

(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2004-296810

(P2004-296810A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 21/306

F I  
H01L 21/306

テーマコード(参考)  
5FO43

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-87551 (P2003-87551)  
(22) 出願日 平成15年3月27日 (2003.3.27)

(71) 出願人 000002428  
芝浦メカトロニクス株式会社  
神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦  
(74) 代理人 100091351  
弁理士 河野 哲  
(74) 代理人 100088683  
弁理士 中村 誠  
(74) 代理人 100108855  
弁理士 蔵田 昌俊  
(74) 代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男  
(74) 代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

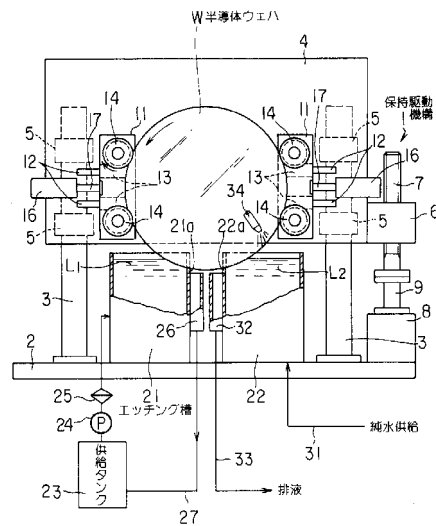
(54) 【発明の名称】 基板のエッチング装置及びエッチング方法

(57) 【要約】

【課題】この発明は半導体ウエハの周縁部だけを確実にエッチングすることができるようにしたエッチング装置を提供することにある。

【解決手段】半導体ウエハをほぼ垂直に保持して周方向に回転駆動する保持駆動機構1と、エッチング液が収容されるとともに保持駆動機構によって回転駆動される上記半導体ウエハの周縁部が上記エッチング液に浸漬してエッチングされるエッチング槽21とを具備する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

円盤状の基板の周縁部をエッチングするエッチング装置において、上記基板をほぼ垂直に保持して周方向に回転駆動する保持駆動機構と、エッチング液が収容されるとともに上記保持駆動機構によって回転駆動される上記基板の周縁部が上記エッチング液に浸漬してエッチングされるエッチング槽とを具備したことを特徴とする基板のエッチング装置。

**【請求項 2】**

上記エッチング槽の側方には、洗浄液が収容され上記エッチング槽のエッチング液によってエッチングされた基板の周縁部を上記洗浄液によって洗浄する洗浄槽が配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の基板のエッチング装置。

10

**【請求項 3】**

上記洗浄槽の洗浄液によって洗浄された基板に付着した洗浄液を除去する液切り手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の基板のエッチング装置。

**【請求項 4】**

上記エッチング槽と洗浄槽とは、上面が開口しているとともに側壁には回転駆動される上記基板の周縁部が入り込むスリットがこの側壁の上端面に開放して形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の基板のエッチング装置。

**【請求項 5】**

上記保持駆動機構は、上下駆動される可動体と、この可動体に上下方向と交差する左右方向に接離可能に設けられた一对のローラ取付け板と、このローラ取付け板に上下方向に沿って所定間隔で設けられ上記基板の周縁部を係合保持する一对の駆動ローラと、この駆動ローラを所定方向に回転駆動する駆動源とから構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の基板のエッチング装置。

20

**【請求項 6】**

円盤状の基板の周縁部をエッチングするエッチング方法において、基板をほぼ垂直に保持して周方向に回転駆動する工程と、回転駆動される基板の周縁部をエッチング液に浸漬してエッチングする工程とを具備したことを特徴とする基板のエッチング方法。

**【請求項 7】**

上記エッチング液によってエッチングされた基板の周縁部を、洗浄液に浸漬して洗浄することを特徴とする請求項 1 記載の基板のエッチング方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は円盤状の基板の周縁部をエッチングするエッチング装置及びエッチング方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

たとえば、基板としての半導体ウエハに回路パターンを形成する場合、この半導体ウエハに導電膜や絶縁膜などの複数の薄膜からなる積層膜を成膜する工程がある。半導体ウエハに対する成膜は、たとえば CVD 装置などによって行なわれる。半導体ウエハに積層膜を形成した場合、その積層膜が半導体ウエハの周縁部にも形成されてしまうということがある。図 4 ( a ) は半導体ウエハ W の周縁部に複数の薄膜からなる積層膜 M が形成された断面図である。

