

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5752971号
(P5752971)

(45) 発行日 平成27年7月22日 (2015. 7. 22)

(24) 登録日 平成27年5月29日 (2015. 5. 29)

(51) Int. Cl.	F I		
C O 3 C 19/00 (2006. 01)	C O 3 C	19/00	Z
C O 3 C 21/00 (2006. 01)	C O 3 C	21/00	I O I
G 1 1 B 5/73 (2006. 01)	G 1 1 B	5/73	
G 1 1 B 5/84 (2006. 01)	G 1 1 B	5/84	A
C O 3 C 3/085 (2006. 01)	C O 3 C	3/085	

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-74467 (P2011-74467)	(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社
(22) 出願日	平成23年3月30日 (2011. 3. 30)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(65) 公開番号	特開2011-225436 (P2011-225436A)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
(43) 公開日	平成23年11月10日 (2011. 11. 10)	(74) 代理人	100115381 弁理士 小谷 昌崇
審査請求日	平成25年8月12日 (2013. 8. 12)	(74) 代理人	100111453 弁理士 櫻井 智
(31) 優先権主張番号	特願2010-80029 (P2010-80029)	(74) 代理人	100162765 弁理士 宇佐美 綾
(32) 優先日	平成22年3月31日 (2010. 3. 31)	(74) 代理人	100174827 弁理士 治下 正志
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

化学強化処理液を用いてガラス素板の表面を強化する化学強化工程と、前記ガラス素板の表面を、研磨液を用いて精密研磨を行なう精密研磨工程を含み、

前記ガラス素板として、

酸化マグネシウム (MgO) と酸化カルシウム (CaO) とのアルカリ土類金属と、酸化リチウム (Li₂O) と酸化ナトリウム (Na₂O) と酸化カリウム (K₂O) とのアルカリ金属とを含み、

上記アルカリ土類金属に対する上記アルカリ金属の質量比 (MgO + CaO) / (Li₂O + Na₂O + K₂O) が、0.1 < (MgO + CaO) / (Li₂O + Na₂O + K₂O) < 0.8 の範囲にあるガラス素材からなるものを用いて行ない、

前記研磨液を、研磨材としてのコロイダルシリカを含むものを用いて、pH 1 ~ 3 になるようにし、

前記精密研磨を、前記化学強化工程を終えた後に、0.7 μm ~ 8 μm の取り代量で、前記ガラス素板の表面全体の平坦度が 2 μm 以下になるように行なうことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項2】

化学強化処理液を用いてガラス素板の表面を強化する化学強化工程と、前記ガラス素板の表面を、研磨材を用いて精密研磨を行なう精密研磨工程を含み、

前記ガラス素板として、

酸化ケイ素 (SiO_2) : 55 ~ 75 質量%、酸化アルミニウム (Al_2O_3) : 5 ~ 18 質量%、酸化リチウム (Li_2O) : 1 ~ 10 質量%、酸化ナトリウム (Na_2O) : 3 ~ 15 質量%、酸化カリウム (K_2O) : 0.1 ~ 5 質量%、(但し、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ の総量 : 10 ~ 25 質量%)、酸化マグネシウム (MgO) : 0.1 ~ 5 質量%、酸化カルシウム (CaO) : 1 ~ 5 質量%、酸化セリウム (CeO_2) : 0.1 ~ 5 質量%、酸化ジルコニウム (ZrO_2) : 0 ~ 8 質量%であり、($\text{MgO} + \text{CaO}$) に対する ($\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) の質量比が、 $0.10 < (\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) < 0.80$ の範囲にあるガラス素材からなるものを用いて行ない、

前記研磨液を、研磨材としてのコロイダルシリカを含むものを用いて、pH 1 ~ 3 になるようにし、

10

前記精密研磨を、前記化学強化工程を終えた後に、 $0.7 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$ の取り代量で、前記ガラス素板の表面全体の平坦度が $2 \mu\text{m}$ 以下になるように行なうことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 3】

前記コロイダルシリカとして、その粒子径が 80nm 以下のものを用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 4】

前記コロイダルシリカとして、その粒子径が 50nm 以下のものを用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

20

【請求項 5】

前記研磨液を、コロイダルシリカのゼータ電位が -10mV 以下、又は $+10 \text{mV}$ 以上となるようにすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 6】

前記精密研磨を、前記ガラス素板の外周 TIR が $0.8 \mu\text{m}$ 以下になるように行なうことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 7】

