(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3817983号
(P3817983)
(45)発行日　平成18年9月6日(2006.9.6)　(24)登録日　平成18年6月23日(2006.6.23)

(51)Int.Cl.　F I
H01J 29/86 (2006.01)　H01J 29/86 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-238776
(22)出願日　平成11年8月25日(1999.8.25)
(65)公開番号　特開2001-68041(P2001-68041A)
(43)公開日　平成13年3月16日(2001.3.16)
審査請求日　平成17年4月21日(2005.4.21)

(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　菅原　恒彦
千葉県船橋市北本町１丁目１０番１号　旭硝子株式会社内
(72)発明者　西浜　二郎
千葉県船橋市北本町１丁目１０番１号　旭硝子株式会社内
(72)発明者　鮫島　俊一
東京都千代田区丸の内二丁目１番２号　旭硝子株式会社内

審査官　堀部　修平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスプレイ用真空外囲器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ほぼ矩形の画像表示域を有する真空外囲器において、少なくとも画像表示域は、真空に維持されている内部と接する内側の層がガラスからなり、外側の層が光透過性樹脂からなる複層材で本質的に構成されており、光透過性樹脂のヤング率E_Pがガラスのヤング率E_Gの１／１０～１／５の範囲であることを特徴とするディスプレイ用真空外囲器。

【請求項２】

E_PがE_Gの１／１０～１／７の範囲であり、かつ光透過性樹脂の密度をρ_P、ガラスの密度をρ_Gとするとき、ρ_P^3 / E_Pがρ_G^3 / E_G未満である請求項１に記載のディスプレイ用真空外囲器。

【請求項３】

複層材を構成するガラスの厚みが２ｍｍ以上かつ複層材の全体厚みの１／２以下である請求項１または２に記載の陰極線管ディスプレイ用真空外囲器。

【請求項４】

複層材を構成するガラスの厚みが０．７ｍｍ以上かつ複層材の全体厚みの１／２以下である請求項１または２に記載のフィールドエミッションディスプレイ用真空外囲器。

【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および産業用装置に用いられる陰極線管およびフィ

ールドエミッションディスプレイ（以下ＦＥＤとする）に好適なディスプレイ用真空外囲器に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、陰極線管やＦＥＤ等の高真空下で高速に運動する電子の運動エネルギーを利用して蛍光体を励起、発光させるディスプレイでは、直接真空外囲器内部と接する部分を、密度は小さいが気密性に問題ある樹脂材で構成することは困難である。また、高真空を維持する必要性以外にも、大気圧に耐え得る機械強度、Ｘ線吸収特性、電気的絶縁性、製造プロセスでの耐熱性、耐電子線損傷等の観点からガラス材料を用いることが不可欠とされている。

【０００３】

図３に示すように通常の陰極線管は、映像を表示するパネル３と、電子銃１７を格納するネック５を有するファンネル４からなるガラスバルブ２で真空外囲器が構成されている。図３において、６はパネルスカート部、７は画像を映し出すパネルフェース、８は強度を保持するための防爆補強バンド、１０はパネル３とファンネル４を半田ガラス等で封着する封着部、１２は電子線との相互作用により蛍光を発する蛍光体、１３はこの発光を前面に反射するアルミニウム膜、１４は電子線を所定の蛍光体にランディングさせるためシャドウマスク、１５はシャドウマスク１４をパネルスカート部６の内壁に固定するためのスタッドピンである。Ａはネック５の中心軸とパネル３の中心を結ぶ管軸を示す。

【０００４】

陰極線管は、真空外囲器内部で高速電子線を蛍光体に衝突させ、蛍光体を励起、発光することにより映像を表示するため、内部は10^{-8}Ｔｏｒｒ程度の高真空に保たれる。球殻とは異なる非対称構造に内外圧力差１気圧が負荷されるため、高い変形エネルギーを内在しているとともに不安定な変形状態にある。

