

(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2007-75958

(P2007-75958A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.

B24C 5/04 (2006.01)

F I

B24C 5/04

A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-267887 (P2005-267887)

(22) 出願日 平成17年9月15日 (2005.9.15)

(71) 出願人 000132161

株式会社スギノマシン

富山県魚津市本江2410番地

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

(74) 代理人 100111545

弁理士 多田 悦夫

(74) 代理人 100133868

弁理士 岡林 義弘

(72) 発明者 庭田 三男

富山県魚津市本江2410番地

株式会社スギノマシ

ン内

最終頁に続く

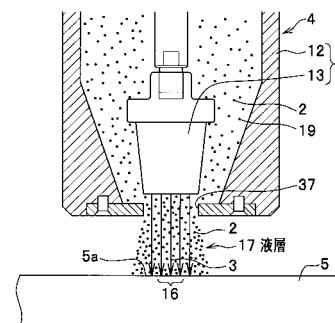
(54) 【発明の名称】 液中表面加工ノズル装置

(57) 【要約】

【課題】 安定したメディア供給およびメディア濃度管理が可能で、均一な加工面を得ることができる、気中における液中表面加工ノズル装置を提供する。

【解決手段】 メディア混合液2を加工対象表面5aへ向けて噴射するメディア混合液噴射ノズル12と、メディア混合液噴射ノズル12と重畳して配置され、加工対象表面5aへ向けて、高圧に加圧された流体3を噴射する高圧流体噴射ノズル13とを備えたノズルヘッド4を有する、気中における液中表面加工ノズル装置であって、メディア混合液噴射ノズル12は、高圧流体噴射ノズル13から噴射する流体3の噴射領域16とこの噴射領域16の周辺とにメディア混合液2を噴射し、メディア混合液2の液層17を生成する。ノズルヘッド4は加工対象表面5aに対して相対的に移動する。高圧流体噴射ノズル13は複数の噴射孔を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メディア混合液を加工対象表面へ向けて噴射するメディア混合液噴射ノズルと、
前記メディア混合液噴射ノズルと同軸方向に配置され、前記加工対象表面へ向けて、高圧に加圧された流体を噴射する高圧流体噴射ノズルと、
を備えたノズルヘッドを有する、気中で用いられる液中表面加工ノズル装置であって、
前記メディア混合液噴射ノズルは、前記高圧流体噴射ノズルから噴射する前記高圧流体の噴射領域とこの噴射領域の周辺とに前記メディア混合液を噴射して、前記高圧流体で加速された前記メディア混合液の液層を生成することを特徴とする液中表面加工ノズル装置。

10

【請求項 2】

前記ノズルヘッドと、前記加工対象表面とは相対的に移動することを特徴とする請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置。

【請求項 3】

前記高圧流体噴射ノズルは、複数の噴射孔を備え、前記高圧流体噴射ノズルの軸心廻りに回転することを特徴とする請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置。

【請求項 4】

使用済みの前記メディア混合液をメディアと液体とに一旦分離したあと一定の濃度に保ち、前記メディア混合液噴射ノズルに供給するメディア供給ユニットを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置。

20

【請求項 5】

前記メディア混合液噴射ノズルと前記高圧流体噴射ノズルとは、同心状に重畳して配置することを特徴とする請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置。

【請求項 6】

前記メディア混合液噴射ノズルは、前記高圧流体噴射ノズルの外周側に配置することを特徴とする請求項 1 または請求項 5 に記載の液中表面加工ノズル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気中などの気中に液層を形成することによって、被加工物（ワーク）のバリ取りを行なう液中表面加工ノズル装置に関し、特に、樹脂などの粒子からなるメディアと液体とを混合したメディア混合液をノズルヘッドから噴射させて、ワークの加工対象表面に液層を生成させ、その液層に高圧水を噴射することによってメディアを加速して、ワーク表面のバリ取りを精度よく行なう液中表面加工ノズル装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、液中表面加工装置は、メディアと水とを混合したメディア混合液を入れたタンク槽内において、高圧水を噴射させて、その負圧および衝撃力を利用してメディアを被加工物の加工表面に噴射・衝突させて、素地調整やバリ取りを行っていた。

