

(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
2020年2月6日(06.02.2020)



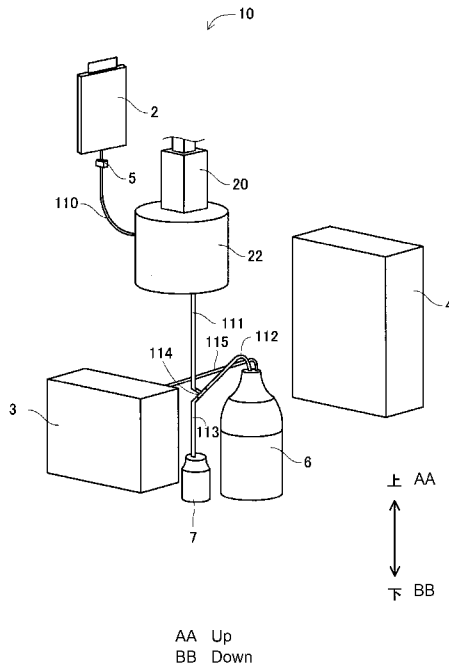
(10) 国際公開番号

WO 2020/026324 A1

- (51) 国際特許分類:
B01J 19/08 (2006.01) *C02F 1/46* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/028549
- (22) 国際出願日: 2018年7月31日(31.07.2018)
- (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 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 東 田 明 洋 (HIGASHIDA, Akihiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 神藤 高広 (JINDO, Takahiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 岩田 卓也 (IWATA, Takuya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 丹羽 陽大 (NIWA, Akihiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト, 外 (NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 1 1 番 2 0 号 大永ビルディング 7 階 Aichi (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,

(54) Title: ATMOSPHERIC PRESSURE PLASMA TREATMENT APPARATUS

(54) 発明の名称: 大気圧プラズマ処理装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a plasma treatment apparatus capable of generating a desired amount of activated liquid by a simple process. A liquid to be bombarded that is filled in a bag for liquids is adjusted to a prescribed flow rate by a flow rate adjuster and is fed into a cover housing via a tube. Plasma gas is bombarded by a plasma head on said liquid flowing in a bombardment block. By supplying the liquid from the bag for liquids and the flow rate adjuster at a flow rate corresponding to the desired amount, it is possible to generate bombarded liquid on

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

which the desired amount of plasma gas has been bombarded by a simple process.

(57) 要約: 所望の量の活性化された液体を簡素な工程にて生成することができるプラズマ処理装置を提供することを目的とする。液体バッグに充填されている被照射液体を流量調整器により所定の流量に調整されて、チューブを介してカバーハウジング内に供給する。照射ブロックに流れる被照射液体は、プラズマヘッドによりプラズマガスが照射される。液体バッグおよび流量調整器から所望量に応じた流量の被照射液体が供給されることで、所望量のプラズマガスを照射された被照射液体を簡素な工程にて生成することができる。

明 細 書

発明の名称：大気圧プラズマ処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、大気圧プラズマ処理装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、処理槽に貯えられた水にプラズマを照射することによって活性化された水を製造する装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-183867号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の装置では、処理槽の容量を超える量の活性化された水を生成したい場合に、処理槽への水の供給工程、プラズマ照射工程、およびプラズマ照射後の水の排水工程の一連の工程を複数サイクル行う必要が生じ、作業が煩雑となるおそれがある。

[0005] 本願は、上記の課題に鑑み提案されたものであって、所望の量の活性化された液体を簡素な工程にて生成することができるプラズマ処理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

[0006] 本明細書は、プラズマ照射される被照射液体が流れる流路と、被照射液体を流路に一定の流量で流す供給部と、流路内に設けられる照射ブロックと、照射ブロックにおいて被照射液体にプラズマガスを照射するプラズマヘッドと、を備える大気圧プラズマ処理装置を開示する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、所望の量の活性化された液体を簡素な工程にて生成する

ことができるプラズマ処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]大気圧プラズマ処理装置の概略構成を示す斜視図である。

[図2]カバーハウジングの内部構成を示す断面図である。

[図3]照射ブロックを示す斜視図である。

[図4]照射ブロックの断面図である。

[図5]照射ブロックから充填装置までの構成を示す図である。

[図6]大気圧プラズマ処理装置の制御系統を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] (大気圧プラズマ処理装置の概略構成)

図1を用いて、大気圧プラズマ処理装置10の概略構成について説明する。大気圧プラズマ処理装置10は、プラズマヘッド20、カバーハウジング22、本体部4、充填装置3、一次保管ビン6、廃棄ビン7、液体バッグ2、および流量調整器5などを備える。以下の説明には、図1に示す方向を用いる。カバーハウジング22は、不図示の載置台に固定されている。液体バッグ2はカバーハウジング22よりも上方に固定されており、一次保管ビン6、廃棄ビン7、充填装置3、および本体部4は、カバーハウジング22よりも下方に配置されている。

[0010] 液体バッグ2には、プラズマガスが照射される例えばラクテックなどの被照射液体が充填されている。液体バッグ2から、流量調整器5により一定の流量に調整された被照射液体は、重力に応じてチューブ110内を流れてカバーハウジング22の内部に案内される。尚、流量は例えば数ml/分程度である。被照射液体は、カバーハウジング22の内部で照射ブロック140(図2)において、プラズマヘッド20によりプラズマガスが照射される。以下の説明において、プラズマガスが照射されることをプラズマ照射と記載する場合がある。チューブ111~113は、3つの接続口を有する分岐管114に接続されている。後述するように、チューブ112, 113には、それぞれ、バルブ121, 122(図5)が取り付けられている。尚、図1

においてバルブ 1 2 1, 1 2 2 の記載は省略されている。そして、プラズマガスが照射された被照射液体は、重力に応じてチューブ 1 1 1 内を流れ、一次保管ビン 6 もしくは廃棄ビン 7 へ案内される。一次保管ビン 6 に貯留されたプラズマガスが照射された被照射液体は、チューブ 1 1 5 内を通り、充填装置 3 に内蔵された保存バッグ 8 (図 5) に封入される。本体部 4 は、制御装置 3 8 (図 6)、処理ガス供給装置 7 4 (図 6)、パージガス供給装置 1 3 2 (図 6)などを備える。本体部 4 と、プラズマヘッド 2 0 およびカバーハウジング 2 2 とは、不図示の電力ケーブルおよびガス配管で接続されており、本体部 4 から電力および各ガスが供給される。尚、チューブ 1 1 0 ~ 1 1 3, 1 1 5、分岐管 1 1 4、一次保管ビン 6、廃棄ビン 7、および照射ブロック 1 4 0 は、予め滅菌されている。

[0011] 次に、図 2 を用いて、カバーハウジング 2 2 内部の構造について説明する。

(プラズマヘッドの構成)

