

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3975579号

(P3975579)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.		F I		
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00 420G
HO1L	27/146	(2006.01)	GO6T	1/00 400G
			HO1L	27/14 C

請求項の数 3 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-272492 (22) 出願日 平成10年9月10日(1998.9.10) (65) 公開番号 特開2000-90251(P2000-90251A) (43) 公開日 平成12年3月31日(2000.3.31) 審査請求日 平成16年4月14日(2004.4.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号 (72) 発明者 山田 裕康 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社 八王子研究所内 審査官 ▲広▼島 明芳 (56) 参考文献 特開昭62-185367(JP,A) 特開平08-037288(JP,A) 特開平05-191564(JP,A) 特開昭62-279775(JP,A)</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに離間されて実質的に平行に形成され、入射された光を導く複数の導光路と、前記複数の導光路のそれぞれの一部に対応して形成され、印加された電圧に応じて発光し、前記複数の導光路のそれぞれに光を導く複数の発光素子と、互いに離間されて実質的に平行に、かつ前記複数の導光路と所定の角度をなし、前記複数の発光素子が形成されていない位置に形成されている複数の第1の電極と、少なくとも前記複数の導光路と前記複数の第1の電極との交点の位置に前記第1の電極と積層して形成され、所定の波長域の光が入射されると抵抗値が変化する光導電層と、前記光導電層に、前記導光路から出射された光が直接入射しないように、光を遮る光遮断手段と、
前記光導電層が形成されている位置に対応して前記複数の第1の電極と対向して前記光導電層に積層して形成された第2の電極と、
を備えることを特徴とする撮像素子。

【請求項2】

前記発光素子と前記光導電層は、その層厚方向で互いに重なり合うことがないように隔てられて配置されることを特徴とする請求項1に記載の撮像素子。

【請求項3】

前記複数の第1の電極は、光に対して非透過性を有する材料で構成され、かつ前記光導電層と前記複数の導光路との間に形成され、前記光遮断手段を兼ねることを特徴とする請求

10

20

項 1 又は 2 に記載の撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、物体の像を読み取る撮像素子に関し、特に、光を使用して物体の像を読みとる撮像素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

光を用いて物体の像を読み取る撮像装置として、指紋センサが知られている。

【0003】

指紋は、各個人で特有の形状を有するものであり、パターンマッチングによる照合も行いやすいことから、指紋センサは特定の個人を識別するために広く用いられている。

【0004】

物体の像を読み取る部分である撮像素子に CCD (Charge Coupled Device) を使用した指紋センサには、例えば、図 8 に示すようなものがある。

【0005】

図 8 に示す指紋センサは、全反射フィルム 60 a を貼付した直角プリズム 60 と、光源 61 と、レンズ 62 と、CCD 63 と、から構成されている。この指紋センサで指紋のパターンを読み取る場合、読み取る対象となる指紋の面を全反射フィルム 60 a に接触させるように、指 FG を直角プリズム 60 上に載置する。

【0006】

この状態で、光源 61 から直角プリズム 60 に入射された光は、全反射フィルム 60 a の指紋の凸部（実際には、この部分のみが全反射フィルム 60 a と接触する）で光が吸収され、また、指紋の凹部でほぼ反射され、レンズ 62 によって CCD 63 に結像される。そして、CCD 63 が結像された光を検知することで、指紋のパターンを読み取る。

【0007】

また、上記以外の撮像装置としては、撮像素子として CCD の代わりにダブルゲート構造の TFT (Thin-Film Transistor; 薄膜トランジスタ) を使用したものもある。

【0008】

このような TFT を使用した 2 次元撮像装置では、この TFT を XY マトリックスアレイに組んで、そのデータ線から画素毎の画像情報を読み出している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した指紋センサでは、直角プリズム 60 によって光源 61 からの光の角度を変える必要があり、さらにレンズ 62 によって CCD 63 に結像させなければならない。このため、装置全体を薄型に構成することは困難である等の問題がある。

【0010】

一方、ダブルゲート構造の TFT を用いた撮像装置では、基板に高融点ガラスを使用し、素子形成に CVD (Chemical Vapor Deposition; 化学気相堆積) 等を行うので、生産コストが高いという問題がある。

【0011】

従って、本発明は、装置全体を薄型に構成することが可能な撮像素子を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

以上の目的を達成するために、本発明の第 1 の観点にかかる撮像素子は、互いに離間されて実質的に平行に形成され、入射された光を導く複数の導光路と、前記複数の導光路のそれぞれの一部に対応して形成され、印加された電圧に応じて発光し、前記複数の導光路のそれぞれに光を導く複数の発光素子と、互いに離間されて実質的に平行に、かつ前記複数の導光路と所定の角度をなし、前記複数の発光素子が形成されていない位置に形成されて

10

20

30

40

50

いる複数の第1の電極と、少なくとも前記複数の導光路と前記複数の第1の電極との交点の位置に前記第1の電極と積層して形成され、所定の波長域の光が入射されると抵抗値が変化する光導電層と、前記光導電層に、前記導光路から出射された光が直接入射しないように、光を遮る光遮断手段と、前記光導電層が形成されている位置に対応して前記複数の第1の電極と対向して前記光導電層に積層して形成された第2の電極と、を備えることを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、撮像対象物に光を照射することができ、撮像対象物に応じて反射された光による光導電層の抵抗値の変化で、撮像対象物の形状や濃淡を検出することができる。また、撮像対象物に照射する光は、複数の導光路を介してそれぞれ対応する発光素子から導けばよい。従って、この撮像素子を適用した撮像装置では、直角プリズム等を使用する必要がなく、撮像装置全体を薄型に構成することができる。

