

(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2007-234236

(P2007-234236A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3B116
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
C23C 14/04 (2006.01)	C23C 14/04 A	4K029
B08B 7/00 (2006.01)	B08B 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-50803 (P2006-50803)	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社
(22) 出願日	平成18年2月27日 (2006.2.27)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
		(74) 代理人	100089233 弁理士 吉田 茂明
		(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	町山 弥 滋賀県東近江市蛇溝町長谷野1166番地の6 京セラ株式会社滋賀八日市場内
		(72) 発明者	竹田 芳郎 滋賀県野洲市市三宅656番地 株式会社 京セラディスプレイ研究所内
			最終頁に続く

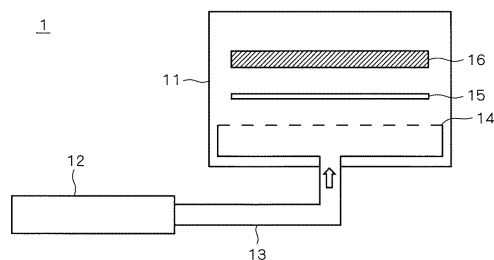
(54) 【発明の名称】 有機EL素子用マスククリーニング装置、及びそれを用いた有機ELディスプレイの製造方法、並びに有機ELディスプレイの製造装置

(57) 【要約】

【課題】マスクの温度上昇の抑制が図れる有機EL素子のマスククリーニング技術を提供する。

【解決手段】有機EL素子の有機層の形成に用いられるマスクをクリーニングする有機EL素子用マスククリーニング装置であって、マスクを収容するチャンバと、チャンバ内に設けられ、マスクに向けてエッチング用ガスを吐出するガス吐出部と、チャンバ内に設けられ、マスクから離隔して配置されるとともに当該マスクと対向する金属製の冷却部材とを備える。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L 素子の有機層の形成に用いられるマスクをクリーニングする有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記マスクを収容するチャンバと、

前記チャンバ内に設けられ、前記マスクに向けてエッチング用ガスを吐出するガス吐出部と、

前記チャンバ内に設けられ、前記マスクから離隔して配置されるとともに当該マスクと対向する金属製の冷却部材と、

を備えることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記金属製の冷却部材が、金属板であることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記金属製の冷却部材が、前記マスクよりも、前記ガス吐出部から吐出されるガスの下流側に配置されていることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記金属製の冷却部材が、前記マスクと対向する表面において凹凸構造を有することを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記金属製の冷却部材の表面が、フッ素系の樹脂で被覆されていることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記エッチング用ガスが、C F 系ガスと酸素とを含む混合ガスであることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記金属製の冷却部材が、冷媒及びペルチェ素子のうちの少なくとも一方で冷却されることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、

前記エッチング用ガスが、不活性ガスを含む混合ガスであることを特徴とする有機 E L 素子用マスククリーニング装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置を用いて使用済みのマスクを洗浄する工程と、

前記洗浄したマスクを使用して基板上に複数の有機発光層を形成し、複数の有機 E L 素子を形成する工程と、を備えたことを特徴とする有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置と、該マスククリーニング装置によって洗浄されたマスクを用いて基板に有機発光層を蒸着法

50

によって形成する蒸着装置と、を備えた有機ＥＬディスプレイの製造装置であって、

前記蒸着装置は、マスクを磁力によって吸着するマグネットと、前記マスクを前記マグネットに吸着させる際に、前記マスクと前記マグネットとの間に介在されるとともに前記マスクとの間で前記基板を挟持するプレートと、を備え、

前記蒸着装置の前記プレートと、前記金属製の冷却部材とが兼用されることを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置、及びそれを用いた有機ＥＬディスプレイの製造方法、並びに有機ＥＬディスプレイの製造装置に関する。 10

【背景技術】

【０００２】

従来のクリーニング装置としては、特許文献１に記載のものがある。このマスククリーニング装置では、 O_2 ガスがチャンバ内に導入される直前でプラズマ化されて、上方からマスクに当てられるようになっている。

【０００３】

【特許文献１】特開平５－１７５１１２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 20

【０００４】

しかしながら、上記特許文献１のように、プラズマ化されたプラズマガスをチャンバ内に導入してマスクのクリーニングを行うと、マスクでは、温度上昇を生じ、当該温度上昇に伴う歪みの発生によりマスクが変形する等といった不具合を生じる場合がある。

【０００５】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、マスクの温度上昇の抑制が図れる有機ＥＬ素子のマスククリーニング技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記の課題を解決するために、請求項１の発明は、有機ＥＬ素子の有機層の形成に用いられるマスクをクリーニングする有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置であって、前記マスクを収容するチャンバと、前記チャンバ内に設けられ、前記マスクに向けてエッチング用ガスを吐出するガス吐出部と、前記チャンバ内に設けられ、前記マスクから離隔して配置されるとともに当該マスクと対向する金属製の冷却部材とを備えることを特徴とする。 30

【０００７】

また、請求項２の発明は、請求項１に記載の有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置であって、前記金属製の冷却部材が、金属板であることを特徴とする。

