

(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
2019年8月8日(08.08.2019)



(10) 国際公開番号

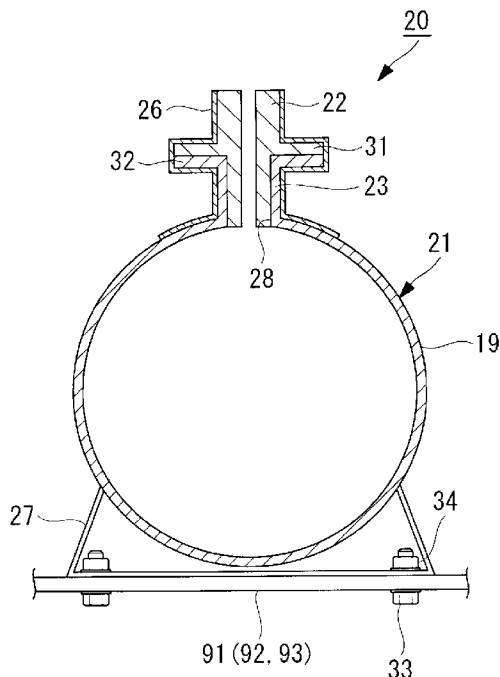
WO 2019/150696 A1

- (51) 国際特許分類:
B05B 1/20 (2006.01) B01D 53/50 (2006.01)
B01D 53/14 (2006.01) B01D 53/78 (2006.01)
B01D 53/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/041717
- (22) 国際出願日: 2018年11月9日(09.11.2018)
- (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 2018-018402 2018年2月5日(05.02.2018) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 山田 開理(YAMADA, Kairi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 善積 直之(YOSHIZUMI, Naoyuki); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みな

とみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 宮地 剛之(MIYACHI, Tsuyoshi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 牛久 哲(USHIKU, Tetsu); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 添田 拓郎(SOEDA, Takuro); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 香川 晴治(KAGAWA, Seiji); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 神山 直行(KAMIYAMA, Naoyuki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉山 隆士(YOSHIYAMA, Ryuji); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: SPRAY PIPE AND DESULFURIZING DEVICE

(54) 発明の名称: スプレイパイプ及び脱硫装置



(57) Abstract: An objective of the present invention is to provide: a spray pipe capable of stably fixing a nozzle part to a pipe part with a simple configuration; and a desulfurizing device. This spray pipe (20) is provided with: a pipe part (21) having a through-hole (28) in an outer peripheral surface thereof; a nozzle part (22) installed at a location corresponding to the through-hole (28) of the pipe part (21); and a covering part (26) installed to cover the outer peripheral surface of the pipe part (21) and an outer peripheral surface of the nozzle part (22) over both the pipe part (21) and the nozzle part (22).

(57) 要約: 簡易な構成でノズル部をパイプ部に対して安定的に固定することが可能なスプレイパイプ及び脱硫装置を提供することを目的とする。スプレイパイプ(20)は、外周面に貫通孔(28)が形成されたパイプ部(21)と、パイプ部(21)の貫通孔(28)に対応する位置に設置されるノズル部(22)と、パイプ部(21)とノズル部(22)の両方にわたってパイプ部(21)の外周面とノズル部(22)の外周面を覆うように設置される被覆部(26)とを備える。

(74) 代理人: 藤田 考晴 (FUJITA, Takaharu);
〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみ
らい 2 - 2 - 1 横浜ランドマークタ
ワー 37F Kanagawa (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, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：スプレイパイプ及び脱硫装置

技術分野

[0001] 本開示は、スプレイパイプ及び脱硫装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、石炭や原油等を燃料とする発電プラントにおいて、ボイラから排出される燃焼排気ガス（以下、「排ガス」という。）は、排ガス中に含まれている二酸化硫黄（ SO_2 ）等の硫黄酸化物（ SO_x ）が除去されてから大気に放出される。このような脱硫処理を施す排煙脱硫装置の脱硫方式として、脱硫塔の内部で海水や石灰石スラリー等の吸収液と排ガスとを気液接触させて脱硫する液柱方式の排煙脱硫装置が知られている。

[0003] 液柱方式の排煙脱硫装置は、吸収塔の内部に複数のスプレイパイプを設置して、複数のノズル部から吸収液を噴き上げ、落下してきた吸収液と排ガスとを気液接触させることによって脱硫する。ノズル部は、水平方向に設置されたパイプ部の上面に上向きに複数取り付けられている。ノズル部から噴出する吸収液は略円形断面の棒状水柱となり、ポンプ性能や配管圧損などに応じて定まる液柱高さまで噴き上げられる。そして、棒状水柱の頂上付近では、吸収液は中心から外周方向へ向けて分散した後に落下する。

[0004] 下記の特許文献１では、排煙脱硫装置の吸収塔に用いられるノズルに関する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１２－１７９５３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来、排煙脱硫装置のスプレイパイプに設けられるノズル部は、パイプ部に形成されたフランジに対して複数組のボルト及びナットを用いて、ガスケ

ットを間に挟み、液密に固定される。ボルト及びナットは、腐食を防止するため、耐食性を有する高級金属が採用されており、スプレイパイプの製造コストが高くなるという問題がある。また、ノズル部ごとに複数組のボルトとナットを均一なトルクで締め付ける作業が必要であり、多数のノズル部をパイプ部に取り付けるノズル取付工程において時間や手間がかかる。さらに、部品数が多いため、部品の管理が煩雑になるという問題もある。

[0007] 上記の特許文献1では、上述したボルト及びナットによる固定ではなく、ノズルホルダと取付キャップを備え、ノズルをノズルホルダ内に設置し、取付キャップをノズルホルダに螺合することによって、ガスケットを間に挟み、ノズルをパイプに対して液密に固定する。しかし、この固定方法では、施工時に、取付キャップの締め付けトルクを厳密に管理する必要がある。さらに、取付キャップの内周面に雌ねじを形成し、ノズルホルダの外周面に雄ねじを形成しておく必要があり、加工に手間や時間がかかる。また、この構成では、脱硫装置の運転を継続すると、取付キャップの締め付けが振動等によって緩むおそれがあり、ノズルをパイプに対して安定的に固定できなくなるという問題がある。

[0008] 本発明に係るスプレイパイプ及び脱硫装置は、このような事情に鑑みてなされたものであって、簡易な構成でノズル部をパイプ部に対して安定的に固定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の幾つかの実施形態に係るスプレイパイプは、外周面に貫通孔が形成されたパイプ部と、前記パイプ部の前記貫通孔に対応する位置に設置されるノズル部と、前記パイプ部と前記ノズル部の両方にわたって前記パイプ部の外周面と前記ノズル部の外周面を覆うように設置される被覆部とを備える。

[0010] この構成によれば、パイプ部の外周面に形成された貫通孔に対応する位置に、ノズル部が設置されており、パイプ部を流通する液体又はスラリは、ノズル部から噴き出される。パイプ部とノズル部には、被覆部がパイプ部とノ