10

【0014】

また、導光路や、第1又は第2の電極を微細に構成しておけば、光導電層をフォトリソグラフィやエッチングといった処理を施して複雑にパターンニングする必要がなくなる。従って、撮像装置の生産コストを低減することができる。

【0015】

前記発光素子と前記光導電層は、その層厚方向で互いに重なり合うことがないように隔てられて配置されてもよい。

【0016】

前記複数の第1の電極は、光に対して非透過性を有する材料で構成され、かつ前記光導電層と前記複数の導光路との間に形成され、前記光遮断手段を兼ねてもよい。

20

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施の形態にかかるフォトセンサについて説明する。

【0018】

図1は、フォトセンサを構成する撮像部20とアドレス順次EL発光部10の構成を示す図である。図1(a)は、撮像部20とアドレス順次EL発光部10を上から見たときの構成を示す平面図である。図1(b)は、図1(a)のA-Aに沿って切断したときの断面の構成を示している。

30

【0019】

図1(a)、(b)に示すように、ガラス等で構成される基板1上には、撮像部20とアドレス順次EL発光部10との間に伸延して複数のアドレス導光路2が互いに実質的に平行に形成されている。アドレス導光路2は、アドレス順次EL発光部10で発せられた光を導き、光導電層23中に放射して撮像対象物に照射させる。

【0020】

アドレス順次EL発光部10は、アノード電極11と、有機EL(エレクトロルミネッセンス)層12と、カソード電極13と、封止膜14と、から構成される。

【0021】

アノード電極11は、ITO(Indium Tin Oxide)等で構成される透明電極である。そして、アノード電極11は、図1(a)に示すように、アドレス導光路2と同一本数形成され、図1(b)に示すように、アドレス導光路2の一端部上に形成される。

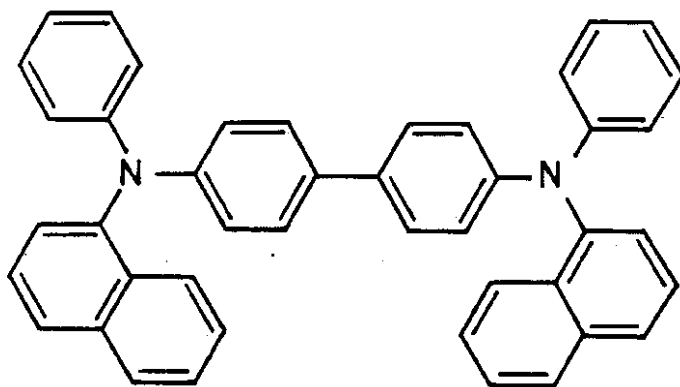
40

【0022】

有機EL層12は、アノード電極11の一部を覆うようにアドレス順次EL発光部10の全面に形成され、例えば、アノード電極11側に形成された正孔輸送層(図示せず)とカソード電極13側に形成された電子輸送性発光層(図示せず)とから構成される。正孔輸送層は、化学式1に示す - NPDで形成される。

【0023】

【化1】



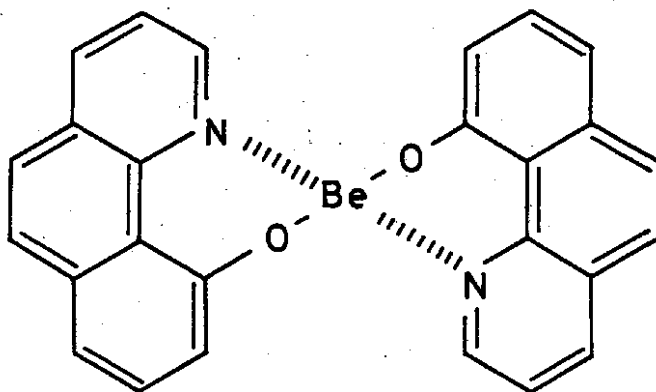
10

【0024】

電子輸送性発光層は、化学式2に示すBebq2で形成される。

【0025】

【化2】



20

30

【0026】

有機EL層12は、所定の電圧を印加されると所定の波長域の光を発光する。この場合、有機EL層12は緑色の波長域の光を発し、この波長域は、後述する撮像部20の光導電層23が有する分光感度特性に含まれるものとなる。この有機EL層12で発せられた光は、アドレス導光路2に入射され、アドレス導光路2中を伝わって、撮像部20中に放射される。

【0027】

カソード電極13は、MgAg、MgIn、AlLi等で形成された電極であり、有機EL層12上の全面に形成される。また、カソード電極13の電位は、ゼロとなるように接地されている。

40

【0028】

封止膜14は、有機EL層12、カソード電極13等への酸素又は水の浸入を防止するために、図1(b)に示すように、カソード電極13上に形成される。なお、封止膜14は、無機又は有機樹脂等を積層したものでよい。

