

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド <sup>*</sup> ( 参考 )
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	Z 3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/04		C 2 3 C 14/04	A 4 K 0 2 9
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	Z 5 C 0 9 4
9/30	320	9/30	5 G 4 3 5
	365		365 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L ( 全 8 数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001 - 248834(P2001 - 248834)	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成13年8月20日(2001.8.20)	(72)発明者	山口 優 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72)発明者	森 敬郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	100090413 弁理士 梶原 康稔

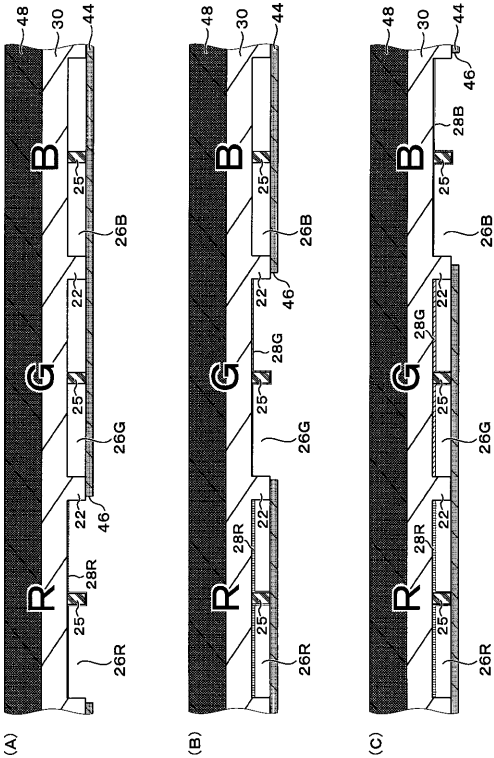
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示素子及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 成膜用マスクによる損傷を受けることなく良好に発光体を形成することができる表示素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 成膜用マスク44の開口46がRの凹部26Rに位置するように位置合わせし、シートマグネット48で吸着する。そして、蒸着源50によってRの有機EL層28Rを凹部26Rに形成する。その後、成膜用マスク44を移動し、G、Bの有機EL層28G、28Bを順に形成する。このとき、凹部26R、26G、26Bには、絶縁スペーサ25がそれぞれ形成されている。このため、シートマグネット48によって成膜用マスク44がリブ形成基板30の凹部26側に吸着されても、絶縁スペーサ25によって変形が低減され、有機EL層形成時における成膜用マスク44と有機EL層28Rや28Gとの接触が回避される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周囲にリブが設けられた画素領域に成膜用マスクを使用して発光体が順次形成される表示素子であって、前記成膜用マスクに対して一定のスペースを確保するためのスペースを、前記画素領域内に形成したことを特徴とする表示素子。

【請求項 2】 前記スペースを前記リブと同時に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 3】 前記スペースを島状に少なくとも 1 つ形成したことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 4】 前記スペースを前記リブに連続するように形成したことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 5】 前記スペースを絶縁体で形成したことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 6】 前記画素領域のうち最後に発光体が形成される画素領域を除いて、前記スペースを形成したことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 7】 周囲にリブが設けられた画素領域がマトリックス状に多数配列された素子基板の主面側に成膜用マスクを配置するとともに、裏面側にマグネットを配置し、該素子基板を成膜用マスクとマグネットで挟んで前記画素領域に発光体を順次形成する表示素子の製造方法であって、前記画素領域内にスペースを形成し、これにより前記成膜用マスクに対して一定のスペースを前記画素領域に確保しつつ前記発光体を形成することを特徴とする表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 E L 発光体などを利用した表示素子及びその製造方法に関し、更に具体的には、カラー用のディスプレイに好適な表示素子及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【背景技術】表示素子、例えば有機 E L 素子は、有機 E L 発光体をマトリックス状に配列した構造となっており、カラー用の場合は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各有機 E L 発光体をストライプ型、デルタ型などの適宜のパターンで配列した構造となっている。従来の製造方法としては、例えば特開平 8 - 227276 号公報に開示されている有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルとその製造方法がある。これによれば、まず、TFT によって構成された駆動回路がマトリックス状に形成された素子基板上に各画素を囲むように隔壁が設けられる。一方、R、G、B のうちのいずれか一つの色の画素の配列パターンに相当する窓ないし開口を有する成膜用マスクを用意する。そして、該成膜用マスクを前記素子基板上で順次移動することで、R、G、B の各有機 E L 発光体が形成される。

