(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3557684号
(P3557684)
(45)発行日　平成16年8月25日(2004.8.25)　(24)登録日　平成16年5月28日(2004.5.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
C03C 8/16	C03C 8/16	
C03C 8/02	C03C 8/02	
C03C 17/04	C03C 17/04	A

請求項の数 8　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平7-13082
(22)出願日　平成7年1月30日(1995.1.30)
(65)公開番号　特開平8-34640
(43)公開日　平成8年2月6日(1996.2.6)
審査請求日　平成13年12月13日(2001.12.13)
(31)優先権主張番号　特願平6-106828
(32)優先日　平成6年5月20日(1994.5.20)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号
(72)発明者　臼井　寛
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町１１５０番地　旭硝子株式会社　中央研究所内
(72)発明者　小野田　仁
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町１１５０番地　旭硝子株式会社　中央研究所内
(72)発明者　真鍋　恒夫
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町１１５０番地　旭硝子株式会社　中央研究所内

審査官　塩見　篤史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】セラミックカラー組成物および板ガラスの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

無機成分として着色耐熱性顔料粉末５～３５重量％、ビスマス系ガラス粉末６５～９５重量％、耐火物フィラー粉末０～１０重量％、およびシリコン、ホウ化物およびケイ化物からなる群から選ばれた少なくとも１種からなる添加剤０．１～２０重量％からなることを特徴とするセラミックカラー組成物。

【請求項２】

ビスマス系ガラス組成中にはビスマスがBi_2O_3換算で２５重量％以上含有されていることを特徴とする請求項１記載のセラミックカラー組成物。

【請求項３】

前記ガラス粉末の組成が本質的に、

SiO_2	１０～３６重量％、
Bi酸化物（Bi_2O_3換算）	２５～７５重量％、
B_2O_3	０～２５重量％、
Li_2O	０～１５重量％、
Na_2O	０～１５重量％、
K_2O	０～１５重量％、
BaO	０～１９重量％、
TiO_2	０～１０重量％、

からなることを特徴とする請求項１または２記載のセラミックカラー組成物。

【請求項４】
耐火物フィラーが、α－アルミナ、α－石英、ジルコン、コーディエライト、フォルステライト、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、チタン酸ビスマスからなる群から選ばれた少なくとも１種からなることを特徴とする請求項１～３いずれか１項記載のセラミックカラー組成物。
【請求項５】
ホウ化物が、ホウ化ジルコニウム、ホウ化クロム、ホウ化タングステン、ホウ化モリブデンおよびホウ化チタンからなる群から選ばれた少なくとも１種からなることを特徴とする請求項１～４いずれか１項記載のセラミックカラー組成物。
【請求項６】
ケイ化物が、ケイ化マグネシウム、ケイ化カルシウム、ケイ化コバルト、ケイ化モリブデン、ケイ化鉄およびケイ化チタンからなる群から選ばれた少なくとも１種からなることを特徴とする請求項１～５いずれか１項記載のセラミックカラー組成物。
【請求項７】
請求項１～６いずれか１項記載のセラミックカラー組成物を含有するセラミックカラーペーストを準備し、このセラミックカラーペーストをガラス板表面の少なくとも一部に塗布して該セラミックカラーペーストの層を形成し、次いで加熱、焼成して、ガラス板表面にセラミックカラー層を焼きつけることを特徴とするセラミックカラー層付き板ガラスの製造方法。
【請求項８】
請求項１～６いずれか１項記載のセラミックカラー組成物を含有するセラミックカラーペーストを準備し、このセラミックカラーペーストをガラス板表面の少なくとも一部に塗布して該セラミックカラーペーストの層を形成し、該セラミックカラーペーストの層上の少なくとも一部を覆って銀ペーストの層を形成し、次いで加熱、焼成してガラス板表面にセラミックカラー層および銀層を焼きつけることを特徴とする車両窓ガラス用板ガラスの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、セラミックカラー組成物および板ガラスの製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、自動車の窓ガラス周辺または中央部にペースト化したセラミックカラー組成物を、スクリーン印刷し乾燥した後、曲げ加工のためのガラス板加熱工程にて焼き付けた自動車用セラミックカラー層付きガラス板が普及している。
【０００３】
このセラミックカラーペーストはガラス板周辺部に焼きつけることにより、着色不透明層を形成する。これは、不透明層によって、ウレタンシーラントの紫外線による劣化を防止することまたは電熱線の端子等が車外から透視できないようにすることなどの目的で用いられている。
【０００４】
本用途の組成物は、一般に鉛を主成分として含有する低融点の非晶質ガラスまたは結晶化タイプガラスをベースとしたものに種々の耐熱性着色顔料を混ぜたものが知られている。しかし、これまで主として用いられてきた鉛を含有する素材については、環境保護、リサイクルなどの見地から鉛を含まない代替物の開発が望まれている。
【０００５】
そこで我々は、鉛を含有せず、しかも型離れ性に優れたセラミックカラー組成物としてビスマス系材料を先に提案した（特開平６－２３４５４７号）。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】

