(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3597639号

(P3597639)

(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月17日(2004.9.17)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
B05C 11/08	B05C 11/08	
G03F 7/16	G03F 7/16	501
G03F 7/30	G03F 7/30	501
H01L 21/027	H01L 21/304	641
H01L 21/304	H01L 21/68	A

請求項の数 10　(全 15 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8-143065
(22)出願日　平成8年6月5日(1996.6.5)
(65)公開番号　特開平9-323060
(43)公開日　平成9年12月16日(1997.12.16)
審査請求日　平成15年4月11日(2003.4.11)

(73)特許権者　000207551
大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１
(74)代理人　100067828
弁理士　小谷　悦司
(74)代理人　100075409
弁理士　植木　久一
(74)代理人　100083921
弁理士　長田　正
(74)代理人　100096150
弁理士　伊藤　孝夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理装置および基板処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理装置において、

基板搬送路に沿って設けられるとともに、搬送中の基板の裏面側と所定の隙間を隔てて対向配置され、幅寸法が基板の幅寸法より長く、かつ、上位側端縁が基板の上位側端縁より高い位置に固定された補助板と、この補助板の上位側から上記隙間に処理液を供給する裏面側処理液供給手段とが備えられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項２】

上記補助板は、上記基板に対して１乃至５ｍｍの間隔で平行に対向配置されていることを特徴とする請求項１記載の基板処理装置。

【請求項３】

上記補助板は、上記基板との間隔が上位側より下位側で小さくなるように対向配置されていることを特徴とする請求項１記載の基板処理装置。

【請求項４】

上記裏面側処理液吐出手段は、基板搬送方向に延びるスリット状の吐出口を有していることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項５】

搬送中の基板の上位側端縁に向けて処理液を供給する第１の表面側処理液供給手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項６】
基板搬送方向と交差する方向に配設され、かつ、上記第１の表面側処理液供給手段の処理液供給域に処理液を供給する第２の処理液供給手段を備えたことを特徴とする請求項５記載の基板処理装置。
【請求項７】
基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理装置において、
基板搬送路に沿って当該基板搬送路の下方位置に、搬送中の基板の裏面側と所定の隙間を隔てて対向配置された補助板と、この補助板の上位側から上記隙間に処理液を供給する裏面側処理液供給手段とが備えられていることを特徴とする基板処理装置。
【請求項８】
基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理方法において、
基板搬送路に沿って当該基板搬送路の下方位置に補助板を設け、当該補助板と基板との間に、基板の傾斜方向上位側から処理液を供給して基板の裏面を処理することを特徴とする基板処理方法。
【請求項９】
前記補助板と基板との間に基板の傾斜方向上位側から処理液を供給して基板の裏面を処理するとともに、基板の表面にも処理液を供給して基板の表面を処理することを特徴とする請求項８記載の基板の処理方法。
【請求項１０】
搬送中の基板の上位側端縁に向けて第１の表面側処理液供給手段から供給する処理液によって基板の表面を処理するとともに、基板搬送方向と交差する方向に配設された第２の処理液供給手段から供給する処理液によって第１の表面側処理液供給手段の処理液供給域に処理液を供給することを特徴とする請求項９記載の基板処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、フォトレジスト塗布液、感光性ポリイミド樹脂、カラーフィルター用の染色剤等からなる薄膜が表面に形成される液晶用のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板等を対象とし、これら基板の主面に所定の処理液を供給することによって処理する基板処理装置および基板処理方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、前工程で所定の処理が施された基板に薬液を供給した後、洗浄水による洗浄処理を施してから後工程に搬送するようにした基板処理装置が知られている。かかる基板処理装置は、薬液処理部、水洗部および乾燥部が直列に配設されて構成されている。そして、基板の搬送手段がこれら薬液処理部、水洗部および乾燥部を貫通するように敷設され、基板はこの搬送手段によって薬液処理部、水洗部および乾燥部の順に搬送されつつ処理される。
【０００３】
そして基板は、薬液処理部においてアルカリ洗浄液、現像液、エッチング液あるいは剥離液等の薬液が表裏面に供給されて所定の処理が施され、ついで水洗部において水洗処理が施され、最後に乾燥部において気体の噴射等による乾燥処理が行われるようになっている。
【０００４】
ところで、薬液処理部で薬液による所定の処理が施された基板は、その表裏面に薬液が付着した状態になっているため、そのまま薬液処理部から水洗部に移されると、水洗部内に薬液が持ち込まれることになり、循環使用される洗浄水が薬液の混入によって汚染され、洗浄水の水質が悪化するという不都合が生じる。