図 7 は、従来の液中表面加工装置および加工方法に係る実施形態を示し、（a）は全体図、（b）はノズルの拡大図である。

40

図 7 の（a）、（b）に示すように、液中表面加工装置 50 は、研磨材混入液 67 が収容されたタンク 51 と、このタンク 51 内の研磨材混入液 67 中に載置された被加工物 60 の加工対象表面 61 へ向けて加工流体 56 を高圧噴射するノズル装置 54 と、加工対象表面 61 に対してノズル装置 54 を相対移動させる駆動機構（図略）と、ノズル装置 54 に加工流体 56 を加圧供給するポンプ装置 58 と、タンク 51 内で研磨材 53 を液体（研磨材混入液）67 中に均一分散させるための攪拌装置 59 とを備えている。そして、研磨材混入液 67 中の所定位置に、被加工物 60 が架台ベース 62 上にクランプ 63 によって載置固定されている。

【0003】

50

タンク 5 1 の上方に設置されたノズル装置 5 4 の先端には、ノズル 5 5 が取り付けられている。このノズル 5 5 は、研磨材混入液 6 7 中において、加工流体 5 6 を被加工物 6 0 の加工対象表面 6 1 に向けて高圧噴射する。このとき、メディアである研磨材 5 3 を混入した研磨材混入液 6 7 中において、ノズル 5 5 から高圧で噴射された加工流体 5 6 は、周囲の液中に負圧を生じさせ、この周囲の液中に存在する研磨材 5 3 の粒子を噴射流に巻き込み、この粒子を加工流体 5 6 とともに加工対象表面 6 1 へ衝突させる。これによって、噴射流のキャビテーション効果に加えて、この研磨材 5 3 によるブラスト効果が加わって強力な加工力が発生し表面加工処理が施される。この表面加工処理は、研磨材混入液 6 7 の所定のメディア混入濃度において施される（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 1 3 6 6 3 号公報（第 3 頁～第 4 頁参照）

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、前記従来の実施例によると、研磨材混入液 6 7 中を常に攪拌しないとメディア混入濃度が不安定となり管理が難しかった。

【0 0 0 5】

そこで、本発明は、このような問題点を解決するために創案されたものであり、安定したメディア供給および容易なメディア濃度管理を可能とし、均一な加工面を得ることができる液中表面加工ノズル装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0 0 0 6】

請求項 1 に係る発明は、液中表面加工ノズル装置であって、メディア混合液を加工対象表面へ向けて噴射するメディア混合液噴射ノズルと、前記メディア混合液噴射ノズルと同軸方向に配置され、前記加工対象表面へ向けて、高圧に加圧された流体を噴射する高圧流体噴射ノズルとを備えたノズルヘッドを有する、気中で用いられる液中表面加工ノズル装置であって、前記メディア混合液噴射ノズルは、前記高圧流体噴射ノズルから噴射する前記高圧流体の噴射領域とこの噴射領域の周辺とに前記メディア混合液を噴射して、前記高圧流体で加速された前記メディア混合液の液層を生成することを特徴とする。

【0 0 0 7】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置であって、前記ノズルヘッドと、前記加工対象表面とは相対的に移動することを特徴とする。

30

【0 0 0 8】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置であって、前記高圧流体噴射ノズルは、複数の噴射孔を備え、前記高圧流体噴射ノズルの軸心廻りに回転することを特徴とする。

【0 0 0 9】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置であって、使用済みの前記メディア混合液をメディアと液体とに一旦分離したあと一定の濃度に保ち、前記メディア混合液噴射ノズルに供給するメディア供給ユニットを備えることを特徴とする。

【0 0 1 0】

40

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 に記載の液中表面加工ノズル装置であって、前記メディア混合液噴射ノズルと前記高圧流体噴射ノズルとは、同心状に重畳して配置されることを特徴とする。

【0 0 1 1】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 または請求項 5 に記載の液中表面加工ノズル装置であって、前記メディア混合液噴射ノズルは、前記高圧流体噴射ノズルの外周側に配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0 0 1 2】

