(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3557828号
(P3557828)
(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
H01J 29/86　H01J 29/86　Z

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-24034
(22)出願日　平成9年2月6日(1997.2.6)
(65)公開番号　特開平10-223158
(43)公開日　平成10年8月21日(1998.8.21)
審査請求日　平成13年12月14日(2001.12.14)

(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
(74)代理人　100090918
弁理士　泉名　謙治
(74)代理人　100082887
弁理士　小川　利春
(74)代理人　100072774
弁理士　山本　量三
(72)発明者　清水　直也
千葉県船橋市北本町１丁目１０番１号　旭硝子株式会社船橋工場内
(72)発明者　山崎　博司
千葉県船橋市北本町１丁目１０番１号　旭硝子株式会社船橋工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】陰極線管用パネルガラス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

略矩形のフェース部とその側壁を構成するスカート部とを有し、該フェース部の有効画面部の内外面に肉厚の１／１０以上の厚さの圧縮応力層が形成されている陰極線管用パネルガラスにおいて、有効画面部の中央部における内面の圧縮応力値をσ_{ci}、有効画面部の対角軸線の端部近傍の圧縮応力値であってフェース部内面の最小圧縮応力値をσ_{di}とするとき、$0.4 \leqq \sigma_{di} / \sigma_{ci} \leqq 1.0$であることを特徴とする陰極線管用パネルガラス。

【請求項２】

略矩形のフェース部とその側壁を構成するスカート部とを有し、該フェース部の有効画面部の内外面に肉厚の１／１０以上の厚さの圧縮応力層が形成されている陰極線管用パネルガラスにおいて、有効画面部の対角軸線の端部近傍の圧縮応力値であってフェース部内面の最小圧縮応力値をσ_{di}、有効画面部の対角軸線の端部近傍の圧縮応力値であってフェース部外面の最小圧縮応力値をσ_{do}とするとき、$0.4 \leqq \sigma_{di} / \sigma_{do} \leqq 1.4$であることを特徴とする陰極線管用パネルガラス。

【請求項３】

前記圧縮応力値σ_{di}が、$5.0 \leqq |\sigma_{di}| \leqq 25.0$（ＭＰａ）である請求項１または２記載の陰極線管用パネルガラス。

【請求項４】

前記有効画面部の対角軸線上において、フェース部外面の中心軸から有効画面の端点まで

の距離をｒ（ｍｍ）、該端点から有効画面中央における接平面までの距離をｚ（ｍｍ）とするとき、０≦ｚ≦ｒ^{2}　／（１×１０^{4}　）である請求項１、２または３記載の陰極線管用パネルガラス。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主にテレビジョン放送受信等に用いられる陰極線管用パネルガラス（以下パネルとする）、特に物理強化法によって強化されたパネルに関する。

【０００２】

【従来の技術】

パネルの表面に圧縮応力層を形成して表面強度を向上させ、陰極線管製造中の熱的破損の防止や陰極線管完成後の破損の防止を目的としたパネルが知られている。本出願人はこの種のパネルに関し、各種提案をしている（特開平７－２１９４４、特開平７－１４２０１２、特開平７－１４２０１３）。

【０００３】

このパネルの強化の過程においては、金型内からパネルを取り出した後、ガラス内部と表面の大きな温度差を維持したまま、徐冷点以下まで冷却し大きな一時歪みを得ている。しかし、かかる状態で冷却を継続した場合、ガラス内に蓄積される一時歪みが過剰となり、冷却過程で自爆したりして実用性を失う。このため、適度に一時歪みを緩和させるための徐冷操作を行い実用性を確保している。

【０００４】

一方、ガラスを徐冷点以下まで冷却し大きな一時歪みを得る過程においては、肉厚分布や空冷による熱流束の分布等パネルの三次元的な構造に起因して、肉厚方向のみならず平面方向にも温度分布を生じる。特にパネルフェース部の内面コーナー部は、通常の製法ではフェース中央に対してパネルの三次元構造の影響により冷却速度が遅れる。

【０００５】

この過程では、ガラスの冷却速度が高いほど肉厚方向の温度勾配が大となり、強化度が高まるので、この条件下では必然的にフェースコーナー部の強化応力（強化により得られる圧縮応力）が中央部に対して低くなる。

