

(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10月3日(03.10.2019)



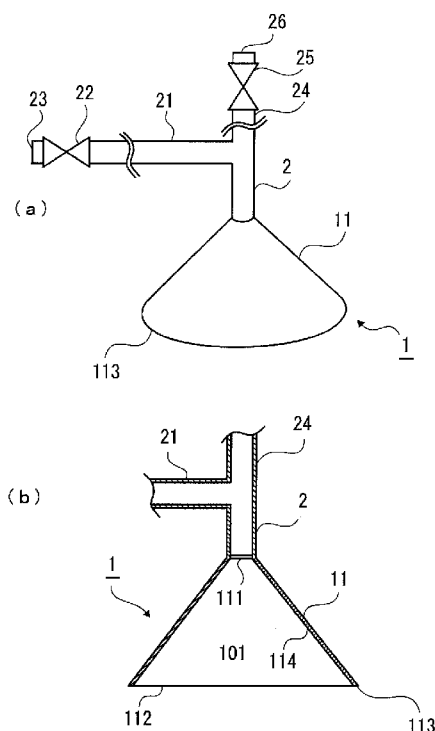
(10) 国際公開番号

WO 2019/187355 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 21/24 (2006.01) *C02F 1/40* (2006.01)
B01D 21/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/044671
- (22) 国際出願日: 2018年12月5日(05.12.2018)
- (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 2018-061703 2018年3月28日(28.03.2018) JP
特願 2018-061704 2018年3月28日(28.03.2018) JP
特願 2018-111149 2018年6月11日(11.06.2018) JP
特願 2018-168980 2018年9月10日(10.09.2018) JP
- (72) 発明者; および
(71) 出願人: 玉城 隆(TAMASHIRO Takashi) [JP/JP];
〒9011111 沖縄県島尻郡南風原町字兼城 2
8 3 番地の5 Okinawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小野国際特許
事務所(THE PATENT CORPORATE BODY OF
ONO & CO.); 〒1030015 東京都中央区日本
橋箱崎町2 0 - 5 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, 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,

(54) Title: DEVICE FOR REMOVING SEDIMENT/FLOATING MATTER IN WATER AND ON WATER SURFACE

(54) 発明の名称: 水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置



(57) Abstract: Provided is a device for removing sediment/floating matter in water and on the water surface, the device comprising: a hood that is installed in water in a sedimentation basin, that has a space the bottom of which opens and in which water is accommodated, and that is formed such that at least a portion of an inner wall surface of the hood is inclined downward; and a drain tube that is provided at the top or in the vicinity of the top of the hood, and that is for draining the water that has been taken into the hood. Due to the foregoing, the device effectively removes floating matter

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 has not completely precipitated in a sedimentation basin.

(57) 要約: 沈殿池の水中に設置され、下方が開放されるとともにその内部には水を収容する空間を有し、その内壁面の少なくとも一部が下方側に面して傾斜するように形成されたフードを備え、該フードの頂部ないし頂部付近には該フード内に取り込んだ水を排水する排水管を備えた水中及び水面の浮遊物除去装置により、沈殿池において完全に沈降しきらない浮遊物を効果的に除去することができる沈降物・浮遊物除去装置を提供する。

明 細 書

発明の名称： 水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置

技術分野

[0001] 本発明は、浄水処理設備において、水中及び水面の沈降物や浮遊物を効果的に除去する装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の浄水処理において、多くの沈殿池では、濁質等を沈降させ、集水トラフにより上澄み水をろ過池に運ぶ仕組みを取っている（特許文献１、２）。

[0003] しかし、凝集不良や流速等、様々な要因により沈降しない浮遊物が存在する。それらの浮遊物が集水トラフでろ過池へ運ばれると、ろ過池に負担が発生する。

[0004] また、傾斜板等、浮遊物の沈降を促進する機器などがあるものの（特許文献３、４）、比重の小さな浮遊物は沈殿しにくく、それらの機器により浮遊物を完全に沈降させることは困難であった。

[0005] さらに、従来は容量が大きな貯水タンクや高架水槽等では定期的に水中ロボット等を投入し、底部の堆積物を除去する必要があった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００９－６１４０７

特許文献２：特開２００７－６９１８１

特許文献３：特開平１１－３４７３１６

特許文献４：特開２００５－１３８９２

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで本発明は、従来の浄水処理設備のかかる欠点を克服し、沈殿池において完全に沈降しきらない浮遊物を効果的に除去することができる水中及び

水面の沈降物・浮遊物除去装置の提供をその課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記課題を解決するものであり、沈殿池の水中に設置され、下方が開放されるとともにその内部には水を収容する空間を有し、その内壁面の少なくとも一部が下方側に面して傾斜するように形成されたフードを備え、該フードの頂部ないし頂部付近には該フード内に取り込んだ水を排水する排水管を備えた水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置である。

[0009] また本発明は、前記フードはその頂部には排出孔を、下部には下方へ開放する取り込み口をそれぞれ備え、該取り込み口の周縁より該排出孔へと収斂しながら延伸する天壁を備え、該フード内の空間と連通するように該排出孔から上方へ接続された排水管とを備えた水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置である。

[0010] また本発明は、前記フードは下辺部へ向けて互いに離間しながら延在するように上辺部において連設された一対の天壁を有し、該天壁の左右両辺部には、該連設部から所定の高さまで形成された側壁を備え、該連設部に沿って延在し、その周壁に開口部が形成されるとともにその両端部が前記側壁を貫通してフード外に突出する排水管とを備えた水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置である。

発明の効果

[0011] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、その内壁面の少なくとも一部が下方側に面して傾斜するように形成された天壁を有するフードにより、比重の小さな浮遊物は天壁の頂部方向に集まり、頂部ないし頂部付近に設けた排水管内へと効率的に誘導して沈降しきらない水中及び水面の浮遊物を効果的に除去することができる。さらに、天壁の上面が傾斜板の役割を果たし、フロック等の沈降を促進させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の斜視図。
(b) 同断面図。

[図2] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードの内部に流路集合体を設けたものの断面図。(b) フードの内部に流路集合体を設けた異なる実施態様の断面図。(c) フードの内部に流路集合体を設けた異なる実施態様の断面図。(d) フードの内部に流路集合体を設けた異なる実施態様の断面図。

[図3] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる実施態様のフードの斜視図。(b) 異なる実施態様のフードの斜視図。

[図4] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる実施態様のフードの断面図。(b) 異なる実施態様のフードの断面図。(c) 異なる実施態様のフードの断面図。(d) 異なる実施態様のフードの断面図。

[図5] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の流路集合体の水平断面図。(b) 異なる実施態様の流路集合体の水平断面図。(c) 異なる実施態様の流路集合体の水平断面図。(d) 異なる実施態様の流路集合体の水平断面図。(e) 異なる実施態様の流路集合体の水平断面図。

[図6] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードに側壁を設けたものの斜視図。(b) 同断面図。(c) 同フードの内部に流路集合体を設けた断面図。(d) 同フードの内部に異なる実施態様の流路集合体を設けた断面図。

[図7] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の流路集合体にフィンを設けたもののA-A'断面図、(b) 同B-B'断面図、(c) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の流路集合体にフィンを設けた異なる実施態様のA-A'断面図、(d) 同B-B'断面図。

[図8] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の側壁に設けたフィンの断面図。(b) 同平面図。

[図9] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードに羽根部を設けたものの斜視図。(b) 同断面図。(c) 同羽根部の異なる実施態様の断面図。

[図10] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の複数に分割したパーツを組み立ててひとつのフードを構成するものの分割状態の断面図。(b) 同フードの組み立て状態の断面図。

[図11] (a) 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例について模式的に表す図。(b) 水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例について模式的に表す図。(c) 水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例について模式的に表す図。

[図12] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて配置したものの断面図。

[図13] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、下向きのフードと上向きのフードを所定の間隔を空けて互いに対向するように設けたものを模式的に表す図。

[図14] (a) 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、水の流れに対して前後方向に複数のフードを隙間なく連続して設置したものを模式的に表す図。(b) 内部に散気管を設けたフードの断面図。

[図15] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、フードの下方に散気管を設けたものを模式的に表す図。

[図16] (a) 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。(b) 上下に複数のフードを重ねて設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。

[図17] (a) 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。(b) 図17(a)のフードおよび排水管の態様を表す断面図。

[図18] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。

[図19] (a) 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、下向きのフードと上向きのフードを所定の間隔を空けて互いに対向するように設けたものを模式的に表す図。(b) 下向きのフードと上向きのフ

ードを互いに対向するように設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。
（c）下向きのフードと上向きのフードを互いに対向するように設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。（d）下向きのフードと上向きのフードを互いに対向するように設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。

[図20]（a）上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。（b）上下に複数のフードを重ねて設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。（c）上下に複数のフードを重ねて設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。（d）上下に複数のフードを重ねて設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。

[図21]（a）上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。（b）上下に複数のフードを重ねて設けた異なる実施態様のものを模式的に表す図。（c）排水管の断面図。

[図22]（a）フードの内部に集水部を設けたものの断面図。（b）同排水管のA-A断面図。（c）フードの内部に集水部を設けたものの異なる実施態様の断面図。（d）フードの内部に集水部を設けたものの異なる実施態様の断面図。

[図23]（a）本発明に係る異なる実施態様の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードの正面図。（b）同側面図。（c）同側面中央縦部分断面図。（d）同正面中央縦断面図。

[図24]（a）図18の実施態様の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードの斜視図。（b）異なる実施態様のフードの斜視図。

[図25]（a）本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる実施態様のフードの側面図。（b）異なる実施態様のフードの側面図。

[図26]（a）本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる実施態様のフードの部分断面図。（b）異なる実施態様のフードの部分断面図。

[図27]（a）本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフード

で内部に流路集合体を設けたものの断面図。（b）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のフードで内部に流路集合体を設けた異なる実施態様の断面図。

[図28]（a）本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例について模式的に表す図。（b）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例について模式的に表す図。（c）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例について模式的に表す図。

[図29]（a）本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて配置したものを模式的に表す図。（b）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例で、上下に複数のフードを重ねて配置したものを模式的に表す図。

[図30]本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例で、上下に複数のフードを重ねて配置したものを模式的に表す図。

[図31]本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、下向きのフードと上向きのフードを所定の間隔を空けて互いに対向するように設けたものを模式的に表す図。（b）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置例で、下向きのフードと上向きのフードを所定の間隔を空けて互いに対向するように設けたものを模式的に表す図。

[図32]（a）本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、水の流れに対してフードの天壁が並行するように設置したものを模式的に表す図。（b）水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、水の流れに対してフードの天壁が正対するように設置したものを模式的に表す図。

[図33]本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。

[図34]本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例で、上下に複数のフードを重ねて設けたものを模式的に表す図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の実施態様を、図面に基づいて具体的に説明する。なお、本発明はこれら実施態様に何ら制約されるものではない。

[0014] 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、沈殿池の水中に設置され、内部に水を収容する空間を有し、下方が開放されるとともに、少なくともその内壁面の一部が下方側に面して傾斜するように形成された天壁を有するフードを備え、その頂部ないし頂部付近には該フード内に取り込んだ水を排水する排水管を備える。以下、本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の構造について詳しく説明する。

[0015] 図１（ａ）は、本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の斜視図、図１（ｂ）は同断面図である。本発明に係る水中及び水面の浮遊物除去装置を構成するフード１は、内部に水を収容する空間１０１を有し、下方が開放するとともに、頂部から下部にかけて内壁面１１４が下方側に面して傾斜するように形成された天壁１１を有する。かかる天壁１１は、その頂部に排出孔１１１が形成され、その下方には該排出孔１１１よりも広い開口面積の取り込み口１１２が形成され、該取り込み口１１２の周縁１１３より該排出孔１１１へと収斂しながら延伸する。また、該排出孔１１１には、上方へ延伸するように排水管２が接続されている。排水管２は、フード１内の空間１０１に連通しており、該排水管２を介して空間１０１の水および浮遊物を沈殿池外へと排出する。

[0016] 本実施態様のフード１は、天壁１１の外形が略円錐台状に形成されているが、天壁１１の内壁面１１４の一部ないし全部が下方側に面して傾斜するように形成されていれば外形はこれに限定されず、例えば、図３（ａ）に示すような角錐台状や、図３（ｂ）に示すようなドーム状としてもよい。このように、フード１の内壁面１１４が下方側に面して傾斜して形成され、取り込み口１１２の周縁１１３から排出孔１１１側へと収斂することにより、取り込み口１１２より空間１０１内に取り込まれた比重の小さな浮遊物は天壁１１の上部中央の排出孔１１１方向へ吸い寄せられ、排水管２内へと効果的に

誘導される。さらに、天壁 11 を円錐台状や角錐台状、ドーム状にすることにより天壁 11 の上面が傾斜板の役割を果たし、フロック等の浮遊物の沈降を促進させることができる。なお、天壁 11 の傾斜角度は特に限定されず、水平に対して 1 度の傾斜でもその効果を有する。

[0017] また、図 1 ないし 3 の態様では、天壁 11 は周縁 113 から排水管 2 との接続部まで連続して収斂しているが、天壁 11 の形状はこれに限定されず、例えば、図 4 (a) のように、排水管 2 との接続部の周囲は水平方向に延在する天面 18 としてもよく、周縁 113 から該天面 18 の縁部にかけて収斂するように形成してもよい。さらに、天壁 11 のその他の形状としては、図 4 (b) のように、天壁 11 の一部に傾斜していない垂直面 19 を形成しても良い。かかる垂直面 19 を設けることにより、複数のフード 1 を上下に重ねて設けた態様の場合であっても、垂直面 19 側からはフード 1 に邪魔されず排水管 2 に手が届きやすくなるため、水中での装置の設置やメンテナンス作業が容易となる。さらに、天壁 11 の一部は、図 4 (c) に示すように、その内壁面 114 が下方ではなく上方に面するように逆に傾斜するものも含む。

[0018] 排出孔 111 に接続され、縦方向に立ち上がった排水管 2 は、その途中で、横方向へ延伸する排水管 21 と、そのまま縦方向に立ち上がる空気抜き管 24 とに分岐している。そして、排水管 21 の端部の排出口 23 の手前には排水弁 22 が設けられ、また、空気抜き管 24 の端部の排気口 26 の手前には空気抜き弁 25 がそれぞれ設けられている。かかる空気抜き管 24 は必要に応じて設ければよく、空気抜き管 24 を設けない場合は、排水管 2 からそのまま横方向に連続する排水管 21 のみ設ければよい。本実施態様のようにより空気抜き管 24 を設けることにより、フード 1 から排水管 2 へ入り込んだ空気を効果的に抜くことができ、スムーズに排水管 21 から水を排水することが可能となる。さらに、排水管 21 の一部を蛇腹構造としてもよく、このように排水管 21 を蛇腹構造とすることで沈殿池 3 の水位が変化したときに容易にフード 1 の位置を調整できる。

[0019] なお、排水管 2 は、ひとつのフード 1 に対して 1 本に限定されるものではなく、必要に応じて、複数本設けてもよい。例えば、図 4 (d) のように、取り込み口 1 1 2 の間口が広いタイプのフード 1 の場合、フード 1 の頂部の排出孔 1 1 1 に接続する排水管 2 の他に、天壁 1 1 の途中に設けた排出孔 1 1 1 ' に接続する排水管 2 ' を別途設けてもよい。図 4 (d) ではかかる排水管 2 ' を別途 2 本追加しているが、本数はこれに限定されない。また、この排水管 2 ' にも必要に応じて空気抜き管 2 4 ' を設けてよい。

[0020] フード 1 内の空間 1 0 1 は、図 1 (b) のように完全な空洞としてもよいが、必要に応じて、図 2 (a)、(b) に示すような流路集合体 1 4 a、b を設けてもよい。かかる流路集合体 1 4 a、b は、フード 1 内の空間 1 0 1 を水平方向に分割するとともに、その上部開口 1 4 1 はフード 1 の排出孔 1 1 1 側へ、また、その下部開口 1 4 2 はフード 1 の取り込み口 1 1 2 側へ向くようにフード 1 内において上下方向へ延伸して設けられている。

[0021] 図 2 (a) の流路集合体 1 4 a は、複数本の細管を束状として形成されている。これら個々の細管は、下端部から上端部に行くにつれて直径が細くなるように形成されており、フード 1 の中央部分では略鉛直方向に、また、天壁 1 1 に近づくにつれて天壁 1 1 の傾斜に沿うように各々適切な角度で束ねられている。これにより、細管を束ねたときの全体形状がフード 1 の天壁 1 1 により形成される空間 1 0 1 の形状と相似する略錐台形状になる。かかる流路集合体 1 4 a の上部開口 1 4 1 はフード 1 の排出孔 1 1 1 の下方に位置し、また、下部開口 1 4 2 はフード 1 の取り込み口 1 1 2 に位置するように設けられているが、これらの位置はこれに限定されない。流路集合体 1 4 a は、一番外周側に位置する細管の周壁をフード 1 の内壁面 1 1 4 に固定することにより、フード 1 に取り付けられている。

[0022] また、図 2 (b) の流路集合体 1 4 b は、個々の細管が上端部から下端部まで同じ直径に形成されるとともに、すべて鉛直方向に延伸するように束ねられ、さらに、フード 1 の天壁 1 1 の傾斜に沿うように細管の長さが中央側で長く、端にいくにつれて短くなるように形成されている。これにより、細

管を束ねたときの全体形状がフード１の天壁１１により形成される空間１０１の形状と相似する略錐台形状になる。さらに、流路集合体１４ｂは、フード１の内壁面１１４との間に隙間１０２を形成するように天壁１１よりもやや低く設けられている。かかる流路集合体１４ｂは、一番外側に位置する細管の周壁とフード１の内壁面１１４を固定部材１４３により固定することにより取り付けられている。

[0023] 流路集合体１４ａ、１４ｂは、図中の矢印で示すように、いずれも細管の下部開口１４２から水および浮遊物を取り込み、上部開口１４１からフード１内へと排出するが、管部集合体１４ｂの場合、一旦、隙間１０２に排出されたものがそのまま天壁１１に沿って排出孔１１１方向へと移動し、最終的に排水管２へ排出される。このような流路集合体１４を内部に設けることにより、フード１内の空間１０１の水平断面が複数の細管によって細分化され、個々の開口面積が小さくなるため、フード１による吸い上げ効果を最大限発揮させることができる。さらに、フード１内の水の流れが上方へ向かうものに整理されて横方向の流れなどの余計な対流が生じず、効果的に浮遊物を吸い上げることができる。

[0024] なお、流路集合体１４ａ、１４ｂは、図５（ａ）に示すように複数本の円筒状の細管を束状にして形成しているが、個々の細管の断面形状は円形に限定されず、断面形状が正方形ないし長方形の細管や図５（ｂ）に示すような正六角形の細管を束状にしたいわゆるハニカム構造、あるいはその他の断面形状でも良い。流路集合体１４ａ、１４ｂを構成する細管は、任意の太さに形成することができるが、上記の効果を最大限発揮させるために、内径を０．１ｍｍ～５０ｍｍの範囲で形成することが好ましい。なお、個々の細管の内径は互いに同一でなくてもよく、場所によって異なるものであってもよい。また、隣接する細管同士の間は隙間を設けなくても設けてもよく、隙間を設ける場合はその間隔は特に限定されない。さらに、フード１の空間１０１において水平断面が細分化できれば細管を束状とした集合体には限定されず、図５（ｃ）、（ｄ）に示すように、複数の流路を仕切り板１４４で区画形

成してもよい。あるいは、図5（e）に示すように、ブロック状の部材145に流路となる複数本の縦孔部146を貫穿したものでもよい。

[0025] 流路集合体14は、複数本の円筒状の細管を束状にして形成した場合、細管が下部から上部に行くにつれて直径が細くなるものや、上部から下部まで同じ直径に形成されるものに限定されず、図2（c）のように、細管の上部から下部に行くにつれて直径が細くなるように形成してもよい。これにより、より口径の小さい下部開口142側の流速が速くなり、吸い込み効果を向上させることができる。また、上部開口141側は口径が大きくなるため、浮遊物等が詰まりにくいという効果も得ることができる。なお、図2（c）の流路集合体14cは、個々の細管は水の流れを阻害しないような棒状の固定部材143により互いに固定されるとともに、フード1の内壁面114に対しても固定されている。

