

(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
2019年5月31日(31.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/102700 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 21/00 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
C03C 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034433
- (22) 国際出願日: 2018年9月18日(18.09.2018)
- (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 2017-226956 2017年11月27日(27.11.2017) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番4号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 平野 嵩明 (HIRANO Takaaki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番4号

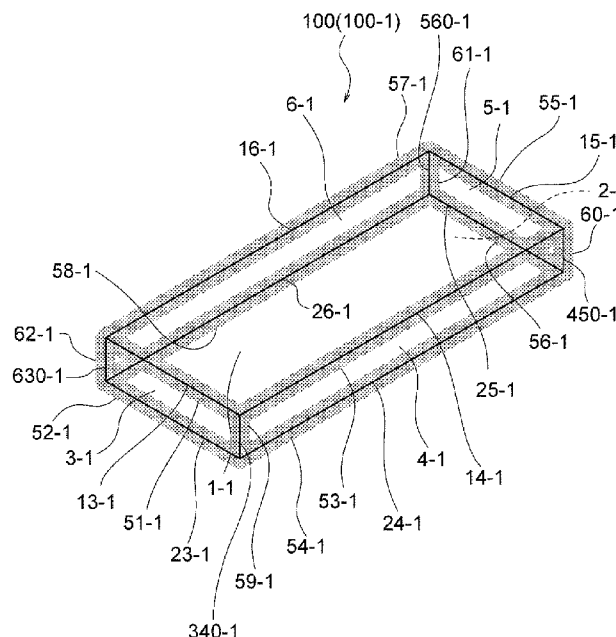
番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 渡邊 薫 (WATANABE Kaoru); 〒1080074 東京都港区高輪2丁目20番29号 サクセス泉岳寺ビル3階 薫風国際特許事務所 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(54) Title: GLASS, CASING, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: ガラス、筐体及び電子機器



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a glass with improved strength. This glass includes at least a first face and a second face opposing each other, and a third face that connects the first face to the second face. The first face, the second face, and the third face comprise metal atoms and the average concentration of metal atoms in a first side region formed by the first face and the third face is lower than the average concentrations of metal atoms in each of the first face and the third face.

(57) 要約: 強度が向上したガラスを提供すること。互いに対向する第1の面及び第2の面と、該第1の面と該第2の面とを接続する第3の面とを少なくとも備え、該第1の面、該第2の面及び該第3の面のそれぞれが金属原子を含有し、該第1の面及び該第3の面のそれぞれの該金属原子の平均濃度に対して、該第1の面と該第3の面とから形成される第1辺領域の該金属原子の平均濃度が小さい、ガラスを提供する。

(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, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラス、筐体及び電子機器

技術分野

[0001] 本技術は、ガラス、筐体及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 益々、市場に普及する傾向がある、スマートフォン、デジタルカメラ、PDA（携帯情報端末：Personal Data Assistance）、タッチパネルディスプレイ等のデバイスには、ガラスが用いられている。

[0003] 例えば、強化ガラス及び強化ガラスの製造方法に関する技術が提案されている（特許文献1～3を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-174777号公報

特許文献2：特開2016-121067号公報

特許文献3：特開2016-074564号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1～3で提案された技術では、ガラスの強度の更なる向上が図れないおそれがある。

[0006] そこで、本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、強度が向上したガラス、及びそのガラスを備える筐体及び電子機器を提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上述の目的を解決するために鋭意研究を行った結果、ガラスの強度を飛躍的に向上させることに成功し、本技術を完成するに至った。

[0008] すなわち、本技術では、互いに対向する第1の面及び第2の面と、該第1の面と該第2の面とを接続する第3の面とを少なくとも備え、該第1の面、該

第2の面及び該第3の面のそれぞれが金属原子を含有し、該第1の面及び該第3の面のそれぞれの該金属原子の平均濃度に対して、該第1の面と該第3の面とから形成される第1辺領域の該金属原子の平均濃度が小さい、ガラスを提供する。

[0009] 本技術に係るガラスにおいて、前記第1辺領域が面取り形状でよく、前記第1辺領域の前記面取り形状がC面取り形状でもよく、R面取り形状でもよい。

[0010] 本技術に係るガラスにおいて、前記第2の面と前記第3の面とから形成される第2辺領域の前記金属原子の平均濃度が、前記第2の面及び前記第3の面のそれぞれの前記金属原子の平均濃度よりも小さくてもよい。

[0011] 本技術に係るガラスにおいて、前記第2辺領域が面取り形状でよく、前記第2辺領域の前記面取り形状がC面取り形状でもよく、R面取り形状でもよい。

[0012] 本技術に係るガラスが、更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備えてよく、本技術に係るガラスにおいて、該第4の面が前記金属原子を含有し、前記第1辺領域及び前記第1の面と該第4の面とから形成される第3辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、前記第1辺領域と該第3辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さくてもよい。

[0013] 本技術に係るガラスが、更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備えてよく、本技術に係るガラスにおいて、該第4の面が前記金属原子を含有し、前記第2の面と前記第3の面とから形成される第2辺領域及び前記第2の面と該第4の面とから形成される第4辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、該第2辺領域と該第4辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さくてもよい。

[0014] 本技術に係るガラスにおいて、前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面が平面でもよい。

本技術に係るガラスにおいて、前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも

も一方の面が曲面でもよい。

[0015] また、本技術では、本技術に係るガラスを備える筐体を提供する。

さらに、本技術では、本技術に係るガラスを備える電子機器を提供する。

発明の効果

[0016] 本技術によれば、ガラスの強度を更に向上させることができる。なお、ここに記載された効果は、必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本技術を適用した第1の実施形態のガラスの構成例を示す斜視図である

。

[図2]本技術を適用した第2の実施形態のガラスの構成例を示す斜視図である

。

[図3]本技術を適用した第6の実施形態の電子機器の構成例を示す斜視図である。

[図4]本技術を適用した第3の実施形態のガラスの構成例を示す斜視図である

。

[図5]本技術を適用した第3の実施形態のガラスの構成例を示す断面図である

。

[図6]本技術を適用した第3の実施形態のガラスの構成例を示す断面図である

。

[図7]本技術を適用した第4の実施形態のガラスの構成例を示す斜視図である

。

[図8]イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である

。

[図9]イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である

。

[図10]イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。

[図11]イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。

[図12]本技術に係るガラスの製造方法を説明するための図である。

[図13]本技術に係るガラスの製造方法を説明するための図である。

[図14]本技術を適用した第1の実施形態のガラスの構成を説明するための図である。

[図15]内部応力(MPa)と強化低減領域の幅(μm)との関係を説明するための図である。

[図16]強化低減領域の幅(μm)に対する応力の分布を示す図である。

[図17]本技術を適用した第6の実施形態の電子機器の使用例を示す図である。

[図18]本技術を適用した第6の実施形態の電子機器の一例の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本技術を実施するための好適な形態について説明する。以下に説明する実施形態は、本技術の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本技術の範囲が狭く解釈されることはない。

[0019] なお、説明は以下の順序で行う。

1. 本技術の概要
2. 第1の実施形態（ガラスの例1）
3. 第2の実施形態（ガラスの例2）
4. 第3の実施形態（ガラスの例3）
5. 第4の実施形態（ガラスの例4）
6. 第5の実施形態（筐体の例）
7. 第6の実施形態（電子機器の例）
8. 本技術を適用した電子機器の使用例

[0020] <1. 本技術の概要>

まず、本技術の概要について説明をする。

[0021] 使用環境下で、モバイル機器が落下することにより、表面ガラスが割れる場合がある。一般的な解決手段として圧縮ガラスにより強化する方法がある。圧縮ガラスは表面に圧縮応力状態を作り、引っ張り応力で発生する割れのマージンを広げられたガラスである。製法としてはガラスを槽につけてイオン交換により表面からサイズの大きい原子を注入する化学強化の手法やガラス成型時に急速に冷却して外表面に圧縮の残留応力を残す手法が代表的である。これらの強化方法は良い成果を残しているが、さらに良い成果を出す強化方法は依然として求められている。こうした従来の技術の問題として、ガラスのエッジ部分で強化層の応力により内部の応力が増大し粉砕され破片が細くなり危険性が上がる問題や強度が落ちる問題がある。そのため、たとえば端部にRをつけたり、端面全体の強化を強くしたり、逆に端面全体の強化を弱くしたりして改善する技術がある。

[0022] しかしながら、単純に端面全体の強化を強くする技術ではガラスの辺部分や角部分の内部応力が増大して粉砕され破片が細くなってしまふことがある。逆に端面全体の強化を弱くする技術ではガラスの強化すべき面部分の応力が低下して強化が弱くなることがある。

[0023] 本技術では、ガラス（化学強化ガラスでもよい。）においてガラスの辺部分（辺領域）や角部分（頂点部）の破碎を低減しつつ面の強化応力を保つガラスを提供する。ガラスの面と面がなす辺領域（辺でもよい。）や、辺領域同士で形成される頂点部（辺と辺とがなす頂点部でもよい。）のイオン交換量を面の表面と比較して減らして面の強度を保ったままイオン交換により発生する角部の内部応力を低減し粉砕を低減する。

[0024] < 2. 第1の実施形態（ガラスの例1） >

本技術に係る第1の実施形態のガラスは、互いに対向する第1の面及び第2の面と、第1の面と第2の面とを接続する第3の面とを少なくとも備え、第1の面、第2の面及び該第3の面のそれぞれが金属原子を含有し、第1の面及び第3の面のそれぞれの該金属原子の平均濃度に対して、第1の面と第3の面とから形成される第1辺領域の該金属原子の平均濃度が小さい、ガラ

スである。

[0025] 本技術に係る第1の実施形態のガラスは、第2の面と第3の面とから形成される第2辺領域の前記金属原子の平均濃度が、第2の面及び第3の面のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さくてもよい。

[0026] 本技術に係る第1の実施形態のガラスは、第1の面と第2の面とを接続する第4の面を備えてもよく、第4の面は金属原子を含有してよい。第1の面及び第4の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面と第4の面とから形成される第3辺領域の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面及び第4の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面と第4の面とから形成される第4辺領域の金属原子の平均濃度は小さくてもよい。

[0027] 本技術に係る第1の実施形態のガラスは、第1の面と第2の面とを接続する第5の面を備えてよく、第5の面は金属原子を含有してよい。第1の面及び第5の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面と第5の面とから形成される第5辺領域の金属原子の平均濃度は小さくてもよく、第2の面及び第5の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面と第5の面とから形成される第6辺領域56-1の金属原子の平均濃度も小さくてもよい。

[0028] 本技術に係る第1の実施形態のガラスは、第1の面と第2の面とを接続する第6の面を備えてよく、第6の面は金属原子を含有してよい。第1の面及び第6の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面と第6の面とから形成される第7辺領域の金属原子の平均濃度は小さくてもよく、第2の面及び第6の面のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面と第6の面6-1とから形成される第8辺領域58-1の金属原子の平均濃度も小さくてもよい。

[0029] 本技術に係る第1の実施形態のガラスにおいて、第3の面と第4の面とから形成される第9辺領域の金属原子の平均濃度は、第3の面及び第4の面のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さくてもよく、第4の面と第5の面とから形成される第10辺領域の金属原子の平均濃度は、第4の面及び第5の

面のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さくてよく、第5の面と第6の面とから形成される第11辺領域の金属原子の平均濃度は、第5の面及び第6の面のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さくてよく、さらに、第6の面と第3の面とから形成される第12辺領域の金属原子の平均濃度は、第6の面及び第3の面のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さくてよい。

[0030] 第11辺領域～第12辺領域は、内部応力（引張応力）の影響が届く範囲内であることが好適であるが、これに限定されなくてもよい。内部応力（引張応力）の影響が届く範囲内とは、例えば、ガラスの厚みが700 μm 程度の場合は、ガラス表面から数 μm ～100 μm である。

[0031] 金属原子は、金属原子がイオン化した状態、すなわち、金属イオンを含む概念である。金属原子は、イオン交換法によって、本技術に係る第1の実施形態のガラスに含有させることができる。イオン交換法は、例えば、イオン交換前にガラスに含まれる小さなイオン半径（原子半径）のイオンを大きなイオン半径（原子半径）のイオンに置換することをいう。例えば、イオン交換前にガラスに含まれるLiイオンを、Naイオンに置換したり、イオン交換前にガラスに含まれるNaイオンを、Kイオンに置換することをいう。

[0032] 本技術に係る第1の実施形態のガラスの形状は、任意の形状でよい。例えば、本技術に係る第1の実施形態のガラスの形状は、六面体でもよいし、多面体でもよい。

[0033] 図1に、本技術に係る第1の実施形態のガラスの一例であるガラス100（図1中では100-1である。）を示す。図1は、六面体のガラス100-1の斜視図である。

[0034] ガラス100-1は、互いに対向する第1の面1-1及び第2の面2-1と、第1の面1-1と第2の面2-1とを接続する第3の面3-1とを少なくとも備える。第1の面1-1、第2の面2-1及び第3の面3-1のそれぞれが金属原子を含有する。第1の面1-1及び第3の面3-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-1と第3の面3-1とから形成される第11辺領域51-1の金属原子の平均濃度は小さい。第11辺領域5

1-1は、第1辺13-1を含む領域である。

[0035] ガラス100-1において、第2の面2-1と第3の面3-1とから形成される第2辺領域52-1の金属原子の平均濃度が、第2の面2-1及び第3の面3-1のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第2辺領域52-1は、第2辺23-1を含む領域である。

[0036] ガラス100-1は、第1の面1-1と第2の面2-1とを接続する第4の面4-1を備え、第4の面4-1は金属原子を含有する。第1の面1-1及び第4の面4-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-1と第4の面4-1とから形成される第3辺領域53-1の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-1及び第4の面4-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-1と第4の面4-1とから形成される第4辺領域54-1の金属原子の平均濃度は小さい。第3辺領域53-1は、第3辺14-1を含む領域である。第4辺領域54-1は、第4辺24-1を含む領域である。

