

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/121906 A1

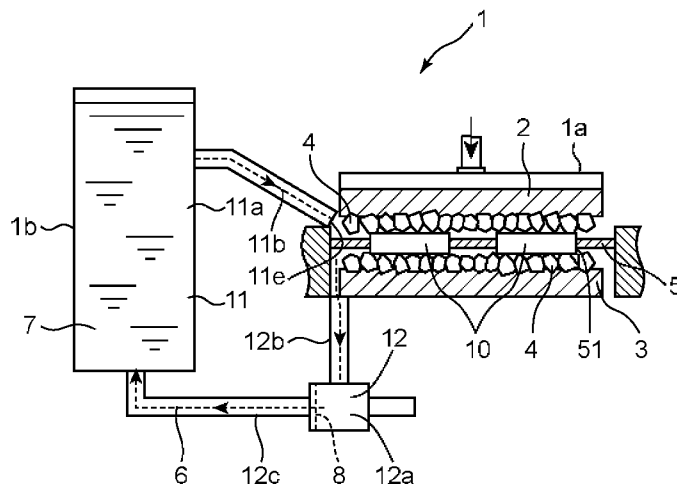
- (51) 国際特許分類:
G11B 5/84 (2006.01) *G11B 5/73* (2006.01)
C03C 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001468
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-080028 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプト株式会社(KONICA MINOLTA OPTO, INC.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 島津 典子 (SHIMAZU, Noriko) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 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, 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, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING GLASS SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND 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及び情報記録媒体用ガラス基板

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing a glass substrate for an information recording medium, which includes a lapping step in which the surface of a rough glass plate is lapped using grinding fluid and a grinding apparatus provided with a diamond sheet which serves as a grinding member. The total amount of calcium and magnesium contained in the grinding fluid used in the lapping step is always 5 mg/L or less. The method for manufacturing a glass substrate for an information recording medium is efficient, the grinding member is less likely to become clogged, and furthermore there is less possibility of a decline in quality.

(57) 要約: 本発明の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、ガラス素板の表面を、研削部材としてのダイヤモンドシートを備えた研削装置と研削液とを用いてラッピング加工するラッピング工程を含んでいる。このラッピング工程では、研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時 5 mg/L 以下になるようにしてラッピング加工する。本発明は、研削部材が目詰まりを起こすおそれが少なく、効率良く、しかも品質が低下するおそれが少ない情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供する。

WO 2011/121906 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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及び情報記録媒体用ガラス基板

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及び情報記録媒体用ガラス基板に関する。

背景技術

[0002] 情報記録媒体の高密度化に伴い、情報記録媒体用ガラス基板に求められる要求は上がっており、平滑化、高纯净化が必須となっている。この情報記録媒体用ガラス基板は、一般に、ラッピング工程を経て製造される。従来、そのラッピング工程では、純水を溶媒とした研削液を使用することにより、或いは研磨屑などの研磨スラッジ成分を分離する機能を備えた研削装置を使用することにより、研削装置に設けられた研削部材としての砥石の目詰まりを防止するようにしている（特許文献 1 参照）。

[0003] 研削部材が目詰まりを起こすと、ダイヤモンドシート等の研削部材のドレス処理の頻度があがり生産性が落ちるだけでなく、ガラス素板（ガラス基板の製造工程中のワークをいう）の研削面にスクラッチが生じたり研削面の平坦度が悪くなる等、品質低下の要因ともなる。さらには、研削部材の劣化を促進するためにコストがあがってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 2 - 2 4 1 7 4 2 号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、研削部材が目詰まりを起こすおそれが少なく、効率良く、しかも品質が低下するおそれが少ない情報記録媒体用ガラス基板の製造方法の提供、及びその製造方法により製造された情報記録媒体用ガラス基板の提供を目的とする。

[0006] 本発明の一局面は、ガラス素板の表面を、研削部材を備えた研削装置と研削液とを用いてラッピング加工するラッピング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、ラッピング工程では、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時5 mg/L以下になるようにして、ラッピング加工する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。

[0007] 本発明の他の一局面は、上記情報記録媒体用ガラス基板の製造方法により製造された情報記録媒体用ガラス基板である。

[0008] 本発明の目的、特徴、局面及び利点は、以下の詳細な記載と添付図面とによって、より明白となるであろう。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法により製造され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に係る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]本発明の一実施形態に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法のラッピング工程に用いられる研削装置の説明図である。

[図4]実施例の結果を表した表であり、(a)は、実施例における第1ダイヤモンドシートのライフ試験の結果を表した表、(b)は、実施例における第2ダイヤモンドシートのライフ試験の結果を表した表である。

