



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **325623**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

**C03C 003/076 (2006.01)**

**C03C 003/087 (2006.01)**

### Patentstyret

|      |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                           |                              |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|------------------------------|
| (21) | Søknadsnr             | 20040311                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 1995.10.13<br>PCT/FR95/01347 |
| (22) | Inng.dag              | 2004.01.27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (85) | Videreføringsdag          | 2004.01.23                   |
| (24) | Løpedag               | 1995.10.13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (30) | Prioritet                 | 1994.10.13, FR, 94/12210     |
| (41) | Alm.tilgj             | 2004.01.27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                           |                              |
| (45) | Meddelt               | 2008.06.30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                           |                              |
| (62) | Avdelt fra            | 19962457, med inndato<br>1996.06.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                           |                              |
| (73) | Innehaver             | Saint Gobain Vitrage, Les Miroirs, 18 Avenue d'Alsace, 92400 COURBEVOIRE, FR<br>Stéphanie Koch, 541 Del Medio Avenue 131, CA94040 MOUNTAIN VIEW, US<br>Didier Jousse, 25, rue Pasteur, 95320 SAINT-LEU-LA-FORÉT, FR<br>Gilles Courtemanche, 14, square Port-Royal, 75013 PARIS, FR<br>René Guy, 6, rue Arthur-Rimbaud, 93140 BONDY, FR |      |                           |                              |
| (72) | Oppfinner             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                           |                              |
| (74) | Fullmektig            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                           |                              |
| (54) | Benevnelse            | <b>Glassblanding for fremstilling av termisk stabile substrater eller plater</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                           |                              |
| (56) | Anførte publikasjoner | EP A1 592237                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                           |                              |
| (57) | Sammendrag            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                           |                              |

En varmestabil glassblanding omfatter 45-68 vekt-% SiO<sub>2</sub>, 0-20 vekt-% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-20 vekt-% ZrO<sub>2</sub>, 0-10 vekt-% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2-12 vekt-% Na<sub>2</sub>O, 3,5-9 vekt-% K<sub>2</sub>O, 1-13 vekt-% CaO og 0-8 vekt-% MgO, der det totale innhold av SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og ZrO<sub>2</sub> ikke er over 70%, det totale innhold av Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og ZrO<sub>2</sub> ikke er mindre enn 2%, det totale innhold av Na<sub>2</sub>O og K<sub>2</sub>O ikke er mindre enn 8% og der blandingen eventuelt også inneholder BaO og/eller SrO i andeler slik at  $11\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 30\%$ . Slike glassblandinger finner anvendelse for fremstilling av substrater for emisjonsskjermer eller for sikre brannmotstandsdyktige glasselementer.

Foreliggende oppfinnelse angår glassblandinger som er egnet for omdanning til en glassbane hvorfra det kan skjæres plater som er meget varmemotstandsdyktige. Disse plater kan benyttes for fremstilling av brannmotstandsdyktige plater eller kan tjene som substrater for fremstilling av plasmaskjermer, elektroluminescente skjermer og koldkatodeskjermer (feltemisjonsdisplay).

5

Glassblandingen ifølge oppfinnelsen for fremstilling av slike substrater som tilhører familien silika-soda-kalsiumglass, vanligvis benyttet for plater som er ment for bygninger eller for kjøretøyer. Selv om denne type glass er absolutt tilfredsstillende når det gjelder kjemisk motstandsevne, planhet og defekter, lar temperaturoppførselen noen ganger noe tilbake å ønske.

10

Ved fremstilling av emisjonsskjermer, blir slike substrater underkastet flere termiske behandlinger som er ment for å stabilisere dimensjonene for substratet og for å fikse en serie filmer av forskjellige forbindelser som emalje, avsatt på overflaten. Fikseringen av disse filmer med større eller mindre tykkelse krever at temperaturen i substratet heves til verdier over 550°C.

15

Selv om den termiske ekspansjonskoeffisient for silika-soda-kalsiumglassene som benyttes kan være av samme størrelsesorden som forbindelsene som avsettes på overflaten, er temperaturoppførselen utilstrekkelig og den må bæres på en opprettet plate under den termiske behandling for å forhindre enhver deformasjon.

