８２）を有する前記弾性変形可能な部材（８０）、および
前記第２の直径と実質的に同じ内径を有する前記熱膨張可能なクランプ（８８）であって、前記ハブ（７０）のディスク装着部分（７８）に係合するための内面、および前記弾性変形可能な部材（８０）の中央開口（８２）に近接した前記弾性変形可能な部材（８０）上に支持しかつ前記弾性変形可能な部材を変形して前記弾性変形可能な部材接触表面（８６）を介して前記少なくとも１つのディスク（８）に伝達されるクランプ力を生じさせる下方クランプリング接触表面を有する前記熱膨張可能なクランプ（８８）、
を含むディスククランプ装置。
【請求項６】
請求項５に記載された装置において、前記クランプ（８８）が前記クランプの内側表面における複数の切欠き（９８）をさらに含むことからなるディスククランプ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は一般的にはハードディスクドライブのデータ貯蔵装置またはディスクドライブの分野に関するものであり、より具体的には、しかし限定する意味ではないが、ディスクを回転するのに用いられるスピンドルモータのハブに対して固定関係でディスクをクランプするシステムに関するものである。
【０００２】
【従来の技術および発明が解決しようとする課題】
「ウインチェスタ」ディスクドライブとして知られるタイプのディスクドライブは技術的には周知のものである。そのようなディスクドライブはスピンドルモータのハブ上において一定速度で回転するよう装着された少なくとも１つの剛固なディスクを含んでいる。前記スピンドルモータは典型的にはブラシレス直流タイプのものである。ディスクはディジタルデータを貯蔵、書き込みおよび検索するかまたは読み出しするのに用いられる磁化可能媒体により被覆されている。
【０００３】
複数個の読み出し／書き込みヘッドを装着し、このヘッドをしてディスク表面上の複数個の円形で同心状の軌道の所望の１つの軌道へとコントロール状態で動かすためのアクチュエータ組立体が設けられている。
【０００４】
大いに注目を集めているディスクドライブ設計の分野にはディスクをスピンドルモータの

ハブにしっかり取付けるのに用いられる装置がある。典型的なディスクドライブにおいては、スピンドルモータのハブはディスクの内側直径部と実質的に同一の外径を有する円筒状のディスク装着領域を含んでいる。このディスク装着領域の一方の端部において、通常はディスクドライブハウジングのベース部材に向う端部において、１つの半径方向に延びるディスク装着フランジが設けられており、このフランジはディスクの内側直径部の局部に対してディスクが係止する台座を形成している。１枚を超えるディスクを採用しているディスクドライブにおいては、スピンドルモータハブのまわりの近接ディスク間に環状スペーサが挿設され、ディスク／スペーサ／ディスクからなる「ディスクスタック」が形成され、ディスクドライブ内の全てのディスクはハブ上に積み重ねられる。最後に、ディスクスタックをスピンドルモータハブにしっかり取付けるために、何らかのタイプのクランプ装置が採用され、ディスクスタックはディスク装着フランジに対抗して圧下される。ディスクドライブの適正な作動にとって決定的に重要なのがこのクランプ作用である。

【０００５】

意図した通りにディスクドライブを作動させるためには、ディスクスタックをスピンドルモータハブに取付けるのに用いるクランプ力はある範囲内に入らなければならない。すなわち、クランプ力が小さ過ぎるならばディスクはスピンドルモータのスピン軸と垂直をなす平面内において半径方向または円周方向に転位するだろうし、クランプ力が大き過ぎた場合には読み出し／書き込みヘッドを適正に「飛揚」させるのに必要とされる平坦度からディスク自体をゆがませてしまう可能性がある。

【０００６】

典型的な従来技術に係る１つのタイプのディスククランプは板金から成形されており、ディスクの内径よりもわずかに大きな外径を有している。このタイプのクランプは次に板金成形されて外側エッジ付近に円周方向波形部が形成され、スピンドルモータハブの上側表面内に対応するねじ穴と会合するねじ穴が形成される。ねじがクランプを介して挿入され、スピンドルモータハブ内へとねじ込まれると、前記円周方向波形部の下側表面はその内径部付近においてディスクスタック内頂部ディスクの上側表面と接触し、ディスクスタックはディスククランプとスピンドルモータハブ上のディスク装着フランジの間に捕捉され、圧下される。そのようなディスククランプは米国特許第５２９５０３０号（１９９４年３月１５日に本発明の権利人に対し認可されたもので、本明細書の引用文献とする）において記載されている。

