

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年3月27日(27.03.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/062573 A1

(51) 国際特許分類:

B08B 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/034315

(22) 国際出願日:

2023年9月21日(21.09.2023)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

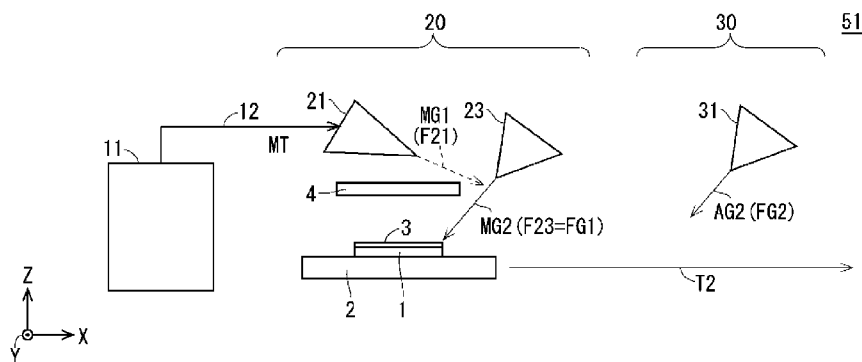
日本語

(71) 出願人: 株式会社 T M E I C (TMEIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 後藤 洸聖(GOTOH Kohsei); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社 T M E I C 内 Tokyo (JP). 平松 孝浩(HIRAMATSU Takahiro); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社 T M E I C 内 Tokyo (JP). 織田 容征(ORITA Hiroyuki); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社 T M E I C 内 Tokyo (JP). 一瀬 明大(ICHINOSE Akihiro); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社 T M E I C 内 Tokyo (JP). 波戸 信義(NAMITO Nobuyoshi); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社 T M E I C 内 Tokyo (JP). 柳本 博(YANAGIMOTO Hiroshi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 黒

(54) Title: SUBSTRATE CLEANING DEVICE

(54) 発明の名称: 基材洗浄装置



(57) Abstract: The purpose of the present disclosure is to provide a substrate cleaning device capable of removing a substance to be removed that is adhered to a cleaning surface of a substrate while suppressing the use amount of the cleaning liquid. A mist ejection unit (21) ejects a relay mist gas (MG1) including cleaning liquid mist (MT) along the mist ejection direction (F21). An air knife (23) blows air gas (AG1) to the relay mist gas (MG1) along the air gas blowing direction (FG1) during the period in which the operation of conveying a substrate (1) by the conveyance means is performed, to

田 圭児(**KURODA Keiji**); 〒4718571 愛知県豊
田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会
社内 Aichi (JP). 森 連太郎(**MORI Rentaro**);
〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 ト
ヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(**YOSHITAKE Hidetoshi**
et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見
1 丁目 4 番 7 0 号住友生命 O B P プラ
ザビル 1 0 階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

join the air gas (AG1) to the relay mist gas (MG1), and thereby a cleaning mist gas (MG2) is obtained. A first air gas blowing process is thus conducted. The cleaning mist gas (MG2), which is supplied by the first air gas blowing process, is directly blown onto the surface of the substrate (1) to be conveyed.

(57) 要約: 本開示は、洗浄用液の使用量を抑制して、基材の洗浄面に付着した被除去物を除去することができる基材洗浄装置を提供することを目的とする。ミスト噴出部 (21) は、洗浄用液ミスト (MT) を含む中継用ミストガス (MG1) をミスト噴出方向 (F21) に沿って噴出する。エアナイフ (23) は、搬送手段による基材 (1) の搬送動作の実行期間中において、中継用ミストガス (MG1) に対しエアガス吹付方向 (FG1) に沿ってエアガス (AG1) を吹き付け、中継用ミストガス (MG1) にエアガス (AG1) を合流させることにより洗浄用ミストガス (MG2) を得る第1のエアガス吹付処理を実行する。第1のエアガス吹付処理によって供給される洗浄用ミストガス (MG2) は、搬送される基材 (1) の表面に直接的に吹き付けられる。

明 細 書

発明の名称： 基材洗浄装置

技術分野

[0001] 本開示は、基材を洗浄する基材洗浄装置に関し、例えば、電子部品の製造等で金属皮膜を形成するめっき処理装置で使用される基材を洗浄する基材洗浄装置に関する。

背景技術

[0002] 電子部品の製造等で金属皮膜を形成するめっき処理装置で使用される基材等を洗浄する従来の洗浄装置として、例えば、特許文献１で開示された密閉型洗浄装置、特許文献２で開示された基板液処理装置、特許文献３で開示された基板洗浄装置、特許文献４で開示された洗浄装置、及び特許文献５で開示された洗浄装置が挙げられる。

[0003] 特許文献１～特許文献３で開示された洗浄装置は基本的に洗浄液を洗浄対象に直接噴射して洗浄対象を洗浄していた。特許文献４で開示された洗浄装置はミスト雰囲気中で洗浄を行っていた。特許文献５で開示された洗浄装置はミスト雰囲気下に置かれた洗浄対象に洗浄液を直接噴射して洗浄を行っていた。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献１：特開平１１－７６９６２号公報
特許文献２：国際公開第２０１８／５０１６６５号
特許文献３：特開２００９－１３６７４２号公報
特許文献４：特開２０２０－１８９９３号公報
特許文献５：特開２００７－３３７３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１～特許文献５で開示された従来の洗浄装置は基本的に、ミスト

化された状態を含む洗浄液を洗浄対象に直接噴射しているため、多量の洗浄液を使用してしまうという問題点があった。

[0006] 本開示では、上記のような問題点を解決し、洗浄液の使用量を抑制することができる基材洗浄装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る基材洗浄装置は、搬送方向に沿って基材を搬送する搬送動作を実行する搬送手段と、前記基材の洗浄面を洗浄するために、洗浄用液をミスト化した洗浄用液ミストを含む洗浄用ミストガスを供給するミストガス供給機構とを備え、前記ミストガス供給機構は、前記洗浄用液ミストを含む中継用ミストガスをミスト噴出方向に沿って噴出するミスト噴出部と、前記搬送手段による前記搬送動作の実行期間中において、前記中継用ミストガスに対し第１のエアーガス吹付方向に沿って第１のエアーガスを吹き付け、前記中継用ミストガスに前記第１のエアーガスを合流させることにより前記洗浄用ミストガスを得る第１のエアーガス吹付処理を実行する第１のエアーガス吹付部とを含み、前記第１のエアーガス吹付処理によって前記基材の洗浄面に前記洗浄用ミストガスが供給され、前記中継用ミストガスの流速は初期ミスト流速に設定され、前記第１のエアーガスの流速は第１のエアーガス流速に設定され、前記第１のエアーガス流速は前記初期ミスト流速よりも高速に設定される。

発明の効果

[0008] 本開示の基材洗浄装置におけるミストガス供給機構は上述したミスト噴出部と第１のエアーガス吹付部とを含んで構成され、第１のエアーガス流速は初期ミスト流速よりも高速に設定される。

[0009] このため、中継用ミストガスと第１のエアーガスとが合流して得られる洗浄用ミストガスは第１のエアーガスの影響を受け、洗浄用ミストガスの供給方向は第１のエアーガス吹付方向と同方向となり、洗浄用ミストガスの流速である最終ミストガス流速は第１のエアーガス流速と同程度の速度となる。

[0010] したがって、基材の洗浄面に対する洗浄に必要な流速に第１のエアーガス

流速を設定することにより、洗浄用ミストガスに含まれる洗浄用液ミストの量を必要最小限に抑えて、基材の洗浄面に洗浄用液ミストを効率的に供給することができる。

[0011] その結果、本開示の基材洗浄装置は、洗浄用液の使用量を抑制して、基材の洗浄面に付着した被除去物を除去することができる。

[0012] 本開示の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1の基材洗浄装置の全体構成を模式的に示す説明図である。

[図2]図1で示したミストガス供給機構の構成を模式的に示す説明図である。

[図3]図1で示した液切り機構内のエアースリット及びその周辺を模式的に示す説明図である。

[図4]ミストガス供給機構内のエアースリットの調整機能を模式的に示す説明図である。

[図5]ミストガス供給機構内のミスト噴出部の調整機能を模式的に示す説明図である。

[図6]図4及び図5で示したミスト噴出部及びエアースリットそれぞれの調整機能を実現するための構成を示すブロック図である。

[図7]図1で示したミスト拡散防止板及びその周辺を示す説明図である。

[図8]ミスト拡散防止板の平面構成を示す説明図である。

[図9]比較用基材洗浄装置の構成を示す説明図である。

[図10]実施の形態2の基材洗浄装置の全体構成を模式的に示す説明図である。

[図11]図10で示したミストガス供給機構の構成を模式的に示す説明図である。

[図12]図10及び図11で示した吸着機構の構造を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] <はじめに>

本開示の基材洗浄装置は基材を洗浄する装置であり、例えば、電子部品の製造等で金属皮膜を形成するめっき処理装置で使用される基材を洗浄する装置である。より詳細な具体例として、めっき処理工程においてめっき処理終了後の金属基材やプリント基板などの被処理基材に付着しためっき液を、洗浄対象として洗浄する基材洗浄装置が挙げられる。例えば、めっき処理後の基材 1 において、めっきされた領域と、めっきされておらずめっき液が残存している領域があり、前者及び後者の領域それぞれにおいて残存しためっき液は除去すべき洗浄対象となる。

[0015] <実施の形態 1>

図 1 は実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 の全体構成を模式的に示す説明図である。同図に X Y Z 直交座標系を記している。

[0016] 同図に示すように、基材 1 は搬送テーブル 2 上に載置されており、基材 1 表面上にメッキ液等の被除去物 3 が付着している。この被除去物 3 が基材洗浄装置 5 1 の洗浄対象となっている。実施の形態 1 では基材 1 の表面が洗浄面となり、被除去物 3 として基材 1 の表面に付着するめっき液を想定している。

[0017] 基材洗浄装置 5 1 は、搬送手段、超音波霧化器 1 1、ミスト供給配管 1 2、ミストガス供給機構 2 0 及び液切り機構 3 0 を主要構成要素として含んでいる。

[0018] 搬送手段は上述した搬送テーブル 2 と図示しないコンベア等の搬送機を含んで構成される。搬送手段は、搬送機によって搬送テーブル 2 をテーブル搬送方向 T 2（+X 方向）に沿って移動させることにより、テーブル搬送方向 T 2 に沿って基材 1 を搬送する搬送動作を実行する。