前記精密研磨を、前記ガラス素板の内周 TIR が $0.5 \mu\text{m}$ 以下になるように行なうことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報記録媒体用ガラス基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ハードディスクは、大容量化、耐衝撃性、低コスト化が求められており、それに伴い、情報記録媒体用ガラス基板も平滑性、高強度、低コスト化の要求が高まっている。これらの性能をもつ情報記録媒体用ガラス基板を製造する工程は、通常、板ガラスを円盤形状のガラス素板に加工する円盤加工工程と、ガラス素板を所定の板厚に加工するラッピング工程と、ガラス素板の表面を研磨し平滑にする研磨工程と、ガラス素板に化学強化を施す化学強化工程の 4 つの工程を経て製造される。この化学強化工程は、加熱された化学強化処理液にガラス素板を浸漬することによってガラス素板の表面に圧縮応力を発生させて強化する。

40

【0003】

又、上記研磨工程は、通常、それ以前の工程においてガラス素板に生じたクラック等の加工変質層を除去するための第一段階の粗研磨工程と、ガラス素板の表面平滑性を所定の

50

レベルにするための第二段階の精密研磨（仕上研磨）工程との2つの段階から構成される。

【0004】

この精密研磨工程を、化学強化工程の前に行なうことも可能であるが、前に行なうと、例えば化学強化工程で生じた熱変形等が残ってしまい、平坦度の精度を上げ難い場合がある。

【0005】

そこで、精密研磨を、化学強化工程の後に行なうものも知られており、精密研磨を化学強化工程の後に行なうものとして、例えば特許文献1に提案されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-193608号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、化学強化工程の後に精密研磨を行なうと、例えば化学強化工程で生じたガラス素板の熱変形によって局所的に取り代量が大きくなったような場合、或いは、研磨材が凝集して局所的に取り代量が大きくなったような場合には、化学強化した化学強化層の平衡がくずれて基板が歪み易く、平坦性が悪くなり易いという課題がある。

【0008】

本発明では、化学強化後に精密研磨した場合でも、平滑性と平坦性のよい情報記録媒体用ガラス基板を得ることができる情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の請求項1は、ガラス素板の表面を、研磨液を用いて精密研磨を行なう精密研磨工程を含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法であって、前記ガラス素板として、酸化マグネシウム（ MgO ）と酸化カルシウム（ CaO ）とのアルカリ土類金属と、酸化リチウム（ Li_2O ）と酸化ナトリウム（ Na_2O ）と酸化カリウム（ K_2O ）とのアルカリ金属とを含み、上記アルカリ土類金属に対する上記アルカリ金属の質量比 $(MgO + CaO) / (Li_2O + Na_2O + K_2O)$ が、 $0.1 < (MgO + CaO) / (Li_2O + Na_2O + K_2O) < 0.80$ の範囲にあるガラス素材からなるものを用いて行なうことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法である。

【0010】

又、請求項2は、ガラス素板の表面を、研磨材を用いて精密研磨を行なう精密研磨工程を含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法であって、前記ガラス素板として、酸化ケイ素（ SiO_2 ）：55～75質量%、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）：5～18質量%、酸化リチウム（ Li_2O ）：1～10質量%、酸化ナトリウム（ Na_2O ）：3～15質量%、酸化カリウム（ K_2O ）：0.1～5質量%、（但し、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ の総量：10～25質量%）、酸化マグネシウム（ MgO ）：0.1～5質量%、酸化カルシウム（ CaO ）：1～5質量%、酸化セリウム（ CeO_2 ）：0.1～5質量%、酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）：0～8質量%であり、 $(MgO + CaO)$ に対する $(Li_2O + Na_2O + K_2O)$ の質量比が、 $0.10 < (MgO + CaO) / (Li_2O + Na_2O + K_2O) < 0.80$ の範囲にあるガラス素材からなるものを用いて行なうことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法である。

【0011】

請求項3のように、前記精密研磨を、前記ガラス素板の表面全体の平坦度が2 μm 以下になるように行なうことが好ましい。

【0012】

10

20

30

40

50

請求項4のように、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、化学強化処理液を用いてガラス素板の表面を強化する化学強化工程を含み、前記研磨液を、研磨材としてのコロイダルシリカを含むものを用いて、pH1~3になるようにし、前記精密研磨を、前記化学強化工程を終えた後に、 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の取り代量で行なうことが好ましい。

【0013】

請求項5のように、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、化学強化処理液を用いてガラス素板の表面を強化する化学強化工程を含み、前記研磨液を、研磨材としてのコロイダルシリカを含むものを用いて、pH1~3になるようにし、前記精密研磨を、前記化学強化工程を終えた後に、 $0.7\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ の取り代量で行なうことが好ましい。

