

(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2007-134321  
(P2007-134321A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2006-280063 (P2006-280063)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成18年10月13日 (2006.10.13)		大阪府門真市大字門真1006番地
(31) 優先権主張番号	特願2005-300039 (P2005-300039)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
(32) 優先日	平成17年10月14日 (2005.10.14)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	山本 晋也 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

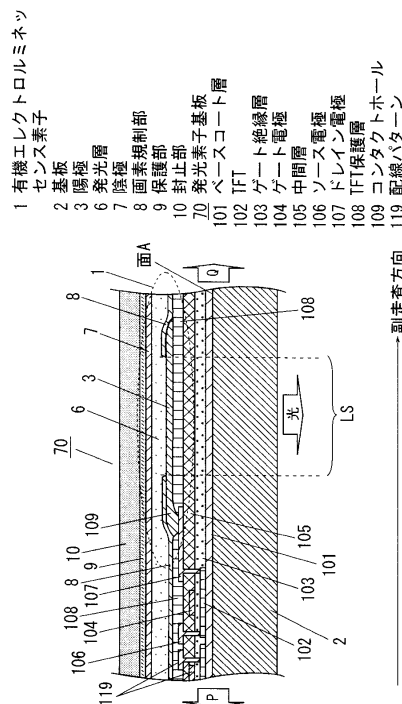
(54) 【発明の名称】 発光装置、発光装置の製造方法および露光装置、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 封止部の材料として熱硬化性樹脂を用い簡易な工程で封止を行うことが可能で、熱によって有機エレクトロルミネッセンス素子にダメージを与えることもなく、更に簡易な封止工程を用いるにもかかわらず十分なガスバリア性を確保した発光装置、この発光装置の製造方法、この発光装置を用いた露光装置、およびこの露光装置を搭載した画像形成装置を提供する。

【解決手段】 基板2と、この基板2上に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を用いて形成された複数の発光部LSと、この発光部LSを覆う電極（陰極7）と、少なくともこの電極（陰極7）より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂で構成された封止部10とを有するように構成した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、この基板上に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を用いて形成された複数の発光部と、この発光部に電力を供給する電極と、少なくともこの電極より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂で構成された封止部とを有することを特徴とする発光装置。

## 【請求項 2】

前記電極と前記封止部の間に少なくとも前記電極の全面を覆う保護部を形成し、前記封止部の外周部分を前記保護部に接着するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

## 【請求項 3】

前記基板上に少なくとも前記発光部の駆動に係る制御信号を入力する配線部を有し、前記保護部をこの配線部を覆うように構成するとともに、前記封止部を前記保護部に接着するように構成したことを特徴とする請求項 2 記載の発光装置。

10

## 【請求項 4】

前記基板上に前記発光部の発光領域を規制する画素規制部を有し、この画素規制部と前記保護部を同一の材料によって構成したことを特徴とする請求項 2 記載の発光装置。

## 【請求項 5】

前記保護部と前記画素規制部を金属酸化物または金属窒化物によって構成したことを特徴とする請求項 4 記載の発光装置。

## 【請求項 6】

前記電極と前記封止部の間に少なくとも前記電極より広い範囲を覆う保護部を形成し、かつ前記封止部をこの保護部より広い範囲を覆うように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

20

## 【請求項 7】

前記保護部を吸湿性材料によって構成したことを特徴とする請求項 6 記載の発光装置。

## 【請求項 8】

前記基板上に前記発光部の発光領域を規制する画素規制部を有し、前記封止部の外周部分を前記画素規制部に接着するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

## 【請求項 9】

前記封止部をガラス転移温度が 140 ~ 180 のエポキシ系樹脂で構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

30

## 【請求項 10】

前記封止部を劈開性を有する無機充填剤を含有するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

## 【請求項 11】

前記基板上に、発光部を駆動する T F T で構成された駆動回路を設け、前記駆動回路を前記封止部で覆うように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

## 【請求項 12】

前記封止部を吸水性を有する無機多孔質材料（ゼオライト）を含有するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

40

## 【請求項 13】

前記封止部を劈開性を有する無機充填剤の充填量より吸水性を有する無機多孔質材料の充填量が同等もしくは多く含有するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

## 【請求項 14】

前記封止部を 50 マイクロメートル以上の厚みに構成したことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 6、請求項 12、請求項 13 記載の発光装置。

## 【請求項 15】

請求項 1 ~ 請求項 14 の何れか記載の発光装置を搭載し、前記複数の発光部を独立して点灯 / 消灯可能に構成したことを特徴とする露光装置。

50

## 【請求項 16】

前記発光部を前記基板上に設けられたアクティブマトリクス回路で駆動するようにしたことを特徴とする請求項 15 記載の露光装置。

## 【請求項 17】

基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を用いて複数の発光部を形成する工程と、前記発光部を覆う電極を形成する工程と、少なくとも前記電極より広い範囲を熱硬化性樹脂から構成された封止部で封止する封止工程を有することを特徴とする発光装置の製造方法。

## 【請求項 18】

前記基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を塗布した後、少なくとも前記封止部の外周部に相当する位置の前記有機エレクトロルミネセンス材料を除去する工程を含むことを特徴とする請求項 17 記載の発光装置の製造方法。

10

## 【請求項 19】

前記基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を塗布した後、熱処理を行なう工程を有し、前記熱処理の温度を、後に熱硬化性樹脂を硬化させる温度より高温としたことを特徴とする請求項 17 記載の発光装置の製造方法。

## 【請求項 20】

前記封止工程において、硬化温度を少なくとも二段階設け、この硬化温度を、後の硬化温度ほど高温に設定することを特徴とする請求項 17 記載の発光装置の製造方法。

## 【請求項 21】

請求項 15、請求項 16 の何れか記載の露光装置と、この露光装置によって潜像が形成される感光体と、この感光体上に形成された潜像を現像して顕画化する現像ステーションと、この現像ステーションによって顕画化された画像を記録紙に転写する転写手段と、この転写手段によって転写された画像を定着する定着器を有することを特徴とする画像形成装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は有機エレクトロルミネセンス素子を設けた発光装置、この発光装置を組み込んだ露光装置およびこの露光装置を搭載した画像形成装置に関するものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

エレクトロルミネセンス素子とは固体蛍光性物質の電界発光を利用した発光デバイスであり、現在無機系材料を発光体として用いた無機エレクトロルミネセンス素子が実用化され、液晶ディスプレイのバックライトやフラットディスプレイなどへの応用展開が一部で図られている。しかし無機エレクトロルミネセンス素子は発光させるために必要な電圧が 100V 以上と高くしかも青色発光が難しいため、RGB の三原色によるフルカラー化が困難である。また無機エレクトロルミネセンス素子は発光体として用いる材料の屈折率が非常に大きいため、界面での全反射などの影響を強く受け、実際の発光に対する空気中への光の取り出し効率が 10 ~ 20 % 程度と低く高効率化が困難である。

40

## 【0003】

一方、有機材料を用いたエレクトロルミネセンス素子に関する研究も古くから注目され様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究へは進展しなかった。しかし 1987 年にコダック社の C. W. Tang 氏らにより、発光層を構成する有機材料を正孔輸送層と発光層の 2 層に分けた機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネセンス素子が提案され、10V 以下の低電圧にもかかわらず 10000 cd/m<sup>2</sup> 以上の高い発光輝度が得られることが明らかとなった（非特許文献 1 参照）。

## 【0004】

これ以降、有機エレクトロルミネセンス素子が俄然注目され始め、現在も同様な機能

50

分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子についての研究が盛んに行われており、特に有機エレクトロルミネッセンス素子の実用化のためには不可欠である高効率化・長寿命化についても十分検討がなされており、近年有機エレクトロルミネッセンス素子を用いたディスプレイなどが実現されるようになった。

【0005】

図12は従来有機エレクトロルミネッセンス素子の構造を示す断面図である。

【0006】

以降、従来一般的な有機エレクトロルミネッセンス素子の構造について図12を用いて説明する。

【0007】

図12に示すように有機エレクトロルミネッセンス素子11は、例えばガラス基板12上にスパッタ法や抵抗加熱蒸着法などにより形成されたITOなどの透明な導電性膜からなる陽極13と、陽極13上に同じく抵抗加熱蒸着法などにより形成されたN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミン(以下、TPDと略称する。)などからなる正孔輸送層14と、正孔輸送層14上に抵抗加熱蒸着法などにより形成された8-Hydroxyquinoline Aluminum(以下Alq<sub>3</sub>と略称する)などからなる有機材料層15と、有機材料層15上に抵抗加熱蒸着法などにより形成された100~300ナノメートル程度の厚みの金属膜からなる陰極17とを備えている。

10

【0008】

なお正孔輸送層14と有機材料層15は便宜上一括して単に発光層16と呼称される。この場合発光層16には正孔輸送層14、有機材料層15の他に図示しない正孔注入層、電子注入層、電子輸送層、電子ブロック層(ともに図示せず)などが含まれていてもよい。以下の説明についてもこの例に倣う。

20

【0009】

18は例えばバスタブ形状を有するガラスによって構成される封止部である。封止部18は少なくとも有機エレクトロルミネッセンス素子11の全面を覆うように設けられ、その外周部はガラス基板12などに接着剤を用いて接着されている。後述するように発光層16を低分子の有機材料層15で構成した有機エレクトロルミネッセンス素子11は高温を嫌うため、一般的には接着剤として例えば紫外線を照射することで硬化する光硬化樹脂が多用されている。

30

【0010】

上記構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子11の陽極13をプラス極として、また陰極17をマイナス極として図示しない電気回路を介して直流電圧又は直流電流を印加すると、陽極13から正孔輸送層14を介して有機材料層15に正孔が注入され、陰極17から有機材料層15に電子が注入される。この結果陽極13と陰極17とに挟まれた発光層16を構成する有機材料層15では正孔と電子の再結合が生じ、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる(このように少なくとも陽極13と陰極17に挟まれ、実質的に発光に寄与する部分を以降「発光部」と呼称する。)

40

【0011】

そしてこのような有機エレクトロルミネッセンス素子11において、発光部を構成する有機材料層15中の蛍光体から出射される光は蛍光体を中心とした全方位に出射され、正孔輸送層14、陽極13、ガラス基板12を経由して光取り出し方向(ガラス基板12方向)から空気中へ出射される。あるいは一旦光取り出し方向とは逆方向へ向かい、陰極17で反射され発光層16、陽極13、ガラス基板12を経由して空気中へ出射される。以上述べたように有機エレクトロルミネッセンス素子11は非常に簡易な構造を有しており、大量生産が可能であり低コスト化やディスプレイなどの表示装置の大面積化が期待できる技術として注目されている。

【0012】

50

しかしその一方で有機エレクトロルミネッセンス素子 11 の有する課題の一つとして、水分の影響を受けると発光領域が経時的に収縮（シュリンキング）したり、発光領域内に非発光部位（ダークスポット）が生じることが知られている。シュリンキングやダークスポットの発生や拡大を防止するためには、有機エレクトロルミネッセンス素子 11 を低湿度状態に保つことが必要であり、前述のごとく有機エレクトロルミネッセンス素子 11 をガラスなどの封止部 18 により封止し、封止領域の内部空間を真空状態にしたり、低湿度の不活性ガスを充填するなどの方法が用いられている。また封止の効果をより一層高めるために、バスタブ状の空間に乾燥剤を設けるような場合もある。

#### 【0013】

さて最近では例えば樹脂からなる有機物層と金属酸化物などからなる無機物層を積層構造とした、いわゆるガスバリア性積層材を有機エレクトロルミネッセンス素子 11 の封止部 18 として用いる研究開発も行なわれている。このようなガスバリア性積層材の例としては、（特許文献 1）に開示される製造方法が知られている。（特許文献 1）では「（前略）無機膜、有機膜の単体層または有機膜/無機膜ガスバリア層の積層化などに多くの検討がなされてきたが、それだけでは決して満足のいくガスバリア性を発現させることはできなかつた。」としてフィルムなどの基材上に金属酸化膜または金属窒化膜または金属膜を設け、その上に熱硬化性樹脂からなる有機層を積層し、更にこの有機層の上に第 2 の金属酸化膜または金属窒化膜または金属膜を設けたガスバリア性積層材において、中間層である有機層を積層した直後に 120 ~ 180 の範囲で第 1 の硬化を行い、第 2 の金属酸化膜または金属窒化膜または金属膜を設けた後に 180 ~ 240 の範囲で第 2 の熱硬化を行なうものであり、これによって無機膜、有機膜の単体層または有機膜/無機膜ガスバリア層の積層化などでは発現が困難であったガスバリア性を獲得することができるとしている。

#### 【0014】

また封止技術に関する他のアプローチとして例えば（特許文献 2）に開示される発光装置の製造方法が知られている。（特許文献 2）ではガラス基板 12 と封止部 18 を貼り合わせるための封止接着剤として、熱硬化性（あるいは熱可塑性）を有する樹脂に光熱変換物質（即ち赤外線または近赤外線を吸収する物質）を含有させ、これにレーザ光を照射して封止部を接着すべき部位を局所的に加熱することで、一般に 100 ~ 120 の耐熱しかない有機エレクトロルミネッセンス素子にダメージを与えないで封止を行なうことができるとしている。

【特許文献 1】特開 2004 - 181793 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 237066 号公報

【非特許文献 1】タン（C. W. Tang）、ヴァンスリク（S. A. Van Slyke）、「アプライドフィジックスレター（Appl. Phys. Lett.）」（米国）、第 51 巻、1987 年、p. 913

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0015】

有機エレクトロルミネッセンス素子はその製造工程がシンプルなため、有機エレクトロルミネッセンス素子を搭載した発光装置や、有機エレクトロルミネッセンス素子を光源として応用した露光装置などのアプリケーションは低コスト化に有利だと言われている。しかしその製造工程において、封止工程に（特許文献 1）にあるような複数の温度管理を有する工程が存在することは生産性を低下させ、ひいてはコストアップに直結する。製造コストに関してはレーザ光を用いて局所的な封止を行なう（特許文献 2）の製造方法も、やはり製造設備などが大掛かりとなりコスト的には課題を有している。

#### 【0016】

また発光装置の実際の構成において例えば発光装置を構成する基板には有機エレクトロルミネッセンス素子、例えば TFT によって構成される駆動回路、引き回し配線などが形成、配置され、封止部はこれらの構造物を被覆することとなる。上記の（特許文献 1）

および（特許文献2）には、このことの重要性は示唆すらされていないが、いわゆるガスバリア性などの封止性能は接着の対象となる構造物の表面状態に大きく左右されるため、いずれの構造物に封止部の外周が接し接着されるかは確実に封止を行なうための重要な要素である。

【0017】

本発明は、封止部の材料として熱硬化性樹脂を用い簡易な工程で封止を行うことが可能で、熱によって有機エレクトロルミネセンス素子にダメージを与えることもなく、更に簡易な封止工程を用いるにもかかわらず水分やガスに対して十分なバリア性を確保した発光装置、この発光装置の製造方法、およびこの発光装置を組み込んだ信頼性の高い露光装置を提供するとともに、この露光装置を搭載した高画質な画像形成装置を提供することを

10

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の発光装置は上記課題に鑑みてなされたもので、基板と、この基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を用いて形成された複数の発光部と、この発光部に電力を供給する電極と、少なくともこの電極より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂で構成された封止部とを有するように構成したものである。

【発明の効果】

【0019】

高分子有機エレクトロルミネセンス材料は長い分子鎖が複雑に絡み合っており、高温環境に晒されても結晶化が進まないため特性劣化が非常に少ない。従って高分子有機エレクトロルミネセンス材料を用いて形成された複数の発光部に対して熱硬化性樹脂からなる封止部を設けても、封止部を硬化する際に加えられる熱によって有機エレクトロルミネセンス素子がダメージを受けることはない。