[0019] 超音波霧化器 1 1 は内部に洗浄用液（図示せず）を収容し、洗浄用液に超音波振動を印加することにより（液滴の）粒径が 15 μm 以下の洗浄用液ミスト M T を生成する。超音波霧化器 1 1 で生成された洗浄用液ミスト M T は搬送ガス（図示せず）によってミスト供給配管 1 2 を介してミストガス供給機構 2 0 のミスト噴出部 2 1 に供給される。実施の形態 1 では、洗浄用液と

して純水を使用している。

[0020] なお、洗浄用液に超音波振動を印加する超音波伝搬方式以外の洗浄用液ミストMTの生成技術として、加圧式、回転式、スチーム式、ピエゾ式、サーマル式、静電式等による生成技術が考えられる。しかしながら、 $15\mu\text{m}$ 以下の比較的小さな（液滴の）粒径の洗浄用液ミストMTを生成する場合、超音波振動伝搬方式を採用することが望ましい。

[0021] ミストガス供給機構20は、基材1の洗浄面である表面に付着した被除去物3を洗浄するために、洗浄用液をミスト化した洗浄用液ミストMTを含む洗浄用ミストガスMG2を基材1の表面に向けて供給している。

[0022] ミストガス供給機構20はミスト噴出部21と第1のエアーガス吹付部であるエアーナイフ23とを主要構成要素として含んでいる。

[0023] ミスト噴出部21は、洗浄用液ミストMTを含む中継用ミストガスMG1をミスト噴出方向F21に沿って噴出する。この際、中継用ミストガスMG1はエアーナイフ23のエアーガスAG1の吹出口または吹出口の周辺に供給される。ここで、中継用ミストガスMG1の流速をミストガス流速V21とする。このミストガス流速V21が初期ミスト流速となる。

[0024] ミスト噴出部21は、例えばミストガス噴出方向F21に沿った方向性を有する噴出用搬送ガス（図示せず）を用いて洗浄用液ミストMTを搬送する等により実現される。この場合、洗浄用液ミストMTと搬送ガスとの混合ガスが中継用ミストガスMG1となる。

[0025] 超音波霧化器11において超音波振動の印加により生成された洗浄用液ミストMTの粒径は $15\mu\text{m}$ 以下で、一般的なスプレーミストの粒径と比較して小さく、洗浄用液ミストMTの落下速度が遅いため、中継用ミストガスMG1として洗浄用液ミストMTをミストガス噴出方向F21の方向性を有するガス流に乗せて扱うことが可能となる。

[0026] 第1のエアーガス吹付部であるエアーナイフ23は、上述した搬送手段による上記搬送動作の実行期間中において、中継用ミストガスMG1に対しエアーガス吹付方向FG1に沿ってエアーガスAG1を吹き付け、中継用ミ

トガスMG1にエアーガスAG1を合流させることにより洗浄用ミストガスMG2を得る第1のエアーガス吹付処理を実行する。エアーガスAG1が第1のエアーガスとなり、エアーガスAG1として大気や窒素等が用いられる。

[0027] ここで、第1のエアーガスであるエアーガスAG1の流速をエアーガス流速VG1（第1のエアーガス流速）とすると、エアーガス流速VG1はミストガス流速V21より高速に設定される。具体的には、エアーガス流速VG1とミストガス流速V21との速度比 $\{VG1 : V21\}$ は、例えば $\{10 : 1\}$ に設定される。

[0028] このように、エアーガス流速VG1はミストガス流速V21と比較して高速に設定されていたため、中継用ミストガスMG1は、エアーガスAG1と合流する際、エアーガスAG1の流れに巻き込まれることにより、エアーガスAG1の影響を大きく受ける。

[0029] ここで、洗浄用ミストガスMG2の流速をミストガス流速V23とし、洗浄用ミストガスMG2の供給方向をミストガス供給方向F23とする。上述したように、洗浄用ミストガスMG2はエアーガスAG1の影響を大きく受けるため、ミストガス供給方向F23はエアーガス吹付方向FG1と同方向となり、ミストガス流速V23はエアーガス流速VG1と同程度となる。なぜなら、中継用ミストガスMG1のミストガス流速V21はエアーガスAG1のエアーガス流速VG1に対して遅いため、コアンダ効果が生じるからである。

[0030] このように、中継用ミストガスMG1とエアーガスAG1とが合流して得られる洗浄用ミストガスMG2に関し、ミストガス供給方向F23はエアーガス吹付方向FG1と同方向となり、ミストガス流速V23はエアーガス流速VG1と同程度の速度となる。

[0031] 中継用ミストガスMG1にエアーガスAG1が合流して得られた洗浄用ミストガスMG2は、後に詳述するミスト拡散防止板4の下方を通り、テーブル搬送方向T2に沿って搬送される搬送テーブル2の搬送経路に向けて供給

される。

[0032] したがって、第1のエアーガス吹付処理によって供給される洗浄用ミストガスMG2は、搬送手段による搬送動作の実行期間中に、基材1の表面に洗浄用ミストガスMG2が直接的に吹き付けられる。

[0033] この際、洗浄用ミストガスMG2のミストガス流速V23はエアーガスAG1のエアーガス流速VG1と同程度になるため、比較的高速なミストガス流速V23で基材1の表面に付着した被除去物3に直接的に吹き付けられる。したがって、ミストガス流速V23を有する洗浄用ミストガスMG2によって、めっき液等の被除去物3を押し流すことができる。

[0034] その結果、基材1の表面に洗浄用液ミストMTを含む洗浄用ミストガスMG2が吹き付けられることにより、基材1の表面に付着した被除去物3が除去または分解される結果、洗浄対象となる被除去物3の洗浄が行われる。

[0035] 液切り機構30は主要構成要素としてエアークナイフ31を含んでいる。第2のエアーガス吹付部であるエアークナイフ31は、テーブル搬送方向T2において第1のエアーガス吹付部であるエアークナイフ23よりも下流に配置される。

[0036] 第2のエアーガス吹付部であるエアークナイフ31がエアーガス吹付方向FG2に沿って吹き出すエアーガスAG2は、上述した搬送手段による上記搬送動作の実行期間中において、ミスト拡散防止板4の下方を通り、テーブル搬送方向T2に沿って搬送される搬送テーブル2の搬送経路に向けて供給される。

[0037] したがって、第2のエアーガス吹付部であるエアークナイフ31は、上述した搬送手段による上記搬送動作の実行期間中において、基材1の表面に残存する残存物に第2のエアーガスであるエアークガスAG2を直接的に吹き付ける第2のエアーガス吹付処理を実行する。

[0038] なお、エアークガスAG1のエアークガス吹付方向FG1（ミストガス供給方向F23）とエアークガスAG2のエアークガス吹付方向FG2とはそれぞれテーブル搬送方向T2と対向する搬送対向方向（-X方向）の方向成分を有し

ている。

[0039] エアーナイフ 31 による第 2 のエアーガス吹付処理によって、基材 1 の表面に残った残存物を除去することができる。残存物としては被除去物 3 の一部、洗浄液等が考えられる。

[0040] 図 1 では、基材 1 のテーブル搬送方向 T2 を水平方向（X 方向）としているが、テーブル搬送方向 T2 は X 方向に対し傾きを有する方向であっても良い、また、鉛直方向（Z 方向）をテーブル搬送方向 T2 としても良い。

[0041] また、図 1 では基材 1 の洗浄面を基材 1 の表面（上面）としたが、基材 1 の裏面（下面）を洗浄面としても良い。

[0042] 図 2 はミストガス供給機構 20 の構成を模式的に示す説明図である。同図に示すように、中継用ミストガス MG1 がエアーガス AG1 に合流するまでのミストガス噴出方向 F21 に沿った距離が出力口間距離 D13 となる。出力口間距離 D13 は、ミスト噴出部 21 の噴出口（先端部分）からエアーナイフ 23 の吹出口（先端部分）の周辺領域に至る距離となる。この出力口間距離 D13 は、中継用ミストガス MG1 とエアーガス AG1 とが合流して、エアーガス吹付方向 FG1 に合致したミストガス供給方向 F23 の方向性を有する洗浄用ミストガス MG2 が精度良く得られるように設定される。

[0043] また、基材 1 の洗浄面となる表面 1s から、エアーナイフ 23 の吹出口までの垂直方向（Z 方向）に沿った距離であるギャップ G23 は、被除去物 3 の除去効果が高くなる長さに設定される。

[0044] ミストガス供給方向 F23 のテーブル搬送方向 T2（+X 方向）に対する角度であるガス流供給角度 A23 は 0～90 度（0 度を超え、90 度未満： $0（度）<A23<90（度）$ ）の範囲に設定される。このガス流供給角度 A23 が第 1 のエアーガス吹付角度となる。

[0045] なお、第 1 のエアーガス吹付角度であるガス流供給角度 A23 を 0～90 度の範囲外に設定すると、被除去物 3 を押し流して除去する際、基材 1 の洗浄面となる表面上を被除去物 3 が流れて基材 1 の表面を汚す可能性があるため望ましくない。

- [0046] エアーナイフ 23 からエアーガス AG1 を吹き出す際にエアーナイフ 23 へのガス供給圧力は所望のエアーガス流速 VG1 が得られる圧力に設定される。
- [0047] 搬送手段によるテーブル搬送方向 T2 に沿った基材 1 の搬送速度は洗浄用ミストガス MG2 に含まれる洗浄用液ミスト MT の使用量を抑制し、かつ、被除去物 3 の洗浄効果を適度に保つ範囲で適切に設定することが望ましい。
- [0048] 図 3 はエアーナイフ 31 及びその周辺を模式的に示す説明図である。第 2 のエアーガス吹付部であるエアーナイフ 31 から吹き出されるエアーガス AG2（第 2 のエアーガス）のエアーガス流速 VG2（第 2 のエアーガス流速）は、基材 1 の表面における残存物の除去効果が所望の除去レベルを保ち、かつ、基材 1 の表面の乾燥度合が所定の乾燥レベル以下になるように設定される。
- [0049] 第 2 のエアーガス流速であるエアーガス流速 VG2 が高い程、残存物の除去効果は高まり、エアーガス流速 VG2 が低い程、基材 1 の表面における乾燥度合を低く抑えることができる。なお、基材 1 が酸化しやすい素材である場合、基材 1 の表面の乾燥度合が高くなると、基材 1 の表面の残存物が酸化して基材 1 を汚す可能性がある。また、エアーガス流速 VG2 はエアーナイフ 31 へのガス供給圧力によって調整することができる。
- [0050] また、基材 1 の洗浄面となる表面から、エアーナイフ 31 の吹出口までの垂直方向（Z 方向の）沿ったギャップ G31 は、残存物の除去効果が高く、かつ、搬送テーブル 2 上に載置された基材 1 が移動しない程度の距離に設定される。ギャップ G31 が短くなるとエアーガス AG2 による風力が大きくなり、搬送テーブル 2 から基材 1 が移動してしまう可能性がある。
- [0051] エアーガス吹付方向 FG2 のテーブル搬送方向 T2（X 方向）に対する角度であるガス流供給角度 A31 は 0～90 度（0 度を超え、90 度未満：0（度）＜A31＜90（度））の範囲に設定される。このガス流供給角度 A23 が第 2 のエアーガス吹付角度となる。
- [0052] なお、第 2 のエアーガス吹付角度であるガス流供給角度 A31 を 0～90