【0014】

請求項6のように、前記コロイダルシリカとして、その粒子径が 80nm 以下のものを用いることが好ましい。

【0015】

請求項7のように、前記コロイダルシリカとして、その粒子径が 50nm 以下のものを用いることが好ましい。

【0016】

請求項8のように、前記研磨液を、コロイダルシリカのゼータ電位が -10mV 以下、又は $+10\text{mV}$ 以上となるようにすることが好ましい。

【0017】

請求項9のように、前記精密研磨を、前記ガラス素板の外周TIRが $1\mu\text{m}$ 以下になるように行なうことが好ましい。ここに、TIRとは、磁気ディスクのうねり量を表す指標をいい、評価面(基板表面)の最小二乗平面からの最高点と最低点との距離の合計のことを言い、外周TIRとは、図7に示すように、情報記録媒体用ガラス基板の半径を r_1 としたときに、 $0.75r_1$ を満たす位置で周方向のTIRをトラック1周分測定したものである。

【0018】

請求項10のように、前記精密研磨を、前記ガラス素板の内周TIRが $0.5\mu\text{m}$ 以下になるように行なうことが好ましい。ここに、内周TIRとは、図7に示すように情報記録媒体用ガラス基板の半径を r_1 、基板の内穴の半径を r_2 としたときに、 $(2r_2 + r_1) / 3$ を満たす位置で周方向のTIRをトラック1周分測定したものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明の請求項1、2によれば、ガラス素板として、酸化マグネシウム(MgO)と酸化カルシウム(CaO)とのアルカリ土類金属と、酸化リチウム(Li_2O)と酸化ナトリウム(Na_2O)と酸化カリウム(K_2O)とのアルカリ金属とを含み、上記アルカリ土類金属に対する上記アルカリ金属の質量比 $(\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ が、 $0.1 < (\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) < 0.8$ の範囲のものを用いて行なう。

【0020】

こうすることにより、ガラス素板が適度な耐熱性を持ち、例えば化学強化を行う場合でも化学強化工程における熱変形を抑えることができる。しかも、化学強化工程におけるイオン交換が均一に行なわれ、ガラス素板表面に均等な圧縮応力を働かせることが出来、ガラス素板の平坦度を抑えることができる。

【0021】

従って、化学強化工程の後に精密研磨を行なっても、ガラス素板を全体に渡って略均一な取り代量で行なうことができ、精密研磨後の平坦性を良好にできる。

【0022】

請求項3によれば、精密研磨を、前記ガラス素板の表面全体の平坦度が $2\mu\text{m}$ 以下になるように行なうため、製造後の情報記録媒体用ガラス基板をハードディスク装置に組み付けた場合に、ハードディスク装置に設けられたヘッドを、情報記録媒体用ガラス基板の表

10

20

30

40

50

面からの距離を狭くした状態にして情報記録媒体用ガラス基板を高速回転させたような場合でも、ヘッドと情報記録媒体用ガラス基板との接触を防止できる。

【0023】

請求項4によれば、研磨液を、研磨材としてのコロイダルシリカを含むものを用いて、 $\text{pH}1\sim3$ になるようにして行なうため、コロイダルシリカの凝集を抑えることができ、精密研磨に際してコロイダルシリカをガラス素板の全体に渡って略均一に配設でき、ガラス素板を全体に渡って略均一な取り代量で研磨できる。

【0024】

又、 $0.5\mu\text{m}\sim10\mu\text{m}$ の取り代量で研磨するため、精密研磨を化学強化工程の後に行なう場合でも、化学強化工程後のガラス素板の全面を平滑に研磨できるとともに、化学強化工程で形成された圧縮応力層のバランスを保った状態にでき、研磨後の平坦性を良好にできる。

10

【0025】

請求項5によれば、ガラス素板を、 $0.7\mu\text{m}\sim8\mu\text{m}$ の取り代量で研磨するため、精密研磨を化学強化工程の後に行なう場合でも、化学強化工程後のガラス素板の全面を、より一層確実に平滑に研磨できるとともに、化学強化工程で形成された圧縮応力層のバランスをより一層確実に保った状態にでき、研磨後の平坦性を、より一層良好にできる。

