

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4101017号  
(P4101017)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 21/683 (2006.01) H O 1 L 21/68 R

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-309646 (P2002-309646)	(73) 特許権者	000231464 株式会社アルバック
(22) 出願日	平成14年10月24日(2002.10.24)		神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(65) 公開番号	特開2004-146585 (P2004-146585A)	(74) 代理人	100102875 弁理士 石島 茂男
(43) 公開日	平成16年5月20日(2004.5.20)		
審査請求日	平成17年6月22日(2005.6.22)	(74) 代理人	100106666 弁理士 阿部 英樹
		(72) 発明者	前平 謙 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社 アルバック 内
		(72) 発明者	不破 耕 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社 アルバック 内
		審査官	植村 森平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸着装置及び吸着方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置本体を有し、

前記装置本体は支持体と、前記支持体上に配置された第一の電極と、前記第一の電極に隣接して配置された第二の電極とを有し、

前記装置本体の載置面上に絶縁基板を配置して前記第一の電極と前記第二の電極に正電圧と負電圧を印加すると、前記絶縁基板が吸着されるように構成された吸着装置であって、

前記装置本体は、前記第一、第二の電極の上端が第一の平面に位置する凸部と、前記第一、第二の電極の上端が第二の平面に位置する凹部とを有し、

前記第一の平面と前記載置面との距離は、前記第二の平面と前記載置面との距離よりも小さくされ、

前記凸部は格子状に配置され、前記凹部は前記凸部の間に行列状に配置された吸着装置

【請求項2】

装置本体を有し、

前記装置本体は支持体と、前記支持体上に配置された第一の電極と、前記第一の電極に隣接して配置された第二の電極とを有し、

前記装置本体の載置面上に絶縁基板を配置して前記第一の電極と前記第二の電極に正電圧と負電圧を印加すると、前記絶縁基板が吸着されるように構成された吸着装置であって

前記装置本体は、前記第一、第二の電極の上端が第一の平面に位置する凸部と、前記第一、第二の電極の上端が第二の平面に位置する凹部とを有し、

前記第一の平面と前記載置面との距離は、前記第二の平面と前記載置面との距離よりも小さくされた吸着装置によって、絶縁物領域と、前記絶縁物領域よりも導体が密集配置されたデバイス領域と、を有する前記絶縁基板を吸着する吸着方法であって、

前記凹部は吸着対象の前記絶縁基板が有するデバイス領域の直下に配置し、

前記凸部は吸着対象の前記絶縁基板が有する絶縁物領域の直下に配置しておく吸着方法

。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は静電吸着装置に関し、特に、絶縁性の基板上にデバイスパターンが形成された吸着対象物を吸着する吸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図9符号121はガラス基板等の絶縁基板の吸着に用いられる従来技術の吸着装置を示している。この吸着装置121は、支持体125と、支持体125表面に配置された第一、第二の電極126、127と、第一、第二の電極126、127表面を覆う保護層130とを有している。

20

【0003】

吸着装置121の保護層130が形成された側の面に絶縁基板を載置し、第一、第二の電極126、127にそれぞれ正負の電圧を印加すると、第一、第二の電極126、127間に電界が形成される。

一般に、不均一な電場E中に分極率の誘電体を置いたとき、その誘電体には、単位面積当たり次式で表されるグラディエント力が働く。

【0004】

$$f = 1/2 \cdot \text{grad}(E^2)$$

第一、第二の電極126、127はパターンングにより共に櫛状にされ、その歯の部分が互いに噛み合うように配置されており、互いに隣接する第一、第二の電極126、127の間の距離が非常に小さくなっている。その結果、絶縁基板がその表面に載置されたときに、上式の $\text{grad}(E^2)$ が大きくなっている。

30

【0005】

絶縁基板は上述したグラディエント力を受け、基板の裏面全面が吸着装置121表面に吸着され、結果として吸着装置121に保持される。

ところで、実際の製造工程では絶縁基板には配線やトランジスタ等の導体が形成されていることが多く、そのような導体と、ガラス基板のような絶縁体とが混在するものを吸着する場合、吸着力の面内分布が不均一になり、吸着の安定性が低いという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