【0003】図 7 には、マグネットを利用して前記方法で有機 E L 発光体を形成する手順が示されている。まず、同図（A）に示すように、素子基板 900 の隔壁 902 の形成面に成膜用マスク 910 を配置し、素子基板 900 の反対側にシート状のマグネット 920 を配置する。そして、例えば R の有機 E L 発光体を形成する凹部 904 R にマスク開口 912 を位置合わせして固定する。この状態で、蒸着などの方法で、R の有機 E L 発光体を凹部 904 R に形成する。次に、同図（B）に示すように、成膜用マスク 910 の開口 912 を、例えば G の有機 E L 発光体を形成する凹部 904 G に位置合わせする。そして、G の有機 E L 発光体を蒸着などの方法で凹部 904 G に形成する。次に、同図（C）に示すように、成膜用マスク 910 の開口 912 を、B の有機 E L 発光体を形成する凹部 904 B に位置合わせする。そして、B の有機 E L 発光体を蒸着などの方法で凹部 904 B に形成する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した素子基板 900 上における隔壁 902 の高さないし段差 W H は、前記公報によれば 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  程度が望ましいとされており、該隔壁 902 に囲まれた凹部 904 の面積は 0.3  $\times$  0.1 mm 程度、すなわち幅 W S が 300  $\mu\text{m}$  程度となっている。これらの関係を概略図示すると、図 8 のようになる。このように、凹部 904 の面積に対して隔壁 902 の高さは非常に小さい。このため、マグネット 920 で成膜用マスク 910 を引き付けることによって素子基板 900 と成膜用マスク 910 を密着させた際に、点線のように成膜用マスク 910 が凹部 904 側に変形する可能性がある。このような変形が生ずると、成膜用マスク 910 が凹部 904 内に形成された有機 E L 発光体に接触し、発光体を破損する恐れがある。

【0005】本発明は、以上の点に着目したもので、成膜用マスクによる損傷を受けることなく良好に発光体を形成することができる表示素子及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、周囲にリブが設けられた画素領域に成膜用マスクを使用して発光体が順次形成される表示素子であって、前記成膜用マスクに対して一定のスペースを確保するためのスペースを、前記画素領域内に形成したことを特徴とする。他の発明は、周囲にリブが設けられた画素領域がマトリックス状に多数配列された素子基板の主面側に成膜用マスクを配置するとともに、裏面側にマグネットを配置し、該素子基板を成膜用マスクとマグネットとで挟んで前記画素領域に発光体を順次形成する表示素子の製造方法であって、前記画素領域内にスペースを形成し、これにより前記成膜用マスクに対して一定の

ペースを前記画素領域に確保しつつ前記発光体を形成することを特徴とする。本発明の前記及び他の目的、特徴、利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明瞭になろう。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】<実施形態1>.....以下、本発明の実施形態1について詳細に説明する。最初に、主要な製造工程を順に説明する。本例は、TFTを利用したアクティブマトリックス駆動型の有機EL素子の例であり、まず図1(A)に示すような素子基板10を用意する。なお、素子基板10は、TFT12が各画素毎にマトリックス配列された基板であり、各種のものが公知である。その製造方法も各種知られており、いずれを適用してもよい。各TFT12のゲート電極は、走査回路に接続されている(図示せず)。

【0008】素子基板10の上面には、TFT12を覆うように、第1層間絶縁膜14を形成する。第1層間絶縁膜14には、例えば、酸化シリコンあるいは酸化シリコンにリンを含有させてなるPSG(Phospho-Silicate Glass)などの酸化シリコン系の材料が使用される。該第1層間絶縁膜14上には、アルミニウムやアルミニウム-銅合金などによって配線16A、16Bをそれぞれパターン形成する。これらの配線16A、16Bは、駆動用の信号線として用いられるもので、前記第1層間絶縁膜14に形成された接続穴(図示せず)を介して前記TFT12のソース又はドレインに接続される。

