

(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
2013年7月25日(25.07.2013)



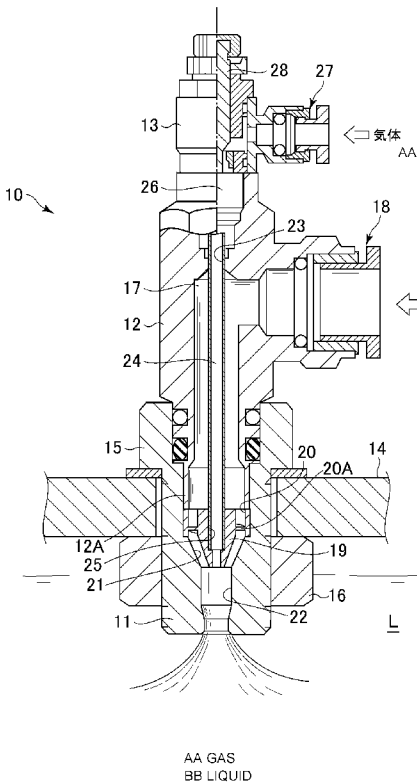
(10) 国際公開番号
WO 2013/108548 A1

- (51) 国際特許分類:
B01F 5/02 (2006.01) B01F 5/00 (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/083283
- (22) 国際出願日: 2012年12月21日(21.12.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-009064 2012年1月19日(19.01.2012) JP
- (71) 出願人: ニッタ株式会社(NITTA CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5560022 大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 島田 晴示(SHIMADA Haruki); 〒5180494 三重県名張市八幡1300番45 ニッタ株式会社名張工場内 Mie (JP). 浅里 信之(ASARI Nobuyuki); 〒5180494 三重県名張市八幡1300番45 ニッタ株式会社名張工場内 Mie (JP). 森崎 亘(MORISAKI Wataru); 〒5180494 三重県名張市八幡1300番45 ニッタ株式会社名張工場内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 松浦孝(MATSUURA Takashi); 〒1000005 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 富士ビル418号室 Tokyo (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: MICROBUBBLE GENERATOR DEVICE

(54) 発明の名称: 微細気泡発生装置



(57) Abstract: Provided is a microbubble generator device in which pressurized fluid is supplied to a liquid passage (17) of a liquid supply unit (12). Liquid is guided and sprayed, to a reduced diameter section (21), downward from the liquid passage (17) in the circumferential direction along a helical blade, said helical blade being provided to the inner side of the outer side-cylindrical section of a helical passage-forming body (19). Sprayed liquid is guided along the conical surface of the reduced diameter section (21) in a helical shape toward a gas/liquid mixing section (22) and accelerated, and a high-speed swirling flow that flows towards the nozzle tip is generated in the gas/liquid mixing section (22). Negative pressure generated in the center of the gas/liquid mixing section (22) by the high-speed swirling flow causes gas to be sucked into the gas/liquid mixing section (22) from a gas inlet pipe (24), and a gas/liquid two-phase swirling fluid is generated. Gas/liquid two-phase swirling fluid is sprayed/released from the tip opening of the gas/liquid mixing section (22) that has a reduced diameter to outside of the nozzle, thereby shearing the gas/liquid two-phase fluid and generating microbubbles.

(57) 要約: 液体供給部 12 の液体通路 17 に加圧流体を供給する。液体通路 17 から螺旋通路形成体 19 の外側円筒部の内側に設けられた螺旋状の羽根に沿って縮径部 21 へ液体を導き周方向下向きに噴出する。噴出された液体を縮径部 21 の円錐面に沿って螺旋状に気液混合物 22 へと導いて増速し、気液混合物 22 においてノズル先端部に向けた高速旋回流を生成する。高速旋回流により気液混合物 22 の中心発生した負圧で、気体導入管 24 から気液混合物 22 に気体を吸引し、気液二相旋回流を生成する。気液二相旋回流を縮径された気液混合物 22 の先端開口部からノズル外部へと噴出・開放し、気液二相流体をせん断して微細気泡を発生させる。

