

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/201548 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011690

(22) 国際出願日: 2023年3月24日(24.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: シャープディスプレイテクノロジー株式会社(SHARP DISPLAY TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5190198 三重県亀山市白木町幸川4 6 4 番 Mic (JP).

(72) 発明者: 犬塚 真博(INUZUKA, Masahiro). 二星 学(NIBOSHI, Manabu). 江角 真一(ESUMI, Shinichi). 鈴木 英幸(SUZUKI, Hideyuki).

(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府

大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

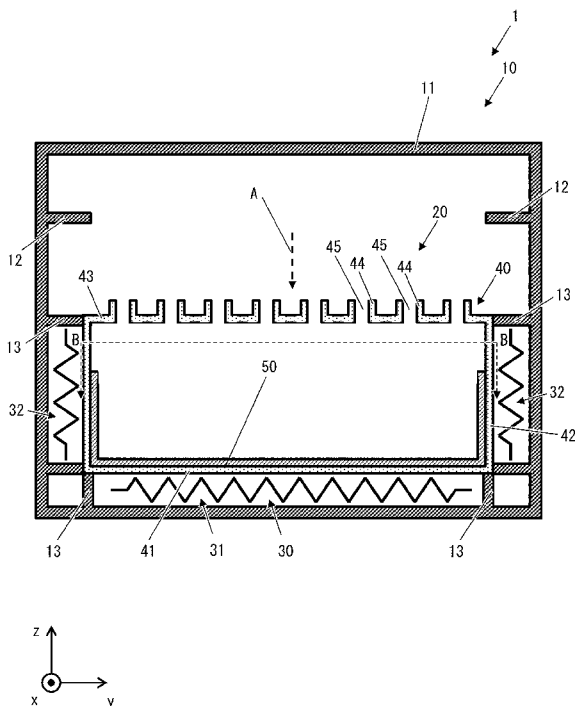
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

(54) Title: VAPOR DEPOSITION APPARATUS AND PRODUCTION METHOD FOR DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 蒸着装置、表示装置の製造方法

図 1



(57) Abstract: This vapor deposition apparatus comprises a crucible, and the crucible includes an outer shell and an inner shell. The outer shell has openings for discharging a vapor deposition material toward a vapor deposition target. The inner shell is in contact with at least a part of the inner surface of the outer shell, and has a higher specific heat than the outer shell.

(57) 要約: 蒸着装置は坩堝を備え、坩堝は外殻と内殻とを含む。外殻は、蒸着材を蒸着対象に向けて放出する開口部を有する。内殻は、外殻の内面の少なくとも一部と接し、かつ、外殻よりも比熱が高い。

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 蒸着装置、表示装置の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、蒸着膜を形成するための蒸着装置および当該蒸着装置を用いた表示装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 薄膜の形成法として、坩堝中の材料をヒータにて溶融および蒸発させて、坩堝の上方に位置する物体の表面に接触させて凝固させることにより、当該材料を含む薄膜を物体の表面に形成する蒸着法が知られている。また、OLED等の発光素子を備えた表示装置の製造方法において、発光素子の各層の劣化を低減するために、当該各層の形成に蒸着装置を用いた蒸着法が採用される場合がある。特許文献1には、蒸着装置を用いた蒸着工程において有機EL素子の有機層を成膜する方法が開示される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2010-40529号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されるような蒸着工程においては、坩堝内部における加熱ムラ、坩堝内に残存する蒸着材の偏り等に起因して、蒸着膜の成膜レートの変化が生じる場合がある。蒸着工程における蒸着膜の成膜レートの変化は、蒸着膜の品質低下、あるいは、成膜レートを安定させるための工程の実行に伴うタクトタイムの延長またはコストの増大につながる。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係る蒸着装置は、蒸着材を蒸着対象に向けて放出する開口部を有する外殻と、前記外殻の内面の少なくとも一部と接し、かつ、前記外殻よりも比熱が高い内殻と、を含む坩堝を備える。

発明の効果

[0006] 蒸着装置による蒸着膜の成膜レートの変化を低減する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態1に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図2]各実施形態に係る表示装置の概略側断面図である。

[図3A]実施形態1に係る坩堝の概略平面図である。

[図3B]実施形態1に係る坩堝の概略断面図である。

[図4]実施形態1に係る蒸着工程における蒸着装置の概略側断面図である。

[図5]実施形態2に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図6]実施形態3に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図7]実施形態4に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図8]実施形態4に係る坩堝の概略断面図である。

[図9]実施形態5に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図10A]実施形態5に係る坩堝の概略断面図である。

[図10B]実施形態5に係る他の坩堝の概略断面図である。

[図11]実施形態6に係る蒸着装置の概略側断面図である。

[図12A]実施形態6に係る坩堝の概略断面図である。

[図12B]実施形態6に係る他の坩堝の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] [実施形態1]

<表示装置>

以下、本開示の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図面において、同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

[0009] 本実施形態に係る表示装置について、図2を参照して説明する。図2は本実施形態に係る表示装置100の概略側断面図である。表示装置100は、例えば、テレビまたはスマートフォン等のディスプレイに用いることのできる装置である。表示装置100は、例えばTFT基板である基板101と、

基板 101 上に複数形成された発光素子 102 と、を備える。

[0010] 発光素子 102 は、例えば、基板 101 の側から順に、第 1 電極であるアノード 103、正孔注入層 104、正孔輸送層 105、発光層 106、電子輸送層 107、および第 2 電極であるカソード 108 を有する。なお、発光素子 102 の構造は上記構成に限られず、基板 101 の側から順に、カソード 108、電子輸送層 107、発光層 106、正孔輸送層 105、正孔注入層 104、およびアノード 103 を有してもよい。また、発光素子 102 は、アノード 103 とカソード 108 との間に、少なくとも発光層 106 を有する限り、正孔注入層 104、正孔輸送層 105、および、電子輸送層 107 のうち少なくとも一層を備えていなくともよい。換言すれば、発光素子 102 は、アノード 103 とカソード 108 との間に、少なくとも発光層 106 を含む機能層を有する。また、発光素子 102 は、例えば電子輸送層 107 とカソード 108 との間の電子注入層を含む、さらなる機能層を有してもよい。

[0011] 表示装置 100 は、基板 101 に形成された不図示のドライバ等を介して各発光素子 102 のアノード 103 とカソード 108 との間に電圧を印加する。電圧を印加された各発光素子 102 は、アノード 103 から正孔注入層 104 および正孔輸送層 105 を介して発光層 106 に正孔を注入し、また、カソード 108 から電子輸送層 107 を介して発光層 106 に電子を注入する。発光層 106 は、例えば有機発光材料を含む発光材料を有し、注入された正孔と電子との再結合により生じた励起子によって発光する。アノード 103 およびカソード 108 の少なくとも一方は光透過性である透過電極であり、発光素子 102 は発光層 106 から生じた光を透過電極の側に取り出す。これにより、表示装置 100 は各発光素子 102 から個々に光を取り出すことにより表示を行う。

[0012] 本実施形態に係る表示装置 100 の製造方法としては、例えば、基板 101 上に発光素子 102 の各層を順に成膜する方法が挙げられる。ここで、特に本実施形態に係る表示装置 100 の製造方法においては、発光素子 102

の各層のうち少なくとも一層は、後述する蒸着装置を用いた蒸着法により成膜される。

[0013] <蒸着装置：概要>

本実施形態に係る蒸着装置について図1を参照して説明する。図1は本実施形態に係る蒸着装置1の概略側断面図である。なお、図1を含む本開示の各蒸着装置の概略側断面図は、何れも後述する複数の開口部45を通り、底部41の内面の法線方向に沿う断面について示し、また、当該断面よりも紙面向かって奥側に位置する部材の図示を省略する。また、図1を含む本開示の各図において、一体として形成されている部材には同一のハッチングを付す。

[0014] 蒸着装置1は、真空チャンバ10と、坩堝20と、ヒータ部30と、を備える。坩堝20は、後述するように、蒸着材を蒸着対象に向けて放出する開口部45を有する外殻40と、外殻40の内面の少なくとも一部と接し、かつ、外殻40よりも比熱が高い内殻50と、を含む。上記構成により、本実施形態に係る蒸着装置1は、蒸着膜の成膜レートの変化を低減する。以下、上記を含め蒸着装置1について詳細に説明する。

[0015] <蒸着装置：真空チャンバ>

真空チャンバ10は、筐体11と、対象保持部12と、坩堝保持部13と、を有する。筐体11は中空であり、内部を気密する。対象保持部12および坩堝保持部13は、例えば筐体11の内面から突出してもよく、換言すれば筐体11と一体であってもよい。

[0016] 筐体11は蒸着装置1により蒸着膜が形成される蒸着対象を出し入れ可能な出入口と、当該出入口を開閉可能に密閉する扉部と、を備えていてもよい。対象保持部12には、筐体11の外部から出入口を介して投入された蒸着対象を載置可能であってもよい。真空チャンバ10は、対象保持部12に蒸着対象Xを載置し、かつ、扉部により出入口を密閉した状態において、不図示のポンプにより筐体11の内部を真空とすることができる。筐体11の形状は、内部を真空とした場合における強度維持等の観点から、円筒形状を有

してもよいが、これに限られず、直方形状を有してもよい。

[0017] 坩堝保持部 13 は、後述する坩堝 20 が載置されることにより筐体 11 の内部において坩堝 20 を保持する。例えば、坩堝保持部 13 は、筐体 11 の内面と坩堝 20 との距離において、筐体 11 の内部に坩堝 20 を保持してもよい。

[0018] <蒸着装置：坩堝>

坩堝 20 は、後述する蒸着材が投入された状態において内部をヒータ部 30 によって加熱されることにより、蒸着材を対象保持部 12 に保持された蒸着対象に向けて放出する。坩堝 20 は、外殻 40 と、内殻 50 と、を含む。

[0019] 図 1 と併せて図 3 A および図 3 B を参照し、坩堝 20 についてより詳細に説明する。図 3 A は坩堝 20 の概略平面図であり、図 3 B は坩堝 20 の概略断面図である。図 3 A は図 1 に示す方向 A、換言すれば、坩堝 20 の上方から下方に向かって坩堝 20 を平面視した場合における坩堝 20 の概略平面図である。また、図 3 B は坩堝 20 の図 1 に示す B-B 矢視断面図であり、換言すれば、後述する外殻 40 の底部 41 の内面の水平、かつ、内殻 50 よりも開口部 45 の側を通る断面について示す坩堝 20 の概略断面図である。

[0020] なお、図 3 B を含む本実施形態に係る各坩堝の概略断面図は、坩堝の各部をより詳細に示すために、断面よりも紙面に向かって奥に位置する部材を併せて示している。また、本実施形態に係る各坩堝の概略断面図は、何れも図 3 B に示す坩堝 20 の断面と対応する坩堝の断面を示す。

[0021] 外殻 40 は、底部 41 と、側部 42 と、天板部 43 と、天板突出部 44 と、開口部 45 と、を含む。外殻 40 は、底部 41、側部 42、および天板部 43 により形成される例えば略直方形状の空間を内部に有する。この場合、底部 41 と天板部 43 とは互いに対向する四角形状の板状部材であってもよい。側部 42 は底部 41 に対する側部であり、特に外殻 40 の底部 41 の外縁から天板部 43 に向かって突出し、天板部 43 の外縁と接続する。

[0022] 天板突出部 44 は、天板部 43 の外面に複数形成され、換言すれば坩堝 20 の外側に向かって突出する。開口部 45 は天板突出部 44 の内側に形成さ