40

**【0003】**

積層膜 M が形成された半導体ウエハ W はスピン処理装置などによって洗浄処理される。その場合、半導体ウエハの周縁部をスピン処理装置によってクランプすると、その周縁部の積層膜 M が剥離する虞があり、剥離した積層膜 M はその半導体ウエハ W や他の半導体ウエハに付着し、汚染の原因になる。

50

## 【0004】

そこで、従来は半導体ウエハWに積層膜Mを形成したならば、図4(b)にdで示すようにその周縁部を1~2mmの範囲にわたってエッチングし、その周縁部に形成された積層膜Mを除去するということが行なわれている。半導体ウエハWの周縁部をエッチングする方法としては、ノズルによってエッチング液を半導体ウエハWの周縁部に噴射するということが行なわれていた。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

エッチング液をノズルによって半導体ウエハの周縁部に噴射してエッチングを行なう方法によると、周縁部に噴射されたエッチング液が半導体ウエハのデバイス面に飛散し、デバイス面に不要なエッチングを行なってしまうという虞がある。

10

## 【0006】

しかも、ノズルによって半導体ウエハの周縁部にエッチング液を噴射する場合、半導体ウエハの周縁部をスピン処理装置によって保持し、この半導体ウエハを回転させながら行なうことになる。しかしながら、半導体ウエハの周縁部をスピン処理装置に保持して回転させながらエッチングする場合、その保持部分を確実にエッチングすることができないということもある。

## 【0007】

この発明は、半導体ウエハの周縁部を確実にエッチングすることができ、しかもデバイス面に不要なエッチングをすることがないようにした基板のエッチング装置及びエッチング方法を提供することにある。

20

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

この発明は、円盤状の基板の周縁部をエッチングするエッチング装置において、上記基板をほぼ垂直に保持して周方向に回転駆動する保持駆動機構と、エッチング液が収容されるとともに上記保持駆動機構によって回転駆動される上記基板の周縁部が上記エッチング液に浸漬してエッチングされるエッチング槽とを具備したことを特徴とする基板のエッチング装置にある。

## 【0009】

上記エッチング槽の側方には、洗浄液が収容され上記エッチング槽のエッチング液によってエッチングされた基板の周縁部を上記洗浄液によって洗浄する洗浄槽が配置されていることが好ましい。

30

## 【0010】

上記洗浄槽の洗浄液によって洗浄された基板に付着した洗浄液を除去する液切り手段が設けられていることが好ましい。

## 【0011】

上記エッチング槽と洗浄槽とは、上面が開口しているとともに側壁には回転駆動される上記基板の周縁部が入り込むスリットがこの側壁の上端面に開放して形成されていることが好ましい。

## 【0012】

上記保持駆動機構は、上下駆動される可動体と、この可動体に上下方向と交差する左右方向に接離可能に設けられた一対のローラ取付け板と、このローラ取付け板に上下方向に沿って所定間隔で設けられ上記基板の周縁部を係合保持する一対の駆動ローラと、この駆動ローラを所定方向に回転駆動する駆動源とから構成されていることが好ましい。

40

## 【0013】

この発明は、円盤状の基板の周縁部をエッチングするエッチング方法において、基板をほぼ垂直に保持して周方向に回転駆動する工程と、回転駆動される基板の周縁部をエッチング液に浸漬してエッチングする工程とを具備したことを特徴とする基板のエッチング方法にある。

## 【0014】

50

上記エッチング液によってエッチングされた基板の周縁部を、洗浄液に浸漬して洗浄することが好ましい。

【0015】

この発明によれば、基板を周方向に回転させながら、その周縁部をエッチング液に浸漬してエッチングするため、周縁部以外がエッチングされるのを防止することができ、しかも外周縁部の全長を確実にエッチングすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態を図1乃至図3を参照しながら説明する。

【0017】

図1はこの発明の一実施の形態に係るエッチング装置の概略的構成図であり、このエッチング装置は基板としての半導体ウエハWの保持駆動機構1を備えている。この保持駆動機構1はベース板2を有する。このベース板2の上面には、断面矩形状の一对のガイド支柱3が所定間隔で立設されている。