20

【0020】

また一般に熱硬化性樹脂の水分やガスに対するバリア性は紫外線硬化性樹脂と比較して優れているために、簡易な工程で封止を行なうことが可能であり、簡易な構成であっても雰囲気中の水分やガスに対して十分なバリア性を確保することが可能となる。

【0021】

更にこの封止部で有機エレクトロルミネセンス素子を覆う電極より広い範囲を覆うことで、封止部が電極と電極の下部に形成された他の構造物との間に跨ることがなく、水分やガスに対するバリア性をより一層高めることが可能となる。また有機エレクトロルミネセンス素子を覆う電極は、後述のように例えばアルミニウムや銀などの金属材料（即ちバリア性の高い材料）で構成されるから、熱硬化性樹脂の良好なバリア性と相まって、非常に高い封止性能を発揮することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の発光装置は、基板と、この基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を用いて形成された複数の発光部と、この発光部に電力を供給する電極と、少なくともこの電極より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂で構成された封止部とを有するように構成したものである。高分子有機エレクトロルミネセンス材料は長い分子鎖が複雑に絡み合っており、高温環境に晒されても結晶化が進まないため特性劣化が非常に少ない。従って高分子有機エレクトロルミネセンス材料からなる複数の発光部に対して熱硬化性樹脂からなる封止部を設けても、封止部を硬化する際に加えられる熱によって有機エレクトロルミネセンス素子がダメージを受けることはない。また一般に熱硬化性樹脂の水分やガスに対するバリア性は、紫外線硬化性樹脂と比較して優れているために、簡易な工程で封止を行なうことが可能で、簡易な構成であっても雰囲気中の水分やガスに対して十分なバリア性を確保することが可能となる。更にこの封止部で有機エレクトロルミネセンス素子を覆う電極より広い範囲を覆うことで、封止部が電極とそれ以外の部分に跨ることがなく、水分やガスに対するバリア性をより一層高めることが可能となる。

40

50

## 【0023】

また本発明は、発光部を覆う電極と封止部の間に少なくとも電極の全面を覆う保護部を形成し、封止部の外周部分をこの保護部に接着するように構成したものである。この保護部は発光部の全面を覆う電極の更に全面を覆い、水分やガスに対するバリア性を向上させるとともに、封止部に対しては凹凸のない均一な下地を成し封止部の外周部分における接着強度を向上させるから、封止性能のみならず外力に対する信頼性を向上させることが可能となる。

## 【0024】

また本発明は、基板上に少なくとも発光部の駆動に係る制御信号を入力する配線部を有し、保護部をこの配線部を覆うように構成するとともに、封止部を保護部に接着するように構成したものである。これによって基板上に配置された配線部の段差を保護部によって凹凸のない均一な状態とすることができ、封止部の外周部分における接着強度を向上することができる。

10

## 【0025】

また本発明は、基板上に発光部の発光領域を規制する画素規制部を有し、この画素規制部と保護部を同一の材料によって構成したものである。これによって発光部および電極は同一の材料からなる画素規制部と保護部に上下に挟まれるため、画素規制部と保護部の接合部分の構造が安定し、封止性能をより一層向上することが可能となる。

## 【0026】

また本発明は、保護部と画素規制部を金属酸化物または金属窒化物によって構成したものである。これによって非常に安定した膜を例えばスパッタ法のような簡易な方法で得ることができる。また金属酸化物や金属窒化物は極めて緻密な構造を有しているため、保護部はその下層の構造物の凹凸を隙間なく埋めることができ、隙間からの水分やガスの浸入を確実に防止することができる。

20

## 【0027】

また本発明は、電極と封止部の間に少なくとも電極より広い範囲を覆う保護部を形成し、かつ封止部をこの保護部より広い範囲を覆うように構成したものである。これによって保護部と封止部によって二重の封止が行われるために、封止性能を向上することができる。

## 【0028】

また本発明は、保護部を吸湿性材料によって構成したものである。これによって封止部を通り抜けてきた微量の水分は、発光部に到達する前に吸湿性材料によって捕獲されるため、封止性能を更に向上することができる。

30

## 【0029】

また本発明は、基板上に発光部の発光領域を規制する画素規制部を有し、封止部の外周部分を画素規制部に接着するように構成したものである。画素規制部は絶縁性確保のために十分厚く形成され、この厚みによって画素規制部の表面は凹凸のない均一な面を呈するため、封止部の外周部分における接着強度が強固なものとなり、封止性能のみならず外力に対する信頼性などを向上することが可能となる。

## 【0030】

また本発明は、封止部をガラス転移温度が140 ~ 180 のエポキシ系樹脂で構成したものである。一般的に熱硬化性樹脂のガラス転移温度は高くなればなるほど硬化後の樹脂の硬度は上がるが、接着強度は低下し外部もしくは内部からの応力により基板からの剥離の原因となる。逆にガラス転移温度が低い樹脂は樹脂内部の密着強度が低くなり機密性が低下する。これらを勘案し封止部のガラス転移温度を上記の範囲とすることで、接着性と機密性の両立が可能となる。

40

## 【0031】

また本発明は、封止部を劈開性を有する無機充填剤を含有するように構成したものである。劈開とは結晶がある決まった方向に容易に割れるかあるいははがれて平滑な面(劈開面)が現れることをいい、これによって封止部を構成する樹脂内部を透過する水分やガス

50

等の浸入経路が非常に長くなり、封止性能を大幅に向上することが可能となる。

【0032】

また本発明は、基板上に、発光部を駆動するTFTで構成された駆動回路を設け、この駆動回路を封止部で覆うように構成したものである。駆動回路に外部からの応力等によってクラック等が発生すると、発光装置は駆動不能という致命的なダメージを受けるが、駆動回路部分を封止部で覆うことで、駆動回路は外部応力等から保護され、発光装置の信頼性を向上することが可能となる。

【0033】

また本発明は、封止部を吸水性を有する無機多孔質材料(ゼオライト)を含有するように構成したものである。これによって封止部を構成する樹脂内部を透過する水分やガス等が発光部に到達する前に無機多孔質材料の表面に吸着されるため、封止性能を大幅に向上することが可能となる。

10

【0034】

また本発明は、封止部を劈開性を有する無機充填剤の充填量より吸水性を有する無機多孔質材料の充填量が同等もしくは多く含有するように構成したものである。これによって封止部を構成する樹脂内部を透過する水分やガス等の浸入経路が非常に長くなり、発光部に到達する前に無機多孔質材料の表面に吸着されるため、封止性能を大幅に向上することが可能となる。

【0035】

また本発明は、封止部を50マイクロメートル以上の厚みに構成したものである。保護部は金属酸化物である酸化シリコンあるいは金属窒化物である窒化シリコンといった緻密な構造を有する材料で構成されるから、保護部を薄く構成することが可能であり、保護部の製造工程におけるタクトタイムを短くすることが可能となる。これによって発光装置を個人用途の画像形成装置に搭載される露光装置に応用したような場合には、十分な封止性能を確保することが可能となる。

20

【0036】

本発明の露光装置は、上述の発光装置を搭載し複数の発光部を独立して点灯/消灯可能に構成したものである。本発明の発光装置は非常に簡易な構造で十分な封止性能を発揮するものであるから、これを搭載した露光装置は長期にわたって信頼性が高いものとなり、更に露光装置を小型化、低コスト化することが可能となる。

30

【0037】

また本発明は、発光部を基板上に設けたアクティブマトリクス回路で駆動するようにしたものである。アクティブマトリクス回路における電極(後に説明する陰極)はパッシブマトリクス回路と異なりストライプ状に構成する必要がなく、電極と封止部の間に多数の空間が生じないため、封止性能を向上させることが可能となる。

【0038】

本発明の発光装置の製造方法は、基板上に高分子有機エレクトロルミネセンス材料を用いて複数の発光部を形成する工程と、発光部を覆う電極を形成する工程と、少なくとも電極より広い範囲を熱硬化性樹脂から構成された封止部で封止する封止工程を有するものである。高分子有機エレクトロルミネセンス材料は長い分子鎖が複雑に絡み合っており、高温環境に晒されても結晶化が進まないため特性劣化が非常に少ない。従って高分子有機エレクトロルミネセンス材料からなる複数の発光部に対して熱硬化性樹脂からなる封止部を設けても、封止部を硬化する際に加えられる熱によって有機エレクトロルミネセンス素子がダメージを受けることはない。また一般に熱硬化性樹脂の水分やガスに対するバリア性は、紫外線硬化性樹脂と比較して優れているために、簡易な工程で封止を行なうことが可能で、簡易な構成であっても雰囲気中の水分やガスに対して十分なバリア性を確保することが可能となる。更にこの封止部で有機エレクトロルミネセンス素子を覆う電極より広い範囲を覆うことで、封止部が電極とそれ以外の部分に跨ることがなく、水分やガスに対するバリア性をより一層高めることが可能となる。

40

【0039】

50



また本発明は、基板上に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を塗布した後、少なくとも封止部の外周部に相当する位置の有機エレクトロルミネッセンス材料を除去する工程を含むようにしたものである。これによって、有機エレクトロルミネッセンス材料で構成された層を介して外部から水分やガス等が侵入することを防止することが可能となる。

【0040】

また本発明は、基板上に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を塗布した後、熱処理を行なう工程を有し、熱処理の温度（バイク温度）を、後に熱硬化性樹脂を硬化させる温度より高温としたものである。これによって高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を溶解したトルエンやキシレンといった有機溶媒を十分に揮発させ、発光部である有機エレクトロルミネッセンス素子の性能を安定させることが可能となる。

10

【0041】

また本発明は、封止工程において、硬化温度を少なくとも二段階設け、この硬化温度を、後の硬化温度ほど高温に設定するようにしたものである。これによって封止部の硬化を確実にすることが可能となる。また封止部を硬化させる温度は、いずれも上述のバイク温度よりも低く設定されており、製造工程が後段となるほど加工に必要な温度条件を緩和することで、構造物の熱膨張によって発光部にクラックが生じるなど、歩留まりを悪化させる要因を最小限に抑えることが可能となる。

【0042】

本発明の画像形成装置は、上述の露光装置と、この露光装置によって潜像が形成される感光体と、この感光体上に形成された潜像を現像して顕画化する現像ステーションと、この現像ステーションによって顕画化された画像を記録紙に転写する転写手段と、この転写手段によって転写された画像を定着する定着器を有するものである。本発明の露光装置は、高信頼性、小型、低コストといった特徴を有しているから、これを搭載した画像形成装置は長期にわたって高画質を維持することが可能であるとともに、画像形成装置を小型化、低コスト化することができる。

20

【実施例】

【0043】

以降、本発明に係る発光装置について詳細に説明するが、以下の全ての実施例において、様々な構造物が形成された発光素子基板70が、本発明に係る発光装置に該当する。

【0044】

30

（実施例1）

以下、本発明の実施例1について図面を用いて説明する。

【0045】

図1は本発明の実施例1の発光素子基板における有機エレクトロルミネッセンス素子1の構造を示す断面図である。以降図1を用いて実施例1における有機エレクトロルミネッセンス素子1の構造を詳細に説明する。

【0046】

図1において1は有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0047】

<基板>

40

2は無色透明な基板である。基板2としては、例えば透明または半透明のソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英ガラスなどの、無機酸化物ガラス、無機フッ化物ガラスなどの無機ガラスを用いることができる。

【0048】

その他の材料を基板2として採用することも可能であり、例えば透明または半透明のポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂ポリシロキサン、ポリシランなどのポリマー材料を用いた高分子フィルムなど、或いは透明または半透明の $As_2S_3$ 、 $As_{40}S_{10}$ 、 $S_{40}Ge$

50

10 などのカルコゲノイドガラス、 $ZnO$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_3N_4$ 、 $HfO_2$ 、 $TiO_2$ などの金属酸化物および窒化物などの材料、或いは発光領域から出射される光を基板を介さずに取り出す場合には、不透明のシリコン、ゲルマニウム、炭化シリコン、ガリウム砒素、窒化ガリウムなどの半導体材料、或いは顔料などを含んだ前述の透明基板材料、表面に絶縁処理を施した金属材料などから適宜選択して用いることができ、複数の基板材料を積層した積層基板を用いることもできる。

【0049】

なお以降の説明において、基板2の上に形成されるTF T 102や有機エレクトロルミネッセンス素子1などの構造物を説明していくが、基板2およびこの上に構成される全ての構造物を統括して発光素子基板70と呼称する(上述したように、これが即ち「発光装置」である)。

10

【0050】

<TF T>

101は基板2上の面Aに形成されたベースコート層であり、例えば窒化シリコンと酸化シリコンとを積層することで構成される。ベースコート層101の上には多結晶シリコン(ポリシリコン)から成るTF T 102が形成されている。実施例1においてはTF T 102として多結晶シリコンを用いているが、非結晶シリコン(アモルファスシリコン)を用いてもよい。非結晶シリコンはトランジスタを構成した際の移動度が低く( $0.5\text{ cm}^2/Vs$ 程度)デザインルールや駆動周波数の点で移動度の高い多結晶シリコン( $100\sim 200\text{ cm}^2/Vs$ )と比べて不利ではあるが、製造プロセスが安価でありコストメリットがある。

20

【0051】

103は例えば100ナノメートル程度の厚みをもつ酸化シリコンからなるゲート絶縁層であり、TF T 102とモリブデンなどの金属で構成されたゲート電極104を所定の間隔で離間、絶縁する。105は例えば酸化シリコンおよび窒化シリコンを積層することで構成され、総計350ナノメートル程度の厚みを有する中間層である。中間層105はゲート電極104を被うとともに、この表面に沿ってAlなどの金属で構成されるソース電極106およびドレイン電極107を支持している。ソース電極106およびドレイン電極107は中間層105およびゲート絶縁層103に設けられたコンタクトホールを介してTF T 102に接続されており、ソース電極106とドレイン電極107の間に所定の電位差を付与した状態でゲート電極104に所定の電位を付与することで、TF T 102はスイッチングトランジスタとして動作する。

30

【0052】

108は窒化シリコンなどで構成されたTF T保護層であり、ソース電極106を完全に被うとともにドレイン電極107の一部に開口部、即ちコンタクトホール109を形成する。通常TF T保護層108の厚みは300ナノメートル程度に形成されるが、その上にレジンなどによるオーバーコート層(図示せず)を形成しない場合は若干厚く形成してもよい。

【0053】

3はTF T保護層108の上に形成された陽極であり、実施例1ではITO(インジウム錫酸化物)を用いている。陽極3としてはITOの他にIZO(亜鉛ドーピング酸化インジウム)、ATO(Sbをドーピングした $SnO_2$ )、AZO(Alをドーピングした $ZnO$ )、 $ZnO$ 、 $SnO_2$ 、 $In_2O_3$ などを用いることができる。陽極3は真空蒸着法などによっても形成できるがスパッタ法あるいはCVD法(Chemical Vapor Deposition:化学気相成長法)により形成することが望ましい。この陽極3はコンタクトホール109にてドレイン電極107と接続されている。

40

【0054】

なお図1に図示するように、有機エレクトロルミネッセンス素子1を駆動する駆動回路であるTF T 102は、保護部9および封止部10によって完全に被覆されている。駆動回路に外部からの応力等によってクラック等が発生すると、発光装置は駆動不能という致

50

命的なダメージを受けるが、駆動回路部分を保護部 9 および封止部 10 で覆うことで、駆動回路である T F T 102 には外部の応力が直接的に作用しなくなり、発光装置の信頼性を向上することが可能となる。