【0029】

撮像部20は、データ電極21と、遮光層22と、光導電層23と、透明電極24と、保護フィルム25と、から構成されている。

【0030】

遮光層22は、アドレス導光路2から伝搬される光を遮光する材料からなり、図1(a)に示すように、アドレス導光路2に対して実質的に垂直になるように、ある所定間隔で互

50

いに実質的に平行に複数のアドレス導光路 2 にまたがって形成される。

【0031】

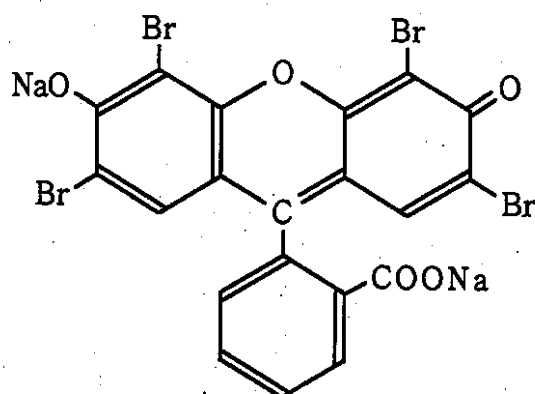
データ電極 2 1 は、図 1 (a) 及び (b) に示すように、遮光層 2 2 上に形成される。ただし、アドレス導光路 2 から放射された光が、データ電極 2 1 の上部に直接入射しないようにするため、データ電極 2 1 は、図に示すように、遮光層 2 2 の幅よりも狭く形成される。また、データ電極 2 1 は、M g A g、M g I n、A l L i 等で形成される。

【0032】

光導電層 2 3 は、図 1 (b) に示すように、アドレス導光路 2、遮光層 2 2、及び、データ電極 2 1 上に形成される。この光導電層 2 3 は、C d S (硫化カドミウム) や、化学式 3 に示すエオシン (eosine) を含む Z n O (酸化亜鉛) 等の、可視光線 (波長: 約 4 0 0 n m ~ 8 0 0 n m) に分光感度特性を有する光導電物質である。

【0033】

【化 3】



【0034】

光導電層 2 3 では、可視光線 (以下、単に「光」という) を吸収すると、光が吸収された箇所内部にキャリア、即ち正孔と電子が生成される。従って、光が照射された箇所では、抵抗が小さくなる。一方、光導電層 2 3 の光が入射されない箇所は、抵抗値が高く、絶縁状態になっている。図 1 (b) からわかるように、アドレス導光路 2 から光が放射されたとき、その光は遮光層 2 2 によって妨げられるため、データ電極 2 1 の上部の光導電層 2 3 はアドレス導光路 2 からの光により直接導電性を示すことはない。

【0035】

透明電極 2 4 は、I T O 等で形成された可視光を透過する電極であり、図 1 (b) に示すように、光導電層 2 3 上の全面に形成され接地されている。

【0036】

保護フィルム 2 5 は、透明のガラス、プラスチック等であり、透明電極 2 4 上に形成され、撮像部 2 0 を外部環境 (ほこり等) から保護する。物体の像は、保護フィルム 2 5 を通して得られるので、2 0 0 D P I 以上の解像度を得る場合は、保護フィルム 2 5 の厚さは 6 0 μ m 以下であることが望ましい。

【0037】

以上に示したアドレス順次 E L 発光部 1 0 と撮像部 2 0 は、図 1 (b) に示すように、同一基板 1 上に形成され、アドレス導光路 2 でつながっているが、互いに離間した位置に形成されている。従って、高温等に弱い有機分子を用いた有機 E L 層 1 2 を、撮像部 2 0 を形成した後に形成する方が望ましい。

【0038】

なお、アドレス導光路 2 は、上記したように、アドレス順次 E L 発光部 1 0 で発せられた光を、撮像部 2 0 中に放射できるような屈折率を有する。すなわち、基板 1 の屈折率がアドレス導光路 2 の屈折率より小さく設定されているため、アドレス順次 E L 発光部 1 0 で

10

20

30

40

50

発せられた光は、アドレス導光路 2 を透過し、アドレス導光路 2 中をほぼ反射しながら損失が少なく伝わり、撮像部 20 中では、アドレス導光路 2 の屈折率が光導電層 23 の屈折率と等しいか小さく設定されているため、アドレス導光路 2 と光導電層 23 との界面から光導電層 23 中に放射される。

【0039】

次に、上記の撮像部 20 とアドレス順次 EL 発光部 10 の駆動システムについて説明する。

【0040】

図 2 は、この駆動システムの構成を示す図である。

【0041】

アドレス順次 EL 発光部 10 と撮像部 20 の駆動システムは、図 2 に示すアドレスドライバ回路 30 と、データライン信号読み出し回路 40 と、コントロール部 50 と、から構成される。

【0042】

撮像部 20 の部分は、等価回路を示している。図中の破線は、アドレス導光路 2 を示しており、可変抵抗は、アドレス導光路 2 とデータ電極 21 とが交差する位置付近のデータ電極 21 上の光導電層 23 を示している。上記したように、光導電層 23 は、光が入射していない状態では絶縁状態になっているので、この可変抵抗の抵抗値は最大になっている。

