

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 4 月 10 日 (10.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/041671 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/069187
- (22) 国際出願日: 2007 年 10 月 1 日 (01.10.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-269085 2006 年 9 月 29 日 (29.09.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)
[JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 伸吾

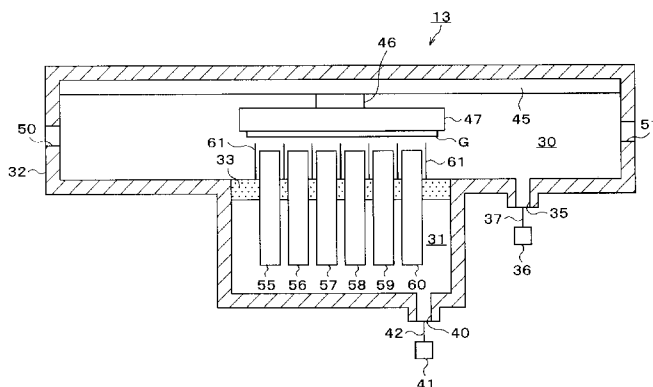
(WATANABE, Shingo) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1-8 東京エレクトロン株式会社内 Hyogo (JP). 小野 祐司 (ONO, Yuji) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1-8 東京エレクトロン株式会社内 Hyogo (JP). 長谷川 孝祐 (HASEGAWA, Koyu) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1-8 東京エレクトロン株式会社内 Hyogo (JP). 小川 正浩 (OGAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1-8 東京エレクトロン株式会社内 Hyogo (JP). 本田 晃一 (HONDA, Kouichi) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町 1-8 東京エレクトロン株式会社内 Hyogo (JP).

- (74) 代理人: 萩原 康司, 外 (HAGIWARA, Yasushi et al.);
〒1620065 東京都新宿区住吉町 1-12 新宿曙橋ビルはづき国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: VAPOR-DEPOSITION APPARATUS

(54) 発明の名称: 蒸着装置



(57) Abstract: Provided is a vapor-deposition apparatus capable of feeding the vapor of a filming material generated in a vapor generating unit, without any temperature drop to a vapor-deposition head. The vapor-deposition apparatus (13) subjects a treatment object (G) to a filming treatment by a vapor deposition. In this vapor-deposition apparatus (13), a treatment chamber (30) for filming the treatment object (G) and a vapor generating chamber (31) for evaporating the filming material are arranged adjacent to each other. The apparatus is equipped with exhausting mechanisms (36 and 41) for evacuating the inside of the treatment chamber (30) and the inside of the vapor generating chamber (31). In the treating chamber (30), there is arranged a steam injecting port (80) for injecting the vapor of the filming material. In the vapor generating chamber (31), there are arranged vapor generating units (70 to 72) for evaporating the filming material, and control valves (75 - 77) for controlling the feed of the vapor of the filming material. Further arranged are passages (81 - 83 and 85) for feeding the vapor of the filming material generated in the vapor generating chamber (31), not to the outsides of the treating chamber (30) and the vacuum generating chamber (31) but to the steam injecting port (80).

(57) 要約: 【課題】蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を温度低下させることなく蒸着ヘッドに送ることができる蒸着装置を提供する。【解決手段】蒸着により被処理体 G を成膜処理する蒸着装置 13 であって、被処理体 G を成膜処理する処理室 30 と、成膜材料を蒸発させる蒸気発生室 31 とを隣接させて配置し、処理室 30 の内部と蒸気発生室 31 の内部を減圧させる排気機構 36, 41 を設け、処理室 30 に、成膜材料の蒸気を噴出させる蒸気噴出口 80 を配置し、蒸気発生室 31 に、成膜材料を蒸発させる蒸気発生部 70

[続葉有]

WO 2008/041671 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

～ 72 と、成膜材料の蒸気の供給を制御する制御弁 75～77 とを配置し、蒸気発生部 31 で発生させた成膜材料の蒸気を、処理室 30 と蒸気発生室 31 の外部に出さずに、蒸気噴出口 80 に供給させる流路 81～83、85 を設けた。

明 細 書

蒸着装置

技術分野

[0001] 本発明は、蒸着により被処理体を成膜処理する蒸着装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、エレクトロルミネッセンス(EL; ELectroluminescence)を利用した有機EL素子が開発されている。有機EL素子は、熱をほとんど出さないでブラウン管などに比べて消費電力が小さく、また、自発光なので、液晶ディスプレイ(LCD)などに比べて視野角に優れている等の利点があり、今後の発展が期待されている。

[0003] この有機EL素子のもっとも基本的な構造は、ガラス基板上にアノード(陽極)層、発光層およびカソード(陰極)層を重ねて形成したサンドイッチ構造である。発光層の光を外に取り出すために、ガラス基板上のアノード層には、ITO(Indium Tin Oxide)からなる透明電極が用いられる。かかる有機EL素子は、表面にITO層(アノード層)が予め形成されたガラス基板上に、発光層とカソード層を順に成膜することによって製造されるのが一般的である。

[0004] 以上のような有機EL素子の発光層を成膜させる装置としては、例えば特許文献1に示す真空蒸着装置が知られている。

特許文献1:特開2000-282219号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、有機EL素子の発光層を成膜させる工程では、処理容器内を所定の圧力まで減圧させることが行われる。その理由は、上記のように有機EL素子の発光層を成膜させる場合、蒸着ヘッドから200℃～500℃程度の高温にした成膜材料の蒸気を供給して、基板表面に成膜材料を蒸着させるのであるが、仮に大気中で成膜処理すると、気化させた成膜材料の蒸気の熱が処理容器内の空気を伝わることにより、処理室内に配置された各種センサ等の部品を高温にさせ、それら部品の特性を悪化させたり、部品自体の破損を招いてしまうからである。そこで、有機EL素子の発光層を

成膜させる工程では、処理容器内を所定の圧力まで減圧させ、成膜材料の蒸気の熱が逃げないように維持している(真空断熱)。

[0006] 一方、成膜材料を蒸発させる蒸気発生部や、蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を蒸着ヘッドに送る配管、成膜材料の蒸気の供給を制御する制御弁などは、成膜材料の補充、メンテナンス等の理由から、処理容器の外部に置かれるのが一般的である。しかしながら、仮にこれら蒸気発生部、配管、制御弁などを大気圧下に配置した場合、空気中を通じて放熱することにより、蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を、蒸着ヘッドに送るまでの間、所望の温度に保ちにくいといった問題を生じる。例えば、蒸着ヘッドに送るまでの間に、成膜材料の蒸気が設定温度以下となると、成膜材料が配管中などで析出し、蒸着ヘッドに十分に送られなくなってしまう。そのため、蒸着ヘッドからの蒸気の供給量が減少し、蒸着速度が低下してしまう。また、このような温度低下を防止するためにキャリアガスのプリヒートや、配管などを加熱するヒータを設けることが必要となり、装置コスト、ランニングコストが上昇し、装置も大掛かりとなってしまう。