【０００６】

とりわけ、フェースコーナー部の熱容量に対してこの過程での冷却時間が充分でないと、コーナー部肉厚の中央点が歪み点以上で徐冷過程に入る場合には、充分歪み点以下に冷却されているフェース中央部に対し、コーナー部の冷却が不充分となるため強化応力が小となり、はなはだしい強化応力の分布を生じる。

【０００７】

また、フェースの内面コーナー部はスカート部に対しても冷却が遅れるため、スカート部に拘束または影響されることに起因する平面方向の引張り応力が前記強化応力に重畳する形で残留する。この残留応力は、パネルフェース中央部を周辺部に対して内面側に凸に変形させるモードが支配的である。

【０００８】

したがって、通常の方法で物理強化されたパネルは、その三次元構造に起因する冷却過程の温度分布のために、どうしてもフェース中央部に対してフェース周辺部の強化応力が、またフェース外面部に対してフェース内面部の強化応力が、小さくなる応力分布を有する。

【０００９】

このような応力分布を有するパネルは、分布の程度が大きい場合には、陰極線管製造中の熱的破損の防止に対する効果が必ずしも充分でなく、熱処理時間の短縮にも限界があった。特に、加熱過程ではフェースの内面に引張り応力が発生するため、内面の低強度の領域に対して圧縮残留応力を改善することが強く望まれていた。

【００１０】

また、この陰極線管の防爆テストを実施すると、パネルが物理強化されているため、ガラス破片が細分化し、かつ飛散量が多くなりやすい。そのため強化応力をむやみに高めることができない問題があった。

【００１１】

つまり、防爆テスト時に前記の応力分布をもつパネルフェース内を亀裂が進展するケースでは、内面の圧縮残留応力が外面よりも小さいため、引張り応力として開放されるエネルギーが外面より内面の方が大きくなり、外面の強化応力が同等であっても、内面側で亀裂が分岐しやすくなる。この結果、内外面で亀裂の進展のアンバランスが生じ、細片が発生しやすくなるとともに飛散量も多くなると考えられる。

【００１２】

一方、平面方向の残留応力はフェースの内面側に凸になるモードを有するので、この応力が開放される際に外方向の運動が誘発されるため、これによっても防爆が不安定になる。特に、パネルフェースの曲率が小さくフラットに近いパネルでは、大気圧によるフェース面の内面方向への変形を、バンド補強により元の状態に回復させようとするとき、このフェース面の回復量が充分に取れないので、回復方向と反対方向に発生する上記残留応力は、防爆を不安定にする一要因となっている。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような強化応力分布を有するパネルが有する前記問題を解決しようとする。

すなわち、本発明はパネルの三次元構造に起因する冷却過程での温度分布によって、フェース部に発生する応力分布がパネルの強度および安全性に大きく影響することを見出し、フェース内面中央部に対してその周辺部の圧縮応力が小さくなる応力分布を改善し、陰極線管製造中の熱的破損の防止効果を高めて防爆特性の不安定さを解消することを課題とする。さらに、この応力分布の改善により、従来では許容されないような高い圧縮応力でも充分機能しうるパネル、および薄肉化しうるパネルの実現を図ることを課題とする。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

本発明は、略矩形のフェース部とその側壁を構成するスカート部とを有し、該フェース部の有効画面部の内外面に肉厚の１／１０以上の厚さの圧縮応力層が形成されている陰極線管用パネルガラスにおいて、有効画面部の中央部における内面の圧縮応力値をσ_{ci}、有効画面部の対角軸線の端部近傍における内面の圧縮応力値をσ_{di}とするとき、$0.4 \leqq \sigma_{di}/\sigma_{ci} \leqq 1.0$であることを特徴とする陰極線管用パネルガラスを提供する。

【００１５】

また、略矩形のフェース部とその側壁を構成するスカート部とを有し、該フェース部の有効画面部の内外面に肉厚の１／１０以上の厚さの圧縮応力層が形成されている陰極線管用パネルガラスにおいて、有効画面部の対角軸線の端部近傍における、内面の圧縮応力値をσ_{di}、外面の圧縮応力値をσ_{do}とするとき、$0.4 \leqq \sigma_{di}/\sigma_{do} \leqq 1.4$であることを特徴とする陰極線管用パネルガラスを提供する。

