(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3619381号

(P3619381)

(45)発行日　平成17年2月9日(2005.2.9)　(24)登録日　平成16年11月19日(2004.11.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
C03B 33/02	C03B 33/02	
B24B 9/00	B24B 9/00	601J
B24B 9/08	B24B 9/08	C
B24B 29/00	B24B 29/00	F
C03C 19/00	C03C 19/00	A

請求項の数 13　(全 18 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10-376603
(22)出願日　平成10年12月23日(1998.12.23)
(65)公開番号　特開2000-185927(P2000-185927A)
(43)公開日　平成12年7月4日(2000.7.4)
審査請求日　平成13年4月9日(2001.4.9)

前置審査

(73)特許権者　000113263
ＨＯＹＡ株式会社
東京都新宿区中落合２丁目７番５号
(74)代理人　100103676
弁理士　藤村　康夫
(72)発明者　宮本　武美
東京都新宿区中落合２丁目７番５号　ホーヤ株式会社内

審査官　山田　靖

(56)参考文献　特開平１１－０４８１１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B24B 7/00-9/20
C03B 33/02

(54)【発明の名称】磁気ディスク用ガラス基板の製造方法及び磁気ディスク用ガラス基板の製造装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚積み重ね、前記ガラス基板の内周端面部分に、遊離砥粒を含有した研磨液を供給するとともに、前記ガラス基板の内周端面に回転軸を備えて回転する螺旋状に植毛された研磨ブラシ又は研磨パッドを接触させて前記ガラス基板の内周端面部分を研磨する方法を含む、磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、

積み重ねられた前記ガラス基板よりも上方に設けられた研磨液供給部からのみ、最上部側のガラス基板の内周部に向かって研磨液を供給し、

前記研磨液が積み重ねられた前記ガラス基板の円孔部分の下方向に向かって研磨液が吸い込まれる方向に前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転させ、

この回転によって生じる研磨液の下方向への吸い込みを利用して、

前記研磨液を積み重ねられた前記ガラス基板の内周端面部分に供給することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【請求項２】

請求項１に記載の磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、

前記遊離砥粒を含有した研磨液を、５００ｍｌ／ｍｉｎ～３０００ｍｌ／ｍｉｎの流量で供給して研磨を行うことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【請求項３】

請求項１又は２に記載の磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
前記遊離砥粒を含有した研磨液の粘度が、１．５～２５ｃｐｓであることを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項４】
研磨剤の平均粒径が、１～５μｍであることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項５】
前記研磨ブラシ又は研磨パッドの回転数を、１００～１５０００ｒｐｍにすることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項６】
前記研磨ブラシのブラシ毛は回転軸に垂直な平面に対し傾斜を持たせて配設されており、前記研磨液が複数枚重ねたガラス基板の円孔部分に吸い込まれる方向に研磨ブラシを回転させることを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項７】
前記研磨ブラシのブラシ毛の傾斜角が、２°～３０°であることを特徴とする請求項６記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項８】
請求項１乃至７のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転軸方向に沿って往復しつつ揺動運動させて研磨することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項９】
請求項１乃至８のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法による内周端面部分の研磨に加え、
中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚積み重ね、前記ガラス基板の外周端面部分に、遊離砥粒を含有した研磨液を供給するとともに、前記ガラス基板の外周端面に回転軸を備えて回転している研磨ブラシ又は研磨パッドを接触させて外周端面部分の研磨を行うことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【請求項１０】
磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造に用いられる装置であって、
中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚重ねて保持する保持手段と、該保持手段を回転させる回転手段と、前記複数枚重ねられたガラス基板の円孔部分に挿入される螺旋状に植毛された回転ブラシと、前記複数枚重ねられたガラス基板の最上部側よりも上方に設けられた研磨液供給部からのみ、最上部側の円孔部分に研磨液を供給する研磨液供給手段と、
前記複数枚重ねられたガラス基板の円孔部分の下方向に向かって研磨液が吸い込まれる方向に前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転させる手段と、を備え、
前記研磨ブラシ又は研磨パッドの回転によって生じる研磨液の下方向への吸い込みを利用して、前記研磨液を前記複数枚重ねられたガラス基板の内周端面部分に供給するようにした、ことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。
【請求項１１】
前記回転ブラシは、ブラシの回転軸方向に沿って往復しつつ揺動運動ができるように構成したことを特徴とする請求項１０記載の製造装置。
【請求項１２】
前記回転ブラシは、少なくとも回転駆動装置側の回転軸とは反対側の回転軸に回転軸を固定する軸受を設け、この軸受に回転軸を挿入することを特徴とする請求項１０記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。
【請求項１３】

研磨液供給部から供給した研磨液を回収する研磨液回収部と、回収した研磨液を清浄にし、再び研磨液供給部へと循環させる循環機構と、を備えたことを特徴とする請求項１０乃至１２のいずれかに記載の記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、研磨方法及び研磨装置に関し、特に磁気記録媒体用ガラス基板等の内周端面及び外周端面の研磨に好適に使用できる研磨方法及び研磨装置等に関する。

【０００２】

【従来の技術】

磁気ディスク等の磁気記録媒体用基板としては、アルミニウム基板が広く用いられてきたが、磁気ディスクの小型・薄板化と、高密度記録化に伴い、アルミニウム基板に比べ基板表面の平坦性及び基板強度に優れたガラス基板に徐々に置き換わりつつある。

この磁気記録媒体用ガラス基板には、一般に基板強度を上げるため、化学強化されたガラス基板や、結晶化によって基板強度を上げた結晶化ガラス基板が用いられている。

【０００３】

また、磁気ヘッドの方も高密度記録化に伴って、薄膜ヘッドから、磁気抵抗型ヘッド（ＭＲヘッド）、大型磁気抵抗型ヘッド（ＧＭＲヘッド）へと推移してきている。したがって、ガラス基板を用いた磁気記録媒体を磁気抵抗型ヘッドで再生することが、これからの大きな潮流となることが予想されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

このように磁気ディスクは高密度記録化のため種々の改良が加えられており、このような磁気ディスクの進歩に伴って、磁気記録媒体用ガラス基板にも次々に新しい課題が発生してきている。その一つにガラス基板表面の高清浄化がある。これは、ガラス基板表面に異物が付着していると、ガラス基板表面上に形成する薄膜の膜欠陥の原因となったり、薄膜表面の凸部となって、適正なグライド・ハイトが得られないといった問題を引き起こす。

また、ガラス基板を用いた磁気記録媒体を磁気抵抗型ヘッドで再生する際、記録密度の向上を求めてヘッドのフライングハイト（浮上高さ）を下げると、再生の誤動作、あるいは、再生が不可能になる現象に遭遇することがあり、問題となっている。この原因は、磁気ディスク表面にガラス基板上のパーティクルによって形成された凸部が、サーマル・アスフェリティ（Ｔｈｅｒｍａｌ　Ａｓｐｅｒｉｔｙ）となって、磁気抵抗型ヘッドに熱が発生し、ヘッドの抵抗値を変動させ、電磁変換に悪影響を与えていることがその原因である。