【０００５】
そこで、通常、薬液処理部と水洗部との境界部分にエアーナイフが配設され、その気体吐出口から基板の表裏面に向けてカーテン状の気体を吹き付け、基板の表裏面に付着している薬液を、基板の表裏面が乾燥しない程度に薬液処理部内に向けて吹き飛ばし、これによって薬液の水洗部への持ち込みを防止するようにしている。
【０００６】
また、水洗部においては、第１の水洗部と第２の水洗部とによる少なくとも２段階の水洗処理が施され、水洗処理の完全を期するようになされている。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、近年、基板の大型化に伴い、基板の上流側が第１の水洗部で第１の洗浄水の供給を受けつつ下流側が第２の水洗部で第２の洗浄水の供給を受けるといった工程の重複が生じるようになり、基板の上流側には第１の洗浄水が、下流側には第２の洗浄水が同時に供給された状態になるため、基板の主面を伝わって第１の洗浄水が第２の水洗部に入り込んだり、逆に第２の洗浄水が第１の水洗部に移動したりすることがあり、境界部分において洗浄水の確実な置換が行われなくなるという問題点が発生するようになった。
【０００８】
かかる問題点を解消するために、第１の水洗部および第２の水洗部との間に未処理搬送部を設け、基板が第１の水洗部と第２の水洗部との境界部分に差し掛かった状態では、第１の洗浄水および第２の洗浄水のいずれもが基板に供給されないようにすることが考えられるが、このようにするためには、水洗部を構成している水洗槽を延長して基板の洗浄液噴射領域を確保せねばならず、基板の大型化に応じて水洗槽が大型になってしまい、設備コストが嵩むという新たな問題点が発生する。
【０００９】
そこで、第１の水洗部と第２の水洗部との境界部分にエアーナイフを設け、エアーナイフからの気流を第１水洗部と第２水洗部との境界部分に噴射することも考えられるが、上記境界部分でエアーナイフから基板の表面に吐出される気体により基板の表面が乾燥してしまうことがあり、基板の表面が乾燥すると、その部分にシミが生じる。そして、このシミは水洗処理によっても取り除くことができず、最終的に基板が乾燥処理された後に、このシミからパーティクルが発生し、これによって基板の表面が再汚染されるという問題点も有している。
【００１０】
これらの問題点を解消するものとして、出願人は先に、搬送中の基板の幅方向の一方の縁部から洗浄水を基板の表裏面に向けて噴射供給するものを提案した（特願平８－８８２４７号）。こうすることによって、噴射された洗浄水の液流が、搬送中の基板の表裏面を高速で横断するため、洗浄効果が向上するとともに、基板表裏面での液切れも良好になり、これによって水洗槽の大型化を回避することができるとともに、エアーナイフを用いる必要がないので基板の表裏面でのシミの発生を抑制する効果が得られる。
【００１１】
しかしながら、特願平８－８８２４７号のものにあっては、搬送中の基板の裏面に噴射された洗浄水が、基板を横断する途中で基板の裏面を離れて落下してしまわないように洗浄水の噴射圧を相当の高圧にしなければならず、そのためには洗浄水供給系統を高圧仕様にする必要がある。
【００１２】
本発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、処理液の圧力を特に考慮することなく、傾斜姿勢で搬送中の基板に対して幅方向の一方の縁部から基板を横断するように処理液を供給することにより、基板裏面での処理液の置換を確実に行わせ得る基板処理装置および基板処理方法を提供することを目的としている。
【００１３】
【課題を解決するための手段】

請求項１記載の発明は、基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理装置において、基板搬送路に沿って設けられるとともに、搬送中の基板の裏面側と所定の間隔を隔てて対向配置され、幅寸法が基板の幅寸法より長く、かつ、上位側端縁が基板の上位側端縁より高い位置に固定された補助板と、この補助板の上位側から上記隙間に処理液を供給する裏面側処理液供給手段とが備えられていることを特徴とするものである。

【００１４】

請求項７記載の発明は、基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理装置において、基板搬送路に沿って当該基板搬送路の下方位置に、搬送中の基板の裏面側と所定の隙間を隔てて対向配置された補助板と、この補助板の上位側から上記隙間に処理液を供給する裏面側処理液供給手段とが備えられていることを特徴とするものである。

【００１５】

請求項８記載の発明は、基板搬送方向と直交した面内で水平方向に対して傾斜した傾斜姿勢で搬送される基板の表裏面に処理液を供給して処理を行う基板処理方法において、基板搬送路に沿って当該基板搬送路の下方位置に補助板を設け、当該補助板と基板との間に、基板の傾斜方向上位側から処理液を供給して基板の裏面を処理することを特徴とするものである。

【００１６】

これらの発明によれば、基板が基板搬送路に沿って補助板の位置までくると、裏面側処理液供給手段から処理液が補助板と搬送中の基板との間の隙間に供給され、この隙間を通って流下し、この流下中に基板の裏面が処理液によって処理される。

【００１７】

そして、このように補助板を設けたことにより、処理液が補助板上の隙間に満ちた状態で流下するため、流下途中で処理液が基板の裏面から離れて落下し、これを防ぐためには処理液の圧力を相当の高圧にしなければならず、そのためには処理液供給系統を高圧仕様にしなければならなくなるといった不都合は生じず、処理液が確実に基板の裏面に接触した状態になる。

【００１８】

請求項２記載の発明は、請求項１記載の発明において、上記補助板は、上記基板に対して１乃至５ｍｍの間隔で平行に対向配置されていることを特徴とするものである。

【００１９】

この発明によれば、補助板に吐出された処理液は基板の裏面に確実に接触した状態で処理板上を適切に流下し、間隔が１ｍｍ未満である場合の処理液の流下不良や、間隔が５ｍｍを越えた場合の処理液の基板裏面への非接触が起こらない。

【００２０】

請求項３記載の発明は、請求項１記載の発明において、上記補助板は、上記基板との間隔が上位側より下位側で小さくなるように対向配置されていることを特徴とするものである。

【００２１】

この発明によれば、補助板の下位側に向かうにつれて処理液が広がることによる処理液の厚み寸法の減少に対応し、処理液が基板裏面に確実に接触する。

【００２２】

請求項４記載の発明は、請求項１乃至３のいずれかに記載の発明において、上記裏面側処理液供給手段は、基板搬送方向に延びるスリット状の吐出口を有していることを特徴とするものである。

【００２３】

この発明によれば、基板裏面には、基板搬送方向に広範囲に亘って処理液が供給される。

【００２４】

請求項５記載の発明は、請求項１乃至４のいずれかに記載の発明において、搬送中の基板

の上位側端縁に向けて処理液を供給する第１の表面側処理液供給手段を備えたことを特徴とするものである。

【００２５】

この発明によれば、第１の表面側表面側処理液吐出手段からの処理液の吐出によって基板表面が処理される。

【００２６】

請求項６記載の発明は、請求項５記載の発明において、基板搬送方向と交差する方向に配設され、かつ、上記第１の表面側処理液供給手段の処理液供給域に処理液を供給する第２の処理液供給手段を備えたことを特徴とするものである。

【００２７】

この発明によれば、第１の表面側処理液供給手段からの処理液の吐出によって基板の表面で形成した液流に、さらに第２の表面側処理液供給手段からの処理液が重ねて供給されることになり、これによって基板表面上に乱流が発生するため、この乱流による撹拌で基板表面に対する処理液の接触状態が良好になり、基板表面の処理効率が向上する。

【００２８】

特に、基板処理装置が洗浄処理を行うものである場合には、上記第２の表面側処理液供給手段から供給された処理液が基板の表面に衝突する際の衝撃効果により基板の表面に付着しているパーティクルの除去が容易となり、洗浄効果が向上する。

