

7₂ (19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2013/099728 A 1

(43) 国際公開日

2013 年 7 月 4 日 (04.07.2013)

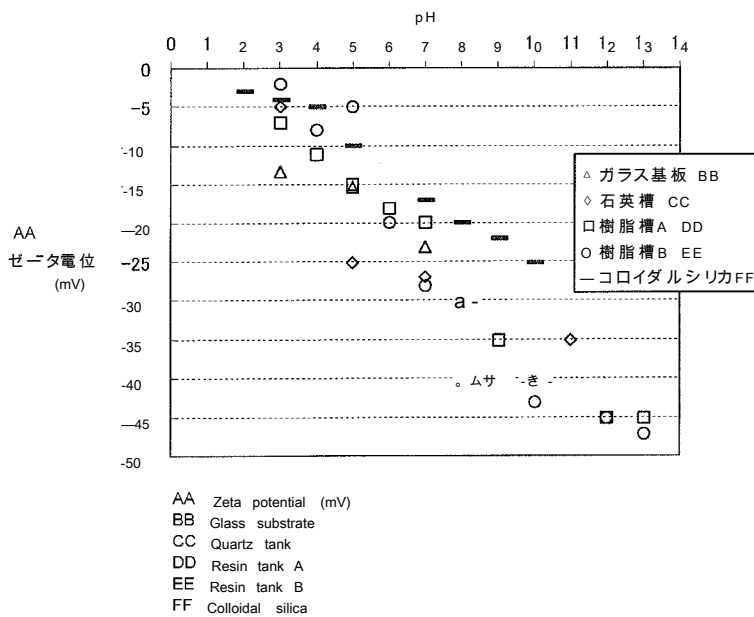
W O P C T

- (51) 国際特許分類 : G11B 5/84 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/082895
 - (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 19 日 (19.12.2012)
 - (25) 国際出願の言語 : 日本語
 - (26) 国際公開の言語 : 日本語
 - (30) 優先権データ : 特願 2011-289078 2011 年 12 月 28 日 (28.12.2011) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタ株式会社 (Konica Minolta, Inc.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
 - () 発明者 ;および
 - () 出願人 (米国についてのみ): 島津 典子 (SHI-MAZU, Noriko) [JP/JP]; 〒590855 1 大阪府お市堺区大仙西町三丁目9番地 コニカミノルタオペイクス株式会社内 Osaka (JP).
 - (74) 代理人 : 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類 :
- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR GLASS SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称 : 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法

FIG.5



(57) Abstract: A production method for a glass substrate, comprising: a step in which the glass substrate is polished; and a step in which, after the glass substrate has been polished; the glass substrate is cleaned. The step in which the glass substrate is cleaned includes: a step in which the glass substrate is cleaned inside a first tank having a tank inner surface comprising stainless steel or resin; and a step that occurs after the step in which the glass substrate is cleaned inside the first tank is completed, and in which the glass substrate is cleaned inside a second tank having a tank inner surface comprising quartz. The value for the zeta potential of impurities attached to the glass substrate, the value for the zeta potential of the stainless steel and the resin, and the value for the zeta potential of the glass substrate all have the same sign, and the absolute value for the zeta potential of the glass substrate is greater than the absolute value for the zeta potential of the stainless steel and the resin.

(57) 要約 :

[続葉有]

WO 2013/099 28 A1

ガラス基板の製造方法は、ガラス基板の研磨を行なう工程と、ガラス基板の研磨を行なった後に、ガラス基板の洗浄を行なう工程とを備える。ガラス基板の洗浄を行なう工程は、槽内面がステンレスまたは樹脂からなる第1槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程と、第1槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程が完了した後に行なわれ、槽内面が石英からなる第2槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程を含む。ガラス基板に付着した不純物のゼータ電位の値と、上記ステンレスおよび上記樹脂のゼータ電位の値と、ガラス基板のゼータ電位の値とが全て同符号であり、ステンレスおよび樹脂のゼータ電位の絶対値よりも、ガラス基板のゼータ電位の絶対値の方が大きい。

明 細 書

発明の名称 : 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法

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。

背景技術

[0002] コンピュータなどに用いられる情報記録媒体（磁気ディスク記録媒体）には、従来からアルミニウム基板またはガラス基板が用いられている。これらの基板の上に磁気薄膜層が形成され、磁気薄膜層を磁気ヘッドで磁化することにより、磁気薄膜層に情報が記録される。

[0003] 近年、ハードディスクドライブ装置においては、2.5インチの記録媒体1枚で、記録容量が500GB（片面250GB）、面記録密度が630Gb/平方インチ以上の記録密度を有するものが開発されており、磁気ヘッドと情報記録媒体との間の距離（フライングハイト）がさらに小さくなってきている。

[0004] フライングハイトが小さくなるにつれて、情報記録媒体をハードディスクドライブ装置に用いた場合の不良（ヘッドクラッシュ）を抑えるために、情報記録媒体として許容される基板表面の欠陥の大きさもより小さくなってきている。また、情報記録媒体用ガラス基板の表面欠陥についても大きさおよび個数に対する要求が厳しくなっている。