ズル部の両方にわたってパイプ部の外周面とノズル部の外周面を覆うように設置される。これにより、パイプ部とノズル部が一体化されており、ノズル部がパイプ部に対して安定的に固定される。また、ボルト及びナット等の金具類を用いることなく、ノズル部がパイプ部に対して簡易な構成で固定される。

[0011] 上記実施形態において、前記パイプ部は、円筒部材であるパイプと、前記パイプに形成された前記貫通孔に対応する位置において、前記パイプの外周面において径方向に突出するように設けられたノズルホルダと、を有し、前記被覆部は、前記ノズルホルダ及び前記ノズル部にわたって前記ノズルホルダの外周面及び前記ノズル部の外周面を覆うように設置されてもよい。

[0012] この構成によれば、ノズルホルダが、パイプの外周面において径方向に突出するように設けられている。ノズルホルダ及びノズル部には、被覆部がノズルホルダ及びノズル部にわたってノズルホルダの外周面及びノズル部の外周面を覆うように設置される。これにより、ノズルホルダ及びノズル部が一体化されており、ノズル部がノズルホルダに対して安定的に固定される。また、ボルト及びナット等の金具類を用いることなく、ノズル部がノズルホルダに対して簡易な構成で固定される。

[0013] 上記実施形態において、前記被覆部は、前記ノズルホルダ及び前記ノズル部だけでなく、前記パイプにわたって前記パイプの外周面、前記ノズルホルダの外周面及び前記ノズル部の外周面を覆うように設置されてもよい。

[0014] この構成によれば、パイプとノズルホルダとノズル部には、被覆部がパイプとノズルホルダとノズル部にわたってパイプの外周面とノズルホルダの外周面とノズル部の外周面を覆うように設置される。これにより、パイプとノズルホルダとノズル部が一体化されており、ノズル部がパイプ及びノズルホルダに対して安定的に固定される。また、ボルト及びナット等の金具類を用いることなく、ノズル部がパイプ及びノズルホルダに対して簡易な構成で固定される。

[0015] 上記実施形態において、前記パイプ部は、繊維強化プラスチック（FRP

）製であり、前記被覆部は、ガラス繊維にプラスチックを含浸した材料で形成されてもよい。

[0016] この構成によれば、パイプ部と被覆部は、いずれも繊維と樹脂からなる材料であって同質の材料であるため、両者が結合されやすく、ノズル部がパイプ部に対してより安定的かつ強固に固定される。

[0017] 上記実施形態において、前記ノズル部は、繊維強化プラスチック（FRP）製でもよい。

[0018] この構成によれば、パイプ部と被覆部だけでなくノズル部も繊維と樹脂からなる材料であって、パイプ部、ノズル部及び被覆部が同質の材料であるため、パイプ部と被覆部、かつ、ノズル部と被覆部が結合されやすくなり、ノズル部がパイプ部に対してより安定的かつ強固に固定される。

[0019] 上記実施形態において、前記ノズル部は、外周面において径方向に突出したフランジを有してもよい。

[0020] この構成によれば、ノズル部の外周面には、フランジが径方向に突出して形成されており、ノズル部がパイプ部又はノズルホルダに対してフランジを介して支持される。フランジはノズル部の径方向に突出していることから、フランジによってノズル部が倒れにくくなり安定的に支持される。

[0021] 上記実施形態において、前記フランジは、前記ノズル部の高さ方向の中間部に形成されてもよい。

[0022] この構成によれば、ノズル部は、フランジが形成されているノズル部の高さ方向の中間部において、パイプ部またはノズルホルダに対してフランジを介して支持される。

[0023] 上記実施形態において、前記パイプ部の外周面からの前記ノズルホルダの突出高さは、50 mm以上100 mm以下でもよい。

[0024] この構成によれば、ボルト及びナットによってノズル部をノズルホルダに固定する場合と異なり、ノズル部の突出高さを50 mm以上100 mm以下として、突出高さを低く抑えることができる。

[0025] 本開示の他の実施形態に係る脱硫装置は、上記実施形態のスプレイパイプ

と、軸方向が水平方向に対して平行に設置された前記パイプ部の底面側において、前記スプレイパイプの設置面に設けられ、前記パイプ部を支持する脚部とを備え、前記パイプ部の前記底面が、前記設置面の直上となるように、前記脚部によって前記パイプ部が支持されている。

発明の効果

[0026] 本開示によれば、簡易な構成でノズル部をパイプ部に対して安定的に固定することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本開示の一実施形態に係る脱硫装置の概略構成を示す縦断面図である。

[図2]図1に示す脱硫装置のスプレイパイプを示す側面図である。

[図3]図2に示すスプレイパイプを上方から見た平面図である。

[図4]図2に示す脱硫装置のスプレイパイプを示すIV-IV線矢視図である。

[図5]本開示の一実施形態に係る脱硫装置のスプレイパイプを示す縦断面図である。

[図6]本開示の一実施形態に係る脱硫装置のスプレイパイプ及び脚部を示す縦断面図である。

[図7]本開示の一実施形態に係る脱硫装置のスプレイパイプの変形例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下に、本開示の一実施形態に係る脱硫装置100について、図面を参照して説明する。

図1に示すように、本実施形態の脱硫装置100は、吸収塔10と、スプレイパイプ20と、デミスタ30と、循環ポンプ40などを備える。

[0029] 吸収塔10は、鉛直方向に延びるように形成されて排ガスの通路となる筒状のケーシングである。吸収塔10は、側面に形成された排ガス導入部11から導入された硫黄酸化物を含む排ガスを鉛直方向の上方へ導く。また、吸収塔10は、鉛直方向の上方に形成された排ガス排出部12から排ガスを排出する。

[0030] スプレイパイプ20は、吸収塔10の内部において、水平方向に対して平行に配置される管状部材である。図1に示すように、スプレイパイプ20は、吸収液を鉛直方向の上方に向けて吐出する。これにより、排ガス導入部11から導入された排ガスと吸収液が気液接触する。ここで、吸収液は、石灰石を含む液体であり、吸収塔10の内部で、石灰石膏法によって、排ガスに含まれる硫黄酸化物が除去される。スプレイパイプ20から吐出された吸収液は、上方に向けて吐出された後、吸収塔10の内部で分散し、吸収塔10の底部13に溜まる。底部13に溜まった吸収液は、循環ポンプ40によってスプレイパイプ20へ再び供給される。

[0031] なお、吸収液は、石灰石を含む液体に限定されず、海水でもよい。海水を流通させる場合、石灰石を含む液体に比べて、ノズル部22の閉塞や摩耗の影響が少ない。そのため、本実施形態のように、被覆部26によってパイプ19とノズル部22を一体化する場合であっても、ノズル部22の交換頻度が少ないため、支障が生じにくい。

