

(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2004-227940

(P2004-227940A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/02

G02B 3/00

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/12

F I

H05B 33/02

G02B 3/00

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/12

テーマコード (参考)

3K007

A

B

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-14730 (P2003-14730)

(22) 出願日 平成15年1月23日 (2003.1.23)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅普

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 山内 泰介

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB11 AB13 AB17 BA06

BB01 BB04 BB06 DB03 FA02

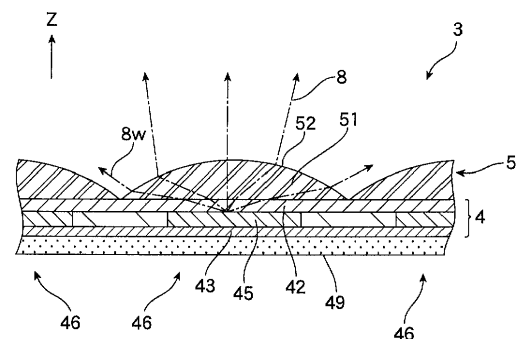
(54) 【発明の名称】 表示体、表示パネル、表示装置および製造方法

(57) 【要約】

【課題】マイクロレンズを用いてさらに光の利用効率の高い表示パネルを提供する。

【解決手段】インクジェット方式を用い、独立した形状のマイクロレンズ51を、発光素子45の射出方向Zの電極42のほぼ直上に形成した表示パネル3を提供する。マイクロレンズ51を発光素子45のほぼ直上に形成することにより、発光素子45から出力された光8がマイクロレンズ51に飲み込まれて外界に出力される量を大きくできるので、光の利用効率が高く、明るい画像を表示可能な表示パネル3を提供できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極間に発光素子が配置され、前記電極間に印加される電圧により前記発光素子が発光する発光層と、
前記発光素子からの光が出力される射出方向の前記電極の上の少なくとも発光素子の 1 辺の長さ以内の位置に、少なくとも 1 つのマイクロレンズが形成されたレンズ層とを有する表示体。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記マイクロレンズは、前記射出方向の電極の直上に形成されている表示体。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、前記マイクロレンズは、凸レンズまたは半球レンズである表示体。

【請求項 4】

請求項 1 において、複数の前記マイクロレンズが積層されており、各々の前記マイクロレンズはほぼ独立した形状である表示体。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記マイクロレンズの径は、前記発光素子の径よりも大きい表示体。

【請求項 6】

請求項 1 において、前記電極の幅が前記発光素子の幅より大きい表示体。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の表示体を複数有し、これらの表示体が 2 次元にマトリクス状に配置されている表示パネル。

20

【請求項 8】

請求項 7 において、前記マイクロレンズはそれぞれがほぼ独立した形状である表示パネル。

【請求項 9】

請求項 7 において、前記マイクロレンズの径は、前記発光素子の径よりも大きい表示パネル。

【請求項 10】

請求項 7 において、前記レンズ層の射出方向に配置された透明なカバー層を有する表示パネル。

30

【請求項 11】

請求項 10 において、前記カバー層と前記レンズ層との間に屈折率がほぼ 1 である不活性ガスが充填されている表示パネル。

【請求項 12】

請求項 7 ないし 11 のいずれかに記載の表示パネルと、この表示パネルの前記発光素子を駆動して画像を表示させる駆動装置とを有する表示装置。

【請求項 13】

電極間に発光素子が配置され、前記電極間に印加される電圧により前記発光素子が発光する発光層の、前記発光素子からの光が出力される射出方向の前記電極の上の少なくとも発光素子の 1 辺の長さ以内の位置に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する表示体の製造方法。

