(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2007-59040
(P2007-59040A)
(43)公開日　平成19年3月8日(2007.3.8)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
G11B 17/028 (2006.01)	G11B 17/028 601D	5D138

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 15 頁）

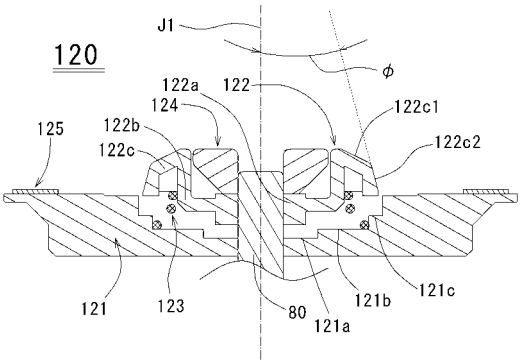
(21)出願番号　特願2006-185842 (P2006-185842)
(22)出願日　平成18年7月5日 (2006.7.5)
(31)優先権主張番号　特願2005-215437 (P2005-215437)
(32)優先日　平成17年7月26日 (2005.7.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000232302
日本電産株式会社
京都府京都市南区久世殿城町３３８番地
(72)発明者　伊藤　晴彦
京都市南区久世殿城町３３８番地　日本電産株式会社内
(72)発明者　高木　仁
京都市南区久世殿城町３３８番地　日本電産株式会社内
(72)発明者　園田　俊秀
京都市南区久世殿城町３３８番地　日本電産株式会社内
(72)発明者　山根　拓也
京都市南区久世殿城町３３８番地　日本電産株式会社内

Ｆターム(参考)　5D138 RA05　RA11　SA01　TA14　TA49

(54)【発明の名称】チャッキング装置およびこのチャッキング装置を搭載したブラシレスモータ、ディスク駆動装置

(57)【要約】
【課題】ディスクの中心貫通孔の内周縁に対して周方向全周を均等な力にて保持するチャッキング装置を装着段階にて適正に保持することができ、そして高速回転時においても良好にディスクの保持位置を維持することができるチャッキング装置を提供すること
【解決手段】チャッキング装置１２０のコーン部１２２をポリアセタールもしくはアセタール樹脂にて成形することにより、ディスクとコーン部１２２の当接面１２２ｃ２との摩擦力が小さくディスクの変位を生じさせない。また当接面１２２ｃ２の面粗度Ｒｙを略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍの範囲内にしても同様の効果を得ることができる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、
前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、
前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向けて拡大する、回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあって外縁が該当接部に軸方向上側より接続し前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、
前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に向けて付勢する弾性部と、
前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、
を備え、
前記コーン部の少なくとも前記当接部表面は、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面との間の摩擦係数が、金属材料に対する摩擦係数よりも小さい、樹脂材料にて構成されることを特徴とするチャッキング装置。
【請求項２】
前記コーン部の表面粗さＲｙは、
略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍ
の関係を満たすことを特徴とする請求項１に記載のチャッキング装置。
【請求項３】
前記ディスクは、ポリカーボネートにて形成され、
前記ディスクの前記中心貫通孔と前記コーン部の前記当接部との間の静止摩擦係数μが、
略０．１５≦μ≦略０．３０
の関係を満たすことを特徴とする請求項１および請求項２のいずれかに記載のチャッキング装置。
【請求項４】
所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、
前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、
前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向かい拡大し前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあり外縁が該当接部の軸方向上側から接続する前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、
前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に付勢する弾性部と、
前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、
を備え、
前記ディスクは、ポリカーボネートにて形成され、
前記ディスクの前記中心貫通孔と前記コーン部の前記当接部との間の静止摩擦係数μが、
略０．１５≦μ≦略０．３０
の関係を満たすことを特徴とするチャッキング装置。
【請求項５】
所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、
前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部

と、
前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向かい拡大する、前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあり、外縁が該当接部と軸方向上側に接続して前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、
前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に向けて付勢する弾性部と、
前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、
を備え、
前記コーン部の表面粗さＲｙは、
略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍ
を満たすことを特徴とするチャッキング装置。
【請求項６】
所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状の軸方向にディスク基板を複数貼り合わせた、貼り合わせディスクを着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、
前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、
前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向けて拡大する、前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあって外縁が該当接部に軸方向上側から接続し前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、
前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に向けて付勢する弾性部と、
前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、
を備え、
前記コーン部の前記当接部は、
前記貼り合わせディスクの最も軸方向下側のディスク基板のみ当接することを特徴とするチャッキング装置。
【請求項７】
前記ターンテーブルの載置面を含む仮想的な平面と、前記傾斜面が交わって得られる前記回転軸を囲む交線の半径は、前記複数のディスク基板のうち最も下側に位置するものの中心貫通孔の半径と略等しいか或いは小さく、
前記複数のディスク基板のうち最も下側に位置するものの厚み分だけ、前記仮想的な平面から上側に離れた位置にある第二の仮想的平面と、前記コーン部の外周面と、が交わって得られる前記回転軸を囲む交線の半径は、前記複数のディスク基板のうち下側から２番目に位置するものの中心貫通孔の半径よりも、該２番目のディスク基板に対して許容されている径方向位置の最大ずれ量分と同じ、或いはそれ以上、小さいことを特徴とする請求項６に記載のチャッキング装置。
【請求項８】
前記コーン部は、ポリアセタールもしくはアセタール樹脂にて成形されることを特徴とする請求項１乃至請求項７のいずれかに記載のチャッキング装置。
【請求項９】
前記コーン部における前記当接部の前記傾斜面と前記回転軸との成す角Φは、
略１２°≦Φ≦略１５°
の関係を満たすことを特徴とする請求項１および請求項８のいずれかに記載のチャッキング装置。