請求項 1 に係る発明によれば、メディア混合液噴射ノズルは、高圧流体噴射ノズルから

50

噴射する流体の噴射領域とこの噴射領域の周辺とにメディア混合液を噴射して、高圧流体で加速されたメディア混合液の液層を生成することによって、水中環境での液中表面加工が気中環境で可能となり、安定したメディア供給および容易なメディア濃度管理を可能とし、均一な加工面を得ることができる。

【0013】

請求項2に係る発明によれば、加工対象表面とノズルヘッドとは相対的に移動するため、加工対象表面を均一に加工することができる。

【0014】

請求項3に係る発明によれば、高圧流体噴射ノズルは、複数の噴射孔を備え、高圧流体噴射ノズルの軸心廻りに回転するため、メディア濃度の均一なメディア混合液の液層を形成し、加工対象表面を均一に加工することができる。

10

【0015】

請求項4に係る発明によれば、使用済みのメディア混合液をメディアと流体とに分離したあと一定の濃度に保ち、メディア混合液噴射ノズルに供給するメディア供給ユニットを備えるため、安定したメディア供給および容易なメディア濃度管理を可能とし、均一な加工面を得ることができる。

【0016】

請求項5に係る発明によれば、高圧流体噴射ノズルとメディア混合液噴射ノズルとは、同心状に重畳して配置されるため、安定したメディア供給および容易なメディア濃度管理を可能とし、均一な加工面を得ることができる。

20

【0017】

請求項6に係る発明によれば、メディア混合液噴射ノズルは、高圧流体噴射ノズルの外周側に配置されるため、均一な液層を形成したメディア混合液に高圧流体を噴射させることができ、加工対象表面を均一に加工することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係る、気中における液中表面加工ノズル装置の構成図である。

図1に示すように、空気中などの気中において用いられる液中表面加工ノズル装置1は、メディア混合液2と高圧流体3とを噴射するノズルヘッド4と、被加工物5が加工されて、メディア混合液2、高圧流体3、および加工対象表面5aから取り除かれた樹脂バリ6などを回収し、回収したメディア混合液2をポンプ21で吸引して分級器11へ供給する回収槽7と、この回収槽7から供給されたメディア混合液2を分級して、樹脂バリ6や不要メディア8を分離槽9へ放流するとともに、再生可能なメディア混合液2をメディア供給ユニット10へ供給する分級器11と、攪拌することによってメディア濃度を一定に保ったメディア混合液2をポンプ26でノズルヘッド4へ供給するメディア供給ユニット10と、分級器11から回収した樹脂バリ6や不要メディア8を分離板9aやオイルスキマー28を用いて分別回収したあとのメディア混合液2をポンプ27でサイクロンフィルタ29へ供給する分離槽9と、から主に構成されている。なお、タンク15には、回収槽7と分離槽9とが設けられている。

30

40

【0019】

また、ノズルヘッド4の近傍には、被加工物5がノズルヘッド4に対して上下左右に相対的に移動するように駆動部14を備えている。高圧流体噴射ノズル13は、高圧水（高圧流体）3を供給するジェットポンプ18に接続されている。

また、ノズルヘッド4が被加工物5に対して上下左右に相対的に移動するようにさせることも可能である。さらに、ノズルヘッド4と被加工物5とを共に上下左右に移動させることも可能である。

【0020】

図2は、本実施形態に係る、気中における液中表面加工ノズル装置が備えるノズルヘッ

50

ドの断面図である。

図2に示すように、ノズルヘッド4は、メディア混合液2を加工対象表面5aへ向けて噴射するメディア混合液噴射ノズル12と、このメディア混合液噴射ノズル12と重畳して内側に配置され、加工対象表面5aへ向けて、高圧に加圧された流体（高圧流体）3を噴射する高圧流体噴射ノズル13とから構成されている。メディア混合液噴射ノズル12は高圧流体噴射ノズル13の外側に配置されている。