40

【請求項 14】

請求項 13 において、前記マイクロレンズ形成工程では、ほぼ独立した形状の複数のマイクロレンズを形成する、表示体の製造方法。

【請求項 15】

請求項 13 において、前記微小液滴吐出装置はインクジェット方式で透明樹脂を吐出する、表示体の製造方法。

【請求項 16】

電極間に発光素子が配置され、前記電極間に印加される電圧により前記発光素子が発光す

50

る発光層であって、複数の発光素子が２次元にマトリクス状に配置された発光層の、前記発光素子からの光が出力される射出方向の前記電極の上の少なくとも発光素子の１辺の長さ以内の位置に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、複数の集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する表示パネルの製造方法。

【請求項１７】

請求項１６において、前記マイクロレンズ形成工程では、前記射出方向の電極の直上に、前記マイクロレンズを形成する表示パネルの製造方法。

【請求項１８】

光学素子が２次元に配置された光学素子層の射出側に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、複数の集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する光学装置の製造方法。 10

【請求項１９】

請求項１８において、前記マイクロレンズ形成工程では、ほぼ独立した形状の複数のマイクロレンズを形成する、光学装置の製造方法。

【請求項２０】

請求項１８において、前記微小液滴吐出装置はインクジェット方式で透明樹脂を吐出する、光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、有機エレクトロルミネセンス（有機ＥＬ）等の発光素子を有する表示体および表示パネルに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

特開２００１－１３５４７７号公報の図１１には、透明板の積層側が平面であり、積層側と反対側である観測側は凸状のレンズであり、各絵素毎に１ケの片面凸レンズを形成した有機ＥＬ素子が開示されている。絵素単位で考えると、発光色材から臨界角以上で出力された光も凸レンズの部分では臨界角以下となり、観測側に届くことができるので取り出し効率が向上する。

【０００３】

30

【特許文献１】

特開２００１－１３５４７７号公報

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

無機や有機のＥＬを用いた上記の表示パネルのような自発光型の表示パネルにおいては、光の利用効率の向上、明るさの向上および消費電力の低減が常に求められる課題である。従来の自発光表示パネルは、屈折率が１より大きな透明媒質中で発光素子が発光し、その発光面を透明媒質の表面と空気との界面を通して見るものである。発光面からは、光がほぼすべての角度に発射されるために、その光の一部は、透明媒質の表面と空気との界面に対して全反射角以上で入射し、透明媒質から空気あるいは外界に出ることができず、光の利用効率を向上できない大きな要因となっている。上述した凸レンズを透明媒質の界面に配置した表示パネルは、光の利用効率を高められる点で優れている。しかしながら、発光面からレンズまでの間に厚みがあり、その間を通して発散した光まで外界に出力させるようなレンズ設計を行なうと、隣接する画素とのクロストークが問題になる。したがって、レンズの曲率を大きくすることはできず、レンズへの光の飲み込み量が少ないので、臨界角以上で出力された光の多くを利用できるようにすることは不可能である。 40

【０００５】

そこで、本発明においては、発光素子の前面にマイクロレンズを配置した表示体および表示パネルにおいてレンズの飲み込み量を向上することができる表示体および表示パネルを提供することを目的としている。そして、光の利用効率をさらに向上できる表示体および 50

表示パネルを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述したクロストークの問題を解決するためには、発光素子から放出された光が、隣接する画素を形成するレンズに到達しないようにすればよく、たとえば、画素間にマイクロミラーを形成して分離することができる。しかしながら、マイクロミラーを形成する工程が増え、マイクロミラーをアレンジする厚みが必要になるために表示体および表示パネルが厚くなる。したがって、経済的な解ではなく、また、製品上も好ましい解であるとは言えない。そこで、本発明においては、発光素子の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置にレンズを配置し、隣接する画素へ光が伝播される空間を縮小する。これにより、クロストークの発生を防止できると共に、発光素子から放出される光のさらに多くをレンズに飲み込ませることが可能となり、観測側あるいは外界に出力することができる。したがって、光の利用効率を大幅に向上できる。すなわち、本発明の表示体は、電極間に発光素子が配置され、電極間に印加される電圧により発光素子が発光する発光層と、発光素子からの光が出力される射出方向の電極の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置に、少なくとも1つのマイクロレンズが形成されたレンズ層とを有する。

