(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
2018年10月4日(04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/181848 A1

(51) 国際特許分類:
A01G 31/00 (2018.01)　*A01G 9/02* (2018.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/013515

(22) 国際出願日：　2018年3月29日(29.03.2018)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

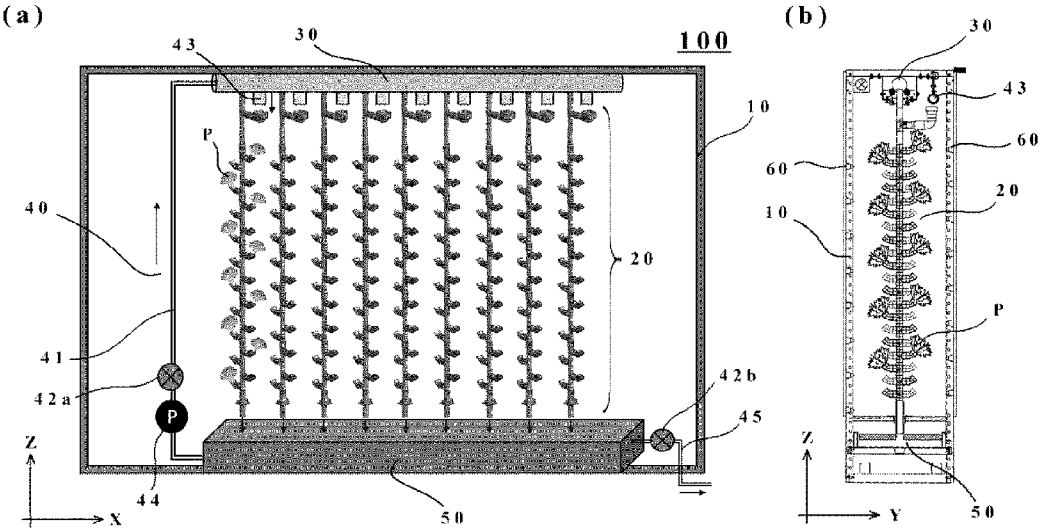
(30) 優先権データ：
特願 2017-070782　2017年3月31日(31.03.2017)　JP

(71) 出願人:東洋鋼鈑株式会社(**TOYO KOHAN CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1028447 東京都千代田区四番町２番地１２ Tokyo (JP). 鋼鈑商事株式会社(**KOHAN SHOJI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1020081 東京都千代田区四番町２番地１２ Tokyo (JP). 東洋製罐グループホールディングス株式会社(**TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1418627 東京都品川区東五反田２丁目１８番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:西 麻里(**NISHI Mari**); 〒7448611 山口県下松市東豊井１２９６番地の１ 東洋鋼鈑株式会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP). 三坂博文(**MISAKA Hirofumi**); 〒7420315 山口県岩国市玖珂町１６００－２０ 美栄樹脂株式会社内 Yamaguchi (JP). 吉村 一人(**YOSHIMURA Kazuto**); 〒1020081 東京都千代田区四番町２番地１２号 鋼鈑商事株式会社内 Tokyo (JP). 村井 邦大(**MURAI Kunihiro**); 〒4901414 愛知県弥富市坂中地１丁目３７番地 株式会社エム式水耕研究所内 Aichi (JP). 村元 勝広(**MURAMOTO**

(54) **Title:** HYDROPONIC CULTIVATION UNIT, AND HYDROPONIC CULTIVATION SYSTEM INCLUDING SAID HYDROPONIC CULTIVATION UNIT

(54) 発明の名称： 水耕栽培ユニット、及びこの水耕栽培ユニットを含む水耕栽培システム



(57) **Abstract:** [Problem] To provide a hydroponic cultivation unit and a hydroponic cultivation system with which cultivation yield is improved and high workability and cleanability are balanced at a low cost. [Solution] This hydroponic cultivation unit is characterized by including: a cultivation cylinder constituted from a plurality of cylindrical split bodies that can be mutually attached, the cultivation cylinder having at least one opening on a side surface thereof; and a planting member having one end opening in which plants are disposed, and another end opening that can be attached to the opening

WO 2018/181848 A1

[続葉有]

Katsuhiro); 〒1418627 東京都品川区東五反田２丁目１８番１号 東洋製罐グループホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 大石 覚(**OOISHI Satoru)**; 〒1020081 東京都千代田区四番町２番地１２号 鋼鈑商事株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太田特許事務所(**OHTA PATENT OFFICE)**; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２３番１号 ニューステイトメナービル３５６ 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, 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)）

of the cultivation cylinder.

(57) 要約: 【課題】栽培歩留まりを向上させ、且つ低コストで高い作業性や洗浄性をも両立させた水耕栽培ユニット及び水耕栽培システムを提供する。 【解決手段】本発明の水耕栽培ユニットは、相互に着脱可能な複数の筒状分割体から構成されて、その側面に少なくとも１つの開口部を有する栽培筒と、植物が配置される一端開口と、前記栽培筒の開口部と着脱可能な他端開口と、を具備する植付部材と、を含むことを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ：

水耕栽培ユニット、及びこの水耕栽培ユニットを含む水耕栽培システム

技術分野

[0001] 本発明は、植物を栽培するための水耕栽培技術に関し、より詳細には当該植物を植える水耕栽培ユニットとこの水耕栽培ユニットを含む水耕栽培システムに関する。

背景技術

[0002] オランダや日本をはじめとした先進諸国では、従来型の農業に対してエレクトロニクスを導入することで、農作物の生産効率を飛躍的に向上させる開発が進展している。例えば近年では、ビニールハウスや工場建屋内などの屋内環境下において、プランターなどによって区画された領域内で計画的な植物栽培育成が行われている。

[0003] かような屋内環境下での植物栽培の手法は、例えば大別して２つの形態に分類できる。

まず１つ目の形態としては、例えば特許文献１や特許文献２に例示されるような、植物を水平に並置して栽培育成を行う堪液水耕（ＤＴＦ）もしくは薄膜水耕（ＮＦＴ）と呼ばれる手法である。この手法の特徴としては、水平方向に延びる形で植物が並ぶため、比較的大規模な面積を有する建屋が必要となることなどが挙げられる。

[0004] 一方、他の２つ目の形態としては、例えば特許文献３や特許文献４に例示されるような、植物を重力方向すなわち垂直方向に並置して栽培育成を行う垂直水耕と呼ばれる手法である。この手法の特徴としては、ロッドや板材などを介して植物が垂直方向（斜め方向の場合もある）に並ぶため、比較的面積が小さい建屋も利用できることなどが挙げられる。

[0005] これら２つの形態はそれぞれ一長一短があるものの、特に垂直水耕方式は、垂直方向の空間も有効利用できる点で単位面積当たりの生産効率が良い。

したがって、現在では上記した特許文献の他にも、様々な部材や構造を有する垂直水耕システムが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－６２３８６号公報

特許文献2：特開２０１７－１２０６６号公報

特許文献3：特開２００４－３２９０６０号公報

特許文献4：特開２０１１－２４５４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記した特許文献を含む既存の技術では市場のニーズを十分に満たしておらず、少なくとも下記の点において改善の余地は未だにあると言える。

[0008] すなわち、上記した垂直水耕方式は単位面積当たりの生産効率がよいというメリットがあることから、植物が垂直方向に沿って並置される。この考えを延長すれば、植物を植える器材は必然的に垂直方向の高さが高くなる傾向となり、植物の植え付けや収穫などの作業性が良いことも必要となる。

[0009] また、植物の育成には水分や養分を含む液体が必須であり、かような液体を植物に対して必要時に供給する必要があることから器材の洗浄対策が必要となる。上記したとおり垂直水耕方式は生産効率の高さがメリットであることから、器材の形状が複雑となり、器材の洗浄に手間がかかっていては本末転倒となってしまう。

[0010] このように垂直水耕方式は得られるメリットが大きいが、上記した特許文献を含む従来技術では、栽培歩留まりを向上させ、且つ低コストで高い作業性や洗浄性をも両立させた構造は未だに提案されていない。

[0011] 本発明は、かような課題を解決することを一例に鑑みてなされたものであり、栽培歩留まりを向上させ、且つ低コストで高い作業性や洗浄性をも両立

させた水耕栽培ユニット及び水耕栽培システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本発明の一実施形態にかかる水耕栽培ユニットは、（１）相互に着脱可能な複数の筒状分割体から構成されて、その側面に少なくとも１つの開口部を有する栽培筒と、植物が配置される一端開口と、前記栽培筒の開口部と着脱可能な他端開口と、を具備する植付部材と、を含むことを特徴とする。

[0013] なお、上記した（１）に記載の水耕栽培ユニットにおいては、（２）前記開口部と前記他端開口とは、回転して嵌合されてなることが好ましい。

[0014] また、上記した（１）又は（２）に記載の水耕栽培ユニットにおいては、（３）前記栽培筒の内面に、少なくとも一部の内径が変化する傾斜面が形成されていることが好ましい。

[0015] また、上記した（１）～（３）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（４）前記栽培筒と一端が着脱可能に接続されるとともに、他端が前記水耕栽培ユニットを吊り下げ支持する吊り下げ支持機構に対して着脱可能に接続され、且つ、側面に水受け開口を有する水受け連結部材と、前記水受け開口と着脱可能に接続されて液体供給系から液体の供給を受ける水受け部材と、を更に有することが好ましい。

[0016] また、上記した（４）に記載の水耕栽培ユニットにおいては、（５）前記栽培筒の下端に着脱可能に接続され、前記栽培筒の内側を流通する液体をガイドするガイド筒を更に有することが好ましい。

[0017] また、上記した（１）～（５）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（６）前記栽培筒における内周面のうちの少なくとも前記開口部の上部には、前記植付部材の側へ液体を導くための溝が形成されてなることが好ましい。

[0018] また、上記した（１）～（６）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（７）前記栽培筒と接続したときに前記他端開口の一部が前記栽培

筒の内側に張り出して水受けが形成されるように、前記植付部材の他端開口は斜めに切り欠かれてなることが好ましい。

[0019] また、（１）～（７）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（８）前記植付部材の一端開口と他端開口の間には、前記植物が抜けてしまうことを抑制する抜け防止部が形成されていることが好ましい。

[0020] また、（１）～（８）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（９）前記植付部材の一端開口には、刃物を挿入可能な切り欠き部が形成されていることが好ましい。

また、（１）～（９）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（１０）前記植付部材が前記筒状分割体と接続するための接続部を有し、前記植付部材の一端開口が、前記接続部の最上部を通る水平面以上の高さに位置付けられることが好ましい。

また、（１）～（１０）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットにおいては、（１１）前記植付部材が、前記一端開口の少なくとも一部をなす舌部を有することが好ましい。

[0021] さらに、上記課題を解決するため、本発明の一実施形態にかかる水耕栽培システムは、上記した（１）～（１１）のいずれかに記載の水耕栽培ユニットと、前記水耕栽培ユニットを支持する吊り下げ支持機構と、前記水耕栽培ユニットに植えられた植物に対して必要な液体を供給する液体供給系と、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、互いに着脱が可能な筒状分割体を垂直方向などに連ねて複数の植物を高密度で栽培するので栽培歩留まりを向上させることができる。さらに、筒状分割体や植付部材は建屋に合わせて任意の数だけ設置すればよく、洗浄時にも個別に洗浄することができることから、低コストで高い作業性や洗浄性をも両立させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態に係る水耕栽培システム１００の外観を示す模式図

