(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3824637号
(P3824637)
(45)発行日　平成18年9月20日(2006.9.20)　(24)登録日　平成18年7月7日(2006.7.7)

(51)Int.Cl.		F I		
H01J 1/304	(2006.01)	H01J	1/30	F
H01J 31/12	(2006.01)	H01J	31/12	C
H01J 29/04	(2006.01)	H01J	29/04	

請求項の数 6　(全 12 頁)

(21)出願番号	特願平7-520078
(86)(22)出願日	平成7年1月30日(1995.1.30)
(65)公表番号	特表平9-512381
(43)公表日	平成9年12月9日(1997.12.9)
(86)国際出願番号	PCT/US1995/000555
(87)国際公開番号	WO1995/020821
(87)国際公開日	平成7年8月3日(1995.8.3)
審査請求日	平成13年8月22日(2001.8.22)
(31)優先権主張番号	188,855
(32)優先日	平成6年1月31日(1994.1.31)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人
弁理士　大島　陽一
(72)発明者　スピント、クリストファー・ジェイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州９４０２５・メンロパーク・ヒルサイドアベニュー　１１５
(72)発明者　コーコラン、パトリック・エイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州９４６０２・オークランド・ポトマックストリート　２５０７

審査官　村田　尚英

最終頁に続く

(54)【発明の名称】集束用突条を備えた電界放出構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

フラットパネル型ディスプレイで用いられる構造であって、

エミッタ電極と、

前記エミッタ電極の上に設けられた電気的に絶縁性の絶縁性層と、

前記絶縁性層を貫通し前記エミッタ電極に達するまで延在する形で設けられた少なくとも１つの開口部分内に設置された、少なくとも１つの電子放出性素子からなる電子放出性素子の組であって、各電子放出性素子は前記エミッタ電極に接続している、該電子放出性素子の組と、

前記絶縁性層の上に設けられたゲート電極であって、少なくとも１つの開口部が前記ゲート電極を貫通する形で設けられて各前記電子放出性素子を露出する、該ゲート電極と、

前記ゲート電極の上方に前記ゲート電極から隔離されて設けられたアノードであって、前記アノードに１５００乃至１００００Ｖの電圧が印加される、該アノードと、

前記絶縁性層の上で、前記ゲート電極を挟む位置に、前記ゲート電極から横向きに離隔された形で設けられた、各前記電子放出素子から放出された電子の軌跡を制御するための一対の第１集束用突条部であって、前記第１集束用突条部が、各前記電子放出素子から放出された電子の軌跡を制御するのに十分な程度に前記ゲート電極に近づけられて設けられている、該一対の第１集束用突条部とを有することを特徴とし、

前記第１集束用突条部に印加される電圧は、前記電子放出性素子に印加される電圧に概ね等しく、

前記第１集束用突条部の前記絶縁性層からの平均高さが、前記ゲート電極の前記絶縁性層からの平均高さの少なくとも１０倍であることを特徴とする構造。
【請求項２】
前記絶縁性層上に設置され、前記第１集束用突条部と接し、かつ前記ゲート電極と交差する、各電子放出素子から放出された電子の軌跡を制御するための一対の第２集束用突条部を更に有することを特徴とする請求項１に記載の構造。
【請求項３】
前記少なくとも１つの電子放出性素子からなる電子放出性素子の組が、それぞれ前記絶縁性層を貫通して延在する形で設けられた別々の開口部分内に設置された、多数の電子放出性素子を含むことを特徴とする請求項２に記載の構造。
【請求項４】
前記第１集束用突条部の前記絶縁性層からの平均高さが、互いに隣接する収束用突条部の向かい合う端部間の間隔の少なくとも１０分の１であることを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の構造。
【請求項５】
各前記集束用突条部が金属の棒状部材を含むことを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の構造。
【請求項６】
各前記集束用突条部が、前記金属の棒状部材の上面及び側面に抵抗率の高い導電性皮膜を有することを特徴とする請求項５に記載の構造。
【発明の詳細な説明】
利用分野
本発明は、電子放出性デバイスに関する。本発明は、特に、フラットパネル型ＣＲＴディスプレイのような製品における使用に適するゲート制御式電界放出デバイスに関する。
背景技術
ゲート制御式電界放出デバイス（または電界エミッタ）は、十分な強度の電界を受けたとき電子を放出する電子デバイスである。ゲート電極によって電子放出性素子から引き出された電子は、電子放出性素子及びゲート電極から離隔されて設けられたアノードに集められる。面積方向配列型電界エミッタ（area field emitter）は、支持構造上全体にわたって分散するように配置された多数の独立した電子放出性素子からなる電子放出性素子群（多くの場合、非常に大きな素子群）を含む。面積方向配列型電界エミッタは、フラットパネル型テレビのＣＲＴにおいて用いられる。
図面を参照すると、第１図には、電界放出バックプレート（またはベースプレート）構造体１０及び電子受容フェースプレート構造体１２を含む従来のフラットパネル型ＣＲＴの一部の概略が示されている。バックプレート構造体１０は一般に、電気的に絶縁性のバックプレート１４、エミッタ（またはベース）電極１６、電気的絶縁性層１８、パターニングされたゲート電極２０、及び絶縁性層１８を通して設けられた開口部分の内部に設置された円錐形の電子放出性素子２２からなる。電子放出性素子２２の先端部は、それに対応するゲート電極２０の開口部を通して露出されている。エミッタ電極１６と電子放出性素子２２とで、図示されたＣＲＴの一部分におけるカソードを構成する。またフェースプレート構造体１２は、電気的に絶縁性のフェースプレート２４、アノード２６、及び蛍光体２８の被覆により形成される。
アノード２６は、カソード１６／２２に対して常に正の電位にあるようにされている。アノードの電位は、構造体１０と１２との間の間隔が１００～２００μｍである従来の場合に対して、典型的には３００～７００Ｖである。アノード２６は蛍光体２８に接触しているので、アノード電圧は蛍光体２８に印加される。ゲート電極２０に適切なゲート電圧が印加されると、さまざまなオフノーマル放出角θ（垂直方向に対する電子が放出される方向の角度）で電子放出性素子２２から電子が放出される。放出された電子は、第１図のライン３０で示された放物線軌道に沿って進み、蛍光体２８の標的部分２８Ｔに衝当する。放出された電子が衝当した蛍光体は選択された色の光を発する。