10

【0007】

したがって、複数の本発明の表示体を2次元にマトリクス状に配置した表示パネルにより、さらにコントラストが高く、鮮明なカラー画像が表示可能な表示パネルを提供できる。また、本発明の表示パネルと、この表示パネルの発光素子を駆動して画像を表示させる駆動装置とを有する表示装置により鮮明な画像を表示できる表示装置を提供できる。

20

【0008】

この表示体あるいは表示パネルにおいては、電極の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置にマイクロレンズが配置され、隣接するレンズに光が伝達される媒体あるいは媒質の厚みを限定し、クロストークを少なくして輝度と鮮度を向上させようとするものである。特に、電極の直上にマイクロレンズを配置することにより、隣接する画素へ光が伝播される空間を無くすあるいは最小限にすることができる。そして、隣接するレンズに光が伝達される媒体あるいは媒質の厚みを無くすことにより、個々のレンズ、あるいは少なくとも発光素子あるいは画素単位のレンズが独立した形状となる。したがって、マイクロレンズアレイあるいはマイクロレンズアレイシートを形成することができず、自発光素子を用いた表示パネルをシート材を積層する方法では製造できない。しかしながら、近年、プリンタに採用されているインクジェット技術は μm オーダの微細なドットを形成することが可能である。したがって、インクジェット方式でマイクロレンズを形成すれば、 μm のオーダの形状および位置精度で独立したマイクロレンズを形成することが可能であり、本発明の表示体および表示パネルを実際に製造することができる。

30

【0009】

すなわち、本発明の表示体の製造方法は、電極間に発光素子が配置され、電極間に印加される電圧により発光素子が発光する発光層の、発光素子からの光が出力される射出方向の電極の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する。また、本発明の表示パネルの製造方法は、電極間に発光素子が配置され、電極間に印加される電圧により発光素子が発光する発光層であって、複数の発光素子が2次元にマトリクス状に配置された発光層の、発光素子からの光が出力される射出方向の電極の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、複数の集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する。微小液滴吐出装置として最適なものはインクジェット方式で透明樹脂を吐出する装置であり、そのような微小液滴吐出装置は、すでに技術が確立しているプリンタ用のインク吐出装置を流用することができる。そして、このインクジェット方式であれば、発光素子の電極の直ぐ上に、独立した形状で隣接するマイクロレンズに光が伝達される空間が殆どない状態のマイクロレンズを形成できる。

40

【0010】

インクジェット方式によりマイクロレンズを形成する方法は、他の光学装置の製造方法にも適用できるものである。すなわち、光学素子が2次元に配置された光学素子層の射出側に、微小液滴吐出装置により透明樹脂を吐出し、複数の集光用のマイクロレンズを形成するマイクロレンズ形成工程を有する光学装置の製造方法も本発明に含められる。

【0011】

インクジェット方式によりマイクロレンズを形成することにより、凸レンズまたは半球レンズを形成でき、複数のマイクロレンズを形成したときに各々のマイクロレンズがほぼ独立した形状にすることができる。したがって、隣接する発光素子からの光がマイクロレンズ内に侵入することがほとんどないので、マイクロレンズの曲率を十分に大きくすることができ、発光素子から前方に放散されるほとんどの光をレンズに飲み込ませて外界に出力できる。

10

【0012】

このマイクロレンズで発光素子を機械的にカバーすることも可能であり、マイクロレンズの径を発光素子の径（方形の発光素子であれば対角線の長さ）よりも大きくすることで隙間なく発光素子をカバーできる。一方、発光素子の上の少なくとも発光素子の1辺の長さ以内の位置に複数のさらに小さなマイクロレンズを配置することも可能であり、その場合は、マイクロレンズ間に隙間が生ずる可能性があるので、電極の幅を発光素子の幅より広げて、電極により発光素子をカバーすることが望ましい。