である。

[図2]本発明の一実施形態に係る水耕栽培ユニット２０の外観を示す模式図である。

[図3]水耕栽培ユニット２０のうちの栽培筒２１を示す模式図である。

[図4]水耕栽培ユニット２０のうちの植付部材２２を示す模式図である。

[図5]水耕栽培ユニット２０のうちの水受け連結部材２３を示す模式図である。

[図6]水耕栽培ユニット２０のうちの水受け部材２４を示す模式図である。

[図7]水耕栽培ユニット２０のうちのガイド筒２５を示す模式図である。

[図8]筒状分割体２１ａ同士の接続形態、および栽培筒２１と植付部材２２との接続形態を示す部分拡大図である。

[図9]変形例１に係る栽培筒２１を示す模式図である。

[図10]変形例１の他の例に係る栽培筒２１を示す模式図である。

[図11]変形例２に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図12]変形例３に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図13]変形例４に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図14]変形例５に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図15]変形例６に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図16]変形例７に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図17]変形例８に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図18]変形例９に係る植付部材２２を示す模式図である。

[図19]変形例１０に係る栽培筒２１を示す模式図である。

[図20]変形例１１に係る水受け連結部材２３と水受け部材２４を示す模式図（その１）である。

[図21]変形例１１に係る水受け連結部材２３と水受け部材２４を示す模式図（その２）である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を適宜用いて本発明を好適に実施するための実施形態について

説明する。なお、各図中において、水耕栽培ユニット２０が水耕栽培システム１００内で吊り下げられる重力方向をＺ方向、この水耕栽培ユニット２０が並ぶ方向をＸ方向、このＺ方向とＸ方向とに直交する方向をＹと便宜的に定義した。しかしながらこれら方向付けは、説明の便宜上であって、本発明の技術的範囲を何ら制限するものではない。

また、以下で詳細に説明する以外の構成については、例えば特願２０１６－１２０８４６号に記載された水耕栽培システムを適宜参照してもよい。

[0025] ［水耕栽培システム１００］

図１は、本実施形態に係る水耕栽培システム１００の外観を模式的に示した図である。同図に示すように、水耕栽培システム１００は、フレーム１０、水耕栽培ユニット２０、吊り下げ支持機構３０、液体供給系４０、及び液体受けベッド５０を含んで構成されている。

[0026] 本実施形態の水耕栽培システム１００は、種々の植物の栽培に好適であるが、例えばレタス、グリーンリーフ、サラダ菜、水菜、ほうれん草、ハーブ類などの葉物野菜、トマト、ナス、ピーマン等の果菜類、あるいはイチゴ、メロン、スイカなどの果物類の栽培が特に適している。

[0027] 水耕栽培システム１００は、植物の育成に必要な光を照射する光源６０をさらに備えていてもよい。かような光源６０としては、公知の種々の光源を適用してもよいが、例えば所望の波長を有する光を生成可能なＬＥＤなどが好適である。

[0028] また、照射する光の波長としても、植物の育成に必要な公知の波長が適用でき、例えば防虫用途としてＵＶ－Ｂ光や、成長促進用途としてＵＶ－Ａ光などが例示できる。なお、上記の光源に代えて又は加えて、自然光を任意の個所に誘導する光ダクトや天窓を備えていてもよい。

[0029] フレーム１０は、後述する吊り下げ支持機構３０を天面で支持するとともに、その内部に形成された収容空間で水耕栽培ユニット２０、液体供給系４０および液体受けベッド５０などを収容する機能を有している。

[0030] このフレーム１０の材質に特に制限はないが、例えば公知の鋼材や硬質樹

脂などが例示できる。また、フレーム１０としては、棒状の鋼材で枠組みしてもよいし、平面状の板材などで上記した収容空間などを構築してもよい。

[0031] 水耕栽培ユニット２０は、上記したフレーム１０の収容空間内において、後述する吊り下げ支持機構３０によって吊り下げ支持される。後述するとおり、この水耕栽培ユニット２０における植付部材２２には、栽培対象の上記した植物の苗Ｐが移植される。換言すれば、植付部材２２の内部は中空形状となっており、この内部の空間が苗Ｐの苗床となっている。なお、植付部材２２に移植される苗Ｐには、例えば後述するスポンジＳが苗床の一部として具備される形態であってもよい。

[0032] なお本実施形態においては、フレーム１０内において複数の水耕栽培ユニット２０が吊り下げられているが、特にこの態様に限定されずに少なくとも１つの水耕栽培ユニット２０があればよい。

本実施形態の水耕栽培ユニット２０における具体的な構造については、後に別途図面を用いて詳述する。

[0033] 吊り下げ支持機構３０は、少なくとも１つの水耕栽培ユニット２０を吊り下げ支持する機能を備えている。この吊り下げ支持機構３０は、ボルトなど公知の固定部材を介してフレーム１０の天面に固定されている。

そして本実施形態では、水耕栽培ユニット２０がＸ方向に並んで複数配置されているため、これにあわせてＸ方向に延びるようにフレーム１０の天面に設置されている。

[0034] 吊り下げ支持機構３０の具体的な機構については、水耕栽培ユニット２０を吊り下げ支持可能な限りにおいて特に制限はない。本実施形態では、かような機構として、例えば後述する水受け連結部材２３の他端２３ｂに挿入可能な係合ピンと係合ロッドが採用されている。しかしながらこの形態に限られず、例えば他端２３ｂにフックを設け、吊り下げ支持機構３０には当該フックに対応する留め具などを備える形態であってもよい。

[0035] また、本実施形態の吊り下げ支持機構３０は、吊り下げた水耕栽培ユニット２０がＸ方向に移動可能なように構成されていてもよい。より具体的には

、水受け連結部材２３の他端２３ｂと連結する上記の部材がスライドレールやガイドレール上に載置されるとともに、当該部材が公知のボールねじ機構と連結することでＸ方向に移動可能となっていてもよい。なお、Ｘ方向への移動機構に関しては、例えば特願２０１６－１２０８４６号に開示された搬送機構３や摺動機構を適宜組み入れてもよい。

[0036] また、後述するとおり、液体供給系４０が場所ごとに異なる液体を供給可能なように構成してもよい。この場合、水耕栽培ユニット２０がＸ方向に移動可能とするとともに供給場所ごとに異なる養液を液体供給系４０が供給可能することで、例えば植物の成長にあわせて成分や濃度の異なる養液を供給することができる。

[0037] さらにこの場合において、例えば上記したボールねじのピッチを搬送方向（Ｘ方向）で異ならせてもよい。例えば図１における吊り下げ支持機構３０の左端を植付側として右端を収穫側とした場合、植付側から収穫側に向けてピッチが大きくなるようにボールねじのねじ溝が切ってあってもよい。

[0038] 液体供給系４０は、水耕栽培ユニット２０に植えられた植物Ｐの育成に必要な水分や養分などの液体を供給する機能を有し、送液管４１、バルブ４２、供給部４３、ポンプ４４、及び排液管４５などを含んで構成されている。また、上記したとおり、供給部４３から供給される液体の種類や量がＸ方向で異なるようにしてもよい。

[0039] この場合、例えばＸ方向に沿って並ぶ複数の供給部４３は、植付側から収穫側にかけて数個のゾーンに分かれており、各ゾーンで供給部４３から成分や濃度の互いに異なる液体が供給されてもよい。この場合においては、送液管４１、バルブ４２あるいは液体受けベッド５０も、上記ゾーンに対応して分割されていてもよい。

[0040] 液体受けベッド５０は、各々の水耕栽培ユニット２０を流れた後の余剰液体を受け入れる容器である。この液体受けベッド５０は、上記した送液管４１と排液管４５とが接続されている。この液体受けベッド５０には所定容量の上記した液体が貯留されているが、必要に応じてバルブ４２ｂと排液管４

５を介して不必要な液体を排出してもよい。

[0041] したがって、植物の育成に必要な液体は、バルブ４２ａとポンプ４４を介して送液管４１を流通し、各供給部４３から後述する水受け部材２４へと供給される。そして水受け部２４を介して水耕栽培ユニット２０に供給された液体は、その後に液体受けベッド５０へと還流される。

[0042] このように、本実施形態の水耕栽培システム１００では、液体が液体供給系４０を介して循環する構成となっており、無駄なく効率的に植物Ｐに液体を供給することが可能となっている。なお本実施形態では液体受けベッド５０を用いて液体が循環する形態としたが、この態様に限られず、液体を循環させずにかけ流しする形態であってもよい。

[0043] ［水耕栽培ユニット２０の詳細な構造］

次に、図２～図８を用いて水耕栽培ユニット２０の詳細な構造について説明する。

まず図２に示されるとおり、本実施形態における水耕栽培ユニット２０は、栽培筒２１と植付部材２２を少なくとも有し、水受け連結部材２３、水受け部材２４、及びガイド筒２５をさらに含んで構成されている。

[0044] これらの各部材の材質に特に制限はないが、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ＡＢＳ樹脂、あるいはポリ塩化ビニルなどが適用可能である。そして各部材の成形方法も特に制限はないが、例えば公知の射出成形によって所望の形状へ成形されることがコスト低減の観点では望ましい。また、各部材は、反射率向上の観点から白色など白系の色で着色されていることが好ましいが、特に着色すべき色に制限はなく無着色であってもよい。

[0045] なお図２から明らかなとおり、植付部材２２は、水耕栽培ユニット２０の長手方向（Ｚ方向）に向かって栽培筒２１における横側面（Ｙ方向側）の対向する位置に互い違いとなるように配置されている。さらに、水耕栽培ユニット２０がＸ方向に複数並ぶ場合、手前の栽培筒２１の植付部材２２と奥の栽培筒２１の植付部材２２とが前側面（Ｘ方向側）に関して高さが重複しないように、互い違いの配置となっていてもよい。そして上記した互い違いの

配置にする場合には、水受け連結部材２３を１８０°反転して嵌合させることが可能なように、図２（ｂ）のごとく水受け部材２４が片側のみに配置された形態とすることもできる。もちろん、本実施形態は片側のみに水受け部材２４が配置された形態に限らず、図２（ａ）のごとく両側に水受け部材２４を付けた構造としても良い。

[0046] 栽培筒２１は、相互に着脱可能な複数の筒状分割体２１ａから構成されて、その側面に少なくとも１つの開口部２１ｂを有する。なお本実施形態では複数の筒状分割体２１ａが組み合わされて栽培筒２１となっているが、この形態に限られず１つの筒状分割体２１ａで栽培筒２１が構成されていてもよい。

この複数の筒状分割体２１ａから構成された栽培筒２１は、その内部が中空形状となっており、液体供給系４０から供給された液体が内部を流通することが可能となっている。

[0047] 図３に筒状分割体２１ａの詳細な構造を示す。

図示されるとおり、筒状分割体２１ａは、主軸方向（Ｚ方向）の端部にそれぞれ第１端部２１ｆ$_1$と第２端部２１ｆ$_2$を有している。また、図８に示すとおり、この第１端部２１ｆ$_1$と第２端部２１ｆ$_2$は、互いに回転して嵌合することで接続が可能となっている。なお、第１端部２１ｆ$_1$と第２端部２１ｆ$_2$とが回転して嵌合した際に、摩擦式やフック式やねじ式など公知の構造でこれらがロックされるようになっていてもよい。

[0048] なお、第１端部２１ｆ$_1$と第２端部２１ｆ$_2$との回転角度に特に制限はないが、１回転未満、例えば４５°回転して嵌合される態様が作業性向上の観点から好ましい。これにより、一方の筒状分割体２１ａにおける第１端部２１ｆ$_1$と、他方の筒状分割体２１ａにおける第２端部２１ｆ$_2$とが効率的に接続でき、Ｚ方向に任意の数や高さの分だけ連ねることが可能となる。

[0049] また、筒状分割体２１ａの側面には、側方へ分岐した管を含む開口部２１ｂが形成されている。本実施形態では、１つの筒状分割体２１ａに対して、４つの開口部２１ｂが形成されている。しかしながらこの形態に限られず、