WO 2013/108548 A1

(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：微細気泡発生装置

技術分野

[0001] 本発明は、旋回流を利用して気液混合を行い液中に微細気泡を発生させる微細気泡発生装置に関する。

背景技術

[0002] マイクロバブルなどの微細気泡を液中に発生させる方式として気液二相高速旋回方式が知られている。気液二相高速旋回方式では、ノズル内の円筒面に沿って液体を高速旋回させてノズル中心（軸心に沿って）に負圧を発生させる。そして、この負圧によりノズル内に気体を導入し高速旋回する気液二相旋回流を形成する。この旋回流を軸心に沿って縮流し、ノズル出口から開放することにより気液二相流体をせん断し微細気泡を発生させる（例えば特許文献1、2参照）。

[0003] 特許文献1の微細気泡発生装置では、高圧の液体を、螺旋流路を通してノズル内の気液混合空間に導き、これにより気液混合空間の円筒内周面に沿う螺旋状の高速旋回流を形成する。螺旋流路は、その外周に螺旋状の羽根が設けられた円柱部を、羽根の外径に略等しい内径を有するノズル本体に設けられた円筒に嵌合することで形成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-142251号公報

特許文献2：特許第4376888号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、螺旋状の羽根は液体の極めて高い圧力に曝されるため特許文献1、2の構成では耐久性に問題がある。

[0006] 本発明は、気液二相高速旋回方式を用いた微細気泡発生装置において、螺

旋流路の高圧流体に対する耐久性を向上することを課題としている。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の旋回通路形成体は、螺旋通路を通して加圧された液体をノズル内に供給しノズル内に旋回流を発生させ、旋回流により発生する負圧を用いて気体をノズル内に導き入れ気液二相旋回流を形成し、気液二相旋回流をノズル出口から噴出することにより気液二相流体をせん断し微細気泡を発生する微細気泡発生装置に装着される旋回通路形成体であって、円柱部と円錐台部とから構成され、中心軸に沿って気体を導くための気体導入孔が形成された本体と、円柱部の外周面に沿って形成された螺旋状の羽根と、羽根の外周縁に形成される外側円筒部とを備えたことを特徴としている。
- [0008] 羽根の入口部は立ち上げられていることが好ましい。これにより供給される液体の圧力損失を下げ、噴出される液体の流速を高めることで強い旋回流を発生させることができる。羽根は複数設けられ、複数の羽根同士が中心軸方向に重ならないことが好ましい。これにより、螺旋通路形成体を鋳型で一体成形することができる。また、複数の羽根は180°ずらして配置された2枚の羽根からなることが好ましく、各羽根は外周面の半周に亘って形成される。更に本体、羽根、外側円筒部は鋳型成形により一体的に形成されることが好ましい。例えば、旋回通路形成体はポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂から形成される。
- [0009] 本発明の微細気泡発生装置は、上記螺旋通路形成体を用いる上記何れかの微細気泡発生装置であって、ノズルに装着される液体供給部と、液体供給部に設けられる気体供給部とを更に備え、螺旋通路形成体がノズル内に形成された円筒形の収容部に嵌挿され、収容部には螺旋通路形成体の外側円筒部を受け取る段部が設けられたことを特徴としている。
- [0010] 液体供給部はノズルに嵌挿されてノズルに固定され、ノズルに嵌挿される液体供給部の先端部は螺旋通路形成体の外側円筒部に当接し、螺旋通路形成体は段部と先端部の間に保持される。液体供給部の液体通路内に沿って、気体供給部からの気体導入管が配置され、気体導入管は、螺旋通路形成体の気

体導入孔に連結される。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、気液二相高速旋回方式を用いた微細気泡発生装置において、螺旋流路の高圧流体に対する耐久性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態の微細気泡発生装置の側断面図である。

[図2]螺旋通路形成体の頂面図、側面図、底面図である。

[図3]螺旋通路形成体の断面図、矢視図である。

[図4]螺旋通路形成体の変形例の断面図である。

符号の説明

- [0013] 10 微細気泡発生装置
- 11 ノズル
- 12 液体供給部
- 13 気体供給部
- 14 タンク壁面
- 19 螺旋通路形成体
- 20 収容部
- 20A 段部
- 22 気液混合部
- 29 螺旋通路形成体本体
- 29A 円柱部
- 29B 円錐台部
- 30A、30B 螺旋状の羽根
- 31 外側円筒部
- 32A、32B 螺旋通路入口部