#### 【0055】

<画素規制部>

背景技術における説明でも定義したように、以降の説明においても少なくとも陽極と陰極とに挟まれ、実質的に発光に寄与する部分を「発光部」と呼称する。また図示を要する場合は「発光部 L S」として説明する。

#### 【0056】

8 は陽極 3 の一部を覆うことで発光に寄与する発光部 L S の位置、形状、サイズなどを規制する画素規制部である。実施例 1 では画素規制部 8 として窒化シリコンを用いているが酸化シリコンを用いてもよい。画素規制部 8 は例えばこれらの金属酸化物あるいは金属窒化物を蒸着法やスパッタ法により一様形成し、その後フォトマスクを用いてパターンニング、現像、エッチングによって形成される。また画素規制部 8 はマスクを介してスパッタ法にて形成してもよい。これらの金属酸化物あるいは金属窒化物によって構成される画素規制部 8 の厚みは 50 ナノメートル以上 2 マイクロメートル以下とするとよい。画素規制部 8 の厚みが 50 ナノメートルを下回ると膜に欠陥が生じて本来発光すべきところでない部分が発光する確率が高くなる。

#### 【0057】

また後に他の実施例で詳細に説明するように、封止の際に画素規制部 8 に封止部 10 の外周部分を接着する構成においては、画素規制部 8 に欠陥があると水分やガスに対するバリア性が低下する恐れがあるため、この観点からも画素規制部 8 の厚みは 50 ナノメートル以上を確保することが望ましい。

#### 【0058】

一方、画素規制部 8 の厚みが 2 マイクロメートルを上回ると、陽極 3 側に突出した画素規制部 8 の端部において陽極 3 と画素規制部 8 の間に段差が大きくなり、後述する湿式プロセスで形成された発光部 L S における発光輝度の均一性が損なわれることとなる。

#### 【0059】

さて陽極 3 を画素規制部 8 で規制して発光部 L S を構成する理由はさまざまであるが、例えば露光装置を想定した場合は発光面の位置と形状を正確に決めるために行われる。もちろん有機エレクトロルミネッセンス素子 1 は前述した原理によって対向する陽極 3 と陰極 7 の重なった部位が発光するため、陽極 3 と陰極 7 の位置および形状によって発光部 L S の形状などを規制することも可能であるが、例えば露光装置ではアプリケーション側の要求として発光部 L S のサイズおよびその配置ピッチが極めて小さなもの {例えば 600 dpi (dot per inch)、即ち発光部 L S は図 1 の紙面と垂直な方向 (主走査方向) に 35 マイクロメートル程度のサイズを有し、これが 42.3 マイクロメートルのピッチで配置される} となるため、これを陽極 3 と陰極 7 といった電極のみで規制するには製造プロセス上の位置合わせに高い精度が必要となる。また個々の電極線が細くなりすぎ、結果的に抵抗値が増大するという問題も生じる。よって抵抗値が大きくならないような程度の幅の電極を作製した上で、その一部を画素規制部 8 によって規制して発光面

#### 【0060】

<発光層>

6 は発光層である。実施例 1 では発光層 6 として後述の高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を用い、工程がシンプルで低コスト化が可能な湿式プロセスの 1 つであるスピコート法を採用して発光層 6 を塗布によって形成している。

#### 【0061】

一般に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料とはスピコート法などの湿式プロセスにて製膜される有機エレクトロルミネッセンス材料を指し、低分子有機エレクトロルミネッセンス材料とは真空蒸着法などの乾式プロセスにて製膜される有機エレクトロルミネ

10

20

30

40

50

ッセンス材料を指すものとされるが、厳密には真空蒸着法などの乾式プロセスを適用できないものを高分子有機エレクトロルミネッセンス材料という。なお高分子有機エレクトロルミネッセンス材料に真空蒸着法が適用できないのは、高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は気化する前に自己分子運動が生じ主鎖が切断されてしまうからである。即ちこれによって低分子化が起こり材料本来の能力が低下するのである。

#### 【0062】

スピコート法により高分子材料からなる発光層6を塗布形成するにあたり、実施例1では高分子有機エレクトロルミネッセンス材料としてトルエンに溶解したMEH-PPVを用い、膜厚は120ナノメートルとしている。MEH-PPVは高分子有機エレクトロルミネッセンス材料として一般的であり、たとえば日本シーベルヘグナー社にて購入可能である。高分子有機エレクトロルミネッセンス材料としてはこの他にスチレン系共役デンドリマーなどを用いることが可能である。

10

#### 【0063】

発光層6を上述のスピコート法によって塗布した場合、高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は発光層6を形成する以前に発光素子基板70に形成された全ての構造物の上に塗布されることとなる。このような場合は後述する陰極7を蒸着法によって形成する前に、例えばトルエンやキシレンといった溶剤を再塗布し、溶解した高分子有機エレクトロルミネッセンス材料とともに回収する製造設備によって所定の領域のみ拭き取られる。この拭き取り工程は例えばレーザアブレーション法によって行なうことも可能である。またインクジェット技術を用いたフラッドプリント法のごとき所定の領域にのみ高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を塗布することが可能な工法を採用した場合は、上述の拭き取り工程は不要となる。

20

#### 【0064】

いずれにしても発光素子基板70の全面に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を塗布した状態で、後に説明する封止部10を形成すると、塗布された発光層6を通じて徐々に有機エレクトロルミネッセンス素子1(図1参照)の内部に水分が侵入するため、発光部LS(図1参照)のシュリンクやダークスポットの拡大が進行しやすいことが確認されている。少なくとも封止部10の外周部において高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は取り除かれている必要がある。

#### 【0065】

この拭き取り工程の後に、発光素子基板70は約180℃の環境下に約1時間おかれ、高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を溶解した溶媒であるトルエンやキシレンといった有機溶媒を十分に揮発させる(バイク工程)。以降バイク工程における温度をバイク温度と呼称する。

30

#### 【0066】

さて本発明に係る発光素子基板70は、基板2と、この基板2上に形成された高分子有機エレクトロルミネッセンス材料からなる複数の発光部LSと、この発光部LSに電力を供給する電極(後に説明する陰極7であり、陰極7は発光部LSを覆うように構成される)と、少なくともこの電極より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂からなる封止部(後に説明する封止部10)とを有することを特徴としており、発光部LSを構成する発光層6の材料として高分子有機エレクトロルミネッセンス材料を用いることが大きなポイントとなっている。以下に高分子有機エレクトロルミネッセンス材料の特性について、従来の低分子有機エレクトロルミネッセンス材料との比較を通じ詳細に説明する。

40

#### 【0067】

有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する発光材料のうち、従来多用されてきた低分子有機エレクトロルミネッセンス材料は一般にその有機化合物群が真空蒸着によって製膜されアモルファス薄膜になっているために高温環境に弱いことが知られ、その耐熱温度は高々百数十℃とされている。これは高温環境に晒されたときに低分子有機化合物の結晶化が進行してしまい発光材料としての特性が劣化するからである。これに対し高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は長い分子鎖を複雑に絡み合わせることで薄膜を構成して

50

おり、明確な結晶化温度は存在せず、ガラス転移点という軟化開始温度とも言うべき指標が存在するのみである。更に多くの高分子有機エレクトロルミネッセンス材料では明確なガラス転移点すら観察されないことがある。つまり高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は分子が絡み合った構成上、自由に動いて結晶化することができないのである。このような高分子有機エレクトロルミネッセンス材料の特徴は、高分子有機エレクトロルミネッセンス材料が有機エレクトロルミネッセンス素子に應用されるときに、高耐熱性という大きな優位性となって現れる。この耐熱温度は既に説明したHEM-PPVも含め200を十分超えるものである。この高い耐熱性という大きな特徴を有する高分子有機エレクトロルミネッセンス材料によって構成された発光部LSは、後に説明する熱硬化性樹脂を用いた封止によっても発光特性が劣化することはなく、熱硬化性樹脂の水分やガスに対する高いバリア性を有効に活かすことができる。

10

## 【0068】

ただし真空蒸着法などの乾式プロセスを用いて製膜される低分子有機エレクトロルミネッセンス材料であっても、分子量が大きくガラス点移転が比較的高いオリゴマー、より具体的にはPPVオリゴマーなどは例外的に高い耐熱性を有するとともに湿式プロセスを容易に適用でき、これらを高分子有機エレクトロルミネッセンス材料の代替として本発明の発光素子基板70に應用することが可能である。

## 【0069】

さて実施例1では発光層6をMEH-PPVからなる単層膜としたが、これはいくつかの材料からなる積層膜であってもよい。たとえばMEH-PPV層内に注入された電荷を閉じ込め再結合効率を向上させるために、電子ブロック機能やホールブロック機能をもった材料からなる層を追加するのは素子の特性向上につながり望ましい。具体的には発光層6を陽極3の側から順に正孔輸送層/電子ブロック層/上述した有機発光材料(ともに図示せず)の3層構造としてもよいし、発光層6を陰極3の側から順に電子輸送層/有機発光材料(ともに図示せず)の2層構造、あるいは陽極3の側から順に正孔輸送層/有機発光材料の2層構造(ともに図示せず)、あるいは陽極3の側から順に正孔注入層/正孔輸送層/電子ブロック層/有機発光層/正孔ブロック層/電子輸送層/電子注入層のごとく7層構造(ともに図示せず)としてもよい。このように実施例1において発光層6と呼称する場合は、発光層6が正孔輸送層、電子ブロック層、電子輸送層などの機能層を有する多層構造である場合も含んでいる。後に説明する他の実施例についても同様である。

20

30

## 【0070】

発光層6に含まれる正孔輸送層としては、正孔移動度が高く透明で製膜性の良いものが好ましく背景技術において説明したTPDの他に、ポルフィン、テトラフェニルポルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイドなどのポリフィリン化合物や、1,1-ビス{4-(ジ-P-トリルアミノ)フェニル}シクロヘキサン、4,4',4''-トリメチルトリフェニルアミン、N,N,N',N'-テトラキス(P-トリル)-P-フェニレンジアミン、1-(N,N-ジ-P-トリルアミノ)ナフタレン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)-2-2'-ジメチルトリフェニルメタン、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ-m-トリル-4,4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾールなどの芳香族第三級アミンや、4-ジ-P-トリルアミノスチルベン、4-(ジ-P-トリルアミノ)-4'-[4-(ジ-P-トリルアミノ)スチリル]スチルベンなどのスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジザゾール誘導体や、イミダゾール誘導体や、ポリアリールアルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、ピラゾロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体や、スチリルアントラセン誘導体や、フルオレノン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体や、ポリシラン系アニリン系共重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や、芳香族ジメチリデン系化合物や、ポリ-3,4エチレンジオキシチオフエン(PEDOT)、テトラジヘクシルフルオレニルビフェニル(TFB)あるいはポリ3-メチルチオフエン(PMeT)といったポリチオフエン誘導体など

40

50

の有機材料が用いられる。また、ポリカーボネートなどの高分子中に低分子の正孔輸送層用の有機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いられる。また  $\text{MoO}_3$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{MgO}$  などの無機酸化物を用いることもある。またこれらの正孔輸送材料は電子ブロック材料として用いることもできる。

#### 【0071】

上述した発光層6における電子輸送層としては、1,3-ビス(4-tert-ブチルフェニル-1,3,4-オキサジアゾリル)フェニレン(OXD-7)などのオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、シロール誘導体からなるポリマー材料など、あるいは、ビス(2-メチル-8-キノリノレート)-(パラ-フェニルフェノレート)Al(BAlq)、バソフプロイン(BCP)などが用いられる。またこれらの電子輸送層を構成可能な材料は正孔ブロック材料として用いることもできる。

10

#### 【0072】

以上、実施例1における発光層6について詳細に説明したが、発光層6を構成する高分子有機エレクトロルミネッセンス材料としては上述したMEH-PPVに限定されるものではなく、可視領域で蛍光または燐光特性を有しかつ製膜性の良いものが選択可能であり、例えばポリパラフェニレンビニレン(PPV)、ポリフルオレンなどのポリマー発光材料などを用いることができる。更に現在様々な特性と発光色を持った高分子系有機エレクトロルミネッセンス材料が提案されており、これらの中から適宜選択して発光層6を構成することができる。

20

#### 【0073】

##### <陰極>

7は例えばAlなどの金属材料を例えば真空蒸着法によって形成した陰極である。有機エレクトロルミネッセンス素子1の陰極7としては仕事関数の低い金属もしくは合金、例えばAl、In、Mg、Ti、Agなどの金属や、Mg-Ag合金、Mg-In合金などのMg合金や、Al-Li合金、Al-Sr合金、Al-Ba合金などのAl合金が用いられる。あるいはBa、Ca、Mg、Li、Csなどの金属、あるいはLiF、CaOといったこれら金属のフッ化物や酸化物からなる有機物層に接触する第1の電極層と、その上に形成されるAl、Ag、Inなどの金属材料からなる第2の電極とからなる金属の積層構造を用いることもできる。

30

#### 【0074】

陰極7は発光部LSに電荷を供給する必要性から少なくとも発光部LSの全面を覆っている必要があるが、発光部LSの全面を金属から構成される陰極7で被覆することで、外部からの水分の浸入を防ぐ封止の機能も併せ持たせることができる。

#### 【0075】

実施例1では、ガスや水分に対して高いバリア性を有する金属から構成される陰極7によって有機エレクトロルミネッセンス素子を覆い、更に後述のように陰極7の全体を覆うようにして、バリア性の高い熱硬化性樹脂によって発光装置を構成している。

#### 【0076】

以上説明した構造、工程によって基板2に有機エレクトロルミネッセンス素子1が形成される。TFT102は個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1に対して1:1の関係で形成されており電気的には所謂アクティブマトリクス回路を構成する。ソース電極106を正極とし、ソース電極106と陰極7間に所定の電位差を設け、更にゲート電極104を所定の電位に制御することで、正孔がソース電極106、TFT102、ドレイン電極107、陽極3を経て発光層6に注入され、一方陰極7から発光層6に電子が注入される。発光層6では正孔と電子の再結合が生じ、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

40

#### 【0077】

このように実施例1の発光装置はアクティブマトリクス構成を有しており、上述の陰極7は複数の有機エレクトロルミネッセンス素子1の全面に跨って形成されることになる。

50

パッシブマトリクス構成とした場合、陰極はストライプ状に形成する必要があり、多数の陰極に起因する段差が生じることになるが、アクティブマトリクス構成とした場合には陰極間の段差が封止性能に悪影響を与えることもない。このことも封止性能を改善する要因の一つである。

#### 【0078】

発光層6から放出された光は陽極3、中間層105、ゲート絶縁層103、ベースコート層101および基板2を透過し、基板2の面Aとは反対の面から射出され図示しない感光体を露光する。

#### 【0079】

##### <保護部>

9は例えば金属酸化物である酸化シリコンあるいは金属窒化物である窒化シリコンといった緻密な構造を有する材料によって構成された保護部である。保護部9は後に詳細に説明するように、少なくとも陰極7の全面を覆うように構成されている。実施例1において保護部9は少なくとも50ナノメートルの厚みを有する膜状構造物であり、例えばスパッタ法によって形成されている。実施例1の発光素子基板70を露光装置に应用する場合には発光素子基板70に可撓性は要求されないから、基本的には保護部9は製造工程における時間的制約が許す場合は、例えば10マイクロメートル程度に厚く形成するとよい。このように保護部9の厚みを増大させることで、当然の帰結として水分やガスに対するバリア性が格段に向上する。更に保護部9によって被覆される下部の構造物による段差などは確実に吸収され、結果的に保護部9の表面は凹凸のない均一な状態となる。この結果後述する封止部10との接着性が極めて安定したものとなり、保護部9と封止部10の接着面を密着させることができるため、これらの隙間から水分が浸入することを有効に防止できるようになる。また保護部9の表面は凹凸のない均一な状態であるため、封止部10の外周部分における接着強度は非常に強固なものとなり、外力による破損などに対しても信頼性を向上することが可能となる。上述の酸化シリコンや窒化シリコンの代替物としては、例えば酸窒化シリコンを用いてもよい。

