

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3890025号
(P3890025)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30	5 6 4 C
BO 5 C 11/08 (2006.01)	HO 1 L 21/30	5 7 7
BO 5 C 11/10 (2006.01)	BO 5 C 11/08	
BO 5 D 1/40 (2006.01)	BO 5 C 11/10	
GO 3 F 7/16 (2006.01)	BO 5 D 1/40	A
請求項の数 13 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-63851(P2003-63851)
 (22) 出願日 平成15年3月10日(2003.3.10)
 (65) 公開番号 特開2004-273845(P2004-273845A)
 (43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)
 審査請求日 平成16年11月15日(2004.11.15)

(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6号
 (74) 代理人 100091513
 弁理士 井上 俊夫
 (74) 代理人 100109863
 弁理士 水野 洋美
 (72) 発明者 小林 真二
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 宮本 哲嗣
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布処理装置及び塗布処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

角型の基板を水平に保持し、基板の表面に供給された塗布液を遠心力により広げるために鉛直軸回りに回転する基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の表面に塗布液を供給するための塗布液ノズルと、前記基板保持部と共に回転するように当該基板保持部に設けられ、基板の裏面側に洗浄液を供給するための洗浄液供給部と、

前記基板保持部に保持された基板の隅部が外側に突出するように、当該基板保持部に設けられた切り欠き部と、を備え、

前記切り欠き部から突出した基板の隅部を介して基板保持部と基板搬送手段との間で基板の受け渡しが行われ、

基板の裏面側に供給された洗浄液が基板保持部の回転による遠心力により基板の隅部の裏面及び側面に達して塗布液を洗浄することを特徴とする塗布処理装置。

【請求項2】

洗浄液供給部は、基板の各隅部に対応する位置に洗浄液供給口が設けられていることを特徴とする請求項1記載の塗布処理装置。

【請求項3】

基板保持部は、基板の裏面側にて基板と対向するプレートと、このプレートに設けられ、基板をプレートから浮かせた状態で基板の周縁を支持する基板支持部材と、を備え、

洗浄液供給部は、基板の裏面とプレートとの間に洗浄液を供給するものであることを特

10

20

徴とする請求項 1 記載の塗布処理装置。

【請求項 4】

プレートにおける基板の各隅部に対応する位置に、洗浄液供給口をなす孔部が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の塗布処理装置。

【請求項 5】

前記孔部は基板の各隅部の近傍にて基板の対角線を跨いで形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の塗布処理装置。

【請求項 6】

プレートの裏面側には洗浄液集液部が設けられ、この洗浄液集液部内の洗浄液が前記孔部を介して基板の裏面側に供給されることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の塗布処理装置。 10

【請求項 7】

プレートの周縁に沿って、基板の隅部の周囲を除いて基板の側面と対向するように起立壁が設けられたことを特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載の塗布処理装置。

【請求項 8】

起立壁の内側面には、基板保持部に保持される基板の位置決めをすると共に、洗浄液が基板の対角線の延長方向に向かうように基板位置決め部材が当該基板の対角線を挟んで対向するように設けられたことを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれかに記載の塗布処理装置。

【請求項 9】 20

基板保持部に、洗浄液の流れ方向を制御するための液流ガイド部材を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の塗布処理装置。

【請求項 10】

角型の基板を基板保持部により水平に保持する工程と、
前記基板保持部に保持された基板の表面に塗布液ノズルから塗布液を供給すると共に、
基板保持部を鉛直軸回りに回転させて塗布液を遠心力により広げる工程と、
前記基板保持部と洗浄液供給部とを鉛直軸回りに一体に回転させながら、当該洗浄液供給部から基板の裏面側に洗浄液を供給することにより、洗浄液が遠心力により基板の隅部の裏面及び側面に達して塗布液を洗浄する工程と、を含み、

前記基板保持部には、当該基板保持部に基板が保持されたときに基板の隅部が外側に突出するように切り欠き部が設けられ、 30

基板保持部と基板搬送手段との間の基板の受け渡しは、前記切り欠き部から突出する基板の隅部を介して行われることを特徴とする塗布処理方法。

【請求項 11】

基板保持部に基板を保持させる工程は、プレートに設けられた基板支持部材により当該プレートから浮かせた状態で基板の周縁を支持する工程であり、

塗布液を洗浄する工程は、基板の裏面とプレートとの間に洗浄液を供給する工程である請求項 10 記載の塗布処理方法。

【請求項 12】

プレートにおける基板の各隅部に対応する位置に形成された洗浄液供給口をなす孔部から洗浄液を供給することを特徴とする請求項 11 記載の塗布処理方法。 40

【請求項 13】

前記孔部は基板の各隅部の近傍にて基板の対角線を跨いで形成されていることを特徴とする請求項 12 記載の塗布処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばフォトリソグラフィと呼ばれる技術の露光時に用いられるマスク基板などの角型の基板の表面に塗布液を供給して所定の塗布処理、例えばレジスト膜を形成する処理を行う塗布処理装置および塗布処理方法に関する。 50

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

半導体デバイスやLCDの製造プロセスにおいては、フォトリソグラフィ技術により被処理基板へのレジスト処理が行われている。この処理では所定のパターンが形成されたマスク基板を用いて被処理基板の露光処理が行われており、このマスク基板の表面のマスクパターンの形成は、先ず例えばガラス製のマスク基板の表面に塗布液であるレジスト液の塗布を行って薄膜状のレジスト膜を形成し、しかる後当該レジスト膜を露光した後、現像処理を行って所望のパターンを得る、一連の工程により行われる。

