

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7401266号  
(P7401266)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/683(2006.01)	H 0 1 L	21/68		R
H 0 1 L 21/3065(2006.01)	H 0 1 L	21/68		N
H 0 1 L 21/205(2006.01)	H 0 1 L	21/302	1 0 1 G	
H 0 1 L 21/31 (2006.01)	H 0 1 L	21/205		
H 0 2 N 13/00 (2006.01)	H 0 1 L	21/31		C

請求項の数 9 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-203311(P2019-203311)	(73)特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(22)出願日	令和1年11月8日(2019.11.8)	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(65)公開番号	特開2020-107881(P2020-107881 A)	(74)代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
(43)公開日	令和2年7月9日(2020.7.9)	(74)代理人	100122507 弁理士 柏岡 潤二
審査請求日	令和4年7月19日(2022.7.19)	(72)発明者	多賀 敏 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2018-244752(P2018-244752)	(72)発明者	佐藤 直行 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内
(32)優先日	平成30年12月27日(2018.12.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板載置台、及び、基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基台と、

前記基台の上に配置された静電チャックとを備え、

前記静電チャックは、

前記基台上に配置された積層体と、

前記積層体を覆う第1の被覆層と、

前記第1の被覆層を覆うセラミック製の第2の被覆層とを含み、

前記積層体は、

第1の絶縁層と、

第2の絶縁層と、

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に配置された電極層であって、前記第1の絶縁層及び前記第2の絶縁層の一方又は双方により覆われる、前記電極層とを含み、

前記基台は、上面及び側面を有する導電性部材と、前記導電性部材の側面を覆う絶縁壁とを含み、

前記第1の絶縁層は、前記導電性部材の上面に渡って配置され、前記絶縁壁まで延在し、

前記第1の被覆層は、前記積層体の側面から外方に延在する延長端部を含み、

前記延長端部は、下面及び傾斜上面を有し、

前記下面は、前記絶縁壁に接しており、

前記傾斜上面は、前記第2の被覆層に接している、

基板支持体。

【請求項 2】

前記傾斜上面は、前記下面に対して45°以下で傾斜している、  
請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 3】

前記積層体を取り囲む絶縁環をさらに備える、  
請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 4】

前記基台の上部に配置される追加絶縁層をさらに備え、  
前記絶縁環は、前記積層体の側面と前記追加絶縁層に接している、  
請求項 3 に記載の基板支持体。

10

【請求項 5】

前記第 1 の絶縁層は、セラミック、またはポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂及びアクリル樹脂からなる群から選ばれたいずれかの樹脂である、  
請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 6】

前記第 2 の絶縁層は、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂及びアクリル樹脂からなる群から選ばれたいずれかの樹脂である、  
請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 7】

基台と、

前記基台の上に配置された静電チャックとを備え、

前記静電チャックは、

前記基台上に配置された積層体と、

前記積層体を覆う第 1 の被覆層と、

前記第 1 の被覆層を覆うセラミック製の第 2 の被覆層とを含み、

前記積層体は、

第 1 の絶縁層と、

第 2 の絶縁層と、

前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層との間に配置された電極層であって、前記第 1 の絶縁層及び前記第 2 の絶縁層の一方又は双方により覆われる、前記電極層とを含み、

30

前記第 1 の被覆層は、基材と該基材中に分散した粒状材料とを含み、

前記粒状材料の少なくとも一部は、前記第 2 の絶縁層及び前記第 2 の被覆層に接している、

基板支持体。

【請求項 8】

前記基材は、シリコン樹脂を含有し、  
前記粒状材料は、セラミックを含有する、  
請求項 7 に記載の基板支持体。

【請求項 9】

プラズマ処理チャンバと、  
前記プラズマ処理チャンバ内に配置された基板支持部であって、  
基台と、  
前記基台の上に配置された静電チャックとを備え、  
前記静電チャックは、  
前記基台上に配置された積層体と、  
前記積層体を覆う第 1 の被覆層と、  
前記第 1 の被覆層を覆うセラミック製の第 2 の被覆層とを含み、  
前記積層体は、  
第 1 の絶縁層と、

40

50

第2の絶縁層と、

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層との間に配置された電極層であって、前記第1の絶縁層及び前記第2の絶縁層の一方又は双方により覆われる、前記電極層とを含む、前記基板支持部と、

前記基台に電氣的に接続され、3MHz以下の周波数を有する高周波電力を生成するように構成された高周波電源とを備え、

前記基台は、上面及び側面を有する導電性部材と、前記導電性部材の側面を覆う絶縁壁とを含み、

前記第1の絶縁層は、前記導電性部材の上面に渡って配置され、前記絶縁壁まで延在し、

前記第1の被覆層は、前記積層体の側面から外方に延在する延長端部を含み、

前記延長端部は、下面及び傾斜上面を有し、

前記下面は、前記絶縁壁に接しており、

前記傾斜上面は、前記第2の被覆層に接している、

プラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の例示的实施形態は、基板載置台、及び、基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

載置台の上に載置された基板（ウエハ）は、静電チャックによって保持され得る。静電チャックは、静電気力によってウエハを載置台に静電吸着する。特許文献1に開示されている載置装置は、載置体と静電チャックとを備える。載置体は、被処理体が載置される。静電チャックは、絶縁層と、絶縁層に埋設された電極層とを備える。静電チャックでは、電極層に電圧が印加されることにより電極層と被処理体との間で静電気力が生じて、絶縁層の表面に被処理体が静電吸着される。電極層の表面側の絶縁層である静電チャック層は、プラズマ溶射により形成された200～280μmの厚さの酸化イットリウム溶射層である。静電チャック層の表面は、溶射される酸化イットリウムの粒径に依存した表面粗度に形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2008-117982号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、基板載置台と基板との間における放電を抑制する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

例示的实施形態において、基板載置台が提供される。基板載置台は、基台と基台の上に設けられた静電チャックとを備える。静電チャックは、積層部、中間層、被覆層を備える。積層部は、基台の上に設けられる。中間層は、積層部の上に設けられる。被覆層は、中間層の上に設けられる。積層部は、第1の層、電極層、第2の層を備える。第1の層は、基台の上に設けられる。電極層は、第1の層上に設けられる。第2の層は、電極層上に設けられる。中間層は、第2の層と被覆層との間に設けられ、第2の層と被覆層とに密着している。第2の層は、樹脂層である。被覆層は、セラミックスである。

【発明の効果】

【0006】

一つの例示的实施形態によれば、基板載置台と基板との間における放電を抑制する技術を提供できる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

- 【図1】例示的实施形態に係る基板載置台の構成の一例を示す図である。  
 【図2】図1に示す基板載置台の端部の構成の一例を示す図である。  
 【図3】図1に示す基板載置台の一部の構成の一例を示す図である。  
 【図4】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図5】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図6】図2～5の各々に示す被覆層の形成方法を説明するための図である。  
 【図7】図1に示す基板載置台が設けられた基板処理装置の構成の一例を示す図である。  
 【図8】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図9】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図10】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図11】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図12】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図13】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図14】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図15】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図16】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図17】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図18】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図19】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図20】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図21】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図22】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図23】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。  
 【図24】図1に示す基板載置台の端部の構成の他の一例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

以下、種々の例示的实施形態について説明する。例示的实施形態において、基板載置台が提供される。基板載置台は、基台と基台の上に設けられた静電チャックとを備える。静電チャックは、積層部、中間層、被覆層を備える。積層部は、基台の上に設けられる。中間層は、積層部の上に設けられる。被覆層は、中間層の上に設けられる。積層部は、第1の層、電極層、第2の層を備える。第1の層は、基台の上に設けられる。電極層は、第1の層上に設けられる。第2の層は、電極層上に設けられる。中間層は、第2の層と被覆層との間に設けられ、第2の層と被覆層とに密着している。第2の層は、樹脂層である。被覆層は、セラミックスである。このように、静電チャックの電極層上に設けられた第2の層は樹脂として比較的の高い絶縁耐性を有することが知られているので、所定の絶縁耐性を維持しつつ第2の層の厚みを十分に低減し得る。従って、静電チャックの合成静電容量が増大されて基板載置台に載置される基板と基台との間の電位が低減され得る。このため、比較的の低い周波数で基板載置台に電圧が印加された際に、電圧位相差が低減されることにより基板載置台と基板との間の放電の発生が抑制され得る。

## 【0009】

例示的实施形態において、第1の層は、樹脂層である。

## 【0010】

例示的实施形態において、基台は、本体部と基台の側面に設けられた側壁部とを備える。静電チャックは、本体部及び側壁部の上に配置される。第1の層及び第2の層の各々の径は、本体部の径よりも大きい。第1の層及び第2の層は、側壁部とオーバーラップするように基台の上に延在している。

## 【0011】

例示的实施形態において、中間層は、積層部の側面を覆う端部領域を備える。端部領域

10

20

30

40

50

は、基台に接しており、積層部から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。

【0012】

例示的实施形態において、端部領域のテーパ角は、45°以下である。

【0013】

例示的实施形態において、第1の層の材料及び第2の層の材料は、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである。

【0014】

例示的实施形態において、基板載置台は、端部領域を更に備える。端部領域は、積層部の側面を覆う。端部領域の材料は、樹脂又は絶縁物である。第1の層は、絶縁層又は樹脂層である。

10

【0015】

例示的实施形態において、第1の層が絶縁層の場合における第1の層の材料は、セラミックである。第1の層が樹脂層の場合における第1の層の材料は、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである。第2の層の材料は、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである。

【0016】

例示的实施形態において、樹脂の端部領域は、積層部から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。

【0017】

例示的实施形態において、基台は、基台の表面に絶縁領域を有する。絶縁領域は、積層部の側面に沿って延びている箇所を有している。樹脂の端部領域は、積層部の側面と絶縁領域の当該箇所との間に設けられている。

20

【0018】

例示的实施形態において、基台は、本体部と基台の側面に設けられた側壁部とを備える。静電チャックは、本体部及び側壁部の上に配置される。第1の層及び第2の層の各々の内径は、本体部の内径よりも小さい。第1の層及び第2の層は、側壁部とオーバーラップするように基台の上に延在している。側壁部の表面は、積層部の側面に沿って延びている箇所を有する。樹脂の端部領域は、積層部の側面と側壁部の表面の当該箇所との間に設けられている。

