

光 学 玻 璃

发 明 的 摘 要

折射率值约从 $n_e = 1.78$ 和阿贝数值 $\nu_e = 48.0$ 到折射率 $n_e = 1.855$ 而阿贝数值 ν_e 约 43 的光学玻璃说明玻璃至少有 80% 的玻璃成分在附图上的长方形里, 而且里面还含有如添加剂: ZrO_2 ; Ta_2O_5 和 WO_3 。

这是 1964 年 3 月 17 日提出而现在放弃的相互未定的申请分类 No. 352550 的继续。

我们的发明涉及高折射率较低色散的光学玻璃。特别是与折射率约从 $n_e = 1.78$ 而阿贝数值 $\nu_e = 48.0$ 到折射率 $n_e = 1.855$ 而阿贝数值 ν_e 约 43 的光学玻璃有关。

对于特别高值的物镜要求具有上述值的光学玻璃, 要实现这种目的, 对熔炼这种玻璃早已做了反复的研究。例如, 在德国专利 1,008,456 和德国出版的申请书 1,021,139 和 1,070,794 里发现有这类说法。但是所说的这些刊物里这类玻璃一般是很难熔炼的, 因为它们倾向于结晶。再加上因制备它们用的原料, 这类玻璃成本是昂贵的。由于这种原因近来为达到较低的生产成本要求玻璃混合剂(配料)能用连续或半连续熔炼和浇注方法生产玻璃。

下面透露的玻璃混合剂有这种优点, 因为它们实质表现出在它们加工所要求的温度范围没有结晶的倾向。用这类混合剂熔炼的玻璃的另一优点是它们能进行压铸。而且, 使人注意到这类玻璃呈现高的化学稳定性。玻璃的钽含量比较低, 这样结果有利于成本核算, 因为氧化钽玻璃属于玻璃生产用的最昂贵的原料。

在上述德国出版的申请书 1,021,139 里记述的玻璃主要由氧化硼、氧化镧、氧化锆和氧化钽以及氧化锌和 / 或氧化镉组成, 其中氧化硼与氧化镧的克分子比介于 2.5 和 3.6 之间, 二价元素氧化物与氧化镧的克分子比介于 0.35 和 0.9 之间, 四价和五价元素氧化物总量与氧化镧的克分子比介于 0.2 和 0.45 之间。因此规定比数之和应该等于 3.3 与 4.9 之间。以重量百分数表示, 各种氧化物的总量必然在以下限度之内:

	重量%
B_2O_3	27—33
CdO	7.5—15
La_2O_3	42—52
ZrO_2	2.0—6.5
Ta_2O_5	3.5—7.0

我们意外地发现, 当二价氧化物的总量下降而氧化锆的含量适当增加时这类玻璃对结晶更加稳定。因此氧化硼可以达 5% 的量用二氧化硅代替, 由此玻璃化学耐力更大, 因此粘度范围更有利于连续和半连续熔炼方法。按我们发明制备的玻璃因此特性在于氧化硼和二氧化硅, 氧化镧和氧化锌和 / 或氧化镉的总量在这些物质的三元图解下例界限内:

$B_2O_3 + SiO_2$	31.5	33.5	39.0	37.0
La_2O_3	61.0	63.6	58.1	55.5
ZnO和/或CdO	7.5	2.9	2.9	7.5

玻璃混合剂应该含有80%到88%的这类组份。按照发明剩下的12%到20%重量由以下物质组成:

	重量%
ZrO ₂	7.5—12
Ta ₂ O ₅	2—7

WO₂ 1—7.5

在附图上对于上表的主要组份选定了对应区域。对于CdO, B₂O₃, La₂O₃三元系统这个区域正好在出版的德国申请1,021,139泄露的范围外部,也在美国专利2,430,540给出的玻璃区域对过。