【 0 0 0 3 】

前記マスク基板の表面に例えばレジスト膜などの薄膜を形成する手法の一つとして、スピ
ンコーティングによるものが知られている。このスピ
ンコーティングについて図16を用
いて簡単に述べておく。図中10は、被処理基板である角型の基板Gの収納部である掘り
込み部10aが形成され、この掘り込み部10a内に基板Gが収納された状態で鉛直軸回
りに回転可能なスピ
ンチャックである。またスピ
ンチャック10に保持された基板Gの表
面に対して所定の塗布液例えばレジスト成分とシンナーなどの溶剤とを混ぜ合わせてなる
レジスト液を供給するための塗布液ノズル11が当該基板Gの表面と対向するようにして
設けられている。そして先ず、スピ
ンチャック10が基板Gを掘り込み部10a内に水平
姿勢で保持し、更にこの基板Gを例えば時計回りに回転させながら基板Gの表面の例えば
中心部にレジスト液を供給することで遠心力によりレジスト液を基板Gの表面に広げて液
膜を形成し、レジスト液の供給を止めた後に更に基板Gを回転させて、基板Gの表面に沿
って当該基板Gの中心からスピ
ンチャック10の周縁に向かう螺旋状の気流を形成させな
がらシンナーを蒸発させるいわゆるスピ
ン乾燥を行うことにより薄膜状のレジスト膜を形
成する(例えば、特許文献1参照。)

【 0 0 0 4 】

【 特 許 文 献 1 】

特開2000-271524号公報(段落0045、段落0058、第7図)

【 0 0 0 5 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

ところでマスク基板のパターン精度が悪いと、このマスク基板を用いて露光する全ての被
処理基板例えば半導体ウエハの線幅精度に影響するので、マスク基板が汚れるのを防止す
るためにこのマスク基板である角型の基板Gを搬送する際には、基板搬送手段で基板Gの
四隅を裏面側から支持したいという要請が強い。しかしながら例えば上述のように基板G
を回転させてレジスト液を表面に広げた場合、基板Gの隅部の側面および裏面にレジスト
液が付着して基板搬送手段を汚してしまう問題がある。即ち、基板Gの表面の供給された
レジスト液は、基板Gが回転することによる遠心力の作用により放射線状に広がって振り
切られるが、基板Gの表面でみると図17に示すように周縁に達したレジスト液100の
一部は周縁で向きを変えて、隅部に向かいながら基板Gの側壁面と掘り込み部12の内周
面との隙間内に広がる。更には基板Gの裏面側にも回り込む場合がある。そのため基板G
の隅部を基板搬送手段で支持すると、レジスト液100で基板搬送手段が汚れてしまい、
更にはそのレジスト液100にパーティクルが付着して別の基板Gを汚染する懸念があっ
た。

【 0 0 0 6 】

本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的はスピ
ンコーティング
によって角型の基板の隅部の側面および裏面に付着した塗布液を洗浄することのできる塗
布処理装置および塗布処理方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明の塗布処理装置は、角型の基板を水平に保持し、基板の表面に供給された塗布液
を遠心力により広げるために鉛直軸回りに回転する基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の表面に塗布液を供給するための塗布液ノズルと、

10

20

30

40

50

前記基板保持部と共に回転するように当該基板保持部に設けられ、基板の裏面側に洗浄液を供給するための洗浄液供給部と、

前記基板保持部に保持された基板の隅部が外側に突出するように、当該基板保持部に設けられた切り欠き部と、を備え、

前記切り欠き部から突出した基板の隅部を介して基板保持部と基板搬送手段との間で基板の受け渡しが行われ、

基板の裏面側に供給された洗浄液が基板保持部の回転による遠心力により基板の隅部の裏面及び側面に達して塗布液を洗浄することを特徴とする。

【0008】

本発明の塗布処理装置によれば、基板と基板の裏面側に洗浄液を供給するための洗浄液供給部とを一体となって回転させながら、基板の裏面側に洗浄液を供給する構成とすることにより、この回転させることによる遠心力の作用と、基板側に対して作用する洗浄液の表面張力の作用とが相俟って、基板の隅部の裏面および側面が洗浄される。このため例えば塗布処理時に基板の隅部に付着した塗布液を取り除くことができるので、この隅部を例えば基板搬送手段で支持しても、当該基板搬送手段が汚染されるのが抑えられる。その結果、例えば基板搬送手段が装置への基板の搬入出動作を繰り返し行っても別の基板が汚れることが少ない。

10

【0009】

前記洗浄液供給部は、基板の各隅部に対応する位置に洗浄液供給口が設けられている構成であってもよい。また基板保持部は、基板の裏面側にて基板と対向するプレートと、このプレートに設けられ、基板をプレートから浮かせた状態で基板の周縁を支持する基板支持部材と、を備えており、洗浄液供給部は、基板の裏面とプレートとの間に洗浄液を供給するものであってもよい。この場合プレートにおける基板の各隅部に対応する位置に、洗浄液供給口をなす孔部が形成されているようにしてもよい。この孔部は基板の各隅部の近傍にて基板の対角線を跨いで形成されていてもよい。更にプレートの裏面側には洗浄液集液部が設けられ、この洗浄液集液部内の洗浄液が前記孔部を介して基板の裏面側に供給される構成であってもよい。

20

【0010】

また、前記プレートの周縁に沿って、基板の隅部の周囲を除いて基板の側面と対向するように起立壁が設けられた構成であってもよい。更に起立壁の内側面には、基板保持部に保持される基板の位置決めをすると共に、洗浄液が基板の対角線の延長方向に向かうように基板位置決め部材が当該基板の対角線を挟んで対向するように設けられた構成としてもよい。

30

【0011】

本発明の塗布処理方法は、角型の基板を基板保持部により水平に保持する工程と、前記基板保持部に保持された基板の表面に塗布液ノズルから塗布液を供給すると共に、基板保持部を鉛直軸回りに回転させて塗布液を遠心力により広げる工程と、

前記基板保持部と洗浄液供給部とを鉛直軸回りに一体に回転させながら、当該洗浄液供給部から基板の裏面側に洗浄液を供給することにより、洗浄液が遠心力により基板の隅部の裏面及び側面に達して塗布液を洗浄する工程と、を含み、

40

前記基板保持部には、当該基板保持部に基板が保持されたときに基板の隅部が外側に突出するように切り欠き部が設けられ、

基板保持部と基板搬送手段との間の基板の受け渡しは、前記切り欠き部から突出する基板の隅部を介して行われることを特徴とする。

【0012】

前記基板保持部に基板を保持させる工程は、プレートに設けられた基板支持部材により当該プレートから浮かせた状態で基板の周縁を支持する工程であり、

塗布液を洗浄する工程は、基板の裏面とプレートとの間に洗浄液を供給する工程であってもよい。洗浄液は、プレートにおける基板の各隅部に対応する位置に形成された洗浄液供給口をなす孔部から供給されるようにしてもよい。この孔部は、基板の各隅部の近傍にて