【請求項１０】
前記弾性部材のバネ力Ｆは、
略１．２Ｎ≦Ｆ≦略２．０Ｎ
の関係を満たすことを特徴とする請求項９に記載のチャッキング装置。
【請求項１１】
請求項１乃至請求項１０のいずれかに記載のチャッキング装置を搭載したブラシレスモータであって、
該チャッキング装置が固定され、前記回転軸の回りを一体的に回転する回転部材と、
前記回転部材を回転自在に支持する軸受部を有する固定部材と、
前記回転部材と一体的に回転するロータマグネットと、
前記ロータマグネットと対向し、前記回転軸回りの駆動力を発生するステータと、
を備えることを特徴とするブラシレスモータ。
【請求項１２】
請求項１１に記載のブラシレスモータを搭載するディスク駆動装置であって、
前記ディスクの記録および再生を行うピックアップ機構と、
前記ディスクを前記載置面との間に挟むことによって保持するクランプ部材と、
前記ディスクを前記載置面まで移動させるディスク移動機構と、
前記ピックアップ機構、前記クランプ部材、および前記ディスク移動機構をその内部に収容する筐体と、
を備えることを特徴とするディスク駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、円盤状のディスクを着脱自在にするチャッキング装置およびこのチャッキング装置を搭載したブラシレスモータおよびディスク駆動装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、大容量を必要とする高画質映像を記録する次世代のＤＶＤ（Digital Versatile Disk）として高容量ＤＶＤの開発が盛んである。この高容量ＤＶＤは、トラックピッチを従来の０．６４μmから半分の０．３２μmに変更し、そしてこれに対応するように記録再生を行うレーザーを従来の波長の長い赤色レーザーから波長の短い青紫色レーザーに変更することによって記録密度を高め、ＤＶＤの高容量化を実現している。さらに高容量ＤＶＤを毎分１０，０００回転以上の高速回転させることにより、記録速度を高め、さらにＤＶＤの高倍速化を実現している。
【０００３】
またこれら高容量ＤＶＤ等のディスクを保持するために、従来ではディスクの中心貫通孔の内周縁を弾性部材によって付勢された複数の爪形状等の保持部によって保持されるチャッキング装置を搭載したブラシレスモータが採用されていた（このような従来のチャッキング装置の例として、例えば、特許文献１参照）。
【０００４】
【特許文献１】特開２００４－２３４７３３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、複数の爪にてディスクを保持するチャッキング装置では、半径方向に突き出た爪形状等の保持部のみでディスクの中心貫通孔の内周縁を保持するので、ディスクの中心貫通孔の内周縁を保持する力が個々の保持部毎に異なってくる。その結果、毎分１０，０００回転以上のような高速回転時において、もしくはディスクのバランス性能が著しく悪い場合において、ディスクの調芯精度が悪化してしまう。このため、次世代ＤＶＤである高容量ＤＶＤでは、記録再生にエラーを生じてしまう可能性があった。

【０００６】
その上、チャッキング装置では、毎分１０，０００回転以上のような高速回転においては、少しでもディスクがアンバランスであった場合、保持部とディスクの中心貫通孔の内周縁とが遠心力によって一方向に強く当接してしまう。これに起因して、保持部とディスクとの当接位置が移動してしまい、ディスクの位置が変化してしまう。その結果、回転初期の記録再生位置と回転中の記録再生位置とが異なってしまい、記録再生にエラーを生じてしまう可能性があった。そしてさらに最悪には、ディスクがチャッキング装置から外れてしまう可能性があった。またこの遠心力の影響にて、ディスクと保持部とが共に噛みこんで移動してしまう噛み込み現象が生じてしまう。この噛み込み現象を生じると、その反動にてコーン部が元の位置に戻ろうとする力が強くなり、その力が噛み込み方向の力より強くなった瞬間にディスクを急激にもとの保持位置に戻す。その結果、ディスクが急激に変位するのでディスクの読み取り機能がそのディスクの変位に追従できずに記録再生エラーを生じてしまう可能性がある。またディスクの保持力が弱いとディスクを高速回転させることによってディスクとチャッキング装置との間に振動が発生してしまう。その振動によりディスクが微小変位して回転するので、記録再生にエラーを生じる可能性があった。

【０００７】
したがって、本発明は、上記問題に鑑み、なされたものであり、その目的とするところは、ディスクの中心貫通孔の内周縁に対して周方向全周を均等な力にて保持するチャッキング装置を装着段階にて適正に保持することができ、そして高速回転時においても良好にディスクの保持位置を維持することができるチャッキング装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】
本発明の請求項１によれば、所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向けて拡大する、回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあって外縁が該当接部に軸方向上側より接続し前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に向けて付勢する弾性部と、前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、を備え、前記コーン部の少なくとも前記当接部表面は、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面との間の摩擦係数が、金属材料に対する摩擦係数よりも小さい、樹脂材料にて構成されることを特徴とする。

【０００９】
本発明の請求項１に従えば、コーン部がディスクの中心貫通孔の内周縁に対して均等な力が加わることによってディスクを保持することから、調芯精度を向上させることができる。したがって、高容量ＤＶＤのように調芯精度を必要とするディスクに対して好適である。さらにコーン部を樹脂材料にて成形することから、金属材料を加工する場合と比較して安価に製造することができる。またコーン部の少なくとも当接部表面とディスクの中心貫通孔の内周面との間の摩擦係数を金属材料に対する摩擦係数よりも小さい樹脂材料にて成形することから、ディスクとの当接部表面における摩擦力を抑えることができるので、高速回転中のディスクのアンバランスに起因する一方向に向かう遠心力の影響を抑えることができる。したがって、信頼性の高いチャッキング装置を安価にて提供することができる。

【００１０】
本発明の請求項２によれば、請求項１に係り、前記コーン部の表面粗さＲｙは、略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍの関係を満たすことを特徴とする。

【００１１】
本発明の請求項２に従えば、コーン部の表面粗さＲｙを略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍの

範囲内にすることにより、コーン部の当接部とディスクの内周面との摩擦係数、およびコーン部が軸方向へ移動する際の摩擦係数を低くすることができる。したがって、高速回転中に発生するディスクのアンバランスに起因する一方向に向かう遠心力によって当接部が一方向側に押され、ディスクと当接部との当接力が強くなり、ディスクと当接部とが下側に大きく変位してしまう噛み込み現象を防ぐことができる。したがって、ディスクを高速回転してもディスクの記録再生エラーを生じることなく高い信頼性を維持するチャッキング装置を提供することができる。

【００１２】

本発明の請求項３によれば、請求項１および請求項２のいずれかに係り、前記ディスクは、ポリカーボネートにて形成され、前記ディスクの前記中心貫通孔と前記コーン部の前記当接部との間の静止摩擦係数μが、略０．１５≦μ≦略０．３０の関係を満たすことを特徴とする。

【００１３】

本発明の請求項３に従えば、ポリカーボネートにて形成されたディスクとコーン部の当接部との静止摩擦係数μを略０．１５以上とすることにより、一定の摩擦力を確保することができる。したがって、ディスクのアンバランスによって発生する一方向への遠心力の影響によるディスクのコーン部に対する上側への変位を抑えることができる。その結果、ディスクがチャッキング装置から飛び出してしまうことを防ぐことができる。またディスクとコーン部の当接部との静止摩擦係数μを略０．３０以下となることにより、ディスクとコーン部との噛み込み現象を防ぐことができる。

【００１４】

本発明の請求項４によれば、所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向かい拡大し前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあり外縁が該当接部の軸方向上側から接続する前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に付勢する弾性部と、前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、を備え、前記ディスクは、ポリカーボネートにて形成され、前記ディスクの前記中心貫通孔と前記コーン部の前記当接部との間の静止摩擦係数μが、略０．１５≦μ≦略０．３０の関係を満たすことを特徴とする。

【００１５】

本発明の請求項４に従えば、ポリカーボネートにて形成されたディスクとコーン部の当接部との静止摩擦係数μを略０．１５以上とすることにより、一定の摩擦力を確保することができる。したがって、ディスクのアンバランスによって発生する一方向への遠心力の影響によるディスクのコーン部に対する上側への変位を抑えることができる。その結果、ディスクがチャッキング装置から飛び出してしまうことを防ぐことができる。またディスクとコーン部の当接部との静止摩擦係数μを略０．３０以下となることにより、ディスクとコーン部との噛み込み現象を防ぐことができる。

【００１６】

本発明の請求項５によれば、所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状のディスク、を着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向かい拡大する、前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあり、外縁が該当接部と軸方向上側に接続して前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側

に向けて付勢する弾性部と、前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、を備え、前記コーン部の表面粗さＲｙは、略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍを満たすことを特徴とする。

【００１７】

本発明の請求項５に従えば、コーン部の表面粗さＲｙを略５μｍ≦Ｒｙ≦略２０μｍの範囲内にすることにより、コーン部の当接部とディスクの内周面との摩擦係数、およびコーン部が軸方向へ移動する際の摩擦係数を低くすることができる。したがって、高速回転中に発生するディスクのアンバランスに起因する一方向に向かう遠心力によって当接部が一方向側に押され、ディスクと当接部との当接力が強くなり、ディスクと当接部とが下側に大きく変位してしまう噛み込み現象を防ぐことができる。したがって、ディスクを高速回転してもディスクの記録再生エラーを生じることなく高い信頼性を維持するチャッキング装置を提供することができる。

【００１８】

本発明の請求項６によれば、所定の回転軸の回りを回転する中心貫通孔を有する円盤状の軸方向にディスク基板を複数貼り合わせた、貼り合わせディスクを着脱自在に取り付けることができるチャッキング装置であって、前記回転軸と同軸に配置され、前記ディスクを載置する載置面を有するターンテーブル部と、前記ターンテーブル部の上面側に配置され、軸方向下側に向けて拡大する、前記回転軸に対して傾斜した傾斜面を有し、前記ディスクの前記中心貫通孔の内周面を周方向に略均等な力にて保持する当接部と、該当接部の軸方向上側にあって外縁が該当接部に軸方向上側から接続し前記ディスクを案内する案内部と、を有する、軸方向に移動可能なコーン部と、前記ターンテーブル部と前記コーン部との軸方向の間に配置され、前記コーン部を軸方向上側に向けて付勢する弾性部と、前記コーン部の上面側に配置され、前記コーン部の軸方向の移動を規制する移動規制部と、を備え、前記コーン部の前記当接部は、前記貼り合わせディスクの最も軸方向下側のディスク基板のみ当接することを特徴とする。

【００１９】

本発明の請求項７によれば、請求項６に係り、前記ターンテーブルの載置面を含む仮想的な平面と、前記傾斜面が交わって得られる前記回転軸を囲む交線の半径は、前記複数のディスク基板のうち最も下側に位置するものの中心貫通孔の半径と略等しいか或いは小さく、前記複数のディスク基板のうち最も下側に位置するものの厚み分だけ、前記仮想的な平面から上側に離れた位置にある第二の仮想的平面と、前記コーン部の外周面と、が交わって得られる前記回転軸を囲む交線の半径は、前記複数のディスク基板のうち下側から２番目に位置するものの中心貫通孔の半径よりも、該２番目のディスク基板に対して許容されている径方向位置の最大ずれ量分と同じ、或いはそれ以上、小さいことを特徴とする。

【００２０】

本発明の請求項６および請求項７に従えば、貼り合わせディスクの最も軸方向下側のディスク基板のみとコーン部の当接部とが当接するので、最も軸方向下側のディスク基板の中心貫通孔の中心を回転中心として調芯することができる。すなわち、複数のディスク基板が当接しないので、調芯精度を向上させることができる。