【0021】

メディア混合液噴射ノズル12は、高圧流体噴射ノズル13から噴射する流体（高圧水）3の噴射領域16と、この噴射領域16の周辺とにメディア混合液2を噴射して、高圧流体で加速されたメディア混合液2の液層17を生成する。

10

また、メディア混合液噴射ノズル12が、高圧流体噴射ノズル13から噴射する高圧流体の噴射領域16とこの噴射領域の周辺とにメディア混合液2を噴射し、メディア混合液の液層17を生成するとしたが、高圧流体噴射ノズル13から噴射する高圧流体3の噴射領域16のみであっても構わない。また、ノズルを変更することにより、メディア混合液噴射ノズルの外側に高圧流体噴射ノズルを配置するようにしても構わない。

【0022】

図3はノズルヘッドの正面図、図4の(a)はノズルヘッドの側面図、図4の(b)は底面図、図5の(a)はシングルタイプのノズルヘッドを示す側面図、図5の(b)は底面図である。

図3および図4の(a)に示すように、ノズルヘッド4は、メディア混合液噴射ノズル12と高圧流体噴射ノズル13から構成されている。高圧流体噴射ノズル13の上方（図4の(a)の上方）には回転駆動部31が設けられている。この回転駆動部31はエアにより高圧流体噴射ノズル13をその軸心廻りに回転させる。

20

さらに、図4の(b)に示すように、高圧流体噴射ノズル13には、複数の噴射孔30が設けられている。これにより、この回転駆動部31がエアにより高圧流体噴射ノズル13をその軸心廻りに回転させ、高圧流体噴射ノズル13から高圧流体3が噴射される。

【0023】

また、図5に示したノズルヘッド32は、シングルタイプのノズルヘッド32である。

図5の(a)に示すように、ノズルヘッド32はメディア混合液噴射ノズル33と高圧流体噴射ノズル34とから構成されている。

30

図5の(b)に示すように、ノズルヘッド32にはオリフィス35と1個の噴射孔36が設けられている。

【0024】

次に、本実施の形態に係る、気中における液中表面加工ノズル装置の動作を説明する。

図1に示すように、メディア混合液2、高圧流体3、および加工対象表面5aから取り除かれた樹脂バリ6を回収槽7に回収する。さらに回収槽7にエアを吹き込んで、回収槽7中のメディア混合液2、高圧流体3、および樹脂バリ6、メディア19を攪拌する。

一方、回収槽7で分離された樹脂バリ6、メディア19、および水20は、ポンプ21を用いて分級器11へ送り出される。

【0025】

40

分級器11は、この分級器11からオーバーフローした不要メディア8、メディア混合液2、および樹脂バリ6を分離槽9へ放出する。

一方、分級器11で選別されて高濃度になったメディア混合液2は、配管23を通過してメディア供給ユニット10へ供給される。この分級器11とメディア供給ユニット10との間には配管23が設けられており、この配管23内でメディア19や樹脂バリ6の詰まりが発生した場合などに、エア供給源24から高圧のエアを供給して配管23の詰まりを解消する。

【0026】

メディア供給ユニット10では、分級器11から供給されたメディア混合液2をメディア19と液体（水）20に分離したあと、一定の濃度に保つために攪拌器25で攪拌する

50

。そしてメディア混合液 2 のメディア濃度を計測するとともにメディア濃度を維持管理する。

このようにメディア濃度と供給量を管理したメディア混合液 2 は、ポンプ 26 によって、メディア混合液噴射ノズル 12 へ供給される。

また、メディア供給ユニット 10 からオーバーフローしたメディア混合液 2 は、回収槽 7 へ放出される。

【0027】

また、分離槽 9 の出口側には、吸引ポンプ 27 が設けられており、分級器 11 をオーバーフローして放出されたメディア混合液 2 は、分離槽 9 の入口側に回収されて、樹脂バリ 6 や不要メディア 8 を分離板 9a やオイルスキマー 28 を用いて分別回収したあと、そのメディア混合液 2 をポンプ 27 でサイクロンフィルタ 29 へ供給する出口側の吸引ポンプ 27 によって吸引される。このメディア混合液 2 はサイクロンフィルタ 29 を経由して、メディア供給ユニット 10 に補充される。