先に提案した材料は本質的に優れたものであるが、従来の鉛系形の材料に比べてセラミックカラーペーストを焼きつけたガラス板の強度が若干低下する問題点のあることがしだいに明らかになってきた。

【０００７】

本発明はビスマス系のガラス粉末を含有するセラミックカラーペーストを焼きつけた際に、ガラス板強度の向上を図ることのできるセラミックカラー組成物を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述の課題を解決すべくなされたものであり、無機成分として着色耐熱性顔料粉末５～３５重量％、ビスマス系ガラス粉末６５～９５重量％、耐火物フィラー粉末０～１０重量％、およびシリコン、ホウ化物およびケイ化物からなる群から選ばれた少なくとも１種からなる添加剤０．１～２０重量％からなることを特徴とするセラミックカラー組成物を提供する。

【０００９】

特に、ガラス組成中にビスマスをBi_2O_3換算で２５重量％以上含有することを特徴とする上記のセラミックカラー組成物を提供する。

【００１０】

さらに、前記ガラス粉末の組成が本質的に、

SiO_2	１０～３６重量％、
Bi酸化物（Bi_2O_3換算）	２５～７５重量％、
B_2O_3	０～２５重量％、
Li_2O	０～１５重量％、
Na_2O	０～１５重量％、
K_2O	０～１５重量％、
BaO	０～１９重量％、
TiO_2	０～１０重量％、

からなることを特徴とする上記のセラミックカラー組成物を提供する。

【００１１】

また、本発明は、上記のセラミックカラー組成物を含有するセラミックカラーペーストを準備し、このセラミックカラーペーストをガラス板表面の少なくとも一部に塗布して該セラミックカラーペーストの層を形成し、次いで加熱、焼成して、ガラス板表面にセラミックカラー層を焼きつけることを特徴とするセラミックカラー層付き板ガラスの製造方法を提供する。

【００１２】

特に、上記のセラミックカラー組成物を含有するセラミックカラーペーストを準備し、このセラミックカラーペーストをガラス板表面の少なくとも一部に塗布して該セラミックカラーペーストの層を形成し、該セラミックカラーペーストの層上の少なくとも一部を覆って銀ペーストの層を形成し、次いで加熱、焼成してガラス板表面にセラミックカラー層および銀層を焼きつけることを特徴とする車両窓ガラス用板ガラスの製造方法を提供する。

【００１３】

本発明のセラミックカラー組成物は、通常の窓等に使用されるガラス板、すなわち、SiO_2：６８～７４重量％、Al_2O_3：０．５～２重量％、ＣａＯ：７～１２重量％、ＭｇＯ：２～５重量％、Na_2O：９～１５重量％の組成を有するソーダライムシリカガラス板に焼きつけられるのに特に適する。すなわち、加熱によりセラミックカラー組成物はガラス板に焼きつけられる。

