



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) **Número de Publicação:** PT 855993 E

(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6)
C03C003/068 A C03C003/095 B
C03C004/08 B

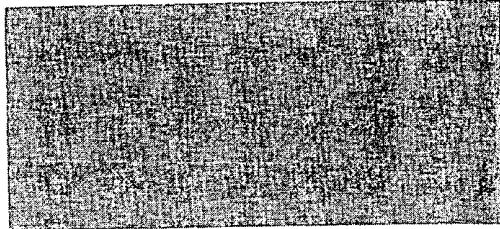
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

<p>(22) Data de depósito: 1996.10.09</p> <p>(30) Prioridade: 1995.10.18 FR 9512230 1996.01.17 US 10132 P</p> <p>(43) Data de publicação do pedido: 1998.08.05</p> <p>(45) Data e BPI da concessão: 2001.01.10</p>	<p>(73) Titular(es): CORNING INCORPORATED 1 RIVERFRONT PLAZA CORNING, N.Y. 14831</p> <p>(72) Inventor(es): YVES ANDRE HENRI BROCHETON</p> <p>(74) Mandatário(s): ALBERTO HERMÍNIO MANIQUE CANELAS RUA VITOR CORDON, Nº 14 - 3º 1200 LISBOA</p>	<p>US</p> <p>FR</p> <p>PT</p>
---	---	-------------------------------

(54) **Epígrafe:** VIDROS DE ELEVADO ÍNDICE QUE ABSORVEM A RADIAÇÃO UV

(57) **Resumo:**

VIDROS DE ELEVADO ÍNDICE QUE ABSORVEM A RADIAÇÃO UV



DESCRICAÇÃO

"VIDROS DE ELEVADO ÍNDICE QUE ABSORVEM A RADIAÇÃO UV"

O presente invento refere-se a vidros oftálmicos com um índice de refracção de pelo menos 1,58, os quais, para além de possuirem elevada transmitância na gama visível e uma cor intrínseca baixa, possuem uma absorção forte e mesmo completa no espectro ultravioleta, ao mesmo tempo que são não fotocrómicos.

Durante alguns anos, tem sido dada grande atenção aos efeitos prejudiciais da radiação ultravioleta (UV) sobre os seres humanos. Entre as partes do corpo que requerem uma protecção eficaz contra os danos biológicos causados pela radiação solar ou radiação UV de uma maneira geral, o olho é frequentemente citado devido à sua fragilidade relativa. Esta fragilidade está na origem do desenvolvimento de numerosos vidros coloridos destinados a filtrar a radiação solar.

Por outro lado, é bem conhecido que os efeitos da radiação UV não se limitam à interacção com a matéria viva, mas podem também resultar na degradação de materiais orgânicos (tintas, plásticos, etc.). Da mesma forma, o sol não é a única fonte capaz de emitir radiação UV que pode estar na origem desta degradação. Existem vários tipos de fontes artificiais, tais como lâmpadas de halogénio ou xénon, que podem emitir uma quantidade não negligenciável de radiação ultravioleta.

Assim, é interessante poder-se dispor de um vidro que seja transparente na gama visível, mas que ofereça boa protecção contra a radiação ultravioleta. Estes vidros são muito interessantes para iluminação, engarrafamento, protecção contra a radiação, construção de lentes oftálmicas e para outras aplicações similares.

Para aplicações oftálmicas, é sabido que os vidros fotocrómicos, que incluem cristais de halito, são activados pela absorção da radiação UV. Esta absorção é reflectida claramente numa variação da transmissão do espectro visível pelo vidro, e numa determinada protecção dos olhos oferecida devido ao facto desses vidros absorverem fortemente as radiações com os comprimentos de onda inferiores a 320 nm e, menos ainda, radiações entre 320 e 400 nm. Embora este espectro de radiação seja menos perigoso do que o de comprimentos de onda mais curtos, deve ser eliminado em alguns casos.

Contudo, para outras aplicações, não deve ocorrer qualquer alteração da transmissão na altura da exposição à radiação UV ou ao sol. Por isso, é essencial ser possível obter um corte nítido da radiação UV sem o desenvolvimento de fotocromismo.

