(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
2009 年 12 月 23 日(23.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/154063 A1

(51) 国際特許分類:
C03C 12/00 (2006.01) *C08K 7/00* (2006.01)
A61K 8/25 (2006.01) *C09C 1/30* (2006.01)
A61Q 1/02 (2006.01) *C09C 3/06* (2006.01)
C03B 37/005 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059765

(22) 国際出願日: 2009 年 5 月 28 日(28.05.2009)

(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 2008-159195 2008 年 6 月 18 日(18.06.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社(Nippon Sheet Glass Company, Limited) [JP/JP]; 〒1086321 東京都港区三田三丁目５番２７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤原 浩輔 (FUJIWARA, Kosuke) [JP/JP]; 〒1086321 東京都港区三田三丁目５番２７号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 小山 昭浩(KOYAMA, Akihiro) [JP/JP]; 〒1086321 東京都港区三田三丁目５番２７号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町２丁目１２番地の１ Gifu (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

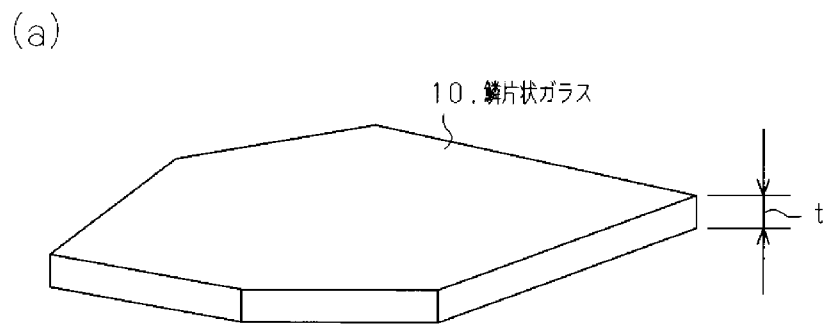
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[続葉有]

(54) **Title**: SCALE-LIKE GLASS AND COATED SCALE-LIKE GLASS

(54) 発明の名称: 鱗片状ガラス及び被覆鱗片状ガラス

[図1]



10 SCALE-LIKE GLASS

(57) **Abstract**: Disclosed is a scale-like glass (10) having improved heat resistance and improved chemical durability, which is composed of a glass base material satisfying, as expressed in mass%, $65 < SiO_2 \leq 70$, $5 \leq Al_2O_3 \leq 15$, $1 \leq MgO \leq 10$, $10 \leq CaO \leq 25$ and $0.1 \leq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leq 4$. The temperature difference ΔT obtained by taking the devitrification temperature of the glass base material from the working temperature thereof is preferably within the range of 0-200°C. The glass transition temperature of the glass base material is preferably within the range of 580-800°C. Furthermore, it is desirable that the value of ΔW, which serves as an index for the acid resistance of the glass base material forming the scale-like glass (10), is within the range of 0.05-0.8 mass%.

(57) 要約: 耐熱性及び化学的耐久性の向上した鱗片状ガラス（１０）は、質量%で表して、６５＜SiO_2≦７０、５≦Al_2O_3≦１５、１≦ＭｇＯ≦１０、１０≦ＣａＯ≦２５及び０．１≦（Li_2O＋Na_2O＋K_2O）≦４を満たすガラス素地から形成される。ガラス素地の作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴは、０～２００℃であることが好ましい。ガラス素地のガラス転移温度は、５８０～８００℃であることが好ましい。加えて、鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地の耐酸性の指標であるΔＷは、０．０５～０．８質量%であることが望ましい。

WO 2009/154063 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 鱗片状ガラス及び被覆鱗片状ガラス

技術分野

[0001] 本発明は、例えば樹脂組成物、塗料、インキ（インク）、化粧料等に配合されて使用され、優れた色調や光沢を発揮することができる鱗片状ガラス及び被覆鱗片状ガラスに関するものである。

背景技術

[0002] 係る鱗片状ガラスは、例えば樹脂組成物（樹脂マトリックス）中に分散させると、該樹脂組成物から得られる樹脂成形体の強度や寸法精度を向上させることができる。また、鱗片状ガラスは、ライニング材として、塗料に配合されて金属やコンクリート表面に塗布される。この鱗片状ガラスは、その表面を金属で被覆することにより金属色を呈するようになり、鱗片状ガラスの表面を金属酸化物で被覆することにより鱗片状ガラスは反射光の干渉による干渉色を呈するようになる。つまり、金属被膜又は金属酸化物被膜で被覆された鱗片状ガラスは、光輝性顔料として好適に利用される。このような鱗片状ガラスを用いた光輝性顔料は、塗料や化粧料等の色調や光沢が重要視される用途において好んで使用されている。

[0003] ところで、鱗片状ガラスは、例えば溶融ガラス素地をブローノズルで風船状に膨らませて中空状ガラス膜とし、この中空状ガラス膜を押圧ローラで粉砕することにより製造される。このような製造工程を勘案すると、鱗片状ガラスは、溶融性に優れていて成形性が良好であること、適正な温度－粘度特性を持つこと、及び作業温度よりも失透温度が低いことが求められる。作業温度は、ガラスの粘度が１００Ｐａ・ｓ（１０００Ｐ）であるときの温度である。また、失透温度は、溶融ガラス素地中に結晶が生成し、成長しはじめるときの温度である。

[0004] 温度－粘度特性としては、特に作業温度が高くなり過ぎると鱗片状ガラスが成形し難くなるため、作業温度が１３００℃以下であることが好ましい。

ガラスの作業温度が低いほど、ガラス原料を溶融する際の燃料費を節約することができる。また、溶融窯や鱗片状ガラスの製造装置が受ける熱損傷が小さくなるので、溶融窯や製造装置の寿命を延ばすことができる。

[0005] さらに、金属被膜又は金属酸化物被膜を鱗片状ガラスの表面に形成する際に、鱗片状ガラスを高温処理する場合がある。また、鱗片状ガラス又は被覆鱗片状ガラスは塗料に配合され、焼き付け塗装等の用途に用いられ高温処理される場合がある。従って、鱗片状ガラスには十分な耐熱性も要求される。いわゆる板ガラス組成として一般的に用いられているソーダライムガラスは、アルカリ金属酸化物を多量に含有し、耐熱性が十分ではなかった。塗料や化粧料に配合されるという鱗片状ガラスの用途を考慮すると、塗膜や被膜には耐酸性、耐アルカリ性等が必要とされ、鱗片状ガラスには高い化学的耐久性が要求される。

[0006] これらの要求に対し、本願出願人は既に次のような鱗片状ガラスを提案した。例えば、特許文献１では、二酸化ケイ素（SiO_2）の含有量、二酸化ケイ素と酸化アルミニウム（Al_2O_3）との合計の含有量、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）と酸化カルシウム（ＣａＯ）との合計の含有量及び酸化リチウム（Li_2O）と酸化ナトリウム（Na_2O）と酸化カリウム（K_2O）との合計の含有量を特定した鱗片状ガラスを提案した。

[0007] 特許文献２では、二酸化ケイ素の含有量、酸化マグネシウムと酸化カルシウムとの合計の含有量、酸化リチウムと酸化ナトリウムと酸化カリウムとの合計の含有量及び二酸化チタン（TiO_2）の含有量を特定した鱗片状ガラスを提案した。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００７－１４５６９９号公報

特許文献2：特開２００７－１４５７００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、二酸化ケイ素及び酸化アルミニウムはガラスの骨格を形成する成分であり、二酸化ケイ素及び酸化アルミニウムの含有量が十分でないとガラス転移温度が高くならず、耐熱性が不足する。また、二酸化ケイ素は耐酸性を向上させる傾向を示し、酸化アルミニウムは耐酸性を悪化させる傾向を示すことから、二酸化ケイ素及び酸化アルミニウムのバランスが重要である。酸化マグネシウム及び酸化カルシウムは、ガラスの失透温度及び粘度を良好に調整する成分である。

[0010] しかしながら、特許文献１及び２には、酸化アルミニウムの含有量が５％以下であることが好ましいと記載されており、実施例では酸化アルミニウムの含有量が特許文献１では３．２０質量%以下であり、特許文献２では４．８４質量%以下である。特許文献１及び２では、二酸化ケイ素の含有量が酸化アルミニウムの含有量に比べて過剰に設定されている。このため、鱗片状ガラスの耐熱性が不足すると共に、耐水性などの化学的耐久性も悪化するという問題があった。

[0011] 加えて、特許文献１及び２に記載されている鱗片状ガラスでは、いずれも酸化リチウムと酸化ナトリウムと酸化カリウムの合計の含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が１３質量%以上である。ところが、この（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）の含有量が１３質量%以上の場合、特にNa_2Oの含有量が多い場合には、鱗片状ガラスの耐熱性が不足するという問題があった。

[0012] 本発明の目的は、耐熱性及び化学的耐久性の向上した鱗片状ガラス及び被覆鱗片状ガラスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者らは、上記の目的を達成するために、鱗片状ガラスの好適なガラス組成について鋭意検討を重ねた。その結果、二酸化ケイ素（SiO_2）及び酸化アルミニウム（Al_2O_3）の含有量、そしてアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）を制御することにより、耐熱性、化学的耐久性（特に耐酸性）及び成形し易さを向上させた鱗片状ガラスが得られる

ことを見出し、本発明を完成した。

[0014] すなわち、本発明の第１の側面に係る鱗片状ガラスは、質量%で表して、

$65 < SiO_2 \leqq 70$、

$5 \leqq Al_2O_3 \leqq 15$、

$1 \leqq MgO \leqq 10$、

$10 \leqq CaO \leqq 25$、

$0.1 \leqq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leqq 4$

の組成であるガラス素地から形成されることを特徴とする。

[0015] 一例では、前記ガラス素地の作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴが０～２００℃である。

一例では、前記ガラス素地のガラス転移温度が５８０～８００℃である。

[0016] 一例では、前記ガラス素地の耐酸性の指標であるΔＷが０．０５～０．８質量%である。

本発明の一側面に係る被覆鱗片状ガラスは、第１の側面に係る鱗片状ガラスと前記鱗片状ガラスの表面を被覆する、金属又は金属酸化物を主成分とする被膜とを備えることを特徴とする。