[0005] これらの厳しい要求を満足するために、情報記録媒体用ガラス基板の研磨加工、洗浄方法を工夫して情報記録媒体用ガラス基板の欠陥を低減すべく工夫がなされている。しかし、磁気ヘッドに採用されるDFH（Dynamic Flying Height）機構等により、ますます情報記録媒体への精度が厳しくなっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1 : 特開2007_268448号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] この発明が解決しようとする課題は、情報記録媒体用ガラス基板の製造過程における、情報記録媒体用ガラス基板の欠陥低減の要求が厳しくなっている点にある。
- [0008] 情報記録媒体用ガラス基板の欠陥を低減するために、該基板の高い清浄性および高い平滑性が求められる。
- [0009] たとえば、半導体ウエハを洗浄する場合には、石英槽に被洗浄物を浸し、超音波を印加することが行なわれている（たとえば、特許文献 1）。
- [001 0] しかし、複数の洗浄槽を用いてガラス基板の洗浄を行なうにあたり、単純に洗浄槽をすべて石英槽にすれば、ガラス基板に付着した付着物を十分に落とすことができるというものではない。
- [001 1] 本発明は、上記の実情に鑑みてなされたものであって、情報記録媒体用ガラス基板の製造過程で生じる不良を低減することが可能な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

- [001 2] 本発明に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、ガラス基板の研磨を行なう工程と、ガラス基板の研磨を行なった後に、ガラス基板の洗浄を行なう工程とを備える。
- [001 3] ガラス基板の洗浄を行なう工程は、槽内面がステンレスまたは樹脂からなる第 1 槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程と、第 1 槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程が完了した後に行なわれ、槽内面が石英からなる第 2 槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程とを含む。
- [0014] ガラス基板に付着した不純物のゼータ電位の値と、上記ステンレスおよび上記樹脂のゼータ電位の値と、ガラス基板のゼータ電位の値とが全て同符号であり、ステンレスおよび樹脂のゼータ電位の絶対値よりも、ガラス基板のゼータ電位の絶対値の方が大きい。
- [001 5] なお、本明細書において、「ガラス基板に付着した不純物」とは、ガラス

基板の研磨工程において付着した研磨工程由来のものと、洗浄槽の材質由来のものとの一方または両方を含む概念である。

[001 6] 1つの実施態様では、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、不純物のゼータ電位の絶対値と、ステンレスおよび樹脂のゼータ電位の絶対値との差が10mV以上である。

[001 7] 1つの実施態様では、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、第1槽の槽内面は、ポリ塩化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレンおよびポリカーボネートからなる群のうちの1つの素材からなる。

[001 8] 1つの実施態様では、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、ガラス基板の洗浄を行なう工程は、第2槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程を行なう前に、ガラス基板に対してスクラブ洗浄を行なう工程を含む。

[001 9] 1つの実施態様では、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、第2槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程は、900kHz以上の周波数の超音波をガラス基板に印加することを含む。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、情報記録媒体用ガラス基板の製造過程で生じる不良を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施の形態における情報記録媒体用ガラス基板の斜視図である。

[図2]実施の形態における情報記録媒体の斜視図である。

[図3]実施の形態における情報記録媒体の製造方法を示すフロー図である。

[図4]本発明の実施例に係る各洗浄工程を行なうための洗浄装置を模式的に示す図である。

[図5]洗浄液の水素イオン指数と、不純物、ガラス基板および洗浄槽内面のゼータ電位との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に、本発明の実施の形態および実施例について説明する。なお、同一または相当する部分に同一の参照符号を付し、その説明を繰返さない場合がある。

[0023] なお、以下に説明する実施の形態および実施例において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。また、以下の実施の形態において、各々の構成要素は、特に記載がある場合を除き、本発明にとって必ずしも必須のものではない。

[0024] (情報記録媒体 1 の構成)

図 1 および図 2 を参照して、情報記録媒体用ガラス基板 1 G および情報記録媒体 1 の構成について説明する。図 1 は、情報記録媒体用ガラス基板 1 G の斜視図、図 2 は、情報記録媒体の斜視図である。

[0025] 図 1 に示すように、情報記録媒体 1 に用いられる情報記録媒体用ガラス基板 1 G (以下、「ガラス基板 1 G」と称する。) は、中心に孔 1 1 が形成された環状の円板形状を呈している。ガラス基板 1 G は、外周端面 1 2、内周端面 1 3、表主表面 1 4、および裏主表面 1 5 を有している。ガラス基板 1 G としては、アモルファスガラス等を用い、たとえば、外径約 65 mm、内径約 20 mm、厚さ約 0.8 mm、表面粗さは、約 2.0 A 以下である。

[0026] ガラス基板 1 G のインチサイズに特に限定はなく、0.8 インチ、1.0 インチ、1.8 インチ、2.5 インチ、3.5 インチ各種ガラス基板 1 G を、情報記録媒体用のディスクとして製造してもよい。

[0027] 落下衝撃によるガラス基板 1 G の割れに対して有効であることから、ガラス基板 1 G の厚みは 0.30 mm ~ 2.2 mm が好ましい。ここでいうガラス基板 1 G の厚みとは基板上の点対象となる任意の何点かで測定した値の平均値を意味する。

[0028] 図 2 に示すように、情報記録媒体 1 は、上記したガラス基板 1 G の表主表面 1 4 上に磁気薄膜層 2 3 が形成されている。図示では、表主表面 1 4 上のみ磁気薄膜層 2 3 が形成されているが、裏主表面 1 5 上に磁気薄膜層 2 3