【0013】

さらに、本発明にかかる表示パネルにおいては、発光素子から放散された光のほとんどが凸状のマイクロレンズに飲み込まれ、角度が射出方向にほぼ整った状態で出力される。したがって、レンズ層の射出方向に透明なカバー層を配置しても、カバー層の界面に対して臨界角以上で入射される光はほとんどなくなり、光の利用効率を低下させずに透明カバーを取り付けることができる。さらに、カバー層とレンズ層との間に屈折率がほぼ1である不活性ガスを充填することにより、レンズ層を保護でき、また、レンズとその周囲との屈折率差が十分になるので、十分なレンズ効果を得ることができる。

20

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して本発明をさらに詳しく説明する。図1に示した携帯電話機1は、本発明に係る表示パネルを備えた表示装置を有する。携帯電話機1においてデータが表示される表示パネル3は、自発光型の素子である有機ELがマトリクス状に配置された発光層4と、その発光層4から発する光8をユーザ9がみやすい所望の方向に集光するレンズ層5と、カバーガラス6とを備えている。この表示パネル3は、マイクロコンピュータなどから構成される駆動装置2により、発光層4の有機ELが画素単位で発光され、それらから出力された光8によって、文字や画像などのデータがユーザ9に表示できる。

30

【0015】

図2に、表示パネル3の概略構成を示してある。図2は、表示パネル3を部分的に拡大した断面図である。本例の発光層4は、上下の電極42および43の間に1辺の長さがxの発光素子45である有機ELが配置された構成となっており、電極42および43の間に印加される電圧により発光素子45が発光する。そして、発光層4の背面側には、基板を兼ねて光を吸収する吸収層49が設けられており、外光や発光素子45から背面に放出された光を吸収し前方（射出方向）Zにおけるコントラストが低下しないようにしている。

40

【0016】

レンズ層5は、発光素子45からの光8が出力される射出方向Zの電極42の上の発光素子45の1辺の長さx以内であって、光8の飲み込み量が最も高くなる位置、すなわち、電極42の直上に形成された複数のマイクロレンズ51を備えている。さらに、レンズ層5の射出方向Zに透明なカバー層6が配置されており、カバー層6とレンズ層5との間に屈折率がほぼ1である不活性ガス7が充填されている。

【0017】

50

図 3 に、発光層 4 と、レンズ層 5 とをさらに拡大して示してある。各々の発光素子 4 5 の直上に透明電極 4 2 を挟んで凸状のマイクロレンズ 5 1 が形成されている。したがって、1 つの発光素子 4 5 を備えた表示体 4 6 としてみると、各々の表示体 4 6 が 1 つのマイクロレンズ 5 1 を備えており、複数の表示体 4 6 が 2 次元方向にマトリクス状に配置されて表示パネル 3 を構成している。有機 EL は密封する必要があるが、本例の表示パネル 3 においては、各々発光素子 4 5 は、透明電極 4 2 とマイクロレンズ 5 1 とで封止された状態で表示パネル 3 が形成されている。

【0018】

透明電極 4 2 の直上に形成された各々のマイクロレンズ 5 1 は、独立しており、ある発光素子 4 5 から放出された光 8 は、その発光素子 4 5 に対応するマイクロレンズ 5 1 に飲み込まれ、隣接する発光素子 4 5 に対応する他のマイクロレンズ 5 1 に伝達されることはほぼない。したがって、本例の表示パネル 3 においては、発光素子 4 5 から広い角度で放散される光 8 のほとんどをマイクロレンズ 5 1 により射出方向 Z に向きを変えて外部に出力できる。特に、広い角度で出力された発散光 8 w は、レンズ層 5 が平面的な層であれば、外界との界面における臨界角以上の角度の光となり、外界には出力されない。しかしながら、レンズ層 5 を採用することにより、臨界角以下でレンズ 5 1 の界面 5 2 に入射させることが可能となり、外界に発散光 8 w を出力することができる。このため、本例の表示パネル 3 においては、発光素子 4 5 から出力される光 8 の利用効率を向上でき、明るく鮮明な画像を表示するのに適している。

