

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3732001号
(P3732001)

(45) 発行日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(24) 登録日 平成17年10月21日(2005.10.21)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 33/12 (2006.01) G 1 1 B 33/12 3 1 3 C
G 1 1 B 25/04 (2006.01) G 1 1 B 25/04 1 0 1 C

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-30853 (22) 出願日 平成10年2月13日(1998.2.13) (65) 公開番号 特開平11-232866 (43) 公開日 平成11年8月27日(1999.8.27) 審査請求日 平成14年3月13日(2002.3.13)</p>	<p>(73) 特許権者 503136004 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ 神奈川県小田原市国府津2880番地 (74) 代理人 100075096 弁理士 作田 康夫 (72) 発明者 徳山 幹夫 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械 研究所内 (72) 発明者 清水 勇人 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械 研究所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース上に、回転円板形の磁気ディスクと、前記磁気ディスクに情報を記録又は再生するヘッドを支持したヘッド支持機構が接続されたキャリッジアームとを備えた磁気ディスク装置において、

前記ベースの全周に前記ベースと一体的に形成され前記磁気ディスクと前記キャリッジアームとを囲う側壁を設け、

前記側壁の前記磁気ディスク側の内壁面で、前記キャリッジアームを挿入するための開口部を除いて、前記磁気ディスクの外周を囲むシュラウドを形成すると共に、前記側壁の前記開口部に開口角度を狭くするように内側に突き出して前記磁気ディスクの外周を囲むシュラウドを形成し、

前記磁気ディスクの外周端面と前記シュラウドとの間隔を0.1mmより大きく0.6mm以下としたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】

請求項1に記載の磁気ディスク装置において、前記磁気ディスクは一つのスピンドルモータ軸に複数枚が積層され、前記磁気ディスクの外周端面と対向するシュラウド面は機械加工されていることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】

請求項1に記載の磁気ディスク装置において、一つのスピンドルモータ軸に複数の磁気ディスクが積層され、前記磁気ディスクの外径は3.5インチで、その定格回転数は76

10

20

0 0 rpm以上であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、一つのスピンドルに複数の磁気ディスクが積層され、前記磁気ディスクの外径は 2.5 インチで、その回転数は 1 2 0 0 0 rpm 以上であり、さらに各磁気ディスクの外周端面と前記シュラウドとの間隔は 0.1 mm より大きく 0.4 mm 以下であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は磁気ヘッドあるいは光ヘッド等により回転する円板に情報を読み書きする回転型記録装置に係り、回転円板に生ずる流体振動を低減して高精度な位置決めを実現できる磁気ディスク装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク装置では、容量の増大に伴って処理速度の高速化が求められており、ディスク回転数が次第に増加している。しかし回転数の増加は、回転にともなって発生する流体力によりディスク振動を増大させ、位置決め精度を低下させる要因として新たな問題になってきた。

【0003】

従来の技術としては特開昭 5 9 - 7 2 6 8 0 号公報に開示されているように、ディスクの外周に所定の間隔を隔ててシュラウドを設けることにディスク上下振動（以後フラッタと呼ぶ）を低減できる事が示されている。具体的に同公報では、シュラウドの内壁と磁気ディスクの外周との距離を D を変化させると、距離 D が 1.2 mm の場合の振動量は約 20μ と大きく、距離 D が 1.0 mm の場合の振動量 G は約 10μ 、距離 D が 6 mm の場合の振動量は 15μ 、距離 D が 3 mm 以下の場合の振動量 E は 8μ と極めて少ない。従って、磁気ディスクの外周とシュラウドの内壁との間隔 D を 3 mm 以下にすると振動を最小限に押さえることができること記載されている。

20

【0004】

また、特開平 9 - 2 0 4 7 6 7 号公報にはシュラウド間隔を 0.1 mm 以下にして磁気ディスク板表面に被覆した液体潤滑剤の飛散を防止することが開示されている。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記特開昭 5 9 - 7 2 6 8 0 号公報に示されるようにシュラウドの内壁とディスク外周との間隔に関しては 2 mm までしか開示されていない。