[0037] ガラス100-1は、第1の面1-1と第2の面2-1とを接続する第5の面5-1を備え、第5の面5-1は金属原子を含有する。第1の面1-1及び第5の面5-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-1と第5の面5-1とから形成される第5辺領域55-1の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-1及び第5の面5-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-1と第5の面5-1とから形成される第6辺領域56-1の金属原子の平均濃度は小さい。第5辺領域55-1は、第5辺15-1を含む領域である。第6辺領域56-1は、第6辺25-1を含む領域である。

[0038] ガラス100-1は、第1の面1-1と第2の面2-1とを接続する第6の面6-1を備え、第6の面6-1は金属原子を含有する。第1の面1-1及び第6の面6-1のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-1と第6の面6-1とから形成される第7辺領域57-1の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-1及び第6の面6-1のそれぞれの金属原子

の平均濃度に対して、第2の面2-1と第6の面6-1とから形成される第8辺領域58-1の金属原子の平均濃度は小さい。第7辺領域57-1は、第7辺16-1を含む領域である。第8辺領域58-1は、第8辺26-1を含む領域である。

[0039] ガラス100-1において、第3の面3-1と第4の面4-1とから形成される第9辺領域59-1の金属原子の平均濃度は、第3の面3-1及び第4の面4-1のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第4の面4-1と第5の面5-1とから形成される第10辺領域60-1の金属原子の平均濃度は、第4の面4-1及び第5の面5-1のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第5の面5-1と第6の面6-1とから形成される第11辺領域61-1の金属原子の平均濃度は、第5の面5-1及び第6の面6-1のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、さらに、第6の面6-1と第3の面3-1とから形成される第12辺領域62-1の金属原子の平均濃度は、第6の面6-1及び第3の面3-1のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第9辺領域59-1は、第9辺340-1を含む領域である。第10辺領域60-1は、第10辺450-1を含む領域である。第11辺領域61-1は、第11辺560-1を含む領域である。第12辺領域62-1は、第12辺630-1を含む領域である。

[0040] 図14は、本技術に係る第1の実施形態のガラスの構成を説明するための図である。図14(a)は、ガラス100-14aの斜視図であり、図14(b)は、ガラス100-14aのQ-14a中の斜線部分R-14aを拡大断面視した図である。

[0041] 図14(b)を参照すると、ガラス100-14bは、第1の面1-14b、第2の面2-14b、第1の面1-14bと第2の面2-14bとを接続する第5の面5-14b、及び未強化領域520-14bとから構成されている。第1の面1-14bには強化領域510-14b-1が形成され、第2の面2-14bには強化領域510-14b-2が形成され、第5の面5-14bには強化領域510-14b-3が形成されている。そして、第

1 の面 1-14b と第 5 の面 5-14b とから、強化低減領域 500-14b-2 が形成され、第 2 の面 2-14b と第 5 の面 5-14b とから、強化低減領域 500-14b-1 が形成されている。強化低減領域 500-14b-2 が第 5 辺領域に対応し、強化低減領域 500-14b-1 が第 6 辺領域に対応する。強化低減領域 500-14b-1 は、第 2 の面 2-14b に沿った方向の幅 1 を有し、第 5 の面 5-14b に沿った方向の幅 2 を有する。強化低減領域 500-14b-2 は、第 5 の面 5-14b に沿った方向の幅 3 を有し、第 1 の面 1-14b に沿った方向の幅 4 を有する。幅 1～幅 4 のそれぞれは、互いに同じ長さでもよいし、異なった長さでもよい。

[0042] 強化低減領域 500-14b-1 及び 500-14b-2 は、強化領域 510-14b-1～3 に比べて、イオン交換される原子半径が大きい金属原子（金属イオン）の量が少ない。ガラス 100-14b に強化低減領域 500-14b-1 及び 500-14b-2 を設けることで、第 1 の面 1-14b の強化応力（圧縮応力）P-14b-1、第 2 の面 2-14b の強化応力（圧縮応力）P14-b-2、及び第 5 の面 5-14b の面の強化応力（圧縮応力）P14b-3 を保ったまま、第 5 辺領域及び第 6 辺領域（ガラス 100-14b の角部）の内部応力（引張応力）を低減して、粉砕・破砕を防止することができる。

[0043] 図 15 は、強化領域の金属原子の平均濃度に対する強化低減領域の金属原子の平均濃度の濃度比を 0%～100% まで変化させたときの、内部応力（引張応力）（MPa）と強化低減領域の幅（ μm ）との関係を説明するための図である。強化低減領域の幅（ μm ）は図 14（b）に示される幅 1～幅 4 のどれか 1 つの幅に対応する。例えば、濃度比「0%」とは、強化低減領域は、未強化領域の原子半径が大きい金属原子の平均濃度と同様に、原子半径が大きい金属原子の平均濃度は 0mol%（イオン交換なし。）であることを示し、濃度比「20%」とは、強化領域の（原子半径が大きい）金属原子の平均濃度が 10mol% であるとき、強化低減領域の原子半径が大きい金属原子の平均濃度は 2mol% であることを示す。濃度比「100%」とは

、強化低減領域が形成されていなく、強化領域のみが形成されていることを示す。

[0044] 図15に示されるように、内部応力は低い方が良いが、濃度比0%~80%において、幅に最適値があることを確認することができる。

[0045] 図16は、強化低減領域の幅(μm)に対する内部応力(引張応力)の分布を示す図である。図16(a)は、強化低減領域の幅が0 μm (強化低減領域なし。)であるガラスの内部応力(引張応力)の分布を示す図であり、図16(b)は、強化低減領域の幅が150 μm であるガラスの内部応力(引張応力)の分布を示す図であり、図16(c)は、強化低減領域の幅が300 μm であるガラスの内部応力(引張応力)の分布を示す図である。強化低減領域の幅(μm)とは、ガラスの互いに対抗する第1の面及び第2の面、並びに、第1の面及び第2の面を接続する第3の面(端面)のうちのいずれか1つの面の表面からの長さ(距離)を意味し、例えば、図14(b)に示される幅1~4のいずれか1つの幅に対応する。強化領域の金属原子の平均濃度に対する強化低減領域の金属原子の平均濃度の濃度比は40%である。

[0046] 図16に示されるように、強化低減領域がない場合(0 μm)は2面の応力影響が重なって大きい内部応力が発生するが、強化低減領域を入れることにより、応力ピークが分散し、内部応力が低減する。更に強化層低減領域を広げると他エッジの強化層低減領域の応力ピーク同士が干渉して強い内部応力を生じる。これは、最適値があるメカニズムである。したがってエッジからの幅が応力の影響距離以上かつ他端の強化低減領域との距離が応力の影響距離以上離れていると効果的である。

[0047] 図8は、金属イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。図8(a)は、ガラス100-8aを厚み方向に切断したときの断面図であり、図8(b)は、ガラス表面からの距離に対する金属イオン濃度を示すグラフである。図8(a)に示される矢印P-8a-1(破線)の方向の金属イオン濃度が、図8(b)に示される破線のグラフに対応し、

図8 (a) に示される矢印P-8a-2 (実線) の方向の金属イオン濃度が、図8 (b) に示される実線のグラフに対応する。図8 (b) に示されるように、濃度比は40%である。

[0048] 図8 (a) を参照すると、ガラス100-8aは、第1の面1-8a、第2の面2-8a、第1の面1-8aと第2の面2-8aとを接続する第3の面3-8a、及び未強化領域520-8aとから構成されている。第1の面1-8aには強化領域510-8a-3が形成され、第2の面2-8aには強化領域510-8a-2が形成され、第3の面3-8aには強化領域510-8a-1が形成されている。そして、第1の面1-8aと第3の面3-8aとには、強化低減領域500-8a-1が形成され、第2の面2-8aと第3の面3-8aとには、強化低減領域500-8a-2が形成されている。強化低減領域500-8a-1が第1辺領域に対応し、強化低減領域500-8a-2が第2辺領域に対応する。図8から明らかなように、第1辺領域及び第2辺領域 (強化低減領域) における金属原子の最表面の濃度を面 (強化領域) に対して低くして金属原子の濃度を低くしてもよい。

[0049] 図9は、金属イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。図9 (a) は、ガラス100-9aを厚み方向に切断したときの断面図であり、図9 (b) は、ガラス表面からの距離に対する金属イオン濃度を示すグラフである。図9 (a) に示される矢印P-9a-1 (破線) の方向の金属イオン濃度が、図9 (b) に示される破線のグラフに対応し、図9 (a) に示される矢印P-9a-2 (実線) の方向の金属イオン濃度が、図9 (b) に示される実線のグラフに対応する。図9 (b) に示されるように、表面からの距離比 (深さの比) は、40%である。

[0050] 図9 (a) を参照すると、ガラス100-9aは、第1の面1-9a、第2の面2-9a、第1の面1-9aと第2の面2-9aとを接続する第3の面3-9a、及び未強化領域520-9aとから構成されている。第1の面1-9aには強化領域510-9a-4が形成され、第2の面2-9aには強化領域510-9a-3が形成され、第3の面3-9aには強化領域51

0-9a-1及び-2が形成されている。そして、第1の面1-9aと第3の面3-9aとには、強化低減領域500-9a-1がガラス100-9aの内部に形成され、第2の面2-9aと第3の面3-9aとには、強化低減領域500-9a-2がガラス100-9aの内部に形成されている。強化低減領域500-9a-1が第1辺領域に対応し、強化低減領域500-9a-2が第2辺領域に対応する。図9から明らかなように、第1辺領域及び第2辺領域（強化低減領域）における金属原子の表面からの浸透距離を面（強化領域）に対して短くして金属原子の濃度を低くしてもよい。

[0051] 図10は、金属イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。図10(a)は、ガラス100-10aを厚み方向に切断したときの断面図であり、図10(b)は、ガラス表面からの距離に対する金属イオン濃度を示すグラフである。図10(a)に示される矢印P-10a-1（破線）の方向の金属イオン濃度が、図10(b)に示される破線のグラフに対応し、図10(a)に示される矢印P-10a-2（実線）の方向の金属イオン濃度が、図10(b)に示される実線のグラフに対応する。

[0052] 図10(a)を参照すると、ガラス100-10aは、第1の面1-10a、第2の面2-10a、第1の面1-10aと第2の面2-10aとを接続する第3の面3-10a、及び未強化領域520-10aとから構成されている。第1の面1-10aには強化領域510-10a-3が形成され、第2の面2-10aには強化領域510-10a-2が形成され、第3の面3-10aには強化領域510-10a-1が形成されている。そして、第1の面1-10aと第3の面3-10aとには、強化低減領域500-10a-1が形成され、第2の面2-10aと第3の面3-10aとには、強化低減領域500-10a-2が形成されている。強化低減領域500-10a-1が第1辺領域に対応し、強化低減領域500-10a-2が第2辺領域に対応する。

[0053] 図11は、金属イオン濃度とガラス表面からの距離との関係を説明するための図である。図11(a)は、ガラス100-11aを厚み方向に切断し

たときの断面図であり、図 11 (b) は、ガラス表面からの距離に対する金属イオン濃度を示すグラフである。図 11 (a) に示される矢印 P-11a-1 (破線) の方向の金属イオン濃度が、図 11 (b) に示される破線のグラフに対応し、図 11 (a) に示される矢印 P-11a-2 (実線) の方向の金属イオン濃度が、図 11 (b) に示される実線のグラフに対応する。

[0054] 図 11 (a) を参照すると、ガラス 100-11a は、第 1 の面 1-11a、第 2 の面 2-11a、第 1 の面 1-11a と第 2 の面 2-11a とを接続する第 3 の面 3-11a、及び未強化領域 520-11a とから構成されている。第 1 の面 1-11a には強化領域 510-11a-3 が形成され、第 2 の面 2-11a には強化領域 510-11a-2 が形成され、第 3 の面 3-11a には強化領域 510-11a-1 が形成されている。そして、第 1 の面 1-11a と第 3 の面 3-11a とには、強化低減領域 500-11a-1 がガラス 100-11a の内部に形成され、第 2 の面 2-11a と第 3 の面 3-11a とには、強化低減領域 500-11a-2 がガラス 100-11a の内部に形成されている。強化低減領域 500-11a-1 が第 1 辺領域に対応し、強化低減領域 500-11a-2 が第 2 辺領域に対応する。

[0055] 図 10 及び図 11 から明らかなように、第 1 辺領域及び第 2 辺領域（強化低減領域）における金属原子の最表面からの濃度分布の屈曲部（図 10 (b) ）で示される屈曲部 k-10b 及び図 11 (b) に示される屈曲部 k-11b) を面（強化領域）に対して少なくして金属原子の濃度を低くしてもよい。これは、面（強化領域）に対して、第 1 辺領域及び第 2 辺領域（強化低減領域）における強化回数を減らして実現される。深く入れる強化を減らしてもよいし、浅く入れる強化を減らしてもよい。

[0056] [本技術に係る第 1 の実施形態のガラスの製造方法]

次に、本技術に係る第 1 の実施形態のガラスの製造方法について説明をする。本技術に係る第 1 の実施形態のガラスは、例えば、以下の製造方法の例によって得られる。

[0057] (本技術に係る第1の実施形態のガラスの製造方法の例1)

本技術に係る第1の実施形態のガラスの製造方法の例1を、図12を用いて説明をする。図12(a)は、ガラス610-12aに膜(マスク)(600-12a-1~600-12a-4)を形成することを示し、図12(b)は、ガラス610-12bに、膜(マスク)(600-12b-1~600-12b-4)をして、矢印P-12b-1及び矢印P-12b-2方向で、化学強化処理(ガラス610-12b中のNa⁺からK⁺(図12(b)中では、620-12b)にイオン交換処理)を施すことを示し、図12(c)は、膜を除去して、ガラス100-12cが得られたことを示す図である。