【0026】

請求項6によれば、コロイダルシリカとして、その粒子径が 80nm 以下のものを用いるため、ガラス素板を、より平滑に研磨できる。

20

【0027】

請求項7によれば、コロイダルシリカとして、その粒子径が 50nm 以下のものが用いられるため、ガラス素板を、より一層、平滑に研磨できる。

【0028】

請求項8によれば、研磨液を、コロイダルシリカのゼータ電位が -10mV 以下、又は $+10\text{mV}$ 以上となる条件で使用するため、コロイダルシリカを分散性の良い状態にでき、研磨に際しコロイダルシリカをガラス素板の全体に渡って略均一に配設でき、ガラス素板を全体に渡って略均一な取り代量で研磨できる。

【0029】

請求項9によれば、精密研磨を、ガラス素板の外周TIRが $0.8\mu\text{m}$ になるように行なうため、製造後の情報記録媒体用ガラス基板をハードディスク装置に組み付けた場合に、ハードディスク装置に設けられたヘッドを、情報記録媒体用ガラス基板の表面からの距離を、より一層狭くした状態にして情報記録媒体用ガラス基板を高速回転させたような場合でも、ヘッドと情報記録媒体用ガラス基板との接触を、より確実に防止できる。

30

【0030】

請求項10によれば、精密研磨を、ガラス素板の内周TIRが $0.5\mu\text{m}$ になるように行なうため、製造後の情報記録媒体用ガラス基板をハードディスク装置に組み付けた場合に、ハードディスク装置に設けられたヘッドを、情報記録媒体用ガラス基板の表面からの距離を、更に一層狭くした状態にして情報記録媒体用ガラス基板を高速回転させたような場合でも、ヘッドと情報記録媒体用ガラス基板との接触を、より一層、確実に防止できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の製造方法により製造した情報記録媒体用ガラス基板の斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法の工程を説明するための工程説明図である。

【図3】精密研磨工程に用いる研磨装置の平面図である。

【図4】図3のIV-IV線端面面図である。

【図5】図3の研磨装置の上研磨皿を外した状態の平面図である。

【図6】(a)は、本発明の実施例の平坦度等の測定値を表した図表、(b)は、比較例

50

の平坦度等の測定値を表した図表である。

【図7】外周TIR及び内周TIRを説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明を具体的に説明する。図1は、本発明の製造方法により製造した情報記録媒体用ガラス基板の斜視図、図2は、本発明の製造方法の工程を説明するための工程説明図である。

【0033】

この実施形態では、情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、円盤加工工程と、ラッピング工程と、粗研磨工程と、化学強化工程と、精密研磨（仕上研磨）工程とを含み、これらの工程を経て製造される。

10

【0034】

使用するガラス素材は、 SiO_2 を主成分とし、これに MgO と CaO とのアルカリ土類金属と、 Li_2O と Na_2O と K_2O とのアルカリ金属とを含み、上記アルカリ土類金属に対する上記アルカリ金属の質量比 $(\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ が、 $0.1 < (\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) < 0.80$ の範囲のものが用いられる。

【0035】

上記質量比が上記範囲内であれば、ガラス素材が適度な耐熱性を持ち、化学強化工程における処理中での熱変形を抑えることができる。さらに化学強化工程におけるイオン交換が均一に行われ、これにより、ガラス素板表面に均等な圧縮応力を働かせることができ、化学強化工程におけるガラス素板の変形を抑えて平坦度を良好にできる。従って、化学強化工程の後に精密研磨を行なっても、ガラス素板を全体に渡って略均一な取り代量で行なうことができ、精密研磨後の平坦性を良好にできる。

20

【0036】

上記質量比が0.1以下では、ガラス素板の耐熱性が低くなり強化処理中の熱変形が避けられず、しかもガラス材料としての化学的耐久性の劣化を招く。一方、上記質量比が0.8以上では、ガラス素板の耐熱性が高すぎイオン交換自体を行うことが困難となり、しかもイオン交換による圧縮応力形成を素板表面で均等に働かせることが困難となる。

【0037】

この実施形態では、 SiO_2 ：55～75質量%、 Al_2O_3 ：5～18質量%、 Li_2O ：1～10質量%、 Na_2O ：3～15質量%、 K_2O ：0.1～5質量%、（但し、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ の総量：10～25質量%）、 MgO ：0.1～5質量%、 CaO ：1～5質量%、 CeO_2 ：0.1～5質量%、 ZrO_2 ：0～8質量%であり、 $(\text{MgO} + \text{CaO})$ に対する $(\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ の質量比が、 $0.10 < (\text{MgO} + \text{CaO}) / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) < 0.80$ の範囲にあるガラス素材からなるものが用いられる。

