

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4077113号  
(P4077113)

(45) 発行日 平成20年4月16日(2008.4.16)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int.Cl.

H01L 29/744 (2006.01)  
H01L 29/74 (2006.01)

F 1

H01L 29/74  
H01L 29/74  
H01L 29/74C  
J  
L

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-156233  
 (22) 出願日 平成11年6月3日(1999.6.3)  
 (65) 公開番号 特開2000-349277(P2000-349277A)  
 (43) 公開日 平成12年12月15日(2000.12.15)  
 審査請求日 平成16年6月21日(2004.6.21)

(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  
 (74) 代理人 100089233  
 弁理士 吉田 茂明  
 (74) 代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 (74) 代理人 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (72) 発明者 大館 光雄  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内  
 (72) 発明者 浦川 和也  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置及び測定装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1電極、第2電極、及び、前記第1電極と前記第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、前記制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、

前記制御電極の前記外周端縁部の一方主面に接触する第1面と、ネジ山／溝構造が設けられた第1側面とを有する導電性の第1の円環状部材が配置された、前記半導体素子を駆動するための駆動装置と、

前記制御電極の前記外周端縁部の他方主面に合わさる第2面と、前記ネジ山／溝構造に螺着可能なネジ溝／山構造が設けられた第2側面とを有する第2の円環状部材とを備える半導体装置。

## 【請求項2】

第1電極、第2電極、及び、前記第1電極と前記第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、前記制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、

前記制御電極の前記外周端縁部の一方主面に接触する第1面と、第1の係合構造が設けられた第1側面とを有する導電性の第1の円環状部材が配置された、前記半導体素子を駆動するための駆動装置と、

前記制御電極の前記外周端縁部の他方主面に合わさる第2面と、前記第1の係合構造に係着可能な第2の係合構造が設けられた第2側面とを有する第2の円環状部材と

10

20

を備える半導体装置。

【請求項 3】

前記第 2 の円環状部材は導電性を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

第 1 電極、第 2 電極、及び、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、前記制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、

前記制御電極の前記外周端縁部の一方主面に接触する第 1 面を有する導電性の第 1 の円環状部材が配置された、前記半導体素子を駆動するための駆動装置と、

前記制御電極の前記外周端縁部の他方主面に合わさる第 2 面を有し、導電性材料によって前記第 1 の円環状部材に溶着される導電性の第 2 の円環状部材と

を備える半導体装置。

【請求項 5】

前記制御電極の前記他方主面と前記第 2 の円環状部材の前記第 2 面との間に配置され、前記制御電極の前記外周端縁部を前記第 1 の円環状部材の前記第 1 面方向に押圧するための弾性体をさらに備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記制御電極の前記一方主面と前記第 1 の円環状部材の前記第 1 面との間に配置された第 1 の導体箔をさらに備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記駆動装置は前記第 1 電極に接触する第 3 電極をさらに有し、

前記第 1 電極と前記第 3 電極との間に配置された第 2 の導体箔をさらに備える、請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項 8】

第 1 電極、第 2 電極、及び、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、前記制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、

前記制御電極の前記外周端縁部の前記第 1 電極側の一方主面に接触する第 1 面を有する導電性の円環状部材が配置された、前記半導体素子を駆動するための駆動装置と、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極が互いに向き合う方向に前記半導体素子を圧接するために前記第 2 電極を押圧する圧接用電極と

を備え、

前記圧接用電極は、前記制御電極の前記外周端縁部をその他方主面側から前記円環状部材に押圧するための押圧機構を有する半導体装置。

【請求項 9】

第 1 電極、第 2 電極、及び、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、前記制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子を測定するための測定装置であって、

前記制御電極の前記外周端縁部の前記第 1 電極側の一方主面に接触する第 1 面を有する導電性の円環状部材が配置された、前記半導体素子を駆動するための駆動装置と、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極が互いに向き合う方向に前記半導体素子を圧接するために前記第 2 電極を押圧する圧接用電極と

を備え、

前記圧接用電極は、前記制御電極の前記外周端縁部をその他方主面側から前記円環状部材に押圧するための押圧機構を有する測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ゲートターンオフサイリスタ等の半導体素子と該半導体素子を駆動するゲー