40

本発明は上記従来技術の要求に応じるために創作されたものであり、その目的は、導体と絶縁体とが混在した吸着対象物を吸着する場合に、吸着力の面内分布が均一になる吸着装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は吸着対象物として、一辺が50cmの矩形のガラス基板からなり、配線が形成されていない吸着対象物と、ガラス基板の一面に配線が形成された吸着対象物の2種類を用意した。

【0008】

それらの吸着対象物を、配線が形成されていない面(載置面)を下側に向けた状態で電極

50

126、127上に配置し、載置面を第一、第二の電極126、127表面から0～1.2mm離れた状態で吸着させ、吸着力を測定した。尚、吸着装置121の第一、第二の電極126、127の櫛の歯の幅は3mmであり、その間隔は1mmであった。

【0009】

図10は電極126、127表面から載置面までの距離（離間距離）と、吸着力との関係を示すグラフであり、同図の符号 $L_1$ は配線が形成された吸着対象物の吸着力の変化を示し、符号 $L_2$ は配線が形成されていない場合の吸着対象物の吸着力の変化を示している。

【0010】

図10から明らかのように、配線を有する吸着対象物は配線を有しない吸着対象物に比べて吸着力が大きく、また、配線を有する場合と、配線を有しない場合のいずれの場合であっても離間距離が大きくなるほど吸着力が小さくなっている。例えば、吸着力が1kPaとなる離間距離に着目すると、配線を有しない吸着対象物では離間距離が約0.2mmであったのに対し、配線を有する吸着対象物では離間距離が約0.6mmと大きくなっている。

【0011】

これらのことから、配線のような導体を有する部分の離間距離を、導体を有しない部分よりも大きくすれば、導体を有する部分と導体を有しない部分とで吸着力の差がなくなり、吸着力の面内分布が均一となると考えられる。

【0012】

上記知見に基づいてなされた請求項1記載の発明は、装置本体を有し、前記装置本体は支持体と、前記支持体上に配置された第一の電極と、前記第一の電極に隣接して配置された第二の電極とを有し、前記装置本体の載置面上に絶縁基板を配置して前記第一の電極と前記第二の電極に正電圧と負電圧を印加すると、前記絶縁基板が吸着されるように構成された吸着装置であって、前記装置本体は、前記第一、第二の電極の上端が第一の平面に位置する凸部と、前記第一、第二の電極の上端が第二の平面に位置する凹部とを有し、前記第一の平面と前記載置面との距離は、前記第二の平面と前記載置面との距離よりも小さくされ、前記凸部は格子状に配置され、前記凹部は前記凸部の間に行列状に配置された吸着装置である。

請求項2記載の発明は、装置本体を有し、前記装置本体は支持体と、前記支持体上に配置された第一の電極と、前記第一の電極に隣接して配置された第二の電極とを有し、前記装置本体の載置面上に絶縁基板を配置して前記第一の電極と前記第二の電極に正電圧と負電圧を印加すると、前記絶縁基板が吸着されるように構成された吸着装置であって、前記装置本体は、前記第一、第二の電極の上端が第一の平面に位置する凸部と、前記第一、第二の電極の上端が第二の平面に位置する凹部とを有し、前記第一の平面と前記載置面との距離は、前記第二の平面と前記載置面との距離よりも小さくされた吸着装置によって、絶縁物領域と、前記絶縁物領域よりも導体が密集配置されたデバイス領域と、を有する前記絶縁基板を吸着する吸着方法であって、前記凹部は吸着対象の前記絶縁基板が有するデバイス領域の直下に配置し、前記凸部は吸着対象の前記絶縁基板が有する絶縁物領域の直下に配置しておく吸着方法である。