【0009】次に、図1(B)に示すように、配線16A、16Bを覆うための第2層間絶縁膜18を形成する。この第2層間絶縁膜18としては、パターン加工された配線16A、16Bを覆う必要性から、平坦性の高い材料を使用するのが望ましい。また、後の工程で蒸着成膜される有機材料が水分により劣化して十分な輝度が得られなくなる恐れがあることから、吸水率の低い材料を使用するのが望ましい。本実施形態では、例えばポリイミドによって第2層間絶縁膜18が基板主面全体に形成され、その後配線16Aに接続するための接続穴18Aが形成される。

【0010】次に、図1(C)に示すように、前記第2層間絶縁膜18上に有機EL層のアノード電極(下部電極)20を形成する。本例のような上面発光型の表示パネルの場合は、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、タンタル、タングステン、プラチナ、金などのような仕事関数が大きくかつ光の反射率も高い導電性材料を用いる。本例では、クロムによって形成されている。このアノード電極20は、各画素毎にパターンニングされるとともに、前記第2層間絶縁膜18に形成された接続穴18Aを介して配線16Aに接続される。

【0011】次に、図2に示すように、リブないし隔壁22を各画素(有機EL層)を囲むように形成する。リブ22は、以後の工程で蒸着成膜される有機EL層の表

面高さよりも十分高く形成する。本実施形態では、酸化シリコン膜22A、22Bによってリブ22を形成している。すなわち、最初に同図(A)に示すように、前記接続穴18A付近を埋めるように酸化シリコン膜22Aを形成し、次に同図(B)に示すように酸化シリコン膜22Bを積層形成する。このような積層構造とすることで、十分な高さを有するリブ22を形成することができる。なお、酸化シリコン膜22Aは層間絶縁膜であり、酸化シリコン膜22Bがリブであるとも考えることもできる。

【0012】更に、リブ22は、図示のように側壁が順テーパ形状に形成されており、これによって相当程度の高さを有するリブ22を覆う上部共通電極(カソード電極)のカバレッジが確保される。

【0013】この場合において、本実施形態では、絶縁スペーサ25がリブ22に囲まれた画素領域である凹部26の略中央付近に形成される。すなわち、同図(A)に示すように、リブ22の酸化シリコン膜22Aと同時に、酸化シリコン膜25Aが形成される。そして、リブ22の酸化シリコン膜22Bと同時に、前記酸化シリコン膜25A上に酸化シリコン膜25Bが形成される。このようにして、リブ22と同時に絶縁スペーサ25が凹部26の略中央に形成される。

【0014】次に、図3(A)に示すように、成膜用マスク(蒸着マスク)44を使用して、リブ形成基板30の凹部26に、R、G、Bの発光体である有機EL層28を蒸着形成する。本例では、例えばG、B、Rの順で蒸着を行うものとし、R、G、Bの有機EL層が形成される凹部をそれぞれ26R、26G、26Bとする。図4には、蒸着時の様子が分解して示されている。リブ形成基板30のリブ22が形成された主面側には、マスクホルダ42に保持された成膜用マスク44が配置される。成膜用マスク44は、マグネットによって吸着可能なニッケルなどによるメタルマスクである。この成膜用マスク44には、R、G、Bのうちのいずれか一色の画素に対応して開口ないし窓46が設けられており、各開口46は、前記リブ22によって囲まれた凹部26に形成される有機EL層の形成領域に対応している。

【0015】一方、反対側のリブ形成基板30の裏面側には、シートマグネット48が配置されている。また、成膜用マスク44の下方には、蒸着源50が設けられている。この蒸着源50としては、例えば抵抗過熱型もしくはEB(電子ビーム)型のものが使用される。

【0016】次に、有機EL層の形成手順を説明する。まず、成膜用マスク44の開口46が、リブ形成基板30の凹部26R、26G、26Bのうちの所望のものに対応するように位置決めを行い、シートマグネット48で成膜用マスク44をリブ形成基板30に固定する。そして、蒸着源50からの蒸着によって、凹部26R、26G、26BにR、G、Bの有機EL層を順次形成す