10

20

30

40

50

トドライバとを固定して一体として使用する、電力用の圧接型半導体装置に関し、さらに、前記半導体素子の電気的特性を測定するための測定装置に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

図7, 8はそれぞれ、従来の半導体装置の構成を示す上面図及び断面図である。ゲートターンオフサイリスタ等の半導体素子101は、陽極電極102と、陰極電極103と、円環状のゲート電極104とを有している。また、半導体素子101を駆動するためのゲートドライバ105は、陰極電極103に接触する陰極電極106を有している。また、ゲートドライバ105には円環状の固定リング107, 108が配置されている。固定リング107, 108はアルミ等によって構成されており、ゲートドライバ105のゲート電極として機能する。固定リング107、ゲート電極104、及び固定リング108には、複数の箇所(本例の場合は16箇所)に、それぞれネジ穴109、貫通穴110、及び貫通穴111が設けられている。

#### 【0003】

ネジ穴109、貫通穴110、及び貫通穴111の位置を合わせて、ネジ112によって任意のトルクで締め付ける。これにより、固定リング108の底面と固定リング107の上面とによってゲート電極104の外周端縁部を挟着することができ、これにより、半導体素子101とゲートドライバ105とを固定することができる。そして、図示しないスタッカ電極によって、陽極電極102の上面及び陰極電極106の底面から半導体素子101を圧接して使用することで、ターンオフ時のゲート電流をゲート電極104から固定リング107へ均一に流すことができる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の半導体装置では、複数のネジ112による締め付けによって半導体素子101とゲートドライバ105とを固定していたため、ゲートドライバ105に半導体素子101を取り付けたり、ゲートドライバ105から半導体素子101を取り外す場合に、その都度複数のネジ112を着脱しなければならず、作業が煩雑であるという問題があった。

#### 【0005】

また、固定リング107のネジ穴109が摩耗した場合には、固定リング107全体を交換しなければならぬという問題もあった。

#### 【0006】

本発明はかかる問題を解決するために成されたものであり、主に、半導体素子とゲートドライバとの取り付け及び取り外し作業を簡易に実行し得る半導体装置を得ることを目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明のうち請求項1に記載の半導体装置は、第1電極、第2電極、及び、第1電極と第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、制御電極の外周端縁部の一方主面に接触する第1面と、ネジ山/溝構造が設けられた第1側面とを有する導電性の第1の円環状部材が配置された、半導体素子を駆動するための駆動装置と、制御電極の外周端縁部の他方主面に合わさる第2面と、ネジ山/溝構造に螺着可能なネジ溝/山構造が設けられた第2側面とを有する第2の円環状部材とを備えるものである。

#### 【0008】

また、この発明のうち請求項2に記載の半導体装置は、第1電極、第2電極、及び、第1電極と第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、制御電極の外周端縁部の一方主面に接触する第1面と、第1の係合構造が設けられた第1側面とを有する導電性の第1の円環状部材が配置された、半導体素子を駆動するための駆動装置と、制御電極の外周端縁部の

10

20

30

40

50

他方主面に合わさる第2面と、第1の係合構造に係着可能な第2の係合構造が設けられた第2側面とを有する第2の円環状部材とを備えるものである。

【0009】

また、この発明のうち請求項3に記載の半導体装置は、請求項1又は2に記載の半導体装置であって、第2の円環状部材は導電性を有することを特徴とするものである。

【0010】

また、この発明のうち請求項4に記載の半導体装置は、第1電極、第2電極、及び、第1電極と第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、制御電極の外周端縁部の一方主面に接触する第1面を有する導電性の第1の円環状部材が配置された、半導体素子を駆動するための駆動装置と、制御電極の外周端縁部の他方主面に合わさる第2面を有し、導電性材料によって第1の円環状部材に溶着される導電性の第2の円環状部材とを備えるものである。

10

【0011】

また、この発明のうち請求項5に記載の半導体装置は、請求項1～4のいずれか一つに記載の半導体装置であって、制御電極の他方主面と第2の円環状部材の第2面との間に配置され、制御電極の外周端縁部を第1の円環状部材の第1面方向に押圧するための弾性体をさらに備えることを特徴とするものである。