【0013】

本発明は上記のように構成されており、装置本体の凹部は、装置本体の基準となる位置からの平面的な距離が、絶縁基板の基準となる位置からデバイス領域までの平面的な距離とが等しくなる位置に形成されているので、基準となる位置同士が互いに対向するように吸着装置と絶縁基板の位置合わせを行い、絶縁基板を吸着装置に載置すると、デバイス領域が凹部上に載置されるようになっている。

【0014】

デバイス領域が位置する部分では載置面から導電膜表面までの距離が凹部の深さ分離れているので、第一、第二の電極に電圧を印加したときに発生する吸着力が小さくなる。

【0015】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

以下で図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1の符号1と、符号10は本発明の一実施形態の真空処理装置であるスパッタリング装置と、吸着装置をそれぞれ示している。

【0016】

図2、図3の符号20はこの吸着装置10で吸着される吸着対象物を示している。吸着対象物20は高純度石英ガラスからなる絶縁基板21を有しており、その片面には、パターニングされたITO（インジウム錫酸化物）薄膜等の導電膜が配置されている。

【0017】

導電膜は絶縁基板21の表面の所定領域に密集して形成されている。図2、3の符号25は導電膜が密集した領域であるデバイス領域を示しており、同図の符号26はデバイス領域の間に位置する領域であって、デバイス領域以外の領域である絶縁物領域を示しており、デバイス領域25は複数個互いに離間して位置している。

【0018】

ここでは、デバイス領域25は2個乃至複数個が等間隔に横一列に並べられ、横一列に並べられたデバイス領域25の一群が互いに平行に、かつ等間隔で並べられている。即ち、絶縁基板21上のデバイス領域25は行列状に配置されている。デバイス領域25の間の格子状の部分は絶縁物領域26であり、該絶縁物領域26には導電膜が配置されていないか、あるいは、配置されていてもその密度が極少なく配置されている。

【0019】

図4はこのような20を吸着する吸着装置10の平面図を示し、図5は図4のA-A切断線断面図を、図6は図4のB-B切断線断面図をそれぞれ示している。

図4～6を参照し、吸着装置10は装置本体14と保護層13とを有している。尚、図4では保護層13が省略されている。装置本体14は支持体11と、第一、第二の電極15a、15bと、凹部12とを有している。

【0020】

支持体11はセラミックのような絶縁材料の板で構成されている。第一、第二の電極15a、15bはタングステン(W)のような導電材料の薄膜(導電膜)で構成されており、その導電膜は支持体11の片面に密着配置されている。

【0021】

凹部12は、支持体11の導電膜が配置された面に形成された孔と、後述するように、その孔の底面上に配置された第一、第二の電極15a、15bとで構成されている。

【0022】

凹部12の支持体11上の平面的な位置は、上述したデバイス領域25の絶縁基板21上の平面的な位置と対応する位置に配置されており、上述したように、デバイス領域25は行列状に配置されているので、凹部12も行列状に配置されている。

【0023】

凹部12の周囲、又は凹部12間の部分を凸部16とすると、この凸部16は絶縁物領域26に対応して格子状になっており、凹部12の底面と凸部16の先端には第一、第二の電極15a、15bを構成する導電膜が配置されている。

【0024】

第一、第二の電極15a、15bは上述した導電膜のパターニングによってそれぞれ櫛状のパターンに形成されている。第一、第二の電極15a、15bの櫛の歯はそれぞれ複数個が設けられ、各櫛の歯は、直線状になっている。第一の電極15aの櫛状のパターンと、第二の電極15bの櫛状のパターンは互いに分離されており、第一、第二の電極15a、15bは互いに絶縁されている。

【0025】

第一、第二の電極15a、15bの櫛の歯は、凹部12が並んだ横一列の方向又は縦の一方のいずれか一方の方向に平行に延びている。第一の電極15aの櫛の歯と第二の電極15bの櫛の歯は、凸部16上のみ延びているものと、凸部16上と凹部12上の両方にまたがって延びているものそれぞれ両方が含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0026】

