

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-117745

(P2019-117745A)

(43) 公開日 令和1年7月18日(2019.7.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 3/10 (2006.01)</b>	H05B 3/10 A	3K034
<b>H05B 3/74 (2006.01)</b>	H05B 3/74	3K092
<b>H05B 3/26 (2006.01)</b>	H05B 3/26	5F131
<b>H01L 21/02 (2006.01)</b>	H01L 21/02 Z	
<b>H05B 3/20 (2006.01)</b>	H05B 3/20 301	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-251572 (P2017-251572)  
 (22) 出願日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(71) 出願人 000006633  
 京セラ株式会社  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 (72) 発明者 松井 猛  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 京セラ株式会社内  
 Fターム(参考) 3K034 AA02 AA04 AA16 BA02 BB06  
 JA10  
 3K092 PP20 QA05 QB02 QB43 QB61  
 RF03 RF11 RF19 RF22 VV22  
 5F131 AA02 BA39 CA03 EA04 EB54  
 EB78 EB79 EB81

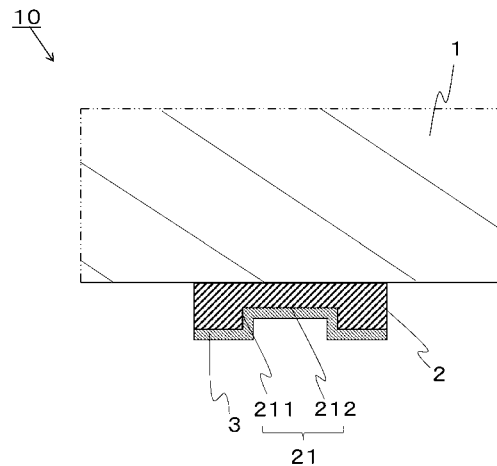
(54) 【発明の名称】 ヒータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】セラミック体の均熱性を高め、ヒータの耐久性を高める。

【解決手段】ヒータ10は、一方の主面が試料保持面とされた板状のセラミック体1と、セラミック体1の他方の主面に設けられた発熱抵抗体2と、発熱抵抗体2の表面に設けられており、セラミック体1に含まれる金属元素と同じ金属元素を含む被覆層3とを備えている。被覆層3は、発熱抵抗体2の表面のうち凹部21の表面および凹部21以外の表面の両方に設けられており、他方の主面に垂直な断面を見たときに、被覆層3は、凹部21以外の表面よりも凹部21の表面において厚いことを特徴とする。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一方の主面が試料保持面とされた板状のセラミック体と、該セラミック体の他方の主面に設けられた発熱抵抗体と、該発熱抵抗体の表面に設けられており、前記セラミック体に含まれる金属元素と同じ金属元素を含む被覆層とを備えていることを特徴とするヒータ。

## 【請求項 2】

前記被覆層は、前記金属元素の酸化物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のヒータ。

## 【請求項 3】

前記発熱抵抗体の表面には凹部が設けられており、  
前記被覆層は、前記凹部の表面に設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のヒータ。

10

## 【請求項 4】

前記被覆層は、前記発熱抵抗体の表面のうち前記凹部の表面および前記凹部以外の表面の両方に設けられており、  
前記他方の主面に垂直な断面を見たときに、前記被覆層は、前記凹部以外の表面よりも前記凹部の表面において厚いことを特徴とする請求項 3 に記載のヒータ。

## 【請求項 5】

前記凹部は、壁面と底面とを有しており、  
前記他方の主面に垂直な断面を見たときに、前記被覆層は、前記凹部の壁面よりも前記凹部の底面において厚いことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載のヒータ。

20

## 【請求項 6】

前記他方の主面に垂直な断面を見たときに、前記被覆層は、前記発熱抵抗体のうち最も薄い部分において最も厚いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のヒータ。

## 【請求項 7】

前記セラミック体の他方の主面を前記発熱抵抗体および前記被覆層ごと覆うように接着層を介して設けられた金属部材をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載のヒータ。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、半導体集積回路の製造工程などで半導体ウェハ等の各試料を保持するために用いられるヒータに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体製造装置などに用いられるヒータとして、例えば、特許文献 1 に記載の半導体製造、検査用セラミックヒータが知られている。特許文献 1 に開示された半導体製造、検査用セラミックヒータは、円板形状のセラミック基板と、セラミック基板の表面に設けられた発熱体とを備えている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 253799 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