プラズマヘッド 2 0 は、カバー 5 0 と、ブロック 5 2 と、1 対の電極 5 6, 5 6 とを含む。カバー 5 0 は、概して、有蓋四角筒形状をなし、カバー 5 0 の内部に、ブロック 5 2 が配設されている。ブロック 5 2 は、概して直方体形状をなしており、カバー 5 0 の下端から突出して配設されている。ブロック 5 2 の内部には、1 対の円柱状の円柱凹部 6 0 および反応室 6 2 が形成されている。反応室 6 2 は、円柱凹部 6 0 と連通し、ブロック 5 2 の底面に開口している。1 対の電極 5 6 の各々は、ブロック 5 2 の円柱凹部 6 0 によって区画される円柱状の空間に配設されている。なお、電極 5 6 の外径は、円柱凹部 6 0 の内径より小さい。

[0012] プラズマヘッド 2 0 は、ブロック 5 2 の噴出口 7 2 からプラズマガスを噴出する。詳しくは、反応室 6 2 の内部に、処理ガス供給装置 7 4 によって処理ガスが供給される。この際、反応室 6 2 では、1 対の電極 5 6, 5 6 に電圧が印加されており、1 対の電極 5 6 間に電流が流れる。これにより、1 対の電極 5 6 間に放電が生じ、その放電により、処理ガスがプラズマ化される。

。そして、プラズマガスが、ブロック 52 の噴出口 72 から噴出される。

[0013] (カバーハウジングの構成)

カバーハウジング 22 は、上部カバー 76 と、下部カバー 78 とを含む。上部カバー 76 は、概して有蓋円筒状をなし、上部カバー 76 の蓋部には、プラズマヘッド 20 のブロック 52 に応じた形状の貫通孔 79 が形成されている。そして、貫通孔 79 を覆うように、プラズマヘッド 20 のカバー 50 が、上部カバー 76 の蓋部に立設された状態で固定されている。このため、プラズマヘッド 20 のブロック 52 が、上部カバー 76 の内部に向かって、Z 方向に延びるように、突出している。これにより、プラズマヘッド 20 によって発生されたプラズマガスが、噴出口 72 から、上部カバー 76 の内部に向かって、Z 方向に噴出される。

[0014] 上部カバー 76 が、開閉機構（不図示）によって上下方向にスライドされることで、カバーハウジング 22 の開閉が行われる。カバーハウジング 22 の下部カバー 78 は、概して、円板形状とされている。下部カバー 78 の外径は、上部カバー 76 の外径より大きくされており、カバーハウジング 22 が閉じられた際には、不図示のパッキンなどで密閉される構造となっている。

[0015] 上部カバー 76 には吸気口 130 が形成されており、下部カバー 78 には排気口 135 が形成されている。吸気口 130 は、配管 131 を介して、ページガス供給装置 132 と接続されている。そして、ページガス供給機構 32 からアルゴン等の不活性ガスが、カバーハウジング 22 の内部に供給される。排気口 135 には配管 136 が接続されており、カバーハウジング 22 内のガスが、配管 136 を介して、カバーハウジング 22 の外へ排気される。プラズマ照射の際には、ページガス供給装置 132 からカバーハウジング 22 内に、不活性ガスが供給されて、カバーハウジング 22 内は不活性ガスでページされる。下部カバー 78 内部には、ステージ 26 が固定されている。ステージ 26 の上に照射ブロック 140 が設置されている。上部カバー 76 の側面にはチューブ 110 が挿通される貫通孔 137 が形成されており、

下部カバー 78 の底面にはチューブ 111 が挿通される貫通孔 138 が形成されている。また、ステージ 26 には、チューブ 111 が挿通される貫通孔 27 が形成されている。

[0016] (照射ブロックの構成)

次に、照射ブロック 140 について図 3、4 を用いて説明する。説明には、図 3、4 に示す方向を用いる。尚、左から右へ向かう方向が、被照射液体が流れる方向である。照射ブロック 140 は、概して直方体形状をなす照射ブロック本体部 141 と、蓋部 142 とを含む。照射ブロック 140 の大きさは、例えば 12 mm×30 mm×94 mm である。尚、照射ブロック 140 の長辺方向が X 方向であり、短辺方向が Y 方向である。照射ブロック本体部 141 には、カバーハウジング 22 に設置された場合に、プラズマヘッド 20 と対向する面が開放された第 1 溝部 143 および第 2 溝部 144 が形成されている。第 1 溝部 143 は、YZ 断面が上方に向かって開口する U 字状である。第 1 溝部 143 を構成する底面 143a は湾曲している。この第 1 溝部 143 の YZ 断面は、チューブ 110 の断面形状よりも若干狭くされており、可撓性を有するチューブ 110 が第 1 溝部 143 に嵌め込まれることで、チューブ 110 が固定される。第 2 溝部 144 を構成する側面 144a と底面 144b とのなす角は略直角である。また、第 2 溝部 144 を構成する底面 144b は、第 1 溝部 143 を構成する底面 143a よりも下方に位置するように形成されている。蓋部 142 は、概して平板状をなし、Y 方向の寸法は、照射ブロック本体部 141 の寸法よりも短くされており、照射ブロック本体部 141 の上に設置されている。

[0017] 図 4 に示すように、照射ブロック本体部 141 は、上記構成の他に、突出部 145、排出部 146、凹部 147、および係止部 141c を有する。突出部 145 は第 2 溝部 144 の一部において上方に突出して形成されている。詳しくは、第 2 溝部 144 の右端において、底面 144b よりも上方に突出して形成されている。突出部 145 の上面 145a は、略平面とされている。また、第 2 溝部 144 の底面 144b は、第 1 溝部 143 の底面 143

aよりも下方とされていることにより、第2溝部144の左端には、側壁144cが形成されている。排出部146は、突出部145の右に形成されている。排出部146は、排出凹部146aおよび排出凸部146bを有する。排出凹部146aは、上面145aから下方に凹んで形成されており、XY平面における断面形状が略円形とされている。排出凸部146bは、概して円筒状であり、照射ブロック本体部141の下面141bから下方に突出して形成されている。排出凸部146bは、排出口146c、基部146d、および排出係止部146eを有する。排出凸部146bに形成された内部空間が排出口146cである。排出口146cは、排出凹部146aと連通している。従って、上面145aの上を通して排出凹部146aへ流れ込む被照射液体は、排出凹部146aおよび排出口146cの内壁を伝って、排出口146cの下方へ流れることができる。

