

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7706552号
(P7706552)

(45)発行日 令和7年7月11日(2025.7.11)

(24)登録日 令和7年7月3日(2025.7.3)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 B 3/03 (2006.01) H 0 5 B 3/03

H 0 5 B 3/20 (2006.01) H 0 5 B 3/20 3 9 6

請求項の数 11 (全18頁)

(21)出願番号	特願2023-536689(P2023-536689)	(73)特許権者	000006633
(86)(22)出願日	令和4年7月7日(2022.7.7)		京セラ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/027009		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(87)国際公開番号	WO2023/002861	(74)代理人	110002147
(87)国際公開日	令和5年1月26日(2023.1.26)		弁理士法人酒井国際特許事務所
審査請求日	令和6年1月18日(2024.1.18)	(72)発明者	前田 浩幸
(31)優先権主張番号	特願2021-119499(P2021-119499)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(32)優先日	令和3年7月20日(2021.7.20)		京セラ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	河野 俊二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加熱装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加熱プレートと、
複数のヒータと、
集合電極と、を備えており、
前記加熱プレートは、加熱面と、該加熱面の反対面に位置する複数の凹部と、を有し、
前記複数のヒータは、前記複数の凹部にそれぞれ位置しているとともに、それぞれリード電極に接続されており、
前記集合電極は、第 1 金属板および第 2 金属板を有し、2 以上の前記リード電極に接続されており、
前記リード電極は、前記第 1 金属板および前記第 2 金属板に挟まれており、
前記第 1 金属板は、前記第 2 金属板との第 1 対向面に第 1 凹部を有する、加熱装置。

【請求項 2】

前記加熱面に向かって見た平面透視において、前記集合電極と前記リード電極との接続位置は、前記加熱面と重なっている、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 3】

前記第 2 金属板は、前記第 1 金属板との第 2 対向面に第 2 凹部を有し、
前記第 1 凹部と前記第 2 凹部とは、対向している、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 4】

前記ヒータは、陽極側リード電極および陰極側リード電極を有し、

前記集合電極は、

前記第 1 金属板と前記第 2 金属板とで前記陽極側リード電極を挟み込む陽極側集合電極と、

前記第 1 金属板と前記第 2 金属板とで前記陰極側リード電極を挟み込む陰極側集合電極とを有する、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 5】

前記陽極側集合電極と前記陰極側集合電極とは、平行である、請求項 4 に記載の加熱装置。

【請求項 6】

加熱プレートと、

複数のヒータと、

集合電極と、を備えており、

前記加熱プレートは、加熱面と、該加熱面の反対面に位置する複数の凹部と、を有し、

前記複数のヒータは、前記複数の凹部にそれぞれ位置しているとともに、それぞれリード電極に接続されており、

前記集合電極は、第 1 金属板および第 2 金属板を有し、2 以上の前記リード電極に接続されており、

前記リード電極は、前記第 1 金属板および前記第 2 金属板に挟まれており、

前記ヒータは、陽極側リード電極および陰極側リード電極を有し、

前記集合電極は、

前記第 1 金属板と前記第 2 金属板とで前記陽極側リード電極を挟み込む陽極側集合電極と、

前記第 1 金属板と前記第 2 金属板とで前記陰極側リード電極を挟み込む陰極側集合電極とを有し、

前記加熱面に向かって見た平面透視において、前記陽極側集合電極および前記陰極側集合電極の延在方向は、直交する、加熱装置。

【請求項 7】

前記集合電極は、複数の挿通穴を有し、

前記リード電極は、前記挿通穴に位置している、請求項 1 または請求項 6 に記載の加熱装置。

【請求項 8】

前記集合電極は、前記複数の挿通穴ごとに、前記挿通穴に連通する固定用穴を有し、

前記リード電極は、前記固定用穴に挿通された固定部材と前記挿通穴の内面とに挟まれている、請求項 7 に記載の加熱装置。

【請求項 9】

前記集合電極を複数有し、

前記加熱面と垂直な方向における位置が他と異なる、異位置集合電極を有する、請求項 1 または請求項 6 に記載の加熱装置。

【請求項 10】

前記集合電極を複数有し、

前記加熱面に対し傾きが他と異なる、異傾集合電極を有する、請求項 1 または請求項 6 に記載の加熱装置。

【請求項 11】

前記ヒータは、柱状のヒータ本体を有し、

前記リード電極は、

前記ヒータ本体の周面に沿って位置するコイル部と、

前記コイル部から引き出された端子部と

を有し、

前記集合電極は、前記リード電極の前記端子部に接続されている、請求項 1 または請求項 6 に記載の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数のカートリッジヒータが側面から挿入された加熱板を有し、かかる加熱板に対象物を接触させることによって対象物を加熱する加熱装置が知られている。特許文献1には、加熱板からの熱の散逸を防ぐために、加熱板の裏面（加熱面の反対側に位置する面）の略全面に断熱材が設けられた加熱装置が知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2021-003885号公報

【発明の概要】

【0004】

実施形態の一態様による加熱装置は、加熱プレートと、複数のヒータと、集合電極と、を備える。加熱プレートは、加熱面と、該加熱面の反対側に位置する複数の凹部と、を有する。複数のヒータは、複数の凹部にそれぞれ位置しているとともに、それぞれリード電極に接続される。集合電極は、2以上のリード電極に接続される。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、実施形態に係る加熱装置をY軸負方向から見た側面図である。

【図2】図2は、実施形態に係るヒータの断面図である。

【図3】図3は、実施形態に係る加熱装置をZ軸正方向から見た平面図である。

【図4】図4は、図3に示すIV-IV線における断面図である。

【図5】図5は、図3に示すV-V線における断面図である。

【図6】図6は、実施形態に係る加熱装置をX軸負方向から見た側面図である。

【図7】図7は、図6に示すVII-VII線矢視における断面図である。

【図8】図8は、実施形態に係る加熱装置をY軸正方向から見た側面図である。

【図9】図9は、実施形態に係る複数の陰極側集合電極をZ軸負方向から見た平面図である。

【図10】図10は、第1変形例に係る陽極側集合電極の断面図である。

【図11】図11は、第2変形例に係る陽極側集合電極の断面図である。

【図12】図12は、第3変形例に係る複数の陽極側集合電極をX軸負方向から見た側面図である。

【図13】図13は、第4変形例に係る加熱装置をY軸負方向から見た側面図である。

【図14】図14は、第5変形例に係る加熱装置をX軸負方向から見た側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下に、本開示による加熱装置を実施するための形態（以下、「実施形態」と記載する）について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示による加熱装置が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

【0007】

また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」といった表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、たとえば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