【００１６】

また、前記圧縮応力値σ_{di}が、$5.0 \leqq |\sigma_{di}| \leqq 25.0$（ＭＰａ）である上記陰極線管用パネルガラスを提供する。

また、前記有効画面部の対角軸線上において、フェース部外面の中心軸から有効画面の端点までの距離をｒ（ｍｍ）、該端点から有効画面中央における接平面までの距離をｚ（ｍｍ）とするとき、$0 \leqq z \leqq r^2/(1\times10^4)$である上記陰極線管用パネルガラスを提供する。

【００１７】

【発明の実施の形態】

本発明のパネルは、略矩形のフェース部とその側壁を構成するスカート部とを有しており、このフェース部の有効画面部が陰極線管の画像面を形成する。そして、この有効画面部

の内外面には、肉厚の１／１０以上の厚さの圧縮応力層が形成されている。つまり、本発明のパネルは、かかる圧縮応力を実質的に取り除いた通常のパネルと異なり、物理強化により少なくともフェース部に所定の圧縮応力を付与せしめている。

【００１８】

この圧縮応力層の厚さがフェース部の肉厚の１／１０より小さいと、強度が低下するために陰極線管の安全性の向上やパネルの薄肉化を図ることが困難となる。また、この圧縮応力層の厚さが小さいと、フェース面が外傷を受けたとき強度の低下が著しい。

【００１９】

本発明は、フェース内面の圧縮応力が小さい領域の強化度を相対的に高めてこの部分の圧縮応力を大きくすることにより、応力分布の改善を図る。フェース内面では、前記したようにパネルの三次元構造に起因する冷却過程の温度分布によって、圧縮応力は中央部で最も大きくなり、フェース周辺部に向かって漸減する。したがって、応力分布として見ると、スカート部に近い周辺部が応力の小さい領域となる。とりわけ、フェース内面の対角軸線の端部近傍すなわち略矩形のフェース内面のスカート部に比較的近いコーナー部は、圧縮応力がフェース面の中で他部分より小さい領域である。

【００２０】

本発明は、このフェース内面の対角軸線の端部近傍における圧縮応力値σ_{di}を、フェース内面の中央部の圧縮応力値σ_{ci}に対し、０．４≦σ_{di}/σ_{ci}≦１．０、好ましくは０．５≦σ_{di}/σ_{ci}≦０．８にする。

さらに、フェース部の対角軸線の端部近傍における外面の圧縮応力値をσ_{do}とするとき、前記σ_{di}とσ_{do}の関係が０．４≦σ_{di}/σ_{do}≦１．４、好ましくは０．５≦σ_{di}/σ_{do}≦１．０となるようにする。

【００２１】

ここで、σ_{ci}、σ_{di}、σ_{do}は図１に示す方法により求める。パネル１のフェース中央部から測定片２（例えば１５ｍｍ×３０ｍｍ）、対角軸線上のコーナー部から測定片３（例えば１５ｍｍ×１００ｍｍ）を切り出し、これら測定片の表面における圧縮応力をＪＩＳ－Ｓ２３０５直接法（セナルモン法）による光弾性応力計を用いて測定する。

【００２２】

前記したようにフェース中央部は圧縮応力が最大の領域、上記コーナー部は最小の領域であるので、測定片２および測定片３は、それぞれこれら圧縮応力の最大領域および最小領域を代表する測定片である。そして、σ_{ci}はこの測定片２の最大応力値、σ_{di}、σ_{do}は測定片３の最小応力値として定める。

【００２３】

実際には、σ_{ci}は、測定片２のほぼ中心部の圧縮応力値であり（図３参照）、σ_{di}およびσ_{do}はパネルの形状および大きさ等により若干異なることがあるが、多くの場合は測定片３のスカート部側からＬ（通常約２０ｍｍ）だけ内側に入ったところの圧縮応力値として求めうる（図２参照）。

