

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7170608号  
(P7170608)

(45)発行日 令和4年11月14日(2022.11.14)

(24)登録日 令和4年11月4日(2022.11.4)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 L 21/304 (2006.01) H 0 1 L 21/304 6 4 5 A  
H 0 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 3 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-163495(P2019-163495)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22)出願日	令和1年9月9日(2019.9.9)	(74)代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(65)公開番号	特開2021-44301(P2021-44301A)	(74)代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(43)公開日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(72)発明者	松村 民雄 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和3年9月22日(2021.9.22)	審査官	小池 英敏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウエハクリーニング装置および半導体装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体ウエハを保持可能なウエハ載置面を含み、前記ウエハ載置面を回転させる回転ステージと、

前記回転ステージに保持される前記半導体ウエハの端部に向けて、前記端部よりも前記半導体ウエハの中央側からガスを吐出する少なくとも1つのノズルと、

前記半導体ウエハの前記端部から前記ガスによって吹き飛ばされる異物を、前記ガスとともに吸気して集塵するために前記ガスの吐出方向に向けて開口する収集口を含み、前記回転ステージに保持される前記半導体ウエハの前記端部よりも外側に配置される集塵ヘッドと、を備え、

前記少なくとも1つのノズルは、複数のノズルであり、

前記複数のノズルは、

前記ウエハ載置面を含む平面よりも上方に配置される上部ノズルと、

前記ウエハ載置面を含む平面よりも下方に配置される下部ノズルと、を含む、ウエハクリーニング装置。

【請求項2】

前記少なくとも1つのノズルに対し、前記集塵ヘッドが設けられる方向とは反対方向である前記少なくとも1つのノズルの後方に配置される後方ノズルをさらに備え、

前記後方ノズルは、前記収集口に向けて気流が発生するよう、前記少なくとも1つのノズルの前記後方からガスを吐出する、請求項1記載のウエハクリーニング装置。

## 【請求項 3】

主面に第 1 金属膜のパターンを含む半導体ウエハを準備する工程と、  
 前記第 1 金属膜の前記パターン上に無電解めっきによって第 2 金属膜を形成する工程と、  
 前記半導体ウエハの端部における前記半導体ウエハの露出面上に前記無電解めっきによ  
 って形成される前記第 2 金属膜を除去する工程と、を備え、  
 前記第 2 金属膜を除去する工程は、  
 回転ステージに設けられたウエハ載置面に前記半導体ウエハを保持して回転させ、  
 前記回転ステージに保持される前記半導体ウエハの前記端部に向けて、前記端部よりも  
 前記半導体ウエハの中央側から、少なくとも 1 つのノズルによってガスを吐出し、  
 前記回転ステージに保持される前記半導体ウエハの前記端部よりも外側に配置された集  
 塵ヘッドに設けられる収集口であって、前記ガスの吐出方向に向けて開口する前記収集口  
 により、前記半導体ウエハの前記端部から前記ガスによって吹き飛ばされる前記第 2 金属  
 膜を、前記ガスとともに吸気して集塵し、  
前記少なくとも 1 つのノズルは、複数のノズルであり、  
前記複数のノズルは、前記ウエハ載置面を含む平面よりも上方に配置される上部ノズルと  
、前記ウエハ載置面を含む平面よりも下方に配置される下部ノズルと、を含む、半導体装  
 置の製造方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ウエハクリーニング装置および半導体装置の製造方法に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

無電解めっきプロセスは、電気めっきとは異なり電源を用いることなくめっき膜の形成  
 が可能である。半導体ウエハをめっき液に浸した場合、金属膜上にはめっき膜が形成され  
 るものの、絶縁膜上にはめっき膜は形成されない。つまり、選択的にめっき膜の形成が可  
 能である。半導体ウエハの端部におけるベベル面など、金属膜および絶縁膜に覆われてい  
 ない露出面にもめっき膜は形成されるものの、そのめっき膜は剥がれ易い。そのめっき膜  
 が剥がれて半導体ウエハの表面や裏面に再付着した場合、その後の製造工程において欠陥  
 等の不都合を生じさせる。