【０００７】

このようなタイプのクランプの１つの欠点はディスククランプをしっかり取付けるのに用いられるねじのヘッドがディスククランプ上方に突出しており、ディスクドライブの全高が大きくなってしまうという事である。現行のディスクドライブの設計においては、ディスクドライブの全高を低減し、以って作動部品すなわちディスクおよびヘッドのために許容されるディスクドライブ全高を有効活用しようということに大いなる力点が置かれている。そのような設計においては、突出するねじヘッドにより垂直方向のスペースを浪費することは明らかに望ましくない。

【０００８】

無駄な垂直方向のスペースを最小にするために、クランプリングを利用することが普通になったが、該リングはスピンドルモータハブの頂部の外側表面と係合し、頂部ディスクの上側表面上における最頂部ヘッドの垂直平面内に位置している。このタイプのクランプリングは米国特許第４９３３７８５号（１９９０年６月２日にＰｒａｉｒｉｅｔｅｋ氏に対し認可）において、かつまた本発明の権利人によって製造されている種々の製品によって例示されている。これらの例の前者においては、クランプリングの内側表面はスピンドルモータハブの外側表面上に形成された相手ねじ上にねじ込まれている。この技法は確かにユニットの全体的高さを低減はさせるが、ねじを形成させるのは高価であり、ディスクスタックに加えられる圧力を均一に分布するよう厳密にコントロールするのは困難である。

【０００９】

これらの例の後者のものにおいては、クランプリングはそれを膨脹させるために加熱され

、膨張したクランプリングはスピンドルモータハブの頂部上に配置され、所望のクランプ力がディスク表面と垂直をなす軸線においてクランプリング上に誘起される。クランプリングは次に冷却され、収縮し、クランプリングの内側表面をしてスピンドルモータハブの外側表面とディスクスタックに加えられる所望の圧縮力を以って係合せしめるよう錠止する。このタイプの「熱膨張」クランプリングにおいては、前述したねじ付クランプの場合にくらべてクランプ力の均等な分布をコントロールすることはずっと容易である。

【００１０】

従来技術に係る熱膨張クランプリングは、しかしながら、それなりの欠点を有している。典型的な熱膨張ディスククランプリングには下側表面上に段付表面が形成され、該段付表面はディスクスタックと接触する、ディスククランプの最外側エッジに近接したディスク接触表面を誘起するので、頂部ディスク上方においてはディスク接触表面とスピンドルモータハブの外側表面の間において環状の空気間隙が残される。ハブとディスク接触表面の間のディスククランプの材質は「片持梁バネ」として作用する。このタイプの熱膨張式ディスククランプは、しかしながら、７９７～１０６３ｋｇｆ／ｍｍ（４５～６０×10^3ポンド／インチ）のオーダの極めて大きな「バネ定数」を有している。このことはクランプリングのスピンドルモータハブ上における最終的垂直方向位置がわずかに変動しても、ディスクスタックに加わるクランプ力が望ましくない程度に大きく変動する結果となることを意味している。

【００１１】

したがって、楽に製造出来る状態において板金ディスククランプのクランプ力を容易にコントロール可能であるとともに、熱膨張ディスククランプのコストを低減出来るクランプシステムを提供することが望ましいであろう。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明はディスククランプシステムであり、該システムはスピンドルモータハブに修正を加えることにより、ディスクの内径よりも小さな直径を有する円筒状ディスククランプ装着部分と、板金材料から形成されたディスククランプバネ部材にして、スピンドルモータハブのディスククランプ装着部分の外径にほぼ等しい直径の中央開口と、ディスクの内径よりもわずかに大きな外径を有するバネ部材と、やはりスピンドルモータハブのディスククランプ装着部分とほぼ等しい内径を有する熱膨張ディスククランプリングとを提供している。使用時において、ディスククランプバネ部材はスピンドルモータハブのディスククランプ装着部分上に配置されるが、ディスククランプバネ部材の外側エッジ近傍の円周方向波形部はディスクの内径部付近においてディスクスタック内の頂部ディスクの頂部表面と接触した状態にある。熱膨張ディスククランプリングは次にそれを膨張させるために加熱され、ディスククランプリングはディスククランプバネ部材の内径部と接触するようスピンドルモータハブのディスククランプ装着部分上に配置され、所望のクランプ力がディスククランプバネ部材の波形部に誘起される迄ディスククランプバネ部材の内径部を押圧する。ディスククランプリングは次に冷却させられ、ディスククランプリングの最内側表面はスピンドルモータのディスク装着部分の外側表面と接触せしめ、ディスクをしてスピンドルモータハブと固定関係になるよう錠止せしめる。実際には、本発明は更にモータ／ディスクスタック組立体全体のバランスを維持するためのバランス要素を利用することを想定している。