【0012】

また、この発明のうち請求項6に記載の半導体装置は、請求項1～5のいずれか一つに記載の半導体装置であって、制御電極の一方主面と第1の円環状部材の第1面との間に配置された第1の導体箔をさらに備えることを特徴とするものである。

20

【0013】

また、この発明のうち請求項7に記載の半導体装置は、請求項1～6のいずれか一つに記載の半導体装置であって、駆動装置は第1電極に接触する第3電極をさらに有し、第1電極と第3電極との間に配置された第2の導体箔をさらに備えることを特徴とするものである。

【0014】

また、この発明のうち請求項8に記載の半導体装置は、第1電極、第2電極、及び、第1電極と第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子と、制御電極の外周端縁部の第1電極側の一方主面に接触する第1面を有する導電性の円環状部材が配置された、半導体素子を駆動するための駆動装置と、第1電極及び第2電極が互いに向き合う方向に半導体素子を圧接するために第2電極を押圧する圧接用電極とを備え、圧接用電極は、制御電極の外周端縁部をその他方主面側から円環状部材に押圧するための押圧機構を有するものである。

30

【0015】

また、この発明のうち請求項9に記載の測定装置は、第1電極、第2電極、及び、第1電極と第2電極との間の電流の流れの許否を制御するための円環状の制御電極を有し、制御電極の外周端縁部が鍔状に突出する半導体素子を測定するための測定装置であって、制御電極の外周端縁部の第1電極側の一方主面に接触する第1面を有する導電性の円環状部材が配置された、半導体素子を駆動するための駆動装置と、第1電極及び第2電極が互いに向き合う方向に半導体素子を圧接するために第2電極を押圧する圧接用電極とを備え、圧接用電極は、制御電極の外周端縁部をその他方主面側から円環状部材に押圧するための押圧機構を有するものである。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る半導体装置の構成を示す断面図である。ゲートターンオフサイリスタ等の半導体素子1は、陽極電極2と、陰極電極3と、陽極電極2と陰極電極3との間の電流の流れの許否を制御するためのゲート電極4とを有している。ゲート

50

電極 4 は円環状を成しており、その外周端縁部は陽極電極 2 及び陰極電極 3 の各側面に対して鍔状に突出している。半導体素子 1 を駆動するためのゲートドライバ 5 は、陰極電極 3 に接触する陰極電極 6 を有している。また、ゲートドライバ 5 には、ネジ山 / 溝構造 7 が設けられた外周側面を有する固定リング 8 が、陰極電極 6 と電気的に絶縁された状態で陰極電極 6 上に配置されている。この固定リング 8 は、陰極電極 6 上の配線パターンによってゲートドライバ 5 と電気的に接続されている。また、固定リング 8 はアルミ等の導電性材料によって構成されており、ゲートドライバ 5 のゲート電極として機能する。ここで、図 1 には独立する 2 つの固定リング 8 が表されているが、実際には半導体素子 1 の外周側面を取り囲むように、1 つの固定リング 8 が円環状に構成されている。半導体素子 1 を陰極電極 6 上に載置することにより、ゲート電極 4 の外周端縁部の底面は固定リング 8 の上面に接触する。

【 0 0 1 7 】

固定リング 10 は、ゲート電極 4 の外周端縁部の上面に合わさる底面と、ネジ山 / 溝構造 7 に螺着可能なネジ溝 / 山構造 9 が設けられた内周側面とを有している。固定リング 10 は導電性材料によって構成されており、固定リング 8 とともにゲートドライバ 5 のゲート電極として機能する。また、図 1 には独立する 2 つの固定リング 10 が表されているが、実際には半導体素子 1 の外周側面を取り囲むように、1 つの固定リング 10 が円環状に構成されている。ゲート電極 4 が固定リング 8 上に載置されている状態で固定リング 10 を固定リング 8 に螺着することにより、固定リング 10 の底面と固定リング 8 の上面とによってゲート電極 4 の外周端縁部を挟着することができ、これにより、半導体素子 1 をゲートドライバ 5 に簡易に取り付けることができる。また、固定リング 8 と固定リング 10 との螺着を解くことにより、ゲートドライバ 5 から半導体素子 1 を簡易に取り外すことができる。