【０００５】

上述したような磁気記録媒体用ガラス基板表面の異物の原因は、ガラス基板の端面の表面状態が平滑でないため、この端面が樹脂製ケースの壁面と擦過し、この擦過によって発生する樹脂やガラスのパーティクルや、ガラス基板の内周端面及び外周端面部に捕捉されるその他のパーティクルが、表面に付着することが大きな要因となっている。特に、ガラス基板の内周端面は外周端面に比べ表面状態が粗いのでパーティクルを捕捉しやすく、ガラス基板表面の高清浄化の障害になっていることを本発明者らは突き止めた。

【０００６】

なお、ガラス基板の端面部に発生するクラックを化学的エッチングで除去して基板強度の向上を図る技術が提案されているが（特開平７－２３０６２１号公報）、この場合、クラックの深さは減少するがクラックがエッチングで広がり窪みとなってパーティクルを捕捉しやすくなり、かえってガラス基板表面の高清浄化の障害になるという問題がある。また、化学的エッチングによるものなので端面部の表面精度を高いレベルでコントロールすることが困難であるという問題もある。さらに、クラックを完全に除去することが困難であり抗折強度が十分でないという問題がある。

【０００７】

本発明は上述した背景の下になされたものであり、ガラス基板等の端面の表面状態を低コストで効率よく高いレベルで平滑にでき、特に研磨が困難なガラス基板等の内周端面の表面状態を低コストで効率よく高いレベルで平滑にでき、したがって基板表面の高清浄化を高いレベルで達成しうる研磨方法及び研磨装置の提供を第一の目的とする。
また、ガラス基板表面の高清浄化を高いレベルで達成した磁気記録媒体用ガラス基板の提供を第二の目的とする。
さらに、基板表面の異物に起因するトラブルを極力抑えた磁気記録媒体の提供を第三の目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は以下の構成としてある。

【０００９】

（構成１）中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚積み重ね、前記ガラス基板の内周端面部分に、遊離砥粒を含有した研磨液を供給するとともに、前記ガラス基板の内周端面に回転軸を備えて回転する螺旋状に植毛された研磨ブラシ又は研磨パッドを接触させて前記ガラス基板の内周端面部分を研磨する方法を含む、磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
積み重ねられた前記ガラス基板よりも上方に設けられた研磨液供給部からのみ、最上部側のガラス基板の内周部に向かって研磨液を供給し、
前記研磨液が積み重ねられた前記ガラス基板の円孔部分の下方向に向かって研磨液が吸い込まれる方向に前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転させ、
この回転によって生じる研磨液の下方向への吸い込みを利用して、
前記研磨液を積み重ねられた前記ガラス基板の内周端面部分に供給することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１０】

（構成２）構成１に記載の磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
前記遊離砥粒を含有した研磨液を、５００ｍｌ／ｍｉｎ～３０００ｍｌ／ｍｉｎの流量で供給して研磨を行うことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１１】

（構成３）構成１又は２に記載の磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
前記遊離砥粒を含有した研磨液の粘度が、１．５～２５ｃｐｓであることを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１２】

（構成４）研磨剤の平均粒径が、１～５μｍであることを特徴とする構成１乃至３のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１３】

（構成５）前記研磨ブラシ又は研磨パッドの回転数を、１００～１５０００ｒｐｍにすることを特徴とする構成１乃至４のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１４】

（構成６）前記研磨ブラシのブラシ毛は回転軸に垂直な平面に対し傾斜を持たせて配設されており、前記研磨液が複数枚重ねたガラス基板の円孔部分に吸い込まれる方向に研磨ブラシを回転させることを特徴とする構成１乃至５のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１５】

（構成７）前記研磨ブラシのブラシ毛の傾斜角が、２°～３０°であることを特徴とする構成６記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。

【００１６】
（構成８）構成１乃至７のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法であって、
前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転軸方向に沿って往復しつつ揺動運動させて研磨することを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【００１７】
（構成９）構成１乃至８のいずれかに記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造方法による内周端面部分の研磨に加え、
中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚積み重ね、前記ガラス基板の外周端面部分に、遊離砥粒を含有した研磨液を供給するとともに、前記ガラス基板の外周端面に回転軸を備えて回転している研磨ブラシ又は研磨パッドを接触させて外周端面部分の研磨を行うことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造方法。
【００１８】
（構成１０）磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気ディスクに用いられる磁気ディスク用ガラス基板の製造に用いられる装置であって、
中心部に円孔を有する円板状のガラス基板を複数枚重ねて保持する保持手段と、該保持手段を回転させる回転手段と、前記複数枚重ねられたガラス基板の円孔部分に挿入される螺旋状に植毛された回転ブラシと、前記複数枚重ねられたガラス基板の最上部側よりも上方に設けられた研磨液供給部からのみ、最上部側の円孔部分に研磨液を供給する研磨液供給手段と、
前記複数枚重ねられたガラス基板の円孔部分の下方向に向かって研磨液が吸い込まれる方向に前記研磨ブラシ又は研磨パッドを回転させる手段と、を備え、
前記研磨ブラシ又は研磨パッドの回転によって生じる研磨液の下方向への吸い込みを利用して、前記研磨液を前記複数枚重ねられたガラス基板の内周端面部分に供給するようにした、ことを特徴とする磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。
（構成１１）前記回転ブラシは、ブラシの回転軸方向に沿って往復しつつ揺動運動ができるように構成したことを特徴とする構成１０記載の製造装置。
（構成１２）前記回転ブラシは、少なくとも回転駆動装置側の回転軸とは反対側の回転軸に回転軸を固定する軸受を設け、この軸受に回転軸を挿入することを特徴とする構成１０記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。
（構成１３）研磨液供給部から供給した研磨液を回収する研磨液回収部と、回収した研磨液を清浄にし、再び研磨液供給部へと循環させる循環機構と、を備えたことを特徴とする構成１０乃至１２のいずれかに記載の記載の磁気ディスク用ガラス基板の製造装置。
【００１９】
なお、本発明でいう内周端面及び外周端面には、図４に示すように、面取りした面取り部１ｂと、側壁部１ａとをそれぞれ含む。
【作用】
【００２０】
本発明（構成１）によれば、遊離砥粒を含有した研磨液を用いて研磨することで、ダイヤモンド砥石（固定砥粒）を用いた研磨や、化学エッチングを利用した研磨に比べ、ガラス基板等の内周端面及び外周端面の表面状態を低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。特に高精度の研磨が困難なガラス基板等の内周端面の表面状態を低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。ダイヤモンド砥石を用いた場合、被研磨表面の高い部分（突起の頂部）だけが削られるので平滑性が悪い。化学的エッチングによる場合は、クラックがエッチングで広がり窪みとなってパーティクルを捕捉しやすくなりガラス基板表面の高清浄化の障害になるとともに、ガラス基板端面の表面の平坦性が悪く摩過等による異物発生の原因となり、さらにクラックを完全に除去することが困難であるので抗折強度に劣る。
また、ガラス基板の内周端面部分及び外周端面部分に、遊離砥粒を含有した研磨液の供給と研磨ブラシ等とを組み合わせることで、特に高精度の研磨が困難なガラス基板等の内周

