

51

Int. Cl. 2:

C 03 C 3/08

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



1
5
1

DT 22 59 183 C 3

Patentschrift 22 59 183

11

Aktenzeichen: P 22 59 183.9-45

21

Anmeldetag: 2. 12. 72

22

Offenlegungstag: 20. 6. 74

43

Bekanntmachungstag: 20. 2. 75

44

Ausgabetag: 29. 9. 77

45

Patentschrift weicht vor. der Auslegeschrift ab

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Hochbrechende Brillengläser für hohe Dioptrienwerte mit geringer Dichte kleiner oder gleich 3,0 und Ausdehnungskoeffizienten $\alpha \times 10^7$ kleiner oder gleich 100 (20-300° C)

73

Patentiert für:

Jenaer Glaswerk Schott & Gen., 6500 Mainz

72

Erfinder:

Faulstich, Marga; Geiler, Volkmar; Gliemeroth, Georg, Dr. Dipl.-Ing.; 6500 Mainz; Meckel, Lothar; 6227 Östrich

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

GB 9 74 438

2

1

Patentansprüche:

1. Brillengläser mit der optischen Lage $n_d = 1,70$ bis $1,72$, mit spezifischen Gewichten $\leq 3,0$ und Ausdehnungskoeffizienten $\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C) ≤ 100 , dadurch gekennzeichnet, daß sie bestehen aus:

	Gewichts- prozent
SiO ₂	40 bis 45
B ₂ O ₃	2 bis 6
TiO ₂	24 bis 26
ZrO ₂	2 bis 7
Na ₂ O	6 bis 16
K ₂ O	0 bis 10
Li ₂ O	0 bis 4
CaO	0 bis 6
ZnO	0 bis 7
MgO	0 bis 4
SrO	0 bis 10
BaO	0 bis 10
Al ₂ O ₃	0 bis 2
La ₂ O ₃	0 bis 5
Nb ₂ O ₅	0 bis 5
Ta ₂ O ₅	0 bis 3

mit den Bedingungen:

SiO ₂ + B ₂ O ₃	42 bis 49
Na ₂ O + K ₂ O + Li ₂ O	12 bis 17

2. Brillenglas nach Anspruch 1 mit den Eigenschaften

n_d	1,7042
v_d	30,5
$\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C)	98
Tg ($^\circ\text{C}$)	542

dadurch gekennzeichnet, daß es besteht aus:

	Gewichts- prozent
SiO ₂	41,75
B ₂ O ₃	2,75
Li ₂ O	1,00
Na ₂ O	10,00
K ₂ O	6,00
CaO	2,00
SrO	4,00
ZnO	1,50
TiO ₂	25,00
ZrO ₂	3,00
Nb ₂ O ₅	3,00
As ₂ O ₃	0,30

und die Dichte s [g/cm^3] = 2,95 aufweist.

3. Brillenglas nach Anspruch 1 mit den Eigenschaften

n_d	1,7089
v_d	30,1
$\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C)	94
Tg ($^\circ\text{C}$)	556

das mit einem handelsüblichen Brillenkronglas $n_d = 1,523$ verschmelzbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß es besteht aus:

	Gewichts- prozent
SiO ₂	43,00
B ₂ O ₃	2,75
Li ₂ O	1,00
Na ₂ O	10,00
K ₂ O	4,75
CaO	2,00
SrO	3,50
ZnO	1,50
ZrO ₂	3,50
TiO ₂	25,00
Nb ₂ O ₅	3,00
As ₂ O ₃	0,30

und die Dichte s [g/cm^3] = 2,95 aufweist.

4. Brillenglas nach Anspruch 1 mit den Eigenschaften

n_d	1,700
v_d	30,8
$\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C)	100
Tg ($^\circ\text{C}$)	543

dadurch gekennzeichnet, daß es besteht aus:

	Gewichts- prozent
SiO ₂	41,75
B ₂ O ₃	2,75
Li ₂ O	1,00
Na ₂ O	14,00
K ₂ O	2,00
ZnO	4,50
SrO	4,00
TiO ₂	25,00
ZrO ₂	4,00
Nb ₂ O ₅	1,00
As ₂ O ₃	0,30

und die Dichte s [g/cm^3] = 2,96 aufweist.

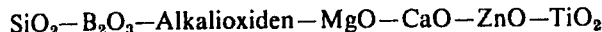
Die Erfindung betrifft Brillengläser mit der optischen Lage $n_d = 1,70$ bis $1,72$ und einer Dichte von höchstens $3,0$.

