

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4551996号  
(P4551996)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010.7.23)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>C 2 3 C</b> 14/24	<b>(2006.01)</b>	C 2 3 C	14/24 A
<b>H 0 5 B</b> 33/10	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/10
<b>H 0 1 L</b> 51/50	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/14 A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-351245 (P2003-351245)	(73) 特許権者	510048417
(22) 出願日	平成15年10月9日 (2003.10.9)		グローバル・オーエーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
(65) 公開番号	特開2005-113240 (P2005-113240A)		GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.
(43) 公開日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウィルミントン、オレンジ・ストリート 1209
審査請求日	平成18年10月4日 (2006.10.4)		1209 Orange Street, Wilmington, Delaware 19801, United States of America
		(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸発装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一端が開放し、上部周面に軸方向に整列して設けられた複数の開口を有し、内部に蒸発材料を収容する中空容器と、この中空容器の開口端を閉じる蓋体と、中空容器の前記複数の開口が形成された軸方向の領域以外の周面全体を覆うとともに、前記複数の開口の部分が開放され、電力の供給によって発熱する板状のヒータと、を有し、前記中空容器は、前記ヒータの内側空間に対し、挿脱自在であるとともに、前記ヒータを上方側から覆い、下部側が固定部材によって閉じられる支持部材を一对設け、これによってヒータの両端部を支持することを特徴とする蒸発装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置において、前記中空容器は、丸パイプ型であり、前記ヒータも同様の形状であることを特徴とする蒸発装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の装置において、前記中空容器および前記蓋体は、前記蓋体の少なくとも一部が前記中空容器の内部に端部から挿入され、中空容器の内壁と蓋体の外周面を摺り合わせ接触することを特徴とする蒸発装置。

【請求項 4】

20

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記ヒータには、多数の開口が形成されていることを特徴とする蒸発装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L パネルなどの比較的大きな基板への蒸発を行うための蒸発装置の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、各種基材上に膜形成のために蒸着装置が広く利用されており、この蒸着装置に用いられる蒸発源としては、ポイントソース（点型蒸発源）が主流であった。一方、有機 E L パネルなどでは、被蒸着板であるガラス基板等が比較的大型であり、この被蒸着板上に蒸着膜を、ばらつきなく均一に蒸着するのは難しい。このため、ガラス基板を移動、回転させたり、または蒸発源を移動、回転させて膜厚の均一化を狙っている。しかし、この方法では、適用基板サイズに制約がある、中央部と端部での均一性が達成困難、シャドーイングの発生、等の問題がある。また、装置が全体として複雑化、大型化するという問題もあった。

10

【0003】

一方、このようなポイントソースの欠点を補うものとして、リニアソース（長尺型蒸発源）が提案されている（特許文献 1）。この装置では、基板の幅方向に長い蒸発源が、これと直交方向に移動することにより、膜の形成を行う。

20

【0004】

このようなりニアソースによって、大型のガラス基板などにも、比較的均一な蒸着がやりやすくなる。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 7464 公報

【特許文献 2】米国特許第 6237529 B1 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この特許文献 1 の構成では、蒸発物を収容する容器の上蓋を兼ねている薄板ヒーターに蒸発物放出用のノズルが設けられている。従って、ヒーター温度上昇時に、ヒーター自体の熱変形によるノズル形状の変化と考えられるガスの不均一排出が発生しやすい。また、薄板ヒーターが上蓋を兼ねているため、容器と上蓋との密閉性が十分行うことが難しく、その結果局所的なガス漏れが発生して、ノズルからの均一なガスの噴出が難しいという問題もあった。

30

【0007】

本発明は、大きな基材表面に対して、均一な蒸着を行うのに適した蒸発装置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】