20

Glassene som benyttes for fremstilling av brannmotstandsdyktige plater tilhører generelt familien borsilikatglass. Disse glass som har meget god varmemotstandsevne og termisk sjokkmotstandsevne karakteriseres generelt ved en lav termisk ekspansjonskoeffisient. Dette sistnevnte karakteristikum tillater ikke at høye belastninger utvikles i glassene ved termisk aldring og økningen i den mekaniske styrke er tilsvarende begrenset på denne måte.

25

Foreliggende oppfinnelse foreslår å overvinne de begrensninger som bruken av disse kjente glass legger på den ene eller andre av de ovenfor antydede anvendelser.

30

En gjenstand for oppfinnelsen er en glassblanding som muliggjør fremstilling av en plate i hvilken belastninger like høye som de som utvikles i en plate av vanlig silika-soda-kalsiumglass kan opprettes ved termisk aldring.

Foreliggende oppfinnelse har også til gjenstand en glassblanding som muliggjør fremstilling av et substrat hvis overflate-utarming av alkaliioner er mindre enn det som observeres på et substrat som fremstilles fra vanlig silika-soda-kalsiumglass.

Nok en gjenstand for oppfinnelsen er en glassblanding som kan smeltes og omdannes til en bane av floatglass på et bad av smeltet metall under temperaturbetingelser som er nær de som benyttes for vanlig silika-soda-kalsiumglass.

5

Foreliggende oppfinnelse er avdelt fra NO 19962457 som angår en glassblanding som på vektbasis inneholder de følgende bestanddeler i følgende andeler:

|    |                                |            |
|----|--------------------------------|------------|
| 10 | SiO <sub>2</sub>               | 45 til 68% |
|    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0 til 20%  |
|    | ZrO <sub>2</sub>               | 0 til 20%  |
|    | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0 til 10%  |
|    | Na <sub>2</sub> O              | 2 til 12%  |
|    | K <sub>2</sub> O               | 3,5 til 9% |
| 15 | CaO                            | 1 til 13%  |
|    | MgO                            | 0 til 8%   |

idet summen av innholdet av oksydene SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og ZrO<sub>2</sub>, forblir lik eller mindre enn 70%, summen av innholdet av oksydene Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og ZrO<sub>2</sub> er lik eller større enn 2%, summen av innholdet av alkalimetalloksydene Na<sub>2</sub>O og K<sub>2</sub>O er lik eller større enn 8% og der blandingen, hvis ønskelig, inneholder oksydene BaO og/eller SrO i andeler slik at:

$$11\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 30\%$$

25 hvorved blandingen har et belastningspunkt lik eller større enn ca. 530°C, og en ekspansjonskoeffisient ( $\alpha_{25-300^\circ\text{C}}$ ) mellom 80 og  $95 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{C}$ .

30 Det er generelt akseptert at glass ikke lenger har noen viskøs oppførsel under en karakteristisk temperatur som kalles belastningspunktet og som tilsvarer en viskositet i størrelsesorden  $10^{14,5}$  poise. Av denne grunn er denne temperatur et interessant referansepunkt for å bedømme temperaturoppførselen for et glass. Som et resultat av kombinasjonen av bestanddelene slik de fremstår, har glassene som oppfyller denne definisjon et belastningspunkt som er minst ca. 25°C høyere enn den til et vanlig silika-soda-kalsiumglass. For hovedandelen av glassene er denne forskjell minst 45 til 50°C.

Denne kombinasjon av bestanddeler muliggjør også at det oppnås glass hvis termiske ekspansjonskoeffisient forblir i samme størrelsesorden som den til konvensjonelt silika-soda-kalsiumglass.

5

Blant glassene inneholder noen aluminiumoksyd, og eventuelt også zirkoniumoksyd, mens andre inneholder zirkoniumoksyd og eventuelt aluminiumoksyd. For å skille mellom disse vil de førstnevnte angis som aluminiumholdige og disse er gjenstand for stamsøknaden 19962457, mens de sistnevnte angir som zirkoniumholdige og er gjenstand for foreliggende oppfinnelse.