[0017] 本発明の第１の側面に係る鱗片状ガラスを形成するガラス素地が$65 < SiO_2 \leqq 70$及び$5 \leqq Al_2O_3 \leqq 15$を満たすように設定されている。このため、二酸化ケイ素及び酸化アルミニウムの含有量が十分に確保され、二酸化ケイ素と酸化アルミニウムによるガラスの骨格を形成する機能を十分に発現することができ、ガラス転移温度が高く、溶融性が良く、耐酸性や耐水性を高めることができる。また、酸化マグネシウム及び酸化カルシウムの含有量が$1 \leqq MgO \leqq 10$及び$10 \leqq CaO \leqq 25$に設定されている。このため、ガラスの耐熱性を維持しつつ、ガラス形成時における失透温度及び粘度を良好にすることができる。その上、酸化リチウム、酸化ナトリウム及び酸化カリウムの合計量が$0.1 \leqq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leqq 4$に設定されている。このため、ガラス素地のガラス転移温度を高めて耐熱性を良好にすることができる。以上の組成を有するガラス素地によれば、鱗片状ガラスの耐熱

性及び化学的耐久性を向上させることができる。

[0018] ガラス素地の作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴが０～２００℃である場合、ガラス形成時における失透を抑制することができると共に、より均質な鱗片状ガラスを得ることができる。

[0019] ガラス素地のガラス転移温度が５８０～８００℃である場合、鱗片状ガラスの耐熱性を向上させることができる。

ガラス素地の耐酸性の指標であるΔＷが０．０５～０．８質量%である場合、鱗片状ガラスの耐酸性を高めることができる。

鱗片状ガラスの表面が金属又は金属酸化物を主成分とする被膜により被覆されている被覆鱗片状ガラスは、被膜により金属色、干渉色などを発色することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]（ａ）は実施形態における鱗片状ガラスを模式的に示す斜視図、（ｂ）は鱗片状ガラスを示す平面図。

[図2]被覆鱗片状ガラスを模式的に示す断面図。

[図3]基材の表面に鱗片状ガラス又は被覆鱗片状ガラスを含む塗膜を形成した状態を示す断面図。

[図4]鱗片状ガラスを製造する装置を示す断面図。

[図5]鱗片状ガラスを製造する別の装置を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本明細書において、組成を示す数値は質量%を表す。本実施形態の鱗片状ガラスを形成するガラス素地の組成は、質量%で表して次のように設定される。

[0022] ６５＜ＳｉO_2≦７０、

５≦Ａｌ$_2O_3$≦１５、

１≦ＭｇＯ≦１０、

１０≦ＣａＯ≦２５、

０．１≦（Li_2O＋Na_2O＋K_2O）≦４。

[0023] 本明細書において、上記SiO_2は二酸化ケイ素（ケイ酸）、Al_2O_3は酸化アルミニウム（アルミナ）、ＭｇＯは酸化マグネシウム、ＣａＯは酸化カルシウム、Li_2Oは酸化リチウム、Na_2Oは酸化ナトリウム及びK_2Oは酸化カリウムを意味する。

[0024] 図１（ａ）は鱗片状ガラス１０を示す斜視図及び図１（ｂ）は鱗片状ガラス１０を示す平面図である。図１（ａ）に示すように、本実施形態の鱗片状ガラス１０の平均厚さｔは、０．１～１５μｍである。また、鱗片状ガラス１０のアスペクト比（平均粒子径ａ／平均厚さｔ）は、２～１０００である。従って、鱗片状ガラス１０は、薄片状粒子である。鱗片状ガラス１０の平面形状は図１（ｂ）に示す六角形状のほか、五角形状、八角形状等いずれの形状であってもよい。本明細書において、平均粒子径ａは、鱗片状ガラス１０を図１（ｂ）に示すように平面視したときの面積Ｓの平方根によって定義される（$a=S^{1/2}$）。

[0025] 次に、鱗片状ガラス１０の組成、鱗片状ガラス１０の製造方法、鱗片状ガラス１０の物性、被覆鱗片状ガラス及び用途（樹脂組成物、塗料、インキ組成物及び化粧料）について順に説明する。

[0026] 〔鱗片状ガラス１０の組成〕

鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地の組成について説明する。

（SiO_2）

二酸化ケイ素（SiO_2）は、鱗片状ガラス１０の骨格となる主成分である。本明細書において、主成分とは、含有量が最も多い成分であることを意味する。また、SiO_2は、ガラスの耐熱性を保持しながらガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分であり、耐酸性を向上させる成分でもある。このSiO_2の含有量が６５質量%以下の場合には、失透温度が上昇し過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなると共に、鱗片状ガラス１０の耐酸性も悪化する。SiO_2の含有量が７０質量%を超える場合には、ガラスの融点が高くなり過ぎて、原料を均一に溶融することが困難になる。

[0027] 従って、SiO_2の下限は、６５質量%より大きく、SiO_2の上限は、７０質量%以下であり、６９質量%以下が好ましく、６８質量%以下がより好ましく、６７質量%以下が最も好ましい。よって、SiO_2の含有量の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選ばれ、例えば６５質量%より大きく６７質量%以下であることが好ましい。

[0028] （B_2O_3）

三酸化二ホウ素（B_2O_3）は、ガラスの骨格を形成する成分であり、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分でもある。このB_2O_3の含有量は、$0 \leqq B_2O_3 \leqq 6$であることが好ましい。B_2O_3の含有量が６質量%を超えると、ガラスを溶融する際に溶融窯や蓄熱窯の炉壁を浸食して窯の寿命を著しく低下させる。従って、B_2O_3の上限は、６質量%以下が好ましく、２質量%未満がより好ましく、１質量%未満が特に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0029] （Al_2O_3）

酸化アルミニウム（Al_2O_3）は、鱗片状ガラス１０の骨格を形成する成分であり、耐熱性を保ちながらガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分でもある。また、Al_2O_3は、耐水性を向上させる成分である一方で、耐酸性を悪化させる成分でもある。Al_2O_3が５質量%未満の場合には、失透温度及び粘性の調整を十分に行うことができず、或いは耐水性を十分に改善することができない。一方、Al_2O_3の含有量が１５質量%を超える場合、ガラスの融点が高くなり過ぎて、原料を均一に溶融することが困難になり、耐酸性も悪化する。従って、Al_2O_3の下限は、５質量%以上であり、６質量%以上が好ましく、８質量%以上がより好ましく、１０質量%以上が最も好ましい。Al_2O_3の上限は、１５質量%以下であり、１３質量%以下が好ましく、１２質量%未満がより好ましい。よって、Al_2O_3の含有量の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選ばれるが、例えば６～１３質量%であることが好ましい。

[0030] （MgO、CaO）

酸化マグネシウム（ＭｇＯ）と酸化カルシウム（ＣａＯ）は、ガラスの耐熱性を保持しつつ、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分である。このＭｇＯの含有量は、１≦ＭｇＯ≦１０である。ＭｇＯの含有量が１質量%未満の場合には、失透温度及び粘度を調整するのに十分な効果を得ることができない。ＭｇＯの含有量が１０質量%を超える場合には、失透温度が上昇し過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなる。従って、ＭｇＯの下限は、１質量%以上であり、２質量%以上が好ましい。ＭｇＯの上限は、１０質量%以下であり、８質量%以下が好ましく、５質量%以下がより好ましく、４質量%以下が最も好ましい。よって、ＭｇＯの含有量の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選ばれるが、例えば２～８質量%であることが好ましい。

[0031] ＣａＯの含有量は、１０≦ＣａＯ≦２５である。ＣａＯの含有量が１０質量%未満である場合、失透温度及び粘度を十分に調整することができなくなる。ＣａＯの含有量が２５質量%を超える場合、失透温度が上昇し過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなる。従って、ＣａＯの下限は、１０質量%以上であり、１２質量%以上が好ましく、１４質量%以上がより好ましく、１５質量%より大きいことが最も好ましい。ＣａＯの上限は、２５質量%以下であり、２３質量%以下が好ましく、２１質量%以下がより好ましく、２０質量%以下が最も好ましい。よって、ＣａＯの含有量の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせにより決定されるが、例えば１４～２１質量%であることが好ましい。

[0032] （ＳｒＯ）

酸化ストロンチウム（ＳｒＯ）は、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分である。一方で、ＳｒＯはガラスの耐酸性を悪化させる成分でもある。ＳｒＯは必須ではないが、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整するための成分として使用してもよい。しかし、ＳｒＯの含有量が１０質量%を超えると、耐酸性が悪化する。従って、ＳｒＯの上限は１０質量%以下が好ましく、５質量%以下がより好ましく、２質量%以下がさらに好ましく、

実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0033] （ＢａＯ）

酸化バリウム（ＢａＯ）は、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分である。その一方で、ＢａＯはガラスの耐酸性を悪化させる成分でもある。ＢａＯは、必須ではないが、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整するための成分として使用してもよい。しかし、ＢａＯの含有量が１０質量%を超えると、耐酸性が悪化する。従って、ＢａＯの上限は、１０質量%以下が好ましく、５質量%以下がより好ましく、２質量%以下がさらに好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0034] （ＺｎＯ）

酸化亜鉛（ＺｎＯ）は、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分である。その一方で、ＺｎＯは揮発し易いため、溶融時に飛散する可能性がある。ＺｎＯの含有量が１０質量%を超えると、揮発による成分比の変動が顕著となり、ガラス中の含有量を管理し難くなる。従って、ＺｎＯの上限は、１０質量%以下が好ましく、５質量%以下がより好ましく、２質量%以下がさらに好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0035] （Li_2O、Na_2O、K_2O）

アルカリ金属酸化物（Li_2O、Na_2O、K_2O）は、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整する成分である。アルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）は、０．１≦（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）≦４である。（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が０．１質量%未満であるとき、ガラスの融点が高くなりすぎて、原料を均一に溶融することが困難になり、また鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなる。他方、（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が４質量%を超えると、ガラス転移温度が低くなり、ガラスの耐熱性が悪くなる。従って、（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）の下限は、０．１質量%以上であり、１質量%以上が好ましく、１．５質量%以上がより好ましく、２質量%以上が最も好ましい。（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）の上限は、４質量%以下であり、３．５質量%未満が好ましく、３質量%以下がより好まし

い。（Li_2O＋Na_2O＋K_2O）の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選ばれるが、例えば１～３．５質量%が好ましい。

[0036] 酸化リチウム（Li_2O）は、必須ではないが、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整するための成分として使用することが望ましい。ガラスの融点を下げる効果があるため、含有させることにより、ガラス原料を均一に溶融し易くなる。また、Li_2Oは、作業温度を下げる効果があるため、鱗片状ガラス１０が形成し易くなる。他方、Li_2Oの含有量が４質量%を超えると、ガラス転移温度が低くなり、ガラスの耐熱性が悪くなる。また、失透温度に対して作業温度が低くなり過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなる。従って、Li_2Oの下限は、０質量%以上が好ましく、０．１質量%以上がより好ましく、０．５質量%以上がさらに好ましく、１質量%以上が最も好ましい。Li_2Oの上限は、４質量%以下が好ましく、３質量%以下がより好ましく、２質量%未満がさらに好ましい。Li_2Oの範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選ばれるが、例えば０．１～３質量%が好ましい。