[0007] 従って本発明の目的は、蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を温度低下させることなく蒸着ヘッドに送ることができる蒸着装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、蒸着により被処理体を成膜処理する蒸着装置であって、被処理体を成膜処理する処理室と、成膜材料を蒸発させる蒸気発生室とを隣接させて配置し、前記処理室の内部と前記蒸気発生室の内部を減圧させる排気機構を設け、前記処理室に、成膜材料の蒸気を噴出させる蒸気噴出口を配置し、前記蒸気発生室に、成膜材料を蒸発させる蒸気発生部と、成膜材料の蒸気の供給を制御する制御弁とを配置し、蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を、前記処理室と前記蒸気発生室の外部に出さずに、蒸気噴出口に供給させる流路を設けたことを特徴とする、蒸着装置が提供される。

[0009] 前記蒸気噴出口が任意の面に形成された蒸着ヘッドを有し、前記蒸着ヘッドの前記蒸気噴出口が形成された面を前記処理室内に露出させた姿勢で、前記蒸着ヘッドを、前記処理室と前記蒸気発生室とを仕切る隔壁に支持した構成としても良い。そ

の場合、前記隔壁の少なくとも一部を断熱材とすると良い。また、前記蒸気発生部と前記制御弁を、前記蒸着ヘッドに支持させても良い。

[0010] また、前記蒸気発生部で蒸発させた成膜材料の蒸気を前記蒸気噴出口に供給させるためのキャリアガスを、前記蒸気発生機構に供給するキャリアガス供給配管を有していても良い。この場合、前記蒸気発生部は、全体を一体的に加熱可能なヒータブロックを有し、前記ヒータブロックの内部に、成膜材料を充填可能な材料容器と、前記キャリアガス供給配管から供給されたキャリアガスを前記材料容器に通すキャリアガス経路を配置しても良い。

[0011] 前記成膜材料は、例えば、有機EL素子の発光層の成膜材料である。また、前記制御弁は、例えば、ベローズ弁またはダイヤフラム弁である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を、処理室と蒸気発生室の外部に出さずに、蒸気噴出口に供給させることにより、真空断熱の状態で成膜材料の蒸気を温度低下させることなく蒸着ヘッドに送ることができる。このため、配管中などにおける成膜材料の析出を防止でき、蒸着ヘッドからの蒸気の供給量が安定し、蒸着速度の低下が回避される。また、配管などを加熱するヒータも省略でき、装置コスト、ランニングコストを低くでき、装置も小型にできる。

[0013] また、蒸着ヘッドに蒸気発生部と制御弁を支持させた一体的な構造とすれば、蒸着ユニットがコンパクトになり、処理室と蒸気発生室の内部の真空断熱により、蒸着ユニット全体の温度制御性、温度均一性が向上する。蒸着ヘッドに蒸気発生部と制御弁を一体化させることにより、各部の継目が無くなり、温度低下が緩和される。また、蒸着ユニットを一体的に取り出すことにより、メンテナンスも容易になる。更に、蒸気発生部を一体的に加熱可能なヒータブロックとし、このヒータブロックの内部に材料容器とキャリアガス経路を配置すれば、キャリアガスのプリヒートのためのヒータも省略でき、全体の省スペース化が図れる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]有機EL素子の説明図である。

[図2]成膜システムの説明図である。

[図3]本発明の実施の形態にかかる蒸着装置の構成を概略的に示した断面図である。

[図4]蒸着ユニットの斜視図である。

[図5]蒸着ユニットの回路図である。

[図6]蒸気発生部の斜視図である。

[図7]トランスファーチャンバの周囲に各処理装置を配置した成膜システムの説明図である。

[図8]トランスファーチャンバの周りに6台の処理装置を設けた処理システムの説明図である。

[図9]搬入出部から各処理装置に対して基板を直接搬入するように構成された処理システムの説明図である。

符号の説明

- [0015] A 有機EL素子
G ガラス基板
10 処理システム
11 ロータ11
12、14、16、18、20、22 トランスファーチャンバ
13 発光層の蒸着装置
15 仕事関数調整層の成膜装置
17 エッチング装置
19 スパッタリング装置
21 CVD装置
23 アンローダ
30 処理室
31 蒸気発生室
32 容器本体
33 隔壁
35、40 排気孔

36、41 真空ポンプ
45 ガイド部材
47 基板保持部
55～60 蒸着ユニット
65 蒸着ヘッド
66 配管ケース
70～72 蒸気発生部
75～77 制御弁
80 蒸気噴出口
81～83 枝配管
85 合流配管
90 ヒータ
91 ヒータブロック
92 材料容器
93 キャリアガス供給配管
94 キャリアガス経路

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照にして説明する。以下の実施の形態では、蒸着処理の一例として、被処理体としてのガラス基板G上にアノード(陽極)層1、発光層3およびカソード(陰極)層2を成膜して有機EL素子Aを製造する処理システム10を例にして具体的に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0017] 先ず、図1は、本発明の実施の形態において製造される有機EL素子Aの説明図である。有機EL素子Aのもっとも基本となる構造は、陽極1と陰極2との間に発光層3を挟んだサンドイッチ構造である。陽極1はガラス基板G上に形成されている。陽極1には、発光層3の光を透過させることが可能な、例えばITO(Indium Tin Oxide)からなる透明電極が用いられる。

- [0018] 発光層3である有機層は一層から多層のものまでであるが、図1では、第1層a1～第6層a6を積層した6層構成である。第1層a1はホール輸送層、第2層a2は非発光層（電子ブロック層）、第3層a3は青発光層、第4層a4は赤発光層、第5層a5は緑発光層、第6層a6は電子輸送層である。かかる有機EL素子Aは、後述するように、ガラス基板G表面の陽極1の上に、発光層3（第1層a1～第6層a6）を順次成膜し、仕事関数調整層（図示せず）を介在させた後、Ag、Mg／Ag合金などの陰極2を形成し、最後に、全体を窒化膜（図示せず）などで封止して、製造される。
- [0019] 図2は、有機EL素子Aを製造するための成膜システム10の説明図である。この成膜システム10は、基板Gの搬送方向（図2において右向き）に沿って、ローダ11、トランスファーチャンバ12、発光層3の蒸着装置13、トランスファーチャンバ14、仕事関数調整層の成膜装置15、トランスファーチャンバ16、エッチング装置17、トランスファーチャンバ18、スパッタリング装置19、トランスファーチャンバ20、CVD装置21、トランスファーチャンバ22、アンローダ23を直列に順に並べた構成である。ローダ11は、基板Gを成膜システム10内に搬入するための装置である。トランスファーチャンバ12、14、16、18、20、22は、各処理装置間で基板Gを受け渡しするための装置である。アンローダ23は、基板Gを成膜システム10外に搬出するための装置である。
- [0020] ここで、本発明の実施の形態にかかる蒸着装置13について、更に詳細に説明する。図3は、蒸着装置13の構成を概略的に示した断面図、図4は、蒸着装置13が備える蒸着ユニット55（56，57，58，59，60）の斜視図、図5は、蒸着ユニット55（56，57，58，59，60）の回路図、図6は、蒸気発生部70，71，72の斜視図である。
- [0021] この蒸着装置13は、内部において基板Gを成膜処理するための処理室30と、成膜材料を蒸発させる蒸気発生室31とを上下に隣接させて配置した構成である。これら処理室30と蒸気発生室31は、アルミニウム、ステンレススチール等で構成された容器本体32の内部に形成されており、処理室30と蒸気発生室31の間は、断熱材で構成された隔壁33によって仕切られている。
- [0022] 処理室30の底面には、排気孔35が開口しており、排気孔35には、容器本体32の外部に配置された排気機構である真空ポンプ36が、排気管37を介して接続されている。この真空ポンプ36の稼動により、処理室30の内部は所定の圧力に減圧される