を設けることも可能である。

- [0029] 磁気薄膜層 2 3 の形成方法としては従来公知の方法を用いることができ、例えば磁性粒子を分散させた熱硬化性樹脂を基板上にスピコートして形成する方法、スパッタリングにより形成する方法、無電解めつきにより形成する方法が挙げられる。
- [0030] スピコート法での膜厚は約 0.3 ~ 1.2 μm 程度、スパッタリング法での膜厚は 0.04 ~ 0.08 μm 程度、無電解めつき法での膜厚は 0.05 ~ 0.1 μm 程度であり、薄膜化および高密度化の観点からはスパッタリング法および無電解めつき法による膜形成がよい。
- [0031] 磁気薄膜層 2 3 に用いる磁性材料としては、特に限定はなく従来公知のものが使用できるが、高い保持力を得るために結晶異方性の高い Co を基本とし、残留磁束密度を調整する目的で Ni、Cr を加えた Co 系合金などが好適である。近年では、熱アシスト記録用に好適な磁性層材料として、FePt 系の材料が用いられるようになってきている。
- [0032] 磁気ヘッドの滑りをよくするために磁気薄膜層 2 3 の表面に潤滑剤を薄くコーティングしてもよい。潤滑剤としては、例えば液体潤滑剤であるパーフクロポリエーテル (PFPE) をフレオン系などの溶媒で希釈したものが挙げられる。
- [0033] 必要により下地層、保護層を設けてもよい。情報記録媒体 1 における下地層は磁性膜に応じて選択される。下地層の材料としては、例えば、Cr、Mo、Ta、Ti、W、V、B、Al、Ni などの非磁性金属から選ばれる少なくとも一種以上の材料が挙げられる。
- [0034] 下地層は単層とは限らず、同一又は異種の層を積層した複数層構造としても構わない。例えば、Cr/Cr、Cr/CrMo、Cr/CrV、NiAl/Cr、NiAl/CrMo、NiAl/CrV 等の多層下地層としてもよい。
- [0035] 磁気薄膜層 2 3 の摩耗、腐食を防止する保護層としては、例えば、Cr 層、Cr 合金層、カーボン層、水素化カーボン層、ジルコニア層、シリカ層な

どが挙げられる。保護層は、下地層、磁性膜など共にインライン型スパッタ装置で連続して形成できる。保護層は、単層としてもよく、あるいは、同一又は異種の層からなる多層構成としてもよい。

[0036] 上記保護層上に、あるいは上記保護層に替えて、他の保護層を形成してもよい。例えば、上記保護層に替えて、Cr層の上にテトラアルコキシランをアルコール系の溶媒で希釈した中に、コロイダルシリカ微粒子を分散して塗布し、さらに焼成して酸化ケイ素 (SiO_2) 層を形成してもよい。

[0037] (ガラス基板1Gの製造工程)

次に、図3を参照して、本実施の形態に係るガラス基板1Gおよび情報記録媒体1の製造方法を説明する。図3は、ガラス基板1Gおよび情報記録媒体1の製造方法を示すフロー図である。

[0038] まず、ステップ10(以下、「S10」と略す。ステップ11以降も同様。)の「ガラス熔融工程」において、ガラス基板を構成するガラス素材を熔融する。

[0039] S11の「プレス成形工程」において、熔融させたガラス素材を上型および下型を用いたプレスによりガラス基板を作製した。使用したガラス組成は、一般的なアルミノシリケートガラスを用いた。ガラス基板の作製方法としては成形に限らず、公知の手法である板ガラスからの切り出し等でも構わず、ガラス組成もこれに限らない。

[0040] S12の「第1ラップ工程」において、ガラス基板の両主表面をラッピング加工した。この第1ラップ工程は、遊星歯車機構を利用した両面ラッピング装置を用いて行なった。具体的には、ガラス基板の両面に上下からラップ定盤を押圧させ、研削液をガラス基板の主表面上に供給し、これらを相対的に移動させてラッピング加工を行なった。このラッピング加工により、おおよそ平坦な主表面を有するガラス基板を得た。

[0041] S13の「コアリング工程」において、円筒状のダイヤモンドドリルを用いて、ガラス基板の中心部に穴を形成し、円環状のガラス基板を作製した。ガラス基板の内周端面、および外周端面をダイヤモンド砥石によって研削し

、所定の面取り加工を実施した。

- [0042] S 1 4 の 「第 2 ラップ工程」において、ガラス基板の両主表面について、上記第 1 ラップ工程 (S 1 2) と同様に、ラッピング加工を行なった。この第 2 ラップ工程を行なうことにより、前工程のコアリングや端面加工において主表面に形成された微細な凹凸形状を予め除去しておくことができる。その結果、後工程での主表面の研磨時間を短縮することができる。
- [0043] S 1 5 の 「外周研磨工程」において、ガラス基板の外周端面について、ブラシ研磨による鏡面研磨を行なった。このとき研磨砥粒としては、一般的な酸化セリウム砥粒を含むスラリーを用いた。
- [0044] S 1 6 の 「第 1 ポリッシュ工程」において、主表面研磨を行なった。この第 1 ポリッシュ工程は、上述の第 1 および第 2 ラップ工程 (S 1 2 , S 1 4) において主表面に残留したキズや反りを矯正することを主目的とするものである。この第 1 ポリッシュ工程においては、遊星歯車機構を有する両面研磨装置により主表面の研磨を行なった。研磨剤としては、一般的な酸化セリウム砥粒を用いた。
- [0045] S 1 7 の 「化学強化工程」において、ガラス基板 1 G の主表面に対して表面強化層を形成した。具体的には、3 0 0 ℃に加熱された硝酸カリウム (7 0 %) と硝酸ナトリウム (3 0 %) の混合溶液中に、ガラス基板 1 G を約 3 0 分間浸漬することによって化学強化を行なった。その結果、ガラス基板の内周端面および外周端面のリチウムイオンおよびナトリウムイオンが、化学強化溶液中のナトリウムイオンおよびカリウムイオンにそれぞれ置換され、圧縮応力層が形成されることでガラス基板の主表面及び端面が強化された。
- [0046] S 1 8 の 「第 2 ポリッシュ工程」において、主表面研磨工程を施した。この第 2 ポリッシュ工程は上述までの工程で発生、残存している主表面上の微小欠陥等を解消して鏡面状に仕上げる、反りを解消し所望の平坦度に仕上げることを目的とする。この第 2 ポリッシュ工程は、遊星歯車機構を有する両面研磨装置により研磨を行なった。研磨剤としては、平滑面を得る為に平均粒径が約 2 0 n m のコロイダルシリカを用いた。