10

Glassblandingene ifølge foreliggende oppfinnelse, som kalles zirkoniumholdige, omfatter de nedenfor angitte bestanddeler i de følgende vektandeler:

|    |                                |             |
|----|--------------------------------|-------------|
| 15 | SiO <sub>2</sub>               | 45 til 63%  |
|    | ZrO <sub>2</sub>               | 6,5 til 20% |
|    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0 til 18%   |
|    | Na <sub>2</sub> O              | 2 til 12%   |
|    | K <sub>2</sub> O               | 3,5 til 9%  |
| 20 | CaO                            | 1 til 13%   |
|    | MgO                            | 0 til 8%    |

der summen av innholdet av oksydene SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, og Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> forblir lik eller mindre enn 70%, summen av innholdet av alkalimetalloksydene Na<sub>2</sub>O og K<sub>2</sub>O er lik eller større enn 8%, hvorved blandingen, hvis ønskelig, inneholder oksydene BaO og/eller SrO i andeler slik at:

25

$$11\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 24\%$$

og der blandingen har et belastningspunkt lik eller større enn ca. 530°C og en termisk ekspansjonskoeffisient ( $\alpha_{25-300^\circ\text{C}}$ ) mellom 80 og  $95 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{C}$ .

30

I denne familie av glass er SiO<sub>2</sub>-innholdet en funksjon av nærværet av andre oksyder som også er vanskelig å smelte, for eksempel ZrO<sub>2</sub>, og eventuelt Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Således må deres maksimale SiO<sub>2</sub>-innhold ikke overskride 63%; over denne verdi krever smeltingen av den vitriferbare blanding og raffineringen av glasset, høye temperaturer, noe som forårsaker at akselerert slitasje

på det ildfaste materialet i ovnene. Videre er det innenfor oppfinnelsens ramme funnet at en økning av  $\text{SiO}_2$ -innholdet ikke fremmer noen økning av glassets belastningspunkt. Under 45 vekt-%  $\text{SiO}_2$ , er stabiliteten for glassene ifølge oppfinnelsen utilstrekkelig.

- 5 De zirkoniumholdige glass ifølge oppfinnelsen og som ikke er lette å smelte, og hvis viskositeter er best tilpasset for floatfremstilling av glass på et bad av smeltet metall og som har de høyeste belastningspunkter, inneholder mellom 45 og 63%  $\text{SiO}_2$ .

- 10 På samme måte som for de aluminiumholdige glass er det påvist at smeltingen av de zirkoniumholdige glass forblir innenfor aksepterbare temperaturgrenser, forutsatt at summen av oksydene  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  og  $\text{ZrO}_2$  forblir lik eller mindre enn 70%. Uttrykket aksepterbare grenser skal her bety at den temperatur for glasset som tilsvarer  $\log \eta = 1,6$  ikke overskrider ca.  $1630^\circ\text{C}$  og fortrinnsvis  $1590^\circ\text{C}$ .

- 15 I de zirkoniumholdige glass ifølge oppfinnelsen er summen av oksydene  $\text{Al}_2\text{O}_3$  og  $\text{ZrO}_2$  fortrinnsvis lik eller større enn 8% og helst mellom 8 og 22%.  $\text{ZrO}_2$ -innholdet ligger fortrinnsvis mellom 8 og 15%.

- 20 Disse zirkoniumholdige glass skiller seg særlig fra de aluminiumholdige glass omtalt ovenfor ved fraværet av bor fordi, i motsetning til  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , nærværet av også et høyt innhold av  $\text{ZrO}_2$  i glassene ifølge oppfinnelsen ikke har den virkning at viskositeten økes ved høye temperaturer.

- 25 De zirkoniumholdige glass ifølge oppfinnelsen har også fordelen av at de er vel tilpasset smelteteknikkene som forbindes med at glasset flyter på et bad av smeltet metall. Således er det funnet at disse glass resulterer i lav korrosjon på ildfast materiale, av AZC (alumina-zirkonia-silika)-typen, slik de vanligvis benyttes i denne ovnstype. Disse glass garanterer således en optimalisering av levetiden for ovnen.

- 30 De foretrukne blandinger av zirkoniumholdige glass ifølge oppfinnelsen inneholder de nedenfor angitte bestanddeler i følgende vektandeler:

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| $\text{SiO}_2$          | 45 til 59% |
| $\text{ZrO}_2$          | 8 til 15%  |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 0 til 10%  |

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Na <sub>2</sub> O | 4 til 10%  |
| K <sub>2</sub> O  | 3,5 til 7% |
| CaO               | 1 til 12%  |
| MgO               | 1 til 7%   |

5

der summen av innholdene av oksydene SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og ZrO<sub>2</sub> forblir lik eller mindre enn 70%, summen av innholdet av alkalimetalloksyder er lik eller større enn 10%, idet blandingen eventuelt også inneholder oksydene BaO og/eller SrO i andeler slik at:

$$14\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 22\%$$

hvorved glassblandingens har et belastningspunkt lik eller større enn ca. 550°C, og en termisk ekspansjonskoeffisient ( $\alpha_{25-300^\circ\text{C}}$ ) mellom 82 og  $95 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{C}$ .