【0043】

アドレスドライバ回路 30 は、複数のアノード電極 11 に接続され、コントロール部 50 からの制御信号に従って、アノード電極 11 に順次電圧を印加し、アドレス導光路 2 に選択的に光を入射させる。従って、アドレス導光路 2 は、一本ずつ選択されて、光を撮像部 20 中に放射する。

【0044】

データライン信号読み出し回路 40 は、複数のデータ電極 21 に接続され、コントロール部 50 からの制御信号に应答して、データ電極 21 をある一定の電位にする。上記したように、アドレス導光路 2 から選択されて放射された光は遮光層 22 によって遮られているので、この状態からは光導電層 23 の抵抗値は変化しない。しかし、撮像部 20 上に物体があり、この物体の光反射率が高いと、アドレス導光路 2 から放射された光は反射され、光導電層 23 に再入射する。この反射光は、いくらか角度を持って反射されているので、物体が存在する付近にある光導電層 23 (特にアドレス導光路 2 とデータ電極 21 とが交差する位置(この位置には、アドレス導光路 2 から直接光が放射されない))の抵抗値が局所的に低下する。

【0045】

例えば、可変抵抗 R の上部に光反射性の高い物体が存在すると、再入射した反射光によって抵抗 R の抵抗値が低下する。そして、この抵抗 R につながっているデータ電極 21 では、蓄えられていた電荷が抵抗 R を通って透明電極 24 へ逃げて、その電位が変化する。データライン信号読み出し回路 40 は、このデータ電極 21 の電位変化も検出し、その検出結果を検出信号としてコントロール部 50 に出力する。

【0046】

コントロール部 50 は、後述する種々の制御信号を出力して、アドレスドライバ回路 30 とデータライン信号読み出し回路 40 の動作をコントロールする。

【0047】

次に、以上のような構成のフォトセンサの動作について、図 3 を参照して説明する。

【0048】

図 3 は、撮像部 20 上に撮像対象物(例えば、指紋)を置き、その像を読みとっている状態を示している。

【0049】

初めに、コントロール部 50 は、データライン信号読み出し回路 40 に、データ電極 21 を一定の電位(0V 以外)にするよう命令する帯電信号を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

データライン信号読み出し回路 4 0 は、コントロール部 5 0 からの帯電信号に应答して、データ電極 2 1 を正又は負に帯電させる。

【 0 0 5 1 】

次に、コントロール部 5 0 は、アドレス順次 E L 発光部 1 0 のアノード電極 1 1 に選択的に電圧を印加するよう、アドレスドライバ回路 3 0 に電圧印加信号を出力する。なお、アノード電極 1 1 への電圧印加は、一本ずつ順に行われる。

【 0 0 5 2 】

アドレスドライバ回路 3 0 は、コントロール部 5 0 からの電圧印加信号に従って、アノード電極 1 1 に電圧を印加する。

10

【 0 0 5 3 】

アドレス順次 E L 発光部 1 0 では、アノード電極 1 1 に電圧が印加されると、その部分の有機 E L 層 1 2 に、膜厚方向の電圧が印加される。従って、電圧が印加された部分の有機 E L 層 1 2 が発光する。

【 0 0 5 4 】

有機 E L 層 1 2 が発光した光は、光が発光された部分にあるアドレス導光路 2 に入射される。

【 0 0 5 5 】

アドレス導光路 2 に入射された光は、アドレス導光路 2 中を伝わりながら、撮像部 2 0 では、光導電層 2 3 との界面から光導電層 2 3 中に放射される。以上のようにして、アドレス導光路 2 は、一本ずつ選択され、光を光導電層 2 3 中に放射する。

20

【 0 0 5 6 】

アドレス導光路 2 から選択されて放射された光は、撮像部 2 0 の遮光層 2 2 の間から、図 3 に示すように、光導電層 2 3、透明電極 2 4、及び、保護フィルム 2 5 を透過して、撮像対象物に照射される。

【 0 0 5 7 】

撮像対象物が、例えば指紋の場合、この光は、指紋の凹部に対応する保護フィルム 2 5 の界面で反射され、撮像部 2 0 に再入射する。一方指紋の凸部に対応する保護フィルム 2 5 の界面では、光が指紋凸部を介して保護フィルム 2 5 から外に逃げるために対応するデータ電極 2 1 上の光導電層 2 3 にはほとんど入射されない。この反射光の入射強度は、図 3 に示すように、撮像対象物の形状、即ち、撮像対象物が保護フィルム 2 5 に接しているか否かということに応じて変化する。撮像対象物が保護フィルム 2 5 に接している部分では、光は効率よく反射されないが、保護フィルム 2 5 に接していない部分では、光は効率よく反射される。

30

【 0 0 5 8 】

撮像対象物が保護フィルム 2 5 に接していない部分で反射された光は、撮像部 2 0 の光導電層 2 3 (特に、アドレス導光路 2 とデータ電極 2 1 とが交差する位置) に再入射する。

【 0 0 5 9 】

アドレス導光路 2 とデータ電極 2 1 とが交差する位置における光導電層 2 3 で反射光が入射した部分では、上記したように、正孔 - 電子対が生成されるため、その部分の抵抗が小さくなる。従って、撮像対象物 (指紋凹部) での反射光によって光導電層 2 3 の抵抗が小さくなった部分に相当するデータ電極 2 1 に蓄えられている電荷が光導電層 2 3 を通って透明電極 2 4 に流れ、そのデータ電極 2 1 の電位が変化する。