【００２１】

本発明の請求項８によれば、請求項１乃至請求項７のいずれかに係り、前記コーン部は、ポリアセタールもしくはアセタール樹脂にて成形されることを特徴とする。

【００２２】

本発明の請求項８に従えば、コーン部をポリアセタールもしくはアセタール樹脂にて成形することにより、ディスクの中心貫通孔の内周面とコーン部の当接部との静止摩擦係数を抑えることができる。さらにコーン部を安価に製造することができる。その上、ディスクの着脱を大多数繰り返したとしても、コーン部におけるディスクとの当接部に磨耗がなく、高速回転中のディスクの変位も良好に防ぐことができる。したがって、信頼性の高いチャッキング装置を提供することができる。そして静止摩擦係数を抑えることができるので、噛み込み現象を抑えることができる。

【００２３】
本発明の請求項９によれば、請求項１乃至請求項８のいずれかに係り、前記コーン部における前記当接部の前記傾斜面と前記回転軸との成す角Φは、略１２°≦Φ≦略１５°の関係を満たすことを特徴とする。
【００２４】
本発明の請求項９に従えば、コーン部の当接部の角Φを略１２°≦Φ≦略１５°の範囲内とすることにより、中心貫通孔の誤差に対しても良好に調芯できる。そしてディスクを高速回転させた際の遠心力の影響によるディスクの変位を抑えることができる。
【００２５】
本発明の請求項１０によれば、請求項９に係り、前記弾性部材のバネ力Ｆは、略１．２Ｎ≦Ｆ≦略２．０Ｎの関係を満たすことを特徴とする。
【００２６】
本発明の請求項１０に従えば、バネ力Ｆを略１．２Ｎ≦Ｆ≦略２．０Ｎの範囲とすることにより、ディスクの着脱を円滑に行うことができる。その上、バネ力Ｆはディスクが高速回転した際に、ディスクのアンバランスに起因する一方向への遠心力による影響に対して生じるその遠心力の軸方向分力に対する抗力として働くのでディスクの位置を変化させずにディスクを保持することができる。
【００２７】
本発明の請求項１１によれば、請求項１乃至請求項１０のいずれかに記載のチャッキング装置を搭載したブラシレスモータであって、該チャッキング装置が固定され、前記回転軸の回りを一体的に回転する回転部材と、前記回転部材を回転自在に支持する軸受部を有する固定部材と、前記回転部材と一体的に回転するロータマグネットと、前記ロータマグネットと対向し、前記回転軸回りの駆動力を発生するステータと、を備えることを特徴とする。
【００２８】
本発明の請求項１１に従えば、モータを高速回転させてもディスクが飛び出さず、且つ噛み込み現象を発生しない、信頼性の高いモータを安価に提供することができる。
【００２９】
本発明の請求項１２によれば、請求項１１に記載のブラシレスモータを搭載するディスク駆動装置であって、前記ディスクの記録および再生を行うピックアップ機構と、前記ディスクを前記載置面との間に挟むことによって保持するクランプ部材と、前記ディスクを前記載置面まで移動させるディスク移動機構と、前記ピックアップ機構、前記クランプ部材、および前記ディスク移動機構をその内部に収容する筐体と、を備えることを特徴とする。
【００３０】
本発明の請求項１２に従えば、高倍速にて記録しても、ディスクが飛び出さず、且つ噛み込み現象による記録再生エラーを発生しない、信頼性の高いディスク駆動装置を提供することができる。
【発明の効果】
【００３１】
本発明によれば、ディスクの中心貫通孔の内周縁に対して周方向全周を均等な力にて保持するチャッキング装置を装着段階にて適正に保持することができ、そして高速回転時においても良好にディスクの保持位置を維持することができるチャッキング装置を提供することである。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３２】
＜ブラシレスモータの全体構造＞
本発明に係わるブラシレスモータについて、図１を参照して説明する。図１は、本発明のブラシレスモータの実施例の一形態を示した模式断面図である。
【００３３】

まず固定部材について説明する。

【００３４】

上側に開口した有底円筒状であり、含油焼結にて形成されたスリーブ保持部材１０は、下面に円環段部１１が設けられている。その円環段部１１の上面には、円環ワッシャ２０が当接配置されている。そして底部１２には、円盤ワッシャ２１が当接配置されている。

【００３５】

またスリーブ保持部１０の円筒部１３の内周面および円環ワッシャ２０の上面に当接するように円筒形状のスリーブ３０が固定配置されている。スリーブ３０は、油を浸した焼結材料にて成形される。そして円筒部１３の上端部には、半径方向外側に延びる延出部１４が設けられる。また延出部１４の内周側には、内周円環段部１５が形成されている。そしてこの内周円環段部１５に配置され、スリーブ３０の上面を覆うようにワッシャ４０が配置されている。このワッシャ４０は、スリーブ３０からしみ出した油を再びスリーブ３０内に戻すために配置される。

【００３６】

またスリーブ保持部１０の円筒部１３の外周面には、円環状に形成された電機子５０が固定されている。さらにこの電機子５０の下側には、ブラシレスモータを他の部材と固定するための取付板６０が円筒部１３の外周面と固定されている。そしてこの取付板６０の上面には、ブラシレスモータの回転制御を行う回路基板７０が固定されている。

【００３７】

次に回転部材について説明する。

【００３８】

スリーブ３０の内周面には、シャフト８０が挿通可能に配置される。そしてスリーブ３０はシャフト８０を回転自在に支持する。そしてシャフト８０の上部には、スリーブ保持部１０、スリーブ３０および電機子５０を外囲するように下側に開口する有蓋円筒状のロータホルダ９０が固定されている。そしてロータホルダ９０の蓋部９１におけるスリーブ保持部１０の延出部１４との軸方向対向面には、円環状の予圧マグネット１００が固定されている。さらにロータホルダ９０の円筒部９２の内周面には、円環形状のロータマグネット１１０が固定されている。そしてロータマグネット１１０の内周面と電機子５０の外周面とは半径方向に間隙を介して対向配置される。