- 15 Generelt sagt, er innflytelsen for de andre oksyder på egnetheten for glassene ifølge oppfinnelsen for smelting og flyt på et metallbad, så vel som egenskapene, som følger:

Oksydene Na<sub>2</sub>O og K<sub>2</sub>O muliggjør at smeltetemperaturen for glassene ifølge oppfinnelsen og deres viskositeter ved høye temperaturer opprettholdes innenfor de ovenfor antydde grenser.

- 20 For å oppnå dette forblir summen av innholdet av disse oksyder lik eller større enn 8%. Ved sammenligning med et vanlig silika-soda-kalsiumglass muliggjør det samtidige nærvær av disse to oksyder i klassene ifølge oppfinnelsen, enkelte ganger i svært like andeler, at deres kjemiske motstandsevne og særlig deres hydrolytiske motstandsevne og også deres resistivitet, økes betydelig. Økningen av resistiviteten i glassene er fordelaktig ved visse anvendelser og særlig når
- 25 de benyttes som substrat for koldkatodestråleskjermer (field emission displays). I disse skjermer dannes det elektriske overflatefelt som forårsaker en lokalisert konsentrasjon av elektroner. Denne konsentrasjon kan forårsake en uønsket migreringsreaksjon av alkali hvis resistiviteten i glass er utilstrekkelig slik tilfellet er ved vanlige silika-soda-kalsiumglass.

- 30 Jordalkalimetalloksydene som innføres i glassene ifølge oppfinnelsen har den totale virkning at de øker belastningspunktet og dette er grunnen til at summen av innholdet av disse på vektbasis må være minst 11%. Over ca. 24% kan tendensen i glasset til devitrifisering øke i andeler som er uforenelige med floatprosedyren på et metallbad. For å holde devitrifiseringen av glassene innenfor aksepterbare grenser, må vektinnholdet av henholdsvis CaO og MgO ikke overskride 13

og 8%. MgO-innholdet er fortrinnsvis lik eller mindre enn 5%.

MgO, CaO og i mindre grad SrO muliggjør at belastningspunktet kan heves; BaO og SrO muliggjør at den kjemiske motstandsevne for glassene ifølge oppfinnelsen og også deres resistivitet, kan økes. BaO har også virkningen av å redusere smeltetemperaturen og også viskositeten for glassene ved høye temperaturer.

De fordeler som oppnås ved glassblandingen ifølge oppfinnelsen vil forstås bedre ut fra de eksempler som er oppsummert i den nedenfor følgende tabell 1.

10

Glass nr. 1 tilsvarer en konvensjonell silika-soda-kalsiumglassblanding som benyttes for fremstilling av en glassbane ved floatglassprosessen på et smeltet bad; glass nr. 2 tilsvarer et kjent borsilikatglass. Belastningspunktet  $T_1$ , den termisk ekspansjonskoeffisient, viskositetene og likvidustemperaturen så vel som den hydrolytiske motstandsevne (DGG) og resistiviteten ble målt ved metoder som er velkjente for fagmannen.

15

Glassene 3-5\* i tabell 1 illustrerer glassblandingen ifølge oppfinnelsen.

20

Som eksemplene viser er viskositets- og likvidusegenskapene for glassene ifølge oppfinnelsen tilstrekkelig nær de til referanseglasset til å kunne fremstilles og omdannes til et bånd under så å si de samme betingelser.

25

Ved floatteknikken blir således glassene ifølge oppfinnelsen fremstilt i form av en bane med nøyaktig kontrollert tykkelse som kan variere fra 0,5 til 10 mm. Fra banen skjæres det plater til ønsket format før disse underkastes en termisk behandling for å stabilisere platedimensjonene. Disse plater er så ferdige til å kunne tjene som et substrat som vil akseptere avsetningen av forskjellige filmer og de termiske behandlinger som fikseringen krever.