40

【 0 0 6 0 】

データライン信号読み出し回路 4 0 は、コントロール部 5 0 からの制御信号に従ってデータ電極 2 1 の電位変化を検出し、検出信号としてコントロール部 5 0 に出力する。

【 0 0 6 1 】

コントロール部 5 0 は、データライン信号読み出し回路 4 0 から入力された検出信号をデータとして蓄積する。

【 0 0 6 2 】

50

そして、コントロール部 50 は、次の行のアドレス導光路 2 を発光させて撮像するために、データライン信号読み出し回路 40 に帯電信号を出力する。

【0063】

以後の動作は、上記と同様である。また、以上の動作は、アドレス順次 EL 発光部 10 のアノード電極 11 に、順に電圧を印加していき、全てのアノード電極 11 に電圧が印加されるまで繰り返される。即ち、アドレス導光路 2 に順に光が入射され、全てのアドレス導光路 2 に光が入射されるまで繰り返される。そして、蓄積された撮像対象物の像は、像の再生や照合に使用される。

【0064】

次に、以上に示した処理によって得られる像について、図 4 を用いて、説明する。

10

【0065】

図 4 は、撮像部 20 上にドーナツ状の凹部を有し、凹部以外が平坦である物体が載置された状態を示している。

【0066】

撮像部 20 を通っているアドレス導光路 2 とデータ電極 21 は、図 4 に示すように、それぞれ、11 本 (A1 ~ A11)、13 本 (D1 ~ D13) あるとする。また、物体の底面は撮像部 20 の保護フィルム 25 に接触しているとする。従って、物体の凹部により保護フィルム 25 に接触していない部分に対応するアドレス導光路 2 とデータ電極 21 との交点は、図 4 の丸で囲んだ点である。

【0067】

20

初めに、データライン信号読み出し回路 40 が、データ電極 21 を帯電させる。撮像部 20 の光導電層 23 にはまだ光が入射していないので、光導電層 23 は、絶縁状態である。

【0068】

次に、アドレスドライバ回路 30 が、順にアノード電極 11 に電圧を印加する。これにより、有機 EL 層 12 が発光し、順にアドレス導光路 2 に光が入射される。

【0069】

アドレス導光路 2 から放射された光が、撮像対象物の凹部によって保護フィルム 25 で反射されて撮像部 20 に再入射すると、その部分の光導電層 23 の抵抗が小さくなる。図 4 では、アドレス導光路 A3 が光を放射したとき、物体の凹部が存在する部分に相当する光導電層 23 の部分、即ちアドレス導光路 A3 の A3 - 1 から A3 - 2 に相当する部分近傍の光導電層 23 の抵抗が小さくなる。

30

【0070】

この抵抗値の低下によって、データ電極 21 に蓄えられている電荷は、光導電層 23 の抵抗値が低下した部分を通して透明電極 24 から逃げていく。従って、撮像対象物が接触していない部分に相当するデータ電極 21 の電位が変化する。即ち、データ電極 D6、D7、及び、D8 の電位が変化する。

【0071】

コントロール部 50 は、アドレス導光路 A3 に光を入射するようにアドレスドライバ回路 30 に電圧印加信号を出力し、また、データライン信号読み出し回路 40 から、データ電極 D6、D7、及び、D8 の電位が低下したという検出信号を受け取る。従って、コントロール部 50 は、例えば、(A3, D6)、(A3, D7)、(A3, D8) というようにして、物体が存在しない部分に対応する点 (図 4 の点 a、b、c) をデータとして蓄積することができる。

40

【0072】

アドレス導光路 A11 まで光が入射されると、物体が接触していない部分に対応する点 (図 4 で、丸で囲んだ点) が、データとして蓄積される。

【0073】

このデータを使用して、例えば、データ電極の D1 から D13 を X 座標、アドレス導光路の A1 から A11 を Y 座標にすれば、図 4 の丸で囲んだ点が、図 5 のように再現される。この再現像は、アドレス導光路 2 とデータ電極 21 の本数を増やし、点の数を多くするこ

50

とによって、より正確に物体の像を表すことができる。このアドレス導光路 2 とデータ電極 2 1 の本数は、撮像の目的に応じて、実験等によって決定される。

【 0 0 7 4 】

以上のようにアドレス導光路 2 とデータ電極 2 1 を目的に応じて設定し、それに伴ってアノード電極 1 1 と遮光層 2 2 を微細加工しておけば、光導電層 2 3、透明電極 2 4、有機 E L 層 1 2、及び、カソード電極 1 3 をパターンニングする必要がなくなる。また、基板 1 に高融点ガラスを使用する必要もなくなり、撮像部 2 0 の生産コストを低減することができる。

【 0 0 7 5 】

また、上記したように、有機 E L 層 1 2 によって発せられた光がアドレス導光路 2 を介して撮像対象物に照射されるので、直角プリズム等を使用する必要がなくなり、フォトセンサ全体を薄型に構成することができる。

