

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4860909号
(P4860909)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
C23C 14/24	(2006.01)	C23C 14/24	G
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
G09F 9/30	(2006.01)	G09F 9/30	365Z
H01L 27/32	(2006.01)		

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-154272 (P2004-154272)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年5月25日(2004.5.25)	(74) 代理人	100096828 弁理士 渡辺 敬介
(65) 公開番号	特開2005-339858 (P2005-339858A)	(74) 代理人	100110870 弁理士 山口 芳広
(43) 公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(72) 発明者	須志原 友和 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成19年5月18日(2007.5.18)	(72) 発明者	高倉 英夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスク構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メタルマスクに引張り力を付与した状態で支持フレームに固定されるマスク構造体において、

前記支持フレームの前記メタルマスクとの接触面において、前記支持フレーム上面内側よりも前記支持フレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、前記支持フレームに段差を形成する加工、曲率加工、面取り加工の少なくとも一つの加工が施されており、前記メタルマスクは前記加工が施された部位においてスポット溶接により固定されていることを特徴とするマスク構造体。

【請求項2】

請求項1に記載のマスク構造体を基板に密着させて有機膜を成膜することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸着物をパターンニングするためのマスク構造体及びマスク構造体を用いた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイ(LCD)に代わる画像表示装置として、有機エレクトロルミ

ネッセンズ(以下、「有機EL」という。)を用いた有機ELディスプレイの有効性が注目されている。有機ELディスプレイは自発光式であるため、液晶ディスプレイのようにバックライトを必要としない。よって、液晶ディスプレイと比較して消費電力が抑えられ、視野角が広くて応答性も速いため、次世代のディスプレイとして研究開発が盛んに行われている。

【0003】

フルカラー有機ELディスプレイパネルを作製するには、RGBの画素をそれぞれ異なる色の発光層で塗り分ける必要があり、従来よりメタルマスクを用いた蒸着等のドライプロセスによるパターニングが行われている。他にもフルカラー有機ELディスプレイパネルの製造方法としては、白色有機ELパネルにカラーフィルターを用いる方法も実現されているが、RGBの各発光層のパターニングを行う必要はないものの、発光効率が低下するという欠点がある。

10

【0004】

RGBのそれぞれの発光層を塗り分けた有機ELディスプレイパネルは、カラーフィルター等を用いないために発光効率が非常に優れるという利点がある。現在、有機材料としては低分子系材料を用いたドライプロセスによるパターニングと高分子系材料を用いたウエットプロセスによるパターニングが行われている。一般的に有機材料は水分に弱いとされており、ドライプロセスによる有機膜の蒸着が盛んに行われている。そして、ドライプロセスによるRGBの各発光層のパターニングにはメタルマスクが必要不可欠である。

【0005】

20

しかしながら、微細なパターニングを行うためにはメタルマスクと基板との密着性を高める必要がある。これは、マスクと基板との間に隙間が存在すると、着膜時の膜形状がマスク開口面積より大きくなる傾向があり、塗分けを行う際に近隣の画素部分まで着膜する虞があるからである。

【0006】

メタルマスクと基板との密着性が損なわれる原因として、メタルマスクの自重による撓みが考えられる。また、有機膜を成膜する際の温度上昇によるメタルマスク自体の熱膨張も原因の一つと考えられる。これらの問題を解決する方法として、メタルマスクに引張り力を付与した状態で支持フレームに固定する方法が非常に有効な手段である。

【0007】

30

しかしながら、メタルマスクに引張り力を付与した状態で支持フレームに固定する場合も、固定方法の選択が非常に困難であり、現在、溶接による固定方法が検討されている。溶接による固定方法の場合、溶接部分に10 μ m~50 μ m程度の変形が起きてしまう。その溶接部分の変形を解決する方法として、メタルマスク自体に溝を掘り、その部分を溶接にて固定する方法が報告されている。

【0008】

特許文献1には、溶接バリが0~40 μ mの範囲であることを想定して、メタルマスクに凹部を設け、この凹部内でメタルマスクと支持フレームを溶接するとしている。また、特許文献1によれば、基板をメタルマスクに密着させることが可能となり、蒸着物の滲みを防止できることが開示されている。