50

基板の対角線を跨いで形成されていてもよい。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の実施の形態について図 1 を参照しながら説明する。図中 2 は被処理基板である角型の基板（以下、単に基板と呼ぶ）G、例えばマスク基板（レチクル基板）である例えば厚さ 6 . 3 5 m m のガラス基板を載置するための基板保持部であるスピンチャック 2 である。このスピンチャック 2 は軸部 2 1 を介して駆動部 2 2 と接続されており、基板 G を保持した状態で回転および昇降できるように構成されている。当該スピンチャック 2 の材質には例えばアルミ、ステンレス、ポリエーテル・エーテル・ケトン（P E E K）、又はこれらの組み合わせが選択される。

10

【 0 0 1 4 】

またスピンチャック 2 の側周方を囲むようにして第 1 のガイドリング 3 1 が設けられており、この第 1 のガイドリング 3 1 の上面はスピンチャック 2 の表面と略同じ高さレベルに設定されていると共に下部外側が下方内側に傾斜している。更にスピンチャック 2 の下方側には、スピンチャック 2 の回転軸を囲む円板 3 2 が設けられ、更にこの円板 3 2 の外周を囲むようにして断面形状が山形である第 2 のガイドリング 3 3 が設けられており、この第 2 のガイドリング 3 3 は外径が第 1 のガイドリング 3 1 の外径と略同じに設定されると共に外周縁が下方側に屈曲して伸びている。更にまた各ガイドリング 3 1、3 3 を囲むように外カップ 3 が設けられている。この外カップ 3 は上面にスピンチャック 2 が昇降できるようにスピンチャック 2 よりも一回り大きい開口部が形成されると共に、側周面と第 1

20

【 0 0 1 5 】

前記外カップ 3 の底部は、第 2 のガイドリング 3 3 の外周縁部分と共に屈曲路を形成して気液分離部を構成しており、液体（塗布液の余剰分）は外側室 3 5 を通ってドレイン口 3 6 から排出され、また気体は内側室 3 7 a を通って排気口 3 7 から図示しない吸引手段である吸引ポンプにより吸引されて排気されるように構成されている。また外カップ 3 の上方位置には、リング内径が前記外カップ 3 の開口部よりも小さく例えば 1 0 0 ~ 1 6 0 m m に設定されると共に、リング外径が外カップ 3 の開口部よりも大きいリングプレート 3 8 が設けられている。このリングプレート 3 8 は図示しない駆動機構により昇降自在な

30

【 0 0 1 6 】

スピンチャック 2 について図 2、3 を用いて詳しく説明すると、スピンチャック 2 の基板載置領域は基板 G よりも僅かに大きい角型のプレート 2 3 で形成されており、このプレート 2 3 の各辺には隅部を除く各々の縁線に沿って起立壁 2 4 が形成されている。即ち、プレート 2 3 および起立壁 2 4 により凹部が形成され、この凹部内に基板 G が収納されるように構成されてプレート 2 3 が基板 G の裏面側に対向することとなる。またプレート 2 3 上に載置された基板 G の隅部の投影領域には、例えば角形状の切り欠き部 2 5 が設けられて

40

【 0 0 1 7 】

50

更にプレート23上に載置した基板Gの側周面と起立壁24との間の例えば1.5mm程度の隙間には、スピンチャック2を回転させた際に基板Gが動かないようにするための基板位置決め部材27が基板Gの隅部の側面を横方向から支持するようにして設けられている。この基板位置決め部材27は、基板Gが搬入される際に所定の位置例えば基板Gと起立壁24との間で所定の隙間をもって基板Gが保持されるようにアライメントする機能を備えている。

【0018】

またスピンチャック2は、基板Gの隅部を洗浄するための洗浄液を供給するための洗浄液供給部を備えている。この洗浄液供給部について説明すると、先ずプレート23の裏面側には例えば切り欠き部25に対応する部位が張り出した洗浄液集液部40aを有すると共に、中央部に開口部が割り当てられ、断面がL字形の概ね円形状のカバー体40が設けられている。この洗浄液集液部40aの外周面は例えば外方上方側に傾斜している。また前記円板32の表面には、図示しない供給源と接続された洗浄液例えばシンナーを吐出するためのバックリンス吐出手段である洗浄液吐出ノズル41が例えば軸部21を挟んで位相をずらして互に向き合うようにして左右に2箇所設けられている。更にプレート23の表面の基板Gの隅部に対応する位置である洗浄液集液部40aの投影領域には、例えばカバー体40の内周面の傾斜面に沿うようにしてプレート23を貫通する孔部をなす例えば扇形状の洗浄液供給口43が例えば概ね基板Gの対角線上であって、かつ基板Gの隅部に接近するように基板Gの角から例えば20mm内側に設けられている。即ち、洗浄液吐出ノズル41から吐出された洗浄液はカバー体40の表面とプレート23の裏面との隙間に供給され、洗浄液集液部40aを介して洗浄液供給口43から基板Gの裏面側に供給されるように構成されている。更にまた、洗浄液供給口43は、例えば基板洗浄時において基板Gの隅部と併せて当該基板位置決め部材27も洗浄されるように、例えば基板Gの中心と一の隅部の対角線を挟んで対向する基板位置決め部材27とを結ぶ2本の直線にその吐出領域が跨るように形成されている。このように形成することで、後述するように洗浄液が基板Gの隅部へ向かうように洗浄液の流れを規制する機能も備えることとなる。ここで前記した基板Gの隅部に対応する位置とは、洗浄液をその位置から供給したときに、その洗浄液が基板Gの隅部に到達することになる位置である。この例では基板Gの隅部近傍における基板Gの対角線を跨ぐ領域であるが、基板Gの隅部に洗浄液が到達するのであれば対角線から外れた位置であってもよい。