- 。
- [0023] 同様に、蒸気発生室31の底面には、排気孔40が開口しており、排気孔40には、容器本体32の外部に配置された排気機構である真空ポンプ41が、排気管42を介して接続されている。この真空ポンプ41の稼動により、蒸気発生室31の内部は所定の圧力に減圧される。
- [0024] 処理室30の上方には、ガイド部材45と、このガイド部材45に沿って適宜の駆動源(図示せず)によって移動する支持部材46が設けられている。支持部材46には、静電チャックなどの基板保持部47が取り付けられており、成膜対象である基板Gは基板保持部47の下面に水平に保持される。
- [0025] 処理室30の側面には、搬入口50と搬出口51が形成されている。この蒸着装置13では、搬入口50から搬入された基板Gが、基板保持部47で保持されて、処理室30内において図3中の右向きに搬送され、搬出口51から搬出される。
- [0026] 処理室30と蒸気発生室31の間を仕切っている隔壁33には、成膜材料の蒸気を供給する6個の蒸着ユニット55, 56, 57, 58, 59, 60が、基板Gの搬送方向に沿って配置されている。これら蒸着ユニット55～60は、ホール輸送層を蒸着させる第1の蒸着ユニット55、非発光層を蒸着させる第2の蒸着ユニット56、青発光層を蒸着させる第3の蒸着ユニット57、赤発光層を蒸着させる第4の蒸着ユニット58、緑発光層を蒸着させる第5の蒸着ユニット59、電子輸送層を蒸着させる第6の蒸着ユニット60からなり、基板保持部47によって保持されながら搬送されていく基板Gの下面に対して成膜材料の蒸気を順に成膜させるようになっている。また、各蒸着ユニット55～60の間には、蒸気仕切り壁61が配置されており、各蒸着ユニット55～60から供給される成膜材料の蒸気が互いに混合せずに、基板Gの下面に順に成膜されるようになっている。
- [0027] 各蒸着ユニット55～60は、いずれも同様の構成を有しているので代表して第1の蒸着ユニット55について説明する。図4に示すように、蒸着ユニット55は、蒸着ヘッド65の下方に配管ケース(輸送路)66を取り付け、この配管ケース66の両側面に、3つの蒸気発生部70, 71, 72と3つの制御弁75, 76, 77を取り付けた構成である。
- [0028] 蒸着ヘッド65の上面には、有機EL素子Aの発光層3の成膜材料の蒸気を噴出さ

せる蒸気噴出口80が形成されている。蒸気噴出口80は、基板Gの搬送方向に直交する方向に沿ってスリット形状に配置されており、基板Gの幅と同じか僅かに長い長さを有している。このスリット形状の蒸気噴出口80から成膜材料の蒸気を噴出させながら、上述の基板保持部47によって基板Gを搬送することにより、基板Gの下面全体に成膜させるようになっている。

[0029] 蒸着ヘッド65は、蒸気噴出口80が形成された上面を処理室30内に露出させた姿勢で、処理室30と蒸気発生室31とを仕切る隔壁33に支持されている。蒸着ヘッド65の下面は、蒸気発生室31内に露出しており、この蒸着ヘッド65の下面に取り付けられた配管ケース(輸送路)66と、配管ケース66に取り付けられた蒸気発生部70, 71, 72および制御弁75, 76, 77がいずれも蒸気発生室に配置されている。

[0030] 3つの蒸気発生部70, 71, 72と3つの制御弁75, 76, 77は互いに対応した関係であり、制御弁75は、蒸気発生部70で発生させた成膜材料の蒸気の供給を制御し、制御弁76は、蒸気発生部71で発生させた成膜材料の蒸気の供給を制御し、制御弁77は、蒸気発生部72で発生させた成膜材料の蒸気の供給を制御するようになっている。配管ケース66の内部には、各蒸気発生部70～72と各制御弁75～77を接続する枝配管81, 82, 83と、各蒸気発生部70～72から各制御弁75～77を経て供給された成膜材料の蒸気を、合流させて蒸着ヘッド65に供給する合流配管85が設けられている。

[0031] 各蒸気発生部70～72は、いずれも同様の構成を有しており、図6に示すように、蒸気発生部70～72は、側面に複数のヒータ90が取り付けられた、全体を一体的に加熱可能なヒータブロック91を有している。ヒータブロック91全体は、ヒータ90によって、成膜材料を蒸発させることができる温度に加熱される。

[0032] ヒータブロック91の内部中央には、有機EL素子Aの発光層3の成膜材料(蒸着材料)を充填可能な材料容器92が配置されており、ヒータブロック91の熱によって、この材料容器92に充填された成膜材料が蒸発させられるようになっている。また、ヒータブロック91の側面には、Arなどのキャリアガスを供給するキャリアガス供給配管93が接続されている。ヒータブロック91の内部には、このキャリアガス供給配管93から供給されたキャリアガスを、ヒータブロック91の内部において迂回させ、十分な距離を

通過した後、材料容器92に供給させるキャリアガス経路94が形成されている。このため、キャリアガス供給配管93から供給されたキャリアガスは、キャリアガス経路94を通過することにより、ほぼヒータブロック91と同温度にまで昇温されてから、材料容器92に供給されるようになっている。なお、成膜材料を充填する場合、容器本体32の下部に形成されたゲートバルブ等(図示せず)を介して蒸気発生室31内を一旦大気開放し、各蒸気発生部70～72の材料容器92に対する成膜材料の補充を行う。但し、処理室30と蒸気発生室31は上述の隔壁33によって仕切られているので、このような成膜材料の充填時においても、処理室30内は減圧されており、真空断熱状態が維持される。

[0033] 各制御弁75～77は、開閉操作を行うことにより、各蒸気発生部70～72で蒸発させられてキャリアガスと一緒に各枝配管81～83を経て供給される成膜材料の蒸気を、合流配管85側に供給する状態と、供給しない状態とに適宜切り替えることが可能である。制御弁75～77には、ベローズ弁、ダイヤフラム弁などを用いることができる。この制御弁75～77の開閉操作によって、各蒸気発生部70～72で蒸発させられた成膜材料の蒸気が、任意の組み合わせで合流配管85にて合流されるようになっている。そして、こうして合流配管85にて合流された成膜材料の蒸気が、処理室30と蒸気発生室31の外部に出ることなく、そのまま、蒸着ヘッド65上面の蒸気噴出口80から噴出させられるようになっている。なお、代表して第1の蒸着ユニット55について説明したが、他の蒸着ユニット56～60も同様の構成である。