このようなセラミックヒータにおいては、繰り返しの使用によって発熱体が酸化してしまうおそれがあった。発熱体の酸化に伴い抵抗値が変化することにより、発熱量が変化してしまうおそれがあった。その結果、セラミック基板の表面の均熱性を高めることが困難

50

であった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示のヒータは、一方の主面に試料保持面を有する板状のセラミック体と、該セラミック体の他方の主面に設けられた発熱抵抗体と、該発熱抵抗体の表面に設けられており、前記セラミック体に含まれる金属元素と同じ金属元素を含む被覆層とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本開示のヒータによれば、試料保持面の均熱性を高め、ヒータの耐久性を高めることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】ヒータの一例を示す断面図である。

【図2】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図3】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図4】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図5】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図6】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図7】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図8】別の例のヒータのA部分の拡大断面図である。

【図9】別の例のヒータを示す断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

ヒータ10について、詳細に説明する。

【0009】

図1は、ヒータ10の一例を示す断面図である。図1に示すように、このヒータ10は、セラミック体1と、発熱抵抗体2と、被覆層3とを備えている。

【0010】

セラミック体1は、試料を保持するための部材である。セラミック体1の形状は、例えば主面が円形状の円板状である。セラミック体1は、一方の主面が試料保持面11である。セラミック体1は、例えば窒化アルミニウムまたはアルミナ等のセラミック材料からなる。セラミック体1は、例えば複数のグリーンシートを積層して、これを窒素雰囲気中で焼成することによって得ることができる。セラミック体1の内部には、必要に応じて静電吸着用電極が設けられていてもよい。セラミック体1の寸法は、例えば形状が円板状のときは、主面の直径を200～500mmに、厚みを5～25mmにすることができる。

30

【0011】

発熱抵抗体2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2は、試料保持面11に保持された試料を加熱するために設けられている。発熱抵抗体2は、セラミック体1の他方の主面に設けられている。発熱抵抗体2は、例えば複数の折返し部分を有する帯状の部材である。発熱抵抗体2は、例えばセラミック体1の他方の主面のほぼ全面に設けられている。これにより、発熱抵抗体2は、試料保持面11のほぼ全面を均等に加熱することができる。

40

【0012】

発熱抵抗体2の材質は、例えば金、銀、パラジウムまたは白金等の金属材料からなる。発熱抵抗体2は、例えば二酸化ケイ素等のガラス成分を含んでいてもよい。発熱抵抗体2の寸法は、例えば幅を2mmに、厚みを0.01～0.1mmに、長さを1～10mmにすることができる。

【0013】

本開示のヒータ10は、発熱抵抗体2の表面においてセラミック体1に含まれる金属元

50

素と同じ金属元素を含む被覆層3を備えている。これにより、被覆層3が設けられている部分において、発熱抵抗体2の表面が露出しなくなるので、発熱抵抗体2が酸化してしまい、抵抗値が変化するおそれを低減することができる。そのため、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の均熱性を高めることができる。

【0014】

さらに、被覆層3がセラミック体1に含まれる成分と同じ成分を含むことによって、セラミック体1と、被覆層3が設けられた発熱抵抗体2との熱膨張差を小さくすることができる。そのため、ヒートサイクル下において、セラミック体1と発熱抵抗体2との間に応力が加わり、発熱抵抗体2がセラミック体1から剥がれるおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を高めることができる。

10

【0015】

ここで、金属元素は、例えばセラミック体1の主成分であってもよい。セラミック体1に含まれる金属元素は、例えばセラミック体1がアルミナまたは窒化アルミニウムからなるときは、アルミニウムである。また、セラミック体1に含まれる金属元素は、セラミック体1が窒化珪素、炭化珪素からなるときは、金属元素は珪素である。