在下表列出了本发明玻璃的一些实例及它们的混合成分和光学数据

表 1

配 料	B1147	B1 151	B1 148	B1 152	B1 149
SiO ₂ +B ₂ O ₃	31.50	31.50	33.50	33.50	39.00
La ₂ O ₃ ¹	61.00	61.00	63.60	62.60	58.10
ZnO+CdO ¹	7.50	7.50	2.90	2.90	2.90
SiO ₂	5.00	2.50	2.50	5.00	
B ₂ O ₃	20.80	25.00	25.00	24.20	32.00
ZnO	1.20	1.60			2.40
CdO	5.00	5.00	2.40	2.50	
La ₂ O ₃	50.00	53.20	52.20	55.40	47.70
ZrO ₂	7.50	7.50	12.00	7.50	0.90
Ta ₂ O ₅	3.00	4.30	4.90	2.00	7.00
WO ₃	7.50	1.00	1.00	3.40	1.00
MgO					
CaO					
SrO					
BaO					
PbO					
Al ₂ O ₃					
TiO ₃					
n _e	1.8327	1.8140	1.8098	1.098	1.8029
v _e	42.9	46.3	45.5	46.3	46.7
玻璃区域图编号	1	1a	2	2a	3

1 : 100%

表 2

配 料	B1 153	B1 150	B1 154	8.21 450/T3
SiO ₂ +B ₂ O ₃ ¹	39.00	37.00	37.00	33.70
La ₂ O ₃ ¹	58.10	55.50	55.50	61.00
ZnO+CdO ¹	2.90	7.50	17.50	5.30
SiO ₂				4.53
B ₂ O ₃	33.90	29.60	32.30	23.70
ZnO	2.50	5.00	3.30	2.64
CdO	50.50	1.20	3.30	1.80
La ₂ O ₃		45.50	48.30	5.110

续表 2

配	料	B1 153	B1 150	B1 154	8.21 450/T3
ZrO ₂		10.00	8.00	7.50	9.06
Ta ₂ O ₅		2.10	4.00	4.00	2.64
WO ₃		1.00	6.70	1.40	4.53
n _e		1.7829	1.8029	1.7883	1.8122
v _e		46.5	44.5	47.7	45.3
		3a	4	4a	5

1:100%

表 3

配	料	LeCP/T35	LeCP/T34	LeCP/T28	B1 155
SiO ₂ +B ₂ O ₃ ¹		36.60	37.00	37.00	36.00
La ₂ O ₃ ¹		57.00	57.20	58.80	59.00
ZnO+CdO ¹		6.40	5.80	3.30	5.00
SiO ₂		2.50		5.00	2.50
B ₂ O ₃		29.00	31.70	28.50	27.30
ZnO		1.50	1.00		1.00
CdO		4.00	4.00	2.80	3.20
La ₂ O ₃		49.00	48.80	49.60	49.00
ZrO ₂		9.00	8.80	8.10	7.50
Ta ₂ O ₅		3.50	4.00	2.30	2.00
WO ₃		1.50	1.70	2.00	2.50
CaO				1.70	
PbO					5.0
n _e		1.7952	1.7957	1.7897	1.8080
v _e		46.8	47.1	46.9	44.6
玻璃区域图编号		6	7	8	9

1:100%

表 4

配	料	B1 156	B1 157	B1 158	B1 159
SiO+B ₂ O ₃ ¹		33.20	37.30	37.30	32.20
La ₂ O ₃ ¹		61.00	58.60	56.80	61.90
ZnO+CdO ¹		5.80	4.10	5.90	2.90
SiO ₂		2.50		1.50	2.00
B ₂ O ₃		25.50	31.50	30.00	26.8
ZnO				2.00	0.40
CdO		5.00	3.50	3.00	2.00
La ₂ O ₃		51.50	49.50	48.00	50.50
ZrO ₂		7.50	7.50	7.50	10.00
Ta ₂ O ₅		2.00	2.00	2.00	5.50
WO ₃		1.00	1.00	1.00	2.80
MgO				1.5	
CaO					

续表 4

配 料	B1 156	B1 157	B1 158	B1 159
SrO		2.50		
BaO				
PbO		2.50		
Al ₂ O ₃			3.5	
TiO ₂	5.00			
n _e	1.8431	1.7861	1.7595	1.8160
v _e	40.3	48.2	50.0	45.3
玻璃区域图编号	10	11	12	13