【0019】

図 4 に、複数のマイクロレンズ 6 1 がシート 6 9 に形成された状態で発光層 4 に積層された表示パネル 6 0 を示してある。このような表示パネル 6 0 であると、発光素子 4 5 からマイクロレンズ 6 1 の屈折面あるいは界面 6 2 までの距離が長く、さらに複数のマイクロレンズ 6 1 をシート状にするために複数のマイクロレンズ 6 1 に共通する、あるいは支持する透明媒体部 6 5 がある。したがって、ある発光素子 4 5 から出力された光のうち、放出角度の大きな発散光 8 w は、隣接する発光素子 4 5 に対応するマイクロレンズ 6 1 の界面 6 2 に到達する可能性がある。このような発散光 8 w までマイクロレンズ 6 1 から外界に放出されると、発光素子 4 5 の間でクロストークが発生し、コントラストが低下すると共に画質が劣化する。したがって、マイクロレンズ 6 1 の界面 6 2 は、入射角度の大きな発散光 8 w は外界に出ないような曲率となるように設計せざるを得ない。このため、マイクロレンズを発光素子 4 5 の前面に配置しても、それほど光の利用効率は向上しない。

【0020】

これに対し、図 3 に示した本発明にかかる表示パネル 3 においては、複数のマイクロレンズ 5 1 が独立した形状で形成されているので、隣接する発光素子 4 5 からの光はマイクロレンズ 5 1 に伝達されない。したがって、マイクロレンズ 5 1 の界面 5 2 の曲率は自由に設計することが可能であり、発光素子 4 5 から大きな角度で出力される発散光 8 w も含めて外界に出力できるような曲率のマイクロレンズとすることができる。

【0021】

図 5 に、本発明の異なる表示パネル 3 1 の発光層 4 およびレンズ層 5 の組み合わせを拡大して示してある。上述した凸レンズ状のマイクロレンズ 5 1 は曲率が小さいので比較的作成が容易であり、さらに、発光素子 4 5 に一対一に対応したサイズとなっているので、その点でも作成が容易である。一方、本発明にかかる表示パネルにおいては、マイクロレンズの界面の曲率は自由に選択することができ、本例の表示パネル 3 1 においては、ほぼ半球状の界面 5 4 を備えた独立したマイクロレンズ 5 3 を、各々の発光素子 4 5 に対応して設けている。曲率半径が小さく、曲率の大きな半球状のマイクロレンズ 5 3 を採用することにより、発散光 8 w をさらに効率良く外界に出力することができ、また、外界に出力された光の方向を射出方向 Z に揃えやすい。したがって、このレンズ層 5 の前面に透明なカバー層 6 が配置されている場合であっても、透明なカバー層 6 を透過する光をさらに多くすることができ、さらに明るい画像を表示できる。

【0022】

図 6 に、本発明のさらに異なる表示パネル 3 2 を示してある。また、図 7 に、表示パネル 3 2 の発光層 4 およびレンズ層 5 を抜き出してさらに拡大して示してある。本例の表示パネル 3 2 においては、1 つの発光素子 4 5 に対応して複数のマイクロレンズ 5 5 が設けられている。個々のマイクロレンズ 5 5 は独立しており、透明電極 4 2 の直上に配置されている。このため、上述した表示パネル 3 および 3 1 と同様に、レンズ 5 5 に起因してクロストークが発生する可能性はほとんどなく、レンズ 5 5 の界面 5 6 を自由に設計できる。そして、本例においては、レンズ 5 5 の界面 5 6 はほぼ半球状であり、上述した表示パネル 3 1 と同様に広い範囲の発散光 8 w を外界に出力でき、さらに、出力された光の方向を射出方向 Z に揃えやすい表示パネルである。さらに、1 つの発光素子 4 5 に対応して複数のマイクロレンズ 5 5 を配置することにより、個々のマイクロレンズ 5 5 は小さくなり高さも低くなる。したがって、光の利用効率が高く、さらに、非常に薄い表示パネル 3 2 を提供することが可能となる。

