

(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2007-194489
(P2007-194489A)

(43) 公開日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 7 2 B	5 F O 4 6
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-12758 (P2006-12758)
(22) 出願日 平成18年1月20日 (2006.1.20)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(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 100108062
弁理士 日向寺 雅彦
(72) 発明者 和歌月 尊彦
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内
(72) 発明者 遠水 直哉
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地
株式会社東芝生産技術センター内

最終頁に続く

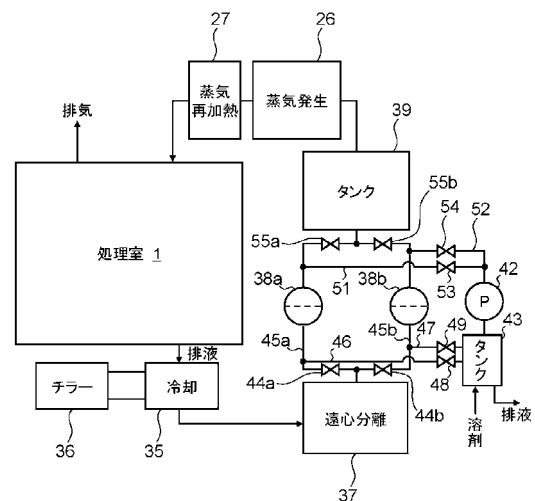
(54) 【発明の名称】 処理装置及び処理方法

(57) 【要約】

【課題】 蒸気を用いた被処理体の処理後の高温排液中から、水以外の固形物を確実に除去することのできる処理装置及び処理方法を提供する。

【解決手段】 処理装置は、水を貯留するためのタンク39と、このタンク39内の水を蒸気にする蒸気発生装置26と、この蒸気発生装置26から供給される蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去する処理が行われる処理室1と、処理室1から排出された排液を冷却する冷却装置35と、冷却装置35とタンク39との間の配管途中に設けられ、冷却装置35で冷却された排液を濾過するフィルタ38a、38bと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水を貯留するタンクと、
前記タンク内の水を蒸気にする蒸気発生手段と、
前記蒸気発生手段から供給される蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去する処理が行われる処理室と、
前記処理室から排出された排液を冷却する冷却手段と、
前記冷却手段と前記タンクとの間に設けられ、前記冷却手段で冷却された前記排液を濾過する濾過手段と、
を備えたことを特徴とする処理装置。

10

【請求項 2】

前記冷却手段と、前記濾過手段の入口側との間に設けられ、前記冷却手段で冷却された前記排液中に含まれる質量の異なる成分を質量差を利用して分離する分離手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の処理装置。

【請求項 3】

前記濾過手段の出口側から入口側に向けて洗浄液を供給して、前記濾過手段で捕捉された固形物を前記濾過手段から除去する清浄化機構を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記濾過手段に、前記濾過手段で捕捉された固形物を溶解させる洗浄液を供給する清浄化機構を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の処理装置。

20

【請求項 5】

前記冷却手段と前記タンクとの間に、複数の前記濾過手段が並列に接続されると共に、前記各濾過手段が前記清浄化機構に接続され、
前記各濾過手段を前記冷却手段及び前記タンクと連通させる状態と、前記各濾過手段を前記清浄化機構と連通させる状態とを、前記各濾過手段ごとに切り替え可能であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の処理装置。

【請求項 6】

蒸気を処理室内に供給し、
前記蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去し、
前記除去された除去対象物を含む排液を冷却して、前記除去対象物を固形物として析出させ、
かつ前記析出物を含む排液を濾過することを特徴とする処理方法。

30

【請求項 7】

前記蒸気は、前記濾過された排液中の水を用いて発生させて、前記処理室内に供給することを特徴とする請求項 6 に記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、処理装置及び処理方法に関し、特にリソグラフィ工程に用いたフォトリソグムの除去に適した処理装置及び処理方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、半導体や液晶パネルの製造プロセスにおけるリソグラフィ工程において、パターンニングマスクには一般に有機レジスト膜が使用されている。このレジスト膜は、パターンニングが終了した後、除去する必要がある。レジスト膜の除去方法としては、有機溶剤などでレジスト膜を加熱溶解させる方法などがあるが、有機溶剤を用いた場合には、排液を処理するための設備にコストがかかり、特に、最近では、半導体ウェーハや液晶パネルな

50

どの大型化が進み、それに伴ってレジスト剥離工程における排液の発生量は増大し、これに関わる処理コストおよび環境負荷の増大が問題になっている。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1には、70 ~ 200 の水蒸気を基板に噴射してレジスト膜を剥離除去することが開示されている。