スペース的に問題ない限りにおいて、１つの筒状分割体２１ａに対して２つや他の任意の数だけ開口部２１ｂが設けられていてもよい。

[0050] また、本実施形態では、筒状分割体２１ａを合計５つ直列（Ｚ方向）に連ねることで、栽培筒２１として総計２０個の開口部２１ｂを具備しているが、５つ以外の任意の数だけ連ねてもよい。

なお、筒状分割体２１ａの内径は、水耕栽培システム１００の大きさによっても任意に設定できるが、例えばφ２０～１００ｍｍ程度であってもよい。

[0051] 本実施形態では、少量の液体（水など）でも栽培ユニット２０内面に液体（水など）がつたいやすいように、筒状分割体２１ａの内径はなるべく細い方が好ましい。

かような観点からは、筒状分割体２１ａの内径は、例えばφ２４～４５ｍｍ程度が更に好ましい。なお、筒状分割体２１ａの内径はなるべく細い方が好ましいが、φ２０ｍｍを下回ってしまうと、構造的な強度がなくなったり、植物Ｐの根が詰まったりするので好ましくない。

[0052] 植付部材２２は、図４に示すとおり、植物Ｐ（苗など）が配置（移植）される一端開口２２ａと、上記した栽培筒２１の開口部２１ｂと着脱可能な他端開口２２ｂと、を具備する。この植付部材２２も、筒状分割体２１ａなどと同様に、その内部が中空形状となっている。

同図に示すとおり、本実施形態における一端開口２２ａは、末広がり状（「ラッパ状」とも称する）の開口となっており、これにより植物Ｐを簡易で迅速に移植することが可能となっている。

[0053] なお一端開口２２ａの形状は、本実施形態では末広がりの円状であったが、これに限られず例えば末広がりでない円筒状でもよく、さらには末広がりの角筒状や末広がりでない角筒状であってもよい。

また図４（ｂ）に示すように、一端開口２２ａの下端ＬＥは、筒状分割体２１ａの開口部２１ｂと植付部材２２の他端開口２２ｂとが嵌合される内面の最上部を通る水平面ＨＰ以上の高さに位置づけられることが好ましい。こ

のような形状とすることにより、一端開口２２ａから液体が溢れることを抑制でき、設備の洗浄やコストの面において利点がある。

[0054] また、植付部材２２の内径は、移植される植物Ｐによって任意に設定できるが、例えば葉物のレタスの場合などはφ２０～９５ｍｍ程度が好ましい。また、植付部材２２の内径は、筒状分割体２１ａの内径よりも小径であることが好ましい。

さらに、植付部材２２の厚み（筒の肉厚）としては、例えば１～５ｍｍ範囲が好適であり、より好ましくは２～４ｍｍである。この肉厚が１ｍｍ以下では、強度が低下して耐久性に劣るので好ましくない。一方で肉厚が５ｍｍを超えるような場合には、植付部材２２が重たくなってしまい作業性が低下し、さらにはコスト増となるため不適となるからである。

[0055] また、ＹＺ平面において植付部材２２と栽培筒２１とが成す角度は、植付部材２２と栽培筒２１の接続箇所付近の部分が約９０度となっている。また、栽培筒２１と接続した植付部材２２は、栽培筒２１からＹ方向に沿って延伸し、そこから約４５度の角度で屈曲形成されて一端開口２２ａへと繋がっている。すなわち、植物Ｐの植付角度は、本実施形態では約４５度となっている。

[0056] しかしながら上記は一例であって、植物Ｐが抜け落ちない限りにおいて他の角度で設定してもよい。例えば、植付部材２２は、栽培筒２１の接続箇所から９０°となるように水平（Ｙ方向）に延伸していたが、Ｚ方向上向き（栽培筒２１から時計回りに９０度未満）の角度で栽培筒２１からＹ方向に延伸していてもよいし、その逆でＺ方向下向き（栽培筒２１から時計回りに９０度超）の角度で栽培筒２１からＹ方向へ延伸していてもよい。

[0057] また、本実施形態における他端開口２２ｂは、上記した筒状分割体２１ａの開口部２１ｂと対応した形状となっている。より具体的には、図８に示すとおり、筒状分割体２１ａの開口部２１ｂと植付部材２２の他端開口２２ｂとは、回転して嵌合されるように構成されている。なお、筒状分割体２１ａに植付部材２２が回転して嵌合されたときに、摩擦式やフック式やねじ式な

ど公知の構造でこれらがロックされるようになっていてもよい。

[0058] よって、筒状分割体２１ａに植付部材２２を取り付ける際には、例えば植付部材２２を１０～４５°程度回転させて開口部２１ｂと他端開口２２ｂとを嵌め合わせればよい。このように、本実施形態では、植付部材２２を１回転未満だけ回転させて筒状分割体２１ａに嵌合させているため、作業の効率が非常に高くなっている。

[0059] なお図８に示すように、互いに嵌め合わせた開口部２１ｂと他端開口２２ｂとで抜き勾配を持たせるようにしてもよい。これにより、開口部２１ｂと他端開口２２ｂとの接続箇所が着脱可能になるとともに強固に接続され、いったんこれらを接続すれば当該接続箇所からの液体漏れなどは効果的に抑制することができる。

また、同図に示すように、他端開口２２ｂの爪２２ｇは、開口部２１ｂとの接続作業が容易となるように任意の位置に設けることができる。さらには、前記爪２２ｇの長さや幅についても、特に制限されるものではなく任意とすることができる。その際、爪２２ｇの幅は、例えば嵌合部分の円周の１／８～１／６程度にすることがより好ましい。筒状分割体２１ａに植付部材２２が回転して嵌合されたときに、爪２２ｇの開口部２１ｂに対する接触面積を確保することで当該接触部分の摩擦力によってこれらの接続を強固にすることができ、結果的に接続箇所からの液体漏れを抑制することができるからである。

[0060] また、本実施形態における開口部２１ｂと他端開口２２ｂの接続形態は回転嵌合によるものであったが、この形態に限られずネジ式としてもよい。

また、筒状分割体２１ａにおける開口部２１ｂの設置個所は側面ならいずれであっても良く、例えば筒状分割体２１ａの肉厚がある程度大きい場合には、栽培筒２１を構成する最下部の筒状分割体２１ａにおける底（第２端部２１ｆ$_2$）も開口部２１ｂとして用いてもよい。

[0061] 水受け連結部材２３は、図５に示すとおり、Ｙ方向とＺ方向に延びるト字状（図５（ｂ））もしくは十字状（図５（ａ））の筒体であり、その端部に

それぞれ一端２３ａ、他端２３ｂ、及び水受け開口２３ｃを含んで構成されている。この水受け連結部材２３も、筒状分割体２１ａなどと同様に、その内部が中空形状となっている。なお、ト字状の水受け連結部材２３にするか十字状の水受け連結部材２３にするかは任意に選択が可能であり、この選択に合わせて液体供給系４０における供給部４３の構造も変更すればよい。

[0062] このうち、Ｚ方向に延びる一方の端部である一端２３ａは、例えば上記した栽培筒２１の第１端部２１ｆ$_2$と着脱可能に接続される機能を有している。なお、一端２３ａは、栽培筒２１の第２端部２１ｆ$_1$と同様の形状となっていてもよい。したがって、本実施形態の一端２３ａと第１端部２１ｆ$_2$とは、回転して嵌合される。なお、一端２３ａと第１端部２１ｆ$_2$とが回転して嵌合したときに、摩擦式やフック式やねじ式など公知の構造でこれらがロックされるようになっていてもよい。

[0063] また、他端２３ｂは、水耕栽培ユニット２０を吊り下げ支持する吊り下げ支持機構３０に対して移動可能に接続される機能を有している。図５に示すとおり、本実施形態の他端２３ｂには係合孔２３ｂ$_1$が形成されており、上記した吊り下げ支持機構３０に設けられた係合ロッドおよび係合ピン（不図示）が挿入可能となっている。これにより、他端２３ｂを介して水耕栽培ユニット２０が吊り下げ支持機構３０に着脱可能に吊り下げ支持される。

[0064] 一方、水受け連結部材２３の側面には、Ｙ方向に延びる分岐して延びる管と水受け開口２３ｃが形成されている。この水受け開口２３ｃには、後述する水受け部材２４の接続開口２４ａが着脱可能に接続される。

[0065] 水受け部材２４は、図６に示すとおり、水受け開口２３ｃと着脱可能に接続される接続開口２４ａと、液体供給系４０から液体の供給を受ける水受け部２４ｂとを含んで構成されている。この水受け部材２４も、筒状分割体２１ａなどと同様に、その内部が中空形状となっている。

[0066] なお、この水受け部材２４は、洗浄性向上などを目的として、それぞれの隅（角部）が曲面状やＲ状となっていることが好ましい。

また、図６に示す接続開口２４ａでは、接続の爪が２つ備わっているが、

かような爪の数に制限はなく２つ以外の任意の個数でもよい。ただし、例えば３つ以下など爪の数が比較的少ない方が、成形性や洗浄性の面で好都合である。

[0067] このうち、接続開口２４ａは、図２にも示すとおり、上記した水受け開口２３ｃと回転して嵌合される。なお、接続開口２４ａと水受け開口２３ｃとが回転して嵌合したとき、摩擦式やフック式やねじ式など公知の構造でこれらがロックされるようになっていてもよい。これにより、接続開口２４ａと水受け開口２３ｃとの接続箇所が自由に着脱できるとともに強固に接続されることとなる。したがって、いったんこれらが接続されれば、当該接続箇所からの液体漏れなどは抑制される。

[0068] また、水受け部２４ｂは、上記した液体供給系４０の供給部４３と対向するように配置される。なお本実施形態の水受け部２４ｂは、その外形が四角形の枡型であるが、供給部４３からの液体を漏れなく受けることが可能であれば、例えばお椀状など他の形状であってもよい。

なお、水受け部２４ｂに、図示しない公知の液体検出センサーを配置し、上記した供給部４３からの液体が供給されているか否かを検出するようにしてもよい。

[0069] ガイド筒２５は、図７に示すとおり、栽培筒２１の下端に着脱可能に接続され、この栽培筒２１の内側を流通する液体をガイドする機能を有している。より具体的には、図１及び図２に示されるように、本実施形態のガイド筒２５は、液体受けベッド５０と栽培筒２１の下端との間に介在している。このガイド筒２５も、筒状分割体２１ａなどと同様に、その内部が中空形状となっている。

また、図７に示すように、本実施形態のガイド筒２５は、例えば液体受けベッド５０などから飛散した液体などが外に出ないように規制する飛び跳ね防止板２５ａを備えた構造を有していてもよい。

[0070] これにより、栽培筒２１から外へ排出された液体が、液体受けベッド５０に着液したときに飛び跳ねてしまうことが抑制される。また、ガイド筒２５

が栽培筒２１の下端に着脱可能に装着されることで、例えば水耕栽培ユニット２０が吊り下げ支持機構３０を介してＸ方向へ移動する場合などには、移動中に水耕栽培ユニット２０が揺動してしまうことなども抑制することができる。

なお、飛び跳ね防止板２５ａの形状は任意の形状でよく、例えば本実施形態のごとく矩形の板材でもよいし、円板状でもよい。さらに飛び跳ね防止板２５ａの外径についても、他の水耕栽培ユニット２０と干渉しない限りにおいて任意の大きさを設定してもよい。

[0071] 以上説明した本実施形態によれば、次に述べる効果を少なくとも１つ享受することが可能となっている。

（ａ）栽培筒２１と植付部材２２とは着脱可能に接続するので、任意の数だけ組立可能であり作業性や拡張性が非常に高く、それでいて個別に洗浄ができるなど洗浄性も従来構造に比して格段に向上している。