30

## 【0003】

特許文献 1 には、半導体ウエハのベベル部を洗浄する基板洗浄装置が開示されている。  
 その基板洗浄装置は、真空室内でベベル部に洗浄ガスのガスクラスターを照射して、ガス  
 クラスターの衝突により吹き飛ばされた飛散物を真空室の底部に設けられた排気ポートか  
 ら排出する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】特開 2012 - 216636 号公報

## 【発明の概要】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ガスを吹き付けてその異物を除去する装置において、排気ポートがガスの吐出方向とは  
 異なる方向に設けられている場合、吹き飛ばされた異物の再付着を防止して、確実に集塵  
 することが困難である。

## 【0006】

この発明は上記のような課題を解消するためになされたものであり、半導体ウエハの端  
 部から離脱した異物を確実に集塵するウエハクリーニング装置の提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

50

本発明に係るウエハクリーニング装置は、回転ステージ、少なくとも1つのノズルおよび集塵ヘッドを含む。回転ステージは、半導体ウエハを保持可能なウエハ載置面を含み、ウエハ載置面を回転させる。少なくとも1つのノズルは、回転ステージに保持される半導体ウエハの端部に向けて、端部よりも半導体ウエハの中央側からガスを吐出する。集塵ヘッドは、回転ステージに保持される半導体ウエハの端部よりも外側に配置される。集塵ヘッドは、収集口を含む。収集口は、半導体ウエハの端部からガスによって吹き飛ばされる異物を、ガスとともに吸気して集塵するために、ガスの吐出方向に向けて開口している。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、半導体ウエハの端部から離脱した異物を確実に集塵するウエハクリーニング装置の提供が可能である。

10

【0009】

本発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白になる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1におけるウエハクリーニング装置の構成を示す断面図である。

【図2】実施の形態1におけるウエハクリーニング装置の構成を示す上面図である。

【図3】実施の形態2におけるウエハクリーニング装置の構成を示す断面図である。

【図4】実施の形態2におけるウエハクリーニング装置の構成を示す上面図である。

20

【図5】実施の形態3におけるウエハクリーニング装置を用いた半導体装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図6】半導体装置の製造方法において準備される半導体ウエハの構成を示す断面図である。

【図7】Ni膜が形成された半導体ウエハの構成を示す断面図である。

【図8】剥離したNi膜が半導体ウエハに再付着する様子を示す断面図である。

【図9】剥離したNi膜が半導体ウエハに再付着する様子を示す断面図である。

【図10】半導体ウエハおよびウエハクリーニング装置の構成を示す断面図である。

【図11】Ni膜を除去する工程の詳細を示すフローチャートである。

【図12】実施の形態3における半導体装置の製造方法を適用して製造される半導体装置の一例を示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

<実施の形態1>

図1および図2は、それぞれ、実施の形態1におけるウエハクリーニング装置の構成を示す断面図および上面図である。

【0012】

ウエハクリーニング装置は、回転ステージ7、上部ノズル9、下部ノズル11および屑収集ホーン13を含む。

【0013】

40

回転ステージ7は、半導体ウエハ1を保持可能なウエハ載置面7Aを含む。実施の形態1の回転ステージ7は、半導体ウエハ1の裏面の少なくとも一部を真空吸着によって保持する。回転ステージ7は、ウエハ載置面7Aを回転させる機能を有する。それによりウエハ載置面7Aに保持された半導体ウエハ1は、図1における矢印で示される方向8に回転する。

【0014】

上部ノズル9は、ウエハ載置面7Aを含む平面よりも上方に配置される。下部ノズル11は、ウエハ載置面7Aを含む平面よりも下方に配置される。言い換えると、上部ノズル9は、ウエハ載置面7Aに保持される半導体ウエハ1よりも上方に配置される。また、下部ノズル11は、ウエハ載置面7Aに保持される半導体ウエハ1よりも下方に配置される

50

。上部ノズル 9 および下部ノズル 11 は、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1A におけるベベル面に向けて、その端部 1A よりも半導体ウエハ 1 の中央側からガスを吐出する。上部ノズル 9 および下部ノズル 11 は、回転ステージ 7 が回転しても回転しない。ガスは、例えば、エアである。