る。まず、図 5 (A) に示すように、成膜用マスク 44 の開口 46 が R の凹部 26 R に位置するように位置合わせする。そして、蒸着源 50 から、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層の各材料を順次蒸発し、それらの積層膜によって R の有機 E L 層 28 R を凹部 26 R に形成する。次に、図 5 (B) に示すように、成膜用マスク 44 の開口 46 が G の凹部 26 G に位置するように位置合わせする。そして、蒸着源 50 から、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層の各材料を順次蒸発し、それらの積層膜によって G の有機 E L 層 28 G を凹部 26 G に形成する。最後に、図 5 (C) に示すように、成膜用マスク 44 の開口 46 が B の凹部 26 B に位置するように位置合わせする。そして、蒸着源 50 から、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層の各材料を順次蒸発し、それらの積層膜によって B の有機 E L 層 28 B を凹部 26 B に形成する。

【0017】この場合において、本実施形態によれば、凹部 26 R、26 G、26 B に絶縁スペーサ 25 がそれぞれ形成されている。このため、シートマグネット 48 によって成膜用マスク 44 がリブ形成基板 30 の凹部 26 側に吸着されても、絶縁スペーサ 25 によって変形が低減される。このため、有機 E L 層形成時における成膜用マスク 44 と有機 E L 層 28 R や 28 G との接触が回避されるようになる。なお、図 5 に示した例では、有機 E L 層 28 B は、一番最後に形成されるので、成膜用マスク 44 との接触による破損は生じない。従って、絶縁スペーサ 25 は、一番最後に形成される色の凹部 26 には、必ずしも形成する必要はない。例えば、最も輝度が低い有機 E L 層を最後に形成すると、その色については絶縁スペーサを設ける必要がない。従って、絶縁スペーサによる輝度の低下がなく、好都合である。

【0018】次に、以上の有機 E L 層 28 (28 R、28 G、28 B) の蒸着後、図 3 (B) に示すようにカソード電極 (上部電極) 31 を各画素の共通電極として形成する。カソード電極 31 は、前記有機 E L 層 28 の劣化を防止するため、同一の装置内でマスク交換を行って形成する。次に、同図 (C) に示すようにパッシベーション膜 (保護膜) 32 を主面全体に形成する。パッシベーション膜 32 は、カソード電極 31 の形成後、大気暴露することなく、同一装置内で成膜する。有機 E L 層 28 は、水分や酸素を嫌うとともに高温にも弱いので、カソード電極 31 やパッシベーション膜 32 の形成に当たっては、それらによる有機 E L 層 28 の劣化が生じないように配慮する。以上のようにして、有機 E L ディスプレイパネルが得られる。

【0019】このように、本実施形態によれば、リブ 22 によって囲まれた画素領域である凹部 26 の略中央付近に絶縁スペーサ 25 が形成される。有機 E L 層 28 の形成時に成膜用マスク 44 をシートマグネット 48 で吸

着しても、絶縁スペーサ 25 によって成膜用マスク 44 の変形が低減される。このため、成膜用マスク 44 による有機 E L 層 28 の破損が防止され、画像としてみた場合の減点が減少する。有機 E L 層 28 を挟む電極間のショートも防止される。