発明を実施するための形態

[0010] ラッピング工程において、研削液中にカルシウムやマグネシウムが含まれていると、カルシウムやマグネシウムと研削液中の界面活性剤とで不溶性の金属塩を生成し、砥石やダイヤモンドシート等の研削部材に目詰まりを起こすおそれがある。又、カルシウムやマグネシウムを含有しないか又は含有量の少ない研削液を用いたとしても、ガラス基板の素材としてカルシウムやマグネシウムが含まれたものを使用すると、ラッピングに際して研削液中にカルシウム成分やマグネシウム成分が出て、カルシウム成分やマグネシウム成

分と研削液中の界面活性剤とで不溶性の金属塩を生成し、その結果、上記のように研削部材に目詰まりを起こすおそれがある。又、このような場合に、従来のスラッジ分離機能を備えた研削装置を使用したとしても、生成したスラッジを分離するだけで、研削部材の目詰まりを防止するのは難しい。本発明はこのような検討の結果完成された。

[0011] 以下、本発明の実施形態を説明する。ただし、本発明はこの実施形態に限定されない。図1は、本実施形態に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法により製造された情報記録媒体用ガラス基板100の斜視図、図2は、本実施形態に係る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。

[0012] 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（仕上）研磨工程とを含み、これらの工程を経て情報記録媒体用ガラス基板100が製造される。

[0013] 使用するガラス素材は、特に限定されない。例えば、酸化ケイ素（ SiO_2 ）を主成分とし、マグネシウムとカルシウムとの両方を含まないガラス組成物が使用できる。また、マグネシウムとカルシウムとの一方または両方を含むガラス組成物も使用できる。さらに、セリウムを含まないガラス組成物、又はセリウムを含むガラス組成物も使用できる。

[0014] 円盤加工工程は、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等の円盤形状のガラス素板が形成される。円盤加工工程で形成されるガラス素板の大きさや厚みは特に限定されない。

[0015] 上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(CeO₂)：0.1～5質量%、酸化ジルコニウム(ZrO₂)：0～8質量%を含むガラス素材からなるものが好ましい。

- [0016] 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、ラッピング工程は、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。
- [0017] 第1ラッピング工程では、ガラス素板の表裏の両面をラッピング加工して、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。
- [0018] 第2ラッピング工程では、更に、ガラス素板の表裏の両面を再びラッピング加工して、ガラス素板の平行度、平坦度および厚みを微調整する。
- [0019] 上記第1及び第2ラッピング工程においてガラス素板の表裏の両面をラッピング加工する研削装置1としては、この実施形態では、例えば図3に示すような両面同時研削可能な研削装置を使用する。この研削装置1は、装置本体部1aと、装置本体部1aに研削液を供給する研削液供給部1bとを備えている。
- [0020] 装置本体部1aは、互いに平行になるように上下に間隔を隔てて配置され、互いに逆方向に回転する円盤状の上定盤2と下定盤3とを備えている。
- [0021] この上下の定盤2、3の対向するそれぞれの面に、ガラス素板10の表裏の両面をラッピング加工するための複数のダイヤモンドシート4が貼り付けられている。上下の定盤2、3の間には、回転可能な複数のキャリア5が設けられている。
- [0022] このキャリア5には、複数の貫通孔51が設けられている。この貫通孔51にガラス素板10がはめ込まれて配置される。なお、上下の定盤2、3は別駆動で動作することができる。
- [0023] ダイヤモンドシート4を介して定盤2、3に挟まれているキャリア5は、複数のガラス素板10を保持した状態で、自転しながら、定盤2、3の回転

中心に対して下定盤 3 と同じ方向に公転する。このような動作をしている研削装置 1 において、研削液 7 を上定盤 2 とガラス素板 10 との間、及び下定盤 3 とガラス素板 10 との間に、夫々供給することにより、ガラス素板 10 のラッピング加工を行うことができる。

[0024] ダイヤモンドシート 4 は、第 1 ラッピング工程では、粒度が $9\ \mu\text{m}$ 程度のものが使用され、第 2 ラッピング工程では、粒度が $4\ \mu\text{m}$ 程度のものが使用される。

[0025] 研削液供給部 1 b は、液貯留部 1 1 と液回収部 1 2 とを備えている。液貯留部 1 1 は、液貯留部本体 1 1 a と、液貯留部本体 1 1 a から装置本体部 1 a に延ばされた液供給管 1 1 b とを備えている。液供給管 1 1 b は吐出口 1 1 e を有する。

[0026] 液回収部 1 2 は、液回収部本体 1 2 a と、液回収部本体 1 2 a から装置本体部 1 a に延ばされた液回収管 1 2 b と、液回収部本体 1 2 a から研削液供給部 1 b に延ばされた液戻し管 1 2 c とを備えている。

[0027] 液貯留部本体 1 1 a に入れられた研削液 7 は、液供給管 1 1 b の吐出口 1 1 e から装置本体部 1 a に供給され、装置本体部 1 a から液回収管 1 2 b を介して液回収部本体 1 2 a に回収される。