Por outro lado, a tendência observada no mercado dos artigos para os olhos é a utilização de materiais de índice elevado. De facto, as lentes revestidas superficialmente com um poder de ampliação fortemente negativo possuem bordos espessos, se se utilizar um vidro convencional com um índice de 1,523. Em comparação com as lentes elaboradas com tais vidros, a utilização de vidros de índice elevado permite, para a mesma correcção, um aumento do raio de curvatura da lente e consequentemente uma redução da espessura.

Até agora, não são conhecidos vidros que combinem os benefícios de um índice de refracção elevada com um nítido corte entre a radiação ultravioleta e o espectro visível, ao mesmo tempo que permanecem não fotocrómicos e incolores.

O objectivo do presente invento é o de proporcionar vidros não fotocrómicos praticamente transparentes, com um índice de refracção de pelo menos 1,58, apresentando um corte abrupto a aproximadamente 400 nm em relação ao espectro ultravioleta, caracterizado pela seguinte composição, expressa em percentagens em peso baseadas nos óxidos:

SiO_2	30-52	ZnO	0-8
B_2O_3	12-22	PbO	0-2
ZrO_2	5-14	Y_2O_3	0-15
Al_2O_3	0-12	LaO_3	5-25
Li_2O	1,5-3,5	TiO_2	0-2
Na_2O	0-6	HfO_2	0-2
K_2O	2-9	Nb_2O_5	0-2
MgO	0-5	Ta_2O_5	0-2
CaO	0-5	MoO_3	0-2
SrO	0-9	WO_3	0-2
BaO	0-14	SnO	0-4
Sb_2O_3	0-4	SnO_2	0-4
As_2O_3	0-4	CdO	0-1
CuO	0,15-1	F	0-2
Cl	0-3	Br	0-3
I	0-2		

nas seguintes condições:

$\text{LiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} (\text{X}_2\text{O})$	7-14
$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} (\text{XO})$	12-20
$\text{ZrO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$	< 15
$\text{F} + \text{Cl} + \text{Br} + \text{I}$	0,2-4,0
$\text{TiO}_2 + \text{PbO} + \text{Nb}_2\text{O}_5$	= 2
$\text{AS}_2\text{O}_3 + \text{Sb}_2\text{C}_3 + \text{SnO}_2 + \text{SnO}$	0,05-4,0

e uma relação $R = (\text{M}_2\text{O} + 2\text{MO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2)/\text{B}_2\text{O}_3$ em que M_2O e MO representam o conteúdo total de óxido de metal alcalino e o conteúdo total de óxidos de metais alcalino-terrosos, respectivamente, expresso em mol% entre 0,50 e 1,00.

A relação R está ligada com a alcalinidade do vidro. De uma maneira geral, o valor da relação R que permite a melhor precipitação dos cristais é aproximadamente 0,60-0,90, especialmente aproximadamente 0,70. Os valores mais baixos da gama indicada para R são dados pela combinação de elevados conteúdos de ZrO_2 e Al_2O_3 , o que torna o vidro difícil de fundir, sem que resulte qualquer benefício particular da combinação. No outro extremo, os valores mais altos da relação R são obtidos para vidros cujos conteúdos de óxidos de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos são elevados. Sob estas condições, a precipitação de colóides de cobre é favorecida, devendo-se aplicar um controlo muito apertado de colóides de cobre e/ou alcalino-terrosos e/ou alcalinos, bem como o abaixamento da quantidade de agentes redutores necessários para a redução do cobre.

No caso da precipitação de colóides, o vidro resultante pode tomar cores diferentes (verde-azul, vermelho, castanho, cor-de-laranja, etc.), dependendo do estado de oxidação do cobre e da quantidade de agentes redutores que

eles contêm. Um ajuste da sua transmissão na gama visível e da sua cor final é então possível através da adição de pequenas quantidades de agentes corantes tais como iões de metais de transição ou de terrosos raros, sem qualquer dano detectável até à data nas performances respeitantes às propriedades de absorção do corte dos ultravioletas. Assim, embora a obtenção de vidros incolores seja o objectivo principal do invento, estão também contempladas os vidros coloridos. Sob determinadas condições, os vidros coloridos podem ser produzidos pela utilização de conteúdos relativamente elevados (por exemplo, 3-4%) de agentes redutores, tais como SnO, ou pela incorporação de agentes corantes convencionais na composição do vidro. Estes vidros coloridos podem ser muito úteis na produção de lentes para óculos de sol.