（ｂ）植付部材２１が回転して栽培筒２１に嵌合しているので、収穫時に作業者が快適な角度に植付部材２２を回転することもできる。これにより収穫時には、植物Ｐを傷付けずに植付部材２２から引き抜くことができる。

（ｃ）植付部材２１が回転して栽培筒２１に嵌合しているので、差し込んで嵌合するタイプに比してクリアランスを厳密に管理する必要はなくなる。

[0072] なお、上記で説明した実施形態は一例であって、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変形が可能である。

以下に、本実施形態に好適な変形例を示す。

[0073] ＜変形例１＞

図９及び図１０に変形例１に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

上記した実施形態では、栽培筒２１の内径は基本的に変化せず一様であった。しかしながら本発明は上記に限られず、栽培筒２１の内径が主軸方向に沿って漸次変化する傾斜面（内径絞り部）を有していてもよい。

[0074] 換言すれば、本変形例１では、栽培筒２１の内面に、少なくとも一部の内径が変化する傾斜面が形成されていることが主とした特徴となっている。

以下の説明では、実施形態と同じ機能を有する部材については同一の番号を付して適宜その説明は省略する（他の変形例においても同様）。

[0075] まず図９に示すように、変形例１の栽培筒２１は、上記した傾斜面としての内径絞り部２１ｄを有している。より具体的には、筒状分割体２１ａのうち、植付部材２２との接続箇所より下流側（－Ｚ方向）には内径絞り部２１ｄが形成されている。

[0076] すなわち、変形例１の筒状分割体２１ａは、内径がφＤ$_1$の部位と、φＤ$_3$の部位を有している。この筒状分割体２１ａは、植付部材２２よりも下流の位置において、次第に内径が小さくなってφＤ$_1$からφＤ$_3$へと漸次変化（このような傾斜を「上がり勾配」とも称する）し、その後に再び内径が増加してφＤ$_3$からφＤ$_1$へと漸次変化（このような傾斜を「下がり勾配」とも称する）している。

[0077] なお、図９における筒の厚み（肉厚）や径の大小関係は、例えば次のとおりとなっている。

φＤ$_0$＞φＤ$_1$＞φＤ$_2$＞φＤ$_3$

（φＤ$_0$－φＤ$_1$）≒（φＤ$_2$－φＤ$_3$）

しかしながら上記は一例であり、絞り度合いが弱く例えばφＤ$_2$＞φＤ$_1$であってもよい。

[0078] また、筒状分割体２１ａにおける内径絞り部２１ｄの形成位置は、特に制限はない。例えば射出成形により成形される場合を考慮すると、筒状分割体２１ａの主軸（Ｚ方向）における中央（中心）であることが好ましい。これにより、射出成形型の抜き方向に沿って容易に筒状分割体２１ａの内径を漸次変化させることができる。

[0079] なお、図９における内径絞り部２１ｄは、筒状分割体２１ａの内面におけるＺ軸周り（θｚ）全周に渡って形成されていた。しかしながら上記形態には限定されず、図１０に示すごとき形態の内径絞り部２１ｄであってもよい。

[0080] 具体的に、図１０（ａ）における内径絞り部２１ｄは、Ｚ方向上流側から

見た場合、内径が漸次増加する過程で植付部材２２が接続されている。また、その断面図からも明らかなとおり、植付部材２２の直下と直上に位置するように周方向の一部にだけ内径絞り部２１ｄが設けている。

これにより、上流（＋Ｚ方向）から流れてきた液体は、内径絞り部２１ｄをつたって途中にある植付部材２２の他端開口２２ｂへと効率的に流入することが可能となっている。

[0081] 一方で他の例として、図１０（ｂ）における内径絞り部２１ｄは、Ｚ方向上流側から見た場合、植付部材２２との接続箇所を超えた後で内径が漸次減少する形態となっている。また、その断面図からも明らかなとおり、植付部材２２の直下に位置するように周方向の一部にだけ内径絞り部２１ｄが設けている。

この形態によっても、上流（＋Ｚ方向）から流れてきた液体は、内径絞り部２１ｄの内面をつたいやすくなり、植付部材２２の他端開口２２ｂへと効率的に流入することが可能となっている。

[0082] また、他の例として図１０（ｃ）に示す内径絞り部２１ｄの形態も適用できる。この例では、筒状分割体２１ａのＹ方向の両側で互いに対向するように、植付部材２２が筒状分割体２１ａに接続されている。

そして筒状分割体２１ａにおいて、Ｚ方向上流側から見た場合、それぞれの植付部材２２との接続箇所を超えた後で内径が漸次減少する形態となっている。

[0083] また、その断面図からも明らかなとおり、植付部材２２の直下に位置するように周方向（θｚ）の全周に渡って内径絞り部２１ｄが設けている。

この形態によっても、上流（＋Ｚ方向）から流れてきた液体は、それぞれの植付部材２２の他端開口２２ｂへと効率的に流入することが可能となっている。

[0084] 以上説明した変形例１によれば、筒状分割体２１ａの内面に傾斜（内径絞り部）をつけることで、液体の流れをスムーズにすることが可能となっている。なお、傾斜の勾配や向きについては成形可能である限りにおいて特に制

限はなく、任意の位置に上がり勾配や下がり勾配を設けてもよい。

[0085] ＜変形例２＞

次に図１１を用いて変形例２に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

図１１（ａ）に示すとおり、変形例２の水耕栽培ユニット２０は、栽培筒２１の内側で水を受けやすいように突出部２２ｃを含んで構成されている。

[0086] また、突出部２２ｃの突出量（筒状分割体２１ａの内壁から中央へ突出する量）T_{22}は、筒状分割体２１ａの内径に対して１／１０～１／３の大きさであることが好ましい。

これにより、栽培筒２１の上流から流れた液体Ｌのうちの一部が、効率的に突出部２２ｃを介して植付部材２２側へ分岐して流入することが可能となる。

[0087] なお、突出部２２ｃの突出形状は、植付部材２２に対して下側（下流側）が突出した形状であればよく、植付部材２２の他端開口２２ｂが斜めに切り欠かれた形状でもよいし、その他の形状でもよい。

より具体的には、例えば図１１（ｃ）では、筒状分割体２１ａの下側に突出部２２ｃが設けられている。このとき、突出部２２ｃの幅（図中におけるＸ方向の大きさ）は管内に収まる限り任意の値でもよく、例えばＸ方向の幅は液体Ｌ（水など）が受けやすいように、ある程度の幅を有する方がよい。例えば上記したＸ方向の幅は、管の内径に対して、１／３～１／２程度の幅であることが好ましい。

[0088] 一方で、図１１（ｂ）では、植付部材２２の他端開口２２ｂを斜めに切り欠くことで突出部２２ｃが形成されている。この場合、植付部材２２が筒状分割体２１ａに接続された際に、他端開口２２ｂの下側が筒状分割体２１ａの内側へ突出するとともに、他端開口２２ｂの上側は筒状分割体２１ａの内側へ突出しないことが好ましい。

このように突出部２２ｃの形成方法は特に限定されず、植付部材２２側に形成されていてもよいし、筒状分割体２１ａ側に設けてもよい。

[0089] ＜変形例３＞

次に図１２を用いて変形例３に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例３の植付部材２２においては、当該植付部材２２の一端開口２２ａと他端開口２２ｂの間には、植物Ｐ（苗）が抜けてしまうことを抑制する抜け防止部２２ｄが形成されている。

[0090] より具体的に、本変形例３における抜け防止部２２ｄは、植付部材２２のうち他端開口２２ｂからＹ方向に延びた後に一端開口２２ａに向かって屈曲する部位に設けられている。

この抜け防止部２２ｄとしては、例えば図１２（ａ）及び（ｂ）に示すような、上記した屈曲する部位に設けられる突起であってもよい。

[0091] なお、植物Ｐを一端開口２２ａに移植する際には、培地Ｓなどに苗が植えられた状態で行われることもある。この場合において、一端開口２２ａは末広がりのラッパ状であるため、意図せず移植した植物Ｐが培地Ｓとともに抜け落ちてしまう可能性もある。

これに対して本変形例３によれば、抜け防止部２２ｄに培地Ｓが引っ掛かることができるので、意図しない植物Ｐの落下などが抑制される。

[0092] なお、抜け防止部２２ｄは、培地Ｓを引っかける機能を有していればよいので、種々の変形が可能である。例えば、図１２（ｃ）及び（ｄ）に示すように、他端開口２２ｂから屈曲する部位まで、Ｙ方向に向けて徐々に内径が小さくなるような植付部材２２の構造を採用することができる。

[0093] すると、本変形例の植付部材２２は上記した屈曲する部位で最も内径が小さい状態となり、この屈曲する部位で培地Ｓが引っ掛かることが可能となる。すなわち、本変形例３における抜け防止部２２ｄは、上記した突起を設ける例に代えて、屈曲した部位で引っかけるごとき構造であってもよい。

[0094] さらには、培地Ｓが引っ掛かる程度において、この屈曲した部位でバリなどが生じるように意図的に加工して抜け防止部２２ｄを形成してもよい。以上のことを考慮すれば、抜け防止部２２ｄは、植付部材２２の内面に形成されて培地Ｓを引っ掛ける機能を有する構造であればよい。

なお、培地Ｓの材質に特に制限はなく、スポンジ、ウレタンフォーム、植

物繊維や無機繊維からなる成形品など公知の材料を適用することができる。

[0095] ＜変形例４＞

次に図１３を用いて変形例４に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例４の植付部材２２においては、当該植付部材２２の一端開口２２ａと他端開口２２ｂの間には、液体Ｌを貯留可能な液体貯留部２２ｅが形成されている。

[0096] なお、図示された液体貯留部２２ｅは、上記屈曲した部位から一端開口２２ａ側に設けられているが、この形態に限定されるものではない。例えば、他端開口２２ｂからＹ方向且つ－Ｚ方向（図中では右下方向）に延伸するように傾斜をつけることで、液体貯留部２２ｅを上記屈曲した部位から他端開口２２ｂ側に設けるようにしてもよい。

[0097] これにより、植付部材２２に移植された植物Ｐは、液体貯留部２２ｅから液体を吸収することが可能となり、良好な栄養状態を長期間において維持することが可能となる。また、植付部材２２を他端開口２２ｂから－Ｚ方向に向けて傾斜させることで、収穫時に植付部材２２を栽培筒２１から取り外した際にも、液体が不用意に流出せずに液体貯留部２２ｅに留めておくことが可能となる。

[0098] ＜変形例５＞

次に図１４を用いて変形例５に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例５の植付部材２２においては、当該植付部材２２の一端開口２２ａには、カッターやハサミなどの刃物を挿入可能な切り欠き部２２ｆが形成されている。

[0099] 栽培する植物Ｐの種類によっては、植付部材２２の内部にまで植物Ｐの根が深く進入することもあり得る。かような場合には、収穫時に植物Ｐを少し強く引かなければならないが、切り欠き部２２ｆがあれば引かずに刃物を入れることが可能となる。

[0100] この点、従来構造は接着剤などで一体的に固定されているため、一端開口２２ａ付近で刃物を使った場合には植物Ｐの残部が植付部材２２から取れな

くなってしまう。

これに対して本形態では、植付部材２２は栽培筒２１に対して着脱可能に接続されているため、万が一の場合にもこれらを分解することで植物Ｐの残部を容易に除去できる。

[0101] さらには、切り欠き部２２ｆがあるので植物Ｐに傷をつけず自由に刃物などを入れることができる。

また、切り欠き部２２ｆがあることで、当該切り欠き部２２ｆが植物Ｐの根に対する監視窓としても機能し、上記した培地Ｓを一端開口２２ａから差し込むときの深さの目安にしてもよい。