【0016】

被覆層3は、図2に示すように、発熱抵抗体2の表面において、まばらに点在していてもよい。これにより、被覆層3が発熱抵抗体2の全体を覆っている場合と比較して、発熱抵抗体2と被覆層3との熱膨張差を低減することができる。これにより、発熱抵抗体2と被覆層3との間に生じる熱応力を、分散させることができる。そのため、ヒートサイクル下において、被覆層3から発熱抵抗体2が剥がれてしまうおそれを低減することができる。

20

【0017】

また、被覆層3は、図3に示すように、一部分がセラミック体1の他方の主面に接していてもよい。この場合は、被覆層3のうちセラミック体1の他方の主面に接する部分において、セラミック体1と被覆層3との熱膨張差を低減することができる。そのため、セラミック体1と被覆層3との接点から、被覆層3が剥離するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を高めることができる。

【0018】

また、図3に示すように、被覆層3は発熱抵抗体2の表面の全体を覆っていてもよい。この場合は、発熱抵抗体2の表面の全体が酸化してしまい、抵抗値が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の均熱性をより高めることができる。

30

【0019】

また、被覆層3は、例えばセラミック体1の他方の主面を発熱抵抗体2ごと覆うように設けられていてもよい。このときに、被覆層3は、例えば厚みを0.5~5 $\mu$ mにすることができる。

【0020】

被覆層3は、例えばセラミック体1がアルミナからなるときは、アルミナまたはアルミナと窒化アルミニウムとの複合化合物とすることができる。また、被覆層3は、例えばセラミック体1が窒化アルミニウムからなるときは、窒化アルミニウムまたはアルミナと窒化アルミニウムとの複合化合物とすることができる。

40

【0021】

被覆層3は、例えばスパッタ法またはCVD法等によって、発熱抵抗体2の表面に設けることができる。セラミック体1に含まれる金属元素および被覆層3に含まれる金属元素は、例えばX線マイクロアナリシス(EPMA)装置(日本電子社製、型番:JXA-8530F)を用いて確認することができる。

【0022】

また、被覆層3は、金属元素の酸化物を含んでいてもよい。被覆層3の金属元素が酸化することによって、発熱抵抗体2の抵抗値が変化するおそれを低減することができる。そのため、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の

50

均熱性を高めることができる。

【0023】

具体的には、例えばセラミック体1がアルミナまたは窒化アルミニウムである場合においては、被覆層3は、例えばアルミナにすることができる。なお、被覆層3が、金属元素の酸化物を含んでいることは、被覆層3の表面を例えばX線マイクロアナリシス（EPM A）装置（日本電子社製、型番：JXA-8530F）を用いて分析したときに、金属元素の分布と、酸素元素の分布が一致している場合には、被覆層3が、金属元素の酸化物を含んでいるとすることができる。

【0024】

また、図2に示すように、発熱抵抗体2の表面には凹部21が設けられており、被覆層3は、凹部21の表面に設けられていてもよい。発熱抵抗体2の表面には凹部21が設けられていることにより、ヒートサイクル下において、発熱抵抗体2の表面に生じる熱応力を低減することができる。さらに、被覆層3が凹部21の表面に設けられていることにより、発熱抵抗体2のうち厚みが小さく、酸化による抵抗変化が速い凹部21において、発熱抵抗体2が酸化するおそれを低減することができる。そのため、凹部21が設けられた部位において、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の均熱性を高めることができる。

10

【0025】

凹部21の形状は、図4に示すような曲線状でもよいし、図5に示すように壁面211と底面212とを有する形状であってもよい。凹部21は、例えば長さ方向を有する溝状であってもよい。なお、凹部21はレーザートリミング等により発熱抵抗体2の表面に設けることができる。

20

【0026】

また、図6に示すように、被覆層3は、発熱抵抗体2の表面のうち凹部21の表面および凹部21以外の表面の両方に設けられており、他方の主面に垂直な断面を見たときに、被覆層3は、凹部21以外の表面よりも凹部21の表面において厚くてもよい。これにより、発熱抵抗体2の表面のうち凹部21の表面および凹部21以外の表面の両方において、発熱抵抗体2が酸化するおそれを低減することができる。さらに、被覆層3は、凹部21以外の表面よりも凹部21の表面において厚いことにより、発熱抵抗体2のうち厚みが小さく、酸化による抵抗変化が速い凹部21において、発熱抵抗体2が酸化するおそれを低減することができる。そのため、凹部21が設けられた部位において、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の均熱性を高めることができる。

