(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
2016 年 8 月 18 日(18.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/129470 A1

(51) 国際特許分類:
C03C 3/155 (2006.01) *G02B 1/00* (2006.01)
C03B 8/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053187

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 3 日(03.02.2016)

(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 2015-024977 2015 年 2 月 12 日(12.02.2015) JP

(71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目７番１号 Shiga (JP).

(72) 発明者: 山田　朋子(YAMADA Tomoko); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目７番１号　日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 鈴木　太志(SUZUKI Futoshi); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目７番１号　日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

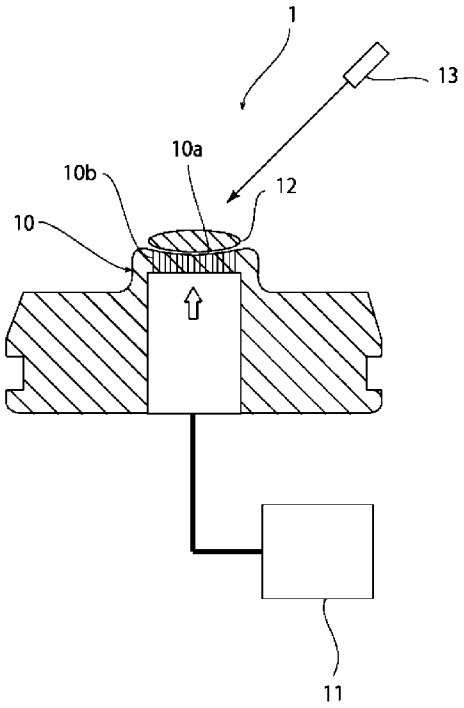
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: OPTICAL GLASS AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称 : 光学ガラス及びその製造方法



(57) **Abstract**: Provided is a novel optical glass having a high refractive index that is easy to increase in diameter. Optical glass characterized by containing, by mol%, TiO_2 40-85% (however, not including 40%), La_2O_3 10-40% (however, not including 10% or 40%), Nb_2O_5 0-40% (however, not including 0%).

(57) 要約:　高屈折率であり、かつ大径化が容易である新規な光学ガラスを提供する。　モル%で、ＴｉＯ$_2$　４０～８５%（ただし４０%を含まない）、Ｌａ$_2$Ｏ$_3$　１０～４０%（ただし１０%、４０%を含まない）、Ｎｂ$_2$Ｏ$_5$　０～４０%（ただし０%を含まない）を含有することを特徴とする光学ガラス。

WO 2016/129470 A1

明　細　書

発明の名称 ： 光学ガラス及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は光学ガラスに関し、特に高屈折率特性を有する光学ガラスに関する。

背景技術

[0002] 近年、カメラ、顕微鏡及び内視鏡等に用いられる光学系の小型化や軽量化に伴い、使用される光学レンズに用いられるガラスの光学特性として、より高屈折率が求められている。

[0003] ガラスをより高屈折率にするためには、ガラス骨格成分であるSiO_2やB_2O_3の含有量を少なくし、La_2O_3、Gd_2O_3、Ta_2O_5等の希土類酸化物またはNb_2O_5やTiO_2を多量に含有させる必要がある。しかしながら、この場合ガラス化が困難になる。これは、一般に、光学ガラスは原料を坩堝等の溶融容器内で溶融し、冷却することで作製されるため、ガラス骨格成分が少ないガラス系では、溶融容器との接触界面を起点として結晶化が進行しやすくなるからである。

[0004] ガラス化しにくい組成であっても、溶融容器との界面での接触をなくすことによりガラス化が可能となる。このような方法として、原料を浮遊させた状態で溶融、冷却する無容器凝固法（無容器浮遊法）が知られている。当該方法を用いると、溶融ガラスが溶融容器にほとんど接触することがないため、溶融容器との界面を起点とする結晶化を防止することができ、ガラス化が可能となる。例えば、特許文献１では、無容器凝固法により、ガラス組成としてTiO_2とBaOのみを含有するガラスが作製されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第４７８９０８６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に記載のガラスは、比較的失透しやすいため、無容器凝固法を用いた場合であっても、大径化（例えば短径２ｍｍ以上）は困難である。