[0037] 酸化ナトリウム（Na_2O）は必須ではないが、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整するための成分として使用することが望ましい。しかし、Na_2Oの含有量が４質量%を超えると、ガラス転移温度が低くなり、ガラスの耐熱性が悪くなる。従って、Na_2Oの下限は、０質量%以上が好ましく、０．１質量%以上がより好ましく、０．２質量以上がさらに好ましい。Na_2Oの上限は、４質量%以下が好ましく、３質量%以下がより好ましく、２質量%未満がさらに好ましく、１質量%以下が最も好ましい。Na_2Oの範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせが選択されるが、例えば０．１質量%以上で２質量%未満が好ましい。

[0038] 酸化カリウム（K_2O）は必須ではないが、ガラス形成時の失透温度及び粘度を調整するための成分として使用することが望ましい。しかし、K_2Oの含有量が４質量%を超えると、ガラス転移温度が低くなり、ガラスの耐熱性が悪くなる。従って、K_2Oの下限は、０質量%以上が好ましく、０．１質量%

以上がより好ましい。K_2Oの上限は、４質量%以下が好ましく、３質量%以下がより好ましく、２質量%未満がさらに好ましく、１質量%以下が最も好ましい。K_2Oの含有量は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選択されるが、例えば０．１質量%以上で２質量%未満が好ましい。

[0039] （TiO_2）

二酸化チタン（TiO_2）は、ガラスの溶融性及び鱗片状ガラス１０の化学的耐久性及び紫外線吸収特性を向上させる成分である。従って、TiO_2は必須成分ではないが、ガラスの溶融性及び鱗片状ガラス１０の化学的耐久性及び光学特性を調整するための成分として含むことが好ましい。しかし、TiO_2の含有量が５質量%を超えると、ガラスの失透温度が上昇し過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが難しくなる。従って、Ti_2Oの下限は、０質量%以上が好ましく、０．１質量%以上がより好ましい。TiO_2の上限は、５質量%以下が好ましく、２質量%以下がより好ましく、１質量%未満がさらに好ましい。

[0040] （ZrO_2）

酸化ジルコニウム（ZrO_2）は、ガラス形成時の失透温度、粘度及び化学的耐久性を調整する成分である。係るZrO_2は必須成分ではないが、ガラス形成時の失透温度、粘度及び化学的耐久性を調整するための成分として使用してもよい。しかし、ZrO_2の含有量が５質量%を超えると、ガラスの失透成長を速めるため、しばしば鱗片状ガラス１０を安定して作製することを難しくなる。従って、ZrO_2の上限は、５質量%以下が好ましく、２質量%以下がより好ましく、１質量%以下であることがさらに好ましい。ZrO_2は実質的に含有しないことがさらに好ましい。

[0041] （Ｆｅ）

通常、ガラス中の鉄（Ｆｅ）は、Fe^{2+}又はFe^{3+}の状態で存在する。Fe^{3+}は鱗片状ガラス１０の紫外線吸収特性を高める成分であり、Fe^{2+}は熱線吸収特性を高める成分である。従って、鉄（Ｆｅ）は必須成分ではないが

、鱗片状ガラス１０の光学特性を調整するための成分として含まれていてもよい。また、鉄（Ｆｅ）は、意図的に含ませなくとも、工業用原料により不可避的に混入する場合がある。他方、鉄（Ｆｅ）の含有量が多くなると、鱗片状ガラス１０の着色が顕著になる。この着色は鱗片状ガラス１０の色調や光沢が重要視される用途においては、好ましくないことがある。従って、鉄（Ｆｅ）の上限は、Fe_2O_3換算にて５質量%以下が好ましく、２質量%以下がより好ましく、０．５質量%以下がさらに好ましく、０．１質量%以下が特に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。

[0042] （SO_3）

三酸化硫黄（SO_3）は必須成分ではないが、清澄剤として含まれていてもよい。硫酸塩の原料を使用すると、０．５質量%以下の含有量で含まれることがある。

[0043] （Ｆ）

フッ素（Ｆ）は、揮発し易いため、溶融時に飛散する可能性があると共に、ガラス中の含有量を管理し難いという問題もある。従って、Ｆは、実質的に含有しないことが好ましい。

[0044] （$SiO_2-Al_2O_3$）

鱗片状ガラス１０の耐酸性を重視する場合、鱗片状ガラス１０の耐酸性を向上させるSiO_2の含有量と、耐酸性を悪化させるAl_2O_3の含有量の差（$SiO_2-Al_2O_3$）が重要である。この差は５０＜（$SiO_2-Al_2O_3$）≦６０であることが好ましい。（$SiO_2-Al_2O_3$）が５０質量%以下の場合、鱗片状ガラス１０の耐酸性が不十分となる。（$SiO_2-Al_2O_3$）が６０質量%を超える場合、失透温度が上昇し過ぎて、鱗片状ガラス１０を形成することが困難になる。従って、（$SiO_2-Al_2O_3$）の下限は、５０質量%より大きいことが好ましく、５１質量%以上がより好ましく、５２質量%以上がさらに好ましく、５３質量%より大きいことが最も好ましい。（$SiO_2-Al_2O_3$）の上限は、６０質量%以下が好ましく、５９質量%以下がより好ましく、５８質量%以下がさらに好ましく、５７質量%以下が最も好ま

しい。（$SiO_2-Al_2O_3$）の含有量の範囲は、これら上限と下限の任意の組み合わせから選択され、例えば５２～５８質量%である。

[0045] 本実施形態において、物質を実質的に含有させないとは、例えば工業用原料により不可避的に混入される場合を除き、意図的に含ませないことを意味する。具体的には、好ましくは０．１質量%未満、より好ましくは０．０５質量%以下、特に好ましくは０．０３質量%以下の含有量を意味する。

[0046] 以上詳述したように、本実施形態における鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地は、SiO_2、Al_2O_3、ＭｇＯ及びＣａＯを必須成分とし、さらにLi_2O、Na_2O及びK_2Oからなる群より選ばれた少なくとも１種を含有し、必要に応じてＳｒＯ、ＢａＯ、ＺｎＯ、TiO_2、ZrO_2及び酸化鉄（ＦｅＯ又はFe_2O_3）、SO_3等を含有していてもよい。

[0047] 〔鱗片状ガラス１０の製造方法〕

本実施形態の鱗片状ガラス１０は、例えば図４に示した製造装置を用いて製造することができる。図４に示すように、耐火窯槽２０内で溶融された前記ガラス組成を有するガラス素地２１は、ブロ一ノズル２２に送り込まれたガス２３によって、風船状に膨らみ、中空状ガラス膜２４となる。得られた中空状ガラス膜２４を一対の押圧ロ一ラ２５によって粉砕することにより、鱗片状ガラス１０が得られる。

[0048] また、本実施形態の鱗片状ガラス１０は、例えば図５に示した製造装置を用いても製造することができる。この図５に示すように、回転カップ２６に流し込まれた溶融状態の前記ガラス組成を有するガラス素地２１は、遠心力によって回転カップ２６の上縁部から放射状に流出し、上下に配置された環状プレ一ト２７間の隙間を通って空気流で吸引され、環状サイクロン型捕集機２８に導入される。環状プレート２７間の隙間を通過する間に、ガラス素地２１が薄膜の形で冷却、固化し、さらには微小片に破砕されることにより、鱗片状ガラス１０が得られる。

[0049] 〔鱗片状ガラス１０の物性〕

本実施形態の鱗片状ガラス１０の各物性について、以下詳細に説明する。

（温度特性）

溶融ガラスの粘度が１００Ｐａ・ｓ（１０００Ｐ）のときの温度は、作業温度と呼ばれ、鱗片状ガラス１０の成形に最も適した温度とされている。例えば、図４の製造装置によると、中空状ガラス膜２４の平均厚さすなわち鱗片状ガラス１０の平均厚さは、０．１～１５μｍである。このような薄肉の中空状ガラス膜２４を形成する場合、ガラスの温度低下が著しい。この温度低下のため、中空状ガラス膜２４の可塑性が急激に低下し、引き延ばし難くなる。可塑性の低下により、中空状ガラス膜２４が均一に成長し難くなり、ガラス膜厚にばらつきが発生することがある。そこで、作業温度は、１１００℃以上であることが好ましく、１１５０℃以上であることがより好ましい。

[0050] 作業温度が１３００℃を超えると、ガラスの製造装置が、熱による腐食を受け易くなり、装置寿命が短くなることがある。また、作業温度が低いほど、ガラス原料を溶融する際の燃料費を軽減することができる。そこで、作業温度は、１３００℃以下であることが好ましく、１２８０℃以下であることがより好ましく、１２６０℃以下であることがさらに好ましい。失透温度は、１１００～１２５０℃程度である。本明細書において、失透とは、溶融されたガラス素地２１中に生成され成長した結晶により白濁を生じることをいう。このような溶融されたガラス素地２１から作製されたガラス中には、結晶化した塊が存在することがあるので、鱗片状ガラス１０として好ましくない。

[0051] 作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴが大きいほど、ガラス成形時に失透が生じ難くなり、より均質な鱗片状ガラス１０が高い歩留まりで製造できるようになる。ΔＴが０℃以上のガラスであれば、例えば、図４又は図５の製造装置を用いて、鱗片状ガラス１０を高い歩留まりで製造することができる。従って、ΔＴは０℃以上であることが好ましく、２０℃以上であることがより好ましく、４０℃以上であることがさらに好ましく、５０℃以上であることが最も好ましい。但し、ΔＴが２００℃以下であれば、ガラス

組成の調整が容易となるため好ましく、ΔＴが１８０℃以下であればさらに好ましく、１５０℃以下であれば特に好ましい。

[0052] （ガラス転移温度）

鱗片状ガラス１０は、ガラス転移温度（ガラス転移点、Ｔｇ）が高いほど耐熱性が高く、高温加熱を伴う加工に対して変形し難くなる。ガラス転移温度が５６０℃以上であれば、鱗片状ガラス１０の表面に金属又は金属酸化物を主成分とする被膜を形成する工程において、鱗片状ガラス１０の形状が変化するおそれが小さい。また、鱗片状ガラス１０又は被覆鱗片状ガラスを塗料に配合し、焼き付け塗装等の用途に好適に用いることができる。本実施形態で規定したガラス組成であれば、５８０℃以上のガラス転移温度を有するガラスを容易に得ることができる。鱗片状ガラス１０のガラス転移温度は、５８０℃以上であることが好ましく、６００℃以上であることがより好ましく、６２０℃以上であることがさらに好ましい。ガラス転移温度の上限は、８００℃程度であることが好ましい。