#### 【0080】

##### <封止部>

10は熱硬化性樹脂で構成された封止部であり、封止部10は図示するごとく少なくとも画素規制部8でサイズ、形状を規制された発光部LSを完全に被覆している。後に図2を用いて詳細に説明するように封止部10は更に陰極7を完全に覆い、実施例1においてはその外周部は上述した保護部9に接着されている。

#### 【0081】

さて熱硬化性樹脂としてはエポキシ系樹脂とアクリル系樹脂が一般的であるが、実施例1においては熱収縮性が小さい点と脱ガスが少ない点を考慮してエポキシ系樹脂を採用している。発光素子基板70上に封止部10を形成するにあたっては、ディスペンサーを用いて発光素子基板70上に形成された保護部9の上面に熱硬化性樹脂が塗布されるが、ディスペンサーの塗布速度と熱硬化性樹脂の供給量を調整して封止部10を所定の厚みとすることができる。

#### 【0082】

封止部10に必要とされる厚みについて以下に説明する。実施例1における発光素子基板70は個人用途の画像形成装置に搭載される露光装置への応用を想定したものであり、封止部10の厚みは100マイクロメートル程度で十分な封止性能を発揮する。一方で例えば表示装置のディスプレイ用途など高湿度環境に長時間置かれる可能性が比較的少ないアプリケーション用途であれば、封止部10の厚みは50マイクロメートル以上あればよい。またいわゆる高速タイプの画像形成装置に应用される露光装置など比較的高湿度環境におかれる可能性が高いアプリケーション用途であれば、封止部10の厚みは200マイクロメートル程度を目安とすればよい。

#### 【0083】

熱硬化樹脂の塗布方法としては、上述のディスペンサーに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

## 【0084】

また硬化条件は使用する熱硬化性樹脂によって異なるが、第一の硬化温度として100にて1時間ほど加熱処理を行い、その後150にて更に1時間ほど加熱処理を行うことが望ましい。急激な加熱による応力を緩和するために段階的に昇温硬化を行うことが望ましい。

## 【0085】

通常、有機エレクトロルミネッセンス素子1の発光層6を低分子材料で構成した場合、100、150といった高温環境下で封止部10を硬化させると、発光層6を構成する低分子材料が結晶化し発光機能が喪失されてしまう。更に一旦結晶化すると温度を下げても分子状態が復元することはない。これに対し既に説明した高分子材料を用いた場合は、このような高温環境下においても分子状態は変化せず発光機能は維持される。

10

## 【0086】

実施例1では熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を採用したが、他にポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、メチルフタレート単独重合体、または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、アクリロニトリル/スチレン共重合体、ポリ(-4-メチルペンテン-1)、フェノール樹脂、シアナート樹脂、マレイミド樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等が挙げられ、またこれらをポリビニルブチラール、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、多官能性アクリレート化合物等で変性したものや、架橋ポリエチレン樹脂、架橋ポリエチレン/エポキシ樹脂、ポリフェニレンエーテル/シアナート樹脂等の熱可塑性樹脂で変性した熱硬化性樹脂などを用いることも可能である。また上記に挙げたような複数種の樹脂を併用して用いてもよい。なお光硬化性樹脂であっても加熱により硬化が促進するものであれば使用することが可能である。

20

## 【0087】

封止部10として用いたエポキシ系樹脂に関しては、光硬化性樹脂と熱硬化性樹脂の二つのタイプが存在する。前者には光反応性の架橋開始剤が加えられており硬化反応は光によって開始され、その後最終処理として比較的低温例えば80で硬化させる。これに対して後者の熱硬化性樹脂は硬化反応も熱によって開始され、すべての硬化を熱によって行うため、接着性を支配する架橋密度は光硬化性樹脂に比べて熱硬化性樹脂の方が高くなる。この架橋密度は水分やガスに対するバリア性とも密接な関係があり、架橋密度が大きくなるほどバリア性も向上する。

30

## 【0088】

また熱硬化性樹脂のガラス転移温度は高くなればなるほど硬化後の樹脂の硬度は上がるため、接着強度は低下し外部もしくは内部からの応力により基板からの剥離の原因となる。そのため樹脂のガラス転移温度は高ければ封止性能が上がるというものではない。逆にガラス転移温度が低い樹脂は樹脂内部の密着強度が低くなり機密性が低下してしまう。これらを勘案するとガラス転移温度が140から180の範囲である樹脂を選択することが望ましい。

## 【0089】

更に樹脂の透湿性を改善するために樹脂自体に無機物の充填剤(フィラー)を加えてもよい。無機物の充填剤を加えることによって樹脂内部を透過する水分やガス等の浸入経路を長くすることができる。また樹脂からの脱ガスにより高分子有機エレクトロルミネッセンスへのダメージを極力抑えるため、溶媒や反応開始剤といったものは少ないほうが望ましい。

40

## 【0090】

この無機物の充填剤は、例えば板状無機充填剤、鱗片状無機充填剤とすることが望ましい。板状無機充填剤、鱗片状無機充填剤とはそのほとんどの場合において劈開性を有する無機充填剤である。劈開とは結晶がある決まった方向に容易に割れるかあるいははがれて平滑な面(劈開面)が現れることをいう。つまり結果的に劈開性を有していれば充填剤の個々の粒子は板状か鱗片状となる。このような無機充填剤の例としてはタルク、マイカ、

50



雲母などがあるが、形状の要件さえ満たせばガラスフレークでもよく、特に限定されるものではない。

【0091】

またこれらの無機充填剤の添加量も重要なファクターである。本発明に用いられる熱硬化性樹脂において、板状無機充填剤または鱗片状無機充填剤からなる無機充填剤の含有量を20重量パーセント以上とすることで、封止部10の透湿性を顕著に低下させることが可能である。

【0092】

更に樹脂の透湿性を改善するために無機物の充填剤と同様に樹脂自体に表面に微細孔をもつ無機多孔質材料いわゆるゼオライトを加えてもよい。無機多孔質材料を加えることによって、樹脂内部を透過する水分やガス等が無機多孔質材料の表面に形成された微細孔に吸着され、発光部に到達する前に捕獲される。更には樹脂からの脱ガス成分も吸着することから高分子有機エレクトロルミネッセンスへのダメージを抑えることが可能となる。

【0093】

この無機多孔質材料は、たとえば天然ゼオライト、合成ゼオライト、シリカゲルとすることが望ましく、また多孔質表面を持つ活性炭も使用可能である。また、無機多孔質材料の直径はおよそ5マイクロメートル以下が望ましく、10マイクロメートル以上になってしまうと、高分子有機エレクトロルミネッセンスの短絡の要因になってしまう。

【0094】

また、これらの無機多孔質材料の添加量も、板状無機充填剤または鱗片状無機充填剤からなる無機充填剤と同様に重要なファクターである。本発明に用いられる熱硬化性樹脂において、無機多孔質材料は板状無機充填剤または鱗片状無機充填剤からなる無機充填剤の含有量を同等もしくは、それ以上とすることで、封止部10の透湿性を顕著に低下させることが可能である。

【0095】

さて<発光層>で説明したように高分子有機エレクトロルミネッセンス材料は、低分子有機エレクトロルミネッセンス材料と比較して遥かに耐熱温度が高い。従って発光層6を高分子有機エレクトロルミネッセンス材料で構成した場合は、封止部10として光硬化性樹脂に対して水分やガスのバリア性が格段優れる熱硬化性樹脂を採用しても有機エレクトロルミネッセンス素子1の発光特性が劣化するようなことはない。このように耐熱性が高い高分子有機エレクトロルミネッセンス材料で構成された有機エレクトロルミネッセンス素子1を熱硬化性樹脂を用いて封止することで、本発明の発光素子基板70は簡易な構造、簡易な工程で製造可能なものにも関わらず、高い封止性能を得ることができるのである。

【0096】

封止部10を構成する熱硬化性樹脂は、最終的な硬化温度を150に設定しているが、<発光層>で説明したように高分子有機エレクトロルミネッセンス材料によって構成された発光層6に対するバイク温度は180である。即ち実施例1では発光部LSの形成にあたって所定の熱処理(バイク工程)を行なうとともに、熱硬化性樹脂を硬化させる温度を、この所定の熱処理の温度より低い温度に管理している。

【0097】

このように製造工程が後段になるほど加工に必要な温度条件を緩和することで、例えば構造物の熱膨張によって発光層6にクラックが生じるなど、歩留りを悪化させる要因を最小限に抑えることが可能となる。

【0098】

<封止部外周部分>

図2は本発明の実施例1の発光素子基板70における封止部10の外周部分の構成を示す断面図である。

【0099】

以降図2を用いて封止部10の外周部分の構成を詳細に説明する。

【0100】

10

20

30

40

50

図 2 において矢印 P は発光素子基板 70 を構成する構造物 (即ち基板 2、ベースコート層 101、ゲート絶縁層 103、中間層 105、TFT 保護層 108、画素規制部 8、発光層 6、陰極 7、保護部 9、封止部 10) が図 1 の矢印 P から引き続き形成されていることを示し、矢印 Q についても同様である。ただし矢印 P や矢印 Q の位置で図 1 と図 2 が直ちに連結するものではなく、図示しない若干の空間を介して連結されている。また矢印 Q の場合は、図 2 を紙面の左右方向に反転させた構造が図 1 の矢印 Q の位置から引き続き形成されていることを示している。

#### 【0101】

図 2 に図示するように、実施例 1 では電極 (陰極 7) と封止部 10 の間に少なくとも電極 (陰極 7) の全面を覆う保護部 9 を形成し、封止部 10 の外周部分を保護部 9 に接着する

10

#### 【0102】

<発光層> で説明したバイク工程の後に、真空蒸着法によって少なくとも発光部 LS (図 1 参照) の全面を覆うように陰極 7 が形成される。陰極 7 を形成する範囲は真空蒸着におけるマスクによって比較的高い自由度をもって調整することができる。実施例 1 では陰極 7 を形成した後、保護部 9 を少なくとも陰極 7 および画素規制部 8 の全面を覆うように形成している。既に述べたように実施例 1 では画素規制部 8 は酸化シリコンあるいは窒化シリコンによって形成されているが、この際に保護部 9 は画素規制部 8 を構成する材料と同一の材料で形成することが望ましい。即ち画素規制部 8 が金属酸化物である酸化シリコンであれば、保護部 9 も同様に酸化シリコンとすることが望ましい。これによって画素規制部 8 と保護部 9 の接触部での結合がより強固なものとなり、これらによって挟まれる発光層 6 と陰極 7 を外界から遮蔽する効果を高めることが可能となる。

20

#### 【0103】

保護部 9 を形成した後に <封止部> で説明した工程によって封止部 10 が形成される。このとき封止部 10 の外周部 P0 は保護部 9 と接着されている。<封止部> で既に述べたように保護部 9 は酸化シリコンなどの極めて緻密な材料で構成されるとともに、かつ十分厚く形成することができるため、保護部 9 の表面はその下部の構造物の凹凸の影響を受けず極めて平滑度が高くなる。これによって保護部 9 の上に形成された封止部 10 は保護部 9 に安定に接着される。

#### 【0104】

さてこのように保護部 9 と封止部 10 が強固に接着し、内部の有機エレクトロルミネッセンス素子 1 を密封状態にしたとしても、極めて微量の水分が有機エレクトロルミネッセンス素子 1 まで侵入することがある。これを極力抑え発光素子基板 70 の長期にわたる信頼性を確保するためには、拭き取られた (拭き取り工程については <発光層> の記述を参照) 発光層 6 の端部と封止部 10 の最外周の距離 Lf (封止しろ) をなるべく長く確保することが必要となる。封止しろ Lf としては少なくとも 0.5 ミリメートル以上は必要であり 2 ミリメートルあれば十分な封止性能を確保することができる。

30

#### 【0105】

通常、発光素子基板 70 を構成する TFT 102 (図 1 参照) に係る構造においては、TFT 保護層 108 の周辺部に TFT 102 を駆動するため制御信号を入力するインタフェースを構成する。具体的には TFT 保護層 108 の周辺部に外部回路とコンタクトするためのコンタクトホール (図示せず) を形成するが、コンタクトホールおよびコンタクトホールに接続された外部配線 (図示せず) には凹凸が存在するため、単に封止しろ Lf を確保するために封止部 10 の範囲を拡大しても封止部 10 がコンタクト部を覆うような場合には、下部の凹凸によって逆に水分やガスに対するバリア性が損なわれる恐れがある。

40

#### 【0106】

図 3 は本発明の実施例 1 の発光素子基板 70 において封止部 10 を外部回路とのコンタクトホールおよび外部配線の領域まで拡大した場合の断面図である。

#### 【0107】

以降図 3 を用いて封止部 10 を外部回路とのコンタクトホールおよび外部配線の領域ま

50

で拡大した場合の構成について説明する。なお図3においては図2に記載した発光層6や陰極7は図示していないが、これは発光層6の端部と封止部10の最外周の距離を示す封止しろLfが十分大きく、図3に図示する領域には発光層6や陰極7が存在しないためである。

#### 【0108】

図3において119はゲート絶縁層103上に設けられた配線パターンである。110はTF T保護層108に開口として設けられ外部回路(図示せず)との接続を図るコンタクトホールであり、120はコンタクトホール110に接続され配線パターン119と外部回路(図示せず)とを結ぶ外部配線である。図3においてコンタクトホール110および外部配線120はそれぞれ一つのみを示しているが、実際の発光素子基板70ではこれらは紙面と垂直な方向に複数設けられている。従ってTF T保護層108の表面には、外部配線120の有無による凹凸が存在している。

10

#### 【0109】

実施例1では発光素子基板70に少なくとも発光部LS(図1参照)の駆動に係る制御信号を入力する配線部(外部配線120)を有し、保護部9をこの外部配線120を覆うように構成するとともに、封止部10を保護部9に接着するように構成している。

#### 【0110】

TF T保護層108の上に形成された外部配線120はITOをベースとし、その上に配線抵抗を低減するために例えばモリブデンなどの金属層を設けた多層構造を有しており、例えばスパッタ法などによって形成することができる。このようにして形成される外部配線の厚みは150~200ナノメートル程度である。<封止部>において既に説明したように保護部9は例えば数10マイクロメートルといった十分な厚みに形成できるから、高々200ナノメートル程度の厚みしかない外部配線120が形成する凹凸は保護部9によってほぼ完全に埋められ、結果的にコンタクトホール110および外部配線120が存在する範囲は保護部9によって凹凸のない均一な面となる。また保護部9の形成にあたってはスパッタ法などの乾式プロセスを採用しているため、保護部9を構成する金属酸化物や金属窒化物は外部配線120による凹凸に極めて密に埋まり、これらの間に水分やガスに対するバリア性を阻害する隙間が生じることはない。