10

【0018】

上記ガイド支柱3には矩形板状の可動体4が上下方向に駆動可能に設けられている。つまり、この可動体4の裏面の幅方向両端部にはそれぞれ上下方向に沿って角柱状の一对の受け部材5が設けられ、各一对の受け部材5は上記ガイド支柱3にスライド可能に外嵌されている。

【0019】

上記可動体4の幅方向一側にはめねじ体6が設けられている。このめねじ体6にはねじ軸7が螺合されている。このねじ軸7は上記ベース板2上に設けられた上下駆動モータ8の回転軸9に連結されている。したがって、上記上下駆動モータ8が作動してねじ軸7が回転駆動されると、上記可動体4がねじ軸7の回転方向に応じて上下駆動され、所定の高さで位置決めできるようになっている。

20

【0020】

上記可動体4の表面の幅方向両端部には、一对のローラ取付け板11が幅方向に沿って移動可能に保持されている。すなわち、可動体4の板面の幅方向両端部には、それぞれ上下方向に所定間隔で一对のガイドレール12が設けられている。上記ローラ取付け板11の裏面には図2に示すように上記ガイドレール12にスライド可能に係合する一对の受け部材13が設けられている。それによって、一对のローラ取付け板11は接離する方向に移動可能になっている。

30

【0021】

各ローラ取付け板11の上部と下部にはそれぞれ駆動ローラ14が回転可能に設けられている。図2に示すように、駆動ローラ14の外周面にはV字状の保持溝14aが形成されている。上記4つの駆動ローラ14のうちの少なくとも1つは、上記ローラ取付け板11の裏面に設けられた駆動源としてのローラ駆動モータ15によって回転駆動される。

【0022】

図1に示すように、一对のローラ取付け板11には、軸線をほぼ水平にして上記可動体4に取付けられたシリンダ16のロッド17が連結されている。上記ロッド17が駆動されることで、一对のローラ取付け板11はガイドレール12に沿って移動する。つまり、一对のローラ取付け板11は接離する方向に駆動される。

40

【0023】

したがって、一对のローラ取付け板11を接近方向に駆動すれば、図1に示すように4つの駆動ローラ14の保持溝14aによって半導体ウエハWを保持することができる。

【0024】

駆動ローラ14によって半導体ウエハWを保持した後、上記ローラ駆動モータ15を作動させて1つの駆動ローラ14を同図に矢印で示す時計方向に回転すれば、上記半導体ウエハWを矢印で示す反時計方向に回転させることができる。

【0025】

50

4つの駆動口 - ラ 1 4 によって保持された半導体ウエハ W の下端部は上記可動体 4 の下端よりも下方に突出している。

【 0 0 2 6 】

半導体ウエハ W の下端部は、この半導体ウエハ W が周方向に回転駆動されることで、エッチング槽 2 1 に収容されたエッチング液 L 1 及び洗浄槽 2 2 に収容された純水 L 1 に順次浸漬する。

【 0 0 2 7 】

上記エッチング槽 2 1 と洗浄槽 2 2 は、断面が矩形状で、上面が開放した容器からなり、上記ベース板 2 上に一側壁を離間対向させて並設されている。これら各槽 2 1 , 2 2 の離間対向する側壁には、それぞれ上端に開放したスリット 2 1 a , 2 2 a が形成されている。

10

【 0 0 2 8 】

各スリット 2 1 a , 2 2 a は半導体ウエハ W の厚さ寸法よりもわずかに大きな幅寸法に形成されている。半導体ウエハ W を後述するように 4 つの駆動口 - ラ 1 4 によって保持した後、可動体 4 を下降させると、この半導体ウエハ W の下端部が上記エッチング槽 2 1 と洗浄槽 2 2 とのスリット 2 1 a , 2 2 a に入り込む。そして、半導体ウエハ W の外周面がスリット 2 1 a , 2 2 a の下端に当たらない所定の高さで、この半導体ウエハ W の下降位置が設定される。

【 0 0 2 9 】

上記エッチング槽 2 1 にはエッチング液の供給タンク 2 3 がポンプ 2 4 とフィルタ 2 5 を介して配管接続されている。それによって上記エッチング槽 2 1 には上記供給タンク 2 3 からエッチング液 L 1 が供給される。