【０００８】

また、請求項３の発明は、請求項１または請求項２に記載の有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置であって、前記金属製の冷却部材が、前記マスクよりも、前記ガス吐出部から吐出されるガスの下流側に配置されていることを特徴とする。 40

【０００９】

また、請求項４の発明は、請求項１から請求項３のいずれかに記載の有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置であって、前記金属製の冷却部材が、前記マスクと対向する表面において凹凸構造を有することを特徴とする。

【００１０】

また、請求項５の発明は、請求項１から請求項４のいずれかに記載の有機ＥＬ素子用マスククリーニング装置であって、前記金属製の冷却部材の表面が、フッ素系の樹脂で被覆されていることを特徴とする。 50

【 0 0 1 1 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 5 に記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、前記エッチング用ガスが、C F 系ガスと酸素とを含む混合ガスであることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、前記金属製の冷却部材が、冷媒及びペルチェ素子のうちの少なくとも一方で冷却されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置であって、前記エッチング用ガスが、不活性ガスを含む混合ガスであることを特徴とする。 10

【 0 0 1 4 】

また、請求項 9 の発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置を用いて使用済みのマスクを洗浄する工程と、前記洗浄したマスクを使用して基板上に複数の有機発光層を形成し、複数の有機 E L 素子を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 10 の発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置と、該マスククリーニング装置によって洗浄されたマスクを用いて基板に有機発光層を蒸着法によって形成する蒸着装置と、を備えた有機 E L ディスプレイの製造装置であって、前記蒸着装置は、マスクを磁力によって吸着するマグネットと、前記マスクを前記マグネットに吸着させる際に、前記マスクと前記マグネットとの間に介在されるとともに前記マスクとの間で前記基板を挟持するプレートと、を備え、前記蒸着装置の前記プレートと、前記金属製の冷却部材とが兼用されることを特徴とする。 20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

請求項 1 に記載の発明によれば、有機 E L 素子用マスククリーニング装置のチャンバ内において、エッチング用のガスを吐出する部分とは別個に、金属製の冷却部材を、マスクから離隔させつつ、当該マスクと対向するように配置する構成を採用することで、マスクの温度上昇の抑制を図ることができる。 30

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2 に記載の発明によれば、金属製の冷却部材として金属板を採用すると、金属製の冷却部材の製造が容易であるとともに、金属製の冷却部材をチャンバ内に容易に配置することができる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、金属製の冷却部材が、マスクよりも、チャンバ内に吐出されるエッチング用のガスの下流側に配置されるような構成を採用すると、マスクのクリーニングを阻害することなく、マスクの温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 4 に記載の発明によれば、金属製の冷却部材が、マスクと対向する表面において凹凸構造を有するような構成を採用すると、マスクを効率良く冷却することができるため、マスクの温度上昇を効率良く抑制することができる。 40

【 0 0 2 0 】

また、請求項 5 に記載の発明によれば、金属製の冷却部材の表面が、フッ素系の樹脂で被覆されているため、エッチング用のガスの失活を抑制しつつ、マスクの温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 6 に記載の発明によれば、エッチング用のガスとして、C F 系のガスと酸素とを含む混合ガスを採用すると、フッ素系の樹脂で被覆された金属製の冷却部材の表面 50

においてエッチング用のガスが失活してしまう現象を有効的に抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 7 に記載の発明によれば、金属製の冷却部材が、冷媒及びペルチェ素子のうちの少なくとも一方で冷却されるような構成を採用すると、金属製の冷却部材によるマスクの冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 8 に記載の発明によれば、エッチング用のガスとして、不活性ガスが混合されたガスを採用すると、マスクのクリーニングを阻害することなく、マスクから金属製の冷却部材への熱の伝達を促進させることができる。その結果、マスクの温度上昇を更に抑制することができる。

10

【 0 0 2 4 】

また、請求項 9 に記載の発明によれば、請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の有機 E L 素子用マスククリーニング装置を用いてマスクを洗浄し、そのマスクを使用して有機 E L 素子の有機層を形成して有機 E L ディスプレイを製造するような構成を採用すると、マスク洗浄による変形等のダメージが小さく、マスクを良好な状態で再利用することができる。その結果、有機 E L ディスプレイの歩留まりを向上させることが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 0 に記載の発明によれば、蒸着装置内においてマスクをマグネットに吸着させる際にマスクとマグネットとの間に介在されるプレートと、有機 E L 素子用マスククリーニング装置内の金属製の冷却部材とを兼用したことから、金属製の冷却部材を特別

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

< 基礎技術 >

実施形態について説明する前に、後述する本発明の実施形態に係る有機 E L 素子用マスククリーニング装置の基礎となる有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 0 0 について、図 1 に基づいて説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示されるように、この有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 0 0 は、チャンバ 1 1 と、プラズマガス生成部 1 2 と、輸送管 1 3 と、ガス吐出部 1 4 とを備えており、有機 E L 素子の有機層を形成する際に使用されるマスク 1 5 のクリーニングに用いられる。