A presença de pelo menos um halogénio é necessária, de maneira a poder-se combinar com o cobre e formar cristais de haleto de cobre, os quais são responsáveis pelo corte dos UV. O cloro e o bromo são os halogénios mais utilizados de forma rotineira. O flúor e o iodo podem ser benéficos, mas de uma maneira geral não são utilizados na ausência de cloro ou bromo.

A utilização de óxido de cádmio não é requerida para se obter a absorção de UV. As vantagens que podem ser obtidas, no que respeita à absorção para a qual contribui para além do cobre, são pequenas comparativamente com a sua elevada toxicidade. Além do mais, em alguns casos, o fotocromismo pode ser promovido, o qual é um fenómeno que não é desejado no presente invento. É também preferido que o conteúdo seja inferior a 1% e de preferência zero.

Para aumentar o índice de refracção, utilizam-se geralmente grandes quantidades de um ou mais óxidos tais como TiO_2 , Nb_2O_5 , ZrO_2 , ZnO , PbO , com adições facultativas de óxidos de metais alcalino-terrosos. A inclusão

Alberto Cunha

de TiO_2 ou de Nb_2O_5 oferece a vantagem de um aumento rápido do índice de refracção, sem qualquer alteração significativa da densidade do vidro. Assim, os vidros que são correntemente vendidos, e que possuem um índice de refracção de aproximadamente 1,6, contêm grandes quantidades destes óxidos. Infelizmente, a utilização de TiO_2 , PbO ou Nb_2O_5 na presença de cobre requerido para a obtenção do corte dos ultravioletas a aproximadamente 400 nm conduz a uma forte coloração amarela dos vidros. Esta coloração, que pode ser utilizada com vantagem na elaboração de vidros para protecção solar, não é aceitável para os vidros do presente invento. Deste modo, os vidros do presente invento são de preferência praticamente isentos de TiO_2 , PbO ou Nb_2O_5 , embora se possam tolerar quantidades muito pequenas destes compostos, isto é, menos do que 2% do total.

Igualmente, para se obter um elevado índice de refracção, é preferível utilizarem-se óxidos tais como ZrO_2 , Al_2O_3 , La_2O_3 , Y_2O_3 , ZnO e óxidos de metais alcalino-terrosos, pelo que o conteúdo total de outros óxidos de metais pesados tais como MoO_3 , WO_3 , PbO , TiO_2 e NbO_5 deve de preferência ser mantido abaixo de 4%, em particular abaixo de 2%. Naturalmente, para aplicações em que a coloração é menos importante, por exemplo, para lentes de protecção solar coloridas, este conteúdo total pode ser consideravelmente superior.

A limitação quanto à utilização de óxidos metálicos pesados implica consequências indesejáveis, tais como aumento da densidade, e no caso do MoO_3 e WO_3 , o facto de favorecerem o aprecimento de fotocromismo que é indesejável no presente invento.

As composições preferidas para o vidro são as seguintes, em % em peso:

SiO_2	35-47	CaO	0-3
B_2O_3	12-19	SrO	0-7
ZrO_2	6,5-12	BaO	2-7
Al_2O_3	0-6	ZnO	0-3
Li_2O	1,5-3	Y_2O_3	0-12
Na_2O	2-5	La_2O_3	8-20
K_2O	2-7	SnO	0,2-2,5
CuO	0,25-0,75	Br	0,1-2
Cl	0,1-2		

Os vidros de acordo com o invento possuem as seguintes propriedades:

- um índice de refracção entre 1,58 e 1,65;
- um número de Abbe entre 40 e 60;
- uma densidade inferior a $3,5 \text{ g/cm}^3$;
- uma transmitância óptica na gama visível de mais do que 85%;
- uma absorção total da radiação UV, definida por uma transmitância média entre os comprimentos de onda de 315 e 380 nm de menos do que 0,5%.
- nenhum fotocromismo.

A Patente Norte Americana Nº 5.023.209 (Grateau et al.) é representativa de vidros comerciais com um índice de refracção de aproximadamente 1,6. Esta patente propõe composições de vidro de base que contêm grandes quantidades de TiO_2 e conduzem ao desenvolvimento de um fotocromismo acentuado após tratamento térmico.