【0019】

更にプレート23の表面には、基板Gの裏面にパーティクルが付着するのを防止するために基板Gの裏面をプレート23の表面から僅かに浮かせた状態で支持するための基板支持部材である突起部44が例えば基板Gの各辺の中心付近に対応する位置に設けられている。即ち、基板Gをプレート23の表面から僅かに浮かせることで基板Gをプレート23との間に隙間が形成され、この隙間は基板Gの隅部を洗浄するために洗浄液供給口43から供給された洗浄液の流路として機能することとなる。なお突起部44および基板位置決め部材27は、基板Gを傷つけないために、基板Gと当接する部位が樹脂例えば例えばPEEKで覆わせている。このPEEKにはカーボンファイバを含ませてもよい。

【0020】

ここで基板Gの隅部例えば角から3mm程度の領域を支持して基板Gを搬送するための基板搬送手段により基板Gがスピンチャック2に搬入出される手法の一例について図4を用いて説明しておく。基板搬送手段は、例えばスピンチャック2の外周縁の外側を隙間を介して囲む一対のアーム部材51を備え、更に当該アーム部材51の内周面に基板Gの隅部を裏面側から支持するための突片をなす基板支持片52が設けられた搬送アーム5が用いられる。この基板支持片52には、基板Gが所定の位置で保持されるように、基板Gの側面と当接する位置決め部材53が設けられている。なお詳しくは、基板Gの側面と裏面との角は例えば45度の面取りがなされてC面と呼ばれる傾斜面をなしており、このC面を支持する構成である。またアーム部材51の基端側には、図示しない駆動機構が接続されており、基板Gを保持した状態で昇降および進退可能なように構成されている。この搬送

10

20

30

40

50

アーム 5 で基板 G をスピチャック 2 に受け渡すには、例えば基板 G を保持した搬送アーム 5 をスピチャック 2 の上方位置に設定し、例えば搬送アーム 5 を降下させて、切り欠き部 2 5 による切り欠き領域を基板支持片 5 2 が通過するようにしてアーム部材 5 1 で囲まれる領域とスピチャック 2 を相対的に上下に交差させることで基板 G がスピチャック 2 のプレート 2 3 上に受け渡しされる。また処理を終えた基板 G を搬出する場合には、これと逆の動作を行う。

【 0 0 2 1 】

続いて上述の塗布処理装置を用いて基板 G に対して所定の塗布処理例えば基板 G の表面に塗布膜を形成する手法について説明する。先ずリングプレート 3 8 が上方位置に設定された状態にて、スピチャック 2 を外カップ 3 の上方まで上昇させ、前記した手法により搬送アーム 5 からスピチャック 2 に基板 G が渡される。次いでスピチャック 2 が基板 G を保持した状態で下降し、更にリングプレート 3 8 が下方位置まで下降する。更に続いて塗布液ノズル 3 9 が基板 G の中心部に対向する位置に案内される。そして塗布液ノズル 3 9 から塗布液であるレジスト液を基板 G の中心部に向けて吐出し、その後例えば 2 ~ 3 秒間、第 1 の周速度例えば 2 5 0 0 r p m でスピチャック 2 と共に基板 G を一体的に高速回転させる。基板 G に供給されたレジスト液は基板 G が回転することによる遠心力の作用により、基板 G の周縁側に向かって広がっていき、更に基板上の余剰のレジスト液が振り切られる。続いて塗布液ノズル 3 9 を後退させる一方で、例えば 1 5 ~ 3 0 秒間、第 2 の周速度例えば 1 0 0 0 r p m でスピチャック 2 と共に基板 G を低速回転させることにより、基板 G の表面上のレジスト液に含まれるシナの蒸発を促進させて、残ったレジスト成分により基板 G の表面に例えば厚さ 0 . 6 μ m 程度のレジスト膜が形成される。なおスピチャック 2 を回転させながら塗布液ノズル 3 9 からレジスト液を供給するようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

続いて基板洗浄工程が行われる。この基板洗浄工程について図 5、6 を用いて説明すと、上述のレジスト液の塗布を終えた基板 G の側面および裏面には、図 5 (a) に示すように、レジスト成分 2 0 0 が付着している。そこで、先ず基板 G を例えば 5 0 0 r p m で回転させると共に、各洗浄液吐出ノズル 4 1 から位相をずらして交差するようにして、プレート 2 3 の裏面のカバー体 4 0 よりも内側に寄った位置に向けて洗浄液 R を例えば 6 0 m l / m i n の流量で吐出し、遠心力により洗浄液 R をプレート 2 3 の裏面に沿わせてカバー体 4 0 とプレート 2 3 との隙間に供給する。又は、カバー体 4 0 とプレート 2 3 との隙間に洗浄液 R を直接供給してもよい。この洗浄液 R は遠心力により洗浄液集液部 4 0 a に案内され、そして図 5 (b) に示すように、各洗浄液供給口 4 3 から飛び出して基板 G とプレート 2 3 の隙間に供給されて、基板 G とプレート 2 3 とが一体的に回転することによる遠心力の作用により回転軸を中心として放射状に隙間を広がる。

【 0 0 2 3 】

このとき図 6 に示すように直接隅部に向かう流れと起立壁 2 4 に向かう流れとが形成される。そのうちの起立壁 2 4 に向かうものは当該起立壁 2 4 の壁面に衝突してその流れる向きが変えられ、更に基板位置決め部材 2 7 により内側に向かって広がるのが規制されて基板 G の隅部に向かう流れとなる。つまり各洗浄液供給口 4 3 から供給された洗浄液 R は、各々が対応する基板 G の隅部に向かって夫々広がっていくこととなる。そして切り欠き部 2 5 の周縁に達した洗浄液 R は、図 5 (c) に示すように、その表面張力の作用により基板 G の裏面側に付着した状態で更に外方側に流れ、このとき基板 G の隅部の周縁を越えて外方側に膨出した洗浄液 R はその表面張力により基板 G の側面側に回りこみながら流れる。そして更に基板 G の隅部の角にまで達した洗浄液 R が振り切られる際にも表面張力により側面に回り込むことで、この角の起立線 3 0 0 も洗浄されることとなる。なお、図では基板 G の側面と裏面との角は直角に記載しているが実際には上述したように C 面と呼ばれる傾斜面をなしており、裏面に沿って流れてきた洗浄液 R はこの傾斜面に沿って側面に回り込むこととなる。しかる後、例えば 5 ~ 3 0 秒間の洗浄がなされると洗浄液 R の供給止めてから更に数秒間は洗浄液 R を振り切るための回転がなされる。その後、洗浄を終了し