30

【 0 0 2 8 】

マスク 1 5 は、図 2 に示されるように、金属により形成された板状の部材であり、有機 E L 装置の有機層の形成に用いられるものである。また、マスク 1 5 には、多数の開口が配列された領域（以下「開口配列領域」とも称する）M A が縦複数個（図 2 では 7 個）×横複数個（図 2 では 9 個）だけマトリックス状に配置されている。そして、複数の開口配列領域の間にはサポートフレームが設けられた領域（以下「フレーム配置領域」とも称する）F A が配置されている。

40

【 0 0 2 9 】

このマスク 1 5 は、後に再利用するため、有機層形成時に付着した有機物を定期的に除去する必要がある。なお、有機層形成時にマスクを介して下方からガス状の有機材料が基板面に当てられるため、除去すべき有機物はマスクの主下面側に付着している。また、マスク 1 5 は温度上昇や温度ムラにより変形するため、温度上昇や温度ムラを抑えつつクリーニングを行う必要がある。

【 0 0 3 0 】

チャンバ 1 1 は、マスク 1 5 を収容した状態で内部が減圧状態（例えば、真空状態）に保持される。

【 0 0 3 1 】

50

プラズマガス生成部 12 は、図示しないクリーニングガス供給源及びプラズマ生成装置を備えている。そして、クリーニングガス供給源が供給するクリーニングガスが、プラズマ生成装置によりプラズマ化されて、輸送管 13 内に送り出される。クリーニングガスとしては、例えば CF_4 と O_2 の混合ガスが用いられる。なお、クリーニングガスに N_2 等のキャリアガスを混合してもよい。このクリーニングガスは、マスクに付着した有機物をドライエッチングするためのガスであるため、適宜「エッチング用ガス」とも称する。

【0032】

輸送管 13 は、プラズマガス生成部 12 が生成したプラズマガスをチャンバ 11 内のガス吐出部 14 に輸送する。

【0033】

ガス吐出部 14 は、例えばシャワーヘッドにより構成される。そして、ガス吐出部 14 は、チャンバ 11 内において、マスク 15 の下方に設置され、プラズマガス生成部 12 で生成されたプラズマガスを下方からマスク 15 に向けて吐出する。なお、プラズマガス生成部 12 で生成されたプラズマガスは、プラズマ励起されたガスであり、電荷を有しているイオンと電荷を有さないラジカルを含む。プラズマガス中に含まれるイオンの中には、輸送管 13 で輸送される過程で失活する短寿命のものや、あるいは、輸送管 13 及びガス吐出部 14 の通過途中でプラズマ状態からラジカル状態に変化するものがある。その結果、チャンバ内 11 に導入されるガスは、マスク洗浄に大きく寄与するラジカルが主成分となった状態（一部にイオンを含む）となる。

【0034】

図 3 は、有機 EL 素子用マスククリーニング装置 100 を用いたときのマスク 15 の中央部及び周縁部におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示すグラフである。具体的な测温場所は、マスク 15 の中央部付近に配置された開口配列領域 MA の测温場所 15a、マスク 15 の中央部付近に配置されたフレーム配置領域 FA の测温場所 15b、マスク 15 の周縁部付近に配置された開口配列領域 MA の测温場所 15c、及びマスク 15 の周縁部付近に配置されたフレーム配置領域 FA の测温場所 15d である。

【0035】

図 3 中のライン L1a（太実線）はマスク 15 の中央部付近の测温場所 15a におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ライン L1b（太破線）はマスク 15 の中央部付近の测温場所 15b におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ライン L1c（実線）はマスク 15 の周縁部付近の测温場所 15c におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ライン L1d（破線）はマスク 15 の周縁部付近の测温場所 15d におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示している。

【0036】

図 3 のデータを取得したマスククリーニング時の温度計測実験では、マイクロ波励起によるプラズマ源にあたるプラズマガス生成部 12 で生成したエッチングガスを輸送管 13、ガス吐出部 14 を通してチャンバ 11 内に導入し、フレームに保持されたマスク 15 の下面に付着した被エッチング（クリーニング）物をエッチング除去処理しつつ、マスク 15 の表面温度を熱電対により計測した。

【0037】

なお、図 3 のデータを取得した温度計測実験の詳細条件は下記の通りである。

【0038】

(a) プラズマ源

石英管内に導入したプロセスガス（ CF_4 、 O_2 、 N_2 混合ガス）をマイクロ波でプラズマ励起

(b) プロセスガス流量

CF_4 : 60 sccm

O_2 : 540 sccm

N_2 : 60 sccm

10

20

30

40

50

(c) チャンバ内の圧力

3 0 P a

(d) プラズマ励起用マイクロ波

2 . 4 5 G H z 、 パワー : 9 0 0 W

(e) 被エッチング (クリーニング) 物

マスク下面に蒸着で付着させた有機 E L 材料 (A l q 3)

(f) フレーム外形

6 4 0 m m × 5 0 0 m m

(g) マスク

N i 系メッキ、 1 5 μ m 厚

10

(h) 温度計測手段

K 熱電対

(i) ガス吐出部及び輸送管材質

P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)