10

【0023】

一方、1 つの発光素子 4 5 に対応して、その上を複数のマイクロレンズ 5 5 で覆うことにより、マイクロレンズ 5 5 の間に隙間が発生しやすくなる。しかしながら、本例の表示パネル 3 2 においては、射出側の電極 4 2 の幅を発光素子 4 5 の幅に対して十分に広くすることにより、透明電極 4 2 により発光素子 4 5 を密封することができる。したがって、上記の表示パネル 3 および 3 1 においては、マイクロレンズ 5 1 または 5 3 が E L 製の発光素子 4 5 を密封する機能を発揮していたが、本例のようなさらに小さな複数のマイクロレンズ 5 1 を配置する場合であっても透明電極 4 2 で十分に発光素子 4 5 は密封できる。このため、本発明の表示パネルは、有機 E L を発光素子として採用した表示パネルにおいて十分に対応できる。また、機械的な強度は、透明電極 4 2 に重ねてマイクロレンズ 5 5 を配置することにより十分に確保できる。

20

【0024】

1 つの発光素子 4 5 に対応して複数のマイクロレンズ 5 5 を配置する本例の表示パネル 3 2 においては、1 つ 1 つのマイクロレンズ 5 5 のサイズは小さくなる。しかしながら、発光素子 4 5 の大きさが $10\ \mu\text{m}$ のオーダーであると、マイクロレンズ 5 5 の形状および配置精度のオーダーは $1\ \mu\text{m}$ から $10\ \mu\text{m}$ のオーダーであり、現状のインクジェット技術により十分に対応できる。さらに、各々のマイクロレンズ 5 5 が個々の発光素子 4 5 に対応している必要はないので、アライメントフリーになりその点では製造しやすい表示パネルとなる。

30

【0025】

図 8 に、複数の発光素子 4 5 が 2 次元にマトリクス状に配置された発光層 4 の射出方向の電極 4 2 の直上に、微小液滴吐出装置であるインクジェットヘッド 7 0 により樹脂滴 7 2 を吐出し、マイクロレンズ 5 5 を形成する過程を示してある。インクジェットヘッド 7 0 はプリンタと同様にキャリッジシャフト 7 1 を往復動しながら供給パイプ 7 5 から供給された屈折率が約 1.5 の樹脂を適切な量だけ吐出し、所望の位置に所望の大きさのマイクロレンズを形成する。個々のマイクロレンズの形状は吐出量や吐出する樹脂の粘度などを調整することにより自由に設定できる。

【0026】

発光層 4 の上に、マイクロレンズ 5 5 からなるレンズ層 5 が形成された基板 4 9 に、図 6 に示すように、マイクロレンズ 5 5 の半径よりも深い段差を有する段差付き透明部材 6 がカバー層として装着される。カバー層 6 の取り付けを不活性ガス 7 の雰囲気で行なうことにより、カバー層 6 の内部を不活性ガス 7 で満たすことができる。カバー層 6 の内部は空気で満たしても良いが、空気中の水分による E L の劣化を確実に防止すること、また、マイクロレンズ 5 5 を形成する樹脂が酸化などにより劣化する可能性があることを考慮すると窒素ガスあるいはアルゴンガスなどの不活性ガス 7 を採用することが好ましい。

40

【0027】

さらに、樹脂の酸化や表示パネルの強度を考慮すると、カバー層 6 の内部を適当な透明の樹脂で満たすことも可能である。しかしながら、樹脂の屈折率はガスあるいは空気よりも