【0019】

例示的实施形態において、電極層の径は、第1の層及び第2の層の各々の径よりも小さい。

30

【0020】

例示的实施形態において、中間層は、基台に設けられている積層部の全表面を被覆する。

【0021】

例示的实施形態において、中間層は、側壁部の一部を覆う。

【0022】

例示的实施形態において、被覆層は、下地層と複数の凸部とを備える。下地層は、中間層に密着している。複数の凸部は、下地層の上面に設けられる。

【0023】

例示的实施形態において、下地層の上面の表面粗さは、0.05～0.5 μmである。

40

【0024】

例示的实施形態において、中間層は、基体と基体中に分散した複数の粒状体とを含む。複数の粒状体は、基体から露出している露出部分を含み、この露出部分は、第2の層及び被覆層に接する。

【0025】

例示的实施形態において、基体の材料は、樹脂又はシラン系剤を含有し、粒状体の材料は、セラミックである。シラン系剤とは、例えば、シリコン原子と酸素原子を含有する無機材料である。

【0026】

50

例示的实施形態において、基板処理装置が提供される。この基板処理装置は、上記した基板載置台の何れかを備える。

【0027】

例示的实施形態に係る基板処理装置は高周波電源を備え、高周波電源は基板載置台に接続され3MHz以下の高周波電力を基板載置台に供給する。

【0028】

以下、図面を参照して種々の例示的实施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附すこととする。まず、図1を参照して、基板載置台2の構成の一実施形態を説明する。

【0029】

基板載置台2は、基板処理装置1に設けられる。基板処理装置1は、例えば、平行平板型のプラズマ処理装置であり得るが、これに限られない。基板処理装置1は、基板載置台2に載置される基板(以下、ウエハという場合がある)に対するプラズマ処理に必要な装備を十分に備えるが、図1には基板処理装置1の構成の詳細は示されていない。基板処理装置1の構成の詳細については、図7を参照しつつ後述する。

【0030】

基板載置台2は、中心軸AXに交差するように延在する略円板形状を有する。基板載置台2は、静電チャック3、基台4を備える。静電チャック3は、基台4の上に設けられる。静電チャック3は、積層部3a、中間層3b、被覆層3cを備える。積層部3aは、基台4の上に設けられる。中間層3bは、積層部3aの上に設けられる。被覆層3cは、中間層3bの上に設けられる。

【0031】

積層部3aは、層3a1(第1の層)、電極層3a2、層3a3(第2の層)を備える。層3a1は、基台4の上に設けられる。電極層3a2は、層3a1上に設けられる。層3a3は、電極層3a2上に設けられる。層3a3は、樹脂層である。

【0032】

ここで、図2に示すように、中間層3bは基体3b1と複数の粒状体3b2とを含み、複数の粒状体3b2は基体3b1中に分散している。複数の粒状体3b2の一部は、基体3b1から、基体3b1に接する層3a3及び被覆層3c(より具体的に、下地層3c1)の側に露出している。複数の粒状体3b2は、このように基体3b1から露出している露出部分を含む。この露出部分は、層3a3及び被覆層3cに接する。このため、中間層3bと層3a3、及び、中間層3bと被覆層3c(より具体的に、下地層3c1)は、それぞれ強い結合力で密着されるので、接着度が向上される。被覆層3cは、下地層3c1と複数の凸部3c2とを備える。複数の凸部3c2は、下地層3c1の上面31に設けられる。基板が基板載置台2に載置されている場合、この基板は複数の凸部3c2に接している。

【0033】

図1に戻って説明する。中間層3bは、基台4に設けられている積層部3aの全表面(積層部3aの側面SF2及び積層部3aの上面SF3を含む)を被覆する。被覆層3cは、基台4に設けられている中間層3bの全表面を被覆する。

【0034】

中間層3bは、層3a3と被覆層3c(特に下地層3c1)との間に設けられる。中間層3bは、層3a3と下地層3c1とに密着している。基体3b1及び粒状体3b2は、下地層3c1に接すると共に、層3a3に接する。

【0035】

厚みTH1は、積層部3aの厚みと中間層3bの厚みの合計に相当する。厚みTH2は、積層部3aの厚みに相当する。厚みTH3は、被覆層3cの厚みに相当する。

【0036】

基台4は、本体部4aと側壁部4b1及び側壁部4b2とを備える。側壁部4b1及び側壁部4b2は、本体部4aの側面SF1に設けられる。静電チャック3は、本体部4a

10

20

30

40

50

と、側壁部 4 b 1 及び側壁部 4 b 2 との上に配置される。

【 0 0 3 7 】

側壁部 4 b 1 は、基台 4 の外壁に該当する。側壁部 4 b 2 は、静電チャック 3 及び基台 4 を貫通する孔 G T を基台 4 内において画定するスリーブに該当する。孔 G T は、ガスが流通する孔、または、ウエハ W を基板載置台 2 に載置する際にピンを上下に移動させるために設けられた孔であり得る。

【 0 0 3 8 】

また、図 3 にも示されているように、基台 4 にはコンタクトピン 4 d が設けられている。コンタクトピン 4 d は、電極層 3 a 2 に電氣的に接続される。基台 4 内において、コンタクトピン 4 d は、スリーブ 4 c によって被覆されている。図 3 に示す構成は、図 1 に示す領域 E R 2 に含まれる構成である。

10

【 0 0 3 9 】

図 2 を参照して、基板載置台 2 の端部の構成を説明する。図 2 に示す基板載置台 2 の端部は、図 1 に示す領域 E R 1 に含まれる構成である。基板載置台 2 の端部は、基台 4 の外壁部に該当する側壁部 4 b 1 を含む部分、及び、孔 G T を画定するスリーブに該当する側壁部 4 b 2 を含む部分である。

【 0 0 4 0 】

基板載置台 2 の端部において、中間層 3 b は、端部領域 3 b b を備える。端部領域 3 b b は、積層部 3 a の側面 S F 2 を覆う。端部領域 3 b b は、基台 4 に接しており、より具体的には、側壁部 4 b 1 及び側壁部 4 b 2 に接している。

20

【 0 0 4 1 】

端部領域 3 b b は、積層部 3 a から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。換言すれば、端部領域 3 b b は、積層部 3 a から離隔する方向に減少する厚みを有する。端部領域 3 b b の厚みは、積層部 3 a から離隔する方向に略線型に減少し、厚み T H 4 に収束する。

【 0 0 4 2 】

より具体的に、端部領域 3 b b の厚みは、概ね長さ L T 3 だけ積層部 3 a から離隔した箇所において、厚み T H 4 に収束する。長さ L T 3 は、端部領域 3 b b と側壁部 4 b 1 及び側壁部 4 b 2 との接合部の幅に相当する。

【 0 0 4 3 】

なお、端部領域 3 b b のテーパ形状は、図 2 に示すように略線型に先細る形状に限られない。例えば、端部領域 3 b b のテーパ形状は、図 4 に示す端部領域 3 b b のように凹型に（負の曲率で）先細る形状、又は、図 5 に示す端部領域 3 b b のように凸型に（正の曲率で）先細る形状、の何れかであり得る。

30

【 0 0 4 4 】

電極層 3 a 2 の径は、層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の径よりも小さい。長さ L T 1 は、層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の径と電極層 3 a 2 の径との差の 1 / 2 に相当する。

【 0 0 4 5 】

層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の径は、本体部 4 a の径よりも大きい。長さ L T 2 は、層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の径と本体部 4 a の径との差の 1 / 2 に相当する。このように、層 3 a 1 及び層 3 a 3 は、側壁部 4 b 1 及び側壁部 4 b 2 とオーバーラップするように基台 4 の上に延在している。中間層 3 b は、側壁部 4 b 1 の一部、及び、側壁部 4 b 2 の一部を覆う。

40

【 0 0 4 6 】

上記構成の基板載置台 2 によれば、静電チャック 3 の電極層 3 a 2 を挟む層 3 a 1 及び層 3 a 3 は高い絶縁耐性を有するので、所定の絶縁耐性を維持しつつ層 3 a 1 及び層 3 a 3 の厚みを十分に低減し得る。従って、静電チャック 3 の合成静電容量が増大されて基板載置台 2 に載置される基板と基台 4 との間の電位が低減され得る。このため、比較的到低い周波数、例えば、3 MHz 以下の周波数で基板載置台 2 に電圧が印加された際に、電圧位相差が低減されることにより基板載置台と基板との間の放電の発生が抑制され得る。

50

## 【 0 0 4 7 】

静電チャック 3 の静電容量（合成静電容量）は、 $10 \sim 21 \text{ pF/cm}^2$ 程度に構成される。静電容量が $10 \text{ pF/cm}^2$ より小さい場合、 $3 \text{ MHz}$ 以下の高周波電力を基板載置台に印加すると基板載置台と基板との間の放電が発生し易くなる。また、現状可能な静電容量の上限値は $21 \text{ pF/cm}^2$ である。

## 【 0 0 4 8 】

電極層 3 a 2 の厚みは、 $5 \mu\text{m}$ 程度である。層 3 a 1 の厚みは、 $25 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度である。層 3 a 1 の比誘電率は、3.2程度である。層 3 a 3 の厚みは、 $25 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度である。層 3 a 3 の比誘電率は、3.2程度である。

## 【 0 0 4 9 】

接着層 3 a 4 の厚みは、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度である。接着層 3 a 4 の比誘電率は、3.0程度である。接着層 3 a 5 の厚みは、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度である。接着層 3 a 5 の比誘電率は、3.0程度である。

## 【 0 0 5 0 】

中間層 3 b の厚みは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。中間層 3 b の比誘電率は、2.7程度である。被覆層 3 c の厚み（図 1 ~ 5 に示す厚み T H 3 ）は、 $65 \mu\text{m}$ 程度である。

## 【 0 0 5 1 】

下地層 3 c 1 の厚みは、 $50 \mu\text{m}$ 程度である。下地層 3 c 1 の比誘電率は、7.1程度である。凸部 3 c 2 の厚みは、 $15 \mu\text{m}$ 程度である。凸部 3 c 2 の比誘電率は、7.1程度である。

## 【 0 0 5 2 】

下地層 3 c 1 の上面 3 1 の表面粗さ（算術平均粗さ：R a ）は、 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。凸部 3 c 2 の端面 3 2 の表面粗さ（算術平均粗さ：R a ）は、 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。