【0008】

また、以下で参照する各図は、説明の便宜上の模式的なものである。したがって、細部は省略されることがあり、また、寸法比率は必ずしも現実のものとは一致していない。

【 0 0 0 9 】

また、以下参照する各図面では、説明を分かりやすくするために、互いに直交する X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向を規定し、Z 軸正方向を鉛直上向き方向とする直交座標系を示す場合がある。

【 0 0 1 0 】

カートリッジヒータは、長手方向に温度分布が生じる。このため、特許文献 1 に記載の技術のように断熱材を用いて熱の散逸を防ぐ構成では、断熱材の中央部付近における金属板の温度と外周部付近における金属板の温度とに差が生じやすく、金属板の温度を均一にすることが難しかった。

10

【 0 0 1 1 】

また、複数のカートリッジヒータにおいて発生した熱が各カートリッジヒータのリード電極からバラバラに散逸することで、金属板の温度が不均一化するおそれがあった。

【 0 0 1 2 】

そこで、均熱性の向上を図ることができる加熱装置の提供が期待されている。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、実施形態に係る加熱装置 1 0 0 を Y 軸負方向から見た側面図である。以下では、加熱装置 1 0 0 を加熱対象物に接触させる際に加熱対象物側に位置する面が「上面」であり、加熱対象物とは反対側に位置する面が「下面」であるものとする。なお、これに限らず、加熱装置 1 0 0 は、例えば上下反転して使用されてもよく、任意の姿勢で使用されてよい。

20

【 0 0 1 4 】

図 1 に示す加熱装置 1 0 0 は、加熱プレート 1 1 0、固定プレート 1 2 0、複数のヒータ 1 3 0、及び支持プレート 1 5 0 を有する。また、加熱装置 1 0 0 は、複数の陽極側集合電極 1 6 0 と、複数の陰極側集合電極 1 7 0 とを有する。陽極側集合電極 1 6 0 と、陰極側集合電極 1 7 0 とは、集合電極の一例である。

【 0 0 1 5 】

加熱プレート 1 1 0 は、例えば金属製の板状部材である。加熱プレート 1 1 0 は、加熱対象物と接触可能な上面 1 1 0 a を有する。すなわち、加熱プレート 1 1 0 の上面 1 1 0 a が加熱対象物を加熱する加熱面となる。上面 1 1 0 a は、例えば、加熱対象物の一例としての金型の加熱に用いられる。加熱プレート 1 1 0 の加熱面とは反対側の下面 1 1 0 b (反対面の一例) には、複数のヒータ 1 3 0 がそれぞれ挿入される複数の凹部 1 1 3 (図 3、図 5 等参照) が位置している。

30

【 0 0 1 6 】

複数のヒータ 1 3 0 は、複数の凹部 1 1 3 にそれぞれ挿入される。言い換えれば、複数のヒータ 1 3 0 は、複数の凹部 1 1 3 にそれぞれ位置する。これにより、複数のヒータ 1 3 0 は、加熱面である加熱プレート 1 1 0 の上面 1 1 0 a に対して垂直となるように配置される。このように、複数のヒータ 1 3 0 を加熱プレート 1 1 0 の加熱面に対して垂直に配置することにより、複数のヒータ 1 3 0 と加熱面との間の距離のばらつきが抑制されることから、加熱面の面内での均熱性を向上させることができる。また、ヒータ 1 3 0 は、長手方向に温度分布が生じる。これに対し、複数のヒータ 1 3 0 を加熱プレート 1 1 0 の加熱面に対して垂直に配置することにより、上面 1 1 0 a の中央部と外周部とで、ヒータ 1 3 0 の温度分布に起因する温度差が生じることを抑制することができる。

40

【 0 0 1 7 】

ここで、ヒータ 1 3 0 の構成について図 2 を参照して説明する。図 2 は、実施形態に係るヒータ 1 3 0 の断面図である。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、実施形態に係るヒータ 1 3 0 は、ヒータ本体 1 3 1 と、固定部材 1 3 2 と、陽極側リード電極 1 3 3 と、陰極側リード電極 1 3 4 とを有する。陽極側リード

50

電極 1 3 3 と、陰極側リード電極 1 3 4 とは、リード電極の一例である。

【 0 0 1 9 】

ヒータ本体 1 3 1 は、セラミックヒータである。ヒータ本体 1 3 1 は、セラミック体の内部に発熱抵抗体 1 3 1 a を有する。ヒータ本体 1 3 1 をセラミックヒータとすることにより、金属製である加熱プレート 1 1 0 とヒータ本体 1 3 1 との間の焼き付きを抑制することができる。したがって、たとえば、ヒータ本体 1 3 1 が加熱プレート 1 1 0 に焼き付くことでヒータ 1 3 0 が交換できなくなるといった不具合が生じにくい。

【 0 0 2 0 】

ヒータ本体 1 3 1 の長さ、すなわちセラミック体の長さは、例えば、1 mm 以上 2 0 0 mm 以下程度とすることができる。また、セラミック体の外寸は、例えば、0 . 5 mm 以上 1 0 0 mm 以下程度とすることができる。

10

【 0 0 2 1 】

ヒータ本体 1 3 1 の形状、すなわちセラミック体の形状は、たとえば円柱状である。なお、ヒータ本体 1 3 1 の形状は、円柱状に限らず、例えば楕円柱状または角柱状であってもよい。セラミック体の材料は、例えば、絶縁性を有するセラミックである。セラミック体の材料としては、例えば、酸化物セラミックス、窒化物セラミックスまたは炭化物セラミックス等を使用することができる。

【 0 0 2 2 】

発熱抵抗体 1 3 1 a は、電流が流れることによって発熱する部材である。発熱抵抗体 1 3 1 a は、一方の端部において後述する陽極側リード電極 1 3 3 のコイル部 1 3 3 a に接続される。また、発熱抵抗体 1 3 1 a は、他方の端部において後述する陰極側リード電極 1 3 4 のコイル部 1 3 4 a に接続される。

20

【 0 0 2 3 】

発熱抵抗体 1 3 1 a は、例えば、タングステン、モリブデンなどを含む高抵抗の導体を含んでよい。発熱抵抗体 1 3 1 a の寸法は、例えば幅を 0 . 1 mm 以上 5 mm 以下に、厚みを 0 . 0 5 mm 以上 0 . 3 mm 以下に、全長を 1 mm 以上 5 0 0 mm 以下にすることができる。また、発熱抵抗体 1 3 1 a は、例えばタングステンカーバイドを含む導電性セラミックスであってもよい。この場合は、セラミック体と発熱抵抗体 1 3 1 a との熱膨張差を低減できる。これにより、セラミック体と発熱抵抗体 1 3 1 a との間の熱応力を低減できる。その結果、ヒータ本体 1 3 1 の耐久性を高めることができる。