[0028] 回収された研削液 7 は、液戻し管 1 2 c を介して液貯留部 1 1 に戻され、再度、装置本体部 1 a に供給可能とされている。したがって、液貯留部本体 1 1 a と液供給管 1 1 b と液回収管 1 2 b と液回収部本体 1 2 a と液戻し管 1 2 c とによって、研削液供給部 1 b の研削液循環路 6 が形成されている。

[0029] この実施形態では、研削液供給部 1 b は、研削液循環路 6 の途中（図例では液回収部本体 1 2 a と液戻し管 1 2 c との境界部）に、金属イオン除去フィルター 8 を備えている。研削液 7 は、研削液循環路 6 を循環するに際して、金属イオン除去フィルター 8 を通過する。この通過に際して、研削液 7 に含まれる金属イオン、例えばカルシウムイオン、マグネシウムイオン、さらにはセリウムイオン等が金属イオン除去フィルター 8 によって除去される。

[0030] この実施形態では、金属イオン除去フィルター 8 は、液回収部本体 1 2 a

に設けられている。研削液 7 が液回収部本体 12 a から液貯留部本体 11 a に戻される際に研削液 7 から金属イオンが除去される。

[0031] この実施形態では、研削液 7 は、例えば、ポリアルキレングリコール、アルキレングリコールモノアルキルエーテル、アルコール（メタノールなど）、脂肪酸、ノニオン、アミン類（モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミンなど）を含むものが使用される。

[0032] 研削液 7 は、ラッピング工程において、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時 5 mg/L 以下の状態を維持しながら使用される。カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 5 mg/L 以下では、研削部材としてのダイヤモンドシート 4 の目詰まりを起こし難くでき、5 mg/L を超えると、ダイヤモンドシート 4 の目詰まりを起こし易くなるからである。例えば、ラッピング工程の開始前に、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L 以下の研削液を調整し、この研削液を用いてガラス素板をラッピング加工することができる。

[0033] より好ましくは、研削液 7 は、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時 3 mg/L 以下の状態を維持しながら使用される。これにより、より一層、ダイヤモンドシート 4 の目詰まりを起こし難くできる。例えば、ラッピング工程の開始前に、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が 3 mg/L 以下の研削液を調整し、この研削液を用いてガラス素板をラッピング加工することができる。

[0034] 研削液 7 は、ラッピング工程において、セリウムの含有量が常時 10 mg/L 以下の状態を維持しながら使用されるのが好ましい。セリウムの含有量が 10 mg/L 以下では、研削部材としてのダイヤモンドシート 4 の目詰まりを起こし難くでき、10 mg/L を超えると、ダイヤモンドシート 4 の目詰まりを起こし易くなるからである。例えば、ラッピング工程の開始前に、研削液中のセリウムの量が 10 mg/L 以下の研削液を調整し、この研削液を用いてガラス素板をラッピング加工することができる。

[0035] 第 2 ラッピング工程を終えた時点で、ガラス素板 10 の研削面は、大きな

うねり、欠け、ひび等の欠陥が除去され、ガラス素板 10 の表面の面粗さは、 R_{max} が $2\mu m$ から $4\mu m$ 、 R_a が $0.2\mu m$ から $0.4\mu m$ 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、次の研磨工程で研磨を効率よく行うことができる。

[0036] 第 1 及び第 2 ラッピング工程の後、ガラス素板 10 の表面に残った研削部材やガラス粉を除去するための洗浄工程を行うことが好ましい。

[0037] 第 1 及び第 2 ラッピング工程において、研削液 7 にカルシウム、マグネシウム及び／又はセリウムが含有されている場合に、金属イオン除去フィルター 8 によってそれらを除去できる。金属イオン除去フィルター 8 に代えて、或いは、金属イオン除去フィルター 8 と共に、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 1 mg/L 以下の水（以下「希釈水」という場合がある）で研削液 7 を希釈することによって、研削液 7 に含有されるカルシウム及び／又はマグネシウムの量を維持してもよい。

[0038] 例えばラッピング工程中に、希釈水で研削液 7 を希釈する場合に、定期的に研削液 7 のカルシウム及びマグネシウムの含有量を測定してカルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 5 mg/L になったときや 3 mg/L になったときに希釈することがよい。あるいは、研削液 7 のカルシウム及びマグネシウムの含有量を測定することなく、定期的に研削液 7 に上記希釈水を所定量入れるようにしてもよい。希釈水による研削液 7 の希釈を例えばラッピング工程中に行うことにより、研削液 7 中のカルシウムとマグネシウムとの含有量を総量で常時 5 mg/L 以下や 3 mg/L 以下に維持できる。また、希釈水による研削液 7 の希釈を例えばラッピング工程の開始前に行うことにより、研削液 7 中のカルシウムとマグネシウムの総量が非常に少ない状態からラッピング工程を開始できる。