端面等の表面状態を簡便な方法で、またより低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。また、ガラス基板全体を研磨液に浸す浸漬式による研磨に比べ、常に新鮮な研磨液がガラス基板の端面部分に供給されるので、研磨の加工速度が良好で、再現性が高く、高精度の研磨が可能である。
また、ガラス基板の内周端面及び外周端面における面取り部に加え側壁部も同時に低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。面取り部と側壁部の両方が平滑であれば本発明の効果はより大きい。
本発明の研磨方法によれば、ガラス基板の内周端面及び外周端面の表面粗さが、サーマル・アスフェリティを防止しうる程度、すなわち、Ｒａで０．００１～０．５μｍ、好ましくは０．００１～０．１μｍ、Ｒｍａｘで０．０１～４μｍ、好ましくは０．０１～２μｍ，さらに好ましくは０．０１～１μｍであるガラス基板を再現性良く得ることができる。

【００２１】
本発明（例えば構成１、９，１０）によれば、複数枚のガラス基板の内周端面及び／又は外周端面が同時に研磨されるようにガラス基板を複数枚重ねて研磨を行うことにより、より低コスト化及び効率化が実現できる。

【００２２】
構成２によれば、遊離砥粒を含有した研磨液を、５００ｍｌ／ｍｉｎ～３０００ｍｌ／ｍｉｎの流量で供給（吹き掛け等）して研磨を行うことによって、常にガラス基板の内周端面及び／又は外周端面と、研磨ブラシや研磨パッドとの間に研磨液が介在された状態で研磨を行うことができるので、高精度の研磨が可能になるとともに、研磨ブラシ等が直接ガラス基板に接触してできる傷等の研磨不良を防止することができる。研磨液を供給する流量が５００ｍｌ／ｍｉｎ未満の場合、十分に研磨液が研磨ブラシ等に行き渡らないので、研磨ブラシ等が直接ガラス基板と接触することになり研磨不足や研磨不良（傷）が発生するので好ましくない。また、研磨液を供給する流量が３０００ｍｌ／ｍｉｎを超える場合、研磨の加工速度が上がらないので好ましくない。
研磨液の液切れによる研磨不足や研磨不良を防止するには、研磨ブラシ又は研磨パッドの回転数を、１００～１５０００ｒｐｍにすると良い（構成５）。

【００２３】
本発明（構成１、６）によれば、研磨ブラシのブラシ毛は回転軸に垂直な平面に対し傾斜を持たせて配設（配置、植毛等）されており、研磨液が複数枚重ねたガラス基板の円孔部分に研磨液が吸い込まれるように研磨ブラシを回転させることにより、研磨液の液切れによる研磨不足や研磨不良を防止でき、高精度の研磨が可能となる。
例えば、穴径の小さい内周端面等を回転ブラシで研磨しようとする場合、高速回転する回転ブラシによって研磨液が飛散してしまったり、回転ブラシの周囲が真空状態となって研磨剤が入らなかったりして被研磨面に研磨液が十分に行き渡らないといった可能性もあるが、傾斜を持たせたブラシ毛の配置と、特定方向の回転によって、また、さらには、研磨液の吹き付け流量を制御することによって、液切れによる研磨不足や研磨不良を防止することができた。

【００２４】
構成７によれば、研磨ブラシのブラシ毛の傾斜角は、２°～３０°にすることが好ましい。ブラシ毛の傾斜角をこの範囲にすることによって、研磨液の流動を促し常に新鮮な研磨液を供給することができ、研磨効率、再現性及び研磨精度を高めることができる。ブラシ毛の傾斜角が２°未満の場合、研磨液が被研磨面に十分に行き渡らず研磨不良による不良率が高くなるので好ましくない。また、ブラシ毛の傾斜角が３０°を超える場合、研磨の加工速度が遅くなるので好ましくない。
研磨ブラシのブラシ毛は、例えば、植毛する回転軸上に螺旋状に植毛する。

【００２５】
構成３によれば、遊離砥粒を含有した研磨液の粘度を１．５～２５ｃｐｓ（２０℃）の範囲とすることで、研磨効率、再現性及び研磨精度を高めることができるとともに、被研磨

面にスクラッチ等の傷をつける恐れを著しく軽減できる。同様の観点から、遊離砥粒を含有した研磨液の粘度は１．８～５ｃｐｓ（２０℃）の範囲とすることがより好ましい。

【００２６】

構成１０によれば、高精度の研磨が困難なガラス基板等の内周端面の表面状態を、簡便な装置で、また他の装置に比べより低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。

【００２７】

構成９によれば、ガラス基板等の外周端面の表面状態を、簡便な装置で、また他の装置に比べより低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。なお、複数枚重ねられたガラス基板の外周に接触する回転ブラシは、複数本とすることで効率を高めることが可能である。

【００２８】

上記本発明の研磨方法によりガラス基板の内周端面及び／又は外周端面を研磨する工程を有することを特徴とする磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法によれば、ガラス基板表面の高清浄化を高いレベルで達成しうるとともに、抗折強度に優れた磁気記録媒体用ガラス基板を製造できる。

【００２９】

上記本発明の研磨方法による磁気記録媒体用ガラス基板上に、少なくとも磁性層を形成することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法によれば、磁気記録媒体用ガラス基板表面の高清浄化及び抗折強度の向上を図っているので、磁気記録媒体とした場合、ガラス基板表面に端面に起因する異物が付着することがないのでガラス基板表面上に形成する薄膜の膜欠陥がなく、また、グライド・ハイトを低くできる。

【００３０】

【実施例】

以下、実施例にもとづき本発明をさらに具体的に説明する。

【００３１】

実施例１

図１は本発明の一実施例に係る研磨装置の断面図、図２は図１における軸受け部分のＡ－Ａ線方向の断面図、図３は回転ブラシ及びブラシ毛を示す模式図、図４は磁気ディスク用ガラス基板を切断して見たときの斜視図である。以下、これらの図面を参照して本発明の研磨方法及び研磨装置を磁気ディスク用ガラス基板の内周端面の研磨に適用した場合の一例について説明する。