【0004】

ここで、有機物であるレジストにおいて特に低分子成分は、高温状態では水に溶解したままであり、よって、排液から水を回収し再利用するために、排液をフィルタに通しても、レジストはフィルタでトラップされずに水と共にフィルタを通過してしまい、このレジストにより汚染された水を再びレジスト剥離用の蒸気として用いることになってしまう。

10

【特許文献1】特開2001-250773号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、蒸気を用いた被処理体の処理後の排液中から、水に溶解した有機物も確実に除去することのできる処理装置及び処理方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、
水を貯留するタンクと、
前記タンク内の水を蒸気にする蒸気発生手段と、
前記蒸気発生手段から供給される蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去する処理が行われる処理室と、
前記処理室から排出された排液を冷却する冷却手段と、
前記冷却手段と前記タンクとの間に設けられ、前記冷却手段で冷却された前記排液を濾過する濾過手段と、
を備えたことを特徴とする処理装置が提供される。

20

【0007】

また、本発明の他の一態様によれば、
蒸気を処理室内に供給し、
前記蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去し、
前記除去された除去対象物を含む排液を冷却して、前記除去対象物を固形物として析出させ、
かつ前記析出物を含む排液を濾過することを特徴とする処理方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、蒸気を用いた被処理体の処理後の排液中から、水に溶解した有機物も確実に除去でき、また、排液中の水を再び蒸気として被処理体の処理に利用することができ、経済的であり、環境にも低負荷である。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0009】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。

【0010】

図1は、本発明の実施形態に係る処理装置の構成を例示する模式図である。

【0011】

本実施形態に係る処理装置は、主として、水を貯留するためのタンク39と、タンク39内の水を蒸気にする蒸気発生装置26と、蒸気発生装置26で生成された蒸気を加熱する蒸気再加熱装置27と、蒸気再加熱装置27から供給される蒸気を用いて、被処理体から除去対象物を除去する処理が行われる処理室1と、処理室1から排出された排液を冷却する冷却装置35と、冷却装置35とタンク39との間の配管途中に設けられ、冷却装置

50

35で冷却された排液を濾過するフィルタ38a、38bと、を備える。

【0012】

処理室1にて処理される被処理体は、例えば液晶パネル用のガラス基板であるが、これに限らず、その他のフラットパネルディスプレイ用基板、半導体ウェーハ、リードフレーム、プリント配線板などであってもよい。

【0013】

タンク39内には、超純水や脱イオン水などの水が貯留される。蒸気発生装置26は、超純水または脱イオン水の蒸気を生成し、蒸気再加熱装置27は、蒸気発生装置26で生成された蒸気を所定の温度まで加熱する。この加熱された蒸気は、処理室1内に供給される。

10

【0014】

図2は、処理室1内部の構成を例示する模式図である。

【0015】

処理室1内には、被処理体10を支持した状態で回転可能な複数本の搬送ローラ6が、被処理体10の移動方向Aに沿って設けられている。被処理体10は、搬送ローラ10上を移動方向Aに向けて移動される。これら搬送ローラ6により、例えば、1.1メートル幅までの被処理体10を搬送することができる。搬送速度は、例えば、1~10メートル/分の間で変えることができる。

【0016】

搬送ローラ6上の被処理体10の移動路の上方には、ノズル5が配設されている。ノズル5は、その吐出口を被処理体10の移動路に対向させている。蒸気発生装置26で生成され、蒸気再加熱装置27で加熱された蒸気は、ノズル5の吐出口から、被処理体10に向けて吐出される。

20

【0017】

蒸気生成のためにタンク39から蒸気発生装置26に導入される超純水または脱イオン水の流量は、例えば4~10リットル/分で、ノズル5から吐出される蒸気温度は、例えば100~140 まで制御することが可能である。

【0018】

このとき、水蒸気が大気圧中に吐出された際に起こる断熱膨張による温度低下を考慮して、水蒸気温度が処理基板表面で100~140 となるように、蒸気発生装置26及び蒸気再加熱装置27によって、180~300 まで水蒸気を加熱する。

30

【0019】

処理室1の底部には排水口14が形成され、この排水口14には、図示しない排水配管が接続され、この排水配管は、処理室1の外に設置された冷却装置35に接続されている。冷却装置35には、チラー36から冷却水などの冷却用流体が供給され、この冷却用流体は冷却装置35とチラー36との間を循環する。冷却装置35は、排水口14を介して処理室1から排出された排液を冷却する。