[0018] 排出凸部146bの外周面において、照射ブロック本体部141の下面141bと連続する部分が基部146dである。基部146dの下方に形成された排出係止部146eの外周の径は、チューブ111の径よりも大きくされている。また、基部146dの外径は、排出係止部146eの外径よりも小さくされている。これにより、可撓性を有するチューブ111が基部146dまで嵌め込まれると、排出係止部146eの外周に沿ってチューブ111が変形し、チューブ111が固定される。凹部147は、排出部146の右方に形成されており、照射ブロック本体部141の上面141aよりも下方に凹んで形成されている。係止部141c、141cは、照射ブロック本体部141の右左に形成されており、照射ブロック本体部141の下面141bに対して上方に凹んで形成されている。ステージ26の照射ブロック140が設置される上面には、係止部141c、141cと嵌め合される上方に突出する凸部（不図示）が形成されている。係止部141c、141cと、ステージ26の凸部とが嵌め合されることにより、ステージ26に照射ブロック140が固定される。このように、固定具を用いる固定ではないため、照射ブロック140はステージ26に対して容易に着脱されることができ

る。

[0019] 蓋部 1 4 2 は、照射ブロック本体部 1 4 1 の突出部 1 4 5 および凹部 1 4 7 を覆って、照射ブロック本体部 1 4 1 の上方に設置される。蓋部 1 4 2 は、概して平板状をなし、右側に下面 1 4 2 a から下方に突出する凸部 1 4 2 b が形成されている。また、排出部 1 4 6 の上方に対向する面は、上方に向かって切り欠かれている。凸部 1 4 2 b は、凹部 1 4 7 と嵌め合される形状とされている。照射ブロック本体部 1 4 1 の凹部 1 4 7 に蓋部 1 4 2 の凸部 1 4 2 b が嵌め合されることにより、蓋部 1 4 2 の照射ブロック本体部 1 4 1 に対する位置決めがなされる。蓋部 1 4 2 は、昇降装置 1 5 0（図 6）に固定されており、昇降装置 1 5 0 により Z 方向に昇降される。蓋部 1 4 2 は、突出部 1 4 5 の上方にあって、突出部 1 4 5 との間で間隙 1 4 1 d を形成する。詳しくは、照射ブロック本体部 1 4 1 の上面 1 4 5 a と、蓋部 1 4 2 の下面 1 4 2 a との間に間隙 1 4 1 d が形成されて、昇降装置 1 5 0 に固定される。

[0020]（照射ブロックから保存バッグまでの構成）

次に、照射ブロック 1 4 0 から流出した照射液体が保存バッグ 8 に封入されるまでの構成について、図 5 を用いて説明する。

チューブ 1 1 1 は、照射ブロック 1 4 0 の排出部 1 4 6 と分岐管 1 1 4 の第 1 の接続口とを接続する。チューブ 1 1 2 は、分岐管 1 1 4 の第 2 の接続口と一次保管ビン 6 とを接続する。チューブ 1 1 3 は、分岐管 1 1 4 の第 3 の接続口と廃棄ビン 7 とを接続する。つまり、チューブ 1 1 3 は、照射ブロック 1 4 0 から一次保管ビン 6 へ至るチューブ 1 1 1、1 1 2 および分岐管 1 1 4 により形成される流路から分岐している。チューブ 1 1 5 は、一次保管ビン 6 と保存バッグ 8 とを接続する。チューブ 1 1 2 は、分岐管 1 1 4 から一次保管ビン 6 へ向かって、上方に傾斜するように取り付けられている。チューブ 1 1 2、1 1 3、1 1 5 には、それぞれ、バルブ 1 2 1、1 2 2、1 2 3 が取り付けられている。バルブ 1 2 1～1 2 3 は、それぞれ、チューブ 1 1 2、1 1 3、1 1 5 内の流路を開閉する。また、チューブ 1 1 5 の経

路中、即ち内部には、滅菌フィルタ 1 2 4 が取り付けられている。充填装置 3 は、開閉可能であり、チューブ 1 1 5 が挿通される貫通孔 3 a が設けられている。また、充填装置 3 は、保存バッグ 8 を収納する内部空間を有し、チューブ 1 1 5 が接続された保存バッグ 8 を内部空間に収納した状態で内部空間を減圧する減圧装置 1 5 1 を備える。

[0021] (制御系統)

大気圧プラズマ処理装置 1 0 は、図 6 に示すように、制御装置 3 8 と、処理ガス供給装置 7 4、パージガス供給装置 1 3 2、昇降装置 1 5 0、減圧装置 1 5 1、切替部 1 5 2、残量センサ 1 5 3 の各部が通信可能に接続されており、制御装置 3 8 により、各部が制御されている。制御装置 3 8 は、コンピュータを主体とするコントローラ 1 7 0、駆動回路 1 7 1 ~ 1 7 5 を有する。尚、駆動回路 1 7 1 は電極 5 6、5 6 へ供給する電力を制御する回路であり、不図示の電力ケーブルを介して駆動回路 1 7 1 から電極 5 6、5 6 へ給電される。駆動回路 1 7 2 は、処理ガス供給装置 7 4 およびパージガス供給装置 1 3 2 が供給する各ガスの流量を制御する回路である。駆動回路 1 7 3 ~ 1 7 5 は、それぞれ、昇降装置 1 5 0、減圧装置 1 5 1、切替部 1 5 2 を制御する回路である。切替部 1 5 2 は、バルブ 1 2 1 ~ 1 2 3 の開閉を制御する。また、切替部 1 5 2 は、バルブ 1 2 1、1 2 2 を制御して、プラズマガスが照射された被照射液体を一次保管ビン 6 と廃棄ビン 7 との何れに流すかを切替える。残量センサ 1 5 3 は一次保管ビン 6 に貯留されているプラズマガスが照射された被照射液体の量に応じた信号をコントローラ 1 7 0 へ出力する。例えば、残量センサ 1 5 3 は、一次保管ビン 6 の外側に取り付けられており、一次保管ビン 6 に貯留された被照射液体の液面高さに応じた信号を出力するものとする。一次保管ビン 6 の外側に取り付けられることにより、一次保管ビン 6 の滅菌状態を維持することができる。尚、一次保管ビン 6 に貯留されている被照射液体の量は、液面の高さと、既知である一次保管ビン 6 の内部の断面積から算出することができる。

[0022] (プラズマ処理工程)

次に、大気圧プラズマ処理装置 10 におけるプラズマ処理工程について説明する。尚、上記したように、本実施形態では、被照射液体としてラクテックが想定されている。そして、プラズマガスが照射されて活性化されたラクテックは、体内に注入されることにより病巣を治療する医療が目的とされている。このため、プラズマガスが照射された被照射液体は滅菌されていることが好ましい。

[0023] 制御装置 38 は、パージガス供給装置 132 による不活性ガスの供給により、カバーハウジング 22 を不活性ガスでパージさせる。また、プラズマヘッド 20 からプラズマガスの照射を開始させる。尚、処理ガス供給装置 74 が供給する処理ガスは、酸素等の活性ガスと窒素等の不活性ガスとを任意の割合で混合させたガスである。そして、プラズマガスには酸素プラズマが含まれる。また、流量調整器 5 により一定の流量に調整された被照射液体が、チューブ 110 を介して第 2 溝部 144 へ流される。尚、流量調整器 5 における流量調整は、作業者によりされても良く、制御装置 38 により制御されても良い。