20

#### 【0111】

実施例1ではこのようにして形成された保護部9の上に、少なくとも封止部10の外周部を接着するようにしたから、封止部10は保護部9に極めて安定に接着される。

30

#### 【0112】

なお図2に示すように保護部9を外部配線120が形成される領域まで到達しないように構成した場合は、保護部9として上述した金属酸化物や金属窒化物に替えて金属を用いてもよい。このようにすることでTF T102(図1参照)およびその配線に係る領域の全てが金属で被覆されるため(かつ電位は陰極7と同じでありGNDとすることができる)外来ノイズなどを遮断し、TF T102(図1参照)の誤動作を低減することが可能となる。しかしこの場合は配線パターン119と保護部9がごく近傍にあることから、静電容量によってTF T102(図1参照)の動作速度が制約を受ける恐れがある。この問題に対しては中間層105、TF T保護層108の厚みを増大させれば耐ノイズ性と静電容量による遅延を両立させることが可能である。

40

#### 【0113】

一方図3に示すように保護部9を外部配線120が形成される領域まで広げて構成した場合は保護部9には絶縁性が要求されるため、保護部9を構成する材料として金属を用いることはできず、既に説明した金属酸化物や金属窒化物を用いることとなる。

#### 【0114】

<発光素子基板の全体構成>

図4(a)は本発明の実施例1の発光素子基板70の上面図であり、図4(b)は同要部拡大図である。以降図4を用いて実施例1における発光素子基板70の構成について詳細に説明する。

50

## 【0115】

図4において発光素子基板70は厚みが約0.7ミリメートルの、少なくとも長辺と短辺を有する長方形形状の基板であり、その長辺方向(主走査方向)には発光素子である複数の有機エレクトロルミネッセンス素子1が列状に形成されている。有機エレクトロルミネッセンス素子1の発光部(図示せず)は高分子有機エレクトロルミネッセンス材料から構成されていることは既に述べたとおりである。実施例1では発光素子基板70の長辺方向には少なくともA4サイズ(210ミリメートル)の露光に必要な発光素子が配置され、発光素子基板70の長辺方向は後述する駆動制御部78の配置スペースを含め250ミリメートルとしている。また実施例1では簡単のために発光素子基板70を長方形として説明するが、発光素子基板70を後に説明する露光装置の筐体A74aに取り付ける際の位置決め用などのために、発光素子基板70の一部に切り欠きを設けるような変形を伴っていてもよい。

10

## 【0116】

78は発光素子基板70の外部から供給される制御信号(有機エレクトロルミネッセンス素子1を駆動するための信号)を受け取り、この制御信号に基づいて有機エレクトロルミネッセンス素子1の駆動を制御する駆動制御部であり、後述するように制御信号を発光素子基板70の外部から受け取るインタフェース手段(FPC80)とインタフェース手段を介して受け取った制御信号に基づき発光素子の駆動を制御するICチップ(ソースドライバ81)を含んでいる。

## 【0117】

80は中継基板72のコネクタA73a(図5参照)と発光素子基板70とを接続するインタフェース手段としてのFPC(フレキシブルプリント回路)であり、コネクタなどを介さず発光素子基板70に設けられた図示しない回路パターンに直接接続されている。既に説明したように露光装置33(図5参照)に外部から供給された、画像データ、光量補正データ、クロック信号やライン同期信号などの制御信号、制御回路の駆動電源、発光素子である有機エレクトロルミネッセンス素子1の駆動電源は、中継基板72(図5参照)を一旦経由した後にFPC80を介して発光素子基板70に供給される。

20

## 【0118】

実施例1では後述する露光装置の光源としての有機エレクトロルミネッセンス素子1は、発光素子基板70の長手方向(主走査方向)に600dpiの解像度で5120個が列状に形成されており、個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1はそれぞれ独立に後述のTFT回路によって点灯/消灯を制御される。

30

## 【0119】

81は有機エレクトロルミネッセンス素子1の駆動を制御するICチップとして供給されるソースドライバであり、発光素子基板70上にフリップチップ実装されている。ガラス面へ表面実装を行うことを考慮しソースドライバ81はベアチップ品を採用している。ソースドライバ81には露光装置33の外部からFPC80を介して、電源、クロック信号、ライン同期信号などの制御関連信号および光量補正データ(例えば8ビットの多値データ)が供給される。ソースドライバ81は後に詳細に説明するように、有機エレクトロルミネッセンス素子1に対する駆動パラメータ設定手段であり、より具体的にはFPC80を介して受け渡された光量補正データに基づき個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1の駆動電流値を設定するためのものである。

40

## 【0120】

発光素子基板70においてFPC80の接合部とソースドライバ81は、例えば表面にメタルを形成したITOの回路パターン(図示せず)を介して接続されており、駆動パラメータ設定手段たるソースドライバ81にはFPC80を介して光量補正データ、クロック信号、ライン同期信号などの制御信号が入力される。このようにインタフェース手段としてのFPC80および駆動パラメータ設定手段としてのソースドライバ81は駆動制御部78を構成している。

## 【0121】

50

108は既に説明したTFT保護層であり、TFT保護層108の表面下には図示しないTFT(Thin Film Transistor)回路が形成されている。TFT回路はシフトレジスタ、データラッチ部など、発光素子の点灯/消灯のタイミングを制御するゲートコントローラ、および個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1に駆動電流を供給する駆動回路(以降ピクセル回路と呼称する)とを含んでいる。ピクセル回路は各有機エレクトロルミネッセンス素子1に対して1つずつ設けられ、有機エレクトロルミネッセンス素子1が形成する発光素子列と並列に配置されている。後に詳述するように駆動パラメータ設定手段であるソースドライバ81によって、個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1を駆動するための駆動電流値がピクセル回路に設定される。

#### 【0122】

TFT回路(図示せず)には露光装置(図示せず)の外部からFPC80を介して、電源、クロック信号、ライン同期信号などの制御信号および画像データ(1ビットの2値データ)が供給され、TFT回路(図示せず)はこれらの電源および信号に基づいて個々の発光素子の点灯/消灯タイミングを制御する。

#### 【0123】

既に説明したように9はTFT保護層108上に形成された保護部であり、保護部9の上には封止部10が設けられている。TFT保護層108にはコンタクトホール110が形成され、コンタクトホール110には外部配線120が接続されている。図4では説明を容易にするために、有機エレクトロルミネッセンス素子1、コンタクトホール110、外部配線120を目視可能に描いているが、これらは保護部9および封止部10によって被覆されているため実際は目視することはできない。なお図4に示しているのは、保護部9がコンタクトホール110の全てと外部配線120の一部を被覆する構成とした場合であり、図3を用いて説明した構成に相当している。

#### 【0124】

実施例1では図4に示すようにTFT保護層108に開口としてコンタクトホール110を設け、ITO+メタルによる外部配線120を介してソースドライバ81と接続するように構成したが、TFT保護層108をソースドライバ81の配置領域まで拡張し、ICチップ(ベアチップ)であるソースドライバ81の信号端子(パンプ部位)に相当する位置にコンタクトホール110の開口を設け、ここに直接ソースドライバ81を接合するように構成してもよい。こうすることで外部配線120をTFT回路を作成する過程で同時に形成することが可能となり、発光素子基板70の製造工程をシンプルにすることができる。また同様にFPC80の接合部とソースドライバ81の間の配線もTFT保護層108の下に設けることもできる。

#### 【0125】

77はアモルファスシリコンなどで構成される複数の光量センサを発光素子基板70に沿って主走査方向に配置した光量センサユニットである。光量センサユニット77によって個々の有機エレクトロルミネッセンス素子1の発光光量が計測される。光量センサユニット77の出力は図示しない配線によって一旦TFT回路(図示せず)に取り込まれ増幅、アナログ-デジタル変換などの信号処理を経た後、FPC80を介して発光素子基板70の外部に出力される。

#### 【0126】

この信号は後述のコントローラ61(図5参照)にて受信・処理されて光量補正データ(例えば8ビット)が生成され、全ての有機エレクトロルミネッセンス素子1の発光光量が略等しくなるように制御される。

#### 【0127】

さて実施例1では発光素子基板70において駆動制御部78を構成するインタフェース手段たるFPC80、および駆動パラメータ設定手段たるソースドライバ81を、有機エレクトロルミネッセンス素子1が形成する発光素子列の延長線上(EL\_dir)の位置に設けるようにした。

#### 【0128】

10

20

30

40

50

このような配置とすると、発光素子基板 70 の長辺方向（主走査方向）の任意位置において、駆動制御部 78 は発光素子列とオーバーラップしない位置に配置されることとなる。同時にこの構成では、発光素子基板 70 の長辺方向（主走査方向）の任意位置において、駆動制御部 78 は発光素子列と並列に形成された T F T 回路（図示せず）ともオーバーラップしない位置に配置されることとなる。更に封止部 10 は従来の技術のようにバスタブ状のガラス板などを使用せず、発光素子基板 70 の必要な領域のみが封止に供されるため、上述した駆動制御部 78 の配置との相乗効果によって発光素子基板 70 のサイズ、特に副走査方向のサイズを小さくすることが可能となる。一般にガラス基板などに T F T 回路を構成した場合は、その製造プロセスの簡素化もさることながら、所定サイズのマザーガラスからの基板取れ数がコストにもっとも影響を与える。従って発光素子基板 70 のサイズを小さくすることで、発光素子基板 70 の製造コストを劇的に下げることが可能となる。

10

#### 【0129】

<有機エレクトロルミネッセンス素子の点灯制御と発光素子基板のサイズ>

図 5 は本発明の実施例 1 の発光素子基板 70 に係る回路図である。以降図 5 を用いて T F T 回路およびソースドライバ 81 による点灯制御についてより詳細に説明する。

#### 【0130】

図 5 において 82 は発光素子基板 70 上に構成された T F T 回路である。61 は画像形成装置に組み込まれたコントローラであり、図示しないコンピュータなどからの画像データを受信しプリント可能な画像データを生成するとともに、上述したように発光素子基板 70 に配置された光量センサユニット 77（図 4 参照）の出力に基づいて光量補正データを生成する。

20

#### 【0131】

85 はイメージメモリであり、図示しないコンピュータなどから転送されたコマンドに基づきコントローラ 61 によって生成された 2 値の画像データが格納されている。86 は光量補正データを格納した光量補正データメモリである。光量補正データメモリ 86 は例えば E E P R O M などの書き換え可能な不揮発性メモリである。露光装置 33 の製造工程には、個々の露光装置 33 に対して全ての有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の発光光量および発光輝度分布を計測し、これらの計測結果に基づいて各有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の発光光量を略等しくするための光量補正データを生成する工程が含まれており、光量補正データメモリ 86 には、この光量補正データの値が格納されている。

30

#### 【0132】

コントローラ 61 はこの光量補正データを、上述した光量センサユニット 77（図 4 参照）の出力に基づいて新たに生成した光量補正データに更新することができる。

#### 【0133】

87 はタイミング生成部であり、発光素子基板 70 に形成された有機エレクトロルミネッセンス素子 1 を駆動するためのタイミングに係る制御信号を生成する。イメージメモリ 85 に格納されている画像データ、および光量補正データメモリ 86 に格納（あるいは図示しない他の高速メモリに事前に複製）された光量補正データは、タイミング生成部 87 が生成するクロック信号、ライン同期信号などに基づいて、後に図 6 に基づき説明するケーブル 76、コネクタ B 73 b、中継基板 72、コネクタ A 73 a、F P C 80 を介して発光素子基板 70 に供給される。

40

#### 【0134】

更に発光素子基板 70 に供給された画像データとタイミング信号は、発光素子基板 70 上に形成された例えば I T O 上にメタル層を形成した配線によって T F T 回路 82 に供給されると共に、光量補正データとタイミング信号も同様にソースドライバ 81 に供給される。

#### 【0135】

さて T F T 回路 82 はピクセル回路 89 とゲートコントローラ 88 とに大別されている。ピクセル回路 89 は個々の有機エレクトロルミネッセンス素子 1 に対して一つずつ設け

50

られており、有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の M 画素分を一つのグループとして、発光素子基板 70 上に N グループ設けられている。実施例 1 においては一つのグループを 8 画素（即ち  $M = 8$ ）とし、このグループを 640 個としている。従って全画素数は、 $8 \times 640 = 5120$  画素となる。各ピクセル回路 89 は有機エレクトロルミネッセンス素子 1 に電流を供給して駆動するドライバ部 90 と、有機エレクトロルミネッセンス素子 1 を点灯制御するにあたってドライバが供給する電流値（即ち有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の駆動電流値）を内部に含むコンデンサに記憶させる、いわゆる電流プログラム部 91 を有しており、予め所定のタイミングでプログラムされた駆動電流値に従って有機エレクトロルミネッセンス素子 1 を定電流駆動することができる。

【0136】

ゲートコントローラ 88 は入力された 2 値の画像データを順次シフトするシフトレジスタと、シフトレジスタと並列に設けられシフトレジスタに所定の画素数の入力が完了した後これらを一括して保持するラッチ部と、これらの動作タイミングを制御する制御部からなる（共に図示せず）。更にゲートコントローラ 88 は SCAN\_A および SCAN\_B 信号を出力し、これによってピクセル回路 89 に接続された有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の点灯 / 消灯を行う期間および、駆動電流を設定する電流プログラム期間のタイミングを制御する。

【0137】

一方ソースドライバ 81 は内部に有機エレクトロルミネッセンス素子 1 のグループ数 N に相当する数（実施例 1 では 640 個）の D/A コンバータ 92 を有しており、ソースドライバ 81 は FPC 80 を介して供給された光量補正データ（例えば 8 ビット）に基づいて、個々の有機エレクトロルミネッセンス素子 1 に対する駆動電流を設定することで各有機エレクトロルミネッセンス素子 1 の発光輝度が略等しくなるように制御する。

【0138】

次に発光素子基板 70 のサイズについて、図 5 に図 4、図 2 を併用して説明する。

【0139】

さて発光素子基板 70 を搭載した露光装置において、主走査方向に 600 dpi の解像度にて A4 サイズ（約 210 ミリメートル）の露光範囲を得ようとする、既に述べたように 5120 個の有機エレクトロルミネッセンス素子 1 が必要となるが、これらの画素を駆動するための TFT 回路 82 の規模は、本発明者等の検討によれば約 50 万ゲートである。これを 4.5 マイクロメートルのプロセスルールで形成すると、ゲートコントローラ 88 に含まれるシフトレジスタ、ラッチ部、その他の制御系の回路は約 1000 マイクロメートル、ピクセル回路 89 は 200 マイクロメートルの幅となり、これだけの長さを副走査方向に必要とする。ソースドライバ 81 からピクセル回路 89 への配線は、例えば TFT 回路 82 が形成された中間層 105（図 1 参照）における引き回しを多層化することで 1500 マイクロメートルに抑えることが可能であり、これらを合計すると副走査方向の TFT 回路の幅は 2700 マイクロメートル程度にすることができる。即ち TFT 回路 82 は図 4 において有機エレクトロルミネッセンス素子 1 からコンタクトホール 110 の方向に 2700 マイクロメートルの幅をもって形成される。

【0140】

さて図 2 を用いて説明したように実施例 1 の発光素子基板 70 においては、封止しろ Lf は 2000 マイクロメートルで十分な封止性能を発揮する。従って図 4 に示すように有機エレクトロルミネッセンス素子 1 から光量センサユニット 77 の方向における封止しろ Lf も 2000 マイクロメートルとすると、TFT 回路 82 と封止しろ Lf のいずれかが存在する副走査方向の幅は 4700 マイクロメートル程度となる。これに図 4 に示す外部配線 120 の領域などを加味すると、発光素子基板 70 の副走査方向のサイズは約 5 ミリメートル程度で実現できる。

【0141】

一方ソースドライバ 81 の副走査方向の幅は、640 個の D/A コンバータ 92 を搭載した場合には 3000 マイクロメートル程度に抑えることができる（主走査方向の幅は 1