【００３９】

ロータホルダ９０の蓋部９１の上面には、円盤状のディスク（不図示）を調芯し、保持するチャッキング装置１２０が固定されている。

【００４０】

外部より電機子５０に電流を供給することにより、電機子５０は磁場を発生し、その磁場とロータマグネット１１０との相互作用により、回転部材は駆動力を得て、回転駆動する。

【００４１】

＜チャッキング装置構造＞

本発明の主要部であるチャッキング装置１２０の構造について図２を参照して説明する。図２は、図１のチャッキング装置１２０の部分の拡大図である。図２における一点鎖線は回転軸である中心軸を示す。また図３は、日本工業規格に規定されている摩擦係数を測定する方法に沿って測定された面粗度に対する摩擦係数を示すグラフである。また図４は、ディスクのアンバランス荷重別の回転数に対する必要なバネ力を示したグラフである。

【００４２】

図２を参照して、チャッキング装置１２０は、ディスクを載置するターンテーブル部１２１、ディスクを保持するコーン部１２２、このコーン部１２２を軸方向に付勢にする弾性部材１２３、およびコーン部１２２の軸方向移動を規制する移動規制部であるヨーク部１２４の構成からなる。

【００４３】

ターンテーブル部１２１にディスクの中心貫通孔の内周縁をコーン部１２２にて保持し

つつ載置する。そしてディスクの上面をクランプ（不図示）によって抑えることによりディスクをさらに保持する。

【００４４】

１）ターンテーブル部

ロータホルダ９０の蓋部９１の上面に固定されるターンテーブル部１２１は、中心に貫通孔を有し、シャフト８０に圧入によって回転軸と同心に位置決め固定されている。またターンテーブル部１２１の中央部には、外側から中央に向かい深くなる３つの径の異なった凹部が形成され、外側から順に第１凹部１２１ａ、第２凹部１２１ｂ、第３凹部１２１ｃとする。そしてこれら凹部はコーン部１２２が下側に移動した際に、コーン部１２２の移動を規制せずにコーン部１２２を収容する役目を果たす。またターンテーブル部１２１の外周側上面には、ディスクの載置される載置面となるゴム等の弾力性のある材料にて円環状に形成されたディスクラバー１２５が固定されている。

【００４５】

２）コーン部

ターンテーブル部１２１の３つの凹部より上側に配置されるコーン部１２２は、中心に貫通孔を有し、内周に摺動面を有する摺動部１２２ａと半径方向外側に延出し、そしてさらに軸方向上側に延出する連結部１２２ｂとディスクを保持する保持部１２２ｃとから構成されている。

【００４６】

摺動部１２２ａの貫通孔は、中心軸と同心に配置されるようにシャフト８０の外周面に挿入される。そしてその貫通孔の内周面であり、シャフト８０と摺動する摺動面は、シャフト８０の外周面と半径方向に微小間隙を介して対向する。この微小間隙に、摺動剤が充填されているとより円滑にコーン部１２２の軸方向の移動をすることができる。これによりディスクの着脱を円滑に行うことができる。

【００４７】

保持部１２２ｃの上面は、外側に向かうに従い下側に傾斜する傾斜面であり、ディスクを調芯するように案内する案内部１２２ｃ１と、この案内部１２２ｃ１のさらに半径方向外側に位置し、角度をより下側に変更して傾斜する傾斜面であり、ディスクを当接し保持する当接部１２２ｃ２とで形成される。

【００４８】

またコーン部材１２２は樹脂材料にて形成される。そしてコーン部１２２の当接部１２２ｃ２の外周面とディスクの中心貫通孔の内周面との間の静止摩擦係数が、コーン部１２２が金属材料にて形成された場合における当接部１２２ｃ２の外周面とディスクの中心貫通孔との間の静止摩擦係数よりも小さい。

【００４９】

当接部１２２ｃ２の傾斜面と回転軸である中心軸との成す角φは、１２度以上１５度以下（好ましくは１３．５°）であることが望ましい。この角度範囲にすることにより、ディスクを高速回転させた際の当接部１２２ｃ２に働く遠心力の影響を低減させることができる。特にこの遠心力によって当接部１２２ｃ２に軸方向下側に働く分力を低減させることができる。これにより、コーン部１２２の下側への移動を抑えることができるので、ディスクの変位を抑えることができる。この成す角φは、極力零度にした方が傾斜することによって遠心力方向に加担する力を抑えることができ、好ましいが、ディスクの種類によってディスクの中心貫通孔の直径がある程度ばらつきがあるので、あらゆるディスクを保持するためには、上記範囲の角度であることが望ましい。この角度以下である場合、ディスクとコーン部の噛み込み現象を引き起こしてしまい、ディスクが変位してしまう可能性がある。さらにディスクの中心貫通孔の直径が大きいものでは、必要な保持力を与えることができない。またこの角度以上である場合、ディスクのアンバランスによる遠心力の影響によってディスクとコーン部１２２とが相対的に変位してしまい、すなわち、遠心力の影響にて当接部１２２ｃ２に力が働くことによってコーン部１２２が下方向に移動し、一方ディスクがコーン部１２２の上側に移動することによってディスクがチャッキング装置

１２０から飛び出してしまう可能性がある。

【００５０】

そしてさらに当接部１２２ｃ２の傾斜面の面粗度Ryは、Ｒｙ＝５μｍ～２０μｍ（好ましくは、Ｒｙ＝１０μｍ～１５μｍ）の範囲内とする。ここで、面粗度Ｒｙは、粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけ抜き取り、この抜き取り部分の山頂線と谷底線との間隔を粗さ曲線の縦倍率の方向に測定した値である。

【００５１】

図３を参照して、面粗度と摩擦力との関係について説明する。図３は、樹脂の上にディスクを載置し、その上に所定重量（図では荷重にて表記）の鐘を乗せ、そして鐘を水平に引っ張り動き出した瞬間の加重を摩擦力として測定した結果のグラフである。