【００３２】

まず、本発明の研磨装置の一例について説明する。

図１において、１は研磨対象である磁気ディスク用ガラス基板（以下ＭＤ基板という）、２は多数のＭＤ基板１を収納する基板ケース、３は基板ケース２を回動自在に固定保持する回転保持台、４は多数枚重ねられたＭＤ基板１の円孔部分（内周穴部）に挿入された回転ブラシ、５は研磨液を供給する研磨液供給部である。

【００３３】

基板ケース２は、軸方向上部からカラー２１を介して締め付けカバー２２を締め込むことで、各ＭＤ基板１どうしの主表面間の摩擦係数により、基板ケース２や回転ブラシ４の回転に影響されることなくＭＤ基板１を保持する機構を有する。

【００３４】

回転保持台３は、回転軸部３１の回転軸３２に結合され、その回転軸３２を回転駆動する回転駆動装置３４によって正逆の双方向に回転できるようになっている。なお、この回転駆動装置３４はその回転数を可変できるようになっており、研磨目的に応じた適切な回転数を選定できるようになっている。また、回転軸部３１における回転軸カバー３３に設けられたエアー供給口３５からエアー供給路３６を通じてエアーを供給することにより、エアーシール部３７あるいはエアーカーテン等を形成して、研磨液が回転軸３２に流入するのを防ぐ。

【００３５】

回転ブラシ４は、回転駆動装置４１の回転軸４２に接続されており、正逆の双方向に回転可能に構成されている。但し、研磨中は、通常、研磨液が下方向（ＭＤ基板が積み重ねられた状態における下方向）に吸い込まれる方向にのみ回転させる。回転ブラシ４は、初期状態においては回転ブラシ４の回転中心の位置が、基板ケース２の回転中心と一致するように設定されている。また、回転ブラシ４は、ブラシ毛４３のＭＤ基板１への接触長さを加減するため、エアシリンダ等を利用した機構（図示せず）によって、ＭＤ基板１の内周端面への押しつけ、つまりブラシの回転軸方向に対し垂直方向への押しつけ量が調整可能に構成されている。なお、回転ブラシ４は固定で、基板ケース２を移動させて押しつけ量を調整することもできる。回転ブラシ４は、カム機構（図示せず）によって、上記内周端面への押しつけと同時にブラシの回転軸方向に沿って往復しつつ揺動運動ができるように構成されている（構成８，１１）。

【００３６】

なお、回転ブラシ４は、図１及び図２に示すように、少なくとも回転駆動装置側の回転軸４４とは反対側の回転軸４５に回転軸を固定する軸受４６を設け、この軸受に回転軸を挿入することにより、端面の研磨時においても回転軸がずれることがなく研磨することができ、表面粗さ、サイズにばらつきがない高精度な研磨を行うことができるので好ましい（構成１２）。軸受としては、ベアリング、ボール軸受、ころ軸受、すべり軸受など公知の軸受を使用することができる。なお、軸受は、回転ブラシを挿入する際のガイド部材としての役割も果たす。この場合、軸受の入口の内径を広くすることができ、これにより回転ブラシの回転軸を軸受に挿入し易くなるので好ましい。また、軸受は、複数設けることができ、回転駆動装置側の回転軸にも設けることができる。

【００３７】

回転ブラシ４は、図１に示すように、ブラシ毛４３を螺旋状に植毛したものであり、ブラシ毛の傾斜角（図３（ａ）に示す螺旋状に植毛したブラシ毛４３の傾斜角α）は２°～３０°である。また、ブラシ毛４３としては、図３（ｂ）に示す蛇行形にカールさせたナイロン繊維（直径０．１～０．３ｍｍ、長さ５～１０ｍｍ）が使用されているが、ナイロン繊維の代わりに塩化ビニル繊維、豚毛、ピアノ線、ステンレス製繊維などを用いてもよい。硬度が低い繊維、あるいは柔軟性の高い繊維を利用すれば、ブラシ毛の弾性変形によって擦る力が過大になることを防止でき、スクラッチなどの傷の発生をより良好に防止できる。また、カールさせた繊維は、窪み等に対する接触性がよく、例えば、図４に示すＭＤ基板の面取り部１ｂをより効率よく研磨することが可能になるが、面取り部１ｂの研磨の効率をそれ程考慮しなければカールのない直線状の繊維を利用してもよい。なお、ブラシ毛４３として、樹脂に研磨剤を混入しこれを成形してブラシ毛に研磨剤を含有したものを用いれば、研磨速度をさらに高めることができる。

【００３８】

研磨剤としては、酸化セリウムが使用されているが、他にも酸化鉄、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、酸化マンガン等の研磨剤を用いることもできる。好ましくは、被研磨物の材料（ＭＤ基板）に近い硬さのものが望ましく、ガラス基板の場合、酸化セリウムが望ましい。研磨剤が硬すぎるとガラス基板端面に傷を与えることになってしまい好ましくない。また、研磨剤が軟らかすぎるとガラス基板端面を鏡面にすることができなくなるので好ましくない。研磨剤の平均粒径としては、１～５μｍが好ましい。１μｍ未満の場合、研磨剤がガラス基板を研削する力が弱く、回転ブラシの先端が直接ガラス基板端面に接触した状態で研磨されることが多くなるので、ＭＤ基板の面取り形状を制御することが難しく、端面（側壁面）と面取り部の間の箇所が、だれてしまうので好ましくない。また、５μｍを超える場合、研磨剤の粒径が大きいので表面粗さが大きくなるので好ましくない。

【００３９】

研磨パッドとしては、例えば、スウェード、ベロアを素材とする軟質ポリシャや、硬質ベロア、ウレタン発砲、ピッチ含浸スウェード等の硬質ポリシャなどが挙げられる。

【００４０】

研磨液供給部による研磨液の供給の態様は特に制限されず、例えば、１本の水流、シャワー、水滴等によって、吹き掛け、吹き付け、放水、塗布する態様などが挙げられる。
なお、本発明の研磨装置は図１には図示していないが、研磨液供給部から供給した研磨液を回収する研磨液回収部と、回収した研磨液を清浄にし、再び研磨液供給部へと循環させる循環機構が装備されている（構成１３）。

【００４１】

次に、上記研磨装置を用いた研磨方法の一例について説明する。
まず、回転ブラシ４を基板ケース２の上から適当量退避させておき、基板ケース２に多数のＭＤ基板１を、カラー２１を上下に配置して締め付けカバー２２を締め込むことによりクランプする。このとき、ＭＤ基板１の内周穴部の芯ずれは、基板ケース２の内周部とＭＤ基板１の外周部との寸法差によるクリアランスで決定される。このクリアランスについては、作業性、基板ケース内周部の真円度により調整が必要だが、ＪＩＳ Ｂ ０４０１（１９８６）における、はめあいのすきまばめから中間ばめの範囲が適正である。