[0058] ガラス100-12cは、未強化領域520-12cと、強化領域510-12c-1~510-12c-4と、強化低減領域500-12c-1~51-12c-4とから構成されている。未強化領域520-12cの外側の面に強化領域510-12c-1~510-12c-4が形成され、未強化領域520-12cの外側の辺領域に強化低減領域500-12c-1~51-12c-4が形成されている。

[0059] 図12(a)~図12(c)から明らかなように、ガラスの辺領域や頂点部においてレジスト、テープ、異組成のガラスなどイオン浸透速度がガラスに対して遅い材料をマスクとして塗布してイオン置換による化学強化をすることでガラスの辺や頂点の金属原子の濃度を減らすことで実現可能である。イオン置換は例えばNaをK、LiをNaなどにより金属原子のサイズが大きいものへの置換であれば種類は問わない。

[0060] (本技術に係る第1の実施形態のガラスの製造方法の例2)

本技術に係る第1の実施形態のガラスの製造方法の例2を、図13を用いて説明をする。

[0061] 図13(a)は、ガラス610-13aに、矢印P-13a-1及び矢印P-13a-2方向で、化学強化処理(ガラス610-13a中のNa⁺からK⁺(図13(a)中では、620-13a)にイオン交換処理)を施すこと

を示し、図13(b)は、ガラスの端部を加工して、ガラス100-13bが得られたことを示す図である。

[0062] ガラス100-13cは、イオン濃度が低い領域と、イオン濃度が高い領域511-13bと、イオン濃度が非常に高い領域510-13b-1~4とから構成されている。イオン濃度が低い領域の外側の面にイオン濃度が高い領域511-13bが形成され、さらに、イオン濃度が高い領域511-13bの外側の面にイオン濃度が非常に高い領域510-13b-1~4が形成され、端部加工により、端部はイオン濃度が高い領域511-13bが露出している。

[0063] 図13(a)及び(b)から明らかなように、ガラスの強化後に、辺や頂点を研磨やエッチングで削ることで最表面の最も濃度が高い強化領域を取り除き、ガラスの辺や頂点の金属原子の濃度を減らすことで実現可能である。

[0064] <3. 第2の実施形態(ガラスの例2)>

本技術に係る第2の実施形態のガラスは、上記で述べた本技術に係る第1の実施形態のガラスの構成と同じ構成を有して、さらに、第1の面及び第2の面の少なくとも一方の面が平面である、ガラスである。又は、本技術に係る第2の実施形態のガラスは、上記で述べた本技術に係る第1の実施形態のガラスの構成と同じ構成を有して、さらに、第1の面及び第2の面の少なくとも一方の面が曲面である、ガラスである。

[0065] 図2に、本技術に係る第2の実施形態のガラスの一例であるガラス100-2を示す。図2は、ガラス100-2の斜視図である。

[0066] ガラス100-2は、互いに対向する第1の面1-2及び第2の面2-2と、第1の面1-2と第2の面2-2とを接続する第3の面3-2とを少なくとも備える。第1の面1-2、第2の面2-2及び第3の面3-2のそれぞれが金属原子を含有する。第1の面1-2及び第3の面3-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-2と第3の面3-2とから形成される第1辺領域51-2の金属原子の平均濃度は小さい。第1辺領域51-2は、第1辺13-2を含む領域である。

- [0067] ガラス100-2において、第2の面2-2と第3の面3-2とから形成される第2辺領域52-2の金属原子の平均濃度が、第2の面2-2及び第3の面3-2のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第2辺領域52-2は、第2辺23-2を含む領域である。
- [0068] ガラス100-2は、第1の面1-2と第2の面2-2とを接続する第4の面4-2を備え、第4の面4-2は金属原子を含有する。第1の面1-2及び第4の面4-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-2と第4の面4-2とから形成される第3辺領域53-2の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-2及び第4の面4-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-2と第4の面4-2とから形成される第4辺領域54-2の金属原子の平均濃度は小さい。第3辺領域53-2は、第3辺14-2を含む領域である。第4辺領域54-2は、第4辺24-2を含む領域である。
- [0069] ガラス100-2は、第1の面1-2と第2の面2-2とを接続する第5の面5-2を備え、第5の面5-2は金属原子を含有する。第1の面1-2及び第5の面5-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-2と第5の面5-2とから形成される第5辺領域55-2の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-2及び第5の面5-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-2と第5の面5-2とから形成される第6辺領域56-2の金属原子の平均濃度は小さい。第5辺領域55-2は、第5辺15-2を含む領域である。第6辺領域56-2は、第6辺25-2を含む領域である。
- [0070] ガラス100-2は、第1の面1-2と第2の面2-2とを接続する第6の面6-2を備え、第6の面6-2は金属原子を含有する。第1の面1-2及び第6の面6-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-2と第6の面6-2とから形成される第7辺領域57-2の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-2及び第6の面6-2のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-2と第6の面6-2とから形成される第

8 辺領域 5 8 - 2 の金属原子の平均濃度は小さい。第 7 辺領域 5 7 - 2 は、第 7 辺 1 6 - 2 を含む領域である。第 8 辺領域 5 8 - 2 は、第 8 辺 2 6 - 2 を含む領域である。

[0071] ガラス 1 0 0 - 2 において、第 3 の面 3 - 2 と第 4 の面 4 - 2 とから形成される第 9 辺領域 5 9 - 2 の金属原子の平均濃度は、第 3 の面 3 - 2 及び第 4 の面 4 - 2 のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第 4 の面 4 - 2 と第 5 の面 5 - 2 とから形成される第 1 0 辺領域 6 0 - 2 の金属原子の平均濃度は、第 4 の面 4 - 2 及び第 5 の面 5 - 2 のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第 5 の面 5 - 2 と第 6 の面 6 - 2 とから形成される第 1 1 辺領域 6 1 - 2 の金属原子の平均濃度は、第 5 の面 5 - 2 及び第 6 の面 6 - 2 のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、さらに、第 6 の面 6 - 2 と第 3 の面 3 - 2 とから形成される第 1 2 辺領域 6 2 - 2 の金属原子の平均濃度は、第 6 の面 6 - 2 及び第 3 の面 3 - 2 のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第 9 辺領域 5 9 - 2 は、第 9 辺 3 4 0 - 2 を含む領域である。第 1 0 辺領域 6 0 - 2 は、第 1 0 辺 4 5 0 - 2 を含む領域である。第 1 1 辺領域 6 1 - 2 は、第 1 1 辺 5 6 0 - 2 を含む領域である。第 1 2 辺領域 6 2 - 2 は、第 1 2 辺 6 3 0 - 2 を含む領域である。

[0072] 図 2 中のガラス 1 0 0 - 2 において、第 1 の面（図 2 中では上面）1 - 2 は曲面であり、第 2 の面 2 - 2（図 2 中では下面）は平面であり、ガラス 1 0 0 - 2 の外周部を構成する側面である、第 3 の面（端面）3 - 2、第 4 の面（端面）4 - 2、第 5 の面（端面）5 - 2 及び第 6 の面（端面）6 0 2 は平面である。なお、第 2 の面 2 - 2、第 3 の面（端面）3 - 2、第 4 の面（端面）4 - 2、第 5 の面（端面）5 - 2 及び第 6 の面（端面）6 0 2 の少なくともいずれ 1 つが曲面であってもよい。

[0073] < 4. 第 3 の実施形態（ガラスの例 3） >

本技術に係る第 3 の実施形態のガラスは、上記で述べた本技術に係る第 1 の実施形態のガラスの構成と同じ構成を有して、さらに、第 1 辺領域が、少なくとも面取り形状である、ガラスである。第 1 辺領域の面取り形状は C 面

取り形状でもよく、R面取り形状でもよい。そして、本技術に係る第3の実施形態のガラスにおいて、第2辺領域が面取り形状でもよく、第2辺領域の面取り形状がC面取り形状でもよく、R面取り形状でもよい。

[0074] 図4に、本技術に係る第3の実施形態のガラスの一例であるガラス100-4を示す。図4は、ガラス100-4の斜視図である。

[0075] ガラス100-4は、互いに対向する第1の面1-4及び第2の面2-4と、第1の面1-4と第2の面2-4とを接続する第3の面3-4とを少なくとも備える。第1の面1-4、第2の面2-4及び第3の面3-4のそれぞれが金属原子を含有する。第1の面1-4及び第3の面3-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-4と第3の面3-4とから形成される第1辺領域51-4の金属原子の平均濃度は小さい。第1辺領域51-4は、第1辺13-4を含む領域である。

[0076] ガラス100-4において、第2の面2-4と第3の面3-4とから形成される第2辺領域52-4の金属原子の平均濃度が、第2の面2-4及び第3の面3-4のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第2辺領域52-4は、第2辺23-4を含む領域である。

[0077] ガラス100-4は、第1の面1-4と第2の面2-4とを接続する第4の面4-4を備え、第4の面4-4は金属原子を含有する。第1の面1-4及び第4の面4-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-4と第4の面4-4とから形成される第3辺領域53-4の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-4及び第4の面4-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-4と第4の面4-4とから形成される第4辺領域54-4の金属原子の平均濃度は小さい。第3辺領域53-4は、第3辺14-4（第3面取り部14-4ともいう。）を含む領域である。第4辺領域54-4は、第4辺24-4（第4面取り部24-4ともいう。）を含む領域である。

[0078] ガラス100-4は、第1の面1-4と第2の面2-4とを接続する第5の面5-4を備え、第5の面5-4は金属原子を含有する。第1の面1-4

及び第5の面5-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-4と第5の面5-4とから形成される第5辺領域55-4の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-4及び第5の面5-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-4と第5の面5-4とから形成される第6辺領域56-4の金属原子の平均濃度は小さい。第5辺領域55-4は、第5辺15-4を含む領域である。第6辺領域56-4は、第6辺25-4を含む領域である。

[0079] ガラス100-4は、第1の面1-4と第2の面2-4とを接続する第6の面6-4を備え、第6の面6-4は金属原子を含有する。第1の面1-4及び第6の面6-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-4と第6の面6-4とから形成される第7辺領域57-4の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-4及び第6の面6-4のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-4と第6の面6-4とから形成される第8辺領域58-4の金属原子の平均濃度は小さい。第7辺領域57-4は、第7辺16-4（第7面取り部16-4ともいう。）を含む領域である。第8辺領域58-4は、第8辺26-4（第8面取り部26-4ともいう。）を含む領域である。

[0080] ガラス100-4において、第3の面3-4と第4の面4-4とから形成される第9辺領域59-4の金属原子の平均濃度は、第3の面3-4及び第4の面4-4のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第4の面4-4と第5の面5-4とから形成される第10辺領域60-4の金属原子の平均濃度は、第4の面4-4及び第5の面5-4のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第5の面5-4と第6の面6-4とから形成される第11辺領域61-4の金属原子の平均濃度は、第5の面5-4及び第6の面6-4のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、さらに、第6の面6-4と第3の面3-4とから形成される第12辺領域62-4の金属原子の平均濃度は、第6の面6-4及び第3の面3-4のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第9辺領域59-4は、第9辺340-4を含む領域で

ある。第10辺領域60-4は、第10辺450-4を含む領域である。第11辺領域61-4は、第11辺560-4を含む領域である。第12辺領域62-4は、第12辺630-4を含む領域である。

[0081] 図4中においては、第3辺領域53-4、第4辺領域54-4、第7辺領域57-4及び第8辺領域58-4が、面取り形状である。さらに、第1辺領域51-4、第2辺領域52-4、第5辺領域55-4及び第6辺領域56-4の少なくとも1つが面取り形状でもよい。

[0082] 以下に、図5及び図6を用いて、面取り形状について詳細に説明をする。

[0083] 図5は、C面取り形状を有するガラス100-5の断面図である。ガラス100-5は、第1の面（上面）1-5と、第2の面（下面）2-5と、第1の面（上面）1-5及び第2の面（下面）2-5を接続する第4の面（端面）4-5及び第6の面（端面）6-5とから構成されている。ガラス100-5においては、第1の面1-5と第4の面4-5とから第3辺領域53-5が形成され、第2の面2-5と第4の面4-5とから第4辺領域54-5が形成され、第1の面1-5と第6の面6-5とから第7辺領域57-5が形成され、第2の面2-5と第6の面6-5とから第8辺領域58-5が形成されている。

[0084] 第3辺領域53-5は第3辺14-5を含み、第4辺領域54-5は第4辺24-5を含み、そして、第7辺領域57-5は第7辺16-5を含む。第8辺領域58-5は、C面取りQ-5を含む。C面取りQ-5のC面取り幅P-5は随意でよいが、内部応力（引張応力）の影響が届く範囲内の幅P-5を有するC面取形状が好適である。それ以上の面取り幅の場合はC面を面とみなして面の金属原子の濃度を低くしない方が好適である。例えば、ガラス100-5の厚み、すなわち、第4の面（端面）4-5及び第6の面（端面）6-5の長さ（図5中では上下方向の長さ）が700 μ m程度の場合は、幅P-5は200 μ m未満がよい。

[0085] 図6は、R面取り形状を有するガラス100-6の断面図である。ガラス100-6は、第1の面（上面）1-6と、第2の面（下面）2-6と、第

1の面（上面）1-6及び第2の面（下面）2-6を接続する第4の面（端面）4-6及び第6の面（端面）6-6とから構成されている。ガラス100-6においては、第1の面1-6と第4の面4-6とから第3辺領域53-6が形成され、第2の面2-6と第4の面4-6とから第4辺領域54-6が形成され、第1の面1-6と第6の面6-6とから第7辺領域57-6が形成され、第2の面2-6と第6の面6-6とから第8辺領域58-6が形成されている。