[0026] さらに、図2（d）に示すように、流路集合体14dとしてブロック状の部材145に複数本の縦孔部146を貫穿して形成し、個々の縦孔部146は上部から下部に行くにつれて直径が細くなるように形成してもよい。このものも図2（c）の態様と同じ効果を有する。

[0027] また、フード1の天壁11の下部には、図6に示すように、必要に応じて側壁12を設けても良い。側壁12は、天壁11の下端より下方へ連設されており、本実施態様では天壁11より垂下し、その外形が四角柱状に形成されているが、図1（a）のようにフード1が円錐台状の場合は、天壁11より垂下する円柱状としてもよい。さらに、側壁12は、鉛直方向に垂下するものに限定されず、下方外側へ広がりながら傾斜して延伸するように形成してもよい。このように、天壁11の下部に側壁12を設けることにより、内部の空間101の容量が増え、フード1内へ取り込める水量および浮遊物の量を増やすことができる。側壁12は、任意の傾斜角度で形成することができるが、水平に対して45度～90度の範囲で傾斜ないし垂直になるように設けることが好ましい。

[0028] 側壁12を設けた場合も、必要に応じてフード1内には流路集合体14を

設けてもよい。図6（c）、（d）に示すように、天壁11内は図2（a）、（b）と同様の構成とし、側壁12内では、上部から下部まで同じ直径に形成された細管が鉛直方向に延伸するように束ねられ、束ねた全体形状が側壁12の内部空間の形状と相似するように設ければよい。図6（d）の流路集合体14dは、一番外側に位置する細管の周壁を側壁12の内壁に固定することによりフード1に取り付けることができる。なお、流路集合体14c、dは、フード1及び側壁12に設けるのみならず、フード1内のみ、あるいは、側壁12内のみに設けても良い。また、側壁12内に設ける場合、その高さの一部についてのみ設けても良い。さらに、かかる流路集合体14には、複数の小室を仕切り板144で区画形成したものや、ブロック状の部材145に複数本の縦孔部146を貫穿したものも含まれることは言うまでもない。

[0029] また、流路集合体14の内部には、横方向へ突出するフィンを別途設けても良い。図7（a）、（b）の実施態様は、側壁12内の流路集合体14が複数の仕切り板147により区画形成され、該仕切り板147に対してフィン148が、側壁12に対してフィン149がそれぞれ水平方向に突出して設けられている。かかるフィン148は、中央に立設された仕切り板147から左右の側壁12方向へ突出するように設けられているのに対し、フィン149は、左右の側壁12から中央の仕切り板147方向へと突出して設けられている。図7（a）に示すように、真ん中の三段のフィン148、149は異なる高さで互い違いに突出しており、さらに、最上段と最下段のフィン148、149は同じ高さで対向して突出するとともに、それらの間に水が通過する隙間103が形成されている。

[0030] 図7（c）、（d）の実施態様では、中央に立設された仕切り板147に対しフィン148が左右の側壁12方向へ突出するように設けられている。また、左右の側壁12に対してフィン149が中央の仕切り板147方向へと突出して設けられている。フィン148、149は同じ高さで対向して突出するとともに、それらの間には水が通過する隙間103が形成されている。

。なお、これらのフィン同士の上下もしくは横方向の間隔は5 cm以下とすることが好ましい。

[0031] このように、流路集合体14の内部にフィン148、149を設けることで、主にフィン148、149の下部で渦流域が発生し、浮遊物の分離が促進される。なお、フィン148、149は、仕切り板147や側壁12のみならず、天壁11にも設けてよい。また、フィンは図7のように水平方向に突出するものに限定されず、図8(a)に示すように、先端側が下方へ向くように傾斜していてもよい。かかる傾斜角度は特に限定されないが、水平に対して0～60度の範囲が好ましい。さらに、フィン148、149と仕切り板147、側壁12との間には開口部104を設けてもよい。かかる開口部104から空気が上方へと抜けていくため、フィン148、149と仕切り板147もしくは側壁12との接続箇所に空気が溜まることを防ぐことができる。なお、開口部104の形状や寸法は限定されず、例えば、複数の孔状に形成してもよい。

[0032] さらに、図9(a)、(b)に示すように、側壁12の下部には、必要に応じて羽根部13を設けてもよい。かかる羽根部13は、側壁12の下端からフード1の外側へ傾斜して延伸するように形成されている。このように、側壁12の下部に下方外側へと傾斜する羽根部13を設けることにより、フロック等の浮遊物の沈降を促進させることができ、さらに、水が下部から上部へと流れる際に舞い上がる浮遊物も該羽根部13にあたることで、フード1内へと効果的に取り込むことができる。また、かかる羽根部13を設けた場合も、必要に応じてフード1内の空間101に複数本の細管を束状として形成した流路集合体14を設けてもよい。なお、本実施態様では、羽根部13は、対向する側壁12に一对設けられているが、これをいずれか一方の側壁12にのみ設けてもよく、あるいは、前後左右の全ての側壁12に設けても良く、さらには、ひとつの側壁12に対して羽根部13を一部のみ設けてもよい。

[0033] さらに、図9(c)に示すように、側壁12と接続していない羽根部13

の左右辺部および下辺部には、羽根部 13 より下方へ折り返された折り返し片 131 を設けてもよい。かかる折り返し片 131 を設けることにより、羽根部 13 の下側に入った浮遊物が羽根部 13 の左右もしくは下方から逃げることなく、フード 1 内へと効果的に取り込むことができる。

[0034] また、フード 1 は複数に分割したパーツを組み立ててひとつのフード 1 を構成するようにしてもよい。例えば、図 10 (a) に示すように、フード 10a、10b、10c からなる 3 つのパーツを設け、これらのパーツを組み立ててひとつのフード 1 を構成してもよい (図 10 b)。なお、図 10 のフード 1 はブロック体の内部をくり抜いて空間 101 を形成し、かかる空間 101 と連通するように排水路 103 が形成され、かかる排水路 103 の出口に排水管 2 が接続されている。フード 10a、10b、10c 内にそれぞれ設けられている流路集合体 14 はいずれも側壁 12 に固定されているが、フード 1 への固定方法はこれに限定されない。また、図 10 のフード 1 は取り込み口 112 側が上を向くように設置した場合の態様を示しているが、フード 1 の向きはこれに限定されない。

[0035] 図 11 は、本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例について模式的に示している。図中、矢印で示したのは水の流れであり、本実施態様では沈殿池 3 内において右から左方向へと水が流れる過程において、途中に設けたフード 1 内に水が取り込まれ、その中の一部が排水管 2 から排水管 21 を経て、沈殿池 3 外へと排水される。このとき、水中の浮遊物も効果的にフード 1 により集積され、排出口 23 より排出される。図 11 (a) に示すように、排水管 21 は、排出口 23 が沈殿池 3 の外部へ露出するように設けられ、特に、その排出口 23 が沈殿池 3 内の水面 W よりも低い位置になるように配置されている。なお、排水管 21 は、排出口 23 のみならず、排水弁 22 を含む排水管 2 全体が水面 W より低い位置になるように配置されている。

[0036] このように、排出口 23 を水面 W よりも低くすることで、水面 W にかかる大気圧により、沈殿池 3 内の水はフード 1 内の空間 101 から排水管 2 へと

吸い込まれ、排水管 2 1 を通って最終的に排出口 2 3 から排水される。なお、フード 1 から取り込まれる水量は、排水弁 2 2 により適宜調整することができる。

[0037] 図 1 1 (b) は、フード 1 から沈殿池 3 内に設けられた排水トラフ 4 に排水する沈降物・浮遊物除去装置について模式的に表したものである。排水トラフ 4 は、所定の水量をその内部に蓄えることができる樋状に形成されているが、その周壁上部を越えて沈殿池 3 内の水が直接内部に流入しない水深で沈殿池 3 内に設置されている。図に示すように、排水管 2 はフード 1 との接続部よりそのまま立ち上がって排水トラフ 4 の底面に接続され、その排出口 2 3 は排水トラフ 4 内に露出するように設けられている。このように、本実施態様の排水管 2 は直管で形成されているため、空気抜き管 2 4 を設けなくても排水管 2 内の空気が抜けやすく、排水をスムーズに行うことができる。

[0038] 排水トラフ 4 内の水は排水管等（図示せず）により沈殿池 3 外へと排水され、排水トラフ 4 内の水面 W 2 が沈殿池 3 の水面 W 1 よりも常に低くなるように保たれている。そして、水面 W 1 と水面 W 2 にかかる大気圧は等しいため、水面 W 1 と水面 W 2 が均衡を取ろうとして、水位が高い沈殿池 3 内の水はフード 1 内に吸い込まれ、排水管 2 を通って排水トラフ 4 内へと集水され、その後、外部へと通じる排水管等により沈殿池 3 外へと排水される。

[0039] 以上説明した図 1 1 (a)、(b) の実施態様では、水位の差を利用してフード 1 から水を吸い込ませるが、吸水手段としてはこれに限定されず、図 1 1 (c) に示すように、排水管 2 1 の途中にポンプ 5 による吸水手段を設けてもよく、この場合、排出口 2 3 および排水管 2 1 は沈殿池 3 の水面 W よりも高くなっても良い。かかるポンプ 5 は、真空ポンプや吸水ポンプ等の一般的なポンプを利用することができる。さらに、吸水手段はこれに限らず、ポンプ 5 による吸水手段と水位差を利用した吸水手段を組み合わせてもよい。

[0040] 本発明の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、複数のフード 1 を備えてもよく、その一例として、上下に複数のフード 1 を重ねて設けてもよい。

。上下に複数のフード1を重ねる場合、図12に示すように、最上部のフード1aは、その下方に配置されたフード1bと排水管27aにより連結することができる。排水管27aは、上部のフード1aの排出孔111aより垂下するように設けられ、フード1bの排出孔111bへ上方より接続されている。同じく、フード1bはその下方に配置されたフード1cに対して排水管27bにより連結されている。排水管27a、bは、フード1a、b内の排出孔111a、b近傍において複数のスリット状の開口部271a、bがそれぞれ形成されており、かかる開口部271a、bより水および浮遊物を排水管27a、b内に取り込むことができる。なお、本実施態様では、開口部271a、bは排水管27a、bの周方向に延伸するスリット状に形成されているが、これを、軸方向に延伸するスリット状としてもよく、あるいは、スリット以外の円形などその他の形状としてもよい。さらに、開口部271a、bはそれぞれその開口径について限定されず、互いに異なる開口径としても良い。すなわち、フード1と排水管2の接続部により近くなれば、フード1内の流速も速くなるところ、開口部271a、bで排水管2との接続部に近い開口部はその開口径をより小さくし、逆に、接続部から遠い開口部は開口径をより大きくすることで、開口部の位置に関わらず吸入される水量を一定とすることができる。

[0041] 本実施態様において、最下部のフード1c内に取り込まれた水と浮遊物は、排出孔111からそのまま上部に接続された排水管27bへと流入するが、フード1a、1b内に取り込まれたものは、フード1a、1b内に設けられた排水管27a、bのスリット状開口部271a、bを通してそれぞれの排水管27a、b内に吸い込まれ、ともに排水管2へと移動し、最終的に排出口23から排出される。なお、本実施態様では3つのフード1a、1b、1cを上下に重ねているが、フード1の数はこれに限らず、必要に応じて適宜増減してもよい。

[0042] なお、本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し、通常はフード1の取り込み口112が下を向くように設置するが、

これを上下逆にして取り込み口 1 1 2 が上を向くように設置してもよく、さらには、図 1 3 に示すように、下向きのフード 1 a と上向きのフード 1 b とを所定の間隔を空けて互いに対向するように設けてもよい。このように設置することにより、上下のフード 1 a、b の間を通過する浮遊物の中で、比重の軽いものは上方に設置されたフード 1 a に、また、比重の重いものは下方に設置されたフード 1 b にそれぞれ効果的に取り込まれる。なお、下向きのフード 1 a と上向きのフード 1 b とを互いに対向させて設置する場合、基本的にはフード 1 a、b の中心が一致するように水平方向では同じ位置で配置されるが、必要に応じてその位置を前後左右にずらして設置してもよい。また、フード 1 a、b の角度についても基本的にはそれらの取り込み口 1 1 2 が互いに平行となるように配置されるが、角度はこれに限定されず、例えば、フード 1 a の取り込み口 1 1 2 に対してフード 1 b の取り込み口 1 1 2 が傾斜するように角度を付けて設置してもよい。なお、図 1 3 の態様では、上向きのフード 1 b は下向きのフード 1 a と対向させて設置するが、上向きのフード 1 b を単体で設置しても本発明の効果を得ることができる。

[0043] また、本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し、水の流れに対して前後方向に複数のフード 1 を連続して設置してもよい。さらに、複数のフード 1 を、平面視で縦方向、横方向、斜め方向に連続する升目状に設置してもよい。これらの場合、隣接するフード 1 との間には隙間を設けても良いし、また、設けなくても良い。例えば、図 1 4 (a) では、下向きのフード 1 a と上向きのフード 1 b とを所定の間隔を空けて対向するように設けたものを、前後で 3 組連続して設けている。このように、前後に連続して設置した場合、水の流れに対して一番前方に位置するフード 1 a とフード 1 b から、中間、そして一番後方に位置するフード 1 a とフード 1 b へと順次、水が移動するが、その際にフード 1 内で生じる迂流によって、効果的に沈殿物を分離し、上下の排水管 2 から排出することができる。特に、本実施態様のように、水の流れに対して一番上流側に位置するフード 1 a の側壁 1 2 a を長く、フード 1 b の側壁 1 2 b を短くし、逆に、その後

方のフード1 aの側壁1 2 aを短く、フード1 bの側壁1 2 bを長くするというように、前後で側壁1 2 a、bの長さを互い違いにしてもよく、これにより水が上下に蛇行し、迂流の効果をより高めることができる。なお、本実施態様では、前後で3組のフード1 aとフード1 bを連続して設置しているが、前後に連続させる数については、これに限定されず、適宜増減してもよい。

[0044] また、本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し、図1 5に示すように、フード1の下方には散気管6を適宜設けても良い。フード1の下方に散気管6を設けてエアブローをすることにより、空気の泡とともに浮遊物が上昇し、フード1内へ効率的に送り込むことができる。さらに、水流の下流側において散気管の散気量を多くすることにより、気泡が一種のエアーカーテンの役割を果たして、浮遊物がフード1よりも下流側に行きにくくなり、より効率的にフード1内に取り込むことが可能となる。散気管6からは、気泡（ナノバブル、マイクロバブル、通常のパブル）の他に、水、粘性を有する泡（ビールのような泡、シャンプーのような泡など）、またはそれらを混合させたものを発生させてもよい。なお、ナノバブル、マイクロバブルは浮力が弱く、フード内に取り込む前に水と共に流されることがある。そのため、散気管を複数設けてナノバブル、マイクロバブル、通常のパブル、液体（水等）を併用、または組み合わせてもよい。

[0045] かかる散気管6の設置はフード1の下方に限定されず、例えば、図1 4（a）に示すように、フード1 bの内部に設けても良い。なお、フード1の内部に流路集合体1 4を備える場合は、図1 4（b）に示すように、排出孔1 1 1と流路集合体1 4の間に散気管6を設けることが好ましい。

[0046] また、図1 6は、上下に複数のフード1を重ねて設けた本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法の一例を示す。図1 6（a）では、3つのフード1 a、1 b、1 cを重ねたものを、水の流れに対して前後方向に2組併設している。これら2組の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、排水管2 1において連結され、いずれのフード1から取り込ま

れた水および浮遊物も、最終的には同じ排出口 2 3 から排出される。また、図 1 6 (b) における最上部のフード 1 a のように、隣接するフード 1 同士の間は隙間を設けずに配置しても良い。本実施態様では、最上部のフード 1 a のみ隙間なく設けているが、隙間を設けないフード 1 は最上部のものに限らない。

[0047] 上下に複数のフード 1 を重ねて設けた本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法において、必ずしもフード 1 の向きは同一でなくてもよく、例えば、図 1 7 (a) に示すように、3つのフード 1 a、1 b、1 c を重ねたうち、真ん中のフード 1 b のみ上向きに設置しても良い。この場合、フード 1 a とフード 1 b とは排水管 2 7 によって互いに接続されているが、図 1 7 (b) に示すように、この排水管 2 7 にはフード 1 a、1 b 内の排出孔 1 1 1 a、b 近傍において複数のスリット状の開口部 2 7 1 a、b がそれぞれ形成されている。さらに、図 1 7 (a) の態様のように、下向きに設けられたフード 1 c の下方に、更に上向きのフード 1 d を対向するように設けても良い。

[0048] また、図 1 8 は、上下に複数のフード 1 を重ねて設けた本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の異なる設置方法を示す。本実施態様では3つのフード 1 a、1 b、1 c を重ねたものを、水の流れに対して前後方向に2組併設しているが、それら2組のフード 1 a、1 b、1 c の前後には、それぞれ障壁 7 が設けられている。かかる障壁 7 は、フード 1 a、1 b、1 c の上流側では沈殿池 3 の底面との間に隙間を有し、また、フード 1 a、1 b、1 c の下流側では水面 W との間に隙間を有するように形成されている。このように、2組のフード 1 a、1 b、1 c の前後において、障壁 7 を底面もしくは水面 W との間で隙間を有するように配置することにより、水の流れをフード 1 a、1 b、1 c の下方から上方へと規制することができ、効果的に浮遊物をフード 1 内に取り込んで除去することができる。

[0049] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置でフード 1 内に流路集合体 1 4 を設けたものに関し、図 1 9 (a) ~ (d) によりそれらのフ

ード1を複数設置する場合の具体例について説明する。これらの実施態様において、各フード1内の流路集合体14を構成する個々の細管は、フード1の排出孔111側となる上部開口141が略水平の高さになるように揃えられているが、この態様に限定されるものではない。

[0050] 図19(a)のものは、下向きのフード1aと上向きのフード1bを対向して設けており、下向きのフード1aと上向きのフード1bの間、すなわち、流路集合体14aの下部開口142aと管部集合体14bの下部開口142bとの間は、水が流れる流路となる。この流路には散気管6を設けてもよく、散気管6により発生する空気泡により、フード1aとフード1bの間の流路を流れる水に含まれる浮遊物が上昇し、流路集合体14a内へ効率的に送り込むことができる。かかる散気管6は、図19(b)～(d)のものにも同様に設けてもよい。

[0051] 図19(b)のものは、下向きのフード1aと上向きのフード1bの間に略V字を横にした断面形状を有する障壁8を設けている。この障壁8により、フード1aとフード1bの間を流れる水は上下に迂流し、流路集合体14a、b内へ浮遊物を効率的に送り込むことができる。なお、本実施態様では、障壁8の形状は略V字を横にしたものとなっているが、形状はこれに限定されず、断面形状が略I字の平板状等としてもよい。さらに、図19(a)の散気管6と同図(b)の障壁8を組み合わせで設置してもよい。具体的には、後述する図31(b)のように、障壁8と散気管6を組み合わせで配設することで、浮遊物の分離がより容易となり、効果的である。なお、散気管6と障壁8の数、サイズ、形状は特に限定されず、また、その組み合わせ方法についても限定されない。一例として、障壁8を設ける高さ(位置)を上流側と下流側とで変えることにより、水流を上下に迂回させることができる。

[0052] 図19(c)のものは、下向きのフード1aの流路集合体14aを構成する細管の長さを側壁12a側からフード1aの中央側に行くにしたがって段階的に短くなるように形成し(中央部分には細管を設けない)、これにより、下部開口142a側が全体で凹状となっている。一方、上向きのフード1

bの流路集合体14bを構成する細管の長さを側壁12b側からフード1aの中央側に行くにしたがって段階的に長くなるように形成し、これにより、下部開口142b側が全体で凸状となっている。これにより、対向するフード1aとフード1bの間の水の流路は、側壁12側が低く、中央部分が高い逆V字形となり、高さ方向に蛇行する流路が形成される。かかる流路を流れる水は上下に蛇行して迂流が促進され、流路集合体14a、b内へ効率的に浮遊物を送り込むことができる。