(j) ガス吐出部とマスクとの距離

2 0 m m

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、マスク 1 5 のクリーニング開始からの時間の経過とともに、マスク 1 5 の温度が大きく上昇した。具体的には、マスク 1 5 の中央部付近の測温場所 1 5 a では、温度が約 6 0 まで上昇した。また、このとき、マスク 1 5 の周縁部付近の測温場所 1 5 d では、温度が約 2 3 程度でほとんど変化がなく、マスク 1 5 の中央部付近は周縁部付近に比して、クリーニング時の温度上昇が大きかった。そして、このようなマスク 1 5 における温度上昇ならびに温度ムラが長時間、あるいは繰り返し発生すると、マスク 1 5 に歪みが発生し、結果としてマスク 1 5 が変形してしまうといった不具合が生じ易い傾向にあることが分かった。

20

【 0 0 4 0 】

そこで、本願発明者らは、マスク 1 5 の温度上昇を抑制できる有機 E L 素子用マスククリーニング装置を創出した。これについて以下に説明する。

【 0 0 4 1 】

< 実施形態 >

30

図 4 は本発明の一実施形態に係る有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 の構成を模式的に示す図である。なお、図 4 に示す有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 の各部の構成について、図 1 に示す有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 0 0 と共通する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 では、図 4 に示すように、チャンバ 1 1 内において、マスク 1 5 の上方に当該マスク 1 5 の上面と対向する金属製の冷却部材 1 6 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

クリーニングの対象であるマスク 1 5 については、基板上に有機層を形成する際にマスク 1 5 の下面側に多くの有機物が付着するが、マスク 1 5 の上面側にも多少の有機物が回り込んで付着する。よって、有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 では、マスク 1 5 の上面側に付着している有機物もクリーニングできるように、マスク 1 5 の上面と冷却部材 1 6 とが若干だけ離隔されている。マスク 1 5 と冷却部材 1 6 との離間距離は、エッチングガスの平均自由行程の 1 倍 ~ 1 0 0 倍の範囲内に設定することが好ましい (本実施形態においては、上記離間距離は 2 m m ~ 5 0 m m 、更に好ましくは 2 m m ~ 3 0 m m) 。上記離間距離がエッチングガスの平均自由行程よりも小さいと、エッチングガスが粘性流のような振る舞いをするため、マスク 1 5 の表面全体にエッチングガスが拡散されにくくなったり、エッチングガスによって除去された有機物の排気が阻害されたりすることにより、クリーニング効果が低減するおそれがある。一方、上記離間距離がエッチングガスの

40

50

平均自由工程の100倍よりも大きいと、マスク15と冷却部材16との間の領域でエッチングガスの分子間の衝突機会が多くなり、冷却部材16による冷却効果が抑制されるおそれがある。

【0044】

但し、後述する冷却部材16によるマスク15の冷却効率を考慮すると、マスク15と冷却部材16とが離隔されている距離は比較的短いことが好ましく、マスク15よりも冷却部材16の方が容積が大きいことが好ましい。更に、マスク15の上面よりも冷却部材16の下面（冷却部材16のうちのマスク15の上面と対向する面）の方が表面積が大きいことが好ましい。

【0045】

この冷却部材16は、例えば、熱容量が大きく、熱伝導率が高い金属材料によって構成された板（金属板）によって構成されている。冷却部材16の素材として使用される金属材料としては、例えば、ステンレス系の材料などが挙げられる。また、冷却部材16の表面は、クリーニングガスが衝突して失活しないようにフッ素系の樹脂の薄膜によって被覆されている。特に、クリーニングガスがCF系ガスと酸素とを含む混合ガスである場合に、フッ素系の樹脂によって冷却部材16の表面を被覆すると、クリーニングガスの失活を抑制することができ、有効的である。なお、冷却部材16の表面に被覆されるフッ素系の樹脂は、マスク15から冷却部材16への熱の伝達を阻害しない程度に薄い方が好ましい。

10

【0046】

そして、冷却部材16のうち表面積が比較的大きな所定の面（表裏面のうちの何れか一方の面、すなわち一方の盤面）が、マスク15の開口配列領域MAが複数配列された面（「開口配列面」とも称する）に対向して配置されている。つまり、冷却部材16の盤面とマスク15の開口配列面とが略平行な状態となっている。

20

【0047】

また、図4では、ガス吐出部14の上方にマスク15が配置され、更に、マスク15の上方に冷却部材16が配置されている。したがって、冷却部材16が、マスク15よりも、ガス吐出部14から吐出されるクリーニングガスの下流側に配置されている。

【0048】

このような構成により、輸送管13を介してガス吐出部14に導入されたクリーニングガスが、ガス吐出部14からマスク15に向けて吐出される。このとき、クリーニングガスによってマスク15が熱されるが、マスク15から冷却部材16に熱が伝達されることで、マスク15の温度上昇が抑制される。

30

【0049】

図5は、有機EL素子用マスククリーニング装置1を用いたときのマスク15の中央部及び周縁部におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示すグラフである。具体的な測温場所は、図3のデータを取得した際と同様に図2で示した測温場所15a～15dである。