[0032] デミスタ30は、例えば折れ板型デミスタであり、吸収塔10の内部で発生した吸収液のミストを物理的衝突によって除去するものである。

[0033] 次に、本実施形態の脱硫装置100が備えるスプレイパイプ20について詳細に説明する。

スプレイパイプ20は、図2及び図3に示すように、脱硫装置100の吸収塔10の内部に複数本設置される。スプレイパイプ20は、吸収塔10の側面に形成された開口部14を介して、外部から内部へ挿入されて所定の位置に設置される。スプレイパイプ20は、同一平面内に複数本（例えば5本）設置される。また、スプレイパイプ20は、鉛直方向の異なる位置にそれぞれ複数本ずつ複数段で設置されてもよい。

[0034] 図2及び図3に示すように、スプレイパイプ20には、取付フランジ24と供給口25とが設けられている。取付フランジ24は、スプレイパイプ20を吸収塔10に設けられた開口部14に取り付けるための部材である。取付フランジ24は、複数の締結具（図示略）によって吸収塔10の開口部1

4に取り付けられる。

[0035] 吸収塔 10 の側面には、作業者が通り抜けるためのマンホール 15 が設けられている。マンホール 15 は、吸収塔 10 の外部から内部へ保守用の部品等を持ち込む場合や、吸収塔 10 の内部から外部へ使用済みの部品等を運び出す場合にも利用可能である。

[0036] 図 4 及び図 5 に示すように、スプレイパイプ 20 は、パイプ部 21 と、複数のノズル部 22 と、被覆部 26 と、複数の脚部 27 などを含む。

[0037] パイプ部 21 は、例えば直線状の円筒部材であるパイプ 19 と、ノズルホルダ 23 とを含む。パイプ 19 の材料は限定されないが、被覆部 26 と同質の材料であることが望ましい。パイプ 19 は、例えば繊維強化プラスチック（FRP）製である。パイプ 19 の一端側は、吸収液が供給されるように開口された供給口 25 が形成されており、パイプ 19 の他端側は閉塞されている。

[0038] 図 5 に示すように、パイプ 19 の外周面には貫通孔 28 が形成され、貫通孔 28 に対応する位置にノズルホルダ 23 が設置される。貫通孔 28 は、パイプ 19 の管軸方向に沿って、例えば等間隔に、複数形成される。貫通孔 28 は、スプレイパイプ 20 が吸収塔 10 の内部に配置されたとき、パイプ 19 の上面に位置し、かつ、上向きとなるように設置される。

[0039] パイプ 19 の長さは、例えば 3 m 以上 20 m 以下であり、パイプ 19 の外径は、例えば 200 mm 以上 400 mm 以下である。なお、パイプ 19 のサイズは、これらの例に限定されない。

[0040] パイプ 19 の一端側の供給口 25 から供給された吸収液は、パイプ 19 の内部を流通し、ノズルホルダ 23 に設けられた複数のノズル部 22 へ供給される。

[0041] ノズルホルダ 23 は、例えば、円筒状部材であり、パイプ 19 の貫通孔 28 に対応する位置において、パイプ 19 の外周面において径方向に突出するように設けられる。ノズルホルダ 23 は、一端側がパイプ 19 と接続されている。ノズルホルダ 23 は、ノズル部 22 を内部に収容可能な内径を有して

おり、ノズルホルダ２３の他端側からノズル部２２が挿入される。ノズルホルダ２３は、スプレイパイプ２０が吸収塔１０の内部に配置されたとき、パイプ１９の上面に位置し、かつ、上向きとなるように設置される。

[0042] ノズルホルダ２３の材料は限定されないが、被覆部２６と同質の材料であることが望ましい。ノズルホルダ２３は、例えば繊維強化プラスチック（ＦＲＰ）製である。ノズルホルダ２３は、例えば、パイプ１９と一体成形されて形成される。

[0043] ノズル部２２は、円筒状部材であり、内部において管軸方向に対して平行な流路が形成されている。ノズル部２２は、一端側の開口２２ａから内部に供給された吸収液を、他端側の開口２２ｂから外部へ噴出させる。

[0044] ノズル部２２は、上述したノズルホルダ２３に挿入されてパイプ部２１に設置される。したがって、ノズル部２２は、スプレイパイプ２０が吸収塔１０の内部に配置されたとき、パイプ部２１の上面に位置し、かつ、上向きとなるように設置される。ノズル部２２は、吸収塔１０の内部において、吸収液を鉛直方向の上方へ導く。ノズル部２２から噴出する吸収液は略円形断面の棒状水柱となり、ポンプ性能や配管圧損などに応じて定まる液柱高さまで噴き上げられる。そして、棒状水柱の頂上付近では、吸収液は中心から外周方向へ向けて分散した後に落下する。

[0045] ノズル部２２の材料は限定されないが、被覆部２６と同質の材料であるといい。ノズル部２２及び被覆部２６が同質の材料である場合、ノズル部２２と被覆部２６が結合されやすくなり、ノズル部２２がパイプ部２１に対してより安定的かつ強固に固定される。ノズル部２２は、例えば繊維強化プラスチック（ＦＲＰ）製である。なお、ノズル部２２の材料は、ＳｉＣ（シリコンカーバイド）などでもよい。

[0046] ノズル部２２の外周面には、ノズル部２２の軸方向に対して垂直であり、かつ、径方向に突出したフランジ３１が設けられている。フランジ３１は、例えばリング状の板状部材である。フランジ３１は、図５に示すように、例えばノズル部２２の高さ方向の中間部に設けられる。ノズル部２２のフラン

ジ 3 1 は、ノズル部 2 2 の一部（下半部）がノズルホルダ 2 3 に挿入された状態で、ノズルホルダ 2 3 の上面と当接する。ノズル部 2 2 のフランジ 3 1 によって、ノズル部 2 2 の挿入位置が規制される。

[0047] ノズルホルダ 2 3 の上面には、ノズルホルダ 2 3 の径方向に突出したフランジ 3 2 が設けられてもよい。ノズル部 2 2 のフランジ 3 1 とノズルホルダ 2 3 のフランジ 3 2 は、互いに平行であり面接触する。ノズルホルダ 2 3 のフランジ 3 2 の突出方向は、パイプ 1 9 の管軸方向に対して平行である。これにより、ノズル部 2 2 がノズルホルダ 2 3 に挿入されて、ノズル部 2 2 のフランジ 3 1 とノズルホルダ 2 3 のフランジ 3 2 を面接触させたとき、ノズル部 2 2 の管軸方向がパイプ 1 9 に対して垂直になる。したがって、ノズル部 2 2 の設置方向を決定しやすい。