## 【 0 0 5 3 】

複数の凸部 3 c 2 は、例えば、基板の約20%程度が接触するように設けられている。

## 【 0 0 5 4 】

図 2 , 4 , 5 に示す長さ L T 1 は、 $1.2 \sim 2.2 \text{ mm}$ 程度である。図 2 , 4 , 5 に示す長さ L T 2 は、 $0.7 \sim 1 \text{ mm}$ 程度である。長さ L T 2 が $0.7 \text{ mm}$ より短い場合、セラミックスと層 3 a 1 との界面でリーク電流が増大して基板載置台 2 と基板との間で放電が起き易くなる。一方、基台 4 に接する積層部 3 a の面積は吸着力を得るために最大になっている。このため、長さ L T 2 が $1 \text{ mm}$ より長い場合には、本体部 4 a の直径が小さくなりセラミックスの直径が大きくなるので基台 4 の抜熱面積が減り局所的に基板の温度が上昇し、基板の温度面内均一性が低下する。

## 【 0 0 5 5 】

図 2 に示す端部領域 3 b b のテーパ角 は、例えば、 $45^\circ$ 以下である。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 ~ 図 6 のそれぞれに示す層 3 a 1 は、例えば樹脂層である。この場合、層 3 a 1 の材料及び層 3 a 3 の材料は、例えば、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂であり得る。層 3 a 1 及び層 3 a 3 の材料は、互いに異なってもよい。被覆層 3 c は、セラミックスである。側壁部 4 b 1 の材料及び側壁部 4 b 2 の材料は、セラミックである。

## 【 0 0 5 7 】

中間層 3 b の基体 3 b 1 の材料は、樹脂又はシラン系剤を含有する。粒状体 3 b 2 の材料は、セラミックである。

## 【 0 0 5 8 】

図 6 を参照して被覆層 3 C の形成方法の一例について説明する。被覆層 3 C の形成方法は、被覆層 3 c の凸部 3 c 2 の形成が好適に実現できれば図 6 に示す方法に限られない。

## 【 0 0 5 9 】

図 6 に示す方法の実行には、セラミックスの被覆層 3 c を溶射によって形成するプラズマ溶射装置が用いられる。まず、生産物 P D 1 がプラズマ溶射装置に設置される。生産物 P D 1 は、基台 4、積層部 3 a、中間層 3 b を備える。積層部 3 a は基台 4 の上に設けら

10

20

30

40

50

れ、中間層 3 b は積層部 3 a の上に設けられている。積層部 3 a は、層 3 a 1、電極層 3 a 2、層 3 a 3 を備える。

【 0 0 6 0 】

次いで、生産物 P D 1 の中間層 3 b の上にセラミック溶射が行われ、生産物 P D 2 が形成される。セラミック溶射は、例えば、15 μm 以下の粒子径を有する溶射材料の粉末を、プラズマ生成ガスとともにノズルの先端部からノズルと軸芯が共通するプラズマ生成部に噴射する。次いで、プラズマ生成部にて 50kW 以下の電力によりプラズマ生成ガスからプラズマを生成し、噴射した溶射材料の粉末をプラズマにより液状にし、中間層 3 b の表面を覆うように溶射する。溶射材料の粉末の粒子径は小さく、溶射材料の粉末を熔融するための電力量を小さくできるため、溶射時に中間層 3 b が焼損することなく、被覆層 3 d を成膜することができる。生産物 P D 2 では、被覆層 3 d が中間層 3 b 上にセラミック溶射によって形成されている。図 1 ~ 5 に示す被覆層 3 c は、被覆層 3 d が加工されることによ

10

【 0 0 6 1 】

生産物 P D 2 では、更に、被覆層 3 d の表面が研磨される。この研磨によって、被覆層 3 d の表面の表面粗さは、図 1 ~ 5 に示す下地層 3 c 1 の上面 3 1 の表面粗さと同程度となる。

【 0 0 6 2 】

次いで、生産物 P D 2 の被覆層 3 d の上に複数の開口部を有する、例えば、樹脂製のマスク M K 1 が配置されることによって、生産物 P D 3 が形成される。マスク M K 1 の開口部は、図 1 ~ 5 に示す被覆層 3 c において凸部 3 c 2 が設けられる箇所に該当する。

20

【 0 0 6 3 】

次いで、生産物 P D 3 に対し、マスク M K 1 及び被覆層 3 d の上からセラミック溶射が更に行われ、生産物 P D 4 が形成される。生産物 P D 4 の形成に用いられるセラミックスの材料は、被覆層 3 d の形成に用いられたセラミックスの材料と同様である。生産物 P D 4 では、複数のマスク M K 1 の開口部にセラミックが充填されると共に、マスク M K 1 の上にもセラミックスのマスク M K 2 が形成される。生産物 P D 4 においてマスク M K 1 の複数の開口部にセラミックが充填された箇所は、図 1 ~ 5 に示す凸部 3 c 2 に対応している。

【 0 0 6 4 】

次いで、生産物 P D 4 からマスク M K 1 及びマスク M K 2 が除去され、生産物 P D 5 が形成される。生産物 P D 5 において、被覆層 3 d の表面には、マスク M K 1 及びマスク M K 2 の除去によって形成された凹凸（凸部は、図 1 ~ 5 に示す凸部 3 c 2 に対応）が設けられている。

30

【 0 0 6 5 】

次いで、生産物 P D 5 の被覆層 3 d の凸部の端面が研磨されて被覆層 3 d から被覆層 3 c が形成され、基板載置台 2 が形成される。この研磨によって、生産物 P D 5 の被覆層 3 d の凸部の端面の表面粗さは、図 1 ~ 5 に示す凸部 3 c 2 の端面 3 2 の表面粗さと同程度となる。

【 0 0 6 6 】

以上のように下地層 3 c 1 及び凸部 3 c 2 が形成されることによって、凸部 3 c 2 の端面 3 2 だけでなく、下地層 3 c 1 の上面 3 1 の表面粗さも低減される。このため、例えば、基板を載置しないでプラズマクリーニングを実施した際に、プラズマで表面が破碎されにくくなるため、下地層から発生するパーティクルが十分に低減される。なお、凸部 3 c 2 は、マスクを用いた形成方法に限らず、例えば、生産物 P D 2 の被覆層 3 d の表面が研磨された後、マスクを用いずに凸部 3 c 2 を形成してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

例示的实施形態に係る基板処理装置の一例について、図 7 を参照しながら説明する。基板処理装置 1 は、平行平板型の容量結合プラズマ処理装置であり、略円筒形の処理容器 P C（チャンバ）を有している。処理容器 P C の内面には、酸化イットリウム膜が溶射され

50

、または、アルマイト処理（陽極酸化処理）が施されている。処理容器PCの内部は、プラズマによりエッチング処理や成膜処理等のプラズマ処理が行われる処理室となっている。基板処理装置1には、図1～5に示す基板載置台2が設けられている。

【0068】

基板載置台2は、基板の一例である半導体ウエハ（以下、「ウエハW」という。）を載置する。基板載置台2は、下部電極としても機能する。

【0069】

直流電源30は、コンタクトピン4d（図1及び図3を参照。）を介して電極層3a2に電氣的に接続されている。スイッチ30aの開閉により直流電源30から電極層3a2に直流電圧が印加されると、静電気力によってウエハWが静電チャック3に吸着される。

10

【0070】

静電チャック3の外周側には、ウエハWの外縁部を囲うように円環状のフォーカスリング11が載置される。フォーカスリング11の材料は、例えば、シリコンであり得る。フォーカスリング11は、処理容器PCにおいてプラズマをウエハWの表面に向けて収束してプラズマ処理の効率を向上させるように機能する。

【0071】

基台4の内部には、冷媒流路12aが形成されている。チラー36から出力された例えば冷却水やブライン等の冷却媒体（以下、「冷媒」ともいう。）は、冷媒入口配管12b、冷媒流路12a、冷媒出口配管12cと流れ、循環する。このようにして循環する冷媒によって、金属から構成される基板載置台2は、抜熱されて冷却される。

20

【0072】

伝熱ガス供給源37は、伝熱ガス供給ライン16を介して静電チャック3の表面とウエハWの裏面との間に、Heガス等の伝熱ガスを供給する。かかる構成によって、静電チャック3は、冷媒流路12aに循環させる冷媒と、ウエハWの裏面に供給する伝熱ガスとによって温度制御される。これによって、ウエハWは、所定の温度に制御される。

【0073】

基板載置台2には、第1周波数のプラズマ生成用の高周波電力HFを供給する第1高周波電源33が第1整合器33aを介して接続されている。また、基板載置台2には、第2周波数のバイアス電圧発生用の高周波電力LFを供給する第2高周波電源34が第2整合器34aを介して接続されている。第1周波数は、例えば、40MHzの高周波であり、第1高周波電源33は第1周波数の高周波電力HFを基板載置台2に供給し得る。第2周波数は、3MHz以下の高周波である。本実施形態では、高周波電力HFは、基板載置台2に印加されるが、ガスシャワーヘッド20に印加されてもよい。

30

【0074】

第1整合器33aは、処理容器PC内にプラズマが生成されているときに第1高周波電源33の内部インピーダンスと負荷インピーダンスとが見かけ上一致するように機能する。第2整合器34aは、処理容器PC内にプラズマが生成されているときに第2高周波電源34の内部インピーダンスと負荷インピーダンスとが見かけ上一致するように機能する。

【0075】

ガスシャワーヘッド20は、その外縁部を被覆するシールドリング21を介して処理容器PCの天井部の開口を閉塞するように取り付けられている。ガスシャワーヘッド20には、可変直流電源26が接続され、可変直流電源26から負の直流電圧（DC）が出力される。ガスシャワーヘッド20は、シリコンにより形成されていてもよい。ガスシャワーヘッド20は、基板載置台2（下部電極）に対向する対向電極（上部電極）としても機能する。

40

【0076】

ガスシャワーヘッド20には、ガスを導入するガス導入口22が形成されている。ガスシャワーヘッド20の内部にはガス導入口22から分岐したセンター側のガス拡散室24a及びエッジ側のガス拡散室24bが設けられている。ガス供給源23から出力されたガスは、ガス導入口22を介してガス拡散室24a及びガス拡散室24bに供給され、ガス

50

拡散室 2 4 a 及びガス拡散室 2 4 b にて拡散されて複数のガス供給孔 2 5 から基板載置台 2 に向けて導入される。

【 0 0 7 7 】

処理容器 P C の底面には排気口 1 8 が形成されており、排気口 1 8 に接続された排気装置 3 8 によって処理容器 P C 内は排気される。これにより、処理容器 P C 内は所定の真空度に維持される。処理容器 P C の側壁にはゲートバルブ 1 7 が設けられている。ゲートバルブ 1 7 は、ウエハ W を処理容器 P C へ搬入したり、処理容器 P C から搬出したりする際に開閉する。