[0047] S 1 9 の 最終洗浄工程 (Final Cleaning) において、ガラス基板の主表面、端面の最終洗浄を実施する。これによりガラス基板上に残存する付着物を除去する。

[0048] S 2 0 の 磁気薄膜層成膜工程」において、上述の工程を経て得られたガラス基板の洗浄後に、ガラス基板の両主表面に、Cr合金からなる密着層、CoFeZr合金からなる軟磁性層、Ruからなる配向制御下地層、CoCrPt合金からなる垂直磁気記録層、C系の保護層、F系からなる潤滑層を順次成膜することにより、垂直磁気記録方式の情報記録媒体を製造した。この構成は垂直磁気記録方式の構成の一例であり、面内情報記録媒体として磁性層等を構成してもよい。その後、S 2 1 の 後熱処理工程」を実施することで、情報記録媒体が完成する。

[0049] (最終洗浄工程 (S 1 9) の実施形態)

以下、上述した最終洗浄工程 (S 1 9) の具体的な実施形態について説明する。最終洗浄工程 (S 1 9) は、槽内面 (洗浄液と接する面) がステンレスまたは樹脂からなる第 1 槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程と、槽内面が石英からなる第 2 槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程とを含む。第 1 槽および第 2 槽は、各々複数設けられていてもよいし、1つであってもよい。

[0050] 本明細書では、槽内面がステンレス、樹脂および石英からなる洗浄槽を、各々、ステンレス槽、樹脂槽および石英槽と称する場合がある。

[0051] 典型的な例では、第 1 槽は、全体がステンレスからなる槽であるか、全体がステンレスからなる槽の内面に樹脂をコーティングした槽であり、第 2 槽は、全体が石英からなる槽であるが、第 1 槽、第 2 槽の態様は、上記のものに限定されない。たとえば、全体が樹脂からなる槽を樹脂層として用いてもよいし、ステンレスからなる外槽に伝播液を入れ、その伝播液の中に石英からなる内槽を設けた二重構造のもの (外槽の外面に超音波発生器を取付け、内槽に洗浄液を入れる。) を石英槽として用いてもよい。

[0052] 第 1 槽および第 2 槽の中でガラス基板の洗浄を各々行なう工程は、超音波

洗浄を含むものであってもよい。第2槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程は、第1槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程が完了した後に行なわれる。また、第2槽の中でガラス基板の洗浄を行なう工程を行なう前に、ガラス基板に対してスクラブ洗浄を行なう工程が設けられてもよい。

[0053] 第1槽を構成する樹脂としては、たとえば、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、ポリプロピレン (PP) およびポリカーボネート (PC) などが考えられる。また、典型的には、第1槽の厚みは、たとえば0.03 μm 以上0.6 μm 以下程度であり、第2槽の厚みは、典型的には第1槽の厚みよりも大きく、たとえば1cm以上3cm以下程度である。

[0054] ところで、槽内面がステンレスまたは樹脂からなる洗浄槽において洗浄を行なった場合、ステンレス成分や樹脂成分がガラス基板に付着し、これが、後の工程においてエラーを引き起こす要因になり得ることが懸念される。特に、ステンレス成分の影響は大きい。

[0055] 他方、槽内面が石英からなる洗浄槽だけを用いた場合、超音波洗浄を行なっても、研磨工程で付着した付着物を十分に除去することができない。この原因について、本願発明者が鋭意検討した結果、石英槽においては、超音波洗浄の際の振動板となる板厚のばらつきが大きいいため、超音波の減衰率にばらつきが生じ、洗浄にもムラが生じやすいためであることが判明した。

[0056] また、石英槽に対してアルカリ性の洗浄液を用いた場合、石英が溶け出す可能性がある。

[0057] そこで、本実施の形態では、ステンレス槽または樹脂槽において洗浄を行なった後、石英槽において最終の洗浄を行なうという思想を採用している。すなわち、本実施の形態では、研磨工程由来の付着物については、第1槽 (ステンレス槽または樹脂槽) における洗浄で除去し、洗浄槽由来の付着物については、第2槽 (石英槽) における洗浄で除去するという思想を採用している。

[0058] 典型的な例では、石英槽では、比較的大きな周波数 (一例としては、90

0 kHz以上)の超音波洗浄を行なう。大きな周波数の超音波洗浄を行なうことにより、ステンレス槽または樹脂槽での洗浄工程では除去し切れなかった微小な付着物を除去することが可能である。

[0059] さらに、本実施の形態では、第1槽での洗浄において、ガラス基板から付着物をより効果的に除去するために、ガラス基板に付着した不純物、第1槽内面およびガラス基板のゼータ電位の大小関係を調整する。具体的には、ガラス基板に付着した不純物(典型的には、研磨工程由来のコロイダルシリカ等)のゼータ電位の値($\zeta 1$)と、第1槽内面のゼータ電位の値($\zeta 2$)と、ガラス基板のゼータ電位の値($\zeta 3$)とが全て同符号(典型的には、いずれもマイナス)であり、かつ、第1槽内面のゼータ電位の絶対値($|\zeta 2|$)よりも、ガラス基板のゼータ電位の絶対値($|\zeta 3|$)の方が大きくなるようにする。

[0060] 上記各ゼータ電位は、洗浄槽内面の材質や、洗浄液のpHを調整することで、制御可能である。好ましくは、研磨工程由来の付着物のゼータ電位の絶対値($|\zeta 1|$)と、第1槽内面のゼータ電位の絶対値($|\zeta 2|$)との差は、10mV以上程度となるように調整される。