[0048] 図 5 に示すように、パイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 には、被覆部 2 6 がパイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 にわたってパイプ 1 9 の外周面とノズルホルダ 2 3 及びノズル部 2 2 の外周面を液密に覆うように設置される。これにより、パイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 が一体化されており、ノズル部 2 2 がパイプ部 2 1 に対して安定的に固定される。また、ボルト及びナット等の金具類を用いることなく、ノズル部 2 2 がパイプ部 2 1 に対して簡易な構成で固定される。さらに、脱硫装置 1 0 0 が設置された現地で、ボルト及びナットによってパイプ部 2 1 とノズル部 2 2 を一体化させる作業を省略することができ、コスト削減が可能になる。

[0049] また、特にフランジ 3 1 及び 3 2 が形成されている場合、ノズル部 2 2 のフランジ 3 1 とノズルホルダ 2 3 のフランジ 3 2 を面接触させた状態で外周面を被覆部 2 6 が覆うと、ノズル部 2 2 に対して引抜力が作用しても、フランジ 3 1 及び 3 2 に沿って屈曲した被覆部 2 6 によって引き抜きが抑制される。そのため、パイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 を更に強固に固定できる。

[0050] 被覆部 2 6 は、ガラス繊維にプラスチックを含浸した材料で形成される。

パイプ部 2 1 と被覆部 2 6 は、いずれも繊維と樹脂からなる材料であって同質の材料であるため、両者が結合されやすい。その結果、パイプ部 2 1 のノズルホルダ 2 3 に挿入されたノズル部 2 2 が、被覆部 2 6 を介してパイプ部 2 1 に対してより安定的かつ強固に固定される。

[0051] 被覆部 2 6 のパイプ 1 9、ノズルホルダ 2 3 及びノズル部 2 2 に対する被覆方法は、ガラス繊維にプラスチックを含浸した材料で行われている一般的な技術を適用することができる。例えば、プラスチックが硬化する前にパイプ 1 9、ノズルホルダ 2 3 及びノズル部 2 2 に当該材料を巻きつけてから硬化させたり、当該材料を塗布してから硬化させたりする。

[0052] 上記方法によって被覆された被覆部 2 6 は、パイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 を一体化させる。その結果、ノズル部 2 2 がパイプ部 2 1 に対して安定的に、かつ、簡易な構成で固定される。

[0053] なお、本実施形態は、図 5 に示すように、パイプ 1 9 とノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 に、被覆部 2 6 が設置される場合に限定されない。図 7 に示すように、パイプ 1 9 には被覆部 2 6 が設置されず、ノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 において、被覆部 2 6 がノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 にわたってノズルホルダ 2 3 の外周面とノズル部 2 2 の外周面を覆うように設置される。これにより、ノズルホルダ 2 3 とノズル部 2 2 が一体化されており、図 7 に示す変形例においても、ノズル部 2 2 がノズルホルダ 2 3 に対して安定的に固定される。また、ボルト及びナット等の金具類を用いることなく、ノズル部 2 2 がノズルホルダ 2 3 に対して簡易な構成で固定される。

[0054] 複数の脚部 2 7 は、図 4 に示すように、パイプ部 2 1 の下端部に配置される部材である。脚部 2 7 は、パイプ部 2 1 の先端部を含む複数箇所に配置されている。複数の脚部 2 7 を介して、パイプ部 2 1 の荷重が、パイプサポート（支持部）9 1、支持梁（支持部）9 2、及び支持梁（支持部）9 3 に伝達される。パイプサポート 9 1、支持梁 9 2、及び支持梁 9 3 は、吸収塔 1 0 の内部に設置されたスプレイパイプ 2 0 を支持する部材である。

[0055] 脚部 2 7 は、底面がパイプサポート 9 1、支持梁 9 2 又は支持梁 9 3 の上

面である設置面に設置される。また、脚部 27 は、上端が例えばパイプ部 21 のパイプ 19 に接続される。脚部 27 の高さは、脚部 27 の底面から脚部 27 の上端までの高さである。

[0056] 脚部 27 の高さは、可能な限り低く抑えることが望ましい。スプレイパイプ 20 は、脚部 27 がパイプ 19 に設置された状態で、吸収塔 10 の側面に形成された開口部 14 を介して、外部から内部へ挿入されて所定の位置に設置される。脚部 27 の高さを抑えて、スプレイパイプ 20 全体の高さを抑えることで、開口部 14 の高さを小さくすることができ、吸収塔 10 の強度低下を抑制できる。

[0057] 図 6 に示すように、脚部 27 の高さは、パイプ部 21 の底部が脚部 27 の設置面近くとなるように設定される。このとき、脚部 27 の最下部の幅は、パイプ部 21 のパイプ 19 の直径と同じか、パイプ 19 の直径よりも大きいことが望ましい。これにより、脚部 27 と、パイプサポート 91、支持梁 92 又は支持梁 93 とを締結するボルト 33 を挿入する孔を、パイプ部 21 から更に離れた位置に明けることができるため、脚部 27 の高さが低い場合であっても、脚部 27 の最下部の幅がパイプ 19 の直径よりも小さい場合に比べて、パイプサポート 91、支持梁 92、及び支持梁 93 との結合手段であるボルト 33 及びナット 34 を締結する作業が行いやすい。

[0058] ノズル部 22 のフランジ 31 の張り出し長さは、例えば 10 mm 以上 30 mm 以下である。従来のようにフランジ 31 にボルトを貫通させて、ボルト及びナットを結合する場合、フランジ 31 の張り出し長さは、ボルトの軸太さを考慮して、例えば 45 mm 以上とする必要がある。これに対し、本実施形態では、ボルト及びナットによる結合を用いずに被覆部 26 によってノズル部 22 をノズルホルダ 23 に固定させることから、フランジ 31 の張り出し長さを短くすることができる。ノズルホルダ 23 のフランジ 32 の張り出し長さは、例えばノズル部 22 のフランジ 31 の張り出し長さと同等である。

[0059] ノズルホルダ 23 について、パイプ 19 の外周面からのノズルホルダ 23

の突出高さは、例えば50mm以上100mm以下である。

ノズルホルダ23の突出高さを50mm以上とすることで、上述した被覆部26のノズルホルダ23への巻き付けや塗布が容易になる。その結果、ノズル部22がノズルホルダ23に確実に固定される。また、上述したとおり、スプレイパイプ20は、吸収塔10の側面に形成された開口部14を介して、外部から内部へ挿入されて所定の位置に設置される。ノズルホルダ23の突出高さを100mm以下とすることで、開口部14の高さを小さくすることができ、吸収塔10の強度低下を抑制できる。

