【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第６部門第４区分
【発行日】平成23年12月22日(2011.12.22)

【公開番号】特開2010-140547(P2010-140547A)
【公開日】平成22年6月24日(2010.6.24)
【年通号数】公開・登録公報2010-025
【出願番号】特願2008-315114(P2008-315114)
【国際特許分類】
Ｇ１１Ｂ　21/22　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ１１Ｂ　21/22　　Ｂ

【手続補正書】
【提出日】平成23年11月2日(2011.11.2)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ディスクのデータ記録領域にアクセスするヘッドと
前記ヘッドを支持し、回動することで前記ヘッドを移動するアクチュエータと、
前記アクチュエータの回動軸方向において前記アクチュエータのボイス・コイルと重なるように配置され、そのボイス・コイルと共にボイス・コイル・モータを構成する、マグネット及びヨークと、
回動軸において回動し、外力により前記データ記録領域へ向かって回動する前記アクチュエータを係止可能なラッチと、を有し、
前記アクチュエータが待機位置にあるとき、前記ラッチは前記アクチュエータの一部に支持されてクローズ位置にあり、
前記アクチュエータの前記待機位置から前記データ記録領域上への回動と共に、前記ラッチは、前記ボイス・コイル・モータからの漏洩磁界により前記ラッチの磁性体に作用する磁気バイアス力により回動してオープン位置で静止し、
前記ヨークは、前記オープン位置における前記磁性体に向かって突出し、前記磁性体よりも低い位置にある突起を有し、
前記突起は、前記磁性体が前記オープン位置に向かう方向において高さが高くなる先端部を有する、
ディスク・ドライブ。
【請求項２】
前記突起の先端部は、前記磁性体が前記オープン位置に向かう方向において高くなる斜面の先端面を有している、
請求項１のディスク・ドライブ。
【請求項３】
前記突起は、前記ヨークのプレート部から前記ラッチに向かって延出するアームと、そのアームから上方に折り曲げられたタブと、を有し、
前記タブの先端面は前記斜面の先端面である、
請求項２のディスク・ドライブ。
【請求項４】
前記斜面の先端面の傾斜角度は、３０°～４５°の範囲内にある、

請求項２に記載のディスク・ドライブ。
【請求項５】
前記斜面の法線は、前記オープン位置における前記磁性体の軌道の接線方向を向いている、
請求項２に記載のディスク・ドライブ。
【請求項６】
前記突起の先端部は、最も高い位置に頂点を有している、
請求項１に記載のディスク・ドライブ。
【請求項７】
前記突起の先端部は、第１段の面と、前記磁性体が前記オープン位置に向かう方向において前記第１段の面に隣接し前記第１段の面より高い位置にある第２段の面と、を有する、
請求項１に記載のディスク・ドライブ。
【請求項８】
前記突起は、前記ヨークのプレート部から前記ラッチに向かって延出するアームと、そのアームから上方に折り曲げられたタブと、を有し、
前記タブの先端面は、前記第１段の面と前記第２段の面とを有する、
請求項７に記載のディスク・ドライブ。
【請求項９】
前記突起は、水平に延びるアームと、そのアームの上面に先端よりも内側の位置において起立しているピンと、を有し、
前記アームの上面の先端は前記第１段の面であり、前記ピンの上面は前記第２段の面である、
請求項７に記載のディスク・ドライブ。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００９】
典型的なシングルラッチは、アクチュエータが待機位置にあるときにクローズであり、外部衝撃により磁気ディスクに向かって回動するアクチュエータをロックする。また、ボイス・コイル・モータ（ＶＣＭ）からの漏洩磁束とシングルラッチに装着されている磁性体ピンにより、シングルラッチをオープンする方向に常時トルクがかかっている。アクチュエータの磁気ディスクへのロードにおいては、シングルラッチは、上記のトルクにより、アクチュエータの回動と共に回動して、クローズ状態からオープン状態となる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
本発明の一態様のディスク・ドライブは、ディスクのデータ記録領域にアクセスするヘッドと前記ヘッドを支持し、回動することで前記ヘッドを移動するアクチュエータと、前記アクチュエータの回動軸方向において前記アクチュエータのボイス・コイルと重なるように配置され、そのボイス・コイルと共にボイス・コイル・モータを構成する、マグネット及びヨークと、回動軸において回動し、外力により前記データ記録領域へ向かって回動する前記アクチュエータを係止可能なラッチとを有する。前記アクチュエータが待機位置にあるとき、前記ラッチは前記アクチュエータの一部に支持されてクローズ位置にある。前記アクチュエータの前記待機位置から前記データ記録領域上への回動と共に、前記ラッ