[0061] なお、同じ洗浄液を用いても、ガラス基板の材質や洗浄槽の材質によって、ゼータ電位の値は変動する。たとえば、洗浄槽の材質が樹脂である場合、洗浄液のpHを大きく(強アルカリ側に)すると、ガラス基板への付着物のゼータ電位の絶対値と、洗浄槽内面のゼータ電位の絶対値との差が大きくなる傾向にある。

[0062] このように、洗浄槽は、ゼータ電位を調整するための調整手段を有している。なお、洗浄液のpHを大きく(強アルカリ側に)する場合には、水酸化ナトリウム(NaOH)や水酸化カリウム(KOH)を投入し、洗浄液のpHを小さく(酸性側に)する場合には、塩酸(HCl)や硫酸(H₂SO₄)を投入して調整する。

[0063] 上記のようにゼータ電位の大小関係を調整することにより、第1槽での洗浄工程において、洗浄槽中に存する不純物は、第1槽内面およびガラス基板

の両方に対して反発するが、ガラス基板に対してより強く反発する。この結果、不純物は、第1槽の中に残されやすくなり、ガラス基板には付着しにくくなる。しかし、洗浄槽に強く付着したり洗浄槽上で堆積して不純物が凝集したりすると洗浄液の汚れやガラス基板への再付着の原因となる場合がある為、洗浄槽壁面と不純物（付着物）とのゼータ電位の差も上記のように10 mV以上程度となるように調整されることが好ましい。

[0064] このように、本実施の形態では、2種類の洗浄槽を使い分けて洗浄工程を実施するとともに、第1槽での洗浄工程において、不純物をより効果的に除去できるようにゼータ電位の大小関係を調整することにより、結果として、情報記録媒体用ガラス基板の製造過程における不良の原因となる付着物を効果的に除去することができる。

[0065] < 実施例 >

以下、上述した最終洗浄工程（S19）の具体的な洗浄工程を、実施例および比較例として説明する。

[0066] 上記「最終洗浄工程（S19）」において、図4に示す洗浄装置100を用いて、ガラス基板の洗浄を実施した。この洗浄装置100は、ガラス基板ロードステーションLD、第1洗浄ステーション101（フッ化水素を添加した酸洗浄、pH=3）、第2洗浄ステーション102（純水を用いた洗浄）、第3洗浄ステーション103（酸性洗剤を用いた洗浄、pH=3）、第4洗浄ステーション104（純水を用いた超音波洗浄：130kHz）、第5洗浄ステーション105（純水を用いた超音波洗浄：950kHz）、第6洗浄ステーション106（IPA乾燥）およびガラス基板アンロードステーションULDを有し、各ステーション間をガラス基板が順次搬送される。

[0067] 尚、実施例1~3および比較例1~4においては、何れも全6槽からなる洗浄槽で洗浄工程を行なった。

[0068] 本実施例においては、第1洗浄ステーション101、第2洗浄ステーション102、第4洗浄ステーション104では、ステンレス槽の内面にPVC（ポリ塩化ビニル）のコーティングを施した樹脂槽を用い、第3洗浄ステー

シヨン 103 ではステンレス槽の内面に P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) のコーティングを施した樹脂槽を用い、第 5 洗浄ステーション 105 では、槽全体が石英からなる石英槽を用いた。

[0069] また、ガラス基板としては、次の条件のものを用いている。

SiO_2 50-70%

Al_2O_3 0-20%

B_2O_3 0-5%

但し、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 = 50-85\%$

$\text{Li}_2\text{O} = 3-10\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} = 4-15\%$ 、 $\text{K}_2\text{O} = 0.1-5\%$

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} + \text{ZnO} = 2-20\%$

(注 :すべて重量%)

実施例 2、3 及び比較例 1~4 では、第 3 洗浄ステーション 103 における、洗浄槽の内面のコーティングに用いられる樹脂、洗浄液の水素イオン指数 (pH) を変えて、表 1 に示す 7 つの条件 (実施例 1~3 および比較例 1~4) によって洗浄工程を実施した。なお、第 3 洗浄ステーション 103 以外は、何れの実施例及び比較例においてもすべて同じ条件で洗浄を行なった。

[0070] 上記組成のガラス基板、樹脂槽、石英槽およびコロイダルシリカ (研磨工程由来の付着物) のゼータ電位と、洗浄液の水素イオン指数 (pH) との関係を図 5 に示す。なお、図 5 における樹脂槽 A は、ステンレス槽の内面に P V C のコーティングを施した樹脂槽であり、樹脂槽 B は、ステンレス槽の内面に P T F E のコーティングを施した樹脂槽である。

[0071] 図 5 に示すように、洗浄液の水素イオン指数によって各ゼータ電位が変動するため、洗浄液の水素イオン指数や樹脂槽内面の素材を調整することによって、上述したゼータ電位の大小関係を得ることが可能である。

[0072]

[表 1]

	pH	洗浄槽		基板
		材質	ζ 電位	ζ 電位
実施例1	3	PTFE	-2	-13
実施例2	5	PTFE	-5	-15
実施例3	7	PVC	-20	-23
比較例1	5	PVC	-15	-15
比較例2	7	PTFE	-27	-23
比較例3	10	PTFE	-43	-40
比較例4	10	PVC	-40	-40

[0073] 上記表 1 に示す実施例 1～3 および比較例 1～4 について、各々の条件で洗浄した各々のガラス基板の欠陥数を、各実施例および比較例ごとに、ガラス基板 100 枚ずつについて評価を行ない、ガラス基板 100 枚についての平均欠陥数を求めた。欠陥数の計測は、KLA-Tencor 社製の O S A (Optical Surface Analyzer) を用いて行なった。その結果を、下記表 2 に示す。

[0074] [表 2]