【００１４】

本発明で提案するセラミックカラー組成物は、無機成分が着色耐熱性顔料粉末５～３５重量％、ビスマス含有ガラス粉末６５～９５重量％、耐火物フィラー粉末０～１０重量％、およびシリコン、ホウ化物およびケイ化物からなる群から選ばれた少なくとも１種からな

る添加剤０．１～２０重量％からなる。

【００１５】

ビスマス含有ガラス粉末の含有量が少なすぎるとガラス板を曲げ加工する温度でセラミックカラー組成物をガラス板に焼きつけることが難しくなる。一方、多すぎると耐熱顔料粉末の含有量が少なくなり所望の濃さが得られないおそれがある。このガラス粉末は、ビスマスを含有し、後に説明する添加剤と協働して板ガラスの強度を向上する作用をする。

【００１６】

着色耐熱性顔料粉末の含有量が少なすぎると所望の色の濃さが得られないおそれがある。より望ましくは７重量％以上である。また、多すぎるとガラスの量が少なくなりすぎ、ガラス板を曲げ加工する温度でガラス板に焼きつけることが難しくなる。望ましくは３０重量％以下である。かかる着色耐熱性顔料としては鉄マンガンの酸化物を主体とするもの、銅クロムの酸化物を主体とするもの、コバルトクロムの酸化物を主体とするものが例示される。

【００１７】

耐火物フィラー粉末は、必須ではないが、この耐火物フィラー粉末を含有することにより膨張係数の制御、流動性の制御を行いうるため、０．１重量％以上含まれることがより好ましい。耐火物フィラー粉末の含有量が多すぎると相対的にガラス分が少なくなりすぎ、ガラス板を曲げ加工する温度でガラス板に焼きつけることが難しくなる。かかる耐火物フィラーとしては、α－アルミナ、α－石英、ジルコン、コーディエライト、フォルステライト、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、チタン酸ビスマスが例示される。

【００１８】

本発明のセラミックカラー組成物においては、これをガラス板に焼きつける焼成工程において上記の添加剤がビスマス含有ガラスと協働して、ガラス板の強度を向上する。好ましい添加量は１重量％以上である。多すぎると焼きつけ後の組織が粗くなり、擦傷性が低下するおそれがある。１５重量％以下が好ましい。

【００１９】

この添加剤としては、少なくとも、シリコン、ホウ化物およびケイ化物からなる群から選ばれた少なくとも１種を含む。添加剤としてシリコンを用いた場合は、特に０．１～１０重量％の範囲で添加されることが好ましい。より好ましくは、シリコンの添加量は０．５重量％以上である。また、６重量％以下である。

【００２０】

さらに、セラミックカラー組成物には０～１０重量％の範囲で他の金属を、着色剤あるいは離型材の目的で導入してもよい。この量が多すぎると相対的にガラス分が少なくなりすぎ、ガラス板を曲げ加工する温度でセラミックカラー組成物をガラス板に焼きつけることが難しくなるおそれがある。こうした金属としては、Ｎｉ、Ｓｎ、Ｔｉ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｃｕ、Ａｇ、Ｌａ、Ｚｒ、Ｃｏ、Ｍｏ、Ｃｒ、Ｃｅが例示される。

【００２１】

本発明のホウ化物としては特に物質の制限はないが、例えば、ホウ化ジルコニウム、ホウ化クロム、ホウ化タングステン、ホウ化モリブデン、ホウ化チタン等がある。なかでもホウ化ジルコニウムは、ガラス板の強度向上効果が高い。また、ケイ化物として特に物質の制限はないが、例えば、ケイ化マグネシウム、ケイ化カルシウム、ケイ化コバルト、ケイ化モリブデン、ケイ化鉄、ケイ化チタン等がある。

【００２２】

添加剤としてケイ化物またはホウ化物を用いた場合のより好ましい添加量は１重量％以上である。また、１５重量％以下である。

【００２３】

これらシリコン、ケイ化物やホウ化物の合成法や純度等にも特に制限はないが、粒子径が小さいほどガラス板の強度向上の効果が高く、平均粒径は３０μｍ以下であることが好ましい。