30

【0038】

円盤加工工程は、上記ガラス素材から構成した板ガラスを、円盤形状のガラス素板に加工する工程である。この円盤加工工程で、例えば、外径が2.5インチ、1.8インチ、1インチ、0.8インチ等で、厚みが2mm、1mm、0.63mm等の円盤状のガラス素板に形成されるが、大きさや厚さは、特に限定されない。

40

【0039】

ラッピング工程は、上記ガラス素板を所定の板厚に加工する工程である。この実施形態では、第1ラッピング工程と、第2ラッピング工程との2つの工程から構成されている。

【0040】

第1ラッピング工程は、ガラス素板の裏表の両面を研削（ラッピング）加工し、ガラス素板の全体形状、すなわちガラス素板の平行度、平坦度および厚みを予備調整する。

【0041】

第2ラッピング工程は、更に、ガラス素板の両表面を再び研削加工して、ガラス素板の

50

平行度、平坦度および厚みを微調整する。

【 0 0 4 2 】

上記第 1 及び第 2 ラッピング工程にてガラス素板の表裏の両面をラッピングする研削装置は、例えば両面研削装置を使用できる。この研削装置は、図示しないが、互いに平行になるように上下に間隔を隔てて配置された円盤状の上定盤と下定盤とを備えており、互いに逆方向に回転する。

【 0 0 4 3 】

この上下の定盤の対向するそれぞれの面にガラス基板の裏表の各面をラッピングするための複数のダイヤモンドシートが貼り付けてある。上下の定盤の間には、複数の穴を有するキャリアが設けられており、このキャリアに嵌め入れられた複数のガラス素板を保持した状態で、自転しながら定盤の回転中心に対して下定盤と同じ方向に公転する。

10

【 0 0 4 4 】

このように動作している研削装置において、研削液を上定盤とガラス素板との間及び下定盤とガラス素板との間夫々に供給することでガラス素板のラッピングを行うことができる。

【 0 0 4 5 】

尚、この実施形態においては、第 1 ラッピング工程で、粒度が $9 \mu\text{m}$ 程度のダイヤモンドシートを用い、第 2 ラッピング工程で、粒度が $4 \mu\text{m}$ 程度のダイヤモンドシートを用いて行なっているが、これに限らず、種々の粒度のダイヤモンドシートを用いて行なうことができる。

20

【 0 0 4 6 】

第 2 ラッピング工程を終えた時点で、大きなうねり、欠け、ひび等の欠陥は除去され、ガラス素板の表面の面粗さは、 R_{max} が $2 \mu\text{m}$ から $4 \mu\text{m}$ 、 R_a が $0.2 \mu\text{m}$ から $0.4 \mu\text{m}$ 程度とするのが好ましい。このような面状態にしておくことで、次の粗研磨工程で研磨を効率よく行うことができる。

【 0 0 4 7 】

尚、第 1 及び第 2 ラッピング工程の後、ガラスディスク基板の表面に残ったガラス粉等を除去するための洗浄工程を行うことが好ましい。

【 0 0 4 8 】

粗研磨工程は、後述の精密研磨工程で最終的に必要とされる面粗さを効率よく得ることができるように、面粗さを向上させる。尚、後述の精密研磨工程は、粗研磨工程後のガラス素板の表面を更に精密に研磨する工程である。

30

【 0 0 4 9 】

粗研磨の方法は、研磨液と、研磨装置 1 (図 3 ~ 図 5 に示す) とを用いて行なわれる。研磨液は、この実施形態では、精密研磨で用いるものと同じものを使用する。この研磨液については、後述の精密研磨の説明のところで述べる。

【 0 0 5 0 】

この研磨装置 1 は、図 3 ~ 図 5 に示すように上研磨皿 2 と、下研磨皿 3 と、ディスク保持部材 4 とを備えている。上研磨皿 2 は、断面円形状のものから構成されており、その下面側に、研磨パッド 5 を備えている。

40

【 0 0 5 1 】

研磨パッド 5 は、この実施形態では、例えば硬度 A で $80 \sim 90$ (Ask er - C) 程度の硬質パッドを用いる。

【 0 0 5 2 】

そして、このように構成された上研磨皿 2 は、水平方向 (図示の X - X 方向) に移動可能に構成されている。

【 0 0 5 3 】

下研磨皿 3 は、断面円形状のものから構成されているとともに、その上面側に、ディスク保持部材 4 を収納するディスク保持部材収納凹部 3 1 を備えている。ディスク保持部材収納凹部 3 1 は、円形状に所定深さで窪まされるようにして形成されている。又、このデ