【0050】

図5中のラインLa（太実線）はマスク15の中央部付近の測温場所15aにおけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ラインLb（太破線）はマスク15の中央部付近の測温場所15bにおけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ラインLc（実線）はマスク15の周縁部付近の測温場所15cにおけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示し、ラインLd（破線）はマスク15の周縁部付近の測温場所15dにおけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示している。

40

【0051】

図5のデータを取得したマスククリーニングの際の温度計測実験の条件は、図3のデータを取得した際の実験条件と比較して、冷却部材16がチャンバ11内に設けられている点が異なっているが、その他の条件は共通であるので説明を省略する。

50

【 0 0 5 2 】

なお、冷却部材 1 6 の詳細な設定条件は下記の通りである。

【 0 0 5 3 】

(k) 金属板の材質

S U S 3 0 4

(l) 金属板のサイズ

長さ： 5 8 0 m m × 幅： 3 5 0 m m × 厚さ： 5 m m

(m) 金属板とマスクとの距離

1 0 m m

【 0 0 5 4 】

図 5 のグラフと図 3 のグラフとを比較すると、有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 では、マスク 1 5 のクリーニング開始からの時間経過に対するマスク 1 5 の温度上昇が大幅に抑制されていることが分かる。具体的には、マスク 1 5 の中央部付近の測温場所 1 5 a でも、温度が 3 7 程度までしか上昇しない。また、図 5 で示すように、マスク 1 5 の周縁部付近の測温場所 1 5 d では、温度が約 2 3 程度でほとんど変化しないが、マスク 1 5 の中央部付近と周縁部付近の温度差も小さく、マスク 1 5 における温度ムラの発生が抑制された。

10

【 0 0 5 5 】

このように、マスク 1 5 の温度上昇が抑制されたのは、マスク 1 5 の熱が、ガスを介してマスク 1 5 の上方に設けられた冷却部材 1 6 に伝達されたためと考えられる。なお、マスク 1 5 から冷却部材 1 6 に対する輻射による熱伝達も若干は寄与していると考えられる。

20

【 0 0 5 6 】

以上のように、本発明の一実施形態に係る有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 では、チャンバ 1 1 内において、ガス吐出部 1 4 とは別体の金属製の冷却部材 1 6 が、マスク 1 5 から離隔されつつ、当該マスク 1 5 と対向するように配置されている。このような構成を採用すると、クリーニング時において、マスク 1 5 の熱が冷却部材 1 6 に伝達されるため、マスク 1 5 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 5 7 】

また、冷却部材 1 6 として金属板を採用すると、冷却部材 1 6 の製造が容易であるととも、冷却部材 1 6 をチャンバ 1 1 内に容易に配置することができる。また、チャンバ 1 1 を大型化しなくても済むため、装置の製造コストの上昇を抑制することができる。

30

【 0 0 5 8 】

また、冷却部材 1 6 が、マスク 1 5 よりも、チャンバ 1 1 内に吐出されるエッチング用のガスの下流側に配置されている。このような構成を採用すると、マスク 1 5 にエッチング用のガスが到達する前に、冷却部材 1 6 の表面でエッチング用のガスが失活するような現象を避けることができる。このため、マスク 1 5 のクリーニングを阻害することなく、マスク 1 5 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

また、冷却部材 1 6 の表面がフッ素系の樹脂で被覆されているため、エッチング用のガスの失活を抑制しつつ、マスク 1 5 の温度上昇を抑制することができる。特に、エッチング用のガスとして C F 系のガスと酸素とを含む混合ガスを採用すると、フッ素系の樹脂で被覆された冷却部材 1 6 の表面においてエッチング用のガスが失活してしまう現象が有効的に抑制される。

40

【 0 0 6 0 】

次に、上述の有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 を用いた有機 E L ディスプレイの製造方法を簡単に説明する。

【 0 0 6 1 】

(1) まず、既に有機層等の蒸着に使用したマスク 1 5 を上述の有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 を用いてクリーニングする。

50

【 0 0 6 2 】

(2) 次に、クリーニングしたマスク 1 5 を再度使用するため、第 1 電極が被着された基板上に配置し、マスク 1 5 の開口を介して有機材料を第 1 電極上に被着させ、有機層を形成する。

【 0 0 6 3 】

(3) そして、有機層上に第 2 電極層を被着させることにより、複数の有機 E L 素子を基板上に形成するとともに、必要に応じて保護膜や封止基板等を有機 E L 素子上に配置することにより、有機 E L ディスプレイが完成する。

【 0 0 6 4 】

このとき、マスク 1 5 の洗浄に上述の有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 を用いているため、マスク洗浄による変形等のダメージが小さく、マスク 1 5 を良好な状態で再利用することができる。その結果、有機 E L ディスプレイの歩留まりを向上させることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

マスク洗浄によってマスク 1 5 に蓄熱する熱量を低減させることができるため、マスク 1 5 を再利用する際に、マスク 1 5 を冷却する時間を短縮でき、有機 E L ディスプレイの生産性を向上させることが可能となる。