【 0 0 7 8 】

基板処理装置 1 には、装置全体の動作を制御する制御装置 1 0 0 が設けられている。制御装置 1 0 0 は、CPU 1 0 5 (Central Processing Unit)、ROM 1 1 0 (Read Only Memory) 及び RAM 1 1 5 (Random Access Memory) を有している。CPU 1 0 5 は、RAM 1 1 5 等の記憶領域に格納されたレシピに従って、エッチング等の所望のプラズマ処理を実行する。レシピには、プロセス時間、圧力 (ガスの排気)、高周波電力及び電圧、各種ガス流量、処理容器 P C 内の温度 (上部電極の温度、処理容器 P C の側壁温度、ウエハ W の温度、静電チャック 3 の温度等)、チラー 3 6 からの冷媒の温度、等が設定されている。

【 0 0 7 9 】

エッチングや成膜等のプラズマ処理が実行される際には、ゲートバルブ 1 7 の開閉が制御され、ウエハ W が処理容器 P C に搬入され、基板載置台 2 に載置される。直流電源 3 0 から電極層 3 a 2 に正又は負の極性の直流電圧が印加されると、ウエハ W が静電チャック 3 に静電吸着され、保持される。

【 0 0 8 0 】

プロセス時には、ガス供給源 2 3 から処理容器 P C 内に所望のガスが供給され、第 1 高周波電源 3 3 から基板載置台 2 に高周波電力 H F が印加される。第 2 高周波電源 3 4 から基板載置台 2 に高周波電力 L F が印加されてもよい。可変直流電源 2 6 から負の直流電圧がガスシャワーヘッド 2 0 に印加されてもよい。これにより、ウエハ W の上方にてガスが乖離してプラズマが生成され、プラズマの作用によりウエハ W にプラズマ処理が施される。

【 0 0 8 1 】

プラズマ処理後、直流電源 3 0 から電極層 3 a 2 に静電吸着時とは正負の極性が逆の直流電圧が印加され、ウエハ W の電荷が除電される。除電後、ウエハ W は、静電チャック 3 から剥がされ、ゲートバルブ 1 7 から処理容器 P C の外に搬出される。

【 0 0 8 2 】

(変形例) 図 8 ~ 図 2 4 のそれぞれには、基板載置台 2 の変形例が示されている。なお、図 8 ~ 図 2 4 に示す変形例に係る各構成の材料は、以下で特に明記されない場合には、上記した材料が採用され得る。

【 0 0 8 3 】

図 8 に示す変形例を説明する。図 8 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は端部領域としての樹脂領域 3 e を有し、基台 4 は本体部 4 a 及び絶縁領域 4 e を有する。絶縁領域 4 e は、図 1 に示す領域 E R 1 における側壁部 4 b 1 に相当する。樹脂領域 3 e は、絶縁領域 4 e 上に設けられ、積層部 3 a から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と絶縁領域 4 e とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 4 e は、本体部 4 a の表面に設けられる。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 4 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 4 e に接する。層 3 a 1 は樹脂層であり、層 3 a 1 の材料は例えばポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである (図 9 ~ 図 1 1、図 1 4 ~ 図 1 6 のそれぞれに記載の層 3 a 1 の材料も同様)。層 3 a 3 は樹脂層であり、層 3 a 3 の材料は例えばポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである (図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれに記載の層 3 a 3 の材料も同様)。本体部 4 a の材料は、例えば S i C である (図 9 ~ 図 2 4 に示す本体部 4 a の材料も同様)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

図 8 に示す構成において、電極層 3 a 2 の径は層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の径よりも小さく、中間層 3 b は基台 4 に設けられている積層部 3 a の全表面を被覆し、中間層 3 b は側壁部 4 b 2 の一部を覆う（図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれの構成においても同様）。また、図 8 に示す構成において、被覆層 3 c は下地層 3 c 1 と複数の凸部 3 c 2 とを備え、下地層 3 c 1 は中間層 3 b に密着しており、複数の凸部 3 c 2 は下地層 3 c 1 の上面 3 1 に設けられる（図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれの構成においても同様）。また、図 8 に示す構成において、下地層 3 c 1 の上面 3 1 の表面粗さは 0.05 ~ 0.5  $\mu\text{m}$  であり、中間層 3 b は基体 3 b 1 と基体 3 b 1 中に分散した複数の粒状体 3 b 2 とを含む（図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれの構成においても同様）。また、図 8 に示す構成において、複数の粒状体 3 b 2 は基体 3 b 1 から露出している露出部分を含み、この露出部分は層 3 a 3 及び被覆層 3 c に接する（図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれの構成においても同様）。また、図 8 に示す構成において、基体 3 b 1 の材料は樹脂又はシラン系剤を含有し、粒状体 3 b 2 の材料は、セラミックである（図 9 ~ 図 2 4 のそれぞれの構成においても同様）。

10

## 【 0 0 8 5 】

図 9 に示す変形例について説明する。図 9 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 e と、絶縁領域 3 f とを有する。基台 4 は、本体部 4 a 及び絶縁領域 4 e を有する。絶縁領域 4 e は、図 1 に示す領域 E R 1 における側壁部 4 b 1 に相当する。樹脂領域 3 e は、絶縁領域 4 e 上において、絶縁領域 3 f と積層部 3 a との間に配置される。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と絶縁領域 3 f と絶縁領域 4 e とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 3 f は、絶縁領域 4 e に接する。絶縁領域 4 e は、本体部 4 a の表面に設けられる。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 3 f、絶縁領域 4 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 3 f、絶縁領域 4 e に接する。絶縁領域 3 f の材料は、例えば酸化アルミニウム等の絶縁性の材料である（図 1 1、図 1 5、図 1 7 のそれぞれに記載の絶縁領域 3 f の材料も同様）。

20

## 【 0 0 8 6 】

図 1 0 に示す変形例について説明する。図 1 0 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は端部領域としての樹脂領域 3 e を有し、基台 4 は本体部 4 a 及び絶縁領域 4 e を有する。絶縁領域 4 e は、図 1 に示す領域 E R 1 における側壁部 4 b 1 に相当する。樹脂領域 3 e は、絶縁領域 4 e 上に設けられ、積層部 3 a の側面 S F 2 と絶縁領域 4 e とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 4 e は、本体部 4 a の表面に設けられる。絶縁領域 4 e は、静電チャック 3 の側面 S F 2 に沿って延びている箇所（凸部 4 e 1）を有する。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と絶縁領域 4 e の凸部 4 e 1 との間に設けられている。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 4 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、絶縁領域 4 e に接する。

30

## 【 0 0 8 7 】

図 1 1 に示す変形例を説明する。図 1 1 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は端部領域としての絶縁領域 3 f を有し、基台 4 は本体部 4 a 及び絶縁領域 4 e を有する。絶縁領域 4 e は、図 1 に示す領域 E R 1 における側壁部 4 b 1 に相当する。絶縁領域 3 f は、絶縁領域 4 e 上に設けられ、積層部 3 a の側面 S F 2 と絶縁領域 4 e とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 4 e は、本体部 4 a の表面に設けられる。中間層 3 b は、層 3 a 3、絶縁領域 3 f、絶縁領域 4 e を覆い、層 3 a 3、絶縁領域 3 f、絶縁領域 4 e に接する。

40

## 【 0 0 8 8 】

図 1 2 に示す変形例を説明する。図 1 2 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は端部領域としての樹脂領域 3 e を有し、基台 4 は本体部 4 a を有する。図 1 2 に示す積層部 3 a は、層 3 a 1 と、層 3 a 1 上に設けられた接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 と、接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 上に設けられた層 3 a 3 とを有する。図 1 2 に示す積層部 3 a は、図 8 等に示す接着層 3 a 4 を有さない。層

50

層 3 a 1 は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a の表面を覆う。樹脂領域 3 e は、層 3 a 1 上に設けられ、積層部 3 a の側面 S F 2 と層 3 a 1 とに接し、側面 S F 2 を覆い、積層部 3 a から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、層 3 a 1 を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、層 3 a 1 に接する。層 3 a 1 は絶縁層又は樹脂層である（図 1 3、図 1 7 ~ 図 2 4 のそれぞれに記載の層 3 a 1 も同様）。層 3 a 1 が絶縁膜の場合における層 3 a 1 の材料は、セラミックであり、層 3 a 1 が樹脂層の場合における層 3 a 1 の材料は、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂の何れかである。このような層 3 a 1 の材料は、図 1 3、図 1 7 ~ 図 2 4 のそれぞれに記載の層 3 a 1 の材料についても同様である。

【 0 0 8 9 】

図 1 3 に示す変形例を説明する。図 1 3 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。図 1 3 に示す基板載置台 2 の基台 4 は導電領域 4 f を有しており、図 1 3 に示す基板載置台 2 の構成は導電領域 4 f が設けられている点で図 1 2 に示す基板載置台 2 の構成とは異なる。導電領域 4 f は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a に接する。層 3 a 1 は、導電領域 4 f 上に設けられ、導電領域 4 f に接する。導電領域 4 f の材料は、アルミニウム、銅等の導電性の材料である（図 1 4、図 2 1 ~ 図 2 4 のそれぞれに記載の導電領域 4 f の材料も同様）。

【 0 0 9 0 】

図 1 4 に示す変形例を説明する。図 1 4 は、図 1 に示す領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。図 1 4 に示す基板載置台 2 の構成は導電領域 4 f を有しており、図 1 4 に示す基板載置台 2 の構成は導電領域 4 f が設けられている点で図 8 に示す基板載置台 2 の構成とは異なる。導電領域 4 f は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a に接する。絶縁領域 4 e は、導電領域 4 f 上に設けられ、導電領域 4 f に接する。絶縁領域 4 e は、図 1 に示す領域 E R 1 における側壁部 4 b 1 に相当する。