[0034] その他、図2に示す仕事関数調整層の成膜装置15は、蒸着によって基板Gの表面に対して仕事関数調整層を成膜するように構成されている。エッチング装置17は、成膜された各層などをエッチングするように構成されている。スパッタリング装置19は、Agなどの電極材料をスパッタリングして、陰極2を形成させるように構成されている。CVD装置21は、窒化膜などからなる封止膜を、CVD等によって成膜し有機EL素子Aの封止を行うものである。

[0035] さて、以上のように構成された成膜システム10において、ローダ11を介して搬入された基板Gが、トランスファーチャンバ12によって、先ず、蒸着装置13に搬入される。この場合、基板Gの表面には、例えばITOからなる陽極1が所定のパターンで予め

形成されている。

[0036] そして、蒸着装置13では、表面(成膜面)を下に向けた姿勢にして基板保持部47で基板Gが保持される。なお、このように基板Gが蒸着装置13に搬入される前に、蒸着装置13の処理室30と蒸気発生室31の内部は、真空ポンプ36、41の稼動により、いずれも予め所定の圧力に減圧されている。

[0037] そして、減圧された蒸気発生室31内において、各蒸気発生部70～72で蒸発させられた成膜材料の蒸気が、制御弁75～77の開閉操作によって、任意の組み合わせで合流配管85にて合流され、蒸気発生室31の外部に出ることなく、そのまま蒸着ヘッド65に供給される。こうして蒸着ヘッド65に供給された成膜材料の蒸気が、処理室30内において、蒸着ヘッド65上面の蒸気噴出口80から噴出される。

[0038] また一方、減圧された処理室30内においては、基板保持部47で保持された基板Gが、図3中の右向きに搬送されていく。そして、移動中に、蒸着ヘッド65上面の蒸気噴出口80から成膜材料の蒸気が供給されて、基板Gの表面に発光層3が成膜・積層されていく。

[0039] そして、蒸着装置13において発光層3を成膜させた基板Gは、トランスファーチャンバ14によって、次に、成膜装置15に搬入される。こうして、成膜装置15では、基板Gの表面に仕事関数調整層が成膜される。

[0040] 次に、トランスファーチャンバ16によって、基板Gはエッチング装置17に搬入され、各成膜の形状等が調整される。次に、トランスファーチャンバ18によって、基板Gはスパッタリング装置19に搬入され、陰極2が形成される。次に、トランスファーチャンバ20によって、基板GはCVD装置21に搬入され、有機EL素子Aの封止が行われる。こうして製造された有機EL素子Aが、トランスファーチャンバ22、アンローダ23を介して、成膜システム10外に搬出される。

[0041] 以上の成膜システム10にあつては、蒸着装置13において、蒸気発生部70～72で発生させた成膜材料の蒸気を、処理室30と蒸気発生室31の外部に出さずに蒸気噴出口80に供給させることができ、成膜材料の蒸気を真空断熱の状態を維持して温度低下させることなく蒸着ヘッド65に送ることができる。このため、枝配管81、82、83や各制御弁75～77、合流配管85などにおける成膜材料の析出を防止でき、蒸着ヘッ

ド65からの蒸気の供給量が安定し、蒸着速度の低下が回避される。また、配管ケース66を一体的に加熱することによって、枝配管81, 82, 83や各制御弁75~77、合流配管85などを加熱するヒータも省略でき、装置コスト、ランニングコストを低くでき、装置も小型にできる。

[0042] また、図示のように蒸着ヘッド65の下方に配管ケース66、蒸気発生部70, 71, 72、制御弁75, 76, 77を一体的に取り付けた蒸着ユニット55~60を採用すれば、各蒸着ユニット55~60をコンパクトに構成できる。また、各蒸着ユニット55~60をそれぞれ一体的に取り出すことにより、メンテナンスも容易になる。

[0043] また、図6に示したように、蒸気発生部70, 71, 72を一体的に加熱可能なヒータブロック91とし、このヒータブロック91の内部に材料容器92とキャリアガス経路94を配置すれば、キャリアガスのプリヒートのためのヒータも省略でき、省スペース化が図れる。

[0044] 以上、本発明の好ましい実施の形態の一例を説明したが、本発明は図示の形態に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に相対し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。例えば、有機EL素子Aの発光層3の蒸着装置13に基づいて説明したが、本発明は、その他の各種電子デバイス等の処理に利用される蒸着装置に適用することができる。

[0045] 処理の対象となる基板Gは、ガラス基板、シリコン基板、角形、丸形等の基板など、各種基板に適用できる。また、基板以外の被処理体にも適用できる。

[0046] 図2では、基板Gの搬送方向に沿って、ローダ11、トランスファーチャンバ12、発光層3の蒸着装置13、トランスファーチャンバ14、仕事関数調整層の成膜装置15、トランスファーチャンバ16、エッチング装置17、トランスファーチャンバ18、スパッタリング装置19、トランスファーチャンバ20、CVD装置21、トランスファーチャンバ22、アンローダ23を直列に順に並べた構成の成膜システム10を示した。しかし、図7に示すように、トランスファーチャンバ100の周囲に、例えば、基板ロードロック装置101、スパッタリング蒸着成膜装置102、アライメント装置103、エッチング装置104、マスクロード

ロック装置105、CVD装置106、基板反転装置107、蒸着成膜装置108を配置した構成の成膜システム109としても良い。各処理装置の台数・配置は任意に変更可能である。

[0047] 例えば、図8に示すように、トランスファーチャンバ110の周りに6台の処理装置111～116を設けた処理システム117において本発明を適用することも可能である。なお、この図8に示す処理システム117では、搬入出部118から、2つのロードロック室119を介して、基板Gをトランスファーチャンバ110に搬入出させ、トランスファーチャンバ110によって、各処理装置111～116に対して基板Gを搬入出させるようになっている。

[0048] また例えば、図9に示すように、搬入出部120からロードロック室121を介して、各処理装置122、122に対して基板Gを直接(トランスファーチャンバを介さずに)搬入出させるように構成された処理システム123において本発明を適用することも可能である。このように、処理システムに設ける処理装置の台数、配置は任意である。

[0049] また、蒸着装置13内において、搬入口50から処理室30内に搬入された基板Gが、処理後、搬出口51から搬出される例を示した。しかし、搬入口と搬出口を兼用する搬入出口を設け、搬入出口から処理室30内に搬入された基板Gが、処理後、再び搬入出口から搬出されても良い。なお、処理後は、なるべく短時間で基板Gを処理室30内から搬出できるような搬送経路とすることが好ましい。

[0050] なお、各蒸着ユニット55～60の蒸着ヘッド65から噴出される材料は同じでも異なっても良い。また、蒸着ユニットの連数は6つに限らず、任意である。また、蒸着ユニットに設けられる蒸気発生部や制御弁の数も任意である。