50

大きく、多くの樹脂の屈折率は 1 よりも大きい。したがって、マイクロレンズ 5 5 との屈折率の差が小さくなってしまい、マイクロレンズ 5 5 のレンズ効果が薄れ、外界に出力された光 8 を射出方向 Z に揃えにくくなる。カバー層 6 で覆った場合、カバー層 6 の表面 6 s が再度、外界に対する界面となるので、その界面 6 s で臨界角が生じ、臨界角以上で入射された光はカバー層 6 から外界に出力されなくなる。したがって、マイクロレンズ 5 5 から出力される光はできる限り射出方向 Z に向いていることが望ましく、そのためにはマイクロレンズ 5 5 の屈折力は高いことが望ましい。

【0028】

図 8 には、1 つの発光素子 4 5 に複数のマイクロレンズ 5 5 が配置された表示パネル 3 2 を例にインクジェット方式を用いた製造方法を示しているが、図 3 および図 5 に示した表示パネル 3 および 3 1 も同様にインクジェット方式でマイクロレンズ 5 1 および 5 3 を形成することができる。そして、上記と同様のプロセスで内部に不活性ガス 7 が封入された状態でカバー 6 を取付けることができ、耐久性があり、さらに、光の利用効率の高い表示パネルを提供することができる。

10

【0029】

なお、本発明の実施の形態では、光 8 が出力される射出方向 Z の電極 4 2 の直ぐ上にマイクロレンズ 5 1、5 3 または 5 5 を配置しているが、マイクロレンズを配置する位置はこれに限定されるものではなく、光 8 が出力される射出方向 Z の電極 4 2 の上の少なくとも発光素子 4 5 の 1 辺の長さ x 以内の位置であれば、同様の効果を得ることが可能である。

20

【0030】

また、本発明にかかる表示パネル 3、3 1 および 3 2 は、上述した携帯電話機 1 にかぎらず、カーナビゲーションシステム、コンピュータのモニタ、テレビなどのあらゆる分野の表示装置に適用可能であり、明るく、鮮明な画像が表示可能で消費電力が小さな表示装置を提供できる。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、インクジェット方式などの微小液滴吐出装置を用い、独立したマイクロレンズを、発光素子の電極の上の少なくとも発光素子の 1 辺の長さ以内の位置、特に、電極の直ぐ上に形成するようにしている。これにより、発光素子から出力された光がマイクロレンズに飲み込まれて外界に出力される量を大きくできるので、光の利用効率が高く、明るい画像を表示可能な表示パネルを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る表示パネルが搭載された表示装置を備えた携帯電話機を示す図である。

【図 2】本発明に係る表示パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 3】図 2 に示す表示パネルの発光層およびレンズ層をさらに拡大して示す断面図である。

【図 4】図 3 に示す表示パネルと対比するために連続したマイクロレンズを備えた表示パネルを示す図である。

【図 5】図 3 と異なる表示パネルの発光層およびレンズ層を示す断面図である。

40

【図 6】さらに異なる表示パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 7】図 6 に示す表示パネルの発光層およびレンズ層を示す断面図である。

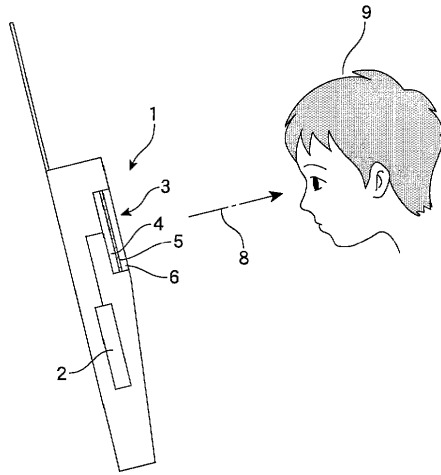
【図 8】図 6 に示す表示パネルの製造過程を示す図である。

【符号の説明】

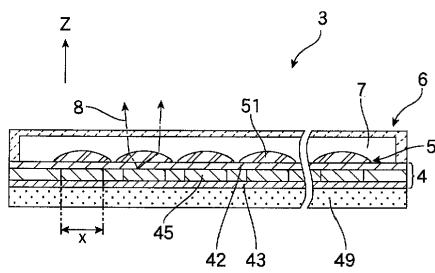
- 1 携帯電話機
- 2 駆動装置
- 3、3 1、3 2 表示パネル
- 4 発光層
- 5 レンズ層
- 5 1、5 3、5 5 マイクロレンズ