A Patente Francesa Nº A 2.717.915 descreve vidros fotocrómicos

Alberto Cunha

com um elevado índice de refracção, que possuem uma coloração original baixa. Este melhoramento é obtido devido à utilização de quantidades de TiO_2 inferiores a 2 % e de Nb_2O_5 superiores a 6%. As composições do presente invento, contudo, diferem destes vidros pela falta da ausência de prata e pelos baixos conteúdos de Nb_2O_5 .

A Patente Norte Americana Nº 5.145.805 (Tarumi et al.) cobre duas famílias de vidros que contêm até 15% de cloreto de cobre. A família que não inclui fosfato compreende as percentagens em peso dos seguintes constituintes: SiO_2 20-85%, B_2O_3 2-75%, 15% de Al_2O_3 ou menos, aproximadamente 30% ou menos de pelo menos um óxido de metal alcalino, 10% ou menos de pelo menos um óxido de metal bivalente, e aproximadamente 10% de pelo menos um dos seguintes óxidos: ZrO_2 , La_2O_3 , Y_2O_3 , Ta_2O_3 , Gd_2O_3 . Não é reivindicada nenhuma gama de índices de refracção e, nos exemplos, as concentrações de óxidos tais como ZrO_2 , La_2O_3 e Y_2O_3 são inferiores a 1%. Consequentemente, embora exista uma sobreposição entre os intervalos amplos de Tarumi e os intervalos do presente invento, nenhum dos exemplos de trabalho proporcionados por esta patente apresentam uma composição de base dentro dos intervalos dos vidros do presente invento.

A Patente Norte Americana Nº 5.281.562 (Araujo et al.) descreve composições para vidros de borosilicato transparentes não fotocrómicas, que contêm uma fase cristalina de cloreto de cobre e cobre/cádmio e que possuem um corte de UV abrupto a aproximadamente 400 nm. Os autores reivindicam uma gama de composições associada a uma relação R, expressa em mol %, que varia entre 0,15 e 0,45, com um valor óptimo a aproximadamente 0,25. Assim, a quantidade de óxidos de metais alcalinos e alcalino-terrosos deve ser controlada apertadamente para se obter esta condição. Também é mencionado que os óxidos

que são geralmente utilizados para aumentar o índice de refracção, tal como os de titânio, zircónio, nióbio, ou chumbo, devem ser utilizados em pequenas quantidades. Consequentemente, as composições descritas na patente possuem um índice de refracção na gama próxima do valor padrão (1,523). O presente invento descreve as composições de vidros com um índice de refracção muito superior, para o qual a relação R expressa em mol % está fora do domínio reivindicado.

A Patente Europeia Nº A 0.586.948 (Sugimoto et al.) descreve vidros de borosilicato de alumínio que absorvem a radiação ultravioleta. A utilização de óxidos pesados tais como La_2O_3 e Y_2O_3 não é mencionada, e não é indicado nenhum valor para o índice de refracção.

O Quadro I recapitula as composições de vidro, expressas em partes por peso com base nos óxidos, as quais ilustram os produtos do invento. Considerando que a soma dos componentes individuais é igual a 100 ou perto de 100, os valores mencionados no quadro podem ser considerados para todos os fins práticos, tais como representação das percentagens em peso. Por outro lado, considerando que o(s) catião(ões) com os quais os halogénios são combinados não são conhecidos, e considerando que as proporções dos últimos halogénios são baixas, Cl, Br, I e F são expressos na forma elemental. Os valores indicados para Cl, Br, I e F são as quantidades por carga. A experiência mostrou que a percentagem que de facto permanece na matriz vítreia é claramente inferior e que a taxa de retenção para os halogénios é normalmente cerca de 50-75%.

Os ingredientes das cargas de partida podem consistir em quaisquer materiais, quer óxidos, quer outros compostos, os quais, quando fundidos em

conjunto, são convertidos nos óxidos desejados nas proporções pretendidas. Cl, Br, I e F são incorporados de uma maneira geral na carga na forma de haletos de metais alcalinos ou alcalino-terrosos.