[0053] 図19(d)のものは、下向きのフード1aの流路集合体14aを構成する細管の長さを一方の側壁12a側から他方の側壁121a側に波状となるように形成し、これにより、下部開口142a側が凹凸状になっている。一方、上向きのフード1bの流路集合体14bを構成する細管の長さも波状となるように形成し、これにより、下部開口142b側が凹凸状になっている。そして、下部開口142aと下部開口142bは凹凸が互いに反対になるように位相がずれているため、対向するフード1aとフード1bの間には、高さ方向に蛇行する流路が形成される。これにより、水は上下に蛇行して迂流が促進され、流路集合体14a、b内へ効率的に浮遊物を送り込むことができる。

[0054] 図20(a)のものは、4つのフード1a、b、c、dを上下に重ねたものであるが、互いに排水管27により接続されている。具体的には、フード1aとフード1bを連設する排水管27aは、流路集合体14aと流路集合体14bを構成する細管のほぼ中央において細管に沿って設けられ、その上部と下部が流路集合体14aと流路集合体14bに対してそれぞれ固定されている。排水管27aは、その上端と下端が、流路集合体14aと流路集合体14bの上部開口141a、141bと揃う長さに形成されている。また、フード1cとその下方のフード1dも同様に排水管27cにより連設されている。さらに、フード1bとフード1cは排出孔111に接続された排水管27bにより互いに連設されている。

[0055] また、図20(a)のフード1aの流路集合体14aは、細管の長さを側

壁 1 2 a 側からフード 1 a の中央の排水管 2 7 a 側に行くにしたがって徐々に短くなるように下部開口 1 4 2 a を斜めに形成し、これにより、下部開口 1 4 2 a 側が全体で凹状となっている。一方、フード 1 b の流路集合体 1 4 b は、細管の長さを側壁 1 2 b 側からフード 1 b の中央側に行くにしたがって徐々に長くなるように下部開口 1 4 2 b を斜めに形成し、これにより、下部開口 1 4 2 b 側が全体で凸状となっている。こうすることにより、対向するフード 1 a とフード 1 b の間の水の流路は、側壁 1 2 側が低く、フード 1 a、b の中央部分が高い逆 V 字となるため、水は上下に蛇行して迂流が促進され、流路集合体 1 4 内へ効率的に浮遊物を送り込むことができる。フード 1 c およびフード 1 d の流路集合体 1 4 c、d についても、同様の構成となっている。

[0056] なお、図 20 (a) のフード 1 a ~ d および排水管 2 7 a ~ c 内の水や浮遊物の流れは、排水管 2 に設けた排水弁（図示せず）により調整可能である。すなわち、フード 1 a に接続された排水管 2 の排水弁のみ開けると水は上方へ流れる。また、フード 1 d に接続された排水管 2 の排水弁のみ開けると水は下方へ流れる。これらの上部と下部の排水弁を両方開けた場合、上方、下方の両方に流れるが、排水量の大きい方へより多く流れる。なお、排水量とは別に比重の大小により流れに逆らって、上方もしくは下方に流れていくものもある。すなわち、比重の小さいものは上のフード 1 a、c 内へ、上方の流れに逆らって沈む比重の大きいものは下のフード 1 b、d 内に取り込まれる。

[0057] 図 20 (b) のものは、4 つのフード 1 a、b、c、d を重ねたものであるが、互いに排水管 2 7 a、b、c により接続されている点は、図 20 (a) の態様と同じである。ただし、本実施態様では、流路集合体 1 4 a ~ d を構成する細管が同じ長さに形成され、いずれもその上部開口 1 4 1 a ~ d、下部開口 1 4 2 a ~ d において、平坦になるように形成されている点が相違する。

[0058] さらに、図 20 (b) のフード 1 b とフード 1 c は、それらの側壁 1 2 b

と側壁 1 2 c とを繋げるよう的一对の仕切り 1 6 b を設けている。この仕切り 1 6 b は、側壁 1 2 b、c の対向する面に対で設けることが好ましく、本図では左右に一对設けているが、これを前後に一对としてもよい。このように、仕切り 1 6 b を側壁 1 2 b と側壁 1 2 c の間に設けることにより、この部分の水流を防いで、フード 1 a とフード 1 b の間、もしくは、フード 1 c とフード 1 d の間の流路に集中させることができる。さらに、フード 1 a とフード 1 d には、必要に応じてそれらの側壁 1 2 a、側壁 1 2 d から排水管 2 側へと延伸するように仕切り 1 6 a、1 6 d を設けてもよい。これらの仕切り 1 6 a、1 6 d も、仕切り 1 6 b と同様の効果を得ることができる。

[0059] なお、これらの仕切り 1 6 を設ける代わりに、図 20 (d) に示すように、円柱状もしくは角柱状のブロック状部材 1 7 の内部をくりぬき、排出孔 1 1 1 へと収斂する内壁面 1 1 4 を有する内部 1 0 1 と流路集合体 1 4 を備えた空間を形成してもよい。この態様では、天壁 1 1 と側壁 1 2 に相当する部分が一体に形成されており、2 つのフード 1 を図に示すようにブロック状部材 1 7 の上面部で接合させることにより、ブロック状部材 1 7 の外側面が仕切り 1 6 と同じ役割を果たし、フード 1 間の水流を効果的に防ぐことができる。

[0060] さらに、図 20 (c) のものは、4 つのフード 1 a、b、c、d を重ねたものであるが、フード 1 a とフード 1 b とを連設する排水管 2 7 a は、流路集合体 1 4 a と流路集合体 1 4 b を構成する細管のほぼ中央においてそれらの細管に沿って設けられ、その上部と中央の一部が流路集合体 1 4 a と流路集合体 1 4 b に対してそれぞれ固定されている。排水管 2 7 a は、その上端が上部開口 1 4 1 a と揃うように形成されるとともに、下部側の一部が管部集合体 1 4 b より更に下方へ突出するように延伸し、その下端部付近がフード 1 b とフード 1 c とを連設する排水管 2 7 b 内へと挿入されている。

[0061] また、フード 1 c とフード 1 d とを連設する排水管 2 7 c は、流路集合体 1 4 c と流路集合体 1 4 d を構成する細管のほぼ中央においてそれらの細管に沿って設けられ、その中央の一部と下部が流路集合体 1 4 c と流路集合体

14 d に対してそれぞれ固定されている。排水管 27 c は、その下端が上部開口 141 d と揃うように形成されるとともに、上部側の一部が流路集合体 14 c より更に上方へ突出するように延伸し、その上端部側がフード 1 b とフード 1 c とを連設する排水管 27 b 内へと挿入されている。

[0062] 図 20 (a) ~ (c) のものは、4 つのフード 1 a、b、c、d をいずれも垂直方向に重ねたものであるが、垂直方向に限らず、配管の角度によっては全体を傾斜させるようにして配置してもよい。また、図 19、図 20 のフード 1 の数は 2 つもしくは 4 つとなっているが、これらの数に限定されない。

[0063] また、複数のフード 1 を上下に重ねて設置する場合、図 21 (a) に示すように、各フード 1 a、b、c のそれぞれに直結する排水管 2 a、b、c を個別に設けてもよい。すなわち、フード 1 a には排水管 2 a が、フード 1 b には排水管 2 b、フード 1 c には排水管 2 c がそれぞれ直結されるとともに、排水管 2 b はフード 1 a を貫通し、また、排水管 2 c はフード 1 a、1 b を貫通して設けられている。かかる構成により、各フード 1 a、b、c の排水量などを個別に調整することができる。図 21 (b) は、上下に 6 つのフード 1 a ~ f を重ねて設置した例であり、この実施態様では、フード 1 a には排水管 2 a、フード 1 b には排水管 2 b、フード 1 c には排水管 2 c、フード 1 d には排水管 2 d、フード 1 e には排水管 2 e、フード 1 f には排水管 2 f がそれぞれ直結されている。なお、フード 1 外における排水管 2 の束は、図 21 (c) に示すように、1 本の太いパイプの中にまとめて収納してもよい。このとき、各パイプ 2 a、b、c の間の隙間は必要に応じて適宜塞げばよい。

[0064] さらに、複数のフード 1 を上下に重ねて設置する場合、図 21 (b) に示すように、2 つのフード 1 間の隙間を塞ぐように、網部 9 を設けてもよい。かかる網部 9 を上下のフード 1 の間に設けることにより、フード 1 間を水が通過するときに、大きなゴミ等がフード 1 内に入り込むことを防ぐことができる。

[0065] 図22は、本発明に係るフード1のさらに異なる実施態様の内部構造を模式的に示したものである。本実施態様のフード1は、内部の空間部101に集水部29を備えている点に特徴を有する。かかる集水部29は、上下両端が開放した円筒状に形成されており、その壁面に複数の開口部291が設けられている。そして、この集水部29は、その上端部において内管部292に接続されている。内管部292は、排水管2内において、排水弁（図示せず）の手前まで延伸するように設けられている。図22（b）に示すように、内管部292は、その外周面より突設する4枚の板状の連結部293により、排水管2の内周壁に固定されている。

[0066] かかる構成により、フード1の空間部101に取り込まれている浮遊物のうち、集水部29の開口部291を通過できる大きさの浮遊物は、更に集水部29に吸い込まれて、内管部292を通過して効果的に外部へと排出される。また、開口部291を通過できない大きさの浮遊物も、排水管2と内管部292の隙間を通り外部へと排出される。

[0067] さらに、図22（c）のように、集水槽1の内部の空間部101を縦に仕切る仕切り板119を設けてもよく、この場合は、図22（c）に示すように、仕切り板119よりも上方において複数本に枝分かれして、仕切られた空間内に各々延伸する円筒状に集水部29を形成してもよい。

[0068] さらに、図22（d）のように、仕切り板119がない場合は、フード1の形状に合わせた略箱状の集水部29を入れ子式に設けても良い。この集水部29には、図に示すように、その正面側の壁面にスリット状に形成された開口部291が形成されている。また、その底部294は開放して形成されている。

[0069] 図23～図34のものは、本発明の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置のさらに異なる実施態様である。本実施態様の水中及び水面の浮遊物除去装置は、沈殿池の水中に設置され、下辺部へ向けて互いに離間しながら延在するように上辺部において連設された一対の天壁を有し、該天壁の左右両辺部には、該連設部から所定の高さまで形成された側壁を備えたフードと、該

連設部に沿って延在し、その周壁に開口部が形成されるとともにその両端部が前記側壁を貫通してフード外に突出する排水管を備える。以下、その構造について詳しく説明する。

[0070] 図23、24に示すように、本実施態様のフード1は、平板状に形成された一对の天壁11をそれらの上辺部115において互いに連設し、該上辺部115から下辺部116へと互いに離間するように傾斜して形成されている。なお、本実施態様では、かかる天壁11は矩形に形成されているが、これを正方形あるいは台形などの異なる形状としてもよい。さらに、天壁11は少なくともその一部が下方側に面して傾斜していればよく、例えば、図4(b)のように、一对の天壁11のうち、一方の天壁11は傾斜し、他方の天壁11は傾斜していない垂直面としても良い。さらに、天壁11の一部は、図4(c)に示すように、その内壁面114が下方ではなく上方に面するように逆に傾斜するものも含む。

[0071] 天壁11の左右辺部117には、上辺部115の連設部から所定の高さまで、天壁11の内側の空間101の両側を塞ぐようにして一对の側壁15が設けられている。この側壁15は、天壁11の上辺部115の連設部から任意の高さまで設けることができ、図23では必要最低限の高さに形成されているが、これを図25(a)のように、天壁11の下辺部116まで、すなわち、天壁11の空間101の両側を完全に塞ぐように設けてもよい。さらに、側壁15の形状は図23(b)や図25(a)のような三角形に限定されず、図25(b)に示すような底辺151の中央部分が切れ上がった逆V字形などその他の形状としても良い。

[0072] 天壁11内の空間101には、排水管2が設けられている。排水管2は、天壁11の上辺部115の連設部に沿って横方向に延在し、その両端側が側壁15からフード1外へと突出するように設けられている。

[0073] 排水管2は、天壁11の空間101において延在する部分の周壁部にスリット状の開口部201が複数形成されており、かかる開口部201より水および浮遊物を排水管2内に取り込むことができる。なお、本実施態様では、

開口部 201 は排水管 2 の周方向に延伸するスリット状に形成されているが、これを、軸方向に延伸するスリット状としてもよく、あるいは、スリット以外の円形などその他の形状としてもよい。また、排水管 2 の先端の開口部には、必要に応じて開口を閉塞するための着脱自在なキャップ部 202 を設けてもよい。

[0074] 排水管 2 は、キャップ部 202 が取り付けられた端部とは反対側の端部に排出口 23 が設けられ、該排出口 23 の手前に排水弁 22 が設けられている。さらに、必要に応じて排水管 2 の途中から分岐して縦方向に立ち上がる空気抜き管 24 を設けてもよい。本実施態様では、空気抜き管 24 はフード 1 の頂部に設けた開口 118 よりフード 1 外へと突出している。かかる空気抜き管 24 の端部には排気口 26 が設けられ、その手前には空気抜き弁 25 が設けられている。このように空気抜き管 24 を設けることにより、フード 1 から排水管 2 へ入り込んだ空気を効果的に抜くことができ、スムーズに排水管 2 から水を排水することが可能となる。さらに、排水管 2 の一部を蛇腹構造としてもよく、蛇腹構造とすることで沈殿池 3 の水位が変化したときに容易に調整できる。

[0075] なお、本実施態様では、排水管 2 の一端側のみキャップ 202 が取り付けられているが、これを排水管 2 の両端部に取り付けてもよく、その場合、空気抜き管 24 の代わりに、排水管 2 の途中から分岐して縦方向に立ち上がる排水用の配管を別途設けてもよい。さらには、排水管 2 の両端部にはキャップ 202 を取り付けることなく、一方の端部には排出口 23 を設けるとともに、他方の端部には排気口 26 に至る空気抜き管 24 をそれぞれ設けてもよい。なお、排水管 2 の途中から分岐して縦方向に立ち上がる空気抜き管 24 あるいは排水管を設ける必要がない場合、フード 1 の頂部は、図 24 (b) に示すように開口 118 を設けることなく、完全に閉塞した形とすればよい。

[0076] 本実施態様のフード 1 は側面視で略三角形に形成されているが、形状は三角形に限定されず、図 26 (a) に示すように、天壁 11 の連設部において

上端部が平坦な形状や、あるいは、図 26 (b) に示すような角を有さない R 面状になるように形成してもよい。このように、フード 1 の天壁 11 を連設部から下辺部へと互いに離間するように傾斜させ、その内壁面 114 が頂部から下部にかけて裾広がり形成されることにより、空間 101 に存在する比重の小さな浮遊物は上部の連設部付近に設けた排水管 2 へと集まり、開口 201 から排水管 2 内へと効率的に取り込むことができる。さらに、天壁 11 の上面が傾斜板の役割を果たし、フロック等の浮遊物の沈降を促進させることができる。なお、天壁 11 の傾斜角度は限定されず、水平に対して 1 度の傾斜でもその効果を有する。

[0077] フード 1 内の空間 101 は、図 23 のように完全な空洞としてもよいが、必要に応じて、図 27 に示すような流路集合体 14 を設けてもよい。かかる流路集合体 14 は、フード 1 内の空間を水平方向に分割するとともに、その上部開口 141 は排水管 2 側へ、また、その下部開口 142 はフードの開放側へ向くように上下方向に延伸する。

[0078] 図 27 (a) に示すように、流路集合体 14 e は複数本の細管を束状として形成されている。流路集合体 14 e を構成する個々の細管は、下端部から上端部に行くにつれて直径が細くなるように形成されており、フード 1 の中央部分では略鉛直方向に、また、天壁 11 に近づくにつれて天壁 11 の傾斜に沿うように各々適切な角度で束ねられている。これにより、細管を束ねたときの全体形状がフード 1 の天壁 11 により形成される空間 101 の形状と相似する形状になる。かかる流路集合体 14 e の上部開口 141 は排水管 2 の下方に位置し、また、下部開口 142 はフード 1 の下端部に位置するように設けられているが、これらの位置はこれに限定されない。かかる流路集合体 14 e は、一番外周側に位置する細管の周壁をフード 1 の天壁 11 の内側に固定することにより、フード 1 に取り付けられている。

[0079] また、図 27 (b) に示す実施態様の流路集合体 14 f は、細管が上端部から下端部まで同じ直径に形成されるとともにすべて鉛直方向に延伸するように束ねられ、さらに、フード 1 の天壁 11 の傾斜に沿うように個々の細管

の長さが形成されている。これにより、細管を束ねたときの全体形状がフード１の天壁１１により形成される空間１０１の形状と相似する形状になる。さらに、流路集合体１４ｆは、フード１の天壁１１との間に隙間１０２を形成するように天壁１１よりも低く設けられている。かかる流路集合体１４ｆは、左右両端側に位置する細管の周壁をフード１の側壁１５の内側に固定することで取り付けることができる。

[0080] 流路集合体１４ｅ、１４ｆは、いずれも細管の下部開口１４２から水および浮遊物を取り込み、上部開口１４１から排水管２側へと排出するが、流路集合体１４ｆの場合は、一旦、天壁１１との隙間１０２に排出されたものがそのまま天壁１１に沿って排水管２の下方へと移動し、最終的に排水管２内へと取り込まれる。かかる流路集合体１４を内部に設けることにより、フード１の水平断面が複数の細管によって細分化され、個々の開口面積が小さくなるため、フード１による吸い上げ効果を最大限発揮させることができる。さらに、フード１内の水の流れが上方へ向かうものに整理されて横方向の流れなどの余計な対流が生じず、効果的に浮遊物を吸い上げることができる。

[0081] なお、本実施態様の流路集合体１４ｅ、１４ｆは、複数本の円筒状の細管を束状にして形成しているが、個々の細管の断面形状は円筒に限定されず、図５に示したような断面形状が正方形ないし長方形の細管や、あるいは、正六角形の細管を束状にしたいわゆるハニカム構造やその他の断面形状でもよい。流路集合体１４ｅ、１４ｆを構成する細管は、任意の太さに形成することができるが、上記の効果を最大限発揮させるために、内径を０．１ｍｍ～５０ｍｍの範囲で形成することが好ましい。なお、個々の細管の内径は互いに同一でなくてもよく、場所によって異なるものであってもよい。また、隣接する細管同士の間は隙間を設けなくても設けてもよく、隙間を設ける場合はその間隔は特に限定されない。さらに、フード１の空間１０１において水平断面が細分化できれば流路集合体１４は細管の集合体には限定されず、複数の流路を仕切り板で区画形成したものや、ブロック状の部材に流路となる複数本の縦孔部を貫穿したものも含まれる。

- [0082] 以上説明した流路集合体 14 は、いかなる態様のフード 1 にも設けることができるが、図 29 (a) に示すように、フード 1 内において連結用の排水管 27 が設けられている場合は、かかる排水管 27 部分を避けて、その他の部分に流路集合体 14 を設けることができる。
- [0083] 本発明に係る水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置例について、図 28 により模式的に示す。図 28 (a) に示すように、排水管 2 はキャップ部 202 が取り付けられていない側が延伸して排出口 23 が沈殿池 3 の外部へ露出するように設けられ、特に、その排出口 23 が沈殿池 3 内の水面 W よりも低い位置になるように配置されている。なお、排水管 2 は、排出口 23 のみならず、排水弁 22 を含む排水管 2 全体が水面 W より低い位置になるように配置されている。
- [0084] このように、排出口 23 を水面 W よりも低くすることで、水面 W にかかる大気圧により、沈殿池 3 内の水はフード 1 内の空間 101 から排水管 2 へと吸い込まれ、排水管 2 を通って最終的に排出口 23 から排水される。なお、フード 1 から取り込まれる水量は、排水弁 22 により適宜調整することができる。
- [0085] 図 28 (b) は、フード 1 から沈殿池 3 内に設けられた排水トラフ 4 に排水する浮遊物除去装置について模式的に表したものである。排水トラフ 4 は、所定の水量をその内部に蓄えることができる樋状に形成されているが、その周壁上部を越えて沈殿池 3 内の水が直接内部に流入しない水深で沈殿池 3 内に設置されている。図に示すように、排水管 2 はその両端部にキャップ部 202 が取り付けられているとともに、その途中から分岐して立ち上がる排水管 27 が設けられている。該排水管 27 はそのまま排水トラフ 4 の底面を貫通するとともに、その端部に設けられた排出口 23 が排水トラフ 4 内に露出するように設けられている。このように、本実施態様の排水管 2 は直管で形成された排水管 27 により真上に水を抜くため、別途空気抜き管 24 を設けなくても排水管 2 内の空気が抜けやすく、排水をスムーズに行うことができる。