[0086] 第3辺領域53-6は第3辺14-6を含み、第4辺領域54-6は第4辺24-6を含み、そして、第7辺領域57-6は第7辺16-6を含む。第8辺領域58-6は、R面取りQ-6を含む。R面取りQ-6のR面取り幅（半径）は随意でよいが、内部応力（引張応力）の影響が届く範囲内の幅（半径）を有するR面取り形状が好適である。それ以上の面取り幅（半径）の場合はR面を面とみなして面の金属原子の濃度を低くしない方が好適である。例えば、ガラス100-6の厚み、すなわち、第4の面（端面）4-6及び第6の面（端面）6-6の長さ（図6中では上下方向の長さ）が700 μm 程度の場合は、R面取りの半径は200 μm 未満がよい。

[0087] <5. 第4の実施形態（ガラスの例4）>

本技術に係る第4の実施形態のガラスは、上記で述べた本技術に係る第1の実施形態のガラスの構成と同じ構成を有して、さらに、第1の面と第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備えて、第4の面が前記金属原子を含有し、第1辺領域及び第1の面と第4の面とから形成される第3辺領域のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1辺領域と第3辺領域とから形成される頂点部の金属原子の平均濃度が小さい、ガラスである。また、本技術に係る第4の実施形態のガラスは、第2辺領域及び第2の面と第4の面とから形成される第4辺領域のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2辺領域と第4辺領域とから形成される頂点部の金属原子の平均濃度が小さくてもよい。

[0088] 図7に、本技術に係る第4の実施形態のガラスの一例であるガラス100

ー 7 を示す。図 7 は、ガラス 100-7 の斜視図である。

[0089] ガラス 100-7 は、互いに対向する第 1 の面 1-7 及び第 2 の面 2-7 と、第 1 の面 1-7 と第 2 の面 2-7 とを接続する第 3 の面 3-7 とを少なくとも備える。第 1 の面 1-7、第 2 の面 2-7 及び第 3 の面 3-7 のそれぞれが金属原子を含有する。第 1 の面 1-7 及び第 3 の面 3-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第 1 の面 1-7 と第 3 の面 3-7 とから形成される第 1 辺領域 51-7 の金属原子の平均濃度は小さい。第 1 辺領域 51-7 は、第 1 辺 13-7 を含む領域である。

[0090] ガラス 100-7 において、第 2 の面 2-7 と第 3 の面 3-7 とから形成される第 2 辺領域 52-7 の金属原子の平均濃度が、第 2 の面 2-7 及び第 3 の面 3-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第 2 辺領域 52-7 は、第 2 辺 23-7 を含む領域である。

[0091] ガラス 100-7 は、第 1 の面 1-7 と第 2 の面 2-7 とを接続する第 4 の面 4-7 を備え、第 4 の面 4-7 は金属原子を含有する。第 1 の面 1-7 及び第 4 の面 4-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第 1 の面 1-7 と第 4 の面 4-7 とから形成される第 3 辺領域 53-7 の金属原子の平均濃度は小さく、第 2 の面 2-7 及び第 4 の面 4-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第 2 の面 2-7 と第 4 の面 4-7 とから形成される第 4 辺領域 54-7 の金属原子の平均濃度は小さい。第 3 辺領域 53-7 は、第 3 辺 14-7 を含む領域である。第 4 辺領域 54-7 は、第 4 辺 24-7 を含む領域である。

[0092] ガラス 100-7 は、第 1 の面 1-7 と第 2 の面 2-7 とを接続する第 5 の面 5-7 を備え、第 5 の面 5-7 は金属原子を含有する。第 1 の面 1-7 及び第 5 の面 5-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第 1 の面 1-7 と第 5 の面 5-7 とから形成される第 5 辺領域 55-7 の金属原子の平均濃度は小さく、第 2 の面 2-7 及び第 5 の面 5-7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第 2 の面 2-7 と第 5 の面 5-7 とから形成される第 6 辺領域 56-7 の金属原子の平均濃度は小さい。第 5 辺領域 55-7 は、

第5辺15-7を含む領域である。第6辺領域56-7は、第6辺25-7を含む領域である。

[0093] ガラス100-7は、第1の面1-7と第2の面2-7とを接続する第6の面6-7を備え、第6の面6-7は金属原子を含有する。第1の面1-7及び第6の面6-7のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第1の面1-7と第6の面6-7とから形成される第7辺領域57-7の金属原子の平均濃度は小さく、第2の面2-7及び第6の面6-7のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して、第2の面2-7と第6の面6-7とから形成される第8辺領域58-7の金属原子の平均濃度は小さい。第7辺領域57-7は、第7辺16-7を含む領域である。第8辺領域58-7は、第8辺26-7を含む領域である。

[0094] ガラス100-7において、第3の面3-7と第4の面4-7とから形成される第9辺領域59-7の金属原子の平均濃度は、第3の面3-7及び第4の面4-7のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第4の面4-7と第5の面5-7とから形成される第10辺領域60-7の金属原子の平均濃度は、第4の面4-7及び第5の面5-7のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、第5の面5-7と第6の面6-7とから形成される第11辺領域61-7の金属原子の平均濃度は、第5の面5-7及び第6の面6-7のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さく、さらに、第6の面6-7と第3の面3-7とから形成される第12辺領域62-7の金属原子の平均濃度は、第6の面6-7及び第3の面3-7のそれぞれの金属原子の平均濃度よりも小さい。第9辺領域59-7は、第9辺340-7を含む領域である。第10辺領域60-7は、第10辺450-7を含む領域である。第11辺領域61-7は、第11辺560-7を含む領域である。第12辺領域62-7は、第12辺630-7を含む領域である。

[0095] ガラス100-7において、第1辺領域51-7と第3辺領域53-7とから形成される頂点部1314-7の金属原子の平均濃度は、第1辺領域51-7及び第3辺領域53-7のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小

さい。頂点部 1 3 1 4 - 7 及び頂点部 1 3 1 4 - 7 の近傍は、第 1 の面 1 - 7、第 3 の面 3 - 7 及び第 4 の面 4 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 1 3 2 4 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 1 3 1 4 - 7 は、第 1 辺領域 5 1 - 7 と第 3 辺領域 5 3 - 7 と第 9 辺領域 5 9 - 7 とから形成されてもよい。

[0096] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 1 辺領域 5 2 - 7 と第 4 辺領域 5 4 - 7 とから形成される頂点部 2 3 2 4 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 2 辺領域 5 2 - 7 及び第 4 辺領域 5 4 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 2 3 2 4 - 7 及び頂点部 2 3 2 4 - 7 の近傍は、第 2 の面 2 - 7、第 3 の面 3 - 7 及び第 4 の面 4 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 2 3 2 4 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 2 3 2 4 - 7 は、第 2 辺領域 5 2 - 7 と第 4 辺領域 5 4 - 7 と第 9 辺領域 5 9 - 7 とから形成されてもよい。

[0097] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 3 辺領域 5 3 - 7 と第 5 辺領域 5 5 - 7 とから形成される頂点部 1 4 1 5 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 3 辺領域 5 3 - 7 及び第 5 辺領域 5 5 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 1 4 1 5 - 7 及び頂点部 1 4 1 5 - 7 の近傍は、第 1 の面 1 - 7、第 4 の面 4 - 7 及び第 5 の面 5 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 1 4 1 5 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 1 4 1 5 - 7 は、第 3 辺領域 5 3 - 7 と第 5 辺領域 5 5 - 7 と第 1 0 辺領域 6 0 - 7 とから形成されてもよい。

[0098] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 4 辺領域 5 4 - 7 と第 6 辺領域 5 6 - 7 とから形成される頂点部 2 4 2 5 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 4 辺領域 5 4 - 7 及び第 6 辺領域 5 6 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 2 4 2 5 - 7 及び頂点部 2 4 2 5 - 7 の近傍は、第 2 の面 2 - 7、第 4 の面 4 - 7 及び第 5 の面 5 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 2 4 2 5 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 2 4 2 5 - 7 は、第 4 辺領域 5 4 - 7 と第 6 辺領域

5 6 - 7 と第 1 0 辺領域 6 0 - 7 とから形成されてもよい。

[0099] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 5 辺領域 5 5 - 7 と第 7 辺領域 5 7 - 7 とから形成される頂点部 1 5 1 6 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 5 辺領域 5 5 - 7 及び第 7 辺領域 5 7 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 1 5 1 6 - 7 及び頂点部 1 5 1 6 - 7 の近傍は、第 1 の面 1 - 7、第 5 の面 5 - 7 及び第 6 の面 6 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 1 5 1 6 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 1 5 1 6 - 7 は、第 5 辺領域 5 5 - 7 と第 7 辺領域 5 7 - 7 と第 1 1 辺領域 6 1 - 7 とから形成されてもよい。

[0100] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 6 辺領域 5 6 - 7 と第 8 辺領域 5 8 - 7 とから形成される頂点部 2 5 2 6 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 6 辺領域 5 6 - 7 及び第 8 辺領域 5 8 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 2 5 2 6 - 7 及び頂点部 2 5 2 6 - 7 の近傍は、第 2 の面 2 - 7、第 5 の面 5 - 7 及び第 6 の面 6 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 2 5 2 6 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 2 5 2 6 - 7 は、第 6 辺領域 5 6 - 7 と第 8 辺領域 5 8 - 7 と第 1 1 辺領域 6 1 - 7 とから形成されてもよい。

[0101] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 7 辺領域 5 7 - 7 と第 1 辺領域 5 1 - 7 とから形成される頂点部 1 3 1 6 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 7 辺領域 5 7 - 7 及び第 1 辺領域 5 1 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小さい。頂点部 1 3 1 6 - 7 及び頂点部 1 3 1 6 - 7 の近傍は、第 1 の面 1 - 7、第 6 の面 6 - 7 及び第 3 の面 3 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 1 3 1 6 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 1 3 1 6 - 7 は、第 7 辺領域 5 7 - 7 と第 1 辺領域 5 1 - 7 と第 1 2 辺領域 6 2 - 7 とから形成されてもよい。

[0102] ガラス 1 0 0 - 7 において、第 8 辺領域 5 8 - 7 と第 2 辺領域 5 2 - 7 とから形成される頂点部 2 3 2 6 - 7 の金属原子の平均濃度は、第 8 辺領域 5 8 - 7 及び第 2 辺領域 5 2 - 7 のそれぞれの金属原子の平均濃度に対して小

さい。頂点部 2 3 2 6 - 7 及び頂点部 2 3 2 6 - 7 の近傍は、第 2 の面 2 - 7、第 6 の面 6 - 7 及び第 3 の面 3 - 7 に囲まれて内部応力が高くなる傾向にあるので、頂点部 2 3 2 6 - 7 の平均濃度を小さくすることは効果的な場合がある。なお、頂点部 2 3 2 6 - 7 は、第 8 辺領域 5 8 - 7 と第 2 辺領域 5 2 - 7 と第 1 2 辺領域 6 2 - 7 とから形成されてもよい。

[0103] < 6. 第 5 の実施形態（筐体の例） >

本技術に係る第 5 の実施形態の筐体（筐体の例）は、本技術に係る第 1 の実施形態～第 4 の実施形態のガラスのいずれかのガラスを備える筐体である。本技術に係る第 5 の実施形態の筐体は、優れた強度を有する上記のガラスを備えているので、ユーザが、本技術に係る第 5 の実施形態の筐体をロバストに扱うことができる。

[0104] < 7. 第 6 の実施形態（電子機器の例） >

本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器（電子機器の例）は、本技術に係る第 1 の実施形態～第 4 の実施形態のガラスのいずれかのガラスを備える電子機器である。本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、優れた強度を有する上記のガラスを備えているので、ユーザが、本技術に係る第 5 の実施形態の電子機器をロバストに扱うことができる。

[0105] 本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、本技術に係る第 1 の実施形態～第 4 の実施形態のガラスのいずれかのガラスをカバーガラスとして備え、更に、互いに対向する 2 つの主面（表面及び裏面）と、2 つの主面と接続する 4 つの側面（外周面）とを有する筐体と、ディスプレイとを備え、カバーガラスがディスプレイを覆って設けられている電子機器である。

[0106] 図 3 に、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器の一例である電子機器 400-3 を示す。図 3 は、電子機器 400-3 の斜視図である。

[0107] 電子機器 400-3 は、ガラス 100-3 と、ディスプレイ 200-3 と、筐体 300-3 とを備える。図 3 に示されるように、電子機器 400-3 には、筐体 300-3 の上部（図 3 中の上方向）に、ディスプレイ 200-3 が配され、ディスプレイ 200-3 を覆うようにガラス 100-3 が、カ

バーガラスとして配されている。

[0108] < 8. 本技術を適用した固体撮像素子の使用例 >

図 17 は、イメージセンサを備える機器としての本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器の使用例を示す図である。

[0109] 上述した第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、以下のように、可視光や、赤外光、紫外光、X線等の光をセンシングするさまざまなケースに使用することができる。すなわち、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、図 17 に示すように、例えば、鑑賞の用に供される画像を撮影する鑑賞の分野、交通の分野、家電の分野、医療・ヘルスケアの分野、セキュリティの分野、美容の分野、スポーツの分野、農業の分野等において用いられる装置として使用することができる。

[0110] 具体的には、鑑賞の分野においては、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、デジタルカメラやスマートフォン、カメラ機能付きの携帯電話機等の、鑑賞の用に供される画像を撮影するための装置として使用することができる。

[0111] 交通の分野においては、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮影する車載用センサ、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサ等の、交通の用に供される装置として使用することができる。

[0112] 家電の分野においては、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、ユーザのジェスチャを撮影して、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、テレビ受像機や冷蔵庫、エアコンディショナ等の家電に供される装置として使用することができる。

[0113] 医療・ヘルスケアの分野においては、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器は、例えば、内視鏡や、赤外光の受光による血管撮影を行う装置等の、医療やヘルスケアの用に供される装置として使用することができる。

[0114] セキュリティの分野においては、本技術に係る第 6 の実施形態の電子機器

は、例えば、防犯用途の監視カメラや、人物認証用途のカメラ等の、セキュリティの用に供される装置として使用することができる。

[0115] 美容の分野においては、本技術に係る第6の実施形態の電子機器は、例えば、肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクロスコープ等の、美容の用に供される装置として使用することができる。