【0006】

また、特開平 9 - 2 0 4 7 6 7 号公報では 0.1 mm 以下とすることしか開示がない。

【0007】

ところで、磁気ディスク装置では、記憶容量の増大に伴ってデータ転送速度の高速化が求められている。そのためディスクの回転速度は次第に増加してきており、今後もこの傾向は続くと予想される。ディスクの回転数の増加はディスクの振動であるフラッタを増加させ、ヘッドの位置決め誤差を増加させる主要因となっているため、更なる振動低減を図る必要がある。

40

【0008】

そこで、ディスクフラッタを低減するには大きく分けて 2 つの方法があり、一つは励振源である流体力を低減（厳密には圧力分布を平均化）する方法であり、もう一つはディスクの剛性を高めて振動を小さくする方法である。ディスク剛性を高める手段として板厚を増加させる方法があるが、板厚の増加は装置の大型化につながるため、好ましくない。

【0009】

本発明の目的は、高速回転による位置決め誤差要因のフラッタ増加と、大容量化による位置決め精度向上という相反する要求を満足する装置を提供することにある。

50

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明では励振源である流体力を低減することによりフラッタ防ぎ、高速回転の大容量磁気ディスク装置を提供する。具体的には、磁気ディスクを囲むシュラウド（外壁）とディスク外周側端面の間隔（シュラウド間隔）を 0.6 mm以下にすると共に、製作の難易性から0.1mmよりも大きな間隔とした。

【 0 0 1 1 】

ディスク回転に伴い発生する空気流によりディスク面の上面と下面の圧力差が発生し、これがディスクを加振してディスクのフラッタを発生させている。シュラウド間隔を所定の間隔以下に狭小化すると、ディスクの上面と下面の空気が隔離され圧力差を低減することができる。

10

【 0 0 1 2 】

これにより、フラッタ振幅を低減することが可能となり、高速回転の記録装置においてもヘッドの位置決め精度を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の第1の実施例を図1から図4を用いて説明する。図1（1）は装置の全体図で、図1（2）は上面図である。

【 0 0 1 4 】

磁気ディスク1はスピンドルモータ2軸に積層されており、情報を記録/再生する磁気ヘッド3はスライダ4に搭載され、スライダ4は磁気ヘッド支持機構5により支持され、支持機構5はアーム6に連結されている。キャリッジ9はガイドアーム6とピボットベアリング7とボイスコイルモータ（以後、VCM8と称する）から構成され、ピボットベアリングベアリング7を中心にガイドアームアーム6がVCM8により回転させられる。そしてこれらはベース10の上に設置されており、ベースの周りは壁（シュラウド壁20）で囲まれている。ディスク1の外周とシュラウド20の内壁間は所定の距離（以後、シュラウド間隔と称する）を保っている。

20

【 0 0 1 5 】

シュラウド20の1部にはガイドアーム6をディスク1の面上に挿入するための開口部30が設けられている。この開口部30の開口角度はアームの組立易さ、ヘッドがディスク内周から外周に移動した場合にもアームがシュラウドと接触することがなく、且つなるべく小さくなるように設計されている。本実施例では開口角度は約45°に設定されている。

30

【 0 0 1 6 】

装置のベース10の周りには全周に壁が設けられている。そして、ディスク側では壁がディスクの外周を囲む壁（シュラウド20）の役割をしているが、開口部近傍では前述の壁とは別に、ディスクを囲むための壁（シュラウド20）が延長して設けてある。

【 0 0 1 7 】

一方、キャリッジ9側の壁40は、ディスク1の外周を囲むシュラウド20の役割は無く、キャリッジを囲み装置を密閉する役割をしている。繰り返しになるが、ディスクの外周を囲む用に設けられ壁をここではシュラウド20として定義し、そのように呼ぶ事とする。本発明はこのシュラウド20とディスク1の端面の間隔を所定の範囲に規定することで、ディスクの高速回転時に発生するフラッタ振幅を低減するものである。以下その詳細を説明する。