[0053] （化学的耐久性）

本実施形態の鱗片状ガラス１０は、耐酸性、耐水性、耐アルカリ性等の化学的耐久性に優れるものである。そのため、本実施形態の鱗片状ガラス１０は、樹脂成形体、塗料、化粧料、インキ等の用途に好適に使用することができる。

[0054] 耐酸性の指標には、鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地を粉砕し、ＪＩＳ　Ｚ　８８０１に規定される補助網ふるい７１０μｍ及び標準網ふるい５９０μｍを通過し、標準網ふるい４２０μｍを通過しない大きさのガラス粉末をガラスの比重と同じグラム数量り取り、８０℃、１０質量%の硫酸水溶液１００ｍＬに７２時間浸漬した場合の質量減少率ΔＷを用いる。この質量減少率ΔＷが低いほど耐酸性が高いことを示す。この測定方法は、日本光学硝子工業会規格（ＪＯＧＩＳ）の「光学ガラスの化学的耐久性の測定方法（粉末法）０６－１９７５」に準拠している。但し、後述する実施例では、ＪＯＧＩＳの測定方法で用いられる０．０１Ｎ（ｍｏｌ／Ｌ）硝酸水溶液の

代わりに、１０質量%の硫酸水溶液を用いている。また、硫酸水溶液の温度は８０℃とし、液量は、ＪＯＧＩＳの測定方法における８０ｍＬの代わりに、１００ｍＬとしている。さらに、処理時間は、ＪＯＧＩＳの測定方法における６０分間の代わりに、７２時間としている。鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地とは、通常のガラス原料を溶融して作製したガラスサンプルである。

[0055] 鱗片状ガラス１０を含有する塗料等を、酸性環境下における防食ライニング材として用いる場合、上記指標（質量減少率ΔＷ）におけるガラスの耐酸性は、小さい値であることが望ましい。質量減少率ΔＷが大きな値を示す場合には、酸性環境下における防食ライニング材の防食性が低くなる。従って、質量減少率ΔＷは、０．８質量%以下が好ましく、０．５質量%以下がより好ましく、０．３質量%以下がさらに好ましく、０．２質量%以下が最も好ましい。質量減少率ΔＷの下限は、通常０．０５質量%程度である。

[0056] 〔被覆鱗片状ガラス〕

図２に模式的に示すように、前述した鱗片状ガラス１０をコアとして、その表面に金属又は金属酸化物を主成分とする被膜１１を形成することにより、被覆鱗片状ガラス１２を製造することができる。この被膜１１は、実質的に、金属及び金属酸化物の少なくとも１種から形成されることが好ましい。被膜１１の形態は、単層、混合層又は複層のいずれであってもよい。

[0057] 被膜１１は、具体的には銀、金、白金、パラジウム及びニッケルからなる群より選ばれる少なくとも１種の金属により形成される。或いは、被膜１１は、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化鉄、酸化コバルト、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、酸化スズ及び二酸化ケイ素からなる群より選ばれる少なくとも１種の金属酸化物により形成される。これらの中でも、屈折率及び透明性が高く、干渉色の発色がよい二酸化チタン及び特徴のある干渉色を発色できる酸化鉄が好ましい。

[0058] 被膜１１は、金属を主成分とする第１膜と、金属酸化物を主成分とする第２膜とを含む積層膜であってもよい。

コアとなる鱗片状ガラス１０の表面全体に被膜１１を形成してもよく、鱗片状ガラス１０の表面の一部に被膜１１を形成してもよい。

[0059] 被膜１１の厚さは、用途によって適宜設定することができる。また、被膜１１を鱗片状ガラス１０の表面に形成する方法としては、一般的に知られている方法等のどのような方法も採用することができる。例えば、スパッタリング法、ゾルゲル法、ＣＶＤ法（化学蒸着法）、ＬＰＤ法又は金属塩から酸化物をその表面に析出させる液相析出法等、公知の方法を採用することができる。ＬＰＤ法（液相析出法、Liquid Phase Deposition Method）とは、反応溶液から基板などに金属酸化物の薄膜を析出させる方法である。

[0060] 〔用途（樹脂組成物、塗料、インキ組成物及び化粧料）〕

鱗片状ガラス１０や被覆鱗片状ガラス１２は、公知の手段により、顔料として又は補強用充填材として、樹脂組成物、塗料、インキ組成物及び化粧料等に配合される。その結果、これらの色調や光沢を高めることができると共に、樹脂組成物、塗料及びインキ組成物においては、寸法精度及び強度等を改善することができる。図３は、この鱗片状ガラス１０を塗料に配合して、基材１３の表面に塗布した例を説明するための模式的な断面図である。この図３に示すように、鱗片状ガラス１０又は被覆鱗片状ガラス１２は、塗膜１４の樹脂マトリックス１５中に分散されている。

[0061] 樹脂組成物、塗料、インキ組成物及び化粧料は、一般的に知られているものであれば、用途に応じて適宜選択して用いることができる。また、鱗片状ガラス１０とこれらの材料との混合比も、適宜設定することができる。さらに、鱗片状ガラス１０とこれらの材料との混合方法も、一般的に知られている方法であれば適用することができる。例えば、鱗片状ガラス１０又は被覆鱗片状ガラス１２を塗料中に配合する場合には、母材樹脂に、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂或いは硬化剤を適宜選択して配合することができる。

[0062] 熱硬化性樹脂としては、特に限定されず、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、フッ素樹脂、ポリエステルーウレタン硬化系樹脂、エポキシーポリエステル硬化系樹脂、アクリルーポ

リエステル系樹脂、アクリルーウレタン硬化系樹脂、アクリルーメラミン硬化系樹脂、ポリエステルーメラミン硬化系樹脂等が挙げられる。

[0063] 熱可塑性樹脂としては、特に限定されず、例えばポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリブチレン、ポリブチレンテレフタレート又はこれらを形成する単量体を共重合してなる共重合体、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンエーテル、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー（I型、II型又はIII型）、熱可塑性フッ素樹脂等が挙げられる。

[0064] 硬化剤としては、特に限定されず、ポリイソシアネート、アミン、ポリアミド、多塩基酸、酸無水物、ポリスルフィド、三フッ化ホウ素酸、酸ジヒドラジド、イミダゾール等が挙げられる。

[0065] また、鱗片状ガラス１０又は被覆鱗片状ガラス１２を樹脂組成物中に配合する場合には、母材樹脂に前述の各種熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を使用することができる。

インキ組成物としては、各種ボールペン、フェルトペン等の筆記具用インキ及びグラビアインキ、オフセットインキ等の印刷インキがあるが、いずれのインキ組成物にも適用することができる。インキ組成物を構成するビヒクルは、顔料を分散させ、紙にインキを固着させる働きをする。ビヒクルは、樹脂類、油分と溶剤等から構成される。

[0066] 筆記具用インキのビヒクルは、樹脂として、アクリル樹脂、スチレンーアクリル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸塩、アクリル単量体ー酢酸ビニル共重合体、ザンサンガム等の微生物産生多糖類、グアーガム等の水溶性植物性多糖類等が挙げられる。さらに、溶剤としては、水、アルコール、炭化水素、エステル等が挙げられる。

[0067] グラビアインキ用ビヒクルは、樹脂として、ガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン、ライムロジン、ロジンエステル、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル樹脂、ニトロセルロース、酢酸セルロース、エチルセルロース、塩化ゴム、環化ゴム、エチレン一酢酸ビニル共重合樹脂、ウレタン樹

脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ギルソナイト、ダンマル、セラック等の樹脂の混合物、前記樹脂を水溶化した水溶性樹脂又は水性エマルション樹脂が挙げられる。さらに、溶剤として、炭化水素、アルコール、エーテル、エステル、水等が挙げられる。

[0068] オフセットインキ用ビヒクルは、樹脂として、ロジン変性フェノール樹脂、石油樹脂、アルキド樹脂、又はこれらの乾性変性樹脂等が挙げられ、油分として、アマニ油、桐油、大豆油等の植物油が挙げられる。さらに、溶剤として、ｎ－パラフィン、イソパラフィン、アロマテック、ナフテン、α－オレフィン、水等が挙げられる。前述の各種ビヒクル成分には、染料、顔料、界面活性剤、潤滑剤、消泡剤、レベリング剤等の慣用の添加剤を適宜選択して配合してもよい。

[0069] 化粧料としては、フェーシャル化粧料、メーキャップ化粧料、ヘア化粧料等幅広い範囲の化粧料が挙げられる。これらの中でも、特にファンデーション、粉白粉、アイシャドー、ブラッシャー、化粧下地、ネイルエナメル、アイライナー、マスカラ、口紅、ファンシーパウダー等のメーキャップ化粧料に好適に適用される。

[0070] 化粧料の用途に応じて、鱗片状ガラス１０に疎水化処理を適宜施すことができる。疎水化処理の方法としては、以下の５つの方法を挙げることができる。

（１）メチルハイドロジェンポリシロキサン、高粘度シリコーンオイル及びシリコーン樹脂等のシリコーン化合物による処理方法。

（２）アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤等の界面活性剤による処理方法。

（３）ナイロン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレン、各種フッ素樹脂〔ポリテトラフルオロエチレン樹脂（ＰＴＦＥ）、テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン共重合体（ＦＥＰ）、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）、ポリビニリデンフルオライ

ド（ＰＶＤＦ）、ポリクロロトリフルオロエチレン（ＰＣＴＦＥ）等〕、ポリアミノ酸等の高分子化合物による処理方法。

（４）パーフルオロ基含有化合物、レシチン、コラーゲン、金属石鹸、親油性ワックス、多価アルコール部分エステル又は完全エステル等による処理方法。

（５）これらを複合した処理方法。

[0071] 但し、一般に粉末の疎水化処理に適用できる方法であれば、前述の方法以外でも利用することができる。

また、この化粧料には、通常化粧料に用いられる他の材料を必要に応じて適宜配合することができる。例えば、無機粉末、有機粉末、顔料や色素、炭化水素、エステル類、油性成分、有機溶媒、樹脂、可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防腐剤、界面活性剤、保湿剤、香料、水、アルコール、増粘剤等が挙げられる。

[0072] 無機粉末としては、タルク、カオリン、セリサイト、白雲母、金雲母、紅雲母、黒雲母、リチア雲母、バーミキュライト、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、ケイソウ土、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、硫酸バリウム、タングステン酸金属塩、シリカ、ヒドロキシアパタイト、ゼオライト、窒化ホウ素、セラミックスパウダー等が挙げられる。

