

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-108956

(P2011-108956A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.

H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)

F 1

H05B 33/14
H05B 33/02

A

テーマコード(参考)

3K107

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2009-264456 (P2009-264456)
平成21年11月20日 (2009.11.20)

(71) 出願人 000110217
トッパン・フォームズ株式会社
東京都港区東新橋一丁目7番3号

(74) 代理人 100123788
弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100106138
弁理士 石橋 政幸

(74) 代理人 100127454
弁理士 緒方 雅昭

(72) 発明者 名和 成明
東京都港区東新橋一丁目7番3号 トッパン・フォームズ株式会社内

(72) 発明者 藤田 文一
東京都港区東新橋一丁目7番3号 トッパン・フォームズ株式会社内

最終頁に続く

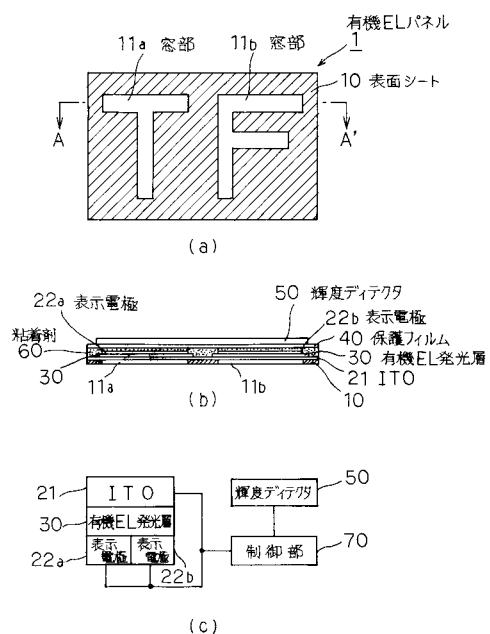
(54) 【発明の名称】電子表示パネル

(57) 【要約】

【課題】情報表示面の構成に影響を与えることなく発光輝度を精度良く一定とする。

【解決手段】有機EL発光層30にて自己発光した光が、表示電極22a, 22bを透過し、情報表示面とは反対側に配置された輝度ディテクタ50にて受光され、輝度ディテクタ50にてその輝度が測定され、制御部70において、輝度ディテクタ50にて測定された輝度に応じて有機EL発光層30に流れる電流が制御される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明電極と、前記透明電極に対向して配置された表示電極と、前記透明電極と前記表示電極との間に挟み込まれ、前記透明電極と前記表示電極とに互いに異なる電圧が印加されることにより電流が流れ、当該電流の大きさに応じた輝度で自己発光する発光素子層とを有し、前記透明電極側を情報表示面として前記発光素子層の自己発光によって情報を表示する電子表示パネルであって、

前記表示電極が、光透過性を有する材料から構成され、

前記表示電極に対して前記発光素子層とは反対側に配置され、前記発光素子層にて自己発光して前記表示電極を透過した光を受光し、当該光の輝度を測定する輝度測定手段と、

前記輝度測定手段にて測定された輝度に応じて前記発光素子層に流れる電流を制御する制御手段とを有する電子表示パネル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子表示パネルにおいて、

前記表示電極は、透明電極または、光透過性を有する導電ペーストから構成される電子表示パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電流が流れることによって発光する発光素子を用いて情報を表示する電子表示パネルに関し、特に、発光素子の発光輝度を一定にする技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、情報を表示する表示装置として、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等が用いられており、これらは、テレビ受像機に用いられることによりテレビ局から送信されたテレビ映像を表示したり、パソコンのディスプレイとして用いられることにより、パソコンに保存された情報やインターネットを介して配信された情報を表示したりすることができる。これらの表示装置は、それぞれ一長一短を有しており、例えば、CRTディスプレイは、視野角が広いものの奥行きサイズが厚く、また、液晶ディスプレイは、奥行きサイズが薄いものの視野角が狭く、また、プラズマディスプレイは、視野角が広く奥行きサイズが薄いものの消費電力が多い。