【 0 0 1 8 】

このように本実施の形態 1 に係る半導体装置によれば、固定リング 8 の外周側面にネジ山 / 溝構造 7 を設け、固定リング 10 の内周側面にネジ溝 / 山構造 9 を設けることにより、固定リング 8 と固定リング 10 とをネジ込みにより螺着可能とした。従って、従来の半導体装置と比較すると、固定リング 8 と固定リング 10 との取り付け及び取り外し作業が簡易となり、取り付け時間及び取り外し時間の短縮化を図ることができる。

【 0 0 1 9 】

また、固定リング 8 、ゲート電極 4 、及び固定リング 10 に、従来のネジ穴 109 、貫通穴 110 、及び貫通穴 111 をそれぞれ設ける必要がなく、従来のネジ 112 も不要となる。このため、コストの低減を図ることができるとともに、ネジ穴 109 の摩耗により固定リング 107 全体を交換しなければならないという問題を解決することもできる。

【 0 0 2 0 】

さらに、ネジ山 / 溝構造 7 とネジ溝 / 山構造 9 との接触により、その接触部の導電性を附加することができるため、従来の半導体装置と比較するとゲート電極 4 の導電性を高めることもできる。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 2 。

図 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る半導体装置の構成を示す断面図である。図 1 に示した上記実施の形態 1 に係る半導体装置と同様に、半導体素子 1 は陽極電極 2 、陰極電極 3 、及びゲート電極 4 を有しており、また、ゲートドライバ 5 は陰極電極 6 を有している。ゲートドライバ 5 には、導電性材料によって構成され、フック 11 が設けられた外周側面を有する、円環状の固定リング 12 が配置されている。そして、ゲート電極 4 の外周端縁部の底面は固定リング 12 の上面に接触している。固定リング 14 は樹脂等によって成形されており、ゲート電極 4 の外周端縁部の上面に合わさる底面と、フック 11 に係着可能なフック 13 が設けられた内周側面とを有し、円環状に構成されている。

【 0 0 2 2 】

ゲート電極 4 が固定リング 12 上に載置されている状態で固定リング 14 を固定リング 1

10

20

30

40

50

2に係着することにより、固定リング14の底面と固定リング12の上面とによってゲート電極4の外周端縁部を挟着することができ、これにより、半導体素子1をゲートドライバ5に簡易に取り付けることができる。また、固定リング12と固定リング14との係着を解くことにより、ゲートドライバ5から半導体素子1を簡易に取り外すことができる。

【0023】

このように本実施の形態2に係る半導体装置によれば、固定リング12の外周側面にフック11を設け、固定リング14の内周側面にフック13を設けることにより、固定リング12と固定リング14とをはめ込みにより係着可能とした。従って、従来の半導体装置と比較すると、固定リング12と固定リング14との取り付け及び取り外し作業が簡易となり、取り付け時間及び取り外し時間の短縮化を図ることができる。

10

【0024】

また、固定リング12、ゲート電極4、及び固定リング14に、従来のネジ穴109、貫通穴110、及び貫通穴111をそれぞれ設ける必要がなく、従来のネジ112も不要となる。このため、コストの低減を図ることができるとともに、ネジ穴109の摩耗により固定リング107全体を交換しなければならないという問題を解決することもできる。

【0025】

さらに、固定リング14を導電性材料によって構成した場合は、フック12とフック13との接触により、その接触部の導電性を付加することができるため、従来の半導体装置と比較するとゲート電極4の導電性を高めることができる。

【0026】

20

実施の形態3。

図3は、本発明の実施の形態3に係る半導体装置の構成を示す断面図である。図1に示した上記実施の形態1に係る半導体装置と同様に、半導体素子1は陽極電極2、陰極電極3、及びゲート電極4を有しており、また、ゲートドライバ5は陰極電極6を有している。ゲートドライバ5には、導電性材料によって構成された、円環状の固定リング15が配置されている。そして、ゲート電極4の外周端縁部の底面は固定リング15の上面に接触している。固定リング16は導電性材料によって円環状に構成されており、ゲート電極4の外周端縁部の上面に合わさる底面を有している。