[0102] なお、一端開口２２ａにおける切り欠き部２２ｆの位置や個数に特に制限はない。例えば複数の水耕栽培ユニット２０がＸ方向に並ぶ水耕栽培システム１００の場合には、一端開口２２ａのうちこの水耕栽培ユニット２０が並ぶ方向の両側（図ではＸ方向における両側）に切り欠き部２２ｆがあってもよい。

[0103] また、図示された切り欠き部２２ｆは一端開口２２ａに形成されていたが、一端開口２２ａ側にあればよく、例えば屈曲する部位と一端開口２２ａの間におけるいずれかの位置に設けられていてもよい。

[0104] ＜変形例６＞

次に図１５を用いて変形例６に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例６の植付部材２２においては、主に植物Ｐが載置される部分において図４に示す実施形態と相違するので、当該相違点を中心として図を用いて以下に説明する。

変形例６の植付部材２２は、植物Ｐが配置される円筒部２２ｈと、筒状分割体２１ａの開口部２１ｂと接続するための接続部２２ｊと、前記円筒部２２ｈと前記接続部２２ｊとの間に形成される折曲部２２ｉと、を有してなる。

[0105] 変形例６における円筒部２２ｈは、図１５に示されるように、折曲部２２ｉとの接続部の直径Ｌ１及び一端開口２２ａにおける直径Ｌ２が各々等しい

パイプ形状を有している。そして、前記円筒部２２ｈと前記接続部２２ｊとの中心軸同士がなす角αは約４０°～５０°であることが好ましい。換言すれば、円筒部２２ｈと接続部２２ｊとは、その中心軸同士が約４０°～５０°の角度となるように折曲部２２ｉを介して配置されている。上記角度とすることにより、植物Ｐが大きく成長した場合であっても、植付箇所となる円筒部２２ｈの植え込み深さを充分に確保できることから、円筒部２２ｈから抜け落ちることなく安定して円筒部２２ｈ内に載置される。

[0106] そして、一端開口２２ａは、接続部２２ｊと開口部２１ｂとが接続されたときの内径最上部を通る水平面ＨＰ以上の高さに位置づけられることが好ましい。すなわち、図１５に示すように、一端開口２２ａの最も下端ＬＥが前記水平面ＨＰと重なる、あるいは下端ＬＥが水平面ＨＰよりも上となる形状であることが好ましい。このような形状とすることにより、一端開口２２ａから液体が溢れることを抑制でき、設備の洗浄やコストの面において利点がある。

[0107] さらに、変形例６において、一端開口２２ａの下端ＬＥ及び上端ＵＥを含む面と水平面ＨＰとがなす角度βは、１５°～４０°であることが好ましい。この角度とすることにより、植物Ｐが円筒部２２ｈに差し込みやすく、また一端開口２２ａから液体が溢れることを抑制できる。

[0108] なお、上述の直径Ｌ１と直径Ｌ２との間の長さＬ３は特に制限されるものではない。しかしながら上述したように、一端開口２２ａが水平面ＨＰよりも上であり、且つ角度βが上記範囲内の形状とすることが、植物Ｐが円筒部２２ｈに保持されて抜けにくい点からは好ましい。また、このような円筒部２２ｈがストレートとなる形状とすることにより、植物Ｐを円筒部２２ｈに植付ける際に差し込みやすく、植付け作業が容易となり植付け時間の短縮にも繋がるという利点がある。さらには、一端開口２２ａから液体が溢れることを抑制できるため好ましい。

[0109] ＜変形例７＞

次に図１６を用いて変形例７に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例７の植付部材２２においては、主に一端開口２２ａの周辺部分の形状において図１５に示す変形例６と相違するので、当該相違点を中心として以下に説明する。

すなわち変形例７の植付部材２２は、植物Ｐが配置される円筒部２２ｈの、接続部２２ｊとは反対側の端部に、舌部２２ｋが設けられていることを特徴とする。この場合、舌部２２ｋが一端開口２２ａの少なくとも一部をなすものとする。

[0110] 図１６においては、舌部２２ｋはテーパー状の管の一部を切り欠いたような形状である。また、一端開口２２ａの下端ＬＥと一端開口２２ａの上端ＵＥとを含む面と、水平面ＨＰとがなす角度βが１５°～４０°となるように、円筒部２２ｈと一端開口２２ａとの間に舌部２２ｋが設けられている。

このように舌部２２ｋが植え付け誘導形状として設けられることにより、植物Ｐを円筒部２２ｈに植付ける際に差し込みやすく、植付け作業が容易となるという利点がある。また、植物Ｐの成長の早期段階においては、舌部２２ｋによる光の反射効果により、植物Ｐの生育に効果的である。さらに植物Ｐの成長の後期段階においては、大きくなった植物Ｐが舌部２２ｋによって支持されるので、植付箇所となる植え込み深さが確保されたストレート状の円筒部２２ｈ内に植物Ｐが安定して配置されることとなり好ましい。

[0111] なお、舌部２２ｋの形状としては、図１６に示すような形状に限られるものではない。上記のような効果を得られるのであれば、例えば湾曲した半円形状の板や楕円形状の板であっても差し支えない。すなわち、円筒部２２ｈの一部にのみ舌部２２ｋが設けられていてもよい。

[0112] ＜変形例８＞

次に図１７を用いて変形例８に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例８の植付部材２２においては、円筒部２２ｈの側面に側面突出部２２ｍが設けられ、その内面に窪み部が形成されている点を特徴とする。窪み部内に植物Ｐが植えられた培地Ｓの一部分を突出させることにより、培地Ｓが円筒部２２ｈ内から抜け落ちることを抑制することが

できる。

[0113] なお、図１７においては使用される培地Ｓの形状が四角柱であるため、側面突出部２２ｍの数を４個として四角柱の培地Ｓの４箇所の角を受け入れるようにしている。しかしながら、側面突出部２２ｍの設置箇所、設置個数、大きさ（長さ及び幅）は図１７に示されるものに限定されるものではなく、使用される培地Ｓの形状等に応じて適宜変更可能である。また、培地Ｓが円筒部２２ｈ内から抜け落ちることを抑制するという効果を得られる限りであれば、側面突出部２２ｍは複数設ける必要はなく、円筒部２２ｈのいずれかの箇所に一箇所だけ設けられていてもよい。

[0114] ＜変形例９＞

次に図１８を用いて変形例９に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例９の植付部材２２においては、培地Ｓを所定の位置に保持し、且つ植物Ｐの根が逆の方向に生長することを抑制するためのストッパー２２ｎが設けられている。このように、ストッパー２２ｎにより培地Ｓを所定の位置に保持することにより、培地Ｓが養液等の液体に浸漬する領域を調整することができ、培地Ｓが養液等の液体に必要以上に浸漬することを抑制することができる。

[0115] これは、以下のような問題に鑑みたものである。すなわち、植物Ｐの成長に伴って、培地Ｓが養液に浸漬する領域には根が巻き付くことが想定できる。またその結果、植物Ｐの根が培地Ｓを押し上げて円筒部２２ｈから押し出してしまったり、或いは植物Ｐの根が一端開口２２ａ方向に成長してしまうことでイレギュラーに液体が一端開口２２ａから溢れたりする可能性も想定できる。このような問題を抑制するため、ストッパー２２ｎを設け、培地Ｓが養液等の液体に浸漬する領域を調整し、同時に植物Ｐの根が伸びる方向をコントロールすることが有効である。

[0116] ストッパー２２ｎの設けられる位置としては、円筒部２２ｈ内の、折曲部２２ｉと接続する位置に設けられることが、培地Ｓを円筒部２２ｈ内において安定して保持する観点からは好ましい。

また、ストッパー２２ｎの形状としては、培地Ｓを所定の位置に保持し、かつ植物Ｐの根の成長を折曲部２２ｉや接続部２２ｊの方向に伸びるように誘導する形状であればよい。折曲部２２ｉや接続部２２ｊの方向に根を伸ばすことで、植物Ｐの根を一端開口２２ａ方向に伸ばさないという効果も見込めるためである。例えば、図１８（ａ）に示すように折曲部２２ｉの一部を内側に突出させる形状であってもよい。また、図１８（ｂ）や図１８（ｃ）に示すように、円筒部２２ｈ内の折曲部２２ｉとの接続位置において、開口を有する円板を設けてもよい。また、図１８（ａ）～（ｃ）に示す形状の一部を切り欠いた円弧形状や、円筒部２２ｈの内壁から中心方向への突出部材を有する形状であってもよい。

[0117] ストッパー２２ｎにより、培地Ｓの一端開口２２ａに近い領域は養液に浸漬しない状態を保つことができる。その結果植物Ｐの根は接続部２２ｊや筒状分割体２１ａの方向に伸びていくことが想定でき、液体の一端開口２２ａからの溢れ等の問題が抑制できると考えられる。

なお、図１７に示す側面突出部２２ｍのような形状であっても、培地Ｓの位置を固定したり培地Ｓが養液等の液体に浸漬する領域を調整することが可能となるため、同様の効果が得られる。

[0118] ＜変形例１０＞

次に図１９を用いて変形例１０に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例１０の筒状分割体２１ａにおいては、その内面において、主軸（Ｚ軸）回りのうち、開口部２１ｂの上部に付近の周方向で凹凸２１ｃが形成されている。なお、図１９（ａ）では、筒状分割体２１ａの筒内（内周面）で全周に渡って凹凸２１ｃが形成されてはいないが、全周に渡って凹凸２１ｃが形成されていてもよい。また、内周面にらせんを描くように凹凸２１ｃが形成されていてもよい。

また、凹凸２１ｃの形状としては特に制限されるものではなく、例えば図１９（ａ）に示すように台形状の断面でもよいし、図１９（ｂ）に示すように三角形状の断面であってもよい。この際、図１９（ｂ）に示すように断面

が三角形状であることが、筒状分割体２１ａの内部を通過する液体を導く機能、及び筒状分割体２１ａの内部の洗浄のしやすさを両立させることができ、特に好ましい。

また、筒状分割体２１ａの内面に設けられる凹凸２１ｃの数についても特に制限されるものではなく、任意の一箇所（この場合は実質的に凸部だけとなる）に設けられていてもよい。図１９（ａ）に示すように対向する上下に５箇所ずつ設けられていてもよい。また、図１９（ｂ）に示すような三角形状の断面の凹凸２１ｃが、内面の対向する二箇所に設けられていてもよい。なお、図は例示であって、凹凸２１ｃの数が図に示すものに制限されないことは言うまでもない。

また、図１９（ａ）では、内周面から凸方向に凹凸２１ｃが形成されているが、図１９（ｄ）に示すように内周面の厚み方向Ｔｈに対して凹方向の形状であってもよい。

[0119] このように変形例１０の水耕栽培ユニット２０では、栽培筒２１における内周面のうちの少なくとも開口部２１ｂの上部に、植付部材２２の側へ液体を導くための溝（凹凸２１ｃ）が形成されている。

これにより、筒状分割体２１ａの内面を流れる液体Ｌが溝に沿って流れることで、効率的に開口部２１ｂへ流入し、ひいては植付部材２２の方へ分岐して流入することが可能となる。

[0120] ＜変形例１１＞

次に図２０～図２１を用いて変形例１１に係る水耕栽培ユニット２０を示す。

同図に示すとおり、変形例１１の水耕栽培ユニット２０は、水受け連結部２３や栽培筒２１の内部に、流れる液体の量、速度、方向等を調節するための流路調整部材が設けられている。

流路調整部材としては、具体的には、図２０（ａ）～（ｄ）に示されるような突起部Ｚｔや、図２０（ａ）に示される架橋部Ｌｋ、図２０（ｂ）に示される穴あき板Ｄｋ、図２０（ｃ）に示される溝部Ｍｚ、等を例示すること