【００４２】

上記ＭＤ基板１を多数セットした基板ケース２を、回転保持台３にセットする。
ここで、セットするＭＤ基板１は既に内外周の面取り加工等が済んだものである。

【００４３】

次いで、基板ケース２の回転中心と同一線上にある回転ブラシ４（螺旋状に植毛された傾斜角２°のブラシ毛）を図１のようにＭＤ基板１の内周部に挿入する。回転ブラシ４の停止位置はセットされたＭＤ基板１の最下部１’から最上部１”までの範囲が回転ブラシ４のブラシ毛４３の植毛範囲内に収まる位置とする。

【００４４】

続いて、研磨液供給部５からＭＤ基板の内周部に向けて、５００ｍｌ／ｍｉｎ～３０００ｍｌ／ｍｉｎの流量の研磨液を、ブラシの回転によって生じる下方向への吸い込みを利用して供給する。
次に、回転ブラシ４のブラシ毛４３がＭＤ基板１の内周端面に当接するように、回転ブラシ４の押し付け量を調整する。この調整は、ブラシ毛４３がカールしたナイロン繊維の場合にあっては、ブラシ毛４３の先端位置がＭＤ基板１の被研磨面に１～５ｍｍ程度押しつけられた位置とする。
なお、エアシリンダ等を利用した機構によって、ＭＤ基板１の内周端面への押しつけによるブラシの接触圧を調整することが好ましい。具体的には、例えば、強いブラシ毛ではエアシリンダの空気圧を０．０５～０．１ＭＰａの範囲とすることが好ましく、弱いブラシ毛ではエアシリンダの空気圧を０．０５～１ＭＰａの範囲とすることが好ましい。

【００４５】

次に、回転保持台３と回転ブラシ４とを互いに逆方向に回転させた状態で、研磨を行う。この場合、好ましい回転ブラシの回転数は空転時で１００～１５０００ｒｐｍである。本実施例では、回転保持台３の回転数は６０ｒｐｍとし、回転ブラシ４の回転数は４０００ｒｐｍ（空転時は１００００ｒｐｍ）とし、研磨時間は約１０分とした。そして、所定量の研磨が終了したら、装置を止め、基板ケース２を取り出す。なお、この基板ケース２の取り外しの際は、回転ブラシ４を基板ケース２の脱着に干渉しない位置へ移動させておく必要がある。最後に、取り出した基板ケース２からＭＤ基板１をセットしたときと逆の順番で取り出す。

【００４６】

評価

上記で得られたガラス基板の内周端面（面取部１ｂ及び／側壁部１ａ）の表面粗さは、Ｒｍａｘ：０．５μｍ、Ｒａ：０．０３μｍであった。

【００４７】

実施例２

以下の工程を経て磁気記録媒体用ガラス基板及び磁気記録媒体を製造した。

【００４８】

（１）第１砂掛け工程
まず、ダウンドロー法で形成したシートガラスから、研削砥石で直径６６ｍｍφ、厚さ１．１ｍｍ、及び直径９６ｍｍφ、厚さ１．４ｍｍの円盤状にそれぞれ切り出したアルミノシリケイトガラスからなるガラス基板を、比較的粗いダイヤモンド砥石で研削加工して、直径９５ｍｍ（３．５インチ）φ、厚さ０．８ｍｍ及び直径６５ｍｍ（２．５インチ）φ、厚さ０．６ｍｍに成形した。
この場合、ダウンドロー法の代わりに、溶融ガラスを、上型、下型、胴型を用いてダイレクト・プレスして、円盤状のガラス基板を得てもよい。
【００４９】
なお、アルミノシリケイトガラスとしては、モル％表示で、SiO_2を５７～７４％、ZnO_2を０～２．８％、Al_2O_3を３～１５％、LiO_2を７～１６％、Na_2Oを４～１４％、を主成分として含有する化学強化用ガラスを使用した。
【００５０】
次いで、ガラス基板に砂掛け加工を施した。この砂掛け工程は、寸法精度及び形状精度の向上を目的としている。砂掛け加工は、ラッピング装置を用いて行い、砥粒の粒度を＃４００として行った。
【００５１】
詳しくは、粒度＃４００のアルミナ砥粒を用い、荷重Ｌを１００ｋｇ程度に設定して、内転ギアと外転ギアを回転させることによって、キャリア内に収納したガラス基板の両面を面精度０～１μｍ、表面粗さ（Ｒｍａｘ）（ＪＩＳ Ｂ ０６０１で測定）６μｍ程度にラッピングした。
【００５２】
次に、円筒状の砥石を用いてガラス基板の中心部に円孔（直径２０ｍｍφ）を開けるとともに、外周端面及び内周端面に所定の面取り加工を施した。このときのガラス基板の内外周端面の表面粗さは、Ｒｍａｘで１４μｍ程度であった。
【００５３】
（２）端面研磨工程
図５に示すように、直径２３０ｍｍφの回転ブラシ４（毛足１０～３０ｍｍ）を７００～１０００ｒｐｍで回転させ、積層したＭＤ基板１を６０ｒｐｍで回転させ、基板外周端面部分にだけ研磨液を供給して１５分間研磨を行った。
【００５４】
次いで、実施例１に示す研磨装置及び研磨方法を用いてガラス基板の内周端面を研磨した。
なお、この端面研磨工程は、ガラス基板を重ね合わせて端面研磨する際にガラス基板の主表面にキズ等が付くことをより以上に避けるため、後述する第一研磨工程の前、あるいは、第二研磨工程の前後に行うことが好ましい。
【００５５】
上記端面研磨を終えたガラス基板を水洗浄した。
【００５６】
（３）第２砂掛け工程
次に、ラッピング装置を用い、粒度＃１０００のアルミナ砥粒を使用し、荷重Ｌを１００ｋｇ程度に設定して、内転ギアと外転ギアを回転させることによって、ラッピングを行い、ガラス基板の両面の表面粗さ（Ｒｍａｘ）を２μｍ程度とした。
【００５７】
上記砂掛け加工を終えたガラス基板を、中性洗剤、水の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。
【００５８】
（４）第一研磨工程
次に、第一研磨工程を施した。この第一研磨工程は、上述した砂掛け工程で残留したキズや歪みの除去を目的とするもので、研磨装置を用いて行った。