[0086] 排水トラフ 4 内の水は排水管等（図示せず）により沈殿池 3 外へと排水され、排水トラフ 4 内の水面 W 2 が沈殿池 3 の水面 W 1 よりも常に低くなるように保たれている。そして、水面 W 1 と水面 W 2 にかかる大気圧は等しいため、水面 W 1 と水面 W 2 が均衡を取ろうとして、水位が高い沈殿池 3 内の水はフード 1 の排水管 2 に吸い込まれ、排水管 2 7 を通って排水トラフ 4 内へと集水され、その後、外部へと通じる排水管等により沈殿池 3 外へと排水される。

[0087] 以上説明した図 2 8（a）、（b）の実施態様では、水位の差を利用してフード 1 から水を吸い込ませるが、吸水手段としてはこれに限定されず、図 2 8（c）に示すように、排水管 2 8 の途中にポンプ 5 による吸水手段を設けてもよい。本実施態様では、排水管 2 はその両端部にキャップ部 2 0 2 が取り付けられているとともに、その途中から分岐して立ち上がる排水管 2 7 が設けられている。さらに該排水管 2 7 の途中で、そのまま縦方向に延伸する空気抜き管 2 4 と、横方向に延伸する排水管 2 8 が分岐する。本実施態様のようにポンプ 5 を使用する場合は、排出口 2 3 および排水管 2 8 は沈殿池 3 の水面 W よりも高くなっていても良い。また、ポンプ 5 は、真空ポンプや吸水ポンプ等の一般的なポンプを利用することができる。さらに、吸水手段はこれに限らず、ポンプ 5 による吸水手段と水位差を利用した吸水手段を組み合わせてもよい。

[0088] 本実施態様の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、複数のフード 1 を備えてもよく、その一例として、上下に複数のフード 1 を重ねて設けてもよい。図 2 9（a）の実施態様では、上部のフード 1 a の排水管 2 a と、その下方に配置されたフード 1 b の排水管 2 b は、ともにそれらの両端部がキャップ部 2 0 2 a、b により閉塞されたタイプであり、互いに排水管 2 7 b により連結されている。排水管 2 7 b は、下部の排水管 2 b より縦方向に立ち上がり上部の排水管 2 a へ接続され、これにより排水管 2 a と排水管 2 b は連通可能となっている。さらに、上部のフード 1 a の排水管 2 a はその途中から分岐して立ち上がる排水管 2 7 a が設けられ、排水管 2 7 a の途中で

そのまま縦方向に延伸する空気抜き管 2 4 と、横方向に延伸する排水管 2 8 が分岐する。

[0089] かかる構成により、下部のフード 1 b 内に取り込まれた水と浮遊物は、排水管 2 b の開口部 2 0 1 から取り込まれ、そのまま上部に接続された排水管 2 7 b へ流入する。また、上部のフード 1 a 内に取り込まれた水と浮遊物は、排水管 2 a の開口部 2 0 1 から取り込まれ、排水管 2 b から取り込まれて排水管 2 7 b を通過して流入した水と浮遊物と合流して、ともに排水管 2 7 a に移動する。そして、排水管 2 8 を経て最終的に排出口 2 3 から排出される。なお、本実施態様では 2 つのフード 1 a、1 b を上下に重ねているが、フード 1 の数はこれに限らず、必要に応じて適宜増減してもよい。さらに、排水管 2 a の開口部 2 0 1 と排水管 2 b の開口部 2 0 1 はそれぞれその開口径について限定されず、互いに異なる開口径としても良い。

[0090] 図 2 9 (b) は、図 2 9 (a) と同じように 2 つのフード 1 a、1 b を上下に重ねているが、排水管や空気抜き管の配置が異なるものである。本実施態様では、上部のフード 1 a と下部のフード 1 b は互いに排水管で連結させず、それぞれ独立した系統となっている。すなわち、上部のフード 1 a は、図 2 8 (a) と同じ態様をとる一方、下部のフード 1 b に関しては、排水管 2 の排出口 2 3 とは反対の端部側に、そのまま縦方向に立ち上がる空気抜き管 2 4 を接続するとともに、その端部には排気口 2 6 b と空気抜き弁 2 5 b が設けられている。なお、フード 1 a の排出口 2 3 a と排水弁 2 2 a は、フード 1 b の排出口 2 3 b と排水弁 2 2 b と互いに独立して設けられているが、排水管 2 a と排水管 2 b を一本に連結することにより、排出口 2 3 a、b と排水弁 2 2 a、b も一本化してもよい。

[0091] また、図 3 0 は 3 つのフード 1 a、b、c を上下に重ねた実施態様のものである。本実施態様では、最上部のフード 1 a の排水管 2 a と、中間に配置されたフード 1 b の排水管 2 b、さらに、最下部のフード 1 c の排水管 2 c は、いずれもそれらの両端部がキャップ部 2 0 2 により閉塞されたタイプであり、互いに排水管 2 7 b、2 7 c により連通可能に接続されている。さら

に、上部のフード１ aの排水管２ aはその途中から分岐して立ち上がる排水
管２ 7 aが設けられ、排水管２ 7 aの途中でそのまま縦方向に延伸する空気
抜き管２ 4と、横方向に延伸する排水管２ 8が分岐する。

[0092] なお、複数のフード１を上下に重ねるときに、図３０のように、側壁１５
の中央部分が切れ上がった逆Ｖ字形に形成されているものは、下方に配置さ
れるフード１の上部を上方のフード１の側壁１５の切れ上がった部分に入り
込ませることができるため、上下のフード１の間隔をより狭く配置すること
ができる。

[0093] 本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し
、通常はフード１の空間１０１が下を向くように設置するが、これを上下逆
にして空間１０１が上を向くように設置してもよく、さらには、図３１（a）
）に示すように、下向きのフード１ aと上向きのフード１ bとを所定の間隔
を空けて互いに対向するように設けてもよい。このように設置することによ
り、図中の矢印で示すように、上下のフード１の間を通過する浮遊物の中
で、比重の軽いものは上方に設置されたフード１ aに、また、比重の重いも
のは下方に設置されたフード１ bにそれぞれ効果的に取り込まれる。なお、図
３１の態様では、上向きのフード１ bは下向きのフード１ aと対向させて設
置するが、上向きのフード１ bを単体で設置しても本発明の効果を得ること
ができる。

[0094] また、下向きのフード１ aと上向きのフード１ bとを所定の間隔を空けて
互いに対向するように設けた場合、図３１（b）に示すように、下向きのフ
ード１ aと上向きのフード１ bの間には障壁８および散気管６を設けてもよ
い。なお、本実施態様の障壁８は縦方向に延伸する板状であるが、障壁８の
形状はこれに限定されず、図１９（b）に示すような略Ｖ字を横にしたもの
でもよい。このように、障壁８と散気管６を組み合わせることで、
浮遊物の分離がより容易となり、効果的である。なお、散気管６と障壁８の
数、サイズ、形状は特に限定されず、また、その組み合わせ方法についても
限定されない。一例として、障壁８を設ける高さ（位置）を上流側と下流側

とで変えることにより、水流を上下に迂回させることができる。

[0095] また、本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し、水の流れに対して図32(a)に示すようにフード1の天壁11が並行する場合と、図32(b)に示すように正対する場合の2通りの方法がある。図中、矢印は水の流れを表す。図32(a)に示すように、天壁11が水の流れに並行する場合、水はフード1の上流側の側壁15の下部から空間101に入り、下流側の側壁15の下部からフード1外へと出ていく。また、図32(b)に示すように、天壁11が水の流れに正対する場合、水は天壁11の上流側の下辺部116を回り込んで空間部101に入り、下流側の下辺部116を回り込んでフード1外へと出ていく。

[0096] また、本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法に関し、図32(b)に示すように、フード1の下方には散気管6を適宜設けても良い。フード1の下方に散気管6を設けてエアブローをすることにより、空気の泡とともに浮遊物が上昇し、フード1内へ効率的に送り込むことができる。さらに、水流の下流側において散気管の散気量を多くすることにより、気泡が一種のエアーカーテンの役割を果たして、浮遊物がフード1よりも下流側に行きにくくなり、より効率的にフード1内に取り込むことが可能となる。散気管6からは、気泡（ナノバブル、マイクロバブル、通常のパブル）の他に、水、または粘性を有する泡（ビールのような泡、シャンプーのような泡など）、またはそれらを混合させたものを発生させてもよい。かかる散気管6の設置はフード1の下方に限定されず、フード1の内部に設けても良い。なお、ナノバブル、マイクロバブルは浮力が弱く、フード内に取り込む前に水と共に流されることがある。そのため、散気管を複数設けてナノバブル、マイクロバブル、通常のパブル、液体（水等）を併用、または組み合わせてもよい。

[0097] 図33、34は、上下に複数のフード1を重ねて設けた本発明にかかる水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置の設置方法の一例を示す。図33に示す実施態様では、3つのフード1a、1b、1cを重ねたものを、水の流れ

に対して前後方向に２組併設している。これら２組の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置は、排水管２８において連結され、いずれのフード１から取り込まれた水および浮遊物も、最終的には同じ排出口２３から排出される。なお、図３３の態様において、隣接するフード１同士の間は隙間を設けずに配置しても良い。例えば、図１６（ｂ）のように、最上部のフード１ａを隙間なく設けてもよいが、隙間を設けないフード１は最上部のものに限らない。

[0098] また、図３４に示す実施態様では、３つのフード１ａ、１ｂ、１ｃを重ねたものを、水の流れに対して前後方向に２組併設しているが、それら２組のフード１ａ、１ｂ、１ｃの前後には、それぞれ障壁７が設けられている。かかる障壁７は、フード１ａ、１ｂ、１ｃの上流側では沈殿池３の底面との間に隙間を有し、また、フード１ａ、１ｂ、１ｃの下流側では水面Ｗとの間に隙間を有するように形成されている。このように、２組のフード１ａ、１ｂ、１ｃの前後において、障壁７を底面もしくは水面Ｗとの間で隙間を有するように配置することにより、水の流れをフード１ａ、１ｂ、１ｃの下方から上方へと規制することができ、効果的に浮遊物をフード１内に取り込んで除去することができる。

[0099] さらに、複数のフード１を設ける場合、平面視で縦方向、横方向、斜め方向に連続する升目状に設置してもよい。これらの場合、隣接するフード１の間には隙間を設けても良いし、また、設けなくても良い。

[0100] 以上説明した本発明に係るフード１は、硬質塩化ビニールやアクリル等の樹脂、金属、ガラス、陶器、炭素繊維等を含む一定の強度・剛性を有する材質で形成することができ、必要に応じて骨組み等で補強し、水圧に耐えられる構造とすることが好ましい。

符号の説明

[0101] １、１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄ … … フード
 ２、２ａ、２ｂ、２ｃ、２′ … … 排水管
 ３ … … 沈殿池

4	...	...	排水トラフ
5	...	...	ポンプ
6	...	...	散気管
7	...	...	障壁
8	...	...	障壁
9	...	...	網部
11	...	...	天壁
12、12a、12b、12c、12d	...	...	側壁
13	...	...	羽根部
14、14a、14b、14c、14d、14e、14f	...	...	流路集合体
15、15a、15b、15c	...	...	側壁
16、16a、16b、16c、16d	...	...	仕切り
17	...	...	ブロック状部材
18	...	...	天面
19	...	...	垂直面
21、21'	...	...	排水管
22、22a、22b	...	...	排水弁
23、23a、23b	...	...	排出口
24、24a、24b、24'	...	...	空気抜き管
25、25a、25b	...	...	空気抜き弁
26、26a、26b	...	...	排気口
27、27a、27b、27c	...	...	排水管
28	...	...	排水管
29	...	...	集水部
101	...	...	空間
102	...	...	隙間
103	...	...	隙間

1 0 4 … … 開口部

1 1 1、1 1 1' … … 排出孔

1 1 2 … … 取り込み口

1 1 3 … … 周縁

1 1 4 … … 内壁面

1 1 5 … … 上辺部

1 1 6 … … 下辺部

1 1 7 … … 左右辺部

1 1 8 … … 開口部

1 1 9 … … 仕切り板

1 4 1、1 4 1 a、1 4 1 b、1 4 1 c、1 4 1 d … … 上部開口

1 4 2、1 4 2 a、1 4 2 b、1 4 2 c、1 4 2 d … … 下部開口

1 4 3 … … 固定部材

1 4 4 … … 仕切り板

1 4 5 … … ブロック状部材

1 4 6 … … 縦孔部

1 4 7 … … 仕切り板

1 4 8 … … フィン

1 4 9 … … フィン

1 5 1 … … 底辺

2 0 1 … … 開口部

2 0 2、2 0 2 a、2 0 2 b、2 0 2 c … … キャップ部

2 7 1 a、2 7 1 b … … 開口部

2 9 1 … … 開口

2 9 2 … … 内管部

2 9 3 … … 連結部

2 9 4 … … 底部

W、W 1、W 2 … … 水面

請求の範囲

- [請求項1] 沈殿池の水中に設置され、下方が開放されるとともにその内部には水を収容する空間を有し、その内壁面の少なくとも一部が下方側に面して傾斜するように形成されたフードを備え、該フードの頂部ないし頂部付近には該フード内に取り込んだ水を排水する排水管を備えた水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項2] 前記フードは、その頂部には排出孔を、下部には下方へ開放された取り込み口をそれぞれ備え、該取り込み口の周縁より該排出孔へと収斂しながら延伸する天壁を備え、該フード内の空間と連通するように該排出孔に接続された排水管とを備えた請求項1に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項3] 前記天壁の下端より下方へ側壁が連設されていることを特徴とする請求項1または2に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項4] 前記側壁の下端からフードの外側へ傾斜して延伸する羽根部が連設されていることを特徴とする請求項3に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項5] 前記フードは、下辺部へ向けて互いに離間しながら延在するように上辺部において連設された一対の天壁を有し、該天壁の左右両辺部には、該連設部から所定の高さまで形成された側壁を備え、該連設部に沿って延在し、その周壁に開口部が形成されるとともにその両端部が前記側壁を貫通してフード外に突出する排水管とを備えた請求項1に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項6] 前記排水管の一方もしくは両方の端部には、開口を閉塞するためのキャップ部が設けられていることを特徴とする請求項5に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項7] 複数の前記フードを上下に重ねて設け、上部のフードはその下方に配置されたフードと排水管により連結されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除

去装置。

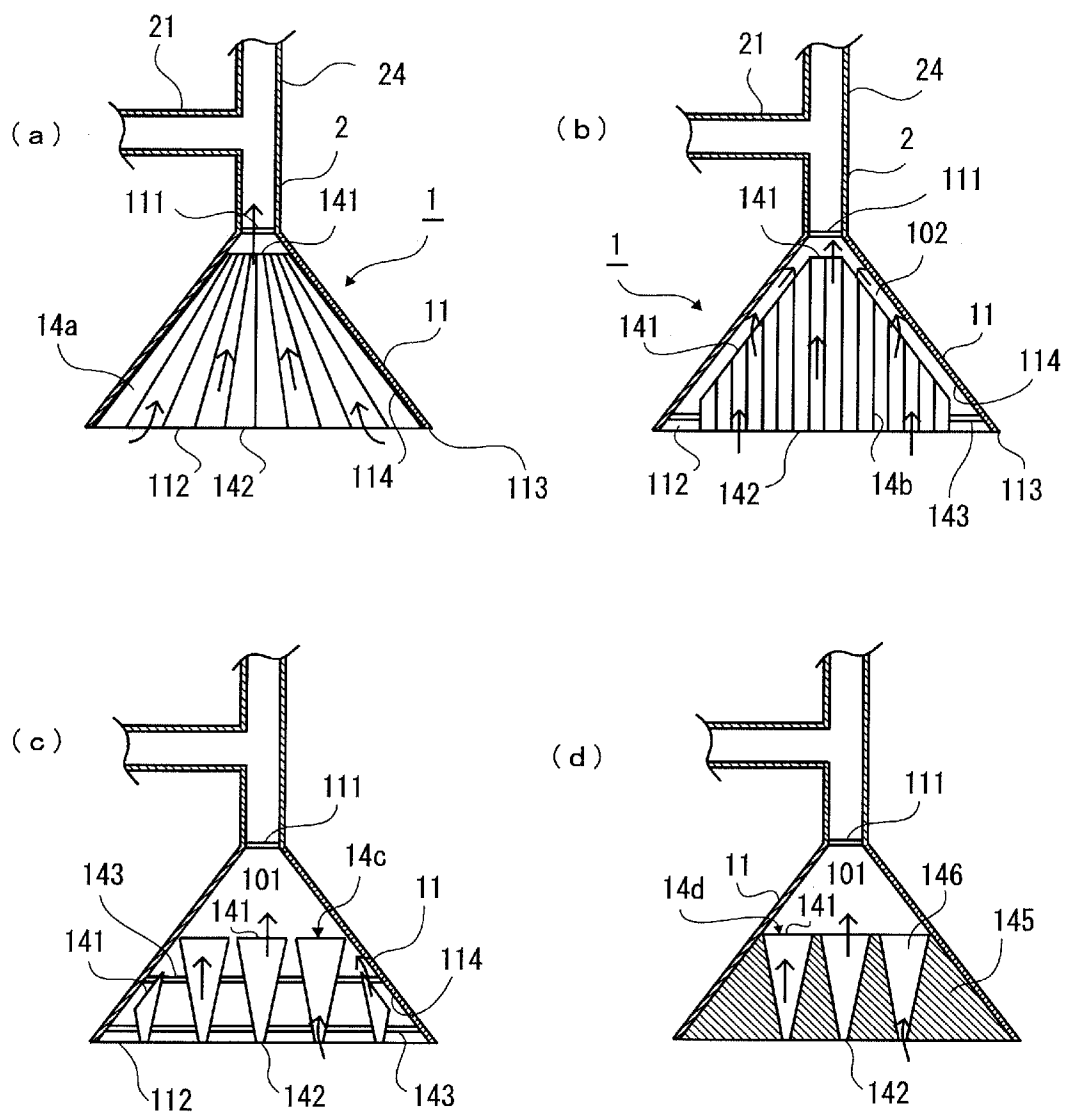
- [請求項8] 上下のフードを連結する前記排水管には開口部が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項9] 前記フードには、フード内の空間を水平方向に分割するとともに、上下方向に延伸する流路集合体を設けたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項10] 前記流路集合体は仕切り板で区画形成された複数の流路であり、該仕切り板とフードの側壁には横方向に突出するフィンが設けられていることを特徴とする請求項9に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項11] 前記フードの下方あるいは内部に散気管を設けたことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項12] 下向きの前記フードと上向きの前記フードを、所定の間隔を空けて互いに対向するように設けたことを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項13] 前記下向きのフードと前記上向きのフードは流路集合体を備え、対向するフードとフードの間の水の流路は高さ方向に蛇行するように形成されていることを特徴とする請求項12に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項14] 前記下向きのフードと前記上向きのフードは流路集合体を備え、下向きのフードと上向きのフードの流路集合体に対してその上部と下部とが固定された排水管により互いに連結されていることを特徴とする請求項12に記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。
- [請求項15] フード内部の空間には複数の開口部を有する集水部を備え、該集水部は、その上端部において前記排水管内において延伸するように設けられている内管部に接続されていることを特徴とする請求項1ないし