30

【 0 0 2 4 】

固定部材 1 3 2 は、ヒータ本体 1 3 1 の周面を囲む筒状をなしている。固定部材 1 3 2 は、たとえば、第 1 部材 1 3 2 a と第 2 部材 1 3 2 b とを有する。

【 0 0 2 5 】

第 1 部材 1 3 2 a の外周面には、おねじ 1 3 2 c が位置している。第 1 部材 1 3 2 a の材料は、例えば、耐熱性を有する金属材料である。固定部材 1 3 2 の材料としては、例えば、Fe または Ni 等を含有する合金を使用することができる。具体的には、固定部材 1 3 2 は、ステンレス鋼、Fe - Ni - Co 合金または Ni 系耐熱合金等を材料とすることができる。

【 0 0 2 6 】

第 2 部材 1 3 2 b は、第 1 部材 1 3 2 a と陰極側リード電極 1 3 4 のコイル部 1 3 4 a との間に位置している。第 2 部材 1 3 2 b の材料は、例えば、絶縁性を有するセラミックである。第 2 部材 1 3 2 b の材料としては、例えば、アルミナまたは窒化ケイ素等であってもよい。

40

【 0 0 2 7 】

陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 は、ヒータ本体 1 3 1 の周面に固定されている。陽極側リード電極 1 3 3 は、一端が後述する陽極側集合電極 1 6 0 を介して外部電源に接続され、他端が発熱抵抗体 1 3 1 a に電氣的に接続される。また、陰極側リード電極 1 3 4 は、一端が後述する陰極側集合電極 1 7 0 を介して外部電源に接続され、他端が発熱抵抗体 1 3 1 a に電氣的に接続される。

50

【 0 0 2 8 】

陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 は、例えば、ニッケル、鉄またはニッケル系耐熱合金等の金属材料を含む線材である。陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 の断面は、例えば円形状であってもよく、楕円形状、矩形状であってもよい。陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 の外径は、例えば 0 . 5 以上 2 . 0 mm 以下であってもよい。

【 0 0 2 9 】

陽極側リード電極 1 3 3 は、コイル部 1 3 3 a と端子部 1 3 3 b とを有する。コイル部 1 3 3 a は、陽極側リード電極 1 3 3 のうち、ヒータ本体 1 3 1 の周面に沿って螺旋状に巻回される部分であり、発熱抵抗体 1 3 1 a の一方の端部に電氣的に接続されている。端子部 1 3 3 b は、陽極側リード電極 1 3 3 のうち、コイル部 1 3 3 a からヒータ本体 1 3 1 の外方に引き出された部分である。端子部 1 3 3 b は、ヒータ本体 1 3 1 の後端からヒータ本体 1 3 1 の長手方向外方（ここでは、Z 軸負方向）に延びている。

【 0 0 3 0 】

陰極側リード電極 1 3 4 は、コイル部 1 3 4 a と端子部 1 3 4 b とを有する。コイル部 1 3 4 a は、ヒータ本体 1 3 1 の周面に沿って螺旋状に巻回される部分であり、発熱抵抗体 1 3 1 a の他方の端部に電氣的に接続されている。端子部 1 3 4 b は、陰極側リード電極 1 3 4 のうち、コイル部 1 3 4 a から引き出された部分である。端子部 1 3 4 b は、ヒータ本体 1 3 1 の周面からヒータ本体 1 3 1 の径方向外方（ここでは、Y 軸正方向）に延びている。

【 0 0 3 1 】

このように、ヒータ 1 3 0 のリード電極（陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 ）は、ヒータ本体 1 3 1 の周面に沿って位置するコイル部 1 3 3 a , 1 3 4 a と、コイル部 1 3 3 a , 1 3 4 a から引き出された端子部 1 3 3 b , 1 3 4 b とを有する。このように構成されたヒータ 1 3 0 は、コイル部 1 3 3 a , 1 3 4 a がバネとして機能することで、応力が集中しにくい。したがって、このように構成されたヒータ 1 3 0 は、耐久性が高い。

【 0 0 3 2 】

なお、ここでは、陽極側リード電極 1 3 3 が、陰極側リード電極 1 3 4 よりもヒータ本体 1 3 1 の後端側に位置する場合の例について説明したが、陽極側リード電極 1 3 3 および陰極側リード電極 1 3 4 の位置関係は逆であってもよい。すなわち、図 2 に示す陽極側リード電極 1 3 3 の位置に設けられるリード電極は、陰極側リード電極 1 3 4 であってもよい。また、図 2 に示す陰極側リード電極 1 3 4 の位置に設けられるリード電極は、陽極側リード電極 1 3 3 であってもよい。

【 0 0 3 3 】

加熱装置 1 0 0 が有する複数のヒータ 1 3 0 は、加熱プレート 1 1 0 の下面 1 1 0 b に形成された複数の凹部 1 1 3 に挿入される。図 3 は、実施形態に係る加熱装置 1 0 0 を Z 軸正方向から見た平面図である。

【 0 0 3 4 】

図 3 には、加熱面である加熱プレート 1 1 0 の上面 1 1 0 a が矩形板状に示されるとともに、複数の凹部 1 1 3 の位置が破線で示されている。一例として、図 3 に示す複数の凹部 1 1 3 は、6 行 6 列で配置されている。すなわち、実施形態に係る加熱プレート 1 1 0 は、合計 3 6 個の凹部 1 1 3 を有している。なお、複数の凹部 1 1 3 の配置および数は、図示の例に限定されない。

【 0 0 3 5 】

図 1 に戻り、固定プレート 1 2 0 について説明する。固定プレート 1 2 0 は、例えば金属製の板状部材であり、加熱プレート 1 1 0 から離隔して配置されている。固定プレート 1 2 0 には、複数の凹部 1 1 3 にそれぞれ挿入される複数のヒータ 1 3 0 が固定されている。固定プレート 1 2 0 に対するヒータ 1 3 0 の固定態様については、後述する。

【 0 0 3 6 】

支持プレート１５０は、固定プレート１２０から離れた状態で、複数の柱状部材１５１によって固定プレート１２０に固定されている。支持プレート１５０が固定プレート１２０から離れて位置することにより、各ヒータ１３０の端子部１３３ｂ、１３４ｂを配置するための空間、言い換えれば、後述する陽極側集合電極１６０および陰極側集合電極１７０を配置するための空間を支持プレート１５０と固定プレート１２０との間に確保することが可能となる。なお、支持プレート１５０及び複数の柱状部材１５１は、必要に応じて省略されてもよい。

【００３７】

図４は、図３に示すⅠⅤ－ⅠⅤ線における断面図である。また、図５は、図３に示すⅤ－Ⅴ線における断面図である。なお、図４及び図５では、支持プレート１５０及び複数の柱状部材１５１の図示が省略されている。