分離槽 9 に供給された樹脂バリ 6 や不要メディア 8 は、分離板 9a を通過する際にそれぞれ分離されて沈殿するとともに、オイルスキマー 28 によってすくい出されて回収される。

【0028】

図 2 に示すように、メディア混合液噴射ノズル 12 と、高圧流体噴射ノズル 13 とを備えたノズルヘッド 4 は、加工対象表面 5a に直交して配置されており、メディア混合液噴射ノズル 12 はメディア混合液 2 を加工対象表面 5a へ向けて噴射する。

そして、高圧流体噴射ノズル 13 は、メディア混合液噴射ノズル 12 と重畳して同心の内側に配置されているため、高圧に加圧された流体（高圧流体）3 を加工対象表面 5a へ向けて噴射する。

【0029】

また、高圧流体噴射ノズル 13 には、複数の噴射孔 30（図 4 の（b）参照）と、この高圧流体噴射ノズル 13 の上方（図 2 における上方）には、エアーにより回転する回転駆動部 31 とが設けられているため、高圧流体 3 はその軸心廻りに回転して高速に噴射される。

【0030】

図 6 は、図 2 の A 部を示し、液層を形成する様子を示す拡大断面図である。

図 6 に示すように、ノズルヘッド 4 は、メディア混合液噴射ノズル 12 と、高圧流体噴射ノズル 13 とから構成されており、メディア混合液噴射ノズル 12 の内部には、メディア混合液 2 が充満している。ここでは、メディア 19 としてガーネットの #180 を用いている。

メディア混合液 2 は、オリフィス 37 から噴射されるが、このオリフィス 37 は、メディア混合液噴射ノズル 12 の内径と高速流体噴射ノズル 13 の外径との間に形成される。ここでは、オリフィス 37 を形成するメディア混合液噴射ノズル 12 の内径を $\phi 20 \sim 40$ とした。

【0031】

このメディア混合液噴射ノズル 12 の内部のメディア混合液 2 は、 0.1 MPa （ 1 kgf/cm^2 ）の圧力で加圧されており、この圧力によって、オリフィス 37 から加工対象表面 5a へ噴射される。このとき、メディア混合液 2 は加工対象表面 5a へ向かって円柱状の液層 17 を形成する。同時に、高圧流体噴射ノズル 13 からは高圧流体 3 が噴射される。高圧流体 3 は、細い筋状の束で全体的には円柱状に形成され、液層 17 を形成したメディア混合液 2 に高速で突入する。このため、メディア濃度と供給量が均一に管理されたメディア混合液 2 によって形成される液層 17 中に混在するメディア 19 は、高圧流体 3 によって加速され、さらに、高圧流体は液層 17 内で回転して加工対象表面 5a に高速で衝突する。このように、安定したメディア供給およびメディア濃度管理が可能となり、均一な加工対象表面 5a を得ることができる。

【0032】

10

20

30

40

50

すなわち、メディア混合液を加工対象表面 5 a へ向けて噴射するメディア混合液噴射ノズル 1 2 と、メディア混合液噴射ノズル 1 2 と同軸方向に配置され、加工対象表面 5 a へ向けて、高圧に加圧された流体を噴射する高圧流体噴射ノズル 1 3 とを備えたノズルヘッドを有する、気中で用いられる液中表面加工ノズル装置 1 であって、メディア混合液噴射ノズル 1 2 は、高圧流体噴射ノズル 1 3 から噴射する高圧流体 3 の噴射領域とこの噴射領域の周辺とにメディア混合液 2 を噴射して、高圧流体 3 で加速されたメディア混合液 2 の液層 1 7 を生成し、加工対象表面 5 a の素地調整やバリ取りなどの加工を行なう。