産業上の利用可能性

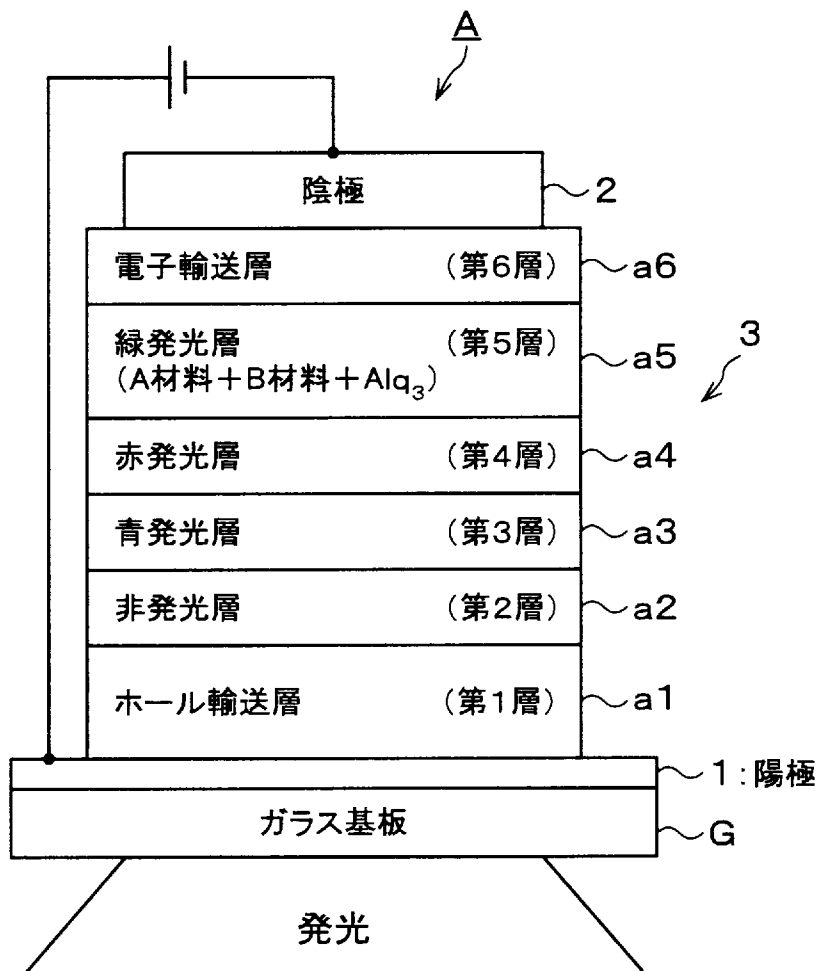
[0051] 本発明は、例えば有機EL素子の製造分野に適用できる。

請求の範囲

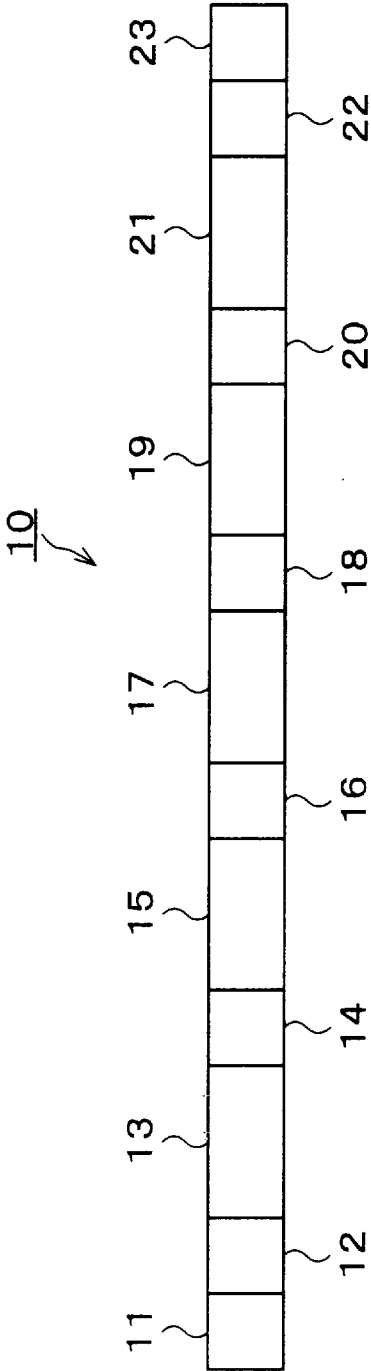
- [1] 蒸着により被処理体を成膜処理する蒸着装置であつて、
被処理体を成膜処理する処理室と、成膜材料を蒸発させる蒸気発生室とを隣接させて配置し、
前記処理室の内部と前記蒸気発生室の内部を減圧させる排気機構を設け、
前記処理室に、成膜材料の蒸気を噴出させる蒸気噴出口を配置し、
前記蒸気発生室に、成膜材料を蒸発させる蒸気発生部と、成膜材料の蒸気の供給を制御する制御弁とを配置し、
前記蒸気発生部で発生させた成膜材料の蒸気を、前記処理室と前記蒸気発生室の外部に出さずに、前記蒸気噴出口に供給させる流路を設けたことを特徴とする、蒸着装置。
- [2] 前記蒸気噴出口が任意の面に形成された蒸着ヘッドを有し、前記蒸着ヘッドの前記蒸気噴出口が形成された面を前記処理室内に露出させた姿勢で、前記蒸着ヘッドを、前記処理室と前記蒸気発生室とを仕切る隔壁に支持したことを特徴とする、請求項1に記載の蒸着装置。
- [3] 前記隔壁の少なくとも一部を断熱材としたことを特徴とする、請求項2に記載の蒸着装置。
- [4] 前記蒸気発生部と前記制御弁を、前記蒸着ヘッドに支持させたことを特徴とする、請求項2に記載の蒸着装置。
- [5] 前記蒸気発生部で蒸発させた成膜材料の蒸気を前記蒸気噴出口に供給させるためのキャリアガスを、前記蒸気発生機構に供給するキャリアガス供給配管を有することを特徴とする、請求項1に記載の蒸着装置。
- [6] 前記蒸気発生部は、全体を一体的に加熱可能なヒータブロックを有し、前記ヒータブロックの内部に、成膜材料を充填可能な材料容器と、前記キャリアガス供給配管から供給されたキャリアガスを前記材料容器に通すキャリアガス経路を配置したことを特徴とする、請求項5に記載の蒸着装置。
- [7] 前記成膜材料は、有機EL素子の発光層の成膜材料であることを特徴とする、請求項1に記載の蒸着装置。