【0003】

近年、上述したような表示装置に加えて、デジタル情報を紙のように薄い表示媒体に表示する薄型の電子表示パネルが普及しはじめている。このような薄型の電子表示パネルは、互いに対向する2つの電極間に、電流が流れると発光する有機EL素子を配置し、電極に電圧を印加することによって有機EL素子に電流を流し、この有機EL素子の発光によって情報を表示するものである。そして、紙のように薄いために携帯がしやすいとともに、消費電力が少なく、また視野角が広いことから、今後のさらなる普及が予想される。

【0004】

ところが、このような電子表示パネルにおいては、有機EL素子の発光効率が経時的に低下していくことにより、その発光輝度も経時的に低下していく。

【0005】

ここで、電子表示パネルの発光輝度は、有機EL素子の発光効率に、有機EL素子に単位面積あたりに流れる電流値を乗算した値に比例する。そこで、電子表示パネルの発光輝度を測定し、その測定値に応じて有機EL素子に流す電流値を制御することにより、電子表示パネルの発光輝度を一定とする技術が考えられており、特許文献1, 2に開示されている。

【0006】

特許文献1に開示された技術は、電子表示パネルの表示面側の一部に、電子表示パネルの発光輝度を測定するための受光測定部を配置し、その受光測定部にて測定された発光輝

度に応じて有機EL素子の駆動電流または駆動電圧を制御したり、また、有機EL素子に電圧を印加するための電極のうち電子表示パネルの裏面側の電極をストライプ状に形成するとともに、電子表示パネルの表示面側のその電極に対向する領域に反射層を設け、また、電子表示パネルの裏面側のその電極に対向する領域に受光測定部を配置し、反射層にて反射して受光測定部にて受光された光の輝度に応じて有機EL素子の駆動電流または駆動電圧を制御したりすることにより、電子表示パネルの発光輝度を一定とするものである。

【0007】

また、特許文献2に開示された技術は、有機EL素子に隣接する領域に、有機EL素子の側部からの光を反射する半透過膜及びこの半透過膜にて反射した光を受光して電圧に変換する光電変換素子を配置し、光電変換素子にて受光した光に応じて有機EL素子の駆動電流を変化させて電子表示パネルの発光輝度を一定とするものである。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平11-109918号公報

【特許文献2】特開2002-311899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に開示された技術においては、電子表示パネルの表示面側に受光測定部や反射層を配置することになるため、その部分においては、有機EL素子の発光による情報の表示を行うことができないという問題点がある。また、電極をストライプ状とすることにより、反射層にて反射した光の輝度を受光測定部にて測定するものにおいては、反射層にて反射した光がストライプ状の電極間でしか透過することにならないため、受光測定部において、電子表示パネルの発光輝度を正確に測定できるとは言いがたい。

20

【0010】

また、特許文献2に開示されたものにおいては、有機EL素子に隣接する領域に半透過膜及び光電変換素子を配置することになるため、その領域には印刷等による情報を表示することができず、情報表示面のデザインが損なわれてしまうとともに、電子表示パネルとして用いる部材を載置することができないという問題点がある。また、有機EL素子の形状は電子表示パネルにて表示される情報に応じて設定されるが、有機EL素子の形状が、電子表示パネルにて表示される文字の形状である場合、その文字の形状によっては、有機EL素子の側部からの光を反射層にて受光することができないという問題点がある。

30

【0011】

本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、情報表示面の構成に影響を与えることなく発光輝度を精度良く一定とすることができる電子表示パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために本発明は、

40

透明電極と、前記透明電極に対向して配置された表示電極と、前記透明電極と前記表示電極との間に挟み込まれ、前記透明電極と前記表示電極とに互いに異なる電圧が印加されることにより電流が流れ、当該電流の大きさに応じた輝度で自己発光する発光素子層とを有し、前記透明電極側を情報表示面として前記発光素子層の自己発光によって情報を表示する電子表示パネルであって、