40

【0009】

【特許文献1】特開2002-69619号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、溶接バリが0~40 μ m程度であると想定すると、メタルマスクの板厚は最低でも50 μ m以上必要になると考えられる。メタルマスクの板厚が厚くなると、蒸着時の有機膜の形状が台形になってしまい、画素内の膜厚が不均一になってしまう。そのため、現状では20 μ m以下の板厚のメタルマスクが検討されている。また、溶接外周部においては固定されていないため、メタルマスクが剥がれてしまうという現象が生じる。

50

【0011】

以上のことから、メタルマスクと基板との密着性を高めるには、特許文献1に開示された構成では不十分であると考えられる。

【0012】

本発明は、上記課題に鑑みて創案されたものであり、その目的は、メタルマスクに引張り力を付与した状態で溶着方法により支持フレームに固定しても、メタルマスクと基板との密着性を損ねることなく、欠陥が少なく高精細な有機ELディスプレイパネルを製造することができるマスク構造体及びその製造方法、並びにマスク構造体を用いた有機ELディスプレイパネルの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0013】

上記の目的を達成すべく、本発明に係るマスク構造体は、メタルマスクに引張り力を付与した状態で支持フレームに固定されるマスク構造体において、

前記支持フレームの前記メタルマスクとの接触面において、前記支持フレーム上面内側よりも前記支持フレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、前記支持フレームに段差を形成する加工、曲率加工、面取り加工の少なくとも一つの加工が施されており、前記メタルマスクは前記加工が施された部位においてスポット溶接により固定されていることを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明に係る有機ELディスプレイパネルの製造方法は、上記マスク構造体を基板に密着させて有機膜を成膜することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、パターニング用のメタルマスクと基板との密着性を高めることができ、パターニングが良好で高精細なフルカラー有機ELディスプレイパネルを作製することができるという優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明するが、本発明は本実施形態に限るものではない。

30

【0018】

図9は、引張り力を付与した状態で支持フレームに固定されたメタルマスクを示す概略図であり、(a)はその概略平面図、(b)は概略側面図である。図9において、1はメタルマスク、2は支持フレーム、3はスポット溶接、4は表示エリアである。

【0019】

図示するように、本実施形態のマスク構造体は、正方形状または長方形状を呈しており、引張り力(テンション)を付与した状態で枠体状(額縁状)の支持フレーム2に固定される。そして、メタルマスク1の中央部には表示エリア4が設定されており、各画素を形成する所定のパターニングが施されている。

【0020】

本実施形態では、メタルマスク1の固定方法として、スポット溶接3等の溶着方法を採用しているが、これに限るものではなく、例えば接着剤により固定してもよい。

40

【0021】

このように本実施形態では、メタルマスク1をスポット溶接3により支持フレーム2に固定しているが、このスポット溶接3をする際に生じる変形がメタルマスク1と基板(図示せず)との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、メタルマスク1は、有機膜を成膜するに際して基板の成膜面に密着させて設けられるが(図8参照)、メタルマスク1と基板との密着面を基準面としたときに、メタルマスク1は該基準面よりも上記基板に対して反対側に位置する部位で支持フレーム2に固定される。

【0022】

50

具体的には、図 1 から図 7 (但し、図 7 は参考例) に示すように、支持フレーム 2 に段部を形成したり、曲率加工 (R 加工) や面取り加工 (テーパ加工) を施して、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位を形成し、その部位に引張り力を付与した状態でメタルマスク 1 を固定している。

【 0 0 2 3 】

すなわち、図 1 では、支持フレーム 2 とメタルマスク 1 との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム 2 に凹状の段部 8 を形成しており、この段部 8 においてメタルマスク 1 を支持フレーム 2 にスポット溶接 3 している。図 1 において、基板は、メタルマスク 1 の支持フレーム 2 側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記段部 8 にメタルマスク 1 をスポット溶接 3 すると、メタルマスク 1 には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