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明

の一実施形態である微細気泡発生装置の構成を示す断面図である。

- [0015] 微細気泡発生装置 10 は、液中にマイクロバブルなどの微細気泡を発生させるノズル 11 と、ノズル 11 に加圧された液体を供給する液体供給部 12 と、ノズル 11 に気体を供給する気体供給部 13 を備える。ノズル 11 は、例えば液体 L を貯留したタンクの壁面 14 に固定され、その先端は液体 L 内に配置される。
- [0016] 本実施形態では、ノズル 11 は肩部 15 を備え、ノズル 11 はその先端が壁面 14 に形成された孔に挿入され、ノズル 11 の先端にナット 16 を螺装し、肩部 15 とナット 16 の間に壁面 14 を把持することでノズル 11 がタンク壁面 14 に固定される。
- [0017] ノズル 11 の基部側には、液体供給部 12 の一端（先端部 12A）が気密的に嵌挿される。また、液体供給部 12 の他端には気体供給部 13 が設けられる。液体供給部 12 は、例えば L 字形の液体通路 17 を備え、その外形も L 字形に沿った外形を呈する。図 1 において側方に延びる開口端には管継手部 18 が設けられ、管継手部 18 には加圧ポンプ等に接続された管（図示せず）が接続される。すなわち加圧ポンプから加圧された液体が液体通路 17 へと供給される。
- [0018] また、液体通路 17 の他方の開口端は、ノズル 11 内に形成された回転対称な空間へと接続される。この回転対称な空間には、後述する螺旋通路形成体 19 を収容する大径の円筒空間（収容部）20 が設けられ、その先には、円錐状に縮径する縮径部 21 が設けられる。また縮径部 21 の先には、気液二相旋回流を生成する小径の円筒空間（気液混合部）22 が設けられる。気液混合部 22 は、その先端において一端縮径された後ノズル外部に開口される。
- [0019] ノズル 11 に接続された液体通路 17 の開口の反対側（L 字に曲がる根元部）には、小孔 23 が形成され、気体供給部 13 からの気体導入管 24 が気密的に相通される。液体通路 17 内へと延出する気体導入管 24 は、液体通路 17 の略中央に沿って延在し、その先端部は収容部 20 に装置された螺旋

通路形成体 19 の気体導入孔 25 に装着される。

[0020] 気体供給部 13 には、気体を流通する L 字形の気体通路 26 が形成されており、側方に延出する開口端には、管継手 27 が設けられる。すなわち、管継手 27 に接続される管（図示せず）から所望の気体が気体通路 26 へと供給される。また、気体通路 26 の例えば L 字曲がり部には、ニードルスクリュウ等の流量調整弁 28 が設けられ、気体導入管 24 へと供給される気体流量の調整が行われる。

[0021] 次に図 2、図 3 を参照して本実施形態における螺旋通路形成体 19 の構造について説明する。なお図 2 (a) ~ 図 2 (c) は、本実施形態の螺旋通路形成体 19 の頂面図、側面図、底面図であり、図 3 (a) は図 2 (b) における A-A' 断面図、図 3 (b)、(c) は、図 2 (c) の B 方向、C 方向からの矢視図（外周円筒部を取り除いた）である。

[0022] 図 2、3 に示されるように、螺旋通路形成体 19 の本体 29 は、円柱状の円柱部 29 A と、円柱部 29 A の下端から円錐台形状に突出する円錐台部 29 B とから構成され、円柱部 29 A の外周面には一対の螺旋状の羽根 30 A、30 B が設けられる。また、螺旋状の羽根 30 A、30 B の外周縁には、円筒状の外側円筒部 31 が設けられる。本実施形態において、外側円筒部 31 の高さは、例えば円柱部 29 A の高さに等しく、円錐台部 29 B の底面の外径は円柱部 29 A の外径に等しい。なお、本体 29 の中心には、気体導入孔 25 が円柱軸（円錐軸）に沿って形成される。

[0023] 本実施形態において、螺旋状の羽根 30 A、30 B は、本体 29 の中心軸を中心として 180° 隔てた位置から始まり、各々、円柱部 29 A の外周面に沿って半周（180°）に亘り設けられる。すなわち、本実施形態では、2重螺旋のように羽根同士が軸方向に重なることがない。

[0024] また、螺旋通路を形成する羽根 30 A、30 B は、頂面近くにおいて立ち上げられ、螺旋通路入口部 32 A、32 B を形成する（特に図 3 (c) 参照）。螺旋通路入口部 32 A、32 B は、図 2 (a) に示されるように本体 29 の軸を中心とする角 $\theta 1$ の範囲に設けられ、残りの角 $\theta 2$ の範囲は、リー