4 のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。

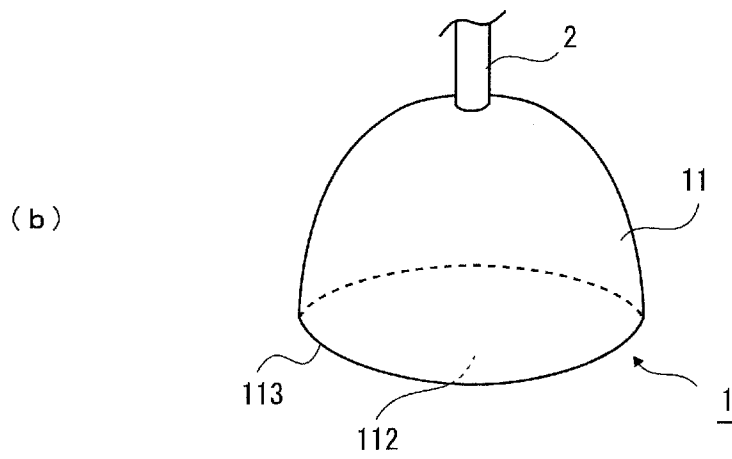
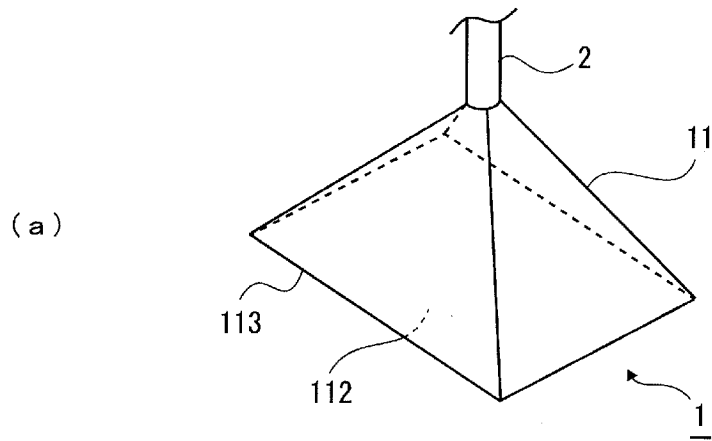
[請求項16] 複数の前記フードを水の流れに対して前後方向に複数連続して設置したことを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。

[請求項17] 複数の前記フードを平面視で縦方向、横方向、斜め方向に連続する升目状に設置したことを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の水中及び水面の沈降物・浮遊物除去装置。

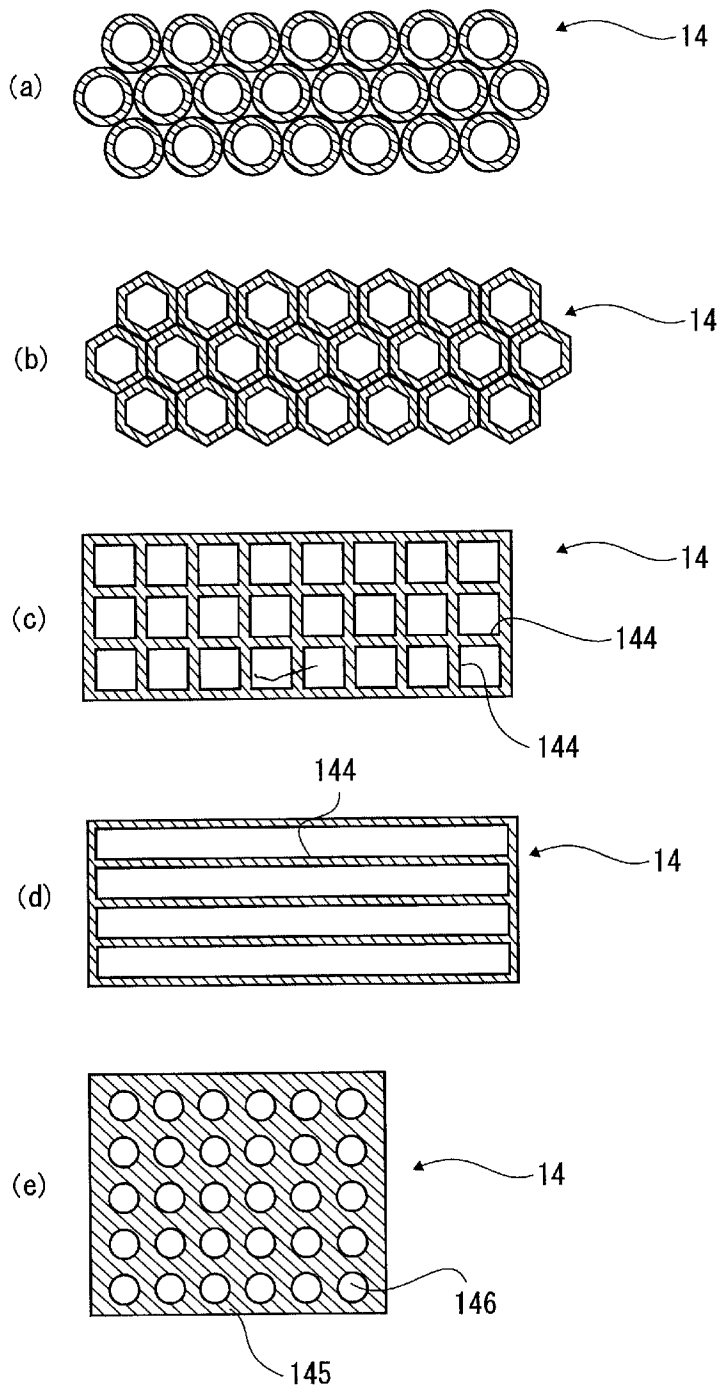
[図2]



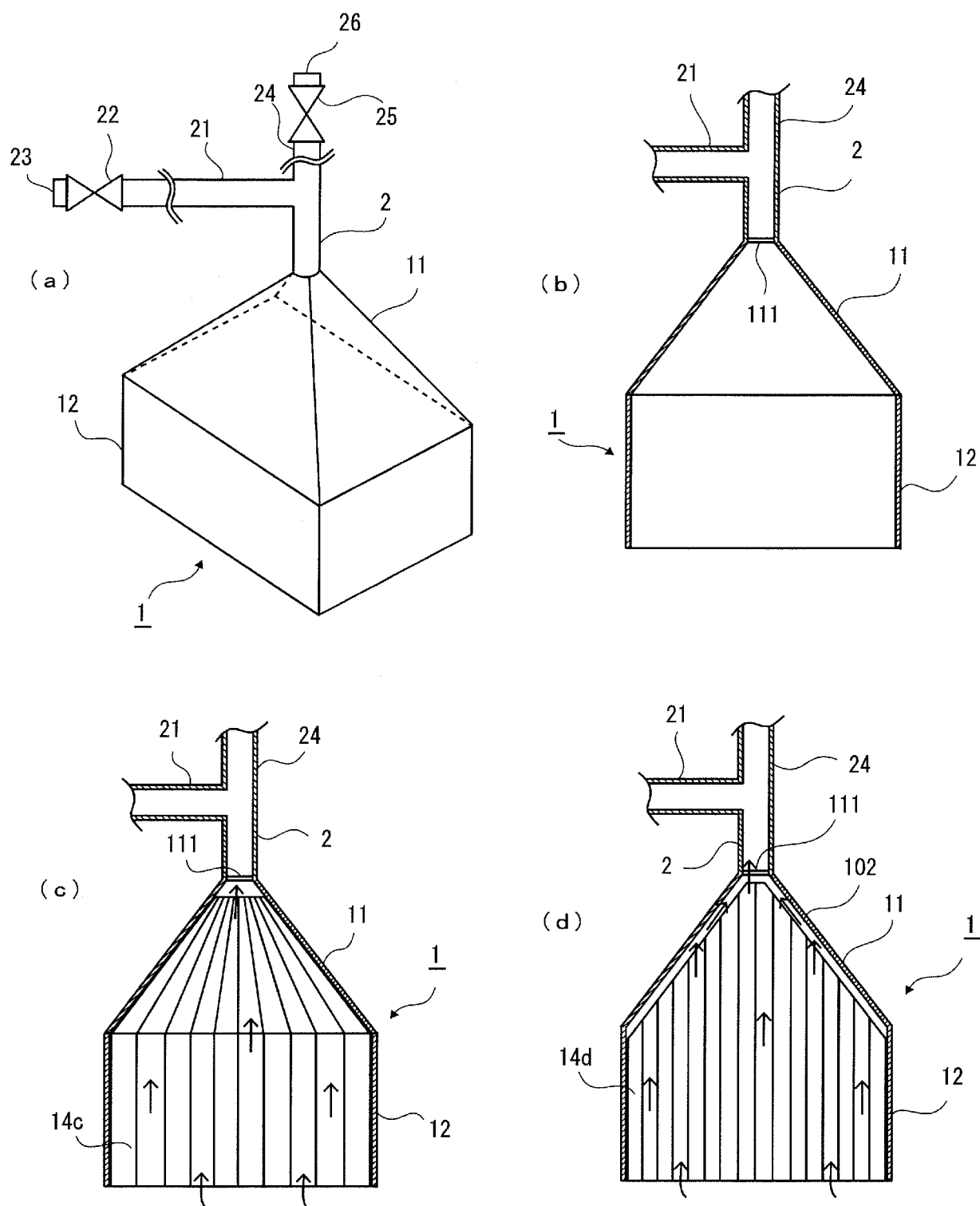
[図3]



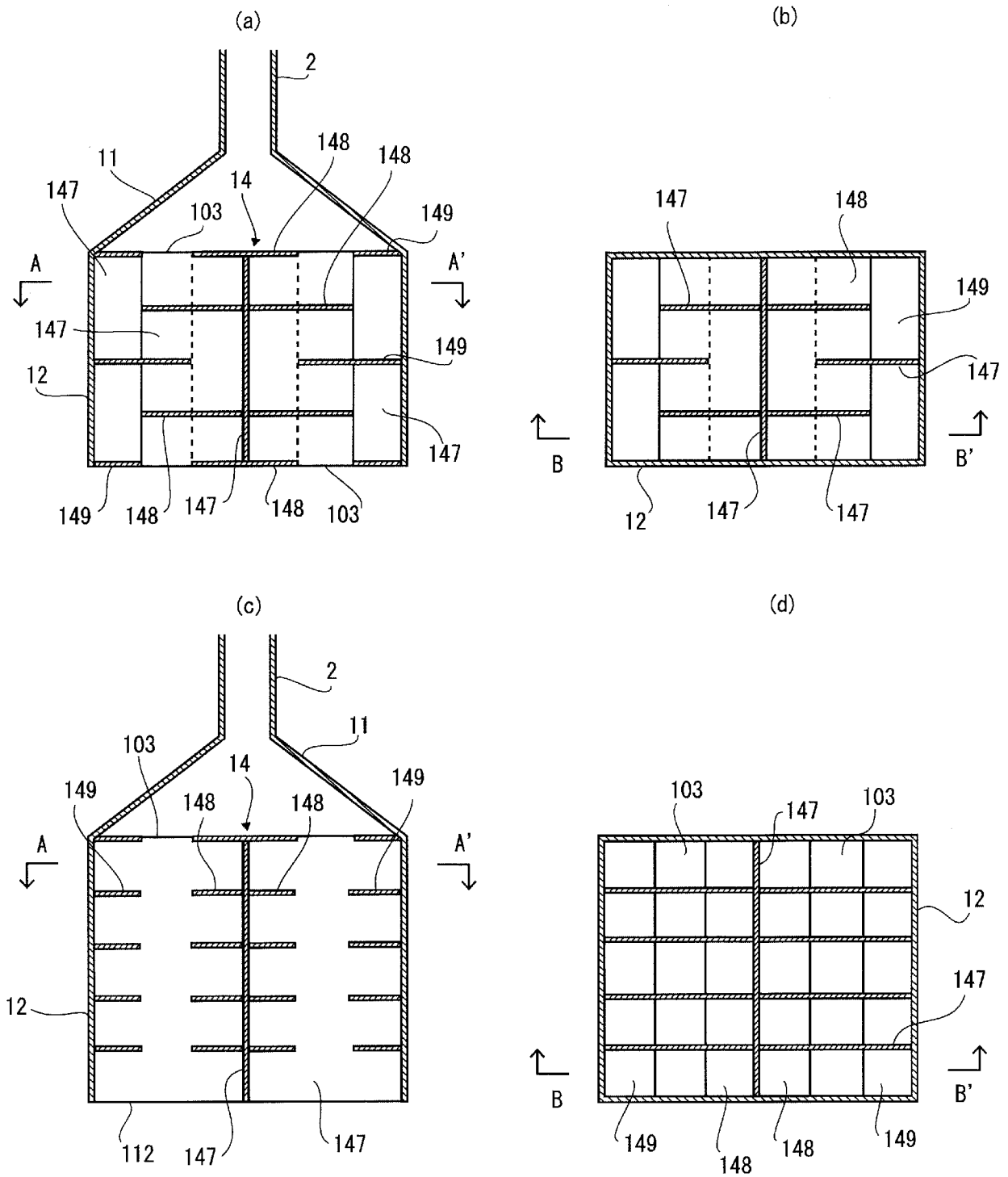
[図5]



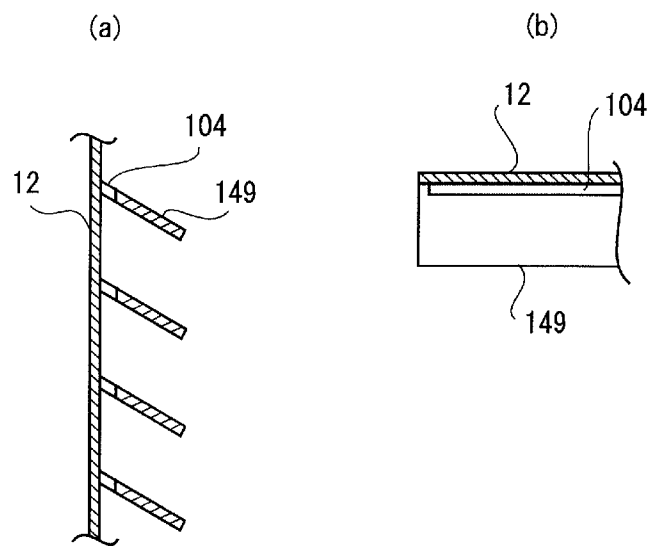
[図6]



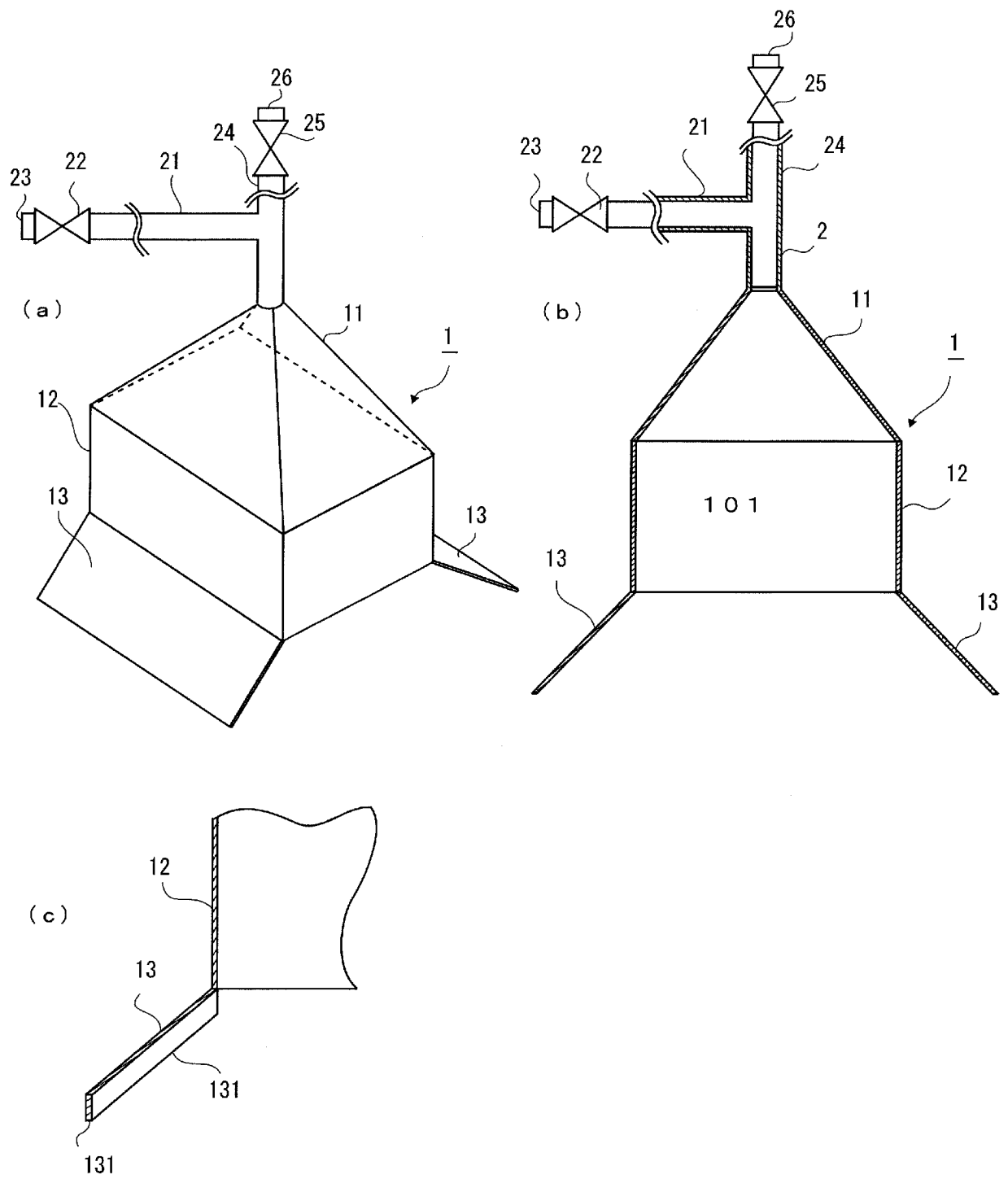
[図7]



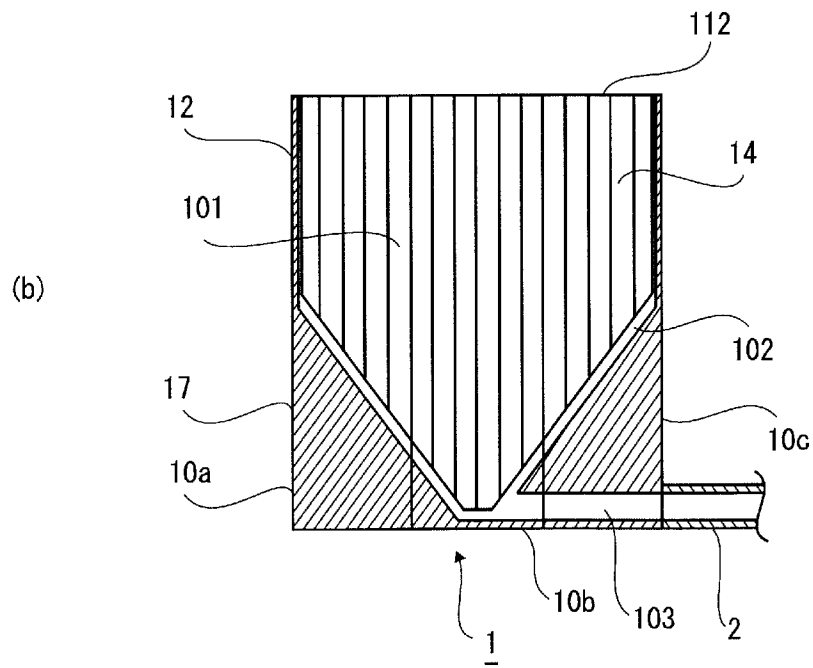
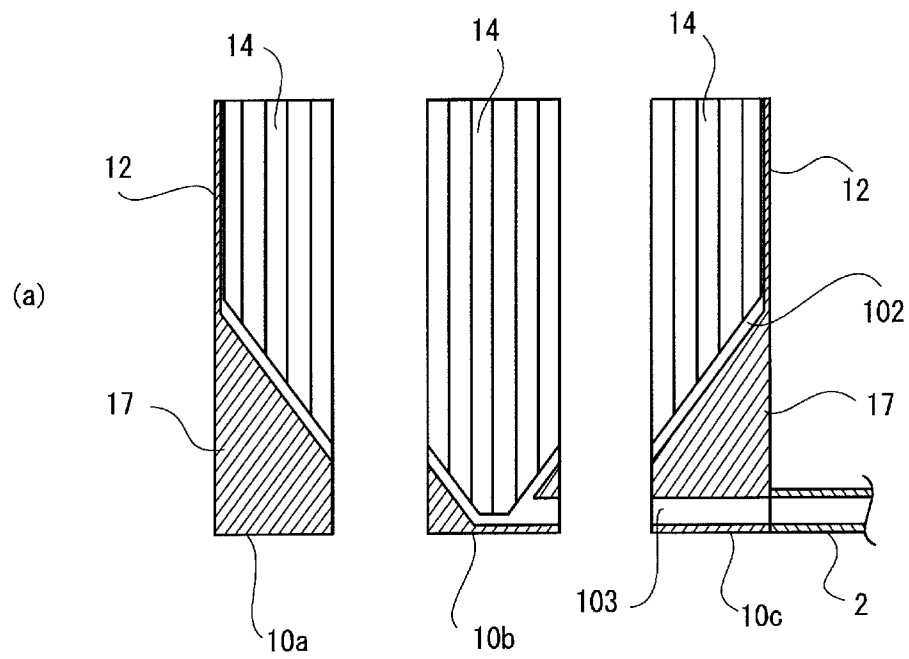
[図8]