【 0 0 7 6 】

また、以上のようにして得られる物体の形状をデータとして予めメモリ等に記憶しておき、撮像で得られた物体の形状が、メモリ内のデータに合うか否かということ判定することもできる。これは、例えば、指紋の照合等に応用できる。

【 0 0 7 7 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態にかかるフォトセンサについて説明する。

【 0 0 7 8 】

このフォトセンサは、第 1 の実施の形態で示したフォトセンサのアドレス順次 E L 発光部 1 0 が、基板を挟んで撮像部 2 0 と対向するような構成になっている。

【 0 0 7 9 】

図 6 は、このフォトセンサの構成を示す図である。図 6 (a) は、フォトセンサを上から見た平面図である。図 6 (b) は、(a) のフォトセンサを B - B で切断したときの断面の構造を示している。図 6 (c) は、(a) のフォトセンサを C - C で切断したときの断面の構造を示している。また、図中で参照番号が図 1 中の番号と同じものは、図 1 と同じものを示す。

【 0 0 8 0 】

このフォトセンサが、第 1 の実施の形態で示したフォトセンサと大きく異なる点は、アドレス導光路を使用せず、ルーバ-基板 4 を用い、撮像部 2 0 が形成されている面と異なる面に、アノード電極 1 1 '、有機 E L 層 1 2 '、カソード電極 1 3 ' 及び封止膜 1 4 ' から成るアドレス順次 E L 発光部 1 0 ' が形成されていることである。

【 0 0 8 1 】

ルーバ-基板 4 は、アノード電極 1 1 ' に沿って設けられたアドレス光に対し透過率の高い導光部 4 a と導光部 4 a の両側をアドレス光に対し高い反射性を示す反射部 4 b を有する。したがって、複数のうち所定のアノード電極 1 1 ' から入射された光は、ルーバ-基板 4 の複数の導光部 4 a のうちの所定のもののみ入射され、そのまま導光部 4 a のみを透過し光導電層 2 3 に向けて直進するか、反射部 4 b で反射を繰り返してほぼ進行方向が直進方向に制御されてから導光部 4 a から光導電層 2 3 に向けて出射される。

【 0 0 8 2 】

複数のアノード電極 1 1 ' には、第 1 の実施の形態と同様に、一つずつ順に電圧が印加される。なお、アノード電極 1 1 ' は、図 6 に示すように、実質的にデータ電極 2 1 に直交するように、互いに平行に形成されている。

【 0 0 8 3 】

そして、アノード電極 1 1 ' へ所定の電圧を印加することによって有機 E L 層 1 2 ' で発せられた光は、ルーバ-基板 4 の反射部 4 b 間で反射され、隣に漏れることはないので、実質的にアドレス導光路 2 と同様の機能を果たすことになる。

【 0 0 8 4 】

これ以外の部分の機能や動作、その駆動システムや撮像方法は、第 1 の実施の形態で示したのと実質的に同様である。

10

20

30

40

50

【0085】

以上のように有機EL層12'とデータ電極21を目的に応じて設定し、それに伴ってアノード電極11'と遮光層22を微細加工しておけば、光導電層23、透明電極24、有機EL層12'、及び、カソード電極13'をパターンニングする必要がなくなる。また、基板に高融点ガラスを使用する必要もなくなり、フォトセンサの生産コストを低減することができる。

【0086】

また、上記したように、有機EL層12'によって発せられた光が直接、撮像対象物に照射されるので、直角プリズム等を使用する必要がなくなり、フォトセンサ全体を薄型に構成することができる。

10

【0087】

本発明は、上記の第1、第2の実施の形態に限られず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な上記の実施の形態の変形態様について、説明する。

【0088】

第1の実施の形態で示したアドレス導光路2は、基板に溝等を形成し、この溝を導光路としてもよい。

【0089】

また、光導電層23は、画素(アドレス導光路2又はアノード電極11'とデータ電極21との交点)に応じて島状、又は、図7に示すように、データ電極21より狭い幅で、ライン状に形成してもよい。このようにすると、データ電極21によって、アドレス導光路2から光導電層23に入射する光が妨げられるので、遮光層22を省くことができる。この場合、光導電層23の間は、光を透過する層間絶縁樹脂27で形成される。

20

【0090】

さらに、保護フィルム25は、薄膜フィルムとしてもよい。この場合は、光導電層23が外部環境に対して強いものとなる。

【0091】

また、透明電極24及びカソード電極13は、一枚でなく、それぞれデータ電極21とアノード電極11'に対応するように、同じパターンで形成されてもよい。さらに、透明電極24は、画素(アドレス導光路2又はアノード電極11'とデータ電極21との交点)に対応する位置にのみ形成されてもよい。

30

【0092】

第2の実施の形態で示した基板(ルーバー基板4)は、ルーバー基板を備えたガラス基板でもよく、ルーバー基板の代わりに光ファイバプレート(薄く切り出した基板)でもよい。光ファイバプレートは、長尺方向がアノード電極11'と光導電層23とを結ぶ最短の線分の方向に実質的に等しい透明な複数のファイバが束になった状態で光反射性の八ニカム形状の筒内に収容された構造であり、アノード電極11'から入射された光が光導電層23に向けて進行するように設定されている。