度の範囲外に設定すると、残存物を押し流して除去する際、基材 1 の洗浄面となる表面上に残存物が流れて基材 1 の表面を汚す可能性があるため望ましくない。

[0053] 図 4 はエアークナイフ 2 3 の調整機能を模式的に示す説明図である。図 5 はミスト噴出部 2 1 の調整機能を模式的に示す説明図である。図 6 はミスト噴出部 2 1 及びエアークナイフ 2 3 それぞれの調整機能を実現するための構成を示すブロック図である。

[0054] 図 6 に示すように、エアークナイフ 2 3 にはエアークナイフ回転機構 2 3 R 及びエアークナイフ移動機構 2 3 M が連結されている。

[0055] エアークナイフ移動機構 2 3 M は、移動方向 T 2 3 X または移動方向 T 2 3 Z に沿ってエアークナイフ 2 3 を移動させる機構である。したがって、エアークナイフ移動機構 2 3 M を有する基材洗浄装置 5 1 は、移動方向 T 2 3 X または移動方向 T 2 3 Z に沿って第 1 のエアークガス吹付部であるエアークナイフ 2 3 を移動させる第 1 の吹付部移動機能を備えている。なお、移動方向 T 2 3 X は X 方向に平行な方向であり、移動方向 T 2 3 Z は Z 方向に平行な方向である。

[0056] エアークナイフ回転機構 2 3 R は、XZ 平面においてエアークナイフ 2 3 の所定箇所を回転軸とし、回転方向 R 2 3 に沿ってエアークナイフ 2 3 を回転させる機構である。したがって、エアークナイフ回転機構 2 3 R を有する基材洗浄装置 5 1 は、回転方向 R 2 3 に沿ってエアークナイフ 2 3 を回転させることにより、第 1 のエアークガス吹付角度であるガス流供給角度 A 2 3 を調整する第 1 の吹付角度調整機能を備えている。

[0057] エアークナイフ移動機構 2 3 M はガス流供給角度 A 2 3 を変化させることなく、エアークナイフ 2 3 を移動させることができればその構成は任意であり、既存技術で実現できる。エアークナイフ回転機構 2 3 R は回転方向 R 2 3 に沿ってエアークナイフ 2 3 を回転させることができればその構成は任意であり、既存技術で実現できる。

[0058] 図 6 に示すように、ミスト噴出部 2 1 にはミスト噴出部回転機構 2 1 R 及

びミスト噴出部移動機構 21 M が連結されている。

[0059] ミスト噴出部移動機構 21 M は、移動方向 T 21 X または移動方向 T 21 Z に沿ってミスト噴出部 21 を移動させる機構である。したがって、ミスト噴出部移動機構 21 M を有する基材洗浄装置 51 は、移動方向 T 21 X または移動方向 T 23 Z に沿ってミスト噴出部 21 を移動させる噴出部移動機能を備えている。なお、移動方向 T 21 X は X 方向に平行な方向であり、移動方向 T 21 Z は Z 方向に平行な方向である。

[0060] ミスト噴出部回転機構 21 R は、XZ 平面においてミスト噴出部 21 の所定箇所を回転軸とし、回転方向 R 21 に沿ってミスト噴出部 21 を回転させる機構である。したがって、ミスト噴出部回転機構 21 R を有する基材洗浄装置 51 は、回転方向 R 21 に沿ってミスト噴出部 21 を回転させることにより、テーブル搬送方向 T 2 に対するミスト噴出角度であるミスト供給角度 A 21 を調整する噴出角度調整機能を備えている。ミスト供給角度 A 21 は $0 \sim 90$ 度（0 度を超え、90 度未満： $0 \text{ (度)} < A 21 < 90 \text{ (度)}$ ）の範囲に設定される。

[0061] ミスト噴出部移動機構 21 M はミスト供給角度 A 21 を変化させることなく、ミスト噴出部 21 を移動させることができればその構成は任意であり、既存技術で実現することができる。ミスト噴出部回転機構 21 R は回転方向 R 21 に沿ってエアークナイフ 23 を回転させることができればその構成は任意であり、既存技術で実現できる。

[0062] （ミスト拡散防止板 4）

実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 はミスト拡散防止板 4 を有している。ミスト拡散防止板 4 はミストガス供給機構 20 と基材 1 との間に配置され、平板状を呈している。板形状は XY 平面に沿った形状である。

[0063] 図 7 はミスト拡散防止板 4 及びその周辺を示す説明図であり、図 8 はミスト拡散防止板 4 の平面構成を示す説明図である。図 7 及び図 8 それぞれに XYZ 直交座標系を記している。

[0064] ミスト拡散防止板 4 は、洗浄用ミストガス MG 2 の基材 1 の洗浄面である

表面 1 s への供給を妨げることなく、所定ギャップであるギャップ G 4 を有する拡散抑制空間 S 1 が設けられるように配置される。ギャップ G 4 はミスト拡散防止板 4 の裏面 4 r と基材 1 の表面 1 s との Z 方向に沿った距離であり、拡散抑制空間 S 1 は基材 1 の表面 1 s とミスト拡散防止板 4 の裏面 4 r との間に形成される、ギャップ G 4 を有する空間である。

[0065] 図 8 に示すように、ミスト拡散防止板 4 の平面形状は十分広く設定されているため、基材 1 の表面 1 s の上方空間の大部分を拡散抑制空間 S 1 とすることができる。

[0066] 所定ギャップであるギャップ G 4 を十分短く設定して拡散抑制空間 S 1 を狭い空間にすることにより、洗浄用ミストガス MG 2 に含まれる洗浄用液ミスト MT の拡散を抑制することができる。ギャップ G 4 (μm) は $\{15\mu\text{m} < G4 \leq 50\text{mm}\}$ を満足する範囲で設定することが望ましい。

[0067] すなわち、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 では、 $15\mu\text{m}$ 以下の（液滴の）粒径を有する洗浄用液ミスト MT を想定し、洗浄用液ミスト MT の粒径を超える長さにギャップ G 4 は設定される。

[0068] 図 9 は実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 からミスト拡散防止板 4 が無い場合を想定した比較用基材洗浄装置 5 1 X の構成を示す説明図である。同図に XYZ 直交座標系を記している。図 9 では基材 1 の表面の一部に被除去物 3 が付着した状態を示している。

[0069] 同図に示すように、洗浄用ミストガス MG 2 が基材 1 の表面 1 s に供給される際、洗浄用ミストガス MG 2 に含まれる洗浄用液ミスト MT は軽量なため、洗浄用液ミスト MT の一部が基材 1 の上方に拡散する。比較用基材洗浄装置 5 1 X はミスト拡散防止板 4 を有していないため、洗浄用液ミスト MT の拡散現象を抑制することができない。

[0070] したがって、洗浄用液ミスト MT が拡散する分、洗浄用ミストガス MG 2 はより乾燥したガスとなるため、乾燥した状態の洗浄用ミストガス MG 2 が基材 1 の表面 1 s に吹き付けられる結果、基材 1 の表面 1 s が乾燥し易くなる。乾燥状態となった基材 1 の表面 1 s は酸化すると基材 1 の表面 1 s が汚

れてしまう。

[0071] 一方、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、ミスト拡散防止板 4 の存在によって、基材 1 の表面 1 s 上の空間が拡散抑制空間 S 1 に狭められているため、洗浄用ミストガス M G 2 に含まれる洗浄用液ミスト M T の拡散を効果的に抑制することができる。このため、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は表面 1 s の乾燥を抑制することにより、表面 1 s が酸化して汚れる現象を回避することができる。

[0072] (効果)

本開示の実施の形態 1 である基材洗浄装置 5 1 におけるミストガス供給機構 2 0 はミスト噴出部 2 1 及びエアーナイフ 2 3 を含んで構成され、第 1 のエアーガス流速であるエアーガス流速 V G 1 は、中継用ミストガス M G 1 のミストガス流速 V 2 1 よりも高速に設定されている。

[0073] このため、中継用ミストガス M G 1 にエアーガス A G 1 が合流して得られる洗浄用ミストガス M G 2 は、エアーガス A G 1 の影響を受けて洗浄用ミストガス M G 2 のミストガス供給方向 F 2 3 はエアーガス吹付方向 F G 1 と同方向となり、ミストガス流速 V 2 3 はエアーガス流速 V G 1 と同程度の速度となる。

[0074] したがって、基材 1 の洗浄面である表面 1 s に対する洗浄に必要な流速にエアーガス流速 V G 1 を設定することにより、洗浄用ミストガス M G 2 に含まれる洗浄用液ミスト M T の量を必要最小限に抑えて、基材 1 の表面に洗浄用液ミスト M T を効率的に供給することができる。

[0075] その結果、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、洗浄用液の使用量を抑制して、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を除去することができる。

[0076] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、搬送テーブル 2 の搬送経路上に洗浄用ミストガス M G 2 を供給し、基材 1 の表面に洗浄用液ミスト M T を含む洗浄用ミストガス M G 2 を直接的に吹き付けることにより、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を精度良く除去することができる。

[0077] 以下、被除去物 3 がニッケルめっき液であり、洗浄用液が純水であった場

合における、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 による洗浄効果の実例を示す。

[0078] 基材 1 は、平面形状のサイズが 100 mm×100 mm であり、厚さが 0.3 mm のハルセル銅基材であり、洗浄面である表面に、ニッケルめっき液を 2 mL 滴下し、滴下しためっき液を広げて不要なめっき液を除去した。このようにして、0.6～0.7 g の重量で厚みが約 0.5 mm のニッケルめっき液を被除去物 3 として基材 1 の表面に付着させた。

[0079] 上記のように被除去物 3 が表面に付着した基材 1 に対し、搬送手段によってテーブル搬送方向 T 2 に沿って搬送テーブル 2 を基材搬送速度 200 mm/min で搬送する搬送動作の実行期間中に、ミストガス供給機構 20 から洗浄用ミストガス MG 2 を基材 1 の表面に吹き付け、エアーナイフ 31 で基材 1 の表面上の残存物を除去した。

[0080] その結果、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、ICP-MS (誘導結合プラズマ質量分析法: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) によって、被除去物 3 であるニッケルメッキ液の付着量を 22 μ g に減少させた分析結果が得られた。