10

【００３８】

図４及び図５に示すように、加熱装置１００は、複数のヒータ１３０が固定プレート１２０に固定されるとともに加熱プレート１１０の複数の凹部１１３にそれぞれ挿入されて構成される。

【００３９】

加熱プレート１１０は、第１のプレート部材１１１及び第２のプレート部材１１２を有する。

【００４０】

第１のプレート部材１１１は、加熱面である加熱プレート１１０の上面１１０ａを有する板状部材である。第１のプレート部材１１１は、例えばボルト等の固定部材１１４によって第２のプレート部材１１２に接合されている。すなわち、第１のプレート部材１１１の上面１１０ａとは反対側の下面１１１ａは、第２のプレート部材１１２に接合される接合面である。

20

【００４１】

第２のプレート部材１１２は、第１のプレート部材１１１の接合面に接合される被接合面となる上面１１２ａと、上面１１２ａの反対側に位置する下面１１０ｂとを有する板状部材である。下面１１０ｂには、複数の貫通孔１１２ｂが形成されており、複数の貫通孔１１２ｂの各々から第１のプレート部材１１１の下面１１１ａが露出する。

【００４２】

複数の凹部１１３の各々は、複数の貫通孔１１２ｂの各々と複数の貫通孔１１２ｂの各々から露出する第１のプレート部材１１１の下面１１１ａとによって形成されている。すなわち、各貫通孔１１２ｂの内壁面が各凹部１１３の内側面を形成し、第１のプレート部材１１１の下面１１１ａが各凹部１１３の底面（図５に示す姿勢においては天井面）を形成している。

30

【００４３】

固定プレート１２０は、固定プレート１２０と加熱プレート１１０との間に隙間が形成された状態で、例えばボルト等の連結部材１２１によって加熱プレート１１０に連結されることにより、加熱プレート１１０から離隔して配置されている。固定プレート１２０を加熱プレート１１０から離隔して配置させることにより、固定プレート１２０に対する複数のヒータ１３０の固定部分（例えば、後述の固定孔１２０ａ）の昇温を抑制することができる。一方で、固定プレート１２０によって加熱プレート１１０から奪われる熱が低減するため、加熱プレート１１０の昇温を促進することができる。

40

【００４４】

固定プレート１２０は、複数の凹部１１３に対応する位置に複数の固定孔１２０ａを有する。複数の固定孔１２０ａには、複数のヒータ１３０がそれぞれ挿通されて固定されている。以下では、説明の便宜上、特に区別する必要がない場合には、複数の凹部１１３、複数の固定孔１２０ａ及び複数のヒータ１３０をそれぞれ単に「凹部１１３」、「固定孔１２０ａ」及び「ヒータ１３０」と呼ぶ。

【００４５】

50

ヒータ１３０のヒータ本体１３１は、固定孔１２０aを貫通しており、その先端が凹部１１３に挿入されている。ヒータ本体１３１の基端部は、固定プレート１２０の下面よりも加熱面である加熱プレート１１０の上面１１０aから離れる方向に突出している。ヒータ本体１３１の基端部には、上述した陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４が位置している。加熱面である加熱プレート１１０の上面１１０aから離れる方向に突出するヒータ本体１３１の基端部に陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４を設けることにより、加熱面から陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４を遠ざけることができる。したがって、かかる構成によれば、陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４への熱伝達を抑制することができる。

【００４６】

10

ヒータ１３０の固定部材１３２は、固定孔１２０aの内壁との間に隙間を空けてヒータ本体１３１を固定孔１２０aに固定する。具体的には、固定孔１２０aの内壁の加熱プレート１１０とは反対側に位置する一部には、めねじが形成されている。一方で、固定部材１３２は、第１部材１３２aの外周部におねじ１３２cを有する。固定部材１３２は、ヒータ本体１３１が固定孔１２０aに挿通される際に、おねじ１３２cを固定孔１２０aのめねじに嵌合させることで、ヒータ本体１３１と固定孔１２０aの内壁との間に隙間が形成された状態で、ヒータ本体１３１を固定孔１２０aに固定する。

【００４７】

このように、ヒータ本体１３１が固定孔１２０aの内壁との間に隙間を空けて固定孔１２０aに固定されることにより、固定プレート１２０はヒータ本体１３１からの熱を受け難い。これにより、固定プレート１２０の温度上昇が抑制されることから、固定プレート１２０から、陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４が設けられるヒータ本体１３１の基端部へ向けて放射される熱が抑制される。このため、実施形態に係る加熱装置１００によれば、ヒータ１３０における陽極側リード電極１３３および陰極側リード電極１３４の劣化を低減することができる。

20

【００４８】

加熱プレート１１０と固定プレート１２０の間には、スペーサ部材１４０が配置されている。スペーサ部材１４０は、筒状をなし、連結部材１２１を挿通させている。加熱プレート１１０と固定プレート１２０との間にスペーサ部材１４０を設けることにより、加熱プレート１１０と固定プレート１２０とが離隔した状態を保つことができるとともに、加熱プレート１１０と固定プレート１２０との距離を保つことができる。したがって、かかる構成によれば、加熱プレート１１０からの伝熱に伴う固定プレート１２０の温度上昇を継続的に抑えることができる。

30

【００４９】

スペーサ部材１４０の材料は、例えば、耐熱性を有するセラミックであることが好ましい。スペーサ部材１４０の材料としては、例えば、酸化物セラミックス、窒化物セラミックスまたは炭化物セラミックス等を使用することができる。これにより、スペーサ部材１４０の熱膨張及び熱収縮を低減することができることから、スペーサ部材１４０の消耗を低減することができる。

【００５０】

40

図１に戻る。陽極側集合電極１６０は、複数のヒータ１３０の陽極側リード電極１３３に電氣的に接続されている。実施形態において、加熱装置１００は、３６個のヒータ１３０を有しており、陽極側集合電極１６０は、これら３６個のヒータ１３０のうち一列に並んだ６個のヒータ１３０の陽極側リード電極１３３に電氣的に接続されている。加熱装置１００は、合計で６個の陽極側集合電極１６０を有している（図７参照）。

【００５１】

また、陰極側集合電極１７０は、複数のヒータ１３０の陰極側リード電極１３４に電氣的に接続されている。実施形態において、加熱装置１００は、３６個のヒータ１３０を有しており、陰極側集合電極１７０は、これら３６個のヒータ１３０のうち一列に並んだ６個のヒータ１３０の陰極側リード電極１３４に電氣的に接続されている。加熱装置１００