【0020】<実施形態 2> .....次に、本発明の実施形態 2 について説明する。上述した実施形態は、図 6

(A) に示すように、リブ 22 によって仕切られた凹部 26 の中央付近に一つの島状の絶縁スペーサ 25 を設けたが、本実施形態は、該絶縁スペーサの他の形態に関するものである。まず、図 6 (B) に示す例は、凹部 26 の中央付近に、2 つの島状の絶縁スペーサ 100、102 を設けた例である。図 6 (C) に示す例は、凹部 26 を 4 分割するように十字形状の絶縁スペーサ 110 を設けた例である。この例は、画素自体が絶縁スペーサ 110 によって 4 分割されていると考えることもできる。別言すれば、1 画素当たりの面積を狭くすることで、成膜用マスク 44 の変形を低減したと考えることができる。図 6 (D) に示す例は、円形の絶縁スペーサ 120 の例である。この例は、内側と外側に画素が絶縁スペーサ 120 で分割されていると考えることができる。同図 (E) の例は、R、G、B の有機 E L 層の輝度を考慮して、絶縁スペーサ 130 R、130 G、130 B の面積を変更した例である。すなわち、輝度が高い画素は絶縁スペーサの面積を大きくし、輝度が低い画素は絶縁スペーサの面積を小さくすることで、R、G、B の各画素の輝度を調整するようにした例である。

【0021】<他の実施形態> .....本発明には数多くの実施形態があり、以上の開示に基づいて多様に改変することが可能である。例えば、次のようなものも含まれる。

(1) 有機 E L ディスプレイパネルの積層構造としては、前記実施形態に示したものの他、各種の公知の構造としてよい。各部を構成する材料についても同様である。

(2) 前記実施形態では、絶縁スペーサをリブと同時に形成したが、絶縁スペーサを他の部材と独立して形成するようにしてもよい。

(3) 前記実施形態では、1 画素を構成する凹部の形状が四角形であったが、円形、楕円形など多様な形状としてよい。また、R、G、B の画素配列も、ストライプ型、モザイク型、デルタ型、スクエア型など、各種の配列としてよい。

(4) 前記実施形態は、有機 E L 発光体を使用した例であるが、各種の発光体を使用した表示素子に本発明は適用可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、成膜用マスクに対して一定のスペースを確保するためのスペーサを画素領域内に形成することとしたので、成膜

用マスクによる損傷を受けることなく良好に発光体を形成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 の製造プロセスを示す主要端面図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 の製造プロセスを示す主要端面図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 の製造プロセスを示す主要端面図である。

【図 4】前記実施形態における有機 E L 層の形成時の様子を示す分解斜視図である。

【図 5】前記実施形態における成膜用マスクの移動の様子を示す端面図である。

【図 6】本発明の実施形態 2 の主要部を示す斜視図である。

【図 7】従来技術における成膜用マスクの移動の様子を示す端面図である。

【図 8】前記従来技術における有機 E L 層形成時における成膜用マスクの変形の様子を示す端面図である。

【符号の説明】

10...素子基板

12...TFT

\* 14...第 1 層間絶縁膜

16A, 16B...配線

18...第 2 層間絶縁膜

18A...接続穴

20...アノード電極

22...リブないし隔壁

22A, 22B...酸化シリコン膜

25...絶縁スペーサ

25A, 25B...酸化シリコン膜

26, 26R, 26G, 26B...凹部

28, 28R, 28G, 28B...有機 E L 層

30...リブ形成基板

31...カソード電極

32...パッシベーション膜

42...マスクホルダ

44...成膜用マスク

46...開口ないし窓

48...シートマグネット

50...蒸着源

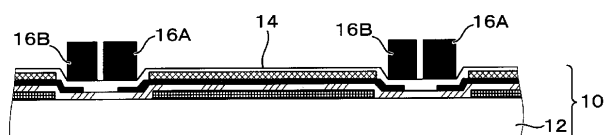
20 100, 102, 110, 120, 130R, 130G, 130B...絶縁スペーサ

\*

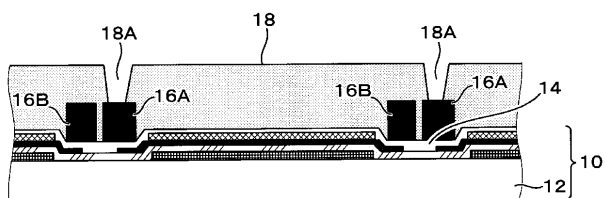
【図 1】

【図 2】

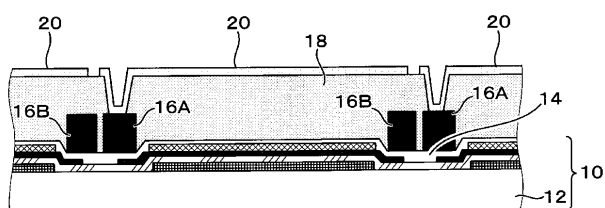
(A)