40

【0008】

本発明は、少なくとも一端が開放し、上部周面に軸方向に整列して設けられた複数の開口を有し、内部に蒸発材料を収容する中空容器と、この中空容器の開口端を閉じる蓋体と、中空容器の前記複数の開口が形成された軸方向の領域以外の周面全体を覆うとともに、前記複数の開口の部分が開放され、電力の供給によって発熱する板状のヒータと、を有し、前記中空容器は、前記ヒータの内側空間に対し、挿脱自在であるとともに、前記ヒータを上方側から覆い、下部側が固定部材によって閉じられる支持部材を一對設け、これによってヒータの両端部を支持することを特徴とする。

【0009】

また、前記中空容器は、丸パイプ型であり、前記ヒータも同様の形状であることが好適

50

である。

【0010】

また、前記中空容器および前記蓋体は、前記蓋体の少なくとも一部が前記中空容器の内部に端部から挿入され、中空容器の内壁と蓋体の外周面を摺り合わせ接触することが好適である。

【0011】

また、前記ヒータには、多数の開口が形成されていることが好適である。

【0012】

また、前記中空容器の複数の開口は、中空容器の上部周面に設けられ、前記ヒータは、前記中空容器の複数の開口が形成された軸方向の領域以外の周面全体を覆うことが好適である。

10

【発明の効果】

【0014】

パイプ状容器に直接開口を設けたため、ヒータに開口を設ける場合に比べ、開口の形状の変化などを少なくできる。また、パイプ状容器の内部を気密にすることが容易であり、均一な蒸着が容易となる。さらに、パイプ状容器をヒータ内部に挿入、脱出可能としているため、蒸発材料の入れ替え時にパイプ状容器をヒータをそのままに取り出すことができ、作業が容易になる。また、ヒータを上方側から覆い、下部側が固定部材によって閉じられる支持部材を一对設け、これによってヒータの両端部を支持することで、ヒータを確実に固定することができる。

20

【0015】

また、中空容器とヒータを、丸パイプ型にすることで、両者の製造や位置決めが容易となる。

【0016】

また、蓋体の少なくとも一部が前記中空容器の内部に端部から挿入され、中空容器の内壁と蓋体の外周面摺り合わせ接触することで、パイプ状容器の密閉が容易かつ確実に行える。

【0017】

また、前記ヒータに、多数の開口が形成されていることで、この開口の配置の調整によって、発熱の分布を調整することができ、好適なパイプ状容器の加熱が行える。

30

【0018】

また、ヒータが、中空容器の複数の開口が形成された軸方向の領域以外の周面全体を覆うことで、パイプ状容器の内部の蒸発材料を全体として均一に加熱することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

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。

【0021】

図1は、実施形態に係る蒸発装置の端部の断面図である。円筒パイプ状の中空容器であるカートリッジ10は石英で形成されている。図2に示すように、このカートリッジ10は、細長く両端が開放されているカートリッジ本体10aと、その両端を閉塞する蓋体10bから構成されている。蓋体10bは、厚肉円盤状で、その径が一方側に向かって徐々に小さくなっている。また、蓋体10bの外周に合致するように、カートリッジ本体10aの内径も先端部において徐々に内径が広がるように形成されている。なお、カートリッジ本体10aおよび蓋体10bは、石英だけでなく、グラファイト、セラミック、金属など、高温真空下において、脱ガスがなく、また熱特性が装置仕様に合致しているものであればどのような材質でもよい。カートリッジは円筒状だけでなく、長方形、立方体などのような形状でもよい。

40

【0022】

そして、小径側からカートリッジ本体10aの端部に挿入することによって、カートリッジ本体10aの内壁と蓋体10bの外周が摺り合わせ接触され、カートリッジ本体10

50

aの端部を密閉している。なお、摺り合わせ接触されるカートリッジ本体10aの内壁と蓋体10bの外周をすりガラスのように表面を粗にすることによって、脱着が容易でかつ密閉も確実に行える。また、カートリッジ本体10aの上部には、複数のノズル(開口)10cが軸方向一列に整列して形成されている。このノズル10cの間隔大きさなどは、必ずしも同一でなくてもよく、蒸発物の放出状態が均一になるように設定されている。例えば、中央部分の開口の径を端部に比べ大きくしたり、間隔を小さくすることで、中央部分の蒸発物の放出量を抑制し、全体として均一な蒸発物の放出が行われるようにしている。