【００５９】
詳しくは、ポリシャ（研磨布）として硬質ポリシャ（セリウムパッドＭＨＣ１５：スピードファム社製）を用い、以下の研磨条件で第一研磨工程を実施した。
【００６０】
研磨液：酸化セリウム＋水
荷重：３００ｇ／ｃｍ^2（Ｌ＝２３８ｋｇ）
研磨時間：１５分
除去量：３０μｍ
下定盤回転数：４０　ｒｐｍ
上定盤回転数：３５　ｒｐｍ
内ギア回転数：１４　ｒｐｍ
外ギア回転数：２９　ｒｐｍ
【００６１】
上記第一研磨工程を終えたガラス基板を、中性洗剤、純水、純水、ＩＰＡ（イソプロピルアルコール）、ＩＰＡ（蒸気乾燥）の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。
【００６２】
（５）第二研磨工程
次に、第一研磨工程で使用した研磨装置を用い、ポリシャを硬質ポリシャから軟質ポリシャ（ポリラックス：スピードファム社製）に替えて、第二研磨工程を実施した。研磨条件は、荷重を１００ｇ／ｃｍ^2、研磨時間を５分、除去量を５μｍとしたこと以外は、第一研磨工程と同様とした。
【００６３】
上記第二研磨工程を終えたガラス基板を、中性洗剤、中性洗剤、純水、純水、ＩＰＡ（イソプロピルアルコール）、ＩＰＡ（蒸気乾燥）の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。なお、各洗浄槽には超音波を印加した。
【００６４】
（６）化学強化工程
次に、上記研削、研磨工程を終えたガラス基板に化学強化を施した。
化学強化は、硝酸カリウム（６０％）と硝酸ナトリウム（４０％）を混合した化学強化溶液を用意し、この化学強化溶液を４００℃に加熱し、３００℃に予熱された洗浄済みのガラス基板を約３時間浸漬して行った。この浸漬の際に、ガラス基板の表面全体が化学強化されるようにするため、複数のガラス基板が端面で保持されるようにホルダーに収納した状態で行った。
【００６５】
このように、化学強化溶液に浸漬処理することによって、ガラス基板表層のリチウムイオン、ナトリウムイオンは、化学強化溶液中のナトリウムイオン、カリウムイオンにそれぞれ置換されガラス基板は強化される。
【００６６】
ガラス基板の表層に形成された圧縮応力層の厚さは、約１００～２００μｍであった。
【００６７】
上記化学強化を終えたガラス基板を、２０℃の水槽に浸漬して急冷し約１０分間維持した。
【００６８】
上記急冷を終えたガラス基板を、約４０℃に加熱した濃硫酸に浸漬して洗浄を行った。
さらに上記硫酸洗浄を終えたガラス基板を、純水、純水、ＩＰＡ（イソプロピルアルコール）、ＩＰＡ（蒸気乾燥）の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。なお、各洗浄槽には超音波を印加した。
【００６９】
評価
上記の工程を経て得られた磁気記録媒体用ガラス基板の内周端面の表面粗さＲａは図４に

示す面取部１ｂで０．０２８μｍ、側壁部１ａで０．０３０μｍであった。外周端面における表面粗さＲａは面取部で０．０４μｍ、側壁部で０．０７μｍであった。また、ガラス基板の主表面の表面粗さＲａは０．３～０．７ｎｍ（ＡＦＭで測定）であった。電子顕微鏡（４０００倍）で端面表面を観察したところ鏡面状態であった。
また、磁気記録媒体用ガラス基板の内周端面に異物やクラックは認められず、ガラス表面についても異物やサーマル・アスペリティの原因となるパーティクルは認められなかった。
さらに、図６に示す抗折強度試験機（島津オートグラフＤＤＳ－２０００）を用い、抗折強度を測定したところ、１２～２０ｋｇであった。なお、化学強化レベルを変化させて同様に抗折強度を測定したところ、約１０～２５ｋｇであった。

【００７０】
（７）磁気ディスク製造工程
上述した工程を経て得られた磁気ディスク用ガラス基板の両面に、インライン式のスパッタリング装置を用いて、ＡｌＮのスパッタによるテクスチャー層、Ｃｒ下地層、ＣｒＭｏ下地層、ＣｏＰｔＣｒＴａ磁性層、Ｃ保護層を順次成膜してＭＲヘッド用磁気ディスクを得た。

【００７１】
得られた磁気ディスクについて異物により磁性層等の膜に欠陥が発生していないことを確認した。また、グライドテストを実施したところ、ヒット（ヘッドが磁気ディスク表面の突起にかすること）やクラッシュ（ヘッドが磁気ディスク表面の突起に衝突すること）は認められなかった。さらに、磁気抵抗型ヘッドで再生試験を行ったところ、サーマル・アスペリティによる再生の誤動作は認められなかった。

【００７２】
実施例３
回転ブラシの代わりに研磨パッドを用いて内外周端面の研磨を行ったこと以外は実施例２と同様にして磁気記録媒体用ガラス基板及び磁気記録媒体を得た。
その結果、外周端面における表面粗さＲａは面取部で０．０３μｍ、側壁部で０．０１μｍであり、また、内周端面における表面粗さＲａは面取部で０．０３μｍ、側壁部で０．０１μｍであった。

【００７３】
比較例１
回転ブラシの代わりにダイヤモンド砥石を用いて内周端面の研磨を行ったこと以外は実施例２と同様にして磁気記録媒体用ガラス基板及び磁気記録媒体を得た。
その結果、実施例２における面取り加工直後の内外周端面の表面粗さと同程度であった。また、電子顕微鏡（４０００倍）で端面表面を観察したところ荒削りした状態であり平滑性が極めて悪かった。

【００７４】
比較例２
回転ブラシの代わりに化学的エッチングによって内外周端面のエッチング処理を行ったこと以外は実施例２と同様にして磁気記録媒体用ガラス基板及び磁気記録媒体を得た。
その結果、エッチング処理前と比べ、Ｒａで０．１μｍ程度、Ｒｍａｘで０．７μｍ程度悪化した。また、電子顕微鏡（４０００倍）で端面表面を観察したところ、クラックがエッチングで広がり窪みとなってパーティクルを捕捉しやすい状態となっており、平坦性が悪く、クラックの残りが認められた。

【００７５】
実施例４～７、及び比較例３～４
次に、回転ブラシ４の回転数を適宜調整し、研磨液の流量を８０ｍｌ／ｍｉｎ（比較例３）、１００ｍｌ／ｍｉｎ（実施例４）、２５０ｍｌ／ｍｉｎ（実施例５）、７５０ｍｌ／ｍｉｎ（実施例６）、１０００ｍｌ／ｍｉｎ（実施例７）、１２００ｍｌ／ｍｉｎ（比較例４）と変えたこと以外は、実施例１と同様にしてガラス基板を作製した。その結果を表

１に示す。測定枚数は１００枚で、表面状態は、光学顕微鏡による表面観察で、スクラッチ等の傷がなかったものを「○」、スクラッチ等の傷があったものを「×」とした。

【００７６】

【表１】

	流 量（ml/min）	スクラッチ
比較例 3	450	×
実施例 4	500	○
実施例 5	750	○
実施例 6	1000	○
実施例 7	3000	○
比較例 4	3200	○