第一の電極15aの櫛の歯部分と、第二の電極15bの櫛の歯部分は互いに噛み合うように配置されており、従って、第一の電極15aの歯と第二の電極15bの歯が交互に並んでいる。

## 【0027】

凸部16上のどの位置でも第一の電極15aの櫛の歯と、第二の電極15bの櫛の歯が隣接して配置されており、かつ、それらの櫛の歯の幅と間隔は一定になっている。即ち、凸部16上では、第一、第二の電極15a、15bの互いに隣接する部分が均一に分布されているので、第一、第二の電極15a、15bに正負の電圧が印加されると、凸部16を構成する支持体11上の第一、第二の電極15a、15bの表面近傍位置には均一な電界が形成されるようになっている。

10

## 【0028】

また、ここでは各凹部12内にも第一、第二の電極15a、15bが凸部16にある第一、第二の電極15a、15bと同じ間隔を空けて配置されており、凹部12を構成する支持体11上の第一、第二の電極15a、15b間の表面近傍位置には均一な電界が形成されるが、凹部12の電界は凸部16と同じ高さでは凸部16の電界よりも小さくなる。

## 【0029】

保護層13は二酸化ケイ素( $SiO_2$ )のような絶縁材料の薄膜で構成されている。第一、第二の電極15a、15bの表面はこの保護層13で覆われており、上述した吸着対象物20は保護層13に接触するので、第一、第二の電極15a、15bは保護されるようになっている。

20

## 【0030】

図1に示すスパッタリング装置1は真空槽2を有しており、上述した吸着装置10は保護層13が形成された面を天井側に向けられた状態で真空槽2内の底壁側に配置されている。

## 【0031】

上述したスパッタリング装置1を用いて吸着対象物20を処理するには、先ず、真空槽2に接続された真空排気系8を起動し、真空槽2内に所定圧力の真空雰囲気を形成した後、その真空雰囲気を維持したまま、吸着対象物20を真空槽2内に搬入する。

## 【0032】

吸着対象物20のデバイス領域25が形成された面を上側に向けた状態で、吸着対象物20と吸着装置10とを相対的に位置合わせし、絶縁基板21のデバイス領域25が形成された側とは反対側の面である載置面29を、凸部16上の保護層13表面に接触させ、吸着対象物20を吸着装置10上に載置すると、図7に示すように、デバイス領域25直下に凹部12が配置され、絶縁物領域26直下に凸部16が配置される。

30

## 【0033】

凸部16は支持体11の平坦な面と、膜厚一定な導電膜とで構成されるため、各凸部16の先端の導電膜表面は同じ第一の平面18に位置する。また、凹部12を構成する孔はそれぞれ深さが均一であり、凹部12はその孔と、膜厚一定な導電膜とで構成されるため、各凹部12の底面の導電膜表面はそれぞれ同じ第二の平面19に位置する。

40

## 【0034】

保護層13の膜厚は一定になっており、載置面29は凸部16上の保護層13表面に接触するため、載置面29は第一、第二の平面18、19に対して並行であり、また、接触面29から第一の平面19までの離間距離 $W_1$ は接触面29から第二の平面19までの離間距離 $W_2$ に比べて凹部12の深さ分だけ小さくなっている。

## 【0035】

上述したように、デバイス領域25のように導体密度が大きい場合の吸着力は、絶縁物領域26のように導体密度が小さい場合の吸着力よりも大きくなるが、導体密度が大きい場合であっても離間距離が大きくなれば吸着力が小さくなる。

## 【0036】

50

予め、絶縁基板 21 の膜厚と材質は分かっており、載置面 29 から第二の平面 19 までの離間距離  $W_2$  がデバイス領域 25 にかかる吸着力と、絶縁物領域 26 にかかる吸着力が略等しくなるように、凹部 12 の深さが深くなっている。