30

【0027】

さらに、被覆層3は、凹部21の表面よりも凹部21以外の表面において薄いことにより、被覆層3と発熱抵抗体2との熱膨張差による熱応力を低減することができる。これにより、発熱抵抗体2と被覆層3との間に応力が加わり、剥がれてしまうおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を高めることができる。なお、被覆層3の厚みは、例えばキーエンス社製レーザー変位計LT-8010またはLJ-V7020などを用いて測定することができる。また、凹部21の表面において、被覆層3の厚みが変化する場合においては、凹部21の表面における被覆層3の厚みをランダムで3箇所測定したときの平均値を、凹部21の表面における被覆層3の厚みとすることができる。

40

【0028】

また、図7に示すように、凹部21は、壁面211と底面212とを有しており、他方の主面に垂直な断面を見たときに、被覆層3は、凹部21の壁面211よりも凹部21の底面212において厚くてもよい。これにより、特に発熱抵抗体2の厚みが小さい凹部21の底部において、発熱抵抗体2が酸化するおそれを低減することができる。そのため、凹部21の底部において、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面11の均熱性を高めることができる。

【0029】

50

また、図 8 に示すように、他方の主面に垂直な断面を見たときに、被覆層 3 は、発熱抵抗体 2 のうち最も薄い部分において最も厚くてもよい。これにより、発熱抵抗体 2 のうち最も薄い部分において、発熱抵抗体 2 が酸化するおそれを低減することができる。そのため、発熱抵抗体 2 のうち最も薄い部分において、発熱量が変化するおそれを低減することができる。その結果、試料保持面 1 1 の均熱性を高めることができる。

【 0 0 3 0 】

また、図 9 に示すように、セラミック体 1 の他方の主面を発熱抵抗体 2 および被覆層 3 ごと覆うように接着層 4 を介して設けられた金属部材 5 をさらに備えていてもよい。これにより、発熱抵抗体 2 と金属部材 5 との濡れ性を高めることができる。そのため、発熱抵抗体 2 と接着層 4 とが剥がれるおそれを低減することができる。その結果、ヒータ 1 0 の耐久性を高めることができる。

10

【 0 0 3 1 】

接着層 4 は、セラミック体 1 と金属部材 5 を接合するための部材である。接着層 4 は、セラミック体 1 の他方の主面と金属部材 5 の主面とを接合している。接着層 4 は、例えばエポキシまたはシリコン等の樹脂材料を用いることができる。接着層 4 の厚みは、例えば 0 . 1 ~ 2 . 0 mm にすることができる。

【 0 0 3 2 】

金属部材 5 は、発熱抵抗体 2 で生じた熱を、接着層 4 を介して下面に逃がすことを目的として設けられている。ここでいう「金属」とは、セラミックスと金属との複合材料および繊維強化金属等の、金属から成る複合材料も含んでいる。一般的に、ハロゲン系の腐食性ガス等に曝される環境下においてヒータ 1 0 を用いる場合には、金属部材 5 を構成する金属として、アルミニウム ( A l )、銅 ( C u )、ステンレス鋼またはニッケル ( N i ) あるいはこれらの金属の合金を使用してもよい。金属部材 5 の寸法は、例えば直径を 5 0 ~ 4 0 0 mm に、厚みを 1 0 ~ 4 0 mm にすることができる。また、金属部材 5 の構造は、特に限定されるものではないが、気体または液体等の熱媒体を循環させるための冷却用の流路を備えていてもよい。この場合には、熱媒体として水またはシリコンオイル等の液体あるいはヘリウム ( H e ) または窒素 ( N <sub>2</sub> ) 等の気体を用いることができる。