50

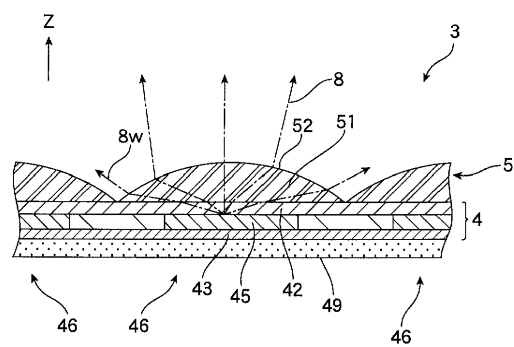
【図 1】



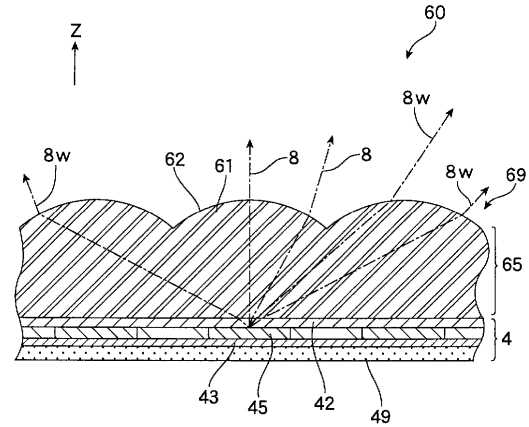
【図 2】



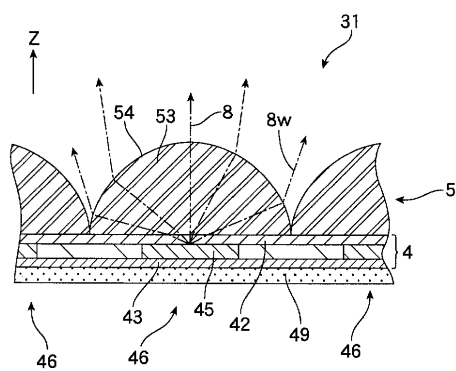
【図 3】



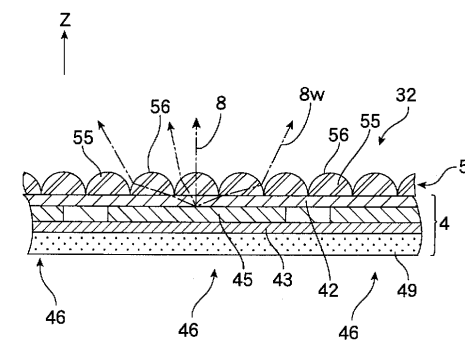
【図 4】



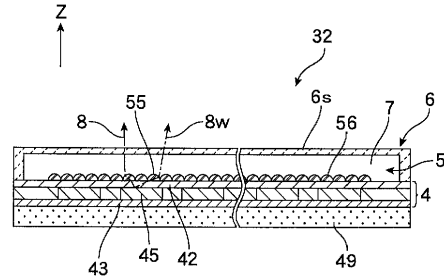
【図 5】



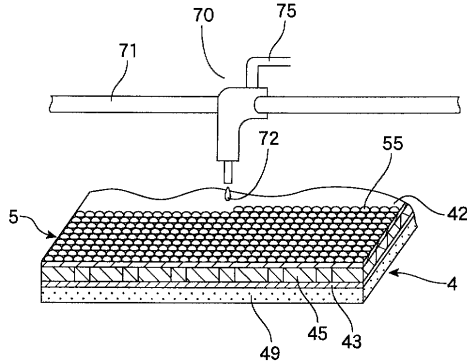
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/26	H 0 5 B 33/26	Z