【０００５】

このような状態にある陰極線管用ガラスバルブに亀裂が生じた場合、内在する高い変形エネルギーを開放しようとするため、亀裂が伸長しガラスバルブは破壊する。また、外表面に高い引張り性応力が負荷されている状態では、大気中の水分が作用して遅れ破壊が生じ、信頼性を低下させる。こうした理由から、機械的強度が確保できるようガラスバルブの厚みを充分にする必要があり、結果として、例えば画面サイズが２９インチ程度のガラスバルブの重量は２５ｋｇ程度までになる。

【０００６】

一方、近年、陰極線管以外の映像表示装置が多数提案され、陰極線管はそれらとの対比から表示装置としての奥行きと重量が大きな欠点とされている。そのため、奥行きを短縮したり、軽量化の実施が迫られている。

【０００７】

しかし、従来の陰極線管において奥行きの短縮を行えば、陰極線管の構造上の非対称性も増大して、さらに多くの変形エネルギーが真空外囲器に蓄積する問題が生じる。また、軽量化すると、通常ガラスの剛性低下により変形エネルギーの増加を引き起こし、変形エネルギーの増加は応力を増大させるので、破壊による安全性の低下や遅れ破壊による信頼性の低下を助長させる。この応力の増大を防止しようとしてガラス肉厚を増加させれば、重量が増加する。

【０００８】

他方、ＦＥＤは、図４に示すように基本的には画像を表示するガラス製のフロントパネル２３と、電界放出型の電子放出を行うための電子源基板であるリアパネル２４と、外枠２５とでその真空外囲器を構成している。２６は陰極であり、その上に電界放出型の電子放出素子２７が形成されており、リアパネル２４の上には絶縁層２９をはさんで電子流を制御するゲート電極２８が形成されている。フロントパネル２３には、陽極３０の下に電子放出素子２７と対をなす蛍光体画素３１が設けられている。フロントパネル２３とリアパネル２４とは、外枠２５を介して半田ガラス等により封着されて気密性が保たれ、内部は

10^{-8}Ｔｏｒｒを超える高真空に維持されている。

【０００９】

したがって、陰極線管と同様大気圧に耐え得る構造にする必要があり、所定の強度を得るにはフロントパネル２３とリアパネル２４のガラスの厚みが増すため、真空外囲器はかなりの重量となる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

従来、陰極線管に用いる真空外囲器の軽量化を図る手段として、ガラスバルブの外表面に、ガラスより密度が小さいプラスチック製補強材を設けることが提案されている（特開平８－００７７９３）。この場合、一般的な２９インチ型ガラスバルブのパネルフェースの肉厚は約１４～１５ｍｍであるが、実施例ではガラスの肉厚は例えば７～８ｍｍ、プラスチック補強材としてのポリカーボネートの厚みは同じく７～８ｍｍとしている。一般的にカラー陰極線管に用いられるパネルガラスの密度は約２．８ｇ／ｃｍ^3、一方ポリカーボネートの密度は約１．１ｇ／ｃｍ^{3}程度であるから、約３０％程度の軽量化を達成できることになる。

【００１１】

しかし、パネルガラスのヤング率は７０００～８０００ｋｇｆ／ｍｍ^{2}であるのに対し、ポリカーボネートのヤング率は２４０ｋｇｆ／ｍｍ^{2}程度であり、ガラスの１／３０程度である。このため、外気圧の負荷によってこうした構造の真空外囲器の画像表示域端部のガラス外側表面に生じる最大引張り応力は、ガラス単層構造の真空外囲器の場合に生じる最大引張り応力の約２倍以上となる。つまり、こうした複層構造を採用した場合、内外圧力差によってガラス外側表面には実用的なガラス強度を超える引張り性応力が形成され、ガラスの破壊を生じるおそれがある。

【００１２】

さらに、外気圧の負荷によりこうした複層構造の真空外囲器に生じる撓み量は、ガラス単層構造の場合の約３倍以上となり、蛍光体位置と電子線のランディング位置との相対的な位置関係に狂いが生じ、ディスプレイの動作上許容し得ないおそれがある。すなわち、従来の複層構造は真空外囲器の機械的強度とディスプレイの動作上の必要精度を実用的に確保しながら、大幅な軽量化を達成するための手段を提供するものではない。