【００２９】

請求項９記載の発明は、請求項８記載の発明において、前記補助板と基板との間に基板の傾斜方向上位側から処理液を供給して基板の裏面を処理するとともに、基板の表面にも処理液を供給して基板の表面を処理することを特徴とするものである。

【００３０】

この発明によれば、基板の表面と裏面とが同時に処理されるため、処理時間の短縮化が図られる。

【００３１】

請求項１０記載の発明は、請求項９記載の発明において、搬送中の基板の上位側端縁に向けて第１の表面側処理液供給手段から供給する処理液によって基板の表面を処理するとともに、基板搬送方向と交差する方向に配設された第２の処理液供給手段から供給する処理液によって第１の表面側処理液供給手段の処理液供給域に処理液を供給することを特徴とするものである。

【００３２】

この発明によれば、請求項５および６記載の発明と同様の作用効果が得られる。

【００３３】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明に係る基板処理装置を含む基板処理装置群の一実施形態を示す説明図である。基板処理装置群１は、基板Ｂの主面に所定の薬液を供給して処理する薬液処理部１ａ、この薬液処理部１ａで薬液処理の施された基板Ｂに第１次の水洗処理を施す第１次水洗部２、この第１次水洗部２で水洗された基板Ｂに第２次の水洗処理を施す第２次水洗部３、およびこの第２次水洗部３で水洗処理の施された基板Ｂを乾燥する乾燥部４が上流側（図１の左方）から直列に順次配設されて構成されている。

【００３４】

薬液処理部１ａ、第１次水洗部２、第２次水洗部３および乾燥部４は、それぞれ箱型の薬液処理槽１ｂ、第１次水洗槽２１、第２次水洗槽３１および乾燥槽４１を備えて形成されている。各槽１ｂ，２１，３１，４１の上流壁および下流壁には水平方向で互いに対向した基板通過口１１が開口され、この基板通過口１１を通して基板Ｂが各槽１ｂ～４１に入出されるようになっている。

【００３５】

基板Ｂを各槽１ｂ～４１内で搬送する搬送手段としてはローラコンベアが適用されている。このローラコンベアは、基板Ｂの搬送方向と直交する向きの支持軸に設けられた搬送ロ

ーラ５が搬送方向（図１の右方）に向けてほぼ等ピッチで並設配置されており、図略の駆動手段の駆動によって同一方向に同期回転されるようになっている。

【００３６】

基板Ｂは、前工程からコンベアあるいはロボット等による図略の上流側引継ぎ手段を介して薬液処理槽１ｂの上流側に配設された搬送ローラ５に移され、搬送ローラ５の駆動によって基板処理装置群１内に導入される。基板処理装置群１内に導入された基板Ｂは、搬送ローラ５によって搬送方向（図１の右方）に向けて搬送されつつ薬液処理槽１ｂ内において薬液処理され、第１次水洗槽２１内において処理液供給手段６からの洗浄水の供給による１次洗浄処理が施され、ついで第２次水洗槽３１内において処理液供給手段６や純水供給ノズル３２等からの洗浄水の供給による２次水洗処理が施され、最後の乾燥槽４１においてエアナイフ４２からの気体噴射供給による乾燥処理が施された後、乾燥槽４１の直ぐ下流側に配設された搬送ローラ５に導出され、ロボット等からなる図略の下流側引継ぎ手段を介して次工程に向けて導出されるようになっている。

【００３７】

上記各槽１ｂ～４１内においては、上記各搬送ローラ５はその軸心が基板搬送方向に直交する面内で水平方向に対して傾斜するように配設され、これによって基板Ｂは各槽１ｂ～４１内を傾斜姿勢で搬送されつつ処理される。

【００３８】

基板Ｂの傾斜角度は、３°～４０°に設定されている。この傾斜角度の範囲内では、基板Ｂを安定した状態で搬送することができるとともに、処理液の種類、処理液の粘度、処理液の供給量さらには基板Ｂの搬送速度等を勘案して上記範囲内で基板Ｂの傾斜角度を設定することにより、基板Ｂ表面の乾燥を防止しつつ処理液が良好に置換され、液切りを良好に行い得るようにしている。

【００３９】

また、上記傾斜角度は、基板Ｂの搬送速度、処理液の粘度、処理液の圧力、処理液の吐出量等の操業条件を考慮して決められるが、処理液が、例えば濃度の低い薬剤や純水などの場合、３°～７°に設定することができる。

【００４０】

本発明に係る基板処理装置１０は、本実施形態においては上記第２次水洗部３の一部および第１次水洗部２に適用されている。以下、本発明に係る基板処理装置１０について第１次水洗部２を例に挙げて説明する。図２は、第１次水洗槽２１の一実施形態を示す一部切欠き斜視図であり、図３は処理液供給手段６の一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。また、図４は処理液供給手段６から吐出された洗浄水Ｌの基板表裏面における流れを示す側面視の説明図である。

【００４１】

図２示すように、第１次水洗槽２１内には、上流側および下流側の基板通過口１１間に、同一高さレベルで搬送方向（右方）に向かって４本の搬送ローラ５が配設され、図略の駆動手段による各搬送ローラ５の同一方向へ向かう同期回転によって、上流側の基板通過口１１から第１次水洗槽２１内に導入された基板Ｂは、下流側の基板通過口１１に向けて第１次水洗槽２１内を搬送されるようになっている。

【００４２】

上記搬送ローラ５は、いわゆる部分支持型ローラであり、第１次水洗槽２１内の両側壁間に回転可能であって、傾斜して架橋されたローラ軸５１と、このローラ軸５１の左右両側部にローラ軸５１と共回り可能に設けられた一対の側部ローラ５２と、ローラ軸５１の中央部に設けられた中央ローラ５３とから構成されている。かかる部分支持型ローラを適用することにより、搬送ローラ５による基板Ｂの裏面との接触域を少なくし、基板Ｂの裏面への洗浄水の供給を良好に行い得るとともに、洗浄工程や乾燥工程における搬送ローラ５と基板Ｂの裏面との接触による汚染を最小限に抑えることが可能になる。

