

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第4017441号
(P4017441)**

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007. 12. 5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007. 9. 28)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B
C23C 14/12 (2006.01)	C23C 14/12
C23C 14/24 (2006.01)	C23C 14/24 G
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-126999 (P2002-126999)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成14年4月26日(2002. 4. 26)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2003-317958 (P2003-317958A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成15年11月7日(2003. 11. 7)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成17年4月22日(2005. 4. 22)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100081503
			弁理士 金山 敏彦
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	西川 龍司
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	松田 憲之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層と電子輸送層と第2平坦化膜を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、

前記第2平坦化膜は、前記画素電極の周辺エッジを覆って設けられ、

前記有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、

電子輸送層を有機発光層より小さくし、電子輸送層の端部が有機発光層上において、前記有機発光層の周辺エッジの内側で終端するとともに、前記第2平坦化膜に重畳して設けられることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項2】

1 画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層および第2平坦化膜を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、

前記第2平坦化膜は、前記画素電極の周辺エッジを覆って設けられ、

前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、

前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層の大きさを、前記正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層の順で順次小さくし、有機発光層の端部が正孔輸送層上において、前記正孔輸送層の周辺エッジの内側で終端し、電子輸送層の端部が有機発光層上において、前記

10

20

有機発光層の周辺エッジの内側で終端するとともに、前記第2平坦化膜に重畳して設けられることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項3】

1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層と電子輸送層と第2平坦化膜を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルの製造方法であって、

前記第2平坦化膜は、前記画素電極の周辺エッジを覆って形成され、

前記有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、

電子輸送層を有機発光層より小さくし、電子輸送層の端部が有機発光層上において、前記有機発光層の周辺エッジの内側で終端するとともに、前記第2平坦化膜に重畳して形成

10

【請求項4】

1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層および第2平坦化膜を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルの製造方法であって、

前記第2平坦化膜は、前記画素電極の周辺エッジを覆って形成され、

前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、

前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層の大きさを、前記正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層の順で順次小さくし、有機発光層の端部が正孔輸送層上において、前記正孔輸送層の周辺エッジの内側で終端し、電子輸送層の端部が有機発光層上において、前記有機発光層の周辺エッジの内側で終端するとともに、前記第2平坦化膜に重畳して形成

20

【請求項5】

請求項3に記載の有機ELパネルの製造方法であって、

前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を同一のマスクを利用して形成するとともに、蒸発物の蒸着時における異方性を変更して各膜の大きさを制御することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、1画素の表示領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層、電子輸送層などを有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、フラットディスプレイパネルの1つとして、有機ELディスプレイパネルが知られている。この有機ELディスプレイパネルは、液晶ディスプレイパネル(LCD)とは異なり、自発光であり、明るく見やすいフラットディスプレイパネルとしてその普及が期待されている。

40

【0003】

この有機ELディスプレイは、有機EL素子を画素として、これを多数マトリクス状に配置して構成される。有機EL素子は、ITOなどで構成された陽極上に正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、アルミなどの陰極を積層した構造を有している。

【0004】

ここで、陽極(画素電極)は、画素毎の表示を制御するために、画素毎に独立して形成されているが、他の層は、全面に形成される場合も多い。しかし、高精細のパネルでは、隣接画素との距離が小さく、不要な発光が生じる可能性が高い。このため、通常有機発光層も画素毎に形成している。

【0005】

50

ここで、電子輸送層も Alq_3 などの発光物質を含む場合が多く、画素毎にパターニングすることが好ましい。そこで、電子輸送層もパターニングすることが提案されている。

【0006】

この場合、有機発光層全体に電子を効果的に供給するため、電子輸送層を有機発光層より大きくし、全体をカバーしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、有機発光層や、電子輸送層等の有機層は、真空蒸着によって形成する。そこで、これをパターニングする場合には、有機層を蒸着する所定の位置に開口部を有するマスクを利用する。そして、有機発光層と、電子輸送層とで、パターニングを変更するには、そ

10

【0008】

別のマスクを利用する場合には、マスクを交換しなければならず、そのための作業が必要となる。さらに、マスクはダストなどの発生源であり、異なるマスクを使用することでダスト混入の確率が高くなるという問題があった。