れ、外殻４０の内外を連通する。このため、底部４１と対象保持部１２に載置された蒸着対象の位置との間に開口部４５が位置し、換言すれば、底部４１は開口部４５の側と反対の側に位置する。したがって、開口部４５は、坩堝２０の内部に蒸着材が投入された状態において坩堝２０の内部が加熱された際に、当該蒸着材を対象保持部１２に保持された蒸着対象に向けて放出する。

[0023] 内殻５０は、外殻４０の内側に位置し、特に、外殻４０の内面の少なくとも一部と接する。坩堝２０は外殻４０と内殻５０との二重構造を有していることにより強度を向上する。また、本実施形態に係る内殻５０は、外殻４０と比較して比熱が高い。例えば、外殻４０は坩堝２０の強度の向上等の観点から金属を含んでもよく、内殻５０は金属よりも比較的比熱の高いセラミックスを含んでもよい。

[0024] 後述するヒータ部３０により坩堝２０の内部が外殻４０および内殻５０を介して加熱された場合、外殻４０の比熱より内殻５０の比熱の方が高いことに起因して、外殻４０の温度上昇と比較して内殻５０の温度上昇はより緩やかに生じる。このため、坩堝２０は、外殻４０と内殻５０とを含むことにより、外殻４０のみを備える場合と比較して、蒸着材が接する坩堝２０の内面全体の温度上昇がより緩やかに生じる。

[0025] したがって、蒸着装置１は、坩堝２０の外部からの加熱により外殻４０の温度にムラが生じた場合においても、外殻４０の熱が内殻５０に緩やかに伝搬するため、坩堝２０の内部が局所的に加熱されることを低減する。ゆえに蒸着装置１は、坩堝２０の内部の蒸着材をより均一に加熱する。坩堝２０の内部の蒸着材を均一に加熱することにより、蒸着装置１は、坩堝２０の内部の位置による、当該蒸着材の消費速度の差異を低減する。

[0026] また、内殻５０は外殻４０と比較して、同量の熱量が与えられた場合において温度の上昇が小さく、また、同量の熱量が奪われた場合において温度の降下が小さい。このため、坩堝２０の内面は坩堝２０の外表面と比較して温度の上下が生じにくい。したがって、蒸着装置１は坩堝２０の内部における温

度をより一定に保持しやすい。

[0027] これにより、蒸着装置 1 は、坩堝 20 の内部の位置による残存する蒸着材の量の差異を低減し、坩堝 20 の内部の位置による蒸着材の消費量の差異を低減する。また、蒸着装置 1 は、経時的な坩堝 20 の内部の温度変化を低減し、坩堝 20 の内部の蒸着材の消費速度の経時変化を低減する。したがって、蒸着装置 1 は、坩堝 20 の内部の位置または蒸着膜の工程の実施時間等によらず、坩堝 20 の内部の蒸着材の消費速度をより均一とでき、ひいては蒸着膜の成膜レートをより安定させる。

[0028] 例えば、坩堝 20 の内部の蒸着材をより均一に加熱する方法としては、蒸着材に熱伝導率の高い均熱材を混合させる方法が考えられる。しかしながら、一般に蒸着材は常温にて固体であり、蒸着工程の完了後に坩堝 20 の内部に残留した蒸着材は硬化する。このため、坩堝 20 の内部の蒸着材に均熱材を混合させた場合、坩堝 20 の内部に蒸着材と均熱材との分離が困難となり、ひいては蒸着材の再利用が困難となる。また、蒸着材と均熱材とを混合させることにより、蒸着材の比熱の上昇に伴う加熱時間の長時間化、あるいは、均熱材による蒸着材の汚染の可能性を招来する。以上の通り、均熱材を蒸着材に混合することは、蒸着材の取扱いをより困難とする。

[0029] 本実施形態に係る蒸着装置 1 は、外殻 40 と当該外殻 40 よりも比熱の高い内殻 50 とを有することにより、内部の蒸着材の加熱をより均一とできる坩堝 20 を備える。このため、蒸着装置 1 は、坩堝 20 の内部の蒸着材をより均一に加熱するために、上述した均熱材を要しない。このため蒸着装置 1 は、蒸着材の取扱いをより容易としつつ、坩堝 20 の内部の蒸着材をより均一に加熱できる。

[0030] 特に、本実施形態において、内殻 50 は外殻 40 よりも熱容量が高い。これにより蒸着装置 1 は、坩堝 20 の内面の局所的な加熱をより低減できる。

[0031] 例えば内殻 50 は、側部 42 の少なくとも一部と接する。これにより蒸着装置 1 は、坩堝 20 が側方から加熱された場合における内殻 50 の内面の局所的な加熱を低減する。

- [0032] また、内殻５０は、底部４１の少なくとも一部、および側部４２の底部４１の側と接する。この場合、坩堝２０の内部の蒸着材が、外殻４０と触れていない内殻５０の部分の内面、あるいは、外殻４０の内面に直接接触することを低減する。したがって、上記構成により蒸着装置１は、坩堝２０の内部の蒸着材の減少に関わらず、蒸着材が局所的に加熱されることを低減する。
- [0033] 特に、本実施形態に係る内殻５０は、底部４１の全面、および各側部４２の底部４１の側と接する。上記構成により蒸着装置１は、坩堝２０の内部の蒸着材の減少に関わらず、坩堝２０の側方および下方の双方における蒸着材の局所的な加熱を低減する。この場合、内殻５０は四角形状の底部と当該底部の外縁を規定する複数の辺のそれぞれから突出する側部とを有してもよい。
- [0034] 一般に、上述した表示装置１００を含む表示装置の表示部は四角形状であることが多い。このため、外殻４０および内殻５０の底部が四角形状であることにより、円形状等他の形状である場合と比較して、表示装置１００の四角形状の表示部に形成される蒸着膜の膜厚または品質等の均一性を向上できる。
- [0035] ただし、本実施形態に係る外殻４０および内殻５０は、内殻５０が外殻４０の内面の少なくとも一部と接し、かつ、内殻５０の比熱が外殻４０の比熱よりも高い限り、特に限定されない。例えば、内殻５０は底部４１と側部４２との少なくとも一方と接してもよい。例えば、内殻５０は、坩堝２０の強度を確保する観点から、底部４１の長手方向に沿う側部４２の内面と接してもよい。
- [0036] 本実施形態に係る内殻５０は外殻４０に着脱可能に取り付けられる。このため本実施形態に係る蒸着装置１は、以下の理由から、坩堝２０の内面の清掃または蒸着材の変更が、より容易に実行できる。
- [0037] 一般に、蒸着装置の坩堝の内面には蒸着膜の形成工程後においても蒸着材が残存する場合があります、定期的に当該蒸着材を取り除く、坩堝の内面の清掃を含むメンテナンスが必要である。また、蒸着膜の材料を変更する場合、坩

焔の内部の蒸着材を全て取り替える方法は、坩堝の内部の蒸着材への異なる材料を含む蒸着材の混入の原因となり得る。

[0038] 例えば、内殻50を外殻40から取り外し真空チャンバ10の外部において内殻50の清掃を実行することにより、内殻50の内面はより容易に清掃できる。また、内殻50の清掃を実行する間、新たな内殻50を外殻40に取り付けることにより、上記清掃の間蒸着装置1による蒸着膜の形成を継続できる。

[0039] また、ある材料を含む蒸着材が格納された内殻50を外殻40から取り外した後、他の材料を含む蒸着材が格納された内殻50を外殻40に取り付けることにより、蒸着装置1はより容易に坩堝20の内部の蒸着材の材料を変更できる。また、上記方法によれば、互いに異なる材料を含む蒸着材同士が直接接することを防止できるため、坩堝20の内部の蒸着材への異なる材料を含む蒸着材の混入を低減できる。

[0040] <蒸着装置：ヒータ>

図1の参照に戻ると、ヒータ部30は筐体11の内部に配され、坩堝20を外から加熱することにより坩堝20を加熱する。ヒータ部30の具体的な加熱機構等は特に問われない。本実施形態において、ヒータ部30はヒータとして底部ヒータ31と側部ヒータ32とを含む。底部ヒータ31は筐体11と底部41との間に配され、側部ヒータ32は筐体11と側部42との間に配される。

[0041] このため、ヒータ部30が含む各ヒータは外殻40を介して内殻50と対向する位置に配されている。この場合、ヒータ部30からの熱は外殻40を介して効率的に内殻50に伝搬する。したがって、蒸着装置1は、ヒータ部30によってより効率的に内殻50を加熱できる。ゆえに、上記構成と併せて、外殻40の比熱よりも内殻50の比熱が高いことを鑑みると、蒸着装置1は効率的に坩堝20の内部を加熱しつつ、坩堝20の内部の局所的な加熱を低減できる。

[0042] <蒸着装置：補記>

蒸着装置 1 は単一の坩堝 20 を備えているが、これに限られない。例えば、蒸着装置 1 は、内部に格納される蒸着材が含む材料が互いに異なる複数の坩堝 20 を備えてもよい。蒸着装置 1 は、各部の動作を制御する不図示の制御部を備えてもよい。制御部は、例えば、真空チャンバ 10 の内部の排気、およびヒータ部 30 の制御を介した坩堝 20 の内部の加熱を制御してもよい。

[0043] <表示装置の製造方法>

図 4 を参照し本実施形態に係る表示装置 100 の製造方法について説明する。図 4 は蒸着工程における蒸着装置 1 の概略側断面図である。図 4 は蒸着装置 1 によって表面に蒸着膜が形成される後述の蒸着対象 X、および蒸着膜の材料であり坩堝 20 の内部に格納される蒸着材 M についても図示している。

[0044] 本実施形態に係る表示装置 100 の製造方法は、上述の通り、基板 101 上に発光素子 102 の各層を順に成膜する工程を含み、発光素子 102 の各層のうち少なくとも一層は蒸着装置 1 を用いて成膜される。

[0045] 特に、発光素子 102 のうち、正孔注入層 104、正孔輸送層 105、発光層 106、および電子輸送層 107 を含む機能層が有機材料を含む場合、当該機能層の劣化を低減する観点から、機能層は蒸着法によって成膜されてもよい。また、有機材料を含む層が蒸着された後、当該層上にさらに新たな層の成膜を行う場合にも、既に成膜された層の劣化を低減する観点から、新たな層は蒸着法によって成膜されてもよい。

[0046] 蒸着装置 1 を用いた発光素子 102 の何れかの層の成膜工程においては、例えば、成膜する層より基板 101 の側の各層までが形成された、基板 101 を含む積層体を蒸着対象 X として真空チャンバ 10 の内部に投入する。ここで積層体は蒸着膜が成膜される面を下側、換言すれば坩堝 20 の側に向けて対象保持部 12 上に載置される。次いで、蒸着装置 1 は、真空チャンバ 10 の内部の排気を行い、真空チャンバ 10 の内部を真空とする。

[0047] ここまでに、坩堝 20 の内部には成膜工程において成膜する層の材料が蒸

着材Mとして内部に格納される。蒸着材Mは、例えば、昇華性を有する蒸着材を含んでもよく、あるいは、熔融性を有する蒸着材を含んでもよい。

[0048] 次いで、蒸着装置1は、成膜する層の材料が蒸着材Mとして内部に格納された坩堝20を加熱し当該蒸着材Mを気化させる。これにより、坩堝20の内部において気化した蒸着材Mは外殻40の開口部45から蒸着対象Xである積層体に向かって放出される。なお、本明細書における『気化』とは、液体が気体となる相転移、または固体が気体に昇華する相転移を指す。換言すれば、蒸着装置1は、坩堝20の内部の蒸着材Mを加熱して、蒸着材Mを固体から液体を介して気体にしてもよく、あるいは蒸着材Mを固体から気体に昇華させてもよい。