【００１３】

陰極線管と同様に高真空中で電子を放出して蛍光体を励起し発光させるＦＥＤについても、ガラス製の真空外囲器が用いられている。ＦＥＤに用いられる真空外囲器の軽量化の手段として、２枚のガラス製の薄板パネルを所定の間隔を保持した状態で対向配置させ、これらの周縁領域において封止し内部を真空状態にした構造で、少なくとも一方の薄板パネルの背面に大気圧に耐えられるように補強板を一体化させ、この補強板を薄板パネルを構成する材料よりもヤング率の大きな材料で構成することが提案されている（特開平１０－１８８８５７）。

【００１４】

しかし、実施の形態中に記述されているように、軽量化を達成し得るようなガラス材料よりヤング率が大きくかつ密度の小さい材料は、窒化ケイ素、ジルコニア、アルミナ等のセラミックスであって可視域の光に対し不透明である。すなわち、ガラスよりヤング率の大きい材料は、光学的に画像表示域の補強材としては適さない。一方、透明性のメタクリル樹脂では、密度は１．２ｇ／ｃｍ^{3}程度と充分小さいが、ヤング率は２６０ｋｇｆ／ｍｍ^{2}程度と小さすぎるので充分な剛性を確保できず適さない。

【００１５】

本発明は、従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、応力や撓みの極端な増加を招かずに重量の削減が実現できる、安全で信頼性の高い陰極線管やＦＥＤ用の真空外囲器を提供することを目的とする。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ほぼ矩形の画像表示域を有する真空外囲器において、少なくとも画像表示域は、真空の内部と接する内側の層がガラスからなり外側の層が光透過性樹脂からなる複層材で本質的に構成されており、光透過性樹脂のヤング率E_Pがガラスのヤング率E_Gの１／１０～１／５の範囲であることを特徴とするディスプレイ用真空外囲器を提供する。
さらに、E_PがE_Gの１／１０～１／７の範囲であり、かつ光透過性樹脂の密度をρ_P、ガラスの密度をρ_Gとするとき、$\rho_P^3／E_P$が$\rho_G^3／E_G$より小さい上記のディスプレイ用真空外囲器を提供する。

【００１７】

【発明の実施の形態】

本発明のディスプレイ用真空外囲器は、主として陰極線管用とＦＥＤ用を対象としており、該真空外囲器の少なくとも画像表示域は、内側の層がガラス、外側の層が光透過性樹脂、の複層材で本質的に構成されている。軽量化を図りながら外気圧の負荷に充分耐え得るよう真空外囲器の機械的強度を確保し、外気圧の負荷によって生じる撓み量をディスプレイの動作上許容し得る範囲内に抑制するためには、外側の光透過性樹脂のヤング率が内側に用いられるガラスのヤング率の１／１０～１／５の範囲にあることが重要である。

【００１８】

本発明において真空外囲器に用いるガラスのヤング率E_Gは、ガラスの組成により若干異なるが大体７０００～８０００ｋｇｆ／ｍｍ^{2}である。ヤング率E_PがE_Gの１／１０未満である光透過性樹脂を用いた複層材で画像表示域が構成される真空外囲器では、ガラス単層からなる真空外囲器と同等の剛性を確保しようとすると、充分な剛性を得るための層厚みが厚くなり重量低減効果が小さい。

【００１９】

他方、E_Gの１／５を超えるヤング率E_Pを有する光透過性樹脂を用いて接合した場合、接合界面に強い応力を発生し界面強度の点で問題を生じる。また、光透過性樹脂単独でこのように大きいヤング率を得るのは材質的にも難しく、通常、E_Gの１／５を超えるヤング率E_Pを得るためには、ガラス繊維等の高ヤング率を有するフィラーを大量に分散させ補強することが考えられる。しかし、大量のフィラーを混入すれば、樹脂層内で屈折率の一様性が失われるので、ディスプレイ内部で発光した光が樹脂層を通過する際、屈折率の不均一性による強い散乱を生じ画像の光学的品質が損なわれる。