【００１３】

本発明の別の側面において、前記ディスククランプリング内には製造または修繕中に再作業のためのディスク要素の取外しを容易にするための特徴的手段装置が提供されている。

【００１４】

本発明の１つの目的はディスクドライブの全高を最小にするディスククランプシステムを提供することである。

【００１５】

本発明の別の目的はディスククランプに加えられるクランプ力の大きさが容易にコントロ

ールされるディスククランプシステムを提供することである。
【００１６】
本発明の別の目的は安価に製造される部品からなり、大量生産方式により容易に組立てられるディスククランプシステムを提供することである。
【００１７】
【実施例】
付図について、具体的には図１について参照すると、本発明を用いるのが特に有用であるタイプのディスクドライブ２が示されている。ディスクドライブ２はベース部材４を含んでおり、該ベースに全ての他の部品が直接または間接的に装着されている。部分的に切取って示した頂部カバー６はベース部材に取付けられて、内部に傷付き易い読み出し／書込み部品を収納して外部の汚染物から保護するためのシールされたハウジングを形成している。
【００１８】
ディスクドライブ２はスピンドルモータ（図示せぬ）上に回転装着され、ディスククランプ１０によって定位置に保持されている少なくとも１つのディスク８を含んでいる。複数個の読み出し／書込みヘッド（その１つが１２において図示されている）が屈曲組立体１４を介してヘッド装着アーム１６に装着されている。アーム１６は全体として２２により示されるアクチュエータモータのコントロール下においてピボットシャフト２０のまわりを枢動するようにされたアクチュエータボディ１８の一体部分をなしている。アクチュエータモータ２２はアクチュエータボディ１８をしてピボットシャフト２０のまわりで駆動せしめており、ヘッド１２は弧状路２４に沿って前後に制御されて動かされることにより、ディスク表面上の複数個の円形で同心状のデータトラック（図示せず）の任意の所望のトラックへと移動することが出来る。
【００１９】
次に図２を参照すると、従来技術に係るスピンドルモータ／ディスクスタック組立体３０の立断面図が示されている。スピンドルモータ（別個には符号を付さず）は静止シャフト３２を含んでおり、該シャフトは上側および下側玉軸受組立体３４を支持している。玉軸受組立体３４の内側レース（別個には示さず）は静止シャフト３２に関して固定されており、一方玉軸受組立体３４の外側レース（再び符号は付さず）は静止シャフト３２のまわりを回転するようスピンドルモータハブ３６を装着、かつ支持している。スピンドルモータハブ３６はモータ部品３８を含んでおり、該部分３８は永久磁石およびステータラミネーションおよびコイル（全て符号は付さず）並びにディスク装着部分４０を含んでいる。
【００２０】
ディスク装着部分４０はディスク８の内径と実質的に同一であることが示されている。図示の構造のものは２枚のディスク８を含んでおり、これら２枚のディスク８の下の方のディスクはディスク装着フランジ４２上に係止している。このフランジ４２はスピンドルモータハブ３６と一体部分をなし、半径方向においてスピンドルモータハブ３６のディスク装着部分４０を越え、下側ディスク８の内径下方迄延びている。これら２つのディスクはディスクスペーサ４４によって分離されている。
【００２１】
ディスククランプ４６もまた示されている。このディスククランプ４６は前述したタイプのものであり、ディスクの形態をなした板金から形成されている。ディスククランプ４６の外側エッジ付近において、円周方向の波形部４８が上側ディスク８の頂部表面に向けて突出するよう形成されている。ディスククランプ４６はまた（符号を付していない）複数個の穴を含んでおり、この穴を通ってねじ５０はスピンドルモータハブ３６内のねじ付穴（やはり符号を付していない）内へとねじ込まれている。ねじ５０が締付けられると、円周方向波形部４８の下側表面は上側ディスク８の頂部表面と接触し、ねじ５０を締付け続けると、ディスククランプ４６の外側部分は上向きに曲げられ、ディスク８およびディスクスペーサ４４上に制御されたクランプ力を与える。このタイプのクランプはクランプ力の選択およびコントロールが比較的容易なためしばしば用いられてきた。すなわち、ディ