【００２４】
また、特にビスマス含有ガラスとしては、ビスマスの含有量は、ＢｉＯ，Bi_2O_3等をBi_2O_3に換算して２５重量％以上のものが好ましく、なかでも次の組成のものが特に好ましい。
【００２５】
すなわち、本質的に、
SiO_2　　１０～３６重量％、
Ｂｉ酸化物（Bi_2O_3換算）２５～７５重量％、
B_2O_3　　０～２５重量％、
Li_2O　　０～１５重量％、
Na_2O　　０～１５重量％、
K_2O　　０～１５重量％、
ＢａＯ　　０～１９重量％、
TiO_2　　０～１０重量％、
からなるものである。
【００２６】
このうちSiO_2の含有量が少なすぎると化学的耐久性が低下する恐れがある。多すぎるとガラス軟化点が高くなりすぎ、板ガラスを曲げ加工する温度で焼きつけることが難しくなる。
【００２７】
Bi_2O_3の含有量が少なすぎるとガラス軟化点が高くなりすぎるおそれがある。多すぎると化学的耐久性が低下するので好ましくない。
【００２８】
B_2O_3は必須成分ではないが、０．１重量％以上含有することにより、ガラスの溶融性を向上させうる。しかしその含有量が多すぎるとガラス板を曲げ加工する工程で曲げ型に付着しやすくなり、型離れ性が低下するおそれがある。
【００２９】
Li_2O、Na_2O、K_2Oは必須成分ではないが、０．１重量％以上含有することにより、ガラスの溶融性を向上させうる。しかしその含有量が大きすぎると熱膨張係数が大きくなりすぎ曲面ガラスの強度を低下するおそれがある。かつこれらは合量で１５重量％以下であることが好ましい。これらの合量が多すぎると熱膨張係数が大きくなりすぎ曲面ガラスの強度を低下するおそれがある。
【００３０】
ＢａＯは必須成分ではないが、０．１重量％以上含有することにより、ガラスの流動性を向上させうる。しかしその含有量が大きすぎると型離れ性、耐酸性が低下するおそれがある。
【００３１】
TiO_2は必須成分ではないが、０．１％以上含有することにより、ガラスの化学的耐久性を向上させうる。しかしその含有量が大きすぎるとガラスの溶融時に失透を生じやすくなる傾向がある。
【００３２】
このビスマス含有ガラスには上記成分の他に、Al_2O_3、La_2O_3、ZrO_2、SnO_2、ＭｇＯ、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＺｎＯ、P_2O_5、CeO_2等の成分を焼結温度、化学的耐久性や熱膨張係数等の調整のために、ガラスの均質性を損なわない範囲で適宜含有させうる。
【００３３】
なお、前記の各材料の粉末の重量平均径は、０．１～１０μｍの範囲が好ましく、重量平均径が小さすぎると実質的に生産性が悪く、高価となってしまう。好ましくは１μｍ以上である。一方、大きすぎると、ペーストのスクリーン印刷性が悪くなるおそれがある。好ましくは６μｍ以下である。