Bisher werden auf dem Brillenglasmarkt hochbrechende Gläser angeboten und für Brillengläser mit hohen Dioptrienwerten eingesetzt, die spezifische

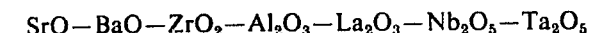
Gewichte über 3,7 besitzen (BaF 50 s = 3,8, SF 15 s = 4,06 g/cm³ und ähnlich).

Für Dioptrien ~ -8 bis -25 haben diese Brillengläser sehr starke Randdicken und relativ hohe Gewichte; das ist nicht nur vom ästhetischen Standpunkt aus ein großer Nachteil.

Ziel der vorliegenden Erfindung sind hochbrechende Brillengläser, die wesentlich leichter als zur Zeit marktübliche sind. Dieses Ziel wird mit Gläsern erreicht, die zu mindestens 90 Molprozent aus



und zu höchstens aus 10 Molprozent aus



bestehen.

Optische Gläser, die im wesentlichen aus SiO₂, B₂O₃, CaO, ZnO und TiO₂ bestehen und ein SiO₂/B₂O₃-Verhältnis von 0,8 bis 1,8 aufweisen, sind aus der britischen Patentschrift 974 438 bekannt. Diese Gläser weisen n_d-Werte über 1,735 und spezifische Gewichte über 3,0 auf. Aus solchen Gläsern hergestellte Brillengläser sind deshalb — wie alle anderen handelsüblichen Gläser — für moderne Vorstellungen zu dick und zu schwer.

Die erfindungsgemäßen Gläser haben folgende Eigenschaften:

- a) Lichtbrechung 1,70 bis 1,72
- b) spezifische Gewichte ≧ 3,0,
- c) Ausdehnungskoeffizienten α · 10⁷ (20 bis 300°C) ≧ 100.

Die erfindungsgemäßen Gläser können

- d) gegebenenfalls mit einem Brillenkronglas n_d = 1,523 verschmolzen werden, sind
- e) preßbar, haben
- f) einen hohen E-Modul, und können
- g) chemisch gehärtet werden (FDA-Test wird erfüllt).

Die erfindungsgemäßen Gläser bestehen im wesentlichen aus



und können mit MgO, SrO, BaO, ZnO, ZrO₂, Ta₂O₅, Nb₂O₅ kristallisationsstabilisiert werden.

Die erfindungsgemäßen Gläser sind somit Brillengläser mit der optischen Lage n_d: 1,70 bis 1,72, mit spezifischen Gewichten ≧ 3,0 und Ausdehnungskoeffizienten α · 10⁷ (20 bis 300°C) ≧ 100, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie aus folgenden Komponenten bestehen:

		Gewichts-
		prozent
5	SiO ₂	40 bis 45
	B ₂ O ₃	2 bis 6
	TiO ₂	24 bis 26
	ZrO ₂	2 bis 7
	Na ₂ O	6 bis 16
	K ₂ O	0 bis 10
	Li ₂ O	0 bis 4
	CaO	0 bis 6
10	SrO	0 bis 10
	BaO	0 bis 10
	ZnO	0 bis 7
	Al ₂ O ₃	0 bis 2
	La ₂ O ₃	0 bis 5
15	Nb ₂ O ₅	0 bis 5
	Ta ₂ O ₅	0 bis 3

mit den Bedingungen:

20	SiO ₂ + B ₂ O ₃	42 bis 49
	Na ₂ O + K ₂ O + Li ₂ O	12 bis 17

La₂O₃ kann durch Y₂O₃ oder ein Teil des SiO₂ durch GeO₂ ersetzt werden. Die Rohstoffpreise beider Komponenten sind jedoch so hoch, daß auch sie vorzugsweise nicht eingesetzt werden.

Nb₂O₅ kann molar durch Ta₂O₅ ersetzt werden. Aus Kostengründen sollte der Gehalt an Nb₂O₅ oder Ta₂O₅ so niedrig wie möglich gehalten werden.

Zur Läuterung dieser Gläser reicht im allgemeinen ein As₂O₃-Gehalt von 0,3% aus; jedoch kann je nach der Herstellungsart der Schmelze ein höherer Gehalt an As₂O₃ oder anderen geläufigen Läutermitteln eingesetzt werden.

Die Gläser besitzen sehr gute chemische Beständigkeit und lassen sich wie übliche optische Gläser schleifen und polieren.

Tabelle 1 zeigt Beispiele für erfindungsgemäße Gläser in Gewichtsprozent; Tabelle 2 in Molprozent. Das niedrigste SiO₂/B₂O₃-Verhältnis zeigt Beispiel 5; es beträgt 8,4.