スククランプの材質、板厚および寸法を選ぶことにより、ねじの圧力によりクランプを変形することによりディスクに加えられる力の量は容易に選択し、容易にコントロールすることが出来る。

【００２２】

このタイプのクランプの特に欠点とする所もまた図から明白である。ねじ５０はディスククランプ４６を介してスピンドルモータハブ３６内にねじ込まれるので、ねじのヘッドはスピンドルモータの上方へと顕著に突出する。このためスピンドルモータ上方かつ頂部カバー６下方のスペースが比較的大きくなってしまい、かくして全体のディスクドライブ内に「無駄な」垂直方向スペースが生まれてしまう。

【００２３】

次に図３を参照すると、別の従来技術に係るディスクドライブ・クランプシステムが再び立断面にて示されている。叙上の図２に関する説明におけるのと同様この構造は２枚のディスク８と、静止シャフト５２を含んでおり、該シャフト上には上側および下側玉軸受組立体５４が装着されている。スピンドルモータハブ５６は玉軸受組立体５４の外側レースに回転装着されており、スピンドルモータハブはディスク８の内径に実質的に等しい外径を有する円筒状のディスク装着部分５８を含んでいる。ディスクスペーサ４４もまたディスク８間に所望の間隙を維持するべく設けられているのが示されている。

【００２４】

図３はまた幾つかの機能上の特徴を有している熱により膨脹可能なディスククランプリング６０をも示している。図からもわかるように、ディスククランプリング６０の下側表面はその外径部付近にディスクスタック接触表面６２を形成するよう段が付いている。ディスククランプリング６０の最内側表面はスピンドルモータハブ５６の相手部分と噛合うハブ接触表面６４を形成している。スピンドルモータハブ５６およびディスククランプリング６０の寸法はこれら部品が製造される時に、スピンドルモータハブ５６の外径がディスククランプリング６０の内側寸法よりもわずかに大きくわずかに大きくなるように選ばれている。ディスククランプリング６０のスピンドルモータハブ５６上への組付けはディスククランプリング６０をしてディスクドライブが作動される周囲温度よりも顕著に高い温度に加熱してやることにより達成される。この加熱によりディスククランプリング６０は膨脹させられ、内径はスピンドルモータハブ５６の外径よりも大きな寸法へと増大する。加熱されたディスククランプリング６０は次にスピンドルモータハブ５６の頂部上に配置され、所望のクランプ力を以ってディスクスタックの頂部と接触するディスクスタック接触表面６２とともに下向きに押圧される。図示した特定の形状においては、ディスクスタックの内側部分のまわりにクランプ力を均等に分布させ易くするためにクランプリング６０と頂部ディスク８の間に平坦なワッシャ６６が挿設される。

【００２５】

当業者には理解されるように、このタイプのディスククランプシステムは図２を参照して前述したねじ込み式クランプ構造のものより手間の掛からないものである。このタイプのディスククランプ構造は、しかしながら、もしも大量生産を行なう場合には問題点がある。

【００２６】

図３の形状に組立てられた時には、ディスククランプリング６０は比較的に大きなバネ定数を有するバネとして作用する。すなわち、ディスククランプ６０が冷却され、スピンドルモータハブ５６と固定噛合いするよう縮んだ時には、ディスククランプリング６０の内側周縁は静止状態に保持される一方、ディスクスタック接触表面６２はクランプバネ部材６８の反対側に位置するので、部材６８は組立中においてディスククランプリング６０上に誘起される下向き力によって応力を受ける片持ち梁として作用する。従来技術に係る典型的なディスククランプリングのバネ定数は通常７９７～１０６３ｋｇｆ／ｍｍ^2（４５×１０^3～６０×１０^3 １ｂ／インチ）の範囲にあるが、このことはハブ接触表面６４のスピンドルモータハブ５６上の垂直位置がわずかでも変動すると、ディスクスタック接触表面６２においてディスクスタックに加わるクランプ力が望ましくない程度に幅広く変動