【0009】

一方、同一のマスクを用いて、有機発光層および電子輸送層を形成することも考えられる。そこで、これについて試験をしてみたところ、エッジの位置が同一になるため、有機発光層のエッジをカバーして電子輸送層の薄い層が形成される。これにより、この部分において、電子輸送層の電氣的抵抗が小さくなり電流量が大きくなり、電子輸送層が強く発光

20

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、同一のマスクを利用して有機発光層および電子輸送層を形成しつつ性能劣化のない有機ELパネルに関する。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層と電子輸送層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、前記有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、電子輸送層を有機発光層より小さくし、電子輸送層の端部が有機発光層上において終端することを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明は、1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を画素電極に対応して画素毎に設けるとともに、前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層の大きさを、前記正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層の順で順次小さくし、有機発光層の端部が正孔輸送層上で終端し、電子輸送層の端部が有機発光層上において終端することを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、上記有機ELパネルの製造方法であり、特に前記正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を同一のマスクを利用して形成するとともに、蒸発物の蒸着時における異方性を変更して各膜の大きさを制御することが好適である。

40

【0014】

このように、本発明によれば、有機発光層の上に積層する電子輸送層の大きさを有機発光層より若干小さくした。これによって、両層を形成するのに同一のマスクを使用することができ、各層蒸着の際にマスクを交換する必要がない。これによって、作業が効率的になるとともに、ダスト混入の可能性を低減できる。また、上層ほど小さくするため、下層の側面を上層の一部が薄く覆うことがなく、発光への悪影響の発生を防止することができる。

50

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 に、画素の構成について示す。ここで、アクティブマトリクス型の素子基板には、1 画素に 2 つの T F T と、1 つの容量、1 つの有機 E L 素子 E L が形成されるが、この図においては、駆動 T F T 4 0 と、有機 E L 素子 E L のみを示している。

【 0 0 1 7 】

図において、素子基板は、ガラス基板 3 0 上に形成された駆動 T F T 4 0 を有している。この駆動 T F T 4 0 に有機 E L 素子が接続されている。

10

【 0 0 1 8 】

駆動 T F T 4 0 はガラス基板 3 0 上に形成されており、低温ポリシリコンで形成された能動層 4 0 a を有している。この能動層 4 0 a は、両端が不純物がドーピングされたソース領域、ドレイン領域となっており、これらに挟まれた中央部がチャネル領域となっている。このチャネル領域の上部には酸化シリコンからなるゲート絶縁膜 4 0 b を介しゲート電極 4 0 c が形成されている。ゲート絶縁膜 4 0 b およびゲート電極 4 0 c は、層間絶縁膜 3 4 に覆われており、ゲート電極 4 0 c の両側には、層間絶縁膜 3 4 のコンタクトホールを介しソース領域およびドレイン領域に接続されるソース電極 4 0 d、ドレイン電極 4 0 e が形成されている。そして、ソース電極 4 0 d、ドレイン電極 4 0 e の上端が層間絶縁膜 3 4 の表面に位置している。

20

【 0 0 1 9 】

また、層間絶縁膜 3 4 の表面上には、ドレイン電極 4 0 e と電源ラインを接続するメタル配線等が配置される。さらに、この層間絶縁膜 3 4 を覆って、絶縁膜である第 1 平坦化膜 3 6 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

そして、第 1 平坦化膜 3 6 の上面には、I T O などの透明導電材料から構成される画素電極 5 0 が形成され、この一端が第 1 平坦化膜 3 6 のコンタクトホールを介し駆動 T F T 4 0 のソース電極 4 0 d に接続されている。この画素電極 5 0 は、1 画素の発光領域に対応してパターンニングされている。

【 0 0 2 1 】

また、この画素電極 5 0 は、有機 E L 素子の陽極を構成し、この画素電極 5 0 上には、正孔輸送層 5 2、有機発光層 5 4、電子輸送層 5 6 を介し、金属製の陰極 5 8 が形成されている。また、第 1 平坦化膜 3 6 上には、画素電極 5 0 の周辺エッジを覆って絶縁膜である第 2 平坦化膜 6 0 が配置されている。