[0039] 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程度に面粗さを向上させるようにガラス素板 10 の表面を研磨する工程である。

[0040] 粗研磨の方法は、例えばラッピング工程で使用したダイヤモンドシートと

研削液に代えて、研磨パッドと研磨液（例えば研磨材としてコロイダルシリカを含んだもの）を使用する以外は、第１及び２ラッピング工程で使用した研削装置と類似の構成の研磨装置を用いて行なうことができる。

[0041] 化学強化工程は、化学強化処理液にガラス素板１０を浸漬してガラス素板１０に化学強化層を形成する工程である。化学強化層を形成することでガラス素板１０の耐衝撃性、耐振動性及び耐熱性等を向上させることができる。

[0042] 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１０を浸漬することによってガラス素板１０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１０の表面が強化される。

[0043] 精密研磨工程は、粗研磨工程後のガラス素板１０の表面を更に精密に研磨する工程である。精密研磨工程は、例えば粗研磨工程で使用した研磨パッドよりも軟質の研磨パッドを使用する以外は、粗研磨工程で使用した研磨装置と同一の構成の研磨装置を用いて行なうことができる。

[0044] 精密研磨工程を経た後、洗浄等の工程を経て、図１に示すような情報記録媒体用ガラス基板１００を得ることができる。

[0045] なお、第１及び第２ラッピング工程で使用する研削装置、粗研磨工程及び精密研磨工程で用いる研磨装置は、上記実施形態のものに限らず、種々のものを使用でき、適宜変更できる。

[0046] 又、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液は、研磨材としてコロイダルシリカを含んだものであった。しかし、これに限らず、種々のものを使用でき、適宜変更し得る。

[0047] 以上、本発明の一実施形態が詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において例示であって、本発明はこれらに限定されない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得ると解される。

実施例

[0048] 以下、実施例を挙げて、本発明を更に詳しく説明する。ただし、本発明はこの実施例に限定されない。

[0049] 〔実施例 1〕

以下の組成を有する円盤状のガラス素板（以下「組成 1 のガラス素板」という）を製作した。組成 1 のガラス素板は、 SiO_2 ：64.5 質量%、 Al_2O_3 ：14.9 質量%、 Li_2O ：3.6 質量%、 Na_2O ：11.2 質量%、 K_2O ：0.4 質量%、 MgO ：0.6 質量%、 CaO ：1.6 質量%、 CeO_2 ：0.5 質量%、 ZrO_2 ：2.0 質量%、 SnO_2 ：0.7 質量%を含むガラス素材からなるものである。この組成 1 のガラス素板は、カルシウム、マグネシウム、セリウムを含んでいるので、ラッピング工程中にガラス素板のカルシウム、マグネシウム、セリウムが研削液中に出て、研削液中のカルシウムの量、マグネシウムの量、セリウムの量が増加する。

[0050] 又、以下の組成を有する円盤状のガラス素板（以下「組成 2 のガラス素板」という）を製作した。組成 2 のガラス素板は、 SiO_2 ：66.5 質量%、 Al_2O_3 ：14.1 質量%、 Li_2O ：7.3 質量%、 Na_2O ：3.0 質量%、 K_2O ：1.8 質量%、 MgO ：2.4 質量%、 CeO_2 ：0.6 質量%、 TiO_2 ：1.9 質量%、 Nb_2O_5 ：2.4 質量%を含むガラス素材からなるものである。この組成 2 のガラス素板は、マグネシウム、セリウムを含んでいるので、ラッピング工程中にガラス素板のマグネシウム、セリウムが研削液中に出て、研削液中のマグネシウムの量、セリウムの量が増加する。

[0051] 更に、以下の組成を有する円盤状のガラス素板（以下「組成 3 のガラス素板」という）を製作した。組成 3 のガラス素板は、 SiO_2 ：63.6 質量%、 Al_2O_3 ：13.8 質量%、 Li_2O ：5.7 質量%、 Na_2O ：10.7 質量%、 Sb_2O_3 ：0.6 質量%、 ZrO_2 ：5.6 質量%を含むガラス素材からなるものである。この組成 3 のガラス素板は、カルシウム、マグネシウム、セリウムを含んでいないので、ラッピング工程中に研削液中のカルシウムの量、マグネシウムの量、セリウムの量が増加することはない。