【0037】

従って、静電チャック電源 7 を起動し、第一、第二の電極 15 a、15 b に正負の電圧を印加すると、デバイス領域 25 と絶縁物領域 26 は同じ大きさの吸着力で吸着され、吸着対象物 20 は吸着装置 10 に安定して保持される。

【0038】

吸着装置 10 には不図示の加熱手段が設けられており、吸着対象物 20 が吸着装置 10 に密着した状態で吸着装置 10 を加熱すると、吸着対象物 20 が所定温度に加熱される。

10

【0039】

次いで、真空槽 2 内にアルゴン (Ar) ガスのようなスパッタガスを導入しながら、真空槽 2 内に所定圧力の真空雰囲気を維持し、スパッタ電源 6 を起動し、ターゲット 5 に電圧を印加すると、ターゲット 5 がスパッタリングされ、吸着対象物 20 に薄膜が成長する。

【0040】

薄膜が所定膜厚まで成長したところでスパッタリングを停止し、次いで、第一、第二の電極 15 a、15 b への電圧印加を停止すると、吸着力が解除され、成膜処理後の吸着対象物 20 を吸着装置 10 から持ち上げることができる。

【0041】

以上は、支持体 11 の孔と、膜厚が一定な導電膜とで凹部 12 が構成された場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

図 8 の符号 50 は本発明他の例の吸着装置を示している。この吸着装置 50 は、装置本体 54 と、保護層 53 とを有している。

【0042】

装置本体 54 は、その表面と裏面が平坦な支持体 51 と、支持体 51 の平坦な表面に形成された第一、第二の電極 55 a、55 b とを有しており、第一、第二の電極 55 a、55 b を構成する導電膜の膜厚は一定ではない。

【0043】

上述した吸着装置 10 では、支持体 11 の孔と、膜厚一定な導電膜とで凹部 12 が構成されていたが、この吸着装置 50 では、導電膜の膜厚が薄い部分 52 と、導電膜の膜厚が厚い部分 56 があり、膜厚の薄い部分 52 は上述したような吸着対象物 20 のデバイス領域 25 に対応する位置に配置され、膜厚の厚い部分 56 は絶縁物領域 26 に対応する位置に配置されているので、吸着対象物 20 と吸着装置 50 とを相対的に位置合わせした後、第一、第二の電極 55 a、55 b 表面に形成された保護層 53 の表面に、載置面 29 を接触させ、吸着対象物 20 を載置すれば、膜厚の薄い部分 52 上にデバイス領域 25 が配置され、膜厚の厚い部分 56 上に絶縁物領域 26 が配置される。

30

【0044】

保護層 53 は膜厚の薄い部分 52 と厚い部分 56 を覆うように形成されている。保護層 53 の表面は平坦になっており、支持体 51 の平坦な表面から保護層 53 の平坦な表面までの距離は均一になっている。従って、保護層 53 の平坦な表面に載置面 29 を密着させたとき、載置面 29 から膜厚の厚い部分 56 までの距離は、載置面 29 から膜厚の薄い部分 52 までの距離よりも小さくなる。

40

【0045】

即ち、この吸着装置 50 の膜厚の薄い部分 52 と、膜厚の厚い部分 56 は、図 4 ~ 5 に示した吸着装置 10 の凹部 12 と凸部 16 に相当する。この吸着装置 50 においても、膜厚の厚い部分 56 の先端が位置する第一の平面 58 から載置面 29 までの距離は、膜厚の薄い部分 52 の底面が位置する第二の平面 59 から載置面 29 までの距離が、図 10 に示すような、一定電圧で吸着力が等しくなる離間距離で形成できれば、吸着対象物 20 にかかる吸着力は面内分布が均一になる。

【0046】

50

図 8 の符号  $L_1$  は保護層 5 3 の平坦な表面から、膜厚の厚い部分 5 6 の電極 5 5 a、5 5 b 表面までの距離を示し、符号  $L_2$  は保護層 5 3 の平坦な表面から膜厚の薄い部分 5 2 の電極 5 5 a、5 5 b 表面までの距離を示している。例えば、図 1 0 において全面の吸着力を  $1 \text{ kPa}$  で均一にするためには、距離  $L_1$  を  $0.7 \text{ mm}$ 、距離  $L_2$  を  $0.3 \text{ mm}$  にすればよい。