30

【 0 0 2 2 】

そして、正孔輸送層 5 2 は、画素電極 5 0 上に形成するとともに周辺部は、第 2 平坦化膜 6 0 上に至り、そこで終端している。また、正孔輸送層 5 2 上の有機発光層 5 4 は、正孔輸送層 5 2 上に形成され、正孔輸送層 5 2 より若干小さく正孔輸送層 5 2 の周辺エッジの少し内側で終端している。さらに、有機発光層 5 4 上の電子輸送層 5 6 は、有機発光層 5 4 上に形成され、有機発光層 5 4 より若干小さく有機発光層 5 4 の周辺エッジの少し内側で終端している。そして、電子輸送層 5 6 の上に全面を覆ってアルミ等からなる陰極 5 8 が形成される。従って、この陰極は、電子輸送層 5 6 の全面を覆うとともに、電子輸送層 5 6、有機発光層 5 4、正孔輸送層 5 2 の周辺露出部および側部を覆って形成され、これらの有機層のない部分では、第 2 平坦化膜 6 0 の上に直接位置している。

40

【 0 0 2 3 】

このような画素構成を有する有機 E L パネルは、まずガラス基板 3 0 上に駆動 T F T 4 0 を形成する。なお、通常の場合、画素毎に配置されるスイッチング T F T や、周辺のドライバ回路の T F T も駆動 T F T と同一プロセスで形成される。そして、全面を第 1 平坦化膜 3 6 で覆い、表面を平坦化する。

【 0 0 2 4 】

50

次に、ソース電極 40d にコンタクトホールを形成した後、ITO をスパッタによって堆積した後、ドライエッチングによって発光領域の形（四角形）にパターニング形成する。

【0025】

そして、その後、全面に感光剤を含むアクリル系樹脂剤からなる第2平坦化膜60を全面に真空蒸着し、不要部分または必要部分のいずれかに光を照射して、エッチングするフォトリソグラフィによってパターニングする。これによって、画素電極50の周辺を覆い内部を露出する第2平坦化膜60が形成される。

【0026】

次に、マスクを平坦化膜60に接触させた状態で、正孔輸送層52、有機発光層54、電子輸送層56を順次真空蒸着する。

10

【0027】

このとき、各層を形成するために、蒸発源を変更し材料を変更するとともに、蒸発材料のマスクを介した基板上への蒸発物の飛来方向の異方性を制御する。すなわち、正孔輸送層52が最も小さな異方性で、等方的に広がりを大きくして蒸着し、電子輸送層56が最も大きな異方性で、広がりを小さくして蒸着する。

【0028】

これによって、正孔輸送層52、有機発光層54および電子輸送層56の大きさを、正孔輸送層52、有機発光層54、電子輸送層56の順で順次小さくすることができる。そこで、正孔輸送層52の上で有機発光層54の周辺が終端し、有機発光層54の上で電子輸送層56の周辺が終端する。

20

【0029】

従って、正孔輸送層52の側部に薄い有機発光層54が形成されたり、有機発光層54の側部に薄い輸送層56が形成されたりすることがない。従って、薄い発光層54や、薄い電子輸送層56に大きな電流が流れ、表示に不具合が発生することを防止できる。すなわち、画素の中央部分の輝度が落ち、周辺に輝点が生じたりすることがない。さらに、各層が画素毎にパターニングされているため、隣接画素の電界の影響で発光してしまったりすることがない。

【0030】

また、正孔輸送層52、有機発光層54、電子輸送層56の3層がほぼ同一の場所で終端するため、この部位における陰極58の段差が比較的大きくなる。そこで、陰極を比較的厚めに形成することも好適である。

30

【0031】

なお、各層の厚みは、例えば第2平坦化膜60：600～1300nm、正孔輸送層52：150～200nm、有機発光層54：35nm、電子輸送層56：35nm、陰極50：300～400nm程度である。

【0032】

次に、図2に示したのは、他の実施形態であり、正孔輸送層52については、画素毎にパターニングすることなく、全面に形成している。正孔輸送層52は、通常発光することなく、全面に形成しても問題はない。また、全面に形成するのであれば、マスクを使用する必要はなく、マスクに起因するダストの問題もあまり大きくなるしない。