【0093】

また、フォトセンサは、撮像部20の光導電層23に入射する反射光量の違いによる、光導電層23の抵抗値の変化を利用しているので、撮像対象物は、指紋のように凹凸のある物だけでなく、反射率の異なるものであれば何でもよい。例えば、白い紙の上に黒で書かれた像では、その白の部分と黒の部分の反射率は異なるので、その像を上記の方法で読みとることができる。従って、以上で示したフォトセンサは、スキャナとしても使用できる。

40

【0094】

さらに、以上で示したフォトセンサで、光の入射に対してその抵抗値が緩やかに変化する光導電層23を使用し、予め入射光量に対する抵抗値の時間変化等がわかっている場合は、データ電極21の電位を時間のタイミングを取って計測することによって、撮像対象物の階調を読むことができる。また、光導電層23にこのようなものが適用できる場合には、カーボンブラックのようにデータ電極21が光に対して非透過性を有すれば、これが遮

50

光層 2 2 を兼ねることができる。

【 0 0 9 5 】

また、第 1 の実施の形態で示した撮像部 2 0 は、基板 1 上に透明電極 2 4、光導電層 2 3 が順に積層されて形成され、光導電層 2 3 上にデータ電極 2 1、遮光層 2 2 が形成され、その上に保護フィルム 2 5 が積層されて形成された構成にしてもよい。この場合は、光を保護フィルム 2 5 から基板 1 の方向に入射し、撮像対象物を基板 1 の表面に接触させるようにする。

【 0 0 9 6 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明により、撮像装置に直角プリズムを使用する必要がなくなる。また、発光層や導電層で複雑なパターンニングを行う必要がない。

【 0 0 9 7 】

従って、良好な撮像を行い、生産コストを低減した撮像素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施の形態にかかるフォトセンサの撮像部とアドレス順次 E L 発光部の構成を示す図である。

【図 2】撮像部とアドレス順次 E L 発光部の駆動システムを示す図である。

【図 3】撮像対象物の像を撮像している状態を示す図である。

【図 4】撮像対象物を読みとるときの動作を説明するための図である。

【図 5】撮像のデータを再現した状態を示す図である。

【図 6】第 2 の実施の形態にかかるフォトセンサの構成を示す図である。

【図 7】撮像部の光導電層の他の構成を示す図である。

【図 8】従来の撮像装置の構成例を示す図である。

【符号の説明】

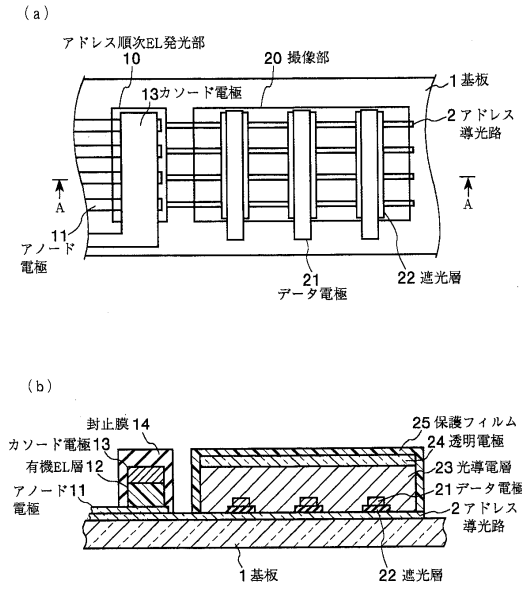
1・・・基板、2・・・アドレス導光路、4・・・ルーバー基板、4 a・・・導光部、4 b・・・反射部、1 0・・・アドレス順次 E L 発光部、1 1・・・アノード電極、1 2・・・有機 E L 層、1 3・・・カソード電極、1 4・・・封止膜、1 0'・・・アドレス順次 E L 発光部、1 1'・・・アノード電極、1 2'・・・有機 E L 層、1 3'・・・カソード電極、1 4'・・・封止膜、2 0・・・撮像部、2 1・・・データ電極、2 2・・・遮光層、2 3・・・光導電層、2 4・・・透明電極、2 5・・・保護フィルム、2 7・・・層間絶縁樹脂、3 0・・・アドレスドライバ回路、4 0・・・データライン信号読み出し回路、5 0・・・コントロール部、6 0・・・直角プリズム、6 0 a・・・全反射フィルム、6 1・・・光源、6 2・・・レンズ、6 3・・・CCD、F G・・・指