【 0 0 6 6 】

< 変形例 >

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明を逸脱しない範囲内において種々の変更・改良が可能である。

【 0 0 6 7 】

上記実施形態では、冷却部材 1 6 が単なる金属板で構成されたが、これに限られない。例えば、冷却部材 1 6 の下面すなわちマスク 1 5 の上面と対向する表面に凹凸構造を設けて、表面積を大きくしても良い。例えば、図 6 に示すように、金属板の下面に凹凸構造 1 6 a を設けた冷却部材 1 6 A を備えた有機 E L 素子用マスククリーニング装置 1 A とすることが考えられる。このような構成を採用すると、マスク 1 5 と冷却部材 1 6 A との間における熱交換の効率を向上させることができるため、マスク 1 5 を効率良く冷却することができる。したがって、マスク 1 5 の温度上昇を効率良く抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上記実施形態では、冷却部材 1 6 がチャンバ 1 1 内に単に設けられていたが、これに限られず、例えば、冷却部材 1 6 の内部または表面に冷却用の配管を設けて、当該配管内に水や液体 H e 等の冷媒を流すことで、冷却部材 1 6 を冷却するような構成としても良い。このような構成では、冷却部材 1 6 によるマスク 1 5 の冷却効率を向上させることができる。また、いわゆるペルチェ素子等を用いて冷却部材 1 6 を冷却するような構成を採用して、冷却部材 1 6 によるマスク 1 5 の冷却効率を向上させることもできる。更に、上記冷媒による冷却部材 1 6 の冷却と、ペルチェ素子による冷却部材 1 6 の冷却とを併用するようにしても良い。

【 0 0 6 9 】

また、上記実施形態では、エッチング用のガスとして、窒素ガスなどの不活性ガスが混合されたガスを採用したが、これに限られない。例えば、H e や A r 等の他の不活性ガスが混合されたガスをエッチング用のガスとして採用しても良い。このように、エッチング用のガスに不活性ガスを混合させることで、マスク 1 5 のクリーニングを阻害することなく、マスク 1 5 から冷却部材 1 6 への熱の伝達を促進させることができる。その結果、マスクの温度上昇を更に抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

また、上記実施形態では、マスク 1 5 の下方からエッチング用のガスを吐出したが、これに限られず、マスク 1 5 の側方等といった他の方向からエッチング用のガスを吐出するようにしても良い。但し、エッチング用のガスが吐出される開口から遠くなるとマスク 1 5 の表面に付着した有機物が落ち難くなり、有機物の落ちにムラが発生し易くなる。こ

10

20

30

40

50

のため、上記実施形態のように、有機物が多量に付着したマスク 15 の表面に対して対向するような位置からエッチング用のガスを吐出するようにすることが好ましい。

【0071】

また、上記実施形態では、マスク 15 よりもガスの下流側に冷却部材 16 を配置したが、これに限られず、冷却部材 16 をマスク 15 よりもガスの下流側に設けなくても、マスク 15 に付着した有機物を落とすことができる。例えば、ガス吐出部 14 とマスク 15 との間に冷却部材 16 を配置するような構成としても良い。但し、エッチング用のガスが冷却部材 16 に衝突すると失活してしまうため、有機物のエッチングレートが低下してしまう。そこで、ガス吐出部 14 とマスク 15 との間に冷却部材 16 を配置しつつ、ある程度
10
のエッチングレートを確保するために、冷却部材 16 に適当な数の孔を設ければ、エッチング用のガスが冷却部材 16 に衝突して失活する不具合をある程度回避することができる。また、高いエッチングレートを確保しようとするれば、上記実施形態のように、マスク 15 よりもガスの下流側に冷却部材 16 を配置することが好ましい。

【0072】

また、蒸着装置を用いて有機層を基板上に形成する際に、蒸着装置内に配置され、マスク 15 と基板との位置関係を保持する中間プレートを、冷却部材 16 として採用するようにしても良い。

【0073】

図 7 及び図 8 は、マスク 15 と基板との位置関係を保持する中間プレートを例示する模式図である。
20

【0074】

図 7 に示すように、マスク 15 と中間プレート 30 とマグネット板 40 とが 1 セットのマスクセット 150 を形成する場合を考える。

【0075】

中間プレート 30 は、マスク 15 との間に基板を挟み込むための押さえ板であり、例えば、ステンレス鋼等の金属材料によって構成される。

【0076】

マグネット板 40 は、主にマグネット板本体部 40 B と複数のマグネット部 40 M とを備えている。マグネット板本体部 40 B は、例えば、ステンレス鋼等の金属材料によって構成され、マグネット板本体部 40 B の下表面側には複数のマグネット部 40 M が相互に
30
離隔されて配列されている。

【0077】

このマスクセット 150 は、搬送ローラ等によって搬送される。この搬送時には、通常、中間プレート 30 とマグネット板 40 の重量と、マグネット部 40 M の磁力によりマスク 15 及び中間プレート 30 が引き寄せられる力とによって、図 7 に示すように、マスク 15 と中間プレート 30 とマグネット板 40 とが相互に密着したような状態となる。