[0116] スポーツの分野において、本技術に係る第6の実施形態の電子機器は、例えば、スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラ等の、スポーツの用に供される装置として使用することができる。

[0117] 農業の分野においては、本技術に係る第6の実施形態の電子機器は、例えば、畑や作物の状態を監視するためのカメラ等の、農業の用に供される装置として使用することができる。

[0118] 次に、本技術に係る第6の実施形態の電子機器の一例を具体的に説明する。例えば、本技術に係る第6の実施形態の電子機器は、例えばデジタルスチルカメラやビデオカメラ等のカメラシステムや、撮像機能を有する携帯電話など、撮像機能を備えたあらゆるタイプの電子機器として使用することができる。図18に、その一例として、電子機器102（カメラ）の概略構成を示す。この電子機器102は、例えば静止画または動画を撮影可能なビデオカメラであり、固体撮像素子101と、光学系（光学レンズ）310と、シャッタ装置311と、固体撮像素子101およびシャッタ装置311を駆動する駆動部313と、信号処理部312とを有する。

[0119] 光学系310は、被写体からの像光（入射光）を固体撮像素子101の画素部101aへ導くものである。この光学系310は、複数の光学レンズから構成されていてもよい。シャッタ装置311は、固体撮像素子101への光照射期間および遮光期間を制御するものである。駆動部313は、固体撮像素子101の転送動作およびシャッタ装置311のシャッタ動作を制御するものである。信号処理部312は、固体撮像素子101から出力された信号に対し、各種の信号処理を行うものである。信号処理後の映像信号Doutは、メモリなどの記憶媒体に記憶されるか、あるいは、モニタ等へ出力される

。

[0120] なお、本技術に係る実施形態は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0121] また、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0122] また、本技術は、以下のような構成も取ることができる。

[1]

互いに対向する第 1 の面及び第 2 の面と、該第 1 の面と該第 2 の面とを接続する第 3 の面とを少なくとも備え、

該第 1 の面、該第 2 の面及び該第 3 の面のそれぞれが金属原子を含有し、
該第 1 の面及び該第 3 の面のそれぞれの該金属原子の平均濃度に対して、
該第 1 の面と該第 3 の面とから形成される第 1 辺領域の該金属原子の平均濃度が小さい、ガラス。

[2]

前記第 1 辺領域が面取り形状である、[1] に記載のガラス。

[3]

前記面取り形状が C 面取り形状である、[2] に記載のガラス。

[4]

前記面取り形状が R 面取り形状である、[2] に記載のガラス。

[5]

前記第 2 の面と前記第 3 の面とから形成される第 2 辺領域の前記金属原子の平均濃度が、前記第 2 の面及び前記第 3 の面のそれぞれの前記金属原子の平均濃度よりも小さい、[1] から [4] のいずれか 1 つに記載のガラス。

[6]

前記第 2 辺領域が面取り形状である、[5] に記載のガラス。

[7]

前記面取り形状が C 面取り形状である、[6] に記載のガラス。

[8]

前記面取り形状がR面取り形状である、〔6〕に記載のガラス。

〔9〕

更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備え、

該第4の面が前記金属原子を含有し、

前記第1辺領域及び前記第1の面と該第4の面とから形成される第3辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、前記第1辺領域と該第3辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さい、〔1〕から〔8〕のいずれか1つに記載のガラス。

〔10〕

更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備え、

該第4の面が前記金属原子を含有し、

前記第2の面と前記第3の面とから形成される第2辺領域及び前記第2の面と該第4の面とから形成される第4辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、該第2辺領域と該第4辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さい、〔1〕から〔9〕のいずれか1つに記載のガラス。

〔11〕

前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面が平面である、〔1〕から〔10〕のいずれか1つに記載のガラス。

〔12〕

前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面が曲面である、〔1〕から〔11〕のいずれか1つに記載のガラス。

〔13〕

〔1〕から〔12〕のいずれか1つに記載のガラスを備える、筐体。

〔14〕

〔1〕から〔12〕のいずれか1つに記載のガラスを備える、電子機器。

符号の説明

[0123] 1 0 0 (1 0 0 - 1) …ガラス、 1 - 1 …第 1 の面、 2 - 1 …第 2 の面、
3 - 1 …第 3 の面、 5 1 - 1 …第 1 辺領域

請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する第1の面及び第2の面と、該第1の面と該第2の面とを接続する第3の面とを少なくとも備え、
該第1の面、該第2の面及び該第3の面のそれぞれが金属原子を含有し、
該第1の面及び該第3の面のそれぞれの該金属原子の平均濃度に対して、
該第1の面と該第3の面とから形成される第1辺領域の該金属原子の平均濃度が小さい、ガラス。
- [請求項2] 前記第1辺領域が面取り形状である、請求項1に記載のガラス。
- [請求項3] 前記面取り形状がC面取り形状である、請求項2に記載のガラス。
- [請求項4] 前記面取り形状がR面取り形状である、請求項2に記載のガラス。
- [請求項5] 前記第2の面と前記第3の面とから形成される第2辺領域の前記金属原子の平均濃度が、前記第2の面及び前記第3の面のそれぞれの前記金属原子の平均濃度よりも小さい、請求項1に記載のガラス。
- [請求項6] 前記第2辺領域が面取り形状である、請求項5に記載のガラス。
- [請求項7] 前記面取り形状がC面取り形状である、請求項6に記載のガラス。
- [請求項8] 前記面取り形状がR面取り形状である、請求項6に記載のガラス。
- [請求項9] 更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備え、
該第4の面が前記金属原子を含有し、
前記第1辺領域及び前記第1の面と該第4の面とから形成される第3辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、前記第1辺領域と該第3辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さい、請求項1に記載のガラス。
- [請求項10] 更に、前記第1の面と前記第2の面とを接続する第4の面を少なくとも備え、
該第4の面が前記金属原子を含有し、

前記第2の面と前記第3の面とから形成される第2辺領域及び前記第2の面と該第4の面とから形成される第4辺領域のそれぞれの前記金属原子の平均濃度に対して、該第2辺領域と該第4辺領域とから形成される頂点部の前記金属原子の平均濃度が小さい、請求項1に記載のガラス。

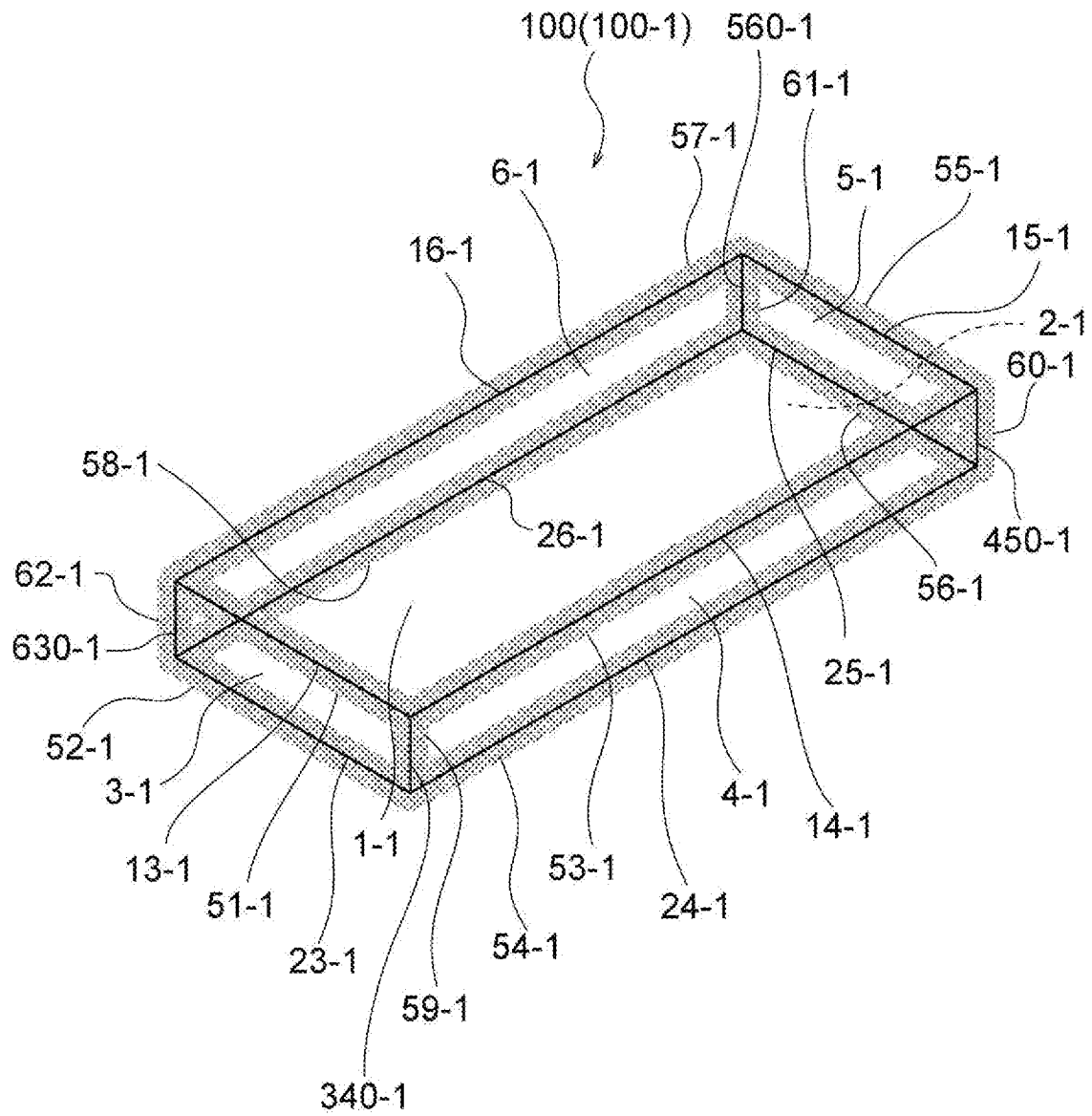
[請求項11] 前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面が平面である、請求項1に記載のガラス。

[請求項12] 前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面が曲面である、請求項1に記載のガラス。

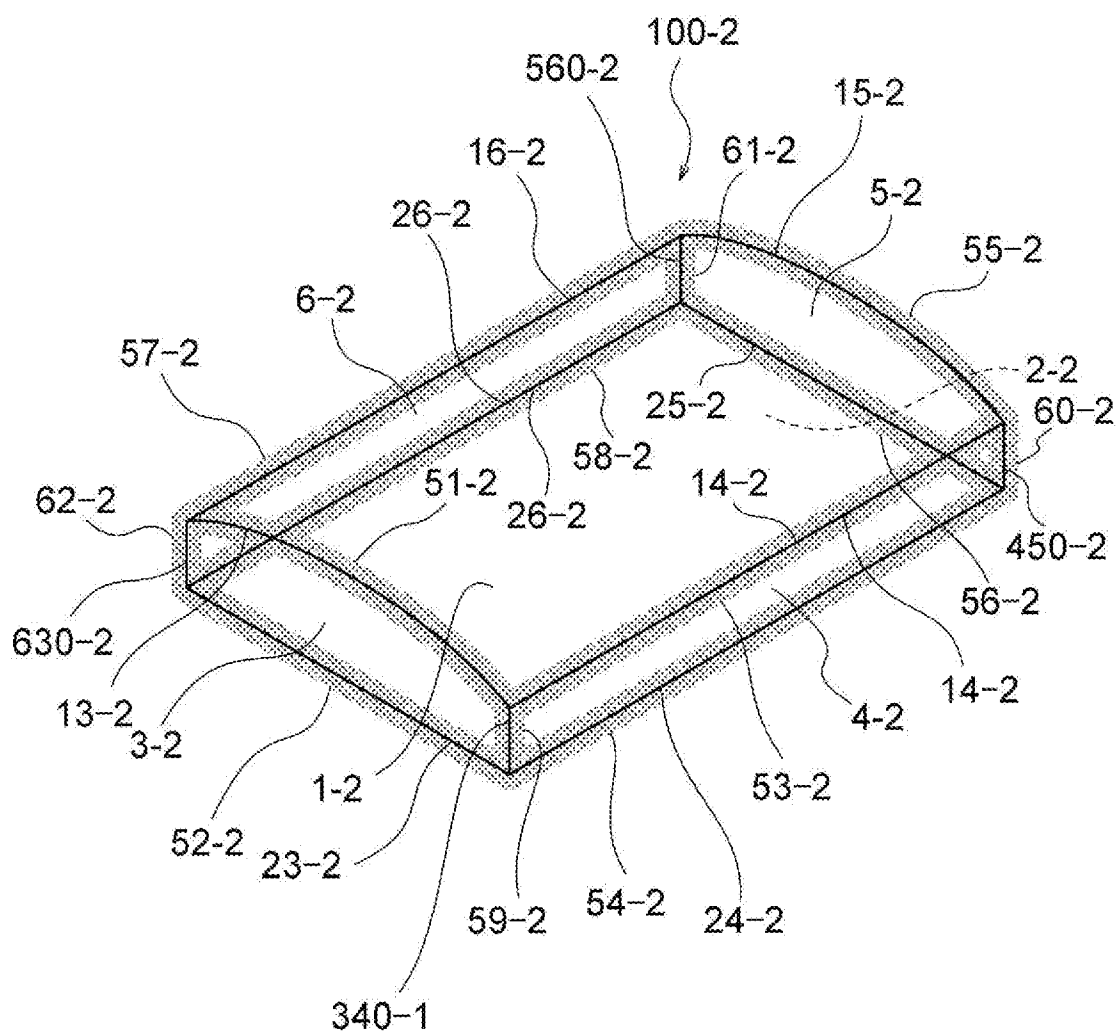
[請求項13] 請求項1に記載のガラスを備える、筐体。

[請求項14] 請求項1に記載のガラスを備える、電子機器。

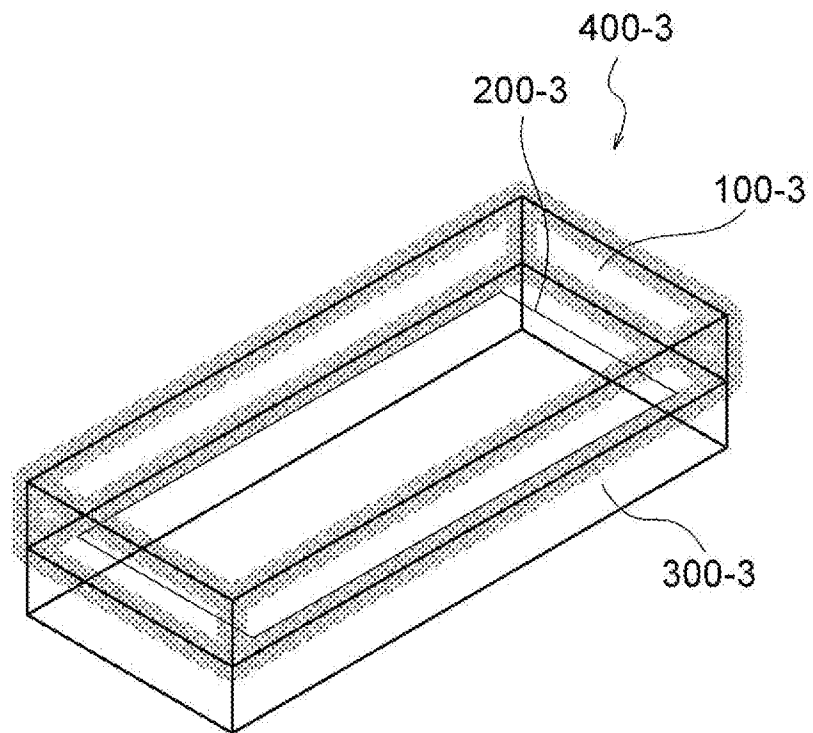
[図1]