【0027】

ゲート電極4が固定リング15上に載置されている状態で固定リング16をゲート電極4上に載置し、固定リング15の外周側面と固定リング16の外周側面とを半田等の導電性材料によって互いに溶着する。これにより、固定リング16の底面と固定リング15の上面とによってゲート電極4の外周端縁部を挟着することができ、半導体素子1をゲートドライバ5に簡易に取り付けることができる。また、固定リング15と固定リング16との溶着を解くことにより、ゲートドライバ5から半導体素子1を簡易に取り外すことができる。

30

【0028】

このように本実施の形態3に係る半導体装置によれば、固定リング15と固定リング16とを半田17等の導電性材料によって溶着する。従って、従来の半導体装置と比較すると、固定リング15と固定リング16との取り付け及び取り外し作業が簡易となり、取り付け時間及び取り外し時間の短縮化を図ることができる。

40

【0029】

また、固定リング15、ゲート電極4、及び固定リング16に、従来のネジ穴109、貫通穴110、及び貫通穴111をそれぞれ設ける必要がなく、従来のネジ112も不要となる。このため、コストの低減を図ることができるとともに、ネジ穴109の摩耗により固定リング107全体を交換しなければならないという問題を解決することもできる。

【0030】

さらに、固定リング15の外周側面と固定リング16の外周側面とが半田17等の導電性材料を介して互いに電気的に接触し、その接触部の導電性を付加することができるため、従来の半導体装置と比較するとゲート電極4の導電性を高めることができる。

50

## 【0031】

実施の形態4.

図4は、本発明の実施の形態4に係る半導体装置の構成を示す断面図である。本実施の形態4に係る半導体装置は、図1に示した上記実施の形態1に係る半導体装置を基礎として、固定リング10の底面とゲート電極4の外周端縁部の上面との間に、バネ18等の弾性体を配置したものである。バネ18は、ゲート電極4の外周端縁部に沿って円環状に構成されている。

## 【0032】

このように本実施の形態4に係る半導体装置によれば、固定リング10の底面とゲート電極4の外周端縁部の上面との間にバネ18等の弾性体を配置した。従って、固定リング10を固定リング8に螺着すると、バネ18の作用によってゲート電極4の外周端縁部は固定リング8の上面方向に押圧される。このため、ゲート電極4と固定リング8との電気的接触が良好となり、ゲート電極4の導電性をさらに高めることができる。

10

## 【0033】

なお、以上の説明では上記実施の形態1に係る半導体装置を基礎として本実施の形態4に係る発明を適用する場合について説明したが、上記実施の形態2、3に係る半導体装置を基礎として本実施の形態4に係る発明を適用しても上記と同様の効果が得られることはいうまでもない。

## 【0034】

実施の形態5.

20

図5は、本発明の実施の形態5に係る半導体装置の構成を示す断面図である。本実施の形態5に係る半導体装置は、図1に示した上記実施の形態1に係る半導体装置を基礎として、固定リング8の上面とゲート電極4の外周端縁部の底面との間に金属箔19を配置し、陰極電極3の底面と陰極電極6の上面との間に金属箔20を配置したものである。加えて図5に示すように、固定リング10の底面とゲート電極4の外周端縁部の上面との間に金属箔21を配置してもよい。金属箔19、21は、固定リング8、10やゲート電極4の材質と同等又はこれらの材質よりも柔らかい材質によって構成されており、金属箔20は、陰極電極3、6の材質と同等又はこれらの材質よりも柔らかい材質によって構成されている。また、金属箔19～21はいずれも導電性を有している。

30

## 【0035】

このように本実施の形態5に係る半導体装置によれば、固定リング8の上面とゲート電極4の外周端縁部の底面との間に金属箔19を配置したため、接触面積の増大により固定リング8とゲート電極4との接触抵抗を小さくすることができ、良好な接触を得ることができる。