【0020】

冷却装置35は、遠心分離装置37に接続されている。遠心分離装置37は、冷却装置35で冷却された排液中に含まれる質量の異なる成分を遠心力を利用して分離する。

40

【0021】

遠心分離装置37の出口側の配管は、2つの配管45a、45bに分かれ、それぞれの配管45a、45bにはフィルタ38a、38bが接続されている。フィルタ38a、38bは、例えば中空系膜フィルタであり、遠心分離装置37にて比較的重い固形物が除去された排液を濾過する。

【0022】

フィルタ38aの入口側と、遠心分離装置37の出口側との間にはバルブ44aが設けられている。フィルタ38aの出口側は、バルブ55aを介してタンク39に接続されている。

【0023】

50

同様に、フィルタ 38 b の入口側と、遠心分離装置 37 の出口側との間にはバルブ 44 b が設けられている。フィルタ 38 b の出口側は、バルブ 55 b を介してタンク 39 に接続されている。

【0024】

すなわち、遠心分離装置 37 と、タンク 39 との間の配管途中に 2 つのフィルタ 38 a、38 b が並列に接続されている。

【0025】

また、フィルタ 38 a の入口側は、配管 46 及びバルブ 48 を介して、タンク 43 に接続している。同様に、フィルタ 38 b の入口側は、配管 47 及びバルブ 49 を介して、タンク 43 に接続している。タンク 43 は、被処理体の処理に使う水を貯留する上述のタンク 39 とは別のタンクであり、このタンク 43 には、フィルタ 38 a、38 b で捕捉された固形物を除去するための処理液が貯留される。

10

【0026】

また、フィルタ 38 a の出口側は、配管 51 及びバルブ 53 を介して、液圧ポンプ 42 の吐出ポートに接続している。同様に、フィルタ 38 b の出口側は、配管 52 及びバルブ 54 を介して、液圧ポンプ 42 の吐出ポートに接続している。液圧ポンプ 42 の吸込ポートは、タンク 43 に接続されている。

【0027】

液圧ポンプ 42、タンク 43、配管 46、47、51、52、バルブ 48、49、53、54 などから、フィルタ 38 a、38 b で捕捉された固形物をフィルタ 38 a、38 b から洗い流したり、溶解させるためのフィルタ清浄機構が構成される。

20

【0028】

各バルブは電磁弁であり、図示しない制御装置からの信号により開閉される。各バルブの開閉を制御することにより、フィルタ 38 a、38 b を、遠心分離装置 37 及びタンク 39 に連通させ、かつ液圧ポンプ 42 やタンク 43 などのフィルタ清浄機構と遮断する状態と、フィルタ 38 a、38 b を、フィルタ清浄機構に連通させ、かつ遠心分離装置 37 及びタンク 39 と遮断する状態とを、各フィルタ 38 a、38 b ごとに切り替え可能である。

【0029】

次に、本発明の実施形態に係る処理装置を用いた被処理体の処理について説明する。

30

【0030】

処理室 1 内に搬送された被処理体 10 は、図 2 に表される搬送ローラ 6 の回転により、処理室 1 内を移動方向 A に向かって移動される。このとき、蒸気発生装置 26 で生成された蒸気再加熱装置 27 で加熱された水蒸気が、ノズル 5 から被処理体 10 に向かって吐出され、この水蒸気の温度と衝撃力によって、被処理体 10 に形成されたフォトレジストなどの除去対象物が膨潤して剥離する。剥離したレジストは、水と共に被処理体 10 上から処理室 1 底部に流されて、排水口 14 から処理室 1 の外に排出される。この排液は、冷却装置 35 に送られる。

【0031】

ここでは、ノズル 5 から吐出された水蒸気に、フォトレジストの溶解を促進するような薬品を添加して吐出することも可能である。このような場合には、水蒸気、及び処理後に水蒸気が凝縮して生成される水が、フォトレジスト成分が溶解したままの状態、被処理体の処理済部分上に残留する。このような水蒸気、及び水は、自然に冷却されて、温度が低下すると基板等の被処理体上で再凝固することがある。

40

【0032】

これに対して、前述の処理装置（図 2 に図示）において、所定の位置、例えば、ノズル 5 のすぐ下流側の位置に別のノズルを設置して、その別ノズルから噴射された温水を基板等の被処理体上に供給する。このようにすると、前述のように水に溶解して残存するフォトレジスト成分が再凝固する前に、基板等の被処理体上から、フォトレジスト成分が溶解している水を洗い流すことができる。