【００３４】
本発明のセラミックカラー組成物は、常法通り、所定量の前記無機成分を有機ビヒクルとを均一に分散、混練してペースト化することにより調製される。有機ビヒクルとしては通常使用されるエチルセルロース、アクリル樹脂、スチレン樹脂、フェノール樹脂またはブチラール樹脂等の高分子をα－テルピネオール、ブチルカルビトールアセテート、フタル酸エステル等の溶媒に溶解させたものが使用される。
【００３５】
本発明のガラス板の製造方法においては、ペースト化したセラミックカラー組成物を通常の窓ガラスとして使用されるソーダライムシリカガラス板面の所望の部位にスクリーン印刷等の塗布手段により塗布する。この塗布する部位は、自動車用ガラス板であれば、フロントガラス、サイドガラス、リヤーガラスの周縁部である。
【００３６】
さらに、かかるセラミックカラー組成物を塗布したガラス板を乾燥し、さらに、セラミックカラーの印刷部分の一部に重なるように銀ペーストを印刷し、乾燥する。次いで加熱炉に搬入され加熱される。この温度域は５００～６２０℃であり、この温度で塗布されたセラミックカラー組成物がガラス板に融着する。
【００３７】
次いで、ガラスはさらに６００～７００℃の温度に保持され、融着したセラミックカラー組成物が銀ペーストとともにガラス板に焼きつけられる。次いで、ガラス板は常法により炉内に設けられたプレス装置または真空吸着成形装置、自重曲げ装置等の成形装置により曲げ加工される。この際プレス装置、真空吸着成形装置等の型は、通常ガラス繊維の布で覆われたステンレス鋼が使用され、ガラス板はこの布を介して押圧される。
【００３８】
【実施例】
表１～２に示すガラス組成（単位：重量％）となるように原料を調合・混合し、１２００℃～１５００℃の温度にて溶融しガラス化し結晶化ガラスを得た。次にこの結晶化ガラスを、ボールミルで粉砕し重量平均粒径約２．５μｍの結晶化ガラス粉末とした。この結晶化ガラス粉末、黒色耐熱性顔料粉末（大日精化社製＃９５１０）、耐熱性フィラー（アルミナ）、および各種添加剤（シリコン、ケイ化物、ホウ化物）を表１～３のペースト組成欄に示す重量比率で混合した。
【００３９】
次に、この混合粉末８０重量部に対し、１０重量％のエチルセルロースを溶解したα－テルピネオール溶液２０重量部の割合で加えて混練し、３本ロールミルにより均質分散を行い、所望のペースト粘度に調整し、ペースト状のセラミックカラー組成物を、ソーダライムシリカガラス板（厚さ３．５ｍｍ、１０ｃｍ角）の全面に焼成後で１５μｍ厚となるようにスクリーン印刷した後、乾燥した。
【００４０】
このガラス板を６５０℃に加熱して、セラミックカラー組成物をガラス板に焼きつけた。焼成したガラス板を印刷面を下にし１００ｍｍφの円筒形の治具上に固定しガラス板の中心を上から押した場合の破壊荷重を測定し、その結果を表に併記した。なお、比較例についても実施例と同様にして、セラミックカラー組成物を作成し、同様にしてガラス板に焼きつけ、その破壊荷重を測定し、それらの結果を表３～６に示した。
【００４１】
表１～４から明かなように、シリコン、ケイ化物、ホウ化物を添加した本発明によるセラミックカラー組成物は、ガラス板へ焼きつけ後の曲げ強度を画期的に向上せしめるものである。また表５～６との比較から明かなように、添加剤による焼きつけ後強度の向上効果は鉛系ガラスよりも、特にビスマス系ガラスとの組合せで有効である。
【００４２】
【表１】

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8
ペースト組成								
ガラス	75	70	80	70	75	70	80	70
耐熱顔料	17	22	10	20	13	22	12	22
アルミナ	3	5	3	5	5	3	3	3
添加剤	5	3	7	5	7	5	5	5
添加剤材料	Si	Si	Si	ZrB_2	ZrB_2	CrB_2	WB_2	Mg_2Si
ガラス組成								
Bi_2O_3	70.7	64.3	64.5	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
SiO_2	16.5	20.0	25.1	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
B_2O_3	6.5	3.5	-	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Li_2O	0.4	0.7	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Na_2O	-	-	4.0	-	-	-	-	-
BaO	3.8	11.5	-	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
TiO_2	2.1	-	5.1	-	-	-	-	-
ガラス板破壊荷重(kg)	90	87	70	90	95	73	71	73