[0073] 有機粉末としては、ナイロンパウダー、ポリエチレンパウダー、ポリスチレンパウダー、ベンゾグアナミンパウダー、ポリ四フッ化エチレンパウダー、（ジスチレンベンゼンポリマーパウダー）、エポキシ樹脂パウダー、アクリル樹脂パウダー、微結晶性セルロース等が挙げられる。

[0074] 顔料は、無機顔料と有機顔料に大別される。

無機顔料としては、各種色別に以下のものが挙げられる。無機白色顔料：酸化チタン、酸化亜鉛等、無機赤色系顔料：酸化鉄（ベンガラ）、チタン酸鉄等、無機褐色系顔料：γ酸化鉄等、無機黄色系顔料：黄酸化鉄、黄土等、無機黒色系顔料：黒酸化鉄、カーボンブラック等、無機紫色系顔料：マンゴ

バイオレット、コバルトバイオレット等、無機緑色系顔料：チタン酸コバルト等、無機青色系顔料：群青、紺青等。

[0075] また、パール調顔料として、酸化チタン被膜雲母、酸化チタン被膜オキシ塩化ビスマス、オキシ塩化ビスマス、酸化チタン被膜タルク、魚鱗箔、着色酸化チタン被膜雲母等が挙げられる。さらに、金属粉末顔料として、アルミニウムパウダー、カッパーパウダー等が挙げられる。

[0076] 有機顔料としては、以下のものが用いられる。すなわち、赤色２０１号、赤色２０２号、赤色２０４号、赤色２０５号、赤色２２０号、赤色２２６号、赤色２２８号、赤色４０５号、橙色２０３号、橙色２０４号、黄色２０５号、黄色４０１号及び青色４０４号等が挙げられる。

[0077] また、タルク、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化ジルコニウム、アルミニウムホワイト等の体質顔料に、以下に挙げる染料をレーキ化した有機顔料が用いられる。すなわち、染料としては、赤色３号、赤色１０４号、赤色１０６号、赤色２２７号、赤色２３０号、赤色４０１号、赤色５０５号、橙色２０５号、黄色４号、黄色５号、黄色２０２号、黄色２０３号、緑色３号及び青色１号等が挙げられる。さらに、色素としては、クロロフィル、β－カロテン等の天然色素が挙げられる。

[0078] また、炭化水素としては、スクワラン、流動パラフィン、ワセリン、マイクロクリスタリンワックス、オケゾライト、セレシン、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、イソステアリン酸、セチルアルコール、ヘキサデシルアルコール、オレイルアルコール、２－エチルヘキサン酸セチル、パルミチン酸２－エチルヘキシル、ミリスチン酸２－オクチルドデシル、ジ－２－エチルヘキサン酸ネオペンチルグリコール、トリ－２－エチルヘキサン酸グリセロール、オレイン酸－２－オクチルドデシル、ミリスチン酸イソプロピル、トリイソステアリン酸グリセロール、トリヤシ油脂肪酸グリセロール、オリーブ油、アボガド油、ミツロウ、ミリスチン酸ミリスチル、ミンク油、ラノリン等が挙げられる。

[0079] さらに、シリコーン油、高級脂肪酸、油脂類等のエステル類や、高級アル

コール、ロウ等の油性成分が挙げられる。また、アセトン、トルエン、酢酸ブチル、酢酸エステル等の有機溶剤や、アルキド樹脂、尿素樹脂等の樹脂、カンファ、クエン酸アセチルトリブチル等の可塑剤が挙げられる。加えて、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防腐剤、界面活性剤、保湿剤、香料、水、アルコール、増粘剤等が挙げられる。

[0080] この化粧料の形態は特に制限されるものではなく、粉末状、ケーキ状、ペンシル状、スティック状、軟膏状、液状、乳液状、クリーム状等が例示される。

以上の実施形態によって発揮される効果を以下にまとめて記載する。

[0081] ・ 本実施形態の鱗片状ガラス１０では、該鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地の組成が、６５＜SiO_2≦７０及び５≦Al_2O_3≦１５に設定されている。二酸化ケイ素及び酸化アルミニウムの含有量が十分に確保され、二酸化ケイ素と酸化アルミニウムがガラスの骨格を形成する機能を十分に発現することができ、ガラス転移温度が高く、溶融性が良く、耐酸性や耐水性を高めることができる。さらに、酸化リチウム、酸化ナトリウム及び酸化カリウムの合計の含有量が０．１≦（Li_2O＋Na_2O＋K_2O）≦４であることにより、ガラス形成時の失透温度及び粘度を良好に調整することができる。その上、酸化マグネシウム及び酸化カルシウムの含有量が１≦ＭｇＯ≦１０及び１０≦ＣａＯ≦２５に設定されている。このため、ガラスの耐熱性を維持しつつ、ガラス形成時における失透温度及び粘度を良好にすることができる。

[0082] 従って、鱗片状ガラス１０の耐熱性及び化学的耐久性を向上させることができる。耐熱性に優れることにより、鱗片状ガラス１０が高温に加熱されたときの変形を抑えることができる。また、耐酸性に優れていることにより、鱗片状ガラス１０を例えば酸性環境下における防食ライニング材に適用することができると共に、酸性溶液を用いた液相法により形成される被膜の基材としても有用である。さらに、作業温度を比較的低温に制御することができるため、鱗片状ガラス１０の形成が容易である。

[0083] ・ 鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地の作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴが０～２００℃であることにより、ガラス形成時における失透を抑制することができると共に、より均質な鱗片状ガラス１０を得ることができる。

[0084] ・ 鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地のガラス転移温度が５８０～８００℃であることにより、鱗片状ガラス１０の耐酸性を向上させることができる。

・ 鱗片状ガラス１０を形成するガラス素地の耐酸性の指標であるΔＷが０．０５～０．８質量%であることにより、鱗片状ガラスの耐酸性を高めることができる。

[0085] ・ 被覆鱗片状ガラス１２は、鱗片状ガラス１０の表面が金属又は金属酸化物を主成分とする被膜１１で被覆されている。被膜１１に基づいて金属色、干渉色などを発色することができる。従って、この被覆鱗片状ガラス１２は、光輝性顔料として好適に利用することができる。

[0086] 以下、実施例及び比較例を挙げて前記実施形態をより具体的に説明するが、本発明は実施例に制限されるものではない。

（実施例１～２０及び比較例１～５）

表１～表３に示した組成となるように、珪砂等の通常のガラス原料を調合して、実施例及び比較例毎にガラス素地のバッチを作製した。各バッチについて、電気炉を用いて１４００～１６００℃まで加熱して溶融させ、組成が均一になるまで約４時間そのまま維持した。その後、溶融したガラス素地を鉄板上に流し出して、電気炉中で常温まで徐冷し、ガラスサンプルを得た。

[0087] このように作製したガラスサンプルについて、市販の膨張計〔（株）リガク、熱機械分析装置、ＴＭＡ８５１０〕を用いて熱膨張係数を測定し、熱膨張曲線からガラス転移温度を求めた。また、通常の白金球引き上げ法により粘度と温度の関係を調べて、その結果から作業温度を求めた。ここで、白金球引き上げ法とは、溶融ガラス中に白金球を浸し、その白金球を等速運動で引き上げる際の負荷荷重（抵抗）と、白金球に働く重力や浮力などの関係を

、微小の粒子が流体中を沈降する際の粘度と落下速度の関係を示したストークス（Stokes）の法則に当てはめて粘度を測定する方法である。

[0088] ガラスサンプルを粉砕し、ＪＩＳ　Ｚ　８８０１に規定される標準網ふるい１．０ｍｍを通過し、標準網ふるい２．８ｍｍを通過しない大きさのガラスを白金ボートに入れ、温度勾配（９００～１４００℃）のついた電気炉にて２時間加熱し、結晶の出現位置に対応する電気炉の最高温度から失透温度を求めた。電気炉内の場所による温度挙動のバラツキを補償すべく、電気炉内の所定の場所における温度挙動を予め測定した。その所定の場所にガラスサンプルを置いて、失透温度を測定した。

[0089] これらの測定結果を、表１～表３に示した。表１～表３中のガラス組成は、全て質量%で表示した値である。ΔＴは、前述したように作業温度から失透温度を差し引いた温度差である。ΔＷは、前述したように耐酸性の指標であり、前記ガラスサンプルを粉砕し、ＪＩＳ　Ｚ　８８０１に規定される補助網ふるい７１０μｍ及び標準網ふるい５９０μｍを通過し、標準網ふるい４２０μｍを通過しない大きさのガラス粉末をガラスの比重と同じグラム数量り取り、８０℃、１０質量%の硫酸水溶液１００ｍＬに７２時間浸漬した場合の質量減少率で表される。

[0090] ここで、比較例１のガラスは従来の板ガラス組成であり、SiO_2、Al_2O_3、ＣａＯの含有量及びアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が本発明の範囲外である。

[0091] 比較例２のガラスは従来のＣガラスであり、Al_2O_3、ＣａＯの含有量及びアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が本発明の範囲外である。

比較例３のガラスは従来のＥガラスであり、SiO_2及びＭｇＯの含有量が本発明の範囲外である。

[0092] 比較例４のガラスは、SiO_2の含有量が本発明の範囲外である。

比較例５のガラスは、アルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が本発明の範囲外である。

[0093] [表1]

成分(質量%)又は物性	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	実施例8	実施例9	実施例10
SiO_2	66.48	65.28	65.45	65.53	65.70	65.74	65.76	65.76	65.94	65.06
B_2O_3	-	-	-	-	-	-	-	0.58	1.16	-
Al_2O_3	11.18	11.07	11.09	11.11	11.14	11.14	11.15	10.30	9.48	12.70
MgO	2.31	2.45	3.13	2.23	2.90	2.24	3.34	2.67	2.68	2.52
CaO	17.71	19.47	18.59	18.94	18.06	19.00	16.54	17.47	17.52	16.53
SrO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BaO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZnO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Li_2O	2.32	1.12	1.12	1.67	1.67	1.89	1.72	1.72	1.72	1.70
Na_2O	-	0.41	0.41	0.27	0.27	-	1.15	1.15	1.16	1.14
K_2O	-	0.20	0.20	0.27	0.27	-	0.34	0.34	0.35	0.34
$Li_2O+Na_2O+K_2O$	2.32	1.73	1.73	2.21	2.21	1.89	3.21	3.21	3.23	3.18
TiO_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZrO_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe_2O_3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ガラス転移温度 [℃]	640	678	677	659	657	655	644	640	635	652
失透温度 [℃]	1197	1207	1210	1182	1190	1170	1205	1183	1177	1176
作業温度 [℃]	1242	1279	1281	1259	1263	1258	1258	1242	1232	1271
ΔT [℃]	45	72	71	77	73	88	53	59	55	95
ΔW [質量%]	0.10	0.18	0.20	0.14	0.15	0.13	0.17	0.16	0.17	0.20