## 【0036】

また、陰極電極3と陰極電極6との間に金属箔20を配置したため、陰極電極3と陰極電極6との接触抵抗が小さくなつて良好な接触を得ることができるとともに、圧接に起因する陰極電極3と陰極電極6との接触面の変形及び変質を抑制することができ、ゲートドライバ5の長寿命化を図ることができる。

## 【0037】

40

なお、以上の説明では上記実施の形態1に係る半導体装置を基礎として本実施の形態5に係る発明を適用する場合について説明したが、上記実施の形態2～4に係る半導体装置、後述の実施の形態6に係る半導体装置、あるいは従来の半導体装置を基礎として本実施の形態5に係る発明を適用することもでき、この場合も上記と同様の効果を得ることができる。

## 【0038】

実施の形態6.

図6は、本発明の実施の形態6に係る半導体装置の構成を示す断面図である。図1に示した上記実施の形態1に係る半導体装置と同様に、半導体素子1は陽極電極2、陰極電極3、及びゲート電極4を有しており、ゲートドライバ5は陰極電極6を有している。また、

50

ゲートドライバ5には、導電性材料によって構成された固定リング22が配置されている。ここで、図6には独立する2つの固定リング22が表されているが、実際には半導体素子1の外周側面を取り囲むように、1つの固定リング22が円環状に構成されている。そして、ゲート電極4の外周端縁部の底面は固定リング22の上面に接触している。

【0039】

スタック電極23, 24は、陽極電極2及び陰極電極3が互いに向き合う方向に半導体素子1を圧接するために、陽極電極2の上面及び陰極電極6の底面をそれぞれ押圧する圧接用電極である。スタック電極23は、絶縁性材料から成る押圧治具25と、スタック電極23と押圧治具25との間に配置されたバネ26とを有する押圧機構を備えている。押圧治具25及びバネ26は、スタック電極23の外周に沿ってそれぞれ円環状に構成されている。固定リング22上にゲート電極4が載置されている状態でスタック電極23によって陽極電極2の上面を押圧すると、押圧治具25の底面とゲート電極4の外周端縁部の上面とが接触し、さらにバネ26の作用によって、ゲート電極4の外周端縁部はその上面側から固定リング22に押圧される。これにより、押圧治具25の底面と固定リング22の上面とによってゲート電極4の外周端縁部を挟着することができ、半導体素子1をゲートドライバ5に簡易に取り付けることができる。また、スタック電極23による圧接を解くことにより、ゲートドライバ5から半導体素子1を簡易に取り外すことができる。

【0040】

このように本実施の形態6に係る半導体装置によれば、ゲート電極4の外周端縁部の上面を押圧するための押圧機構をスタック電極23に配設した。従って、従来の半導体装置における固定リング108、あるいは上記各実施の形態における固定リング10, 14, 16, 18を用いることなく、ゲート電極4を固定リング22に押圧することができる。

【0041】

また、固定リング22及びゲート電極4に従来のネジ穴109及び貫通穴110をそれぞれ設ける必要がなく、従来のネジ112も不要となる。このため、コストの低減を図ることができるとともに、ネジ穴109の摩耗により固定リング107全体を交換しなければならないという問題を解決することもできる。

【0042】

なお、図6に示した装置は、製品出荷前等に半導体素子1の各種電気的特性を評価するための測定装置の一部として使用することもできる。この場合、半導体素子1を簡易に測定装置に取り付けることができるため、全体として測定作業の簡略化、測定時間の短縮化を図ることができる。

【0043】

【発明の効果】

この発明のうち請求項1に係るものによれば、第1の円環状部材の第1面上に制御電極の外周端縁部を載置した状態で第2の円環状部材を第1の円環状部材に螺着することにより、第1の円環状部材の第1面と第2の円環状部材の第2面とによって制御電極を挟着することができ、これにより半導体素子を駆動装置に簡易に取り付けることができる。また、第1の円環状部材と第2の円環状部材との螺着を解くことにより、駆動装置から半導体素子を簡易に取り外すことができる。