[0024] 図 4 に示す様に、第 2 溝部 144 は、左端に側壁 144c が形成され、右端に突出部 145 が形成されている。このため、図 4 にて破線で示す突出部 145 の上面 145a の高さ程度まで、被照射液体が第 2 溝部 144 内に貯留される。第 2 溝部 144 はプラズマヘッド 20 の下方に設置されるため、第 2 溝部 144 に貯留された被照射液体は、プラズマヘッド 20 からプラズマガスが照射されて活性化される。尚、被照射液体に所定時間、プラズマガスが照射されることで、プラズマ照射された被照射液体による治療効果は発揮されることがわかっている。被照射液体が第 2 溝部 144 に貯留されることにより、所定時間プラズマガスが照射される。また、被照射液体は、プラズマガスが照射されることにより、第 2 溝部 144 内で自然対流する。これにより、治療効果が発揮される均質な活性化された被照射液体とすることができる。以下の説明において、第 2 溝部 144 を通過した後の被照射液体を既照射液体と記載する場合がある。

[0025] 毛細管現象により、既照射液体は上面 145a と下面 142a との間に形成された間隙 141d を伝って、排出凹部 146a を経由して排出口 146c から下方へ流出する。間隙 141d を有する構成とすることにより、安定した流出量とすることができる。照射ブロック 140 が間隙 141d を備えない構成の場合には、第 2 溝部 144 の内部容量は僅かであるため、次のような現象が生じる。第 2 溝部 144 に継続して被照射液体が流入され、その液面が上面 145a 程度の高さとなっても、表面張力により、第 2 溝部 144 の外に既照射液体は流出せずに被照射液体の液面が上方に盛り上がり、限界に達すると、一気に第 2 溝部 144 の外に既照射液体が流出する。この現象により、第 2 溝部 144 から流出する流出量にバラツキが生じてしまう。この点、間隙 141d が形成されることで、第 2 溝部 144 に貯留される被照射液体に表面張力が生じたとしても、間隙 141d を伝って被照射液体が第 2 溝部 144 の外に流出できるため、安定した流出量とすることができる。また、間隙 141d を介して被照射液体が流出する構造によって、第 2 溝部 144 から流出する被照射液体にプラズマガスなどのガスが混入するのを低減することができる。尚、照射ブロック本体部 141 から流出される被照射液体の流出量は、間隙 141d の幅により決定されるため、所望の流出量に応じた幅となるように、昇降装置 150 により蓋部 142 の高さが調整される。

[0026] 図 5 に移り、照射ブロック 140 から流出した既照射液体はチューブ 111 内を流れる。ここで、制御装置 38 は、プラズマガスの照射の開始時には、バルブ 121 を閉状態に、バルブ 122 を開状態に制御する。これにより、既照射液体は、チューブ 113 を介して廃棄ビン 7 へ流れる。そして、プラズマガスの照射の開始から所定時間経過後に、バルブ 121 を開状態に、バルブ 122 を閉状態に切替える。これにより、既照射液体は、チューブ 112 を介して一次保管ビン 6 へ流れる。大気圧プラズマ処理装置 10 では、流れる被照射液体にプラズマガスが照射されるため、プラズマ照射開始後所定時間内に流出される既照射液体は、十分に活性化されていないおそれがある。

る。そこで、プラズマ照射の開始後所定時間内は、既照射液体を廃棄ビン 7 へ流し、プラズマ照射の開始後所定時経過後に、既照射液体を一次保管ビン 6 へ流す制御とすることで、一次保管ビン 6 に貯留される既照射液体を、十分に活性化された既照射液体とすることができる。保存バッグ 8 に封入される既照射液体の品質の低下を低減することができる。

[0027] また、チューブ 1 1 2, 1 1 3 のそれぞれに、バルブ 1 2 1, 1 2 2 が取り付けられていることにより、既照射液体を廃棄ビン 7 へ流すべき期間に、誤ってバルブ 1 2 2 が閉状態とされたとしても、バルブ 1 2 1 が閉状態とされれば、十分に活性化されていない既照射液体が一次保管ビン 6 に流入してしまうのを防止することができる。また、チューブ 1 1 2 は、既照射液体が重力に逆らって流れる向き、詳しくは分岐管 1 1 4 から一次保管ビン 6 へ向かって、上方に傾斜するように取り付けられている。さらに、チューブ 1 1 3 は既照射液体が重力により流れる向き、詳しくは分岐管 1 1 4 から廃棄ビン 7 へ向かって、下方に傾斜するように取り付けられている。これにより、バルブ 1 2 2 が開状態、バルブ 1 2 1 が閉状態とされた場合、既照射液体はチューブ 1 1 2 へ流れることなく廃棄ビン 7 へ流れることになる。これにより、十分に活性化されていないおそれのある既照射液体の一次保管ビン 6 への混入量を微量とすることができる。例えば、チューブ 1 1 2 が傾斜せずに取り付けられた場合には、チューブ 1 1 2 における分岐管 1 1 4 からバルブ 1 2 1 までの区間を十分に活性化されていないおそれのある既照射液体が流れることになり、十分に活性化されていないおそれのある既照射液体がこの区間に残留することも考えられる。十分に活性化されていないおそれのある既照射液体が流れる区間を短くすることで、十分に活性化されていないおそれのある既照射液体の一次保管ビン 6 への混入量を微量とすることができる。

[0028] 制御装置 3 8 は、例えば一次保管ビン 6 に貯留された既照射液体の量が所望の量に達すると、プラズマヘッド 2 0 のプラズマ照射を停止させ、一次保管ビン 6 に貯留された既照射液体を保存バッグ 8 へ封入する作業を開始する

。バルブ１２３を閉状態から開状態に切替え、減圧装置１５１に充填装置３の内部の気圧を大気圧から減圧させることで、保存バッグ８に既照射液体を封入する。残量センサ１５３の出力信号により、保存バッグ８に封入された既照射液体の量が所定容量に達したと判断すると、減圧装置１５１を充填装置３内部の気圧を大気圧に戻すよう制御する。これにより、所定量の既照射液体が保存バッグ８に封入される。尚、封入済みの保存バッグ８から、新たな保存バッグ８への交換の際には、バルブ１２３が閉状態とされて、保存バッグ８の交換作業が行われる。これにより、少なくとも、バルブ１２３から一次保管ビン６へ至るチューブ１１５の滅菌状態が維持されることができる。また、保存バッグ８へ封入される総量は、一次保管ビン６に貯留された既照射液体の量よりも少ない量とされる。これにより、一次保管ビン６が空となり、保存バッグ８へ空気が入り込んでしまうのを防止することができる。