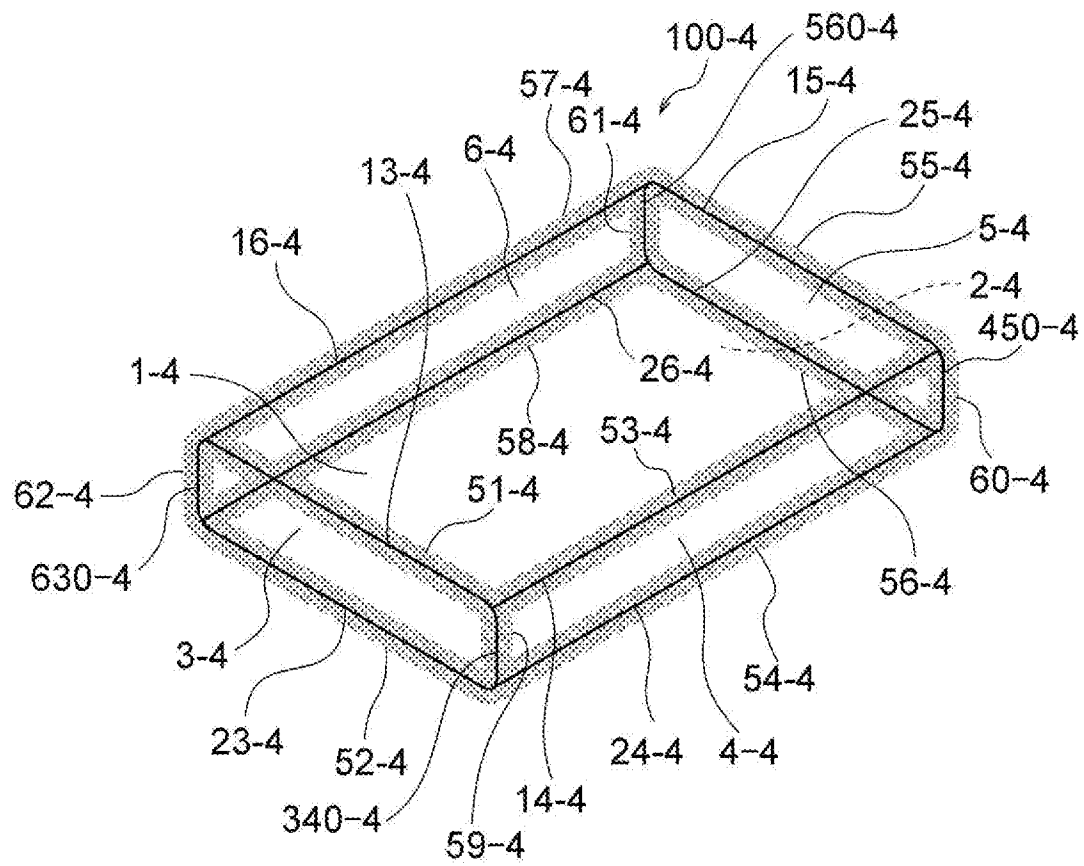
[図2]



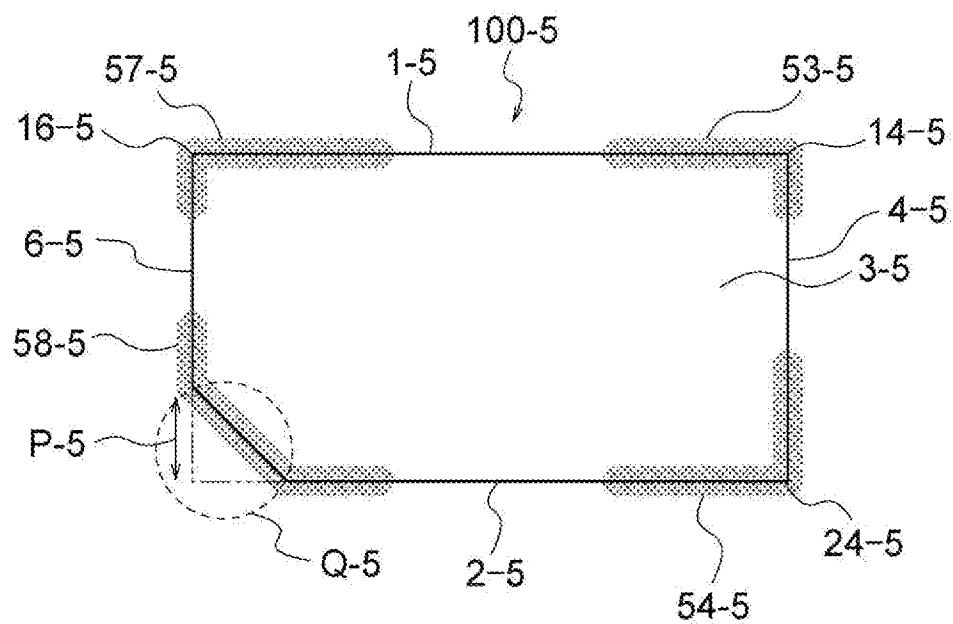
[図3]



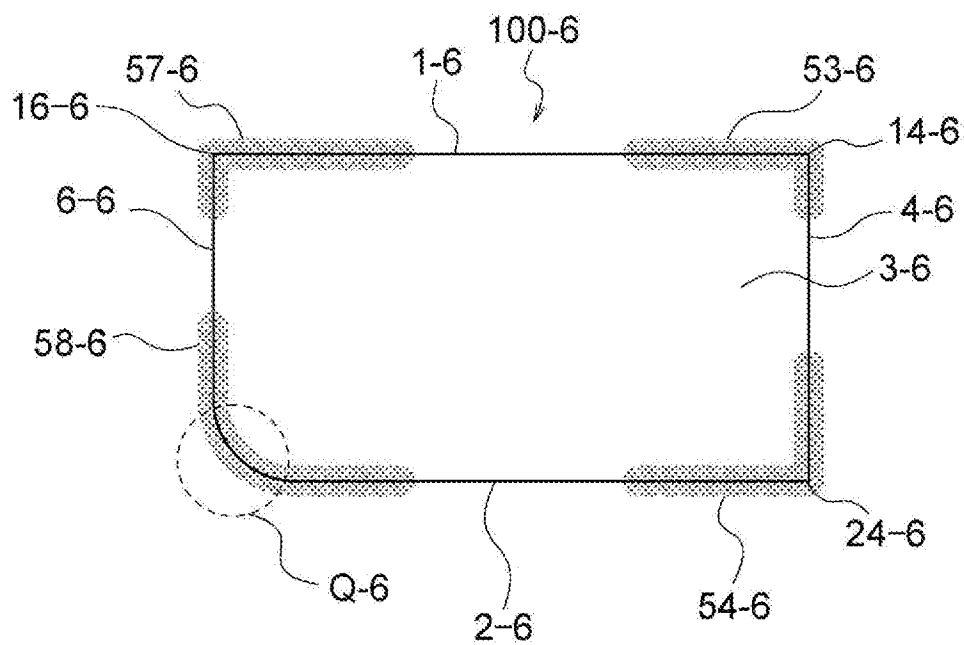
[図4]

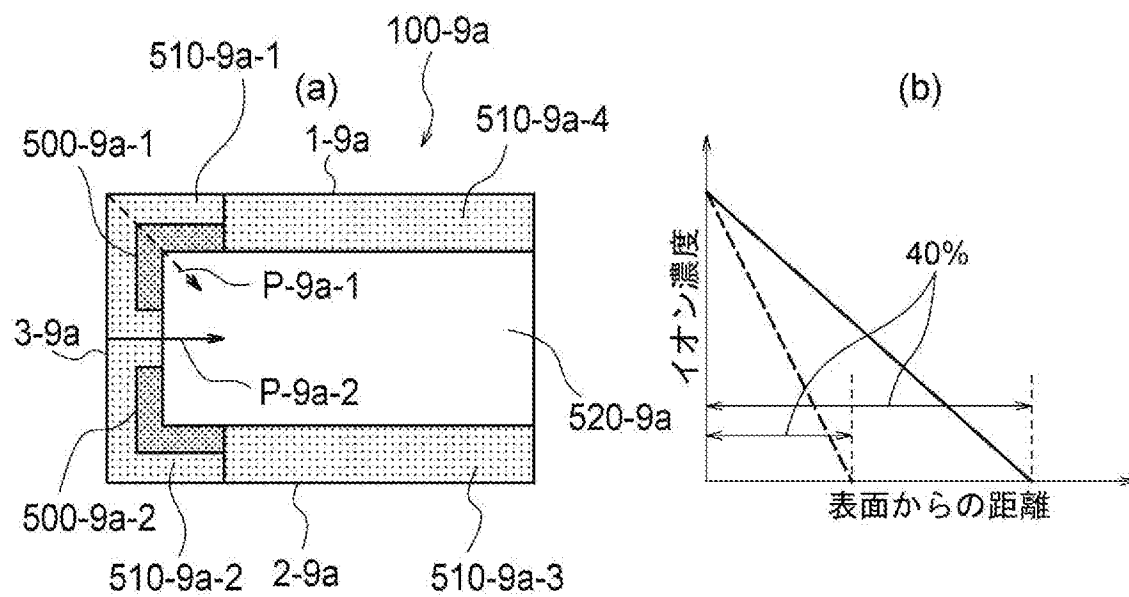


[図5]

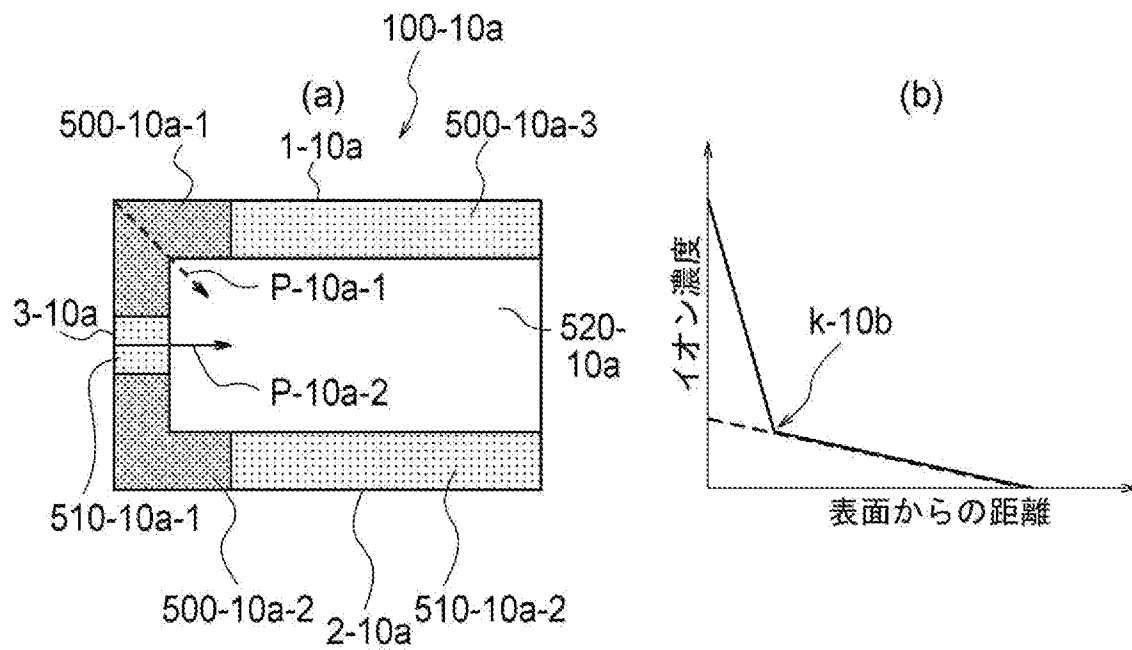


[図6]