【００４３】

上記左右の側部ローラ５２は、各々その外方側部に鍔部５２ａを有しており、特に下位側

の鍔部５２ａによって各ローラ５２，５３上に載置され、搬送される基板Ｂの滑り落ちを防止している。また、各ローラ５２，５３にはゴム等の柔軟性材料からなる滑り止めとしてＯリング５４が外嵌されており、このＯリング５４の滑り止め作用によって基板Ｂの搬送を確実に行い得るようにしている。

【００４４】

第１次水洗槽２１内には、搬送方向の略中央部であって、搬送ローラ５の上方位置に対応した一方の側壁に同一高さレベルで一対のブラケット２５が設けられ、これらブラケット２５間に一対の処理液供給手段６が取り付けられている。処理液供給手段６は、基板Ｂの表面に向けて洗浄水Ｌを吐出する表面側処理液吐出手段６ａと、基板Ｂの裏面に向けて洗浄水Ｌを吐出供給する裏面側処理液吐出手段６ｂとを備えて構成されている。また、第１次水洗槽２１内の上流側または中央の２本の搬送ローラ５間における基板搬送路の下部には、ローラ軸５１に平行で通過中の基板Ｂとの間に所定の寸法ｄで隙間Ｄ（図４）が形成されるように、基板Ｂに対して離間した補助板７が設けられている。

【００４５】

この補助板７は、図３および図４に示すように、幅寸法が、基板Ｂの幅寸法よりも長めに設定され、その上位側端縁７１が搬送中の基板Ｂの上位側端縁Ｂｔから外方に向かって所定長だけ突出するとともに、下位側端縁が搬送中の基板の下位側端縁よりも若干外方に突出するように寸法設定されている。そして、裏面側処理液吐出手段６ｂは、吐出された洗浄水Ｌが補助板７の上面を流下する際に、液流の表面側が基板Ｂの裏面に接触する量に設定されており、これにより基板Ｂの裏面が洗浄されるようにしている。

【００４６】

上記表面側処理液吐出手段６ａは、図３に示すように、基板搬送方向に延びるスリット状の洗浄水吐出口６５が搬送中の基板Ｂの上位側端縁Ｂｔの表面側に対向し、かつ、下位側に向くように角度設定されているとともに、上記裏面側処理液吐出手段６ｂは、上記同様のスリット状の洗浄水吐出口６５が補助板７の上位側であって、通過する基板Ｂより上方に露出した部分に対向し、かつ、補助板７の下位側に向くように角度設定され、これによって処理液供給手段６から吐出された洗浄水Ｌが基板Ｂおよび補助板７の上位側端縁７１からこぼれるのを防止している。

【００４７】

そして、基板Ｂが搬送ローラ５により第１次水洗槽２１（図２）内に導入された状態で基板Ｂの表裏面を横断するように処理液供給手段６から吐出された洗浄水Ｌの液流による洗浄水吐出域Ａが形成されるようにしている。

【００４８】

本実施形態においては、上記隙間Ｄの寸法ｄは、１ｍｍ～５ｍｍに設定されている。隙間Ｄの寸法ｄを上記範囲に設定することにより、洗浄に必要な液の流速と液量とが好適に設定される。すなわち、隙間Ｄの寸法ｄが１ｍｍ未満の場合は、基板Ｂと補助板７との間で洗浄水Ｌが封じ込められるため、液流れが不良となり、確実な洗浄性能が得られず、また、５ｍｍを越えた場合は、基板Ｂ裏面への洗浄水Ｌの接触不良が生じ、不必要に液使用量が増大する。

【００４９】

一方、第１次水洗槽２１の近傍には上記処理液供給手段６に供給するための洗浄水Ｌを貯留する洗浄水貯留槽２２（図２）が配設されている。この洗浄水貯留槽２２と上記処理液供給手段６との間に洗浄水管路２２ａが配設されているとともに、第１次水洗槽２１の底部と洗浄水貯留槽２２の上部との間には洗浄水戻り管路２２ｂが配設され、これら洗浄水管路２２ａおよび洗浄水戻り管路２２ｂによって洗浄水貯留槽２２内の洗浄水Ｌを処理液供給手段６を介して循環させる循環管路が形成されている。

【００５０】

また、上記洗浄水貯留槽２２の直ぐ下流側の洗浄水管路２２ａには洗浄水ポンプ２３が設けられているとともに、洗浄水ポンプ２３の直ぐ下流側にはフィルター２４が設けられている。従って、洗浄水ポンプ２３を駆動することにより、洗浄水貯留槽２２内の洗浄水Ｌ

は、洗浄水管路２２ａを通してまずフィルター２４で清浄化され、ついで表面側処理液吐出手段６ａから搬送ローラ５上の基板Ｂの上位側端縁Ｂｔの表面に向けて吐出されると同時に、裏面側処理液吐出手段６ｂからも補助板７の上位側端縁７１の露出面に向けて吐出され、基板Ｂの表裏面に所定の処理を施した後、基板Ｂの下位部から第１次水洗槽２１の底部に流下し、洗浄水戻り管路２２ｂを介して洗浄水貯留槽２２に戻され、以後、循環使用される。

【００５１】

そして、洗浄水ポンプ２３は高圧の液を吐出するいわゆる高圧ポンプが採用され、これによって処理液供給手段６からは高圧の洗浄水Ｌが基板Ｂの表裏面に向けて吐出されるようにしている。本実施形態において、洗浄水Ｌの吐出圧は洗浄水ポンプ２３によって２～１０ｋｇｆ／ｃｍ^2 Ｇに圧力設定されている。

【００５２】

洗浄水Ｌの圧力を２～１０ｋｇｆ／ｃｍ^2 Ｇの範囲内に設定することにより、２ｋｇｆ／ｃｍ^2 Ｇ未満であると、裏面側処理液吐出手段６ｂからの洗浄水Ｌの吐出圧力が低すぎることによって、基板Ｂの表面および補助板７と基板Ｂの裏面との間の隙間を流れる洗浄水Ｌの流速が遅くなり洗浄不良になるという不都合が解消されるとともに、逆に１０ｋｇｆ／ｃｍ^2 Ｇを越えると、洗浄水Ｌの圧力に耐えるようにするために、洗浄水ポンプ２３、洗浄水貯留槽２２および処理液供給手段６を特別の高圧仕様にしなければならず、設備コストが嵩むという不都合が解消される。