10

20

30

40

50

、リングプレート38を上昇した後、スピンチャック2を上昇させて、図5(d)に示すように、搬送アーム5の基板支持片52が基板Gを受け取り搬出する。

【0024】

上述の実施の形態によれば、基板Gとプレート23を一体となって回転させながら、基板Gとプレート23との隙間に洗浄液を供給する構成とすることにより、この回転させることによる遠心力の作用と、基板G側に対して作用する洗浄液の表面張力の作用とが相俟って、基板Gの隅部の裏面および側面が洗浄される。このため例えばレジスト液の塗布時に基板Gの隅部の少なくとも側面の底面側領域および裏面に付着したレジスト液を取り除くことができるので、この隅部を裏面側から例えば搬送アーム5で支持しても、当該搬送アーム5の基板支持片52および位置決め部材53が汚れるのが抑えられる。その結果、搬送アーム5が装置への基板Gの搬入出動作を繰り返し行っても別の基板Gの隅部が汚れることが少ない。更には基板Gの四隅を保持しないで搬送する場合であっても、例えば他のユニットにて基板Gの四隅を保持する場合などにはコンタミを防止できる効果がある。

10

【0025】

更に上述の実施の形態によれば、洗浄液供給口43を基板Gの各隅部に対応させた位置、つまり洗浄液を供給したときにその洗浄液が基板Gの隅部に到達することになる位置、例えば基板Gの対角線上に配置することにより、目的の洗浄部である基板Gの隅部に向けて洗浄液を積極的に流すことができる。更には洗浄液集液部40aを設けたことにより、基板Gの中心から洗浄液を供給する場合に比べて遠心力によって洗浄液を洗浄液供給口43のある位置に集めることができるので、洗浄液の使用量が少なくすることができ、結果としてコスト低減を図ることができるので得策である。また基板Gの周縁に沿って起立壁24を設けることにより、より確実に隅部に向けて洗浄液を流すことができる。更に基板Gの中心と基板位置決め部材27とを結ぶ直線に跨るようにして洗浄液供給口43を形成することにより、この基板位置決め部材27を洗浄することができるだけでなく、洗浄液が起立壁24に衝突した際にこの洗浄液が基板Gと起立壁24の間の隙間を内側に向かって広がらないように液流を規制するので、更により確実に隅部に向けて洗浄液を流すことができる。

20

【0026】

更に上述の実施の形態によれば、スピンチャック2に切り欠き部25を設け、この切り欠き部25から突出した基板Gの隅部を介して例えば搬送アーム5との間で基板Gの受け渡しする構成とすることにより、基板Gの搬入出を簡単に行えるので得策である。

30

【0027】

本発明においては、カバー体40は洗浄液集液部40aを設けた(一部を張り出した)構成に限られず、例えば図7に示すように、各洗浄液供給口43を囲むようにして略環状に形成された樋構造としてもよい。このような構成であっても洗浄液吐出ノズル41からプレート23の裏面側に吐出された洗浄液は、遠心力によりプレート23の裏面に沿って樋にキャッチされ、洗浄液供給口43から飛び出して基板Gに供給されるので、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0028】

更に本発明においては、スピンチャック2に起立壁24を設けた構成に限られず、例えば図8に示すように、洗浄液供給口43および切り欠き部25を備えると共に、中央部を基板Gの載置領域とする円形状のプレート23を用い、このプレート23の表面に載置領域に沿って突起部であるスペーサ28を設け、プレート23におけるスペーサ28よりも外側部位と対向しその外縁形状がプレート23の外縁形状に適合する面状部である気流調整部材26の内縁部をスペーサ28により支持した構成としてもよい。この場合であっても洗浄液供給口43から基板Gとプレート23の隙間に供給された洗浄液は、基板Gとプレート23が一体となって回転することによる遠心力により基板Gの隅部に向かうのでこの隅部を洗浄することができ、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

40

【0029】

更に本発明においては、スピンチャック2に切り欠き部25を設けた構成に限られず、例

50

例えば図9に示すように、洗浄液供給口43を備え、中央部を基板Gの載置領域とする円形状のプレート23を用い、このプレートの表面と対向するようにして基板Gの載置領域に対応する開口部を備えた気流調整部材26をスペーサ28により支持した構成としてもよい。この場合であっても表面張力により洗浄液が基板Gの側面に回りこむので上述の場合と同様の効果を得ることができる。但し、この場合には、基板Gの隅部がプレート23の外側に突出していないことから搬送アーム5が基板Gを受け取るためには、例えばプレート23の表面に貫通孔を設け、この貫通孔を介して突没自在な基板昇降部材で基板Gを持ち上げて搬送アーム5が当該基板Gを受け取る構成とする。

【0030】

本発明においては、図10に示すように、例えばプレート23の表面に洗浄液の流れ方向を制御するための液流ガイド部材6を設けるようにしてもよい。このような構成であっても上述の場合と同様の効果を得ることができる。この液流ガイド部材6をどのように配置するかは、例えば洗浄液がより確実に基板Gの隅部に向かうようにするため、あるいは洗浄液により基板位置決め部材27がより確実に洗浄されるようにするためなど、その目的に応じて決めるのが望ましい。

10

【0031】

更に本発明においては、洗浄液供給口43は扇形状の供給口に限られず、図11に示すように、例えば円形状の供給孔からなる洗浄液供給口43を並べて配置するようにしてもよい。このような洗浄液供給口43をどのように配置するかは、予め実験を行って決めるのが望ましい。