#### 【0015】

屑収集ホーン 13 は、集塵ヘッドである。屑収集ホーン 13 は、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1A よりも外側に配置されている。屑収集ホーン 13 は、収集口 13A を有する。収集口 13A は、上部ノズル 9 のガスの吐出方向 9A および下部ノズル 11 のガスの吐出方向 11A に向けて開口している。言い換えると、図 2 に示されるように上方からの平面視において、上部ノズル 9 のガスの吐出方向 9A は、屑収集ホーン 13 の収集口 13A に向いている。下部ノズル 11 のガスの吐出方向 11A も同様である。屑収集ホーン 13 は、真空排気系統 14 に接続されている。屑収集ホーン 13 は、半導体ウエハ 1 の端部 1A からガスによって吹き飛ばされる異物を、ガスとともに吸気して集塵する。屑収集ホーン 13 は、先端の収集口 13A からその反対側の真空排気系統 14 側にかけて徐々に開口面積が小さくなるホーン形状を有する。屑収集ホーン 13 の収集口 13A は、例えば角型を有する。屑収集ホーン 13 は、回転ステージ 7 が回転しても回転しない。

10

#### 【0016】

図 1 に一例として示される半導体ウエハ 1 の表面には、第 1 金属膜 2 のパターンが形成されている。その第 1 金属膜 2 のパターンは、絶縁膜 3 に囲われた開口から露出している。その開口から露出する第 1 金属膜 2 のパターン上には、第 2 金属膜 51 が形成されている。半導体ウエハ 1 の裏面の全面には、第 1 金属膜 2 および第 2 金属膜 51 が順に形成されている。また、半導体ウエハ 1 の側面である端部 1A には、半導体ウエハ 1 が露出している露出面 1B が存在しており、その露出面 1B 上には、第 2 金属膜 52 が形成されている。半導体ウエハ 1 は、Si ウエハ、または Si よりもバンドギャップが大きいワイドバンドギャップ半導体ウエハである。第 1 金属膜 2 は、例えば、Al 膜である。第 2 金属膜 51, 52 は、例えば、Ni 膜である。絶縁膜 3 は、例えば、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 等である。

20

#### 【0017】

半導体ウエハ 1 の露出面 1B と第 2 金属膜 52 とは密着性が悪いため、その第 2 金属膜 52 は剥離しやすい。ウエハクリーニング装置は、その剥離しやすい第 2 金属膜 52 が半導体ウエハ 1 の表面または裏面に再付着する前に集塵する。以下、ウエハクリーニング装置による第 2 金属膜 52 の除去動作を説明する。

30

#### 【0018】

ウエハ載置面 7A に真空吸着によって固定される半導体ウエハ 1 は、回転ステージ 7 によって回転する。その回転による遠心力で、半導体ウエハ 1 の端部 1A の第 2 金属膜 52 はさらに剥離しやすくなる。上部ノズル 9 および下部ノズル 11 は、半導体ウエハ 1 の中央側から端部 1A のベベル面に向けてガスを吐出して、その第 2 金属膜 51 を吹き飛ばす。半導体ウエハ 1 は回転するものの、上部ノズル 9 および下部ノズル 11 は回転しないため、ガスの吹き付け位置は半導体ウエハ 1 の外周に沿って移動する。そのため、外周に沿って剥離しやすい第 2 金属膜 52 が順次吹き飛ばされる。吹き飛ばされた第 2 金属膜 52 は、上部ノズル 9 および下部ノズル 11 から吐出されたガスおよび屑収集ホーン 13 の排気によって形成される気流に乗って、屑収集ホーン 13 に集塵される。また、その際、半導体ウエハ 1 が回転していることにより、第 2 金属膜 52 の半導体ウエハ 1 への再付着が防止される。

40

#### 【0019】

以上をまとめると、実施の形態 1 におけるウエハクリーニング装置は、回転ステージ 7、上部ノズル 9、下部ノズル 11 および屑収集ホーン 13 を含む。回転ステージ 7 は、半導体ウエハ 1 を保持可能なウエハ載置面 7A を含み、ウエハ載置面 7A を回転させる。上部ノズル 9 および下部ノズル 11 は、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部