10

【 0 0 2 4 】

また図 2 では、支持フレーム 2 のフレーム上面とフレーム外側面との境界部である上端角部に曲率加工を施して R 形状とし、この R 加工部 9 においてスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。図 2 において、基板は、メタルマスク 1 の支持フレーム 2 側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記 R 加工部 9 にメタルマスク 1 をスポット溶接 3 すると、メタルマスク 1 には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

20

【 0 0 2 5 】

さらに図 3 では、支持フレーム 2 のフレーム上面の外側部分にテーパ加工を施して下方へ傾斜させ、この傾斜部 10 にスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。図 3 において、基板は、メタルマスク 1 の支持フレーム 2 側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記傾斜部 10 にメタルマスク 1 をスポット溶接 3 すると、メタルマスク 1 には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

【 0 0 2 6 】

そして図 4 では、支持フレーム 2 とメタルマスク 2 との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム 2 に段部 11 を形成するとともに、この段部 11 の境界部に曲率加工を施して R 形状とし、この R 加工を施した境界部よりも外側の段部 11 にスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。図 4 において、基板は、メタルマスク 1 の支持フレーム 2 側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記段部 11 にメタルマスク 1 をスポット溶接 3 すると、メタルマスク 1 には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

30

【 0 0 2 7 】

また図 5 では、支持フレーム 2 とメタルマスク 2 との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム 2 に段部 12 を形成するとともに、この段部 12 の境界部にテーパ加工を施し、このテーパ加工を施した境界部よりも外側部分の段部 12 にスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。図 5 において、基板は、メタルマスク 1 の支持フレーム 2 側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記段部 12 にメタルマスク 1 をスポット溶接 3 すると、メタルマスク 1 には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

40

【 0 0 2 8 】

そして図 6 では、支持フレーム 2 の上面の外側部分にテーパ加工を施して下方へ傾斜させ、この傾斜部 13 の境界部に曲率加工を施して R 形状とし、この R 加工を施した境界部よりも外側部分の傾斜部 13 にスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。図

50

6において、基板は、メタルマスク1の支持フレーム2側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記傾斜部13にメタルマスク1をスポット溶接3すると、メタルマスク1には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

【0029】

加えて図7では、支持フレーム2のフレーム上面とフレーム外側面との境界部である上端角部に曲率加工を施してR形状とし、このR加工部14を過ぎたフレーム外側面の下部にスポット溶接3によりメタルマスク1を固定している。図7において、基板は、メタルマスク1の支持フレーム2側の接触面と反対側の面に密着されるので、上記基準面よりも基板に対して反対側に位置する部位である上記R加工部14を過ぎたフレーム外側部の下部においてメタルマスク1をスポット溶接3すると、メタルマスク1には引張り力が付与されているので、基板側に僅かに膨らもうとして、基板の成膜面に密着することになる。

10

【0030】

すなわち、有機膜を成膜するに際して、パターニング用のメタルマスク1を固定する支持フレーム2を適切な形状に加工することにより、メタルマスク1と基板との密着面を基準面としたときに、メタルマスク1を該基準面よりも上記基板に対して反対側に位置する部位で支持フレーム2に固定することができ、引張り力(テンション)の付与されたメタルマスク1を基板側に僅かに膨らませることにより、該メタルマスク1と基板との密着性を高めることができ、パターニングが良好で高精細なフルカラー有機ELディスプレイパネルを作製することができる。

20

【0031】

図1から図7のような形状に加工した支持フレーム2に、引張り力を付与した状態でメタルマスク1をスポット溶接3することにより、マスク構造体が製造され、このマスク構造体を用いて、メタルマスク1の上記基準面に基板を密着させて有機膜を成膜する。

【0032】

図8は、有機ELディスプレイパネルを製造する蒸着装置を示す模式図である。図8において、1はメタルマスク、2は支持フレーム、5は基板、6は蒸着源、7は真空チャンパーである。

【0033】

図示するように、有機膜の成膜は、真空ポンプ等の排気手段を備えた真空チャンパー7内の下部に蒸着源6を配し、その上方に支持フレーム2に引張り力を付与した状態でメタルマスク1を固定したマスク構造体を配するとともに、このメタルマスク1の基準面に基板5の成膜面を密着させて配し、蒸着源6からパターンニングされたメタルマスク1を介して基板5の成膜面に有機膜を蒸着させる。