20

【0032】

更に本発明においては、洗浄液の洗浄液供給口43はプレート23の表面に設ける構成に限られず、図12に示すように、例えば起立壁24の内側面に設けるようにしてもよい。この場合であっても、基板Gとプレート23の隙間に洗浄液を供給することにより、上述の場合と同様の効果を得ることができる。更には、基板Gの隅部側面に洗浄液が直接供給されるように別の洗浄液供給口43を設けるようにしてもよい。

【0033】

更に本発明においては、切り欠き部25は角形状に切り欠く構成に限られず、例えば円弧状などであってもよい。更に洗浄液が基板Gの角にまでより確実に到達させるために、例えば図13に示すように外側に張り出した構成としてもよく、更には外側上方側に傾斜させるようにしてもよい。このような構成であっても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

30

【0034】

更に本発明においては、基板Gはマスク基板に限られず、例えば液晶ディスプレイ用のガラス基板などであってもよく、更には半導体ウエハであってもよい。また本発明においては、塗布処理はレジスト液を塗布する処理に限られず、露光後の基板に現像液を供給して現像する処理、基板に洗浄液を供給して洗浄する処理であってもよい。

【0035】

最後に本発明の塗布処理装置を塗布ユニットU1として組み込んだ、塗布・現像装置の一例について図14および図15を参照しながら説明する。図中B1は複数枚の基板Gを収納したキャリア70を載置するキャリア載置部71と、受け渡し手段72を備えたキャリアブロックB1であり、このキャリアブロックB1の奥側には処理ブロックB2が接続されている。処理ブロックB2には主搬送手段例えば上述の搬送アーム5が設けられ、これを取り囲むように例えばキャリアブロックB1からみて右側には上述の塗布ユニットU1および露光処理後の基板Gを現像するための現像ユニットU2が設けられ、左側には基板Gを洗浄するための洗浄ユニットU3が設けられ、更に手前側および奥側には基板Gを加熱および冷却処理するための加熱・冷却ユニットおよび基板受け渡し用の受け渡しユニットなどを多段に積層した棚U4、U5が設けられている。また搬送アーム5は例えば昇降及び前後に移動自在で且つ鉛直軸周りに回転自在に構成されており、塗布ユニットU1、現像ユニットU2、洗浄ユニットU3および棚ユニットU4、U5間で基板Gの受け渡し

40

50

が可能なように構成されている。更にまた、処理ブロック B 2 は、インターフェイスブロック B 3 を介して例えばレジスト膜が形成された基板 G に所定のマスクを用いて露光処理するための露光ブロック B 4 と接続されており、またこのインターフェイスブロック B 3 には受け渡し手段 7 3 が設けられ、棚ユニット U 5 の棚の一つである受け渡しユニットと、露光ブロック B 4 との間で基板 G の受け渡しが可能なように構成されている。

【 0 0 3 6 】

この装置の基板 G の流れについて簡単に説明すると、先ず外部から基板 G が収納されたキャリア 7 0 がキャリア載置部 7 1 に搬入されると、受け渡し手段 7 2 によりカセット C 内から基板 G が 1 枚が取り出され、棚ユニット U 4 の棚の一つである受け渡しユニットを介して搬送アーム 5 に渡され、洗浄ユニット U 3 加熱ユニット 冷却ユニット 塗布ユニット U 1 に順次搬入されて上述の手法にて例えばレジスト膜が形成される。次いで加熱ユニットでプリベーク処理が行われ、冷却ユニットで所定の温度に調整された後、受け渡し手段 7 3 を介して露光ブロック B 4 に搬入されて露光が行われる。しかる後、基板 G は加熱ユニットに搬入されて所定の温度でポストエクスポージャーベーク処理が行われ、次いで冷却ユニットで所定の温度に温調された後、現像ユニット U 2 にて現像処理が行われる。こうして所定の処理が施され、その表面に例えばレジストマスクパターンが形成された基板 G は元のキャリア 7 0 内に戻される。

【 0 0 3 7 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、基板と基板の裏面側に洗浄液を供給するための洗浄液供給部とを一体となって回転させながら、基板の裏面側に洗浄液を供給する構成とすることにより、基板の隅部の側面および裏面が洗浄されるので、基板の四隅を支持して基板を搬送することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る塗布処理装置の縦断面図である。