50

は、合計で6個の陰極側集合電極170を有している(図9参照)。

【0052】

このように、実施形態に係る加熱装置100は、加熱装置100が有する複数のヒータ130のうち2以上のヒータ130が有する2以上の陽極側リード電極133に接続された陽極側集合電極160を有する。また、実施形態に係る加熱装置100は、加熱装置100が有する複数のヒータ130のうち2以上のヒータ130が有する2以上の陰極側リード電極134に接続された陰極側集合電極170を有する。

【0053】

複数(ここでは、6個)のヒータ130で発生した熱は、リード電極を介して1つの集合電極に伝えられる。これにより、各ヒータ130で発生した熱が各ヒータ130のリード電極からバラバラに散逸することを抑制することができる。したがって、実施形態に係る加熱装置100によれば、均熱性の向上を図ることができる。

10

【0054】

以下、陽極側集合電極160および陰極側集合電極170の構成について図6～図9を参照してより具体的に説明する。図6は、実施形態に係る加熱装置100をX軸負方向から見た側面図である。図7は、図6に示すV I I - V I I線矢視における断面図である。図8は、実施形態に係る加熱装置100をY軸正方向から見た側面図である。図9は、実施形態に係る複数の陰極側集合電極170をZ軸負方向から見た平面図である。

【0055】

図6および図7に示すように、陽極側集合電極160は、第1金属板161と、第2金属板162と、複数の固定部材163とを有する。第1金属板161および第2金属板162は、断面視矩形状の金属製の板材である。固定部材163は、第1金属板161と第2金属板162とを着脱自在に固定する。固定部材163は、たとえばボルトである。

20

【0056】

陽極側集合電極160は、第1金属板161と第2金属板162とで複数の陽極側リード電極133の端子部133bを挟み込むことにより、複数の陽極側リード電極133と電氣的に接続される。具体的には、実施形態において、第1金属板161および第2金属板162は、X軸方向に沿って延在しており、X軸方向に沿って並べられた複数(ここでは、6個)の端子部133bを挟み込んでいる。

【0057】

かかる構成とすることにより、複数の陽極側リード電極133を一直線に接続することができるため、複数の陽極側リード電極133を最短で接続することができる。また、端子部133bの長さにバラツキがある場合であっても、接続が容易である。

30

【0058】

また、固定部材163による第1金属板161と第2金属板162との固定は解除可能である。このため、たとえば複数のヒータ130のうちいずれか1個が故障した場合に、故障した1個だけを交換することができる。このように、実施形態に係る加熱装置100によれば、ヒータ130の交換が容易である。

【0059】

図7に示すように、複数(ここでは、6個)の陽極側集合電極160は、Y軸方向に沿って並べられている。図7に示すように、加熱プレート110の加熱面である上面110aに向かって見た平面透視において、各陽極側集合電極160と端子部133bとの接続位置は、加熱プレート110の上面110aと重なっている。このように、加熱領域の範囲内において陽極側集合電極160と端子部133bとを接続することで、たとえば、加熱領域の外方において陽極側集合電極160と端子部133bとを接続する場合と比較して、各ヒータ130から加熱装置100の外方への熱の散逸を抑制することができる。したがって、実施形態に係る加熱装置100によれば、均熱性をさらに高めることができる。

40

【0060】

図6、図8および図9に示すように、陰極側集合電極170は、第1金属板171と、第2金属板172と、複数の固定部材173とを有する。第1金属板171および第2金

50

属板 172 は、断面視矩形状の金属製の板材である。固定部材 173 は、第 1 金属板 171 と第 2 金属板 172 とを着脱自在に固定する。固定部材 173 は、たとえばボルトである。

【0061】

陰極側集合電極 170 は、第 1 金属板 171 と第 2 金属板 172 とで複数の陰極側リード電極 134 の端子部 134b を挟み込むことにより、複数の陰極側リード電極 134 と電氣的に接続される。具体的には、実施形態において、第 1 金属板 171 および第 2 金属板 172 は、X 軸方向に沿って延在しており、X 軸方向に沿って並べられた複数（ここでは、6 個）の端子部 134b を挟み込んでいる（図 8 および図 9 参照）。

【0062】

かかる構成とすることにより、複数の陰極側リード電極 134 を一直線に接続することができるため、複数の陰極側リード電極 134 を最短で接続することができる。また、端子部 134b の長さにバラツキがある場合であっても、接続が容易である。

【0063】

また、固定部材 173 による第 1 金属板 171 と第 2 金属板 172 との固定は解除可能であるため、たとえば複数のヒータ 130 のうちいずれか 1 個が故障した場合に、故障した 1 個だけを交換することができる。このように、実施形態に係る加熱装置 100 によれば、ヒータ 130 の交換が容易である。

【0064】

図 9 に示すように、複数（ここでは、6 個）の陰極側集合電極 170 は、Y 軸方向に沿って並べられている。図 9 に示すように、加熱プレート 110 の加熱面である上面 110a と垂直な方向から見た平面視において、各陰極側集合電極 170 と端子部 134b との接続位置は、加熱プレート 110 の上面 110a と重複している。このように、加熱領域の範囲内において陰極側集合電極 170 と端子部 134b とを接続することで、たとえば、加熱領域の外方において陰極側集合電極 170 と端子部 134b とを接続する場合と比較して、各ヒータ 130 から加熱装置 100 の外方への熱の散逸を抑制することができる。したがって、実施形態に係る加熱装置 100 によれば、均熱性をさらに高めることができる。

【0065】

また、実施形態に係る加熱装置 100 は、2 つの金属板でリード電極を挟み込む構成を陽極側および陰極側の両方において採用しているため、上記構成を陽極側および陰極側の一方にのみ採用する場合と比較して、均熱性をさらに高めることができる。

【0066】

また、図 7 ~ 図 9 に示すように、陽極側集合電極 160 と陰極側集合電極 170 とは、平行である。かかる構成とすることで、陽極側集合電極 160 の熱膨張または熱収縮の方向と、陰極側集合電極 170 の熱膨張または熱収縮の方向とが揃うため、ヒータ 130 に剪断方向の応力がかかり難くなる。したがって、加熱装置 100 によれば、複数のヒータ 130 の耐久性を高めることができる。

【0067】

（第 1 変形例）

図 10 は、第 1 変形例に係る陽極側集合電極 160 の断面図である。図 10 に示すように、陽極側集合電極 160 の第 1 金属板 161 は、第 2 金属板 162 との対向面（第 1 対向面の一例）に凹部 161a（第 1 凹部の一例）を有していてもよい。また、陽極側集合電極 160 の第 2 金属板 162 は、第 1 金属板 161 との対向面（第 2 対向面の一例）に凹部 162a（第 2 凹部の一例）を有していてもよい。凹部 161a、162a は、たとえば、端子部 133b の延在方向（ここでは、Z 軸方向）に沿って延在する溝形状を有している。