【００５２】

図３のグラフより、面粗度が大きい程、摩擦力が小さくなることが分かる。さらに各鐘の荷重も面粗度が５μｍ以前では摩擦力が高く、グラフも面粗度を大きくするに従い急激に小さくなっているが、面粗度が５μｍ以上では、面粗度を大きくするに従い、緩やかに摩擦力が低下している。したがって、面粗度を５μｍ以上にすることによって安定して低い摩擦力を得ることができる。その結果、当接部１２２ｃ２とディスクとの摩擦係数を減少させ、ディスクとコーン部１２２との振動を抑えることができる。そしてこの振動に起因したディスクとコーン部１２２との当接部１２２ｃ２とが噛み込んでしまう結果生じるディスクおよび当接部１２２ｃ２への下側の力が働くことによるディスクが軸方向および径方向に変位してしまう現象を防ぐことができる。またその結果に生じるディスクが急激にもとの位置に戻る現象も抑えることができる。したがって、高速回転中でのディスクの記録再生エラーを防ぐことができる。

【００５３】

また面粗度が２０μｍより大きい場合、ディスクの着脱の際に、ディスクの中心貫通孔の内周縁とコーン部１２２の当接部１２２ｃ２とがお互いに削れてしまい、お互いの接触面が磨耗してしまう。その結果、大多数のディスクの着脱を繰り返すと、ディスクが軸方向に変位してしまう現象が発生する可能性がある。

【００５４】

したがって、当接部１２２ｃ２の傾斜面の面粗度Ryは、Ｒｙ＝５μｍ～２０μｍ（好ましくは、Ｒｙ＝１０μｍ～１５μｍ）の範囲内であることがディスクと安定して低い摩擦力にて当接でき、かつ当接部１２２ｃ２とディスクの中心貫通孔とが磨耗しないので望ましい。

【００５５】

この当接部１２２ｃ２の傾斜面の面粗度は、金型成形時とともに形成されることが望ましい。特に金型の当接部１２２ｃ２の成形位置の面粗度を粗くすることによって、金型成形時とともに当接部１２２ｃ２の傾斜面の面粗度を形成することができる。これにより、金型成形後に、後加工として、面粗度をＲｙ＝５μｍ～２０μｍの範囲内に調整する工程を削除することができ、コーン部１２２の加工費を抑えることができる。

【００５６】

３）弾性部材

ターンテーブル部１２１の第２凹部１２１ｂの上面に配置され、コーン部１２２の保持部１２２ｃの下側に当接してコーン部１２２を支持する弾性部材１２３は、コイルスプリング等の弾性力の富んだ材料にて形成される。本実施例では、コイルスプリングを採用している。

【００５７】

図４は、回転数におけるディスクがチャッキング装置１２０から回転中に飛び出してしまうバネ力を示したグラフである。

【００５８】

図４を参照して、この弾性部材１２３のバネ力は１．２Ｎ以上２．０Ｎ以下（好ましくは１．５Ｎ）の範囲内にあることが望ましい。従来は低速回転での使用であったために、

ディスクの遠心力による影響が少なく、それに伴い、バネ力も小さくてもよかった。しかしながら、高容量ＤＶＤのような毎分１０，０００回転以上の高速回転を必要とするディスクでは、ディスクのアンバランスに起因する遠心力により、コーン部１２２の当接部１２２ｃ２にディスクが強く当接することによって、遠心力の分力が軸方向下側に働く。従来のバネ力は１．２Ｎ以下であり、バネ力が小さいので、この遠心力の軸方向下側に働く分力に対しての抗力が弱く、コーン部１２２が下側に移動し易かった。そのため、ディスクがコーン部１２２から飛び出してしまう可能性が高かった。そのため、バネ力が１．２Ｎより小さい場合、上記のようなディスクの飛び出しを引き起こし易い。したがって、バネ力はこの遠心力の軸方向下側に働く分力に対抗するために大きくする必要がある。しかしながら、逆にバネ力が２．０Ｎより大きい場合、コーン部１２２の当接部１２２ｃ２とディスクとの当接力が大きくなりすぎてしまい、ディスクをチャッキング装置１２０に装着し難い不具合が生じてしまう。したがって、グラフを参照して、バネ力を１．２Ｎ以上２．０Ｎ以下（好ましくは、１．５Ｎ）にすることにより、ディスクの遠心力による当接部１２２ｃ２の下側への移動を防止することができる。その結果、ディスクの変位や飛び出しのない信頼性の高いモータを提供することができる。

【００５９】

４）ヨーク部

コーン部１２２の上部に配置された磁性体にて形成されたヨーク部１２４はシャフト８０と圧入固定される。そしてコーン部１２２の軸方向上側の移動を規制する。そしてクランプ側に搭載されたマグネットとヨーク部との磁気吸引力がクランプ力としてディスクを保持する一因となる。

【００６０】

５）静止摩擦係数について

ポリカーボネートにて作製されたディスクの中心貫通孔の内周縁とコーン部１２２の当接部１２２ｃ２との静止摩擦係数を０．１５以上０．３０以下（好ましくは０．２０付近）にする。これにより、静止摩擦係数を０．１５以上にすることによって、ディスクとコーン部１２２との一定の摩擦力を確保することができ、ディスクの遠心力による影響によって、一方向にディスクが強く当接してコーン部１２２が軸方向下側に移動したとしてもディスクが相対的に軸方向上側に滑ることを抑えることができる。その結果、ディスクがチャッキング装置１２０から飛び出すことを防止することができる。さらに静止摩擦係数を０．３０以下にすることにより、ディスクの遠心力によって生じるディスクとコーン部１２２との噛み込み現象を抑えることができる。その結果、ディスクの急激な変位を抑えることができるので、高速回転中におけるディスクの記録再生エラーを防止することができる。