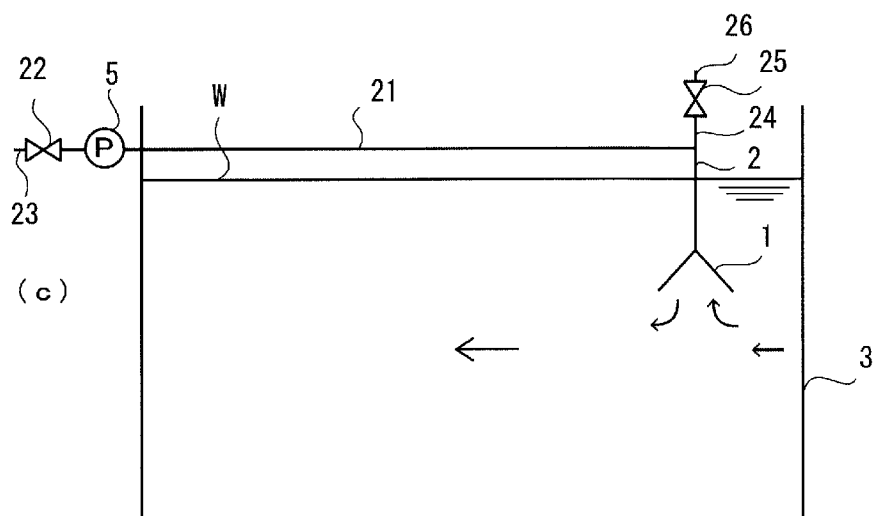
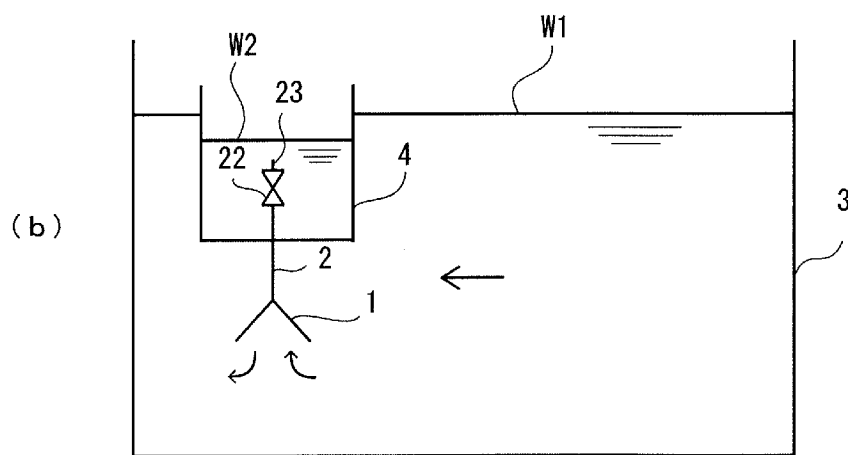
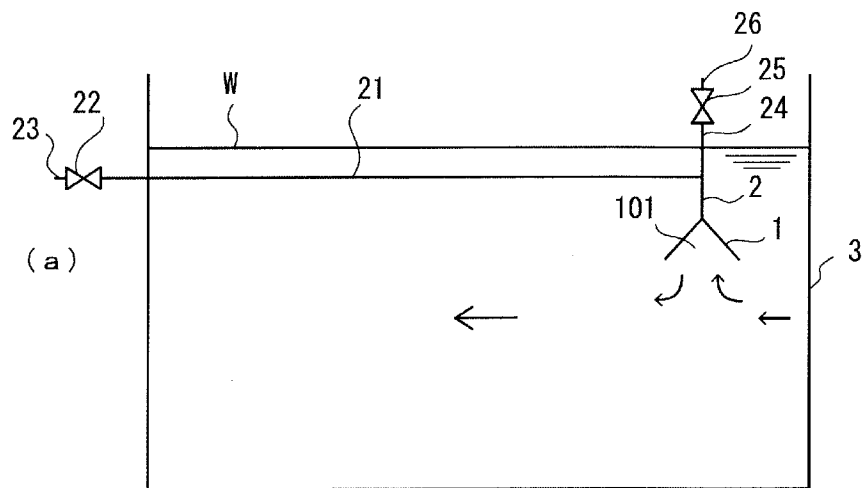
[図9]



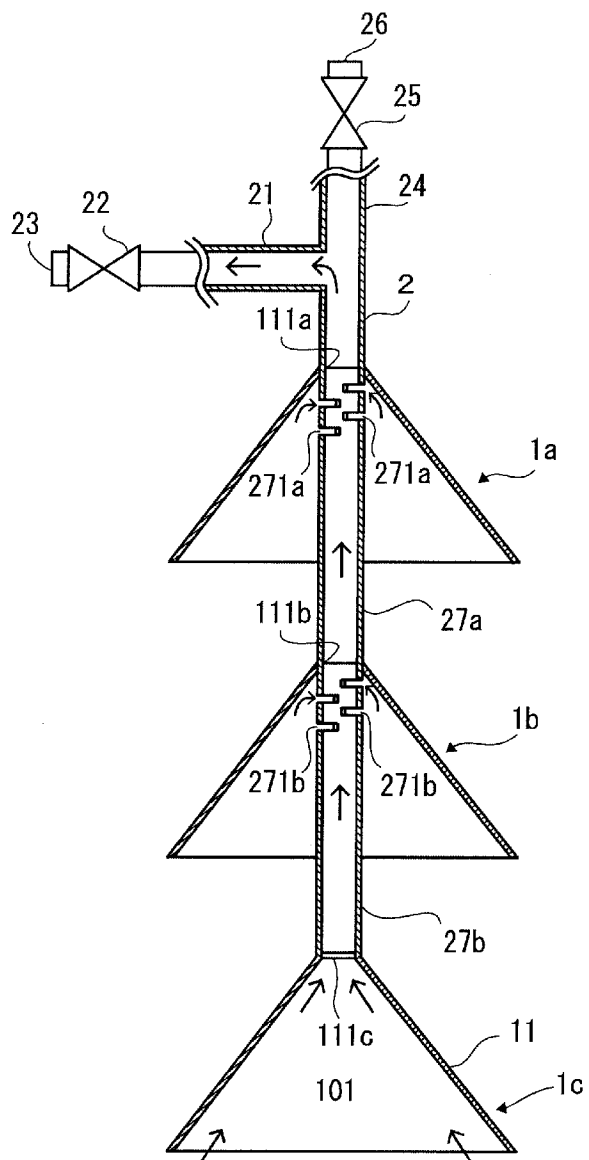
[図10]



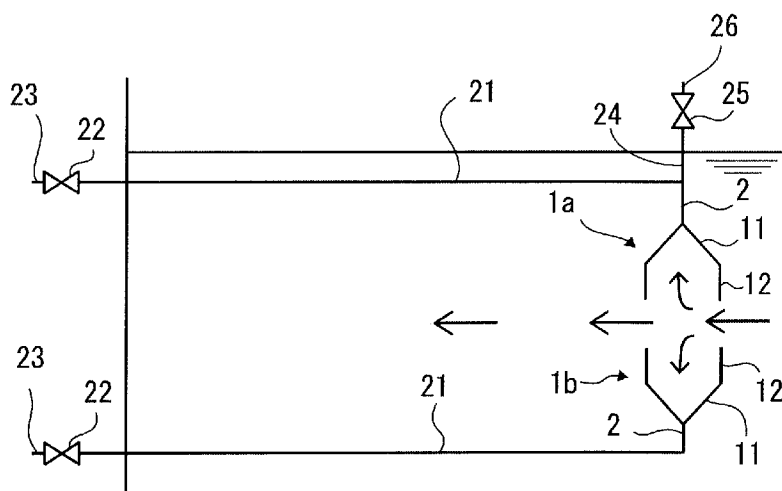
[図11]



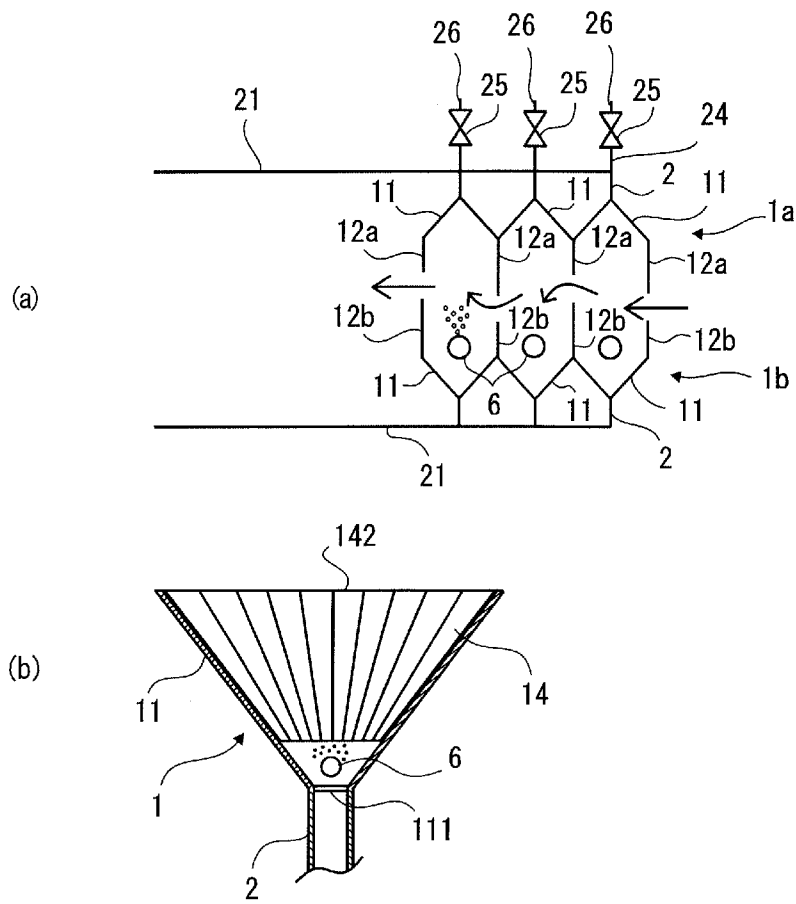
[図12]



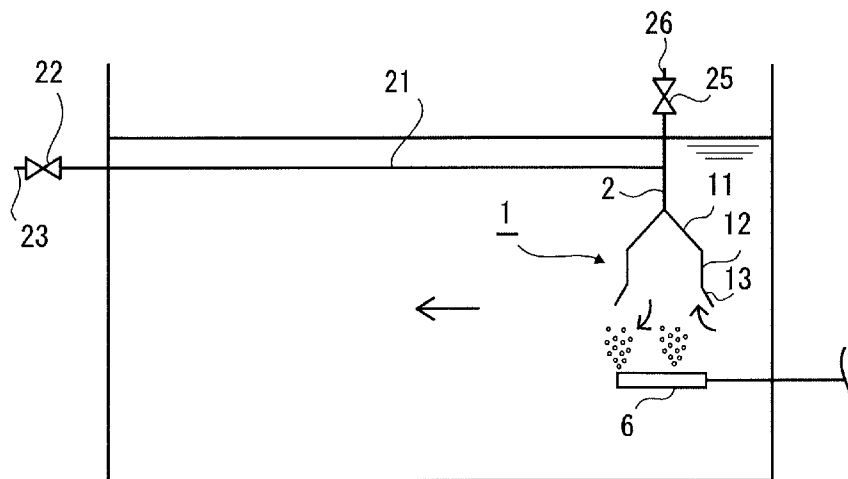
[図13]



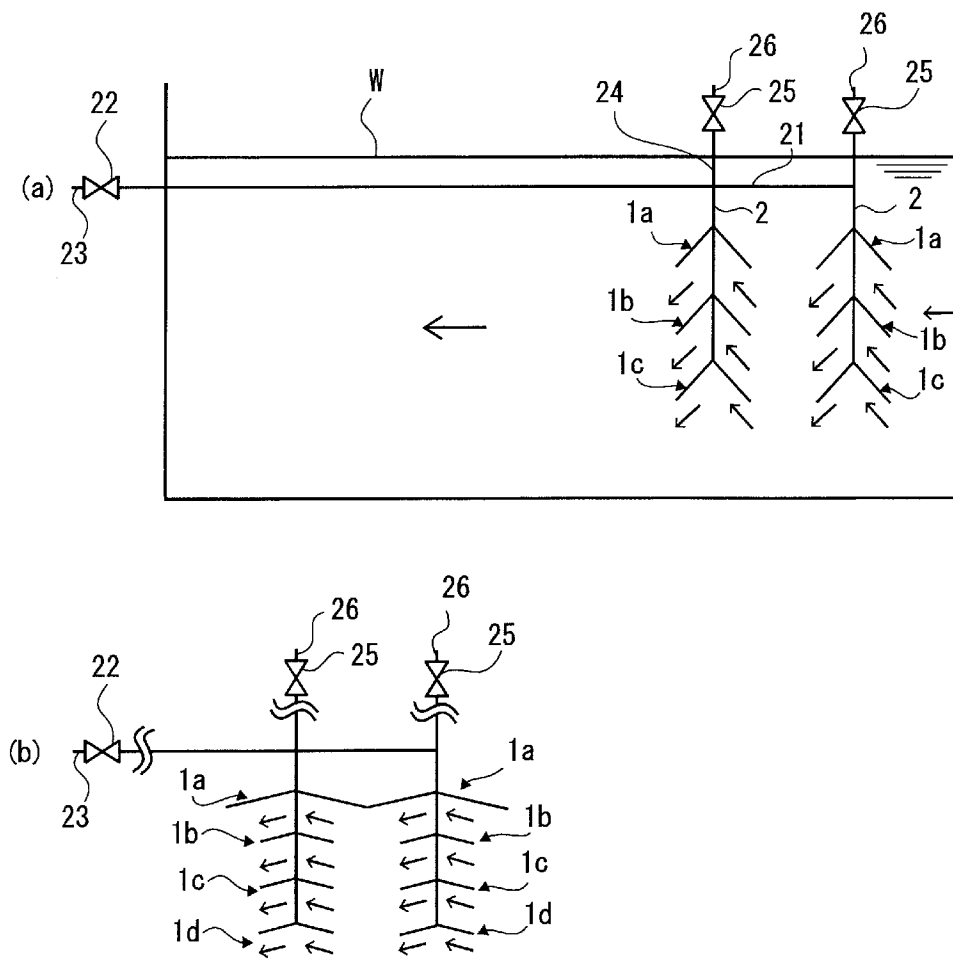
[図14]



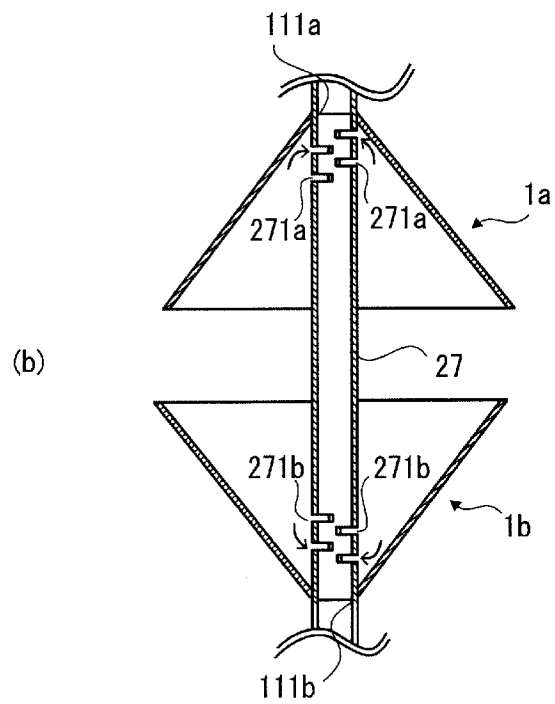
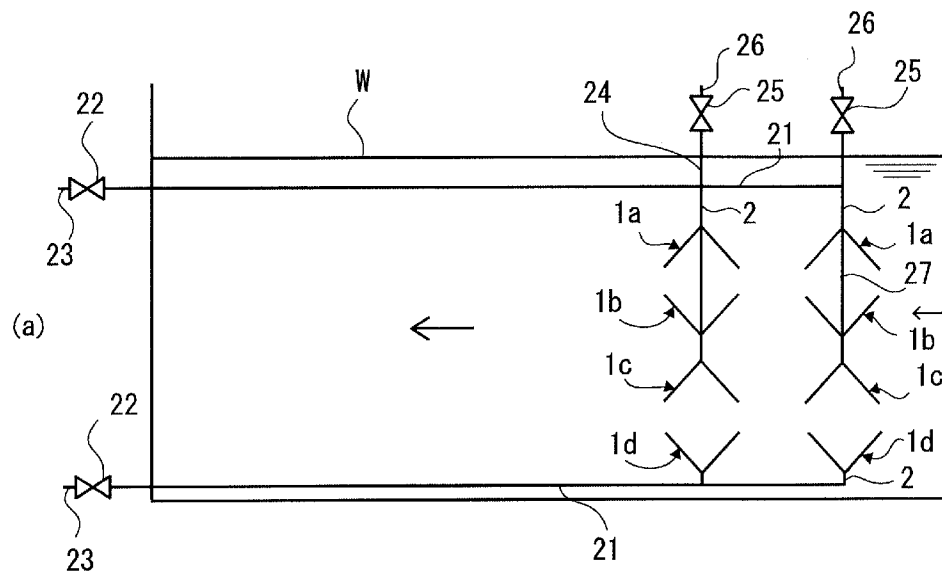
[図15]



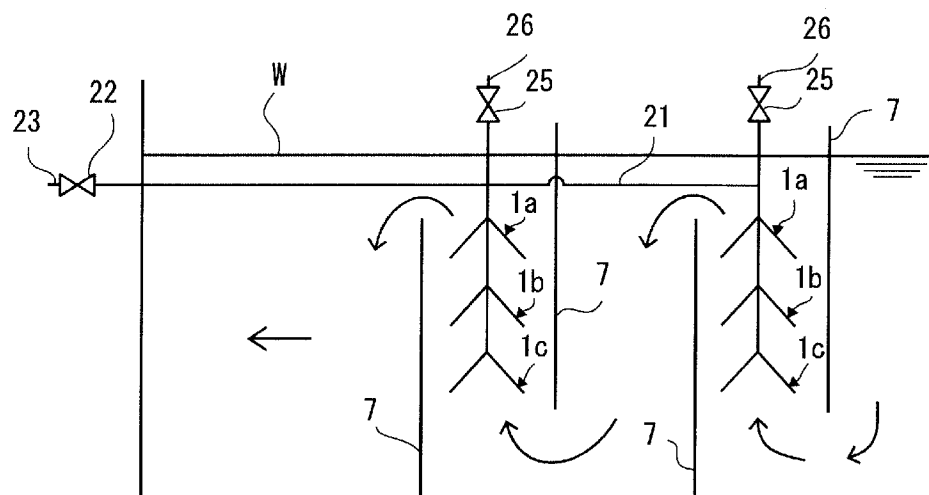
[図16]