[0081] このように、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 によって、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を精度良く除去することができる。

[0082] なお、基材 1 の表面に洗浄用ミストガス MG 2 を直接的に吹き付けなくとも、搬送テーブル 2 の表面上に洗浄用ミストガス MG 2 の雰囲気を形成することができれば、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を除去することができる。例えば、洗浄用ミストガス MG 2 の風下側に搬送テーブル 2 の搬送経路が設けられ、洗浄用ミストガス MG 2 の雰囲気内を基材 1 の表面が通過する等の洗浄用ミストガス MG 2 の間接供給環境が考えられる。

[0083] ただし、被除去物 3 の除去する洗浄効果を高めるには、洗浄用ミストガス MG 2 の間接供給環境よりも、基材 1 の表面に洗浄用ミストガス MG 2 を直接的に吹き付ける環境の方が望ましい。

[0084] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、第 2 のエアーガス吹付部であるエア

ーナイフ 31 から第 2 のエアーガスであるエアーガス AG 2 を基材 1 の洗浄面となる表面 1s に直接的に吹き出すことによって、基材 1 の表面 1s に残存する残存物を精度良く除去することができる。

[0085] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 は超音波霧化器 11 を備えることにより、ミスト供給配管 12 を介して例えば $15\ \mu\text{m}$ 以下の比較的小さな粒径の洗浄用液ミスト MT をミスト噴出部 21 に供給することができる。

[0086] その結果、実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 から供給される洗浄用ミストガス MG 2 に含まれる洗浄用液ミスト MT は、基材 1 の表面における微細な部分にも侵入することができ、かつ、洗浄用液ミスト MT における 1 単位の液滴に含まれる洗浄用液の量を抑えることにより、洗浄用液の使用量を必要最小限に抑えることができる。

[0087] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 におけるエアーナイフ 23 に関し、エアーガス吹付方向 FG 1（ミストガス供給方向 F 23）がテーブル搬送方向 T 2 に対向する搬送対向方向の方向成分を有し、第 1 のエアーガス吹付角度であるガス流供給角度 A 23 が $0 \sim 90^\circ$ （ $0^\circ < A 23 < 90^\circ$ ）の範囲に設定される。

[0088] このため、実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 は、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を精度良く除去することができる。

[0089] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 はエアーナイフ移動機構 23M によって実現される第 1 の吹付部移動機能と、エアーナイフ回転機構 23R によって実現される第 1 の吹付角度調整機能とを有している。

[0090] このため、実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 は、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 の除去効果が高くなるように、中継用ミストガス MG 1 とエアーガス AG 2 との合流箇所やエアーガス吹付方向 FG 1（＝ミストガス供給方向 F 23）を調整することができる。

[0091] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 におけるミスト噴出部 21 に関し、ミストガス噴出方向 F 21 はテーブル搬送方向 T 2（+X 方向）の方向成分を含み、かつ、テーブル搬送方向 T 2 に対するミスト噴出角度であるミスト供給

角度 $A21$ が $0 \sim 90$ 度 ($0 \text{ (度)} < A21 < 90 \text{ (度)}$) の範囲に設定される。一方、第 1 のエアーガス吹付部であるエアークナイフ 23 において、第 1 のエアーガス吹付方向であるエアークガス吹付方向 $FG1$ は搬送対向方向 ($-X$ 方向) の方向成分を有し、かつ、第 1 のエアークガス吹付角度であるガス流供給角度 $A23$ は $0 \sim 90$ 度の範囲に設定されている。

[0092] したがって、実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 におけるエアークナイフ 23 は、ミスト噴出部 21 から噴出される中継用ミストガス $MG1$ に対し比較的容易に第 1 のエアークガス吹付処理を実行することができる。

[0093] 本実施の形態における望ましい態様として、エアークナイフ 23 のエアークガス $AG1$ の吹出口または吹出口の周辺に供給されるように、ミスト供給角度 $A21$ はテーブル搬送方向 $T2$ の方向成分を含む $0 \sim 90$ 度の範囲に設定した。変形例として、ミスト供給角度 $A21$ を $0 \sim 90$ 度以外に設定することも考えられる。前述したように、洗浄用ミストガス $MG2$ はエアークガス $AG1$ の影響を大きく受けるため、変形例においても、エアークガス $AG1$ によって被除去物 3 に直接的に吹き付けられる洗浄用ミストガス $MG2$ を得ることは可能である。

[0094] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 はミスト噴出部移動機構 21M による噴出部移動機能とミスト噴出部回転機構 21R による噴出角度調整機能とを有している。

[0095] このため、実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 は、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 の除去効果が高くなるように、中継用ミストガス $MG1$ とエアークガス $AG2$ との合流箇所を調整することができる。

[0096] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 におけるミスト拡散防止板 4 は、洗浄用ミストガス $MG2$ の基材 1 の洗浄面である表面 1s への供給を妨げることなく、基材 1 の表面 1s との間に所定ギャップとなるギャップ $G4$ の拡散抑制空間 $S1$ が設けられるように配置される。

[0097] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 51 は、ミスト拡散防止板 4 によって基材 1 の表面 1s が接する空間を比較的狭い拡散抑制空間 $S1$ に制限することによ

り、基材 1 の表面 1 s から洗浄用ミストガス MG 2 に含まれる洗浄用液ミスト MT が拡散する現象を効果的に抑制するミスト拡散抑制効果を発揮することができる。

[0098] また、エアーナイフ 2 3 から吹き出されるエアーガス AG 1 のエアーガス流速 V_{G1} が速い場合、洗浄用ミストガス MG 2 のミストガス流速 V_{23} ($=V_{G1}$) も高速となるため、洗浄用ミストガス MG 2 内の洗浄用液ミスト MT が基材 1 の表面 1 s に付着しにくくなる。しかしながら、洗浄用液ミスト MT は、比較的狭い拡散抑制空間 S 1 内に存在することによる上記ミスト拡散抑制効果によって基材 1 の表面 1 s の付着割合を高めることができる。

[0099] その結果、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、上記ミスト拡散抑制効果によって、基材 1 の洗浄面となる表面 1 s が乾燥して酸化することを回避することにより、表面 1 s を汚すことなく被除去物 3 を除去することができる。

[0100] 実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 において、洗浄用液ミスト MT の粒径を超える長さのギャップ G 4 (所定ギャップ) が設定される。実施の形態 1 では、洗浄用液ミスト MT が超音波霧化器 1 1 によって得られているため、ギャップ G 4 は $15\mu\text{m}$ をを超える長さに設定される。超音波霧化器 1 1 により生成される洗浄用液ミスト MT の粒径は $15\mu\text{m}$ 以下であるからである。

[0101] なお、上記ミスト拡散抑制効果が軽減されることがなよいうに、ギャップ G 4 は $\{15\mu\text{m} < G4 \leq 50\text{mm}\}$ を満足する範囲で設定することが望ましい。すなわち、ギャップ G 4 の上限は 50mm 程度に設定されることが望ましい。

[0102] このため、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 は、洗浄用ミストガス MG 2 に含まれる洗浄用液ミスト MT を、比較的狭いギャップ G 4 の拡散抑制空間 S 1 に支障無く供給することができる。

[0103] <実施の形態 2>

図 10 は実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 の全体構成を模式的に示す説明

図である。図 1 1 はミストガス供給機構 2 0 の構成を模式的に示す説明図である。図 1 0 及び図 1 1 それぞれに X Y Z 直交座標系を記している。

[0104] 以下、実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 と同様な構成については同一の参照符号を付して説明を適宜省略し、実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 の特徴箇所について説明する。

[0105] 実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 における搬送手段は、実施の形態 1 と同様、基材 1 を載置する搬送テーブル 2 B を含み、搬送テーブル 2 B をテーブル搬送方向 T 2 に移動させることにより搬送動作を実行している。

[0106] 搬送テーブル 2 B は上層部分に基材 1 の裏面 1 r を吸着する吸着機構 5 を有している。実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 は、吸着機構 5 を有する搬送テーブル 2 B を備えることを特徴としている。

[0107] 図 1 2 は吸着機構 5 の構造を模式的に示す説明図である。同図に示すように、吸着機構 5 は吸着経路 5 r と吸着経路 5 r に連通する複数の吸着孔 5 h を有している。複数の吸着孔 5 h は、平面視して基材 1 の裏面と重複する位置に配置される。吸着機構 5 は吸着経路 5 r 及び複数の吸着孔 5 h を有し、真空吸着により複数の吸着孔 5 h にて基材 1 を裏面 1 r から吸着している。

[0108] 実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 は、実施の形態 1 と同様、エアナイフ 2 3 の第 1 のエアガス吹付処理によって得られる洗浄用ミストガス MG 2 が基材 1 の表面に直接的に吹き付けられるため、搬送テーブル 2 B 上に載置された基材 1 が動く可能性がある。

[0109] 実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 において、搬送テーブル 2 B は吸着機構 5 を有しているため、吸着機構 5 によって基材 1 を裏面 1 r から吸着することにより、洗浄用ミストガス MG 2 を受けても基材 1 を搬送テーブル 2 上に安定性良く密着固定することができる。

[0110] さらに、吸着機構 5 は複数の吸着孔 5 h を有する多孔質の吸着プレートとして機能しているため、基材 1 の厚みが 1 mm 以下の薄い構造であっても、洗浄用ミストガス MG 2 によって基材 1 が移動しないように、搬送テーブル 2 上に基材 1 を密着固定することができる。

[0111] さらに、吸着機構 5 は多孔質の吸着プレートとして機能するため、局所部に集中した吸着による基材 1 の変形や変形に伴い吸着機構 5 の表面と基材 1 の表面 1 s との間に隙間が発生することはない。

[0112] このように、実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 は、基材 1 の変形や隙間の発生等を確実に回避することにより、洗浄用液ミスト M T を含む洗浄用ミストガス M G 2 の流れが阻害される現象を確実に回避することができる。

[0113] 実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 において、搬送テーブル 2 B に含まれる吸着機構 5 は複数の吸着孔 5 h にて基材 1 を裏面 1 r から吸着するため、洗浄用ミストガス M G 2 やエアーガス A G 2 が基材 1 の洗浄面となる表面に直接的に吹き付けられる際、基材 1 を搬送テーブル 2 B 上に安定性良く載置することができる。この際、基材 1 の厚みは 1 mm 以下であっても、基材 1 を搬送テーブル 2 B 上に安定性良く載置することができる。

[0114] さらに、複数の吸着孔 5 h は平面視して基材の裏面に重複して設けられるため、吸着機構 5 により基材 1 を吸着する際に基材 1 の変形は生じない。したがって、基材 1 の変形に伴い吸着機構 5 と基材 1 の裏面 1 r との間に隙間が発生することもない。