ド角が一定な羽根30A、30Bの本体部として形成される。角度 θ_1 、 θ_2 は、例えば公差 $\pm 10^\circ$ として、それぞれ約 30° 、 150° に設定され、羽根30A、30Bの本体部分（角度 θ_2 の範囲）のリード角は、例えば $5^\circ \sim 10^\circ$ に設定される。また、螺旋通路入口部32A、32Bの立ち上がり部分の最端部（上流側）は略 90° とされる。

[0025] 次に図1、図3を参照して、螺旋通路形成体19の収容部20への固定方法について説明する。

[0026] ノズル11の収容部20と縮径部21の接続部には、外側円筒部31の厚さと略同一寸法幅を有する段部20Aが形成される。螺旋通路形成体19を収容部20に装着すると、外側円筒部31の外周面は、収容部20の内周面に密接し、外側円筒部31の下端部は、段部20Aに当接する。

[0027] 一方、液体供給部12の先端部12Aは、外側円筒部31と略同一径、略同一厚さの円筒形状を呈し、螺旋通路形成体19を収容部20に装着後、液体供給部12がノズル11に装着されると、先端部12Aが外側円筒部31の上端部に当接する。これにより、螺旋通路形成体19の位置は、収容部20内において固定される。なお本実施形態では、このとき螺旋通路形成体19の円錐部29Bの先端が、気液混合部22の入り口高さに位置する。

[0028] 次に、以上の構成を用いた気液二相旋回流体生成過程と、微細気泡生成過程の概略について図1を参照して説明する。

[0029] 液体通路17に供給される加圧流体は、螺旋通路形成体19の入口部（32A、32B）から螺旋状の羽根（30A、30B）に沿っての縮径部21へ導かれ、周方向下向きに噴出される。液体は縮径部21の円錐面に沿って螺旋状に気液混合部22へと導かれ、更に増速されて気液混合部22の円筒内周面に沿って高速旋回を行いながらノズル先端部の開口に向けて流れる。これにより気液混合部22の中心には負圧が発生し、気体導入管24から気液混合部22に円筒軸に沿って気体が吸引され、気液二相旋回流体が形成される。この気液二相旋回流体が縮径された気液混合部22の先端開口部からノズル外部へと噴出・開放され、この過程で気液二相流体がせん断され微細

気泡が発生する。

[0030] 以上のように、本実施形態によれば、微細気泡発生装置に用いられる螺旋通路形成体に設けられた螺旋状の羽根の周縁が円筒部によって補強されているため、高い圧力の液体に対しても羽根に十分な強度を与えることができる。

[0031] また、本実施形態では、螺旋状の羽根を複数設けるとともに、それらが軸方向に重ならないようにしたため、螺旋通路形成体を鋳型成形により一体的に成形できる。しかし、このように軸方向に重ならないようにすると、先行例のように二重螺旋構造を採用することができず、螺旋通路の長さが短くなる。このため、螺旋流の助走距離が短くなって旋回流の効率が低下する。これを供給される流体圧力を増大させることで補うことが考えられるが、圧力を上げ、螺旋通路の流速を増大させると、螺旋通路入口部分での圧力損失が増大する。

[0032] このため、本実施形態では、螺旋通路の入口部分を立ち上げることで、流れの方向が急激に変化することを防止し、損失の発生を低減している。これにより、本実施形態では、鋳型成形を用いるために、螺旋通路の長さを短くしながらも、強い旋回流を発生させることができる。

[0033] なお、本実施形態では、螺旋ピッチが入口部で不連続に変更されているが、螺旋通路全体あるいは入口部において、入り口に向けて連続的にピッチを大きくする構成とすることもできる。

[0034] 例えば、螺旋通路形成体はポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂から形成される。

[0035] なお、図4に螺旋通路形成体の変形例を示す。図4に示される変形例では、外側側壁31と羽根30A、30B、円柱部29Aが接続される角部がRが設けられ（円弧などの湾曲した形に形成）、これらの壁面で形成される通路内を流れる流体の角部での渦の発生を抑制し、抵抗を低減している。