#### 【0047】

以上は、吸着対象物 2 0 の絶縁基板 2 1 が、高純度石英ガラスで構成された場合について説明したが、例えば、耐熱ガラス（ここではパイレックスガラス（登録商標）、室温抵抗率  $10^{14} \cdot \text{cm}$ ）や、無アルカリガラス等の種類のガラスや、ポリイミド樹脂やポリカーボネート樹脂等の樹脂で構成されたものを用いることができる。

10

#### 【0048】

支持体 1 1 に孔を形成する場合、その形成方法は特に限定されず、ブラスト処理、ウェットエッチング等の種々の方法を用いることができる。

第一、第二の電極 1 5 a、1 5 b を構成する導電膜はタングステンからなるものに限定されず、銅、アルミニウム、熱分解グラファイト（P - G）等種々の導電性物質からなるものを用いることができ、また、導電膜の成膜方法も CVD 法、PVD 法等種々の成膜方法を用いることができる。

#### 【0049】

保護層 1 3 を構成する絶縁材料は二酸化ケイ素に限定されるものではなく、酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）や、窒化アルミニウム（AlN）、熱分解窒化ホウ素（P - BN）等種々の絶縁材料で保護層 1 3 を構成することができる。また、保護層 1 3、5 3 を形成せずに、第一、第二の電極表面を露出させ、載置面 2 9 を第一、第二の電極の表面に直接接触させてもよい。

20

#### 【0050】

また、以上は本発明の真空処理装置の一例として、スパッタリング装置 1 について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の吸着装置 1 0 を有するものであれば、真空蒸着装置等の種々の成膜装置や、エッチング装置、イオン注入装置等の真空処理装置がある。また、本発明の吸着装置 1 0 に搬送機構を設ければ、吸着対象物 2 0 を吸着しながら真空処理装置間を搬送する、いわゆる搬送装置として用いることができる。

30

#### 【0051】

#### 【発明の効果】

本発明の吸着装置に吸着対象物を載置したときに、配線のような導体が密集するデバイス領域は凹部に配置され、配線が密集しない絶縁物領域は凸部に配置される。従って、デバイス領域では、載置面から電極表面までの距離が絶縁物領域よりも大きく、その距離はデバイス領域の吸着力が絶縁物領域と略等しくなるようになっているので、吸着力の面内分布が均一になり、吸着対象物が安定して保持される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に用いられる成膜装置の一例を説明する図

【図 2】吸着対象物の一例を示す平面図

【図 3】図 2 の Z - Z 切断線断面図

40

【図 4】本発明の一例の吸着装置の第一、第二の電極を説明するための平面図

【図 5】図 4 の A - A 切断線断面図に相当する図

【図 6】図 4 の B - B 切断線断面図に相当する図

【図 7】吸着対象物を吸着装置に載置した状態を示す断面図

【図 8】本発明の他の例の吸着装置を説明するための断面図

【図 9】従来技術の吸着装置を説明するための断面図

【図 10】離間距離と吸着力との関係を示すグラフ

#### 【符号の説明】

2 0 ……吸着対象物      1 0、5 0 ……吸着装置      1 1、5 1 ……支持体      1 2、5 2  
 ……凹部      1 4、5 4 ……装置本体      1 5 a、1 5 b、5 5 a、5 5 b ……第一、第