【0023】

カートリッジ10のノズル形状、パターンは、要求により変更可能であることが好適である。このため、カートリッジ10をカートリッジ本体10aにおいて、ノズル10cが存在する部分を別部材として、組み合わせて形成するようにしてもよい。

10

【0024】

また、蓋体10bの外側面には、蓋体10bのカートリッジ本体10aへの装着や、脱離の際の補助をするために、複数の穴が形成されている。この穴に治具などを挿入して蓋体10bの装脱が容易に行える。また、蓋体10bの内側面は、凹部が形成されており、カートリッジ10の内部容積を確保して、蓋体10bの外周面の面積を十分なものにしていく。

【0025】

このカートリッジ10の外周をほぼ一定の間隔をおいて覆うようにヒータ12が配置されている。このヒータ12は、平板を下側から丸めた形状で、カートリッジ10のノズル10cが形成されている領域を開放するように、配置されている。また、ヒータ12の底部に当たる部分は、上方に向けて折り曲げられて形成された軸方向の凸条12cが形成されており、この凸条12cの上端部分がカートリッジ10の外周底部と接触している。なお、この凸条12cが当接されるカートリッジ10の底部分に凸条12cに対応する凹条を設けておくことも好適である。

20

【0026】

また、ヒータ12は、それ自体に直接電流を流すことによって発熱するもので、タンタルやタングステンなどによって、形成されている。また、後述するように、このヒータ12には、後述するように多数の穿孔が形成されており、この穿孔の形成具合によって、全域に渡り部分的な発熱量が調整可能になっている。

30

【0027】

なお、ヒータ12を複数の部分に分割し、それぞれ別々に電力供給を制御できるようにすることで、温度調整を行うことも好適である。

【0028】

ヒータ12の両端部には、これを上方から縛るようにして固定するリボン状のサポート14が設けられている。このサポート14の上部は、円弧状でこの円弧状部14aで、上端開口部を含めてヒータ12を覆っている。また、サポート14の両先端(下端)部14bは、下方に伸びており、この部分が支持材16によって、両端部が広がらないように固定されている。この支持材16は、サポートの両先端を外側から保持する一对の抑え部材16aと、この一对の抑え部材16aの両方を貫通する軸材16bと、この軸材16bに結合され抑え部材16aを外方から抑えるワッシャ状の抑え16cからなっている。また、支持材16は、ベース板材18上に載置されており、軸材16bの両端がベース板材18の直立部18aに固定されている。さらに、ベース板材18はベース20に固定されている。従って、ベースを移動することによって、蒸発装置全体を移動することができる。なお、サポート14は、ヒータ12と同一の材質で構成することが好適であるが、ステンレスなどで形成してもよい。また、支持材16もステンレスなどの金属で構成することが好適である。

40

【0029】

そして、カートリッジ10の内部には、蒸発材料Mが収容され、これが加熱されて蒸発物が開口12aから放出される。

50

## 【0030】

図3には、蒸発装置の端部の構成を示してある。このように、ヒータ12の端部がサポート14によって、外方から抑えられ、サポート14の下端が、支持材16（図においては軸材16bのみが見えている）を介しベース板材18の直立部18aによって支持されている。なお、図に示すように、ヒータ12には、多数の穿孔12bが形成されている。

## 【0031】

そして、サポート14の上端部には、締結用のボルト22が設けられ、このボルト22によって、サポート14とヒータ12が接続されている。また、サポート14の上部には、側方（図における左方）に伸びる短冊状の延長部14cが形成されており、この延長部14cの端部には、他端が電極24に接続された接続板26の一端が重ねられている。そして、接続板26とサポート14の延長部14cがボルト26aとナット26bによって締め付けられ固定されている。接続板26は、ヒータ12と同一の材料で構成されるのが、好適であるが、金や、銅などの良導体で構成してもよい。また、この接続板26は、フレキシブルな構成となっており、温度変化によるヒータ12などの膨張を吸収する役目も果たしている。