してしまうということを意味している。

【００２７】

次に図４を参照すると、本発明のディスククランプシステム内の主要要素の展開斜視図が示されている。本発明に寄与している第１の要素は特別な形状をしたスピンドルモータハブ７０である。叙上の従来技術例と同様にして、スピンドルモータハブ７０は円筒状ディスク装着部分７２と、該部分７２の一方の端部上における半径方向に延びるディスク装着フランジ７４とを含んでいる。当業者には良く知られているように、スピンドルモータハブ７０のディスク装着部分７２の直径はディスク８内の中央開口７６の直径よりもわずかに小さくされており、かくしてディスク８のスピンドルモータハブ７０上への組立てが容易になるとともに、これらの主要部品の異なる熱膨脹が許容されている。図４にはまたディスクスペーサ４４が示されている。再び、２枚のディスク形状が例示されてはいるが、本発明は更に多くのまたは少ない数のディスクを有する構造のものにも適することに注意されたい。

【００２８】

本発明に寄与する１つの特徴はスピンドルモータハブの円筒状ディスククランプ部分７８である。このディスククランプ部分７８はディスク装着部分７２のディスク装着フランジ７４と反対側のディスク装着部分７２の第２の端部に位置しており、ディスク装着部分７２およびディスク装着フランジ７４と同軸をなすとともに、ディスク装着部分７２の直径よりも小さな直径を有している。

【００２９】

本発明のディスククランプシステムの第２の要素は平面状の板金材料から形成されたディスククランプバネ部材８０である。図が示すように、ディスククランプバネ部材８０は中央開口８２を有しており、該開口８２は本発明を実施するに当って、組立てを容易化するべく、スピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８の直径よりもわずかに大きくなるようにされている。ディスククランプバネ部材８０はディスク８の中央開口７６の直径よりもわずかに大きな外径を備えるとともに、外径部付近において形成した円周方向波形部８４を含むことによってその底部において１つの接触表面（図５において８６により表示）を形成している。

【００３０】

本発明のディスククランプシステムの第３の主要要素はクランプリング８８であり、該リング８８はスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８上に緊定するよう選ばれた内径を有している。すなわち、クランプリング８８の公称内径は全ての組立体部品がディスクドライブの仕様上の作動温度範囲内にある時、スピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８の外径よりもわずかに小さい。

【００３１】

本発明に係るディスクドライブを組立てる時には、ディスク８および関連のスペーサ４４はスピンドルモータハブ７０のディスク装着部分７２上を通過させられ、ディスク装着フランジ７４上に係止させられる。ディスククランプバネ部材８０は次に接触表面８６がディスクスタック内の最頂部ディスク８の上側表面上に係合する状態でディスククランプ部分７８上に置かれる。クランプリング８８が次に加熱され、膨脹されることにより、クランプリング８８はディスククランプ部分７８上に適合し、ディスククランプバネ部材８０に対抗してディスククランプバネ部材８０内の中央開口８２直近領域内に位置決めされることが許容される。圧力が次にクランプリング８８に加えられ、ディスククランプバネ部材８０が変形し、所望のクランプ力が接触表面８６を介してディスクスタックへと加えられる。クランプリング８８はこの位置で冷却されるままに放置され、クランプリング８８はこの冷却作用により収縮することにより、クランプリング８８とスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８の間は干渉フイット状態となる。

【００３２】

本発明の諸要素の組立てた後における関係が図５において最も良く示されており、該図は前述の諸要素の組立て関係を示している。図５に示すように、スピンドルモータ（別個に

は符号を付していない）はベース部材４およびディスクドライブの頂部カバー６に固定された静止シャフト９０を含んでいる。このシャフト９０をハウジング部材に取付ける方法は本発明の一部ではないと考えられるので、ここでは更なる説明は省略する。

【００３３】

図５はスピンドルモータハブ７０がディスク装着部分７２を含んでおり、該部分の第１の端部にはディスク装着フランジ７４が設けられているということをはっきりと示している。図５に例示された例においては、単一のスペーサ４４を備えた２枚のディスク８がディスクスタックを形成している。ディスク８およびスペーサ４４の数は本発明の範囲を制限するものではないし、制限するものと考えるべきでもない。図示の通り、スピンドルモータハブ７０のディスク装着部分７２はディスク８およびスペーサ４４の内径よりもわずかに小さい直径を有しており、かくしてディスク８およびスペーサ４４をスピンドルモータハブ７０上に組立てることが許容される。図はまたスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８がディスク装着部分７２の直径よりも顕著に小さな直径を備えていることを示している。ディスククランプバネ部材８０はその接触表面８６が頂部ディスク８の内側部分上に係合しているのが示されており、一方中央開口８２はスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８と密接に協働するようにされた直径を備えているのがわかる。