【００７７】

表１に示すように、研磨液の流量が４５０ｍｌ／ｍｉｎの場合に、端面にスクラッチ状の傷があることが確認された。これは、研磨液の流量が５００ｍｌ／ｍｉｎ未満の場合、研磨液が研磨ブラシに十分に行き渡らないので、研磨ブラシが直接ガラス基板端面に接触することになり、傷が発生したものと考えられる。また、研磨液の流量が３０００ｍｌ／ｍｉｎを超える場合、スクラッチ状の傷は発生しないものの、研磨の加工速度が上がらないので好ましくない。

【００７８】

実施例８～１０、及び比較例５～６

次に、回転ブラシ４の螺旋状に植毛されたブラシ毛４３の傾斜角を１°（比較例５）、５°（実施例８）、１５°（実施例９）、３０°（実施例１０）、３５°（比較例６）と変えたこと以外は、実施例１と同様にしてガラス基板を作製した。その結果を表２に示す。測定枚数は１００枚で、光学顕微鏡による表面観察で、スクラッチ等の傷があったものを不良と判断し、不良率を算出した。

【００７９】

【表２】

	傾斜角(°)	不良率(%)
比較例 5	1°	50
実施例 8	5°	0
実施例 9	15°	0
実施例10	30°	0
比較例 6	35°	0

【００８０】

表２に示すように、ブラシ毛４３の傾斜角が１°の場合に、端面にスクラッチ状の傷がある研磨不良が発生し、不良率が高くなった。これは、ブラシ毛の傾斜角が２°未満の場合、研磨液が被研磨面に十分に行き渡らず、研磨ブラシが直接ガラス基板端面に接触するも

のが多くなり、不良率が高くなったものと考えられる。また、ブラシ毛の傾斜角が３０°を超える場合、傾斜角が小さい場合よりは研磨液がブラシ毛に沿って浸透しやすくなっているものの、常にブラシ毛がガラス基板端面に接触した状態にならないので、研磨の加工速度が遅くなるので好ましくない。

【００８１】

実施例１１～１４、及び比較例７～８

次に、遊離砥粒の種類等を適宜選択し、上述の端面研磨工程時に使用する遊離砥粒を含有した研磨液の粘度を、１．３ｃｐｓ（比較例７）、１．５ｃｐｓ（実施例１１）、５．０ｃｐｓ（実施例１２）、１０．０ｃｐｓ（実施例１３）、２５．０ｃｐｓ（実施例１４）、２７．０ｃｐｓ（比較例８）と変えたこと以外は、実施例１と同様にしてガラス基板を作製した。その結果を表３に示す。表面状態は、光学顕微鏡による表面観察で、スクラッチ等の傷がなかったものを「○」、スクラッチ等の傷があったものを「×」とした。

【００８２】

【表３】

	粘　度	スクラッチ
比較例 7	1.3 cps	×
実施例11	1.5 cps	○
実施例12	5.0 cps	○
実施例13	10.0 cps	○
実施例14	25.0 cps	○
比較例 8	27.0 cps	×

【００８３】

表３に示すように、研磨液の粘度が１．３ｃｐｓ、２７．０ｃｐｓのものには、端面にスクラッチ状の傷があることが確認された。これは、粘度が１．５ｃｐｓ未満の場合、研磨時にブラシとガラス基板との間に砥粒が介在されていない箇所が発生し、ブラシが直接ガラス基板に接触することによってできた傷と考えられる。また、２５．０ｃｐｓを超える場合は、粘度が大きいために、回転ブラシを回転させる回転駆動装置に加わる負荷が大きくなるとともに、研磨剤が凝集しやすくなり、凝集した研磨剤がブラシとガラス基板との間に介在され研磨されることによってできた傷と考えられる。

【００８４】

実施例１５～１６

アルミノシリケートガラスの代わりにソーダライムガラス（実施例１５）、ソーダアルミノケイ酸ガラス（実施例１６）を用いたこと以外は実施例２と同様にして、磁気ディスク用ガラス基板及び磁気ディスクを得た。

【００８５】

その結果、ソーダライムガラスの場合、ガラス基板の外周端面と内周端面の表面粗さは、アルミノシリケートガラスに比べやや粗面ではあったが、実用上問題はなかった。

【００８６】

実施例１７

実施例２で得られた磁気ディスク用ガラス基板の両面に、Ａｌ（膜厚５０オングストローム）／Ｃｒ（１０００オングストローム）／ＣｒＭｏ（１００オングストローム）からなる下地層、ＣｏＰｔＣｒ（１２０オングストローム）／ＣｒＭｏ（５０オングストローム）／ＣｏＰｔＣｒ（１２０オングストローム）からなる磁性層、Ｃｒ（５０オングストローム）保護層をインライン型スパッタ装置で形成した。

【００８７】

上記基板を、シリカ微粒子（粒経１００オングストローム）を分散した有機ケイ素化合物溶液（水とＩＰＡとテトラエトキシシランとの混合液）に浸し、焼成することによってSiO_2からなるテクスチャー機能を持った保護層を形成し、さらに、この保護層上をパーフロロポリエーテルからなる潤滑剤でディップ処理して潤滑層を形成して、ＭＲヘッド用磁気ディスクを得た。

【００８８】

上記磁気ディスクについて実施例２と同様のことが確認された。

【００８９】

実施例１８

下地層をＡｌ／Ｃｒ／Ｃｒとし、磁性層をＣｏＮｉＣｒＴａとしたこと以外は実施例１７と同様にして薄膜ヘッド用磁気ディスクを得た。

【００９０】

上記磁気ディスクについて上記実施例と同様のことが確認された。

【００９１】

以上好ましい実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施例に限定されるものではない。

【００９２】

例えば、ガラス基板の種類や磁性層の種類は実施例のものに限定されない。

【００９３】

ガラス基板の材質としては、例えば、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、ソーダアルミノケイ酸ガラス、アルミノボロシリケートガラス、ボロシリケートガラス、石英ガラス、チェーンシリケートガラス、又は、結晶化ガラス等のガラスセラミックなどが挙げられる。

【００９４】

アルミノシリケートガラスとしては、SiO_2：６２～７５重量％、Al_2O_3：５～１５重量％、Li_2O：４～１０重量％、Na_2O：４～１２重量％、ZrO_2：５．５～１５重量％を主成分として含有するとともに、Na_2O／ZrO_2の重量比が０．５～２．０、Al_2O_3／ZrO_2の重量比が０．４～２．５である化学強化用ガラス等が好ましい。

また、ZrO_2の未溶解物が原因で生じるガラス基板表面の突起をなくすためには、モル％表示で、SiO_2を５７～７４％、ZnO_2を０～２．８％、Al_2O_3を３～１５％、LiO_2を７～１６％、Na_2Oを４～１４％含有する化学強化用ガラス等を使用することが好ましい。