【 0 0 9 1 】

なお、導電領域 4 f が設けられる図 1 4 に示す構成は、図 9 ~ 図 1 1 においても同様である。

【 0 0 9 2 】

図 1 5 に示す変形例を説明する。図 1 5 は、孔 G T に面した領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 e 及び絶縁領域 3 f と、樹脂領域 3 g とを有する。基台 4 は、本体部 4 a と基台 4 の側面に設けられた側壁部 4 b 2 とを備える。静電チャック 3 は、本体部 4 a 及び側壁部 4 b 2 の上に配置される。層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の内径（孔 G T を含み側面 S F 2 によって画成される領域の径）は、本体部 4 a の内径（孔 G T を含み側面 S F 1 によって画成される領域の径）よりも小さい。層 3 a 1 及び層 3 a 3 は、側壁部 4 b 2 とオーバーラップするように基台 4 の上に延在している。樹脂領域 3 g は、本体部 4 a と側壁部 4 b 2 との間に設けられ、接着層 3 a 4 に接する。樹脂領域 3 g は、積層部 3 a の近傍において、積層部 3 a に向けて広がるように延びている。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2 とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 3 f は、側壁部 4 b 2 に接する。樹脂領域 3 e は、側壁部 4 b 2 上において、絶縁領域 3 f と積層部 3 a との間に配置され、絶縁領域 3 f 及び積層部 3 a に接する。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e に接する。

【 0 0 9 3 】

図 1 6 に示す変形例を説明する。図 1 6 は、孔 G T に面した領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 e と、樹脂領域 3 g とを有する。基台 4 は、本体部 4 a と基台 4 の側面に設けられた側壁部 4 b 2 とを備える。静電チャック 3 は、本体部 4 a 及び側壁部 4 b 2 の上に配置される。層 3 a 1 及び層 3 a 3 の各々の内径（孔 G T を含み側面 S F 2 によって画成される領域の径）は、本体部 4 a の内径（孔 G T を含み側面 S F 1 によって画成される領域の径）よりも小さい。層 3 a 1 及び層 3 a 3 は、側壁部 4 b 2 とオーバーラップするように基台 4 の上に延在

10

20

30

40

50

している。樹脂領域 3 g は、本体部 4 a と側壁部 4 b 2 との間に設けられ、接着層 3 a 4 に接する。樹脂領域 3 g は、積層部 3 a の近傍において、積層部 3 a に向けて広がるように延びている。側壁部 4 b 2 の表面は、積層部 3 a に接している箇所と、積層部 3 a の側面 S F 2 に沿って延びている箇所（側壁部 4 b 2 に含まれる凸部 4 b 2 1 の表面の一部）とを有する。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2 の表面の当該箇所（凸部 4 b 2 1 の表面の一部）との間に設けられている。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2（特に凸部 4 b 2 1）とに接し、側面 S F 2 を覆う。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e に接する。

【 0 0 9 4 】

図 1 7 に示す変形例を説明する。図 1 7 は、孔 G T に面した領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 e 及び絶縁領域 3 f と、樹脂領域 3 g とを有する。図 1 7 に示す積層部 3 a は、層 3 a 1 と、層 3 a 1 上に設けられた接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 と、接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 上に設けられた層 3 a 3 とを有する。図 1 7 に示す積層部 3 a は、図 8 等に示す接着層 3 a 4 を有さない。層 3 a 1 は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a の表面を覆う。基台 4 は、本体部 4 a と基台 4 の側面に設けられた側壁部 4 b 2 とを備える。静電チャック 3 は、本体部 4 a 及び側壁部 4 b 2 の上に配置される。層 3 a 3 の内径（孔 G T を含み側面 S F 2 によって画成される領域の径）は、本体部 4 a の内径（孔 G T を含み側面 S F 1 によって画成される領域の径）よりも小さい。層 3 a 3 は、側壁部 4 b 2 とオーバーラップするように基台 4 の上に延在している。樹脂領域 3 g は、本体部 4 a と側壁部 4 b 2 との間に設けられ、接着層 3 a 5 に接する。樹脂領域 3 g は、積層部 3 a の近傍において、積層部 3 a に向けて広がるように延びている。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2 とに接し、側面 S F 2 を覆う。絶縁領域 3 f は、側壁部 4 b 2 に接する。樹脂領域 3 e は、側壁部 4 b 2 上において、絶縁領域 3 f と積層部 3 a との間に配置され、絶縁領域 3 f 及び積層部 3 a に接する。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e に接する。

【 0 0 9 5 】

図 1 8 に示す変形例を説明する。図 1 8 は、孔 G T に面した領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 e と、樹脂領域 3 g とを有する。図 1 8 に示す積層部 3 a は、層 3 a 1 と、層 3 a 1 上に設けられた接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 と、接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 上に設けられた層 3 a 3 とを有する。図 1 8 に示す積層部 3 a は、図 8 等に示す接着層 3 a 4 を有さない。層 3 a 1 は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a の表面を覆う。基台 4 は、本体部 4 a と基台 4 の側面に設けられた側壁部 4 b 2 とを備える。静電チャック 3 は、本体部 4 a 及び側壁部 4 b 2 の上に配置される。層 3 a 3 の内径（孔 G T を含み側面 S F 2 によって画成される領域の径）は、本体部 4 a の内径（孔 G T を含み側面 S F 1 によって画成される領域の径）よりも小さい。層 3 a 3 は、側壁部 4 b 2 とオーバーラップするように基台 4 の上に延在している。樹脂領域 3 g は、本体部 4 a と側壁部 4 b 2 との間に設けられ、接着層 3 a 5 に接する。樹脂領域 3 g は、積層部 3 a の近傍において、積層部 3 a に向けて広がるように延びている。側壁部 4 b 2 の表面は、積層部 3 a に接している箇所と、積層部 3 a の側面 S F 2 に沿って延びている箇所（側壁部 4 b 2 に含まれる凸部 4 b 2 1 の表面の一部）とを有する。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2 の表面の当該箇所（凸部 4 b 2 1 の表面の一部）との間に設けられている。樹脂領域 3 e は、積層部 3 a の側面 S F 2 と側壁部 4 b 2（特に凸部 4 b 2 1）とに接し、側面 S F 2 を覆う。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e に接する。

【 0 0 9 6 】

図 1 9 に示す変形例を説明する。図 1 9 は、孔 G T に面した領域 E R 1 における基板載置台 2 の構成の変形例である。基板載置台 2 は、端部領域としての樹脂領域 3 g を有する。図 1 9 に示す積層部 3 a は、層 3 a 1 と、層 3 a 1 上に設けられた接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 と、接着層 3 a 5 及び電極層 3 a 2 上に設けられた層 3 a 3 とを有する。図 1

9に示す積層部3 aは、図8等に示す接着層3 a 4を有さない。層3 a 1は、本体部4 a上に設けられ、本体部4 aの表面を覆う。基台4は、本体部4 aと基台4の側面に設けられた側壁部4 b 2とを備える。静電チャック3は、本体部4 a及び側壁部4 b 2の上に配置される。層3 a 3の内径(孔G Tを含み側面S F 2によって画成される領域の径)は、本体部4 aの内径(孔G Tを含み側面S F 1によって画成される領域の径)よりも大きい。層3 a 3は、側壁部4 b 2とはオーバーラップせず、本体部4 aの上のみ延在している。樹脂領域3 gは、本体部4 aと側壁部4 b 2との間に設けられ、中間層3 bと積層部3 aの側面S F 2とに接し、側面S F 2を覆う。樹脂領域3 gは、中間層3 bの近傍において、中間層3 bに向けて広がるように延びている。中間層3 bは、層3 a 3、樹脂領域3 g、側壁部4 b 2を覆い、層3 a 3、樹脂領域3 g、側壁部4 b 2に接する。

10

【0097】

図20に示す変形例を説明する。図20は、孔G Tに面した領域E R 1における基板載置台2の構成の変形例である。基板載置台2は、端部領域としての樹脂領域3 gを有する。樹脂領域3 gは、本体部4 aと側壁部4 b 2との間に設けられ、中間層3 bに接する。本体部4 aと側壁部4 b 2との間の距離(樹脂領域3 gの幅)は、中間層3 bに向けて段階的に長くなっている。このような本体部4 aと側壁部4 b 2との間の距離(樹脂領域3 gの幅)の点で、図20に示す基板載置台2の構成は、図19に示す基板載置台2の構成とは異なっている。

【0098】

図21に示す変形例を説明する。図21は、孔G Tに面した領域E R 1における基板載置台2の構成の変形例である。図21に示す基板載置台2の構成は導電領域4 fを有しており、図21に示す基板載置台2の構成は導電領域4 fが設けられている点で図19に示す基板載置台2の構成とは異なる。導電領域4 fは、本体部4 a上に設けられ、本体部4 aに接する。層3 a 1は、導電領域4 f上に設けられ、導電領域4 fに接する。

20

【0099】

図22に示す変形例を説明する。図22は、孔G Tに面した領域E R 1における基板載置台2の構成の変形例である。図22に示す基板載置台2の構成は導電領域4 fを有しており、図22に示す基板載置台2の構成は導電領域4 fが設けられている点で図20に示す基板載置台2の構成とは異なる。導電領域4 fは、本体部4 a上に設けられ、本体部4 aに接する。層3 a 1は、導電領域4 f上に設けられ、本体部4 a及び導電領域4 fに接する。

30

【0100】

なお、導電領域4 fが設けられる図21及び図22のそれぞれに示す構成は、図15～図18においても同様である。

【0101】

図23に示す変形例を説明する。図23は、領域E R 1における基板載置台2の構成の変形例である。図23に示す基板載置台2の構成では、本体部4 aの表面に凹部4 a 1が設けられる。凹部4 a 1内において、導電領域4 f、積層部3 a、樹脂領域3 eが設けられる。図23に示す積層部3 aは、層3 a 1と、層3 a 1上に設けられた接着層3 a 5及び電極層3 a 2と、接着層3 a 5及び電極層3 a 2上に設けられた層3 a 3とを有する。図23に示す積層部3 aは、図8等に示す接着層3 a 4を有さない。層3 a 1は、導電領域4 f上に設けられる。電極層3 a 2、接着層3 a 5、及び層3 a 3と、樹脂領域3 eとは、層3 a 1上に設けられる。樹脂領域3 eは、層3 a 1と積層部3 aの側面S F 2とに接し、側面S F 2を覆う。中間層3 bは、層3 a 3、樹脂領域3 e、本体部4 aを覆い、層3 a 3、樹脂領域3 e、本体部4 aに接する。