【0044】

また、この発明のうち請求項2に係るものによれば、第1の円環状部材の第1面上に制御電極の外周端縁部を載置した状態で第2の円環状部材を第1の円環状部材に係着することにより、第1の円環状部材の第1面と第2の円環状部材の第2面とによって制御電極を挟着することができ、これにより半導体素子を駆動装置に簡易に取り付けることができる。また、第1の円環状部材と第2の円環状部材との係着を解くことにより、駆動装置から半導体素子を簡易に取り外すことができる。

【0045】

また、この発明のうち請求項3に係るものによれば、ネジ山/溝構造とネジ溝/山構造との接触、あるいは第1の係合構造と第2の係合構造との接触により、その接触部の導電性

10

20

30

40

50

を付加することができるため、制御電極の導電性を高めることができる。

【0046】

また、この発明のうち請求項4に係るものによれば、第1の円環状部材の第1面上に制御電極の外周端縁部を載置した状態で第2の円環状部材を第1の円環状部材に溶着することにより、第1の円環状部材の第1面と第2の円環状部材の第2面とによって制御電極を挟着することができ、これにより半導体素子と駆動装置とを簡易に固定することができる。また、第1の円環状部材と第2の円環状部材との溶着を解くことにより、駆動装置から半導体素子を簡易に取り外すことができる。しかも、第1の円環状部材と第2の円環状部材とは導電性材料を介して互いに電気的に接触し、その接触部の導電性を付加することができるため、制御電極の導電性を高めることができる。

10

【0047】

また、この発明のうち請求項5に係るものによれば、制御電極の外周端縁部は弾性体の作用によって第1の円環状部材の一方主面方向に押圧されるため、制御電極と第1の円環状部材との電気的接触が良好となる。

【0048】

また、この発明のうち請求項6に係るものによれば、第1の導体箔によって、制御電極の一方主面と第1の円環状部材の第1面との接触抵抗を小さくすることができる。

【0049】

また、この発明のうち請求項7に係るものによれば、第2の導体箔によって、半導体素子の第1電極と駆動装置の第3電極との接触抵抗を小さくすることができるとともに、圧接に起因する第1電極と第3電極との接触面の変形及び変質を抑制することができ、駆動装置の長寿命化を図ることができる。

20

【0050】

また、この発明のうち請求項8に係るものによれば、圧接用電極の有する押圧機構によって、制御電極の外周端縁部をその他方主面側から円環状部材に押圧することができ、制御電極を円環状部材に押圧するための他の部材を省略することができる。

【0051】

また、この発明のうち請求項9に係るものによれば、圧接用電極の有する押圧機構によって、制御電極の外周端縁部をその他方主面側から円環状部材に簡易に押圧することができ、全体として測定作業の簡略化、測定時間の短縮化を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図2】 本発明の実施の形態2に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態3に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態4に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態5に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図6】 本発明の実施の形態6に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図7】 従来の半導体装置の構成を示す上面図である。

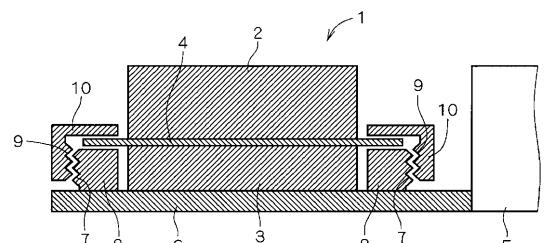
【図8】 従来の半導体装置の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

1 半導体素子、2 陽極電極、3 陰極電極、4 ゲート電極、5 ゲートドライバ、  
7 ネジ山／溝構造、8, 10, 12, 14, 15, 16, 22 固定リング、9 ネジ  
溝／山構造、11, 13 フック、17 半田、18, 26 バネ、19~21 金属箔、  
23, 24 スタック電極、25 押圧治具。