[0049] 開口部45から放出された蒸着材Mは積層体の表面に到達する。積層体の表面に到達した蒸着材Mは、積層体の表面との接触により冷却され再び固体となる。これにより、積層体の坩堝20の側の表面には、蒸着材Mを含む蒸着膜が成膜される。

[0050] 発光素子102の各層のうち、例えばアノード103とカソード108との少なくとも一方、および発光層106は、基板101上のサブ画素ごとに島状に形成されてもよい。この場合、各層の蒸着は、積層体の坩堝20の側に配置された、各サブ画素に対応する位置に開口を有するメタルマスク等の蒸着マスク越しに実行されてもよい。

[0051] 蒸着装置1が複数の坩堝20を備える場合、上記方法においては、複数の坩堝20を同時に加熱して成膜を行う共蒸着により、複数の材料を含む層を成膜してもよい。

[0052] なお、本実施形態に係る表示装置100の製造方法においては、発光素子102の各層の少なくとも一層が蒸着装置1による蒸着法によって成膜されていればよい。例えば、本実施形態に係る表示装置100の製造方法においては、発光素子102の一部の層が、スパッタ法、フォトリソグラフィ法、またはインクジェット法等の蒸着法と異なる方法により成膜されてもよい。

[0053] ここで、本実施形態においては、図4に示すように、坩堝20の内部の蒸

着材Mは、蒸着材Mの減少に関わらず常に内殻50と接している。このため、蒸着装置1は、外殻40よりも比熱の高い内殻50と接する蒸着材Mをより均一に加熱できる。したがって、表示装置100の製造方法は蒸着膜の成膜レートをより均一とし、当該蒸着膜の品質をより改善し、発光素子102の特性、寿命等をより改善する。

[0054] 〔実施形態2〕

 <テーパ部>

図5は本実施形態に係る蒸着装置2の概略断面図である。蒸着装置2は前実施形態に係る蒸着装置1と比較して、坩堝20に代えて坩堝21を備える点においてのみ構成が異なる。坩堝21は坩堝20と比較して、内殻50に代えて内殻51を備える点においてのみ構成が異なる。

[0055] 内殻51は、厚さが底部41の端部側から中央側に向かって薄くなるテーパ部52を有する。上記点を除き内殻51は内殻50と同一の構成を備える。例えば、内殻51は外殻40の内面と少なくとも一部が接し、外殻40の比熱よりも高い比熱を有する。このため、本実施形態に係る蒸着装置2は、坩堝21の内面の局所的な加熱をより低減でき、蒸着膜の成膜レートをより安定させる。

[0056] また、坩堝21の内殻51がテーパ部52を有するために、坩堝21の内部の蒸着材は坩堝21の中央側に集中する。このため、蒸着装置2は坩堝21の内部の蒸着材の量が少ない場合においても蒸着材をより均一に加熱し、蒸着膜の成膜レートをより安定させる。また、坩堝20の内部の蒸着材は、テーパ部52により坩堝20の側部42の側から離れる。このため、蒸着装置2は、坩堝21の側部42の側の加熱が不十分である場合においても、坩堝21の内面の側部42の側に蒸着材が固着することを低減する。

[0057] 〔実施形態3〕

 <突出部>

図6は本実施形態に係る蒸着装置3の概略断面図である。蒸着装置3は前実施形態に係る蒸着装置2と比較して、坩堝21に代えて坩堝22を備える

点においてのみ構成が異なる。坩堝 2 2 は坩堝 2 1 と比較して、内殻 5 1 に代えて内殻 5 3 を備える点においてのみ構成が異なる。

[0058] 内殻 5 3 は、上述したテーパ部 5 2 と、テーパ部 5 2 よりも中央側において開口部 4 5 の側に突出する突出部 5 4 を有する。上記点を除き内殻 5 3 は内殻 5 1 と同一の構成を備える。例えば、内殻 5 3 は外殻 4 0 の内面と少なくとも一部が接し、外殻 4 0 の比熱よりも高い比熱を有する。このため、本実施形態に係る蒸着装置 3 は、坩堝 2 2 の内面の局所的な加熱をより低減でき、蒸着膜の成膜レートをより安定させる。

[0059] また、坩堝 2 2 の内殻 5 3 がテーパ部 5 2 を有するために、坩堝 2 2 の内部の蒸着材は突出部 5 4 の側に集中する。ここで突出部 5 4 は周囲と比較して厚さが厚いため、突出部 5 4 の周囲に蒸着材が集中した場合においても、突出部 5 4 は当該蒸着材の厚さの増大を低減することにより、蒸着材の加熱が不十分となることを低減する。したがって、蒸着装置 3 は、蒸着材が坩堝 2 2 の中央側に集中した場合においても蒸着材をより均一に加熱し、蒸着膜の成膜レートをより安定させる。

[0060] [実施形態 4]

<隔壁>

図 7 は本実施形態に係る蒸着装置 4 の概略断面図である。蒸着装置 4 は前述の実施形態 1 に係る蒸着装置 1 と比較して、坩堝 2 0 に代えて坩堝 2 3 を備える点においてのみ構成が異なる。坩堝 2 3 は坩堝 2 0 と比較して、内殻 5 0 に代えて内殻 5 5 を備える点においてのみ構成が異なる。

[0061] 本実施形態に係る内殻 5 5 は、坩堝 2 3 の内側に突出する少なくとも一つの隔壁 5 6 を有する。このため、坩堝 2 3 の内部空間のうち底部 4 1 の側の一部は、隔壁 5 6 によって複数の空間に仕切られる。これにより、坩堝 2 3 の内部に投入された蒸着材のうち底部 4 1 の側の一部は隔壁 5 6 によって仕切られる。上記点を除き内殻 5 5 は内殻 5 0 と同一の構成を備える。例えば、内殻 5 5 は外殻 4 0 の内面と少なくとも一部が接し、外殻 4 0 の比熱よりも高い比熱を有する。

- [0062] 坩堝 23 をヒータ部 30 によって加熱した場合、内殻 55 に伝搬した熱は隔壁 56 にも伝搬する。このため、坩堝 23 は、各ヒータ部 30、特に各側部ヒータ 32 からの距離が遠くなる中央の側に位置する蒸着材を、隔壁 56 を介して加熱できる。したがって蒸着装置 4 は、坩堝 23 の内部の位置によらずより均一に蒸着材を加熱できる。
- [0063] 本実施形態に係る隔壁 56 は、底部 41 の内面の法線方向 C と略同一方向に突出する。このため坩堝 23 には隔壁 56 の下部に位置する空間が形成されない。したがって、蒸着装置 4 は気化した蒸着材が隔壁 56 に接触し固化することを低減し、蒸着対象まで到達する蒸着材を増大させる。なお、本実施形態において、『略同一方向』とは 2 者が完全に同一であることを指さず、製造時の誤差等を含む 2 者の方向のずれを許容する。
- [0064] 本実施形態において、内殻 55 は複数の隔壁 56 を有する。これにより蒸着装置 4 は、坩堝 23 の中央の側に位置する蒸着材を、複数の隔壁 56 を介してより効率的に加熱できる。したがって蒸着装置 4 は、坩堝 23 の内部の位置によらずより均一に蒸着材を加熱できる。
- [0065] 図 7 と併せて図 8 を参照し、本実施形態に係る隔壁 56 についてより詳細に説明する。図 8 は本実施形態に係る坩堝 23 の概略断面図である。底部 41 の内面の法線方向にみて、図 8 に示すように、隔壁 56 は底部 41 の外縁を規定する複数の辺のうち何れかの辺と並行に延伸する。特に、隔壁 56 は底部 41 の外縁の短手方向と並行に延伸する。なお、本実施形態において、『並行』とは 2 者が完全に同一方向に沿うことを指さず、製造時の誤差等を含む 2 者の方向のずれを許容する。
- [0066] この場合、坩堝 23 の平面視において、側部 42 と隔壁 56 または隔壁 56 の長手方向の延長線とによって形成される複数の領域が、何れも四角形状となる。したがって蒸着装置 4 は、複数の領域の間における蒸着材の加熱条件の差異を低減でき、より蒸着材を均一に加熱できる。
- [0067] また、隔壁 56 は、底部 41 の外縁を規定する複数の辺のうち第 1 辺から第 2 辺にわたって位置する。特に、隔壁 56 は底部 41 の外縁のうち、互い

に対向し、かつ、長手方向に沿う２辺の間にわたって位置する。

[0068] このため、坩堝２３の内部空間のうち底部４１の側の一部は、隔壁５６によって複数の空間に区画される。このため坩堝２０の内部の蒸着材の一部についても、隔壁５６によって複数の空間に区画される。したがって蒸着装置４は、区画された蒸着材それぞれの熱容量を低減することにより、当該蒸着材それぞれをより均一に加熱できる。本実施形態に係る坩堝２３の上記空間のそれぞれにおける蒸着材の加熱の均一化は、坩堝２３の内部の蒸着材が消費され、当該蒸着材の上面が隔壁５６の上端を下回った場合に顕著となる。

[0069] 〔実施形態５〕

＜隔壁の他の例１＞

図９は本実施形態に係る蒸着装置５の概略断面図である。蒸着装置５は前実施形態に係る蒸着装置４と比較して、坩堝２３に代えて坩堝２４を備える点においてのみ構成が異なる。坩堝２４は坩堝２３と比較して、内殻５５に代えて内殻５７を備える点においてのみ構成が異なる。

[0070] 本実施形態に係る内殻５７は、坩堝２４の内側に突出する少なくとも一つの隔壁５８を有する。特に、本実施形態に係る隔壁５８は、底部４１の内面の法線方向Ｃと異なる方向に突出する。上記点を除き内殻５７は内殻５５と同一の構成を備える。例えば、内殻５７は外殻４０の内面と少なくとも一部が接し、外殻４０の比熱よりも高い比熱を有する。

[0071] 上述の各蒸着装置を含む蒸着装置は、坩堝の位置が真空チャンバに対し固定されているが、これに限られない。例えば、上述の各蒸着装置を含む蒸着装置は、蒸着対象に対する坩堝の位置を変更しつつ蒸着材を加熱し蒸着対象への蒸着膜の形成を行ってもよい。ここで、蒸着膜の材料を含む蒸着材が熔融性材料の場合、坩堝の移動に伴い坩堝の内部を蒸着材が流動する場合がある。坩堝の内部にて蒸着材が流動することは、当該蒸着材の加熱の均一性が低下することにつながる。

[0072] 本実施形態に係る隔壁５８は底部４１の内面の法線方向Ｃと異なる方向に突出するため、熔融性材料である蒸着材が水平方向に流動して隔壁５８に衝

突した場合においても、衝突により生じる乱流が隔壁 5 8 によって緩和される。これにより、隔壁 5 8 は前述の隔壁 5 6 と比較して、坩堝 2 4 の移動に対する内殻 5 7 の内部にて蒸着材の流動をより制限する。このため、本実施形態に係る蒸着装置 5 は坩堝 2 4 の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱できる。

[0073] 図 9 と併せて図 1 0 A および図 1 0 B を参照し、本実施形態に係る隔壁 5 8 についてより詳細に説明する。図 1 0 A および図 1 0 B は本実施形態に係る坩堝 2 4 の概略断面図である。特に、図 1 0 A には本実施形態に係る坩堝 2 4 の例である坩堝 2 4 A の概略断面図を示し、図 1 0 B には他の坩堝 2 4 の例である坩堝 2 4 B の概略断面図を示す。

[0074] 図 1 0 A に示すように、坩堝 2 4 A は隔壁 5 8 として隔壁 5 8 A を有する。隔壁 5 8 A は、図 1 0 A に示すように、底部 4 1 の内面の法線方向にみて、底部 4 1 の外縁を規定する複数の辺のうち底部 4 1 の何れの辺とも交わる方向に沿って延伸する。このため、熔融性材料である蒸着材が水平方向に流動して隔壁 5 8 A に衝突した場合においても、衝突により生じる乱流が隔壁 5 8 A によって緩和される。このため、坩堝 2 4 A を備える蒸着装置 5 においても、坩堝 2 4 A の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱できる。

[0075] また、隔壁 5 8 A は底部 4 1 の外縁のうち、互いに対向し、かつ、長手方向に沿う 2 辺の間にわたって位置する。このため坩堝 2 4 A の内部の蒸着材のうち底部 4 1 の側の一部は、隔壁 5 8 A によって複数の区画される。したがって坩堝 2 4 A を備える蒸着装置 5 は、区画された蒸着材それぞれの熱容量を低減することにより、当該蒸着材それぞれをより均一に加熱できる。

[0076] 一方、図 1 0 B に示すように、坩堝 2 4 B は隔壁 5 8 として隔壁 5 8 B を有する。隔壁 5 8 B は、図 1 0 B に示すように、底部 4 1 の内面の法線方向にみて、底部 4 1 の外縁を規定する複数の辺のうち底部 4 1 の何れの辺とも交わる方向に沿って延伸する。このため、坩堝 2 4 B を備える蒸着装置 5 においても、坩堝 2 4 B の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱できる。

[0077] また、隔壁 5 8 B は底部 4 1 の外縁の第 1 辺から第 2 辺までの一部に位置

する。このため坩堝 24 B の内部空間のうち底部 41 の側の一部は、隔壁 58 B によっては区画されず一つの空間となる。したがって坩堝 24 B を備える蒸着装置 5 は、坩堝 24 B の内部において蒸着材を流動させ、坩堝 24 B の離れた位置の間における熱の伝搬が生じさせることにより、蒸着材をより均一に加熱する。

[0078] 〔実施形態 6〕

＜隔壁の他の例 2＞

図 11 は本実施形態に係る蒸着装置 6 の概略断面図である。蒸着装置 6 は前実施形態に係る蒸着装置 5 と比較して、坩堝 24 に代えて坩堝 25 を備える点においてのみ構成が異なる。坩堝 25 は坩堝 24 と比較して、内殻 57 に代えて内殻 59 を備える点においてのみ構成が異なる。

[0079] 本実施形態に係る内殻 59 は、坩堝 25 の内側に突出する少なくとも一つの隔壁 60 を有する。特に、本実施形態に係る隔壁 60 は、底部 41 の内面の法線方向 C と異なる方向に突出する。さらに、複数の隔壁 60 のうち何れかの隔壁 60 は、他の何れかの隔壁 60 の突出方向と異なる方向に突出する。上記点を除き内殻 59 は内殻 57 と同一の構成を備える。例えば、内殻 59 は外殻 40 の内面と少なくとも一部が接し、外殻 40 の比熱よりも高い比熱を有する。

[0080] 本実施形態に係る複数の隔壁 60 は互いに突出する方向が異なるため、熔融性材料である蒸着材が水平方向に流動して隔壁 60 に衝突した場合における流動の方向が、衝突する隔壁 60 によって変化する。隔壁 60 は前述の隔壁 58 と比較して、坩堝 25 の移動に対する内殻 59 の内部における蒸着材の乱流をより低減し、蒸着材の流動をより制限する。このため、本実施形態に係る蒸着装置 6 は坩堝 25 の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱できる。

[0081] 図 11 と併せて図 12 A および図 12 B を参照し、本実施形態に係る隔壁 60 についてより詳細に説明する。図 12 A および図 12 B は本実施形態に係る坩堝 25 の概略断面図である。特に、図 12 A には本実施形態に係る坩

埧 2 5 の例である埧 2 5 A の概略断面図を示し、図 1 2 B には他の埧 2 5 の例である埧 2 5 B の概略断面図を示す。

[0082] 図 1 2 A に示すように、埧 2 5 A は隔壁 6 0 として隔壁 6 0 A を有する。図 1 2 A に示すように、底部 4 1 の内面の法線方向にみて、複数の隔壁 6 0 A のうち何れかの隔壁 6 0 A は、他の何れかの隔壁 6 0 A の延伸方向と異なる方向に延伸する。このため、上述した理由と同一の理由から、埧 2 5 A を備える蒸着装置 6 は、埧 2 5 A の移動に対する内殻 5 9 の内部における蒸着材の乱流をより低減し、埧 2 5 A の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱する。

[0083] また、隔壁 6 0 A は底部 4 1 の外縁のうち、互いに対向し、かつ、長手方向に沿う 2 辺の間にわたって位置する。このため埧 2 5 A の内部の蒸着材のうち底部 4 1 の側の一部は、隔壁 6 0 A によって複数の区画される。したがって埧 2 5 A を備える蒸着装置 6 は、区画された蒸着材それぞれの熱容量を低減することにより、当該蒸着材それぞれをより均一に加熱できる。

[0084] 一方、図 1 2 B に示すように、埧 2 5 B は隔壁 6 0 として隔壁 6 0 B を有する。図 1 2 B に示すように、底部 4 1 の内面の法線方向にみて、複数の隔壁 6 0 B のうち何れかの隔壁 6 0 B は、他の何れかの隔壁 6 0 B の延伸方向と異なる方向に延伸する。このため、埧 2 5 B を備える蒸着装置 6 は、埧 2 5 B の移動に関わらずより均一に蒸着材を加熱する。

[0085] また、隔壁 6 0 B は底部 4 1 の外縁の第 1 辺から第 2 辺までの一部に位置する。このため埧 2 5 B の内部の蒸着材は、隔壁 6 0 B によっては区画されず一体となる。したがって埧 2 5 B を備える蒸着装置 5 は、埧 2 5 B の内部において蒸着材を流動させ、埧 2 5 B の離れた位置の間における熱の伝搬が生じさせることにより、蒸着材をより均一に加熱する。

[0086] 上述した各実施形態に係る蒸着装置の内殻は、外殻 4 0 に対し着脱可能に取り付けられている。このため、各実施形態に係る蒸着装置は、蒸着する材料または蒸着対象に応じて外殻 4 0 に取り付ける内殻を容易に変更できる。例えば、各実施形態に係る蒸着装置は、内殻における上述したテーパ一部、

突出部、または隔壁の有無あるいは形状等を、外殻に取り付ける内殻を変更することにより容易に変更できる。したがって、各実施形態に係る蒸着装置は、蒸着材の材料および蒸着対象により適する坩堝を用いて蒸着膜の形成を行うことを容易とする。

[0087] 本開示は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0088] 1 蒸着装置
- 2 0 坩堝
- 3 1 底部ヒータ（ヒータ）
- 3 2 側部ヒータ（ヒータ）
- 4 0 外殻
- 4 1 底部
- 4 2 側部
- 4 5 開口部
- 5 0 内殻
- 5 2 テーパー部
- 5 4 突出部
- 5 6 隔壁
- 1 0 0 表示装置
- 1 0 2 発光素子

請求の範囲

- [請求項1] 蒸着材を蒸着対象に向けて放出する開口部を有する外殻と、
前記外殻の内面の少なくとも一部と接し、かつ、前記外殻よりも比熱が高い内殻と、を含む坩堝を備えた蒸着装置。
- [請求項2] 前記内殻はセラミックスを含む請求項1に記載の蒸着装置。
- [請求項3] 前記外殻は金属を含む請求項1または2に記載の蒸着装置。
- [請求項4] 前記坩堝の内部を加熱するヒータを備え、
前記ヒータは、前記外殻を介して前記内殻と対向する位置に配されている請求項1から3の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項5] 前記内殻は前記外殻よりも熱容量が高い請求項1から4の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項6] 前記内殻は前記外殻に着脱可能に取り付けられる請求項1から5の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項7] 前記外殻は、前記開口部の側と反対の側の底部と、前記底部に対する側部とを有し、
前記内殻は前記側部の少なくとも一部の内面と接する請求項1から6の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項8] 前記内殻は前記底部の少なくとも一部の内面と接しているとともに、前記側部の内面における前記底部の側と接している請求項7に記載の蒸着装置。
- [請求項9] 前記外殻は前記開口部の側と反対の側の底部を有し、前記内殻は前記底部の少なくとも一部の内面と接する請求項1から6の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項10] 前記内殻は、厚さが前記底部の端部側から中央側に向かって薄くなるテーパ部を有する請求項9に記載の蒸着装置。
- [請求項11] 前記内殻は前記底部の中央側において前記開口部の側に突出する突出部を有する請求項10に記載の蒸着装置。
- [請求項12] 前記内殻は前記坩堝の内側に突出する少なくとも一つの隔壁を有す

る請求項 7 から 11 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項13] 少なくとも一つの前記隔壁は前記底部の内面の法線方向と略同一方向に突出する請求項 12 に記載の蒸着装置。

[請求項14] 少なくとも一つの前記隔壁は前記底部の内面の法線方向と異なる方向に突出する請求項 12 または 13 に記載の蒸着装置。

[請求項15] 前記底部の内面の法線方向にみて前記底部は四角形状である請求項 12 から 14 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項16] 前記底部の内面の法線方向にみて、少なくとも一つの前記隔壁は、前記底部の外縁を規定する複数の辺のうち何れかの辺と並行に延伸する請求項 15 に記載の蒸着装置。

[請求項17] 前記底部の内面の法線方向にみて、少なくとも一つの前記隔壁は、前記底部の外縁を規定する複数の辺のうち前記底部の何れの辺とも交わる方向に沿って延伸する請求項 15 または 16 に記載の蒸着装置。

[請求項18] 少なくとも一つの前記隔壁は、前記底部の外縁を規定する複数の辺のうち第 1 辺から第 2 辺にわたって位置する請求項 15 から 17 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項19] 前記内殻は複数の前記隔壁を有する請求項 12 から 18 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項20] 何れかの前記隔壁は、他の何れかの前記隔壁の突出方向と異なる方向に突出する請求項 19 に記載の蒸着装置。

[請求項21] 前記底部の内面の法線方向にみて、何れかの前記隔壁は、他の何れかの前記隔壁の延伸方向と異なる方向に延伸する請求項 19 または 20 に記載の蒸着装置。