40

【0102】

図24に示す変形例を説明する。図24は、領域E R 1における基板載置台2の構成の変形例である。図24に示す基板載置台2の構成では、本体部4 a上に導電領域4 fが設けられ、導電領域4 f上に積層部3 aが設けられる。図24に示す積層部3 aは、層3 a 1と、層3 a 1上に設けられた接着層3 a 5及び電極層3 a 2と、接着層3 a 5及び電極

50

層 3 a 2 上に設けられた層 3 a 3 とを有する。図 2 4 に示す積層部 3 a は、図 8 等に示す接着層 3 a 4 を有さない。層 3 a 1 は、導電領域 4 f 上に設けられる。樹脂領域 3 e は、本体部 4 a 上に設けられ、本体部 4 a と、積層部 3 a の側面 S F 2 及び導電領域 4 f の側面とに接し、側面 S F 2 と導電領域 4 f の側面とを覆い、積層部 3 a から離隔する方向に先細るテーパ形状を有する。中間層 3 b は、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、本体部 4 a を覆い、層 3 a 3、樹脂領域 3 e、本体部 4 a に接する。

【 0 1 0 3 】

以上説明した図 8 ~ 図 2 4 のそれぞれに示す構成の基板載置台 2 では、静電チャック 3 の側面 S F 2 は比較的粘度の高い材料の樹脂領域 3 e で覆われると共に樹脂領域 3 e は硬化される、又は静電チャック 3 の側面 S F 2 は絶縁領域 3 f によって覆われる。従って、形状が維持された樹脂領域 3 e 又は絶縁領域 3 f を覆う中間層 3 b 及び被覆層 3 c にひび割れ等の発生が抑制され、静電チャック 3 の側面 S F 2 の構成（樹脂領域 3 e 又は絶縁領域 3 f ）と共に中間層 3 b 及び被覆層 3 c は何れも良好な形状に形成され得る。

10

【 0 1 0 4 】

以上、種々の例示的实施形態について説明してきたが、上述した例示的实施形態に限定されることなく、様々な省略、置換、及び変更がなされてもよい。また、異なる例示的实施形態における要素を組み合わせることで他の例示的实施形態を形成することが可能である。

【 0 1 0 5 】

以上の説明から、本開示の種々の例示的实施形態は、説明の目的で本明細書で説明されており、本開示の範囲及び主旨から逸脱することなく種々の変更をなし得ることが、理解されるであろう。したがって、本明細書に開示した種々の例示的实施形態は限定することを意図しておらず、真の範囲と主旨は、添付の特許請求の範囲によって示される。

20

【 符号の説明 】

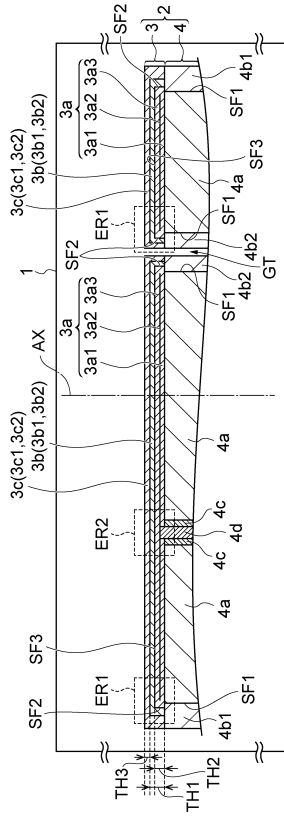
【 0 1 0 6 】

1 ... 基板処理装置、 1 0 0 ... 制御装置、 1 0 5 ... CPU、 1 1 ... フォーカスリング、 1 1 0 ... ROM、 1 1 5 ... RAM、 1 2 a ... 冷媒流路、 1 2 b ... 冷媒入口配管、 1 2 c ... 冷媒出口配管、 1 6 ... 伝熱ガス供給ライン、 1 7 ... ゲートバルブ、 1 8 ... 排気口、 2 ... 基板載置台、 2 0 ... ガスシャワーヘッド、 2 1 ... シールドリング、 2 2 ... ガス導入口、 2 3 ... ガス供給源、 2 4 a ... ガス拡散室、 2 4 b ... ガス拡散室、 2 5 ... ガス供給孔、 2 6 ... 可変直流電源、 3 ... 静電チャック、 3 e ... 樹脂領域、 3 f ... 絶縁領域、 3 g ... 樹脂領域、 3 0 ... 直流電源、 3 0 a ... スイッチ、 3 1 ... 上面、 3 2 ... 端面、 3 3 ... 第 1 高周波電源、 3 3 a ... 第 1 整合器、 3 4 ... 第 2 高周波電源、 3 4 a ... 第 2 整合器、 3 6 ... チラー、 3 7 ... 伝熱ガス供給源、 3 8 ... 排気装置、 3 a ... 積層部、 3 a 1 ... 層、 3 a 2 ... 電極層、 3 a 3 ... 層、 3 a 4 ... 接着層、 3 a 5 ... 接着層、 3 b ... 中間層、 3 b 1 ... 基体、 3 b 2 ... 粒状体、 3 b b ... 端部領域、 3 c ... 被覆層、 3 c 1 ... 下地層、 3 c 2 ... 凸部、 3 d ... 被覆層、 4 ... 基台、 4 a ... 本体部、 4 a 1 ... 凹部、 4 b 1 ... 側壁部、 4 b 2 ... 側壁部、 4 b 2 1 ... 凸部、 4 c ... スリーブ、 4 d ... コンタクトピン、 4 e ... 絶縁領域、 4 e 1 ... 凸部、 4 f ... 導電領域、 A X ... 中心軸、 E R 1 ... 領域、 E R 2 ... 領域、 G T ... 孔、 L T 1 ... 長さ、 L T 2 ... 長さ、 L T 3 ... 長さ、 M K 1 ... マスク、 M K 2 ... マスク、 P C ... 処理容器、 P D 1 ... 生産物、 P D 2 ... 生産物、 P D 3 ... 生産物、 P D 4 ... 生産物、 P D 5 ... 生産物、 S F 1 ... 側面、 S F 2 ... 側面、 S F 3 ... 上面、 T H 1 ... 厚み、 T H 2 ... 厚み、 T H 3 ... 厚み、 T H 4 ... 厚み、 W ... ウエハ、 ... テーパ角。