【００３４】

図に例示するように、クランプリング８８はスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８の外側表面と噛合うとともに、バネ部材８０内の中央開口（図４の８２）に近接した位置においてバネ部材８０の上側表面とも噛合っている。ディスク８に加えられたクランプ力はクランプリング８８がバネ部材８０の内側部分を下向きに押圧した時に与えられ、バネ部材８０をその未負荷状態（図５において破線で示す）から負荷状態へと変形せしめる。クランプリング８８はまたその外側下部コーナー上において斜面部９２を含んでおり、この斜面部はバネ部材８０がその組立てられ、負荷された状態にある時内側部分によって形成する角度よりも大きな角度にある。この斜面部９２はクランプリング８８とバネ部材８０の間の接触が単一の円形接触領域に限定されるということを保証している。

【００３５】

当業者にとっては自明のごとく、本発明のディスククランプシステムは容易に選択可能でかつコントロール可能なクランプ力を得ることを可能としている。すなわち、いったん（スタック内のディスクの数、仕様上定めた機械的衝撃負荷および他の既知の条件にもとづいて）所望のクランプ力が決定されたならば、適当な工学技法にもとづいてバネ部材８０のための材質および寸法を選択し、所望のクランプ力を誘起せしめるのにはいか程の力をクランプリング８８によりバネ部材８０に加えるかを計算するかは比較的に容易である。

【００３６】

更には、クランプシステムの弾性能力はバネ部材８０にあるのであって、図３の従来技術におけるごとく熱膨脹可能なクランプリングにある訳ではないので、クランプリング８８の最終位置が多少変動しても、図３の場合のようにクランプ力に顕著な変化が生ずる訳ではない。

【００３７】

図５はまたクランプリング８８の外側表面に装着されたバランスクリップ９４をも示している。このバランスクリップ９４は本発明の出願人が権利者となっている米国特許出願第　　号（１９９５年　　出願）に開示されているタイプのものを想定している（この出願はその全体を本出願の引用文献とする）。このようなバランスクリップ９４は本発明の一部をなすものでもないし、限定をするものでもなく、純粋に本発明のクランプシステムを形成する最良の実施例を開示する目的のために示したものである。

【００３８】

本発明の別の側面、ある種の特徴は製造作業中における再作業を容易化するか、製造後におけるディスクドライブユニットの修理を容易にするためのクランプシステム主要要素に含まれている。そのような再作業または修理は必要になる可能性があり、常に出来るだけ

多くの「良好な」部品を救済してコストを低減することが望ましい。スピンドルモータ／ディスクスタック領域において何らかの故障が検知されたならば、何らかの方法により容易にクランプシステムを除去して分解を許容出来るようにするのが望ましい。

【００３９】

図３に戻ると、この図にはスピンドルモータ／ディスクスタック組立体の再作業および修理の問題に対する１つの従来技術に係る解決方法が示されている。より具体的に言うならば、図３は斜面部９６を示しており、これはディスク装着部分５８上方においてスピンドルモータハブ５６の上側端部のまわりに隔置された複数個のそのような斜面部の１つである。ディスククランプリング６０の内側表面はこの従来技術のクランプシステムにおいては連続する円筒状表面であるので、これらの斜切部９６は（図示せぬ）取外し工具を挿入して、ディスククランプリング６０の内側表面上に係止させる地点を提供している。そのようなクランプ取外し工具はディスククランプリング６０を加熱して、かくして該リングを膨張せしめ組立体から除去せしめるタイプのものとするか、ディスクリング６０の内側表面上に十分な力を誘起せしめ、よってリング材質を「降伏」せしめ、除去する単純な機械的工具とすることが可能である。

【００４０】

スピンドルモータハブ５６上に斜面部９６をこのように組合せることにより、ディスククランプリング６０の除去は許容されるも、コストは極めて大きな負担増をもたらす。すなわち、スピンドルモータハブ５６内に斜面部９６を機械加工するコストはディスクドライブ１台当り数ドルになる可能性がある。これはディスクドライブ製造業界においては可能ならば避けたいコスト増である。何故ならば、ディスクドライブは極めて大量に生産されており、常に製造コストを低減し、以降の販売価格を低減すべく極端な市場の圧力にさらされているからである。