1:100%

结果混合料引入碱土氧化物(除氧化铍和氧化镭外)、氧化铝、氧化钛和/或氧化铅光学值还能更多的变化。但是,这种添加剂的总量重量不应超过5%。此外下面又给出两种在计算物镜中早已使用的特殊玻璃的混合成分。玻璃№1具有折射率 $n_e = 1.7919$ 而阿贝值 v_e 为47.2,玻璃№2具有折射率 $n_e = 1.8150$ 而阿贝值 v_e 为45.1。

玻璃№1	重量%
SiO ₂	2.5
B ₂ O ₃	30.0
ZnO	1.0
CdO	1.5
La ₂ O ₃	50.5
ZrO ₂	8.5
Ta ₂ O ₅	4.0
WO ₃	2.0
玻璃№2	重量%
SiO ₂	2.5
B ₂ O ₃	26.5
ZnO	
CdO	4.0
La ₂ O ₃	49.0
ZrO ₂	10.0
Ta ₂ O ₅	6.0
WO ₃	2.0

混合料最好放进温度1250—1300℃白金坩埚里熔化。熔化之后接着在1350—1400℃温度下澄清。澄清之后溶化液体搅拌到按古典浇注法浇注所要求的粘度。可用半连

续或连续法浇注。玻璃可用已知方法如意地进行回火并加工成冲压制品。

我们要求:

1. 为了用连续或半连续方法做成所要求形状的冲压件。光学玻璃具有约从1.7595到1.8327左右的折射率和约从50.0到42.9左右的阿贝值,所说的玻璃主要含有重量80%~88%的三种基本组份,一种组份是氧化镧,另一种组份至少是氧化铈或氧化钕的一种,第三种组份是氧化硼或氧化硼加二氧化硅。总量从玻璃总和料的0—5%,混合料里这些物质的总量在三元图解以下各点所确定的长方形内:

	百 分 比			
SiO ₂ + B ₂ O ₃	31.5	33.5	39.0	37.0
La ₂ O ₃	61.0	63.6	58.1	55.5
ZnO + CdO	7.5	2.9	2.9	7.5

其中三种组分当中任何两种的百分比都决定第三种组分的百分比,和从重量12%到20%的铈、钕和钕的氧化物,

基于拼料的总重量,成分还包括45.5到55.4%的La₂O₃, 20.8%到33.9%的B₂O₃, ZnO至少1%或者至少1.2%的CdO、7.5%到12%的ZrO₂, 2%到7%的Ta₂O₅和从1%到7.5%的WO₃。

2. 要求1的光学玻璃折射率约1.7919阿贝值约为47.2,并含有下列成分:

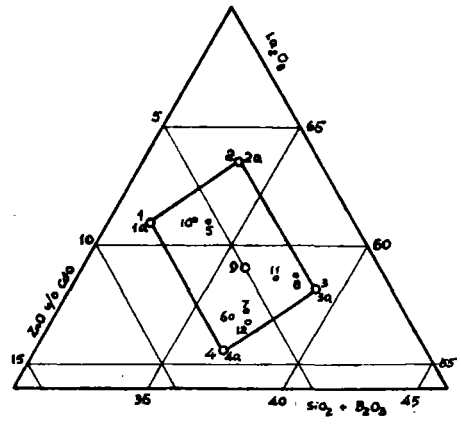
	重量%
SiO ₂	2.5
B ₂ O ₃	30.0

ZnO	1.0
CdO	1.5
La ₂ O ₃	50.5
ZrO ₂	8.5
Ta ₂ O ₅	4.0
WO ₃	2.0

3. 要求1的光学玻璃具有折射率约1.8150和阿贝值约45.1并含有下列成分:

	重量%
SiO ₂	2.5
B ₂ O ₃	26.5
CdO	4.0
La ₂ O ₃	49.0
ZrO ₂	10.0
Ta ₂ O ₅	6.0
WO ₃	2.0

4. 要求1的光学玻璃含有总量至少一种元素镁、钙、锶、钡、铝、钛和铅的氧化物重量达到5%。



译自“美国专利 3.486,915”