- [0052] ラッピング工程の開始前に、カルシウムとマグネシウムの総量が 1 mg/L 以下である水（希釈水）で研削液を希釈することにより、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が 3 mg/L 以下、セリウムの量が 10 mg/L 以下の研削液を調整し、この研削液を用いて、製作した組成 1～3 のガラス素板をラッピング加工した。すなわち、図 3 に示した金属イオン除去フィルターを備えた研削装置を用いるとともに、ラッピング工程中は、状況に応じて、上記希釈水で研削液を希釈することにより、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を常時 3 mg/L 以下、セリウムの量を常時 10 mg/L 以下に保つようにして、組成 1～3 のガラス素板をラッピング加工した。
- [0053] 第 1 ラッピング工程では、粒度が $9 \mu\text{m}$ のダイヤモンドシート（以下「第 1 ダイヤモンドシート」という）を使用し、第 2 ラッピング工程では、粒度が $4 \mu\text{m}$ のダイヤモンドシート（以下「第 2 ダイヤモンドシート」という）を使用した。
- [0054] 上記条件でラッピング加工を行なった結果として、第 1 及び第 2 ダイヤモンドシートのライフを図 4（a）、図 4（b）に示す。ダイヤモンドシートのライフは、ダイヤモンドシートが使用不可（要交換）になるまでにラッピング加工したガラス素板の枚数（ n ）である。第 1 ダイヤモンドシートの場合は、ガラス素板の平坦度が平均値で $8 \mu\text{m}$ 以上になった時点で使用不可になった（ライフの終了）と判定した。そして、その時点までにラッピング加工したガラス素板の枚数（ $n = \text{加工回数} \times 1 \text{ 回の加工枚数}$ ）を図 4（a）に示した。
- [0055] 第 2 ダイヤモンドシートの場合は、ガラス素板の平坦度が平均値で $7 \mu\text{m}$ 以上になった時点で使用不可になった（ライフの終了）と判定した。そして、その時点までにラッピング加工したガラス素板の枚数（ $n = \text{加工回数} \times 1 \text{ 回の加工枚数}$ ）を図 4（b）に示した。
- [0056] なお、平坦度は、レーザー斜入射干渉計を用いたフラットネステスター「FT-900」（NIDEK 社製）で測定した。
- [0057] 〔実施例 2〕

ラッピング工程の開始前に調整する研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を 3 mg/L 超え 5 mg/L 以下とし、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を常時 3 mg/L 超え 5 mg/L 以下に保つようにした他は、実施例 1 と同様にして、組成 1 ～ 3 のガラス素板をラッピング加工した。結果を図 4 (a)、図 4 (b) に示す。

[0058] 〔実施例 3〕

ラッピング工程の開始前に調整する研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を 5 mg/L 以下とし、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を常時 5 mg/L 以下に保つようにし、セリウムの量を制御しなかった他は、実施例 1 と同様にして、組成 1 ～ 3 のガラス素板をラッピング加工した。結果を図 4 (a)、図 4 (b) に示す。

[0059] 詳しくは、キレート剤の調整によりカルシウム及びマグネシウムは除去するがセリウムは透過させるように調整した金属イオン除去フィルターを用いることによって、セリウムの量を制御しないようにした。

[0060] したがって、ラッピング工程の開始前に調整した研削液は、セリウムの量が 10 mg/L 以下であったが、組成 1 及び組成 2 のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたセリウムが研削液中に出て、研削液中のセリウムの量が徐々に増加し、 10 mg/L 超えになった（つまりラッピング工程の途中からセリウムの量が 10 mg/L を超えた）。一方、組成 3 のガラス素板では、セリウムが含まれていないため、セリウムの量を制御しなくても、研削液中のセリウムの量は 10 mg/L 超えにならなかった。

[0061] 〔比較例 1〕

ラッピング工程の開始前に、上記希釈水に代えて水道水を用いて研削液を希釈し、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を常時 5 mg/L 以下に保つようにした他は、実施例 1 と同様にして、組成 1 ～ 3 のガラス素板をラッピング加工した。結果を図 4 (a)、図 4 (b) に示す。

[0062] 詳しくは、研削液の希釈に用いた水道水は、カルシウムとマグネシウムの

含有量が総量で 15 mg/L であった。したがって、ラッピング工程の開始前に調整した研削液は、カルシウムとマグネシウムの含有量が総量で 5 mg/L 超えであった。しかし、ラッピング工程中は、研削液が金属イオン除去フィルターを通過するため、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L 以下、セリウムの量が 10 mg/L 以下になった（つまりラッピング工程の初期のみカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L を超えていた）。

[0063] 図 4 (a)、図 4 (b) の結果から、ラッピング工程中に一時的にカルシウムとマグネシウムの含有量が総量で 5 mg/L 超えになることにより、カルシウム及びマグネシウムが、研削液に含まれる脂肪酸やノニオン等の界面活性剤と不溶性の金属塩を生成して、第 1 及び第 2 ダイヤモンドシートに目詰まりを起こすことが助長されたものと思われる。

[0064] [比較例 2]

ラッピング工程の開始前に調整する研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を 5 mg/L 以下とし、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を制御しなかった他は、実施例 1 と同様にして、組成 1 ~ 3 のガラス素板をラッピング加工した。結果を図 4 (a)、図 4 (b) に示す。

[0065] 詳しくは、キレート剤の調整によりセリウムは除去するがカルシウム及びマグネシウムは透過させるように調整した金属イオン除去フィルターを用いることによって、カルシウムとマグネシウムの総量を制御しないようにした。