40

【0033】

しかし、正孔輸送層52を形成した後、マスクを導入すると、そのときにダストが導入される可能性が大きい。正孔輸送層52に比べ、有機発光層54、電子輸送層56の方が膜厚が薄く、ダスト混入の悪影響が大きい。そこで、3層ともパターニングする方がダストの面では有利である。しかし、正孔輸送層52をパターニングしないことで、陰極58の段差は比較的小さくでき、陰極58への悪影響を小さくすることができる。

【0034】

ここで、マスク蒸着の際の異方性の制御は次のような手法の少なくとも1つを採用することが好適である。

【0035】

50

(i) 蒸発物の放出口の径を小さくすることで、異方性を高くすることができる。そこで、正孔輸送層 5 2、有機発光層 5 4、電子輸送層 5 6 を形成する際のるつぼとして、その放出開口の径が順次小さいものを採用する。

【 0 0 3 6 】

(i i) 蒸発源 (るつぼ) と、マスクの中間に蒸発物の飛来方向を選択するシャッタ (中間マスク) を設け、これによって所定の方角に向かうもののみを選択する。シャッタの大きさを小さくすると異方性を大きくでき、シャッタの位置を蒸発源から遠くすることによって異方性を大きくできる。

【 0 0 3 7 】

(i i i) 蒸発源の内圧を高くすることによって、蒸発物の速度が大きくなり、異方性を大きくすることができる。

10

【 0 0 3 8 】

(i v) 蒸発源の設置位置をマスクから遠くすることによって、異方性を大きくすることができる。

【 0 0 3 9 】

このような手法によって、蒸発物の異方性を制御することができ、同一のマスクを利用した際の膜蒸着面積を制御することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 の例では、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6、図 2 の例では、正孔輸送層 5 2、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6 を 1 画素内に位置するように、画素電極に対応して概ね四角形とした。しかし、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6、または正孔輸送層 5 2、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6 をストライプ状に形成することもできる。この場合には、幅方向のみ上述のような順序で下層上で、上層が終端するが、長手方向では、各層が画素をまたがって延びる。

20

【 0 0 4 1 】

すなわち、図 3 には、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6 について、概ね四角形に形成した場合 (A) と、ストライプ状に形成した場合 (B) の平面図を模式的に示してある。また、図 4 には、正孔輸送層 5 2、有機発光層 5 4 および電子輸送層 5 6 について、概ね四角形に形成した場合 (A) と、ストライプ状に形成した場合 (B) の平面図を模式的に示してある。

30

【 0 0 4 2 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、有機発光層の上に積層する電子輸送層の大きさを有機発光層より若干小さくした。これによって、両層を形成するのに同一のマスクを使用することができ、各層蒸着の際にマスクを交換する必要がない。これによって、作業が効率的になるとともに、ダスト混入の可能性を低減できる。また、上層ほど小さくするため、下層の側面を上層の一部が薄く覆うことがなく、発光への悪影響の発生を防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施形態の画素部分の構成を示す図である。