ができる。

[0121] まず、図２０（ａ）～（ｄ）に示されるような突起部Ｚｔについて図を用いて説明する。突起部Ｚｔは、水受け部材２４と水受け連結部２３が接続した箇所に設けられ、水受け連結部２３の内側に張り出す形状を有している。

この突起部Ｚｔの突起形状（水受け連結部材２３ａの内壁から中央へ突出する形状）は、液体が下方（下流側）へ流れる形状であれば特に制限はないが、流入する液体の量や速度によって適宜調整するとよい。

この時、突起部Ｚｔの水受け連結部材２３ａの内壁から中央へ突出する長さT_{24}は、流入した水が対面の内壁に突き当たる程度の長さが好ましく、水受け連結部材２３ａの内径と同程度か内径の１～１／３程度の大きさであることが好ましい。

[0122] また、突起部Ｚｔの幅W_{24}は、突起部Ｚｔの両側から水が流出する必要があるため、水受け連結部材２３の内径よりも小さければよい。また、突起部Ｚｔの長さT_{24}と幅W_{24}を例示したが、突起部Ｚｔの外形は四角形である必要はなく、曲線で囲まれた形状であってもよいし、水受け連結部材２３ａの内壁から中央へ向けて先鋭となる三角形状でもよい。

[0123] これにより、水受け部２４の上流から流れた液体Ｌが、水受け連結部材２３の内面へ効率的に突起部Ｚｔを介して水受け連結部材２３の内壁へ当たることで、この内壁から効率的に下方（下流側）の植付部材２２に液体を供給することが可能となる。

[0124] なお、図２０（ｃ）では、水受け部材２４が水受け連結部材２３ｃに接続された際に、接続開口２４ａの下側が水受け連結部材２３ａの内側（筒内）へ突出するとともに、接続開口２４ａの上側は水受け連結部材２３ａの内側（管内）へ突出しないことが好ましい。

[0125] また、突起部Ｚｔにおける突出形状は、上記した下側が管内へ突出した形状であれば特に制限はない。このように突起部Ｚｔの形態における一例としては、例えば、小さい棒状のごとき部材となっていてもよい。さらには、かような下側が突出した突起部Ｚｔを形成可能であれば、突起部Ｚｔは、図２

０（ｃ）に示すごとく水受け部材２４側に形成されてもよいし、図２０（ｄ）に示すごとく水受け連結部材２３ａの下側に設けられても良い。さらに、かような突起部Ｚｔは、植付部材２２に形成されていてもよい。

[0126] 次に図２１（ａ）に示される架橋部Ｌｋについて説明する。変形例１１に係る水耕栽培ユニット２０において、流路調整部材としては、水受け連結部２３や栽培筒２１の内部に、ある内壁と対向する内壁とを連結する架橋部Ｌｋであってもよい。

図２１（ａ）に示される架橋部Ｌｋの形状は棒状の部材であるが、これに限られるものではない。水受け連結部２３や栽培筒２１の内壁同士を連結させることができ、且つ流れる液体の量、速度、方向等を調節可能であれば、例えば、架橋部Ｌｋの断面は、丸形、楕円型、Ｕ字型、Ｖ字型、Ｗ字型等の任意の形状としてよい。

図２１（ａ）に示される架橋部Ｌｋの設けられる位置についても特に制限されるものではなく、液体の勢いがある部分や、流れる方向が変化する位置等、任意の箇所に設けることが可能である。

[0127] 次に図２１（ｂ）に示される穴あき板Ｄｋについて説明する。変形例１１に係る水耕栽培ユニット２０において、流路調整部材としては、水受け連結部２３や栽培筒２１の内部に、ある内壁と対向する内壁とを連結する穴あき板Ｄｋであってもよい。

穴あき板Ｄｋの設けられる位置や、穴あき板Ｄｋの具体的な形状としては、特に図２１（ｂ）のように制限されるものではない。例えば、図２１（ｂ）の穴あき板Ｄｋとしては、水受け連結部２３や栽培筒２１の内壁に垂直に、３箇所の孔を有する円板が設けられている。しかしながら、孔の個数は３箇所でなくともよいし、穴あき板Ｄｋが栽培筒２１の内壁に対して垂直に設けられていなくともよい。

[0128] 次に図２１（ｃ）に示される溝部Ｍｚについて説明する。変形例１１に係る水耕栽培ユニット２０において、流路調整部材としては、水受け連結部２３や栽培筒２１の内部に、流れる液体の量、速度、方向等を調節可能な溝部

Ｍｚ（筒内の周方向に沿って並ぶ凹凸）であってもよい。なお溝部Ｍｚとしては、上述した変形例１０に示した形状（すなわち凹凸の数に制限はなく凸１つでもよく凹凸が周方向に２つ以上並んでいてもよい）であってもよい。また、水受け連結部２３や栽培筒２１の長軸方向と平行に溝部Ｍｚが設けられていなくともよく、内壁にらせんを描くように溝部Ｍｚが形成されていてもよい。

また、溝部Ｍｚは図１９（ａ）のように内壁の厚みに対して凸であってもよいし、図１９（ｄ）のように内壁の厚みＴｈに対して凹であってもよい。

[0129] また、上記した実施形態及び変形例１～１１の各特徴を適宜組み合わせて新たな水耕栽培ユニットや水耕栽培システムを構成してもよい。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明の水耕栽培ユニットおよび水耕栽培システムは、植物の種類を問わず植物栽培分野で広く適用が可能である。

符号の説明

[0131] Ｐ　植物

Ｓ　培地

１００　水耕栽培システム

１０　フレーム

２０　水耕栽培ユニット

３０　吊り下げ支持機構

４０　液体供給系

５０　液体受けベッド

６０　光源

請求の範囲

[請求項1] 相互に着脱可能な複数の筒状分割体から構成されて、その側面に少なくとも１つの開口部を有する栽培筒と、

植物が配置される一端開口と、前記栽培筒の開口部と着脱可能な他端開口と、を具備する植付部材と、

を含むことを特徴とする水耕栽培ユニット。

[請求項2] 前記開口部と前記他端開口とは、回転して嵌合されてなる請求項１に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項3] 前記栽培筒の内面に、少なくとも一部の内径が変化する傾斜面が形成されている請求項１又は２に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項4] 前記栽培筒と一端が着脱可能に接続されるとともに、他端が前記水耕栽培ユニットを吊り下げ支持する吊り下げ支持機構に対して着脱可能に接続され、且つ、側面に水受け開口を有する水受け連結部材と、

前記水受け開口と着脱可能に接続されて液体供給系から液体の供給を受ける水受け部材と、

を更に有する請求項１～３のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項5] 前記栽培筒の下端に着脱可能に接続され、前記栽培筒の内側を流通する液体をガイドするガイド筒を更に有する請求項４に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項6] 前記栽培筒における内周面のうちの少なくとも前記開口部の上部には、前記植付部材の側へ液体を導くための溝が形成されてなる請求項１～５のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項7] 前記栽培筒と接続したときに前記他端開口の一部が前記栽培筒の内側に張り出して水受けが形成されるように、前記植付部材の他端開口は斜めに切り欠かれてなる請求項１～６のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項8] 前記植付部材の一端開口と他端開口の間には、前記植物が抜けてし

まうことを抑制する抜け防止部が形成されている請求項１～７のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項9] 前記植付部材の一端開口には、刃物を挿入可能な切り欠き部が形成されている請求項１～８のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項10] 前記植付部材が前記筒状分割体と接続するための接続部を有し、

前記植付部材の一端開口が、前記接続部の最上部を通る水平面以上の高さに位置付けられる請求項１～９のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

[請求項11] 前記植付部材が、前記一端開口の少なくとも一部をなす舌部を有する請求項１～１０のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニット。