[0115] その結果、実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 は、第 1 のエアーガス吹付部であるエアークナイフ 2 3 による第 1 のエアーガス吹付処理の実行時に洗浄用ミストガス M G 2 を基材 1 の表面に支障無く供給することができるため、基材 1 の表面に付着した被除去物 3 を精度良く除去することができる。

[0116] さらに、実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 は、第 2 のエアーガス吹付部であるエアークナイフ 3 1 による第 2 のエアーガス吹付処理の実行時にエアークガス A G 2 を基材 1 の表面に支障無く供給することができるため、基材 1 の表面に残存した残存物を精度良く除去することができる。

[0117] <その他>

以上、本開示の基材洗浄装置として実施の形態 1 の基材洗浄装置 5 1 及び実施の形態 2 の基材洗浄装置 5 2 を示したが、本開示はこれらの実施の形態に限定されたものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

- [0118] 本実施の形態では、洗浄用液として純水を含む水を示したが、他にアルカリ性脱脂液（水酸化ナトリウムやリン酸を含む溶液）、酸性脱脂液（硫酸や塩酸を含む溶液）が考えられる。脱脂処理を必要とする基材 1 に対し、アルカリ性脱脂液や酸性脱脂液は有効な洗浄用液となる。
- [0119] 加えて、硫酸を含む溶液を洗浄用液として用いた酸洗浄処理、塩化鉄(III)を含む溶液を洗浄用液として用いたエッチング処理、TEOS等の金属有機化合物を含む溶液を洗浄用液として用いた表面改質処理、水酸化ナトリウムを含む溶液を洗浄用液として用いたレジスト剤の除去処理等にも本開示の基材洗浄装置を適用することができる。
- [0120] 本実施の形態では被除去物 3 としてめっき液を想定したが、塵、埃、パーティクル等の固体微粒子、油分等の有機化合物、さびや金属の酸化膜等の金属・無機化合物等が被除去物 3 として考えられる。
- [0121] また、めっき液に代表されるめっき除去物としては、金属イオン供給源である金属塩が挙げられる。金属塩として例えば硫酸銅や硫酸ニッケルが考えられる。
- [0122] 上述した実施の形態では、ミストガス供給機構 20 を構成するミスト噴出部 21 とエアナイフ 23 とが互いに独立している態様を示したが、図 6 の破線で示すようにミストガス供給機構 20 とミスト噴出部 21 とを一体化した態様も採用することができる。
- [0123] また、ミスト拡散防止板 4 をテーブル搬送方向 T2（X 方向）と平行に配置したが、この配置に限定されず、ミスト拡散防止板 4 の配置方向を X 方向に対し有意な傾きをもたせても良い。また、ミスト拡散防止板 4 の形状は平板形状に限定されない。
- [0124] ミスト拡散防止板 4 によって、基材 1 の洗浄面である表面 1s 接する空間領域において、洗浄用ミストガス MG2 に含まれる洗浄用液ミスト MT の拡散を防止できる拡散抑制空間が形成できる条件下で、ミスト拡散防止板 4 の形状及び配置は任意に設定することができる。
- [0125] さらに、基材 1 の搬送方向であるテーブル搬送方向 T2 を X 方向に沿った

水平方向に設定したが、テーブル搬送方向 T 2 を X 方向に対して有意な傾きを設けても良い。さらに、テーブル搬送方向 T 2 を Z 方向に沿った鉛直方向にしても良い。すなわち、搬送動作実行中に洗浄用ミストガス MG 2 が基材 1 の表面に吹き付けられることを条件として、テーブル搬送方向 T 2 は任意に設定することができる。

[0126] また、上述した実施の形態では、基材 1 の洗浄面を表面 1 s としたが、裏面 1 r を洗浄面としても良い。この場合、ミストガス供給機構 20 及び液切り機構 30 に対応する構成要素が基材 1 の裏面 1 r 側に配置され、エアナイフ 23 に相当する第 1 のエアーガス吹付部から吹き出される第 1 のエアーガスによって洗浄用ミストガスが基材 1 の裏面 1 r に直接的に吹き付けられる。

[0127] 実施の形態 2 の基材洗浄装置 52 において、基材 1 と搬送テーブル 2 B とを密着固定する態様は、洗浄用ミストガス MG 2 の流れを阻害することなく、洗浄用ミストガス MG 2 やエアーガス AG 2 を受けても搬送テーブル 2 B 上に基材 1 を安定性良く密着固定する条件下で、吸着機構 5 以外の基材 1 の固定手段を設けても良い。

[0128] 本開示は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、本開示がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本開示の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

- [0129]
- 1 基材
 - 2, 2 B 搬送テーブル
 - 3 被除去物
 - 4 ミスト拡散防止板
 - 5 吸着機構
 - 5 h 吸着孔
 - 11 超音波霧化器

1 2 ミスト供給配管
2 0 ミストガス供給機構
2 1 ミスト噴出部
2 1 M ミスト噴出部移動機構
2 1 R ミスト噴出部回転機構
2 3, 3 1 エアーナイフ
2 3 M エアーナイフ移動機構
2 3 R エアーナイフ回転機構
3 0 液切り機構
5 1, 5 2 基材洗浄装置
A G 1, A G 2 エアーガス
M G 1 中継用ミストガス
M G 2 洗浄用ミストガス
M T 洗浄用液ミスト

請求の範囲

- [請求項1] 搬送方向に沿って基材を搬送する搬送動作を実行する搬送手段と、
 前記基材の洗浄面を洗浄するために、洗浄用液をミスト化した洗浄用液ミストを含む洗浄用ミストガスを供給するミストガス供給機構とを備え、
 前記ミストガス供給機構は、
 前記洗浄用液ミストを含む中継用ミストガスをミスト噴出方向に沿って噴出するミスト噴出部と、
 前記搬送手段による前記搬送動作の実行期間中において、前記中継用ミストガスに対し第1のエアーガス吹付方向に沿って第1のエアーガスを吹き付け、前記中継用ミストガスに前記第1のエアーガスを合流させることにより前記洗浄用ミストガスを得る第1のエアーガス吹付処理を実行する第1のエアーガス吹付部とを含み、
 前記第1のエアーガス吹付処理によって前記基材の洗浄面に前記洗浄用ミストガスが供給され、
 前記中継用ミストガスの流速は初期ミスト流速に設定され、前記第1のエアーガスの流速は第1のエアーガス流速に設定され、前記第1のエアーガス流速は前記初期ミスト流速よりも高速に設定される、
 基材洗浄装置。
- [請求項2] 請求項1記載の基材洗浄装置であって、
 前記第1のエアーガス吹付部の前記第1のエアーガス吹付処理の実行により、前記基材の洗浄面に前記洗浄用ミストガスが直接的に吹き付けられる、
 基材洗浄装置。
- [請求項3] 請求項2記載の基材洗浄装置であって、
 前記搬送方向において前記第1のエアーガス吹付部よりも下流に配置され、前記搬送手段による前記搬送動作の実行期間中において、前記基材の洗浄面に第2のエアーガスを直接的に吹き付ける第2のエア

ーガス吹付処理を実行する第２のエアーガス吹付部をさらに備える、
基材洗浄装置。

[請求項4] 請求項２または請求項３に記載の基材洗浄装置であって、
前記洗浄用液に超音波振動を印加することにより前記洗浄用液ミストを生成する超音波霧化器と、
前記超音波霧化器で生成された前記洗浄用液ミストを前記ミスト噴出部に供給するためのミスト供給配管とをさらに備える、
基材洗浄装置。

[請求項5] 請求項１から請求項４のいずれかに記載の基材洗浄装置であって、
前記第１のエアーガス吹付方向は、前記搬送方向の反対方向となる搬送対向方向の成分を含み、
前記第１のエアーガス吹付方向の前記搬送方向に対する角度である第１のエアーガス吹付角度は０度を超え、９０度未満の範囲に設定される、
基材洗浄装置。

[請求項6] 請求項５記載の基材洗浄装置であって、
前記第１のエアーガス吹付部を移動させる第１の吹付部移動機能と、
前記第１のエアーガス吹付角度を調整する第１の吹付角度調整機能とを有する、
基材洗浄装置。

[請求項7] 請求項５または請求項６に記載の基材洗浄装置であって、
前記ミスト噴出方向は、前記搬送方向の成分を含み、
前記ミスト噴出方向の前記搬送方向に対する角度であるミスト噴出角度は０度を超え、９０度未満の範囲に設定される、
基材洗浄装置。

[請求項8] 請求項７記載の基材洗浄装置であって、
前記ミスト噴出部を移動させる噴出部移動機能と、

前記ミスト噴出角度を調整する噴出角度調整機能とを有する、
基材洗浄装置。

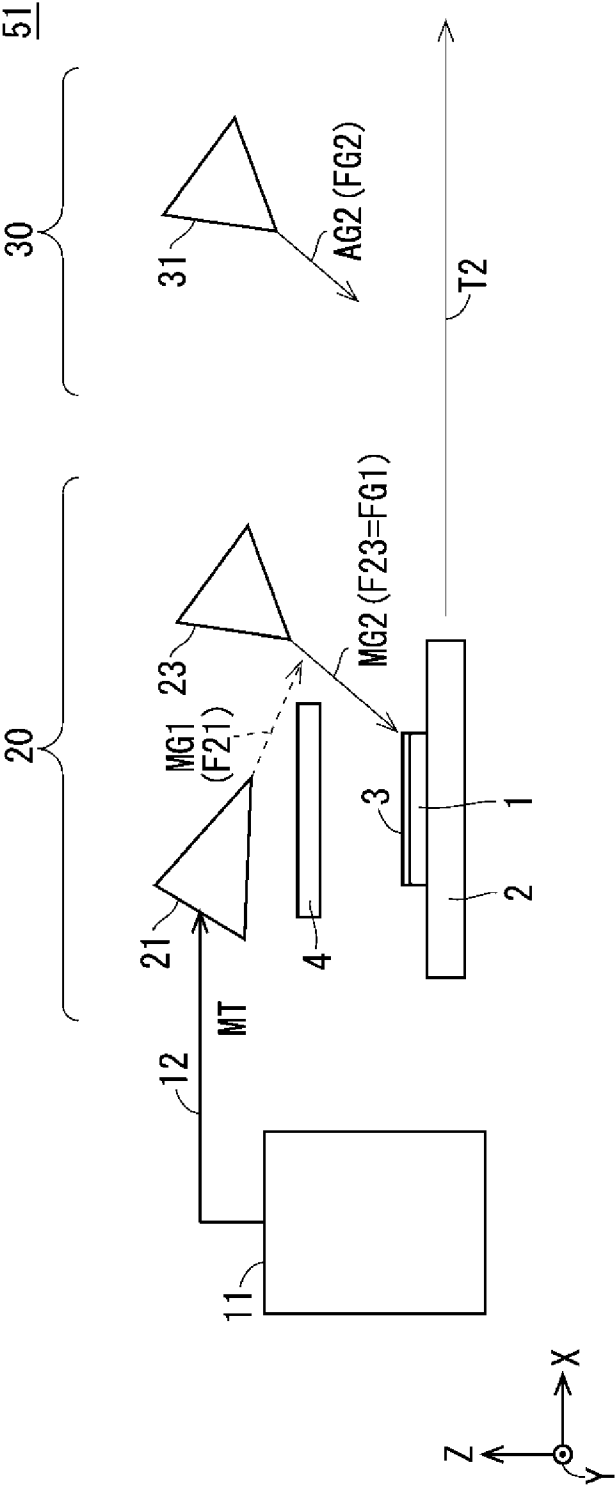
[請求項9] 請求項1から請求項8のいずれかに記載の基材洗浄装置であって、
前記ミストガス供給機構と前記基材の洗浄面との間に配置されるミ
スト拡散防止板をさらに備え、