【００６１】

６）コーン部材料について

図５を参照して、コーン部１２２の材料について説明する。図５は、常温にてディスクの着脱を３０，０００回行った試験の前後におけるディスク変位を示した結果である。また図５はコーン部１２２の材料をポリカーボネート（以下、ＰＣと称する）、ガラス入りのポリカーボネート（以下、ＰＣ（ガラス入り）と称する）およびポリアセタール樹脂（以下、ＰＯＭと称する）とした場合の比較を示す。

【００６２】

図５を参照して、試験前の全ての材料でのディスクの変位はそれぞれ、ＰＣが０ｍｍ、ＰＯＭが０．０２５ｍｍ、ＰＣ(ガラス入り)が０．０２５ｍｍとディスクの変位の差は殆ど見られない。しかしながら、試験後では、ＰＣおよびＰＣ（ガラス入り）のディスクの変位は、それぞれ０．１２５μｍ、０．０７５μｍと大幅に増加していることが分かる。これらと比較して、ＰＯＭでは、試験前後のディスクの変位が０．０２５ｍｍであり、試験前後に差がないことが分かる。ＰＯＭは、ＰＣおよびＰＣ（ガラス入り）と比較して低摩擦係数であり、ディスクとの当接力が少なくなるので、ディスクの噛み込み現象を防ぐことができている。したがって、図５の結果に見られるように試験前後のディスクの変位

を抑えることができる。よって、コーン部１２２の材料には、ＰＯＭを使用することが好適である。

【００６３】

７）貼り合わせディスクとコーン部との関係

図６を参照して、載置面であるラバー１２５の上面に載置された状態の貼り合わせディスクＤとコーン部１２２との位置関係について説明する。図６は、図２に貼り合わせディスクＤを載置した状態を示す軸方向に切った模式断面図である。

【００６４】

貼り合わせディスクＤは、ラバー１２５側の下側ディスク基板Ｄ１と下側ディスク基板Ｄ１の上面に貼り合わされる上側ディスク基板Ｄ２とから構成される。下側ディスク基板Ｄ１および上側ディスク基板Ｄ２にはそれぞれ中心貫通孔Ｄ１ａ、Ｄ２ａが形成される。

【００６５】

コーン部１２２における当接部１２２ｃ２と案内部１２２ｃ１との連結部には、径方向外側に向かい突形状の曲面部１２２ｃ３が形成されている。この曲面部１２２ｃ３により貼り合わせディスクＤの下側ディスク基板Ｄ１を案内部１２２ｃ１から良好に当接部１２２ｃ２に案内させることができる。

【００６６】

下側ディスク基板Ｄ１と上側ディスク基板Ｄ２との境界部ＢＬは、曲面部１２２ｃ３と径方向に重なる状態となる。したがって上側ディスク基板Ｄ２は、案内部１２２ｃ１と径方向に重なり、且つ径方向に近接して配置された状態となる。すなわち、載置面であるラバー１２５の上面を含む仮想的な平面と当接部１２２ｃ２とが交わる点Ｃ１から回転軸Ｊ１に対して垂直な直線と回転軸Ｊ１との交わる交線ＣＪ１の半径の大きさは、下側ディスク基板Ｄ１の中心貫通孔Ｄ１ａの半径と略等しいか或いは小さく形成される。そして下側ディスク基板Ｄ１の厚み分だけ、交線ＣＪ１から軸方向上側に離れた位置にある第二の仮想的平面である境界部ＢＬと、コーン部１２２の外周面である局面部１２２ｃ３とが交わる点Ｃ２から回転軸Ｊ１に対して垂直な直線と回転軸Ｊ１との交わる交線ＣＪ２の半径の大きさは、上側ディスクＤ２の中心貫通孔Ｄ２ａの半径よりも、上側ディスク基板Ｄ２ａが下側ディスク基板Ｄ１に対して許容されている径方向位置の最大ずれ量分と同じ、或いはそれ以上、小さく形成される。したがって、当接部１２２ｃ２には、上側ディスク基板Ｄ２が接触することがなく、下側ディスク基板Ｄ１を基準として調芯を行うことができる。したがって、下側ディスク基板Ｄ１と上側ディスク基板Ｄ２との両方が接触することによる調芯精度の低下を防ぐことができる。

【００６７】

さらに下側ディスク基板Ｄ１のみで調芯を行い、上側ディスク基板Ｄ２は案内部１２２ｃ１によって接触を防ぐ構造であるので、当接面１２２ｃ２の回転軸Ｊ１との成す角度Φを上側ディスク基板Ｄ２の貼りずれを考慮に入れることなく設定することができる。

【００６８】

８）ディスク駆動装置

図７を参照して、本発明のディスク駆動装置の実施例の一形態について説明する。図７はディスク駆動装置の実施例の一形態を軸方向に切った模式断面図である。

【００６９】

図７を参照して、ディスク駆動装置２００は、筐体２０１と、筐体２０１内に配置され、着脱自在なディスク２０２を所定方向に回転させるブラシレスモータ２０３と、ディスク２０２の所要の位置に情報を記録および再生するための光ピックアップ機構２０４と、この光ピックアップ機構２０４をブラシレスモータ２０３の回転軸Ｊ１と垂直な所定の方向に移動自在とする光ピックアップ移動機構２０５と、ディスク２０２を軸方向上側より押圧して保持するクランプ部材２０６と、ディスク２０２の挿入および排出を行うトレイ２０７を備える。

【００７０】

光ピックアップ機構２０４は、レーザ光によりディスク２０２に情報の記録および再生

を行う機構であり、主には、光源と、光源からのレーザ光をディスク２０２に導く光学系と、ディスク２０２の反射光を受光する受光素子等から構成される。

【００７１】

光ピックアップ移動機構２０６は、光ピックアップ機構２０４と光ピックアップ移動機構２０６を連結する歯車列と、この歯車列を駆動させるモータと、から構成される。

【００７２】

クランプ部材２０６は、回転軸Ｊ１と略同位置に配置され、軸方向に移動可能である。そしてディスク２０２がブラシレスモータ２０３のチャッキング装置２０３ａに載置され、調芯された状態にて、クランプ部材２０６が軸方向下側に移動する。そしてディスク２０２を軸方向上側より押圧してディスク２０２を保持する。