【００２４】

σ_{di}/σ_{ci}が０．４より小さいと、陰極線管製造中の熱的破損や防爆特性改善に有効でない。また、１より大きいと、コーナー部の強い急冷を必要とするために、成形工程中で割れやすくなり実用的でない。これらの効果が充分に得られかつ割れを確実に防止するには、σ_{di}/σ_{ci}は０．５～０．８が好ましい。

【００２５】

一方、σ_{di}/σ_{do}が０．４より小さいと同様に陰極線管製造中の熱的破損や防爆特性の改善が得られなくなり、１．４より大きいと、コーナー部の強い急冷を必要とするため、成形工程で割れやすくなる。また、１．０より大きいと、陰極線管の真空力により発生する応力が外面側で引張りであるため、耐圧強度の向上が有効でなくなり、パネルの充分な薄肉化が図れなくなる。σ_{di}/σ_{do}は０．５～１．０がより好ましい。

【００２６】

さらに、本発明の好ましい実施態様ではこのようなパネルの応力分布において、｜σ_{di}

｜を５．０～２５．０ＭＰａ、好ましくは６．０～２０．０ＭＰａにする。｜σ_{di}｜が５．０ＭＰａより小さいと、パネルの強化度が全体的に低下するので、陰極線管製造中またはその後において破損を生じたり、所望の防爆効果が得られなくなる。一方、２５．０ＭＰａより大きいと、肉厚方向の内部に分布する引張応力が大きくなり、内部の欠陥から破壊する確率が高くなる。経験によれば、より好ましい｜σ_{di}｜の範囲は６．０～２０．０ＭＰａである。

【００２７】

本発明は、物理強化されたパネルのうちでも、フェース部の強度がより強く要求される、フェース部が平坦状のパネルに対して効果的である。その理由は、フェース部が平坦状のパネルは、陰極線管の真空力により発生する応力のために、球面状または円筒面状のフェース部を有するパネルに比べて破壊が生じやすいからである。

【００２８】

この平坦状のパネルについて図４に従って具体的に説明する。図４は、パネル１の有効画面部の対角軸線部の断面図である。この対角軸線上において、フェース部外面の中心軸４から有効画面の端点５までの距離をｒ（ｍｍ）、該端点５から画面中央の接平面６までの距離をｚ（ｍｍ）とするとき、$0 \leqq z \leqq r^2 / (1 \times 10^4)$となるようなフェース部の曲率半径が大きい平坦状のパネルである。$0 \leqq z \leqq r^2 / (6 \times 10^4)$であれば、平均曲率半径は３００００ｍｍ以上となり、応力分布の改善による強度アップによりフェース部の薄肉化が図れるばかりでなく、見やすい画面が得られ特に有効である。

【００２９】

また、ｚ＜０では、フェースが凹面となり研磨がきわめて難渋するともに、防爆特性が悪化し実用に供しない。なおこの場合、パネルフェースの縦寸法：横寸法は３：４、９：１６のいずれであっても支障ない。

【００３０】

本発明において、かかるフェース部の内面における圧縮応力分布の改善および強化度が低いコーナー部の内・外面の圧縮応力を均衡化させる最も簡便な方法は、成形したパネルを金型から取り出した後に急冷し強化する過程で、フェース内面のコーナー部を他の部分より強く部分的に冷却して、該コーナー部内面の圧縮応力を高めることである。その程度はコーナー部内面の圧縮応力がコーナー部外面およびフェース内面の中央部の圧縮応力に対して、所定の応力分布範囲内に入るようにコントロールする。

【００３１】

これにより、フェース内面の中央部とコーナー部の応力差およびコーナー部の内面と外面における応力差を解消または縮小して、応力分布を改善できる。同時にパネル面で弱点となる前記コーナー部の強度を増強できる。

【００３２】

【実施例】

次に本発明の実施例を示す。

【００３３】

【表１】

	A：σ_{ci} (MPa)	B：σ_{di} (MPa)	C：σ_{do} (MPa)	B／A	B／C	耐熱破壊割合
例1	−11.8	−5.5	−11.2	0.47	0.49	1／5
例2	−16.4	−15.6	−11.8	0.95	1.32	0／5
例3	−20.3	−11.7	−15.0	0.58	0.78	0／5
例4	−16.8	−5.2	−15.5	0.31	0.34	5／5
例5	−15.0	−4.2	−17.9	0.28	0.23	5／5