【００４１】

再び図４に目を向けると、この図は本発明のディスククランプシステムにより提供されている、分解を可能とする部品の配列の代替的方法を示している。より具体的には、図４を吟味するとスピンドルモータハブ７０のディスククランプ部分７８は単純な円筒状表面であり、かくして図３において示した従来技術のように斜面部の高価な機械加工というものが省略されているということがわかる。代りに、ディスククランプリング８８はその内側表面のまわりに隔置された複数個の切欠き９８を含み、前述したようにディスククランプ取外し工具（再び図示せず）の挿入が許容されている。更には、本発明は押出し加工を用いて形成されるディスククランプリング８８を想定しているので、切欠き９８は押出しダイスにより成形することが可能であり、ディスクドライブのコストが付加的に増大するということはない。

【００４２】

本発明は前述した目的を実施し、同目的および利点を達成するのに良く適応されていることが明らかであろう。この明細書の目的のためには好ましい実施例が記述されてきたが、多くの変更例を案出することが可能であり、これらは当業者にとっては自明なことであるので、本発明の精神に含まれるものとして付記の特許請求の範囲に記載される。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明が特に有効となるディスクドライブの平面図。

【図２】従来技術のディスククランプシステムを示しているスピンドルモータ／ディスクスタック組立体の断立面図。

【図３】第２の従来技術に係るディスククランプシステムを示すスピンドルモータ／ディスクスタック組立体の断立面図。

【図４】本発明のクランプシステムを示す展開斜視図。

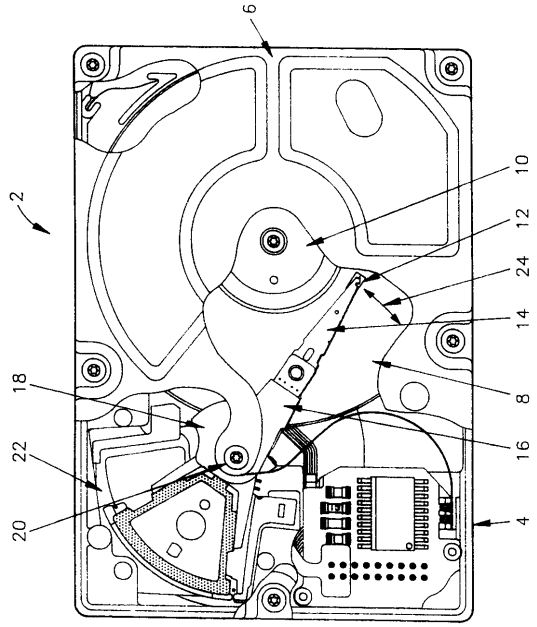
【図５】本発明のクランプシステムを示すスピンドルモータ／ディスクスタック組立体の断立面図。

【符号の説明】

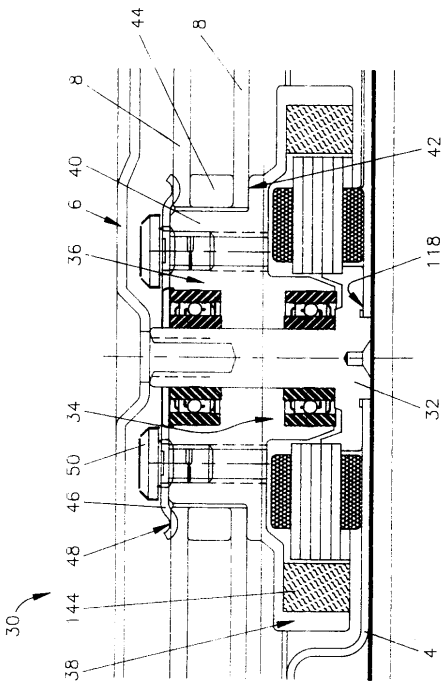
７０　スピンドルモータハブ

７２　ディスク装着部分
７４　ディスク装着フランジ
８　ディスク
４４　スペーサ
７８　ディスククランプ部分
８０　ディスククランプバネ部材
８６　クランプバネ接触表面
８２　中央開口
８８　クランプリング
９２　斜面部