10

20

30

40

50

6000マイクロメートル程度となる)。既に述べたようにソースドライバ81は発光素子基板70において発光素子列の延長線上の位置に実装されるため、ソースドライバ81の幅が発光素子基板70の副走査方向のサイズに制約を与えることはない。

【0142】

以上より実施例1の発光素子基板70は副走査方向のサイズが非常に小さなものとなり、後に述べるように露光装置のサイズが小さくなり、更に画像形成装置のサイズを小さくすることが可能となる。

【0143】

<露光装置>

図6は本発明の実施例1における発光素子基板70を搭載した露光装置の構成図である。以降露光装置の構造について図6を用いて詳細に説明する。 10

【0144】

図6において33は画像形成装置に搭載された露光装置であり、既に説明した発光素子基板70が搭載されている。発光素子基板70には発光素子即ち露光光源として有機エレクトロルミネッセンス素子1(図1参照)が図面と垂直な方向(主走査方向)に600dpi(dot per inch)の解像度で形成されている。

【0145】

71はプラスチックまたはガラスで構成される棒レンズ(図示せず)を列状に配置したレンズアレイであり、発光素子基板70上に形成された有機エレクトロルミネッセンス素子1の出射光を正立等倍の像として、潜像が形成される感光体28の表面に導く。レンズアレイ71の一方の焦点は発光素子基板70を構成する基板2の面Aであり、もう一方の焦点は感光体28の表面となるように発光素子基板70、レンズアレイ71、感光体28の位置関係が調整されている。即ち基板2の面Aからレンズアレイ71の近い方の面までの距離L1と、レンズアレイ71の他方の面と感光体28の表面までの距離L2とするとき、 $L1 = L2$ となるように設定される。 20

【0146】

72は例えばガラスエポキシ基板を用いた中継基板である。73aはコネクタA、73bはコネクタBであり、中継基板72には少なくともコネクタA73aおよびコネクタB73bが実装されている。中継基板72は例えばフレキシブルフラットケーブルなどのケーブル76によって露光装置33に外部から供給される画像データや光量補正データ、及びその他の制御信号をコネクタB73bを介して一旦中継し、これらの信号を発光素子基板70に渡す。 30

【0147】

発光素子基板70を構成する基板2の表面にコネクタを直接実装することは接合強度や、露光装置33が置かれる多様な環境における信頼性を考慮すると困難であるため、実施例1では中継基板72のコネクタA73aと発光素子基板70との接続手段としてFPC(フレキシブルプリント回路)を採用し(図示せず)、発光素子基板70とFPCの接合は例えばACF(異方性導電フィルム)を用いて、予め発光素子基板70上に形成された例えばITO(インジウム錫酸化物)電極に直接接続する構成としている。 40

【0148】

一方コネクタB73bは、露光装置33を外部と接続するためのコネクタである。一般的にACFなどによる接続は接合強度が問題となる場合が多いが、このように中継基板72上にユーザが露光装置33を接続するためのコネクタB73bを設けることで、ユーザが直接アクセスするインタフェースに十分な強度を確保することができる。 40

【0149】

74aは筐体Aであり金属板を例えば折り曲げ加工により成型したものである。筐体A74aの感光体28に対向する側にはL字状部位75が形成されており、L字状部位75に沿って発光素子基板70およびレンズアレイ71が配設されている。筐体A74aの感光体28側の端面とレンズアレイ71の端面を同一面に合わせ、更に筐体A74aによって発光素子基板70の一端部を支持する構造とすることで、L字状部位75の成型精度を 50



確保すれば、発光素子基板 70 とレンズアレイ 71 の成す位置関係を精度よく合わせ込むことが可能となる。このように筐体 A 74 a は寸法精度を要求されるため、金属にて構成することが望ましい。また筐体 A 74 a を金属製とすることで、発光素子基板 70 に形成された T F T などを用いた制御回路および発光素子基板 70 上に表面実装される I C チップなどの電子部品へのノイズの影響を抑制することが可能である。

#### 【0150】

74 b は樹脂を成型して得られる筐体 B である。筐体 B 74 b のコネクタ B 73 b の近傍には切欠き部（図示せず）が設けられており、ユーザはこの切欠き部からコネクタ B 73 b にアクセスが可能となっている。コネクタ B 73 b に接続されたケーブル 76 を介して露光装置 33 の外部から露光装置 33 に画像データ、光量補正データ、クロック信号やライン同期信号などの制御信号、制御回路の駆動電源、発光素子である有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源などが供給される。

10

#### 【0151】

さて、既に＜有機エレクトロルミネッセンス素子の点灯制御と発光素子基板のサイズ＞で説明したように実施例 1 の発光素子基板 70（図 4 参照）の副走査方向の幅は 5 ミリメートル程度とすることができるから、この発光素子基板 70 を搭載した露光装置 33 の厚み Z は筐体 A 74 a、筐体 B 74 b の肉厚を 1 ミリメートル弱とすることで 7 ミリメートル以下とすることができる。

#### 【0152】

＜画像形成装置の構成＞

図 7 は本発明の実施例 1 の発光素子基板 70 を応用した露光装置 33 を搭載した画像形成装置の構成図である。

20

#### 【0153】

図 7 において画像形成装置 21 は装置内にイエロー現像ステーション 22 Y、マゼンタ現像ステーション 22 M、シアン現像ステーション 22 C、ブラック現像ステーション 22 K の 4 色分の現像ステーションを縦方向に階段状に配列し、その上方には記録紙 23 が収容される給紙トレイ 24 を配置すると共に、各現像ステーション 22 Y ~ 22 K に対応した箇所には給紙トレイ 24 から供給された記録紙 23 の搬送路となる記録紙搬送路 25 を上方から下方の縦方向に配置したものである。

#### 【0154】

現像ステーション 22 Y ~ 22 K は、記録紙搬送路 25 の上流側から順に、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像を形成するものであり、イエロー現像ステーション 22 Y は感光体 28 Y、マゼンタ現像ステーション 22 M には感光体 28 M、シアン現像ステーション 22 C には感光体 28 C、ブラック現像ステーション 22 K には感光体 28 K が含まれ、更に各現像ステーション 22 Y ~ 22 K には図示しない現像スリーブ、帯電器など、一連の電子写真方式における現像プロセスを実現する部材が含まれている。

30

#### 【0155】

更に各現像ステーション 22 Y ~ 22 K の下部には感光体 28 Y ~ 28 K の表面を露光して静電潜像を形成するための露光装置 33 Y、33 M、33 C、33 K が配置されている。

40

#### 【0156】

さて現像ステーション 22 Y ~ 22 K は充填された現像剤の色が異なっているが、構成は現像色に関わらず同一であるため、以降の説明を簡単にするため特に必要がある場合を除いて現像ステーション 22、感光体 28、露光装置 33 のごとく特定の色を明示せずに説明する。

#### 【0157】

図 8 は本発明の実施例 1 の画像形成装置 21 における現像ステーション 22 の周辺を示す構成図である。図 8 において現像ステーション 22 の内部にはキャリアとトナーの混合物である現像剤 26 が充填されている。27 a、27 b は現像剤 26 を攪拌する攪拌パドルであり、攪拌パドル 27 a と 27 b の回転によって現像剤 26 中のトナーはキャリアと

50

の摩擦によって所定の電位に帯電されると共に、現像ステーション 22 の内部を巡回することでトナーとキャリアが十分に攪拌混合される。感光体 28 は図示しない駆動源によって方向 D3 に回転する。29 は帯電器であり感光体 28 の表面を所定の電位に帯電する。30 は現像スリーブ、31 は薄層化ブレードである。現像スリーブ 30 は内部に複数の磁極が形成されたマグネットロール 32 を有している。薄層化ブレード 31 によって現像スリーブ 30 の表面に供給される現像剤 26 の層厚が規制されると共に、現像スリーブ 30 は図示しない駆動源によって方向 D4 に回転し、この回転およびマグネットロール 32 の磁極の作用によって現像剤 26 は現像スリーブ 30 の表面に供給され、後述する露光装置によって感光体 28 に形成された静電潜像を現像するとともに、感光体 28 に転写されなかった現像剤 26 は現像ステーション 22 の内部に回収される。

10

## 【0158】

33 は既に説明した露光装置である。既に述べたように露光装置 33 に搭載された発光素子基板 70 (図 4 参照) は優れた封止性能を有し、長期に渡って安定に潜像を形成できるため露光装置としての製品寿命が長く、さらに所望の形状の静電潜像を長期にわたって得られるために常に高画質の画像を形成することができる。

## 【0159】

さて実施例 1 における露光装置 33 は既に述べたように有機エレクトロルミネッセンス素子 1 を 600 dpi (dot per inch) の解像度で直線状に配置したものであり、帯電器 29 によって所定の電位に帯電した感光体 28 に対し、画像データに応じて選択的に有機エレクトロルミネッセンス素子を ON/OFF することで、最大 A4 サイズの静電潜像を形成する。この静電潜像部分に現像スリーブ 30 の表面に供給された現像剤 26 のうちトナーのみが付着し、静電潜像が顕画化される。

20

## 【0160】

感光体 28 に対し記録紙搬送路 25 と対向する位置には転写ローラ 36 が設けられており、図示しない駆動源により方向 D5 に回転する。転写ローラ 36 には所定の転写バイアスが印加されており、感光体 28 上に形成されたトナー像を、記録紙搬送路 25 を搬送されてきた記録紙 23 に転写する。

## 【0161】

以降図 7 に戻って説明を続ける。

## 【0162】

これまで説明してきたように、実施例 1 における画像形成装置 21 は複数の現像ステーション 22 Y ~ 22 K を縦方向に階段状に配列したタンデム型のカラー画像形成装置であり、カラーインクジェットプリンタと同等クラスのサイズを目指すものである。現像ステーション 22 Y ~ 22 K は複数のユニットが配置されるため、画像形成装置 21 の小型化を図るためには現像ステーション 22 Y ~ 22 K そのものの小型化と共に、現像ステーション 22 Y ~ 22 K の周辺に配置される作像プロセスに関与する部材を小さくし、現像ステーション 22 Y ~ 22 K の配置ピッチを極力小さくする必要がある。

30

## 【0163】

オフィスなどにおいてデスクトップに画像形成装置 21 を設置した際のユーザの使い勝手、特に給紙時や排紙時の記録紙 23 へのアクセス性を考慮すると、画像形成装置 21 の底面から給紙口 65 までの高さは 250 ミリメートル以下にすることが望ましい。これを実現するためには画像形成装置 21 の全体の構成の中で現像ステーション 22 Y ~ 22 K 全体の高さを 100 ミリメートル程度に抑える必要がある。しかしながら既存の例えば LED ヘッドは厚みが 15 ミリメートル程度あり、これを現像ステーション 22 Y ~ 22 K 間に配置すると目標を達成することが困難である。本発明者等の検討結果によれば露光装置 33 の厚みを 7 ミリメートル以下とすると、現像ステーション 22 Y ~ 22 K 間の隙間に露光装置 33 Y ~ 33 K を配置しても現像ステーション全体の高さを 100 ミリメートル以下に抑えることが可能である。＜露光装置＞にて説明したように実施例 1 の露光装置 33 の厚み Z は 7 ミリメートルを下回るから、現像ステーション全体の高さを 100 ミリメートル以下とし、非常に小型の画像形成装置 21 を構成することが可能となる。

40

50

## 【0164】

37はトナーボトルであり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーが格納されている。トナーボトル37から各現像ステーション22Y~22Kには、図示しないトナー搬送用のパイプが配設され、各現像ステーション22Y~22Kにトナーを供給している。

## 【0165】

38は給紙ローラであり、図示しない電磁クラッチを制御することで方向D1に回転し、給紙トレイ24に装填された記録紙23を記録紙搬送路25に送り出す。

## 【0166】

給紙ローラ38と最上流のイエロー現像ステーション22Yの転写部位との間に位置する記録紙搬送路25には、入口側のニップ搬送手段としてレジストローラ39、ピンチローラ40対が設けられている。レジストローラ39、ピンチローラ40対は、給紙ローラ38により搬送された記録紙23を一時的に停止させ、所定のタイミングでイエロー現像ステーション22Yの方向に搬送する。この一時停止によって記録紙23の先端がレジストローラ39、ピンチローラ40対の軸方向と平行に規制され、記録紙23の斜行を防止する。

10

## 【0167】

41は記録紙通過検出センサである。記録紙通過検出センサ41は反射型センサ(フォトリフレクタ)によって構成され、反射光の有無で記録紙23の先端および後端を検出する。

20

## 【0168】

さてレジストローラ39の回転を開始すると(図示しない電磁クラッチによって動力伝達を制御し、回転ON/OFFを行う)記録紙23は記録紙搬送路25に沿ってイエロー現像ステーション22Yの方向に搬送されるが、レジストローラ39の回転開始のタイミングを起点として、各現像ステーション22Y~22Kの近傍に配置された露光装置33Y~33Kによる静電潜像の書き込みタイミングが独立して制御される。

## 【0169】

最下流のブラック現像ステーション22Kの更に下流側に位置する記録紙搬送路25には出口側のニップ搬送手段として定着器43が設けられている。定着器43は加熱ローラ44と加圧ローラ45から構成されている。加熱ローラ44は表面から近い順に、発熱ベルト、ゴムローラ、芯材(共に図示せず)から構成されている多層構造のローラである。このうち発熱ベルトは更に3層構造を有するベルトであり、表面に近い方から離型層、シリコンゴム層、基材層(共に図示せず)から構成される。離型層は厚み約20~30マイクロメートルのフッ素樹脂からなり、加熱ローラ44に離型性を付与する。シリコンゴム層は約170マイクロメートルのシリコンゴムで構成され、加圧ローラ45に適度な弾性を与える。基材層は鉄・ニッケル・クロムなどの合金である磁性材料によって構成されている。

30

## 【0170】

46は励磁コイルが内包された背面コアである。背面コア46の内部には表面が絶縁された銅製の線材(図示せず)を所定本数束ねた励磁コイルを加熱ローラ44の回転軸方向に延伸し、かつ加熱ローラ44の両端部において、加熱ローラ44の周方向に沿って周回して形成されている。励磁コイルに半共振型インバータである励磁回路(図示せず)から約30kHzの交流電流を印加すると、背面コア46と加熱ローラ44の基材層によって構成される磁路に磁束が生じる。この磁束によって加熱ローラ44の発熱ベルトの基材層に渦電流が形成され基材層が発熱する。基材層で生じた熱はシリコンゴム層を経て離型層まで伝達され、加熱ローラ44の表面が発熱する。

40

## 【0171】

47は加熱ローラ44の温度を検出するための温度センサである。温度センサ47は金属酸化物を主原料とし、高温で焼結して得られるセラミック半導体であり、温度に応じて負荷抵抗が変化することを応用して接触した対象物の温度を計測することができる。温度

50

センサ 47 の出力は図示しない制御装置に入力され、制御装置は温度センサ 47 の出力に基づいて背面コア 46 内部の励磁コイルに出力する電力を制御し、加熱ローラ 44 の表面温度が約 170 となるように制御する。

【0172】

この温度制御がなされた加熱ローラ 44 と加圧ローラ 45 によって形成されるニップ部に、トナー像が形成された記録紙 23 が通紙されると、記録紙 23 上のトナー像は加熱ローラ 44 と加圧ローラ 45 によって加熱および加圧され、トナー像が記録紙 23 上に定着される。