[0066] したがって、ラッピング工程の開始前に調整した研削液は、カルシウムとマグネシウムの含有量が総量で 5 mg/L 以下であったが、組成 1 のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたカルシウムとマグネシウムが、組成 2 のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたマグネシウムが、夫々、研削液中に出て、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が徐々に増加し、 5 mg/L 超えになった（つまりラッピング

工程の途中からカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L を超えた)。一方、組成3のガラス素板では、カルシウムもマグネシウムも含まれていないため、カルシウムとマグネシウムの総量を制御しなくても、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量は 5 mg/L を超えにならなかった。

[0067] 図4(a)、図4(b)の結果から、ラッピング工程中にカルシウムとマグネシウムの含有量が総量で 5 mg/L を超えになることにより、カルシウム及びマグネシウムが、研削液に含まれる脂肪酸やノニオン等の界面活性剤と不溶性の金属塩を生成して、第1及び第2ダイヤモンドシートに目詰まりを起こすことが助長されたものと思われる。

[0068] [比較例3]

ラッピング工程の開始前に、上記希釈水に代えて水道水を用いて研削液を希釈し、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量を制御しなかった他は、実施例1と同様に、組成1～3のガラス素板をラッピング加工した。結果を図4(a)、図4(b)に示す。

[0069] 詳しくは、上記比較例1で用いた水道水と同じ水道水を用い、又、上記比較例2で用いた金属イオン除去フィルターと同じ金属イオン除去フィルターを用いた。したがって、ラッピング工程の開始前に調整した研削液は、カルシウムとマグネシウムの含有量が総量で 5 mg/L を超えてあった。そして、組成1のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたカルシウムとマグネシウムが、組成2のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたマグネシウムが、夫々、研削液中に出て、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が徐々に増加した（つまりラッピング工程中は連続してカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L を超えていた）。一方、組成3のガラス素板では、カルシウムもマグネシウムも含まれていないため、カルシウムとマグネシウムの総量を制御しなくても、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量は増加しなかった（ただしラッピング工程中は連続してカルシウムとマグネシウムの総量が 5 mg/L を超えていたことには変わりがない）。

[0070] 図4(a)、図4(b)の結果から、ラッピング工程中連続してカルシウムとマグネシウムの含有量が総量で5mg/L超えになることにより、カルシウム及びマグネシウムが、研削液に含まれる脂肪酸やノニオン等の界面活性剤と不溶性の金属塩を生成して、第1及び第2ダイヤモンドシートに目詰まりを起こすことがさらに助長されたものと思われる。

[0071] [比較例4]

ラッピング工程の開始前に、上記希釈水に代えて水道水を用いて研削液を希釈し、ラッピング工程中は研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量もセリウムの量も制御しなかった他は、実施例1と同様にして、組成1～3のガラス素板をラッピング加工した。結果を図4(a)、図4(b)に示す。

[0072] 詳しくは、上記比較例1で用いた水道水と同じ水道水を用い、又、研削装置に金属イオン除去フィルターを備えなかった。したがって、ラッピング工程の開始前に調整した研削液は、カルシウムとマグネシウムの含有量が総量で5mg/L超えであった。そして、組成1のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたカルシウムとマグネシウムとセリウムが、組成2のガラス素板では、ラッピング工程中にガラス素板に含まれたマグネシウムとセリウムが、夫々、研削液中に出て、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量が徐々に増加した（つまりラッピング工程中は連続してカルシウムとマグネシウムの総量が5mg/Lを超えていた）。また、研削液中のセリウムの量が徐々に増加し、10mg/L超えになった（つまりラッピング工程の途中からセリウムの量が10mg/Lを超えた）。一方、組成3のガラス素板では、カルシウムもマグネシウムもセリウムも含まれていないため、カルシウムとマグネシウムの総量を制御しなくても、研削液中のカルシウムとマグネシウムの総量は増加しなかった（ただしラッピング工程中は連続してカルシウムとマグネシウムの総量が5mg/Lを超えていたことには変わりがない）。また、セリウムの量を制御しなくても、研削液中のセリウムの量は10mg/L超えにならなかった。

[0073] 図4(a)、図4(b)の結果から、ラッピング工程中連続してカルシウ

ムとマグネシウムの含有量が総量で5 mg/L 超えになることにより、カルシウム及びマグネシウムが、研削液に含まれる脂肪酸やノニオン等の界面活性剤と不溶性の金属塩を生成して、第1及び第2ダイヤモンドシートに目詰まりを起こすことがさらに助長されたものと思われる。

[0074] 以上のように、本明細書は様々な態様を開示している。本明細書が開示する態様のうち主なものを以下に纏める。

[0075] 本明細書が開示する一態様は、ガラス素板の表面を、研削部材を備えた研削装置と研削液とを用いてラッピング加工するラッピング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、ラッピング工程では、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時5 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工する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。