[0094] [表2]

成分(質量%)又は物性	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
SiO_2	65.07	65.06	65.31	65.53	65.30	65.44	65.47	65.52	67.37	65.76
B_2O_3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14
Al_2O_3	11.03	11.03	11.07	11.11	11.07	11.09	11.10	11.11	11.08	9.31
MgO	2.64	2.64	2.65	2.64	2.53	2.63	2.65	2.63	2.19	2.63
CaO	16.37	16.82	16.43	17.26	16.59	17.24	17.32	17.25	16.16	17.21
SrO	1.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BaO	-	1.26	-	-	-	-	-	-	-	-
ZnO	-	-	1.34	-	-	-	-	-	-	-
Li_2O	1.70	1.70	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	-
Na_2O	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	3.68
K_2O	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.26
$Li_2O+Na_2O+K_2O$	3.18	3.18	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.94
TiO_2	-	-	-	0.26	1.32	-	-	0.26	-	-
ZrO_2	-	-	-	-	-	0.41	-	-	-	-
Fe_2O_3	-	-	-	-	-	-	0.26	0.03	-	-
ガラス転移温度 [℃]	641	642	642	645	646	646	647	644	650	682
失透温度 [℃]	1177	1180	1178	1183	1174	1186	1184	1181	1166	1224
作業温度 [℃]	1254	1254	1261	1253	1255	1259	1258	1253	1288	1288
ΔT [℃]	77	74	83	70	81	73	74	72	122	64
ΔW [質量%]	0.17	0.16	0.11	0.17	0.21	0.15	0.14	0.17	0.10	0.28

[0095]

[表3]

成分(質量%)又は物性	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
SiO_2	72.76	67.05	54.84	57.60	65.82
B_2O_3	-	4.68	5.95	-	-
Al_2O_3	1.88	4.02	14.52	14.41	11.17
MgO	3.58	2.58	0.38	3.14	2.81
CaO	7.62	6.53	22.80	22.52	20.20
SrO	-	3.61	-	-	-
BaO	-	-	-	-	-
ZnO	-	-	-	-	-
Li_2O	-	0.59	-	0.78	-
Na_2O	13.20	10.17	0.49	-	-
K_2O	0.95	0.77	0.30	-	-
$Li_2O+Na_2O+K_2O$	14.15	11.53	0.79	0.78	-
TiO_2	-	-	-	1.56	-
ZrO_2	-	-	-	-	-
Fe_2O_3	-	-	0.25	-	-
F	-	-	0.48	-	-
ガラス転移温度 [℃]	553	549	681	704	767
失透温度 [℃]	1020	986	1090	1203	1354
作業温度 [℃]	1172	1165	1205	1206	1345
ΔT [℃]	152	179	115	3	-9
ΔW [質量%]	0.40	0.50	7.40	1.64	0.04

表１に示したように、実施例１～２０のガラスのガラス転移温度は、６３５～６８２℃であった。これは、これらのガラスが優れた耐熱性能を持つことを示している。これらのガラスの作業温度は、１２３２～１２８８℃であった。これは、鱗片状ガラス１０を作製するのに好適な温度である。これらのガラスのΔＴ（作業温度－失透温度）は、４５～１２２℃であった。これは、鱗片状ガラス１０の製造工程において、失透を生じさせない温度差である。

[0096] 実施例１～２０のガラスにおける耐酸性の指標である質量減少率ΔＷは、０．１０～０．２８質量%であった。これは、鱗片状ガラス１０が、良好な耐酸性を持つことを示した。

[0097] その一方、表３に示したように、比較例１ではSiO_2、Al_2O_3、ＣａＯの含有量及びアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が本発明の範囲外であることから、このガラスのガラス転移温度は、５５３℃と低く、耐熱性能に劣る。

[0098] 比較例２ではAl_2O_3、ＣａＯの含有量及びアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）の含有量が本発明の範囲外であることから、このガラスのガラス転移温度は、５４９℃と低く、耐熱性能に劣る。

[0099] 比較例３ではSiO_2及びＭｇＯの含有量が本発明の範囲外であることから、その質量減少率ΔＷが７．４０質量％と大きく、耐酸性に劣る。

比較例４ではSiO_2の含有量が本発明の範囲外であることから、その質量減少率ΔＷが１．６４質量％と大きく、耐酸性に劣る。

[0100] 比較例５ではアルカリ金属酸化物の合計含有量（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）が本発明の範囲外であることから、その作業温度は、１３４５℃と高く、１３００℃を超えたためガラスの製造装置が、熱による腐食を受け易く、装置寿命が短くなる結果であった。さらに、このガラスのΔＴ（作業温度－失透温度）は－９℃であり、失透が生じた。

[0101] 以上の結果から、SiO_2、Al_2O_3、ＭｇＯ、ＣａＯ及び（$Li_2O+Na_2O+K_2O$）の含有量が本発明の範囲内であるガラスは、優れた耐熱性、化学的耐久性（耐酸性）及び成形性を有していた。

[0102] 続いて、実施例１～２０及び比較例５のガラスを用い、鱗片状ガラス１０及び被覆鱗片状ガラス１２を作製した。すなわち、各組成のガラスを電気炉で再溶融した後、冷却しつつペレットに成形した。このペレットを図４に示す製造装置に投入して、平均厚さが０．５～１μｍの鱗片状ガラス１０を作製した。鱗片状ガラスの平均厚さは、電子顕微鏡（（株）キーエンス、リアルサーフェスビュー顕微鏡、ＶＥ－７８００）を用い、１００粒の鱗片状ガラスの断面から鱗片状ガラスの厚さを測定し、それらを平均して求めた。

[0103] （実施例２１～４０）

このようにして作製した実施例１～２０の組成をもつ鱗片状ガラス１０か

ら、以下の手順で実施例２１～４０の被覆鱗片状ガラス１２をそれぞれ製造した。まず、鱗片状ガラス１０を粉砕して所定の粒子径とした後、液相法により鱗片状ガラス１０表面を二酸化チタンで被覆した。この液相法は、金属塩から二酸化チタンを鱗片状ガラス１０の表面に析出させる方法である。すなわち、イオン交換水に金属塩として塩化第一スズ・二水和物を溶かし、それに希塩酸を加えてｐＨ２．０～２．５に調整した。この溶液に、鱗片状ガラス１０を撹拌しながら加え、１０分後に濾過した。続いて、イオン交換水にヘキサクロロ白金酸・六水和物を溶かし、そこへ前記濾過した鱗片状ガラス１０を撹拌しつつ投入し１０分後に濾過した。次いで、イオン交換水に塩酸溶液（３５質量%）を加え、ｐＨ０．７の塩酸酸性溶液を得た。この酸性溶液に鱗片状ガラス１０を撹拌しつつ投入し、溶液温度を７５℃まで昇温した。

[0104] さらに、四塩化チタン（$TiCl_4$）溶液をチタン換算で０．２ｇ／分の割合で、前記溶液中に添加し、ｐＨが変化しないように水酸化ナトリウムを同時に加え、中和反応により二酸化チタン（TiO_2）又はその水和物を鱗片状ガラス１０表面に析出させる方法で２時間処理を行った。その後、表面に被膜１１が形成された鱗片状ガラス１０を濾過し、１８０℃で２時間乾燥させた。このようにして作製された被覆鱗片状ガラス１２を電子顕微鏡で観察し、鱗片状ガラス１０の表面上に酸化チタンの被膜１１が形成されていることを確認した。

[0105] （実施例４１～６０）

実施例１～２０の組成を有する鱗片状ガラス１０から、以下の手順で実施例４１～６０の被覆鱗片状ガラス１２をそれぞれ製造した。まず、鱗片状ガラス１０を粉砕して所定の粒子径とした後、通常の無電解めっき法により鱗片状ガラス１０表面を銀で被覆した。この通常の無電解めっき法について説明する。まず、鱗片状ガラス１０について塩化第一スズとヘキサクロロ白金酸・六水和物による前処理を前記実施例２１～４０と同様に行った。続いて、イオン交換水１０Ｌに硝酸銀２００ｇとアンモニア水を適当量加え、銀液

を製造した。この銀液に、前処理を施した鱗片状ガラス１ｋｇを撹拌しつつ投入し、さらに１４質量%の酒石酸ナトリウムカリウム溶液を還元液として添加し、銀を鱗片状ガラス１０表面に被覆した。その後、この鱗片状ガラス１０を濾過し、４００℃で２時間乾燥させた。このようにして、鱗片状ガラス１０の表面に銀の被膜１１を有する被覆鱗片状ガラス１２を得た。

[0106] このようにして作製された被覆鱗片状ガラス１２を電子顕微鏡で観察し、鱗片状ガラス１０の表面に銀の被膜１１が形成されていることを確認した。

（実施例６１～８０及び比較例６）

実施例１～２０の組成を有する鱗片状ガラス１０から、以下の手順で実施例６１～８０のポリエステル樹脂組成物をそれぞれ製造した。まず、鱗片状ガラス１０を粉砕して所定の粒子径とした後、ポリエステル樹脂と混合し、鱗片状ガラス１０を含有するポリエステル樹脂組成物を得た。実施例６１～８０のポリエステル樹脂組成物は、鱗片状ガラス１０の分散性が良く、外観が良好であった。

[0107] 比較例６のポリエステル樹脂組成物は、比較例５の組成の鱗片状ガラス１０を粉砕して所定の粒子径とした後、ポリエステル樹脂と混合して得た。比較例５の鱗片状ガラス１０が失透しているため、このポリエステル樹脂組成物の外観は好ましくなかった。

[0108] （実施例８１～１００）

実施例２１～４０の被覆鱗片状ガラス１２を、エポキシアクリレートと混合し、被覆鱗片状ガラス１２を含有する実施例８１～１００のビニルエステル系塗料をそれぞれ得た。このビニルエステル系塗料は、被覆鱗片状ガラス１２の分散性が良く、外観も良好であった。

[0109] （実施例１０１～１２０）

実施例２１～４０の被覆鱗片状ガラス１２を、フェーシャル化粧料であるファンデーションと混合し、被覆鱗片状ガラス１２を含有する実施例１０１～１２０の化粧料をそれぞれ得た。この化粧料は、被覆鱗片状ガラス１２の分散性が良く、化粧料として良好であった。

[0110] （実施例１２１～１４０）

実施例２１～４０の被覆鱗片状ガラス１２を、着色剤、樹脂及び有機溶剤を所定量配合したインキ組成物と混合し、被覆鱗片状ガラス１２を含有する実施例１２１～１４０のインキ組成物をそれぞれ得た。このインキ組成物は、被覆鱗片状ガラス１２の分散性が良く、インキ組成物として良好であった。