【0173】

48 は記録紙後端検出センサであり、記録紙 23 の排出状況を監視するものである。52 はトナー像検出センサである。トナー像検出センサ 52 は発光スペクトルの異なる複数の発光素子（共に可視光）と単一の受光素子を用いた反射型センサユニットであり、記録紙 23 の地肌と画像形成部分とで、画像色に応じて吸収スペクトルが異なることを利用して画像濃度を検出するものである。またトナー像検出センサ 52 は画像濃度のみならず、画像形成位置も検出できるため、実施例 1 における画像形成装置 21 ではトナー像検出センサ 52 を画像形成装置 21 の幅方向に 2ヶ所設け、記録紙 23 上に形成した画像位置ずれ量検出パターンの検出位置に基づき、画像形成タイミングを制御している。

【0174】

53 は記録紙搬送ドラムである。記録紙搬送ドラム 53 は表面を 200 マイクロメートル程度の厚さのゴムで被覆した金属製ローラであり、定着後の記録紙 23 は記録紙搬送ドラム 53 に沿って方向 D2 に搬送される。このとき記録紙 23 は記録紙搬送ドラム 53 によって冷却されると共に、画像形成面と逆方向に曲げられて搬送される。これによって記録紙全面に高濃度の画像を形成した場合などに発生するカールを大幅に軽減することができる。その後、記録紙 23 は蹴り出しローラ 55 によって方向 D6 に搬送され、排紙トレイ 59 に排出される。

【0175】

54 はフェイスダウン排紙部である。フェイスダウン排紙部 54 は支持部材 56 を中心に回動可能に構成され、フェイスダウン排紙部 54 を開放状態にすると、記録紙 23 は方向 D7 に排紙される。このフェイスダウン排紙部 54 は閉状態では記録紙搬送ドラム 53 と共に記録紙 23 の搬送をガイドするように、背面に搬送経路に沿ったリブ 57 が形成されている。

【0176】

58 は駆動源であり、実施例 1 ではステッピングモータを採用している。駆動源 58 によって、給紙ローラ 38、レジストローラ 39、ピンチローラ 40、感光体（28Y～28K）、および転写ローラ（36Y～36K）を含む各現像ステーション 22Y～22K の周辺部、定着器 43、記録紙搬送ドラム 53、蹴り出しローラ 55 の駆動を行っている。

【0177】

61 はコントローラであり、外部のネットワークを介して図示しないコンピュータなどからの画像データを受信し、プリント可能な画像データを展開、生成する。

【0178】

62 はエンジン制御部である。エンジン制御部 62 は画像形成装置 21 のハードウェアやメカニズムを制御し、コントローラ 61 から転送された画像データに基づいて記録紙 23 にカラー画像を形成すると共に、画像形成装置 21 の制御全般を行っている。

【0179】

63 は電源部である。電源部 63 は、露光装置 33Y～33K、駆動源 58、コントローラ 61、エンジン制御部 62 へ所定電圧の電力供給を行うと共に、定着器 43 の加熱ローラ 44 への電力供給を行っている。また感光体 28 の表面の帯電、現像スリーブ（図 8 における符号 30 を参照）に印加する現像バイアス、転写ローラ 36 に印加する転写バイアスなどのいわゆる高圧電源系もこの電源部に含まれている。

10

20

30

40

50

## 【0180】

また電源部63には電源監視部64が含まれ、少なくともエンジン制御部62に供給される電源電圧をモニタできるようになっている。このモニタ信号はエンジン制御部62において検出され、電源スイッチのオフや停電などの際に発生する電源電圧の低下を検出している。

## 【0181】

以上の説明においては本発明をカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、たとえばブラックなど単色の画像形成装置に適用することもできる。また、カラー画像形成装置に適用した場合、現像色はイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色に限定されるものではない。

## 【0182】

(実施例2)

図9は本発明の実施例2における発光素子基板70の構成を示す断面図である。

## 【0183】

以降図9を用いて実施例2の発光素子基板70の構成を説明する。なお実施例2において説明する発光素子基板70、この発光素子基板70を応用した露光装置およびこの露光装置を搭載した画像形成装置について、実施例1と共通部分については説明を省略する。

## 【0184】

図9は実施例1の説明における図2に対応する図面である。実施例1(図2)においては画素規制部8の一部を陰極7が覆う構成としたが、実施例2(図9)においては画素規制部8よりも広い範囲を陰極7が覆い、陰極7がTFT保護層108と接するように構成したものである。

## 【0185】

実施例2における発光素子基板70の構成も、基板2と、この基板2上に形成された高分子有機エレクトロルミネセンス材料からなる複数の発光部(既に説明した発光部LS、図1参照)と、この発光部LSを覆う電極7と、少なくともこの電極より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂からなる封止部10とを有しており、その作用効果については実施例1で説明したものとほぼ同じであるが、実施例2では画素規制部8をポリイミドなどの樹脂にて構成した点に実施例1との相違がある。

## 【0186】

画素規制部8としてポリイミドなどの樹脂を用いる場合は、基板2上にTFT保護層108を形成した後に、例えば感光性ポリイミドからなる1マイクロメートル程度の絶縁材料をスピンコート法で発光素子基板70の全面に塗布し、フォトリソグラフィ法で所定の形状にパターンングして画素規制部8を形成する。画素規制部8としてポリイミドなどの撥水性材料を採用した場合は、画素規制部8の形成後にその表面を紫外線照射処理あるいはプラズマ処理して表面粗さRaを5ナノメートル程度に荒らし、高分子有機エレクトロルミネセンス材料を溶解するトルエンやキシレンなどの溶媒、あるいは高分子有機エレクトロルミネセンス材料を溶解した溶液に対して高い濡れ性を持つように加工することが望ましい。このようにすることでスピンコート法などによって塗布される高分子有機エレクトロルミネセンス材料の塗布むらが少なくなり、結果的に有機エレクトロルミネ

## 【0187】

画素規制部8としては上述したポリイミドの他に、主鎖としてビニル基、吸水性シリコン、イソシアネート、ポリエステルポリマー、ポリアミド、フッ素含有ポリマー、エポキシ基、あるいは末端にビニル基、グリシジル基、アリアル基などを持ったポリマー材料を用いることもできる。

## 【0188】

さて画素規制部8を形成した後に、<発光層>で説明したように、発光素子基板70には高分子有機エレクトロルミネセンス材料が塗布され、不要な領域は拭き取られ、その後<陰極>で説明した材料、工法に従って陰極7が形成される。ポリイミドなどの樹脂

10

20

30

40

50

材料は一般にわずかではあるが水分を透過するため、画素規制部 8 として樹脂を用いる場合は、Al などの金属材料よりなる陰極 7 によって画素規制部 8 を完全に被覆することで、水分やガスに対するバリア性を向上することができる。

【0189】

(実施例 3)

図 10 は本発明の実施例 3 における発光素子基板 70 の構成を示す断面図である。

【0190】

以降図 10 を用いて実施例 3 の発光素子基板 70 の構成を説明する。なお実施例 3 において説明する発光素子基板 70、この発光素子基板 70 を応用した露光装置およびこの露光装置を搭載した画像形成装置について、実施例 1 と共通部分については説明を省略する。

10

【0191】

図 10 は実施例 1 の説明における図 2 に対応する図面である。図示するごとく実施例 3 における発光素子基板 70 は基板 2 と、この基板 2 上に形成された高分子有機エレクトロルミネッセンス材料からなる複数の発光部 (既に説明した発光部 LS、図 1 参照) と、この発光部 LS を覆う電極 (陰極 7) と、少なくともこの電極 (陰極 7) より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂からなる封止部 10 とを有し、更に電極 7 (陰極 7) と封止部 10 の間に少なくとも電極 (陰極 7) より広い範囲を覆う保護部 9 を形成し、かつ熱硬化性樹脂よりなる封止部 10 をこの保護部 9 より広い範囲を覆うように構成したものである。

【0192】

このとき封止部 10 の周辺部は TFT 保護層 108 と接着することとなる。 < TFT > で説明したように TFT 保護層 108 は窒化シリコンなどの緻密な膜をなしており、しかも少なくとも 300 ナノメートル程度の厚みに形成されているからその表面は凹凸のない均一な状態となっている。これによって封止部 10 の周辺部は TFT 保護層 108 と隙間なく接着することができる。

20

【0193】

さて実施例 3 において 9 は例えば酸化アルミニウムあるいは酸化カルシウムなどの吸湿性材料によって構成された保護部である。保護部 9 は少なくとも 50 ナノメートルの厚みを有する膜状構造物であり、例えばスパッタ法によって形成することができる。

【0194】

保護部 9 は有機エレクトロルミネッセンス素子 1 (図 1 参照) の発光部 LS のみならず陰極 7 の全面を覆うように構成することが望ましい。

30

【0195】

吸湿性材料で構成された保護部 9 は熱硬化性樹脂からなる封止部 10 に完全に覆われているため、保護部 9 は直接大気に晒されていない。封止部 10 を浸透する水分の量は極めて微量であるため、保護部 9 は 50 ナノメートル程度の厚みであっても吸湿作用を発揮することができる。

【0196】

さて本発明の発光素子基板 70 を露光装置に応用する場合には発光素子基板 70 に可撓性は要求されないから、基本的には保護部 9 は製造工程における時間的制約が許す限り、例えば数 10 マイクロメートル程度に厚く形成してもよい。このように保護部 9 の厚みを増大させることで、保護部 9 によって被覆される下部の構造物による段差が確実に吸収され、結果的に保護部 9 の表面は凹凸のない均一な状態となるとともに、吸湿材料を増加できるという極めて有利な状態とすることができる。

40

【0197】

また保護部 9 を上述の吸湿性材料と実施例 1 で説明した金属酸化物や金属窒化物との多層に構成することももちろん可能である。この場合は金属酸化物あるいは金属窒化物の層によって吸湿性材料の層を完全に被覆するような構造とすることで、水分やガスに対するバリア性を更に向上することが可能となる。

【0198】

50

(実施例 4)

図 11 は本発明の実施例 4 における発光素子基板 70 の構成を示す断面図である。

【0199】

以降図 11 を用いて実施例 4 の発光素子基板 70 の構成を説明する。なお実施例 4 において説明する発光素子基板 70、この発光素子基板 70 を応用した露光装置およびこの露光装置を搭載した画像形成装置について、実施例 1 と共通部分については説明を省略する。

【0200】

図 11 は実施例 1 の説明における図 2 に対応する図面である。図示するごとく実施例 4 における発光素子基板 70 は基板 2 と、この基板 2 上に形成された高分子有機エレクトロルミネッセンス材料からなる複数の発光部（既に説明した発光部 LS、図 1 参照）と、この発光部 LS を覆う電極（陰極 7）と、少なくともこの電極（陰極 7）より広い範囲を覆う熱硬化性樹脂からなる封止部 10 とを有し、更に基板 2 上に発光部 LS の発光領域を規制する画素規制部 8 を有し、熱硬化性樹脂からなる封止部 10 の外周部分を画素規制部 8 に接着するように構成したものである。

10

【0201】

実施例 4 において 8 は陽極 3 の一部を覆うことで発光に寄与する発光部 LS の位置、形状、サイズなどを規制する画素規制部であり、画素規制部 8 は既に〈画素規制部〉で詳細に説明したように 50 ナノメートル～2 マイクロメートルの厚みの窒化シリコンあるいは酸化シリコンで形成された膜状構造物である。図示するように画素規制部 8 は TFT 保護層 108 の上に形成されているが、TFT 保護層 108 も〈TFT〉で説明したように窒化シリコンや酸化シリコンなどの緻密な材料で構成されており、300 ナノメートル程度の厚みを有している。このように TFT 保護層 108 の上に更に同様に緻密な構造を有する画素規制部 8 を設けることで、画素規制部 8 の表面は凹凸のない均一な状態とすることができる。従ってこの画素規制部 8 の上に形成された熱硬化性樹脂からなる封止部 10 は画素規制部 8 と隙間なく密着し、水分やガスに対するバリア性を極めて高く維持することが可能となる。

20

【0202】

実施例 4 では画素規制部 8 として窒化シリコンや酸化シリコンを用いているが、画素規制部 8 として例えば実施例 2 で示したようなポリイミドなどの樹脂材料を用いることも可能である。ただしこの場合は封止性能を確保するために画素規制部 8 を封止部 10 で完全に覆うように構成することが望ましい。

30

【産業上の利用可能性】

【0203】

本発明の発光装置およびそれを用いた露光装置ならびに画像形成装置は、簡易な構成にもかかわらず有機エレクトロルミネッセンス素子を外部雰囲気中の水分やガスから確実に保護し、シュリンクやダークスポットの発生および拡大を有効に防止することが可能であるから、長期にわたって安定な発光を得ることが必要な種々の装置において利用でき、例えば複写機、マルチファンクションプリンタ、プリンタ、ファクシミリなどに適用が可能である。また有機エレクトロルミネッセンス素子は有機発光材料の選定によって Red、Green、Blue の三原色を得ることができるから、例えば RGB それぞれの色にて露光する露光装置を用いれば、印画紙を直接露光するタイプの画像形成装置に適用することもできる。また本発明の発光装置は単に露光装置や画像形成装置のみに応用が可能でなく、有機エレクトロルミネッセンス素子などの発光素子が形成され、封止を必要とするあらゆる発光装置、例えばディスプレイなどの表示装置にも適用することが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0204】

【図 1】本発明の実施例 1 の発光素子基板における有機エレクトロルミネッセンス素子の構造を示す断面図

50

- 【図 2】本発明の実施例 1 の発光素子基板における封止部の外周部分の構成を示す断面図  
 【図 3】本発明の実施例 1 の発光素子基板において封止部を外部回路とのコンタクトホールおよび外部配線の領域まで拡大した場合の断面図  
 【図 4】( a ) 本発明の実施例 1 の発光素子基板の上面図、( b ) 同要部拡大図  
 【図 5】本発明の実施例 1 の発光素子基板に係る回路図  
 【図 6】本発明の実施例 1 における発光素子基板を搭載した露光装置の構成図  
 【図 7】本発明の実施例 1 の発光素子基板を応用した露光装置を搭載した画像形成装置の構成図  
 【図 8】本発明の実施例 1 の画像形成装置における現像ステーションの周辺を示す構成図  
 【図 9】本発明の実施例 2 における発光素子基板の構成を示す断面図  
 【図 10】本発明の実施例 3 における発光素子基板の構成を示す断面図  
 【図 11】本発明の実施例 4 における発光素子基板の構成を示す断面図  
 【図 12】従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の構造を示す断面図