【００５３】

実際の洗浄水Ｌの吐出圧力は、上記範囲内において、基板Ｂのサイズ、基板Ｂの搬送速度、洗浄水Ｌの粘度、および洗浄水Ｌの吐出量等が勘案され、裏面側処理液吐出手段６ｂから吐出された洗浄水Ｌが基板Ｂの裏面の一方側端縁から他方側端縁までの全域に到達し得る値に設定される。

【００５４】

処理液供給手段６からの洗浄水Ｌの供給は、常時でもよいし、基板Ｂの通過中のみ行うようにしてもよい。常時供給する場合は、補助板７を常に清浄に保つことが可能となる。また、基板Ｂの通過中にのみ洗浄水Ｌを供給するようにする場合は、近接センサで基板Ｂを検出して行うようにしたり、図略の搬送制御手段による制御で所定時間間隔ごとに行うようにするなど、種々の方策を採用し得る。

【００５５】

処理液供給手段６は、基板搬送方向に延びる長尺直方体状の吐出手段本体６１と、この吐出手段本体６１の下部から延設された先細りのノズル部６２とを備えて形成されている。上記吐出手段本体６１は、内部に基板搬送方向に延びる洗浄水供給管路６３を有しているとともに、吐出手段本体６１の側面に雄ネジの螺設された接続筒６４を有している。この接続筒６４に洗浄水管路２２ａの下流端に設けられたジョイント２２ｃが螺着されることにより、洗浄水管路２２ａが処理液供給手段６に接続されるようになっている。

【００５６】

また、上記ノズル部６２には、洗浄水供給管路６３に連通した基板搬送方向に延びるスリット状の洗浄水吐出口６５が設けられており、洗浄水管路２２ａを通して洗浄水供給管路６３に供給された洗浄水Ｌは、表面側処理液吐出手段６ａの洗浄水吐出口６５から基板Ｂ上に供給されると同時に、裏面側処理液吐出手段６ｂの洗浄水吐出口６５から補助板７上に供給されるようになっている。

【００５７】

上記ブラケット２５の互いに対向した面には、互いに対向するように円柱状の支持ロッド２５ａが一体に突設されている一方、吐出手段本体６１の幅方向両側部には上記各支持ロッド２５ａに外嵌する一対の外嵌筒６１ａが一体に突設され、左右の外嵌筒６１ａがそれぞれ対応した各支持ロッド２５ａに外嵌されることにより処理液供給手段６が支持ロッド２５ａの軸心回りに回動可能になっている。

【００５８】

そして、上記各外嵌筒６１ａには、外周面から筒内に向けて貫通した締結ネジ６１ｂが螺着されており、この締結ネジ６１ｂを締結することによって処理液供給手段６の支持ロッド２５ａ回りの回動が阻止されるようにしている。従って、締結ネジ６１ｂを弛めた状態で処理液供給手段６を支持ロッド２５ａ回りに回動させ、処理液供給手段６が所望の傾斜姿勢になった時点で締結ネジ６１ｂを締め付けることにより、上記設定された処理液供給手段６の傾斜角度が固定される。

【００５９】

図４において、上記各処理液供給手段６の水平面に対する傾斜角度θは、５°～８０°の範囲内の角度に設定されている。上記傾斜角度θを５°～８０°に設定したのは、傾斜角度が５°未満であると、液噴射口４３ａから噴射された噴射液流が基板Ｂの表面をなでるようにして通過してしまうため、基板Ｂの表面に付着している異物を確実に除去することができない場合が生じる。また、傾斜角度θが８０°を越えると、基板Ｂの表裏面に吐出された洗浄水Ｌが吐出点から跳ね返るため、吐出された洗浄水Ｌの全量を基板Ｂに横断させることができなくなり、洗浄水Ｌが無駄になるからである。また、傾斜角度θは、基板Ｂの傾斜角度に応じて適宜設定される。ちなみに、本実施形態においては上記傾斜角度は略３０°に設定されている。

【００６０】

表面側処理液吐出手段６ａから基板Ｂの上位側端縁Ｂｔの表面側に高圧で供給された洗浄水Ｌは、図４に示すように、基板Ｂの表裏面を速い液流で下位側端縁に向かって流れ、これによって基板Ｂの表面が洗浄処理される。また、裏面側処理液吐出手段６ｂから高圧で吐出される洗浄水Ｌは、補助板７の基板Ｂの上位側端縁Ｂｔよりも外方に突出した部分に供給され、補助板７の表面と基板Ｂの裏面との間の隙間Ｄを通って流下し、この液流の上面が基板Ｂの裏面に接触することにより基板Ｂの裏面が洗浄処理される。

【００６１】

このように、搬送中の基板Ｂの下部には、所定の隙間寸法ｄで補助板７が設けられているため、裏面側処理液吐出手段６ｂから吐出された洗浄水Ｌは、途中で基板Ｂの裏面から離れて落下することはなく、基板Ｂの裏面は裏面側処理液吐出手段６ｂからの洗浄水Ｌによって確実に洗浄される。

【００６２】

図５は、本発明の作用を説明するための説明図であり、（イ）は基板Ｂの搬送方向下流側の先端部が洗浄水吐出域Ａに侵入した直後の状態、（ロ）は基板Ｂの基板搬送方向の中央部が洗浄水吐出域Ａに位置した状態、（ハ）は基板Ｂが洗浄水吐出域Ａから導出された状態をそれぞれ示している。

【００６３】

まず、図５の（イ）に示すように、搬送ローラ５の駆動により上流側（左方）の基板通過口１１を介して第１次水洗槽２１内に導入され、洗浄水吐出域Ａに侵入した基板Ｂの下流側先端部において洗浄水ポンプ２３（図１、図２）の駆動で洗浄水管路２２ａを通して処理液供給手段６の洗浄水吐出口６５から吐出された洗浄水Ｌが基板Ｂを幅方向（図５の紙面の裏表方向）に横断し、特に裏面側処理液吐出手段６ｂから吐出された洗浄水Ｌは、補助板７の表面を流下し、これによって基板Ｂの先端側の表裏面が洗浄される。