[0111] 前記各実施形態を次のように変更することも可能である。

・ 前記ガラス素地の組成として、SiO_2＋Al_2O_3の範囲を規定し、ガラスの骨格を形成する成分の範囲を明らかにすることもできる。

[0112] ・ ガラス素地の組成として、ＭｇＯ＋ＣａＯの範囲を規定し、ガラス形成時の失透温度及び粘度を良好にすることもできる。

・ アルカリ金属酸化物（Li_2O＋Na_2O＋K_2O）として、一価のアルカリ金属の酸化物である酸化セシウム（Ce_2O）、酸化ルビジウム（Rb_2O）等を加えることができる。

[0113] ・ ガラス素地の組成として、アルカリ金属酸化物Li_2O、Na_2O及びK_2Oのうち、２成分又は１成分の範囲を規定し、ガラスの骨格を形成する成分の範囲を明らかにすることもできる。

[0114] ・ 鱗片状ガラス１０の厚さ方向の断面形状としては、２つの主面が互いに平行な形状であってもよく、２つの主面が傾斜した形状（テーパ状）等の他の形状であってよい。

次に、前記実施形態より把握できる技術的思想について以下に記載する。

[0115]

○ 前記ガラス素地が５０＜（SiO_2－Al_2O_3）≦６０を満たすように設定されている。このように構成した場合、鱗片状ガラスの耐酸性を向上させることができる。

[0116] ○ ガラス素地の作業温度は、１１００～１３００℃である。このように構成した場合、鱗片状ガラスを形成する際の作業性を向上させることができる。

○ 被覆鱗片状ガラスの被膜の主成分としての前記金属は、ニッケル、金、銀、白金及びパラジウムからなる群より選ばれた少なくとも１種である。

[0117] ○ 被覆鱗片状ガラスの被膜の主成分としての前記金属酸化物は、酸化チタン、酸化鉄、酸化コバルト、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、酸化スズ及び酸化ケイ素からなる群より選ばれた少なくとも１種である

○ 前記鱗片状ガラス又は前記被覆鱗片状ガラスを含有することを特徴とする樹脂組成物。このような樹脂組成物によれば、強度、寸法精度等の物性の向上した樹脂成形体を得ることができる。

[0118] ○ 前記鱗片状ガラス又は前記被覆鱗片状ガラスを含有することを特徴とする塗料。このように構成した場合、塗料より形成される塗膜に金属色や光沢を付与することができる。

[0119] ○ 前記鱗片状ガラス又は前記被覆鱗片状ガラスを含有することを特徴とするインキ組成物。このように構成した場合、インキ組成物により形成される文字、図形等に金属色や光沢を付与することができる。

[0120] ○ 前記鱗片状ガラス又は前記被覆鱗片状ガラスを含有することを特徴とする化粧料。このように構成した場合、化粧料を顔面等に施した後に良好な色調や光沢を付与することができる。

請求の範囲

[請求項1] 質量%で表して、

$65 < SiO_2 \leqq 70$、

$5 \leqq Al_2O_3 \leqq 15$、

$1 \leqq MgO \leqq 10$、

$10 \leqq CaO \leqq 25$、

$0.1 \leqq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leqq 4$

の組成であるガラス素地から形成されることを特徴とする鱗片状ガラス。

[請求項2] 前記ガラス素地の作業温度から失透温度を差し引いた温度差ΔＴが０～２００℃であることを特徴とする請求項１に記載の鱗片状ガラス。

[請求項3] 前記ガラス素地のガラス転移温度が５８０～８００℃であることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の鱗片状ガラス。

[請求項4] 前記ガラス素地の耐酸性の指標であるΔWが０．０５～０．８質量%であることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の鱗片状ガラス。

[請求項5] 請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の鱗片状ガラスと、前記鱗片状ガラスの表面を被覆する金属又は金属酸化物を主成分とする被膜とを備えることを特徴とする被覆鱗片状ガラス。

[請求項6] 質量%で表して、

$65 < SiO_2 \leqq 70$、

$5 \leqq Al_2O_3 \leqq 15$、

$1 \leqq MgO \leqq 10$、

$10 \leqq CaO \leqq 25$、

$0.1 \leqq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leqq 4$

の組成であるガラス素地を溶融した後、ガラス素地を粉砕することを備える、請求項１に記載の鱗片状ガラスを製造する方法。

[請求項7] 請求項１に記載の鱗片状ガラスを形成するためのガラス素地であって

、

質量%で表して、

６５＜ＳｉＯ$_2$≦７０、

５≦Ａｌ$_2$Ｏ$_3$≦１５、

１≦ＭｇＯ≦１０、

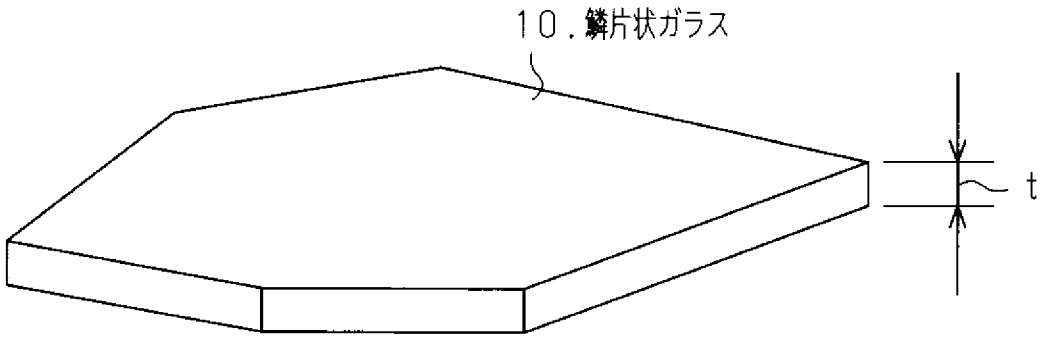
１０≦ＣａＯ≦２５、

０．１≦（Ｌｉ$_2$Ｏ＋Ｎａ$_2$Ｏ＋Ｋ$_2$Ｏ）≦４

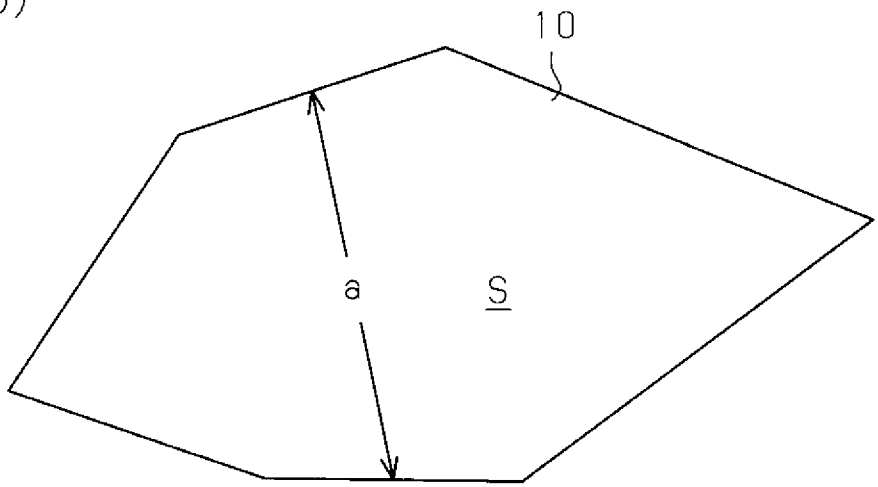
の組成であるガラス素地。

[図1]

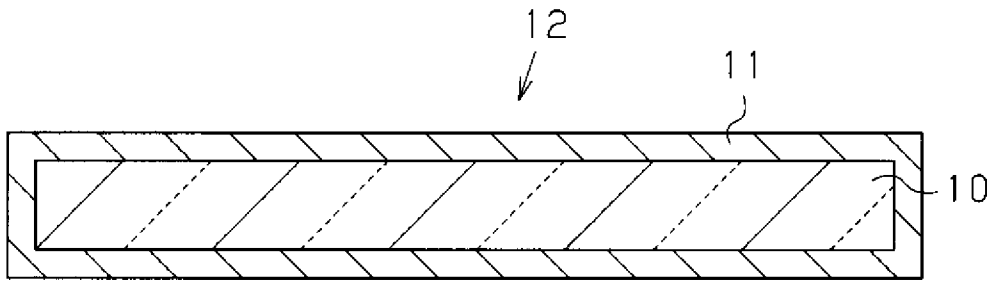
(a)



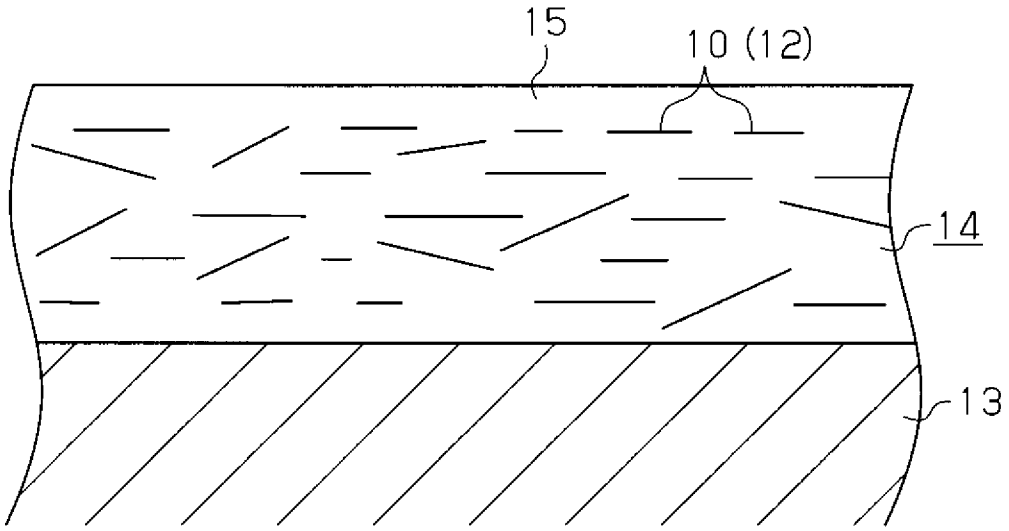
(b)