40

【 0 0 1 8 】

図1（2）のA-A断面を図2に示す。

【 0 0 1 9 】

図2を用いてシュラウド間隔の定義を説明する。

【 0 0 2 0 】

図2に示すようにディスク1はスピンドルモータ2軸に積層されておりベース10にスピ

50

ンドルモータ2が設置されている。ベース10からはベース10と一体成型されたシュラウド20が設けられている。このシュラウド(壁)20の内壁21はディスク1の端面11から所定の間隔(この間隔を以後シュラウド間隔と呼ぶことにする)を保って、ディスクの全周に設けられている。但し、キャリッジ9のアーム6がディスク面上に挿入されている部分にはアーム6挿入用の開口部が設けられている(図示せず)。シュラウドの内壁は略円形で、その中心はディスク1、あるいはスピンドル2の回転中心と略一致している。このため、前述したシュラウド間隔はディスクの全周で略同一となる。但し、アーム6挿入部には開口部が設けられておりシュラウド20が無いので、開口部は除く。

【0021】

図3にシュラウド隙間とフラッタ振幅の関係を示す。

10

【0022】

フラッタ振幅は測定結果を示している。測定には外径寸法が3.5インチの磁気ディスクを用い、7200rpmで回転させたときのフラッタ振幅をLDV(レーザドップラー)を用いる変位計で測定した。シュラウド間隔を0.2mmから、0.4、0.6、0.81、1.2、2.5、4、6mmと変化させて測定を行なった。測定結果は振幅の平均値を無次元化して表示している。

【0023】

図中の丸、三角、四角はフラッタ振動の周波数の違いを示している。この測定結果から注目すべきことは、シュラウド間隔を0.6mm以下に狭小化していくとフラッタ振幅が低減するという点である。また、0.6mmから6mmの範囲ではシュラウド間隔を小さくしてもフラッタの振幅は小さくならない。一方、0.6mm以下の場合には0.4mm、0.2mmとシュラウド間隔を狭小化していくとフラッタの振幅を著しく低減できることがわかる。具体的には、シュラウド間隔が0.2mmでは0.6mmのフラッタ振幅に比べて約1/10以下に低減することができる。

20

【0024】

本実施例では、シュラウド間隔を0.4mmにしている。これはシュラウド間隔が約1mmとした場合に比較して、その振幅を約半分にするすることができる間隔である。もちろん0.5mmにした場合にもその効果はある。シュラウド間隔は狭ければ狭いほどフラッタ振幅の低減という観点からは望ましいが、一方組立の観点からは困難ととなっていく。

【0025】

また、ディスクの外径寸法公差以下に(± 0.05)、組立公差などを加味すると、シュラウド間隔を0.1mm以下にすることは困難と思われる。上述した結果より、シュラウド間隔は0.1mmより大きく0.6mm以下に設定することにより、フラッタを低減できることが明かとなった。

30

【0026】

図4はシュラウド間隔を狭小化したときの流れ解析を行い、その解析結果から求めたディスクの表面と裏面との空気圧力の差を等高線として表示したものである。図4(1)はシュラウド間隔が2mm、図4(2)は1mm、図4(3)は0.5mm、図4(4)は0.2mmの場合の圧力差の等高線図を示している。

【0027】

同図からシュラウド間隔が2mmと1mmの場合にはディスクの外周側にピーク値を持つ等高線の山が見られる。これらの圧力差はディスクの加振力となりなり、ディスクのフラッタの要因となっている。一方、シュラウド間隔を0.5mm、0.2mmと狭小化した場合には、フラッタの要因となる圧力差のピーク値をもつ等高線の山は見えない。換言すれば、圧力差が発生しないので、フラッタの振幅が小さくなる。この結果は図3の実験結果と定性的にも定量的にも良く一致している。この解析結果からもシュラウド間隔を0.5mm以下にすることがフラッタ抑さえることに有効であることが分かった。

40

【0028】

次に、本発明の第2の実施例を説明する。第2の実施例と本実施例と第1の実施例との違いは、本実施例では、ディスクの外径寸法が2.5インチ(板厚0.8mm)、回転数が1