請求の範囲

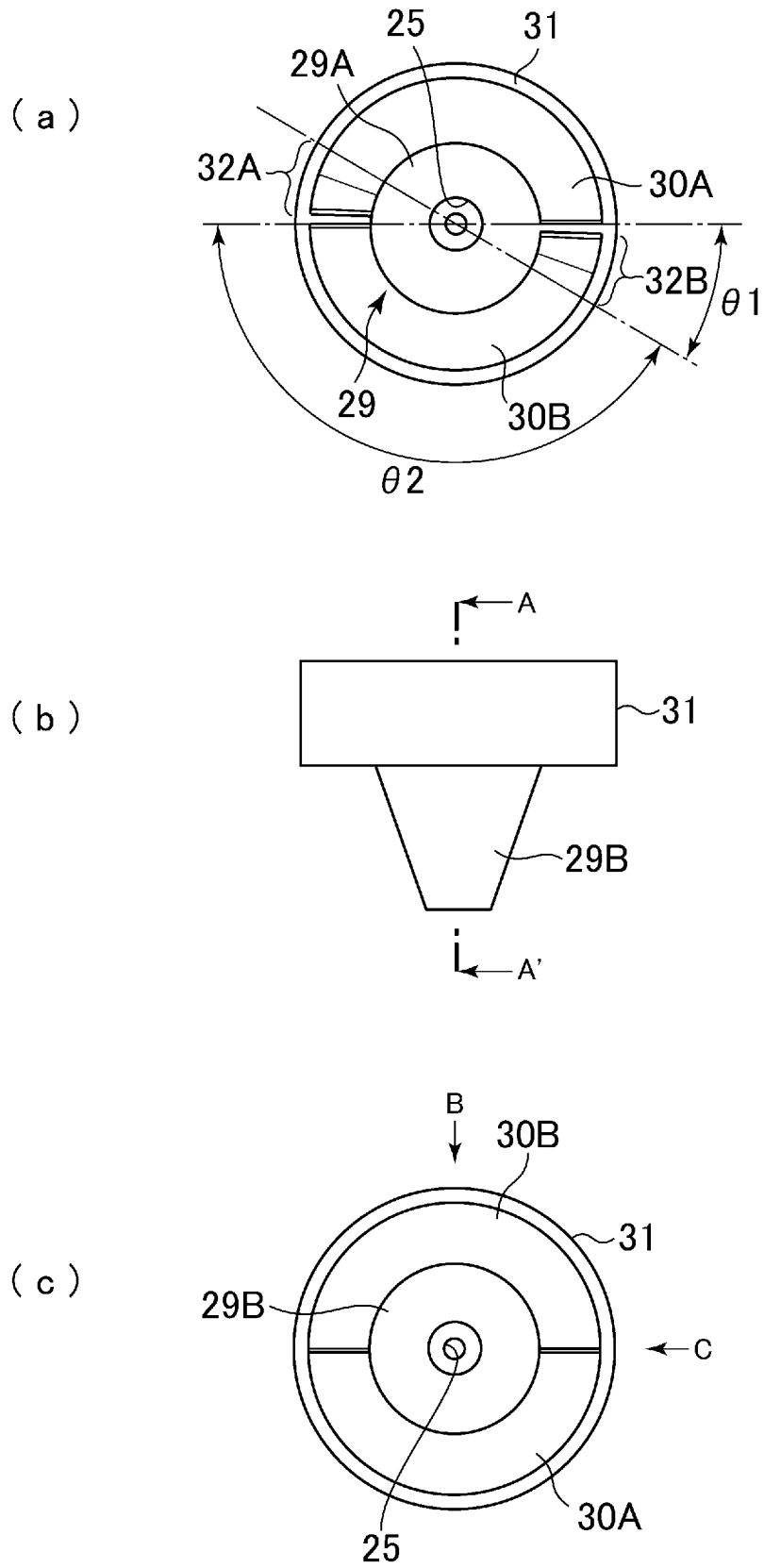
- [請求項1] 螺旋通路を通して加圧された液体をノズル内に供給し前記ノズル内に旋回流を発生させ、前記旋回流により発生する負圧を用いて気体を前記ノズル内に導き入れ気液二相旋回流を形成し、前記気液二相旋回流をノズル出口から噴出することにより気液二相流体をせん断し微細気泡を発生する微細気泡発生装置に装着される旋回通路形成体であって、
- 円柱部と円錐台部とから構成され、中心軸に沿って前記気体を導くための気体導入孔が形成された本体と、
- 前記円柱部の外周面に沿って形成された螺旋状の羽根と、
- 前記羽根の外周縁に形成される外側円筒部と
- を備えることを特徴とする旋回通路形成体。
- [請求項2] 前記羽根の入口部が立ち上げられていることを特徴とする請求項1に記載の旋回通路形成体。
- [請求項3] 前記羽根が複数設けられ、前記複数の羽根同士が前記中心軸方向に重ならないことを特徴とする請求項2に記載の旋回通路形成体。
- [請求項4] 前記複数の羽根が180°ずらして配置された2枚の羽根からなり、各羽根が前記外周面の半周に亘って形成されることを特徴とする請求項3に記載の旋回通路形成体。
- [請求項5] 前記本体、羽根、外側円筒部が射出成形により一体的に形成されることを特徴とする請求項3または4に記載の旋回通路形成体。
- [請求項6] ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂から形成されたことを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の旋回通路形成体。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか一項に記載の微細気泡発生装置であって、前記ノズルに装着される液体供給部と、前記液体供給部に設けられる気体供給部とを更に備え、前記螺旋通路形成体が前記ノズル内に形成された円筒形の収容部に嵌挿され、前記収容部には前記螺旋通路形成体