【００２０】

本発明において複層材を構成する光透過性樹脂としては、ヤング率E_Pが室温で８００～１１００ｋｇｆ／ｍｍ^{2}程度、すなわちガラスのヤング率E_Gの１／１０～１／７程度の樹脂が適切な屈折特性や反射特性を確保するうえで望ましい。このようなヤング率E_Pを有する樹脂の代表例としては、ポリ－ｐ－フェニレン系樹脂が挙げられる。

【００２１】

前記光透過性樹脂は、複層材の内側を構成するガラスと共同して強度と軽量化に有効に作用することが求められる。このために、$\rho_P^3／E_P$が$\rho_G^3／E_G$より小さいことが軽量化を図るうえで一層望ましい。ここで、ρ_Pは光透過性樹脂の密度、ρ_Gはガラスの密度である。

【００２２】

本発明の陰極線管用真空外囲器の複層材を構成するガラスとしては、一般的に用いられている陰極線管用パネルガラスを薄肉化して好ましく使用できる。そして、薄肉化されたガラス層でのＸ線吸収能を高めるため、例えば特開平７－２０６４６６に開示されているように、０．０６ｎｍの波長のＸ線に対して３２ｃｍ$^{-1}$以上のＸ線吸収係数を有するガラスがさらに望ましい。

【００２３】

また、陰極線管用真空外囲器の画像表示域における複層材を構成するガラス層の厚み（平均）は、２ｍｍ以上でかつ複層材全体の厚みの１／２以下であることが望ましい。２ｍｍ未満では、陰極線管組み立て中に要求される機械強度を確保するのが困難になる。さらに、陰極線管は通常２０ｋＶ以上の加速電圧を用いて作動するので、高速電子線がシャド

ウマスクを構成している物質等に衝突しＸ線を発生する。真空外囲器を構成するガラスが、陰極線管内で発生したこのＸ線を充分吸収するためには５ｍｍ以上がより望ましい。他方、必要な剛性を確保しながらガラス層の厚みが全体厚みの１／２を超えると、充分な軽量化を達成し得ない。

【００２４】

次に、本発明のＦＥＤ用真空外囲器の複層材について説明する。この外囲器の少なくとも画像表示域は、同様に真空の内部と接する内側の層がガラス、外側の層が光透過性樹脂、からなる複層材で構成されている。このガラスは、良好な電気絶縁性、耐電子線損傷性、Ｘ線吸収能が求められるので、陰極線管用パネルガラス、プラズマディスプレイ用ガラス、アクティブマトリクス型液晶用ガラス等が望ましい。

【００２５】

ＦＥＤ用真空外囲器における前記複層材のガラス層の厚みは、０．７ｍｍ以上でかつ複層材の全体厚みの１／２以下であることが望ましい。０．７ｍｍ未満では、ＦＥＤ組み立て中に要求される機械強度を確保するのが困難になる。さらに、 高電圧作動型のＦＥＤにおいては、 通常数ｋＶ以上の加速電圧を用いるので、高速電子線によりＸ線が同様に発生する。真空外囲器を構成するガラスが、ＦＥＤ内で発生したＸ線を充分吸収するためには２ｍｍ以上がより望ましい。他方、ガラス層の厚みが複層材の全体厚みの１／２より大きくなると、剛性を確保するのには好都合であっても充分な軽量化を達成し得ない。

【００２６】

本発明において、ガラスと光透過性樹脂とは接着固定され複層化されている。この接着固定に用いる接着剤の屈折率は、無用に外光反射が増大しないようガラスと光透過性樹脂の屈折率の関係において選ばれる。この接着剤が可視光に対する透過性、導電性および高いＸ線吸収能を有しているとより好ましい。