[0007] 以上に鑑み、本発明は、高屈折率であり、かつ大径化が容易である新規な光学ガラスを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の光学ガラスは、モル％で、TiO_2 ４０～８５％（ただし４０％を含まない）、La_2O_3 １０～４０％（ただし１０％、４０％を含まない）、Nb_2O_5 ０～４０％（ただし０％を含まない）を含有することを特徴とする。

[0009] 本発明の光学ガラスは、さらに、モル％で、Ta_2O_5 ０～２０％、ZrO_2 ０～３０％、Gd_2O_3 ０～２０％、Y_2O_3 ０～２０％、またはYb_2O_3 ０～２０％を含有することが好ましい。

[0010] 本発明の光学ガラスは、屈折率（ｎｄ）が２．２３～２．３５であることが好ましい。

[0011] 本発明の光学ガラスは、例えば球形状または回転楕円体形状である。またその場合、短径が２ｍｍ以上であることが好ましい。

[0012] 本発明の光学ガラスの製造方法は、上記の光学ガラスを製造するための方法であって、ガラス原料を浮遊させて保持した状態で、ガラス原料を加熱融解させて溶融ガラスを得た後に、溶融ガラスを冷却する工程を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、従来よりも高屈折率であり、かつ大径化が容易である新規な光学ガラスを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の光学ガラスを製造するための装置の一実施形態を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の光学ガラスは、モル%で、TiO_2 ４０～８５％（ただし４０％を含まない）、La_2O_3 １０～４０％（ただし１０％、４０％を含まない）、Nb_2O_5 ０～４０％（ただし０％を含まない）を含有することを特徴とする。ガラス組成範囲をこのように限定した理由を以下に説明する。なお、以下の各成分の含有量に関する説明において、特に断りのない限り「％」は「モル％」を意味する。」

[0016] TiO_2は屈折率を高める効果が大きい成分であり、化学的耐久性を高める効果もある。TiO_2の含有量は４０～８５％（ただし４０％を含まない）、好ましくは４１～８０％、より好ましくは４２～７９％である。TiO_2の含有量が少なすぎると、上記効果が得られにくくなる。一方、TiO_2の含有量が多すぎると、失透しやすくなる。結果として、大径化が困難になる傾向がある。

[0017] La_2O_3は屈折率を高める成分である。また、耐候性を向上させる効果もある。La_2O_3の含有量は１０～４０％（ただし１０％、４０％を含まない）であり、好ましくは１６～３０％、より好ましくは１８～２９％である。La_2O_3の含有量が少なすぎると、上記効果が得られにくくなる。一方、La_2O_3の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。

[0018] Nb_2O_5は屈折率を高める効果が大きい成分であり、ガラス化範囲を広げる効果もある。Nb_2O_5の含有量は、好ましくは０～４０％（ただし０％を含まない）、より好ましくは３．１～４０％、さらに好ましくは５～４０％である。Nb_2O_5を含有しない場合、上記効果が得られにくくなる。一方、Nb_2O_5の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。

[0019] 本発明の光学ガラスには、上記成分以外にも、Ta_2O_5、Gd_2O_3、ZrO_2、Y_2O_3またはYb_2O_3を含有させることができる。これらの成分を導入することで、所望の光学特性を有するガラスを容易に作製することができる。

[0020] Ta_2O_5は屈折率を高める効果が大きい成分であり、化学的耐久性を高め

る効果も有する。ただし、Ta_2O_5の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。また、原料コストが高くなる傾向がある。従って、Ta_2O_5の含有量は０～２０％であり、好ましくは０～１５％である。

[0021] ZrO_2は屈折率を高める成分であり、化学的耐久性を高める効果も有する。ただし、ZrO_2の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。従って、ZrO_2の含有量は、好ましくは０～３０％、より好ましくは３～２０％である。

[0022] Gd_2O_3は屈折率を高める成分である。ただし、Gd_2O_3の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。従って、Gd_2O_3の含有量は、好ましくは０～２０％、より好ましくは０～１５％である。

[0023] Y_2O_3は屈折率を高める成分である。ただし、Y_2O_3の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。従って、Y_2O_3の含有量は、好ましくは０～２０％、より好ましくは０～１５％である。