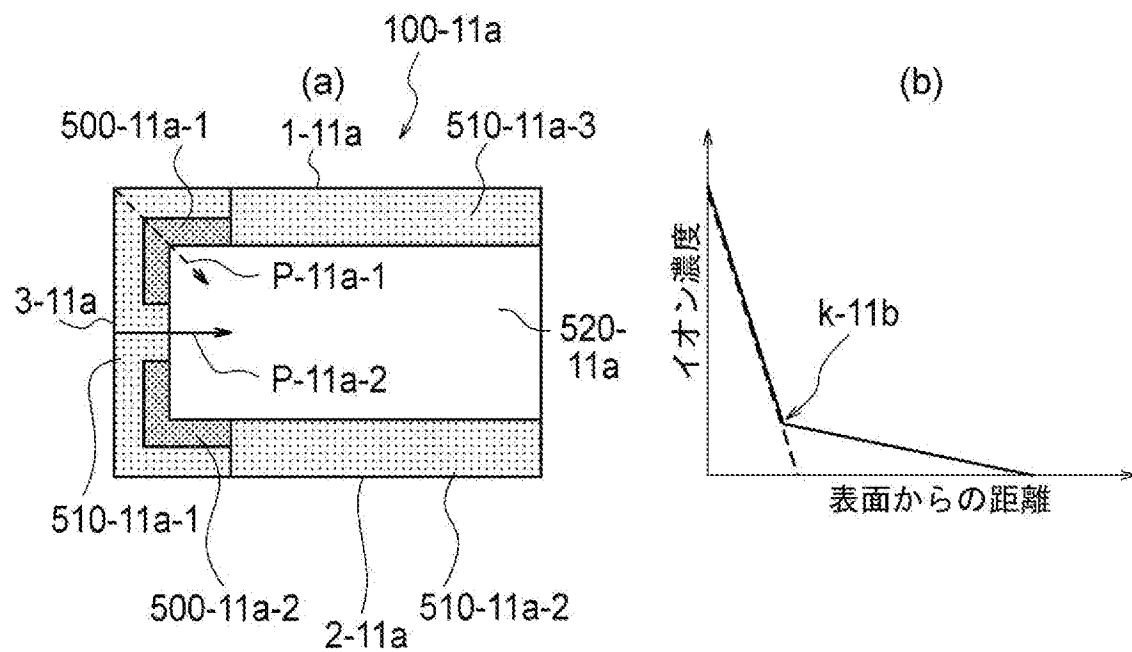




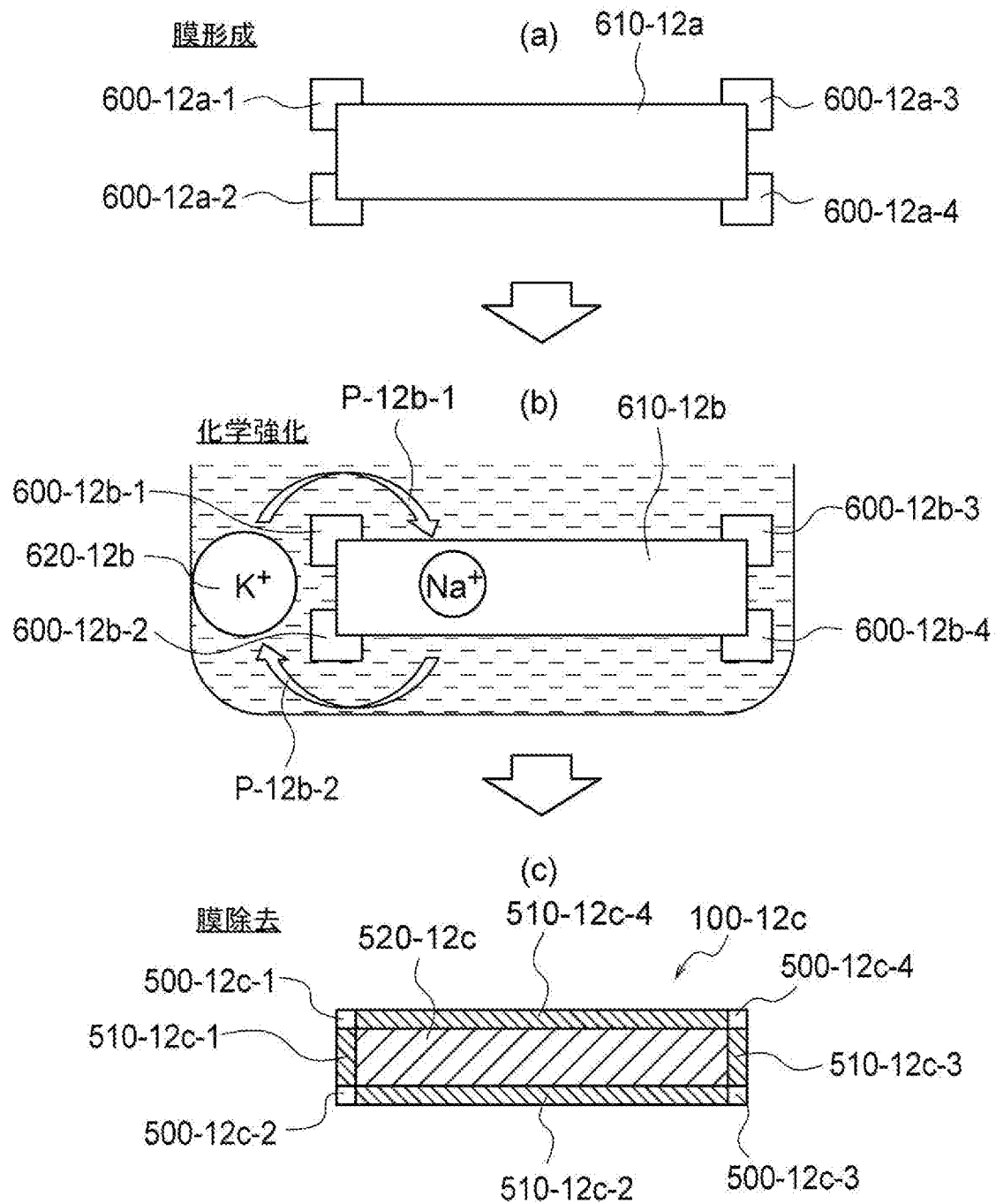
[図10]



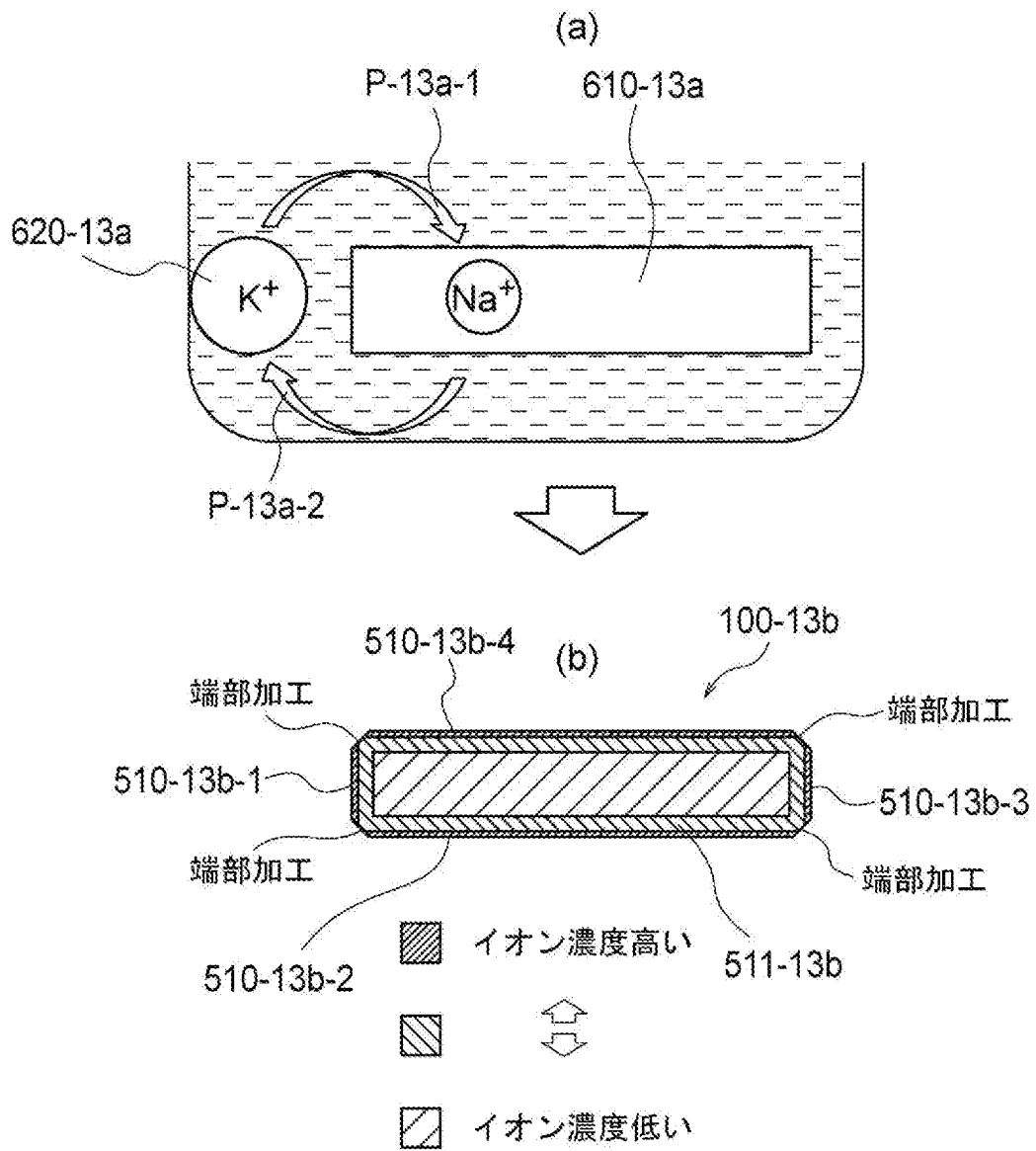
[図11]



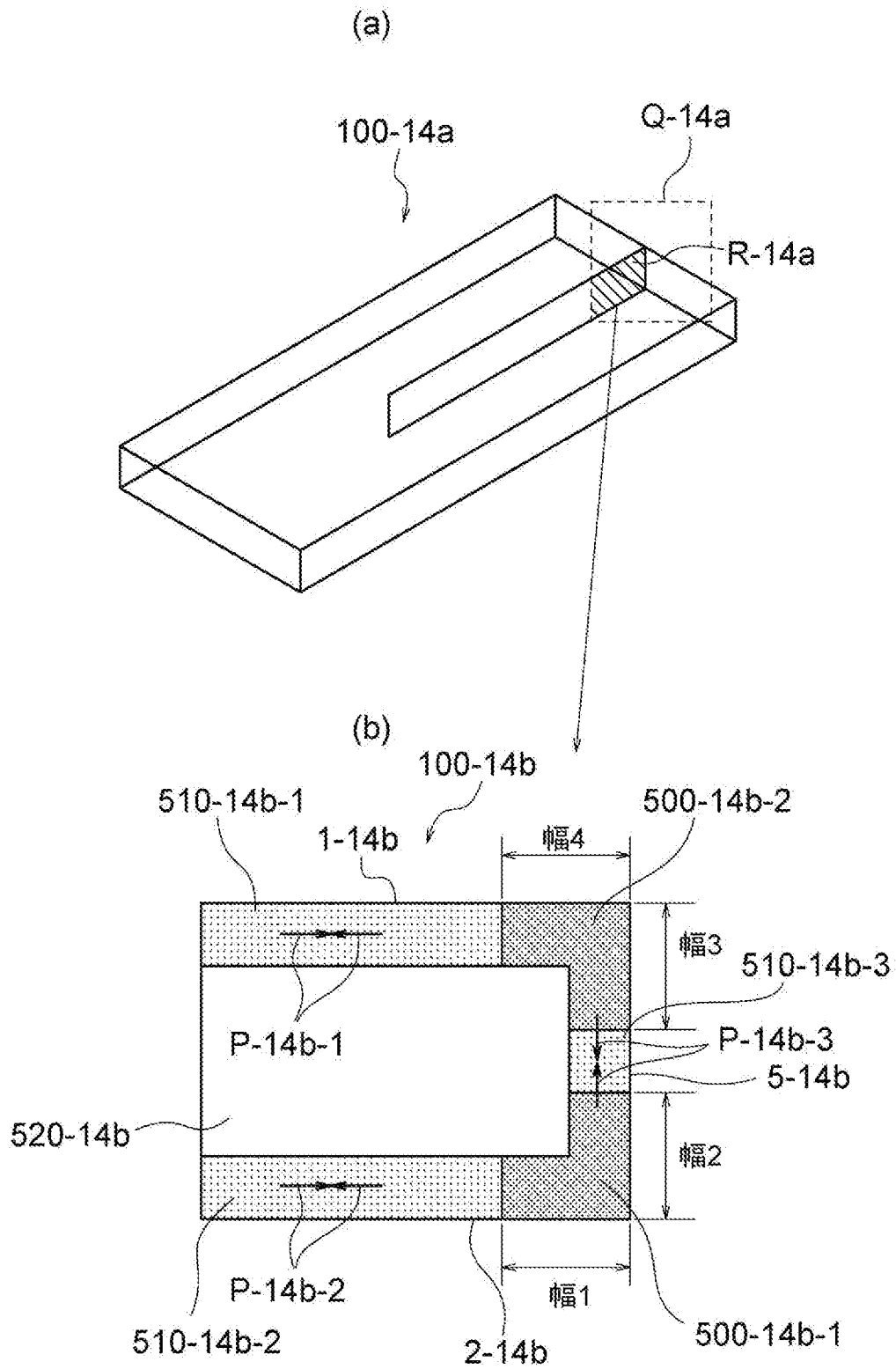
[図12]