	平均欠陥数	判断
実施例1	4	A
実施例2	3	A
実施例3	5	A
比較例1	10	B
比較例2	16	C
比較例3	14	C
比較例4	8	B

判断の欄については、
平均欠陥数が、
0～5 個 (A)、
6～10 個 (B)、
11 個以上 (C) とした。

[0075] 表 2 に示すように、実施例 1～3 においては、比較例 1～4 に比べて、平均欠陥数が少ない。すなわち、実施例 1～3 においては、比較例 1～4 に比

べて、ガラス基板の欠陥数を低減できている。

[0076] 次に、上記の各条件で洗浄したガラス基板に磁性層をつけて磁気記録媒体とし、磁性層の性能を評価するために、磁気記録媒体 10 枚ずつについて、電磁変換特性の検査を行った。その結果を、下記表 3 に示す。

[0077] [表3]

	エラー枚数	判断
実施例1	1	A
実施例2	2	A
実施例3	1	A
比較例1	4	B
比較例2	7	C
比較例3	8	C
比較例4	5	B

判断の欄については、
電気特性の低下が見られたものの数が、
0—2 枚 (A)、
3—5 枚 (B)、
6 枚以上 (C) とした。

[0078] 表 3 に示すように、実施例 1～3 においては、比較例 1～4 に比べて、電気特性の低下が見られたものの数 (エラー枚数) が少ない。すなわち、実施例 1～3 においては、比較例 1～4 に比べて、磁気記録媒体の不良を低減できている。

[0079] また、第 3 洗浄ステーション 103 に樹脂のコーティングを施さず、ステンレス槽としてステンレス槽に電荷を付与することでステンレス槽の壁面のゼータ電位を調整して同様の評価を行ったが、上記と同様の結果が得られた。

[0080] なお、電磁変換特性検査とは、通常のハードディスクドライブの記録再生と同様に、磁気記録媒体に対して磁気ヘッドで所定の信号を記録した後、その信号を再生し、得られた再生信号によって磁気記録媒体の記録不能を検出することにより、磁気記録媒体の電気特性や欠陥の有無など、磁気記録媒体の品質を確かめるものである。

[0081] 以上、本発明の実施の形態および実施例について説明したが、今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明は、情報記録媒体用ガラス基板の製造方法に適用可能である。

符号の説明

[0083] 1 情報記録媒体、 1 G 情報記録媒体用ガラス基板、 1 1 孔、 1 2 外周端面、 1 3 内周端面、 1 4 表主表面、 1 5 裏主表面、 2 3 磁気薄膜層。

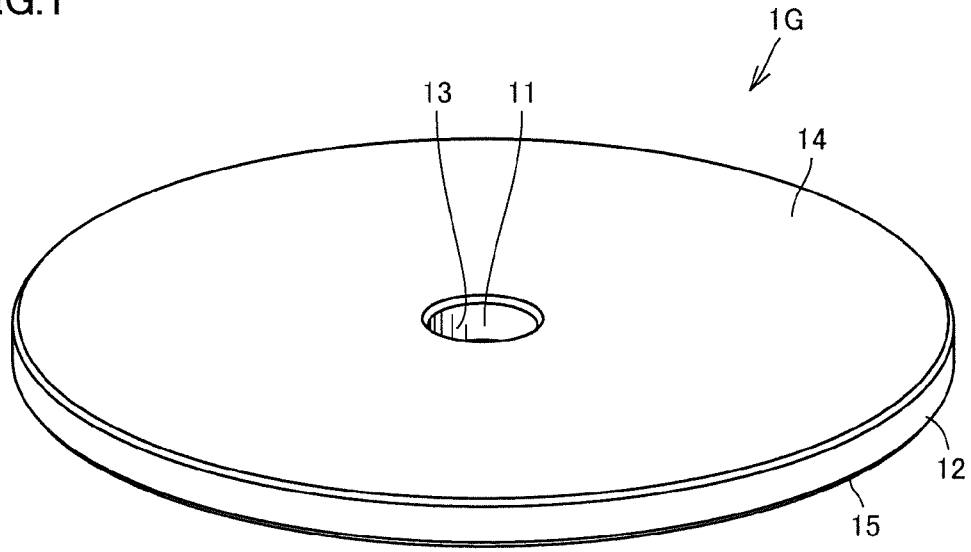
請求の範囲

- [請求項1] 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法であつて、
ガラス基板の研磨を行なう工程と、
前記ガラス基板の研磨を行なった後に、前記ガラス基板の洗浄を行なう工程とを備え、
前記ガラス基板の洗浄を行なう工程は、
槽内面がステンレスまたは樹脂からなる第1槽の中で前記ガラス基板の洗浄を行なう工程と、
前記第1槽の中で前記ガラス基板の洗浄を行なう工程が完了した後に行なわれ、槽内面が石英からなる第2槽の中で前記ガラス基板の洗浄を行なう工程とを含み、
前記ガラス基板に付着した不純物のゼータ電位の値と、前記ステンレスおよび前記樹脂のゼータ電位の値と、前記ガラス基板のゼータ電位の値とが全て同符号であり、前記ステンレスおよび前記樹脂のゼータ電位の絶対値よりも、前記ガラス基板のゼータ電位の絶対値の方が大きい、情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。
- [請求項2] 前記不純物のゼータ電位の絶対値と、前記ステンレスおよび前記樹脂のゼータ電位の絶対値との差が10mV以上である、請求項1に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。
- [請求項3] 前記第1槽の槽内面は、ポリ塩化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレンおよびポリカーボネートからなる群のうちの1つの素材からなる、請求項1または請求項2に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。
- [請求項4] 前記ガラス基板の洗浄を行なう工程は、前記第2槽の中で前記ガラス基板の洗浄を行なう工程を行なう前に、前記ガラス基板に対してスクラブ洗浄を行なう工程を含む、請求項1から請求項3のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。
- [請求項5] 前記第2槽の中で前記ガラス基板の洗浄を行なう工程は、900k