【００２７】

本発明の真空外囲器において、複層材は、画像表示域を含む例えば陰極線管用ではパネル、ＦＥＤ用ではフロントパネルの全体に適用したり、その他の部分に適用することもできる。通常、複層材は実質的にガラスと光透過性樹脂の２層で構成するが、これらの間に両者の膨張差を調整できるような中間層を設けて３層以上の複層にしてもよい。さらに、視認性を向上させるために、外光反射を低減する最外層を外側の光透過性樹脂の表面にスパッタ等の表面処理により設けてもよい。複層材が内側がガラス、外側が光透過性樹脂、の複層で本質的に構成されているとは、このような実施態様をも包含する。前記表面処理層は、光吸収性、導電性および高いＸ線吸収能を有することが望ましい。

【００２８】

また、こうしたガラス層、接着層、光透過性樹脂層および表面処理層の透過率を加味した複層材の総合透過率は、実用的なディスプレイを実現するために２０％以上であることが望ましい。ディスプレイ表示面でのディスプレイ内部からの発光強度と外光反射強度との対比から求められるコントラストを適正な範囲にするため、前記総合透過率は３０～７０％であるとさらに望ましい。

【００２９】

【作用】

ほぼ平坦な画面表示部を持つ真空外囲器の大気圧の負荷による変形は、曲げが支配的である。このような平板の曲げ変形は、外部からの荷重に比例し、平板の持つ曲げ剛性に反比例する。曲げ剛性（ヤング率×断面二次モーメント）は、単板の場合板厚の３乗に比例しヤング率に反比例する。

【００３０】

一方、ヤング率が高く密度も高い板と、ヤング率が低く密度も低い板と、を積層した場合は、ヤング率の高い板は薄くしても曲げ中心から距離が離れることによる曲げ剛性の向上があり、板厚の組み合わせを最適化することにより単板よりも撓み量をむしろ低減できるため、さらなる軽量化を図れる。例えば、密度がガラスの１／２程度でヤング率が１／８～１／７程度の樹脂を用いて複層化した場合には、２０～３０％の軽量化を図れる。

【００３１】
しかし、樹脂側のヤング率が低すぎると軽量化率は低下する。一般的なポリカーボネートやポリメチルメタクリレートなどではガラスの１／３０程度と剛性が低く、ρ_P^3/E_P が ρ_G^3/E_G よりも大きい。このような樹脂と組み合わせた複層材の場合、ガラス単体と同等な曲げ剛性を付与しようとすると、充分な剛性を得るために樹脂の板厚が厚くなり、結果として重量低減効果は極めて小さくなるか全く効果を生じない。
【００３２】
強度を支配する曲げ応力は、単板の場合、荷重に比例し板厚の２乗に反比例する。複層板の場合は複雑になるが、発生応力はおおむね撓み量と全体肉厚とにほぼ比例する。したがって、曲げ応力を単板と同等にしても曲げ変形と同様に単板よりも軽量化を図れる。
【００３３】
【実施例】
（実施例１）
図１に本発明の複層構造を利用した陰極線管の構成を示す。陰極線管の基本構成は図３の従来の陰極線管と同一であり、画像を表示するパネル３と、ファンネル４から真空外囲器２が構成されており、画像を写し出すパネルフェース７は、内側の層がガラス２１、外側の層が光透過性樹脂２２で構成されている。なお、陰極線管は、フラットなフェースを有する、画面アスペクト比が３：４のほぼ矩形の２９型である。
【００３４】
本例では、表１に示すような物性値を有する旭硝子社製のパネル３とファンネル４を用いている。パネル３を構成する外側の層の光透過性樹脂としては、米国Ｍａｘｄｅｍ社製のＰａｒｍａｘ（登録商標）を用いている。Ｐａｒｍａｘは、ガラス転移温度が１６０℃、密度が１．２ｇ／ｃｍ^3、ヤング率が１０５０ｋｇｆ／ｍｍ^2 の特性を有するポリ－ｐ－フェニレン系樹脂である。パネル３のフェース部分は、ガラス２１に光透過性樹脂２２を接着固定し２層構造にしており、ガラス２１の厚みを５ｍｍ、光透過性樹脂２２の厚みを１４ｍｍ、パネルフェース７の全厚みを１９ｍｍにしている。
【００３５】
陰極線管の外表面に大気圧が負荷されるため、曲げモーメントによりフェースの短軸上における有効画面端に大きな引張り応力が形成される。この引張り応力は、ガラス層の外側表面で１０ＭＰａ、樹脂層の外側表面で４ＭＰａであった。また、フェース中央の撓みは０．７ｍｍであった。比較のため、表２に示すように比較例１として、ガラス単体の場合に同じ引張り応力の大きさを生じるパネルフェース７の厚みを求めると１６ｍｍであった。したがって、ガラス単体に比較して３０％程度の軽量化が達成された。
【００３６】
また、樹脂層にヤング率が小さいポリカーボネートを用いて複層構造にした場合を比較例２として表２に示す。比較例２では、ガラスの厚みを８ｍｍ、ポリーカーボネートの厚みを２０ｍｍにしている。しかし、最大引張り応力は１１ＭＰａと実施例１や比較例１より増加したにもかかわらず、ガラス単体の場合とほぼ同じ重量となり効果的な軽量化を達成し得なかった。
【００３７】
ちなみに、このとき使用した素材の ρ^3/E（ρ：密度、Ｅ：ヤング率）は、ガラス：０．００２８、Ｐａｒｍａｘ：０．００１６、ポリカーボネート：０．００５５であった。
【００３８】
（実施例２）
図２に本発明の複層構造を利用したＦＥＤの構成を示す。本例のＦＥＤは、画面アスペクト比が３：４のほぼ矩形の１５インチのＦＥＤであり、基本的には画像を表示するフロントパネル２３と、電界放出型の電子放出を行うための電子源基板であるリアパネル２４と、外枠５３とでその真空外囲器を構成している。
【００３９】
フロントパネル２３は、内側の層がガラス３２、外側の層が光透過性樹脂３３、の複層で