20

【 0 0 3 0 】

エッチング槽 2 1 に供給されたエッチング液 L 1 はそのスリット 2 1 a からオーバフローし、側壁外面に設けられたオーバフロー容器 2 6 に流入する。オーバフロー容器 2 6 に流入したエッチング液はその底部に一端が接続され他端が上記供給タンク 2 3 に接続された回収管 2 7 によって回収される。

【 0 0 3 1 】

なお、エッチング槽 2 1 のエッチング液 L 1 の液面の高さはエッチング槽 2 1 の高さで規定され、ポンプ 2 4 からのエッチング液 L 1 の供給量によってその高さを維持することが可能である。

30

【 0 0 3 2 】

上記洗浄槽 2 2 には純水供給管 3 1 が接続され、この純水供給管 3 1 によって上記洗浄槽 2 2 には洗浄液としての純水 L 2 が供給される。洗浄槽 2 2 に供給された純水 L 2 は側壁に形成されたスリット 2 2 a からオーバフローする。オーバフローした純水 L 2 は、その側壁外面に設けられたオーバフロー容器 3 2 に流入し、排液管 3 3 によって排出される。

【 0 0 3 3 】

洗浄槽 2 2 のスリット 2 2 a に入り込んだ半導体ウエハ W の周辺部は純水 L 2 によって洗浄される。純水によって洗浄された半導体ウエハ W の周辺部に付着した純水は、半導体ウエハ W の両側面の周辺部に先端を向けて配置された液切り手段としての一対のノズル体 3 4 (一方のみ図示) から噴射される乾燥用の気体によって除去されるようになっている。

40

【 0 0 3 4 】

つぎに、上記構成のエッチング装置によって半導体ウエハ W の周縁部の積層膜 M をエッチングによって除去する作用を図 3 ( a ) ~ ( c ) を参照しながら説明する。エッチング装置には図 3 ( a ) に示すロボットハンド 3 5 によって半導体ウエハ W が供給される。ロボットハンド 3 5 は固定挟持部 3 5 a と、可動挟持部 3 5 b とを有する。

【 0 0 3 5 】

図 3 ( a ) に示すように、上記一対の挟持部 3 5 a , 3 5 b によって半導体ウエハ W の径方向の一端部と他端部との外周縁を挟持した上記ロボットハンド 3 5 は、シリンダ 1 6 に

50

よって離間方向に駆動された一对のローラ取付け板 11 の駆動ローラ 14 間に、ほぼ垂直な状態で、しかも半導体ウエハ W を保持した面を可動体 4 の板面に対向させて上方から下降する。

【0036】

ロボットハンド 35 に保持された上記半導体ウエハ W が駆動ローラ 14 に対向する位置まで下降すると、その下降が停止して一对のローラ取付け板 11 がシリンダ 16 によって接近方向に駆動される。それによって、図 3 (b) に示すように半導体ウエハ W は、各一对の駆動ローラ 14 の外周面の保持溝 14a によって保持される。

【0037】

4 つの駆動ローラ 14 によって半導体ウエハ W を保持すると、図 3 (b) に示すようにロボットハンド 35 の可動挟持部 35a が上昇方向に駆動され、一对の挟持部 35a, 35b による半導体ウエハ W の挟持状態が解除される。ついで、ロボットハンド 35 は可動体 4 から離れる方向に駆動されてから上昇する。

10

【0038】

ロボットハンド 35 が上昇した後、上下駆動モータ 8 が作動し、ねじ軸 7 を回転駆動して可動体 4 を所定の高さ位置まで下降させる。それによって、図 3 (c) に示すように、半導体ウエハ W の下端部がエッチング槽 21 と洗浄槽 22 との側壁に形成されたスリット 21a, 22a に入り込み、外周縁がエッチング液  $L_1$  と、純水  $L_2$  とに浸漬する。

【0039】

半導体ウエハ W の高さを設定したならば、ローラ駆動モータ 15 を作動させ、このモータ 15 によって 4 つの駆動ローラ 14 の 1 つを図 3 (c) に矢印で示す時計方向に回転駆動する。それによって、4 つの駆動ローラ 14 によって外周縁が保持された半導体ウエハ W が反時計方向に回転駆動される。