[0024] Yb_2O_3は屈折率を高める成分である。ただし、Yb_2O_3の含有量が多すぎると、ガラス化しにくくなる。また、原料コストが高くなる傾向がある。従って、Yb_2O_3の含有量は、好ましくは０～２０％、より好ましくは０～１５％である。

[0025] 本発明の光学ガラスには、上記成分以外にも、以下の成分を含有させることができる。

[0026] Al_2O_3はガラス骨格を形成し、ガラス化範囲を広げる成分である。ただし、Al_2O_3の含有量が多すぎると、屈折率が低下して所望の光学特性が得られにくくなる。従って、Al_2O_3の含有量は０～２０％であり、好ましくは０～１０％である。

[0027] SiO_2はガラス骨格となり、ガラス化範囲を広げる成分である。また、耐候性を向上させる効果もある。ただし、SiO_2の含有量が多すぎると、屈折率が低下して所望の光学特性が得られにくくなる。従って、SiO_2の含有量は０～１０％であり、好ましくは０～５％である。

[0028] B_2O_3はガラス骨格となり、ガラス化範囲を広げる成分である。ただし、

B_2O_3の含有量が多すぎると、屈折率が低下して所望の光学特性が得られにくくなる。従って、B_2O_3の含有量は０～１０％であり、好ましくは０～５％である。

[0029] GeO_2は屈折率を高める成分であり、ガラス化範囲を広げる効果もある。ただし、GeO_2の含有量が多すぎると、原料コストが高くなる傾向がある。従って、GeO_2の含有量は、好ましくは０～２０％、より好ましくは０～１０％である。

[0030] WO_3は屈折率を高める効果がある。また、中間酸化物としてガラス骨格を形成するため、ガラス化範囲を広げる効果もある。ただし、WO_3の含有量が多すぎると、失透しやすくなり大径化が困難になる傾向がある。従って、WO_3の含有量は、好ましくは０～１０％、より好ましくは０～５％である。

[0031] SnO_2は屈折率を高める効果が大きい成分である。ただし、還元されやすく着色の原因となる。従って、SnO_2の含有量は、好ましくは０～５％、より好ましくは０～３％である。

[0032] P_2O_5はガラス骨格を構成する成分であり、ガラス化範囲を広げる効果がある。ただし、その含有量が多すぎると、分相しやすくなる。従って、P_2O_5の含有量は、好ましくは０～１０％、より好ましくは０～３％である。

[0033] ZnO、MgO、CaO、SrO及びBaOはガラス化を安定にしたり、化学的耐久性を高める効果がある。ただし、その含有量が多すぎると、屈折率が低下して所望の光学特性が得られにくくなる。従って、これらの成分の含有量は、それぞれ好ましくは０～１０％、より好ましくは０～５％である。

[0034] Li_2O、Na_2O、K_2O及びCs_2Oは溶融温度を低下させる効果があるが、屈折率を低下させるため、合量で０～１０％であることが好ましく、０～５％であることがより好ましい。

[0035] 清澄剤としてSb_2O_3を含有させることができる。ただし、着色を避けるため、あるいは環境面を考慮して、Sb_2O_3の含有量は０．１％以下であることが好ましく、実質的に含有しないことがより好ましい。

[0036] ＰｂＯは環境への負荷を考慮し、実質的に含有しないことが好ましい。

[0037] なお、本発明において「実質的に含有しない」とは、意図的に原料として含有させないことを意味し、不可避的不純物の混入までをも排除するものではない。より客観的には、含有量が０．１％未満であることを意味する。

[0038] 本発明の光学ガラスの屈折率は、好ましくは２．２３以上、より好ましくは２．２５以上である。例えば、本発明の光学ガラスをレンズとして使用する場合、屈折率を高めるほどレンズを薄くすることが可能となり、光学デバイスを小型化する上で有利となる。なお、屈折率の上限は、ガラス化の安定性を考慮して、好ましくは２．３５以下、より好ましくは２．３３以下である。