30

Disse ark eller plater som har vært underkastet en termisk aldring eller seiggjøring, kan innarbeides i isolasjonsvinduer eller plater eller til laminerte elementer. Disse isolasjonselementer består av plater som er forbundet i par ved hjelp av en bundet mellomliggende profil og teknikken for montering av disse i rammen som bærer dem er slik at, når de eksponeres mot flammer, blir kanten av platen på brannsiden eksponert øyeblikkelig eller i alle fall etter en kort forsinkelse mot den termiske stråling eller flammene selv, noe som gjør

det mulig å begrense de termiske belastninger som ellers vanligvis oppstår i en plate som oppvarmes mer ved sentrum enn langs kantene. Sammenhengen mellom termisk seigggjøring med god kvalitet og monteringen av enheten tillater at et slikt element kan forbli på plass i tilstrekkelig tid til å tilfredsstille de gjeldende standarder.

5

De laminerte elementer fremstilles ved å føye sammen plater ved hjelp av en mellomliggende plastfilm, generelt er glassplaten også termisk aldret.

TABELL 1

|    |                                  | Nr. 1 | Nr. 2 | Nr. 3 | Nr. 4 | Nr. 5 | *Nr. 6 | *Nr. 7 |
|----|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 5  | SiO <sub>2</sub>                 | 71,7  | 81,0  | 54,6  | 52,0  | 53,05 | 52     | 52     |
|    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | 0,6   | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 3,25  | 2      | 5,0    |
|    | ZrO <sub>2</sub>                 |       |       | 10,0  | 11,0  | 9,25  | 5      | 4      |
|    | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>    |       | 13    |       |       |       |        |        |
|    | Na <sub>2</sub> O                | 13,9  | 3,6   | 6,0   | 7,0   | 4,25  | 4,0    | 5,0    |
| 10 | K <sub>2</sub> O                 |       | 0,2   | 6,9   | 5,0   | 6,05  | 8,0    | 6,0    |
|    | MgO                              | 4,1   |       | 4,2   | 7,0   | 2,05  | 4,0    | 5,0    |
|    | CaO                              | 9,5   |       | 3,5   | 9,0   | 7,2   | 8,0    | 10,0   |
|    | SrO                              |       |       | 8,0   | 3,0   | 9,15  | 9,0    | 7,0    |
|    | BaO                              |       |       | 3,8   | 2,0   | 5,75  | 8,0    | 6,0    |
| 15 | T <sub>1</sub> (°C)              | 507   | 510   | 606   | 600   | 612   | 574    | 575    |
|    | T(log $\eta$ =7,6)<br>(°C)       | 725   | 821   |       |       |       |        |        |
|    | $\alpha$ (x10 <sup>-7</sup> /°C) | 88,5  | 32    | 81,5  | 84    | 81,5  | 93,5   | 91,3   |
|    | Log p( $\Omega$ .cm)             |       |       |       |       |       |        |        |
| 20 | (ved 250°C)                      | 6,6   |       | 9,7   | 9,65  | 10,7  | 11,3   | 10,7   |
|    | D.G.G. (mg)                      | 30    |       |       |       |       |        |        |
|    | T(log $\eta$ =1,6)<br>(°C)       | 1550  | >1800 | 1554  | 1450  | 1539  | 1413   | 1415   |
|    | T(log $\eta$ =3,5)<br>(°C)       | 1085  |       | 1192  | 1120  | 1172  | 1078   | 1072   |
| 25 | T <sub>likvidus</sub><br>(°C)    | 1020  |       |       | 1360  | 1120  |        |        |

30 Nr. 4 til 7 - Teoretiske blandinger

\*Nr. 6 og 7 - ikke i henhold til oppfinnelsen

P a t e n t k r a v

1.

Glassblanding for fremstilling av termisk stabile substrater eller plater,

5 k a r a k t e r i s e r t v e d at den inneholder følgende bestanddeler i følgende vektandeler:

|    |                                |             |
|----|--------------------------------|-------------|
|    | SiO <sub>2</sub>               | 45 til 63%  |
|    | ZrO <sub>2</sub>               | 6,5 til 20% |
| 10 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0 til 18%   |
|    | Na <sub>2</sub> O              | 2 til 12%   |
|    | K <sub>2</sub> O               | 3,5 til 9%  |
|    | CaO                            | 1 til 13%   |
|    | MgO                            | 0 til 8%    |

15

der summen av innholdet av oksydene SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, og Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> er lik eller mindre enn 70%, summen av innholdet av alkalimetalloksydene Na<sub>2</sub>O og K<sub>2</sub>O er lik eller større enn 8%, hvorved blandingen eventuelt også inneholder oksydene BaO og/eller SrO i andeler slik at:

20

$$11\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 24\%$$

hvorved blandingen har et belastningspunkt lik eller større enn ca. 530°C og en termisk ekspansjonskoeffisient ( $\alpha_{25-300^\circ\text{C}}$ ) mellom 80 og  $95 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{C}$ .