前記ミスト拡散防止板は、前記洗浄用ミストガスの前記基材の洗浄
面への供給を妨げることなく、前記基材の洗浄面との間に所定ギャッ
プの拡散抑制空間が設けられるように配置される、
基材洗浄装置。

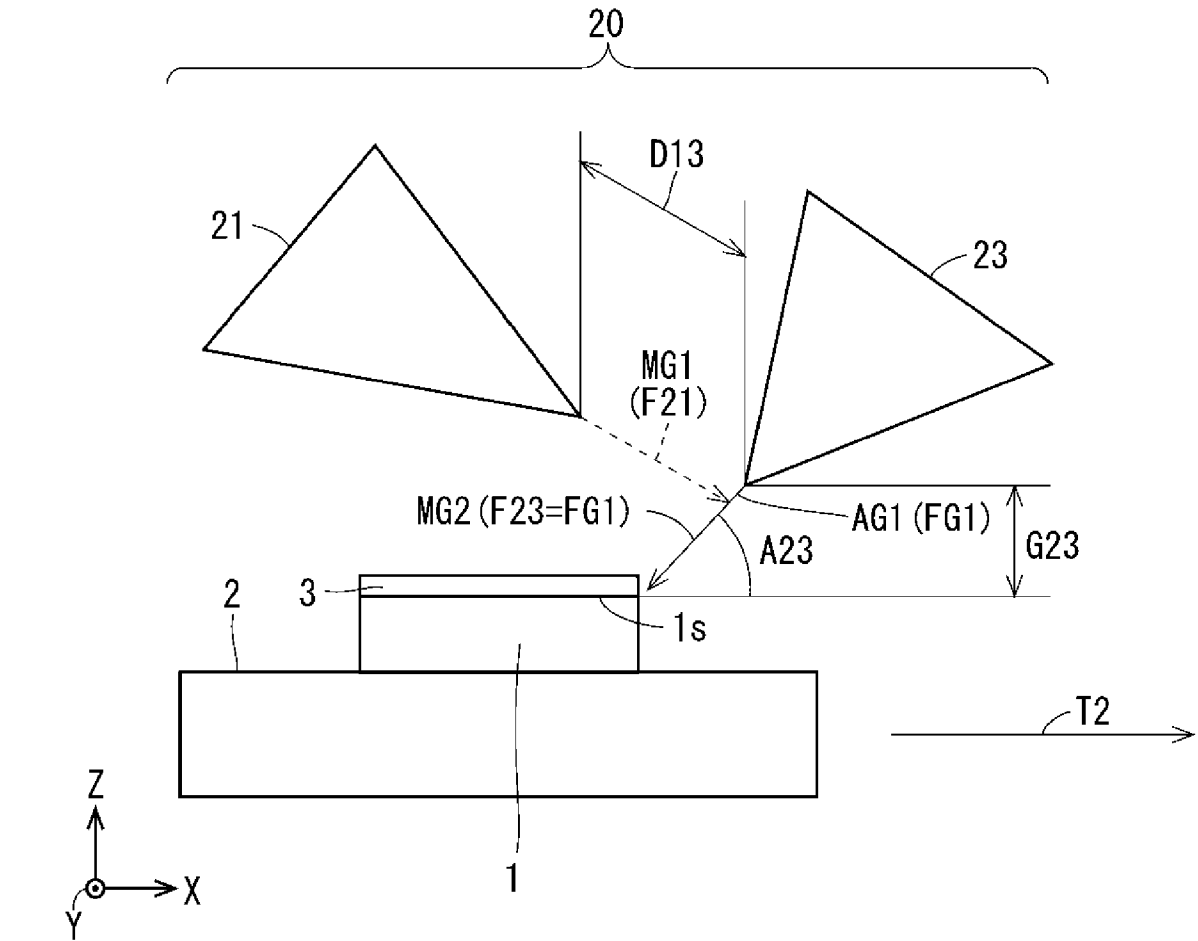
[請求項10] 請求項9記載の基材洗浄装置であって、
前記所定ギャップは前記洗浄用液ミストの粒径を超える長さに設定
される、
基材洗浄装置。

[請求項11] 請求項2から請求項4のいずれかに記載の基材洗浄装置であって、
前記搬送手段は、
前記基材を載置する搬送テーブルを含み、前記搬送テーブルを前記
搬送方向に移動させることにより前記搬送動作を実行し、
前記搬送テーブルは前記基材の裏面を吸着する吸着機構を有し、
前記吸着機構は平面視して前記基材の裏面と重複する複数の吸着孔
を有し、前記複数の吸着孔にて前記基材を裏面から吸着する、
基材洗浄装置。

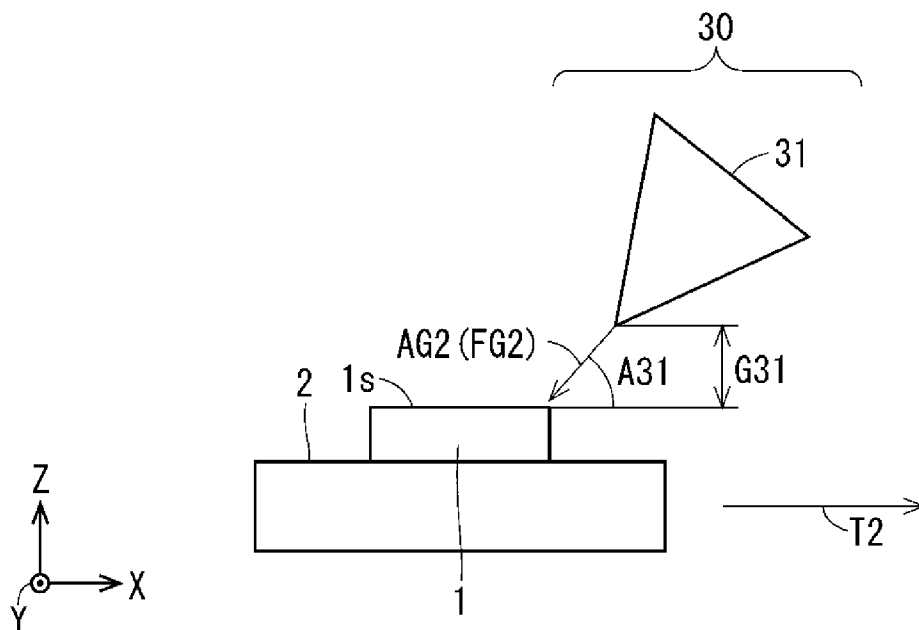
[図1]



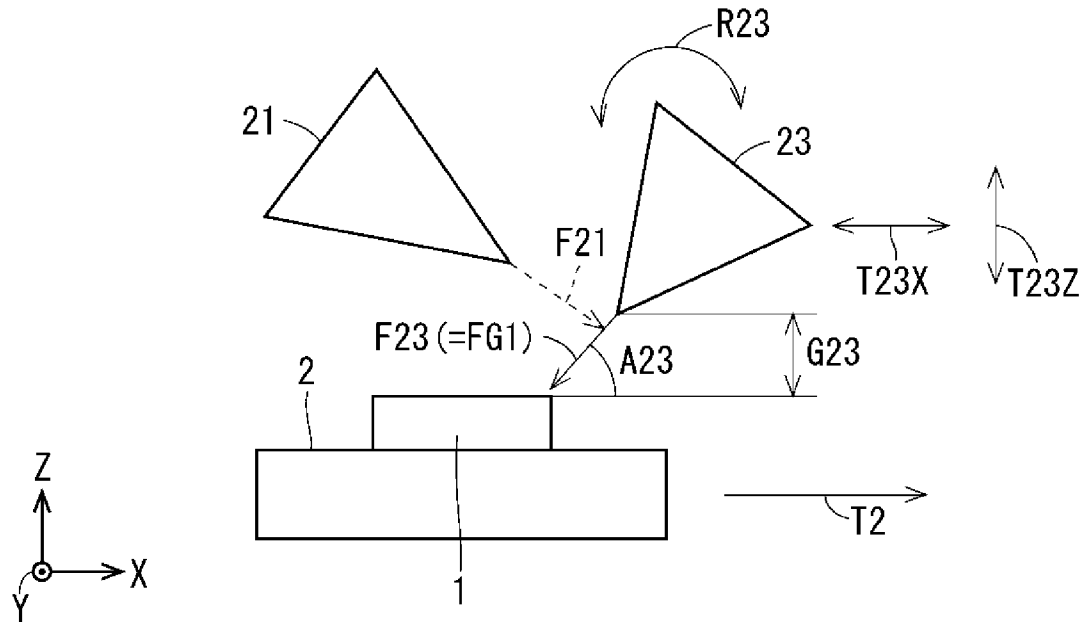
[図2]