Os ingredientes das cargas são combinados e misturados completamente em conjunto para promover a obtenção de um fundido homogéneo, e colocados num cadinho de platina aquecido por efeito de Joule até uma temperatura entre 1250°C e 1300°C, dependendo da composição da carga. Quando a carga atingiu a fusão completa, a temperatura do fundido é elevada para aproximadamente 1350-1450°C para assegurar uma boa homogeneidade e uma boa refinação. O fundido é então arrefecido e simultaneamente enformado num artigo de lente com a geometria desejada, o qual é imediatamente transferido para um forno de recozimento, o qual funciona a aproximadamente 450°C.

Note-se que a descrição anterior reflete apenas os processos de fusão e de enformação efectuados em laboratório, e que os vidros do invento podem ser fundidos em unidades de fusão de grande escala e enformadas em artigos com as geometrias desejadas, utilizando-se técnicas que são convencionais na tecnologia do vidro. Assim, de acordo com os métodos usuais para fusão e enformação de vidros, é apenas necessário misturar os materiais completamente, fundir a carga a temperaturas suficientemente elevadas e durante períodos de duração suficientemente longos, para se obter um fundido homogéneo, arrefecer o fundido e enformá-lo simultaneamente num corpo de vidro com a geometria desejada, e, normalmente, recozer este corpo de vidro.

As amostras foram extraídas por corte dos artigos de vidro recozidos. Estas amostras foram introduzidas num forno de aquecimento

eléctrico e expostas durante os períodos de tempo, expressos em minutos, e temperaturas, expressas em °C, indicados no Quadro II, de modo a desenvolverem dentro do forno a fase cristalina de haletos de cobre responsáveis pela absorção na gama da radiação ultravioleta.

Para se obter esta precipitação, o vidro deve conter pelo menos 0,15% de óxido de cobre, CuO. Esta quantidade pode ser elevada até aproximadamente 1%; contudo, quando isto é efectuado, os iões cúpricos e/ou cuprosos possuem a tendência de serem reduzidos à forma neutra. Assim, a utilização de aproximadamente 0,25-0,75% de CuO é preferida.

A absorção da parte vermelha do espectro, resultando no desenvolvimento de uma cor verde-azulada, é associada com a transição "d" dos iões cúpricos (Cu^{2+}). Estas orbitais "d" estão completamente ocupadas se o cobre estiver na forma cuprosa (Cu^+). Assim, estes iões não contribuem para dar ao vidro uma coloração visível. Devido ao facto de apenas esta forma de cobre ser necessária para obter o corte UV, obtém-se um vidro colorido por ajuste do estado de oxidação de cobre de uma maneira apropriada.

O estado de oxidação do cobre obtido no vidro é influenciado por vários parâmetros, sendo os principais a alcalinidade do vidro, estimada pela relação R, e as concentrações de agentes redutores tais como As_2O_3 , Sb_2O_3 , SnO_2 e SnO . Estes iões polivalentes são muito poderosos em deslocar o equilíbrio entre os iões cúpricos e cuprosos e, consequentemente, eles possuem um efeito importante sobre a cor do vidro. Pelo menos, um agente redutor deve estar presente numa quantidade até 4% em peso, com base nos óxidos, de preferência, na gama de 0,05 a 3%, com maior preferência na gama de 0,2-2,5%. Por outro

lado, devido ao facto de As_2O_3 , Sb_2O_3 , SnO_2 e SnO possuirem efeitos cumulativos ou concorrentes como agentes redutores, a sua soma não deve exceder 4,0% em peso. Entre os agentes redutores citados, o óxido de estanho, SnO , é o preferido devido ao seu elevado poder redutor. A sua concentração deve, contudo, ser controlada cuidadosamente para evitar a redução do cobre na forma metálica, Cu^0 , que é responsável pelo desenvolvimento de uma cor vermelha escura do vidro. Podem-se utilizar concentrações elevadas de agentes redutores, até 4%, sem qualquer observação de precipitações de cobre coloidal.