[0076] この態様によれば、研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時5 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工するため、カルシウムやマグネシウムと研削液中の界面活性剤とで生成される不溶性の金属塩を少なくできる。これにより、研削部材が目詰まりを起こすおそれが少なくなる。したがって、研削部材のドレス処理の頻度を下げることができ、効率良く、ラッピング加工を行なうことができる。

[0077] 又、研削部材が目詰まりを起こし難いため、ガラス素板の研削面へのスクラッチの発生を抑えることができるとともに、研削面の平坦度が悪くなるのを抑えることができ、品質が低下するおそれが少なくなる。しかも、研削部材の劣化を抑えることができ、ガラス基板を低コストで製造できる。

[0078] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法において、ラッピング工程では、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時3 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工することを特徴とするものである。

[0079] この態様によれば、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時3 mg/L 以下の状態を維持しながら研削液を使用することで、より一層、研

削部材の目詰まりを起こし難くできる。

[0080] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法において、ラッピング工程では、上記研削液を、セリウムの含有量が常時 10 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工することを特徴とするものである。

[0081] この態様によれば、研削液を、セリウムの含有量が常時 10 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工する。研削液に含まれるセリウムの量が 10 mg/L を超えると、研削部材が目詰まりを起こして、研削部材のドレス処理の頻度があがり生産性が落ちるだけでなく、ガラス素板の研削面にスクラッチが生じたり、研削面の平坦度が悪くなる。又、研削部材の劣化を早めるおそれが高くなる。そこで、この態様のように、研削液を、セリウムの含有量が常時 10 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工することにより、研削部材の目詰まりを抑えることができる。これにより、研削部材のドレス処理の頻度を下げることができ、効率良く、ラッピング加工を行なうことができる。また、ガラス素板の研削面へのスクラッチの発生を抑えることができるとともに、研削面の平坦度が悪くなるのを抑えることができる。しかも、研削部材の劣化を抑えることができ、ガラス基板を低コストで製造できる。

[0082] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法において、上記ガラス素板として、カルシウムとマグネシウムとの少なくとも一つの成分を含むガラス素材からなるものを用いることを特徴とするものである。

[0083] この態様によれば、ガラス素板として、カルシウムとマグネシウムとの少なくとも一つの成分を含むガラス素材からなるものを用いる。ラッピング加工の対象物であるガラス素板がカルシウムとマグネシウムとのいずれか一方又は両方の成分を含むガラス素材からなる場合に、ラッピング加工を行なうと、ラッピング加工中にガラス素板に含まれているカルシウム及び／又はマグネシウムが研削液中に出て、研削液に含有されるカルシウムとマグネシウムとの量が増加し、その結果、研削部材の目詰まりが起き易くなる。

[0084] しかし、上述のように、研削液を上記希釈水で希釈したり、金属イオン除

去フィルターで研削液からカルシウムやマグネシウムを除去することによって、研削液中のカルシウムとマグネシウムとの含有量を総量で常時 5 mg / L 以下や 3 mg / L 以下になるようにして使用するため、カルシウム及び／又はマグネシウムの成分を含むガラス素材からなるガラス素板をラッピング加工した場合でも、研削部材の目詰まりが起き難くなる。したがって、本明細書が開示する情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、カルシウムとマグネシウムとの少なくとも一つの成分を含むガラス素材からなるガラス素板をラッピング加工する場合にも好適な方法である。

[0085] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法において、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 1 mg / L 以下の水で希釈することを特徴とするものである。

[0086] この態様によれば、例えば、ラッピング工程の開始前に研削液をカルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 1 mg / L 以下の水（希釈水）で希釈したときには、研削液中のカルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で非常に少ない状態からラッピング工程を開始することができる。これにより、ラッピング工程中における研削部材の目詰まりを更に抑えることができ、ひいては研削部材の劣化を更に抑えることができる。また、例えば、ラッピング工程中に研削液をカルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 1 mg / L 以下の水（希釈水）で希釈したときには、ラッピング加工の対象物であるガラス素板がカルシウムとマグネシウムとのいずれか一方又は両方の成分を含むガラス素材からなる場合に、ラッピング加工に際して研削液中にカルシウムやマグネシウムの成分が出て、上記水で希釈することによって、研削液中のカルシウムとマグネシウムとの含有量を総量で常時 5 mg / L 以下や 3 mg / L 以下に維持できる。

[0087] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法において、上記研削装置として、研削液循環路に金属イオン除去フィルターを備えているものを用いることを特徴とするものである。