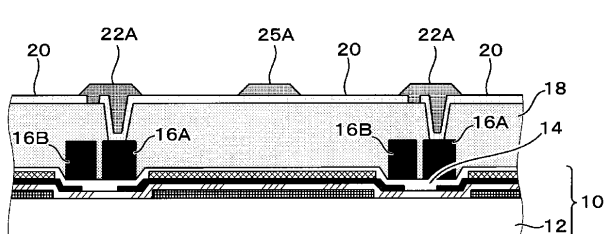
(B)



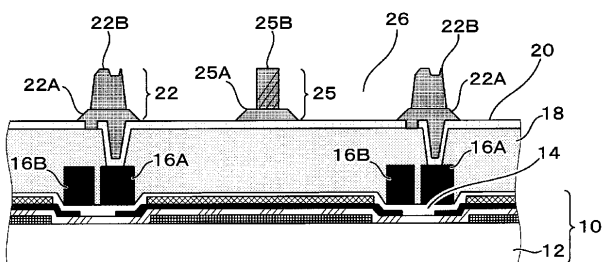
(C)



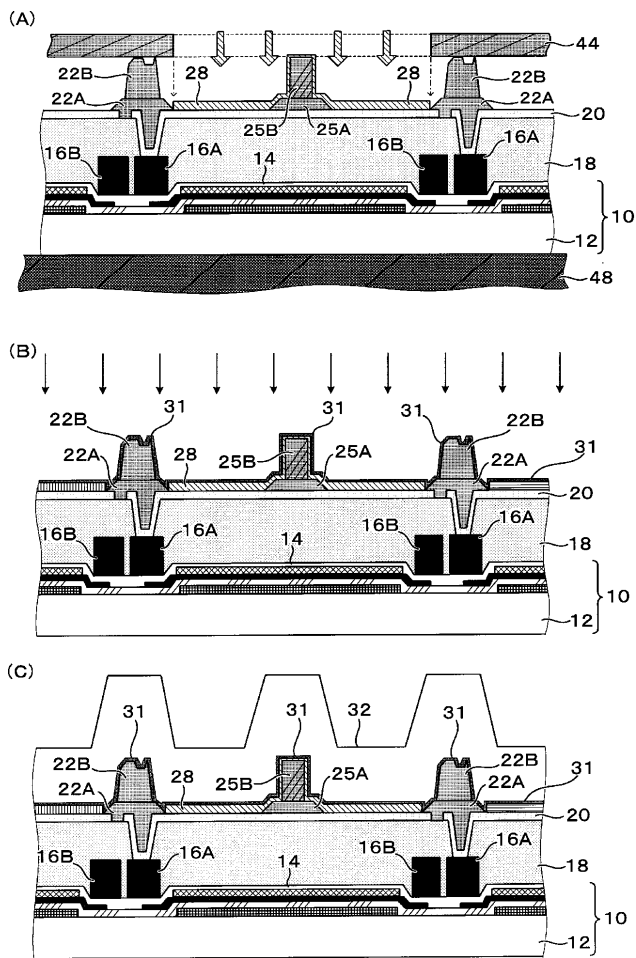
(A)



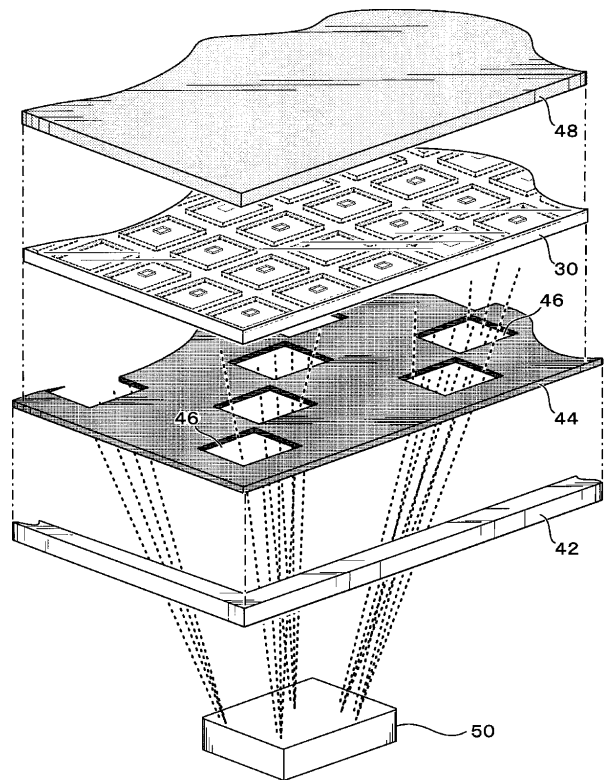
(B)