30

【0034】

本実施形態によれば、メタルマスク1と基板との密着面を基準面としたときに、メタルマスク1を該基準面よりも上記基板に対して反対側に位置する部位で支持フレーム2に固定することができ、引張り力の付与されたメタルマスク1を基板側に僅かに膨らませることにより、支持フレーム2にメタルマスク1を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク1と基板5とに極めて高い密着性を持たせることが可能であり、良好な有機膜を得ることができるものである。

40

【実施例】

【0035】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限るものではない。

【0036】

<実施例1>

図1は、実施例1の有機ELディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク1及び支持フレーム2の構造を示しており、具体的には、メタルマスク1と基板5との密着性を高めることを目的としたメタルマスク1と支持フレーム2の接触面に関する概略図であ

50

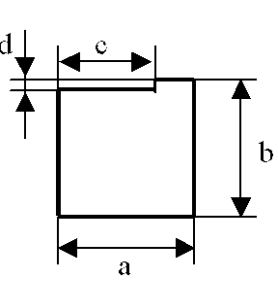
る。

【 0 0 3 7 】

使用したメタルマスク 1 の材質は N i であり、板厚は 2 0 μ m である。また、支持フレーム 2 の材質はステンレス鋼 (S U S 3 0 4) で、外形寸法は 2 0 0 m m × 2 0 0 m m であり、この支持フレーム 2 の断面形状を表 1 に示している。

【 0 0 3 8 】

【表 1】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]
1		5	15	3	0.1
2		10	10	5	0.2
3		20	10	10	0.3

10

【 0 0 3 9 】

メタルマスク 1 は、スポット溶接 3 により支持フレーム 2 に固定されるが、このスポット溶接 3 をする際に生じる変形がメタルマスク 1 と基板 5 との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム 2 とメタルマスク 1 との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム 2 に凹状の段部 8 を形成しており、この段部 8 においてメタルマスク 1 を支持フレーム 2 にスポット溶接 3 している。

20

【 0 0 4 0 】

また、図 9 に示すように、メタルマスク 1 は、引張り力を付与した状態で支持フレーム 2 に固定され、その後、メタルマスク 1 は支持フレーム 2 の外形寸法に合わせて切断される。

30

【 0 0 4 1 】

メタルマスク 1 と基板 5 との密着性を確認する方法として、実際の有機膜を成膜することにより確認した。成膜に用いた有機材料は A l q₃ であり、基板は H O Y A N A 3 5 無アルカリガラスである。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、有機 E L ディスプレイパネルの製造装置の一例として蒸着装置を示す模式図である。図 8 において、1 はメタルマスク、2 は支持フレーム、5 は基板、6 は蒸着源、7 は真空チャンバーである。蒸着源 6 により A l q₃ を蒸発させ、不図示の膜厚モニターの測定値により蒸着レートが安定したところで、蒸着源シャッター及び基板シャッター（いずれも図示せず）を開き、基板 5 上に 7 0 n m 蒸着した。蒸着源 6 と基板 5 との距離は 3 0 0 m m である。そのときの有機膜の着膜形状とメタルマスク 1 の開口寸法を比較することにより、メタルマスク 1 と基板 5 との密着性を評価した。有機膜の着膜後の形状においては Z Y G O 社製の N e w V i e w 5 0 0 0 にて測定を行い、メタルマスク 1 の開口及び配列においては S O K K I A 社製の S M I C - 8 0 0 にて測定を行った。その時の着膜形状は、1 0 0 箇所測定において、メタルマスク 1 の開口寸法の ± 1 μ m 以内であった。

40

【 0 0 4 3 】

以上より、第 1 の実施形態によれば、支持フレーム 2 にメタルマスク 1 を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク 1 と基板 5 とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