構成されている。フロントパネル２３とリアパネル２４とは、外枠２５を介して半田ガラス等により封着されて気密性が保たれており、内部は10^{-8}Ｔｏｒｒを超える高真空に維持されている。２６は陰極であり、その上に電界放出型の電子放出素子２７が形成されており、リアパネル２４の上には絶縁層２９をはさんで電子流を制御するゲート電極２８が形成されている。フロントパネル２３には、陽極３０の下に電子放出素子２７と対をなす蛍光体画素３１が設けられている。

【００４０】

本例では、表１に示すような物性値を有するガラスをフロントパネル２３、リアパネル２４および外枠２５に用いている。フロントパネル２３を構成する外側の層の光透過性樹脂３３としては、実施例１と同様に米国Ｍａｘｄｅｍ社製のＰａｒｍａｘを用いている。フロントパネル２３は、ガラス３２に光透過性樹脂３３を接着固定し２層構造にしており、ガラス３２の厚みを３ｍｍ、光透過性樹脂３３の厚みを１８ｍｍ、フロントパネル２３の全厚みを２１ｍｍにしている。

【００４１】

陰極線管と同様にＦＥＤの外表面に大気圧が負荷されるため、曲げモーメントによりフロントパネル２３の短軸上における有効画面端に大きな引張り応力が形成される。この引張り応力は、ガラス層の外側表面で７ＭＰａであった。また、フロントパネル２３の中央における撓みは５０μｍであった。比較のため、ガラス単体の場合に同じ撓み量を生じるフロントパネル２３の厚みを求めると１４ｍｍであった。また、短軸上の有効面端に生じた最大引張り応力は８ＭＰａであった。すなわち、ガラス単体に比較して、短軸上の有効面端に生じる最大引張り応力を低減しながら２５％程度の軽量化が達成された。

【００４２】

【表１】

名称	パネル	ガラスファンネル	フロントパネル
密度(g/cm^3)	2.78	3.00	2.77
ヤング率(kgf/mm^2)	7500	6900	7800
ポアッソン比	0.21	0.21	0.21
Ｘ線吸収係数(cm^{-1})	28	65	19