- [8] 前記制御弁は、ベローズ弁またはダイヤフラム弁であることを特徴とする、請求項1に記載の蒸着装置。

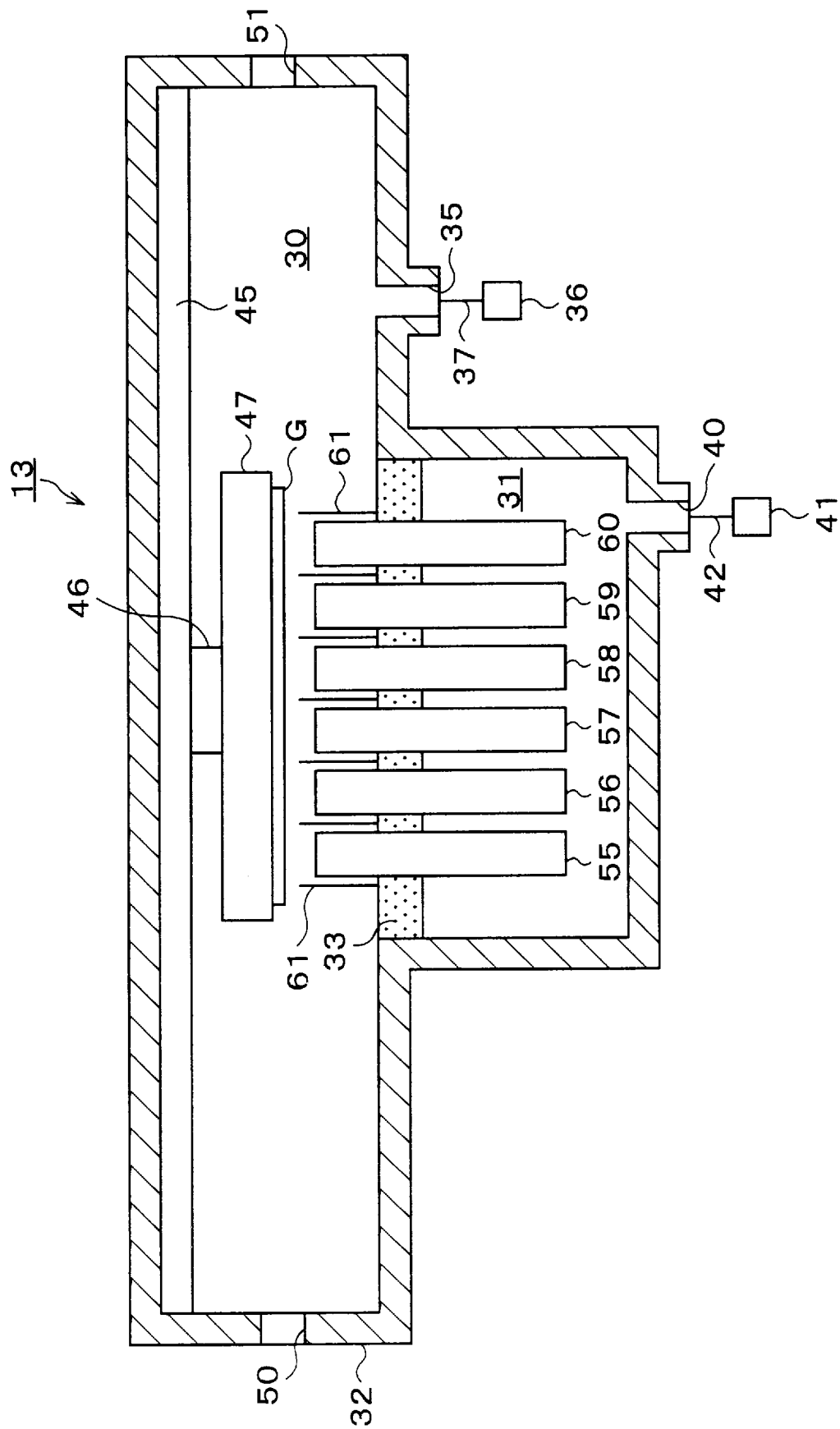
[図1]



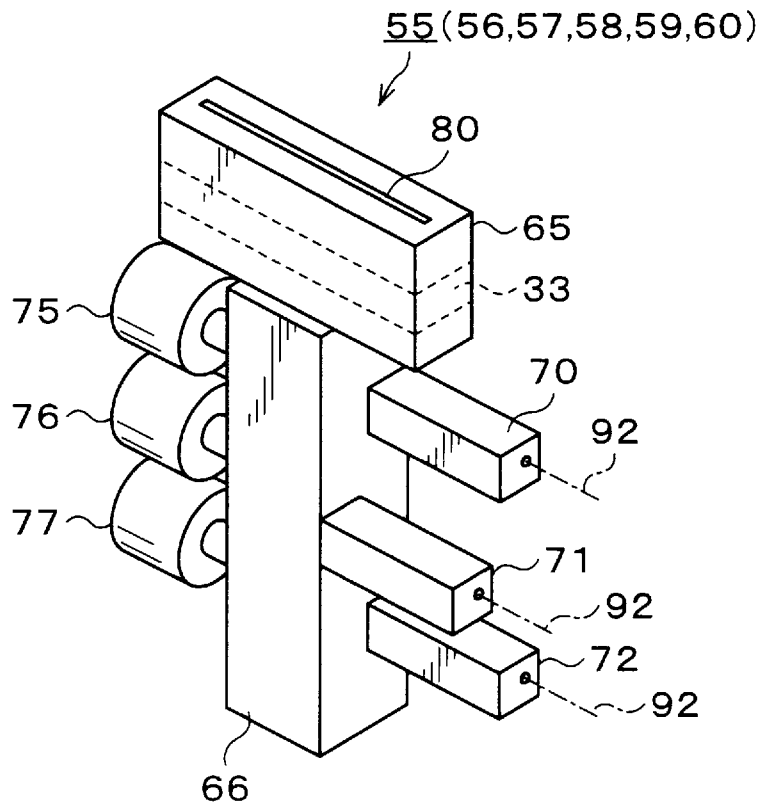
[図2]



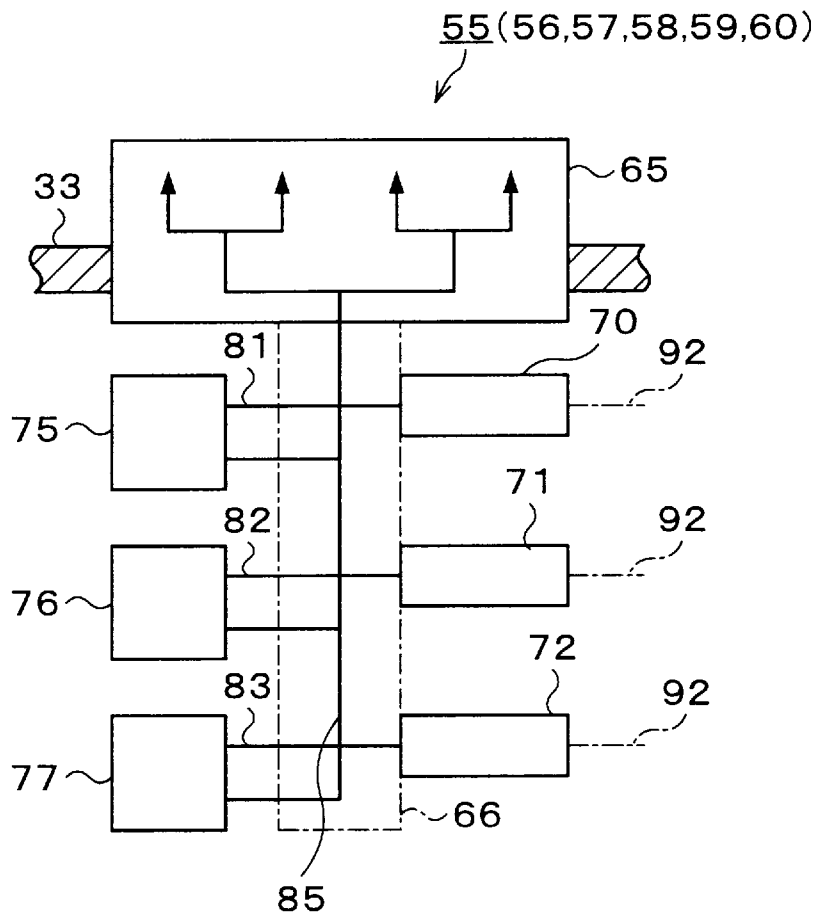
[図3]