【 0 0 4 4 】

50

< 実施例 2 >

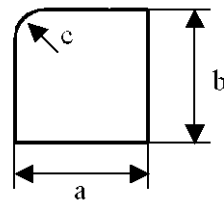
図 2 は、実施例 2 の有機 E L ディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク 1 及び支持フレーム 2 の構造を示しており、具体的には、メタルマスク 1 と基板 5 との密着性を高めることを目的としたメタルマスク 1 と支持フレーム 2 との接触面に関する模式図であり、上記実施例 1 において、支持フレーム 2 の形状を変えて本発明を適用した例である。

【 0 0 4 5 】

使用したメタルマスク 1 の材質は N i - C o 合金であり、板厚は 1 5 μ m である。また、支持フレーム 2 の材質はステンレス鋼 (S U S 4 3 0) で、外形寸法は 1 0 0 m m \times 1 0 0 m m であり、この支持フレーム 2 の断面形状を表 2 に示している。

【 0 0 4 6 】

【表 2】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]
1		5	5	R=3
2		10	10	R=5
3		15	10	R=5

【 0 0 4 7 】

本実施例においてもメタルマスク 1 をスポット溶接 3 により支持フレーム 2 に固定するが、スポット溶接 3 をする際に生じる変形がメタルマスク 1 と基板 5 との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム 2 のフレーム上面とフレーム外側面との境界部である上端角部に曲率加工を施して R 形状とし、この R 加工部 9 においてスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。

【 0 0 4 8 】

また、図 9 に示すように、メタルマスク 1 は、引張り力を付与した状態で支持フレーム 2 に固定され、その後、メタルマスクは支持フレーム 2 の外形寸法に合わせて切断される。

【 0 0 4 9 】

実施例 1 と同様にしてメタルマスク 1 と基板 5 の密着性を確認したところ、1 0 0 箇所の測定において、着膜形状はメタルマスク 1 の開口寸法の $\pm 1 \mu$ m 以内であった。

【 0 0 5 0 】

以上より、実施例 2 によれば、支持フレーム 2 にメタルマスク 1 を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク 1 と基板 5 とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

【 0 0 5 1 】

< 実施例 3 >

図 3 は、実施例 3 の有機 E L ディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク 1 及び支持フレーム 2 の構造を示しており、具体的には、メタルマスク 1 と基板 5 との密着性を高めることを目的としたメタルマスク 1 と支持フレーム 2 との接触面に関する模式図であり、上記実施例 1 において、支持フレーム 2 の形状を変えて本発明を適用した例である。

【 0 0 5 2 】

使用したメタルマスク 1 の材質はインパーであり、板厚は 2 5 μ m である。また、支持フレーム 2 の材質はインパーで、外形寸法は 3 0 0 m m \times 3 0 0 m m であり、この支持フレーム 2 の断面形状を表 3 に示している。

【 0 0 5 3 】

【表 3】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [deg]
1		10	10	5	5
2		15	15	5	5
3		20	15	10	3

10

【0054】

本実施例においてもメタルマスク1をスポット溶接3により支持フレーム2に固定するが、スポット溶接3をする際に生じる変形がメタルマスク1と基板5との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム2のフレーム上面の外側部分にテーパ加工を施して下方へ傾斜させ、この傾斜部10にスポット溶接3によりメタルマスク1を固定している。

【0055】

20

また、図9に示すように、メタルマスク1は、引張り力を付与した状態で支持フレーム2に固定され、その後、メタルマスク1は支持フレーム2の外形寸法に合わせて切断される。

【0056】

蒸着源6と基板5との距離を400mmとした以外は実施例1と同様にしてメタルマスク1と基板5の密着性を確認したところ、100箇所の測定において、着膜形状はメタルマスク1の開口寸法の $\pm 1 \mu\text{m}$ 以内であった。

【0057】

以上より、実施例3によれば、支持フレーム2にメタルマスク1を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク1と基板5とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

30

【0058】

<実施例4>

図4は、実施例4の有機ELディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク1及び支持フレーム2の構造を示しており、具体的には、メタルマスク1と基板5との密着性を高めることを目的としたメタルマスク1と支持フレーム2との接触面に関する模式図であり、上記実施例1において、支持フレーム2の形状を変えて本発明を適用した例である。