蛍光体２８は、画素（“ピクセル”）の一部である。画素は、蛍光体２８が発する光とは異なる色の光を発する他の蛍光体（図示せず）も有する。更に、蛍光体２８を含むピクセルは、ＣＲＴ内において１または２以上の他のピクセルに隣接して配置されている。蛍光体２８に向けられた電子の中に、（同一のピクセル、または他のピクセル内に存在する）他の蛍光体に一貫して衝当するものがある場合には、映像の解像度及び色純度が劣化する。

蛍光体の標的部分２８Ｔのサイズは、印加される電圧及びＣＲＴの幾何学的形状／寸法の特徴によって決まる。第１図の従来のフラットパネル型ディスプレイにおけるアノード／蛍光体電圧は典型的には３００～７００Ｖであったが、蛍光体の電圧を１，５００～１０，０００Ｖにすると、電力効率及び蛍光体の寿命の双方が著しく高められる。しかし、第１図のＣＲＴにおいてアノード／蛍光体電圧を１，５００～１０，０００Ｖに高めるためには、バックプレート構造体１０とフェースプレート構造体１２の間隔を、従来の１００～２００μｍより非常に大きくする必要がある。このように蛍光体の電位を１，５００～１０，０００Ｖに高めるために必要な両構造体間の間隔の拡大を行うと、蛍光体の標的部分２８Ｔのサイズが、市販されるフラットパネル型ＣＲＴディスプレイ用としては大き過ぎるものとなってしまう。

映像の解像度を改善すべく、上述のゲート電圧に集束電極（focusng electrode）が設けられてきた。これについては、例えば米国特許第４，１７８，５３１号、及び第５，０７０，２８２号明細書を参照されたい。しかし残念ながら、上述の集束電極を形成するためには、マイクロメータースケール若しくは準マイクロメータースケールの寸法での複雑な加工プロセスが必要である。従って、高いアノード／蛍光体電圧の下で高解像度かつ高色純度の映像を得ることができる比較的単純な構造のゲート制御式電界放出構造が求められている。

本発明の概要の開示

本発明に基づき、放出された電子を狭帯域に集束させる集束用突条（focusing ridge）をゲートの両側に備えたゲート制御式電界放出構造が提供される。本発明の電界放出構造を用いたフラットパネル型ＣＲＴにおいては、電力効率が高く蛍光体寿命が長くなる１，５００～１０，０００Ｖの蛍光体電圧の下で、高解像度で高色純度の映像を得ることができる。この集束用突条の形成には、マイクロメータースケール若しくは準マイクロメータースケールの寸法での複雑な加工プロセスは不要であり、簡単に形成することができる。従って、本発明は従来技術からの実質的な進歩をもたらすものである。

詳述すると、本発明の電界放出構造は、エミッタ電極、上層をなす絶縁性層、及び絶縁性層を通して延在してエミッタ電極に達する１または２以上の開口部分内に設置された、１または２以上の電子放出性素子の組を有する。ゲート電極は絶縁性層の上に設置される。ゲート電極には１または２以上の開口部が設けられ、各電子放出性素子を露出している。一対の集束用突条が、ゲート電極を挿んで両側の絶縁性層上に設置される。集束用突条はゲート電極から横方向に離隔されているが、各電子放出素子から放出された電子の軌跡に影響を及ぼす程度には、ゲート電極に近づけられて設けられている。集束用突条の高さは通常ゲート電極より高い。集束用突条の電位は、電子の軌跡が高いパーセンテージで狭い帯域に向けて曲げられるように制御される。従って、この電界放出構造がフラットパネル型ＣＲＴに備えられていると、解像度及び色純度が高くなる。

本発明の構造は、面積方向配列型電界エミッタにたやすく拡張できる。この場合、ゲート電極の形態は、絶縁性層上で一方向に延びる複数のゲートラインとなる。電子放出性素子は、絶縁性層を貫通する開口部分内に設置され、ゲートライン内の開口部を通して露出される。複数の集束用突条は絶縁層上でゲートラインと平行に延在する。集束用突条は、各ゲートラインが一対の集束用突条の間にそこから横方向に離隔されて配置されるように、ゲートラインと櫛歯状に組み合わされた形で配置される。エミッタ電極の形態は、ゲートライン及び集束用突条と平行でない方向に延在する複数のエミッタラインとなる。

適切な形態で設けられた集束用突条は、大きなオフノーマル放出角で放出された電子の進み方を制御することができる。また、電流を制限する抵抗が存在するために生ずるエネル

ギーの分散も、集束用突条を用いて、解像度や色純度を著しく損なうことなく、うまく制御することができる。

【図面の簡単な説明】

第１図は、ゲート制御式電界エミッタを用いた従来のフラットパネル型ＣＲＴディスプレイの一部の断面図である。

第２図は、本発明に基づく集束用突条を備えたゲート制御式電界エミッタを用いたフラットパネル型ＣＲＴディスプレイの一部の断面図である。

第３図は、第２図のＣＲＴにおけるバックプレート構造体の一部の平面図である。また、第２図の断面は第３図の面２－２で切った断面である。

第４図は、第２図のＣＲＴにおけるバックプレート構造体の全体の平面図である。

第５図は、第２図のＣＲＴにおけるバックプレート構造体及びフェースプレート構造体の全体の断面図である。また、第５図の断面は、第４図の面５－５で切った断面である。

第６図は、第２図のＣＲＴにおけるフェースプレート構造体の横幅全体に亘る平面図である。第６図の面５－５も同様に第５図の断面を表す。

第７図は、本発明に基づく集束用突条を用いたフラットパネル型ＣＲＴのバックプレート構造体の、別の実施形態の一部の平面図である。

第８．１図、第８．２図、第８．３図、第８．４図、第８．５図、及び第８．６図は、第２図及び第７図のＣＲＴで使用可能な集束用突条の構造の断面図である。

図面及び好適実施例の説明において、同一の、または概ね共通する構成要素には同一の符号を付して示した。

好適実施例の説明

第２図には、本発明に基づく、映像の解像度及び色純度を改善する集束用突条を備えたフラットパネル型ＣＲＴの一部が示されている。第２図のＣＲＴは、電界放出バックプレート（またはベースプレート）構造体４０及び電子受容発光フェースプレート構造体４２を有する。構造体４０と構造体４２の内側表面は互いに対向し、典型的には０．１～２．５ｍｍの間隔をおいて設けられている。第３図は、第２図のバックプレート構造体４０の一部の平面図である。

一部が図示されたバックプレート構造体４０は、電気的に絶縁性のバックプレート４４、金属製エミッタ（またはベース）電極４６、電気的絶縁性層４８、金属製ゲート電極５０、非常に多数の電子放出性素子５２、及び一対の集束用突条５４から形成される。バックプレート４４は、典型的にはガラス、セラミック、若しくはシリコン製の平面プレートである。エミッタ電極４６は、バックプレートの上側（内部）表面に設けられ、典型的にはモリブデンまたはクロムから形成される。エミッタ電極の形状は、幅W_Eが典型的には１００μｍのライン形状である。絶縁性層４８は、エミッタ電極４６の上、及びバックプレート４４のエミッタ電極に横方向に隣接する部分の上に設けられる。層４８は、典型的には二酸化シリコン製である。構成要素４４～４８の典型的な厚みは、それぞれ１．０ｍｍ、０．５μｍ、及び１．０μｍである。

ゲート電極５０は絶縁性層４８の上に設置される。第３図に示すように、ゲート電極５０に形状は、エミッタ電極４６に対して直行する向きに延びるライン形状である。ゲート電極５０の幅W_Gは、好ましくは３０μｍである。ゲート電極５０の典型的な平均高さ（または厚み）h_Gは、０．０２～０．２μｍである。ゲート電極５０は典型的にはチタン－モリブデン複合材料からなる。

電子放出性素子５２は、絶縁性層４８に設けられた開口部分内で延在しており、エミッタ電極４６に接触している。電子放出性素子５２の先端部（または上側端部）は、対応するゲート電極５０の開口部を通して露出される。電子放出性素子５２の形状はさまざまなものが可能である。第２図においては、電子放出性素子５２が針状の素子として示されているが、（例えば）円錐形のものも可能である。電子放出性素子５２の形状は、ここでは、良好な電子放出特性を有するものである限り、材料によって特定されない。

電子放出性素子５２は、エミッタ電極４６の上層をなすゲート電極５０の一部または全体に分散するように配置される。第３図に示すのは、素子５２が、エミッタ電極４６の上層

をなすゲート電極５０の一部５０Ａを占めている場合である。第３図のアクティブなエミッタ領域のゲート部分５０Ａの幅W_Aは、電極５０の幅W_Gより狭く、アクティブな領域の長さl_Aは、エミッタ電極４６の幅W_Eと概ね等しい。更に、第３図のアクティブ領域の幅W_A方向の中心は、ゲートの幅W_G方向の中心と概ね一致している。第３図において符号ｂが示すのは、電極５０の縁の一方と、部分５０Ａの対応する長手方向の縁の間隔である。素子５２の面密度は、典型的には１μm^2当り１素子である。素子５２は、エミッタ電極４６とともにＣＲＴのカソードの一部を構成する。

電子放出性素子５２は、さまざまなプロセスによって形成することが可能であるが、プロセスの一例が、マコーレー（Macaulay）等を発明者とする、“パッキング密度の高い電子放出デバイスの構造及び製造方法（Fabrication and Structure of Electron-Emitting Devices Having High Emitter Packing Density）”なる名称の１９９４年９月８日出願の、出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９４／０９７６２（本邦での出願番号は、平成７年特許願第５０８７１３号）のＰＣＴ出願の明細書に開示されており、ここではこの内容を参照されたい。

素子５２の形成方法によっては、開口部５８が、絶縁性層４８が直接バックプレート４４の上層をなす部位において、ゲート電極５０を貫通して延在する形となることもある。この場合、開口部５８はエミッタ電極４６の上層をなしていないので、電子放出素子が開口部５８を通して露出される形とはならない。従って、このとき開口部５８がデバイスの動作に著しい影響を及ぼすことはない。

集束用突条５４は絶縁性層４８の上に設けられる。第３図に示すように、集束用突条５４はゲート電極５０と同じ側に設けられ、ゲート電極と同一の方向に延びる棒状の要素である。従って、集束用突条５４も、エミッタ電極４６に対して垂直に延びている。

各集束用突条５４の幅W_Fは概ね２５μｍである。また、集束用突条５４は、各ゲート電極５０から等距離となるように離隔されている。ゲート電極と集束用突条との間隔S_Lは好ましくは２５μｍである。集束用突条５４間の距離S_Fは全体としてW_G+2S_Lとなり、従って好ましくは８０μｍである。

集束用突条５４は、通常絶縁層４８からの高さがゲート電極５０のそれより著しく高い。好ましくは、集束用突条５４の平均高さh_Fは、ゲート電極５０の平均高さ平均高さh_Gの少なくとも１０倍である。集束用突条の高さの集束用突条間の距離に対する比h_F/S_Fは、好ましくは少なくとも０．１であり、少なくとも０．４であるのが特に好ましい。典型的にはh_Fは２０～５０μｍである。

フェースプレート構造体４２の図示した部分は、電気的に絶縁性のフェースプレート６０、一対の暗色の非反射性ライン６２、パターニングされた蛍光体６４の皮膜、及び薄い光反射層６６から形成されている。フェースプレート６０は、典型的にはガラス製の平坦なプレートである。

暗色ライン６２は、フェースプレート６０の下側（内側）表面上の、集束用突条５４に対向する各部位に設けられる。ライン６２は黒色または黒色に近い色で、電子が衝当しても、蛍光体６４と比較して実質的に光を反射しない。ライン６２の幅W_Mは、集束用突条５４の幅W_Fと概ね等しい。

蛍光体６４は、フェースプレート６０の下側表面上の残りの部分に存在する。蛍光体６４の標的部分６４Ｔは、ゲート電極５０に対向する、暗色ライン６２間の部分に配置されている。蛍光体標的部分６４Ｔの幅W_Tは幅S_Fと概ね等しい。蛍光体６４の部分６４Ｓの位置は、暗色ライン６２を挿んで部分６４Ｔの反対側である。

光反射層６６は、蛍光体６４及び暗色ライン６２の下側（または内部）表面上に設けられる。層６６の厚みは典型的には５０～１００ｎｍであって、電子放出性素子から放出された殆ど全ての電子がエネルギーを損失することなく通過できる程度の十分な薄さである。蛍光体６４から発せられた光の一部は、層６６で反射されてフェースプレート６０を通過してゆく。更に、層６６は金属、好ましくはアルミニウムからなり、ＣＲＴのアノードとしての役目を果たす。

ＣＲＴの設計によっては、各集束用突条５４の電圧が一定に保持されることもあれば、異

なる電圧に保持されることもある。典型的には、各集束用突条５４の電圧はエミッタ電極４６の電圧と概ね等しい。即ち、エミッタ電極の電圧に対する光反射層６６及び蛍光体６４の電圧は１，５００～１０，０００Ｖ、好ましくは４，０００～１０，０００Ｖに保持される。電子放出性素子５２が活動しているとき、ゲート電圧は、エミッタ電圧と比較して典型的には１０～４０Ｖ高くなる。

ゲート電極５０が、エミッタ電極の電圧に対する適切な正の電位を与えられている場合、オフノーマル放出角θ（垂直方向に対する電子が放出される方向の角度）で電子放出性素子５２から電子が放出される。放出された電子は、図においてライン６８で示された軌道に沿って蛍光体６４（及び暗色ライン６２）に向かって進む。この電子が衝当すると、蛍光体６４は選択された色の光を発する。

実質的に全ての特定の最大放出角θ_{MAX}以下の放出角θで放出された電子が蛍光体の標的部分６４Ｔに衝当するように、集束用突条６４は軌道６８に対して作用する。θ_{MAX}は、典型的には４０～６０°である。このことにより、標的部分６４Ｔの幅を、同型の従来のフラットパネル型ＣＲＴにおける電子の標的領域の幅より小さくすることができるので、１，５００～１０，０００Ｖの蛍光体電圧における解像度及び色純度が上昇する。

集束用突条の高さh_Fをゲートの高さh_Gより高く設定することにより、いくつかの利点がもたらされる。h_Fがh_Gと等しい場合に必要となる大きな負の集束電圧（典型的には数百ボルト）が、著しく低い電圧ですむ。ゲートエミッタ領域５０Ａの幅W_Aを増加させることが可能となり、従って電子放出性素子５２の面密度を増加させることも可能となる。また、内部支持体（図示せず）が、典型的にはバックプレート構造体とフェースプレート構造体との間に配置されて、ＣＲＴにおける内部構造体間の一定の間隔を保持する役目を果たす。h_Fとh_Gより大幅に高くすることにより、集束用突条５２がバックプレート４０の内部支持体との接触部位となり、内部支持体がゲート電極５０等の繊細な薄膜に接触して損傷を与えることが防止される。

本発明のＣＲＴの完全な実施形態においては、バックプレート構造体４０は、エミッタ電極ライン４６のアレイ、ゲート電極ライン５０、及び集束用突条５４を含む。第４図を参照すると、構造体４０のエミッタライン４６、ゲートライン５０、及び集束用突条５４によって構成されたアレイのレイアウトの全体が示されている。ゲートライン５０と集束用突条５４とは、櫛歯状に組み合わされた形で、かつエミッタライン４６に対して垂直に延びるように配置される。ゲートライン５０はアレイの一端の壁に達する形で延在し、一方、集束用突条５４はアレイの反対側の一端の壁に達する形で延在する。

第４図に模式的に示されているように、集束用突条５４は電子集束制御回路（focus control circuitry）７０に接続されている。電子集束制御回路７０は、２つの方法のうちＣＲＴの設計によって決まるいずれか一方を用いて、集束用突条５４の電位を制御する。

制御方法の一つは、各集束用突条５４を互いに接続することによって同一の電位におく方法である。この場合、回路７０は単に１つの集束用突条電圧値を制御すればよい。

制御方法のもう一方は、集束用突条５４を、多数の同形の連続したものからなる複数のグループに分割する方法である。この集束用突条５４のグループの１つである第１電極（即ち図の最も左側の電極）のそれぞれは、互いに接続されて、その値が可変であり得る電圧を与えられる。集束用突条のグループの第２電極も互いに接続されて、第１電極をは異なる電圧を与えられる。グループの数が３またはそれ以上である場合は、第３電圧も互いに接続されて第３の可変電圧を与えられ、以下同様に構成される。更に、回路７０は、適当な制御信号に応じて集束用突条電圧値を制御するマルチプレクサとして機能する。この制御方法については、以下第５図及び第６図を参照しつつ詳述する。

第５図に示すのは、バックプレート構造体４０のレイアウトが第４図に示したようなものである場合の、構造体４０及び構造体４２の断面図である。第５図に示すように、外壁７２は、アクティブ映像領域の外部において構造体４０と構造体４２との間に設けられている。外壁７２は構造体４０及び構造体４２を支持し、両者を互いに離隔された状態におくための補助となる。ＣＲＴ構造全体には上述の内部支持体（図示せず）を含まれているのが一般的であり、これによりＣＲＴのアクティブ領域全体に亘って構造体４０と構造体４

２の間隔を均一に保てるようにする。ＣＲＴ内部の圧力は、典型的には10^{-7}トル（torr）未満である。
構造体４０及び構造体４２は、ピクセルの行及び列からなる
アレイに更に細かく分けられる。典型的なピクセル７４の境界は、第４図の点線、及びこの点線に対応する第５図の境界を示す記号によって示される。各エミッタライン４６は、ピクセルの行の１つに対応する行方向に延びる電極である。各ピクセルの列は３つのゲートライン５０を有し、それぞれ（ａ）赤（Ｒ）のライン、（ｂ）緑（Ｇ）のライン、及び（ｃ）青（Ｂ）のラインである。各ピクセル列は、４つの集束用突条５４を利用する。この集束用突条５４の内の２つはピクセル列の内部に位置する。残りの２つのピクセル列の一方または双方は、隣接する列のピクセルと共有される。
第６図は、第２図のＣＲＴにおけるフェースプレート構造体４２のレイアウトの一部について、横幅方向全体に亘ってその特徴を示した図である。構造体４２は、暗色ライン６２のグループ及び前述のものとは異なる配置パターンを有するストライプ形状の蛍光体のグループを含む。暗色ライン６２は、“ブラックマトリクス（black matrix）”を構成する。第６図に示す典型的なピクセル７４のように、各ピクセルの列は、赤色光を発する蛍光体６４のストライプと、緑色光を発する蛍光体６４のストライプと、青色光を発する蛍光体６４のストライプとを含む。
ピクセルの長さl_Pは通常その幅W_Pに等しい。第２図～第６図の実施例についての考察から、ＷＰは３（W_M＋W_T）に等しく、更に３（W_F＋S_F）に等しい。好ましくは、W_P及びl_Pはともに３１５～３２０μｍである。
第４図～第６図に示す実施例における集束用突条５４により、第２図及び第３図に関して上述したように、行方向に沿って（即ちピクセル行に沿って）解像度および色純度が改善される。蛍光体の標的部分６４Ｔの長さl_Tは、各ゲートライン５０のアクティブ領域部分５０Ａの長さl_Aよりはいくらか長い程度であるが、各ピクセルの一辺の長さl_Pと比較すると著しく長いので、列方向の解像度はあまり重要ではない。好ましくは、l_Tは概ね２００μｍである。従って、l_rは１００μｍ以上で、かつ、長さl_Pより短いものとなる。また、ピクセル列の各蛍光体ストライプ６４に沿って同色が続くので、列方向については色純度は問題にならない。
前述の制御方法のうち第２のもの（即ち、電子集束制御回路７０をマルチプレクサとして機能させる方法）が、第４図～第６図に示す実施例のＣＲＴにおいて用いられる場合、“赤色”ゲートライン５０のすぐ左側に設置された集束用突条５４は集束用突条電圧の１つを与えられる。“緑色”ゲートライン５４のすぐ左側に設置された集束用突条５４は異なる集束用突条電圧を与えられる。最後に、“青色”ゲートライン５０のすぐ左側に設置された集束用突条５４には第３の収束隆起部電圧が印加される。
電子集束制御回路７０は、上述の三色のうち一つの色のゲートライン５０を貫通して延びている電界エミッタ５２から放出された電子が対応するその色の標的蛍光体６４Ｔに向けられるように、３つの電子集束用突条電圧を制御する。他の二色のゲートラインを貫通して延びている各電界エミッタ５２からの電子は、そのゲートライン５０間に設けられた集束用突条５４に同時に集められる。集束用突条５４を上述のように用いて電子集束機能及び電子収集機能の両機能を発揮させることにより、エミッタ５２から一回に供給される電子は、蛍光体６４を特定の一色で発光させる役目を果たす電子のみとなる。三色全てを得るために、ＣＲＴは連続した画像フレーム式に動作する。
集束用突条５４を、列方向の解像度を改善するように構成することもできる。第７図を参照すると、完全なピクセル７４を含むバックプレート構造体４０の一部の、前のものとは異なるレイアウトが示されている。この別実施形態においては、集束用突条５４は、そのエミッタライン４６間の部位において広幅部分５４Ｗを有している。広幅部分５４Ｗの存在によって、電子放出性素子から発せられた電子を、各蛍光体標的部分６４Ｔの垂直方向の中心部により集中させることができる。第７図には、電子放出性素子５２がゲートライン５０の一部５０Ａに配置されているのが示されている。この部分５０Ａは、（ａ）各部分５０Ａの幅W_Aはゲートライン５０の幅W_Gよりも狭く、及び／若しくは、（ｂ）各部分

５０Ａ長さl_Aがエミッタライン４６の幅W_Eより短い、という特徴を有する。
集束用突条５４は、電気的に絶縁性の物質から金属に至るさまざまな異なるタイプの材料から形成され得る。また、集束用突条５４の形成プロセスにもさまざまなものがある。第８．１図～第８．６図に示すのは、集束用突条５４の典型的な構造である。
第８．１図において、各集束用突条５４は金属の棒状部材５４Ｍからなる。第８．２図においては、各集束用突条５４は金属の棒状部材５４Ｍ及び抵抗の高い導電性皮膜５４ＲＣから形成されている。
第８．３図に示すのは、各集束用突条５４が誘電体の棒状部材５４Ｄからなる実施例である。第８．４図においては、各集束用突条５４が、誘電体の棒状部材５４Ｄ及び抵抗性皮膜５４ＲＣから形成されている。第８．５図においては、各集束用突条５４が、誘電体の棒状部材５４Ｄ、及び棒状部材の頂部に取着された金属皮膜５４ＭＦからなる。第８．６図においては、各集束用突条５４が誘電体の棒状部材５４Ｄ及び金属皮膜５４ＭＣから形成される。
本発明のＣＲＴの製造に当っては、バックプレート構造体４０における構成要素４４～５２は、従来の製造方法に従って形成され得る。構成要素４４～５２は、前に引用したＭａｃａｕｌａｙ等の発明の技術に基づいた方法で製造することも可能である。
第８．１図及び第８．２図に示すように、金属の棒状部材を用いて集束用突条５４を形成する実施例においては、金属棒状部材の薄い底部はゲートラインと同一の金属から形成され得る。即ち、初めに絶縁性層４８上に適当な金属の層を被着し、次に適当なフォトレジストマスクを用いて金属をパターニングすることによって、ゲートライン５０及び金属棒状部材の底部を同時に形成することができる。金属棒状部材の残りの部分は、フォトレジストマスクを用いてゲートライン５０を被覆した上で、金属棒状部材の底部の上に電気めっきを施すことによって形成することができる。別の方法としては、金属棒状部材の底部の上に、予めパターニングされた適当な金属スクリーンを置くことによって形成することもできる。このとき、金属棒状部材の残りの部分を形成するスクリーンワイヤは、断面が矩形若しくは円形のものであり得る。
バックプレート構造体４２における構成要素６０～６４は、従来の製造方法に従って形成され得る。構成要素６０～６４を形成するための別の方法として挙げられるのは、ファーレン（Farlen）等を発明者とする、“内部支持構造体及び／若しくは隆起したブラックマトリクスを有するフラットパネル装置（Flat Panel Device with Internal Support Structure and/or Raised Black Matrix）”なる名称の１９９４年２月１日出願の、出願番号ＰＣＴ／ＵＳ９４／００６０２（本邦での出願番号は、平成６年特許願第５１８０５２号）のＰＣＴ出願の明細書に開示されている方法であり、ここではこの明細書を参照されたい。
ＣＲＴを大気圧に対して支持し、構造体４０と構造体４２との間の均一な間隔を維持するために、ＣＲＴは上述の内部支持体（図示せず）を備えていることが好ましい。内部支持体は、従来のように、即ち前に引用したファーレン等による発明に基づいて製造することができる。更に、ＣＲＴの基本的な構造の形成を完了すべく、外壁７２が設けられる。
本発明の特定の実施例について説明してきたが、この実施例についての記述は本発明の内容を例示するためのもので、下記の請求の範囲に記載の本発明の範囲を限定することを意図したものではない。例えば、ゲートライン５０は、集束用突条５４に対する適当な交差式接続部を設けることにより、アレイの両端の壁を通して延在する形とすることもできる。また、集束用突条５４を形成するための予め形成されたスクリーンワイヤも、断面が矩形または円形以外の形のものでもよい。
光反射層６６の代わりに、または光反射層６６とともに、フェースプレート６０に隣接するアノードを用いることができる。典型的には、このようなアノードは、アノード／蛍光体伝あるが１，５００～４，０００Ｖの場合に用いられる。
フェースプレート構造体４２における電子受容発光部位において、蛍光体６４以外の素子を用いることも可能である。バックプレート４４及びフェースプレート６０は、平坦でなく曲がった形状のものでもよい。

各ゲートライン５０が、３本の（連続した）蛍光体ストライプ６４を備える形にすることも可能である。この場合、電子集束制御回路７０の制御の下、集束用突条５４を用いて電子の進路を曲げて３つの標的部分６４にそれぞれに電子を集中させるようにして、ＣＲＴを作動させることができる。

第７図に示すレイアウトにおいて実現される強化された列方向の電子集束機能以上の、列方向の電子集束機能が求められる場合は、隣り合う集束用突条５４の広幅部分５４Ｗを互いに接続して、行方向に延びる集束用突条を形成することができる。この場合、行方向に延在する集束用突条はエミッタライン４６と交差するが、追加的な絶縁性層によってそれから離される。このように、当業者は、請求の範囲において定められた本発明の範囲を逸脱することなく、実施例のさまざまな改変及び別の実施形態の実現をなし得るであろう。

【図１】

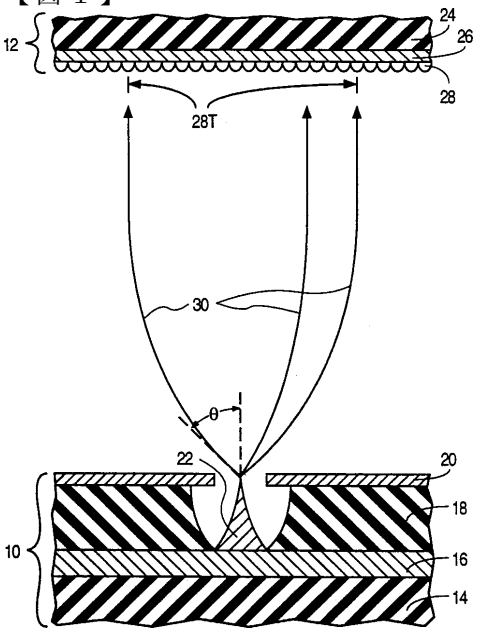

FIG. 1

【図２】

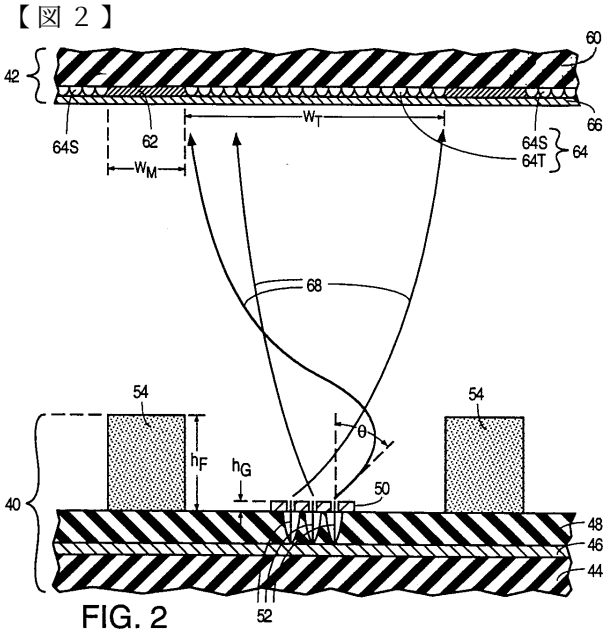

FIG. 2

【図３】

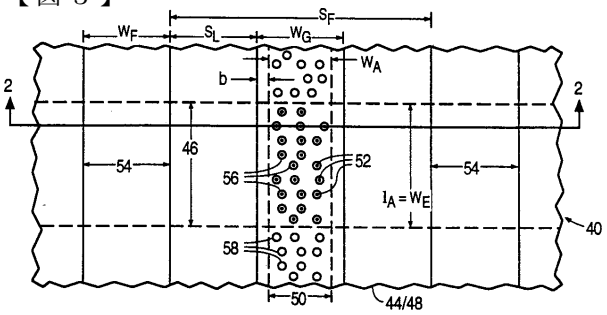

FIG. 3

【図４】

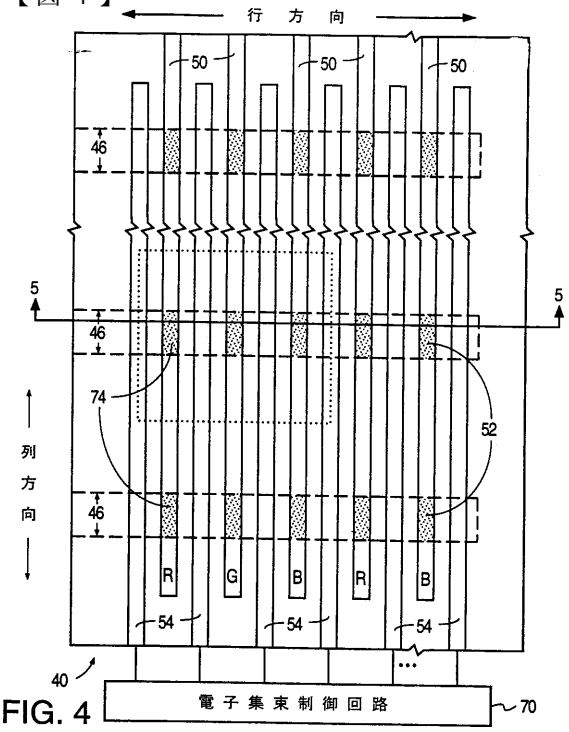

FIG. 4

【図５】

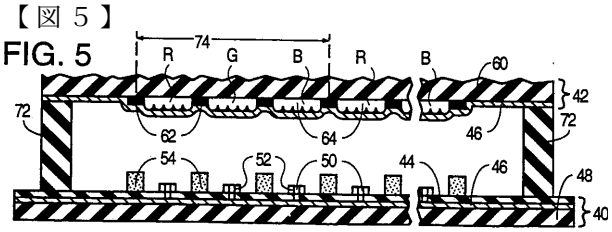

FIG. 5

【図６】

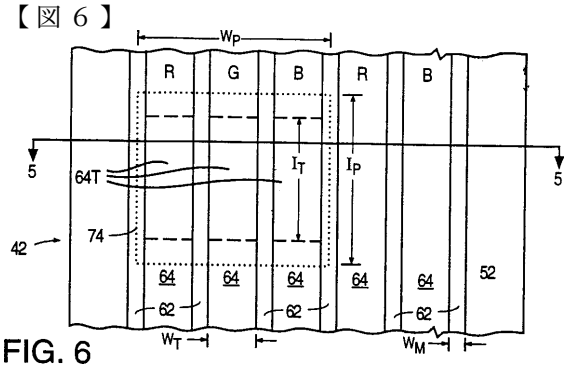

FIG. 6

【図７】

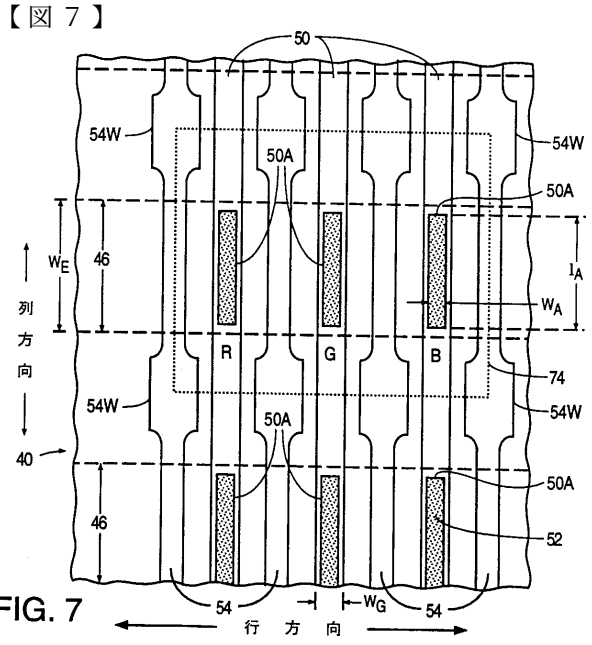

FIG. 7

【図８．１】

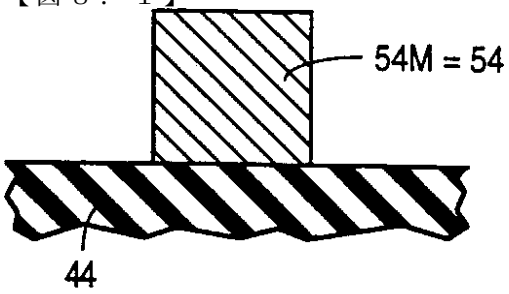

FIG. 8.1

【図８．２】

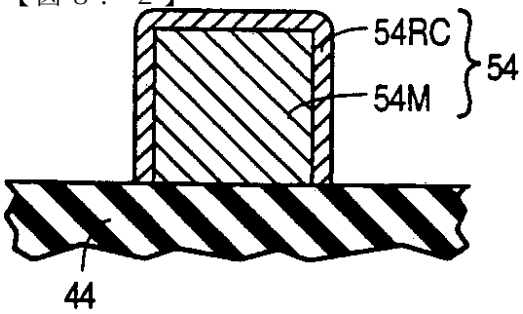

FIG. 8.2

【図８．３】

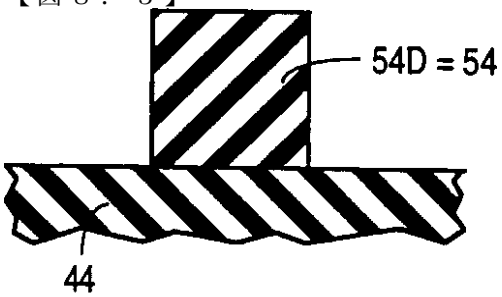

FIG. 8.3

【図８．４】

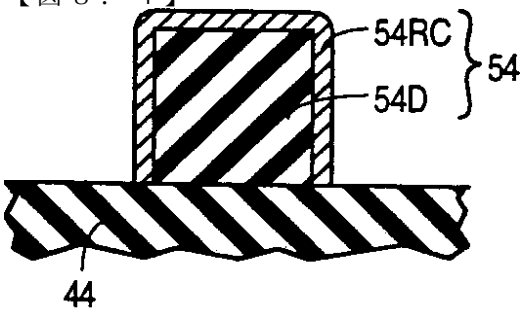

FIG. 8.4

【図８．５】

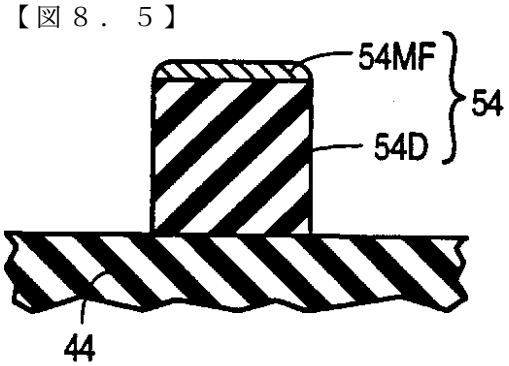

FIG. 8.5

【図８．６】

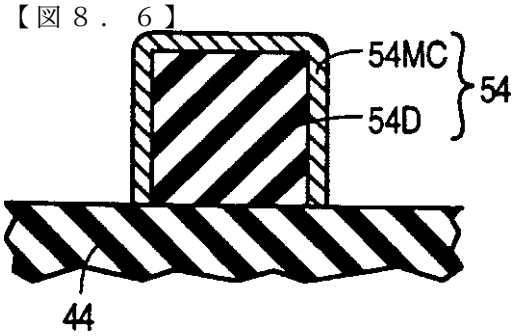

FIG. 8.6

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０３－２０８２４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１１７３７（ＪＰ，Ａ）
特表平０５－５０５９０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01J 1/30 - 1/316
H01J 9/14
H01J 31/12
H01J 29/04