20

【0040】

半導体ウエハ W の上記各槽 21, 22 のスリット 21a, 22a に入り込んだ下端部は、エッチング液  $L_1$  及び純水  $L_2$  に浸漬している。したがって、半導体ウエハ W を回転駆動すると、この半導体ウエハ W の外周縁はエッチング槽 21 のエッチング液によってエッチングされた後、洗浄槽 22 の純水  $L_2$  によって洗浄されることになるから、半導体ウエハ W を複数回転させれば、図 4 (b) に示すように、その周縁部の余分な積層膜 M を除去することができる。

30

【0041】

エッチング槽 21 と洗浄槽 22 とに供給されるエッチング液  $L_1$  と純水  $L_2$  は各槽 21, 22 のスリット 21a, 22a からオーバフローする。しかしながら、エッチング液  $L_1$  と純水  $L_2$  との供給量を制御することで、エッチング槽 21 と洗浄槽 22 との高さで規定されたエッチング液と純水との液面を、各スリット 21a, 22a の下端よりも高い位置に維持することができる。

【0042】

したがって、エッチング槽 21 と洗浄槽 22 との側壁にスリット 21a, 22a を形成し、これらスリット 21a, 22a に半導体ウエハ W の周縁部を挿入するようにしても、半導体ウエハ W の周縁部をエッチング液  $L_1$  及び純水  $L_2$  に確実に浸漬させ、その周縁部をエッチング及び洗浄することが可能となる。

40

【0043】

洗浄槽 22 は、エッチング槽 21 よりも半導体ウエハ W の回転方向の下流側に設けられている。そのため、半導体ウエハ W の周縁部がエッチング槽 21 でエッチング液  $L_1$  によってエッチングされた後、直ちに洗浄槽 22 の純水  $L_2$  によって洗浄されて半導体ウエハ W に付着したエッチング液  $L_2$  が洗浄除去される。

【0044】

したがって、半導体ウエハ W を回転させながらエッチングするようにしても、エッチング槽 21 で半導体ウエハ W の周縁部に付着したエッチング液がデバイスが形成された領域に回り込むことがないから、デバイスが形成された部分がエッチング液によって損傷を受け

50

るのを防止することができる。

【0045】

しかも、半導体ウエハWの周縁部にエッチングと連続して洗浄を行なうことができるから、作業効率を向上させることができる。

【0046】

半導体ウエハWの下端部が洗浄槽22の純水によって洗浄され、液面から上昇すると、その部分に付着した純水はノズル体34から噴射される気体によって除去される。そのため、半導体ウエハWの下端部を洗浄した純水が半導体ウエハWの回転によって板面に流れるのが防止されるから、半導体ウエハWの板面に純水によるしみが発生するのを防止できる。

【0047】

半導体ウエハWを複数回転させてその周縁部のエッチングが終了したら、ローラ駆動モータ15を停止して半導体ウエハWの回転を止める。ついで、可動体4を上昇させてから、ロボットハンド35を半導体ウエハWに対向する位置まで下降させ、固定挟持部35bに半導体ウエハWの外周縁の下端部を係合させた後、可動挟持部35aを下降させて半導体ウエハWを挟持する。

【0048】

つぎに、一对のローラ取付け板11を離反する方向に駆動し、駆動ローラ14による半導体ウエハWの挟持状態を開放した後、ロボットハンド35を上昇させることで、周縁部がエッチングされた半導体ウエハWを取り出すことができる。

【0049】

この発明は上記一実施の形態に限定されるものでなく、たとえば上記一実施の形態では4つ駆動ローラのうち、1つだけを回転駆動するようにしたが、2つ以上の駆動ローラを回転駆動するようにしてもよい。さらに、駆動ローラの数には4つに限られず、3つ或いは5つ以上であってもよく、要は半導体ウエハをほぼ垂直な状態で着脱可能に保持し、しかも周方向に回転駆動できる構成であればよい。

【0050】

半導体ウエハの回転方向上流側にエッチング槽を設け、下流側に洗浄槽を設けたが、半導体ウエハはほぼ垂直な状態で周方向に回転駆動されてエッチングされるため、エッチング時に半導体ウエハの外周縁に付着したエッチング液のほとんどは下方へ落下する。したがって、エッチング槽でエッチングした半導体ウエハを、洗浄槽で洗浄しなくても、エッチング液が半導体ウエハのデバイスが形成された部分に回り込むのを抑制することは可能である。