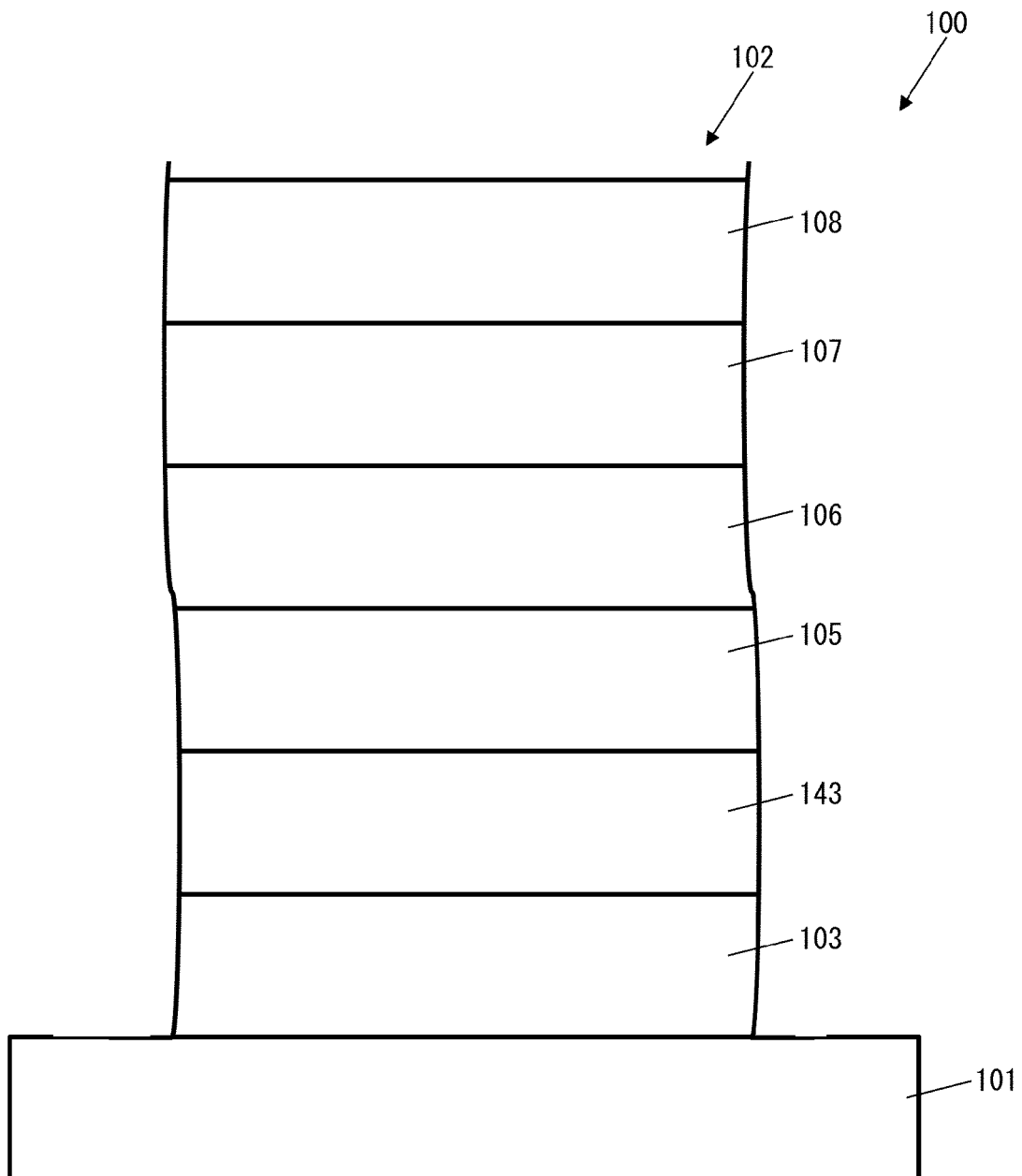
[請求項22] 第 1 電極、第 2 電極、および前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の少なくとも発光層を含む機能層をそれぞれ有する複数の発光素子を備えた表示装置の製造方法であって、

前記第 1 電極、前記第 2 電極、および前記機能層のうち少なくとも一層を請求項 1 から 21 の何れか 1 項に記載の蒸着装置を用いて成膜

する表示装置の製造方法。

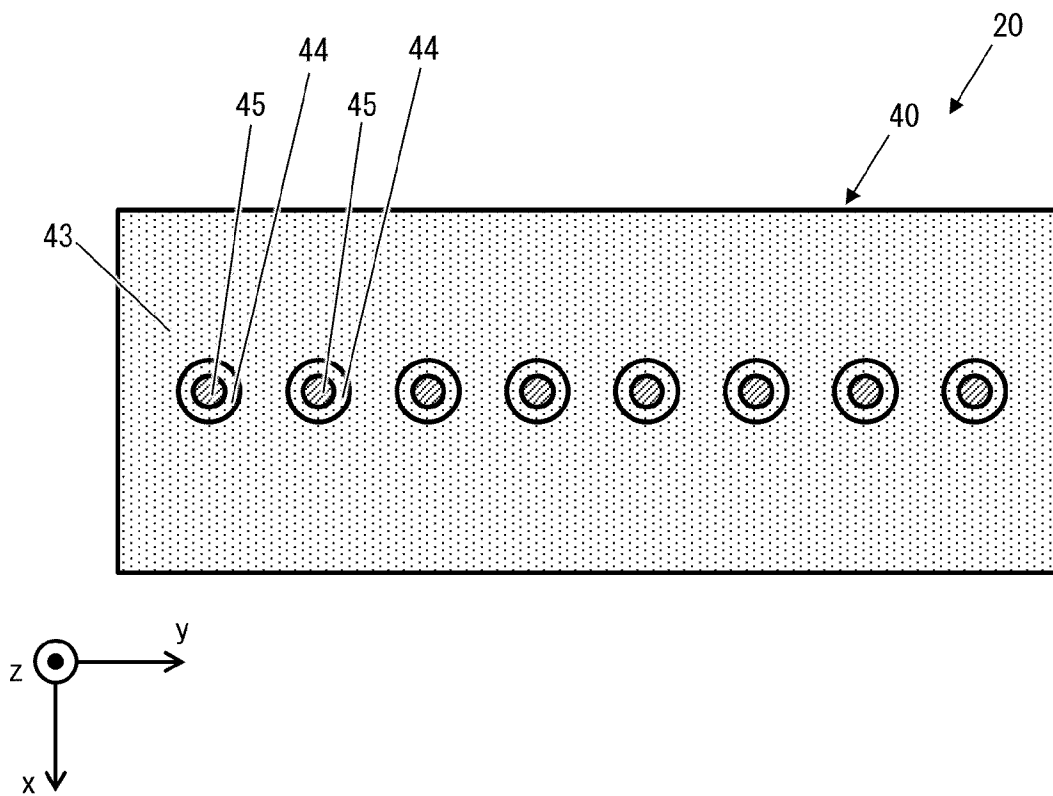
[図2]

図 2



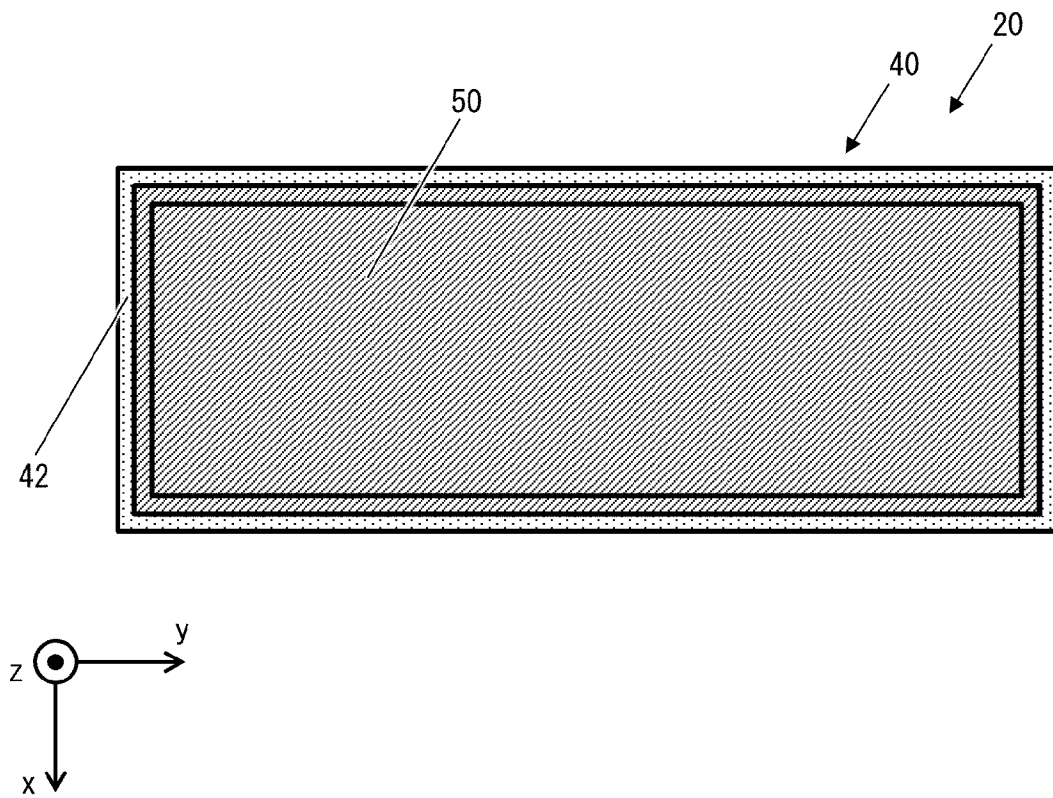
[図3A]

図 3A



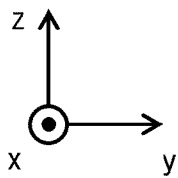
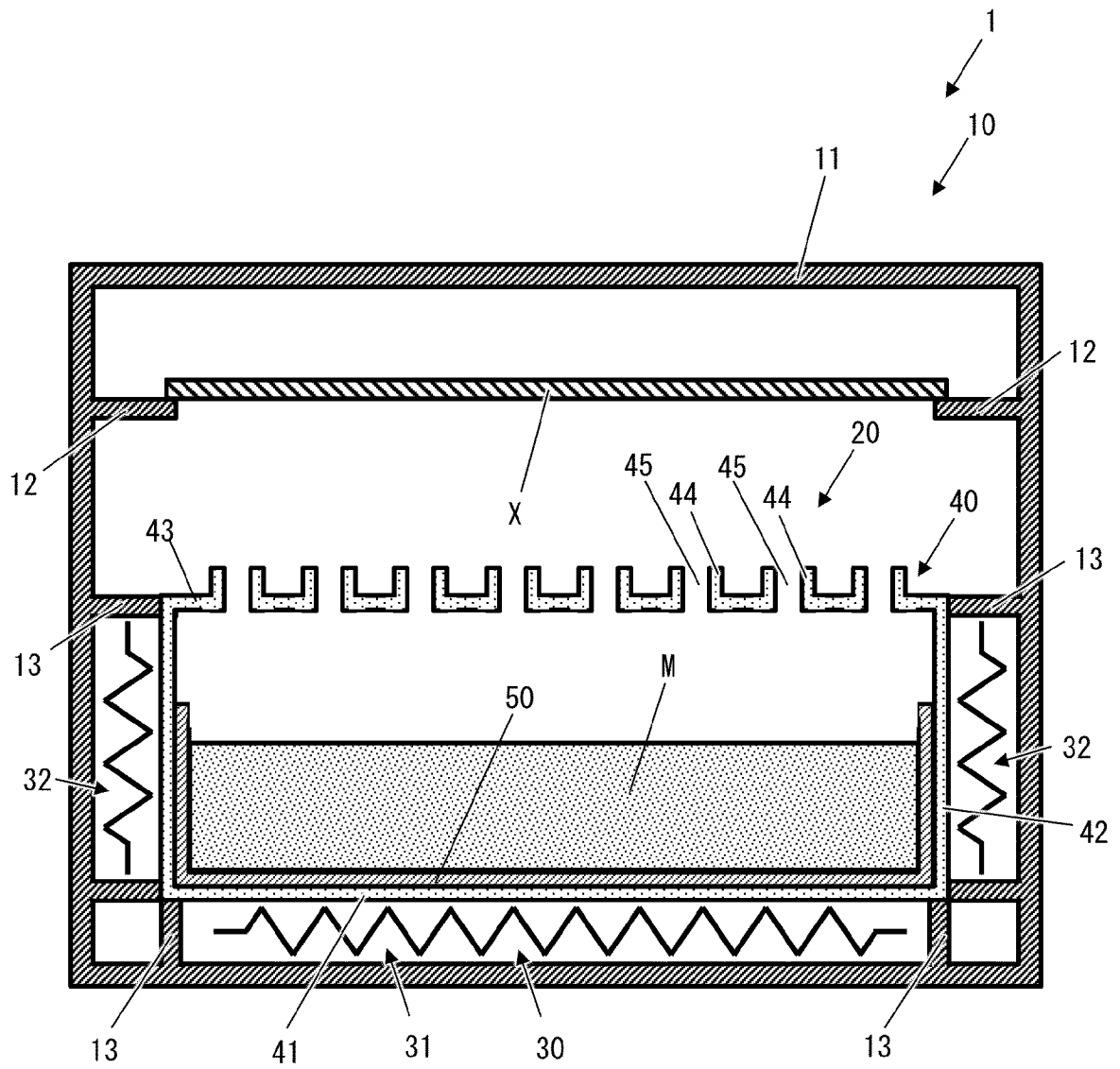
[図3B]