50

ディスク保持部材収納凹部 3 1 の上面には、研磨パッド 5 が配設されている。この研磨パッド 5 は、上記上研磨皿 2 の研磨パッドと同構成のものである。

【 0 0 5 4 】

又、下研磨皿 3 は、その下面側に、軸部 3 2 を備えており、この軸部 3 2 が回転させられることにより、その軸心回りに回転するように構成されている。

【 0 0 5 5 】

ディスク保持部材 4 は、厚さがガラス素板 1 0 の厚さよりも薄い円形状の板状のものから構成されている。又、ディスク保持部材 4 は、ガラス素板 1 0 と同じ程度の大きさで、上面から下面に貫通する複数の貫通孔 4 1 を備えている。

【 0 0 5 6 】

このように構成されたディスク保持部材 4 は、これらの貫通孔 4 1 の夫々に、ラッピング工程を終えたガラス素材 1 0 が入れられた状態で、下研磨皿 3 のディスク保持部材収納凹部 3 1 に嵌挿されるとともに、上研磨皿 2 がディスク保持部材 4 の全体を上方側から覆うように配設される。

【 0 0 5 7 】

そして、研磨装置 1 の作動に伴い、上研磨皿 2 が水平方向に往復動し、下研磨皿 3 が図 5 の時計方向に回転する。そして、ガラス素材 1 0 の上側になった表面が上研磨皿 2 の研磨パッド 5 により、下側になった裏面が下研磨皿 3 の研磨パッド 5 により、夫々研磨される。

【 0 0 5 8 】

この粗研磨工程で研磨するガラス素板の厚さ（取り代量）は、この実施形態では、 $30\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ である。

【 0 0 5 9 】

次に、化学強化工程について説明する。化学強化工程は、化学強化液にガラス素板を浸漬してガラス素板に化学強化層を形成する。化学強化層を形成することで耐衝撃性、耐振動性及び耐熱性等を向上させる。

【 0 0 6 0 】

又、化学強化工程は、加熱された化学強化処理液にガラス素板を浸漬することによってガラス素板に含まれるリチウムイオン、ナトリウムイオン等のアルカリ金属イオンをそれよりイオン半径の大きなカリウムイオン等のアルカリ金属イオンによって置換するイオン交換法によって行われる。イオン半径の違いによって生じる歪みにより、イオン交換された領域に圧縮応力が発生し、ガラス素板の表面が強化される。

【 0 0 6 1 】

精密研磨工程は、この実施形態では、上記化学強化工程後に、研磨液と、研磨装置 1（図 3 ~ 図 5 に示す）とを用いて行なわれる。

【 0 0 6 2 】

研磨液は、この実施形態では、研磨材としてのコロイダルシリカを含んだものを用いる。この研磨液は、pH が 1 ~ 3 の範囲で使用されるのが好ましい。

【 0 0 6 3 】

この範囲内では、コロイダルシリカを分散させ易くできる。即ち、上記範囲を超えると、コロイダルシリカが凝集し易くなり、研磨に際してガラス素板の表面にコロイダルシリカが局所的に凝集する。その結果、ガラス素板の表面において、その凝集した部分が他の部分よりも研磨量（取り代量）が多くなってしまい、先の化学強化工程で形成された化学強化層（圧縮応力層）の平衡がくずれてガラス素板が歪み易くなって、平坦性が悪くなり易くなる。

【 0 0 6 4 】

また、研磨液は、コロイダルシリカのゼータ電位が $-10\ \text{mV}$ 以下、又は $+10\ \text{mV}$ 以上となる条件にして使用するのが好ましい。コロイダルシリカのゼータ電位が $-10\ \text{mV}$ から $+10\ \text{mV}$ までの範囲では、上記の場合と同様に、コロイダルシリカが凝集し易くなり、ガラス素板の表面にコロイダルシリカが局所的に凝集し易くなるからである。より好

10

20

30

40

50

ましくは、コロイダルシリカのゼータ電位が $-50\text{ mV} \sim -10\text{ mV}$ 、又は $+10\text{ mV} \sim +50\text{ mV}$ である。

【0065】

又、コロイダルシリカは、粒子径が 80 nm 以下のものを用いるのが好ましい。粒子径が 80 nm を越えると、研磨後のガラス素板の平滑性が低下するおそれが生じるからである。より好ましくは、粒子径が 50 nm 以下のものを用いる。