[0029] 次に、大気圧プラズマ処理装置１０における滅菌処理について説明する。上記では、チューブ１１０～１１３、分岐管１１４、一次保管ビン６、廃棄ビン７、および照射ブロック１４０は、予め滅菌されていると説明した。大気圧プラズマ処理装置１０は、医療を目的とされているため、容易に滅菌状態が維持できる構成とされている。具体的には、チューブ１１０～１１３、分岐管１１４、一次保管ビン６、および廃棄ビン７は、比較的安価であり、交換が容易な部品である。このため、時間を空けて断続的にプラズマ処理が行われる状況においては、これら部品を交換することで、大気圧プラズマ処理装置１０の滅菌状態を容易に維持することができる。また、照射ブロック１４０は、チューブ１１０、１１１が容易に着脱可能な構成とされている。また、照射ブロック１４０は、ステージ２６に固定具を用いずに設置される構成であるため、カバーハウジング２２から容易に取り外すことができる。また、照射ブロック１４０は、オートクレーブに入れることが可能な程度に小型である。従って、照射ブロック１４０は、オートクレーブにて加熱処理されることにより、容易に滅菌処理を行うことができる。また、被照射液体は、カバーハウジング２２においては露出されることとなるが、保存バッグ

8に封入される前に滅菌フィルタ124にて滅菌されるため、保存バッグ8に封入される既照射液体の滅菌状態は維持される。尚、滅菌フィルタ124にて濾過された既照射液体は、失活されないことが確認されている。

[0030] 上記実施形態において、液体バッグ2から一次保管ビン6へ至る、チューブ110、照射ブロック140、チューブ111、分岐管114、チューブ112、および一次保管ビン6により形成される被照射液体が流れる流路は流路の一例である。液体バッグ2および流量調整器5は、供給部の一例である。第2溝部144は溝部の一例である。一次保管ビン6は貯留容器の一例であり、保存バッグ8は封入容器の一例であり、チューブ115は流出側管の一例である。チューブ113は廃棄用管の一例である。充填装置3は、減圧収納器の一例である。

[0031] 以上、説明した実施形態によれば、以下の効果を奏する。

液体バッグ2に充填されている被照射液体は、流量調整器5により一定の流量に調整されて、チューブ110を介してカバーハウジング22内に供給される。照射ブロック140に流れる被照射液体は、プラズマヘッド20によりプラズマガスが照射される。液体バッグ2および流量調整器5から所望量に応じた流量の被照射液体が供給されることで、所望量のプラズマガスを照射された被照射液体を簡素な工程にて生成することができる。

[0032] また、照射ブロック140は、チューブ110、111およびステージ26に対して着脱可能である。これにより、照射ブロック140は、例えばオートクレーブによる加熱などにより滅菌処理が容易に行われることができる。

[0033] また、照射ブロック140は、第2溝部144と、突出部145と、蓋部142と、を有する。突出部145により被照射液体は堰き止められ、第2溝部144内に滞留する。このため、所定時間プラズマガスが照射されるため、均質な既照射液体とすることができる。また、突出部145と蓋部142との間に間隙141dが形成されるため、毛細管現象により既照射液体が下流へ流れるため、安定した流出量とすることができる。

- [0034] また、大気圧プラズマ処理装置 10 は、一次保管ビン 6 およびチューブ 115 を備えるため、外気にさらすことなく、既照射液体を保存バッグ 8 に入ることができる。
- [0035] また、チューブ 115 に滅菌フィルタ 124 を備えるため、既照射液体は保存バッグ 8 に封入される前に滅菌されることができる。
- [0036] また、大気圧プラズマ処理装置 10 は、照射ブロック 140 と一次保管ビン 6 とを接続するチューブ 111, 115 から分岐するチューブ 113 を備える。また、大気圧プラズマ処理装置 10 は、既照射液体を一次保管ビン 6 とチューブ 113 との何れに流すかを切替える切替部 152 を備える。大気圧プラズマ処理装置 10 においては、流れる被照射液体にプラズマガスが照射されるため、プラズマ照射の開始後所定時間内に流出される既照射液体は、十分に活性化されていないおそれがある。切替部 152 により、プラズマ照射開始後所定時間内は、既照射液体がチューブ 113 を介して廃棄ビン 7 に流されることで、品質が安定した既照射液体を一次保管ビン 6 に貯留することができる。また、チューブ 113 は既照射液体が重力により流れる向きに取り付けられている。これにより、十分に活性化されていないおそれがある既照射液体は、チューブ 113 を介して、重力により廃棄ビン 7 へ流れることができる。
- [0037] また、大気圧プラズマ処理装置 10 は、チューブ 115 が接続された保存バッグ 8 を内部空間に収納した状態で内部空間が減圧される充填装置 3 を備える。これにより、保存バッグ 8 の内部を外気にさらすことなく、保存バッグ 8 に既照射液体を封入することができる。
- [0038] 尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内の種々の改良、変更が可能であることは言うまでもない。
- 例えば、上記では、滅菌フィルタ 124 は、チューブ 115 内に取り付けられると説明したが、これに限定されない。照射ブロック 140 から保存バッグ 8 へ至る流路の何れかに取り付けられれば良い。
- [0039] また、上記では、チューブ 112 は分岐管 114 から一次保管ビン 6 へ向

かって上方に傾斜するように取り付けられ、チューブ 1 1 3 は分岐管 1 1 4 から廃棄ビン 7 へ向かって下方に傾斜するように取り付けられていると説明したがこれに限定されない。チューブ 1 1 3 は重力方向に取り付けられる構成としても良い。また、チューブ 1 1 2 は略水平に取り付けられ、チューブ 1 1 3 は分岐管 1 1 4 から廃棄ビン 7 へ向かって下方に傾斜するように、あるいは重力方向に取り付けられる構成としても良い。あるいは、チューブ 1 1 2 は分岐管 1 1 4 から一次保管ビン 6 へ向かって上方に傾斜するように取り付けられ、チューブ 1 1 3 は略水平に取り付けられている構成としても良い。何れの場合にも、十分に活性化されていないおそれがある既照射液体は、廃棄ビン 7 へ流されるため、品質が安定した既照射液体を一次保管ビン 6 に貯留する事ができる。