【００３４】
＜備考＞
１）これらの応力値は、次に示す方法で得られた各パネルについて、前記した図１～３の方法により測定したものである。
例１（実施例）：成形したパネルを金型内から取り出した後に急冷し強化する過程で、コーナー部を１．５m^3／分の空気で１０秒冷却した２９”（インチ）パネル。
例２（実施例）：成形したパネルを金型内から取り出した後に急冷し強化する過程で、コーナー部を１．５m^3／分の空気で４０秒冷却した２９”パネル。
例３（実施例）：成形したパネルを金型内から取り出した後に急冷し強化する過程で、コーナー部を０．７m^3／分の空気で４０秒冷却した２９”パネル。
例４（比較例）：成形したパネルを金型内から取り出した後に急冷し強化する過程で、コーナー部を部分的に冷却しない２９”パネル。
例５（比較例）：成形したパネルを金型内から取り出した後に急冷し強化する過程で、コーナー部を部分的に冷却しない３２”パネル。
【００３５】
２）耐熱破壊割合の評価方法
パネル内面４コーナー部に１５０番のサンドペーパーで２．２ｋｇｆの荷重で傷をつける（５回転）。次いで、パネルを湯中に５分間保持した後、取り出して温度がこの湯より３０℃低い冷水をかけ、割れの有無を評価する。５枚のサンプルで割れたパネルの枚数を調べ、その結果を表１に記した。
【００３６】
表１から、本発明の実施例のパネルはいずれもσ_{ci}、σ_{di}およびσ_{do}が比較例のパネルより大きい圧縮応力を有し、物理強化されていることがわかる。この圧縮応力層の厚さを測定したところ、フェース部の肉厚の１／１０以上であることを確認した。
【００３７】
また、本発明のパネルでは、σ_{di}がσ_{ci}、σ_{do}に対し比較例より相対的に大きくなっており、$\sigma_{di}／\sigma_{ci}$および$\sigma_{di}／\sigma_{do}$がいずれも０．４以上であるのに対し、比較例は０．４より小さい。このことから本発明のパネルはフェース部の圧縮応力分布が改善されていることがわかる。
【００３８】
この結果、比較例のパネルは耐熱破壊テストですべて割れてしまったが、本発明のパネルでは例１のもので１枚割れが生じた以外は、一切割れなかった。
【００３９】
【発明の効果】
本発明によれば、上述したようにフェース内面の応力分布が改善されたパネルが得られる

ので、陰極線管製造中の熱的破損や防爆特性に有効であるうえ、耐圧強度が向上するので、パネル特にフェース部の薄肉化を図ることができ、パネルの大型化に寄与できる。特に、不適正な応力分布では困難とされていた、フェース部が平坦状のパネルの実用を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図１】パネルの応力値を測定するための測定片を切り出すときの平面図。

【図２】図１のコーナー部から切り出した測定片の側面図。

【図３】図１の中央部から切り出した測定片の側面図。

【図４】パネルの有効画面の対角軸線部における断面図。

【符号の説明】

１：パネル

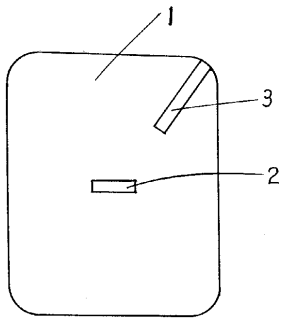
２、３：測定片

４：中心軸

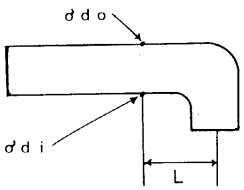
５：端点

６：接平面

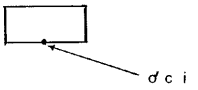
【図１】



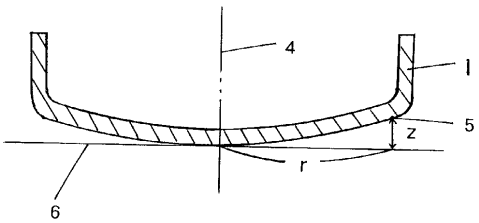
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

審査官　波多江　進

(56)参考文献　特開平７－１４２０１３（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１４２０１２（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１９２６２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01J 29/86