【００６４】

ついで、図５の（ロ）に示すように、搬送ローラ５の駆動によって基板Ｂの中央部が洗浄水吐出域Ａに位置した状態になると、処理液供給手段６から吐出された洗浄水Ｌは、基板Ｂの中央部に供給され、これによって基板Ｂの中央部が洗浄処理される。

【００６５】

洗浄水吐出域Ａにおいて基板Ｂ上に供給された洗浄水Ｌは、高圧で処理液供給手段６から吐出されているため、高速で基板Ｂの表裏面を横断し、洗浄水吐出域Ａを通過した基板Ｂの表裏面には、洗浄水Ｌが極めて薄い薄膜状態で残留するのみの状態になっている。

【００６６】

そして、図５の（ハ）に示すように、搬送ローラ５の駆動で基板Ｂが完全に洗浄水吐出域

Ａから外れた状態になると、基板Ｂの表裏面はすでに洗浄水Ｌによる洗浄処理が完了し、かつ、基板Ｂの表裏面には極めて薄い薄膜状態の洗浄水Ｌが存在するのみの液切れ状態になっているため、次工程である第２次水洗部３（図１）での水洗処理時に洗浄水Ｌの第２次水洗部３への混入量を最小限に抑えることができるとともに、基板Ｂの表裏面が部分乾燥することによる洗浄水Ｌに起因したパーティクルの発生を確実に抑制することが可能になる。

【００６７】

また、図５の（ハ）に示すように、基板Ｂが洗浄水吐出域Ａを通過した後も、表面側処理液吐出手段６ａおよび裏面側処理液吐出手段６ｂの双方から吐出された洗浄水Ｌが補助板７上を常に流下するようにすれば、補助板７の表面は清浄に保持され、補助板７を設けたことによる基板Ｂに対する汚染等の悪影響は生じない。

【００６８】

図６は、表面側処理液吐出手段６ａに散水配管（第２の処理液供給手段）６０が付加された状態を示す斜視図である。この実施形態においては、図２に示す実施形態の第１次水洗槽２１がベースとして採用され、その基板搬送方向の中央部に、搬送中の基板の上部を横断するように散水配管６０が設けられている。この散水配管６０は、下面部に長手方向に亘って配列された複数の散水ノズル６０１を有している。この散水ノズル６０１としては、コーンノズルや扇形ノズル等の通常のスプレーノズルが採用されている。

【００６９】

そして、散水配管６０からは、散水ノズル６０１を介して洗浄水吐出域Ａに向けて洗浄水Ｌが供給されるようになっている。その他は、先の第１次水洗槽２１と同一構成である。

【００７０】

上記ような散水配管６０を処理液供給手段６に追加することにより、処理液供給手段６から吐出される洗浄水Ｌに加え、散水配管６０からも洗浄水Ｌ１が基板Ｂの表面に供給されるため、基板Ｂの表面上での洗浄水Ｌの流れに乱流が生じ、乱流による混合で洗浄水Ｌと基板Ｂ主面との接触状態が均一になるとともに、散水配管６０から供給される洗浄水Ｌの基板Ｂ主面への衝突による衝撃によってパーティクルの除去が容易になり、洗浄効率を向上させることができる。

【００７１】

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、以下の内容をも包含するものである。

【００７２】

（１）上記の実施形態においては、基板Ｂの表裏面を対象に高圧の洗浄水Ｌを吐出する表面側処理液吐出手段６ａおよび裏面側処理液吐出手段６ｂが設けられているが、これら処理液吐出手段６ａ，６ｂから通常の圧力の洗浄水Ｌをコーンタイプや扇状タイプ等の通常のノズルを介して基板Ｂの表裏面に供給するようにし、その代りに処理液供給手段６の搬送方向下流側に搬送中の基板Ｂを幅方向に横断するようにエアナイフ等の液切り手段を配設し、これで基板Ｂ表面の液切りを行うようにしてもよい。

【００７３】

（２）上記の実施形態においては、本発明に係る水洗構造の適用された基板処理装置１０として第１次水洗槽２１が採用されているが、本発明に係る水洗構造は、第１次水洗槽２１に適用することに限定されるものではなく、第２次水洗槽３１に適用してもよい。ただし、第２次水洗槽３１に適用する場合は、第１次水洗槽２１の直後で行われる最初の水洗処理に適用し、その後の水洗処理の洗浄水とは別系統にするのが好ましい。

【００７４】

（３）上記の実施形態においては、処理液として基板Ｂの表裏面を洗浄する洗浄水Ｌを用いているが、洗浄水Ｌに代えて現像液、基板Ｂの表面に形成された金属薄膜をエッチングするエッチング液、エッチング処理された基板Ｂの表面に被着したレジスト膜を剥離する剥離液、あるいは剥離液を置換するイソプロピルアルコール等の置換液または剥離液を洗い流す純水であってもよい。