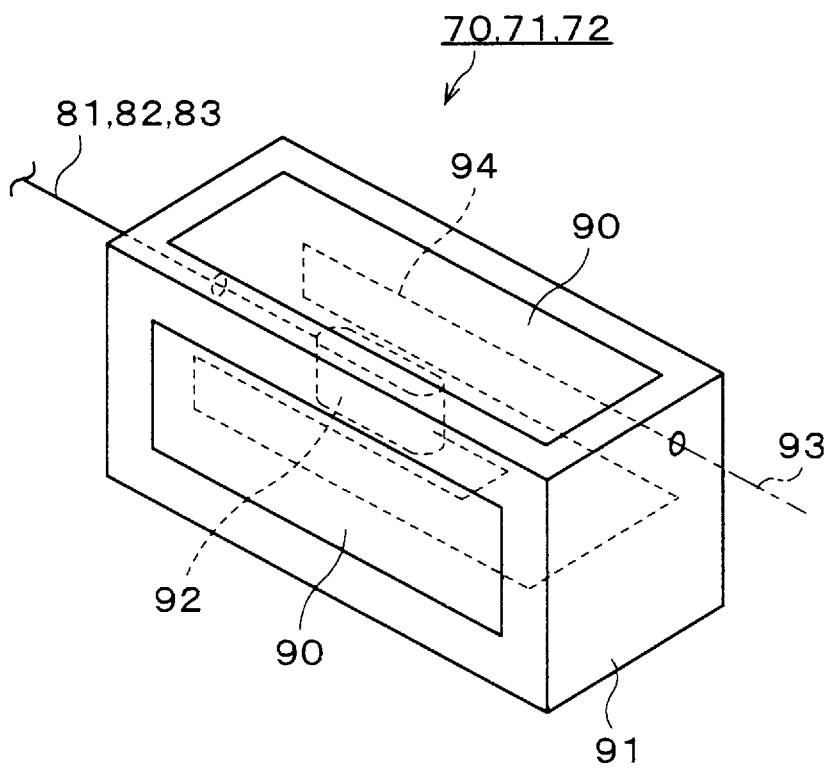
[図4]



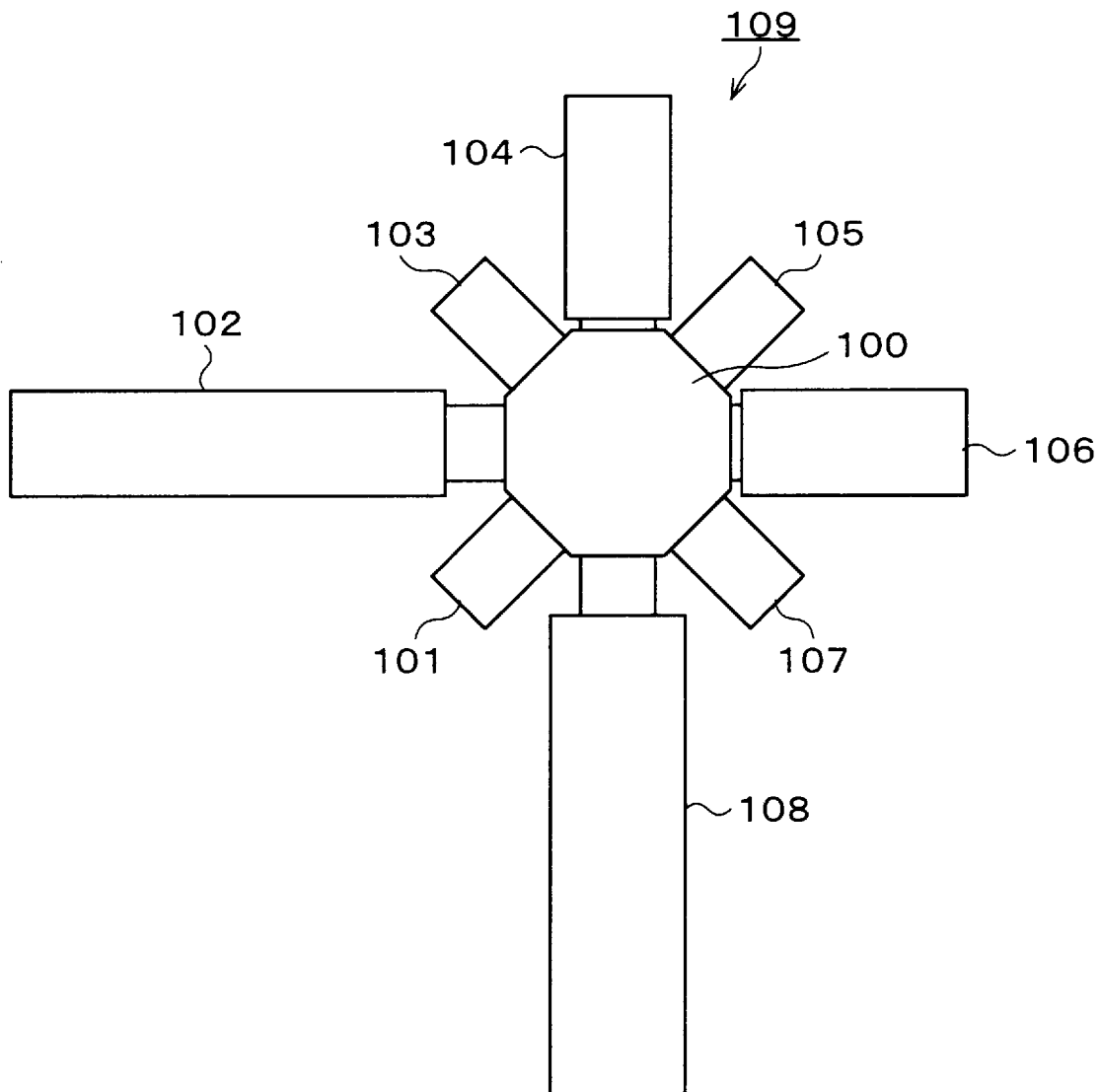
[図5]