チは、前記ボイス・コイル・モータからの漏洩磁界により前記ラッチの磁性体に作用する磁気バイアス力により回動してオープン位置で静止する。前記ヨークは、前記オープン位置における前記磁性体に向かって突出し、前記磁性体よりも低い位置にある突起を有する。前記突起は、前記磁性体が前記オープン位置に向かう方向において高さが高くなる先端部を有する。突起が上記構造を有することで、アクチュエータをロックするラッチのラッチ性能への影響を抑えながらその振動を抑制することができる。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
本形態のシングルラッチ及びそれに磁気バイアス力を与えるヨークの構造について詳細に説明する前に、本形態のシングルラッチが実装されるＨＤＤの構成について説明する。図１は、本形態のシングルラッチ１８が実装されているＨＤＤ１の全体構成を示している。ベース１０は、その上部開口を塞ぐトップ・カバー（不図示）と固定されて筐体を構成し、ＨＤＤ１の各構成要素を収容する。スピンドル・モータ１３は、所定角速度で磁気ディスク１１を回転する。データを記憶するディスクの一例である磁気ディスク１１は、スピンドル・モータ１３の回転するスピンドル軸に固定されている。ヘッドの一例であるヘッド・スライダ１２は、スライダと、スライダ表面に形成された記録素子及び／又は再生素子を有している。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
アクチュエータ１４はアクチュエータ回動軸１５に回動自在に保持されており、ボイス・コイル・モータ（ＶＣＭ）１６によって駆動される。アクチュエータ１４はヘッド・スライダ１２を保持し、アクチュエータ回動軸１５において回動することによってヘッド・スライダ１２を移動する。アクチュエータ１４は、ヘッド・スライダ１２が配置されたその先端部から、サスペンション１４１、そのサスペンション１４１を支持しアクチュエータ回動軸１５が嵌合する孔を有するアーム１４２、コイル・サポート１４３、コイル・サポート１４３の内周側のフラットコイル１４４の順で結合された各構成部材を備えている。ＶＣＭ１６は、フラットコイル１４４と、そのフラットコイル１４４を挟むように配置された二つのマグネット（図１において不図示）から構成される。図１には、上側のマグネットを保持するアッパー・ヨーク１６１が示されている。なお、マグネットは、下側あるいは上側の一方のみに配置されることもある。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２５】
図２（ａ）は、磁気ディスク１１上にあるアクチュエータ１４とオープン状態で静止しているラッチ１８とを示している。図２（ｂ）は、ランプ１７上の待機位置に静止しているアクチュエータ１４とクローズ状態で静止しているラッチ１８とを示している。ラッチ１８は、ラッチ回動軸１８１において回動する。図２（ａ）に示すように、アクチュエータ１４が磁気ディスク１１上にあるとき、ラッチ１８は開いている。一方、アクチュエータ１４が待機位置にあるとき、図２（ｂ）に示すように、ラッチ１８は閉じている。アク