【0066】

研磨装置は、上述の粗研磨工程で用いた図3～図5に示す装置と同じものを使用する。ただし、研磨パッド5は、粗研磨工程で用いる研磨パッドよりも軟らかいもの、例えば硬度 $A65 \sim 80$ (Asker-C) 程度の軟質パッドで、発泡ウレタンやスウェードからなるものを使用する。

10

【0067】

又、精密研磨で、研磨する取り代量は、 $0.5\text{ }\mu\text{m} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ にするのが好ましい。 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ よりも少ないと、先の化学強化工程でガラス素板が熱変形している場合には、表面の一部が研磨できずに残るおそれが生じるとともに、平滑性を良好にできないおそれがある。一方、 $10\text{ }\mu\text{m}$ を超えると先の化学強化工程で形成された化学強化層(圧縮応力層)の平衡がくずれてガラス素板が歪み易くなって、平坦性が悪くなり易くなるからである。より好ましくは、取り代量は、 $0.7\text{ }\mu\text{m} \sim 8\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0068】

上記精密研磨工程の後には、洗浄工程等を経て、図1に示すような円盤状の情報記録媒体用ガラス基板1aを得ることができる。

20

【0069】

尚、上記実施形態では、粗研磨工程及び精密研磨工程で用いる研磨装置は、図3～図5に示すものに限らず、適宜変更できる。

【0070】

例えば上記ラッピング工程で使用した両面研削装置におけるダイヤモンドシートに代えて上記研磨パッドを装着したものと、上記ラッピング工程で使用した研削液に代えて上記精密研磨工程で用いた研磨液とを用いて行うことができ、適宜変更できる。

【0071】

以下、実施例を挙げて、本発明を更に詳しく説明する。

30

【0072】

〔実施例1〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 20 nm のものを使用し、研削液の pH を 1.3 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -12 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を $7\text{ }\mu\text{m}$ とした。

【0073】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図6(a)に示すように、 $1.2\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、内周 TIR は、 $0.098\text{ }\mu\text{m}$ であり、外周 TIR は、 $0.42\text{ }\mu\text{m}$ であった。尚、全面平坦度は、上記 TIR によるものである。以下の実施例2～7、比較例1～10において同じである。

40

【0074】

〔実施例2〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 20 nm のものを使用し、研削液の pH を 1.5 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -13 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を $0.8\text{ }\mu\text{m}$ とした。

【0075】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図6(a)に示すように、 $1.3\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、内周 TIR は、 $0.102\text{ }\mu\text{m}$ であり、外周 TIR は、 $0.399\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0076】

50

〔実施例 3〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 30 nm のものを使用し、研削液の pH を 1.2 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -13 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を 0.6 μm とした。

【0077】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図 6 (a) に示すように、1.3 μm であった。また、内周 TIR は、0.189 μm であり、外周 TIR は、0.52 μm であった。

【0078】

〔実施例 4〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 30 nm のものを使用し、研削液の pH を 2 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -10 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を 9 μm とした。

【0079】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図 6 (a) に示すように、1.4 μm であった。また、内周 TIR は、0.201 μm であり、外周 TIR は、0.59 μm であった。

【0080】

〔実施例 5〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 60 nm のものを使用し、研削液の pH を 1.4 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -10 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を 10 μm とした。

【0081】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図 6 (a) に示すように、1.8 μm であった。また、内周 TIR は、0.29 μm であり、外周 TIR は、0.65 μm であった。

【0082】

〔実施例 6〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 80 nm のものを使用し、研削液の pH を 2 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -15 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を 8 μm とした。

【0083】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図 6 (a) に示すように、1.9 μm であった。また、内周 TIR は、0.27 μm であり、外周 TIR は、0.7 μm であった。

【0084】

〔実施例 7〕

上記化学強化工程後の精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 50 nm のものを使用し、研削液の pH を 1.5 とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を -3 mV にして用いる。又、精密研磨での取り代量を 8 μm とした。

【0085】

このようにして精密研磨したガラス素板の全面平坦度は、図 6 (a) に示すように、1.9 μm であった。また、内周 TIR は、0.35 μm であり、外周 TIR は、0.789 μm であった。

【0086】

〔比較例〕

又、比較例として、コロイダルシリカの平均粒子径、研削液の pH、コロイダルシリカのゼータ電位、精密研磨での取り代量を、適宜変更して比較例 1 ~ 10 を行なった。そして、その比較例 1 ~ 10 の夫々におけるガラス素板の全面平坦度、内周 TIR、外周 TIR 夫々を測定し、その結果を、図 6 (b) に示した。