【0078】

そして、基板上に有機膜を形成する際には、例えば、図 8 に示すように、マスク 15 の両端の保持部 15 f によってマスク 15 の位置が固定されるとともに、マスクセット 150 の下方からマスク 15 及び中間プレート 30 の孔部（不図示）を介してピン 51 p , 5
40
2 p 等によって中間プレート 30 とマグネット板 40 が押し上げられて、マスク 15 と中間プレート 30 、中間プレート 30 とマグネット板 40 とが相互に離隔される。この状態で、マスク 15 と中間プレート 30 との間隙に基板を配置し、ピン 51 p , 52 p による押し上げ力を適宜解除すると、中間プレート 30 とマグネット板 40 の重量と、マグネット部 40 M の磁力によりマスク 15 と中間プレート 30 が引き寄せられる力によって、マスク 15 と中間プレート 30 とによって基板が挟持される。このとき、基板とマスク 15 とがマスクセット 150 の設計に応じて密接又は近接され、マグネット板 40 と中間プレート 30 とによって基板に対するマスク 15 の位置関係が一定に保持される。そして、マスク 15 の下方から有機層の蒸着が行われる。

【0079】

10

20

30

40

50

このようなマスクセット 150 を、有機 EL 素子用マスククリーニング装置 100 のチャンバ 11 内に持ち込んで、図 8 に示すように、マスク 15 と中間プレート 30 とマグネット板 40 とが相互に離隔された状態とすることにより、中間プレート 30 に冷却部材 16 の機能を果たさせるようにしても良い。また、マグネット板 40 にも冷却部材 16 の機能を果たさせるようにしても良い。特に、中間プレート 30 に適宜孔が空いている場合には、マグネット板 40 が冷却部材 16 として機能する割合が増す。

【0080】

このように、有機層を基板上に形成する際にマスク 15 とマグネット板 40 との間に介在され、マスクとの間で基板を挟み込む中間プレート 30 を、金属製の冷却部材として用いるような構成を採用すると、冷却部材を特別に製作せずに済む。このため、有機 EL 素子用マスククリーニング装置と、蒸着装置とを備えた有機 EL ディスプレイ製造装置の構成を簡素に維持するとともに、有機 EL ディスプレイ製造装置の製造コストを低減することができる。

10

【0081】

また、上記実施形態では、マスク 15 の下方からエッチング用のガスが吐出されるような構成を採用したが、これに限られず、例えば、図 9 に示すように、装置の置き方を横向きにした有機 EL 素子用マスククリーニング装置 1B 等を採用することで、マスク 15 に対してエッチング用のガスを吐出する方向を適宜変更するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0082】

20

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 EL 素子用マスククリーニング装置の基礎となる有機 EL 素子用マスククリーニング装置の構成を模式的に示す図である。

【図 2】クリーニング対象のマスクの平面図である。

【図 3】図 1 の有機 EL 素子用マスククリーニング装置を用いたときのマスクの中央部及び周縁部におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示すグラフである。

【図 4】本発明の一実施形態に係る有機 EL 素子用マスククリーニング装置の構成を模式的に示す図である。

【図 5】図 4 の有機 EL 素子用マスククリーニング装置を用いたときのマスクの中央部及び周縁部におけるクリーニング開始からの経過時間と温度との関係を示すグラフである。