50

【0033】

冷却装置35に送られた排液は、チラー36から供給される冷却水により冷却される。この冷却により、被処理体10から除去され排液中に含まれるレジストが、固形物として析出する。

【0034】

冷却装置35にて冷却され、固形物として析出されたレジストを含む排液は、遠心分離装置37に送られる。ここで、上記固形物は、比較的重いものと軽いものとに分離され、比較的重いものは、ここで回収され、後段のフィルタ38a、38bには送られない。なお、遠心分離装置の代わりに、重力沈降を利用した分離装置によって、排液中成分を比較的重いものと軽いものとに分離してもよい。

10

【0035】

遠心分離装置37にて比較的重い成分が取り除かれた排液は、フィルタ38a、38bに送られる。フィルタ38a、38bは、両方用いてもよいし、どちらか一方のみを用いてもよい。フィルタ38a、38bを両方用いる場合には、バルブ44a、44b、55a、55bを開にする。フィルタ38aのみを用いる場合には、バルブ44a、55aを開にし、バルブ44b、55bを閉にする。フィルタ38bのみを用いる場合には、バルブ44b、55bを開にし、バルブ44a、55aを閉にする。なお、いずれにしても、フィルタ38a、38bに排液を通過させる場合には、バルブ48、49、53、54は閉にしておく。

【0036】

排液がフィルタ38a、38bを通過する際には、前段の遠心分離装置37にて回収されなかった比較的軽い固形物がトラップ(捕捉)され、タンク39には、被処理体10から除去されたレジスト等を含まない水のみを戻すことができる。

20

【0037】

タンク39に戻された水は、再び蒸気にされてノズル5から吐出され、被処理体10からのレジスト除去に再利用される。タンク39に戻されるまでの間に、上述のように固形物は完全に排液中から除去されるので、タンク39から蒸気発生装置26、蒸気再加熱装置27、およびノズル5に至る配管中には、固形物による汚染がなくなり、蒸気生成、および蒸気による被処理体10の処理効率を上げることができる。

【0038】

上述の遠心分離装置37及びフィルタ38a、38bを用いずに、冷却装置35だけを用いて、例えば、被処理体として、ノボラック樹脂からなるフォトレジストを塗布したガラス基板を100枚処理し、タンク39に戻ってきた排液を確認したところ、3.28グラムのフォトレジストの固形物が残留していた。

30

【0039】

冷却装置35に加えて遠心分離装置37を用いて同様の処理を行ったところ、タンク39に戻ってきた排液中の固形物残留量は、0.11グラムであった。このことから、遠心分離装置37によって、重量にして96パーセント以上の残留固形物を除去することが可能であることがわかった。

【0040】

また、冷却装置35及び遠心分離装置37に加えて、フィルタ(38a、38bのうちいずれか一方)を用いて同様の処理を行った場合には、タンク39に戻ってきた排液中の固形物は計量できないほど少なく、ほとんど確認することはできなかった。

40

【0041】

次に、図3は、例えばノボラック樹脂からなるフォトレジストを塗布したガラス基板を高温蒸気により処理し、この排液を冷却せずに高温(75)のままフィルタを通過させた場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像を表す。

【0042】

この画像からは、フィルタにトラップされた固形物(レジスト)の存在がはっきりと確認できる。

50

【0043】

次に、図4は、図3のフィルタ通過後の75の排液を液温30にまで冷却して、再び同様の（目サイズが同じ）フィルタに通した場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像を表す。

【0044】

このときにも、先ほどより量は少ないが、固形物（レジスト）がフィルタにトラップされた。すなわち、高温（75）排液中に溶解していたレジスト成分が30への冷却によって固形物として析出したためと考えられる。

【0045】

次に、図5は、図4のフィルタ通過後の30の排液を液温25にまでさらに冷却して、再び同様の（目サイズが同じ）フィルタに通した場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像を表す。 10

【0046】

このときには、フィルタにトラップされた固形物（レジスト）は検出できなかった。以上の結果より、高温蒸気処理後の排液を冷却すると、確実にレジスト成分を固形物として析出させることができ、よって、後段のフィルタにてその固形物を確実にトラップでき、レジスト成分が溶解したままの状態の水がタンク39内に戻されてしまうのを防ぐことができる。