10

## 【0032】

図には、蒸発装置の左側のみを示したが、右側も同様の構成であり、これによって一対の電極からサポート14を介しヒータに電流を供給することができ、ヒータ12に所定の電流を流して発熱させることができる。

## 【0033】

さらに、サポート14には、その中間部分に穴14dを有し、側方へ伸びる一対の舌部14eが設けられている。そして、図4に示すように、この穴14dに、ピン28を貫通挿入することで、カートリッジ10を両端側から抑えることができる。ピン28は、ヘアピン状の形状で、円弧状の基部28aから一対の脚部28bが伸びる形状を有している。基部28aを持って、挿入した後、舌部14eを貫通した先端部を折り曲げることにより、固定が確実になる。

20

## 【0034】

また、ヒータ12の要部（例えば、両端および中央の3カ所）には、温度測定用の熱電対30が取り付けられている。この熱電対30は、図5に示すように、ヒータ側に取り付けた外方に向けて突出するスタッド32に取り付けられる。すなわち、熱電対30は、先端が接続された一対の導電体からなる線材部30aと、この線材部30aの先端部に取り付けられたリング部30bとからなっている。一方、ヒータ12に取り付けられるスタッド32は、図6に示すように、基部32aから伸びる円筒状の柱部32bからなっており、この柱部32bに貫通孔32cが形成されている。そこで、図7に示すように、熱電対30のリング部30bを柱部32bに引っ掛け、この状態で、貫通孔32cにピン34を挿通することで、熱電対30をスタッド32に固定することができる。

30

## 【0035】

このような蒸発装置は、真空蒸着に利用される。例えば、有機EL（OLED）パネルの作成の際には、ガラス基板上に薄膜トランジスタなどを含む回路を形成した後、その上に、有機EL素子を形成する。この有機EL素子は、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層などの有機材料の層を有し、これら有機層は、真空蒸着で形成される。通常ガラス基板がかなり大きく、この大部分に対し、有機材料を均一に蒸着したいという要求がある。本実施形態の蒸発装置は、このような有機ELパネルにおける有機層の蒸着に適している。

40

## 【0036】

このような真空蒸着において、カートリッジ10内に蒸発材料Mが収容された状態で、蒸発装置が真空チャンバ内に設置される。この蒸着装置に対向して基板が配置され、蒸着装置を移動することで、基板の全面に対し、蒸着が行われる。なお、基板側を移動してもよい。

## 【0037】

すなわち、一対の電極24から、それぞれサポート14を介しヒータ12に電流を流す

50

と、この電流によって、ヒータ12が発熱する。なお、ヒータ12には、多数の穿孔12bが形成されており、これによって、全体としての発熱の具合が調整されている。

【0038】

そして、ヒータ12の発熱によって、カートリッジ10の蒸発材料Mが蒸発し、ノズル10cから放出され、蒸着が行われる。この時、カートリッジ10には、ノズル10c以外に開放部分はなく、従ってカートリッジ10内部は気体圧力が上昇して、蒸発物はノズル10cが噴出し、これによって好適な蒸着が達成される。特に、ノズル10cは、石英などによって形成されたカートリッジ10に形成されており、加熱による変形が少なく、安定した蒸着が可能である。なお、ノズル10cのサイズや、間隔などを調整しておくことによって、より均一な蒸着が行える。また、ヒータ12は、カートリッジ10のほぼ全