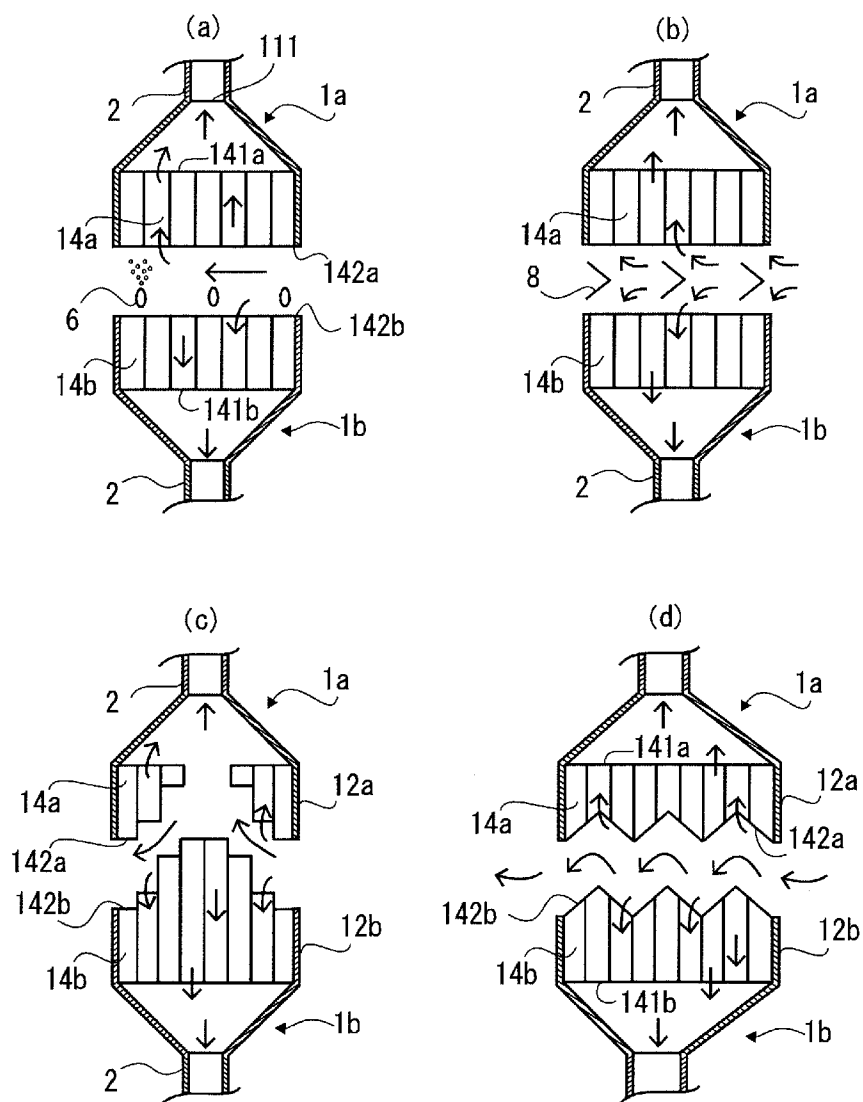
[図17]



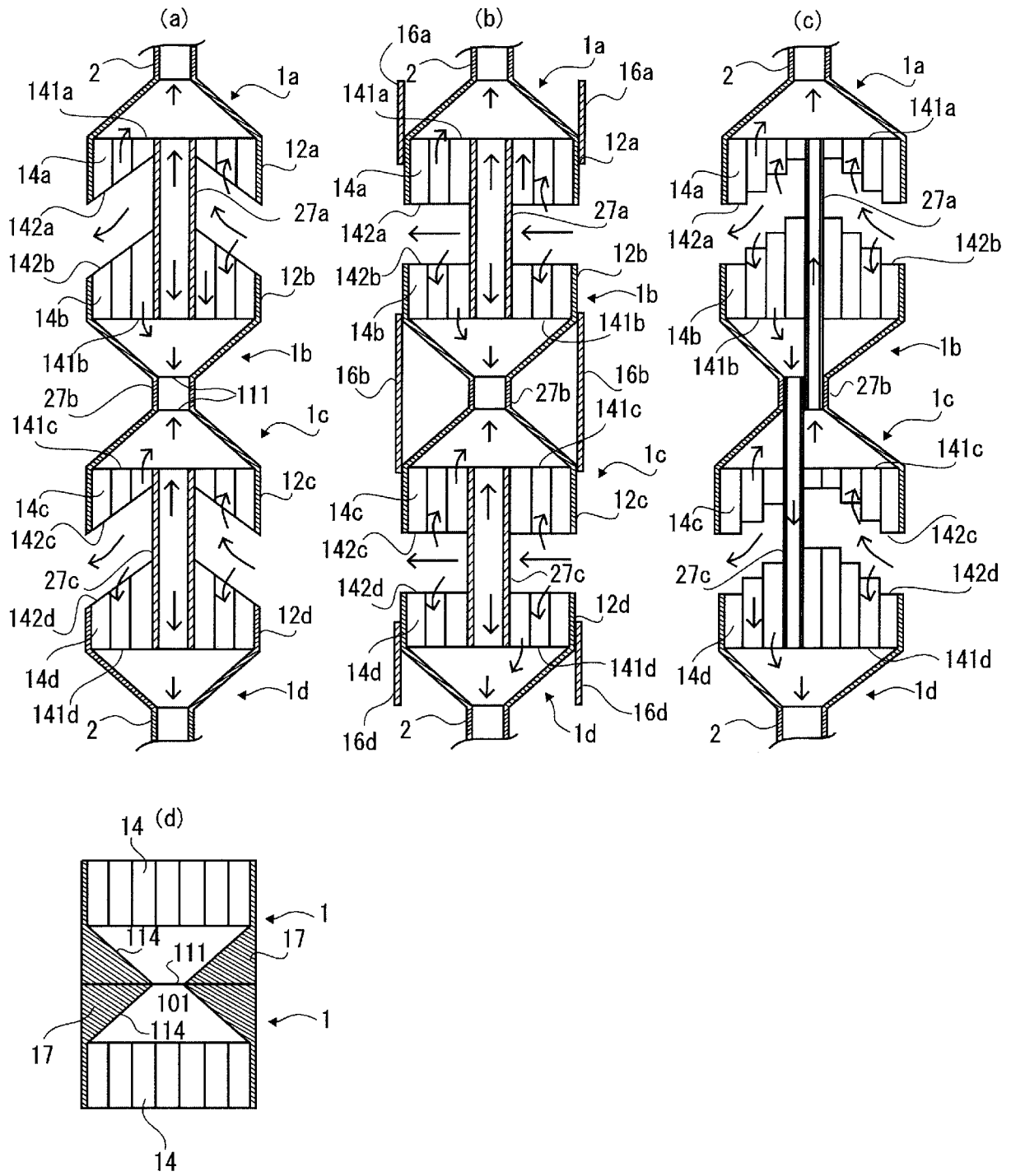
[図18]



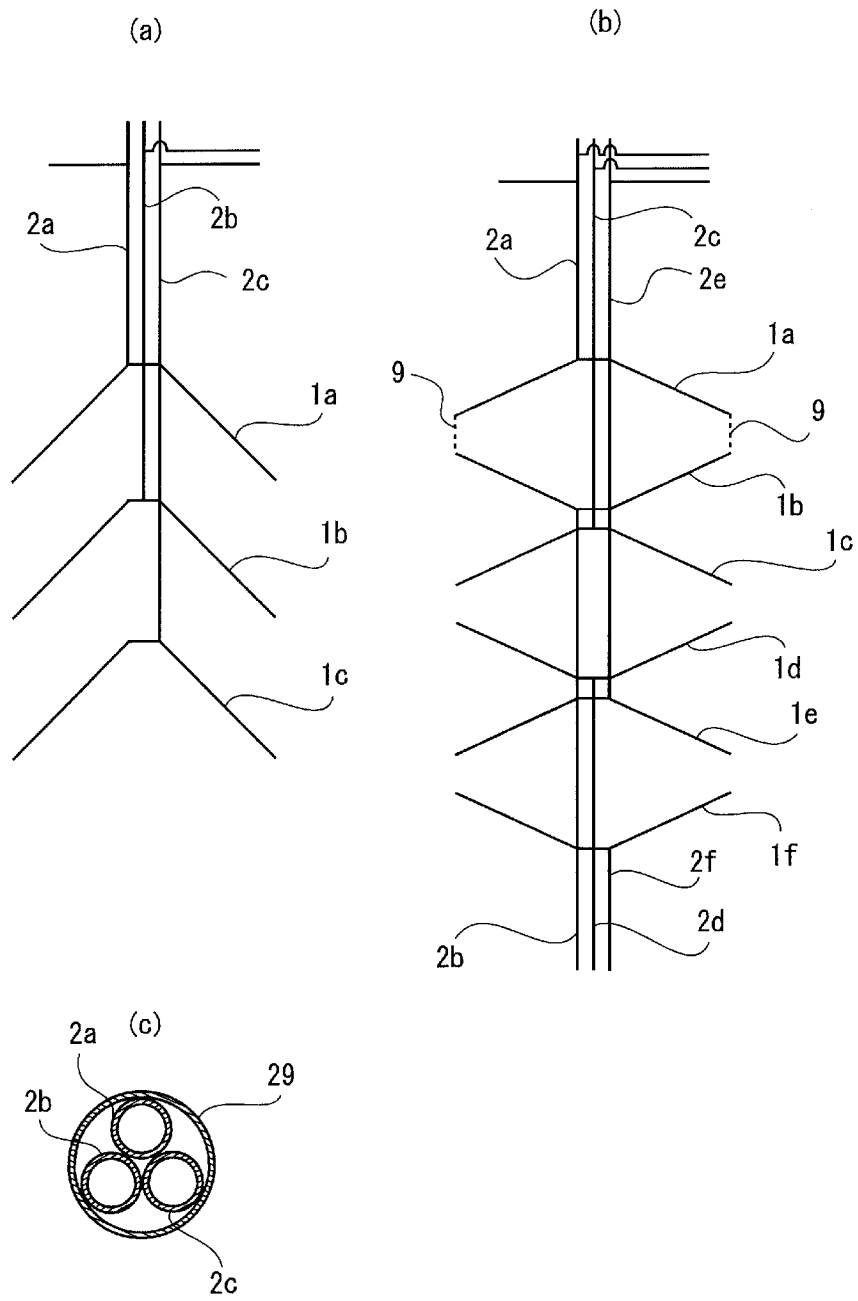
[図19]



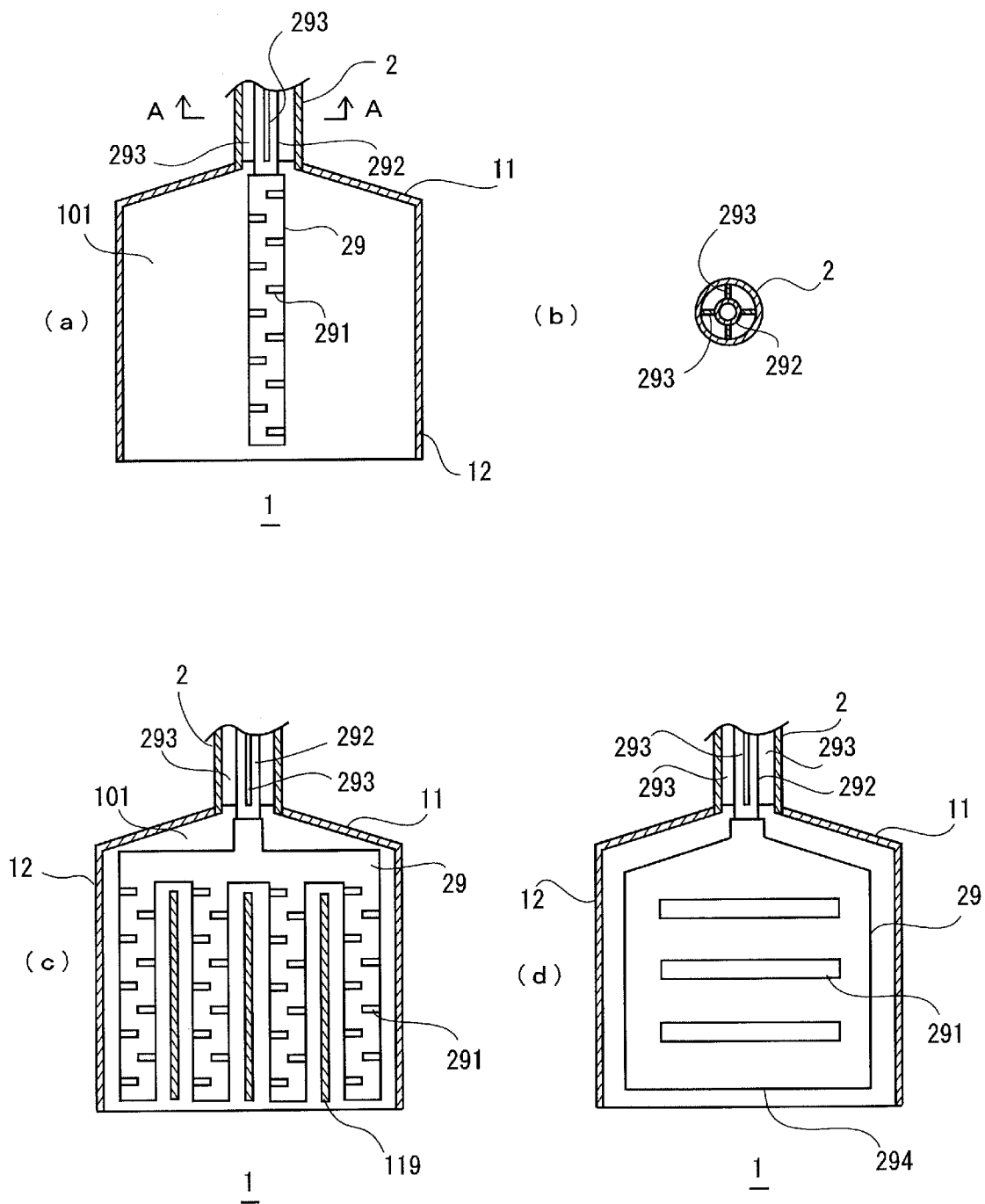
[図20]



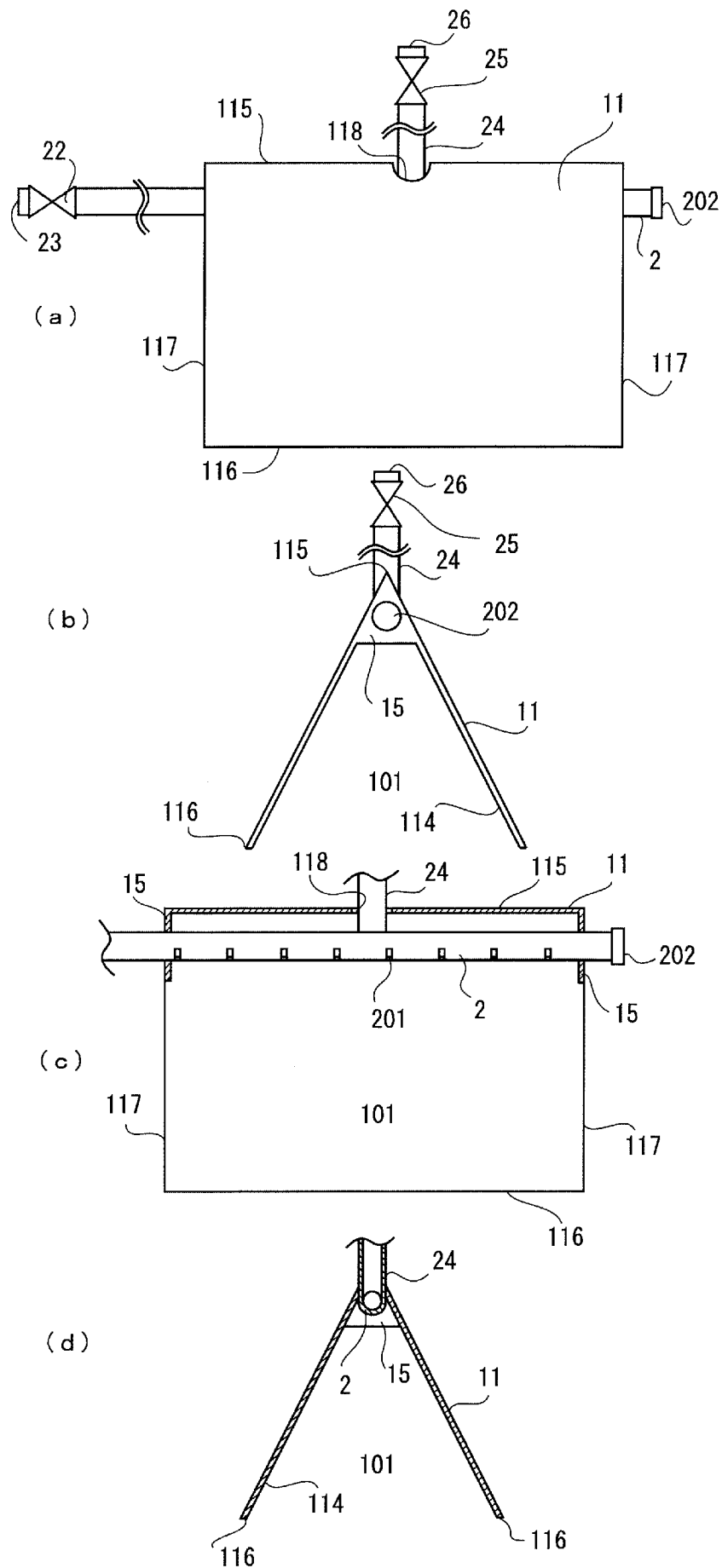
[図21]



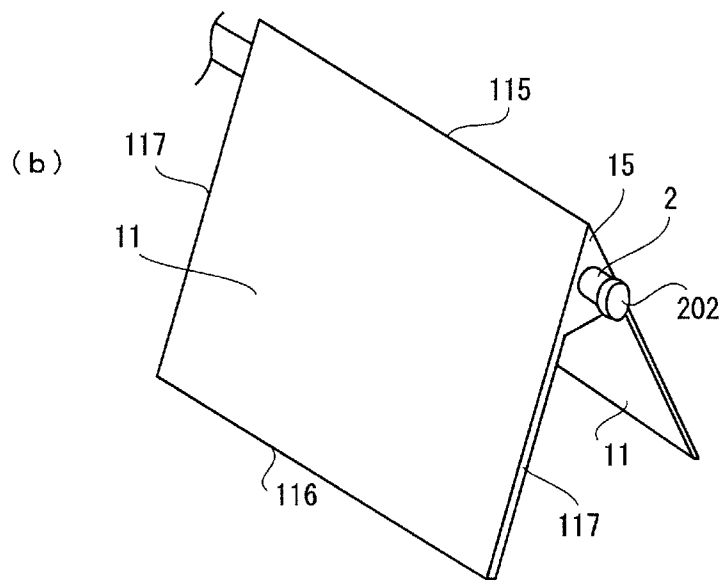
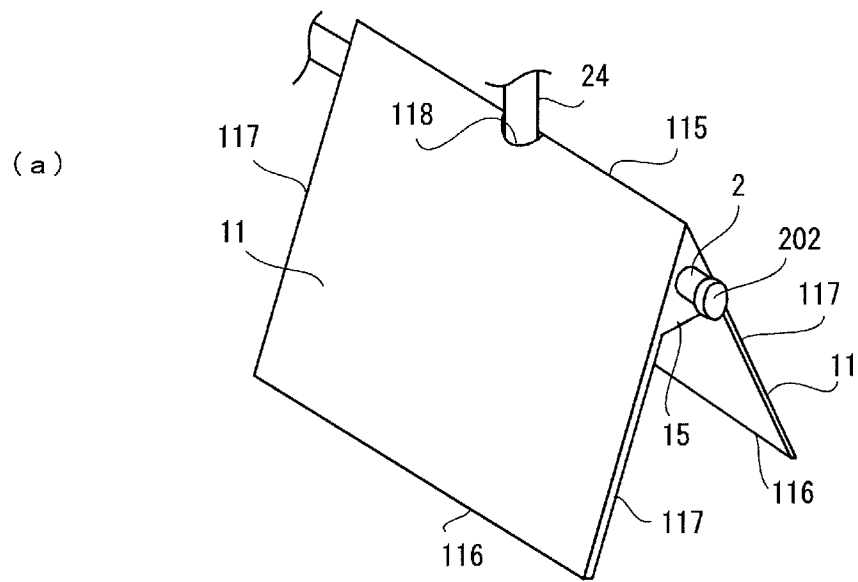
[図22]