の外側円筒部を受ける段部が設けられことを特徴とする微細気泡発生装置。

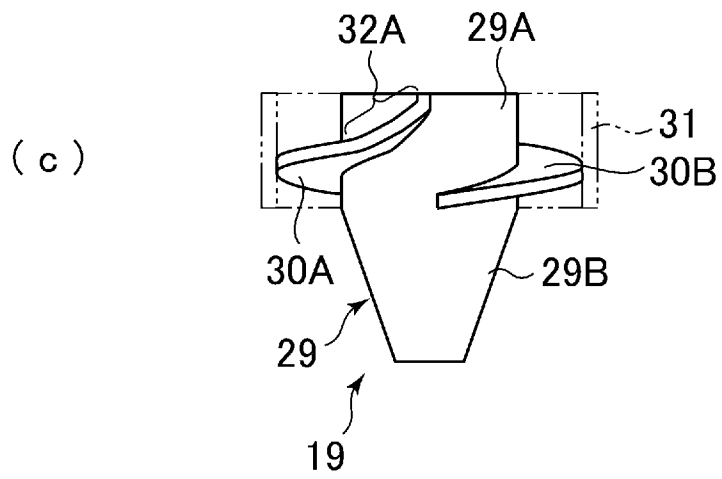
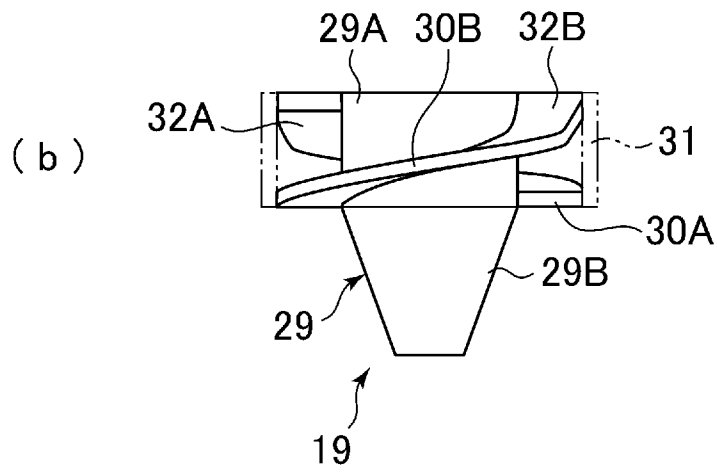
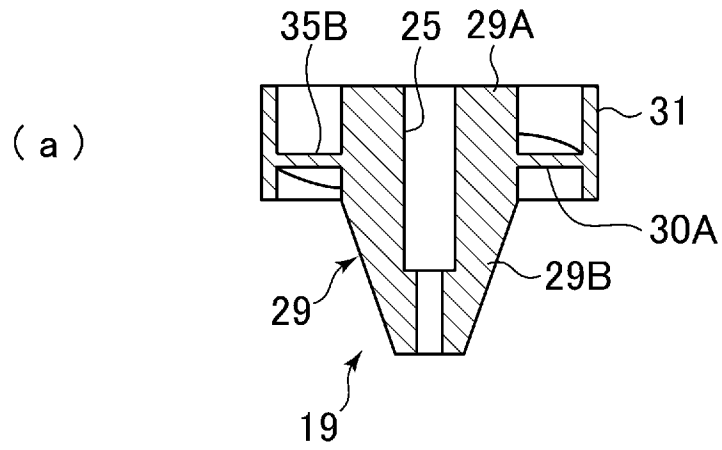
[請求項8] 前記液体供給部は前記ノズルに嵌挿されて前記ノズルに固定され、前記ノズルに嵌挿される前記液体供給部の先端部が前記螺旋通路形成体の外側円筒部に当接し、前記螺旋通路形成体が前記段部と前記先端部の間に保持されることを特徴とする請求項7に記載の微細気泡発生装置。