【0068】

このように、陽極側集合電極 160 は、第 1 金属板 161 および第 2 金属板 162 に凹部 161a、162a を有していてもよい。かかる構成とすることにより、第 1 金属板 1

10

20

30

40

50

6 1 および第 2 金属板 1 6 2 をバネとして機能させることができる。これにより、端子部 1 3 3 b を挟む力を長期間にわたって維持することができる。

【 0 0 6 9 】

また、第 1 金属板 1 6 1 の凹部 1 6 1 a と第 2 金属板 1 6 2 の凹部 1 6 2 a とは対向していてもよい。かかる構成とすることにより、第 1 金属板 1 6 1 と第 2 金属板 1 6 2 とによるバネの力を各端子部 1 3 3 b に適切に伝えることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、凹部 1 6 1 a と凹部 1 6 2 a とは、必ずしも対向していることを要しない。また、陽極側集合電極 1 6 0 は、第 1 金属板 1 6 1 および第 2 金属板 1 6 2 の一方にのみ凹部 1 6 1 a , 1 6 2 a を有していてもよい。

10

【 0 0 7 1 】

ここでは、陽極側集合電極 1 6 0 の第 1 金属板 1 6 1 および第 2 金属板 1 6 2 が凹部 1 6 1 a , 1 6 2 a を有する場合の例について説明したが、陰極側集合電極 1 7 0 の第 1 金属板 1 7 1 および第 2 金属板 1 7 2 も同様の凹部を有していてもよい。すなわち、陰極側集合電極 1 7 0 の第 1 金属板 1 7 1 は、第 2 金属板 1 7 2 との対向面に凹部を有していてもよい。また、陰極側集合電極 1 7 0 の第 2 金属板 1 7 2 は、第 1 金属板 1 7 1 との対向面に凹部を有していてもよい。また、第 1 金属板 1 7 1 の凹部と第 2 金属板 1 7 2 の凹部とは対向していてもよい。

【 0 0 7 2 】

(第 2 変形例)

20

図 1 1 は、第 2 変形例に係る陽極側集合電極 1 6 0 の断面図である。図 1 1 に示すように、陽極側集合電極 1 6 0 は、たとえば 1 つの金属板 1 6 5 を有する。金属板 1 6 5 は、金属板 1 6 5 の長手方向（ここでは、X 軸方向）に沿って並べられた複数の挿通穴 1 6 5 a を有する。挿通穴 1 6 5 a は、陽極側リード電極 1 3 3 の端子部 1 3 3 b の延在方向（ここでは、Z 軸方向）に沿って延在して金属板 1 6 5 を貫通する貫通孔である。各挿通穴 1 6 5 a には、陽極側リード電極 1 3 3 の端子部 1 3 3 b が挿通される。言い換えると、陽極側リード電極 1 3 3 は、挿通穴 1 6 5 a に位置している。

【 0 0 7 3 】

また、金属板 1 6 5 は、複数の挿通穴 1 6 5 a ごとに、挿通穴 1 6 5 a に連通する固定用穴 1 6 5 b を有していてもよい。かかる固定用穴 1 6 5 b には、陽極側リード電極 1 3 3 の端子部 1 3 3 b を固定するための固定部材 1 6 6 が挿通される。固定部材 1 6 6 は、たとえばボルトであり、固定用穴 1 6 5 b の内面にはネジ溝が形成されている。陽極側リード電極 1 3 3 の端子部 1 3 3 b は、挿通穴 1 6 5 a の内面と固定用穴 1 6 5 b に挿通された固定部材 1 6 6 とに挟まれる。これにより、端子部 1 3 3 b は、陽極側集合電極 1 6 0 と電気的に接続される。

30

【 0 0 7 4 】

かかる構成とすることにより、たとえば、端子部 1 3 3 b の太さにバラツキがある場合であっても、複数の端子部 1 3 3 b を陽極側集合電極 1 6 0 に適切に接続することができる。

【 0 0 7 5 】

40

なお、端子部 1 3 3 b は、少なくとも金属板 1 6 5 と接触していればよい。このため、陽極側集合電極 1 6 0 の金属板 1 6 5 は、必ずしも固定用穴 1 6 5 b および固定部材 1 6 6 を備えることを要しない。この場合、たとえば、挿通穴 1 6 5 a の径を端子部 1 3 3 b よりもわずかに大きい程度とすることで、端子部 1 3 3 b と固定用穴 1 6 5 b との接触性を高めることができる。また、挿通穴 1 6 5 a にろう材または、はんだ材等を充填することによって、金属板 1 6 5 と端子部 1 3 3 b とを電気的に接続してもよい。

【 0 0 7 6 】

ここでは、陽極側集合電極 1 6 0 が複数の挿通穴 1 6 5 a が形成された金属板 1 6 5 を有する場合の例について説明したが、陰極側集合電極 1 7 0 も、第 2 変形例に係る陽極側集合電極 1 6 0 と同様の構成を有していてもよい。すなわち、陰極側集合電極 1 7 0 は、

50

複数の挿通穴が形成された金属板を有していてもよい。また、陰極側集合電極 170 は、複数の挿通穴ごとに、挿通穴に連通する固定用穴を有していてもよい。

【0077】

(第3変形例)

図12は、第3変形例に係る複数の陽極側集合電極160をX軸負方向から見た側面図である。図12に示すように、複数の陽極側集合電極160のうち少なくとも一つ(異位置集合電極の一例)は、加熱プレート110の加熱面である上面110a(図1等参照)と垂直な方向(ここでは、Z軸方向)における位置が他の陽極側集合電極160と異なっている。かかる構成とすることにより、複数の陽極側集合電極160をより高密度に配置させることができる。また、複数の陽極側集合電極160の高さ位置がずれることで、複数の陽極側集合電極160の放熱性を向上させることができる。

10

【0078】

ここでは、複数の陽極側集合電極160の高さ位置にバラツキを有する場合の例について説明したが、加熱装置100は、複数の陰極側集合電極170の高さ位置にバラツキを有していてもよい。すなわち、複数の陰極側集合電極170のうち少なくとも一つ(異位置集合電極の一例)は、加熱プレート110の加熱面である上面110a(図1等参照)と垂直な方向(ここでは、Z軸方向)における位置が他の陰極側集合電極170と異なっている。

【0079】

(第4変形例)

図13は、第4変形例に係る加熱装置100をY軸負方向から見た側面図である。図13に示すように、複数の陽極側集合電極160のうち少なくとも一つ(異傾集合電極の一例)は、加熱プレート110の加熱面である上面110a(図1等参照)に対する傾きが、他の陽極側集合電極160と異なっている。かかる構成とすることにより、陽極側集合電極160の高さ位置がずれるため、複数の陽極側集合電極160の放熱性を向上させることができる。