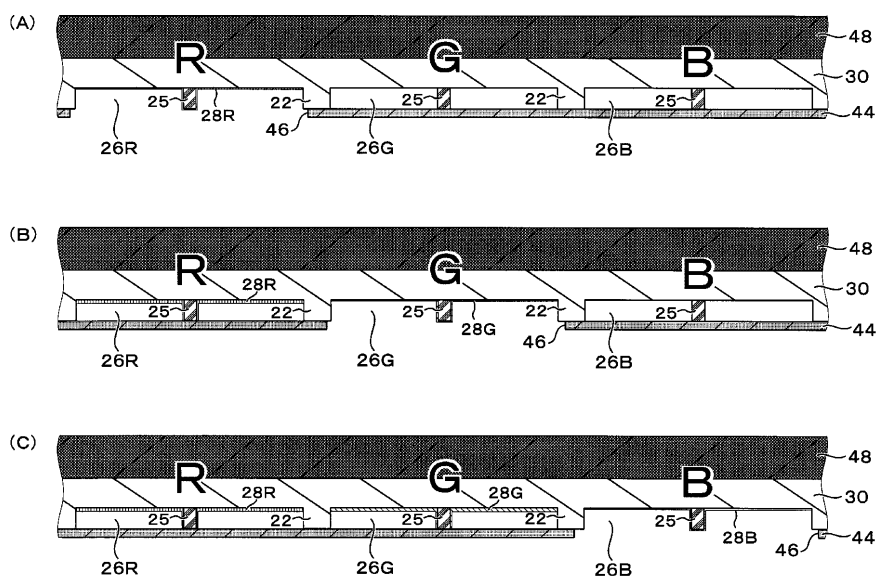
【図 3】



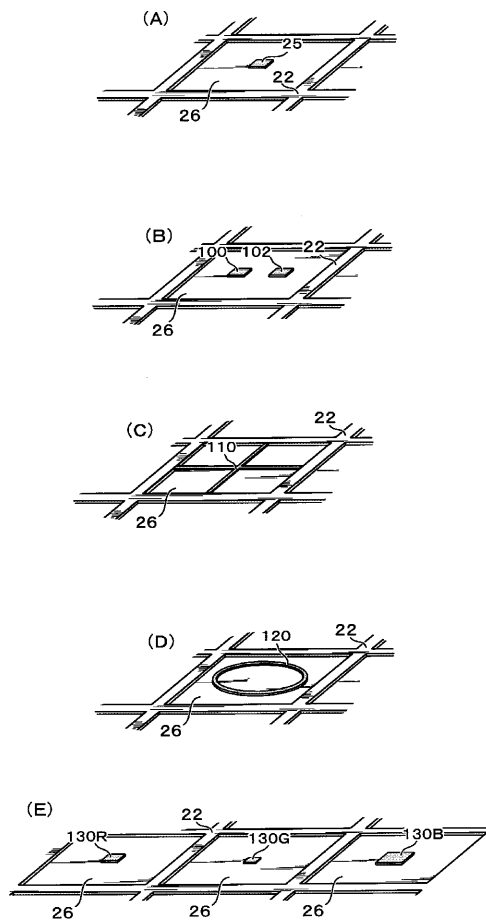
【図 4】



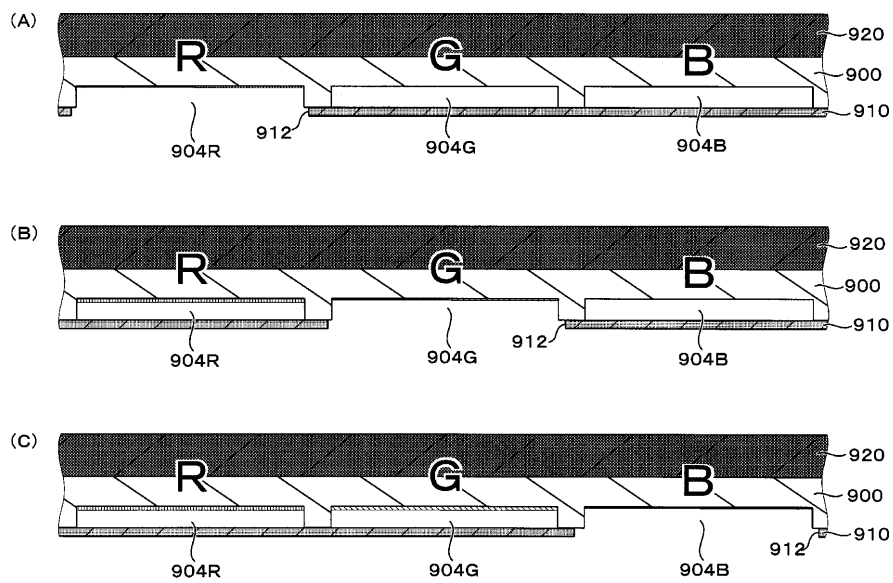
【図 5】



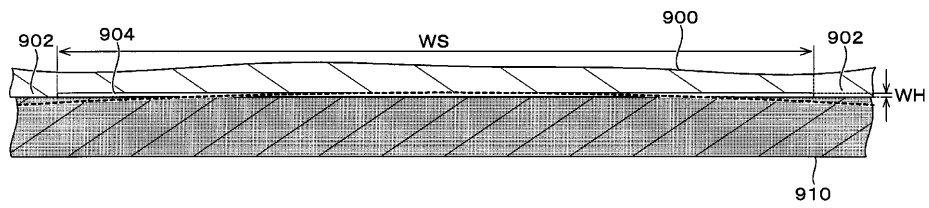
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B	33/10	H 0 5 B	33/10
	33/12		33/12
	33/14		33/14
			B
			A

F タ-ム(参考) 3K007 AB04 AB17 AB18 BA06 DA01  
 DB03 EB00 FA01  
 4K029 BC07 BD00 HA03 HA04  
 5C094 AA08 AA47 AA48 BA03 BA12  
 BA27 CA19 CA24 DA13 FA01  
 FA02 FA04 FB01 FB20 GB10  
 5G435 AA01 AA04 AA17 BB05 CC09  
 CC12 HH14 HH18 KK05 KK10



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003059671A</a>	公开(公告)日	2003-02-28
申请号	JP2001248834	申请日	2001-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	山口 優 森 敬郎		
发明人	山口 優 森 敬郎		
IPC分类号	H05B33/22 C23C14/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/22.Z C23C14/04.A G09F9/00.342.Z G09F9/30.320 G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4K029/BC07 4K029/BD00 4K029/HA03 4K029/HA04 5C094/AA08 5C094/AA47 5C094/AA48 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FA04 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA01 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/HH14 5G435/HH18 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/GG04 3K107/GG33		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种能够良好地形成发光体而不被成膜掩模损坏的显示元件及其制造方法。 解决方案：成膜掩模44对齐，以使开口46位于R的凹槽26R中，并被薄磁铁48吸引。 然后，通过蒸镀源50在凹部26R中形成R有机EL层28R。 之后，移动成膜掩模44以依次形成G和B有机EL层28G和28B。 此时，绝缘隔离物25分别形成在凹部26R，26G和26B中。 因此，即使成膜用掩模48被片状磁铁48吸引到肋形成基板30的凹部26侧，成膜用掩模44和有机EL层在形成有机EL层时也通过绝缘隔离物25而减少变形。 避免与层28R和28G接触。