[0039] 本発明の光学ガラスにおいてアッベ数は特に限定されず、例えば１０～２３の範囲で適宜調整される。

[0040] 本発明の光学ガラスは、例えば球形状や回転楕円体形状を有する。その場合、短径が２ｍｍ以上、２．５ｍｍ以上、特に３ｍｍ以上であることが好ましい。そのようにすれば、レンズ等の光学素子として適用しやすくなる。

[0041] 本発明の光学ガラスは例えば無容器凝固法により作製することができる。図１は、無容器凝固法によりガラス材を作製するための製造装置の一例を示す模式的断面図である。以下、図１を参照しながら、本発明の光学ガラスの製造方法について説明する。

[0042] ガラス材の製造装置１は成形型１０を有する。成形型１０は溶融容器としての役割も果たす。成形型１０は、成形面１０ａと、成形面１０ａに開口している複数のガス噴出孔１０ｂとを有する。ガス噴出孔１０ｂは、ガスボンベなどのガス供給機構１１に接続されている。このガス供給機構１１からガス噴出孔１０ｂを経由して、成形面１０ａにガスが供給される。ガスの種類は特に限定されず、例えば、空気や酸素であってもよいし、窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスであってもよい。

[0043] 製造装置１を用いてガラス材を製造するに際しては、まず、上記組成のガラスとなるように調製したガラス原料塊１２を成形面１０ａ上に配置する。

ガラス原料塊１２としては、例えば、原料粉末をプレス成形等により一体化したものや、原料粉末をプレス成形等により一体化した後に焼結させた焼結体や、目標ガラス組成と同等の組成を有する結晶の集合体等が挙げられる。

[0044] 次に、ガス噴出孔１０ｂからガスを噴出させることにより、ガラス原料塊１２を成形面１０ａ上で浮遊させる。すなわち、ガラス原料塊１２を、成形面１０ａに接触していない状態で保持する。その状態で、レーザー光照射装置１３からレーザー光をガラス原料塊１２に照射する。これによりガラス原料塊１２を加熱溶融してガラス化させ、溶融ガラスを得る。その後、溶融ガラスを冷却することにより、ガラス材を得ることができる。ガラス原料塊１２を加熱溶融する工程と、溶融ガラス、さらにはガラス材の温度が少なくとも軟化点以下となるまで冷却する工程とにおいては、少なくともガスの噴出を継続し、ガラス原料塊１２、溶融ガラス、さらにはガラス材と成形面１０ａとの接触を抑制することが好ましい。なお、加熱溶融する方法としては、レーザー光を照射する方法以外にも、輻射加熱であってもよい。

実施例

[0045] 以下、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0046] 表１～３は本発明の実施例及び比較例をそれぞれ示している。

[0047] [表1]

		実施例					
		1	2	3	4	5	6
ガラス組成（モル%）	TiO_2	41	42	50	60	70	79
	La_2O_3	19	28	20	20	20	17.9
	Nb_2O_5	40	30	30	20	10	3.1
屈折率(nd)		2.30297	2.27071	2.30206	2.29647	2.30348	2.31647
アッベ数(νd)		18.04	19.86	18.06	18.06	17.97	17.28
短径(mm)		3.5	2.7	3.1	3.3	3.8	4.4

[0048]

[表2]

		実施例					
		7	8	9	10	11	12
ガラス組成（モル%）	TiO_2	76	70	71	62	50	65
	La_2O_3	14	14	18	15	20	20
	Nb_2O_5	1	2	1	3	25	12
	ZrO_2	9	14	10	20		
	Gd_2O_3					5	
	Y_2O_3						3
屈折率(nd)		2.32486	2.31837	2.29265	2.27549	2.27451	2.28947
アッベ数(νd)		18.95	17.69	18.45	19.65	19.74	18.08
短径(mm)		3.4	4.0	3.7	2.8	3.3	3.5

[0049] [表3]

		比較例				
		1	2	3	4	5
ガラス組成（モル%）	TiO_2	50	70	87	43	35
	La_2O_3	40	30	12	13	35
	Nb_2O_5	10		1	44	30
屈折率(nd) アッベ数(νd) 短径(mm)		ガラス化せず	ガラス化せず	ガラス化せず	ガラス化せず	2.22483 21.87 3.0