符号の説明

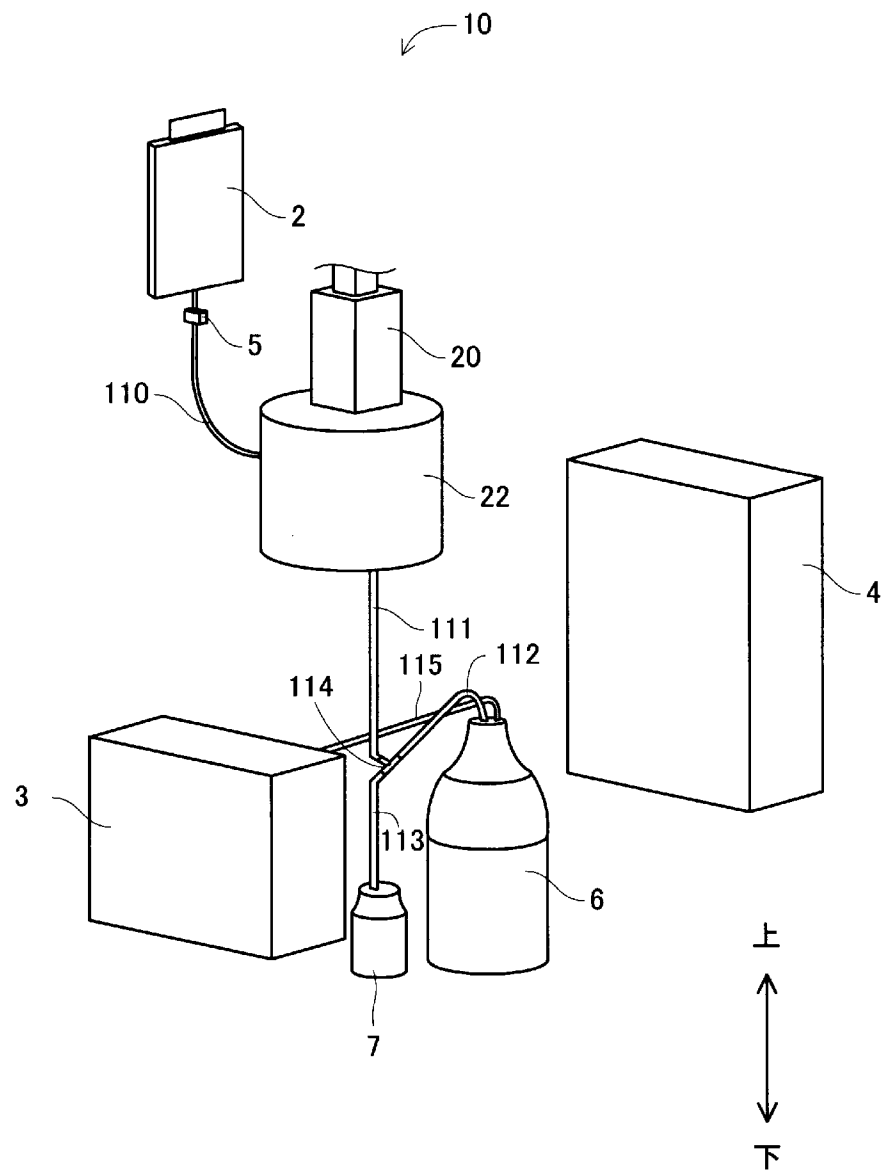
- [0040] 2 液体バッグ
 3 充填装置
 5 流量調整器
 6 一次保管ビン
 8 保存バッグ
 1 0 大気圧プラズマ処理装置
 1 1 0, 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 5 チューブ
 1 1 4 分岐管
 1 4 0 照射ブロック
 1 4 4 第 2 溝部

請求の範囲

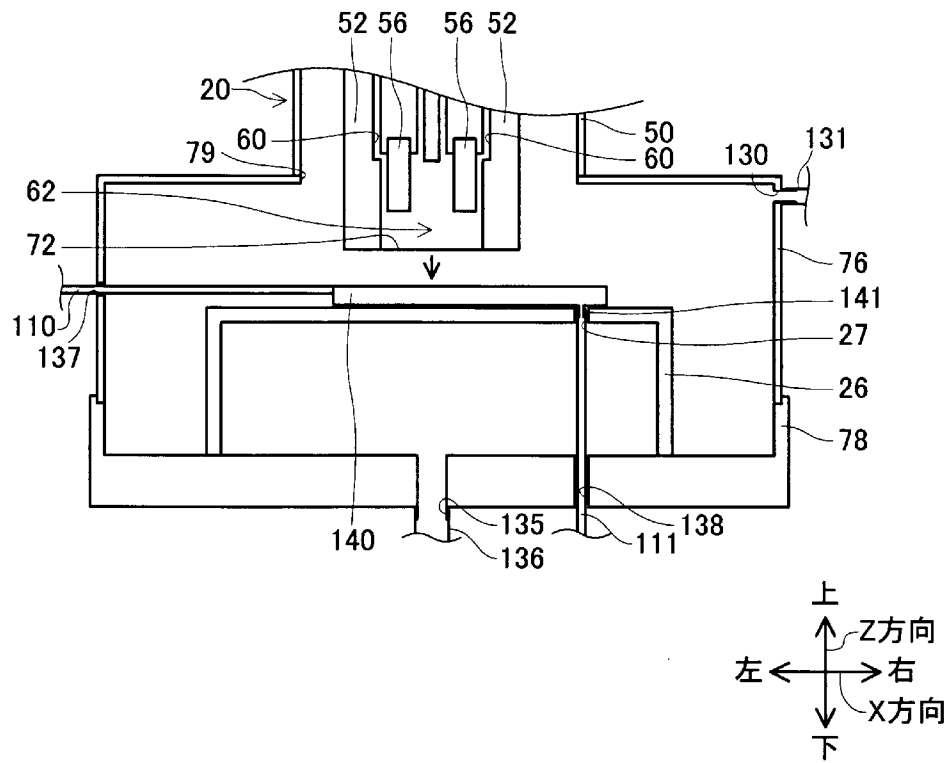
- [請求項1] プラズマ照射される被照射液体が流れる流路と、
前記被照射液体を前記流路に一定の流量で流す供給部と、
前記流路内に設けられる照射ブロックと、
前記照射ブロックにおいて前記被照射液体にプラズマガスを照射するプラズマヘッドと、を備える大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項2] 前記照射ブロックは着脱可能である請求項1に記載の大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項3] 前記照射ブロックは、
前記プラズマヘッドと対向する面が開放された溝部と、
前記溝部の一部において上方に突出する突出部と、
前記突出部の上方にあって前記突出部との間で間隙を形成する蓋部と、を有する請求項1または2に記載の大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項4] 前記流路内に設けられ、既照射液体が貯留される貯留容器と、
前記貯留容器と前記既照射液体が封入される封入容器とを接続する流出側管と、を備える請求項1から3の何れかに記載の大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項5] 前記流出側管の経路中に滅菌フィルタを備える請求項4に記載の大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項6] 前記照射ブロックと前記貯留容器との間で前記流路から分岐する廃棄用管と、
前記既照射液体を前記流路と前記廃棄用管との何れに流すかを切替える切替部と、を備え、
前記廃棄用管は、前記既照射液体が重力により流れる向きに取り付けられている請求項4または5に記載の大気圧プラズマ処理装置。
- [請求項7] 前記封入容器を収納する内部空間を有し、前記流出側管が接続された前記封入容器を前記内部空間に収納した状態で前記内部空間が減圧される減圧収納器を備える請求項4から6の何れかに記載の大気圧プ