20

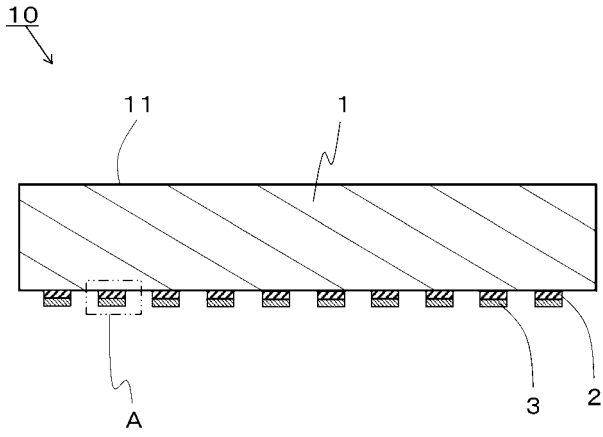
【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

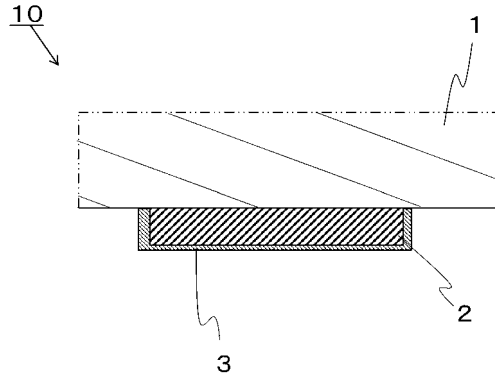
- 1 : セラミック体
- 1 1 : 試料保持面
- 2 : 発熱抵抗体
- 2 1 : 凹部
- 2 1 1 : 壁面
- 2 1 2 : 底面
- 3 : 被覆層
- 4 : 接着層
- 5 : 金属部材
- 1 0 : ヒータ