前記表示電極が、光透過性を有する材料から構成され、

前記表示電極に対して前記発光素子層とは反対側に配置され、前記発光素子層にて自己発光して前記表示電極を透過した光を受光し、当該光の輝度を測定する輝度測定手段と、

前記輝度測定手段にて測定された輝度に応じて前記発光素子層に流れる電流を制御する制御手段とを有する。

50

【0013】

上記のように構成された本発明においては、透明電極と表示電極とに互いに異なる電圧が印加されることによって発光素子層に電流が流れ発光素子層が自己発光すると、この自己発光した光は、透明電極を介して情報表示面にて視認されて情報が表示されるとともに、表示電極が光透過性を有する材料から構成されていることにより、表示電極を透過し、表示電極に対して発光素子層とは反対側に配置された輝度測定手段にて受光されてその輝度が測定される。発光素子層は流れる電流の大きさに応じて輝度が変化するため、発光素子層の発光効率が低下することにより発光輝度が変化した場合であっても、制御手段において輝度測定手段にて測定された輝度に応じて発光素子層に流れる電流が制御されることにより、その電流に応じた輝度で発光素子層が発光することとなり、発光素子層の発光輝度を一定とすることができます。

10

【0014】

また、前記表示電極が、透明電極または、光透過性を有する導電ペーストから構成されるものとすることが考えられる。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように本発明においては、透明電極と、透明電極に對向して配置された表示電極と、透明電極と表示電極との間に挟み込まれ、透明電極と表示電極とに互いに異なる電圧が印加されることにより電流が流れ、その電流の大きさに応じた輝度で自己発光する発光素子層とを有し、透明電極側を情報表示面として発光素子層の自己発光によって情報を表示する電子表示パネルにおいて、表示電極が光透過性を有する材料から構成され、また、表示電極に対して発光素子層とは反対側に配置され、発光素子層にて自己発光して表示電極を透過した光を受光し、受光した光の輝度を測定する輝度測定手段と、輝度測定手段にて測定された輝度に応じて発光素子層に流れる電流を制御する制御手段とを有することにより、発光素子層にて自己発光した光が、表示電極を透過して輝度測定手段にて受光され、輝度測定手段にてその輝度が測定され、制御手段において、輝度測定手段にて測定された輝度に応じて発光素子層に流れる電流が制御される構成としたため、発光素子層の発光効率が低下することにより発光輝度が変化した場合であっても、表示電極に對して発光素子層とは反対側に配置された輝度測定手段にて測定された輝度に応じて発光素子層に流れる電流が制御され、その電流に応じた輝度で発光素子層が発光することとなり、情報表示面の構成に影響を与えることなく発光輝度を精度良く一定とすることができます。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の電子表示パネルの実施の一形態を示す図であり、(a)は表面図、(b)は(a)に示したA-A'断面図、(c)は機能ブロック図である。

30

【図2】図1に示した有機ELパネルにおける有機EL発光層に流れる電流と発光輝度との関係を示す図である。

40

【図3】図1に示した有機EL発光層の発光輝度の制御方法を説明するための図であり、(a)は有機EL発光層の発光輝度の変化を示す図、(b)は有機EL発光層の発光輝度が(a)に示したように変化した場合に有機EL発光層に流す電流を示す図である。

40

【図4】図1に示した制御部の具体例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】

図1は、本発明の電子表示パネルの実施の一形態を示す図であり、(a)は表面図、(b)は(a)に示したA-A'断面図、(c)は機能ブロック図である。

【0019】

本形態における電子表示パネルは図1に示すように、表面シート10上に透明電極であるITO(Indium Tin Oxide)21が積層され、さらに、ITO21上には発光素子層で