[0060] なお、上述した実施形態では、パイプ部21においてパイプ19にノズルホルダ23が設けられる場合について説明したが、本開示はこの例に限定されない。例えば、パイプ19にノズルホルダ23が設けられず、ノズル部22が直接パイプ19に設置されてもよい。この場合、ノズル部22のフランジ31は、ノズル部22の高さ方向の中間部分ではなく、ノズル部22の一端に設けられ、フランジ31がパイプ19の外周面に沿って設置される。そして、パイプ19とノズル部22には、被覆部26がパイプ19とノズル部22にわたってパイプ19の外周面とノズル部22の外周面を覆うように設置される。これにより、パイプ19とノズル部22が一体化されており、ノズル部22がパイプ19に対して安定的に固定される。

[0061] また、上述した実施形態では、ノズル部22のフランジ31とノズルホルダ23のフランジ32の結合において、ボルト及びナットを使用しない場合について説明したが、本開示はこの例に限定されない。被覆部26と合わせてボルト及びナットによる結合を行ってもよい。この場合、被覆部26による一体化が行われていることから、ノズル部22一つ当たりのボルト及びナットの数従来に比べて減らしてもよい。また、ボルト及びナットの表面に被覆部26による被覆を行えば、ボルト及びナットを耐食性を有する高級金属としなくてもよい。

符号の説明

[0062] 10 : 吸収塔

- 1 1 : 排ガス導入部
- 1 2 : 排ガス排出部
- 1 3 : 底部
- 1 4 : 開口部
- 1 5 : マンホール
- 1 9 : パイプ
- 2 0 : スプレイパイプ
- 2 1 : パイプ部
- 2 2 : ノズル部
- 2 2 a : 開口
- 2 2 b : 開口
- 2 3 : ノズルホルダ
- 2 4 : 取付フランジ
- 2 5 : 供給口
- 2 6 : 被覆部
- 2 7 : 脚部
- 2 8 : 貫通孔
- 3 0 : デミスタ
- 3 1 : フランジ
- 3 2 : フランジ
- 3 3 : ボルト
- 3 4 : ナット
- 4 0 : 循環ポンプ
- 9 1 : パイプサポート
- 9 2 : 支持梁
- 9 3 : 支持梁
- 1 0 0 : 脱硫装置

請求の範囲

- [請求項1] 外周面に貫通孔が形成されたパイプ部と、
前記パイプ部の前記貫通孔に対応する位置に設置されるノズル部と、
、
前記パイプ部と前記ノズル部の両方にわたって前記パイプ部の外周面と前記ノズル部の外周面を覆うように設置される被覆部と、
を備えるスプレイパイプ。
- [請求項2] 前記パイプ部は、
円筒部材であるパイプと、
前記パイプに形成された前記貫通孔に対応する位置において、前記パイプの外周面において径方向に突出するように設けられたノズルホルダと、
を有し、
前記被覆部は、前記ノズルホルダ及び前記ノズル部にわたって前記ノズルホルダの外周面及び前記ノズル部の外周面を覆うように設置される請求項1に記載のスプレイパイプ。
- [請求項3] 前記被覆部は、前記ノズルホルダ及び前記ノズル部だけでなく、前記パイプにわたって前記パイプの外周面、前記ノズルホルダの外周面及び前記ノズル部の外周面を覆うように設置される請求項2に記載のスプレイパイプ。
- [請求項4] 前記パイプ部は、繊維強化プラスチック製であり、前記被覆部は、ガラス繊維にプラスチックを含浸した材料で形成される請求項1から3のいずれか1項に記載のスプレイパイプ。
- [請求項5] 前記ノズル部は、繊維強化プラスチック製である請求項4に記載のスプレイパイプ。
- [請求項6] 前記ノズル部は、外周面において径方向に突出したフランジを有する請求項1から5のいずれか1項に記載のスプレイパイプ。
- [請求項7] 前記フランジは、前記ノズル部の高さ方向の中間部に形成される請