10

【0039】

そして、蒸発材料Mの入れ替えの際には、少なくとも一つのサポート14に挿入されているピン28を引き抜く。そして、カートリッジ10をヒータ12の内部を軸方向に移動させてヒータ12内部から引き抜く。そして、蓋体10bを外し、蒸発材料Mを充填する。ここで、ノズル10cから蒸発材料Mがこぼれ落ちる可能性がある場合には、ノズル10cのある部分のカートリッジ10の内壁に適合する形状の細長い板材を用意し、この板材によって、ノズル10cの内側を閉じた状態で、蒸発材料Mを充填するとよい。また、この場合、カートリッジ10の閉じられている一端側を下側として、上側の開放端から蒸発材料Mを充填するとよい。

20

【0040】

そして、充填が終了した場合には、開放端側から蒸発材料Mを押して、ある程度固めた後、板材を引き抜き、ついで蓋体10bを挿入してカートリッジ10の開放端を閉じる。そして、カートリッジ10をヒータ12内に挿入し、ピン28を挿入して入れ替えを終了する。

【0041】

このように、本実施形態によれば、入れ替えの際の作業が非常に簡単であり、蓋体10bにより、カートリッジ10内空間の確実な密封が可能である。また、カートリッジ10は、ヒータ12と別であり、カートリッジ10のクリーニングも容易に行える。

【0042】

また、熱電対30の取り付け取り外しも、ピン34の脱着によって行うことができ、その作業が容易になっている。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】実施形態に係る蒸発装置の端部の断面図である。

【図2】カートリッジ10の構成を示す図である。

【図3】蒸発装置の端部の構成を示す図である。

【図4】サポート14の構成を示す図である。

【図5】熱電対30の構成を示す図である。

【図6】スタッド32の構成を示す図である。

40

【図7】熱電対30の固定状態を示す図である。

【符号の説明】

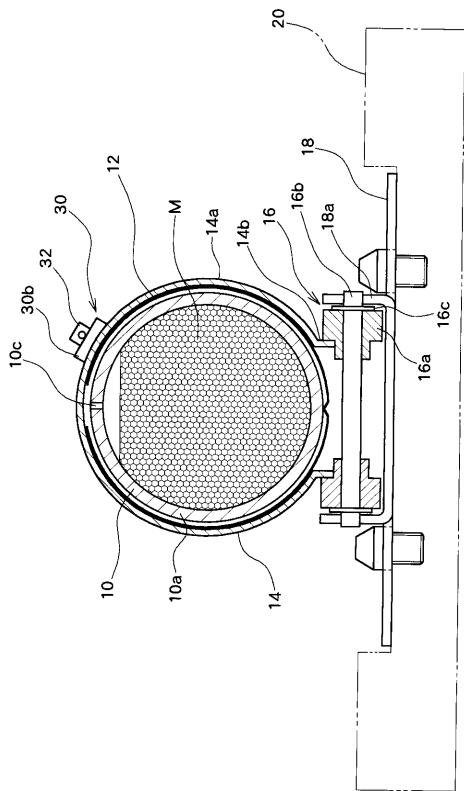
【0044】

10 カートリッジ(中空容器)、10a カートリッジ本体、10b 蓋体、10c ノズル、12 ヒータ、12a 開口、12b 穿孔、12c 凸条、14 サポート、14a 円弧状部、14b 先端部、14c 延長部、14d 穴、14e 舌部、16 支持材、16a 抑え部材、16b 軸材、16c 抑え、18 ベース板材、18a 直立部、20 ベース、22 ボルト、24 電極、26 接続板、26a ボルト、26b ナット、28 ピン、28a 基部、28b 脚部、30 熱電対、30a 線材部、30b リング部、32 スタッド、32a 基部、32b 柱部、32c 貫通