【0059】

使用したメタルマスク1の材質はインバーであり、板厚は $30 \mu\text{m}$ である。また、支持フレーム2の材質はスーパーインバーで、外形寸法は $400 \text{mm} \times 400 \text{mm}$ であり、この支持フレーム2の断面形状を表4に示している。

40

【0060】

【表 4】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]
1		10	10	5	0.1	R=5
2		15	20	5	0.2	R=10
3		20	20	10	0.3	R=20

10

【0061】

本実施例においてもメタルマスク1をスポット溶接3により支持フレーム2に固定するが、スポット溶接3をする際に生じる変形がメタルマスク1と基板5との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム2とメタルマスク2との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム2に段部11を形成するとともに、この段部11の境界部に曲率加工を施してR形状とし、このR加工を施した境界部よりも外側の段部11にスポット溶接3によりメタルマスク1を固定している。

20

【0062】

また、図9に示すように、メタルマスク1は、引張り力を付与した状態で支持フレーム2に固定され、その後、メタルマスク1は支持フレーム2の外形寸法に合わせて切断される。

【0063】

蒸着源6と基板5との距離を500mmとした以外は実施例1と同様にしてメタルマスク1と基板5の密着性を確認したところ、100箇所の測定において、着膜形状はメタルマスク1の開口寸法の $\pm 1 \mu\text{m}$ 以内であった。

【0064】

以上より、実施例4によれば、支持フレーム2にメタルマスク1を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク1と基板5とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

30

【0065】

<実施例5>

図5は、実施例5の有機ELディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク1及び支持フレーム2の構造を示しており、具体的には、メタルマスク1と基板5との密着性を高めることを目的としたメタルマスク1と支持フレーム2との接触面に関する模式図であり、上記実施例1において、支持フレーム2の形状を変えて本発明を適用した例である。

40

【0066】

使用したメタルマスク1の材質はNiであり、板厚は $20 \mu\text{m}$ である。また、支持フレーム2の材質はスーパーインバーで、外形寸法は $65 \text{mm} \times 65 \text{mm}$ であり、この支持フレーム2の断面形状を表5に示している。

【0067】

【表 5】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [deg]
1		5	8	3	0.1	45
2		8	10	5	0.1	45
3		10	15	5	0.1	30

10

【0068】

本実施例においてもメタルマスク1をスポット溶接3により支持フレーム2に固定するが、スポット溶接3をする際に生じる変形がメタルマスク1と基板5との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム2とメタルマスク2との接触面において、フレーム上面内側よりもフレーム上面外側の方が高さ位置が低くなるように、支持フレーム2に段部12を形成するとともに、この段部12の境界部にテーパ加工を施し、このテーパ加工を施した境界部よりも外側部分の段部12にスポット溶接3によりメタルマスク1を固定している。

20

【0069】

また、図9に示すように、メタルマスク1は、引張り力を付与した状態で支持フレーム2に固定され、その後、メタルマスク1は支持フレーム2の外形寸法に合わせて切断される。

【0070】

蒸着源6と基板5との距離を200mmとした以外は実施例1と同様にしてメタルマスク1と基板5との密着性を確認したところ、100箇所の測定において、着膜形状はメタルマスク1の開口寸法の $\pm 1 \mu\text{m}$ 以内であった。

【0071】

以上より、実施例5によれば、支持フレーム2にメタルマスク1を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク1と基板5とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

30

【0072】

<実施例6>

図6は、実施例6の有機ELディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク1及び支持フレーム2の構造を示しており、具体的には、メタルマスク1と基板5との密着性を高めることを目的としたメタルマスク1と支持フレーム2との接触面に関する模式図で、上記実施例1において、支持フレーム2の形状を変えて本発明を適用した例である。

【0073】

使用したメタルマスク1の材質はNiであり、板厚は $20 \mu\text{m}$ である。また、支持フレーム2の材質はスーパーインバーで、外形寸法は $200 \text{mm} \times 200 \text{mm}$ であり、この支持フレーム2の断面形状を表6に示している。

40

【0074】

【表 6】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [deg]
1		10	10	R=5	5
2		15	15	R=5	5
3		20	15	R=10	3