## 【符号の説明】

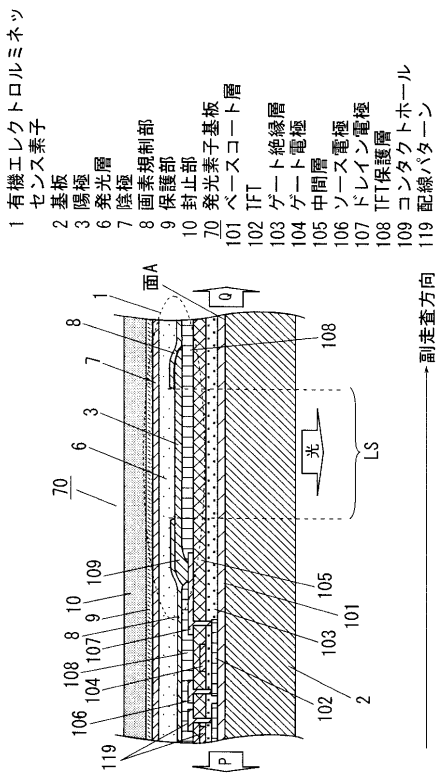
## 【 0 2 0 5 】

- |                                     |                  |    |
|-------------------------------------|------------------|----|
| 1                                   | 有機エレクトロルミネッセンス素子 |    |
| 2                                   | 基板               |    |
| 3                                   | 陽極               |    |
| 6                                   | 発光層              |    |
| 7                                   | 陰極               | 20 |
| 8                                   | 画素規制部            |    |
| 9                                   | 保護部              |    |
| 1 0                                 | 封止部              |    |
| 1 1                                 | 有機エレクトロルミネッセンス素子 |    |
| 1 2                                 | ガラス基板            |    |
| 1 3                                 | 陽極               |    |
| 1 4                                 | 正孔輸送層            |    |
| 1 5                                 | 有機材料層            |    |
| 1 6                                 | 発光層              |    |
| 1 7                                 | 陰極               | 30 |
| 1 8                                 | 封止部              |    |
| 2 1                                 | 画像形成装置           |    |
| 2 2 , 2 2 Y , 2 2 M , 2 2 C , 2 2 K | 現像ステーション         |    |
| 2 3                                 | 記録紙              |    |
| 2 5                                 | 記録紙搬送路           |    |
| 2 8 , 2 8 Y , 2 8 M , 2 8 C , 2 8 K | 感光体              |    |
| 3 3 , 3 3 Y , 3 3 M , 3 3 C , 3 3 K | 露光装置             |    |
| 6 1                                 | コントローラ           |    |
| 6 2                                 | エンジン制御部          |    |
| 7 0                                 | 発光素子基板           | 40 |
| 7 1                                 | レンズアレイ           |    |
| 7 8                                 | 駆動制御部            |    |
| 8 0                                 | F P C            |    |
| 8 1                                 | ソースドライバ          |    |
| 8 2                                 | T F T 回路         |    |
| 8 5                                 | イメージメモリ          |    |
| 8 6                                 | 光量補正データメモリ       |    |
| 8 7                                 | タイミング生成部         |    |
| 8 8                                 | ゲートコントローラ        |    |
| 8 9                                 | ピクセル回路           | 50 |

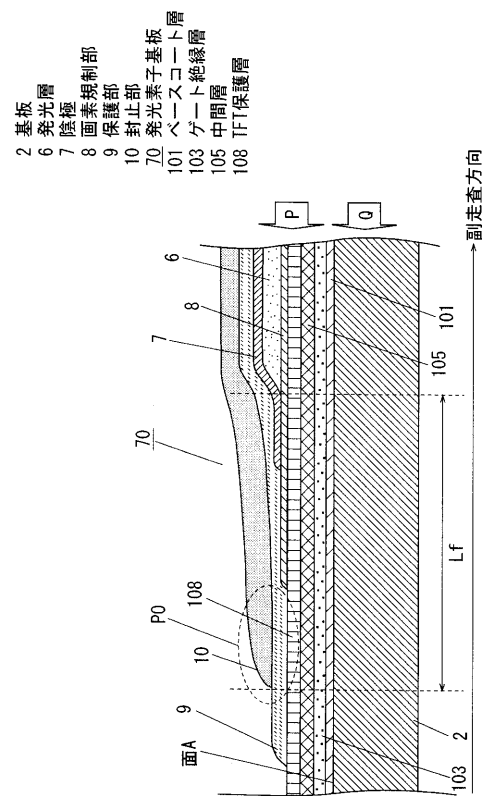


- 101 ベースコート層
- 102 TFT
- 103 ゲート絶縁層
- 105 中間層
- 108 TFT保護層
- 110 コンタクトホール
- 119 配線パターン
- 120 外部配線

【図1】

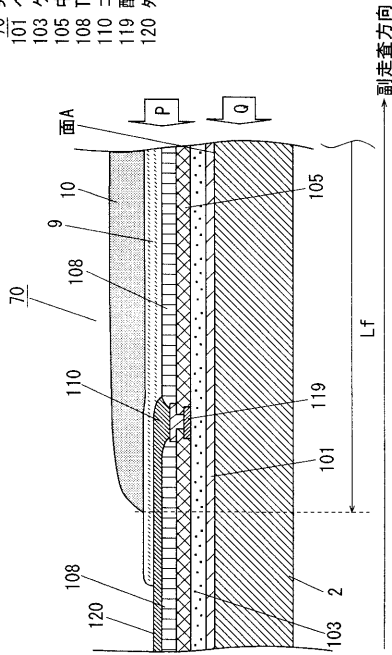


【図2】



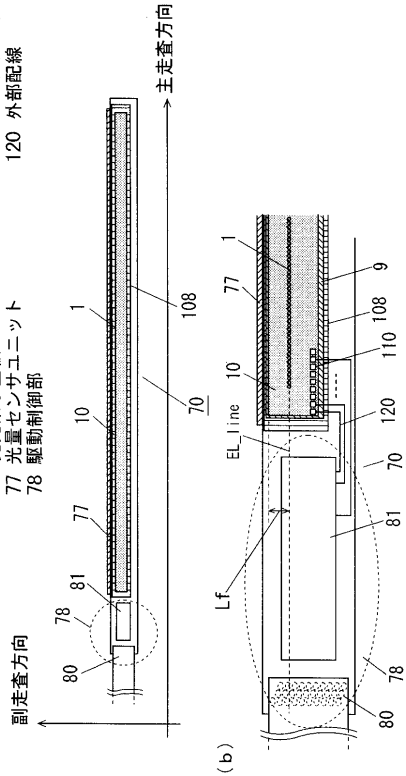
【図 3】

- 2 基板
- 9 保護部
- 10 封止部
- 70 発光素子基板
- 101 ベースコート層
- 103 ゲート絶縁層
- 105 中間層
- 108 TFT保護層
- 110 コンタクトホール
- 119 配線パターン
- 120 外部配線



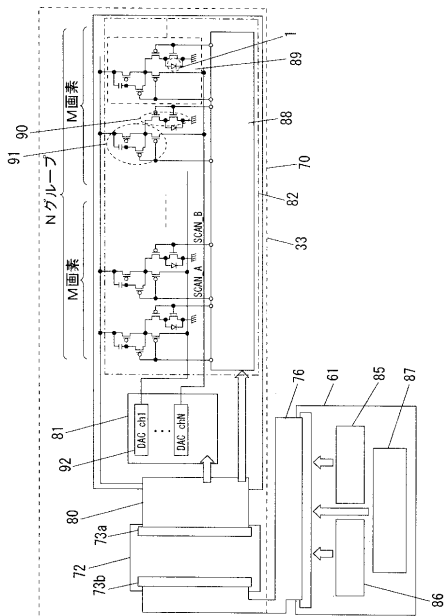
【図 4】

- 1 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 9 保護部
- 10 封止部
- 70 発光素子基板
- 77 光量センサユニット
- 78 駆動制御部
- 80 FPC
- 81 ソースドライバ
- 108 TFT保護層
- 110 コンタクトホール
- 120 外部配線



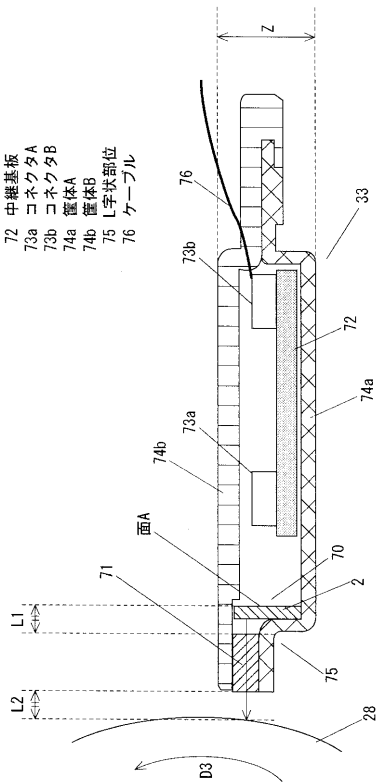
【図 5】

- 1 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 33 露光装置
- 61 コネクタ基板
- 70 発光素子基板
- 72 中継基板
- 73a コネクタA
- 73b コネクタB
- 80 FPC
- 81 ソースドライバ
- 82 IF回路
- 85 イメージメモリ
- 86 光量補正データメモリ
- 87 タイミング生成部
- 88 ゲートコントロールローラ
- 89 ビクセル回路
- 90 ドライバ部
- 91 電流プログラム部
- 92 D/Aコンバータ



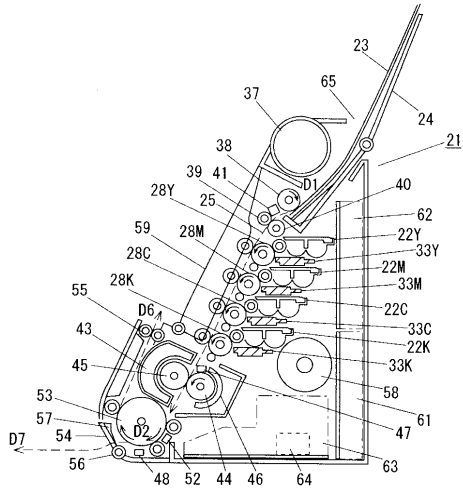
【図 6】

- 2 基板
- 28 感光体
- 33 露光装置
- 70 発光素子基板
- 71 レンズアレイ
- 72 中継基板
- 73a コネクタA
- 73b コネクタB
- 74a 筐体A
- 74b 筐体B
- 75 L字状部位
- 76 ケーブル



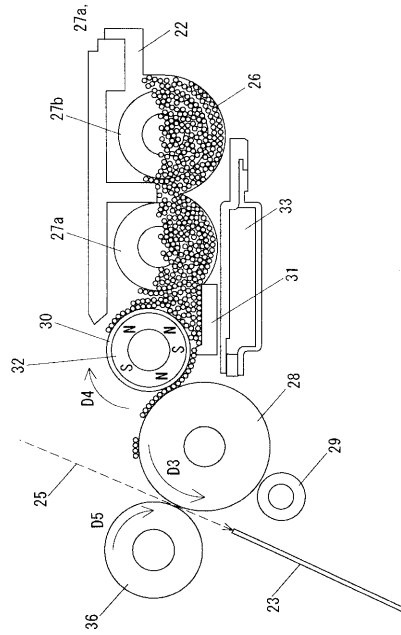
【 図 7 】

- 21 画像形成装置
- 22Y~22K 現像ステーション
- 23 記録紙
- 24 給紙トレイ
- 25 記録紙搬送路
- 28Y~28K 感光体
- 33Y~33K 露光装置
- 37 トナーボトル
- 38 給紙ローラ
- 39 レンストローラ
- 40 ピンチローラ
- 41 記録紙通過検出センサ
- 43 定着器
- 44 加熱ローラ
- 45 加圧ローラ
- 46 背面コア
- 47 温度センサ
- 48 記録紙後端検出センサ
- 52 トナー像検出センサ
- 53 記録紙搬送ドラム
- 54 フェイスダウン排紙部
- 55 蹴り出しローラ
- 56 支持部材
- 57 リブ
- 58 駆動源
- 59 排紙トレイ
- 61 コントローラ
- 62 エンジン制御部
- 63 電源部
- 64 電源監視部
- 65 給紙口



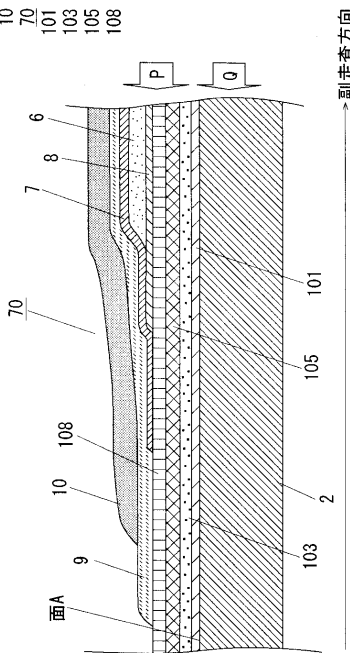
【 図 8 】

- 22 現像ステーション
- 23 記録紙
- 25 記録紙搬送路
- 26 現像剤
- 27a, 27b 撥弾ハトトル
- 28 感光体
- 29 帯電器
- 30 現像スリーブ
- 31 薄層化プレート
- 32 マグネットローラ
- 33 露光装置
- 36 転写ローラ



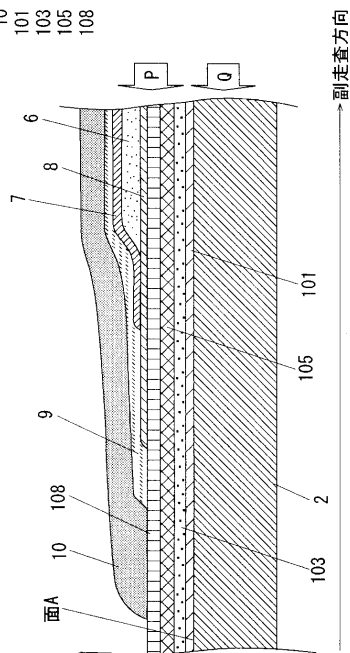
【 図 9 】

- 2 基板
- 6 発光層
- 7 陰極
- 8 画素規制部
- 9 保護部
- 10 封止部
- 70 発光素子基板
- 101 ベースコート絶縁層
- 103 ゲート絶縁層
- 105 中間層
- 108 TFT保護層



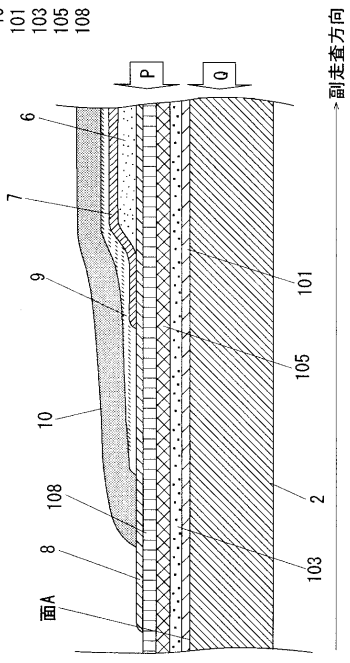
【 図 10 】

- 2 基板
- 6 発光層
- 7 陰極
- 8 画素規制部
- 9 保護部
- 10 封止部
- 101 ベースコート絶縁層
- 103 ゲート絶縁層
- 105 中間層
- 108 TFT保護層



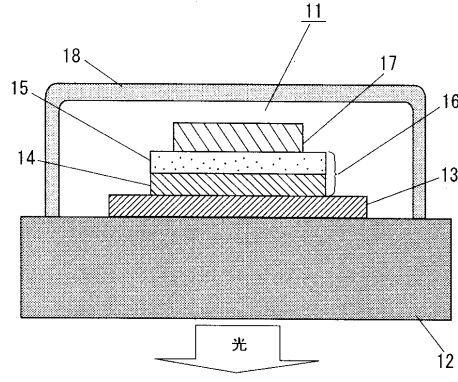
【 図 1 1 】

- 2 基板
- 6 発光層
- 7 陰極
- 8 画素規制部
- 9 保護部
- 10 封止部
- 101 ベースコート層
- 103 ゲート絶縁層
- 105 中間層
- 108 TFT保護層



【 図 1 2 】

- 11 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 12 ガラス基板
- 13 陽極
- 14 正孔輸送層
- 15 有機材料層
- 16 発光層
- 17 陰極
- 18 封止部



---

フロントページの続き

- (72)発明者 坂上 恵  
福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 八浪 竜一  
福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 松尾 直人  
福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 濱野 敬史  
福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
- Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB04 CC23 CC45 DD39 DD60 DD91 DD95 EE03  
EE48 EE49 EE50 EE53 FF05 FF15 FF17 GG00 GG06 GG26  
GG28