40

【 図 2 】 他の実施形態の画素部分の構成を示す図である。

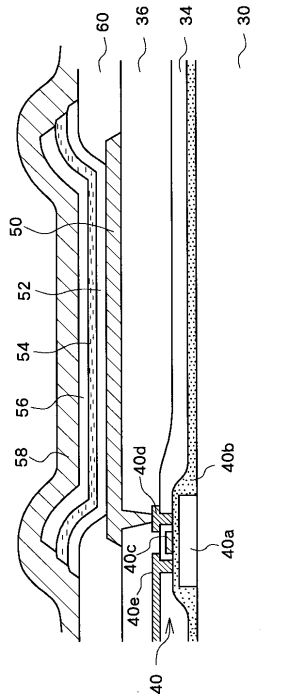
【 図 3 】 実施形態の画素部分の構成を模式的に示す平面図である。

【 図 4 】 他の実施形態の画素部分の構成を模式的に示す平面図である。

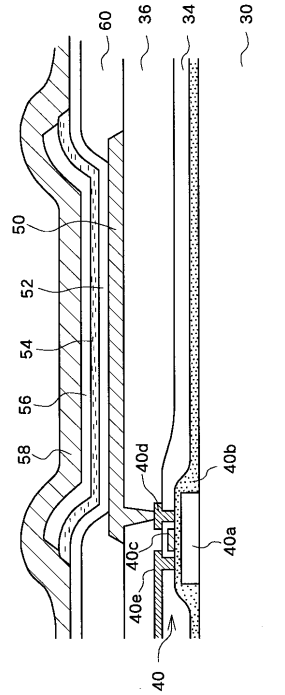
【 符号の説明 】

5 0 陽極、5 2 正孔輸送層、5 4 有機発光層、5 6 電子輸送層、5 8 陰極、6 0 第 2 平坦化膜。

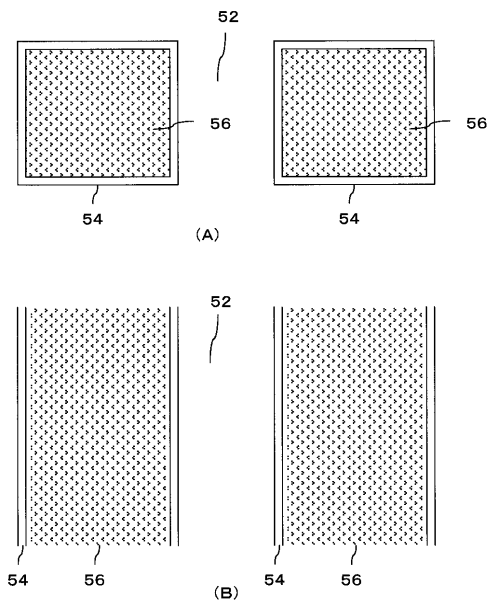
【図 1】



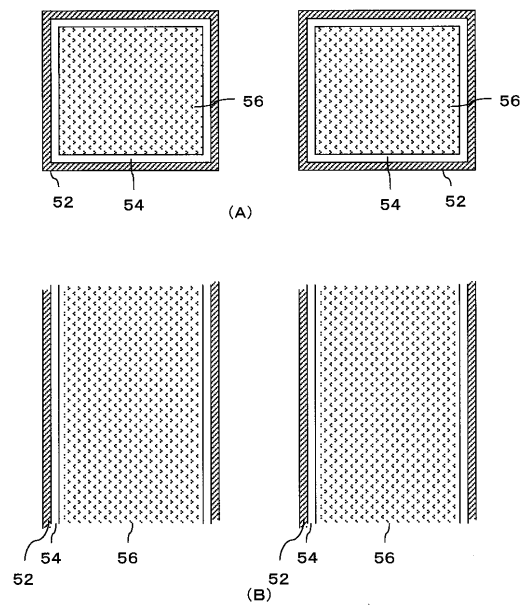
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-230086(JP,A)
特開2003-303687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00-33/28

H01L 51/50

H01L 27/32

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP4017441B2	公开(公告)日	2007-12-05
申请号	JP2002126999	申请日	2002-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龍司		
发明人	西川 龍司		
IPC分类号	H05B33/12 C23C14/12 C23C14/24 H05B33/10 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/40 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/52 H01L27/3244 H01L51/001 H01L51/0013 H01L51/5048		
FI分类号	H05B33/12.B C23C14/12 C23C14/24.G H05B33/10 H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/22.A H05B33/22.C		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/FF15 3K107/GG00 3K107/GG04 3K107/GG33 4K029/AA09 4K029/AA25 4K029/BA62 4K029/BD00 4K029/DA12 4K029/HA01		
代理人(译)	吉田健治 金山俊彦 石田 纯		
审查员(译)	松田敬之		
其他公开文献	JP2003317958A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少面罩造成的灰尘污染。 解决方案：形成第二平坦化膜（绝缘膜）60以覆盖像素电极50的外围，并且通过使用相同的掩模形成空穴传输层52，有机发光层54和电子传输层56他们依次形成。特别地，通过逐渐增加每层的气相沉积时的各向异性，上层变小，并且上层的一部分不会到达下层的侧表面。