50

ある有機EL発光層30及び表示電極22a, 22bが積層され、これら有機EL発光層30及び表示電極22a, 22bを覆うように粘着剤60が塗布され、この粘着剤60によって保護フィルム40がITO21に接着されて構成されている。これにより、ITO21と表示電極22a, 22bとが対向配置され、これら対向配置されたITO21と表示電極22a, 22bとの間に有機EL発光層30が挟み込まれた構成となっている。また、保護フィルム40の表示電極22a, 22bとは反対側の面には、受光した光の輝度を測定する輝度測定手段である輝度ディテクタ50が配置されており、この輝度ディテクタ50、ITO21及び表示電極22a, 22bは、制御部70に接続されている。

【0020】

表面シート10は、表示電極22a, 22b及び有機EL発光層30に対向する領域に、表示電極22a, 22bと同一形状を有する窓部11a, 11bが形成されている。この窓部11a, 11bは、表面シート10が透明な材料から構成され、窓部11a, 11b以外の領域が着色されることにより形成される。

【0021】

ITO21は、表面シート10上の全面に積層されており、例えば、1000~1500の厚さを有する。

【0022】

有機EL発光層30は、表面シート10上に積層されたITO21上に積層されており、厚さが、例えば、100~1000nmであり、表示電極22a, 22bの形状よりも一回り大きな形状を有している。このように、有機EL発光層30の形状を、表示電極22a, 22bの形状よりも一回り大きな形状とすることにより、表示電極22a, 22b間、または、表示電極22a, 22bとITO21との間における電気的短絡を防止することができるようになる。有機EL発光層30は、ポリフェニレンビニレン等に代表される共役系ポリマー、もしくは色素含有系ポリマーを有機溶媒に溶解させた溶液からなるものである。この有機溶媒としては、トルエン・キシレン・ジエチルベンゼン・クロロベンゼン等の芳香族系溶媒、あるいはシクロヘキサン等、脂肪族炭化水素系溶媒の少なくとも1つからなるものが挙げられ、その中でも、有機溶媒はクロロベンゼンが好ましい。

【0023】

表示電極22a, 22bは、ITO21上に積層された有機EL発光層30上に積層されており、それぞれ、有機ELパネル1にて表示すべき情報を示す形状を有し、表示電極22aは“T”、表示電極22bは“F”的形状を有している。表示電極22a, 22bは、ITO、IZO、SnO₂等の透明電極や、光透過性を有する樹脂バインダーに導電性粒子が含有した導電ペースト等の、光透過性を有する材料から構成されている。なお、厚さは、例えば、1~5μmである。

【0024】

保護フィルム40は、透明なPEN(ポリエチレンナフタレート)等の材料から構成されている。

【0025】

粘着剤層60は、光透過性を有するとともに、有機EL発光層30と外気との接触を遮断することができる材料からなり、例えば、熱硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤、電子線硬化型接着剤等のものが用いられる。

【0026】

以下に、上記のように構成された有機ELパネル1の動作について説明する。

【0027】

上記のように構成された有機ELパネル1においては、表示電極22a, 22bとITO21とに互いに異なる電圧が印加されることにより、有機EL発光層30に電流が流れ、この電流によって有機EL発光層30が自己発光し、その自己発光によってITO21側を情報表示面として情報“TF”が表示されることになる。

【0028】

図2は、図1に示した有機ELパネル1における有機EL発光層30に流れる電流と発

10

20

30

40

50

光輝度との関係を示す図であり、定格時を 100 % としている。

【0029】

図 2 に示すように、図 1 に示した有機 EL パネル 1 における有機 EL 発光層 30 は、流れる電流に対して発光輝度が比例する。そのため、有機 EL 発光層 30 に流れる電流を変化させることによって、有機 EL 発光層 30 の発光輝度を制御することができる。