50

1 A に向けて、端部 1 A よりも半導体ウエハ 1 の中央側からガスを吐出する。屑収集ホーン 1 3 は、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1 A よりも外側に配置される。屑収集ホーン 1 3 は、収集口 1 3 A を含む。収集口 1 3 A は、半導体ウエハ 1 の端部 1 A からガスによって吹き飛ばされる異物（実施の形態 1 においては第 2 金属膜 5 2）を、ガスとともに吸気して集塵するために、ガスの吐出方向 9 A, 1 1 A に向けて開口している。

#### 【0020】

このようなウエハクリーニング装置は、半導体ウエハ 1 の端部 1 A から剥離した第 2 金属膜 5 2 の屑が舞い上がって、半導体ウエハ 1 に再付着することを防止し、屑収集ホーン 1 3 により確実に集塵する。つまり集塵性が高まる。その結果、半導体ウエハ 1 によって製造される半導体装置の品質が安定する。

10

#### 【0021】

また、ウエハクリーニング装置は、回転ステージ 7 によって半導体ウエハ 1 を回転させ、半導体ウエハ 1 の外周の第 2 金属膜 5 2 を順次除去する。そのため、屑収集ホーン 1 3 の位置が固定でき、その設置スペースを小さくできる。その結果、ウエハクリーニング装置の小型化が可能である。

#### 【0022】

実施の形態 1 においては、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 の 2 つのノズルを含むウエハクリーニング装置を一例として示したが、いずれか一方のノズルだけであっても上記と同様の効果を奏する。ただし、実施の形態 1 のように、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 の両方を含むウエハクリーニング装置の方が、より効果的に第 2 金属膜 5 2 を集塵することができる。さらに、ウエハクリーニング装置は、3 つ以上のノズルを含んでいてもよい。

20

#### 【0023】

<実施の形態 2>

実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置を説明する。実施の形態 2 は実施の形態 1 の下位概念であり、実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置は、実施の形態 1 におけるウエハクリーニング装置の各構成を含む。なお、実施の形態 1 と同様の構成および動作については説明を省略する。

#### 【0024】

図 3 は、実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置の構成を示す断面図である。図 4 は、実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置の構成を示す上面図である。

30

#### 【0025】

ウエハクリーニング装置は、回転ステージ 7、上部ノズル 9、下部ノズル 1 1、上部後方ノズル 1 6、下部後方ノズル 1 8 および屑収集ホーン 1 3 を含む。回転ステージ 7、上部ノズル 9、下部ノズル 1 1 および屑収集ホーン 1 3 の構成は、実施の形態 1 と同様である。

#### 【0026】

上部後方ノズル 1 6 は、上部ノズル 9 に対し屑収集ホーン 1 3 が設けられる方向とは反対方向である上部ノズル 9 の後方に配置される。下部後方ノズル 1 8 は、下部ノズル 1 1 に対し屑収集ホーン 1 3 が設けられる方向とは反対方向である下部ノズル 1 1 の後方に配置される。上部後方ノズル 1 6 および下部後方ノズル 1 8 は、屑収集ホーン 1 3 に向けて気流が発生するよう、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 の後方から、それぞれガスを吐出する。例えば、上部後方ノズル 1 6 は、半導体ウエハ 1 の表面にガスを吹付けながらも、屑収集ホーン 1 3 の方向に向かって気流が発生するような方向にガスを吐出する。または、上部後方ノズル 1 6 は、半導体ウエハ 1 の表面と平行な方向にガスを吐出してもよい。同様に、例えば、下部後方ノズル 1 8 は、半導体ウエハ 1 の裏面にガスを吹付けながらも、屑収集ホーン 1 3 の方向に向かって気流が発生するような方向にガスを吐出する。または、下部後方ノズル 1 8 は、半導体ウエハ 1 の裏面と平行にガスを吐出してもよい。ガスは、例えばエアである。

40

50

## 【 0 0 2 7 】

上部後方ノズル 1 6 および下部後方ノズル 1 8 の吹出口の幅は、それぞれ、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 の吹出口の幅よりも広い。また、図 4 に示されるように上方からの平面視において、上部後方ノズル 1 6 のガスの吐出方向 1 6 A は、屑収集ホーン 1 3 の収集口 1 3 A に向いている。下部後方ノズル 1 8 のガスの吐出方向 1 8 A も同様である。つまり、屑収集ホーン 1 3 の収集口 1 3 A は、上部ノズル 9 の吐出方向 9 A、上部後方ノズル 1 6 の吐出方向 1 6 A、下部ノズル 1 1 の吐出方向 1 1 A および下部後方ノズル 1 8 の吐出方向 1 8 A に向けて開口している。