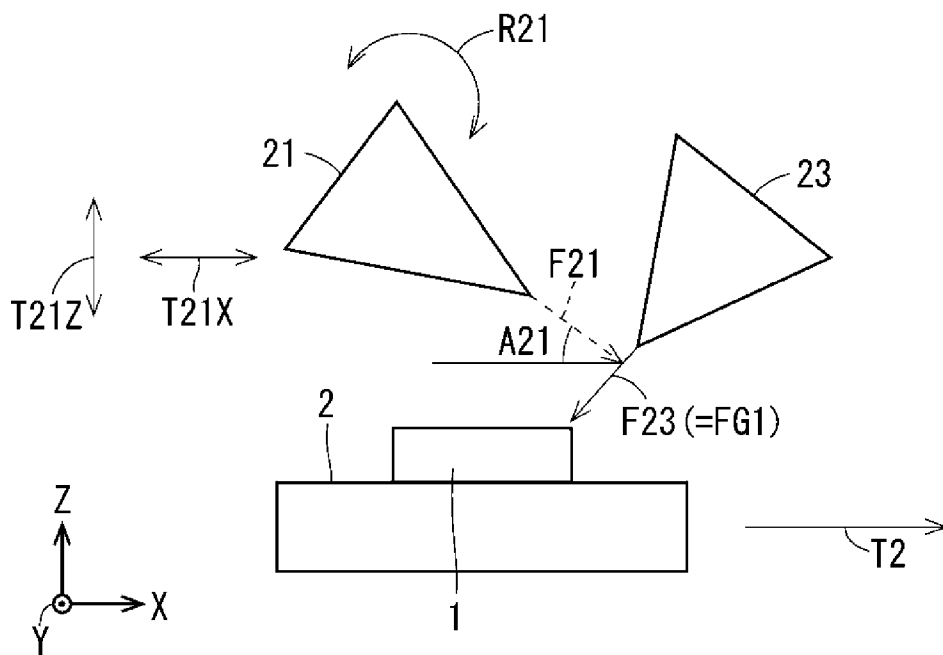
[図3]



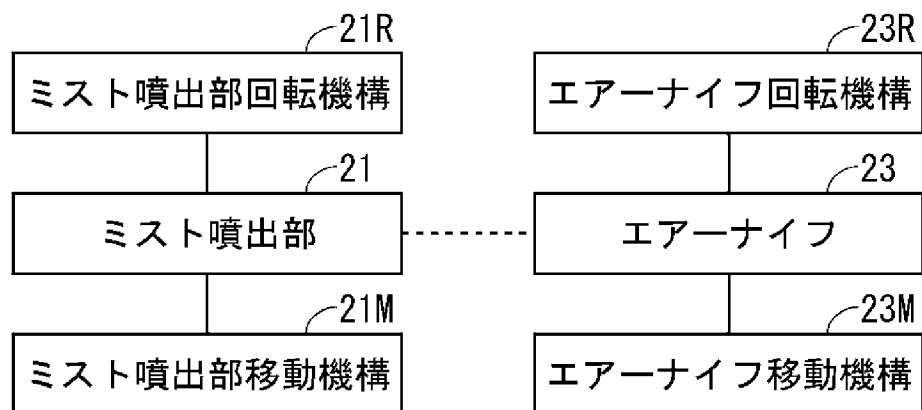
[図4]



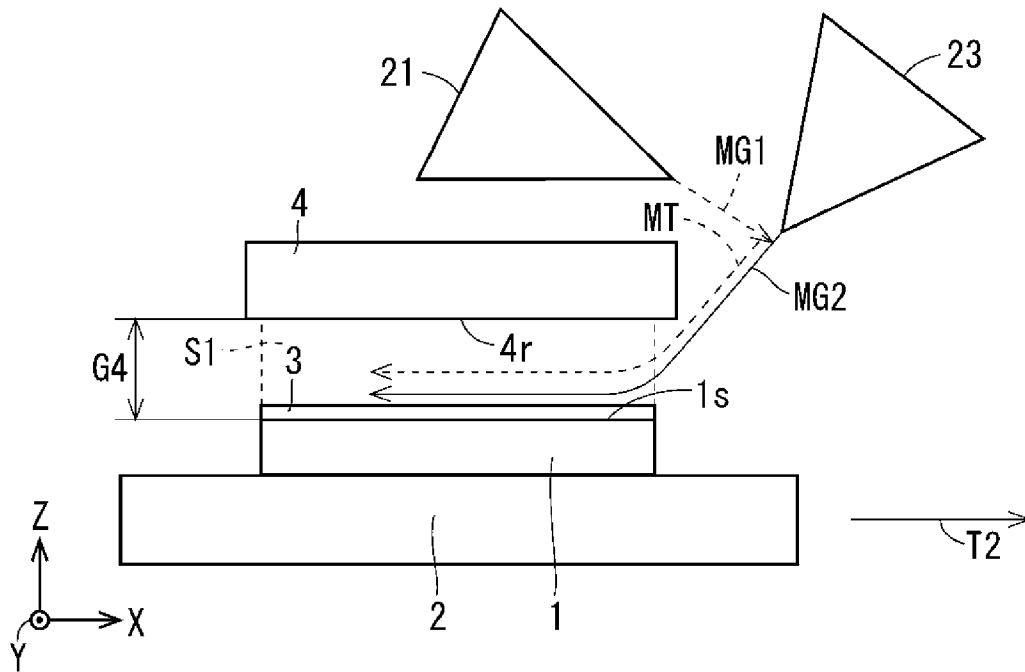
[図5]



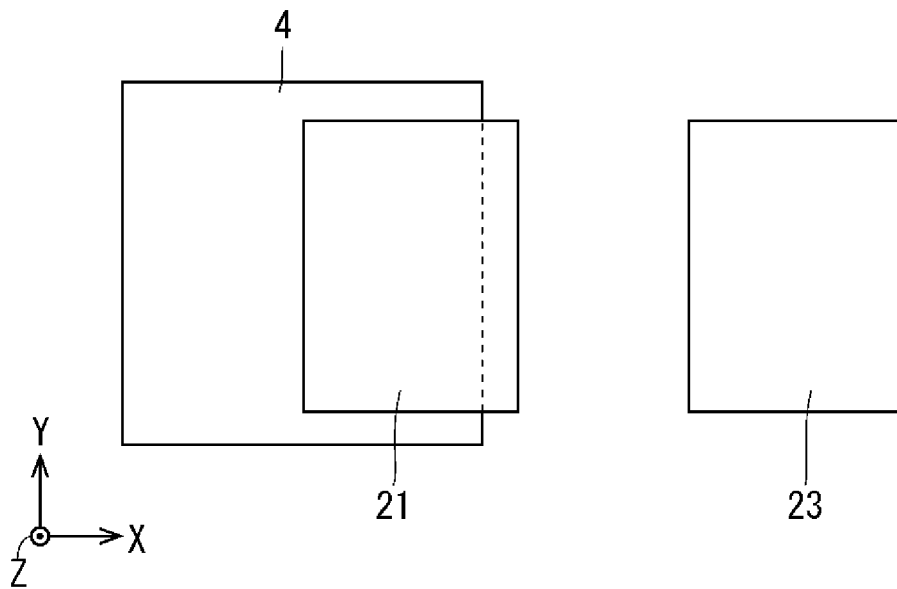
[図6]



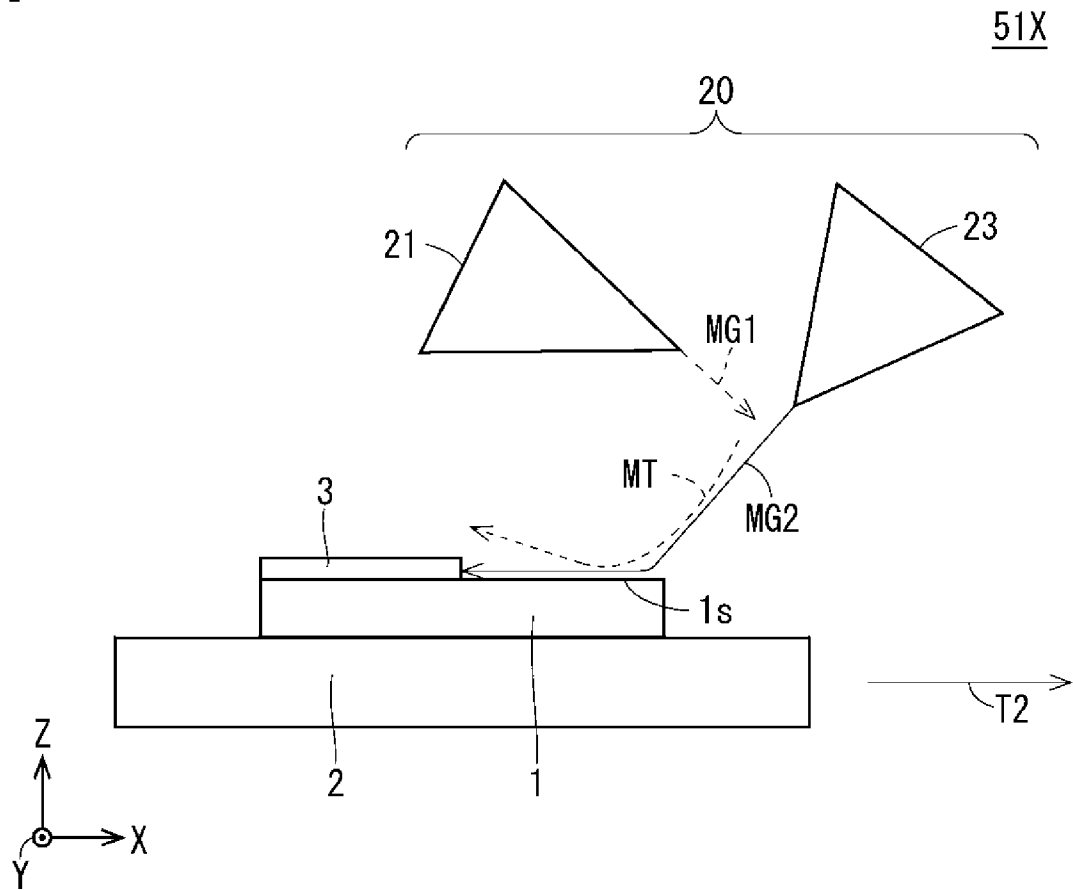
[図7]