ラズマ処理装置。

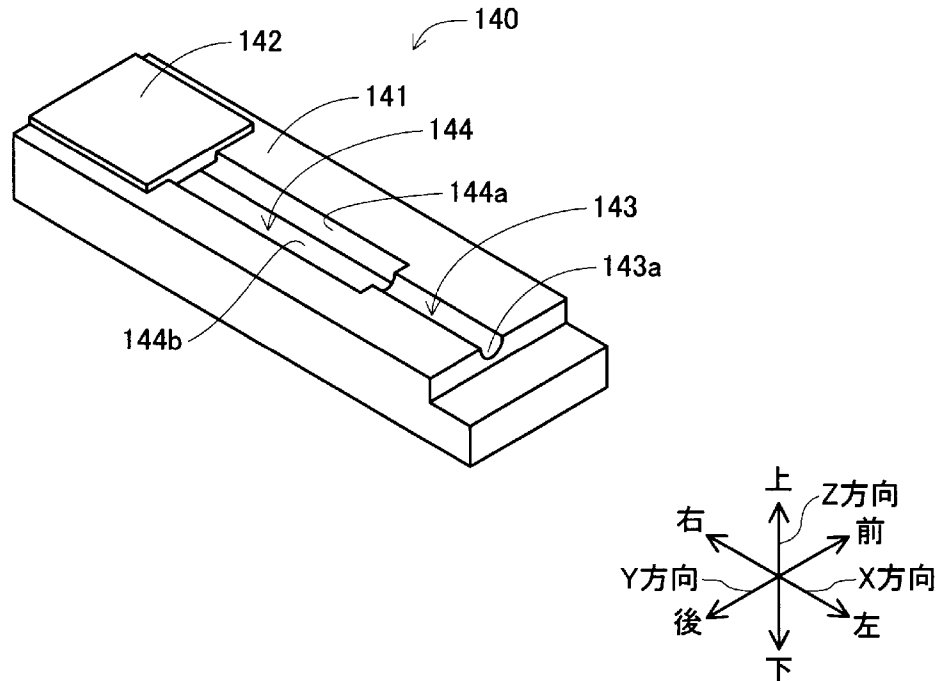
[図1]



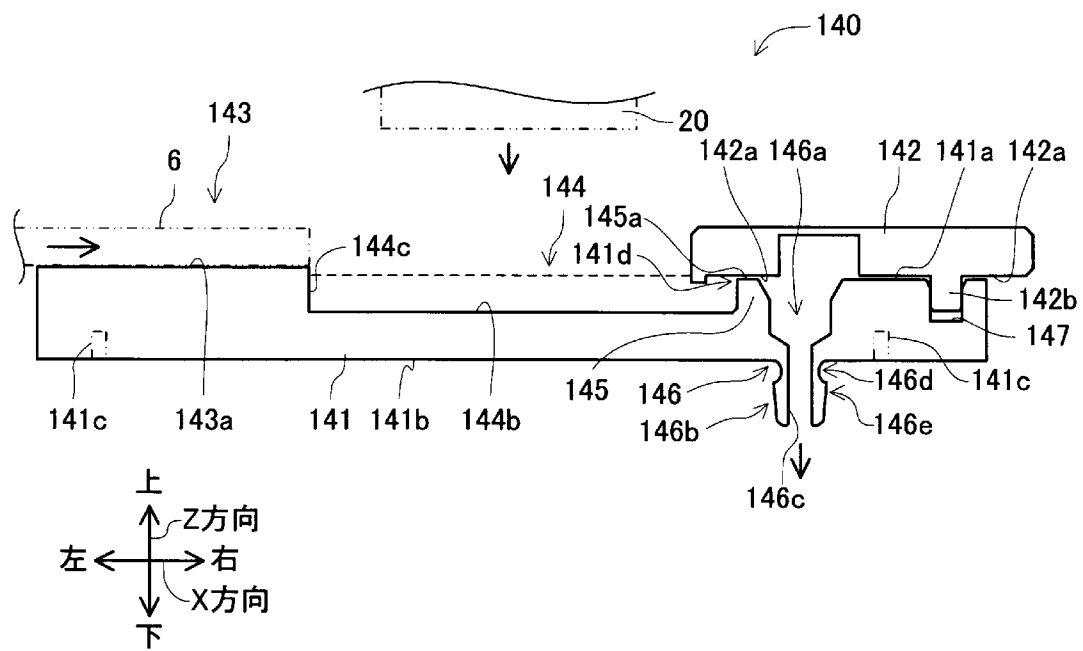
[図2]



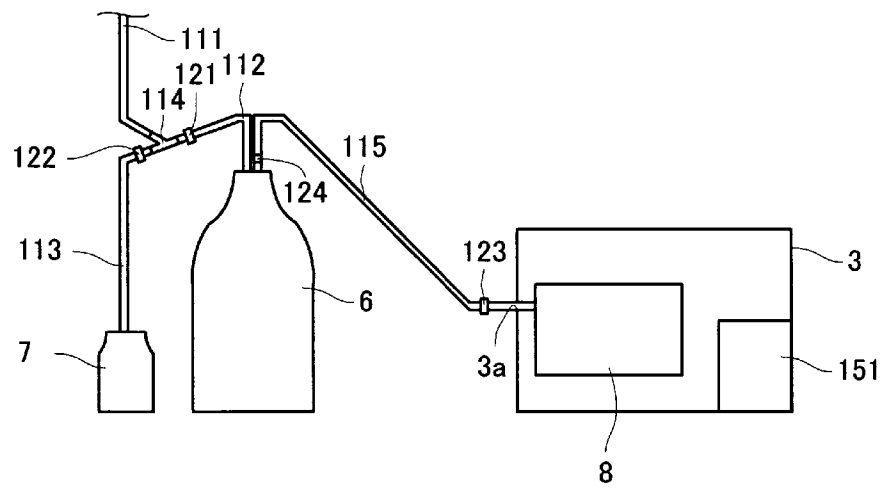
[図3]