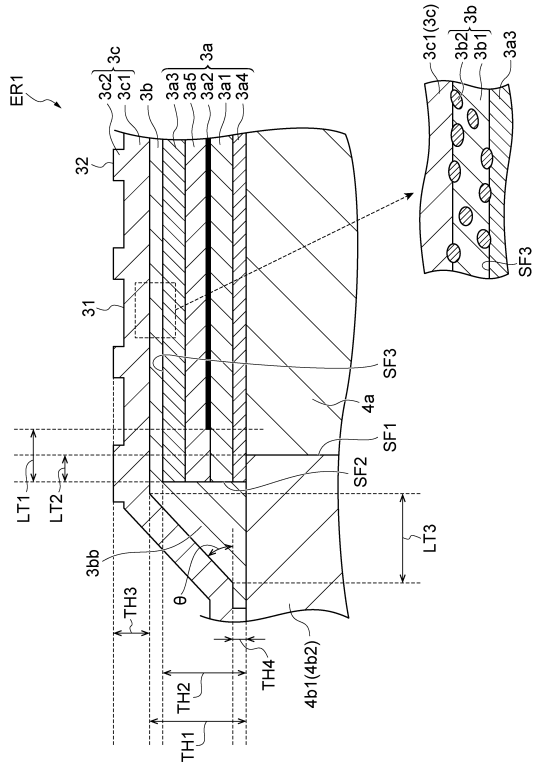
30

40

【図面】  
【図 1】



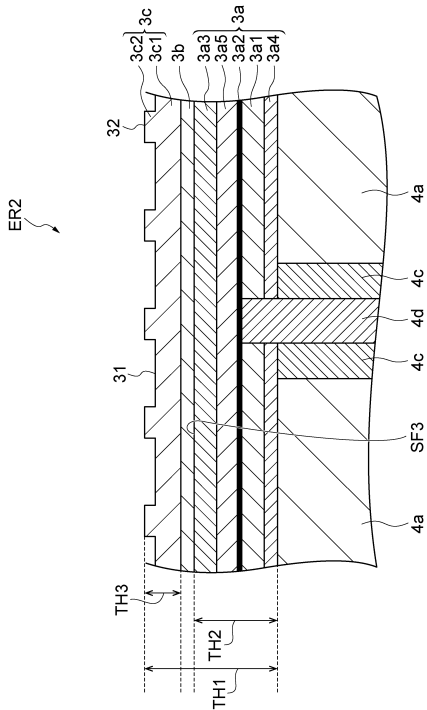
【図 2】



10

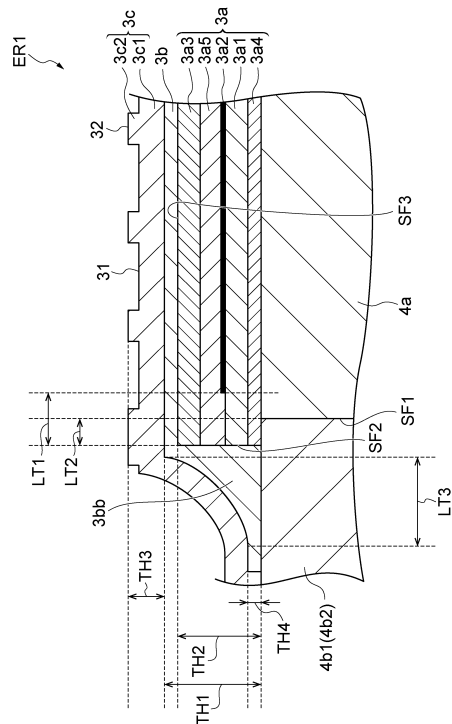
20

【図 3】



30

【図 4】

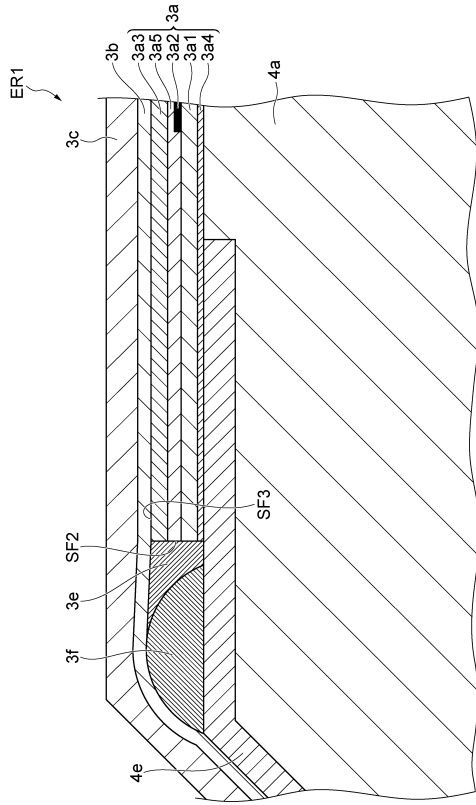


40

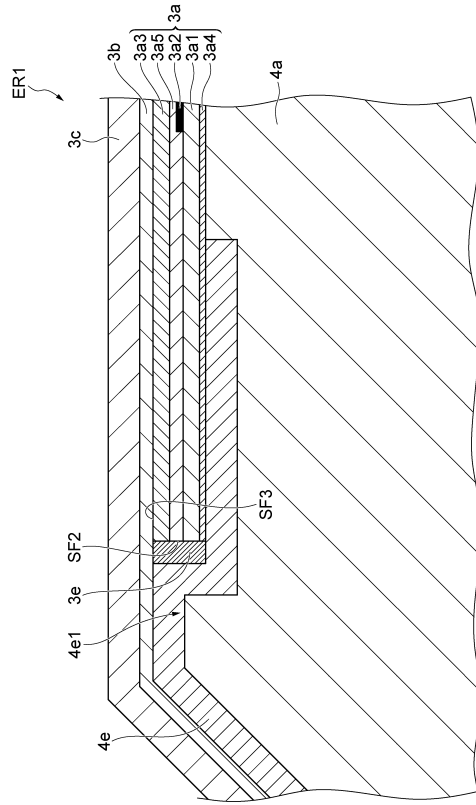
50



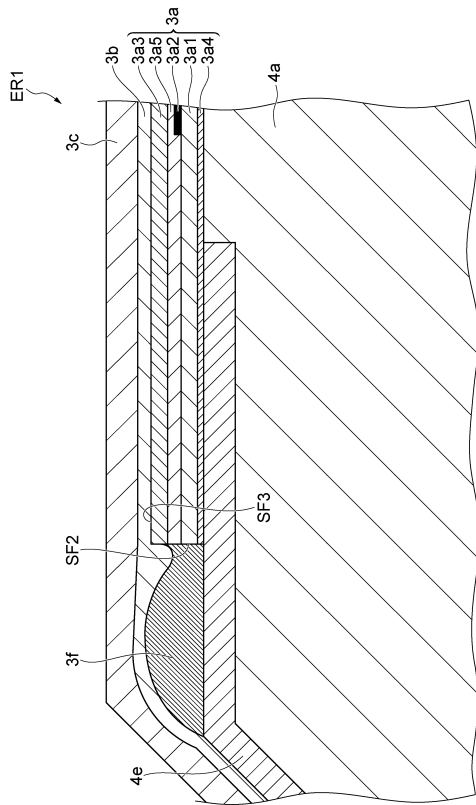
【図 9】



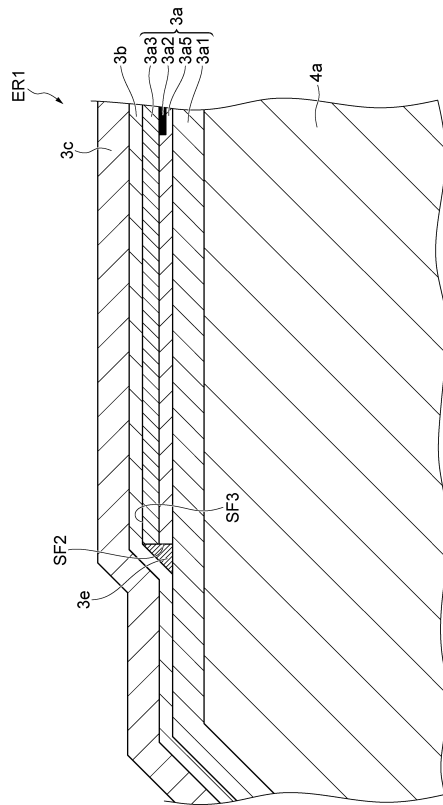
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

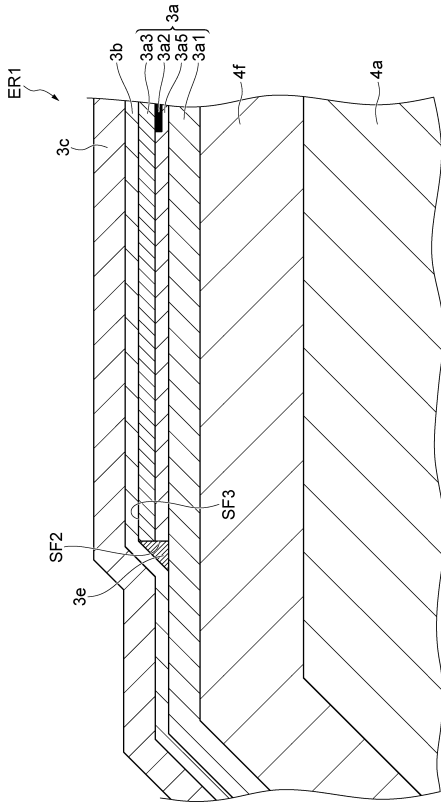
20

30

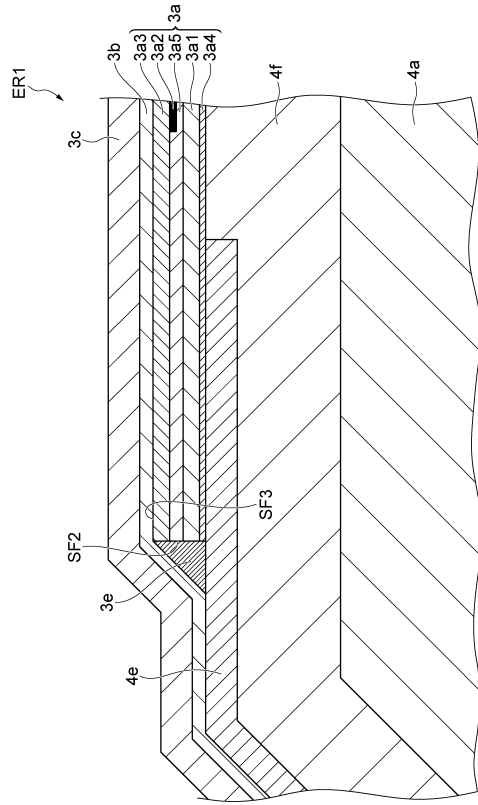
40

50

【 図 1 3 】



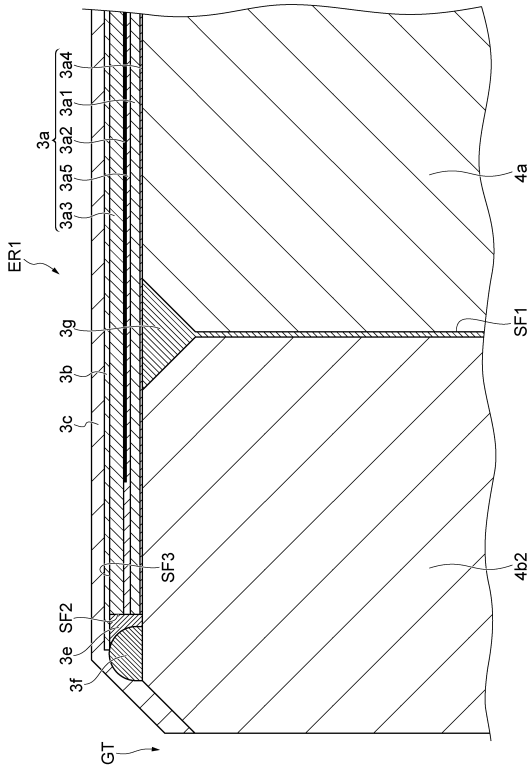
【 図 1 4 】



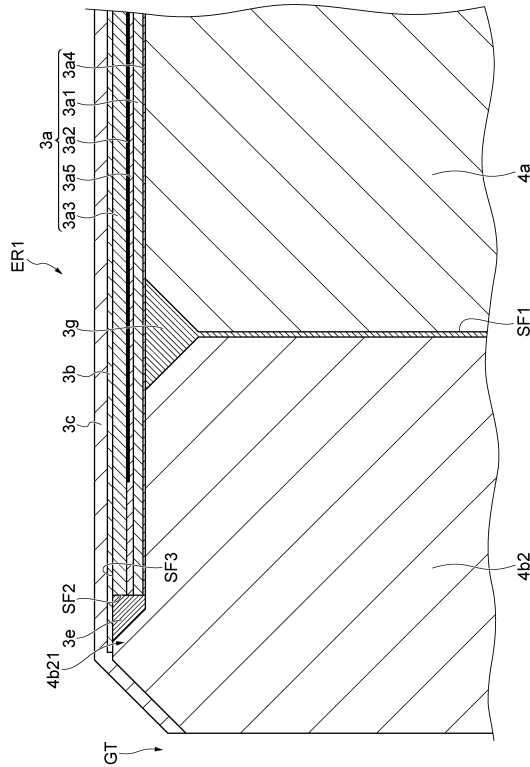
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