## 【 0 0 2 8 】

上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 から吐出されたガスによって吹き飛ばされた端部 1 A の第 2 金属膜 5 2 のうち一部は、屑収集ホーン 1 3 の収集口 1 3 A に吸い込まれず舞い上がる場合がある。そのような舞い上がった第 2 金属膜 5 2 は、上部後方ノズル 1 6 および下部後方ノズル 1 8 によって形成される気流に乗って運ばれ、屑収集ホーン 1 3 に集塵される。

10

## 【 0 0 2 9 】

このように、実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置は、剥離した第 2 金属膜 5 2 の集塵効果を高め、第 2 金属膜 5 2 が再び半導体ウエハ 1 の表面に付着することを防ぐ。屑収集ホーン 1 3 の吸引力が弱い場合であっても、その効果を奏する。

## 【 0 0 3 0 】

## &lt; 実施の形態 3 &gt;

実施の形態 3 におけるウエハクリーニング装置および半導体装置の製造方法を説明する。実施の形態 3 におけるウエハクリーニング装置は、実施の形態 2 におけるウエハクリーニング装置の各構成を含む。なお、実施の形態 1 または 2 と同様の構成および動作については説明を省略する。

20

## 【 0 0 3 1 】

図 5 は、実施の形態 3 におけるウエハクリーニング装置を用いた半導体装置の製造方法を示すフローチャートである。

## 【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 にて、表面に第 1 金属膜 2 である A 1 膜のパターンを含む n 型の半導体ウエハ 1 を準備する。図 6 は、ステップ S 1 にて準備される半導体ウエハ 1 の構成を示す断面図である。絶縁膜 3 が A 1 膜 2 A のパターンを囲っており、その絶縁膜 3 の開口から A 1 膜 2 A のパターンが露出している。また、半導体ウエハ 1 の裏面の全面には、A 1 膜 2 A が形成されている。また、半導体ウエハ 1 の側面であるベベル面を含む端部 1 A には、半導体ウエハ 1 が露出している露出面 1 B が存在している。

30

## 【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 にて、A 1 膜 2 A のパターン上に、無電解めっきによって第 2 金属膜 5 1 , 5 2 である Ni 膜を形成する。図 7 は、Ni 膜 5 1 A , 5 2 A が形成された半導体ウエハ 1 の構成を示す断面図である。このステップ S 2 において、図 6 に示される半導体ウエハ 1 が Ni 無電解めっき液に浸漬されることにより、絶縁膜 3 の開口から露出する A 1 膜 2 A のパターン上に、Ni 膜 5 1 A が形成される。ただし、絶縁膜 3 上には Ni 膜 5 1 A は形成されない。すなわち、A 1 膜 2 A 上に、Ni 膜 5 1 A が選択的に形成される。また、半導体ウエハ 1 の裏面の A 1 膜 2 A 上にも Ni 膜 5 1 A が形成される。さらに、半導体ウエハ 1 の端部 1 A の露出面 1 B 上に、Ni 膜 5 2 A が形成される。

40

## 【 0 0 3 4 】

端部 1 A の露出面 1 B と Ni 膜 5 2 A とは密着性が悪いため、その Ni 膜 5 2 A は剥離しやすい。そのため、無電解めっき工程後の半導体装置の製造工程において、その Ni 膜 5 2 A が半導体ウエハ 1 の端部 1 A から剥離し、例えば、半導体ウエハ 1 の表面または裏面に再付着することがある。図 8 よび図 9 は、剥離した Ni 膜 5 2 A が、半導体ウエハ 1 に再付着する様子を示す断面図である。このような状態を回避するため、つづいて、ステップ S 3 が実行される。

50

## 【 0 0 3 5 】

ステップ S 3 にて、半導体ウエハ 1 の端部 1 A の N i 膜 5 2 A をウエハクリーニング装置によって除去する。図 1 0 は、ステップ S 3 における半導体ウエハ 1 およびウエハクリーニング装置の構成を示す断面図である。図 1 1 は、N i 膜 5 2 A を除去する工程の詳細を示すフローチャートである。