O Quadro II indica para cada exemplo de determinado vidro:

- o valor da relação R definida anteriormente;
- a temperatura, em $^{\circ}\text{C}$, e o tempo, em minutos, utilizados para desenvolver a fase cristalina responsável pela absorção UV;
- o índice de refracção (I.R.);
- o número de Abbe (Abbe);
- a densidade em g/cm^3 medida pelo método de imersão;
- o factor de transmissão no domínio visível (T) medido sobre amostras com uma espessura de 2 mm;
- a cor é definida pelas coordenadas tricomáticas (x e y);
- o corte ultravioleta (corte UV) definido como os comprimentos de onda, em nanómetros (nm), aos quais a transmissão é igual a 1%;
- a transmitância média em percentagem na gama ultravioleta, definida como a média das transmitâncias medidas cada 5 nm entre 315 e 380 nm.

O Exemplo 1 é representativo de um vidro transparente com um índice igual a aproximadamente 1,6, no qual não é necessária a introdução de nenhum elemento para o desenvolvimento de uma fase cristalina que absorva a

radiação ultravioleta. Este vidro, que pode ser considerado como uma ilustração das performances ópticas de lentes de elevado índice disponíveis comercialmente, não proporciona qualquer protecção contra a radiação ultravioleta. Em particular, o corte ultravioleta destes vidros dá-se apenas a aproximadamente 315 nm, o que resulta numa transmitância média na gama dos UV da ordem de 45%.

Os exemplos 2 a 6 mostram uma protecção perfeita contra a radiação UV obtida devido à precipitação dos haletos de cobre, cujo índice de refracção é aproximadamente 1,6 e que possui uma relação R superior a 0,5.

O Exemplo 2 estabelece uma comparação entre as performances dos vidros do invento e de vidros padrão representadas no Exemplo 1. Os vidros do presente invento apresentam, para factores equivalentes de transmitância na gama visível e sem desvantagens sérias no que respeita à cor, uma absorção completa da radiação ultravioleta. Esta é traduzida por um corte UV a um comprimento de onda que é claramente superior a 380 nm, que é o limite superior da radiação UV. Estas propriedades ópticas são atingidas com uma composição de base que é idêntica à utilizada no Exemplo 1, à qual se adicionam haletos, cobre e um agente redutor tal como SnO.

O Exemplo 3 é representativo da utilização de conteúdos elevados de óxido de lantano, para se obter as propriedades desejadas.

O Exemplo 4 é representativo da utilização de elevados conteúdos de óxido de ítrio e lantano, os quais apresentam a vantagem de baixar a densidade do vidro obtido.

Os Exemplos 5 e 6 ilustram a possibilidade de introduzir quantidades adicionais de óxidos alcalinos e alcalino-terrosos, sem reduzir as performances ópticas do produto. Nestes exemplos, a relação R é aumentada para 0,80, mantendo-se a absorção UV excelente. O Exemplo 6 mostra a influência do tratamento térmico sobre as propriedades de absorção. Este exemplo ilustra as possibilidades de adaptação das performances finais do produto, por meio de um tratamento térmico apropriado.

Os Exemplos 7 a 9 são composições que, por uma razão ou outra, não caem dentro do âmbito da patente.

O Exemplo 7 é representativo de composições que utilizam conteúdos elevados de óxidos de metais alcalino-terrosos, sem que sejam tomadas precauções particulares em relação ao ajuste quer da relação R, quer dos elementos constituintes da fase cristalina, isto é, cobre, halogénios e/ou agentes redutores. Como resultado, o conteúdo em óxido de bário está fora dos limites reivindicados, e a relação R está no limite superior. Este exemplo ilustra o fenómeno de precipitação que é observado em determinados casos. Apesar de uma diminuição apreciável dos seus factores de transmitância e da perda de transparência, a lente preserva as suas propriedades de absorção de radiação. Um tal vidro, sem cair dentro do contexto preferido das reivindicações, pode ser utilizado em aplicações onde as propriedades de transparência são menos importantes, tais como lentes de protecção solar, por exemplo.

O Exemplo 8 mostra um vidro em que o conteúdo de óxido de zinco está fora da gama reivindicada. Neste caso, o vidro permanece transparente, mas, em contraste, perde as suas propriedades de absorção da radiação ultravioleta.

O Exemplo 9 mostra um vidro em que o conteúdo de óxido de nióbio é superior ao valor limite reivindicado. O vidro descrito toma uma cor amarelada, sem qualquer vantagem especial observável em relação à absorção UV.