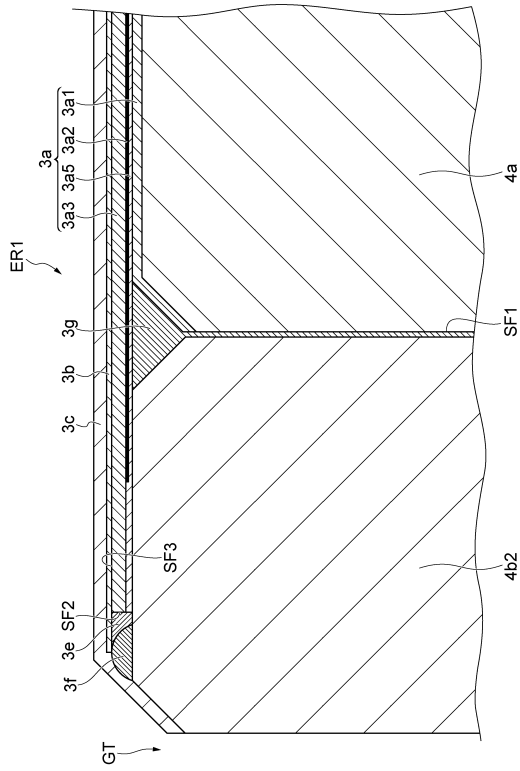


30

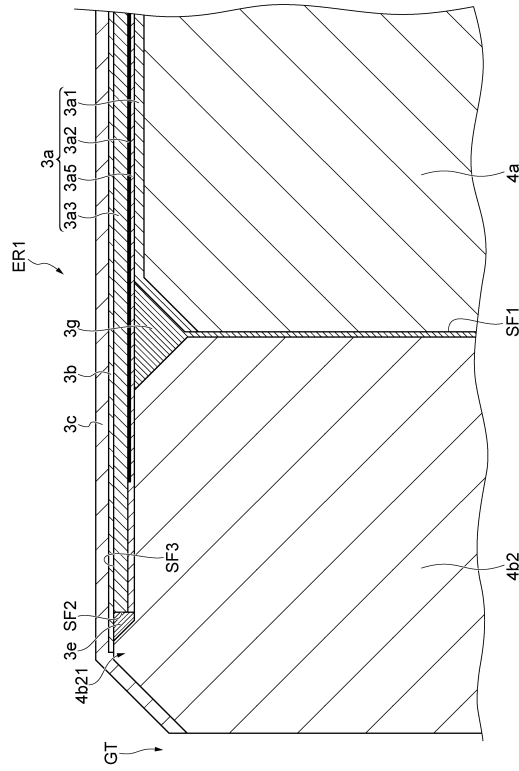
40

50

【 図 1 7 】



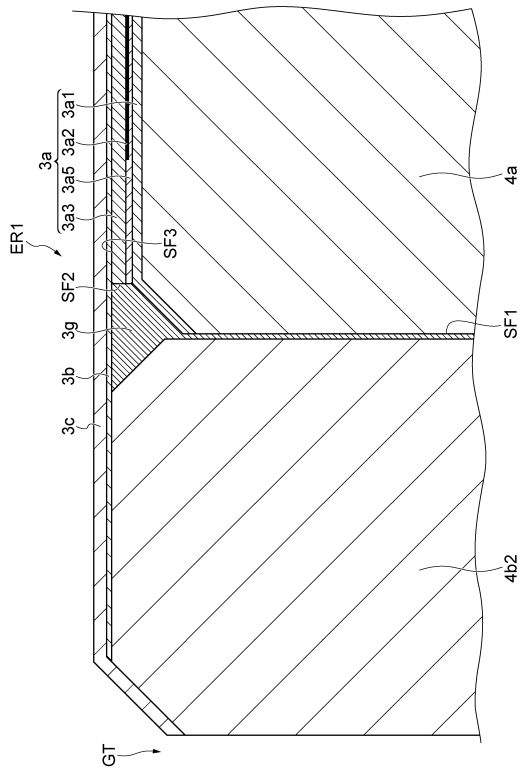
【 図 1 8 】



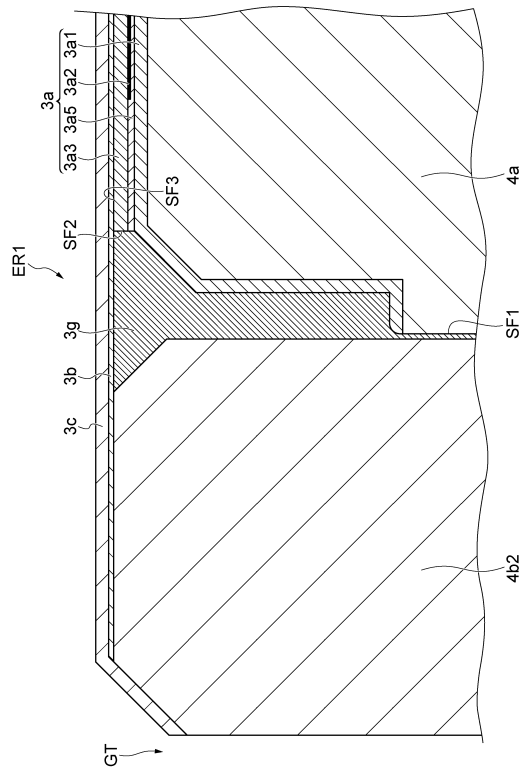
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

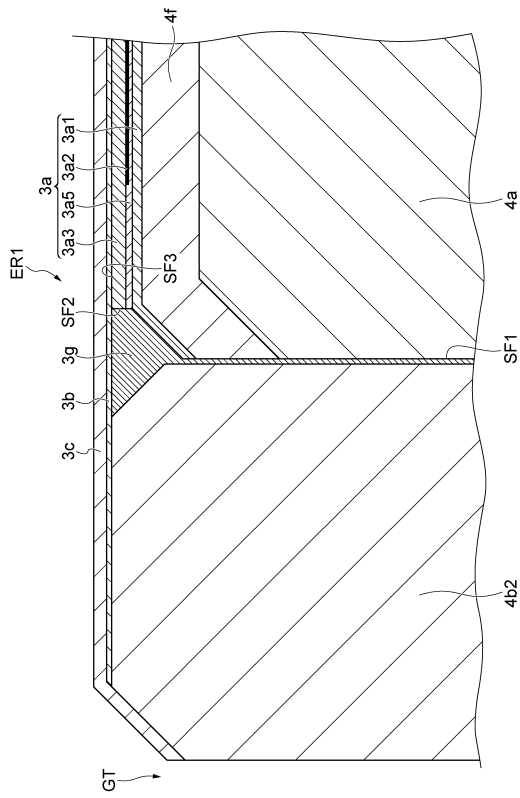


30

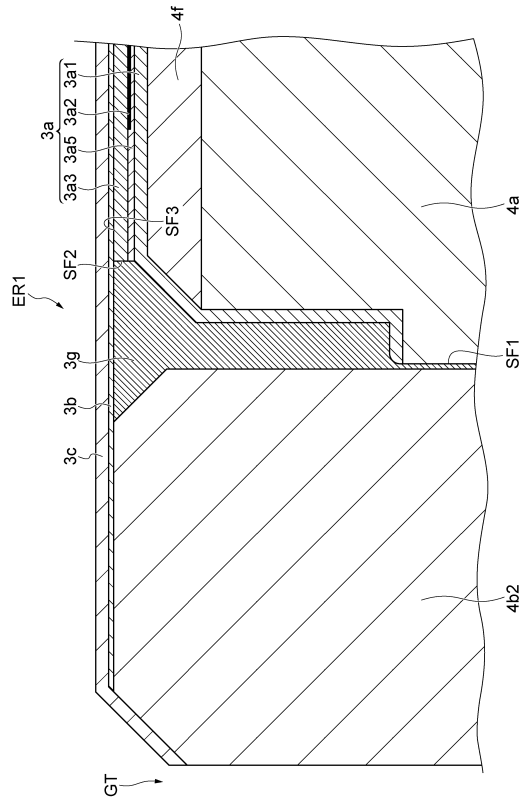
40

50

【 2 1 】



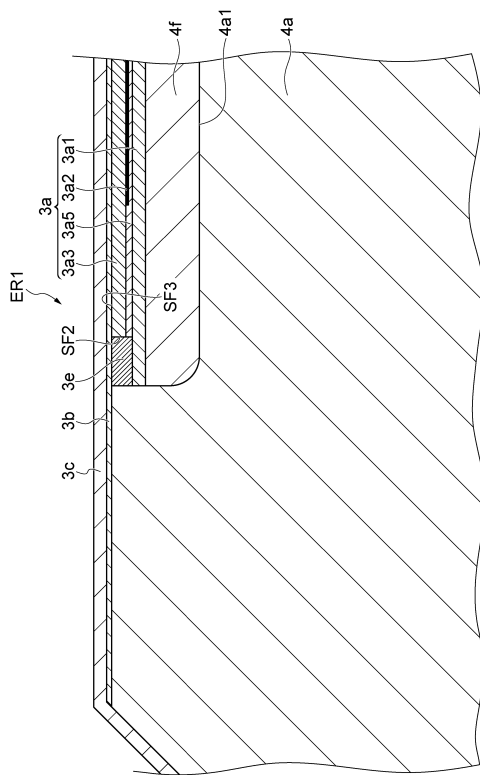
【 2 2 】



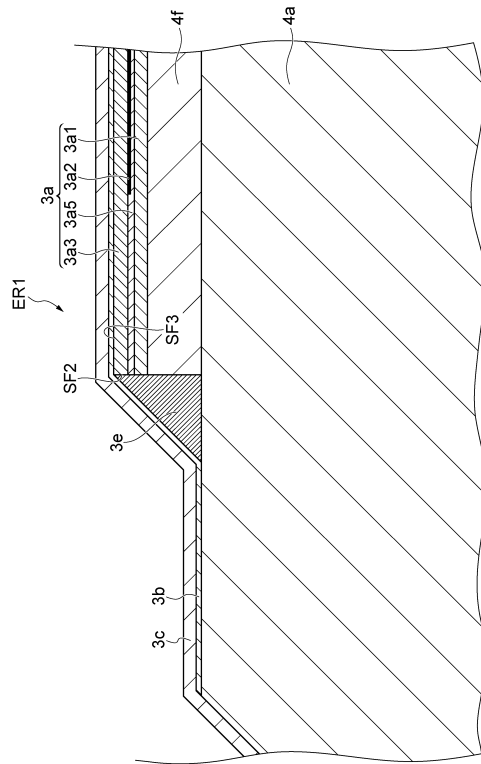
10

20

【 2 3 】



【 2 4 】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
C 2 3 C 26/00 (2006.01) H 0 2 N 13/00 D  
C 2 3 C 26/00 A  
C 2 3 C 26/00 C

(72)発明者 西田 辰夫

宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内

審査官 空 哲次

(56)参考文献 特表2013-502721(JP,A)  
特開2004-71791(JP,A)  
国際公開第2016/158110(WO,A1)  
特開2003-60020(JP,A)  
特開2007-27315(JP,A)  
特開2000-286332(JP,A)  
特開平7-335732(JP,A)  
国際公開第2008/053934(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 2 1 / 6 8 3  
H 0 1 L 2 1 / 3 0 6 5  
H 0 1 L 2 1 / 2 0 5  
H 0 1 L 2 1 / 3 1  
H 0 2 N 1 3 / 0 0  
C 2 3 C 2 6 / 0 0