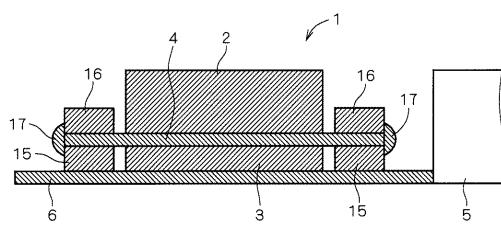
40

【図1】



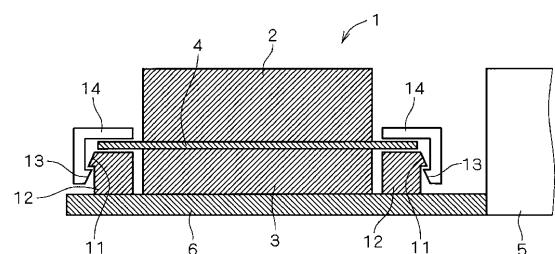
1: 半導体素子  
2: 陽極電極  
3, 6: 陰極電極  
4: ゲート電極  
5: ゲートドライバ  
7: ネジ山／溝構造  
8, 10: 固定リング  
9: ネジ溝／山構造

【図3】



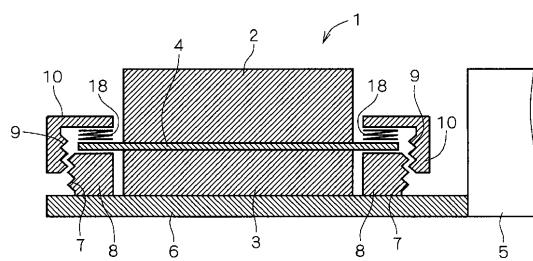
15, 16: 固定リング  
17: 半田

【図2】



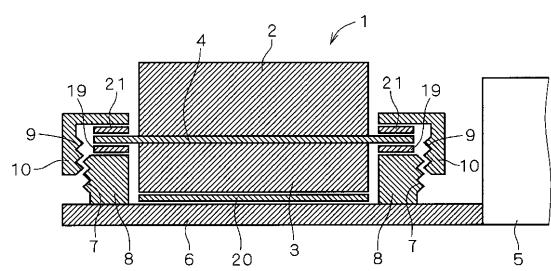
11, 13: フック  
12, 14: 固定リング

【図4】



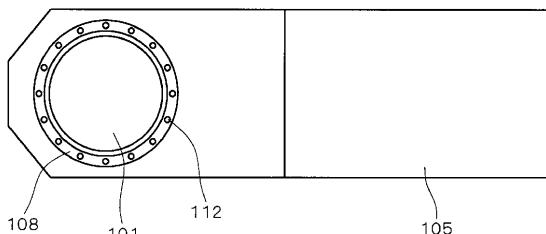
18: バネ

【図5】

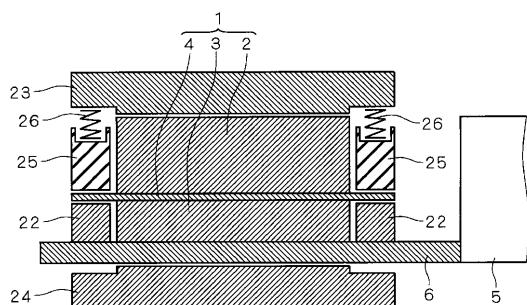


19~21: 金属箔

【図7】

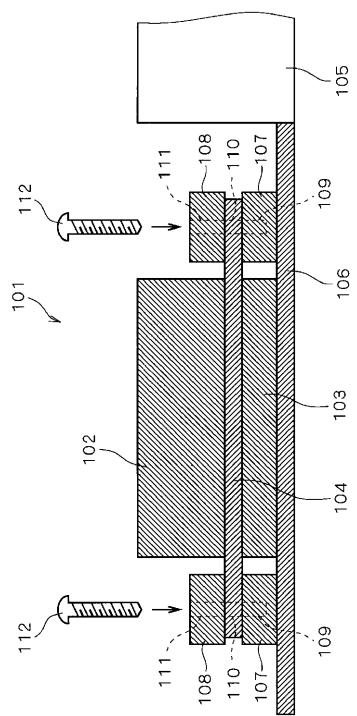


【図6】



22: 固定リング  
23, 24: スタック電極  
25: 押圧治具  
26: バネ

【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 本田 憲一  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 小野田 誠

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H01L 29/744

H01L 29/74