【 図 2 】 上記の塗布処理装置のスピンチャックを示す説明図である。

【 図 3 】 上記の塗布処理装置のスピンチャックを示す説明図である。

【 図 4 】 上記のスピンチャックに基板を搬入出するための搬送アームを示す説明図である。

【 図 5 】 基板の隅部を洗浄する工程を示す説明図である。

【 図 6 】 基板の隅部が洗浄される様子を示す説明図である。

【 図 7 】 洗浄液供給部の他の例を示す説明図である。

【 図 8 】 スピンチャックの他の例を示す説明図である。

【 図 9 】 スピンチャックの更に他の例を示す説明図である。

【 図 1 0 】 洗浄液供給部の更に他の例を示す説明図である。

【 図 1 1 】 洗浄液供給部の更に他の例を示す説明図である。

【 図 1 2 】 洗浄液供給部の更に他の例を示す説明図である。

【 図 1 3 】 スピンチャックの更に他の例を示す説明図である。

【 図 1 4 】 本発明の塗布処理装置を組み込んだ塗布・現像装置を示す平面図である。

【 図 1 5 】 本発明の塗布処理装置を組み込んだ塗布・現像装置を示す斜視図である。

【 図 1 6 】 従来のスピンチャックを用いて塗布処理する様子を示す説明図である。

【 図 1 7 】 従来のスピンチャックを用いて塗布処理した際の基板の表面の様子を示す説明図である。

【 符号の説明 】

- 2 スピンチャック
- 2 3 プレート
- 2 4 起立壁
- 2 5 切り欠き部
- 2 6 気流調整部材
- 2 7 基板位置決め部材

10

20

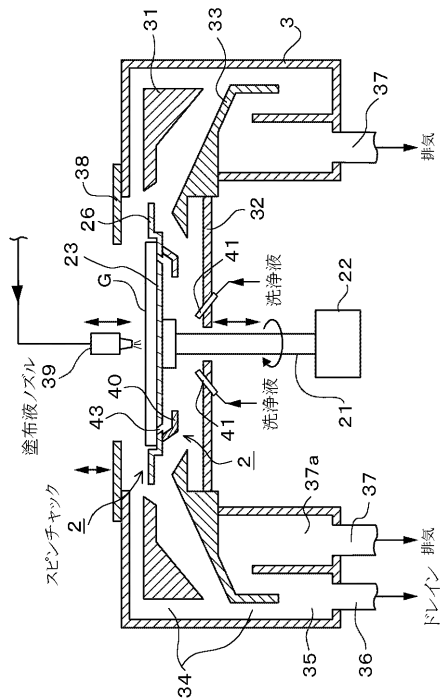
30

40

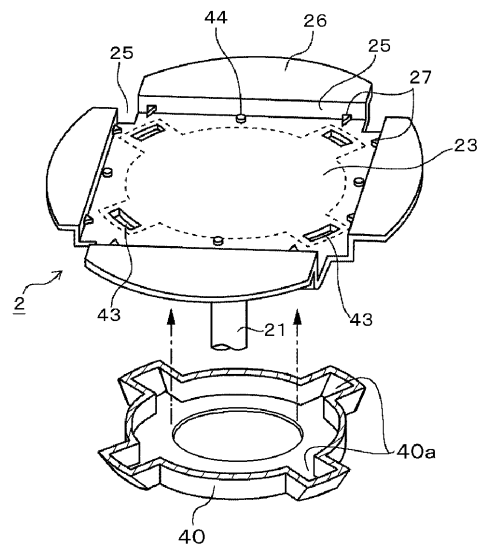
50

- 4 2 洗浄液貯留部
- 4 3 洗浄液供給口
- 4 4 突起部
- 5 搬送アーム

【 図 1 】

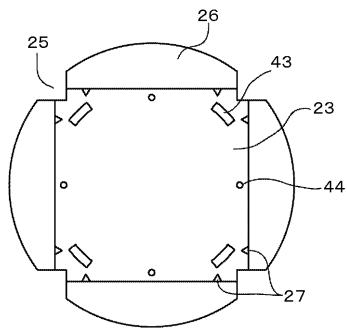


【 図 2 】

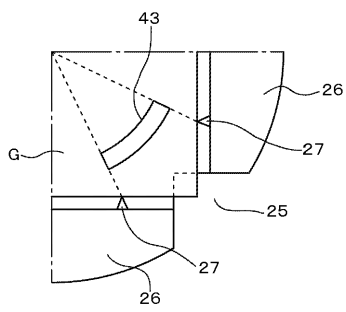


【 図 3 】

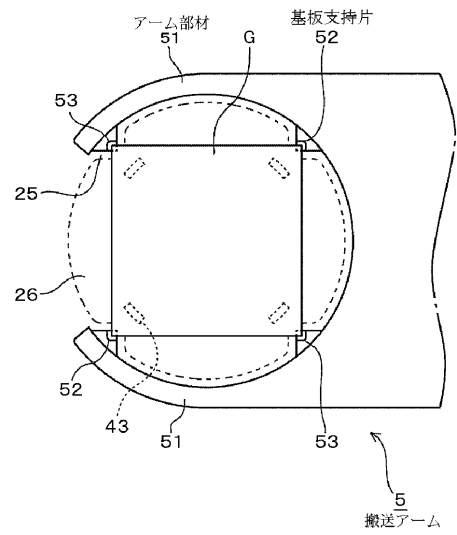
(a)



(b)

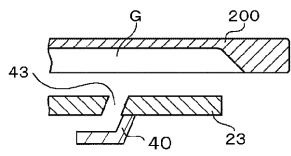


【 図 4 】

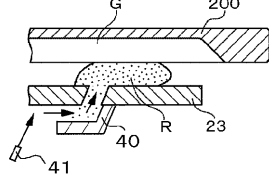


【 図 5 】

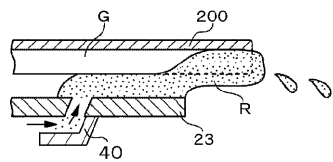
(a)



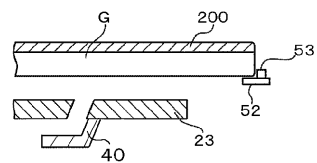
(b)



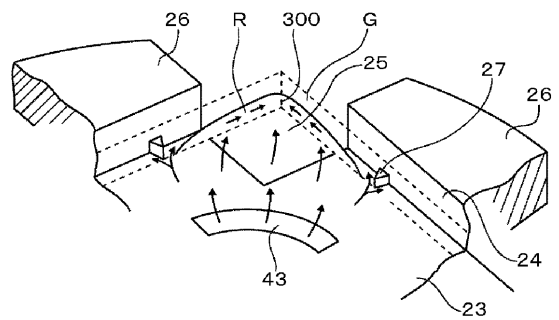
(c)



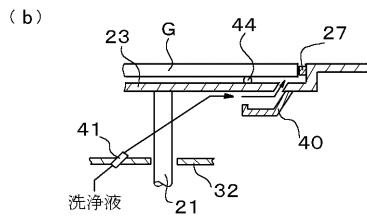
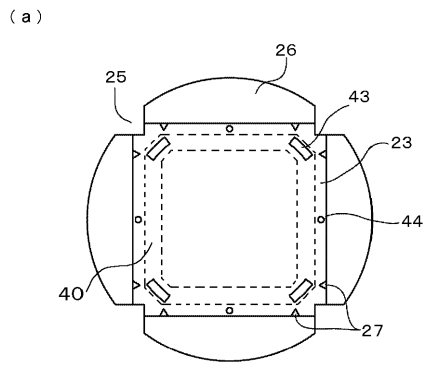
(d)