20

【0080】

ここでは、複数の陽極側集合電極160の傾きにバラツキを有する場合の例について説明したが、加熱装置100は、複数の陰極側集合電極170の傾きにバラツキを有していてもよい。すなわち、複数の陰極側集合電極170のうち少なくとも一つ(異傾集合電極の一例)は、加熱プレート110の加熱面である上面110a(図1等参照)に対する傾きが、他の陰極側集合電極170と傾きが異なっている。

30

【0081】

(第5変形例)

図14は、第5変形例に係る加熱装置100をX軸負方向から見た側面図である。図14に示すように、加熱プレート110の上面110aに向かって見た平面透視において、陽極側集合電極160および陰極側集合電極170の延在方向は、直交していてもよい。図14に示す例では、陽極側集合電極160がY軸方向に沿って延在し、陰極側集合電極170がX軸方向に沿って延在する場合の例を示している。

【0082】

かかる構成とすることにより、X軸方向への熱拡散とY軸方向への熱拡散とを均一化させることができる。

40

【0083】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本開示のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

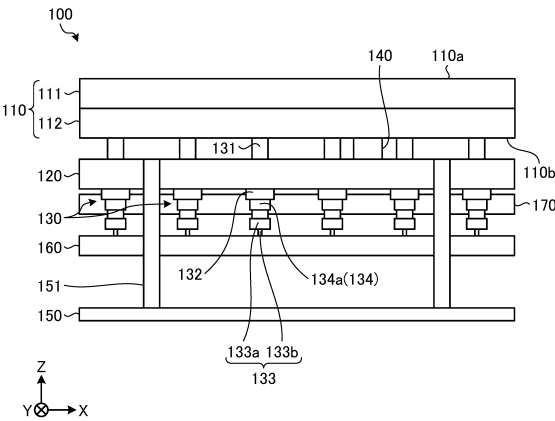
【0084】

50

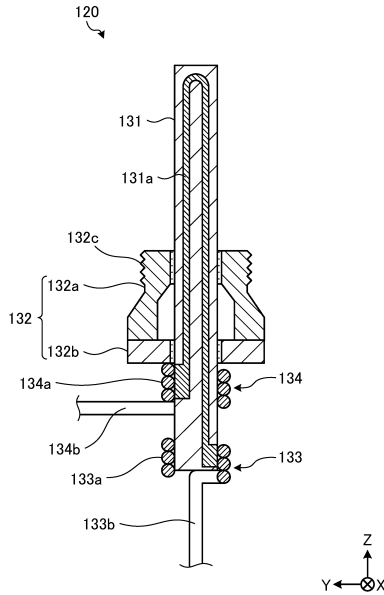
3 6	合計	
1 0 0	加熱装置	
1 1 0	加熱プレート	
1 1 0 a	上面	
1 1 0 b	下面	
1 1 1	第 1 のプレート部材	
1 1 1 a	下面	
1 1 2	第 2 のプレート部材	
1 1 2 a	上面	
1 1 2 b	貫通孔	10
1 1 3	凹部	
1 1 4	接合部材	
1 2 0	固定プレート	
1 2 0 a	固定孔	
1 2 1	連結部材	
1 3 0	ヒータ	
1 3 1	ヒータ本体	
1 3 1 a	発熱抵抗体	
1 3 1 a	先端	
1 3 2	固定部材	20
1 3 2 a	第 1 部材	
1 3 2 b	第 2 部材	
1 3 3	陽極側リード電極	
1 3 3 a	コイル部	
1 3 3 b	端子部	
1 3 4	陰極側リード電極	
1 3 4 a	コイル部	
1 3 4 b	端子部	
1 4 0	スペーサ部材	
1 5 0	支持プレート	30
1 5 1	柱状部材	
1 6 0	陽極側集合電極	
1 6 1	第 1 金属板	
1 6 1 a	凹部	
1 6 2	第 2 金属板	
1 6 2 a	凹部	
1 6 3	固定部材	
1 6 5	金属板	
1 6 5 a	挿通穴	
1 6 5 b	固定用穴	40
1 6 6	固定部材	
1 7 0	陰極側集合電極	
1 7 1	第 1 金属板	
1 7 2	第 2 金属板	
1 7 3	固定部材	