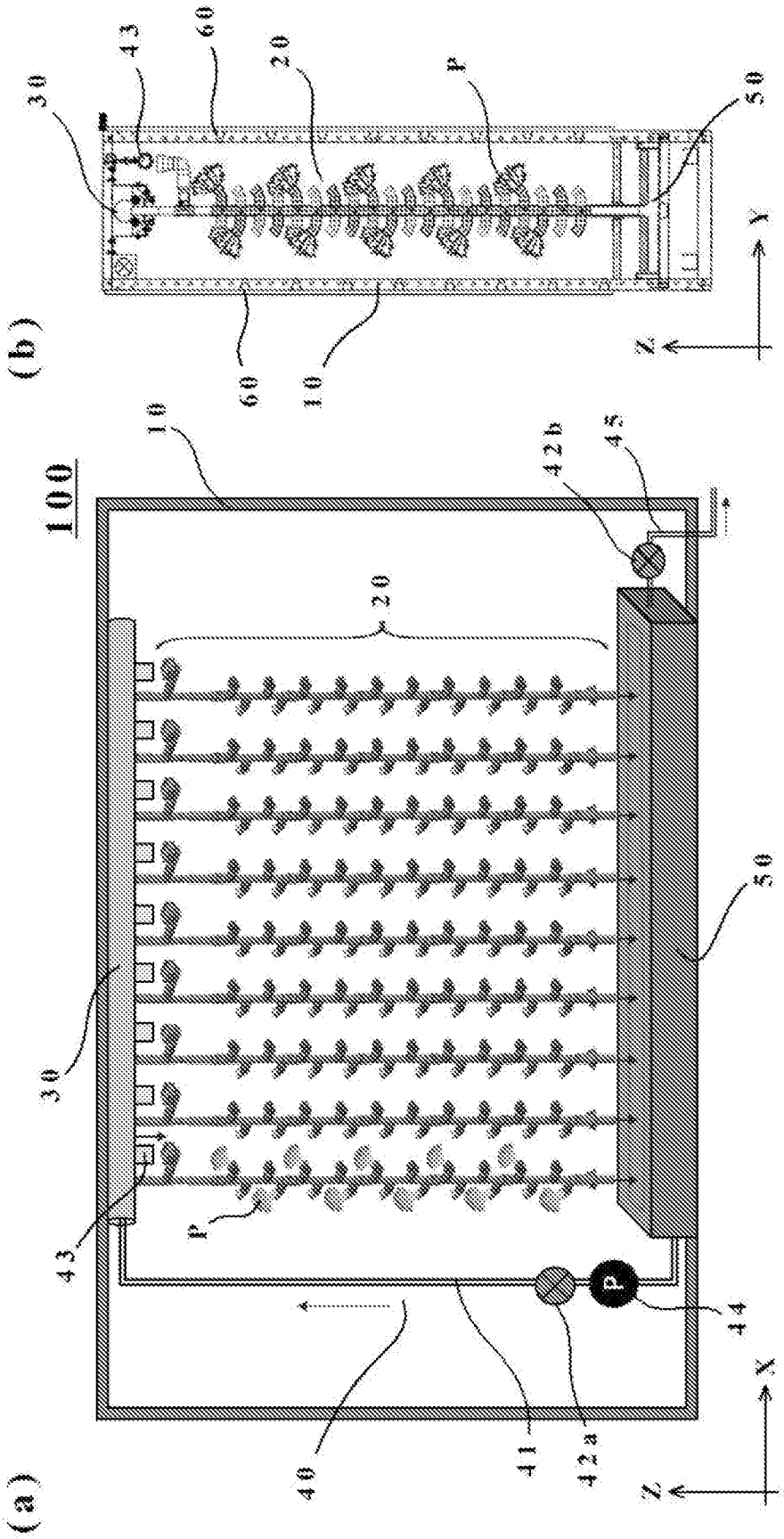
[請求項12] 請求項１～１１のいずれか一項に記載の水耕栽培ユニットと、

前記水耕栽培ユニットを支持する吊り下げ支持機構と、

前記水耕栽培ユニットに植えられた植物に対して必要な液体を供給する液体供給系と、

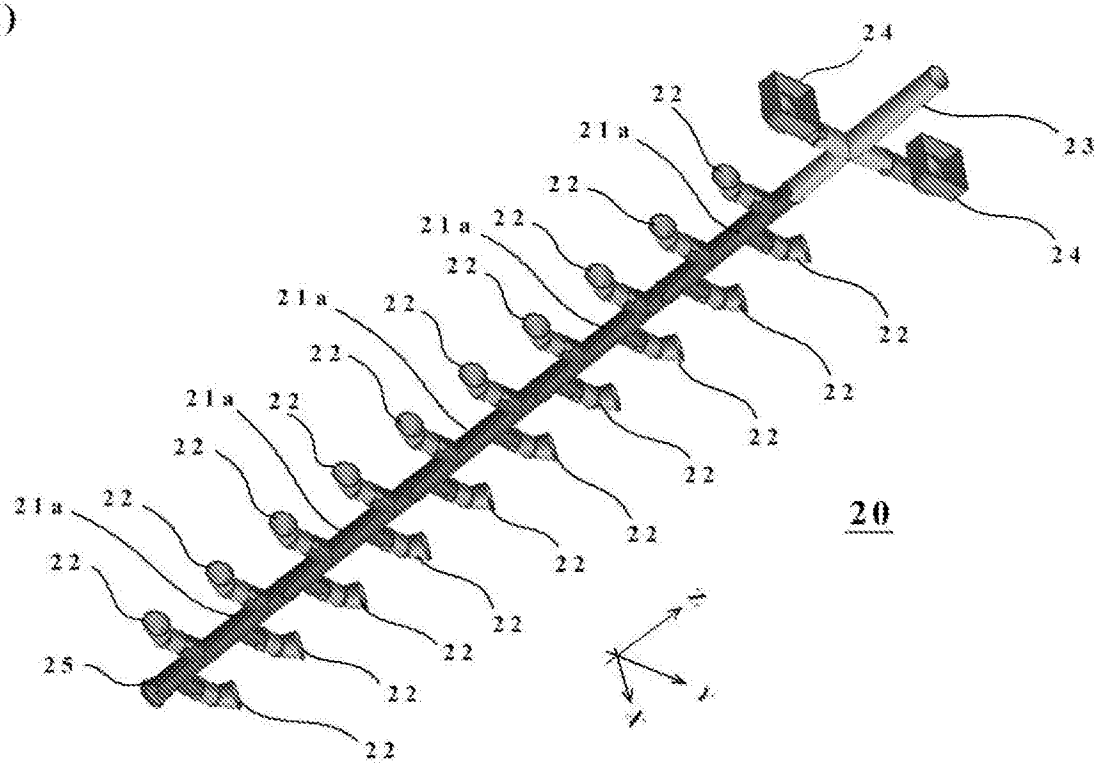
を含むことを特徴とする水耕栽培システム。

[図1]

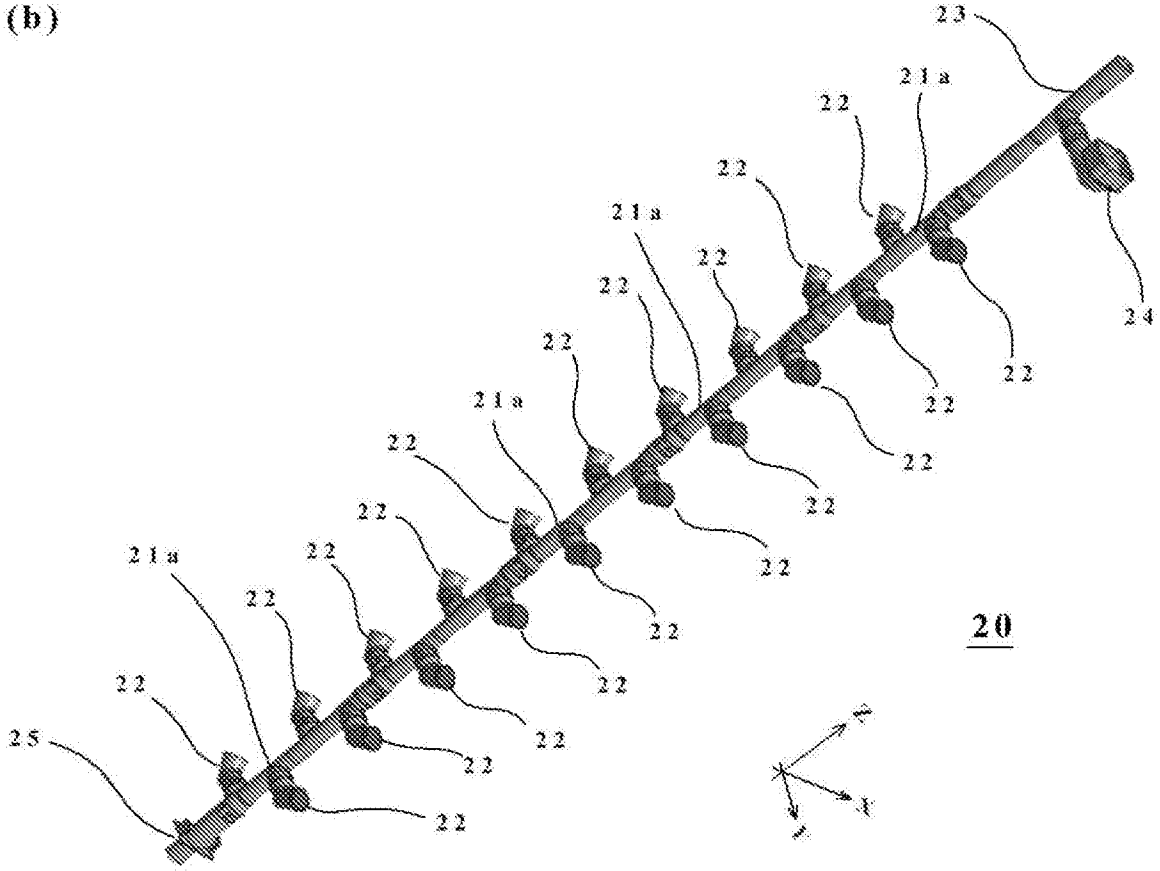


[図2]

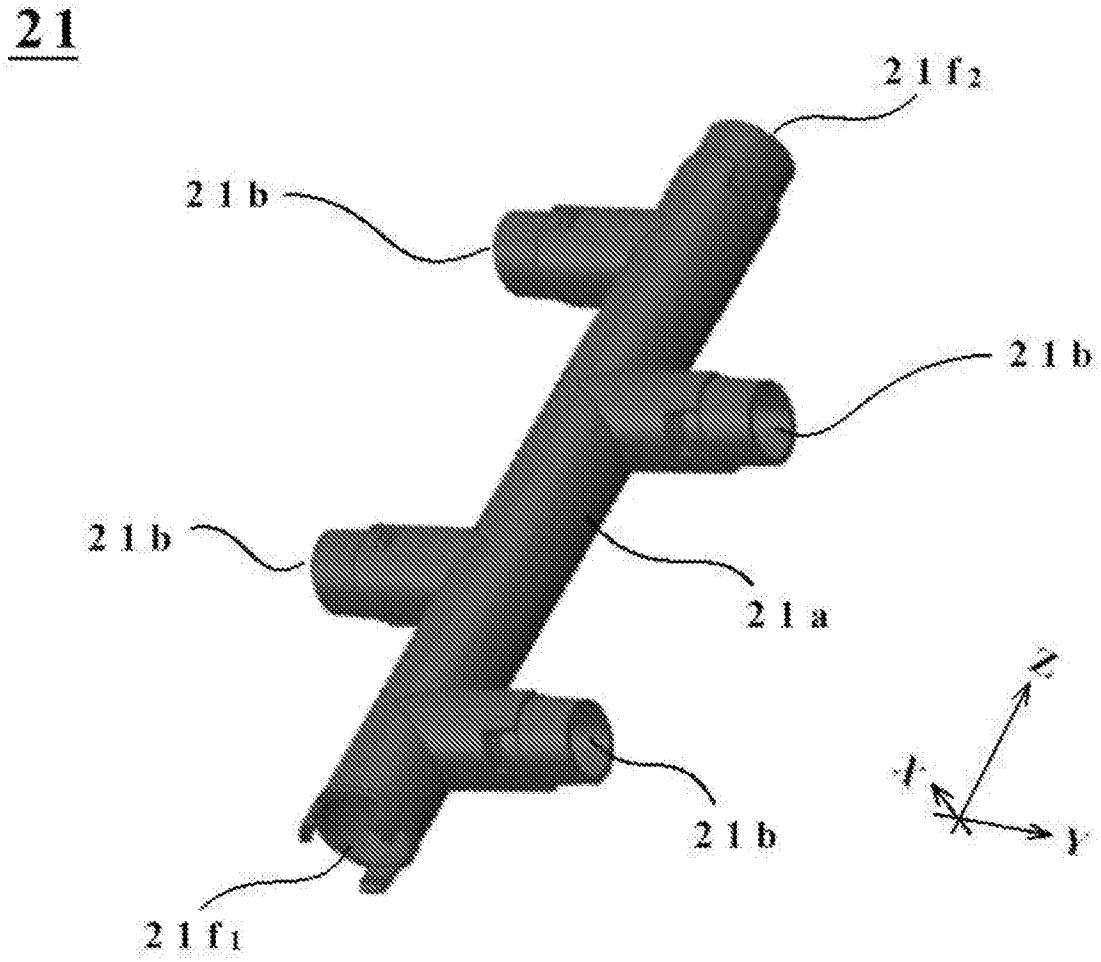
(a)


24
22
21a
23
22
21a
22
24
22
21a
22
22
22
21a
22
23
22
21a
22
22
22
22
22
22
22
22
22
22
22
22
25
22
22
20

(b)

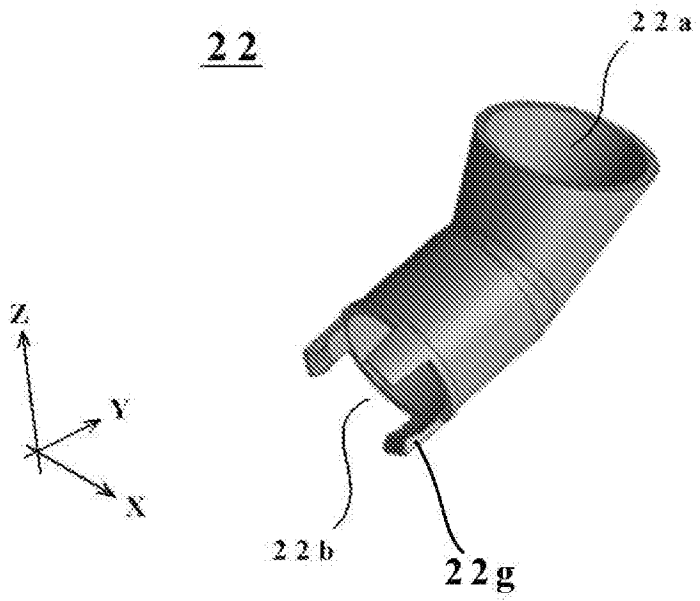

23
21a
22
22
21a
22
22
24
22
22
22
21a
22
22
22
22
22
21a
22
22
22
22
22
22
22
25
22
22
20

[図3]