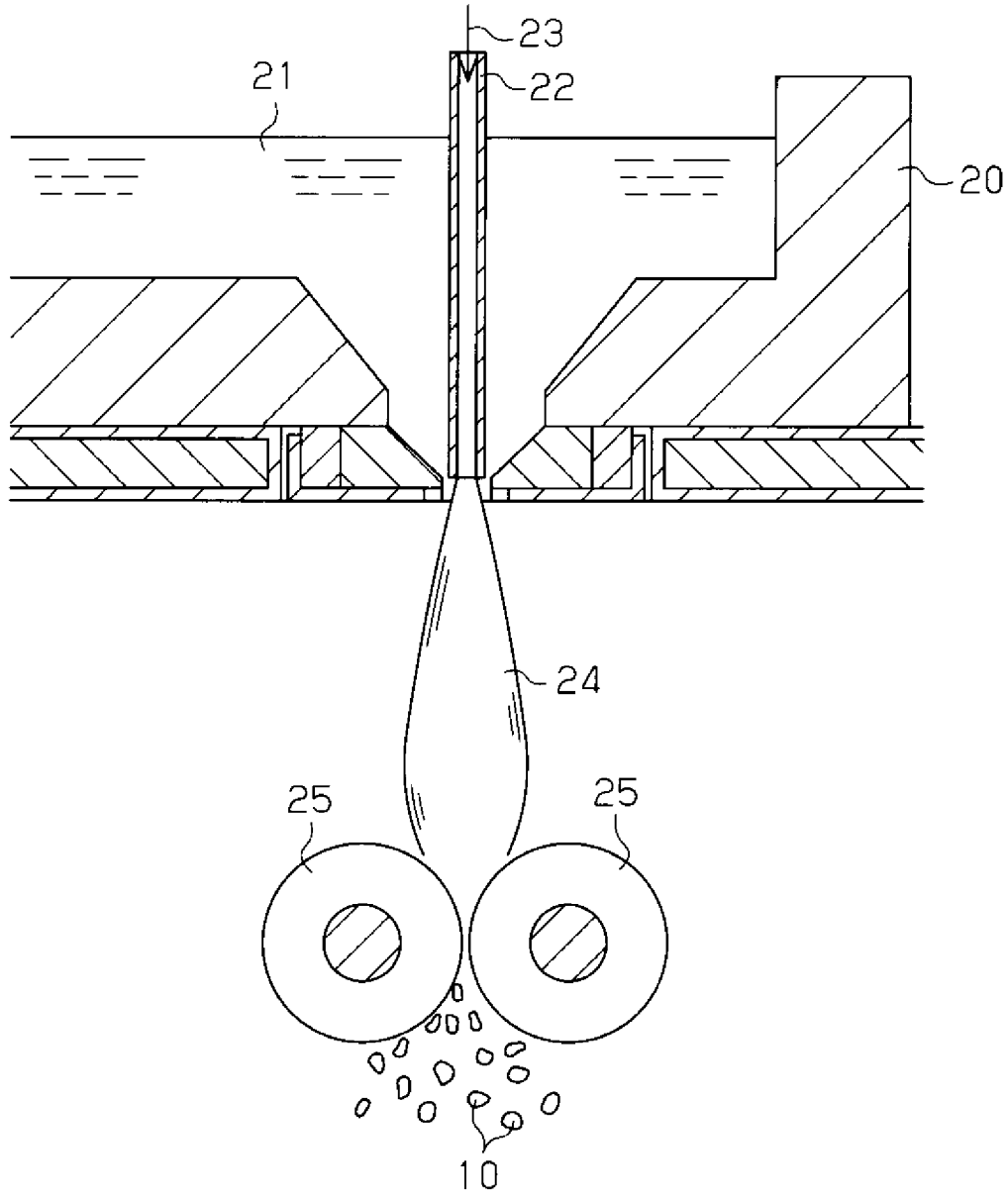
[図2]



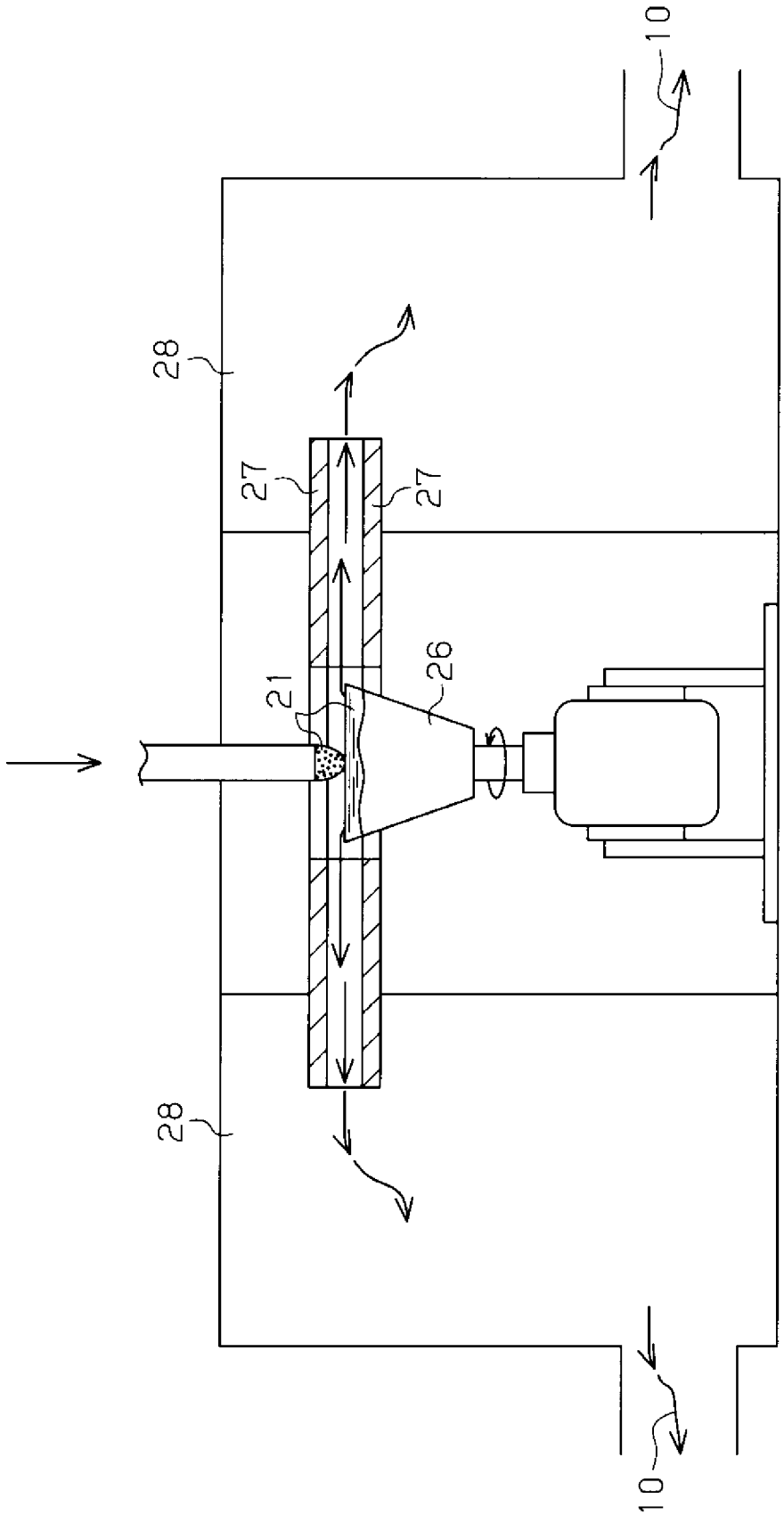
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/059765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C12/00(2006.01)i, *A61K8/25*(2006.01)i, *A61Q1/02*(2006.01)i, *C03B37/005*(2006.01)i, *C08K7/00*(2006.01)i, *C09C1/30*(2006.01)i, *C09C3/06*(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)
C03C1/00-14/00

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-213639 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 07 August, 2001 (07.08.01), Claims; examples (Family: none)	1-4,6,7 5
X Y	JP 2003-20291 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 January, 2003 (24.01.03), Claims; examples & US 2004/0152579 A1 & EP 1414766 A & WO 2003/004428 A1 & DE 60202616 D & AT 286857 T & CN 1464867 A	1-4,6,7 5
X Y	Galal El Abd, Refiring of sanitaryware and its problems, The The American Ceramics Society Bulletin, 1997.09, vol.76, No.9, p.71-75	1-4,6,7 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
"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	Date of mailing of the international search report
06 August, 2009 (06.08.09)	25 August, 2009 (25.08.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/059765

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-198028 A (Toray Industries, Inc.), 31 July, 1998 (31.07.98), Claims; Par. No. [0019] (Family: none)	1-4,6,7 5
Y	WO 2006/068255 A1 (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 29 June, 2006 (29.06.06), Claim 5 & US 2008/0124559 A1 & EP 1829833 A1 & KR 10-2007-0105312 A & CN 101087737 A	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/059765

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claims 1-6 is related to a scale-like glass having a specific composition, while the invention of claim 7 is related to a glass composition for forming a scale-like glass.

Since the invention of claim 1 is not novel, a same or corresponding special technical feature cannot be found between the invention of claim 1 and the invention of claim 7.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０５９７６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03C12/00(2006.01)i, A61K8/25(2006.01)i, A61Q1/02(2006.01)i, C03B37/005(2006.01)i, C08K7/00(2006.01)i, C09C1/30(2006.01)i, C09C3/06(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.　C03C1/00-14/00

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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）

ＩＮＴＥＲＧＬＡＤ

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
X Y	JP 2001-213639 A (日本板硝子株式会社) 2001.08.07, 特許請求の範囲、実施例（ファミリーなし）	1-4,6,7 5
X Y	JP 2003-20291 A (松下電工株式会社) 2003.01.24, 特許請求の範囲、実施例 & US 2004/0152579 A1 & EP 1414766 A & WO 2003/004428 A1 & DE 60202616 D & AT 286857 T & CN 1464867 A	1-4,6,7 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
「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 ０６．０８．２００９	国際調査報告の発送日 ２５．０８．２００９
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）　４Ｔ　９８３０ 増山　淳子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５

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
X Y	Galal El Abd, Refiring of sanitaryware and its problems, The The American Ceramics Society Bulletin, 1997.09, vol.76, No.9, p.71-75	1-4,6,7 5
X Y	JP 10-198028 A（東レ株式会社）1998.07.31, 特許請求の範囲，[0019], (ファミリーなし)	1-4,6,7 5
Y	WO 2006/068255 A1（日本板硝子株式会社）2006.06.29, 請求項５ & US 2008/0124559 A1 & EP 1829833 A1 & KR 10-2007-0105312 A & CN 101087737 A	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０５９７６５

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１－６に係る発明は特定の組成を有する鱗片状ガラスに関するものであり、請求項７に係る発明は、鱗片状ガラスを作成するためのガラス組成に関する発明である。
そして、請求項1に係る発明には新規性がなく、してみれば、請求項１に係る発明と７に係る発明との間で同一の又は対応する特別な技術的特徴を見出すことができない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。