【００４３】
【表２】

実施例	9	10	11	12	13	14	15
ペースト組成							
ガラス	80	75	70	70	80	75	70
耐熱顔料	12	17	18	22	12	17	18
アルミナ	3	3	5	3	3	3	5
添加剤	5	5	7	5	5	5	7
添加剤材料	Ca_2Si	ZrB_2	ZrB_2	CrB_2	WB_2	Mg_2Si	Ca_2Si
ガラス組成							
Bi_2O_3	67.0	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9	68.9
SiO_2	18.0	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
B_2O_3	3.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
Li_2O	0.7	−	−	−	−	−	−
Na_2O	−	−	−	−	−	−	−
BaO	11.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
TiO_2	−	−	−	−	−	−	−
ガラス板破壊荷重(kg)	85	92	97	75	71	70	83

【００４４】
【表３】

比較例	1	2	3	4	5	6	7
ペースト組成							
ガラス	75	75	75	75	70	70	70
耐熱顔料	22	17	17	17	25	25	25
アルミナ	3	3	3	3	5	5	5
添加剤	-	5	5	5	-	-	-
添加剤材料		Mn	Cr	Ni			
ガラス組成							
Bi_2O_3	70.7	70.7	70.7	70.7	64.3	67.0	68.9
SiO_2	16.5	16.5	16.5	16.5	20.0	18.0	17.8
B_2O_3	6.5	6.5	6.5	6.5	3.5	3.3	6.3
Li_2O	0.4	0.4	0.4	0.4	0.7	0.7	-
Na_2O	-	-	-	-	-	-	-
BaO	3.8	3.8	3.8	3.8	11.5	11.0	7.0
TiO_2	2.1	2.1	2.1	2.1	-	-	-
ガラス板破壊荷重(kg)	56	58	54	55	52	50	53

【００４５】
【表４】

比較例	8	9	10	11	12	13
ペースト組成						
ガラス	70	70	70	80	80	80
耐熱顔料	22	22	22	17	10	10
アルミナ	5	5	5	3	3	3
添加剤	3	3	3	-	7	7
添加剤材料	Co	Sn	Fe		Ti	W
ガラス組成						
Bi_2O_3	64.3	64.3	64.3	64.5	64.5	64.5
SiO_2	20.0	20.0	20.0	25.1	25.1	25.1
B_2O_3	3.5	3.5	3.5	-	-	-
Li_2O	0.7	0.7	0.7	1.3	1.3	1.3
Na_2O	-	-	-	4.0	4.0	4.0
BaO	11.5	11.5	11.5	-	-	-
TiO_2	-	-	-	5.1	5.1	5.1
ガラス板破壊荷重(kg)	52	54	57	40	42	41

【００４６】
【表５】

比較例	14	15	16	17	18	19	20
ペースト組成							
ガラス	70	70	70	70	70	70	80
耐熱顔料	30	27	27	27	25	27	20
アルミナ	-	-	-	-	-	-	-
添加剤	-	3	3	3	5	3	-
添加剤材料		Si	Mn	Fe	ZrB_2	Mg_2Si	
ガラス組成							
PbO	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	65.0
SiO_2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	16.5
B_2O_3	-	-	-	-	-	-	5.0
Al_2O_3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
Li_2O	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-
Na_2O	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0
K_2O	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-
TiO_2	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0
ガラス板破壊荷重(kg)	63	62	62	60	62	62	60

【００４７】
【表６】

比較例	21	22	23	24	25
ペースト組成					
ガラス	80	80	80	80	80
耐熱顔料	15	15	15	15	13
アルミナ	-	-	-	-	-
添加剤	5	5	5	5	7
添加剤材料	Si	Ni	Cr	CrB_2	Ca_2Si
ガラス組成					
PbO	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
SiO_2	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
B_2O_3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Al_2O_3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Li_2O	-	-	-	-	-
Na_2O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
K_2O	-	-	-	-	-
TiO_2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ガラス板破壊荷重(kg)	61	58	61	61	59

【００４８】
【発明の効果】
本発明のセラミックカラー組成物は、鉛等の環境汚染物質を含有せず、ソーダライムシリカガラス板へ焼きつけ後の強度を画期的に向上せしめるものである。
【００４９】

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平６－２３４５４７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C03C1/00-23/00