30

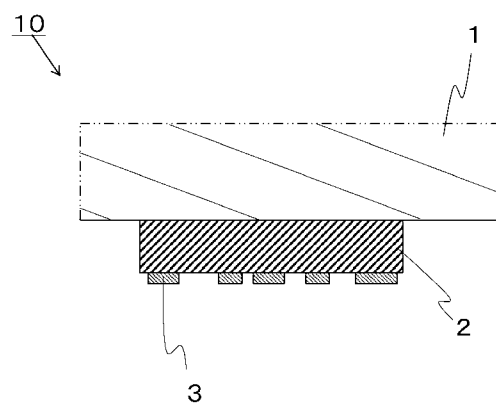
【図 1】



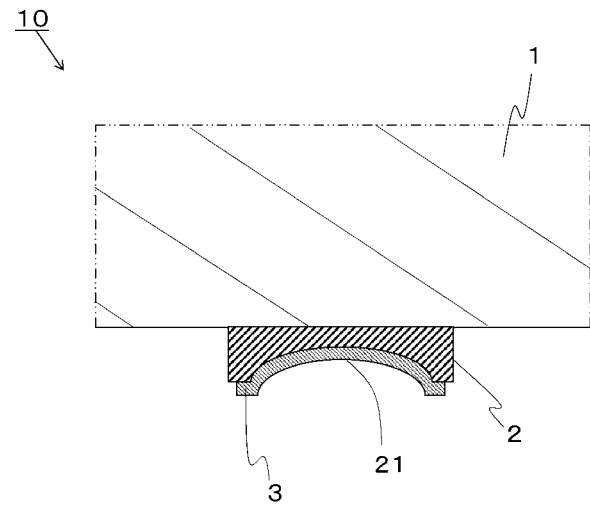
【図 3】



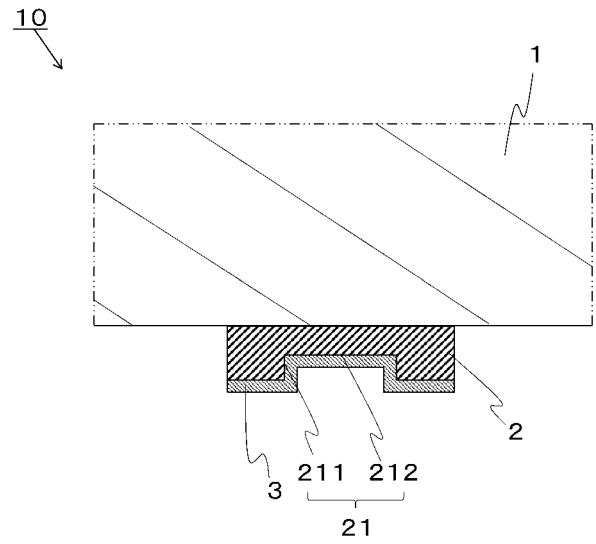
【図 2】



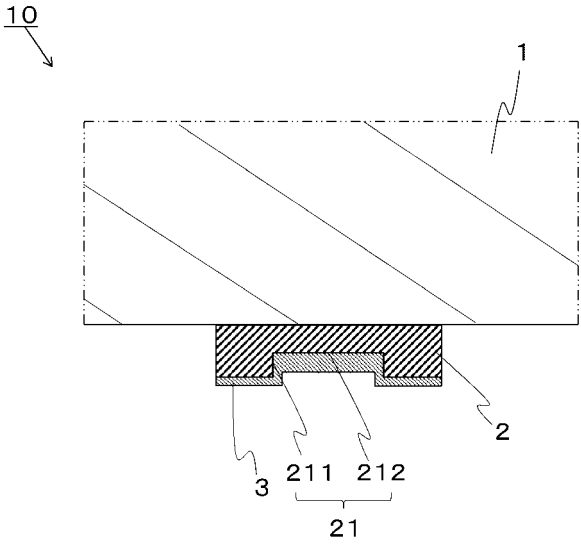
【図 4】



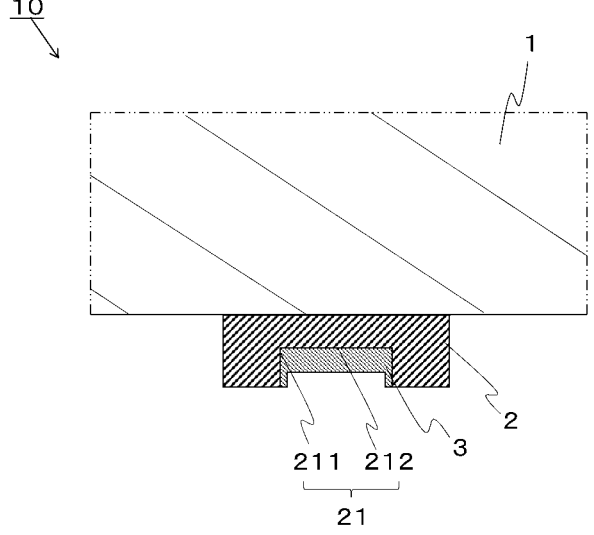
【図 5】



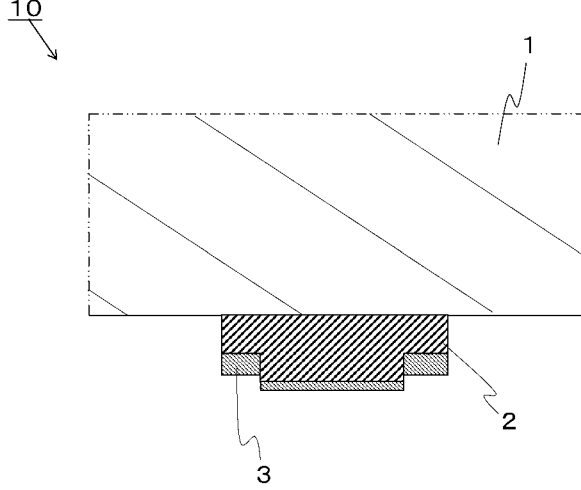
【図 6】



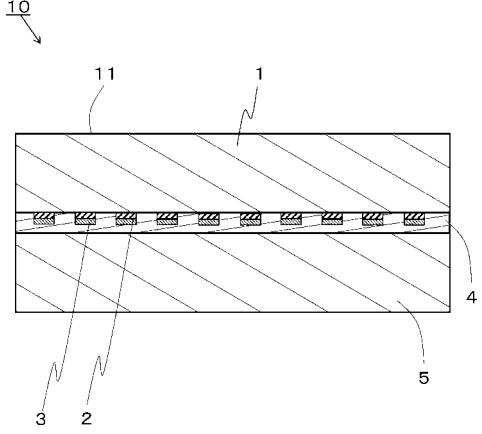
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<i>H 0 1 L 21/683 (2006.01)</i>		H 0 1 L 21/68	N	