【００７３】

以上、本発明の実施例の一形態について記載したが、本発明は実施例に限定されることなく権利範囲内において、種々の変形が可能である。

【００７４】

例えば、本発明の実施例では、シャフト８０を支持するのは、スリーブ３０であったが、これに限定されることなく、ボールベアリングでもよい。

【００７５】

また本発明の実施例において、コーン部１２２の材料をＰＯＭとしたが、これに限定されることなく、ＰＥＥＫ材（ポリエーテルエーテルケトン）、ＰＰＳ材（ポリフェニレンファルサイド）、ＴＰＥ材（熱可塑性エラストマー）、およびナイロン系等の高い摺動性を有する部材にて成形してもよい。

【図面の簡単な説明】

【００７６】

【図１】本発明のブラシレスモータの実施例の一形態を示した軸方向に切った模式断面図である

【図２】図１のチャッキング装置の拡大図である

【図３】表面粗さの値の大きさに対する摩擦力を測定する試験結果を示したグラフである

【図４】各回転数におけるディスクをエラーを生じさせない必要なバネ力を測定した結果のグラフである

【図５】コーン部の材料によるディスクの着脱繰り返し試験の結果を示した図である

【図６】図２に貼り合わせディスクを載置した際のディスクとコーン部との位置関係を示す図である

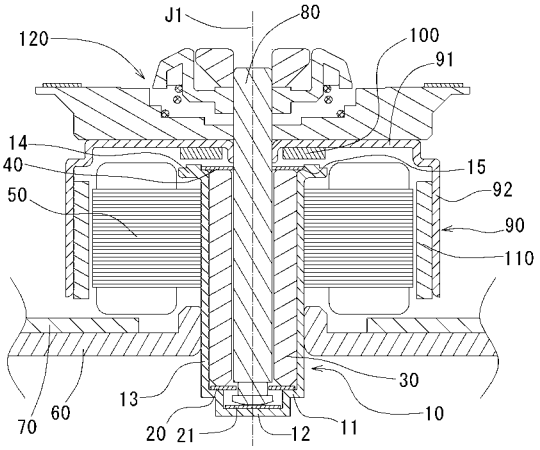
【図７】本発明のディスク駆動装置の実施例の一形態を示した軸方向に切った模式断面図である

【符号の説明】

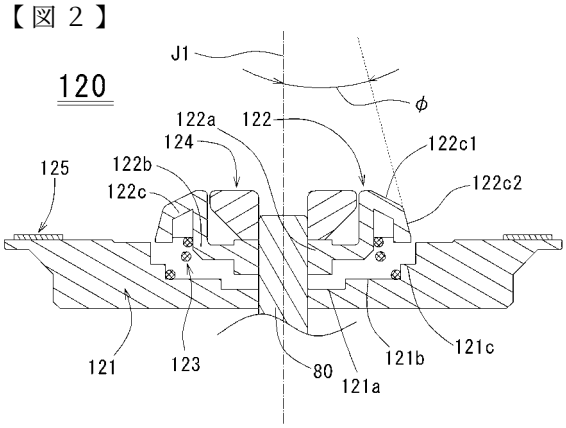
【００７７】

１２０　チャッキング装置
１２１　ターンテーブル部
１２２　コーン部
１２２ｃ１　案内部
１２２ｃ２　当接部
１２３　弾性部
２００　ディスク駆動装置
２０２　ディスク
２０３　ブラシレスモータ
２０４　ピックアップ機構
２０６　クランプ部材
２０７　トレイ（ディスク移動機構）
Ｊ１　回転軸
Φ　回転軸と当接部とで成す角

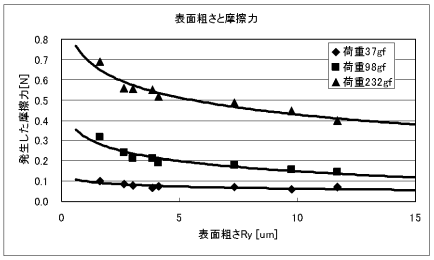
【図１】



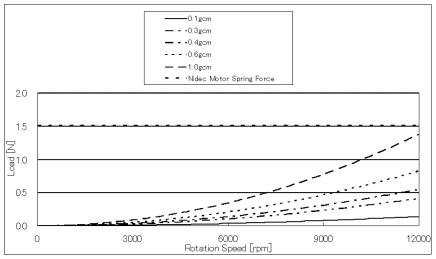
【図２】



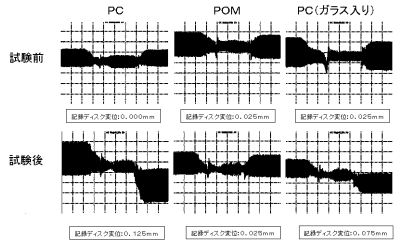
【図３】



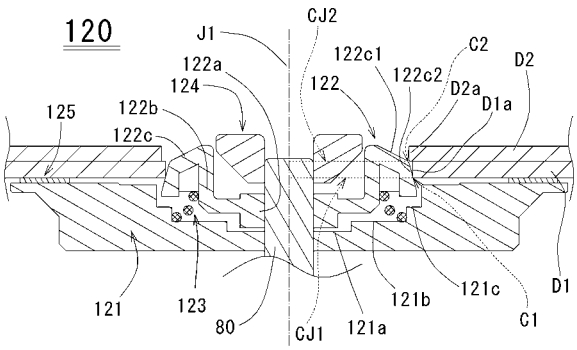
【図４】



【図５】



【図６】



【図７】