【0033】

以上、好ましい実施の形態について説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱することのない範囲内において適宜の変更が可能なものである。例えば、本実施形態では、メディア 1 9 としてはガーネットの # 1 8 0 を用い、オリフィス 3 7 を形成するメディア混合液噴射ノズル 1 2 の内径を $\phi 20 \sim 40$ としたが、これに限るものではない。すなわち、加圧されたメディア混合液 2 が、空気中などの気中で液層 1 7 を形成することができるものであれば、他の条件でも同様の効果を得ることが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本実施形態に係る液中表面加工ノズル装置の構成を示す構成図である。

【図 2】ノズルヘッドの構成を示す側面断面図である。

【図 3】図 2 に示すノズルヘッドの正面図である。

20

【図 4】(a) は図 2 に示すノズルヘッドの側面図であり、(b) は底面図である。

【図 5】(a) は図 2 に示すノズルヘッドの変形例を示す側面図であり、(b) は底面図である。

【図 6】図 2 に示すノズルヘッドの A 部の拡大断面図である。

【図 7】従来例に係る液中表面加工装置の構成を示し、(a) は全体概略を示す断面図、(b) はノズルヘッドの動作を説明する断面図である。

【符号の説明】

【0035】

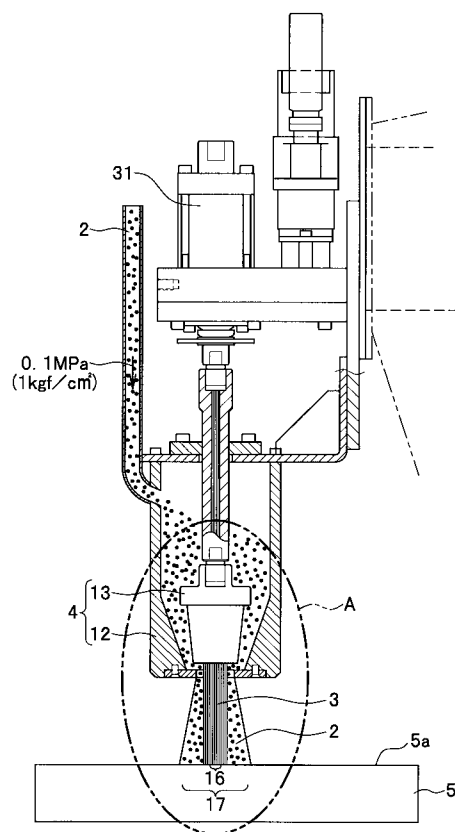
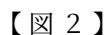
- 1 液中表面加工ノズル装置
- 2 メディア混合液
- 3 高圧流体（高圧水、流体）
- 4, 3 2 ノズルヘッド
- 5 被加工物
- 5 a 加工対象表面
- 6 樹脂バリ
- 7 回収槽
- 8 不要メディア
- 9 分離槽
- 9 a 分離板
- 10 メディア供給ユニット
- 11 分級器
- 12, 3 3 メディア混合液噴射ノズル
- 13, 3 4 高圧流体噴射ノズル
- 14 駆動部
- 15 タンク
- 16 噴射領域
- 17 液層
- 18 ジェットポンプ
- 19 メディア
- 20 水（液体）