## 【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 1 にて、ウエハクリーニング装置の回転ステージ 7 は、ウエハ載置面 7 A に半導体ウエハ 1 を保持して回転させる。ここでは、回転ステージ 7 は、半導体ウエハ 1 の裏面の一部を真空吸着して半導体ウエハ 1 を固定する。

## 【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 2 にて、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 は、半導体ウエハ 1 の端部 1 A のベベル面に向けて、その端部 1 A よりも半導体ウエハ 1 の中央側からエアーを吐出する。半導体ウエハ 1 の端部 1 A の N i 膜 5 2 A が、エアーの流速によって剥離して吹き飛ばされる。剥離した N i 膜 5 2 A の屑は、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 から吐出されたガスおよび屑収集ホーン 1 3 の排気によって形成される気流、および、上部後方ノズル 1 6 および下部後方ノズル 1 8 が生成する気流に乗って、屑収集ホーン 1 3 に向かって飛ばされる。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ S 3 3 にて、屑収集ホーン 1 3 の収集口 1 3 A は、N i 膜 5 2 A の屑つまり異物を、エアーとともに吸気して集塵する。屑収集ホーン 1 3 は、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1 A よりも外側に配置されている。そして、収集口 1 3 A は、ガスの吐出方向 9 A , 1 1 A , 1 6 A , 1 8 A に向けて開口している。そのため、剥離した N i 膜 5 2 A の屑は、屑収集ホーン 1 3 の吸引力によって、屑収集ホーン 1 3 に導かれて集塵される。

## 【 0 0 3 9 】

上記の製造方法を適用して製造される半導体装置は、例えば、I G B T ( Insulated Gate Bipolar Transistor )、M O S F E T ( Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor )、ショットキーバリアダイオード等である。半導体装置は、例えば、電力用半導体装置 ( パワー半導体装置 ) である。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 2 は、実施の形態 3 における半導体装置の製造方法を適用して製造される半導体装置の一例を示す断面図である。半導体ウエハ 1 の表面には、トレンチ 2 3、ゲート電極 2 3 A、ゲート絶縁膜 2 2、ベース層 2 4、エミッタ層 2 5、エミッタ電極 2 6、および層間絶縁膜 2 7 が配置されている。半導体ウエハ 1 の裏面には、バッファ層 2 8、コレクタ層 2 9 およびコレクタ電極 3 0 が配置されている。

## 【 0 0 4 1 】

例えば、図 5 に示される半導体装置の製造方法のステップ S 2 において、無電解めっきによって形成される N i 膜 5 1 A は、エミッタ電極 2 6 上またはコレクタ電極 3 0 上に形成される。

## 【 0 0 4 2 】

以上をまとめると、実施の形態 3 における半導体装置の製造方法は、表面に A 1 膜 2 A のパターンを含む半導体ウエハ 1 を準備する工程と、A 1 膜 2 A のパターン上に、無電解めっきによって N i 膜 5 1 A を形成する工程と、半導体ウエハ 1 の端部 1 A における半導体ウエハ 1 の露出面 1 B 上に、無電解めっきによって形成される N i 膜 5 2 A を除去する工程と、を含む。N i 膜 5 2 A を除去する工程は、回転ステージ 7 に設けられたウエハ載置面 7 A に半導体ウエハ 1 を保持して回転させ、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1 A に向けて、端部 1 A よりも半導体ウエハ 1 の中央側から、上部ノズル 9 および下部ノズル 1 1 によってガスを吐出し、回転ステージ 7 に保持される半導体ウエハ 1 の端部 1 A よりも外側に配置された屑収集ホーン 1 3 に設けられる収集口 1 3 A であって、ガスの吐出方向 9 A , 1 1 A , 1 6 A , 1 8 A に向けて開口する収集口 1 3 A により、