【0047】

フィルタ38a、38bにトラップされた固形物は、フィルタ清浄機構によって除去することができる。 20

【0048】

例えば、フィルタ38aを清浄化する場合には、バルブ44a、55aを閉にし、バルブ48、53を開にした状態で、液圧ポンプ42を作動させて、フィルタ洗浄用タンク43内の洗浄液（例えば水）を、上述の排液処理時とは逆方向、すなわちフィルタ38aの出口側から入口側に向けてフィルタ38aに洗浄液を流すことで、フィルタ38aでトラップされた固形物をフィルタ38aから除去することができる。フィルタ38aから除去された固形物は、タンク43内に回収される。

【0049】

このとき、他方のフィルタ38bについては、バルブ49、54を閉にし、バルブ44b、55bを開にしておくことで、通常の排液処理を行うことができ、フィルタ洗浄のために通常の排液処理を停止させる必要はない。 30

【0050】

その他方のフィルタ38bを清浄化する場合には、バルブ44b、55bを閉にし、バルブ49、54を開にした状態で、液圧ポンプ42を作動させて、フィルタ洗浄用タンク43内の洗浄液を、フィルタ38bの出口側から入口側に向けてフィルタ38bに洗浄液を流す。このとき、フィルタ38aについては、バルブ48、53を閉にし、バルブ44a、55aを開にしておくことで、通常の排液処理を行うことができる。

【0051】

例えば、ノボラック樹脂からなるフォトレジストを塗布したガラス基板を2000枚程処理したところ、フィルタでの固形物（レジスト）の目詰まりを原因とする圧損が増大したが、液圧ポンプ42によってフィルタに洗浄液を逆流させて洗浄を行ったところ、圧損は、上記ガラス基板2000枚の処理開始前の状態に戻った。 40

【0052】

なお、洗浄液としては、水に限らず、フォトレジスト等を溶解させることができる溶剤を含む洗浄液を用いてもよい。この場合、その洗浄液は、必ずしも逆方向からフィルタに流す必要はない。

【0053】

以上、具体例を参照しつつ本発明の実施形態について説明した。しかし、本発明は、それらに限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である 50

。

【0054】

蒸気による除去対象物はフォトレジストに限らず、また、被処理体、具体的な処理条件等も上述に挙げたものに限定されるものではない。

【0055】

フィルタは、3段以上の並列接続としてもよく、あるいは1つだけでもよい。さらに、目のサイズの異なるフィルタを直列多段接続にしてもよい。フィルタを直列多段接続にすることで、より確実に、レジスト等の固形物をトラップ（捕捉）することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施形態に係る処理装置の構成を例示する模式図である。

【図2】図1に表される処理室内部の構成を例示する模式図である。

【図3】被処理体を高温蒸気により処理し、この排液を冷却せずに高温（75℃）のままフィルタを通過させた場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像である。

【図4】図3のフィルタ通過後の75℃の排液を液温30℃にまで冷却して、再び同様のフィルタに通した場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像である。

【図5】図4のフィルタ通過後の30℃の排液を液温25℃にまでさらに冷却して、再び同様のフィルタに通した場合における、その排液通過後のフィルタの写真画像である。

【符号の説明】

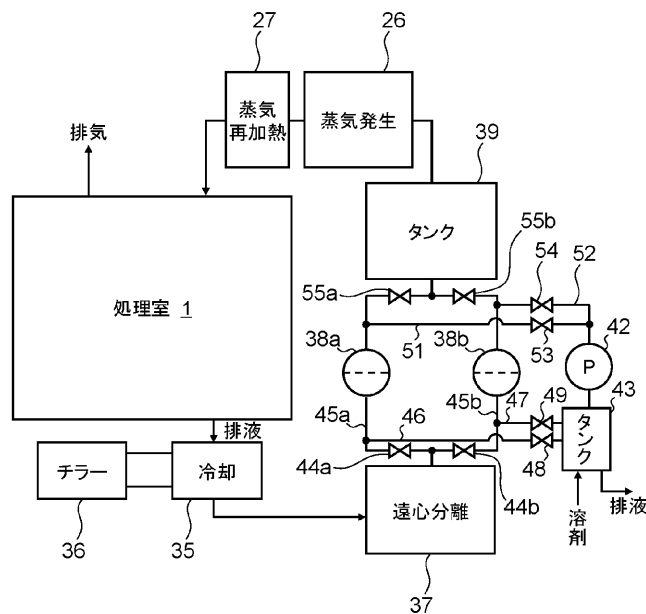
【0057】

1...処理室、5...ノズル、6...搬送ローラ、10...被処理体、26...蒸気発生装置、27...蒸気再加熱装置、35...冷却装置、37...遠心分離装置、38a, 38b...フィルタ、39...タンク、42...ポンプ、43...タンク