[0088] この態様によれば、研削装置として研削液循環路に金属イオン除去フィル

ターを備えているものを用いるため、例えばラッピング加工の対象物であるガラス素板がカルシウム、マグネシウム及び／又はセリウムを含むガラス素材からなる場合に、ラッピング加工に際して研削液中にカルシウムやマグネシウムやセリウムの成分が出て、上記金属イオン除去フィルターによって、研削液中のカルシウムとマグネシウムとの含有量を総量で常時5 mg/L以下や3 mg/L以下に維持したり、研削液中のセリウムの含有量を常時10 mg/L以下に維持できる。

[0089] 本明細書が開示する他の一態様は、上記製造方法により製造された情報記録媒体用ガラス基板である。

[0090] この態様によれば、スクラッチの発生や平坦度の低下が抑制された情報記録媒体用ガラス基板が得られる。

[0091] この出願は2010年3月31日に日本国で出願された日本国特許出願特願2010-80028号を基礎とするものであり、その内容はこの出願に含まれる。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明は、研削部材が目詰まりを起こすおそれが少なく、効率良く、しかも品質が低下するおそれが少ない情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供するので、例えばハードディスク（HD）等の情報記録媒体用のガラス基板を製造する分野において広範な産業上の利用可能性が期待される。

請求の範囲

- [請求項1] ガラス素板の表面を、研削部材を備えた研削装置と研削液とを用いてラッピング加工するラッピング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、
- ラッピング工程では、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時 5 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工する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] ラッピング工程では、上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で常時 3 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工することを特徴とする請求項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] ラッピング工程では、上記研削液を、セリウムの含有量が常時 10 mg/L 以下になるようにして、ラッピング加工することを特徴とする請求項1又は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] 上記ガラス素板として、カルシウムとマグネシウムとの少なくとも一つの成分を含むガラス素材からなるものを用いることを特徴とする請求項1～3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5] 上記研削液を、カルシウムとマグネシウムとの含有量が総量で 1 mg/L 以下の水で希釈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] 上記研削装置として、研削液循環路に金属イオン除去フィルターを備えているものを用いる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] 請求項1～6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により製造された情報記録媒体用ガラス基板。

[図4]

(a)

第1ダイヤモンドシートのライフ			
	組成1のガラス素板(n)	組成2のガラス素板(n)	組成3のガラス素板(n)
実施例1	3500 × 100	3500 × 100	3500 × 100
実施例2	3200 × 100	3200 × 100	3500 × 100
実施例3	3000 × 100	3000 × 100	3500 × 100
比較例1	2500 × 100	2800 × 100	2800 × 100
比較例2	2300 × 100	2500 × 100	3500 × 100
比較例3	2200 × 100	2350 × 100	2800 × 100
比較例4	2000 × 100	2200 × 100	2800 × 100

(b)

第2ダイヤモンドシートのライフ			
	組成1のガラス素板(n)	組成2のガラス素板(n)	組成3のガラス素板(n)
実施例1	4000 × 100	4000 × 100	4000 × 100
実施例2	3700 × 100	3700 × 100	4000 × 100
実施例3	3500 × 100	3500 × 100	4000 × 100
比較例1	2800 × 100	3000 × 100	3000 × 100
比較例2	2600 × 100	2800 × 100	4000 × 100
比較例3	2500 × 100	2700 × 100	3000 × 100
比較例4	2400 × 100	2500 × 100	3000 × 100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/84(2006.01)i, C03C19/00(2006.01)i, G11B5/73(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, C03C19/00, G11B5/73

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2003-6843 A (Hoya Corp.), 10 January 2003 (10.01.2003), paragraphs [0006], [0009], [0052] to [0058], [0076], [0077] & JP 2001-247186 A & JP 2001-250226 A & JP 2006-7417 A	1-7
Y	JP 1999-10540 A (Speedfam Co., Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), paragraphs [0007] to [0024]; fig. 1 & US 6106728 A & TW 400268 B	1-7
A	JP 1999-169849 A (Speedfam Co., Ltd.), 29 June 1999 (29.06.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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

“T” 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
25 March, 2011 (25.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001468

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 2004-75859 A (Chubu Chelest Co., Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2006-99943 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 13 April 2006 (13.04.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B5/84(2006.01)i, C03C19/00(2006.01)i, G11B5/73(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（I P C））

Int.Cl. G11B5/84, C03C19/00, G11B5/73

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2003-6843 A（ホーヤ株式会社）2003.01.10, 段落 0006, 0009, 0052-0058, 0076, 0077 & JP 2001-247186 A & JP 2001-250226 A & JP 2006-7417 A	1-7
Y	JP 1999-10540 A（スピードファム株式会社）1999.01.19, 段落 0007-0024, 図 1 & US 6106728 A & TW 400268 B	1-7
A	JP 1999-169849 A（スピードファム株式会社）1999.06.29, 全文全図（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

「A」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
「E」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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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

5 D

3 9 9 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

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 2004-75859 A (中部キレスト株式会社) 2004. 03. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2006-99943 A (昭和電工株式会社) 2006. 04. 13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-7