【0030】

図 3 は、図 1 に示した有機 EL 発光層 30 の発光輝度の制御方法を説明するための図であり、(a) は有機 EL 発光層 30 の発光輝度の変化を示す図、(b) は有機 EL 発光層 30 の発光輝度が (a) に示したように変化した場合に有機 EL 発光層 30 に流す電流を示す図である。なお、図 3 (a) 中実線で示す輝度の変化は、図 3 (b) 中破線で示すように有機 EL 発光層 30 に流す電流を一定とした場合のものであり、図 3 (b) 中実線で示す電流値は、図 3 (a) 中破線で示すように有機 EL 発光層 30 の発光輝度を一定とするためのものである。

【0031】

上述したように、有機 EL 素子は、発光効率が経時的に低下していくことにより、流れる電流が一定であってもその発光輝度が経時的に低下していく。図 1 に示した有機 EL 発光層 30 においても、図 3 (a) に示すように、発光効率が経時的に低下していくことにより、その発光輝度も経時的に低下していく。そのため、有機 EL パネル 1 が使用されてから一定の期間が経過すると、その発光輝度が、図 3 (a) 中破線にて示した所望の発光輝度に達しないものとなってしまい、それにより、有機 EL 発光層 30 による情報の表示が不明瞭なものとなってしまう虞れがある。また、このように有機 EL 発光層 30 の発光輝度が低下していくことを鑑みて、初期状態においては、有機 EL 発光層 30 の発光輝度が、図 3 (a) 中破線にて示した所望の発光輝度よりも高くなるように有機 EL 発光層 30 に流れる電流が設定されており、それにより、有機 EL 発光層 30 の寿命が短くなってしまう。

【0032】

このような事象を回避するために、図 3 (b) に示すように、有機 EL 発光層 30 の発光輝度の変化に応じて有機 EL 発光層 30 に流れる電流を変化させ、それにより、有機 EL 発光層 30 の発光輝度の低下を抑制することが考えられる。有機 EL 発光層 30 は、上述したように発光効率の低下に伴って、一定の電流を流した場合であってもその発光輝度が低下する。そのため、初期状態においては、図 3 (b) 中破線にて示したように有機 EL 発光層 30 に流していた一定電流よりも少ない電流を有機 EL 発光層 30 に流し、その後この電流を経時的に増加させていく。これにより、有機 EL 発光層 30 の発光輝度の低下を抑制することができる。

【0033】

しかしながら、このような制御を行う場合、有機 EL 発光層 30 の発光効率の低下率に基づいて、有機 EL 発光層 30 に流す電流の変化を設定する必要があり、そのための初期設定及び制御が煩雑になってしまう。

【0034】

そこで、図 1 に示した有機 EL パネル 1 においては、有機 EL 発光層 30 にて自己発光した光を輝度ディテクタ 50 において受光し、その光の輝度に応じて有機 EL 発光層 30 に流れる電流を制御する構成となっている。

【0035】

図 1 に示した有機 EL パネル 1 においては、ITO 21 と表示電極 22a, 22b とに互いに異なる電圧が印加されることによって有機 EL 発光層 30 に電流が流れて有機 EL 発光層 30 が自己発光すると、この自己発光した光は、ITO 21 及び表面シート 10 を介して視認されて情報が表示されるとともに、表示電極 22a, 22b を透過し、輝度ディテクタ 50 にて受光されてその輝度が測定される。そして、制御部 70 において、輝度ディテクタ 50 にて測定された輝度に応じて、表示電極 22a, 22b に印加される電圧が制御されることにより、有機 EL 発光層 30 に流れる電流が制御される。制御部 70 に

10

20

30

40

50

おいては、輝度ディテクタ50にて受光される光の輝度が所定の値で一定となるようにフィードバック制御が行われており、それにより、有機EL発光層30の輝度が一定となる。

【0036】

このように、本形態においては、有機EL発光層30の発光輝度が一定となるように有機EL発光層30に流れる電流が制御されることになるが、有機EL発光層30の発光輝度が、表示電極22a, 22bに対して有機EL発光層30とは反対側に配置された輝度ディテクタ50において測定されるので、情報表示面の構成に影響を与えることなく有機ELパネル1の発光輝度を精度良く一定とすることができます。