図 3B



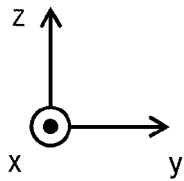
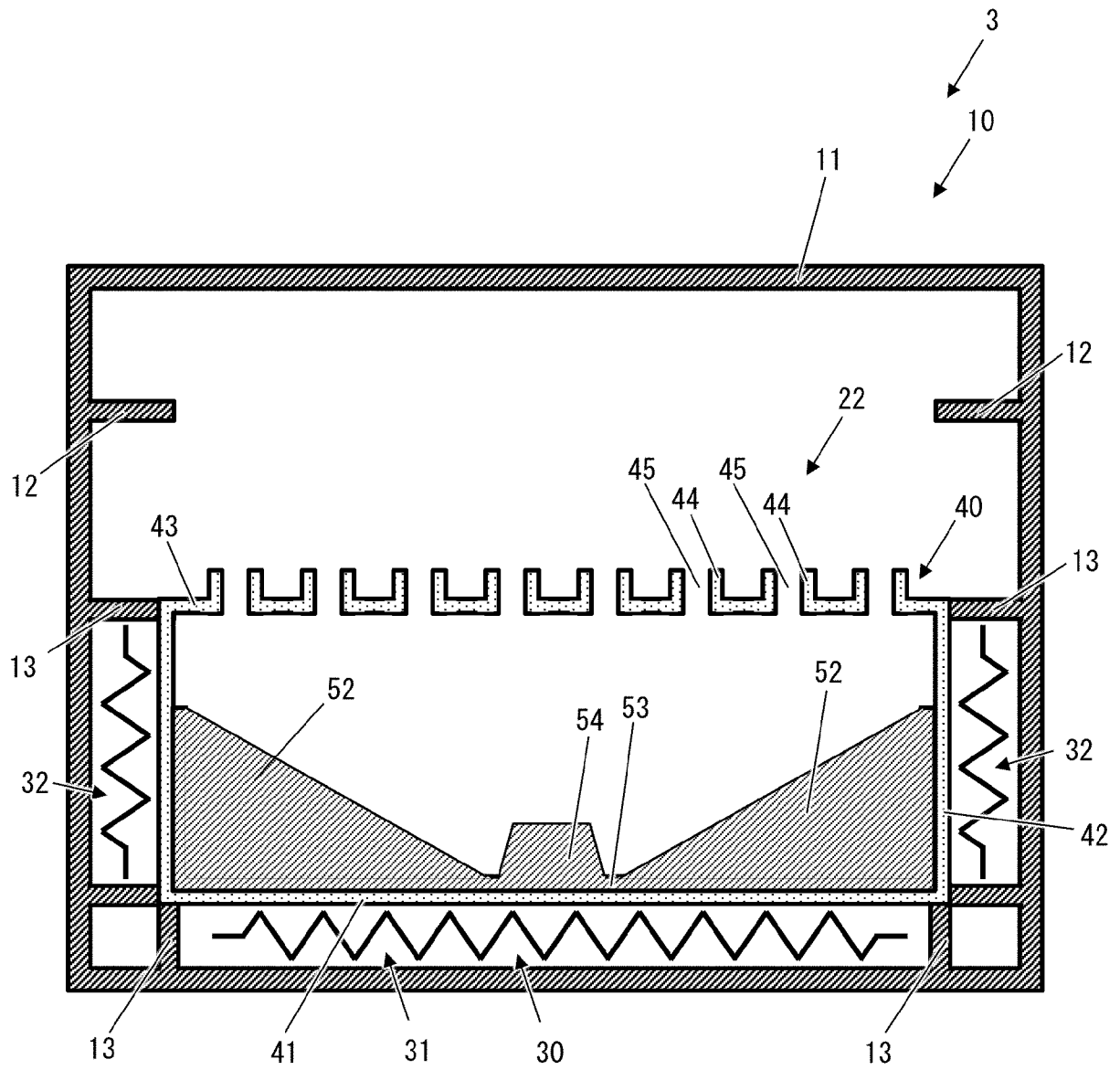
[図4]

図 4



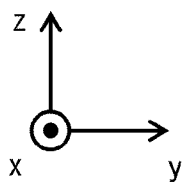
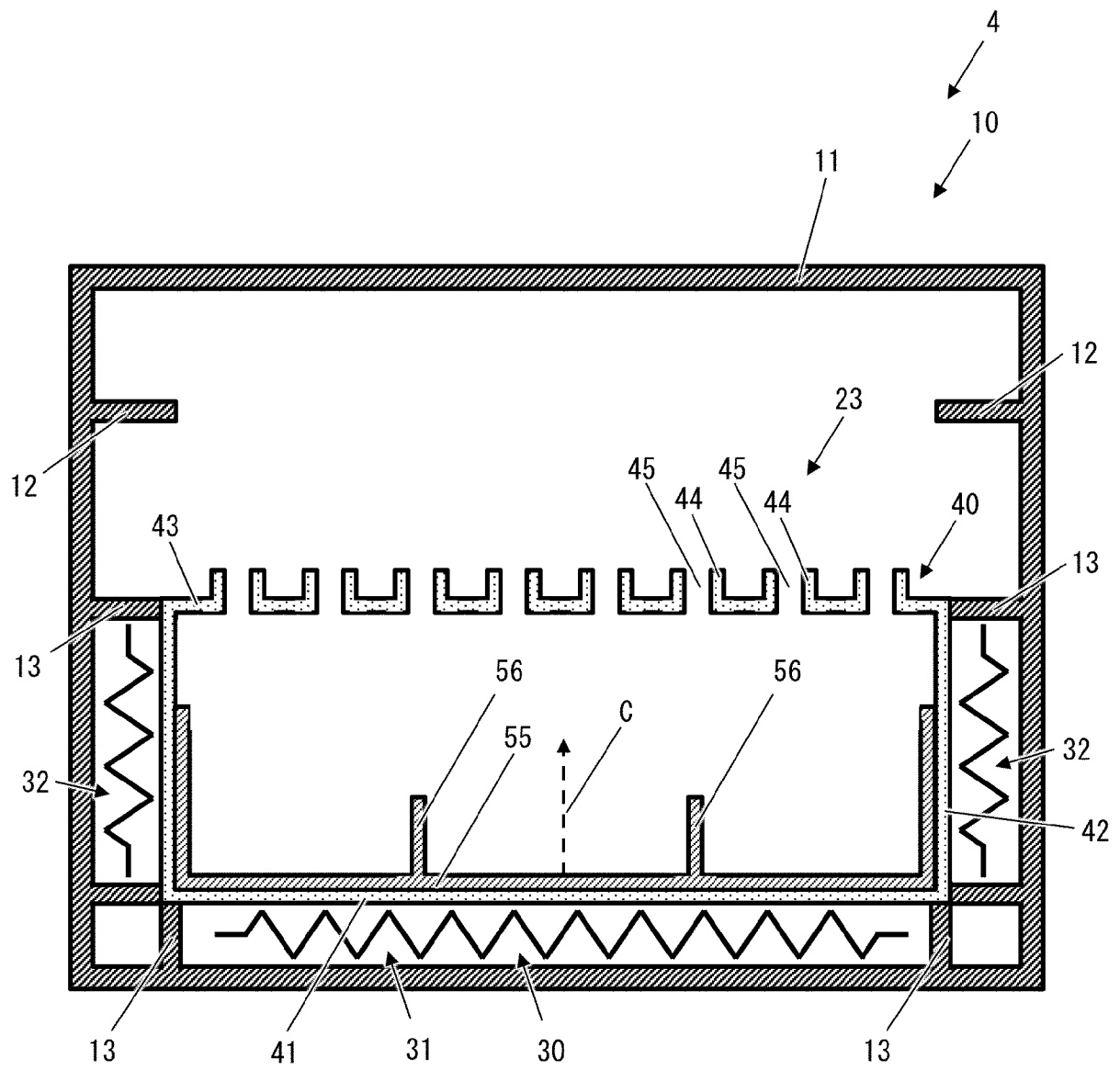
[図6]

図 6



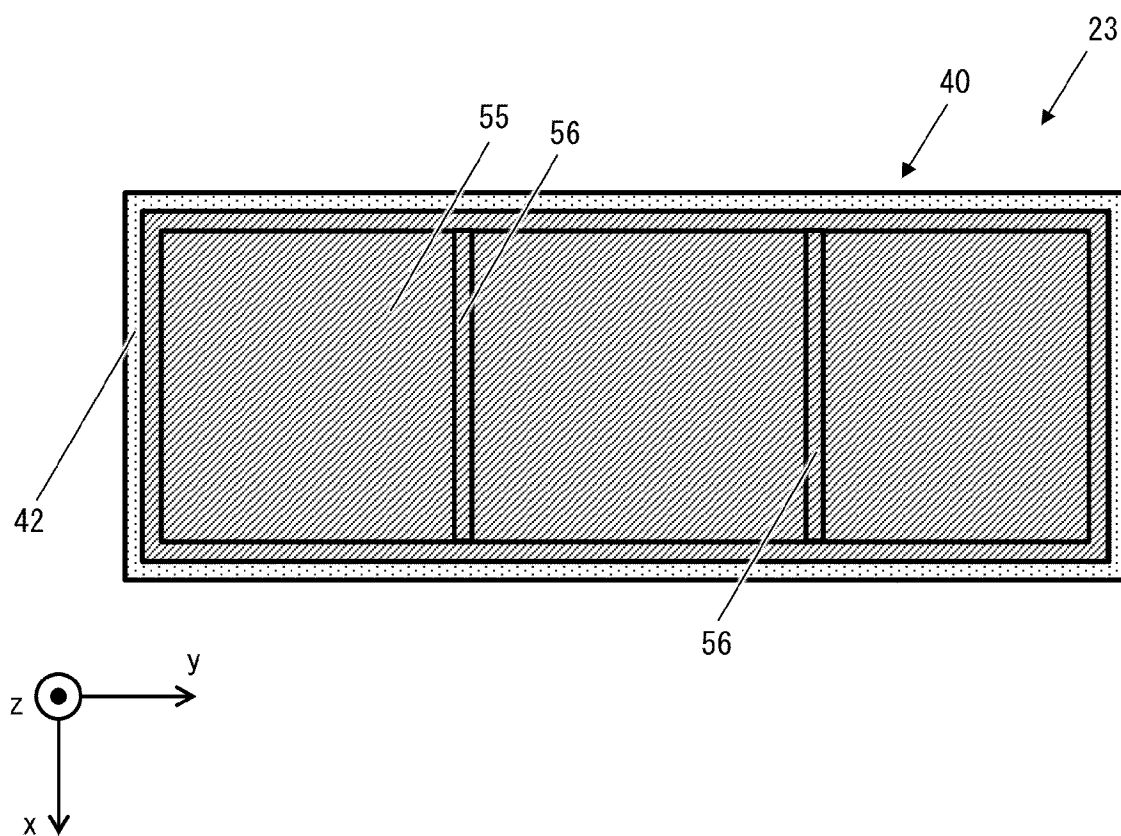
[図7]