QUADRO I

QUADRO II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Relação R	0,68	0,68	0,68	0,68	0,8	0,8	1,01	0,68	0,68
Tratamento Térmico									
Temp.	680	680	680	680	680	680	680	680	680
Tempo	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Propriedades Físicas									
Índice de Refracção	1,598	1,598	1,632	1,634	1,582	1,582	1,624	1,626	1,600
Nº Abbe	52,5	52,5	52,1	51,2	54,9	54,9	52,5	51,3	45,2
Densidade	3,01	3,01	3,28	3,25	2,85	2,85	3,26	3,24	2,81
Propriedades Ópticas									
T	89,4	89,6	88,7	88,8	88,2	89,6	51,1	88,1	85,6
x	0,3118	0,3133	0,3126	0,3120	0,3172	0,3112	0,3660	0,3111	0,3265
y	0,3188	0,3228	0,3214	0,3202	0,3393	0,3184	0,3341	0,3175	0,3392
Aspecto	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor	Vermelho	Incolor	Amaraleno
Corte UV nm	315	404	408	405	413	389	412	320	344
Transmissão Média no Espectro UV									
Entre 315 e 380 nm	46,8	0	0	0	0	0	0	38,9	6,5

Lisboa, 24 de Janeiro de 2001

Alberto Canelas

ALBERTO CANELAS
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14,
1200 LISBOA

Alberto Cunha

REIVINDICAÇÕES

1. Vidros essencialmente transparentes não fotocrómicos com um índice de refracção de pelo menos 1,58, os quais apresentam um corte abrupto a aproximadamente 400 nm em relação à radiação ultravioleta, caracterizados pela seguinte composição, expressa em percentagens em peso com base nos óxidos:

SiO_2	30-52	ZnO	0-8
B_2O_3	12-22	PbO	0-2
ZrO_2	5-14	Y_2O_3	0-15
Al_2O_3	0-12	LaO_3	5-25
Li_2O	1,5-3,5	TiO_2	0-2
Na_2O	0-6	HfO_2	0-2
K_2O	2-9	Nb_2O_5	0-2
MgO	0-5	Ta_2O_5	0-2
CaO	0-5	MoO_3	0-2
SrO	0-9	WO_3	0-2
BaO	0-14	SnO	0-4
Sb_2O_3	0-4	SnO_2	0-4
As_2O_3	0-4	CdO	0-1
CuO	0,15-1	F	0-2
Cl	0-3	Br	0-3
I	0-2		

com as seguintes condições:

Alberto Carlos

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ($X_2\text{O}$)	7-14
$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ ($X\text{O}$)	12-20
$\text{ZrO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$	< 15
$\text{F} + \text{Cl} + \text{Br} + \text{I}$	0,2-4,0
$\text{TiO}_2 + \text{PbO} + \text{Nb}_2\text{O}_5$	=2
$\text{As}_2\text{O}_3 + \text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2 + \text{SnO}$	0,05-4,0

e uma relação $R = (\text{M}_2\text{O} + 2\text{MO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2)/\text{B}_2\text{O}_3$, em que M_2O e MO representam o conteúdo total de óxido de metal alcalino e o conteúdo total de óxidos de metais alcalino-terrosos, respectivamente, expresso em mol% entre 0,50 e 1,00.

2. Vidros de acordo com a Reivindicação 1, caracterizados por serem essencialmente isentos de CdO .

3. Vidros de acordo com a Reivindicação 1 ou 2, caracterizados por possuirem a seguinte composição:

SiO_2	35-47	CaO	0-3
B_2O_3	12-19	SrO	0-7
ZrO_2	6,5-12	BaO	2-7
Al_2O_3	0-6	ZnO	0-3
Li_2O	1,5-3	Y_2O_3	0-12
Na_2O	2-5	La_2O_3	8-20
K_2O	2-7	SnO	0,2-2,5
CuO	0,25-0,75	Br	0,1-2
Cl	0,1-2		

4. Vidros de acordo com a reivindicação 1, caracterizados por serem coloridos pela adição de agentes corantes e/ou por um precipitado de colóides de cobre.

5. Lente caracterizada por compreender um vidro como definido em qualquer uma das Reivindicações 1 a 4.

Lisboa, 24 de Janeiro de 2001

Alberto Canelas

ALBERTO CANELAS
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA