

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3696887号  
(P3696887)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

H01J 31/12

H01J 31/12

C

H01J 29/32

H01J 29/32

H01J 29/62

H01J 29/62

請求項の数 14 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-510289  
 (86) (22) 出願日 平成8年8月7日(1996.8.7)  
 (65) 公表番号 特表2002-509634 (P2002-509634A)  
 (43) 公表日 平成14年3月26日(2002.3.26)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US1996/012793  
 (87) 國際公開番号 WO1997/008731  
 (87) 國際公開日 平成9年3月6日(1997.3.6)  
 審査請求日 平成10年3月2日(1998.3.2)  
 (31) 優先権主張番号 08/520,886  
 (32) 優先日 平成7年8月30日(1995.8.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 599125445  
 ミクロン テクノロジー インコーポレイ  
 テッド  
 Micron Technology,  
 Inc.  
 アメリカ合衆国 83707-0006  
 アイダホ ボイズ エス. フェデラル  
 ウェイ 8000 ピー. オー. ボック  
 ス 6  
 8000 S. Federal Way  
 , P. O. Box 6, Boise,  
 Idaho 83707-0006 US  
 A  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アノードに集束電極を有する電界放出ディスプレイ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ベースプレート及びフェースプレートを含むディスプレイ装置であつて、  
 前記ベースプレートが、  
 支持基体を含み、  
 複数の開口部を有し、支持基体の表面に位置された絶縁層を含み、  
 各々が支持基体に支えられ、絶縁層の開口部に配置された複数の電界誘導電子エミッタを  
 含み、  
 絶縁層上の開口部の周囲に位置された導電層を含み、導電電圧が加えられ、エミッタに電  
 源電圧が加えられると各エミッタからの電子放出を発生し、  
 前記フェースプレートが、  
 実質的に透明でベースプレートと空間を隔て実質的に平行な関係に位置された非導電性の  
 視野層を含み、この視野層はベースプレート側に向けられた実質的平面を有し、  
 エミッタと対向するように視野層の実質的平面に位置された導電性の透明材料の局在化さ  
 れ離間された複数の層を含み、これにより複数のアノードが形成され、該アノードにアノ  
 ード電圧が印加されるとエミッタからの電子放出がアノードに向けられ、  
 エミッタと対向するように各アノード上に位置された個々の発光層を有し、  
 アノードへ向けられた電子放出の少なくともある部分が発光層の局在部分に衝突して光を  
 発することでそれ表示し、  
 少なくともあるアノードの周囲を取り囲む複数の個々の集束電極を含み、各集束電極は、

実質的にエミッタに対向するとともに発光層の局在部分の周囲に位置するように視野層の実質的平面に位置された導電ストリップを有し、アノード電圧よりも低い集束電圧が集束電極に加わるとアノードに向けられた電子放出を発光層の局在部分に集束し、少なくともある前記集束電極を覆う電気的絶縁材料を含み、及び前記発集束電極の少なくともある部分を覆い、コントラストマスクを形成するための導電性で不透明なマスキング材料層を含む、ディスプレイ装置。

【請求項 2】

電源電圧、アノード電圧、集束電極電圧、導電電圧がそれぞれ異なっている、請求項 1 のディスプレイ装置。

10

【請求項 3】

発光層が熒光層である請求項 1 のディスプレイ装置。

【請求項 4】

感光層が陰極熒光層である請求項 3 のディスプレイ装置。

【請求項 5】

ディスプレイ装置は複数のピクセルを有し、各ピクセルは発光層の複数の局在部分の内の一つの局在部分を有し、各ピクセルはエミッタのセットの内の一つのセットと対向し、ベースプレートはさらに複数のエミッタ導電体を有し、各エミッタ導電体はエミッタのセット内の一つのセットのエミッタと動作上連結されエミッタの各セットは導電層に導電電圧を加え、エミッタのセットのエミッタと動作上連結されたエミッタ導電体に電源電圧を加えることで個別にアドレス可能である、

請求項 1 のディスプレイ装置。

20

【請求項 6】

ディスプレイ装置は複数のピクセルを有し、各ピクセルは赤、青、緑のサブピクセルを有し、各サブピクセルは発光層の複数の局在部分の一つの局在部分を含み、各サブピクセルはエミッタのセット内のある一つのセットと対応し、ベースプレートは更に複数のエミッタ導電体を有し、各エミッタ導電体はエミッタのセットの一つのセットと動作上連結され、導電層に導電電圧を加え、エミッタのセットの内のエミッタと動作上連結されたエミッタ導電体に電源電圧を加えることでエミッタのセットは個別にアドレス可能である、

請求項 1 のディスプレイ装置。

30

【請求項 7】

アノードが複数の局在部分を有し、各局在部分は発光層の複数の局在部分の内の一つの局在部分と個別に対応する、

請求項 1 のディスプレイ装置。

【請求項 8】

ディスプレイ装置であって、

電界が与えられると電子の放出を行なう放出手段を含み、

局所化され離間された複数の領域に放出手段と実質的に位置合わせされた関係で位置され、第一の十分な電圧が加わると放出電子を引き付ける手段を含み、

放出手段と引き付け手段との間に位置され、電子放出を得ると光を発することで表示を行う発光手段を含み、

40

前記引き付け手段のそれぞれの周囲を取り囲むように位置され、第一の十分な電圧よりも低い第二の十分な電圧を得ると電子放出を発光手段上に集束する手段を含み、

前記電子放出を集束する手段の少なくともある部分を覆う電気的絶縁材料を含み、及び、前記電子放出を集束する手段の少なくともある部分を覆い、コントラストマスクを形成するための導電性で不透明なマスキング材料層を含む、

ディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記放出手段がベースプレートを含み、ベースプレートは、  
支持基体を含み、

50

支持基体の表面に位置され、開口部を有する絶縁層を含み、  
支持基体に支えられ、絶縁層の開口部内に配置された電界誘導電子エミッタを含み、  
絶縁層の開口部の周囲に位置された導電層を含み、導電層に導電電圧が加わりエミッタに  
電源電圧が加わるとエミッタからの電子放出が生じる、  
請求項 8 のディスプレイ装置。

【請求項 10】

引き付け手段が、

空間を隔てて放出手段とは実質的に平行に位置され、放出手段と対面する実質的平面を有する実質的に透明な非導電性の視野層を含み、

放出手段と対向するように視野層の実質的平面上に位置された導電性の透明材料の局在化され離間された複数の層で構成されるアノードを含み、該アノードに第一の十分なアノード電圧が加わると放出手段からの電子放出がアノードへ向けられる、

請求項 8 のディスプレイ装置。

【請求項 11】

発光手段が放出手段に対向するように引き付け手段上に位置された発光層を含み、引き付け手段に第一の十分な電圧が加わると放出手段からの電子放出を発光層の局在部分へと引き付け、局在部分は電子放出を受けると光を発することで表示する、

請求項 8 のディスプレイ装置。

【請求項 12】

集束手段は導電ストリップを有し、導電ストリップは放出手段に実質的に対向して発光手段の周囲に位置され、集束電極電圧から成る第二の十分な電圧が集束電極に加えられると電子放出を発光手段上に集束させる、

請求項 8 のディスプレイ装置。

【請求項 13】

集束電極の少なくともある部分と、該集束電極の少なくともある部分を覆う前記マスキング材料層を覆う電気的絶縁材料を更に含む、

請求項 1 のディスプレイ装置。

【請求項 14】

電子放出を集束する手段の少なくともある部分と、該電子放出を集束する手段の少なくともある部分を覆うマスキング層を覆う電気的絶縁材料を更に含む、

請求項 8 のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

本発明では先行研究計画庁 ( A R P A ) により認められた契約 N o . D A B T 6 3 - 9 3 - C - 0 0 2 5 下で政府の支援でおこなわれた。政府は、この発明においていくつかの権利を有する。

技術の分野

本発明は電界放出ディスプレイ装置、特に集束電極を有する電界放出ディスプレイ装置に関するものである。

発明の背景

従来の電界放出フラットパネルディスプレイ装置は古い陰極線管 ( C R T ) ディスプレイ装置と比較し体積、重量、消費電力が少ないディスプレイ装置が必要な用途において使い勝手に優れている。図 1 に示すように従来の電界放出ディスプレイ装置 1 0 では複数の電界誘導電子エミッタ 1 4 がベースプレート 1 2 に設置され、支持基体 1 6 で支えられる構造になっている。エミッタ 1 4 は支持基体 1 6 の表面に付着された絶縁層 1 8 に設けられた各開口部に配置されている。また抽出グリッド 2 0 を形成する導電層はエミッタ 1 4 のそれぞれの開口部の回りを囲うように絶縁層 1 8 の上に付着されている。

図 1 に示す従来の電界放出ディスプレイ装置 1 0 は透明な視野層 2 4 を有するフェースプレート 2 2 を備え、このフェースプレート 2 2 は、このフェースプレート 2 2 とベースプレート 1 2 の間に位置するスペーサー ( 図示せず ) で隔てられている。インジウムと錫の酸化物などの層で構成されるアノード 2 6 はベースプレートに面した視野層 2 6 の面に付

10

20

30

40

50

着されている。更に発光層 28 の局在部分もアノード 26 上に設置されている。発光層 28 の典型例としては陰極燐光材料など電子をぶつけると発光する燐光性材料で構成される。ブラックマトリクス 30 は発光層 28 の局在部分同士の間のアノード 26 上に付着され、周辺光を吸収して電界放出ディスプレイ装置のコントラストを改善している。

作動方法は、抽出グリッド 20 に導電電圧  $V_c$  が例えれば 40 ボルト印加され、エミッタ 14 には電源電圧  $V_s$  が例えれば 0 ボルトが印加されると、エミッタ 14 の周囲には強い電界が形成される。この電界により、既知のファウラーノルトハイム (Fowler-Nordheim) 等式効果に従って各エミッタ 14 から電子放出を引き起こす。アノード 26 にアノード電圧  $V_a$  が例えれば 1,000 ボルト印加されると電子放出により放出された電子はフェースプレート 22 に向けて引き寄せられる。これらの電子のあるものは発光層 28 の局在部分にぶつかり発光層を発光させる。この方法で電界放出ディスプレイ装置は表示をおこなう。図 1 に示した電界放出ディスプレイ装置では簡略化のため発光層 28 の各局在部分と対応するエミッタ 14 は 2 つしか示されていないが、当業者であれば発光層 28 の各局在部分と対応するエミッタ 14 の数は実際には異なるエミッタ 14 からの電子放出量の個々の差を平均化するために、数百個にも及ぶことを理解するであろう。

従来の電界放出ディスプレイ装置でモノクローム表示用として構成されているものでは、ディスプレイ装置内の発光層の各局在部分はモノクローム表示の 1 ピクセルを構成する。更に従来の電界放出ディスプレイ装置でカラー表示用として構成されているものでは、発光層の各局在部分はカラー表示の緑、赤または青のサブピクセル（副ピクセル）を構成し、そして緑、赤および青のサブピクセルは一体となってカラー表示 1 ピクセルを構成する。結果としてモノクローム表示の各ピクセルとカラー表示の各サブピクセルとは共に発光層の局在部分の 1 つと個々に対応しており、つまりはエミッタセットとも個々に対応している。

従来の電界放出ディスプレイ装置では、発光層の 1 番目の局在部分と対応しているエミッタから電子放出が起こると発光層の 2 番目の局在部分にも衝突して両方の局在部分を発光させる。結果的に 1 番目の局在部分と対になった 1 番目のピクセルまたはサブピクセルは正しくオンし、2 番目の局在部分と対になった 2 番目のピクセルまたはサブピクセルは誤ってオンする。この現象は、例えばカラーディスプレイ装置において赤サブピクセルの赤色の点灯を所望したにも拘わらず青サブピクセルと赤サブピクセル両方から紫色の光が発せられる現象を引き起こす。このような現象は不正確な表示を提供するため明らかに問題である。

この現象はブリードオーバー（にじみ出し）と称される。従来の電界放出ディスプレイ装置では各エミッタの電子放出はディスプレイ装置のベースプレートから発散する傾向があるためこの現象が発生する。電子の放出があまりにも広く及んでしまうとディスプレイ装置の発光層の複数の局在部分に当たってしまう。同様のブリードオーバー現象を引き起こす原因には、発光層の各局在部分と対になったエミッタセットとのミスアラインメント（位置合わせ不良）が挙げられる。

従来の電界放出ディスプレイ装置ではブリードオーバーは 3 通りの方法で緩和されている。一つ目の方法では、従来のディスプレイ装置のアノードに印加される電圧  $V_a$  は比較的高く 1000 ボルト程度になっているためディスプレイ装置のエミッタから放出される電子はアノードに向けて急速に加速される。その結果、放出される電子が発散される時間が短縮されている。2 つ目の方法では、従来のディスプレイ装置ではベースプレートとフェースプレートとの隙間は比較的狭く設定されているため、やはり電子が発散される時間は短縮されている。3 番目の方法は、従来の電界放出ディスプレイ装置では比較的低い表示解像度を提供しているため発光層の局在部分同士の間の空間は比較的大きく設定されていた。前記の 3 つの方法が活用されていたため放出された電子は発光層の誤った局在部分にぶつかる前に対になった局在部分に正しくぶつけられていた。

しかしながらディスプレイ設計者が従来の電界放出ディスプレイ装置の解像度を高め、より優れた表示をしようと試みるためにディスプレイ装置の発光層の局在部分を必然的に詰めすぎてしまった。その結果ブリードオーバー現象が生じ始めた。

10

20

30

40

50

この問題の解決策として1つには従来の電界放出ディスプレイ装置のベースプレートとフェースプレートとの距離を狭めることが挙げられる。距離が狭められればディスプレイ装置のエミッタから放出される電子は発散し過ぎてブリードオーバー現象を引き起こす時間的ゆとりが無くなるためだ。しかしながらこの解決策は実用的でないことが判明している。放出電子をアノードに向けて十分に加速させるためのアノードに加えられるアノード電圧  $V_a$  は実際には1000ボルト以上である必要があり、ベースプレートとフェースプレートとの距離が狭められるとこの比較的高い電圧のためにアークが発生してしまう。また別の方法としてブリードオーバー現象を抑えるためにアノード電圧  $V_a$  を引き上げて電子放出をアノードに向けて加速させようとしてもフェースプレートとベースプレート間でアークが発生してしまう。以上のとおり従来の電界放出ディスプレイ装置ではディスプレイ解像度を高めながら同時にブリードオーバー現象も抑制する実用的な方法は見当たらない。

したがってブリードオーバー現象の発生を抑えた高解像度の電界放出ディスプレイ装置の実現のための技術が求められる。

#### 発明の概要

好適な実施形態として、本発明は、ベースプレートとフェースプレートを有するディスプレイ装置を含む電子システムを提供する。ベースプレートは複数の開口部を設けられた絶縁層を含み支持基体の上に設置される。ベースプレートは複数の電界誘導電子エミッタを含み、各電界誘導電子エミッタは支持基体に支えられて絶縁層の対応する各開口部に配置される。ベースプレートはさらに開口部の周囲を囲うように絶縁層上に位置された導電層を含んでおり、導電層に導電電圧が加えられ、エミッタに電源電圧が加えられると各エミッタからの電子放出が引き起こされる。フェースプレートはベースプレートから空間を隔て実質的に平行に位置された実質的に透明で且つベースプレート側に実質的平面を向けた視野層を有する。フェースプレートはエミッタと向かい合うように視野層の実質的平面に位置されたアノードを含みアノードにアノード電圧が加わるとエミッタから放出された電子はアノードへと向けられる。フェースプレートは更にエミッタと対向するようにアノード上に設けられた発光層を有し、電子放出によりアノードに向かう電子の少なくともある部分は発光層の局在部分にぶつかって発光し表示を提供する。最後にフェースプレートには導電ストリップをもつ集束電極が含まれ、導電ストリップはエミッタに実質的に対向するように発光層の局在部分の周囲を囲むように視野層の実質的平面に位置され、アノード電圧よりも低い集束電極電圧が集束電極に加わるとアノードに向けて放出された電子は発光層の局在部分に集束される。

本発明の別の好適な実施形態としてはディスプレイ装置の作製方法が挙げられる。

この作製方法には、上に電界誘導電子エミッタが付着された支持基体を提供するステップを有し、支持基体の表面上にエミッタが隠れるように絶縁層を付着するステップを有し、絶縁層上に導電層を付着させるステップを有し、エミッタが露出されて導電層と絶縁層の開口部内に位置されるように導伝層と絶縁層の部分を除去するステップを有し、支持基体と空間を隔てて実質的に平行な関係であって且つ支持基体に表面を向けるように実質的に透明な視野層を設置するステップを有し、エミッタに対向するように視野層の表面にアノードを設けるステップを有し、エミッタに対向するようにアノード上に位置された局在部分を有する発光層を設けるステップを有し、集束電極を位置決めするステップを有し、この集束電極は、実質的にエミッタに対向すると共に発光層の局在部分回りに位置するように視野層の実質的平面上に配された導電ストリップを含む。

本発明ではアノードに集束電極を採用することで高表示解像度下でもブリードオーバー現象の発生を防ぐディスプレイ装置を有利に提供する。

#### 【図面の簡単な説明】

前記および本発明の他の特徴は後述する記述、添付された請求項および添付した図面の参考により理解し易くなるであろう。

図1は従来の電界放出ディスプレイ装置の側断面概略図である。

図2は本発明による好適なコンピューターシステムのブロック図である。

10

20

30

40

50

図3は図2の好適なコンピューターシステムのディスプレイ装置の側断面概略図である。  
図4は図3の好適なディスプレイ装置のフェースプレートの底平面図である。

図5は本発明によるディスプレイ装置の作製方法のフロー図である。

#### 本発明の詳細

図2に示した本発明の好適な実施例では、電子システム40はRAMなどの記憶装置42とキーボードあるいはビデオ信号源などの入力装置44を備え、両方はプロセッサ48へ作動上連結されている。プロセッサ48はディスプレイ装置50と作動上連結される。当業者であればこの好適な電子システムはパーソナルコンピューター、テレビ、ビデオカメラ、電子娛樂装置、ディスプレイ装置を用いた他の電子システムのようなさまざまな装置に適用できることを理解するであろう。

図2の好適なディスプレイ装置50は図3でより詳細に示される。ディスプレイ装置50はベースプレート52を有し、このベースプレート52は、支持基体56に与えられた複数の電界誘導電子エミッタ54を有する。各エミッタ54は支持基体56の表面上に付着された絶縁層58の各開口部に配置される。抽出グリッド60を形成する導電層60は各エミッタ開口部の周囲を囲むように絶縁層58上に付着される。

図3の好適なディスプレイ装置50はさらに実質的に透明な視野層64を有するフェースプレート62を備え、フェースプレート62はベースプレート52とスペーサー(図示せず)により空間を隔てて実質的に平行な関係に位置づけられる。インジウムと錫の酸化物層などのアノード66は局在部分66a、66b、66c、66dに分かれエミッタの各セット56a、56b、56c、56dと対向するように視野層64のベースプレート52と面する実質的平面上に付着される。発光層の各局在部分68a、68b、68c、68dはアノードの各局在部分66a、66b、66c、66d上に付着される。発光層68は電子と衝突すると光りを発する発光性材料で構成される。導電ストリップを有する複数の集束電極72a、72b、72cはアノードの各局在部分66a、66b、66c、66dを囲み、アノードの各局在部分66a、66b、66c、66dのエミッタの各セット54a、54b、54c、54dに対向するように視野層の実質的平面上に付着される。また導電性であるブラックマトリクス70はアノードの各局在部分66a、66b、66c、66dの間の複数の集束電極72a、72b、72c上に付着される。

最後に、絶縁層71が各集束電極72a、72b、72cとブラックマトリクス70を被覆する。

作動面では、導電層60に導電電圧Vcが例えば40ボルト加えられ、電源電圧Vs例えば0ボルトがエミッタ54に加えられると、前述したとおり各エミッタ54から電子放出を引き起こす。アノード電圧Va例えば1000ボルトがアノードの各局在部分66a、66b、66c、66dに加えられるとこれらの電子放出はフェースプレート62に向けて引き寄せられる。これらの電子の幾つかは発光層の局在部分68a、68b、68c、68dに衝突し発光層の発光を誘発しこれにより表示をおこなう。図3で示すディスプレイ装置50は簡略化しており発光層の各局在部分68a、68b、68c、68dの各々と対応するエミッタ54は2つしか示されていないが、当業者であればより多くのエミッタ54が異なるエミッタ54からの電子放出の個々の差異を平均化するために発光層の各局在部分68a、68b、68c、68dと対応することを理解するであろう。

前述した従来の電界放出ディスプレイ装置では、エミッタ54から放出された電子は拡散しようとする。従来の電界放出ディスプレイ装置では、その結果、前述したブリードオーバー現象を引き起こす。しかしながら本発明では例えば500ボルトの集束電極電圧Vfを各集束電極72a、72b、72cに印加されると集束電極72a、72b、72cとアノードの局在部分66a、66b、66cとの間の電圧差によってエミッタ54からの電子放出は対応するアノードの各局在部分66a、66b、66c、66dに偏向され、ブリードオーバー現象の発生を防止する。

図4ではディスプレイ装置50の好適なフェースプレート62を詳細に示している。アノードの局在部分66a、66b、66c、66dは視野層64の実質的平面上に付着され、集束電極72a、72b、72cに周囲を覆われている。ブラックマトリクス70はアノードの局在部分66a、66b、66c、66dに付着される。

10

20

30

40

50

ード局在部分 66a、66b、66c、66d の間に置かれる。カラーディスプレイでは、アノードの局在部分 3 つが組み合わされて赤 R、緑 G、青 B を有するカラーディスプレイの 1 ピクセル 74 を構成する。

図 5 では本発明のさらに別の実施例としてディスプレイ装置の作製方法が示されている。ステップ 80 は上に電界誘導電子エミッタを有する支持基体が提示されている。次いでステップ 82 ではシリコン二酸化物誘電体層などの絶縁層が支持基体の上に付着されエミッタを覆う。さらにステップ 84 では絶縁層の上に導電層が付着される。次にステップ 86 では導電層および絶縁層の複数の部分が取り去られ導電層および絶縁層に開口部内にエミッタが露出されて位置される。これはエッチングにより為されるのが好ましい。更にステップ 88 では実質的に透明な視野層が支持基体と空間を隔てて実質的に平行な位置関係に置かれ、それは支持基体側に面する表面を有する。加えてステップ 90 ではアノードが視野層の表面に付着される。次にステップ 92 では発光層の局在部分がエミッタに対向するようにアノードの上に付着されエミッタの対面に設置される。最後にステップ 94 では導電ストリップを有する集束電極が発光層の局在部分を囲うように視野層の実質的平面に配される。このような方法により前記の好適な電子システムと同様に作動するディスプレイ装置は作製される。ディスプレイ装置の作製方法では一連の手順で説明されているが請求項では手順の限定は為されていない。むしろ請求項ではこれらの手順の順不同の実行も含まれている。

本発明はこのようにアノードに集束電極を採用することにより高解像度下でもブリードオーバー現象の発生を抑制する電界放出ディスプレイ装置の提供をおこなうものである。さらに付け加えると本発明はより高表示解像度の場合に起こりがちな電界放出ディスプレイ装置のエミッタと発光層の局在部分との間の僅かな位置ズレをも補償するものである。

本発明は好適な実施形態を用いながら説明してきたが本発明の適用は好適な実施例だけに限定されるものではない。むしろ本発明は付随した請求項により限定され、請求項では本発明の原理に基づいて作動するすべての同等な装置または方法を視野に入れて含めてある。

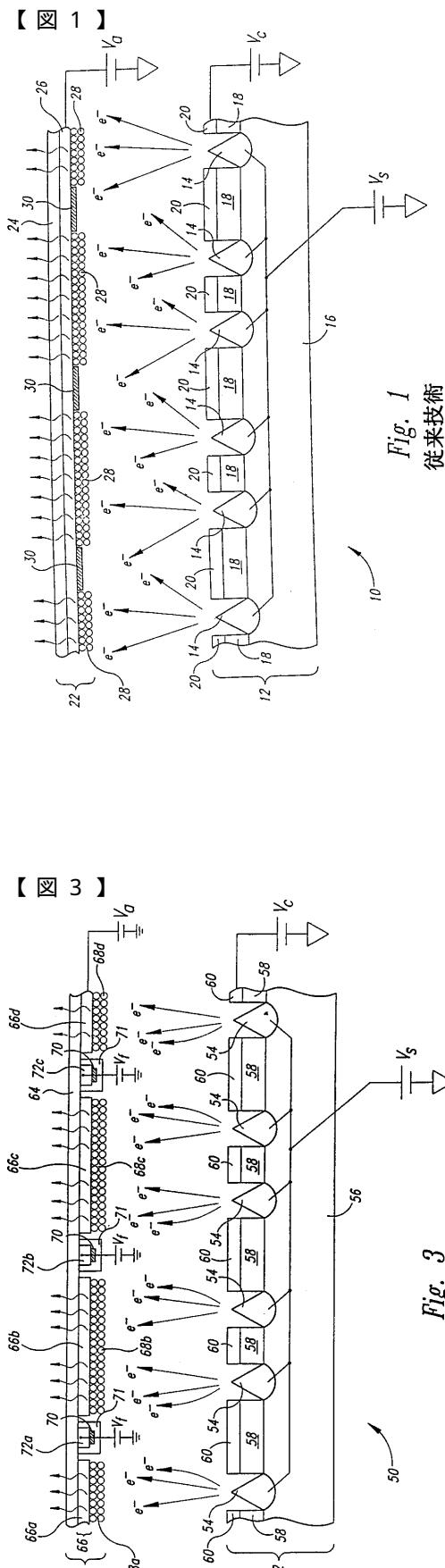


Fig. 1 徒來技術

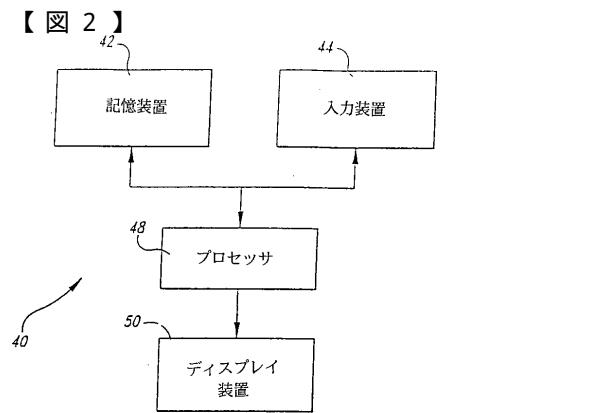


Fig. 2

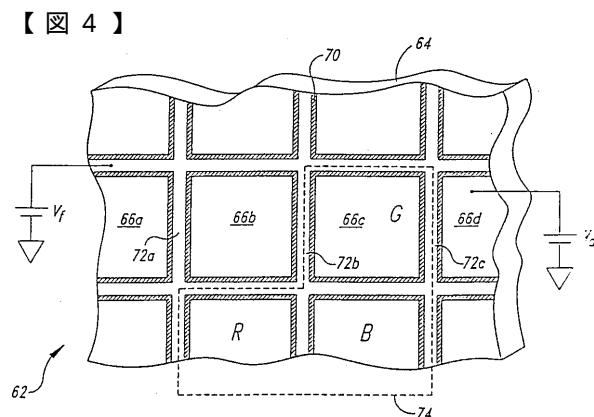


Fig. 4

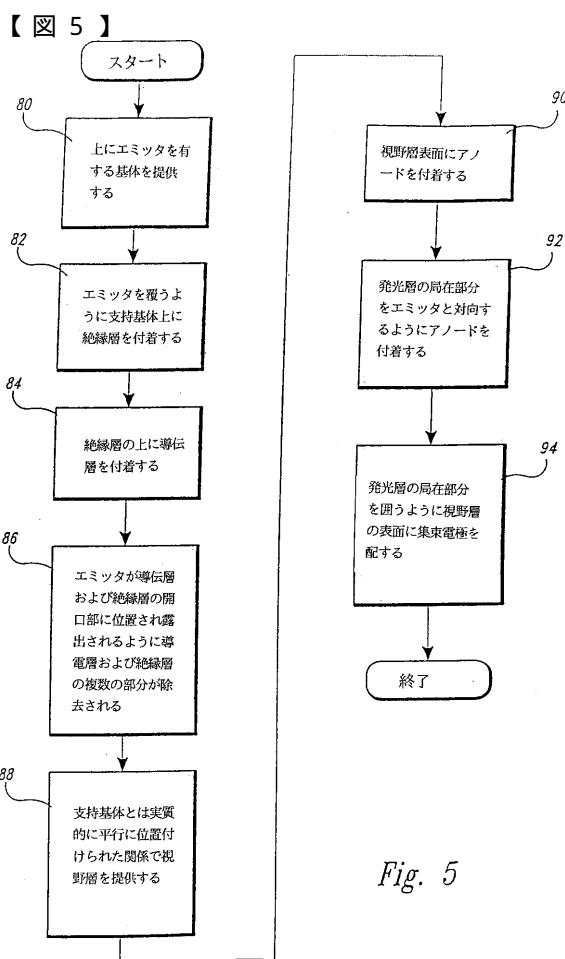


Fig. 5

---

フロントページの続き

(74)代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74)代理人 100085279

弁理士 西元 勝一

(72)発明者 ズィムリッヂ、デイビッド、エー。

アメリカ合衆国 83706 アイダホ州 ボイス ブランプトン ウェイ 3287

審査官 村田 尚英

(56)参考文献 特開平07-161316 (JP, A)

特開平06-349426 (JP, A)

特開平03-152838 (JP, A)

特開平07-037535 (JP, A)

特開平09-011535 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01J 31/12