図 7



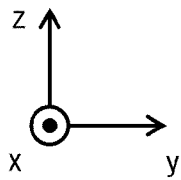
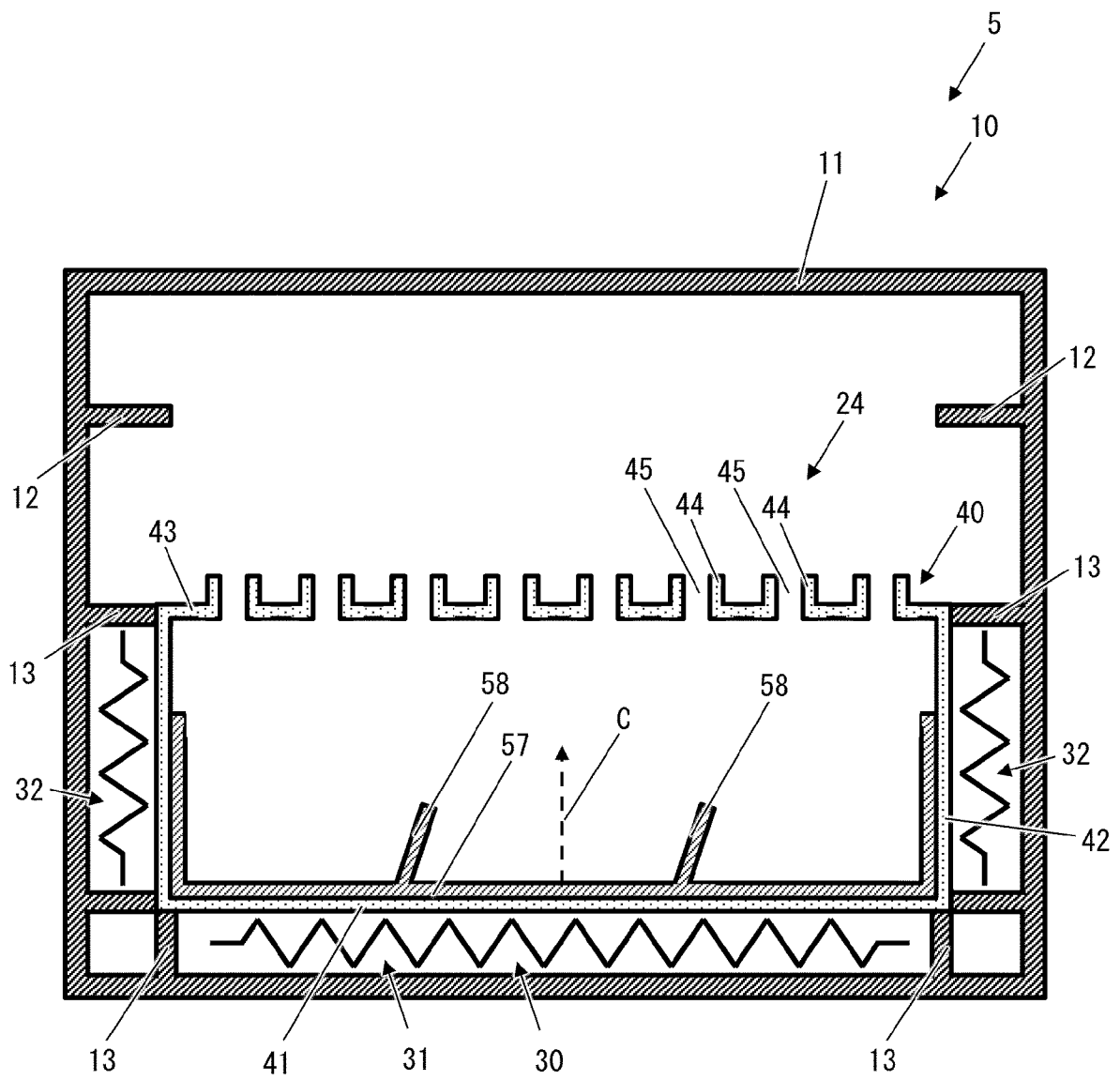
[図8]

図 8



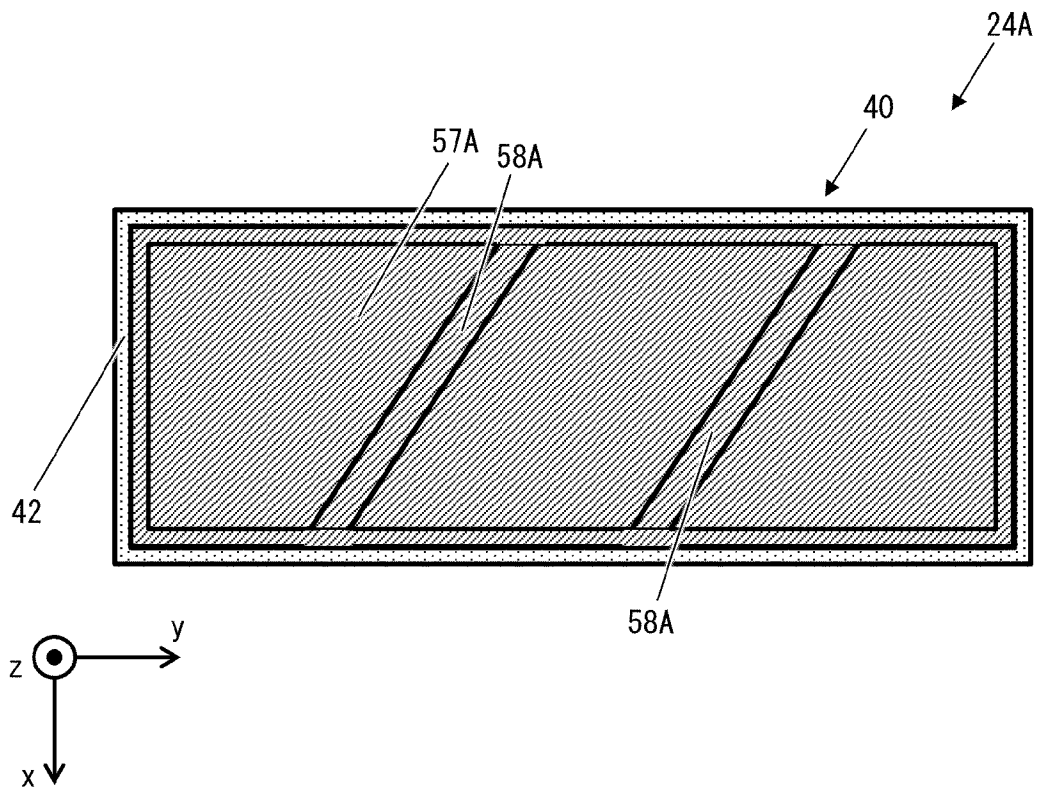
[図9]

図 9



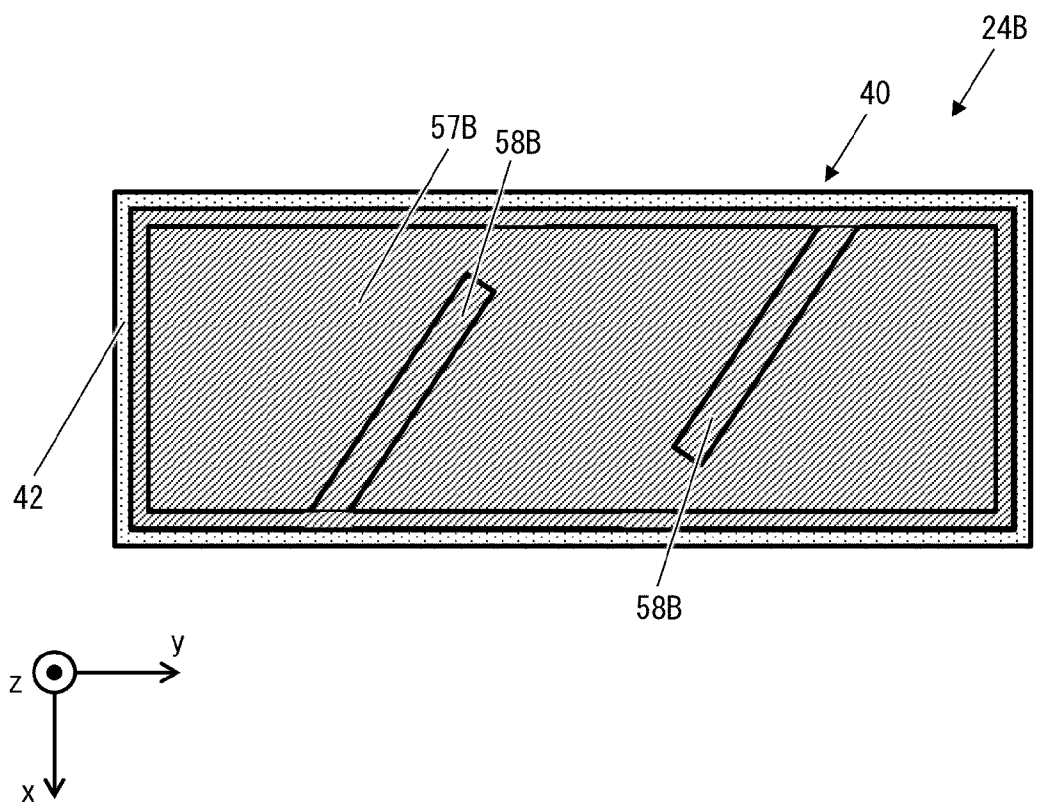
[図10A]