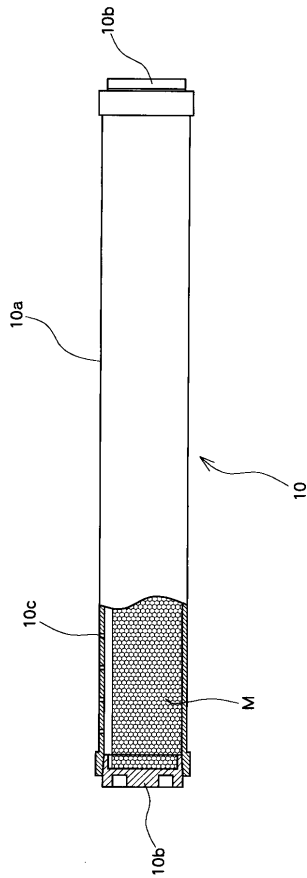
50

孔、3 4 ピン、M 蒸発材料。

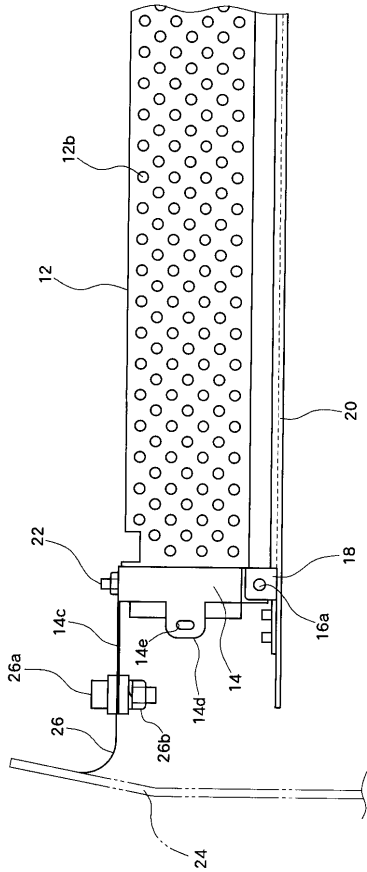
【図 1】



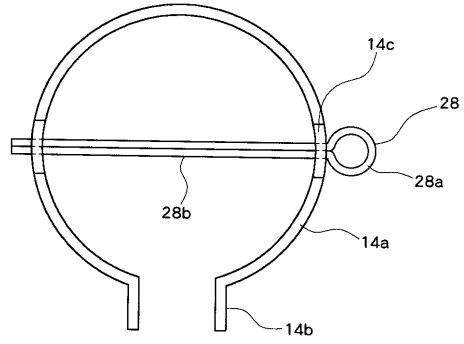
【図 2】



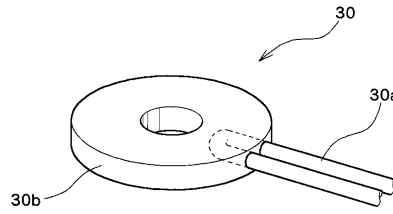
【 図 3 】



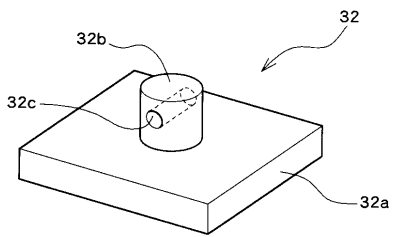
【 図 4 】



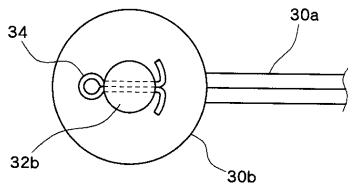
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100084010  
弁理士 古川 秀利
- (74)代理人 100094695  
弁理士 鈴木 憲七
- (74)代理人 100111648  
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100122437  
弁理士 大宅 一宏
- (74)代理人 100147566  
弁理士 上田 俊一
- (72)発明者 三浦 勉  
東京都中央区日本橋小網町6番1号 コダック株式会社内

審査官 亀代 陽子

- (56)参考文献 特開2003-007464(JP,A)  
特開平06-256936(JP,A)  
特表2003-513169(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| C23C | 14/00 - 14/58 |
| H01L | 51/50         |
| H05B | 33/10         |