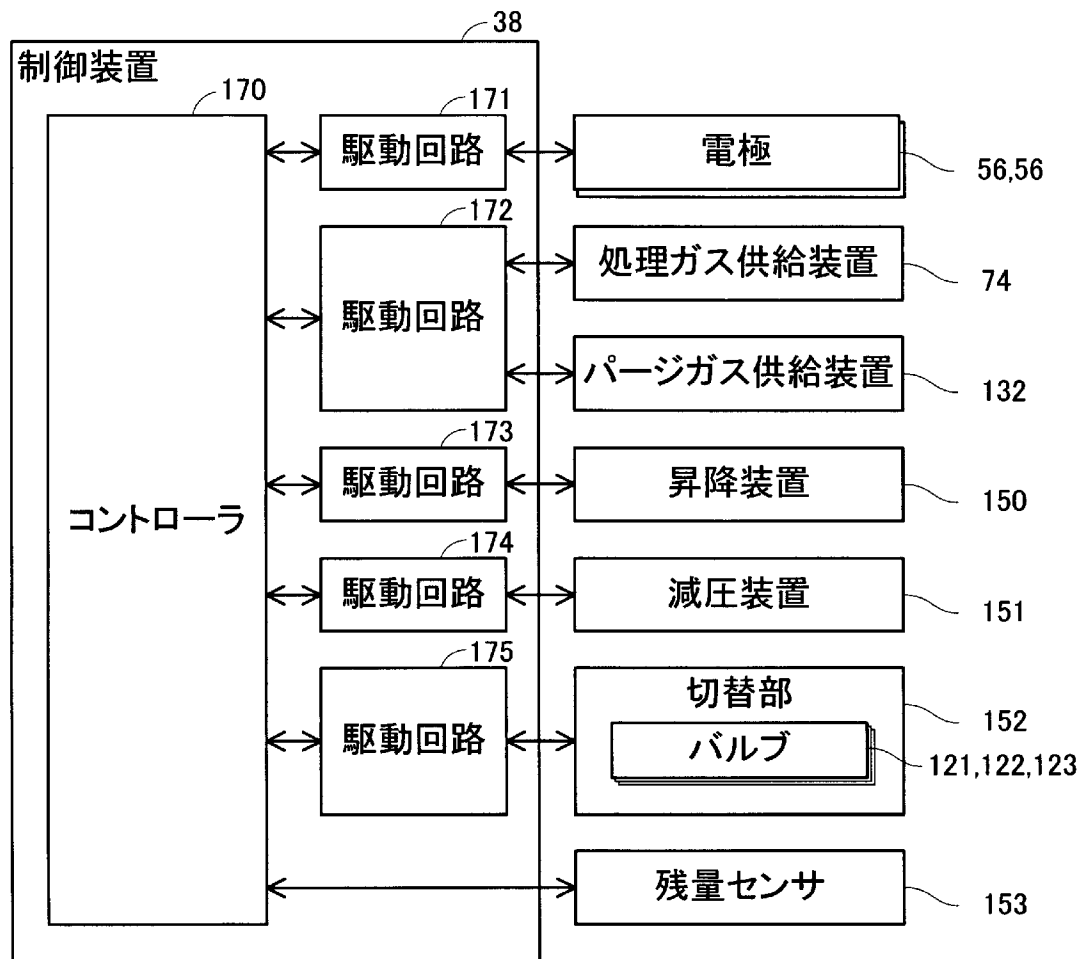
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B01J19/08 (2006.01) i, C02F1/46 (2006.01) i

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)

Int. Cl. A23L2/48, A61K41/00, B01J19/08, B67C3/16, C02F1/46, H05H1/24-46

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X Y	JP 2013-13874 A (NAGOYA-SHI) 24 January 2013, claims, paragraphs [0011]-[0024], first embodiment, fig. 1, abstract (Family: none)	1 1-5, 7
X Y	JP 2010-540208 A (GR INTELLECTUAL RESERVE LLC) 24 December 2010, claims, paragraphs [0011], [0033]-[0059], [0076], [0083]-[0086], examples 1-12, fig. 10a-18 & US 2011/0005940 A1, paragraphs [0009], [0031]-[0058], [0165], [0170]-[0173], examples 1-12, claims, fig. 10a-18 & WO 2009/009143 A1 & EP 2178796 A1 & DE 088780145 T1 & CA 2693686 A1	1-4 1-5, 7



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
25.10.2018

Date of mailing of the international search report
06.11.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/028549

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-269246 A (SHEFCO CO., LTD.) 02 December 2010, paragraphs [0011], [0012] & US 2012/0070540 A1, paragraphs [0014]-[0016] & WO 2010/134387 A1 & TW 201114696 A	5, 7
Y	JP 2008-174297 A (TOYO SEIKAN KAISHA, LTD.) 31 July 2008, paragraph [0003] & US 2010/0006175 A1, paragraph [0003] & WO 2008/090702 A1 & EP 2123560 A1	7
A	JP 2016-93770 A (YAMAMOTO, Teruyuki) 26 May 2016 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-183867 A (TOHOKU UNIVERSITY) 20 August 2009 (Family: none)	1-7
A	WO 2015/111465 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 July 2015 & US 2018/0134591 A1 & CN 106414345 A	1-7
A	US 4917785 A (JUVAN, Christian H. A.) 17 April 1990 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01J19/08(2006.01)i, C02F1/46(2006.01)i

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））

Int.Cl. A23L2/48, A61K41/00, B01J19/08, B67C3/16, C02F1/46, H05H1/24-46

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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）

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
X Y	JP 2013-13874 A（名古屋市）2013.01.24, 【特許請求の範囲】、【0011】－【0024】、[第1の実施形態]、第1図、【要約】（ファミリーなし）	1 1-5, 7
X Y	JP 2010-540208 A（ジューエル インテレクチュアル リザーブ リミティド ライアビリティ カンパニー）2010.12.24, 【特許請求の範囲】、【0011】、【0033】－【0059】、【0076】、【0083】－【0086】、例1～12、第10a-18図 & US 2011/0005940 A1, [0009], [0031]-[0058], [0165], [0170]-[0173],	1-4 1-5, 7

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、一般的技術水準を示すもの

「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矛盾するものではなく、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

25.10.2018

国際調査報告の発送日

06.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中村 泰三

4Q

9040

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 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
	Examples1-12, claims, figures10a-18 & WO 2009/009143 A1 & EP 2178796 A1 & DE 08780145 T1 & CA 2693686 A1	
Y	JP 2010-269246 A (株式会社シェフコ) 2010.12.02, 【0011】 — 【0012】 & US 2012/0070540 A1, [0014]-[0016] & WO 2010/134387 A1 & TW 201114696 A	5, 7
Y	JP 2008-174297 A (東洋製罐株式会社) 2008.07.31, 【0003】 & US 2010/0006175 A1, [0003] & WO 2008/090702 A1 & EP 2123560 A1	7
A	JP 2016-93770 A (山本 輝行) 2016.05.26, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-183867 A (国立大学法人東北大学) 2009.08.20, (ファミリー なし)	1-7
A	WO 2015/111465 A1 (三菱電機株式会社) 2015.07.30, & US 2018/0134591 A1 & CN 106414345 A	1-7
A	US 4917785 A (JUVAN, Christian H A) 1990.04.17, (ファミリーな し)	1-7