[0050] 各試料は次のようにして調製した。まず表に示すガラス組成になるように調合した原料粉末を用いてガラス原料塊を作製した。ガラス原料塊は、原料粉末をプレス成型して１１００～１４００℃で１２時間焼結する方法により作製した。なお、ガラス原料塊は、乳鉢を用いて粗粉砕し、０．１～０．５ｇの小片にした状態で用いた。

[0051] 上記で得られたガラス原料塊を用いて、図１に準じた装置を用いた無容器凝固法によって略球形状のガラス材を作製した。なお、熱源としては１００Ｗ　CO_2レーザー発振器を用いた。また、ガラス原料塊を浮遊させるための

ガスとして酸素ガスを用い、流量１～１５Ｌ／ｍｉｎで供給した。

[0052] 得られたガラス材について、屈折率（ｎｄ）及びアッベ数（νｄ）を測定した。結果を表１～３に示す。

[0053] 屈折率は、ガラス材を厚さ５ｍｍのソーダ板基板上に接着後、直角研磨を行い、島津製作所製ＫＰＲ－２０００用いて、ヘリウムランプのｄ線（５８７．６ｎｍ）に対する測定値で評価した。

[0054] アッベ数は上記ｄ線に対する屈折率と、水素ランプのＦ線（４８６．１ｎｍ）及びＣ線（６５６．３ｎｍ）に対する屈折率の値を用い、アッベ数（νｄ）＝｛（ｎｄ－１）／（ｎＦ－ｎＣ）｝の式から算出した。

[0055] 表１及び２に示すように、実施例１～１２では、屈折率が２．２７０７１～２．３２４８６と高く、短径が２．７～４．４ｍｍと大きい試料が得られた。

[0056] 一方、表３に示すように、比較例１～４の試料はガラス化しなかった。また、比較例５の試料は屈折率が２．２２４８３と低かった。

符号の説明

[0057] １：ガラス材の製造装置

１０：成形型

１０ａ：成形面

１０ｂ：ガス噴出孔

１１：ガス供給機構

１２：ガラス原料塊

１３：レーザー光照射装置

請求の範囲

[請求項1] モル％で、TiO_2 ４０～８５％（ただし４０％を含まない）、La_2O_3 １０～４０％（ただし１０％、４０％を含まない）、Nb_2O_5 ０～４０％（ただし０％を含まない）を含有することを特徴とする光学ガラス。

[請求項2] さらに、モル％で、Ta_2O_5 ０～２０％、ZrO_2 ０～３０％、Gd_2O_3 ０～２０％、Y_2O_3 ０～２０％、またはYb_2O_3 ０～２０％を含有することを特徴とする請求項１に記載の光学ガラス。