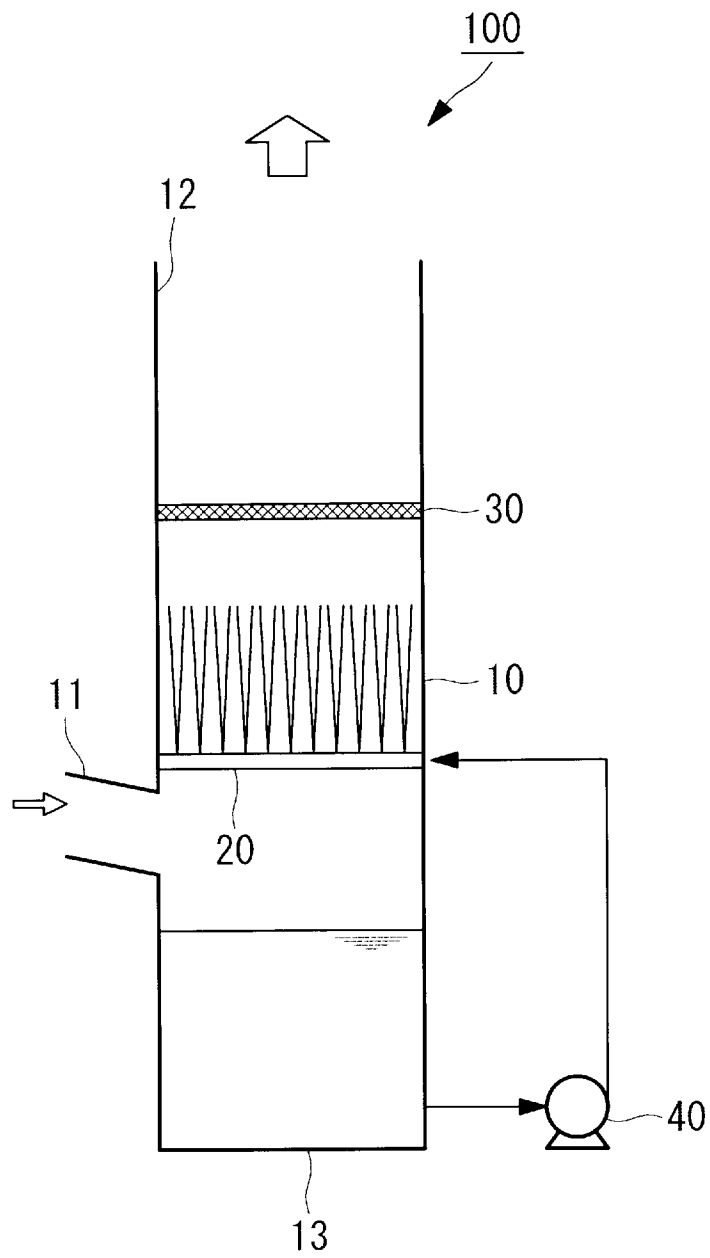
求項 6 に記載のスプレイパイプ。

[請求項 8] 前記パイプ部の外周面からの前記ノズルホルダの突出高さは、50 mm 以上 100 mm 以下である請求項 2 又は 3 に記載のスプレイパイプ。

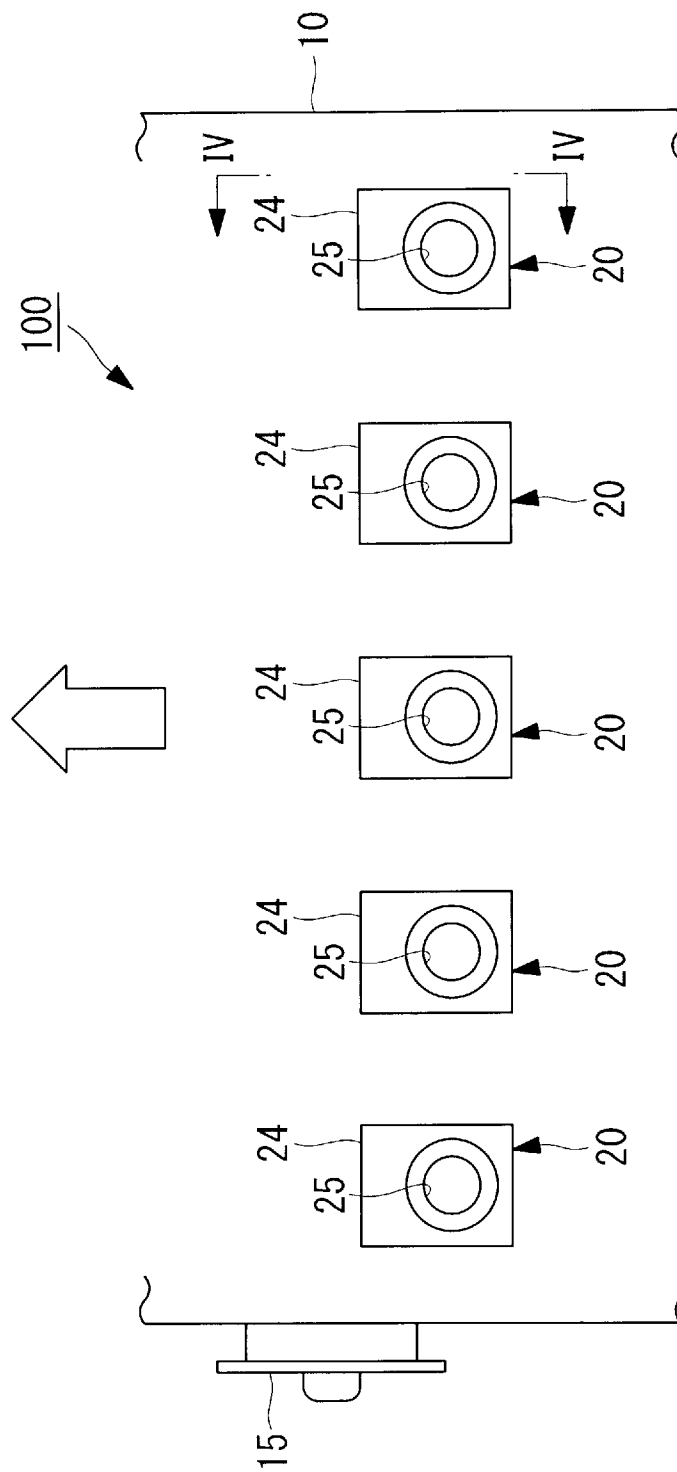
[請求項 9] 請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のスプレイパイプと、
軸方向が水平方向に対して平行に設置された前記パイプ部の底面側において、前記スプレイパイプの設置面に設けられ、前記パイプ部を支持する脚部と、
を備え、

前記パイプ部の前記底面が、前記設置面の直上となるように、前記脚部によって前記パイプ部が支持されている脱硫装置。

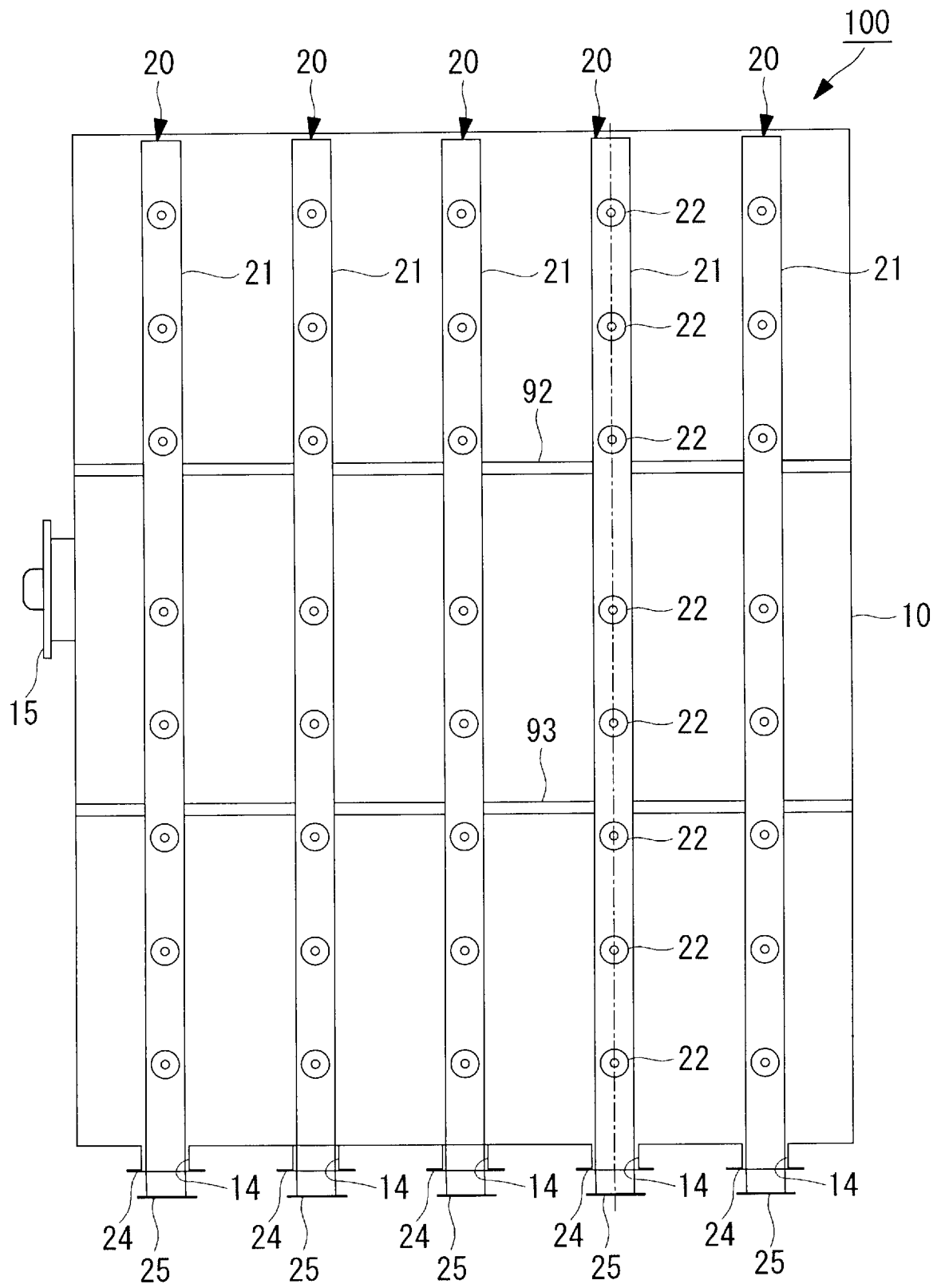
[図1]