30

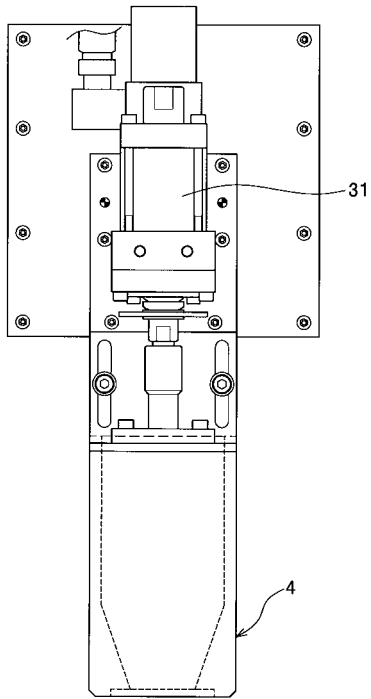
40

50

- 【图 1】

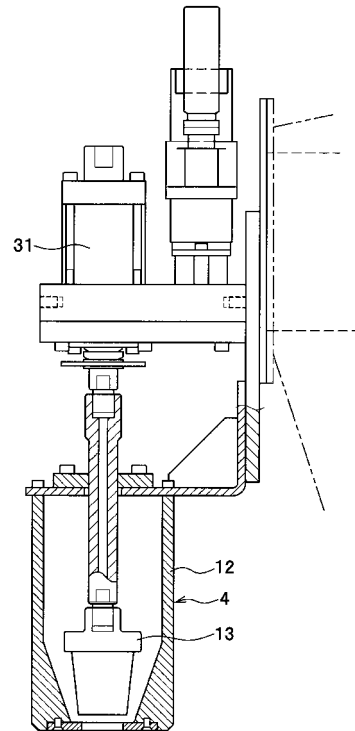


【図 3】

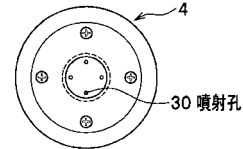


【図 4】

(a)

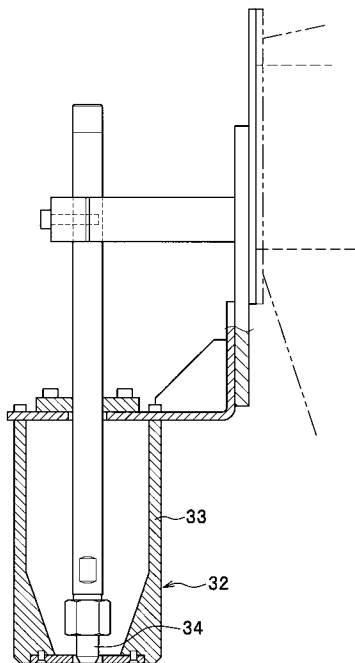


(b)

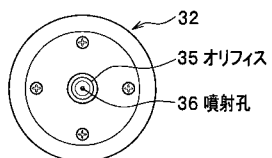


【図 5】

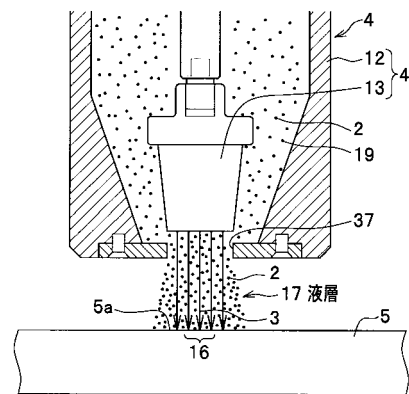
(a)



(b)

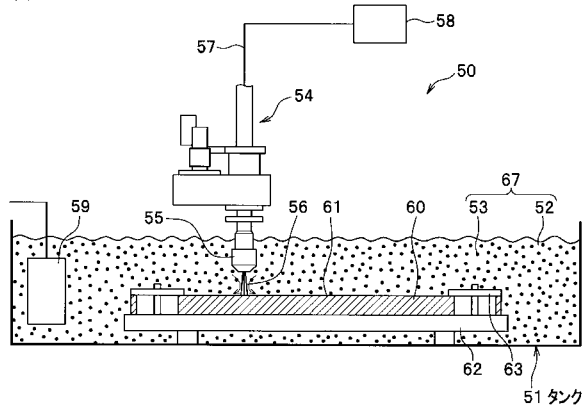


【図 6】

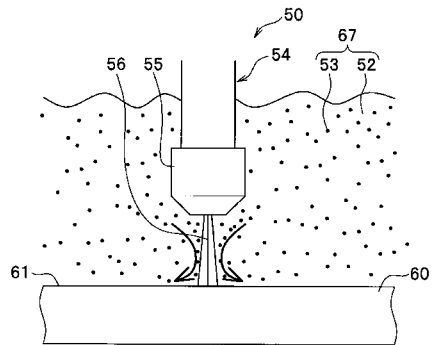


【図 7】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 荒川 武彦

富山県魚津市本江2 4 1 0 番地

株式会社スギノマシン内

(72)発明者 森 秀一

富山県魚津市本江2 4 1 0 番地

株式会社スギノマシン内