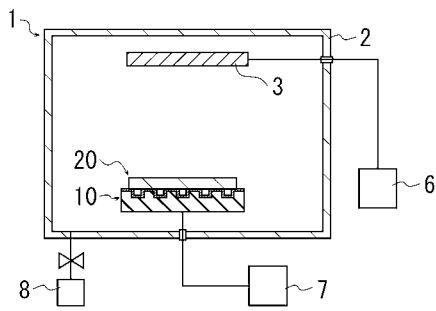
50

二の電極 18、58 ..... 第一の平面  
面

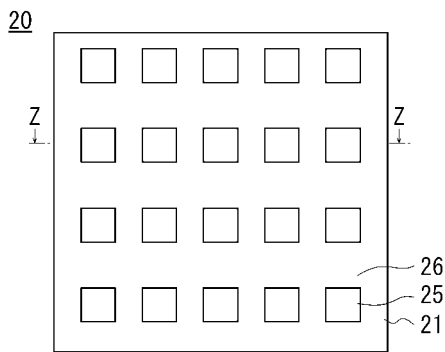
19、59 ..... 第二の平面

29 ..... 載置  
面

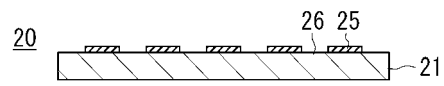
【図1】



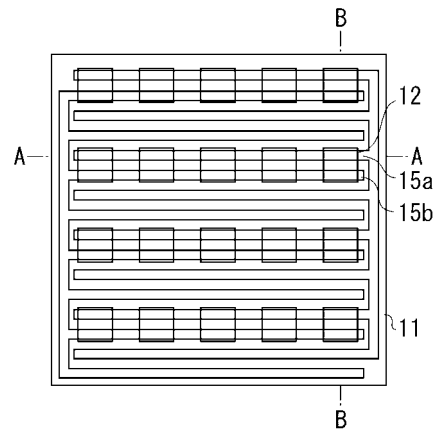
【図2】



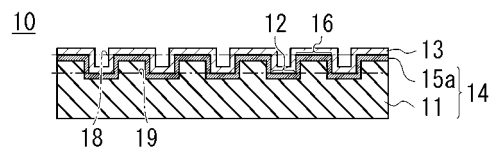
【図3】



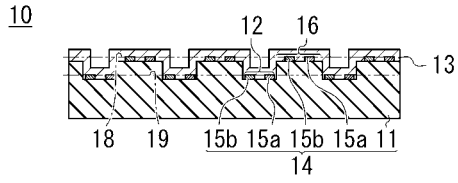
【図4】



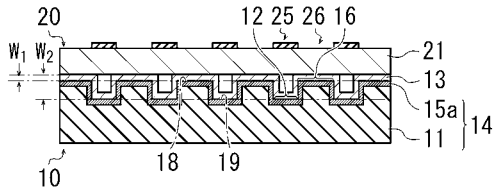
【図5】



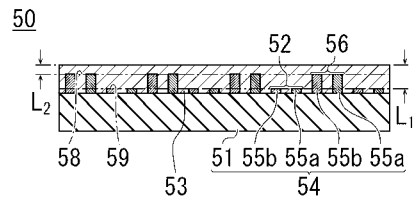
【図 6】



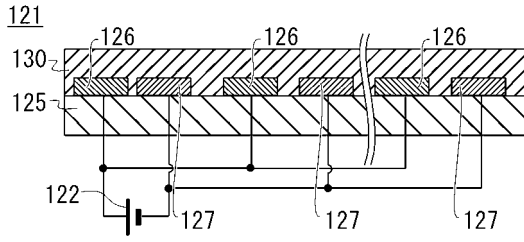
【図 7】



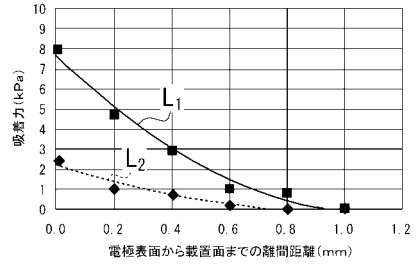
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-321186(JP,A)  
特開平05-160076(JP,A)  
特開2001-308166(JP,A)  
特開平05-226462(JP,A)  
特開2000-208594(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/67-21/687