25

2.

Glassblanding ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den inneholder de følgende bestanddeler i følgende vektandeler:

|    |                                |              |
|----|--------------------------------|--------------|
| 30 | SiO <sub>2</sub>               | 45 til 63 %  |
|    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0 til 18 %   |
|    | ZrO <sub>2</sub>               | 6,5 til 20 % |
|    | Na <sub>2</sub> O              | 4 til 12 %   |
|    | K <sub>2</sub> O               | 3,5 til 7 %  |
| 35 | CaO                            | 1 til 13 %   |
|    | MgO                            | 1 til 8 %.   |

3.

Glassblanding ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at summen av innholdet av oksydene  $\text{ZrO}_2$  og  $\text{Al}_2\text{O}_3$  er slik at innholdet er lik eller større enn 8 vekt-%.

5

4.

Glassblanding ifølge krav 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at innholdet av  $\text{ZrO}_2$  er fra 8 til 15 vekt-%.

10 5.

Glassblanding ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 4, k a r a k - t e r i s e r t v e d at  $\text{SiO}_2$ -innholdet er fra 45 til 59 vekt-%.

6.

15 Glassblanding ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 5, k a r a k - t e r i s e r t v e d at det inneholder følgende bestanddeler i følgende vektandeler:

|    |                         |            |
|----|-------------------------|------------|
| 20 | $\text{SiO}_2$          | 45 til 59% |
|    | $\text{ZrO}_2$          | 8 til 15%  |
|    | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 0 til 10%  |
|    | $\text{Na}_2\text{O}$   | 4 til 10%  |
|    | $\text{K}_2\text{O}$    | 3,5 til 7% |
| 25 | $\text{CaO}$            | 1 til 12%  |
|    | $\text{MgO}$            | 1 til 7%   |

der summen av innholdet av alkalimetalloksyder er lik eller større enn 10%, hvorved blandingen eventuelt også inneholder oksydene  $\text{BaO}$  og/eller  $\text{SrO}$  i andeler slik at:

$$30 \quad 14\% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 22\%$$

hvorved blandingen har et belastningspunkt lik eller større enn ca.  $550^\circ\text{C}$ , og en termisk ekspansjonskoeffisient ( $\alpha_{25-300^\circ\text{C}}$ ) mellom 85 og  $95 \cdot 10^{-7}/^\circ\text{C}$ .

35 7.

Glassblanding ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k - t e r i s e r t v e d at summen av innholdet av oksydene  $\text{Al}_2\text{O}_3$  og  $\text{ZrO}_2$

ligger mellom 8 og 22 vekt-%.

8.

5 Glassblanding ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d at den har en viskositet tilsvarende  $\log \eta = 1,6$  ved en  
temperatur lik eller under  $1630^{\circ}\text{C}$  og fortrinnsvis  $1590^{\circ}\text{C}$ .

9.

10 Glassblanding ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k -  
t e r i s e r t v e d at den har en viskositet tilsvarende  $\log \eta = 3,5$  ved en  
temperatur lik eller under  $1220^{\circ}\text{C}$  og fortrinnsvis  $1170^{\circ}\text{C}$ .

10.

15 Glassblanding ifølge krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at den  
har en likvidustemperatur lik eller under den temperatur som tilsvarer viskositeten  
 $\log \eta = 3,5$ .

11.

20 Anvendelse av glassblandingene ifølge kravene 1 til 10 for fremstilling av substrater for  
emisjonsskjermer fra en glassplate skåret fra en glassbane fremstilt ved flyt av glasset  
på et bad av smeltet metall.

12.

25 Anvendelse av glassblandingene ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 10 for  
fremstilling av en brannmotstandsdyktig plate fremstilt fra en glassplate eller et ark  
skåret fra en glassbane fremstilt ved flyt av glasset på et bad av smeltet metall.