【0037】

なお、本形態においては、輝度ディテクタ50が保護フィルム40の表示電極22a, 22bとは反対側の面に配置されているが、輝度ディテクタ50は、表示電極22a, 22bに対して有機EL発光層30とは反対側であれば、保護フィルム40の表示電極22a, 22b側に配置されていてもよい。

【0038】

以下に、図1に示した制御部70の具体例について説明する。

【0039】

図1に示した制御部70は、上述したような手順を実行するためのコンピュータプログラムによって実現することができるが、一般的な回路素子を用いた電子回路によっても実現することができる。

【0040】

図4は、図1に示した制御部70の具体例を示す図である。

【0041】

図1に示した制御部70は、例えば、図4に示したように、2つのオペアンプ71, 72と、トランジスタ73と、2つの抵抗74a, 74bとを用いた電子回路によって実現することができる。図4に示した制御部70においては、オペアンプ71、トランジスタ73及び抵抗74bから定電流回路が構成され、オペアンプ72がコンパレータとして動作する。

【0042】

以下に、図4に示した制御部70の動作について説明する。なお、以下の説明においては、有機EL発光層30を構成するEL素子31の発光輝度をC0、有機EL発光層30にて発光し、表示電極22a, 22bを介して輝度ディテクタ50にて受光される光の輝度をC1、EL素子31の発光輝度に対して輝度ディテクタ50にて受光される光の輝度の減衰比をk1、EL素子31の発光効率をk2、輝度ディテクタ50の電流変換率をk3、抵抗74aの抵抗値をRa、抵抗74bの抵抗値をRb、輝度設定電圧をVcとする。

【0043】

有機EL発光層30を構成するEL素子31の発光輝度C0は、

$$C_0 = C_1 / k_1 = k_2 \times I_{el} \dots (1)$$

で表される。

【0044】

また、輝度応答電流Icdは、

$$I_{cd} = k_3 \times C_1 \dots (2)$$

で表される。

【0045】

式(2)に式(1)を代入することにより、輝度応答電流Icdは、

$$I_{cd} = k_1 \times k_3 \times C_0 \dots (3)$$

で表される。

【0046】

また、輝度応答電圧Vaは、

10

20

30

40

50

$$V_a = I_c d \times R_a \dots \dots (4)$$

で表される。

【0047】

また、オペアンプ72は、

$$V_a = V_c \dots \dots (5)$$

を満たすように動作する。

【0048】

上記式(3)～(5)より、EL素子31の駆動電流Ie1は、

$$I_{e1} = V_b / R_b = V_c / R_b = (I_c d \times R_a) / R_b = (R_a / R_b) \times (k_1 \times k_3 \times C_0) \dots \dots (6)$$

10

となり、EL素子31の発光輝度C0に応じたものとなる。

【0049】

さらに、 $(R_a / R_b) \times (k_1 \times k_3)$ の値を、EL素子31の発光輝度が所望の値となるように調整することにより、EL素子31の発光輝度が必要以上に大きくなることがなくなり、EL素子31の寿命を延ばすことができるようになる。