50

2600 rpmと高い点である。また、本実施例では140°の開口部を設けている点である。

【0029】

本実施例を用いて行った2.5インチ磁気ディスク装置のシュラウド間隔とフラッタ振幅の関係を示す(図5)。フラッタ測定条件を以下に示す。

【0030】

測定条件 回転数12600 rpm, 円板板厚0.8 mm

測定位置 最上円板/最外周

測定方法 LDVで低次5つのフラッタ振幅を計測

5つ振幅の平均値で効果を比較検討

10

本実施例の測定結果も第1の実施例の効果と同様に、シュラウド間隔を狭小化することがフラッタの低減に有効であることを示している。本実施例ではシュラウド間隔が0.4 mm以下となった場合にそのフラッタ低減効果が現われる。このため本実施例ではシュラウド間隔を0.4 mmとしている。これにより約10%のフラッタ振幅を低減することが可能である、また、0.2 mmにすると約50%に低減することが可能となる。

【0031】

また、同図から開口部30の角度を45°、85°、140°に変化させた場合にもシュラウド間隔を低減することによるフラッタ振幅の低減効果に大きな差異は見られなかった。つまり、開口角度を45°から140°に拡大してもシュラウド間隔を小さくすることによりフラッタを低減できることを実験的に確認した。このため、本実施例では組立の容易性を考慮して開口角度を約140°としている。また、シュラウド間隔の下限値は、第1実施例と同様に、ディスクの製作公差と組立公差により0.1 mmより大きくする必要があると考えられる。

20

【0032】

ここで、第1の実施例と第2の実施例のフラッタ低減のシュラウド間隔は0.6 mm、0.4 mmと異なるように見えるが、ディスクの直径で無次元化する2.5インチでは約1/150、3.5インチでは約1/130となり略一致することがわかった。本実施例においても第1の実施例と同様に、シュラウド間隔の狭小化によりフラッタを低減し、高速回転の大容量装置を提供する事が可能である。

30

【0033】

また、シュラウドの1部に装置内の空気の清浄化を目的としたエアフィルタを設置するためのポケットを設けることにより、その部分のシュラウド間隔が他の部分のシュラウド間隔よりも広くなった場合にも、第1の実施例と同様の効果が得られることを確認している。

【0034】

【発明の効果】

磁気ディスクの外周端面とシュラウドとの間隔を0.1 mmより大きく0.6 mm以下とすることにより、磁気ディスクの一方の面側と他方の面側の空気を隔離して両面間に発生する圧力差を低減することができるので、フラッタを低減して、高速大容量の磁気ディスク装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例

【図2】シュラウド間隔の定義

【図3】シュラウド間隔とフラッタ振幅の関係1(測定結果)

【図4】ディスク表面と裏面の空気圧力差の等高線図(解析結果)

【図5】シュラウド間隔とフラッタ振幅の関係2(測定結果)