[請求項9] 前記液体供給部の液体通路内に沿って、前記気体供給部からの気体導入管が配置され、前記気体導入管が前記螺旋通路形成体の気体導入孔に連結されることを特徴とする請求項8に記載の微細気泡発生装置。

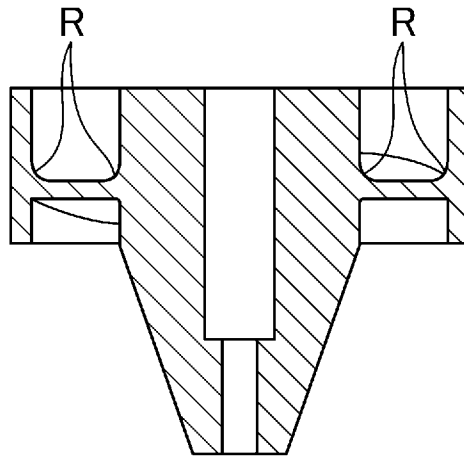
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/083283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F5/02(2006.01) i, B01F3/04(2006.01) i, B01F5/00(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)

B01F5/02, B01F3/04, B01F5/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	WO 2007/122731 A1 (Nitta Moore Co.), 01 November 2007 (01.11.2007), entire text; all drawings & CN 101421025 A	1-9
A	WO 2008/056663 A1 (Nitta Moore Co.), 15 May 2008 (15.05.2008), entire text; all drawings & JP 2008-114205 A & KR 10-2009-0076893 A & CN 101594926 A	1-9
A	JP 2007-21343 A (Kansai Automation Equipment Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

 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
18 January, 2013 (18.01.13)Date of mailing of the international search report
29 January, 2013 (29.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/083283

C (Continuation). 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. 179347/1987 (Laid-open No. 84728/1989) (Nippon Speng Co., Ltd.), 06 June 1989 (06.06.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	US 1367769 A (B. H. COFFEY), 08 February 1921 (08.02.1921), fig. 1, 4 (Family: none)	2
A	JP 7-284642 A (Hisao KOJIMA), 31 October 1995 (31.10.1995), fig. 4, 5 & US 5605400 A & EP 678329 A1 & CZ 9500962 A & CN 1116963 A	4
A	JP 2007-211679 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 August 2007 (23.08.2007), claim 1 & US 2007/0183886 A1 & DE 102006043235 A & CN 101016872 A	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B01F5/02(2006.01)i, B01F3/04(2006.01)i, B01F5/00(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. B01F5/02, B01F3/04, B01F5/00

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
A	WO 2007/122731 A1 (ニッタ・ムアー株式会社) 2007.11.01, 全文, 全図 & CN 101421025 A	1-9
A	WO 2008/056663 A1 (ニッタ・ムアー株式会社) 2008.05.15, 全文, 全図 & JP 2008-114205 A & KR 10-2009-0076893 A & CN 101594926 A	1-9
A	JP 2007-21343 A (関西オートメ機器株式会社) 2007.02.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 18.01.2013	国際調査報告の発送日 29.01.2013
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) マキロイ 寛済 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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
A	日本国実用新案登録出願62-179347号(日本国実用新案登録出願公開1-84728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(日本スピンドル株式会社)1989.06.06, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-9
A	US 1367769 A (B. H. COFFEY) 1921.02.08, 第1, 4図(ファミリーなし)	2
A	JP 7-284642 A (小嶋 久夫) 1995.10.31, 図4, 5 & US 5605400 A & EP 678329 A1 & CZ 9500962 A & CN 1116963 A	4
A	JP 2007-211679 A (三菱電機株式会社) 2007.08.23, 請求項1 & US 2007/0183886 A1 & DE 102006043235 A & CN 101016872 A	6