【符号の説明】

【0050】

1 有機ELパネル

10 表面シート

11a, 11b 窓部

20

21 ITO

22a, 22b 表示電極

30 有機EL発光層

31 EL素子

40 保護フィルム

50 輝度ディテクタ

60 粘着剤

70 制御部

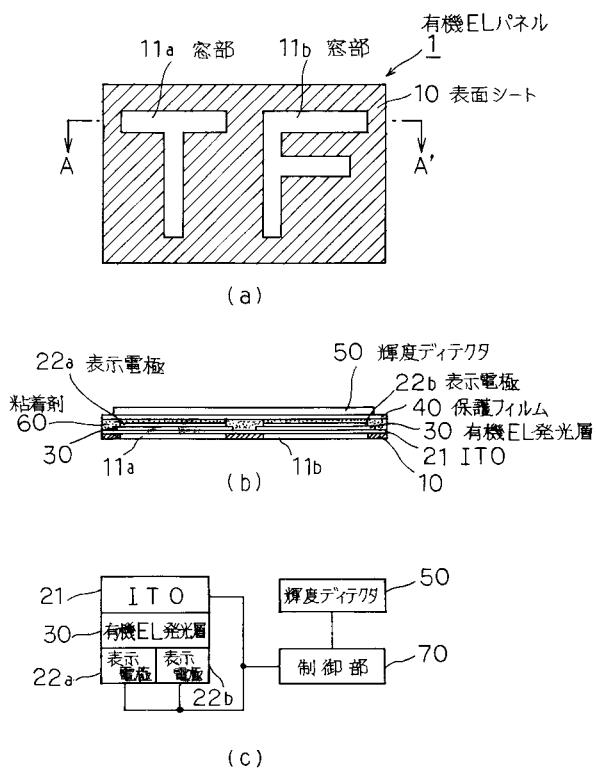
71, 72 オペアンプ

30

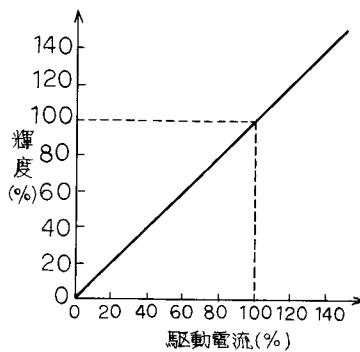
73 トランジスタ

74a, 74b 抵抗

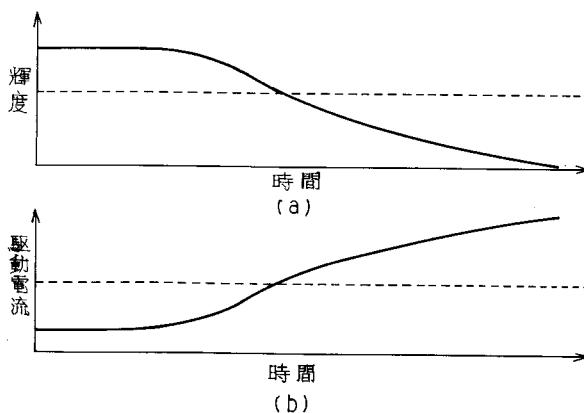
【図1】



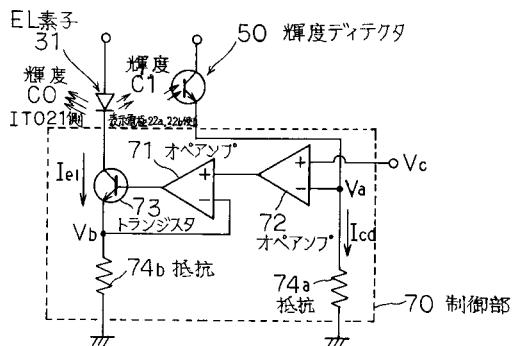
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 DD22 DD47X EE68 HH04

专利名称(译)	电子显示屏		
公开(公告)号	JP2011108956A	公开(公告)日	2011-06-02
申请号	JP2009264456	申请日	2009-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	凸版资讯股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	凸版资讯有限公司		
[标]发明人	名和成明 藤田文一		
发明人	名和成明 藤田文一		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/02		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/02		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/DD22 3K107/DD47X 3K107/EE68 3K107/HH04		
代理人(译)	宫崎昭雄 绪方明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不影响信息显示表面配置的情况下，以高精度设置发光亮度。解决方案：由有机EL发光层30自身发出的光透过显示电极22a和22b，并由设置在信息显示表面的相对侧的亮度检测器50接收。亮度检测器50测量其亮度，并且控制单元70根据由亮度检测器50测量的亮度控制流到有机EL发光层30的电流。