【図 6】冷却部材の表面に凹凸構造を設けた有機 EL 素子用マスククリーニング装置の構成を模式的に示す図である。

30

【図 7】基板上に有機膜を形成する際にマスクと基板との位置関係を保持する治具を冷却部材に転用する形態を説明するための図である。

【図 8】基板上に有機膜を形成する際にマスクと基板との位置関係を保持する治具を冷却部材に転用する形態を説明するための図である。

【図 9】装置を横向きにした有機 EL 素子用マスククリーニング装置の構成を模式的に示す図である。

【符号の説明】

【0083】

1, 1A, 1B, 100 有機 EL 素子用マスククリーニング装置

40

11 チャンバ

12 プラズマガス生成部

13 輸送管

14 ガス吐出部

15 マスク

16, 16A 冷却部材

16a 凹凸構造

30 中間プレート（第 1 の治具）

40 マグネット板（第 2 の治具）

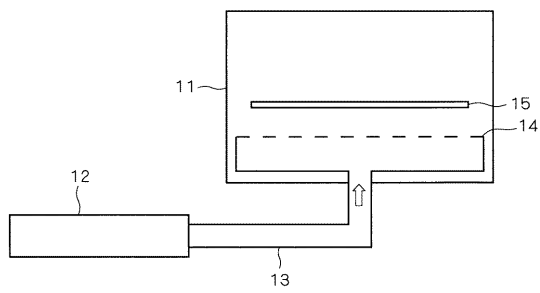
40B マグネット板本体部

50

4 0 M マグネット部
1 5 0 マスクセット

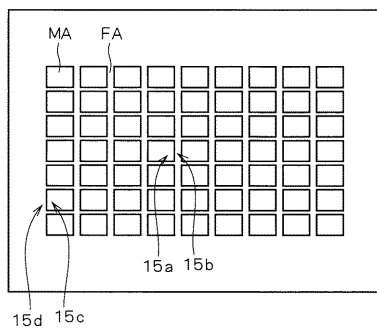
【図 1】

100

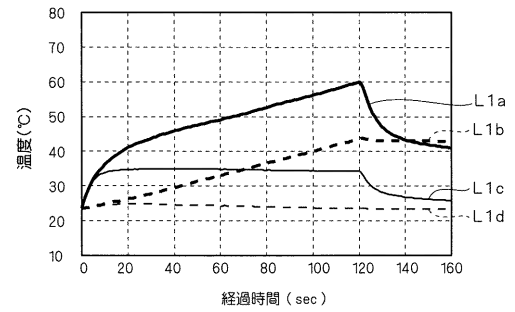


【図 2】

15

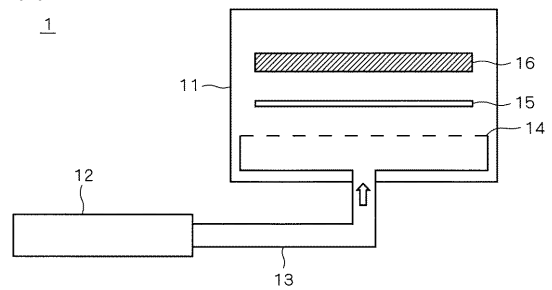


【図 3】

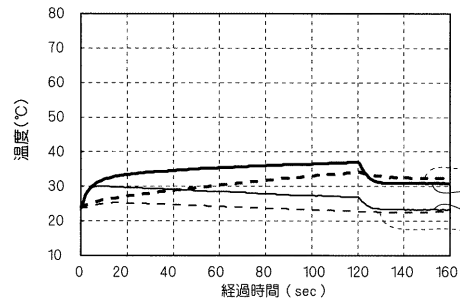


【図 4】

1

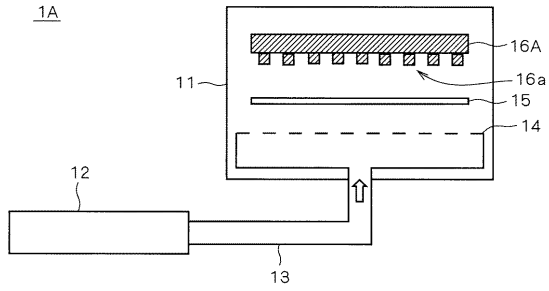


【図 5】



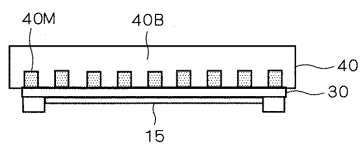
【図 6】

1A

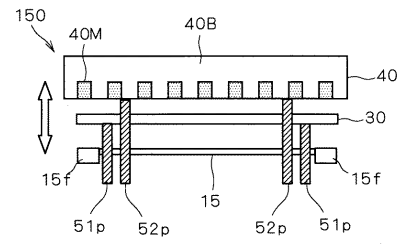


【図 7】

150

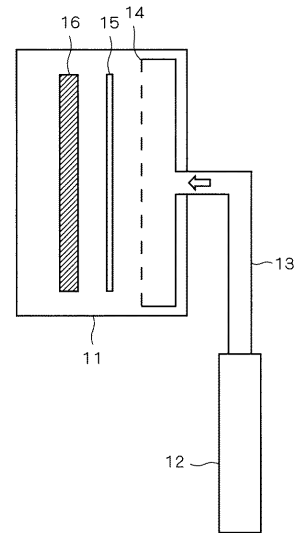


【図 8】



【図 9】

1B



フロントページの続き

(72)発明者 金子 勝弘

滋賀県野洲市市三宅 6 5 6 番地 株式会社京セラディスプレイ研究所内

F ターム(参考) 3B116 AA02 BC01

3K107 AA01 BB01 CC45 GG04 GG32 GG33

4K029 BA62 BB03 BC07 CA01 DB06 FA00 HA01

专利名称(译)	用于有机EL器件的掩模清洁装置，使用其的有机EL显示器的制造方法，有机EL显示器的制造装置		
公开(公告)号	JP2007234236A	公开(公告)日	2007-09-13
申请号	JP2006050803	申请日	2006-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	町山 弥 竹田 芳郎 金子 勝弘		
发明人	町山 弥 竹田 芳郎 金子 勝弘		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/04 B08B7/00		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/04.A B08B7/00		
F-TERM分类号	3B116/AA02 3B116/BC01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG32 3K107/GG33 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BC07 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/FA00 4K029/HA01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够抑制掩模温度升高的有机EL元件的掩模清洁技术。
 ŽSOLUTION：用于清洁用于形成有机EL元件的有机层的掩模的有机EL元件的掩模清洁装置具有：用于容纳掩模的腔室；气体放电部分设置在腔室中，用于向面罩排出蚀刻气体；金属冷却构件安装在腔室中，与掩模分开布置，并面向掩模。Ž