[請求項3] 屈折率（ｎｄ）が２．２３～２．３５であることを特徴とする請求項１または２に記載の光学ガラス。

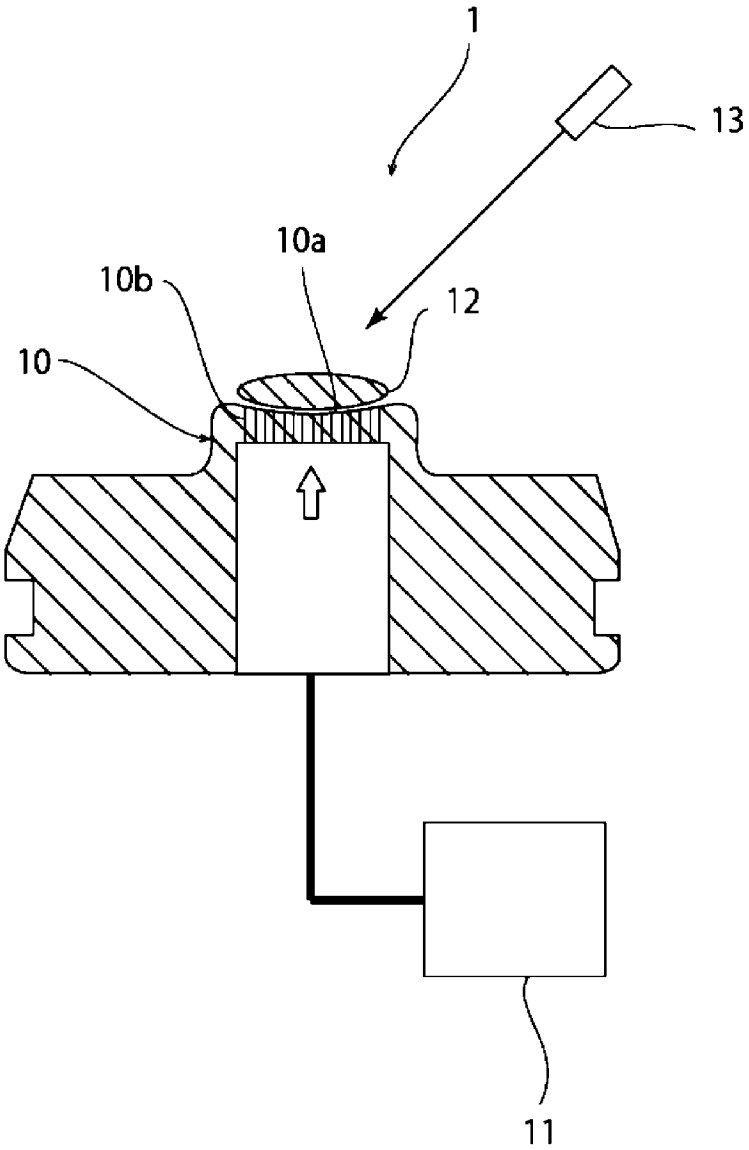
[請求項4] 球形状または回転楕円体形状であることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の光学ガラス。

[請求項5] 短径が２ｍｍ以上であることを特徴とする請求項４に記載の光学ガラス。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか一項に記載の光学ガラスを製造するための方法であって、

ガラス原料を浮遊させて保持した状態で、前記ガラス原料を加熱融解させて溶融ガラスを得た後に、前記溶融ガラスを冷却する工程を備えることを特徴とする、光学ガラスの製造方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/053187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C3/155(2006.01)i, *C03B8/00*(2006.01)i, *G02B1/00*(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)
C03C3/12-3/155, C03B8/00, G02B1/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2008/032789 A1 (Japan Aerospace Exploration Agency), 20 March 2008 (20.03.2008), paragraphs [0001], [0005] to [0009], [0012] to [0030], [0035] to [0037], [0080] to [0085]; claims; fig. 1 & US 2010/0003514 A1 paragraphs [0001], [0005] to [0011], [0045] to [0063], [0068] to [0070], [0106] to [0108]; claims; fig. 1 & JP 2008-69047 A & EP 2062860 A1 & CA 2663641 A & CN 101516795 A & KR 10-2009-0051114 A & TW 200819406 A	1-6

☒ 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
18 April 2016 (18.04.16)	26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/053187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/137276 A1 (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0001], [0018] to [0020], [0022] to [0028], [0057]; tables 1, 3; claims; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５３１８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03C3/155(2006.01)i, C03B8/00(2006.01)i, G02B1/00(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.　C03C3/12 - 3/155, C03B8/00, G02B1/00

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　　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１６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	WO 2008/032789 A1 (独立行政法人宇宙航空研究開発機構) 2008.03.20, [0001], [0005] - [0009], [0012] - [0030], [0035] - [0037], [0080] - [0085], 請求の範囲, [図 1] & US 2010/0003514 A1, [0001], [0005] - [0011], [0045] - [0063], [0068] - [0070], [0106] - [0108], Claims, FIG.1 & JP 2008-69047 A & EP 2062860 A1 & CA 2663641 A & CN 101516795 A & KR 10-2009-0051114 A & TW 200819406 A	1 - 6

☑　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	国際調査報告の発送日
１８．０４．２０１６	２６．０４．２０１６

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　９６５１
吉川　潤
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
A	WO 2010/137276 A1（日本板硝子株式会社）2010.12.02, [0001], [0018] - [0020], [0022] - [0028], [0057], [表 1], [表 3], 請求の範囲, [図 1] - [図 2]（ファミリーなし）	1 - 6