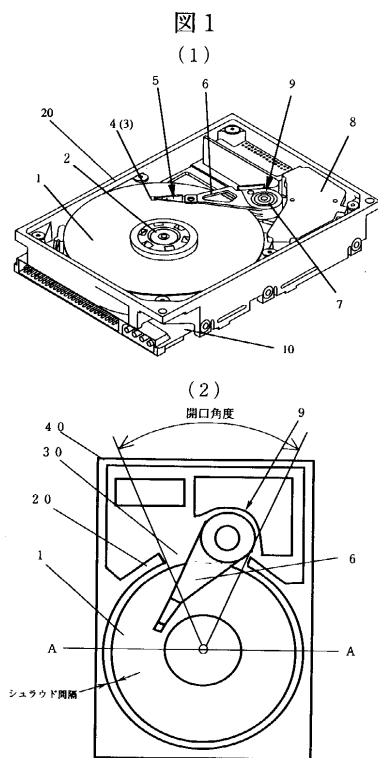
【符号の説明】

1...磁気ディスク、2...スピンドル、3...磁気ヘッド、4...スライダ、5...磁気ヘッド支

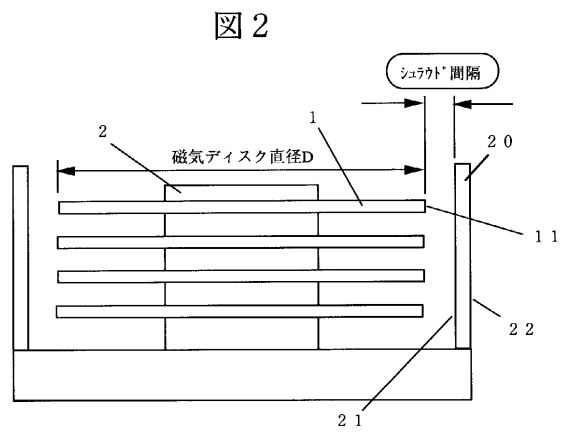
50

持機構、6...アーム、7...ピボットベアリング、8...ボイスコイルモータ、9...キャリッジ、10...ベース、11...端面、20...シユラウド(壁)、21...内壁、22...外壁、30...開口部。

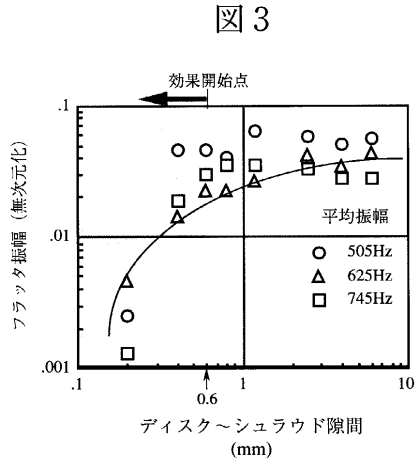
【図1】



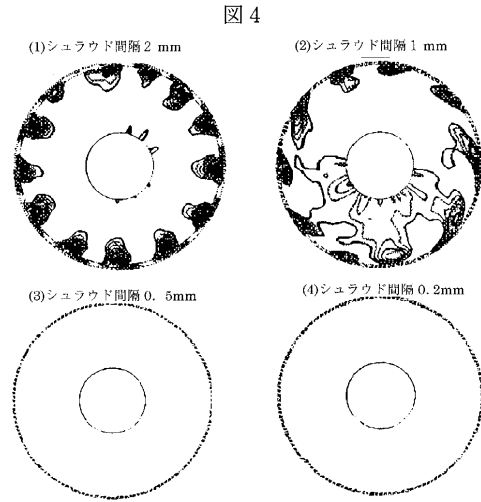
【図2】



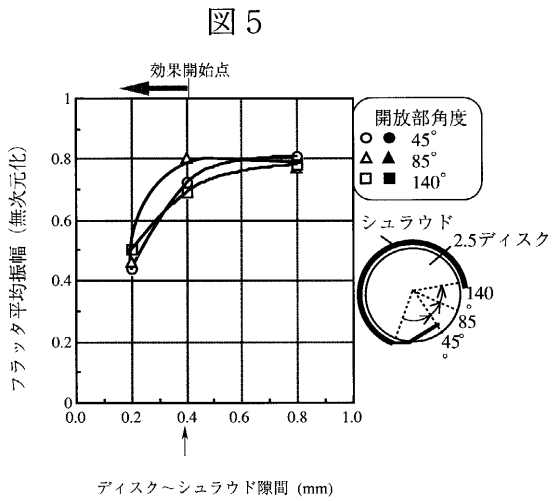
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 今井 郷充
神奈川県小田原市国府津2 8 8 0 番地
△事業部内 株式会社 日立製作所 ストレージシステ
- (72)発明者 三枝 省三
神奈川県小田原市国府津2 8 8 0 番地
△事業部内 株式会社 日立製作所 ストレージシステ
- (72)発明者 瀬賀 雅彦
神奈川県小田原市国府津2 8 8 0 番地
△事業部内 株式会社 日立製作所 ストレージシステ
- (72)発明者 岡崎 寿久
神奈川県小田原市国府津2 8 8 0 番地
△事業部内 株式会社 日立製作所 ストレージシステ
- (72)発明者 山口 雄三
山口県下関市一の宮学園町5 - 1 0

審査官 衣川 裕史

- (56)参考文献 特開平11 - 144439 (JP, A)
特開平09 - 204767 (JP, A)
特開平07 - 320478 (JP, A)
特開平11 - 144439 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 33/12 313
G11B 25/04 101