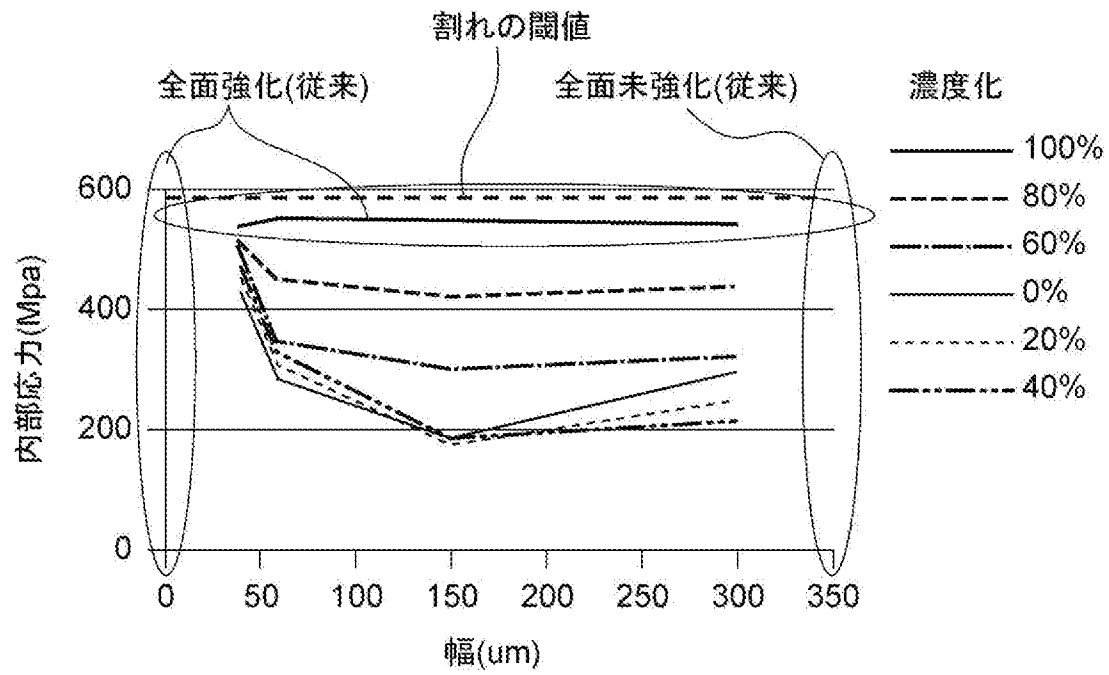
[図13]



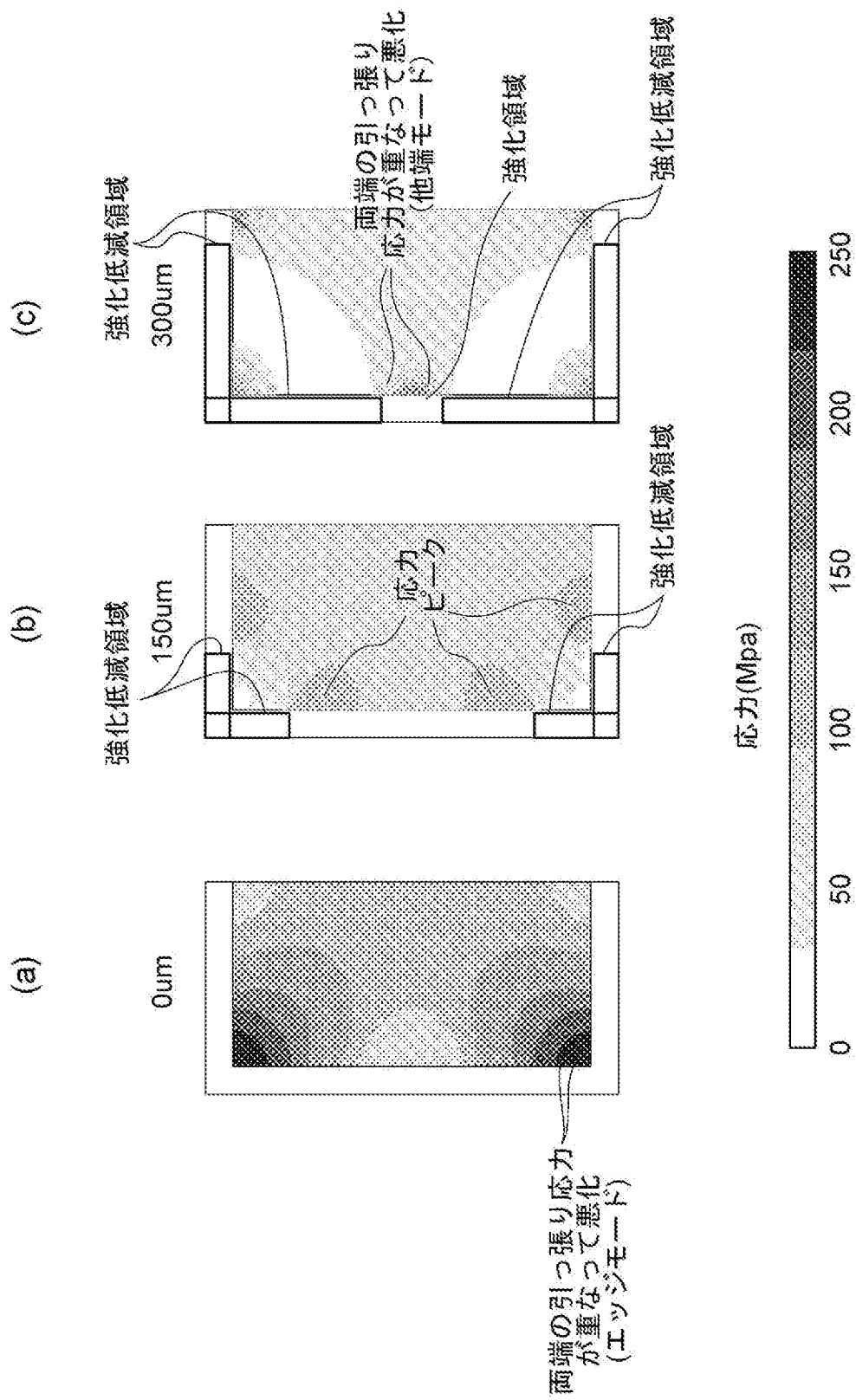
[図14]



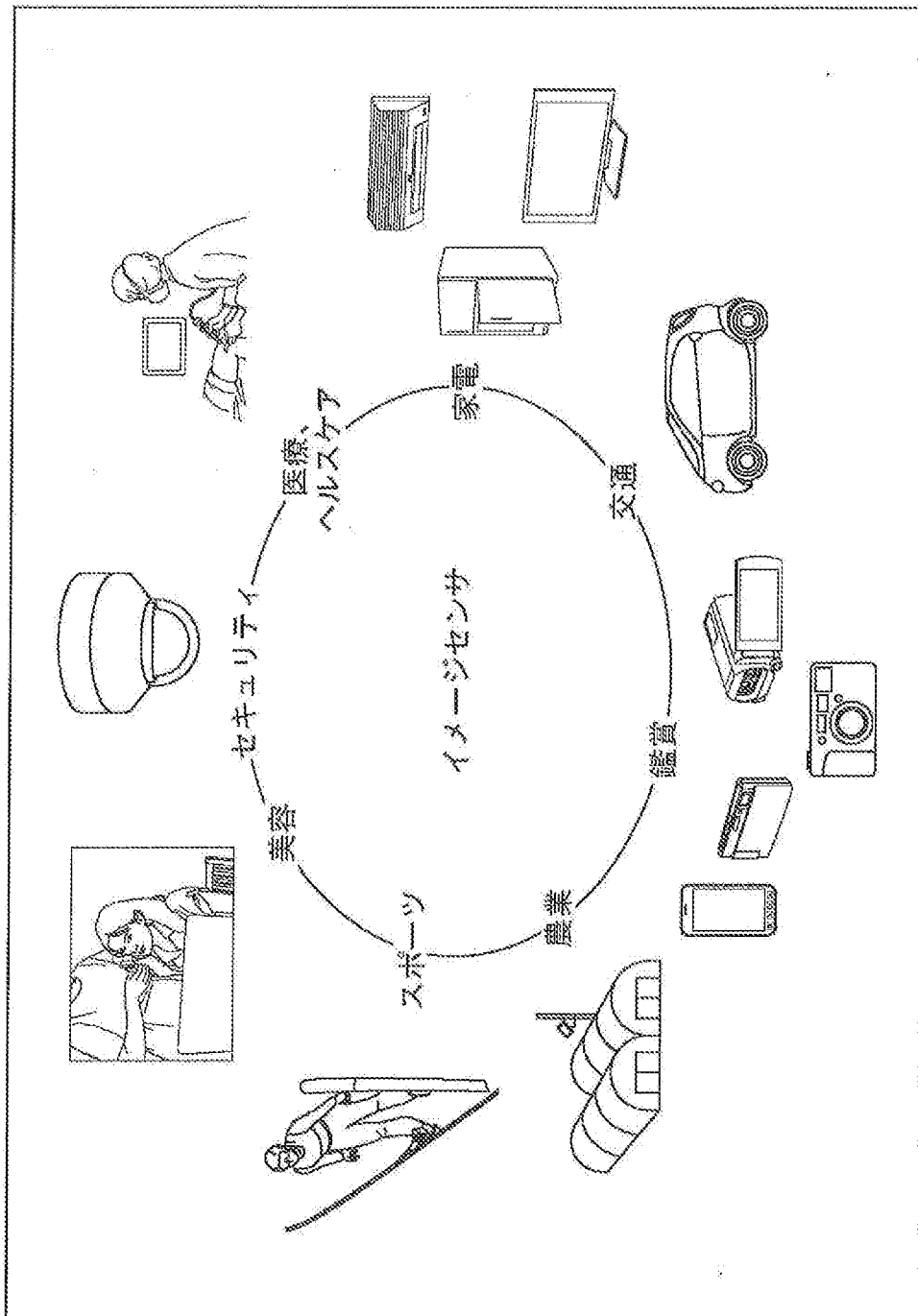
[図15]



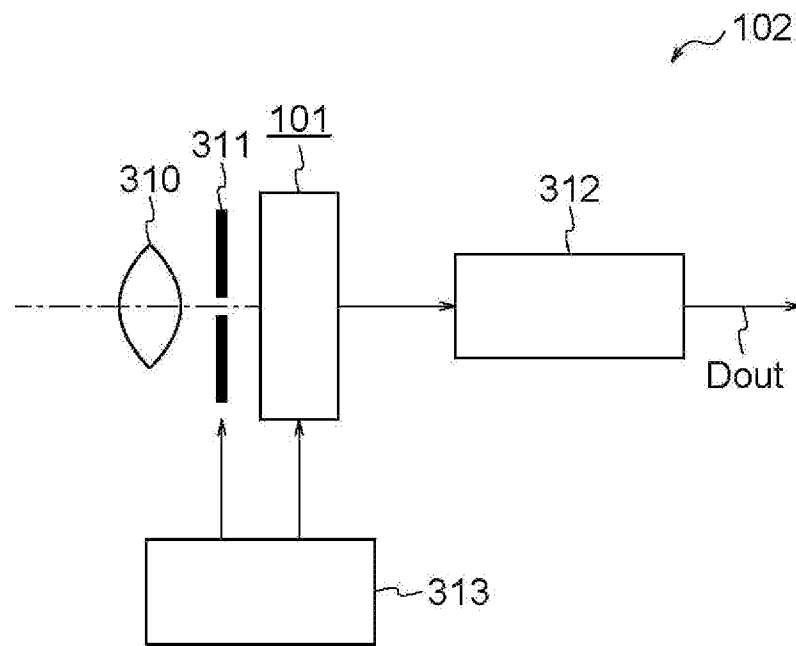
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03C21/00 (2006.01) i, C03C19/00 (2006.01) i, G09F9/00 (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)

Int.Cl. C03C21/00, C03C19/00, G09F9/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

DWPI (Derwent Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-506618 A (APPLE INC.) 28 February 2013, entire text & US 2011/0019354 A1 & GB 2474929 A & WO 2011/041484 A1 & EP 2483216 A1 & CN 102612500 A & KR 10-2012-0076364 A	1-14
A	JP 2014-510012 A (APPLE INC.) 24 April 2014, entire text & US 2012/0236477 A1 & WO 2012/125857 A1 & EP 2686280 A1 & TW 201240935 A & AU 2012229055 A & CN 103476727 A & KR 10-2013-0132608 A & CN 106673458 A	1-14



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
07.11.2018

Date of mailing of the international search report
20.11.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034433

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 2017-508693 A (PILKINGTON GROUP LIMITED) 30 March 2017, entire text & US 2017/0021597 A1 & WO 2015/092385 A1 & EP 3083241 A1 & CN 105848884 A	1-14
A	US 2011/0293928 A1 (WINTEK CORPORATION) 01 December 2011, entire text & TW 201141808 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C03C21/00(2006.01)i, C03C19/00(2006.01)i, G09F9/00(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. C03C21/00, C03C19/00, G09F9/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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）

DWPI (Derwent Innovation)

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 2013-506618 A（アップル インコーポレイテッド）2013.02.28, 全文 & US 2011/0019354 A1 & GB 2474929 A & WO 2011/041484 A1 & EP 2483216 A1 & CN 102612500 A & KR 10-2012-0076364 A	1-14
A	JP 2014-510012 A（アップル インコーポレイテッド）2014.04.24, 全文 & US 2012/0236477 A1 & WO 2012/125857 A1 & EP 2686280 A1 & TW 201240935 A & AU 2012229055 A & CN 103476727 A & KR 10-2013-0132608 A & CN 106673458 A	1-14

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

07.11.2018

国際調査報告の発送日

20.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

岡田 隆介

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

4 T

3442

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 2017-508693 A (ピルキントン グループ リミテッド) 2017.03.30, 全文 & US 2017/0021597 A1 & W0 2015/092385 A1 & EP 3083241 A1 & CN 105848884 A	1-14
A	US 2011/0293928 A1 (WINTEK CORPORATION) 2011.12.01, 全文 & TW 201141808 A	1-14