このような組成のアルミノシリケートガラス等は、化学強化することによって、抗折強度が増加し、圧縮応力層の深さも深く、ヌープ硬度にも優れる。

【００９５】

磁性層としては、例えば、Ｃｏを主成分とするＣｏＰｔ、ＣｏＣｒ、ＣｏＮｉ、ＣｏＮｉＣｒ、ＣｏＣｒＴａ、ＣｏＰｔＣｒ、ＣｏＮｉＰｔや、ＣｏＮｉＣｒＰｔ、ＣｏＮｉＣｒＴａ、ＣｏＣｒＴａＰｔ、ＣｏＣｒＰｔＳｉＯなどの磁性薄膜が挙げられる。磁性層は、磁性膜を非磁性膜（例えば、Ｃｒ、ＣｒＭｏ、ＣｒＶなど）で分割してノイズの低減を図った多層構成（例えば、ＣｏＰｔＣｒ／ＣｒＭｏ／ＣｏＰｔＣｒ、ＣｏＣｒＴａＰｔ／ＣｒＭｏ／ＣｏＣｒＴａＰｔなど）としてもよい。

【００９６】

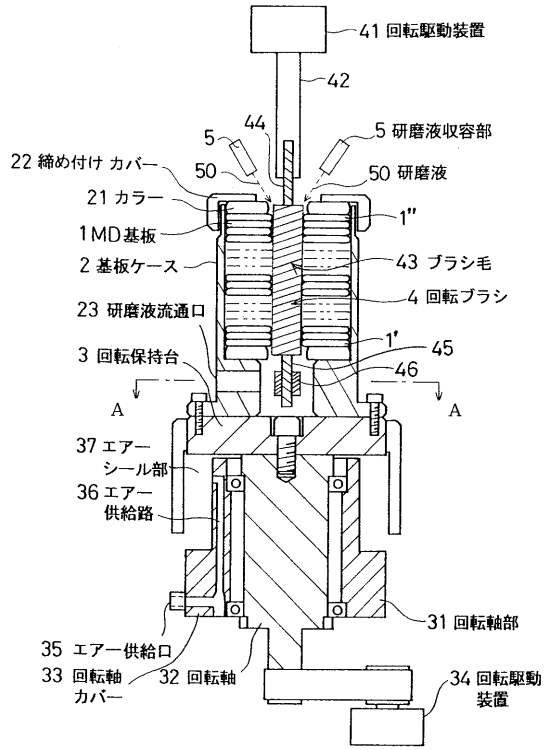
磁気抵抗型ヘッド（ＭＲヘッド）又は大型磁気抵抗型ヘッド（ＧＭＲヘッド）対応の磁性層としては、Ｃｏ系合金に、Ｙ、Ｓｉ、希土類元素、Ｈｆ、Ｇｅ、Ｓｎ、Ｚｎから選択される不純物元素、又はこれらの不純物元素の酸化物を含有させたものなども含まれる。

【００９７】

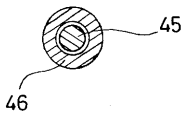
また、磁性層としては、上記の他、フェライト系、鉄－希土類系や、SiO_2、ＢＮなどからなる非磁性膜中にＦｅ、Ｃｏ、ＦｅＣｏ、ＣｏＮｉＰｔ等の磁性粒子が分散された構造のグラニュラーなどであってもよい。また、磁性層は、内面型、垂直型のいずれの記録

形式であってもよい。
【００９８】
本発明の磁気記録媒体用ガラス基板は、ガラス基板端面から発生する微細なパーティクルを嫌う光磁気ディスク用のガラス基板や、光ディスクなどの電子光学用ディスク基板としても利用できる。
また、本発明の研磨方法及び研磨装置は、ガラス状カーボン、結晶材料（単結晶材料を含む）、セラミック材料などの脆性材料や、金属材料等の研磨方法及び研磨装置としても利用できる。
【００９９】
【発明の効果】
以上説明したように本発明の研磨方法及び研磨装置によれば、ガラス基板等の内周端面及び／又は外周端面の表面状態を低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。したがって、基板表面の高清浄度化とともに、抗折強度の向上を図ることができる。
特に、ガラス基板の内周端面及び外周端面に、遊離砥粒を含有した研磨液の吹き付けと研磨ブラシ等とを組み合わせることで、高精度の研磨が困難なガラス基板等の内周端面等の表面状態を簡便な方法で、またより低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。
また、ガラス基板の内周端面及びは外周端面における面取り部に加え側壁部も同時に低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。
【０１００】
また、本発明の研磨装置によれば、ガラス基板の保持手段回転運動及び回転ブラシの回転運動と研磨液の供給とにより、簡便な装置で、ガラス基板の内周端面及や外周端面の表面状態を他の装置に比べより低コストで効率よく高いレベルで平滑にできる。
【０１０１】
さらに本発明の磁気記録媒体によれば、ガラス基板表面の異物による問題を回避でき、特に、磁気抵抗型ヘッド又は大型磁気抵抗型ヘッド対応の磁気記録媒体として好適な磁気記録媒体が得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施例に係る研磨装置を示す断面図である。
【図２】図１における軸受け部分のＡ－Ａ線方向の断面図である。
【図３】回転ブラシ及びブラシ毛を示す模式図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は部分断面図である。
【図４】磁気ディスク用ガラス基板を切断して見たときの斜視図である。
【図５】外周端面の研磨の様子を示す平面図である。
【図６】抗折強度試験機を示す断面図である。
【符号の説明】
１　　ＭＤ基板
１ａ　　側壁部
１ｂ　　面取部
２　　基板ケース
３　　回転保持台
４　　回転ブラシ
５　　研磨液供給部
３１　　回転軸部
４３　　ブラシ毛
５０　　研磨液

【図１】

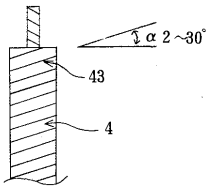


【図２】

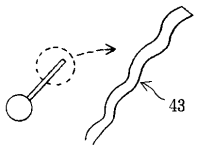


【図３】

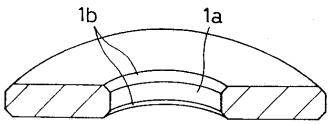
（a）



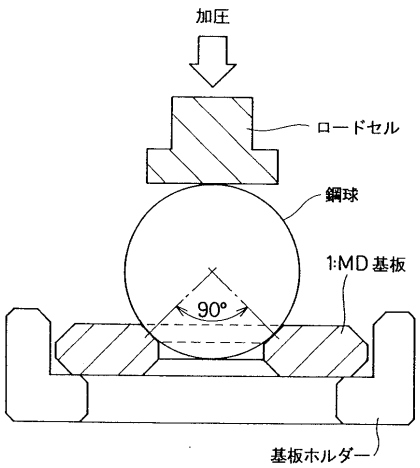
（b）



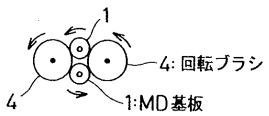
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	
G11B 5/84	G11B 5/84	A