チュエータ１４が待機位置にあるときにラッチ１８が閉じていることで、外部から衝撃が加わった場合にラッチ１８がアクチュエータ１４をより確実に係止することができる。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２７】
アクチュエータ１４（ヘッド・スライダ１２）が磁気ディスク上から待機位置にアンロードされるとき（図２（ａ）から図２（ｂ）への移動）、コイル・サポート１４３の磁気ディスク１１側端がラッチ１８のバー１８２に当接し、バー１８２を押し込む。時計回りの回動するアクチュエータ１４がラッチ１８を押して、ラッチ１８がラッチ回動軸１８１において反時計回りに回動する。これにより、静止オープン状態にあったラッチ１８が待機クローズ状態となる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２９】
ラッチ１８は１ピース・タイプのメカニカルラッチであり、バー１８２、ボディ１８３、アーム１８４、ラッチ・フック１８５、カウンター・ウエイト１８６、そして、磁性体からなる磁性体ピン１８７を有している。磁性体ピン１８７以外の構成要素は１ピース構造体であり、典型的にはポリアセタールなどの樹脂で一体成形される。ボディ１８３には回動軸用孔１８８が形成されており、ラッチ１８のラッチ回動軸１８１が嵌合する。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３１】
アーム１８４は、ボディ１８３からラッチ回動軸１８１と垂直に延びており、その先にはラッチ・フック１８５が鉛直下方に延びて形成されている。ラッチ・フック１８５は、アクチュエータ１４のフック１４６に接触し、外力により磁気ディスク１１側に回動するアクチュエータ１４を係止する。図２（ａ）、（ｂ）に示すように、アクチュエータ・フック１４６は、コイル・サポート１４３に形成されている。より具体的には、アクチュエータ・フック１４６は、コイル・サポート１４３の、磁気ディスク１１側後端にある。アクチュエータ１４のアクチュエータ回動軸１５は、ヘッド・スライダ１２とアクチュエータ・フック１４６との間にある。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３２】
ラッチ・フック１８５とバー１８２のタブ８２２とは、回動軸用孔１８８を中心として所定の角度で形成されている。カウンター・ウエイト１８６は、ラッチ回動軸１８１を挟んでラッチ・フック１８５の反対側に形成されており、ラッチ１８全体の重心位置を、回動軸用孔１８８の孔径の範囲内に位置させている。
【手続補正１１】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３３】
バー１８２の近傍に、磁性体ピン１８７が組み付けられている。磁性体ピン１８７は鉄やニッケルなどの磁性体であり、ＶＣＭ１６のマグネットの磁力により吸引される。ラッチ１８は、図２（ａ）、（ｂ）においてラッチ回動軸１８１を中心にして時計回りに回転するようなバイアス力を受ける。このバイアス力により、図２（ａ）に示したように、アクチュエータ１４が磁気ディスク１１の上にあるとき、ラッチ１８が静止オープン位置に維持される。図２（ａ）において、ラッチ１８が最も開いた状態にあり、ラッチ・フック１８５がベース１０の側壁１０１に最も近い位置にある。具体的には、ラッチ・フック１８５の先端は、ベース１０内の側壁１０１の突出部に当接している。
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３５】
アクチュエータ１４の待機位置からのロード方法について説明する。ＨＤＤ１が起動され、磁気ディスク１１が定常回転に達すると、アクチュエータ１４は所定の速度でアクチュエータ回動軸１５を中心にして図２（ａ）、（ｂ）における反時計回りに待機位置から回動を開始する。ラッチ１８は、アクチュエータ１４の回動に伴い、ＶＣＭ１６から磁性体ピン１８７に作用する磁気バイアス力により時計回りに回動し、ラッチ・フック１８５がベース１０内の側壁１０１に接触した状態で保持される（図２（ａ））。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３６】
次に、アクチュエータ１４の磁気ディスク上からのアンロード方法について説明する。アクチュエータ１４は、アクチュエータ回動軸１５を中心にして時計回りに回動し、ランプ１７に乗り上げて、待機位置で停止する。アクチュエータ１４の回動において、コイル・サポート１４３の左側端面が、ラッチ１８のバー１８２に当接し、ラッチ１８を反時計回りに回動させる。待機位置では、アクチュエータ・フック１４６の移動軌跡上にラッチ・フック１８５が配置されているので、ラッチ１８はクローズ状態である（図２（ｂ））。このように、待機位置では、ラッチ・フック１８５が、ヘッド・スライダ１２がランプ１７上から磁気ディスク１１上にロードされる方向にアクチュエータ１４が回動することを妨げるように配置される。
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３８】
アクチュエータ１４が磁気ディスク１１側に回動すれば、上述のように、磁気バイアス力によりラッチ１８はオープンする方向（時計回り）に回動する。しかしながら、外力を受けてアクチュエータ１４が反時計回りに回動を始めると、磁気バイアスが時計回りに掛かっているにせよ、ラッチ・フック１８５も反時計回りに回動する。ラッチ・フック１８