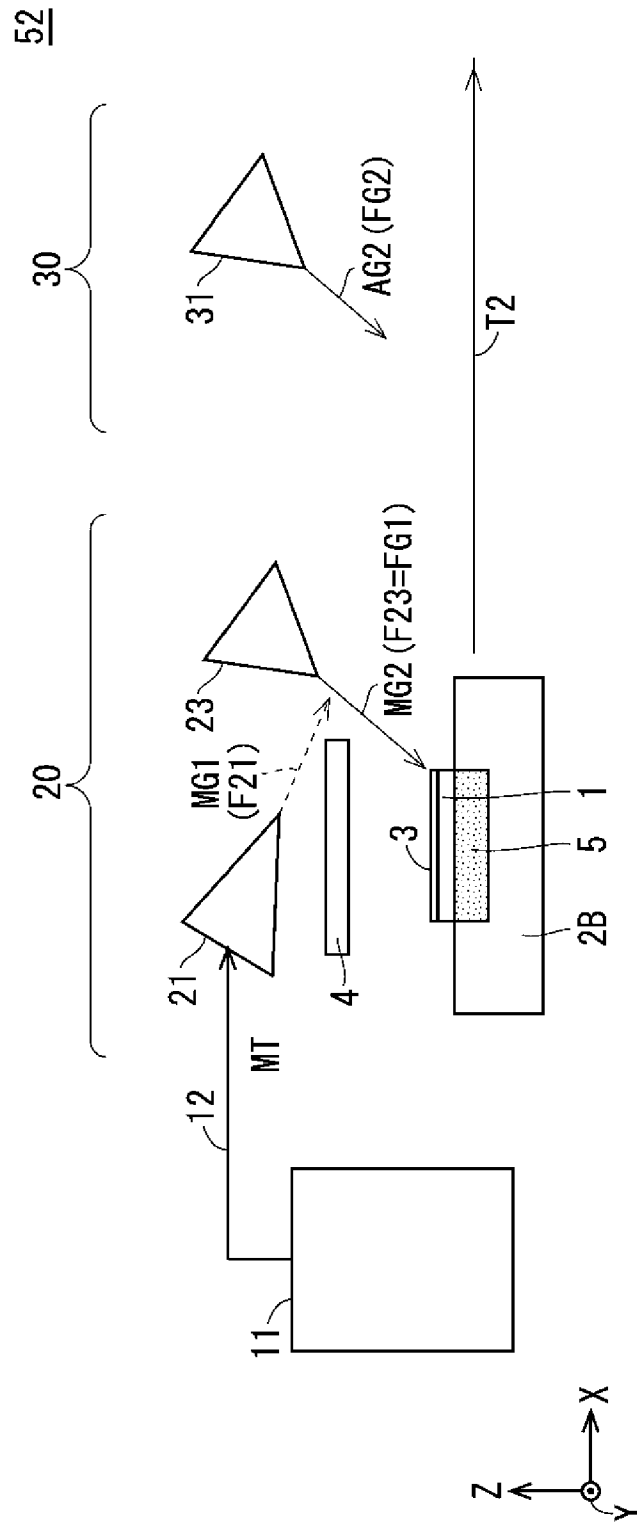
[図8]



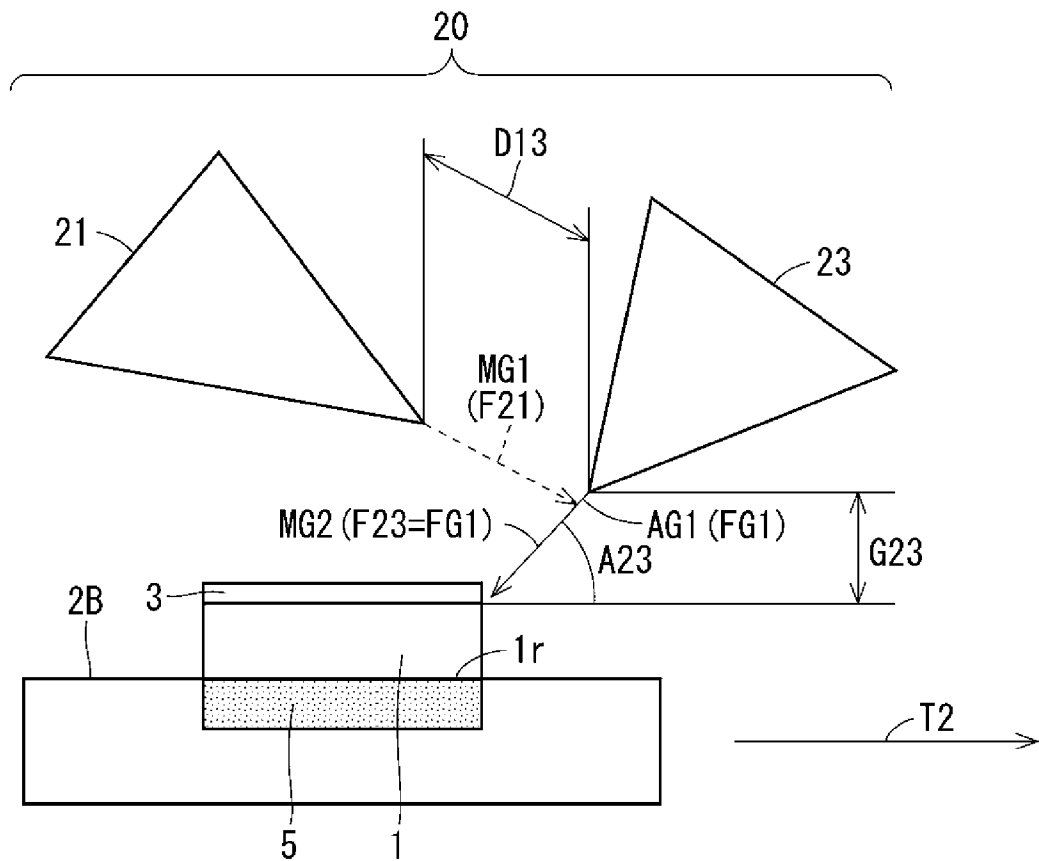
[図9]



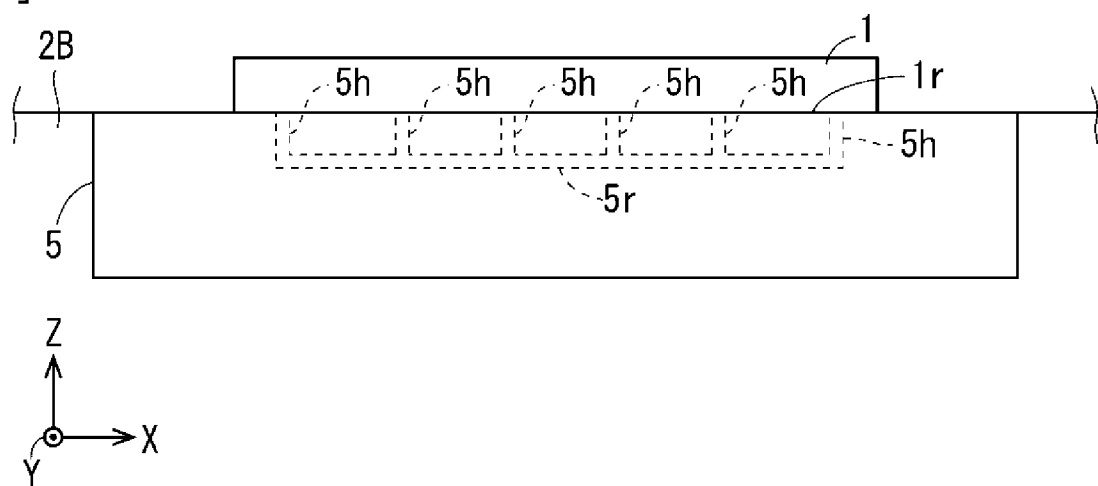
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B08B 3/02**(2006.01)i

FI: B08B3/02 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B08B3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-12197 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraphs [0001]-[0057], fig. 1-7	1-11
Y	JP 2009-136742 A (PIONEER CORPORATION) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0008]-[0030], fig. 3	1-11
Y	JP 2007-33730 A (OPTREX CORP.) 08 February 2007 (2007-02-08) paragraph [0029], fig. 1	3-11
Y	JP 2007-324359 A (CHOONPA JOZOSHO YUGEN KAISHA) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraphs [0001]-[0038], fig. 1-2	4-11
Y	WO 2001/000336 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 04 January 2001 (2001-01-04) page 7, line 16 to page 11, line 1, fig. 8-14	5-10
Y	JP 2006-287169 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraph [0077], fig. 16(a), (b)	11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 2023

Date of mailing of the international search report

28 November 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/034315

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 186818/1983 (Laid-open No. 95991/1985) (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) 29 June 1985 (1985-06-29), claims, fig. 1-3	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/034315

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-12197	A	13 January 2005	(Family: none)	
JP	2009-136742	A	25 June 2009	(Family: none)	
JP	2007-33730	A	08 February 2007	(Family: none)	
JP	2007-324359	A	13 December 2007	(Family: none)	
WO	2001/000336	A1	04 January 2001	US 6726777 B1 specification, column 5, line 26 to column 7, line 54, fig. 8-14 TW 445539 B KR 10-2002-0011438 A	
JP	2006-287169	A	19 October 2006	US 2008/0017613 A1 paragraph [0499], fig. 18(a), (b) WO 2006/006526 A1 EP 1801861 A1 CN 101097849 A TW 200636801 A KR 10-2007-0086960 A	
JP	60-95991	U1	29 June 1985	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B08B 3/02(2006.01)i FI: B08B3/02 A										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B08B3/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	JP 2005-12197 A（住友重機械工業株式会社）13.01.2005（2005 - 01 - 13） 段落[0001]-[0057]，図1-7	1-11								
Y	JP 2009-136742 A（パイオニア株式会社）25.06.2009（2009 - 06 - 25） 段落[0008]-[0030]，図3	1-11								
Y	JP 2007-33730 A（オプトレックス株式会社）08.02.2007（2007 - 02 - 08） 段落[0029]，図1	3-11								
Y	JP 2007-324359 A（超音波醸造所有株式会社）13.12.2007（2007 - 12 - 13） 段落[0001]-[0038]，図1-2	4-11								
Y	WO 2001/000336 A1（住友重機械工業株式会社）04.01.2001（2001 - 01 - 04） 第7ページ第16行-第11ページ第1行，FIG. 8-14	5-10								
Y	JP 2006-287169 A（積水化学工業株式会社）19.10.2006（2006 - 10 - 19） 段落[0077]，図16(a)，(b)	11								
A	日本国実用新案登録出願58-186818号（日本国実用新案登録出願公開60-95991号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社 東京精密）29.06.1985（1985-06-29）実用新案登録請求の範囲，第1-3図	1-11								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 16.11.2023		国際調査報告の発送日 28.11.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 渡邊 洋 3K 9331 電話番号 03-3581-1101 内線 3332								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/034315

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-12197	A	13.01.2005	(ファミリーなし)	
JP	2009-136742	A	25.06.2009	(ファミリーなし)	
JP	2007-33730	A	08.02.2007	(ファミリーなし)	
JP	2007-324359	A	13.12.2007	(ファミリーなし)	
WO	2001/000336	A1	04.01.2001	US 6726777 B1	
				明細書第5欄第26行-第7欄第54行, FIG.8-14	
				TW 445539 B	
				KR 10-2002-0011438 A	
JP	2006-287169	A	19.10.2006	US 2008/0017613 A1	
				段落[0499], FIG.18(a),(b)	
				WO 2006/006526 A1	
				EP 1801861 A1	
				CN 101097849 A	
				TW 200636801 A	
				KR 10-2007-0086960 A	
JP	60-95991	U1	29.06.1985	(ファミリーなし)	