【００７５】
（４）上記の実施形態においては、補助板７は搬送中の基板Ｂに対して平行になるように配設されているが、こうする代りに、補助板７と基板Ｂとの隙間寸法が上位側より下位側の方が小さくなるように補助板７を配設してもよい。このようにすることの一つの例として、補助板７の上位側から下位側に向かって、補助板７の表面と基板Ｂの裏面との間の隙間寸法が漸減するように補助板７を配設することが挙げられる。こうすることによって、補助板７の下位側での洗浄水Ｌの広がりによる液流厚みの減少に対応することが可能になり、補助板７の下位側での基板Ｂの裏面と洗浄水Ｌとの接触を確実に保証し得る。
【００７６】
（５）上記の実施形態においては、補助板７の上位側端縁は基板Ｂの上位側端縁より外方に突出され、この突出した部分に向けて裏面側処理液吐出手段６ｂから洗浄水Ｌを吐出するようにしているが、逆に補助板７を基板Ｂの上位側端縁と一致乃至は内側に没入させるようにし、その代りに裏面側処理液吐出手段６ｂを基板搬送路の下部に設けてその洗浄水吐出口６５を基板Ｂの裏面側の上位端縁に対向させるようにし、洗浄水吐出口６５から直接基板Ｂの裏面に洗浄水Ｌを吐出するようにしてもよい。
【００７７】
こうすることによって、裏面側処理液吐出手段６ｂから吐出された洗浄水Ｌは、一旦基板Ｂの上位側の裏面に衝突し、その勢いで基板Ｂの裏面に沿って流下し、しかも、基板Ｂの下位側では補助板７に阻止されて基板Ｂの裏面から離脱することはないため、基板Ｂの裏面は確実に洗浄処理される。また、こうすることによって表面側処理液吐出手段６ａと裏面側処理液吐出手段６ｂとは基板搬送路を挟んで上下に配設されるため、基板搬送路に沿って両処理液吐出手段６ａ，６ｂを並設した場合に比べて第１次水洗槽２１内の空間を有効に利用することが可能になり、その分第１次水洗槽２１を縮小することができる。
【００７８】
【発明の効果】
請求項１記載の発明によれば、基板の裏面側に対して所定の間隔を隔てて対向配置される補助板を設け、この補助板と搬送中の基板との間の隙間に処理液が供給されるように処理液を吐出する裏面側処理液供給手段を備え、補助板の幅寸法を基板の幅寸法よりも長く設定するとともに、補助板の上位側端縁を基板の上位側端縁よりも上位位置に配置したため、裏面側処理液供給手段から吐出された処理液は、搬送中の基板と補助板との間の隙間に向かい、傾斜姿勢で搬送中の基板の裏面と補助板との隙間を通って流下し、この間に基板の裏面を処理液で処理することができる。
【００７９】
そして、このように補助板を設けたことにより、吐出された処理液は補助板上を流下するため、流下途中で処理液が基板の裏面から離れて落下するような不都合は生じず、基板の傾斜角度に拘らず処理液が確実に基板の裏面に接触した状態になり、吐出された処理液の全てを基板裏面の処理に費やすことが可能になる。従って、流下途中での基板裏面からの液離れを見込んで余分な処理液を吐出しなくてもよく、その分処理液の吐出量を抑えることが可能になり、基板処理コストの低減を図る上で有効である。
【００８０】
請求項２記載の発明によれば、補助板を、基板に対して１乃至５ｍｍの間隔で平行に対向配置したため、補助板に吐出された処理液は基板の裏面に確実に接触した状態で処理板上を適切に流下し、間隔が１ｍｍ未満である場合の処理液の流下不良や、間隔が５ｍｍを越えた場合の処理液の基板裏面への非接触を確実に防止することができる。
【００８１】
請求項３記載の発明によれば、補助板を、上位側よりも下位側の方が基板との間の隙間寸法が小さくなるように設けたため、補助板の下位側に向かうにつれて広がることによる処理液の厚み寸法の減少に対応することが可能になり、補助板の下位側で処理液が基板裏面に接触しなくなるという不都合を確実に防止することができる。
【００８２】

請求項４記載の発明によれば、裏面側処理液供給手段として基板搬送方向に延びるスリット状の吐出口を有しているものを採用したため、基板裏面には、基板搬送方向に広範囲に亘って処理液が供給され、これによって基板処理効率を上昇させることが可能になる。

【００８３】

請求項５記載の発明によれば、基板の上位側端縁に向けて処理液を吐出する第１の表面側処理液供給手段を備えたため、この供給手段からの処理液によって基板の表裏面を同時に処理することができる。

【００８４】

請求項６記載の発明によれば、基板搬送方向と交差する方向に配設され、かつ、第１の表面側処理液供給手段の処理液吐出域に処理液を供給する第２の処理液供給手段を備えたため、第１の処理液供給手段からの処理液の供給によって基板の表面で形成した液流に、さらに第２の処理液供給手段からの処理液が重ねて供給されることになり、これによって基板表面上に乱流が発生し、この乱流による撹拌で基板表面に対する処理液の接触状態が良好になり、基板表面の処理効率を向上させることができる。

【００８５】

特に、基板処理装置が洗浄処理を行うものである場合には、上記処理液供給手段から供給された処理液が基板の表面に衝突する際の衝撃効果により基板の表面に付着しているパーティクルの除去が容易となり、洗浄効果の向上を図る上での効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る基板処理装置が適用された基板処理装置群の一実施形態を示す説明図である。

【図２】第１次水洗槽の一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。

【図３】処理液吐出手段の一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。

【図４】処理液吐出手段から吐出された洗浄水の基板表裏面における流れを示す側面視の説明図である。

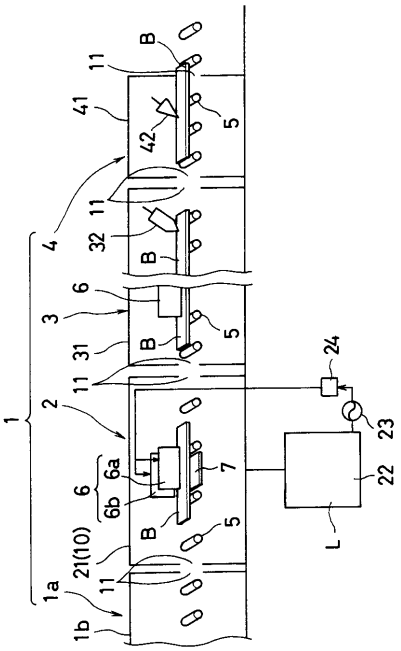
【図５】本発明の作用を説明するための説明図であり、（イ）は基板の搬送方向下流側の先端部が洗浄水吐出域に侵入した直後の状態、（ロ）は基板の基板搬送方向の中央部が洗浄水吐出域に位置した状態、（ハ）は基板が洗浄水吐出域から導出された状態をそれぞれ示している。