５はアクチュエータ・フック１４６の移動軌跡上にあり、クローズ状態である。そのため、ラッチ・フック１８５は、アクチュエータ・フック１４６を捉えることができ、ヘッド・スライダ１２が磁気ディスク１１上にロードされることはない。
【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４２】
ラッチ性能を高めるためには、ラッチ１８がクローズ状態（アクチュエータ１４を係止することができる状態）にある時間を長くすることが重要である。そのためには、磁気バイアス力によるラッチ１８のＸＹトルクが小さいことが好ましい。磁気バイアス力は、ラッチ１８をオープン状態へと引き込む力である。従って、ＸＹトルクは、ラッチ１８がラッチ回動軸１８１において回動してオープンするときのトルクであり、ＸＹトルクを小さくすることでラッチがクローズしている時間をより長く得ることができる。
【手続補正１６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４３】
一方、耐振動特性を高めるためには、磁気バイアス力におけるＺ方向の成分を大きくすることが有効である。ラッチ１８は、ラッチ回動軸１８１にトップ・カバー側から挿入されており、その下面がベース内の台面に当接している。従って、Ｚ方向のベース底面に向かう磁気バイアス力を強くすることでラッチ１８の小さい動きが拘束され、ヘッド・ポジショニングに有害な振動の発生を抑制することができる。アクチュエータ１４（ヘッド・スライダ１２）が磁気ディスク上にあるとき、ラッチ１８は静止オープン状態（図４（ａ））にある。従って、静止オープン状態にあるラッチ１８に対する磁気バイアス力のＺ方向成分を大きくすることが必要である。
【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４８】
突起６２は、ロア・ヨーク１６２のプレート部６２０から外側へ（ラッチ１８に向かって）と突出するアーム６２１と、そのアーム６２１から屈曲して上方に向かうタブ６２２を有している。図の構成において、アーム６２１は、プレート部６２０から水平（ラッチ回動軸１８１に垂直）に延びている。製造上は、アーム６２１は水平であることが好ましいが、上方あるいは下方に傾いていてもよい。タブ６２２は、アーム６２１から磁性体ピン１８７の底面に向かって延びている。タブ６２２の先端（突起６２の先端）には先端面６２３が形成されている。先端面６２３は、水平面（磁気ディスク記録面に平行あるいはラッチ回動軸１８１に垂直な面）に対して傾斜している。
【手続補正１８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５０】
図６（ａ）、（ｂ）に示すように、突起６２の先端面６２３は、ＶＣＭ１６の内側から

外側にいくにつれて下るように傾斜している。そのため、先端面６２３の高さ位置（Ｚ方向における位置であり、ベース底面が下側でトップ・カバーが上側）は磁性体ピン１８７がラッチ・オープン方向に移動して、ＶＣＭ１６に近づくに従って高くなる。先端面６２３のこの傾斜により、磁性体ピン１８７がラッチ・オープン方向に移動して、ＶＣＭ１６（突起６２）に近づくにつれて、磁性体ピン１８７の底面８７１と先端面６２３との間のＺ方向における距離が小さくなる。