10

20

30

40

50

【0087】

全面平坦度の上限値を $2\ \mu\text{m}$ 、内周TIRの上限値を $0.5\ \mu\text{m}$ 、外周TIRの上限値を $0.8\ \mu\text{m}$ に夫々設定すると、図6(a)に示すように、実施例1～7では、全面平坦度、内周TIR、及び外周TIRの全てが上記設定値以下になった。

【0088】

特に、実施例1及び2は、全面平坦度、内周TIR及び外周TIRの値が小さく、良好であるとして 印を付し、実施例3～6は、実施例1や2よりも劣ったとして 印を付した。又、実施例7は、上記上限値に近かったので、 印を付した。

【0089】

これに対して、比較例1～10では、全面平坦度、内周TIR、及び外周TIRが上記上限値以上(ただし、比較例1の内周TIRのみ上記上限値以下)になり、実施例1～7よりも劣ったとして×印を付した。

10

【0090】

以上のように、精密研磨工程において、コロイダルシリカとして、平均粒子径 $80\ \text{nm}$ のものを使用し、研削液のpHを1～3とし、また、コロイダルシリカのゼータ電位を $-10\ \text{mV}$ 以下、又は、 $+10\ \text{mV}$ 以上にして用い、又、精密研磨での取り代量を $0.8\sim 10\ \mu\text{m}$ に設定して行なえば、全面平坦度が $2\ \mu\text{m}$ 以下、内周TIRが $0.5\ \mu\text{m}$ 以下で、且つ、外周TIRが $0.8\ \mu\text{m}$ 以下にでき、このように設定して精密研磨工程を行なうのが好ましい。

【符号の説明】

20

【0091】

- 1 研磨装置
- 2 上研磨皿
- 3 下研磨皿
- 10 ガラス素板
- 1a 情報記録媒体用ガラス基板

【 図 6 】

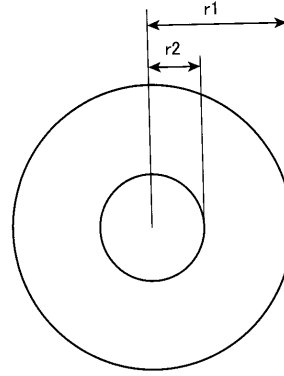
(a)

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
平均粒子径 (nm)	20	20	30	30	60	80	50
pH	1.3	1.5	1.2	2	1.4	2	1.5
ゼータ電位 (mV)	-12	-13	-13	-10	-10	-15	-3
取り代量 (μm)	7	0.8	0.6	9	10	8	8
全面平坦度 (μm)	1.2	1.3	1.3	1.4	1.8	1.9	1.9
内径 TIR (μm)	0.098	0.102	0.189	0.201	0.29	0.27	0.35
外径 TIR (μm)	0.42	0.399	0.52	0.59	0.65	0.7	0.789
判定	◎	◎	○	○	○	○	△

(b)

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
平均粒子径 (nm)	60	30	90	60	40	100	90	60	100	100
pH	4.6	2	3	5	1.6	2.6	2.1	2.1	1.8	11.2
ゼータ電位 (mV)	-10	-11	-12	-8	-3	-9	-2	-9	-1	-9
取り代量 (μm)	9	16	9	6	13	9	8	12	11	13
全面平坦度 (μm)	2.3	2.5	2.9	23.8	4.1	4.8	5.1	5.8	6.9	7.2
内径 TIR (μm)	0.401	0.521	0.6	0.69	0.65	0.7	0.681	0.64	0.702	0.901
外径 TIR (μm)	0.81	0.85	0.89	0.88	0.84	0.8	0.85	0.751	0.901	1.591
判定	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 島津 典子

東京都八王子市石川町2970番地 コニカミノルタオプト株式会社内

審査官 吉川 潤

(56)参考文献 特開平10-001329(JP,A)

国際公開第2009/116278(WO,A1)

特開2001-076336(JP,A)

国際公開第2009/096294(WO,A1)

国際公開第2007/111167(WO,A1)

特開2010-108592(JP,A)

特開2009-193608(JP,A)

特開平11-316943(JP,A)

特開2005-100594(JP,A)

特開2008-192195(JP,A)

特開平03-228564(JP,A)

米国特許第05643649(US,A)

岡 峰夫, 小林 光男, HDD媒体の数値シミュレーション技術, 富士時報, 日本, 富士電機株式会社, 2001年 6月10日, 第74巻, 第6号, 第374-377頁, ISSN:0367-3332

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C 3/076 - 3/095

C03C 19/00

C03C 21/00

G11B 5/62 - 5/858