【図６】表面側処理液吐出手段に散水配管が付加された状態を示す斜視図である。

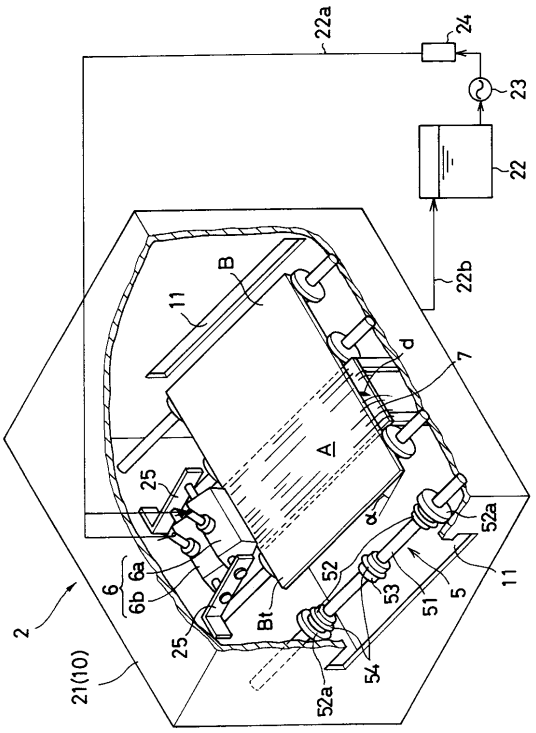
【符号の説明】

１　基板処理装置群
１１　基板通過口
１ａ　薬液処理部
１ｂ　薬液処理槽
２　第１次水洗部
２１　第１次水洗槽
２２　洗浄水貯留槽
２３　洗浄水ポンプ
３　第２次水洗部
４　乾燥部
５　搬送ローラ
６　処理液吐出手段
６０　散水配管（第２の処理液供給手段）
６ａ　表面側処理液吐出手段
６ｂ　裏面側処理液吐出手段
７　補助板
Ａ　洗浄水吐出域
Ｌ　洗浄水

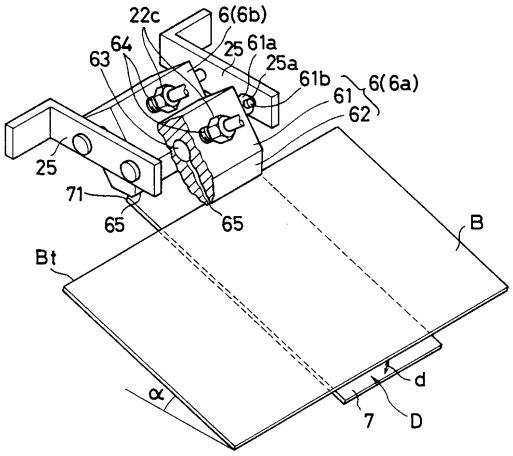
【図１】


1
2
3
4
1a
1b
11
21(10)
31
32
41
42
5
6
6a
6b
7
22
23
24
B
L

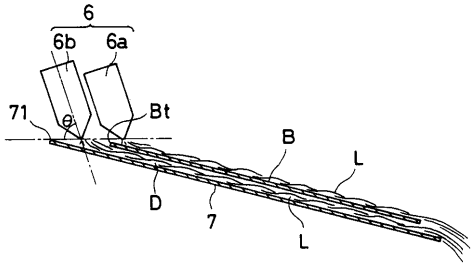
【図２】


2
6
6a
6b
7
11
21(10)
22
22a
22b
23
24
25
52
52a
53
54
5
51
Bt
A
B
d
α

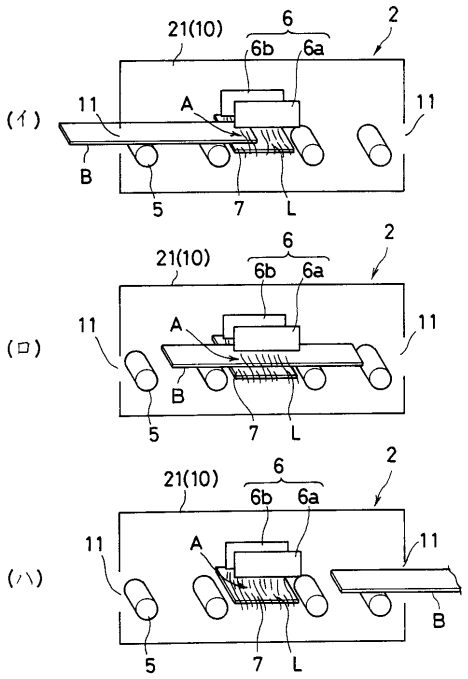
【図３】


22c
6(6b)
64
63
25
61a
25a
61b
61
6(6a)
62
71
65
Bt
B
d
α
7
D

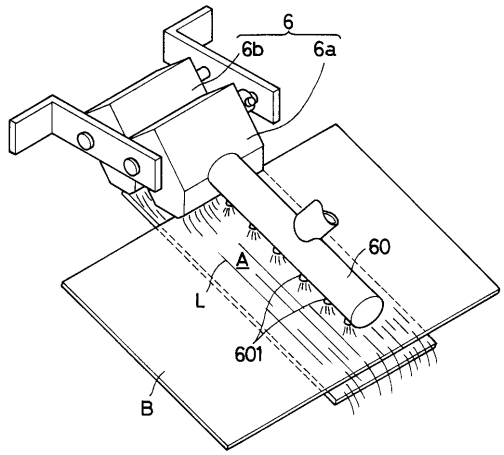
【図４】


6
6b
6a
71
θ
Bt
B
L
D
7

【図５】


(イ)
(ロ)
(ハ)
21(10)
6
6b
6a
2
11
A
B
5
7
L

【図６】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]　　ＦＩ
ＨＯ１Ｌ　21/68　　ＨＯ１Ｌ　21/30　　５６９Ｄ

(72)発明者　芳谷　光明
滋賀県彦根市高宮町４８０番地の１　大日本スクリーン製造株式会社　彦根地区事業所内

審査官　千壽　哲郎

(56)参考文献　特開平０７－２８３１８５（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０７９９７６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B05C 11/08
G03F 7/16 501
G03F 7/30 501
H01L 21/027
H01L 21/304 641
H01L 21/68