Schmelzbeispiel für 150 kg Glas

Die Rohstoffe des folgenden Gemengesatzes werden eingewogen:

	Oxide	Gewichts-	Rohstoffe	Einwaage
		prozent		in kg
50	SiO ₂	41,75	SiO ₂	62,72
	B ₂ O ₃	2,75	H ₃ BO ₃	7,31
	Li ₂ O	1,00	Li ₂ CO ₃	3,72
	Na ₂ O	10,00	Na ₂ CO ₃	25,75
	K ₂ O	6,00	K ₂ CO ₃	13,26
	CaO	2,00	CaCO ₃	5,37
55	SrO	4,00	Sr(NO ₃) ₂	12,33
	ZnO	1,50	ZnO	2,26
	TiO ₂	25,00	TiO ₂	37,67
	ZrO ₂	3,00	ZrO ₂	4,52
60	Nb ₂ O ₅	3,00	Nb ₂ O ₅	4,51
	As ₂ O ₃	0,30	As ₂ O ₃	0,45

Das Gemenge wird gut gemischt und bei ~ 1400 ± 20°C in etwa 8 Stunden eingeschmolzen. Nach dem Klarschmelzen wird die Schmelze 3 Stunden geläutert und 1 Stunde bis zur Auslauftemperatur abgerührt. Die Schmelze wird während des Auslaufens zu Gobs oder Preßlingen verarbeitet. Das Gemenge kann auch kontinuierlich in einer Wanne geschmolzen werden.

22 59 183

4

5

6

Tabelle 1
(Beispiele in Gewichtsprozent)

Oxide	1 (KU 3511)	2 (7835)	3 (3415)	4 (3366)	5 (3281)	6 (3326)	7 (8405)	8 (7963)	9 (7650)
SiO ₂	43,3	43,3	41,75	43,60	42,00	42,00	41,95	41,0	44,0
B ₂ O ₃	2,75	5,0	2,75	5,00	5,00	3,00	2,75	3,0	3,0
Li ₂ O	1,00	2,4	1,00	2,40	4,00	—	1,00	1,0	—
Na ₂ O	10,10	6,0	10,00	6,00	6,00	15,00	14,00	14,0	12,0
K ₂ O	4,75	7,0	6,00	7,00	7,00	—	1,00	2,0	—
CaO	2,00	6,0	2,00	6,00	6,00	—	—	2,0	6,0
SrO	3,50	—	4,00	—	—	—	3,00	4,0	—
BaO	—	—	—	—	—	10,00	—	—	—
ZnO	1,50	—	1,50	—	—	—	6,20	2,0	—
Al ₂ O ₃	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—
La ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0
ZrO ₂	3,00	5,0	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	6,0	6,0
TiO ₂	25,10	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,10	25,0	25,0
Nb ₂ O ₅	3,00	—	3,00	—	—	—	1,00	—	—
<i>n_d</i>	1,709	1,702	1,704	1,700	1,707	1,702	1,705	1,705	1,7154
<i>v_d</i>	30,0	31,2	30,5	31,5	31,5	30,7	30,3	31,0	30,3
<i>s</i> [g/cm ³]	2,95	—	2,95	2,85	2,86	3,0	—	—	2,98
$\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C)	94	—	98	92	99	96	—	—	87,5

Tabelle 2
(Beispiele in Molprozent)

Oxide	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	49,8	47,9	48,5	48,0	45,5	49,8	47,6	46,6	50,5
B ₂ O ₃	2,7	4,8	2,8	4,8	4,7	3,1	2,7	2,9	3,0
Li ₂ O	2,3	5,3	2,3	5,3	8,7	—	2,3	2,3	—
Na ₂ O	11,2	6,4	11,2	6,4	6,3	17,3	15,5	15,4	13,3
K ₂ O	3,5	4,9	4,4	4,9	4,8	—	0,7	1,4	—
CaO	2,5	7,1	2,5	7,1	7,0	—	—	2,4	7,4
SrO	2,4	—	2,7	—	—	—	2,0	2,6	—
BaO	—	—	—	—	—	4,6	—	—	—
ZnO	1,3	—	1,3	—	—	—	5,2	1,7	—
Al ₂ O ₃	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—
La ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
ZrO ₂	1,7	2,7	1,7	2,7	2,6	2,9	2,2	3,3	3,3
TiO ₂	21,8	20,7	21,8	20,8	20,4	22,3	21,5	21,4	21,7
Nb ₂ O ₅	0,8	—	0,8	—	—	—	0,3	—	—
<i>n_d</i>	1,709	1,702	1,704	1,700	1,707	1,702	1,705	1,705	1,7154
<i>v_d</i>	30,0	31,2	30,5	31,5	31,5	30,7	30,3	31,0	30,3
<i>s</i> [g/cm ³]	2,95	—	2,95	2,85	2,86	3,0	—	—	2,98
$\alpha \cdot 10^7$ (20 bis 300°C)	94	—	98	92	99	96	—	—	87,5