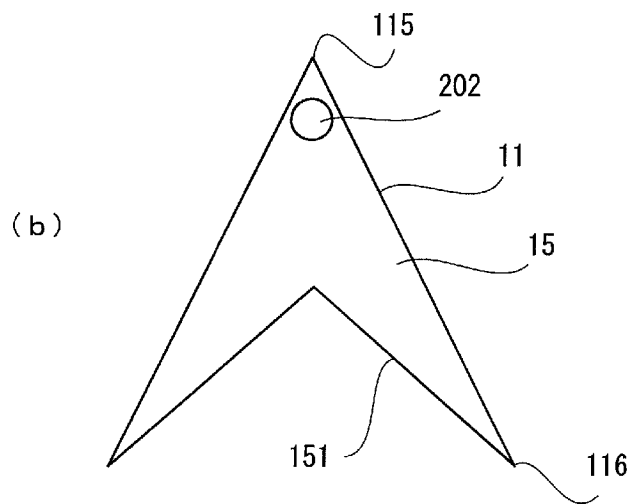
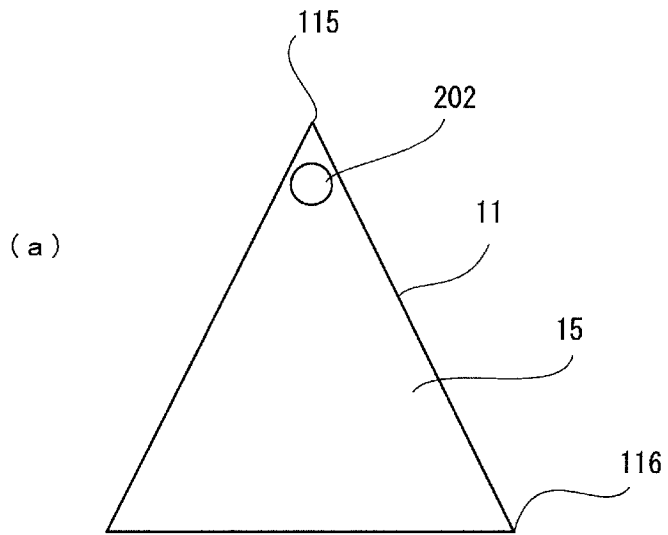
[図23]



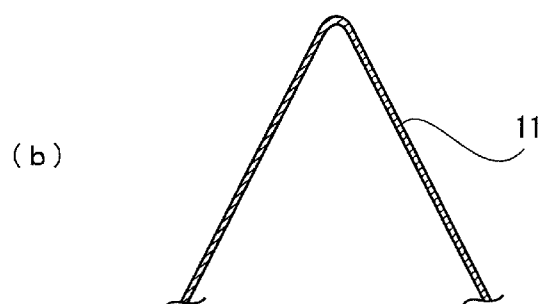
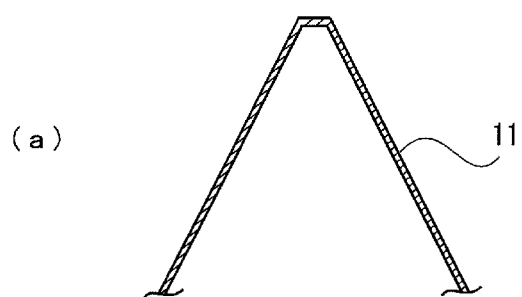
[図24]



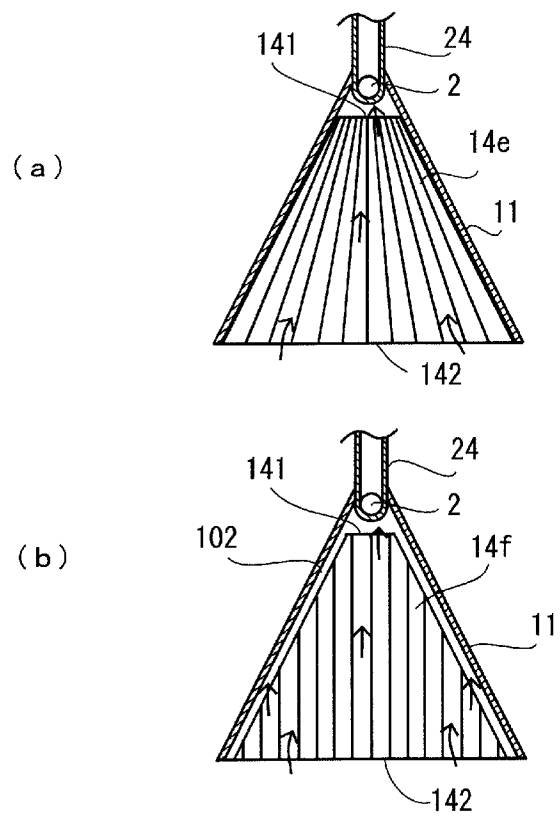
[図25]



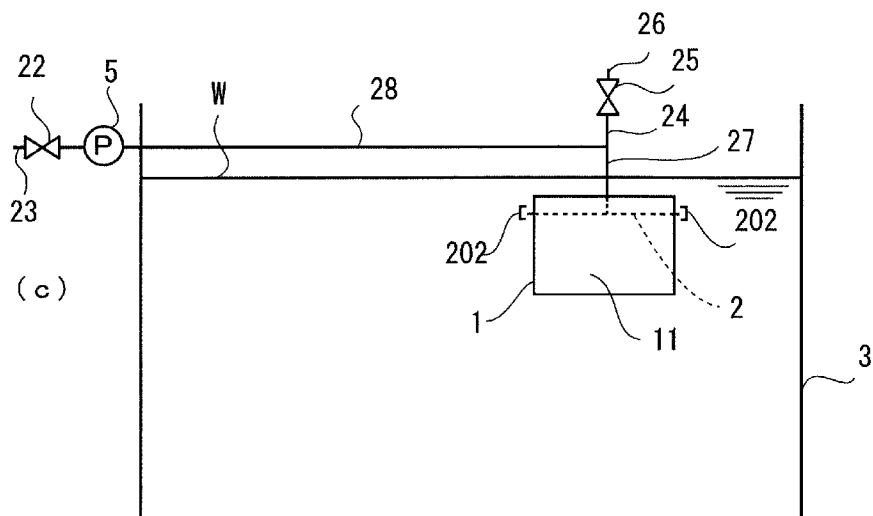
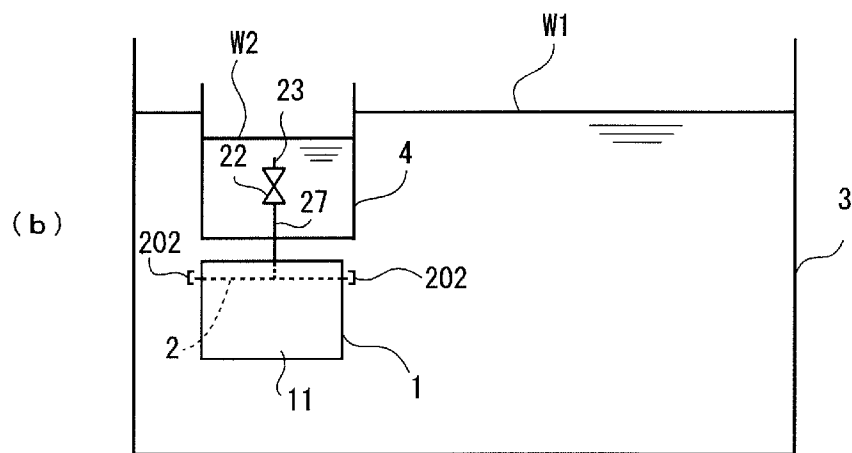
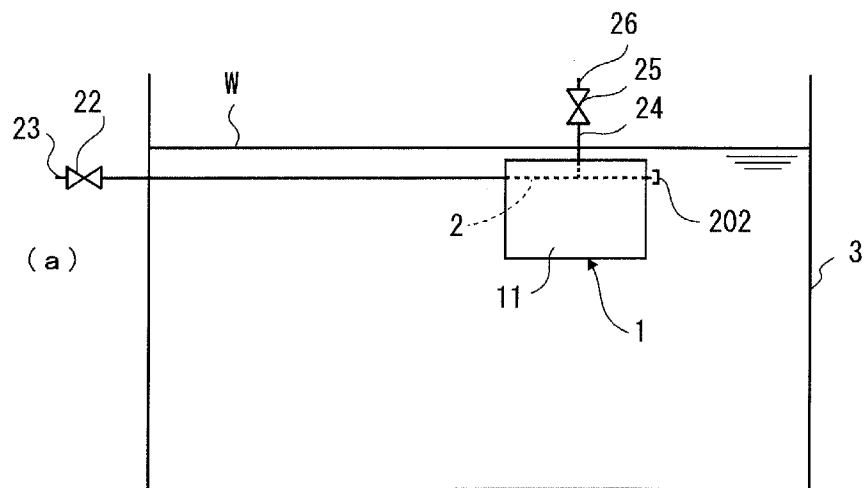
[図26]



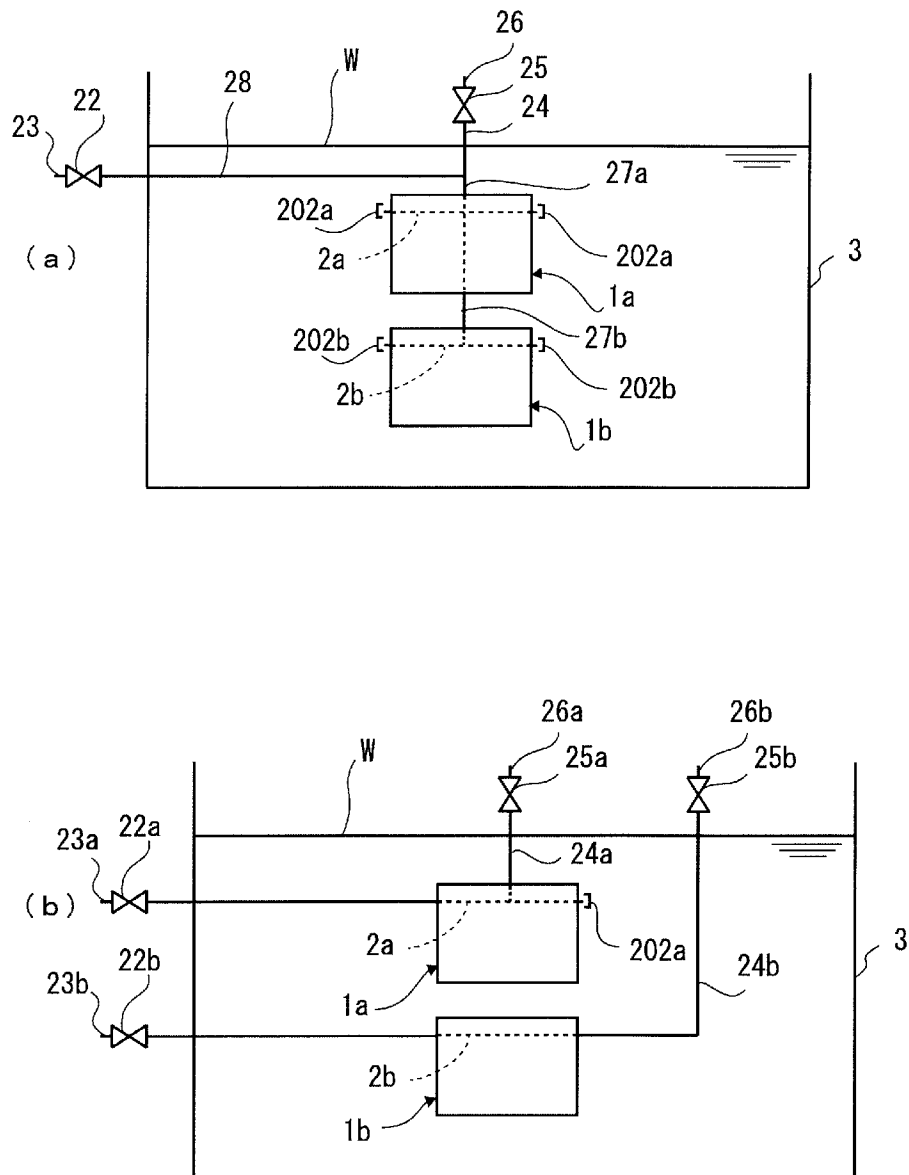
[図27]



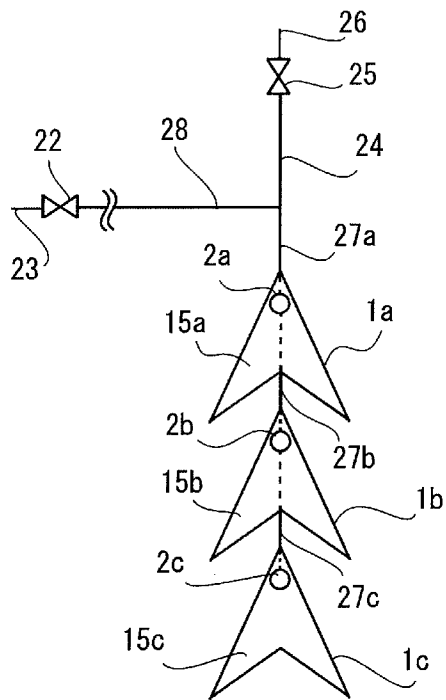
[図28]



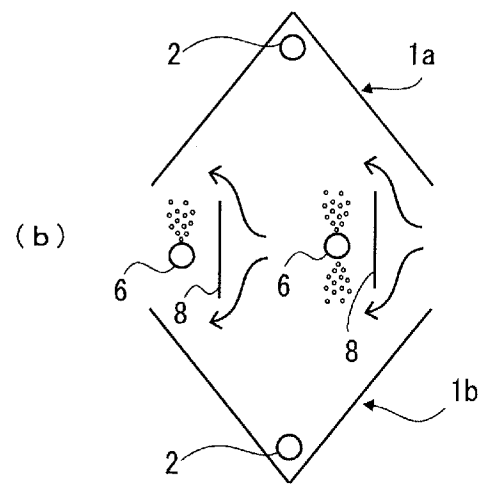
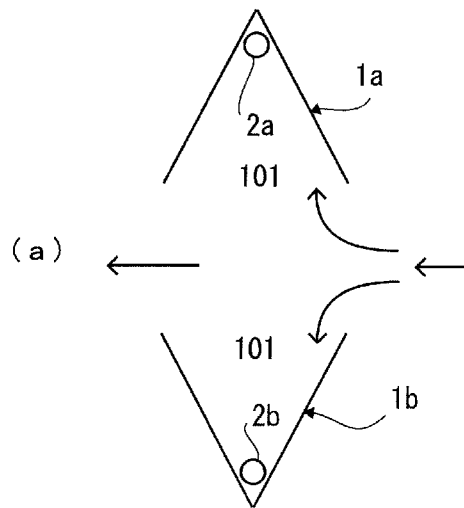
[図29]



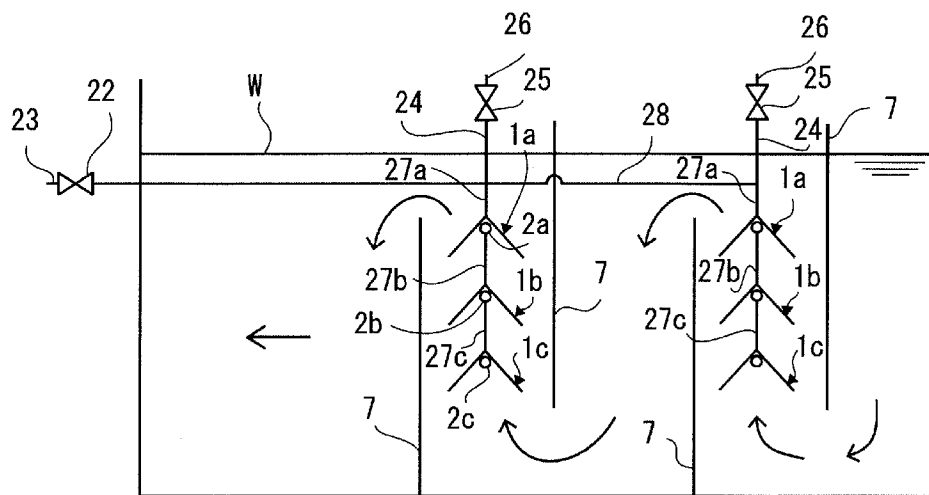
[図30]



[図31]



[図34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/044671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D21/24 (2006.01) i, B01D21/02 (2006.01) i, C02F1/40 (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. B01D21/24, B01D21/02, C02F1/40

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)

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 55-75708 A (KOTOBUKI KOGYO KK) 07 June 1980,	1-2
Y	detailed description of the invention, fig. 1, 2	3-4, 7-11, 15-17
A	(Family: none)	5-6, 12-14
X	JP 5-64707 A (TAKEDA, Shizuo) 19 March 1993,	1-2
Y	paragraphs [0001]-[0015], fig. 1, 2	3-4, 7-11, 15-17
	(Family: none)	



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

23.01.2019

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/JP2018/044671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 52-82855 A (STANLEY ELECTRIC CO., LTD.) 11 July 1977, page 2, lower left column, line 16 to page 4, upper left column, line 4, fig. 3, 4 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 5-87799 A (MEIDENSHA CORPORATION) 06 April 1993, paragraphs [0010]-[0018], fig. 1-4 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 2-62282 B2 (SUIREI KK) 25 December 1990, column 5, line 30 to column 10, line 37, fig. 1-4 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 44-27193 B1 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE VED) 12 November 1969, detailed description of the invention, fig. 1-5 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 2011-25233 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 10 February 2011, paragraphs [0029]-[0060], fig. 1-10 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 2000-117003 A (TSUCHIYA, Minoru) 25 April 2000, paragraphs [0004]-[0007], fig. 1 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17
X Y	JP 2004-202319 A (ASAHI BEER ENG KK) 22 July 2004, paragraphs [0016]-[0037], fig. 1, 2 (Family: none)	1-2 3-4, 7-11, 15-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D21/24(2006.01)i, B01D21/02(2006.01)i, C02F1/40(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. B01D21/24, B01D21/02, C02F1/40

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）

Japio-GPG/FX

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 A	JP 55-75708 A（壽工業株式会社）1980.06.07, 発明の詳細な説明、 図1-2（ファミリーなし）	1-2 3-4, 7-11, 15- 17 5-6, 12-14
X Y	JP 5-64707 A（竹田 静夫）1993.03.19, [0001]-[0015], 図1-2（フ ァミリーなし）	1-2 3-4, 7-11, 15- 17

☒ 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

23.01.2019

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）

富永 正史

4D

8616

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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
X Y	JP 52-82855 A (スタンレー電気株式会社) 1977. 07. 11, 2 頁左下欄 16 行-4 頁左上欄 4 行, 図 3-4 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 5-87799 A (株式会社明電舎) 1993. 04. 06, [0010]-[0018], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 2-62282 B2 (株式会社スイレイ) 1990. 12. 25, 5 欄 30 行-10 欄 37 行, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 44-27193 B1 (チェコスロヴァンスカ・アカデミー・ヴェド) 1969. 11. 12, 発明の詳細な説明, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 2011-25233 A (三菱レイヨン株式会社) 2011. 02. 10, [0029]-[0060], 図 1-10 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 2000-117003 A (土屋 実) 2000. 04. 25, [0004]-[0007], 図 1 (フ ァミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17
X Y	JP 2004-202319 A (株式会社アサヒビールエンジニアリング) 2004. 07. 22, [0016]-[0037], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-2 3-4, 7-11, 15- 17