図 10A



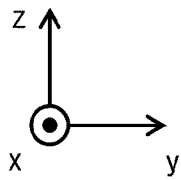
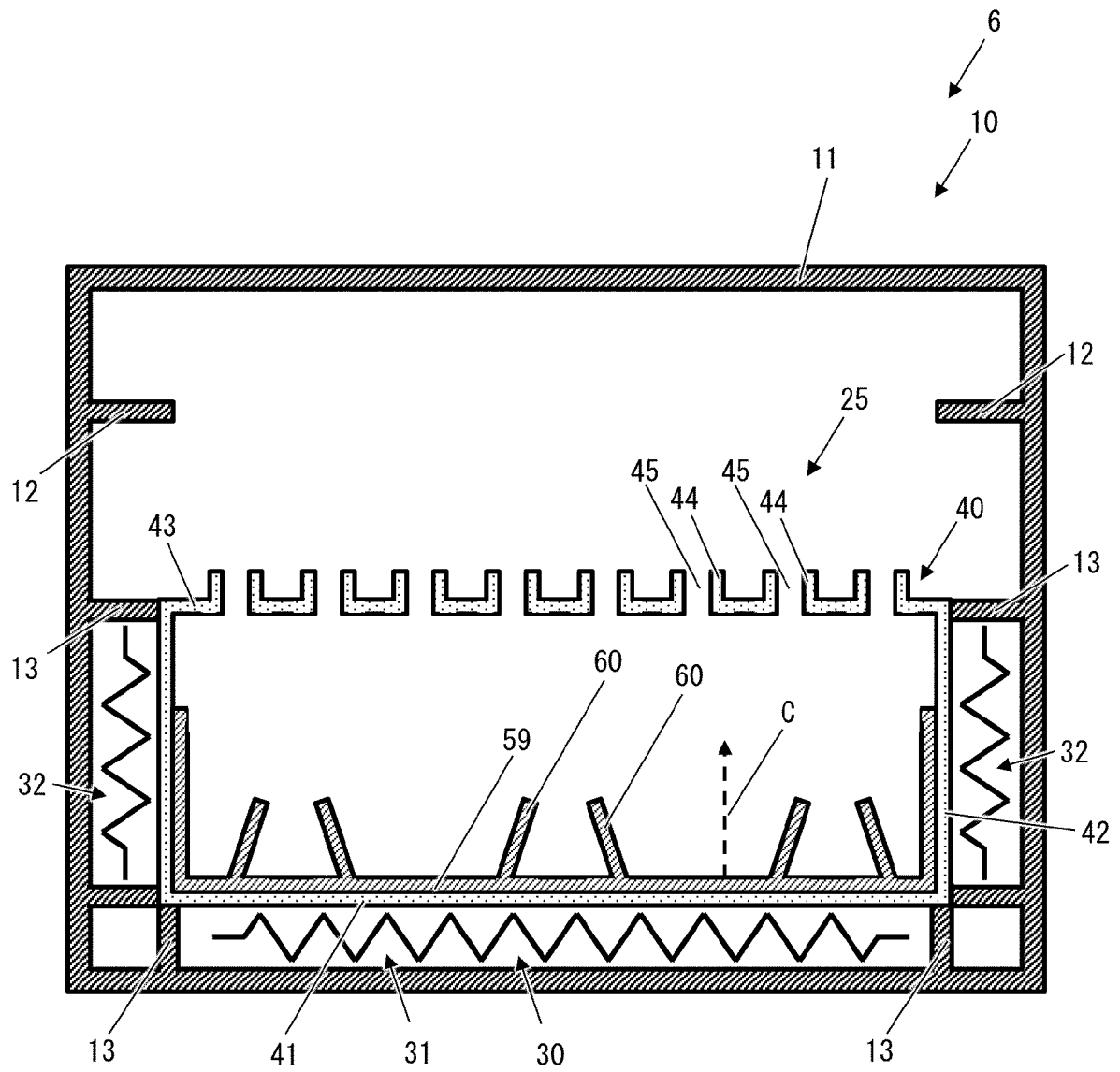
[図10B]

図 10B



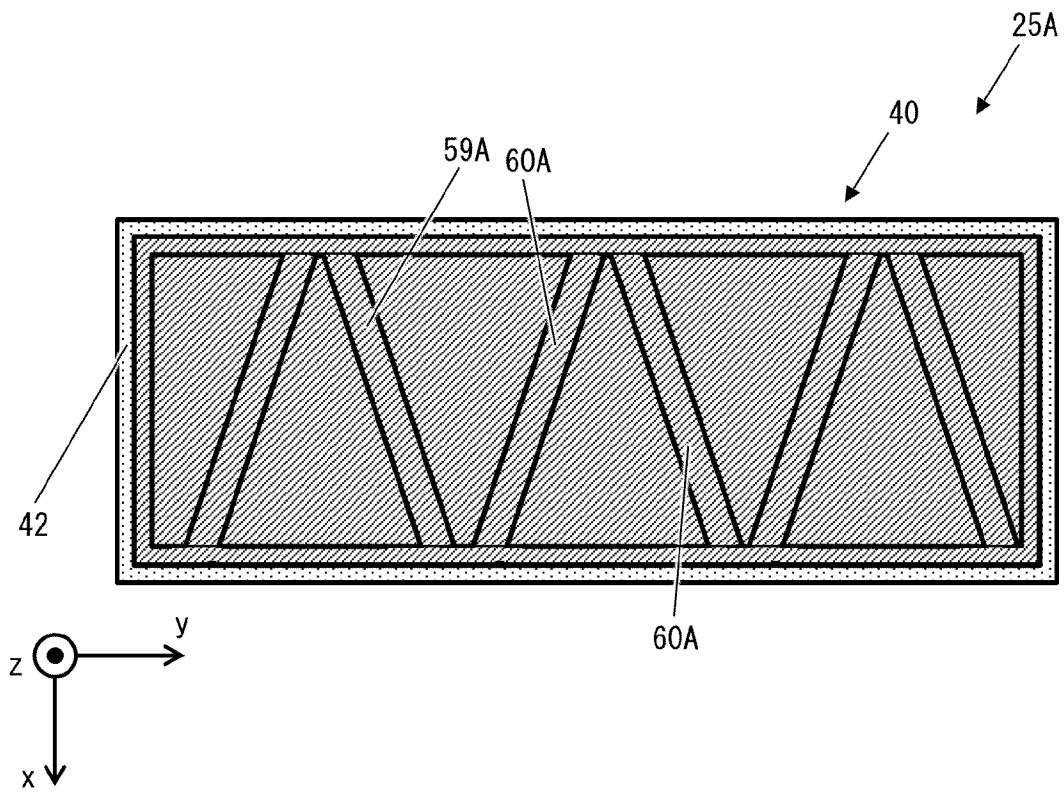
[図11]

図 11



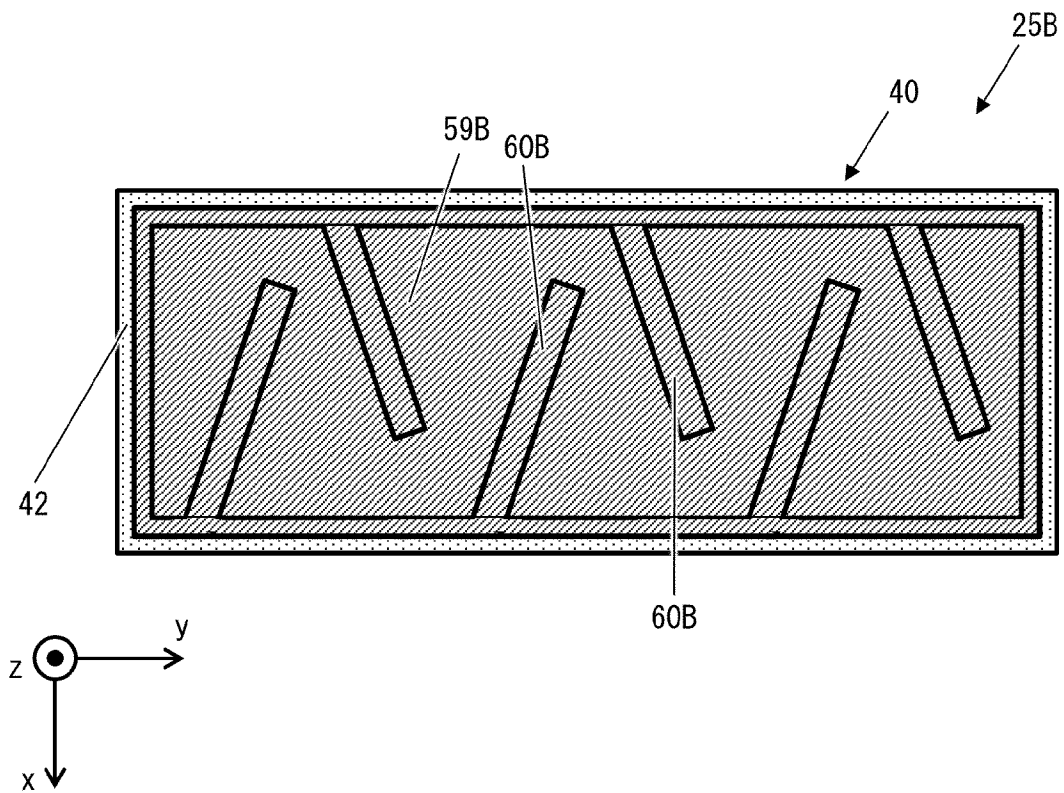
[図12A]

図 12A



[図12B]

図 12B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C23C 14/24**(2006.01)i

FI: C23C14/24 A

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)

C23C14/24

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2009/060739 A1 (ULVAC, INC.) 14 May 2009 (2009-05-14)	1, 3-4, 7-9, 22
A	paragraphs [0011]-[0016], [0020]-[0028], [0053]-[0054], fig. 2	2, 5-6, 10-21
X	JP 2018-104804 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 05 July 2018 (2018-07-05)	1-4, 6-9, 22
A	paragraphs [0001]-[0003], [0007]-[0013], fig. 1	5, 10-21
A	JP 2021-183714 A (ULVAC, INC.) 02 December 2021 (2021-12-02)	1-22
A	entire text, all drawings	
A	JP 2004-238688 A (SONY CORP.) 26 August 2004 (2004-08-26)	1-22
A	entire text, all drawings	



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

02 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/011690

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2009/060739	A1	14 May 2009	US 2010/0269755 A1 paragraphs [0012]-[0017], [0021]-[0030], [0057]-[0059], fig. 2 DE 112008002971 T KR 10-1181680 B1 CN 101849032 A TW 200932931 A	
JP	2018-104804	A	05 July 2018	(Family: none)	
JP	2021-183714	A	02 December 2021	(Family: none)	
JP	2004-238688	A	26 August 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C23C 14/24(2006.01)i FI: C23C14/24 A										
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（IPC）） C23C14/24 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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 請求項の番号								
X	WO 2009/060739 A1 (株式会社アルパック) 14.05.2009 (2009 - 05 - 14) [0011] - [0016]、[0020] - [0028]、[0053] - [0054]、図2	1,3-4,7-9,22								
A		2,5-6,10-21								
X	JP 2018-104804 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) [0001] - [0003]、[0007] - [0013]、図1	1-4,6-9,22								
A		5,10-21								
A	JP 2021-183714 A (株式会社アルパック) 02.12.2021 (2021 - 12 - 02) 全文、全図	1-22								
A	JP 2004-238688 A (ソニー株式会社) 26.08.2004 (2004 - 08 - 26) 全文、全図	1-22								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 02.06.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 山本 一郎 4G 8395 電話番号 03-3581-1101 内線 3416								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/011690

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2009/060739	A1	14.05.2009	US 2010/0269755 A1 [0012] - [0017], [0021] - [0030], [0057] - [0059], FIG. 2 DE 112008002971 T KR 10-1181680 B1 CN 101849032 A TW 200932931 A	
JP	2018-104804	A	05.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2021-183714	A	02.12.2021	(ファミリーなし)	
JP	2004-238688	A	26.08.2004	(ファミリーなし)	