【手続補正１９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５４】
図７（ａ）、（ｂ）は、突起６２の構造を示す斜視図である。図７（ｂ）は、図７（ａ）における円で囲まれた部分の拡大図である。突起６２において、タブ６２２は、アーム６２１に対してプレス加工により折り曲げることで形成されている。傾斜する先端面６２３は、切削加工により形成することもできるが、製造効率を考慮すれば、プレス加工により形成することが好ましい。なお、突起６２は、先端面６２３の位置及び角度の調整のためにアーム６２１を有することが好ましいが、必要でなければそれに相当する部分を有していなくともよい。これは、以下に説明する他の異なる突起構造において同様である。

【手続補正２０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５９】
図１０（ａ）、（ｂ）は、突起６２の他の好ましい形状を示す斜視図である。上記の突起６２は傾斜する面を有しているが、ここに示す突起６２は、水平であって高さ位置が異なる複数段の面を有している。ラッチ性能を悪化させることなく静止オープン位置におけるＺ方向の力を大きくするためには、高さが連続的に変化する傾斜を有する突起構造が好ましい。しかし、高さが異なる複数段差面を有することで、ラッチ位置に応じた磁気バイアス力をラッチ１８に与えることができる。

【手続補正２１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６１】
磁性体ピン１８７は、静止オープン位置において第２の面６２５に近いため、より強いＺ方向の力を受ける。静止オープン位置から離れると、外側の第１の面６２６と磁性体ピン１８７との間の距離が第２の面６２５と磁性体ピン１８７との間の距離よりも大きく、ラッチ性能の悪化を抑えることができる。Ｚ方向における力をより強めるため、好ましくは、磁性体ピン１８７は、静止オープン位置において、Ｚ方向においてみた場合に第２の面６２５と（少なくとも一部が）重なる。

【手続補正２２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６２】
なお、図１０（ａ）の構成において、第１の面６２６と第２の面６２５とは水平である

が、タブ６２２を傾けることで、これらの面６２６、６２５を傾斜させてもよい。これにより、各面６２５、６２６は、図７に示した斜面の先端面６２３と同様の作用を示す。また、タブ６２２の先端に、３段以上の高さが異なる面を形成してもよい。

【手続補正２３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６３】
図１０（ｂ）の構成において、突起６２は、水平に延びるアーム６２１の上面で起立するピン６２７を有している。ピン６２７をアーム６２１の上面に打ちつけることで、容易に固定することができる。ピン６２７の上面２７１は水平であり、アーム６２１の上面２１１よりも高い位置にある。待機クローズ位置にある磁性体ピン１８７に対して、アーム６２１の上面２１１の一部が、ピン６２７の上面２７１よりも近い。磁性体ピン１８７は、静止オープン位置においてピン６２７の上面２７１に近いため、より強いＺ方向の力を受ける。

【手続補正２４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６７】
１　ハードディスク・ドライブ、１０　ベース、１１　磁気ディスク
１２　ヘッド・スライダ、１３　スピンドル・モータ、１４　アクチュエータ
１５　アクチュエータ回動軸、１６　ボイス・コイル・モータ、１７　ランプ
１８　シングルラッチ、６２　突起、１０１　ベース内の側壁、１４１　サスペンション
１４２　アーム、１４３　コイル・サポート、１４４　フラットコイル、１４５　タブ
１４６　アクチュエータ・フック、１６１　アッパー・ヨーク、１６２　ロア・ヨーク
１６３　マグネット、１８１　ラッチ回動軸、１８２　バー、１８３　ラッチ・ボディ
１８４　アーム、１８５　ラッチ・フック、１８６　カウンター・ウエイト
１８７　磁性体ピン、１８８　回動軸用孔、２１１　突起のアームの上面
２７１　突起上のピンの上面、６２０　プレート部
６２１　突起のアーム、６２２　突起のタブ、６２３　突起の先端面、６２４　突起の角
６２５　突起の第２の面、６２６　突起の第１の面、６２７　突起上のピン
８２１　アーム、８２２　タブ、８５１　係止面、８７１　底面