【図面】

【図 1】



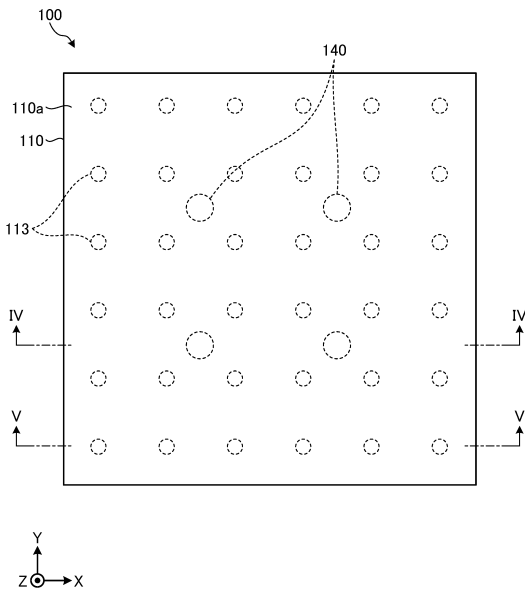
【図 2】



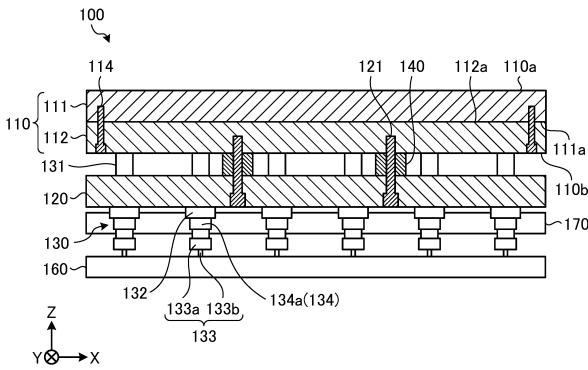
10

20

【図 3】



【図 4】

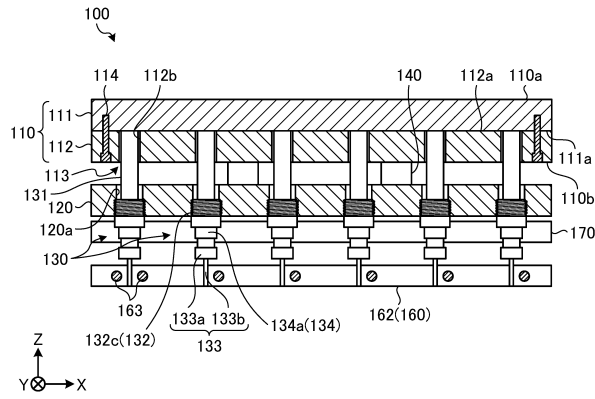


30

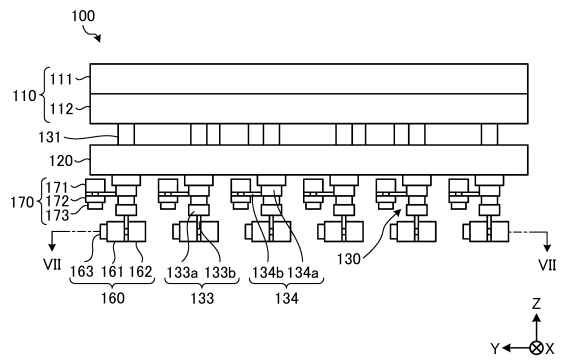
40

50

【 図 5 】



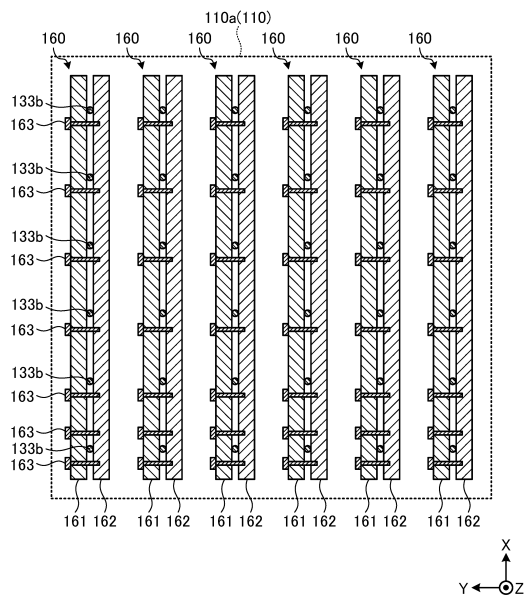
【 図 6 】



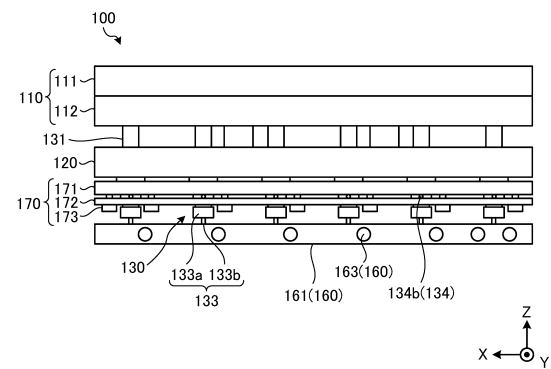
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

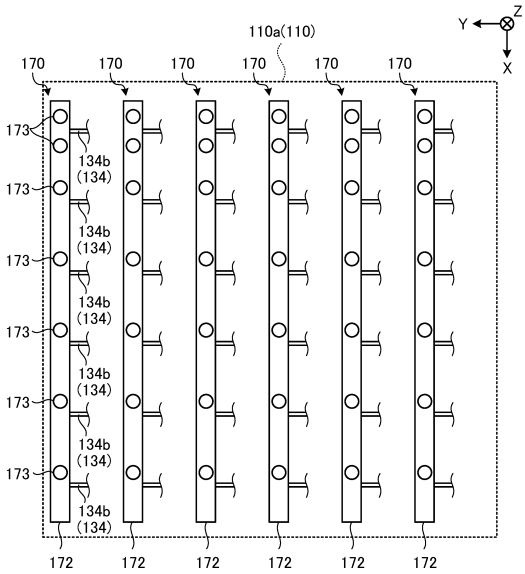


30

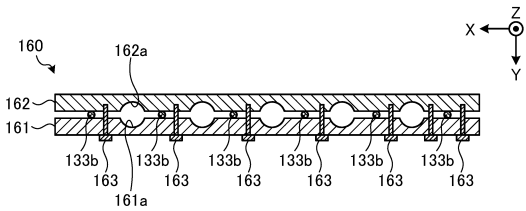
40

50

【図 9】



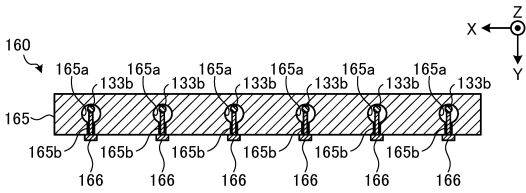
【図 10】



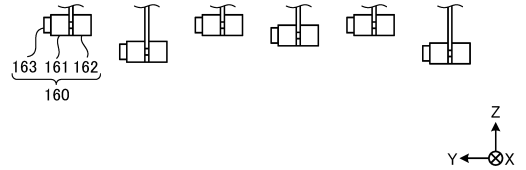
10

20

【図 11】



【図 12】

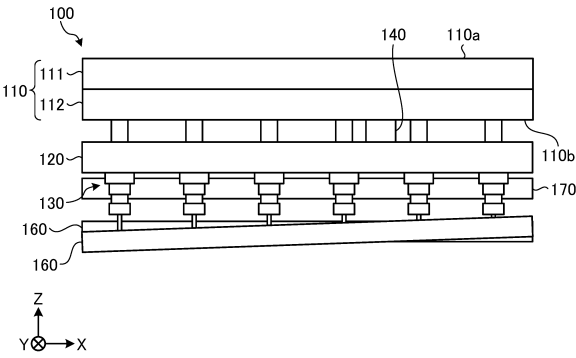


30

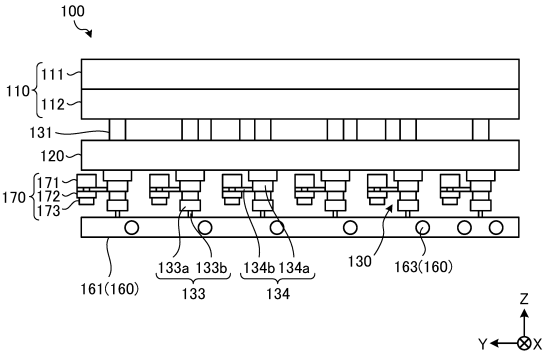
40

50

【図 13】



【図 14】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 1 5 4 0 6 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 2 0 7 5 9 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 1 3 4 9 1 2 (J P , A)
 特表 2 0 1 9 - 5 0 3 5 6 6 (J P , A)
 特開平 1 0 - 1 2 5 4 5 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 6 5 5 0 7 (J P , A)
 特開平 0 7 - 1 8 3 0 5 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| H 0 5 B | 3 / 0 3 |
| H 0 5 B | 3 / 2 0 |