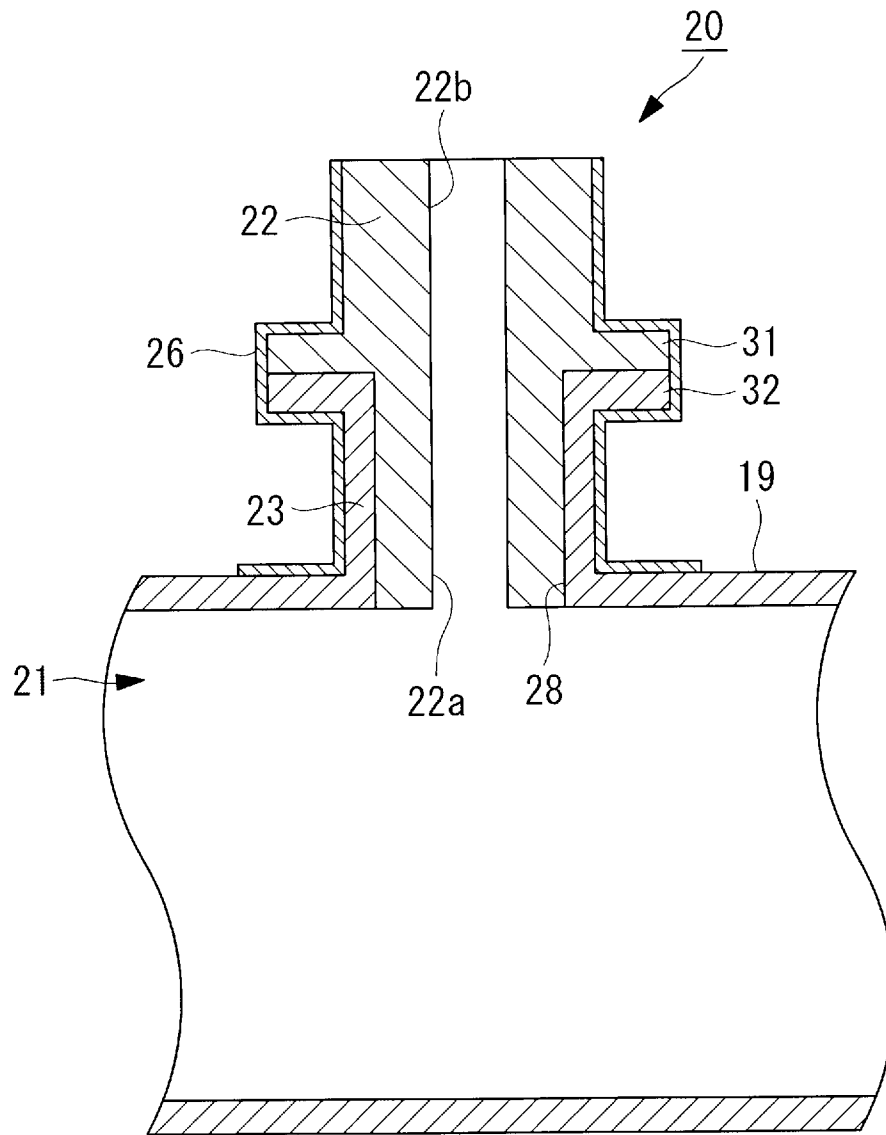
[図2]



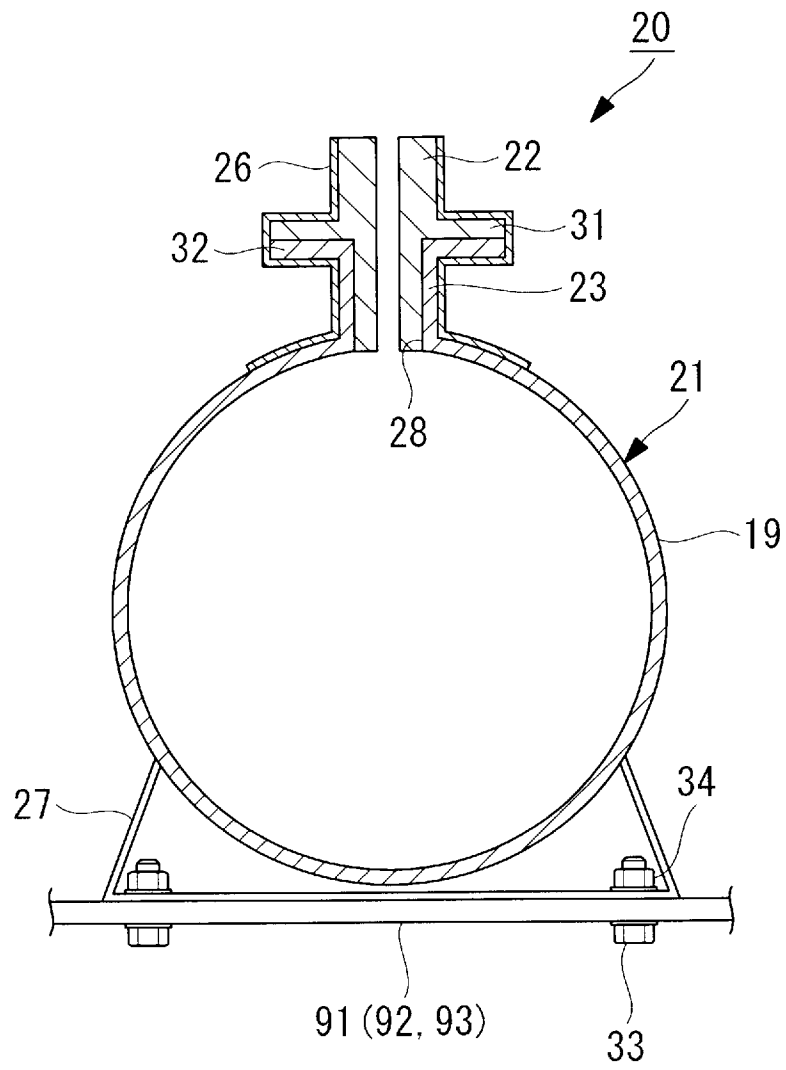
[図3]