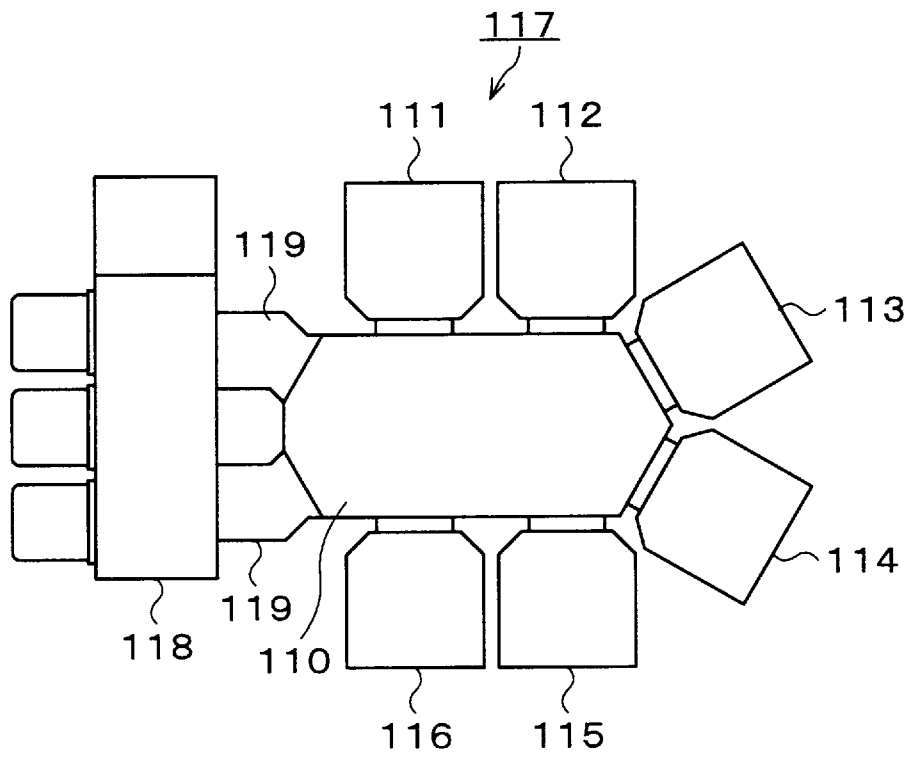
[図6]



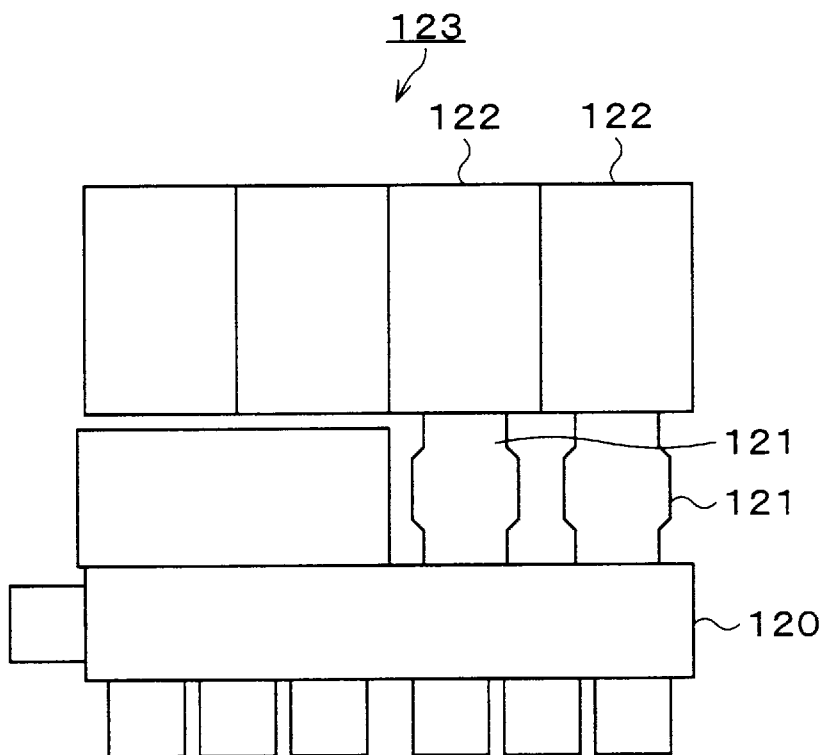
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/069187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24(2006.01) i, H01L51/50(2006.01) i, H05B33/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C14/00-14/58, H01L51/50, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-104497 A (Hitachi Zosen Corp.), 20 April, 2006 (20.04.06), Par. Nos. [0018] to [0019], [0020], [0024], [0025]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4, 7 3, 5, 8 6
Y	WO 2005/098079 A1 (Eastman Kodak Co.), 20 October, 2005 (20.10.05), Page 3, line 29 to page 4, line 7; Fig. 3 & US 2005/208216 A1 & EP 1727922 A1 & JP 2007-530786 A	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 December, 2007 (11.12.07)

Date of mailing of the international search report
25 December, 2007 (25.12.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/069187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-036296 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 10 February, 2005 (10.02.05), Claims 4, 5; Par. No. [0022]; Fig. 1 & GB 2403955 A & US 2005/011443 A1 & KR 2005010470 A	5
Y	JP 62-078188 A (American Cyanamid Co.), 10 April, 1987 (10.04.87), Page 4, upper left column, line 17 to upper right column, line 9 & EP 210476 A & ZA 8605748 A & DE 3671484 G & CA 1286494 A & KR 9500508 A	8
A	JP 2006-249541 A (Hitachi Zosen Corp.), 21 September, 2006 (21.09.06), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2005-203248 A (Sony Corp.), 28 July, 2005 (28.07.05), Full text & WO 2005/068581 A1 & EP 1715018 A1 & KR 2006103960 A & US 2007/104988 A1 & CN 1910259 A	5
A	JP 2004-059992 A (Sony Corp.), 26 February, 2004 (26.02.04), Full text (Family: none)	5,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/069187

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does neither specify any contribution over the prior art nor have any special technical feature, because it has no novelty.

Hence, the invention of claim 1 and the invention of claims 2 - 8 do not comply with the requirement of unity of invention, because they do not involve the same or corresponding special technical features.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/24(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/00-14/58, H01L51/50, H05B33/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2006-104497 A (日立造船株式会社) 2006.04.20, 段落[0018]-[0019], [0020], [0024], [0025], および図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 7 3, 5, 8 6
Y	WO 2005/098079 A1 (イーストマン コダック カンパニー) 2005.10.20, 第3頁第29行~第4頁第7行, およびFig. 3 & US 2005/208216 A1 & EP 1727922 A1 & JP 2007-530786 A	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 1 2 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 2 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

若土 雅之

4 G

3 7 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-036296 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2005.02.10, 請求項4, 5, 段落[0022], および図1 & GB 2403955 A & US 2005/011443 A1 & KR 2005010470 A	5
Y	JP 62-078188 A (アメリカン・サイアナミド・カンパニー) 1987.04.10, 第4頁左上欄第17行~右上欄第9行 & EP 210476 A & ZA 8605748 A & DE 3671484 G & CA 1286494 A & KR 9500508 A	8
A	JP 2006-249541 A (日立造船株式会社) 2006.09.21, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2005-203248 A (ソニー株式会社) 2005.07.28, 全文 & WO 2005/068581 A1 & EP 1715018 A1 & KR 2006103960 A & US 2007/104988 A1 & CN 1910259 A	5
A	JP 2004-059992 A (ソニー株式会社) 2004.02.26, 全文, (ファミリーなし)	5, 6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に係る発明は、新規性を有さないものであるから、如何なる技術的な特徴も先行技術に対する貢献をもたらすものでなく、特別な技術的特徴を有さないものである。

したがって、請求の範囲1に係る発明と請求項の範囲2～8に係る発明は、同一の、または対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえず、発明の単一性を満たすものと認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。