H z 以上の周波数の超音波を前記ガラス基板に印加することを含む、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

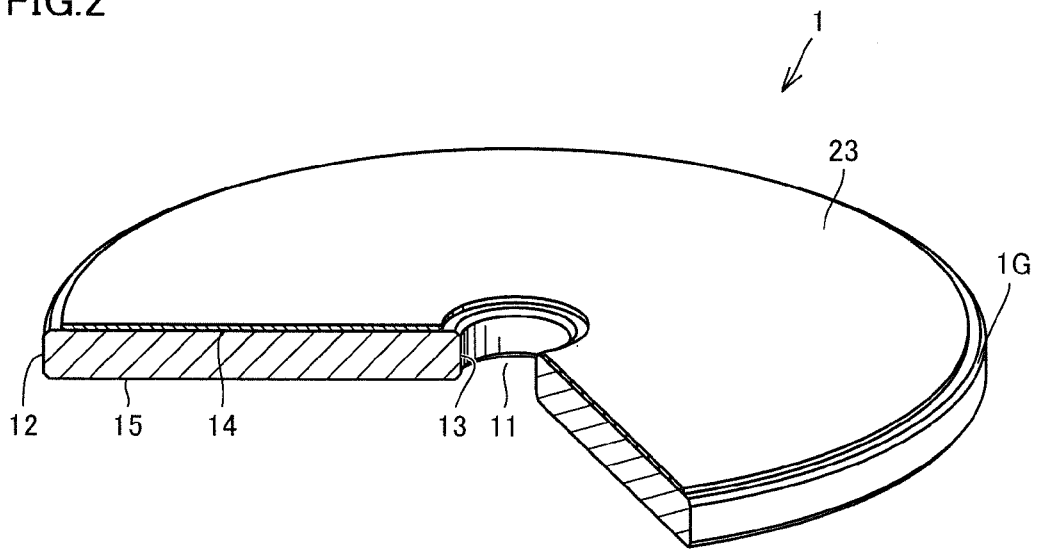
[図1]

FIG.1



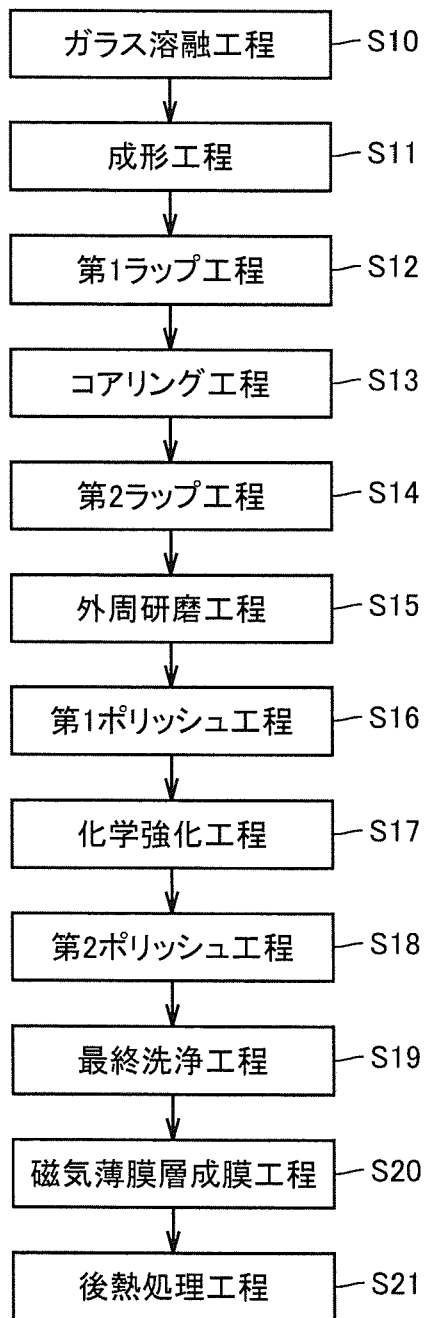
[図2]

FIG.2



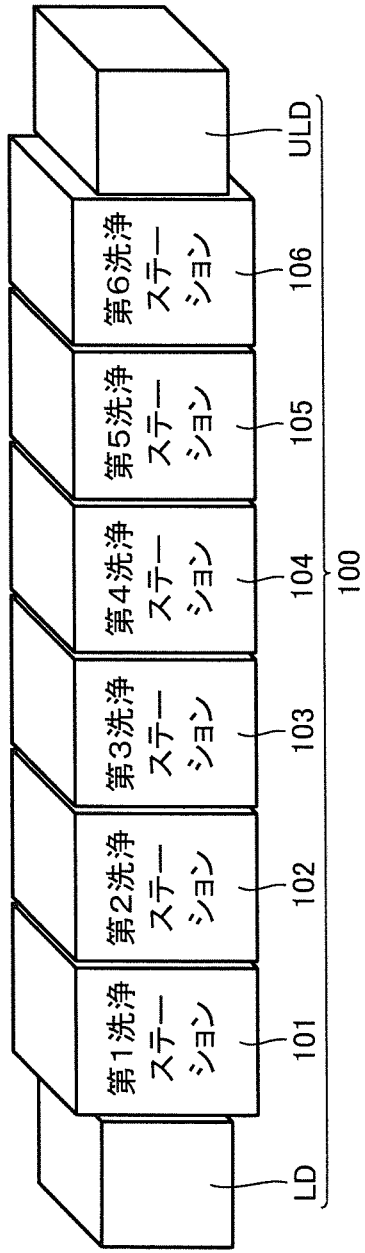
[図3]