10

20

30

40

50

半導体ウエハ 1 の端部 1 A からガスによって吹き飛ばされる Ni 膜 5 2 A を、ガスとともに吸気して集塵する。

【 0 0 4 3 】

このような半導体装置の製造方法は、半導体ウエハ 1 の端部 1 A から剥離した Ni 膜 5 2 A の屑が半導体ウエハ 1 に再付着することを防ぎ、その Ni 膜 5 2 A を確実に集塵することができる。つまりこの半導体装置の製造方法は異物の集塵性を高める。そのため、無電解めっき工程の後に実行される製造工程において、例えば、半導体ウエハ 1 に再付着した Ni 膜 5 2 A の屑が、他の製造装置を汚染すること、裏面に付着した Ni 膜 5 2 A の屑が、ステージやダイシングテープとの間に挟まり、その屑が起点となって半導体ウエハ 1 が割れることなどを防ぐ。したがって、半導体装置の製造工程における歩留まりが向上し、また、半導体装置の品質も安定する。

10

【 0 0 4 4 】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【 0 0 4 5 】

本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての態様において、例示であって、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

1 半導体ウエハ、 1 A 端部、 1 B 露出面、 2 第 1 金属膜、 2 A Al 膜、 3 絶縁膜、 7 回転ステージ、 7 A ウエハ載置面、 9 上部ノズル、 9 A 吐出方向、 1 1 下部ノズル、 1 1 A 吐出方向、 1 3 屑収集ホーン、 1 4 真空排気系統、 1 6 上部後方ノズル、 1 6 A 吐出方向、 1 8 下部後方ノズル、 1 8 A 吐出方向、 5 1 第 2 金属膜、 5 1 A Ni 膜、 5 2 第 2 金属膜、 5 2 A Ni 膜。