10

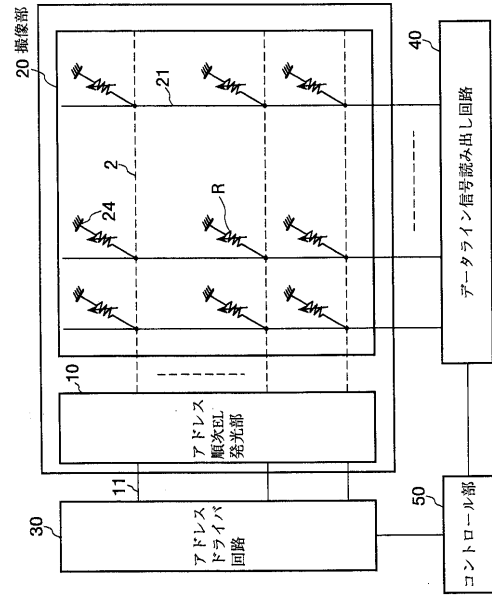
20

30

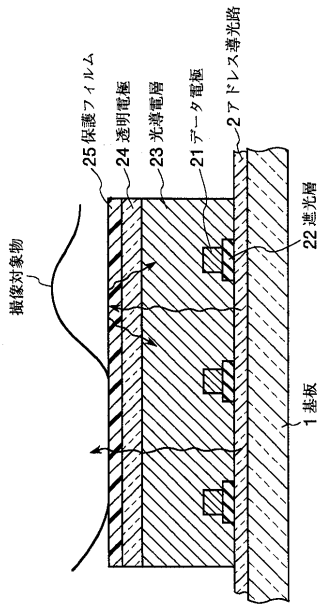
【 図 1 】



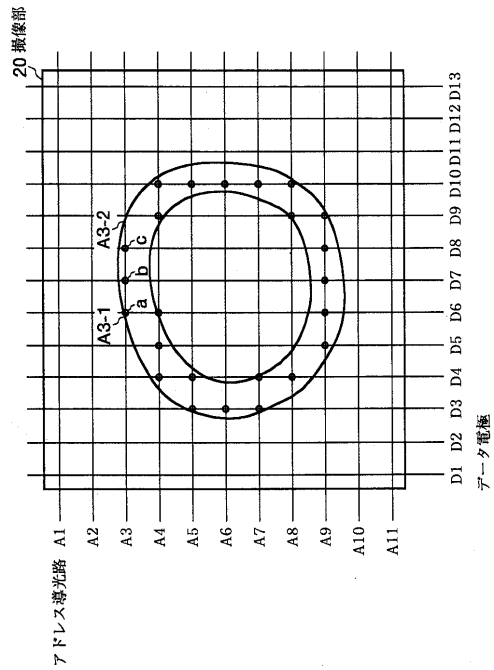
【 図 2 】



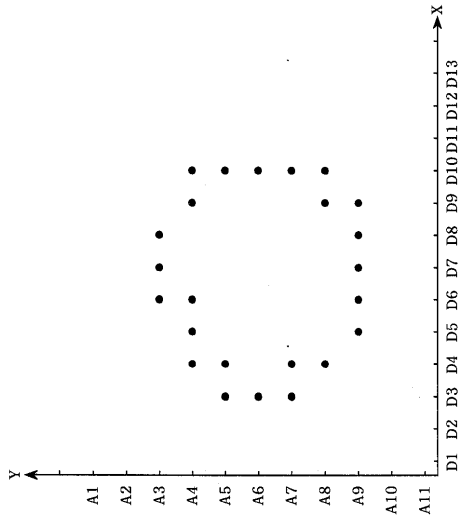
【 図 3 】



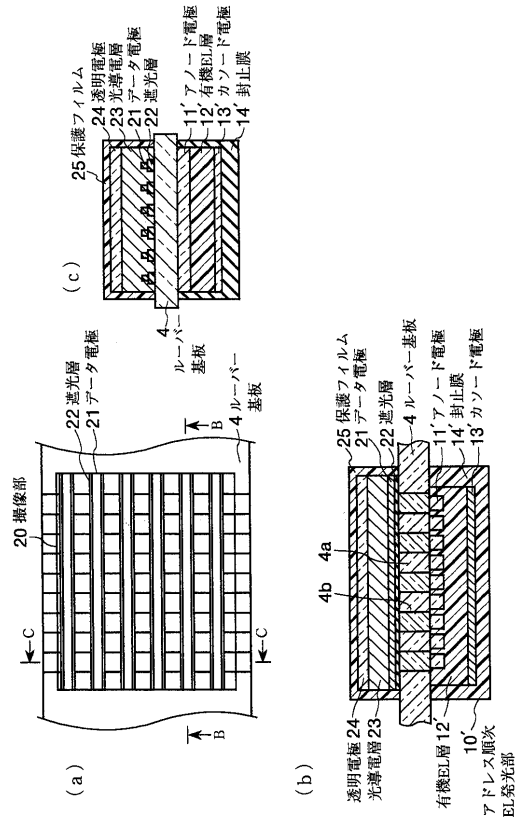
【 図 4 】



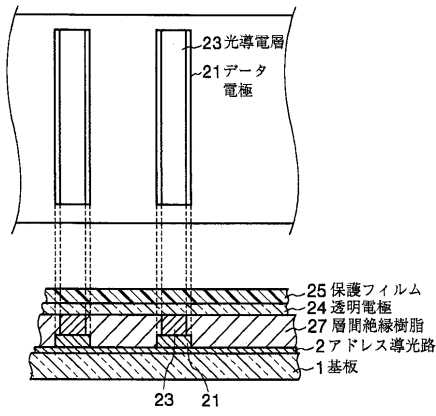
【 図 5 】



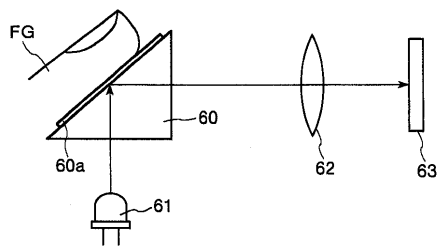
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G06T 1/00

H01L 27/146