10

20

【図1】



【図2】

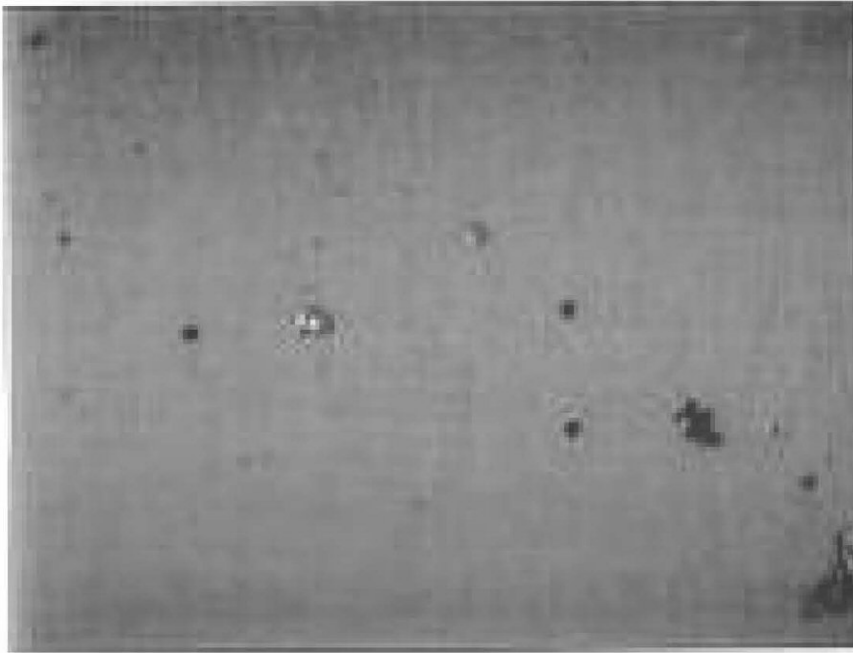


【 図 3 】



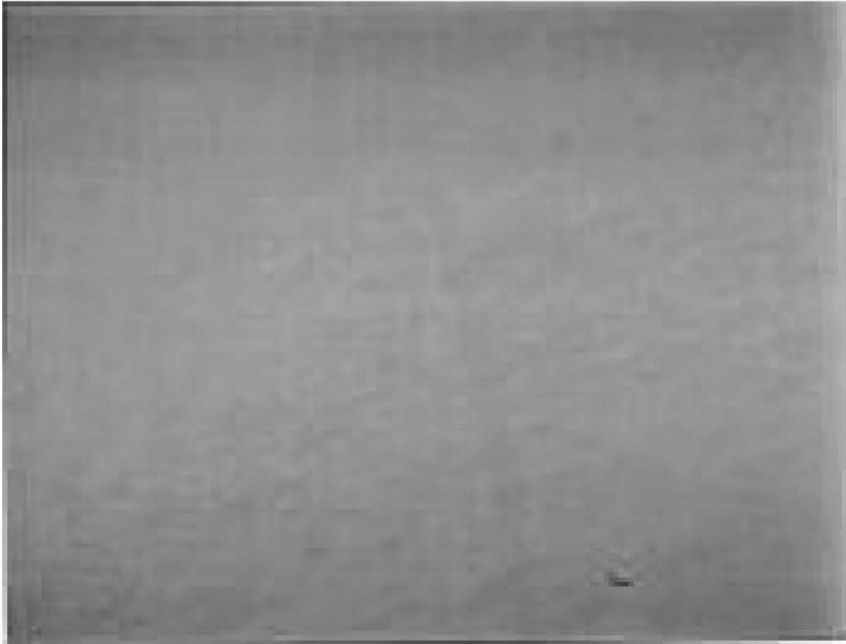
液温 75℃

【 図 4 】



液温30℃

【 図 5 】



液温25°C

フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 博
神奈川県横浜市磯子区新磯子町3-3番地 株式会社東芝生産技術センター内
- (72)発明者 齋藤 晶子
神奈川県横浜市磯子区新磯子町3-3番地 株式会社東芝生産技術センター内
- (72)発明者 林 俊秀
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内
- (72)発明者 西部 幸伸
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内
- (72)発明者 牧野 勉
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内
- Fターム(参考) 5F046 MA19