10

【0075】

本実施例においてもメタルマスク1をスポット溶接3により支持フレーム2に固定するが、スポット溶接3をする際に生じる変形がメタルマスク1と基板5との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム2の上面の外側部分にテーパ加工を施して下方へ傾斜させ、この傾斜部13の境界部に曲率加工を施してR形状とし、このR加工を施した境界部よりも外側部分の傾斜部13にスポット溶接3によりメタルマスク1を固定している。

【0076】

また、図9に示すように、メタルマスク1は、引張り力を付与した状態で支持フレーム2に固定され、その後、メタルマスク1は支持フレーム2の外形寸法に合わせて切断される。

20

【0077】

実施例1と同様にしてメタルマスク1と基板5の密着性を確認したところ、100箇所の測定において、着膜形状はメタルマスク1の開口寸法の $\pm 1 \mu\text{m}$ 以内であった。

【0078】

以上より、実施例6によれば、支持フレーム2にメタルマスク1を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク1と基板5とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

30

【0079】

<実施例7(参考例)>

図7は、実施例7の有機ELディスプレイパネルの製造装置に用いるメタルマスク1及び支持フレーム2の構造を示しており、具体的には、メタルマスク1と基板5との密着性を高めることを目的としたメタルマスク1と支持フレーム2との接触面に関する模式図で、上記実施例1において、支持フレーム2の形状を変えて本発明を適用した例である。

【0080】

使用したメタルマスク1の材質はNiであり、板厚は $20 \mu\text{m}$ である。また、支持フレーム2の材質はステンレス鋼(SUS430)で、外形寸法は $200 \text{mm} \times 200 \text{mm}$ であり、この支持フレーム2の断面形状を表7に示している。

40

【0081】

【表 7】

No	断面形状	a [mm]	b [mm]	c [mm]
1		10	10	面取りなし
2		10	10	R=3
3		10	10	C=3

10

【0082】

本実施例においてもメタルマスク 1 をスポット溶接 3 により支持フレーム 2 に固定するが、スポット溶接 3 をする際に生じる変形がメタルマスク 1 と基板 5 との密着性に影響を与えないような構造を有している。すなわち、支持フレーム 2 のフレーム上面とフレーム外側面との境界部である上端角部に曲率加工を施して R 形状とし、この R 加工部 14 を過ぎたフレーム外側面の下部にスポット溶接 3 によりメタルマスク 1 を固定している。

【0083】

また、図 9 に示すように、メタルマスク 1 は、引張り力を付与した状態で支持フレーム 2 に固定され、その後、メタルマスク 1 は支持フレーム 2 の外形寸法に合わせて切断される。

20

【0084】

実施例 1 と同様にしてメタルマスク 1 と基板 5 の密着性を確認したところ、100 箇所 の測定において、着膜形状はメタルマスク 1 の開口寸法の $\pm 1 \mu\text{m}$ 以内であった。

【0085】

以上より、実施例 7 によれば、支持フレーム 2 にメタルマスク 1 を固定する際に生じる変形の影響を受けることなく、メタルマスク 1 と基板 5 とに極めて高い密着性を持たせることが可能となる。

【0086】

< 実施例 8 >

実施例 1 乃至実施例 7 において製造したマスク構造体を用いて、フルカラー有機 EL ディスプレイパネルの製作を行った。表 8 は、その結果を従来技術との比較において示しており、表 8 中の、 \circ 、 \odot 、 \otimes 、 \times の意味を以下に示す。

30

\circ : 蒸着エリア全面にわたり良好なパターンニングができた。

\odot : 蒸着エリア隅に一部斑が生じたが良好なパターンニングができた。

\otimes : 蒸着エリアに無視できない欠陥が生じた。

【0087】

【表 8】

実施形態	発光状態
従来技術	\times
実施例 1	\circ
実施例 2	\circ
実施例 3	\odot
実施例 4	\odot
実施例 5	\odot
実施例 6	\odot
実施例 7	\odot