20

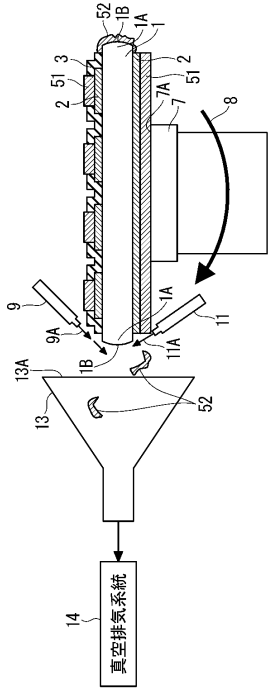
30

40

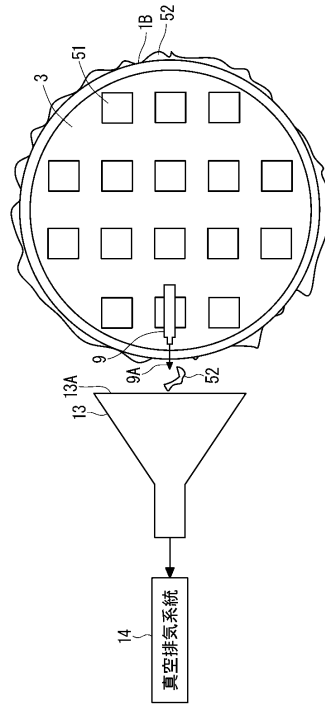
50



【圖面】  
【圖 1】



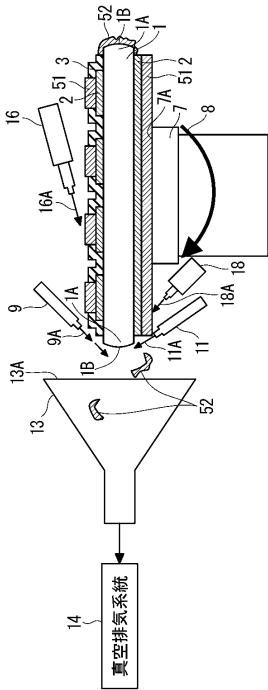
【圖 2】



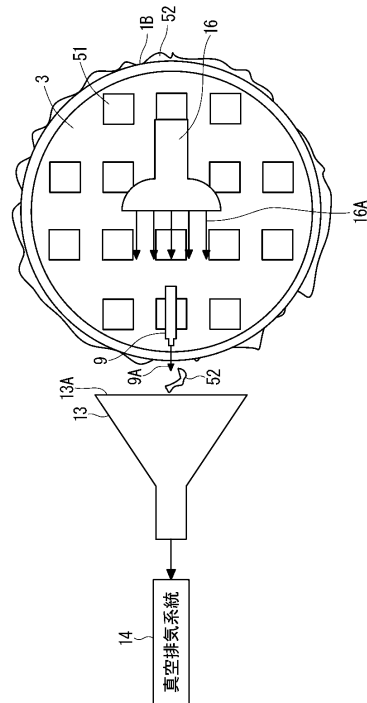
10

20

【圖 3】



【圖 4】

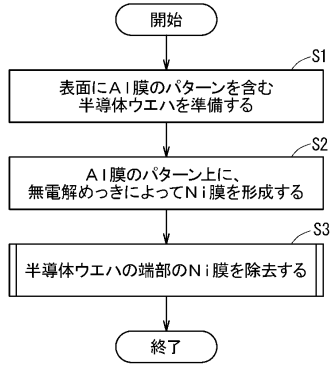


30

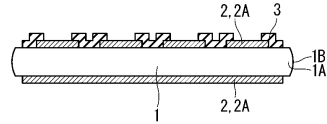
40

50

【図5】

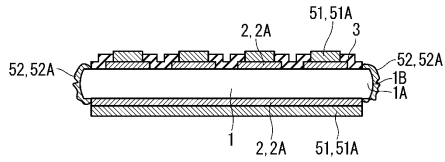


【図6】

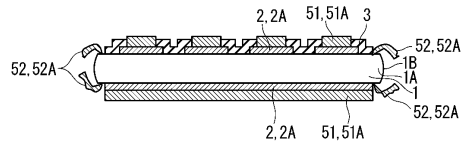


10

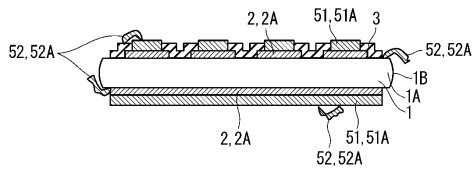
【図7】



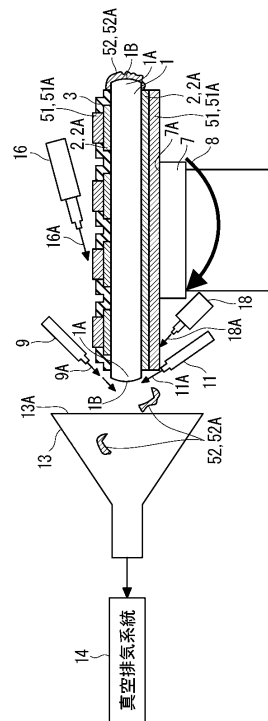
【図8】



【図9】



【図10】



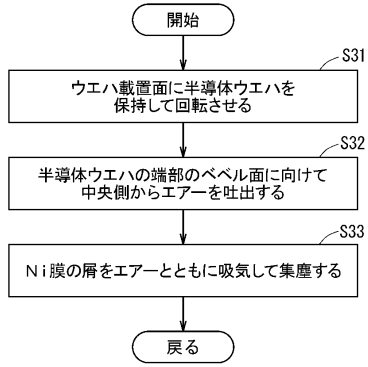
20

30

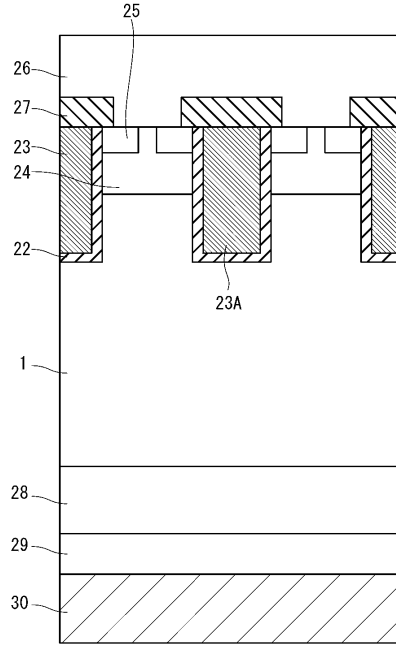
40

50

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 222538 (JP, A)  
特開2000 - 269178 (JP, A)  
特開2002 - 043265 (JP, A)  
特開平06 - 165975 (JP, A)  
特開2012 - 216636 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01L 21 / 304  
B08B 3 / 02