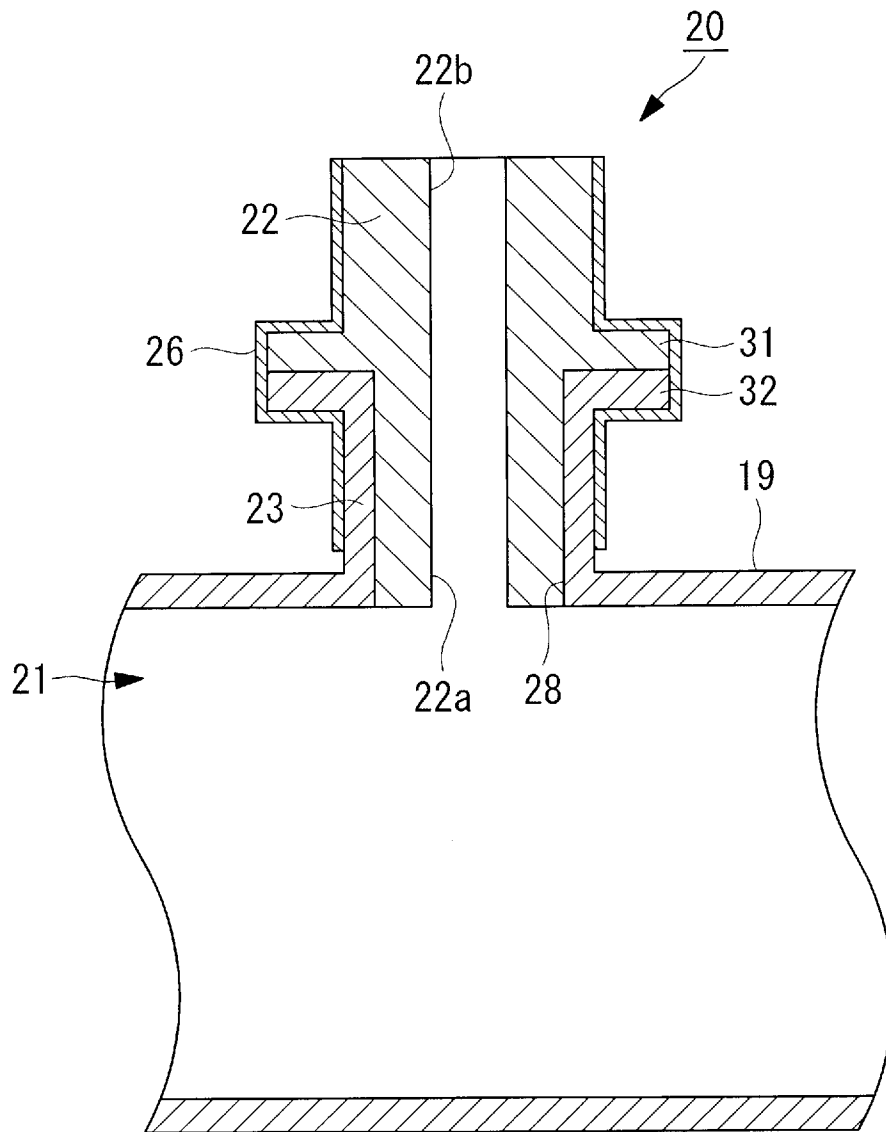
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B05B1/20(2006.01)i, B01D53/14(2006.01)i, B01D53/18(2006.01)i, B01D53/50(2006.01)i, B01D53/78(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. B05B1/00-9/08, B01D53/00-53/96, A01G25/00-25/16, A62C31/00-31/28

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 97/27931 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07 August 1997, pages 6-9, fig. 3, 4 & US 6051055 A, columns 4-6, fig. 3, 4 & EP 882487 A1 & PL 328071 A & CN 1209757 A & TW 335357 B	1-2, 8 4-5, 9
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 30092/1990 (Laid-open No. 123552/1991) (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 16 December 1991, pages 4-6, fig. 1 (Family: none)	1-2, 6-8



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
28.01.2019

Date of mailing of the international search report
05.02.2019

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/JP2018/041717

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 9-313923 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 09 December 1997, paragraphs [0001], [0004], [0008]-[0013] & US 5785901 A, columns 1-3 & EP 811415 A2 & PL 320323 A & TR 9700460 A & HK 1008503 A & ID 17023 A & CN 1173388 A & TW 330157 B	4-5
Y	JP 2006-255573 A (JX NIPPON MINING AND METALS CORPORATION) 28 September 2006, paragraphs [0001], [0035] & KR 10-2006-0101277 A & CN 1876219 A	4-5
Y	JP 11-104449 A (BABCOCK HITACHI KK) 20 April 1999, paragraphs [0001], [0021], fig. 1, 2 (Family: none)	9
Y	JP 9-225256 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 02 September 1997, paragraphs [0001], [0009], fig. 1 (Family: none)	9
A	JP 8-1050 A (TOKYO KAKOKI CO., LTD.) 09 January 1996, whole document (Family: none)	1-9
A	JP 62-274183 A (HITACHI, LTD.) 28 November 1987, whole document (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B05B1/20(2006.01)i, B01D53/14(2006.01)i, B01D53/18(2006.01)i, B01D53/50(2006.01)i, B01D53/78(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. B05B1/00-9/08, B01D53/00-53/96, A01G25/00-25/16, A62C31/00-31/28

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	W0 97/27931 A1 (三菱重工業株式会社) 1997.08.07, 第6~9ページ, 図3, 図4 & US 6051055 A, 第4~6欄, 図3, 図4 & EP 882487 A1 & PL 328071 A & CN 1209757 A & TW 335357 B	1-2, 8 4-5, 9
X	日本国実用新案登録出願 2-30092 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-123552 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 (住友重機械工業株式会社) 1991.12.16, 第4~6ページ、第1図 (ファミリーなし)	1-2, 6-8

☑ 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

28.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

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)

鏡 宣宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

9341

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
Y	JP 9-313923 A (三菱重工業株式会社) 1997. 12. 09, [0001], [0004], [0008] - [0013] & US 5785901 A, 第1～3欄, & EP 811415 A2 & PL 320323 A & TR 9700460 A & HK 1008503 A & ID 17023 A & CN 1173388 A & TW 330157 B	4-5
Y	JP 2006-255573 A (日鉱金属株式会社) 2006. 09. 28, [0001], [0035] & KR 10-2006-0101277 A & CN 1876219 A	4-5
Y	JP 11-104449 A (バブコック日立株式会社) 1999. 04. 20, [0001], [0021], [図1], [図2] (ファミリーなし)	9
Y	JP 9-225256 A (三菱重工業株式会社) 1997. 09. 02, [0001], [0009], [図1] (ファミリーなし)	9
A	JP 8-1050 A (東京化工機株式会社) 1996. 01. 09, 文献全体 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 62-274183 A (株式会社日立製作所) 1987. 11. 28, 文献全体 (ファミリーなし)	9