40

【0088】

表 8 に示すように、有機 EL ディスプレイパネルの製造に関しては、メタルマスク 1 と

50

基板 5 との密着性を高めることが非常に有効であることが判る。

【 0 0 8 9 】

なお、メタルマスクを支持フレームに固定する際には四隅の固定部分に注意する必要がある。実施例の場合には、影響が出ないように切断した。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 0 】

【 図 1 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の一例を示す概略図である。

【 図 2 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例を示す概略図である。

10

【 図 3 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例を示す概略図である。

【 図 4 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例を示す概略図である。

【 図 5 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例を示す概略図である。

【 図 6 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例を示す概略図である。

【 図 7 】本発明におけるメタルマスク及び支持フレームの構造の他の例（参考例）を示す概略図である。

20

【 図 8 】有機 E L ディスプレイパネルを製造する蒸着装置を示す模式図である。

【 図 9 】引張り力を付与した状態で支持フレームに固定されたメタルマスクを示す概略図である。

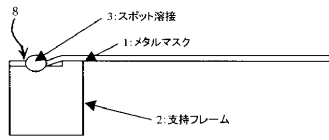
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

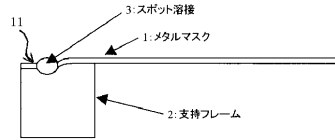
- 1 メタルマスク
- 2 支持フレーム
- 3 スポット溶接
- 4 表示エリア
- 5 基板
- 6 蒸着源
- 7 真空チャンバー
- 8 段部
- 9 R 加工部
- 1 0 傾斜部
- 1 1 段部
- 1 2 段部
- 1 3 傾斜部
- 1 4 R 加工部

30

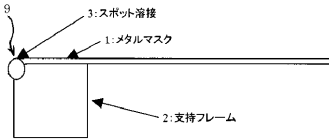
【図1】



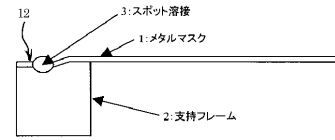
【図4】



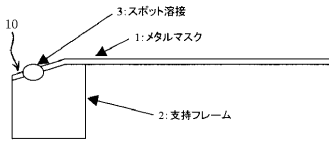
【図2】



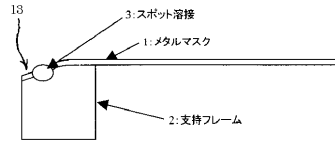
【図5】



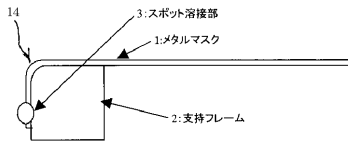
【図3】



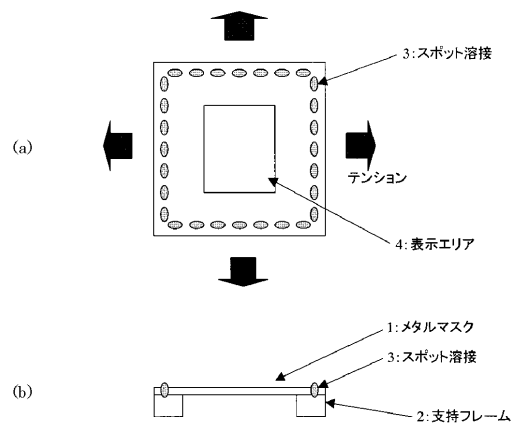
【図6】



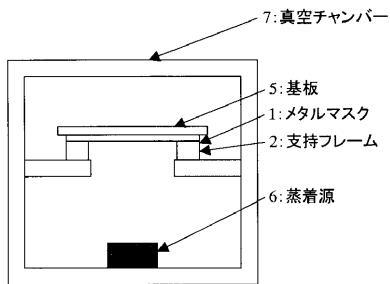
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 正博
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 小西 隆

(56)参考文献 特開2002-175878(JP,A)
特開2002-069619(JP,A)
特開2003-332056(JP,A)
特開2002-235165(JP,A)
特開2002-371349(JP,A)
特開2004-006257(JP,A)
特開2006-037203(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L	51/50	-	51/56
H01L	27/32		
H05B	33/00	-	33/28
C23C	14/00	-	14/58