FIG.3

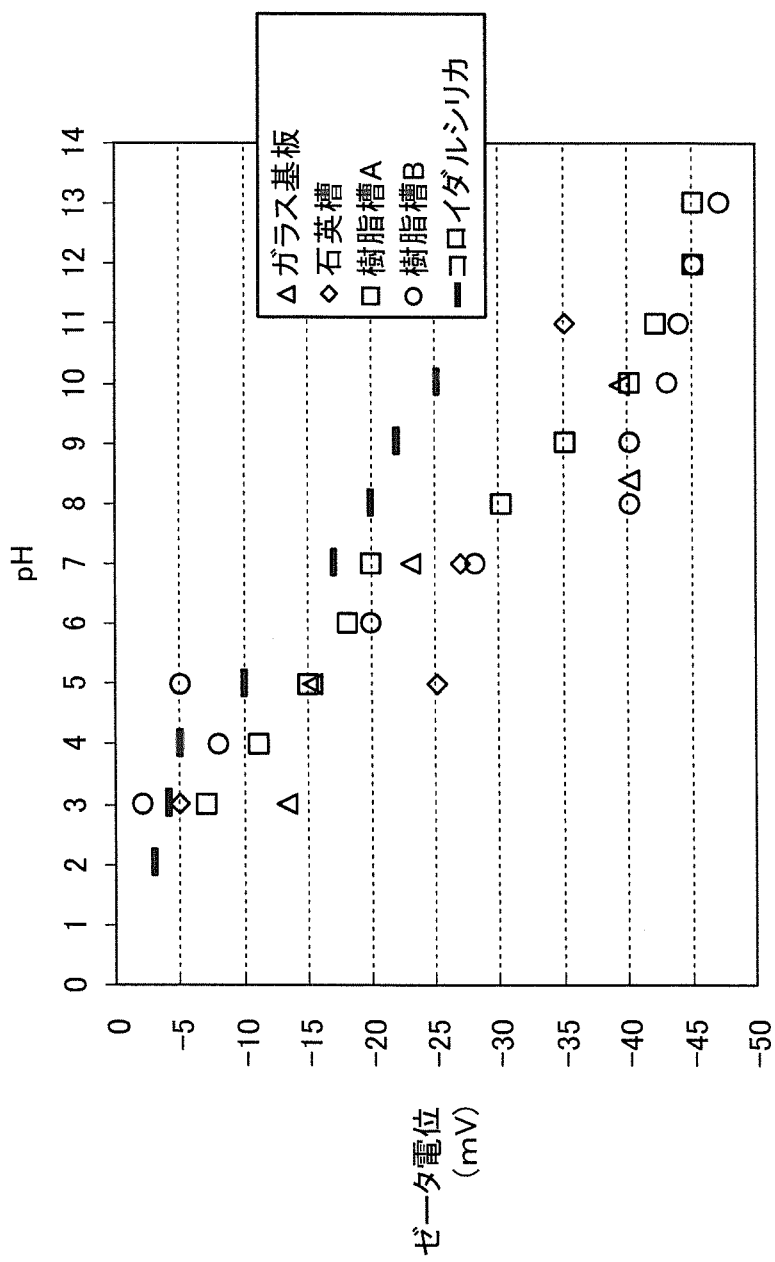


[図4]

FIG.4



[図5]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/8 4 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B5/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-268448 A (Kabu shi ki Kai sha Hi tachi Kokus ai Denki Enginee ring), 18 October 2007 (18.10.2007), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 2002-52322 A (Kurita Water Industries Ltd.), 19 February 2002 (19.02.2002), entire text ; all drawings & US 2002/0137650 A1 & WO 2002/013981 A1 & TW 521007 B	1-5
A	JP 6-132267 A (Hitachi, Ltd.), 13 May 1994 (13.05.1994), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February, 2013 (22.02.13)

Date of mailing of the international search report

05 March, 2013 (05.03.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082895

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-312276 A (Sony Corp.), 02 December 1997 (02.12.1997), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 2001-17887 A (Seiko Epson Corp.), 23 January 2001 (23.01.2001), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 2004-335081 A (Hoya Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 2000-262993 A (Toshiba Corp.), 26 September 2000 (26.09.2000), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 11-16867 A (Daikin Industries, Ltd.), 22 January 1999 (22.01.1999), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 2002-222790 A (Speedfam Clean System Co., Ltd.), 09 August 2002 (09.08.2002), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5
A	JP 10-261612 A (Frontec Inc.), 29 September 1998 (29.09.1998), entire text ; all drawings (Family : none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G1B5/84 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G1B5/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922—1996年
日本国公開実用新案公報	1971—2013年
日本国実用新案登録公報	1996—2013年
日本国登録実用新案公報	1994—2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-268448 A (株式会社日立国際電気エンジニアリング) 2007. 10. 18, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-52322 A (栗田工業株式会社) 2002. 02. 19, 全文全図 & US 2002/0137650 AI & WO 2002/013981 AI & TW 521007 B	1-5
A	JP 6-132267 A (株式会社日立製作所) 1994. 05. 13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5

c 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
IA」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
IE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「I&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.02.2013	国際調査報告の発送日 05.03.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 谷澤 恵美 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-312276 A (ソニー株式会社) 1997. 12. 02, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2001-17887 A (セイコーエプソン株式会社) 2001. 01. 23, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-335081 A (HOYA株式会社) 2004. 11. 25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2000-262993 A (株式会社東芝) 2000. 09. 26, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-16867 A (ダイキン工業株式会社) 1999. 01. 22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-222790 A (スピードファムタリーンシステム株式会社) 2002. 08. 09, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 10-261612 A (株式会社フロンテック) 1998. 09. 29, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5