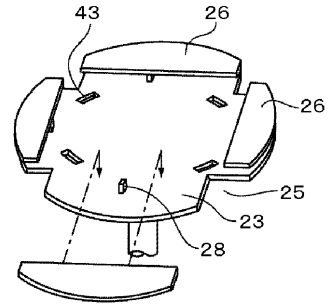
【 図 6 】



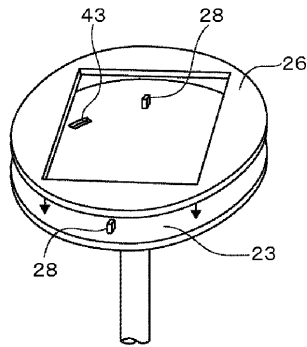
【 図 7 】



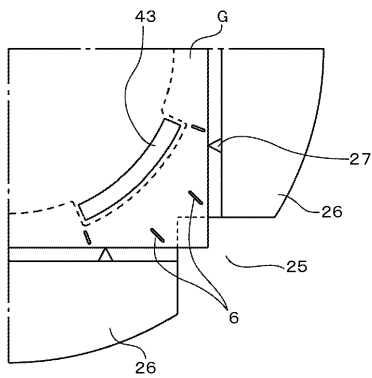
【 図 8 】



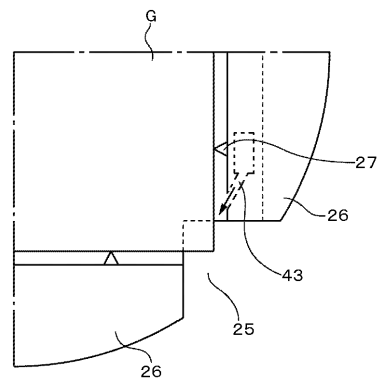
【 図 9 】



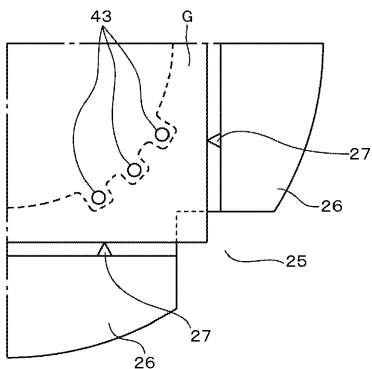
【 図 10 】



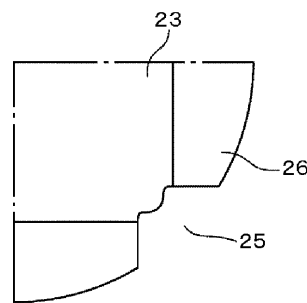
【 図 12 】



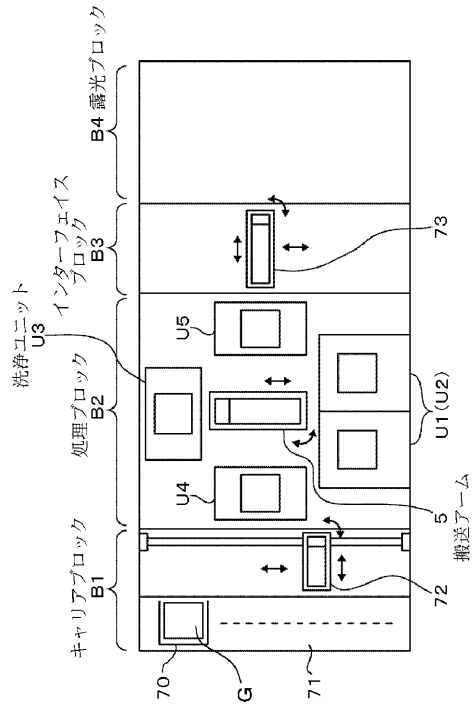
【 図 11 】



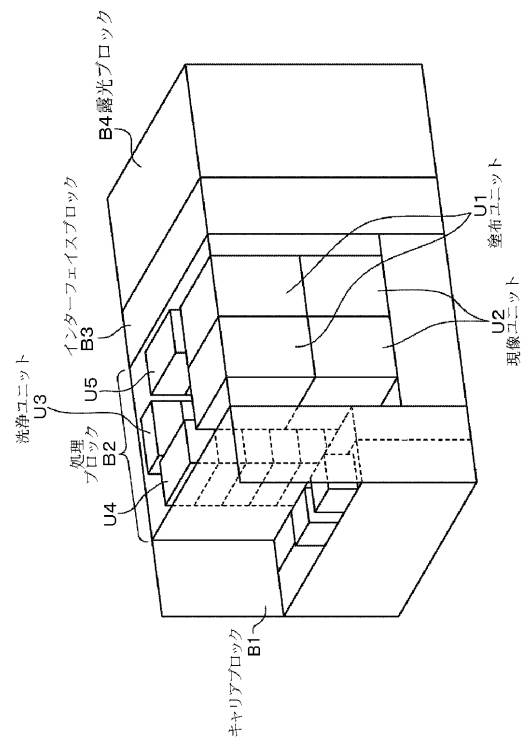
【 図 13 】



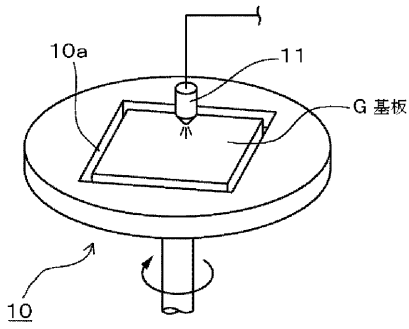
【 図 1 4 】



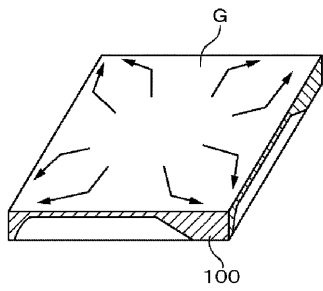
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 F 7/16 5 0 2

(72)発明者 浜田 雅仁
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 金田 正利
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 岩本 勉

(56)参考文献 特開平05-200350(JP,A)
特開平07-066105(JP,A)
特開平04-171072(JP,A)
特開平05-185012(JP,A)
特開平01-236967(JP,A)
特開平05-253528(JP,A)
特開平06-099124(JP,A)
特開平06-342752(JP,A)
特開平08-281184(JP,A)
特開2002-141263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027

B05C 11/00

B05D 1/00

H01L 21/304