【００４３】

【表２】

	実施例１	比較例１	比較例２
フェース構造	２層	ガラス単層	２層
ガラス厚み	5mm	16mm	8mm
樹脂材料	Parmax	－	ポリカーボネート
樹脂厚み	14mm	－	20mm
撓み	0.7mm	0.5mm	0.8mm
最大引張り応力	10MPa	10MPa	11MPa
有効画面部重量	8.9kg	12.8kg	12.7kg

【００４４】

【発明の効果】

本発明は、ディスプレイ用真空外囲器の少なくとも画像表示域を、真空の内部と接する内

側をガラス、外側を光透過性樹脂の複層で構成し、この光透過性樹脂としてヤング率E_Pがガラスのヤング率E_Gの１／１０～１／５のものを使用するので、応力や撓みの極端な増加を招かずに安全で信頼性の高いディスプレイ用真空外囲器が得られるとともに重量の削減が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例の陰極線管の一部切欠き側面図。

【図２】本発明の実施例のＦＥＤの一部切欠き平面図。

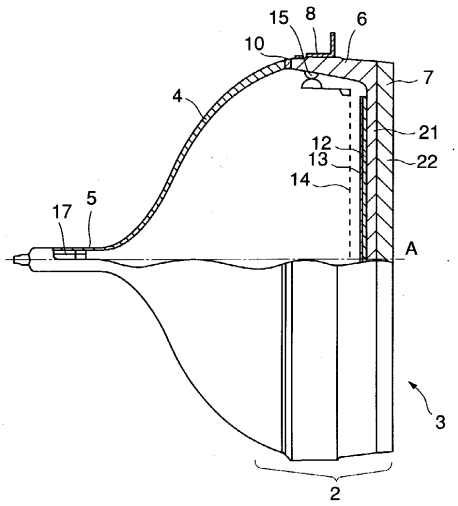
【図３】従来技術の陰極線管の一部切欠き側面図。

【図４】従来技術のＦＥＤの一部切欠き平面図。

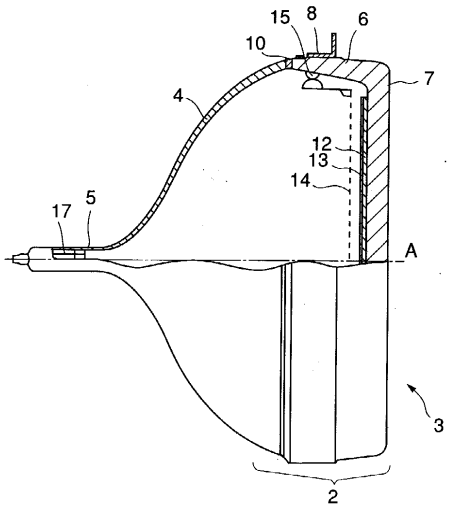
【符号の説明】

２：ガラスバルブ
３：パネル
４：ファンネル
７：パネルフェース
２１：ガラス
２２：光透過性樹脂
２３：フロントパネル
２４：リアパネル
３２：ガラス
３３：光透過性樹脂

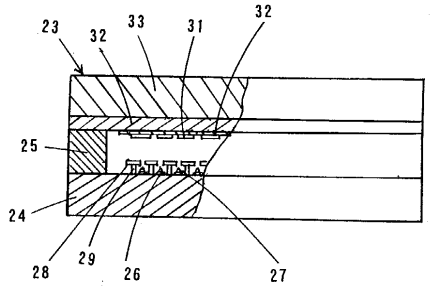
【図１】



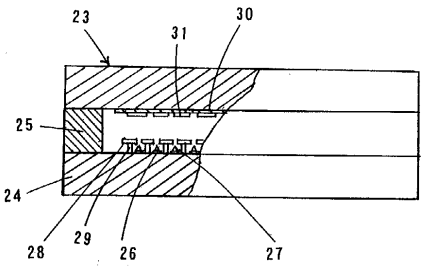
【図３】



【図２】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－００７７９３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１８８８５７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１０６４５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01J 29/86 - 29/89