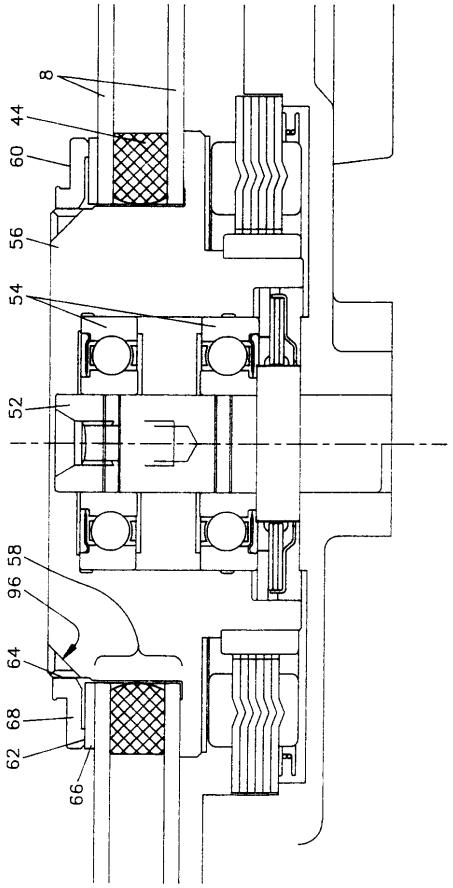
【図１】



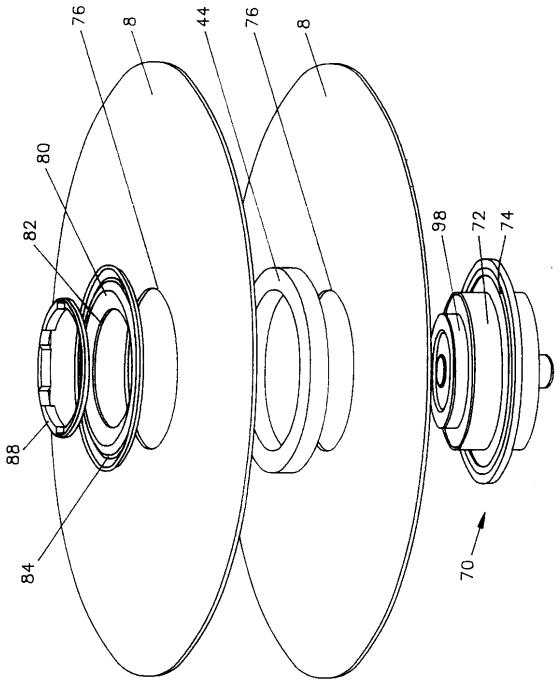
【図２】



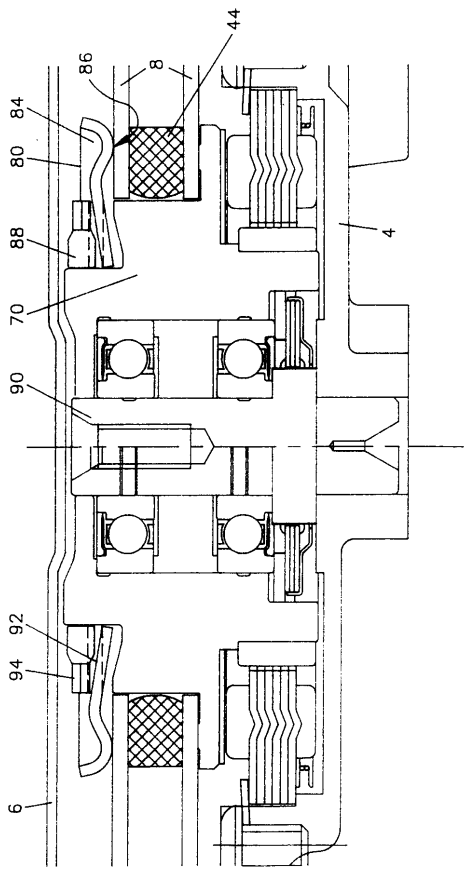
【図３】


8
44
60
56
54
52
58
96
64
68
62
66

【図４】


76
8
44
76
8
80
82
88
84
98
72
74
70

【図５】


44
86
8
84
80
88
70
90
4
92
94
6

フロントページの続き

(72)発明者 イラジ ジャバリ
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノゼ，マウント バーノン ドライブ １６７０
(72)発明者 シャーリアー，タフレシ
アメリカ合衆国カリフォルニア州キャピトラ，ユニット ナンバー ４６，フォーティシックシィス アベニュー １９２５

審査官 船越 亮

(56)参考文献 特開昭６１－９８７９（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１６２６３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 17/038