【0051】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、基板を周方向に回転させながら、その周縁部をエッチング液に浸漬してエッチングするようにした。そのため、半導体ウエハの周縁部だけを確実にエッチングすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係るエッチング装置の概略的構成図。

【図2】エッチング装置の側面図。

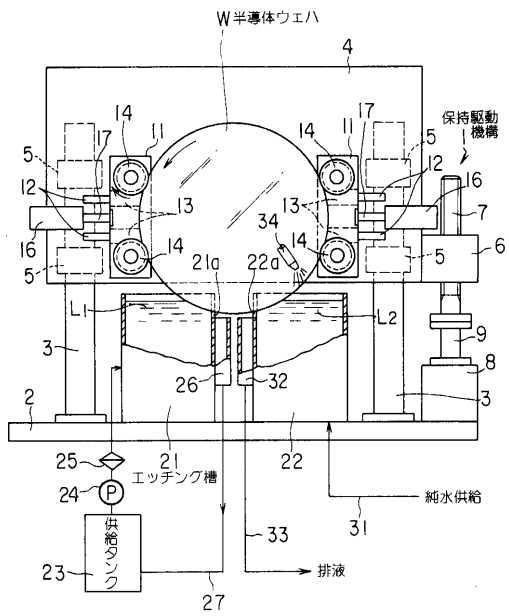
【図3】(a)～(c)は半導体ウエハをエッチング装置に供給してエッチングする順序を示す説明図。

【図4】(a)は積層膜が形成された半導体ウエハの一部分の断面図、(b)は同じく半導体ウエハ周縁部の積層膜をエッチングした状態を示す断面図。

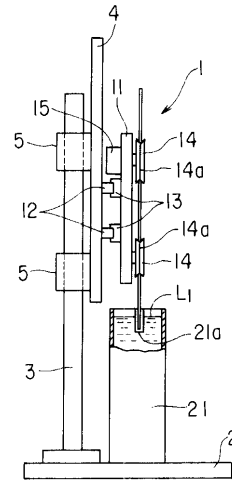
【符号の説明】

1...保持駆動機構、4...可動体、8...上下駆動モータ、14...駆動ローラ、15...ローラ駆動モータ、16...シリンダ、21...エッチング槽、22...洗浄槽、21a, 22a...スリット。

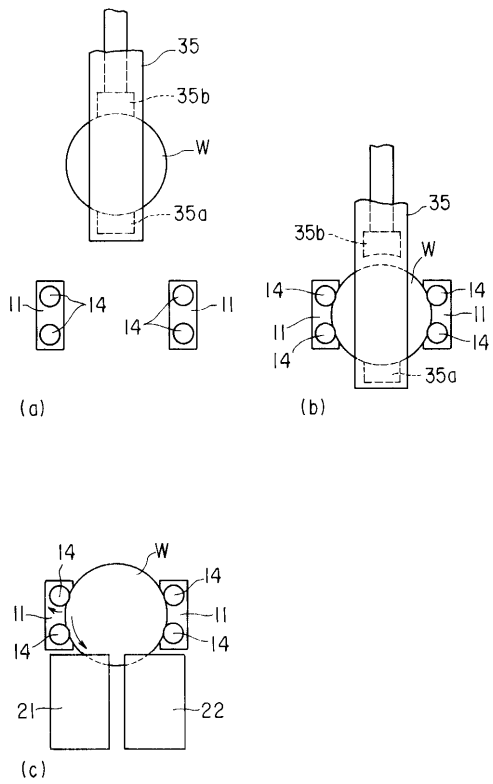
【 図 1 】



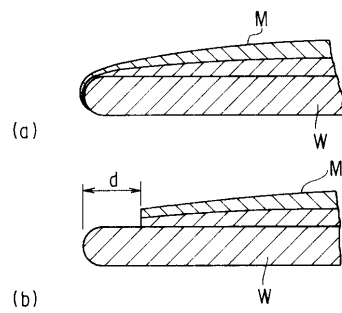
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 黒川 禎明

神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

(72)発明者 山本 亮児

神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

Fターム(参考) 5F043 AA02 EE35 FF10 GG10