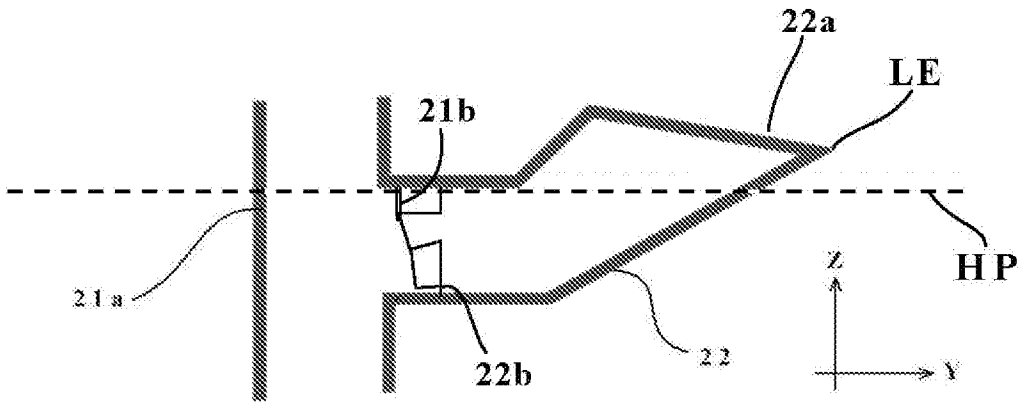


[図4]

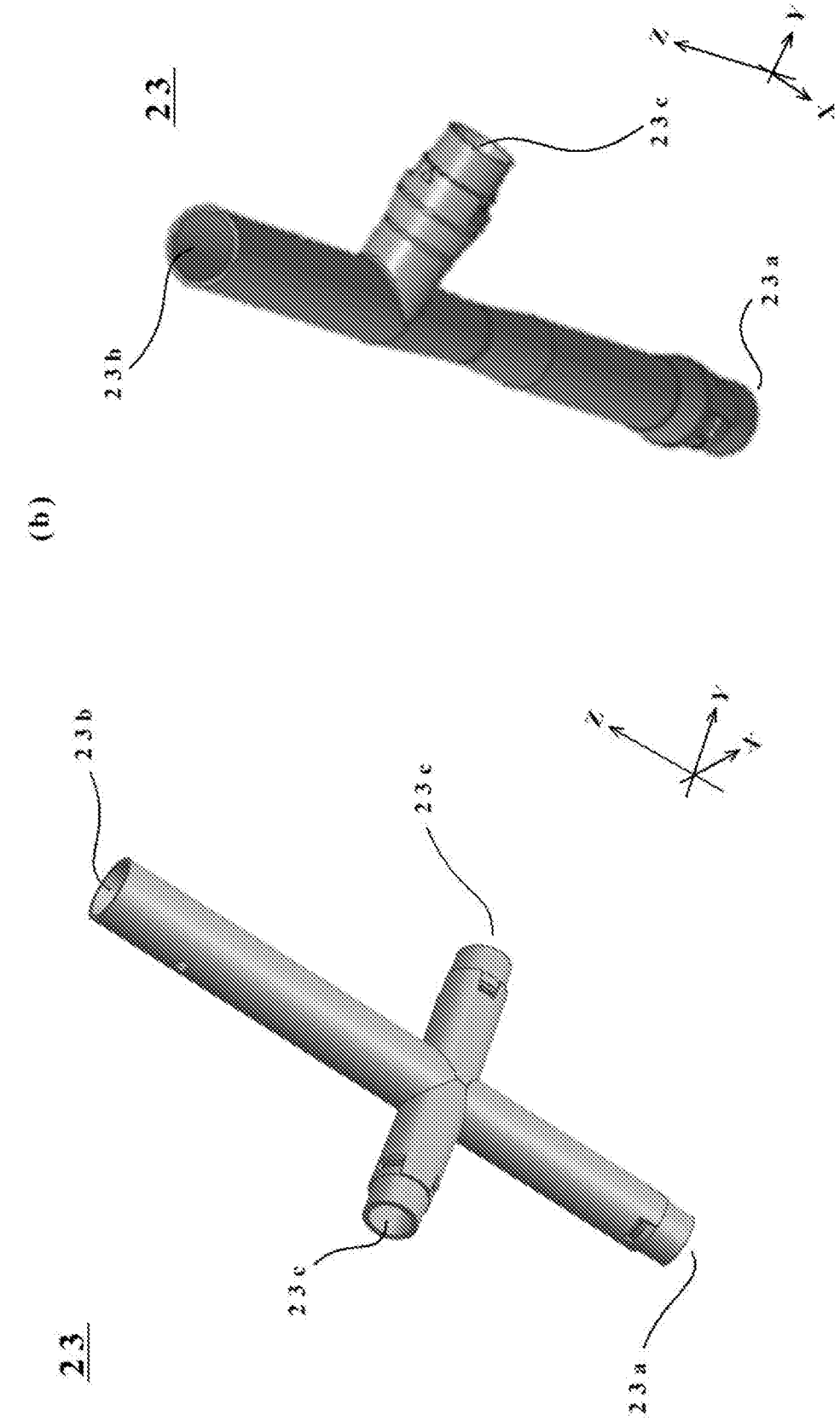
(a)



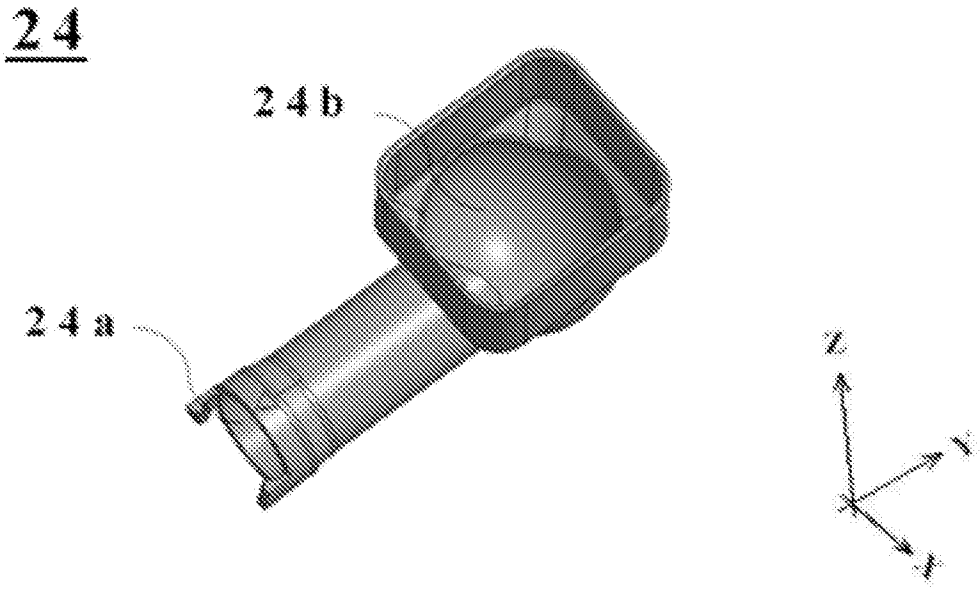
(b)



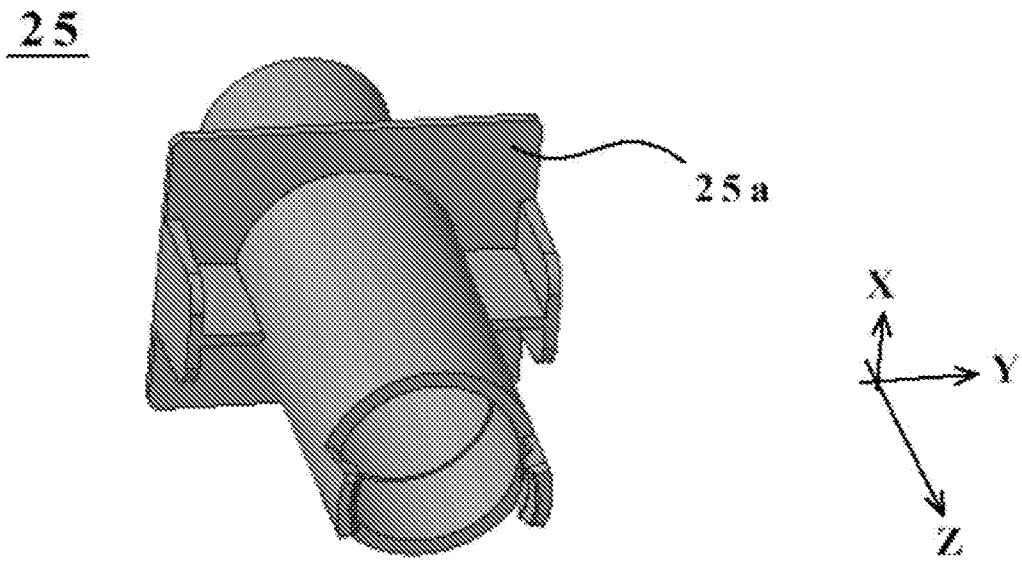
[図5]



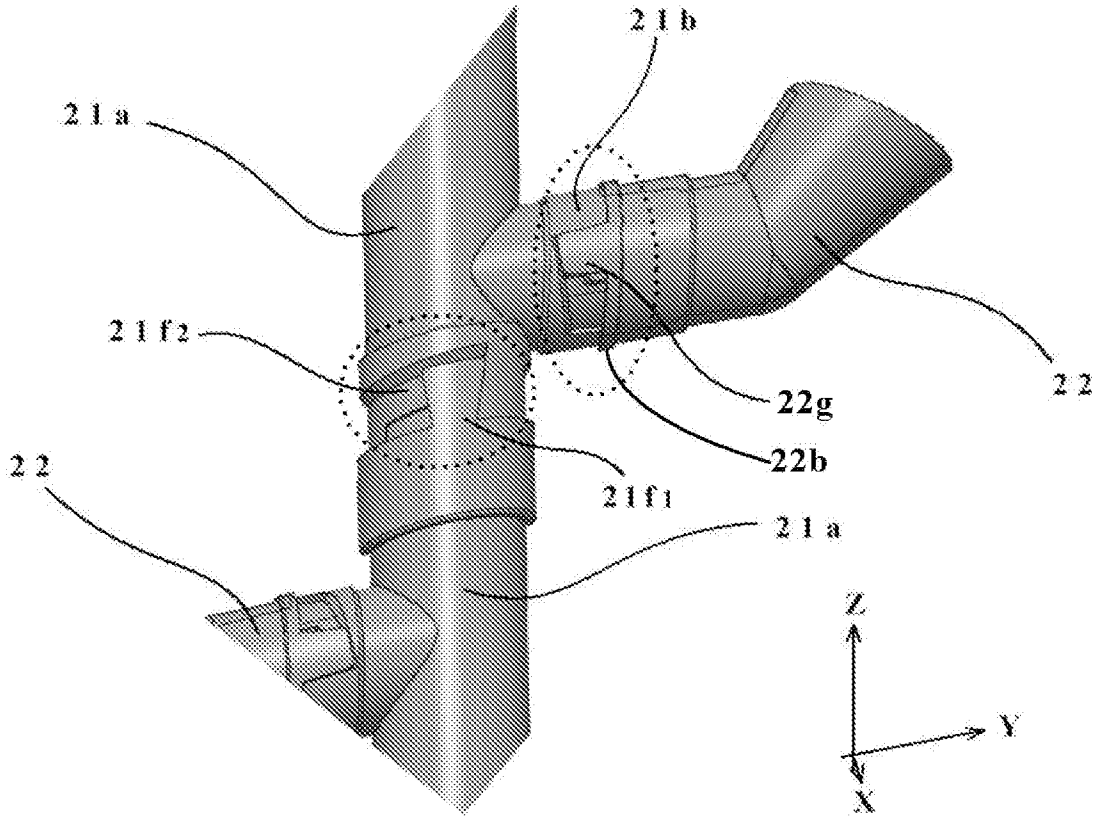
[図6]



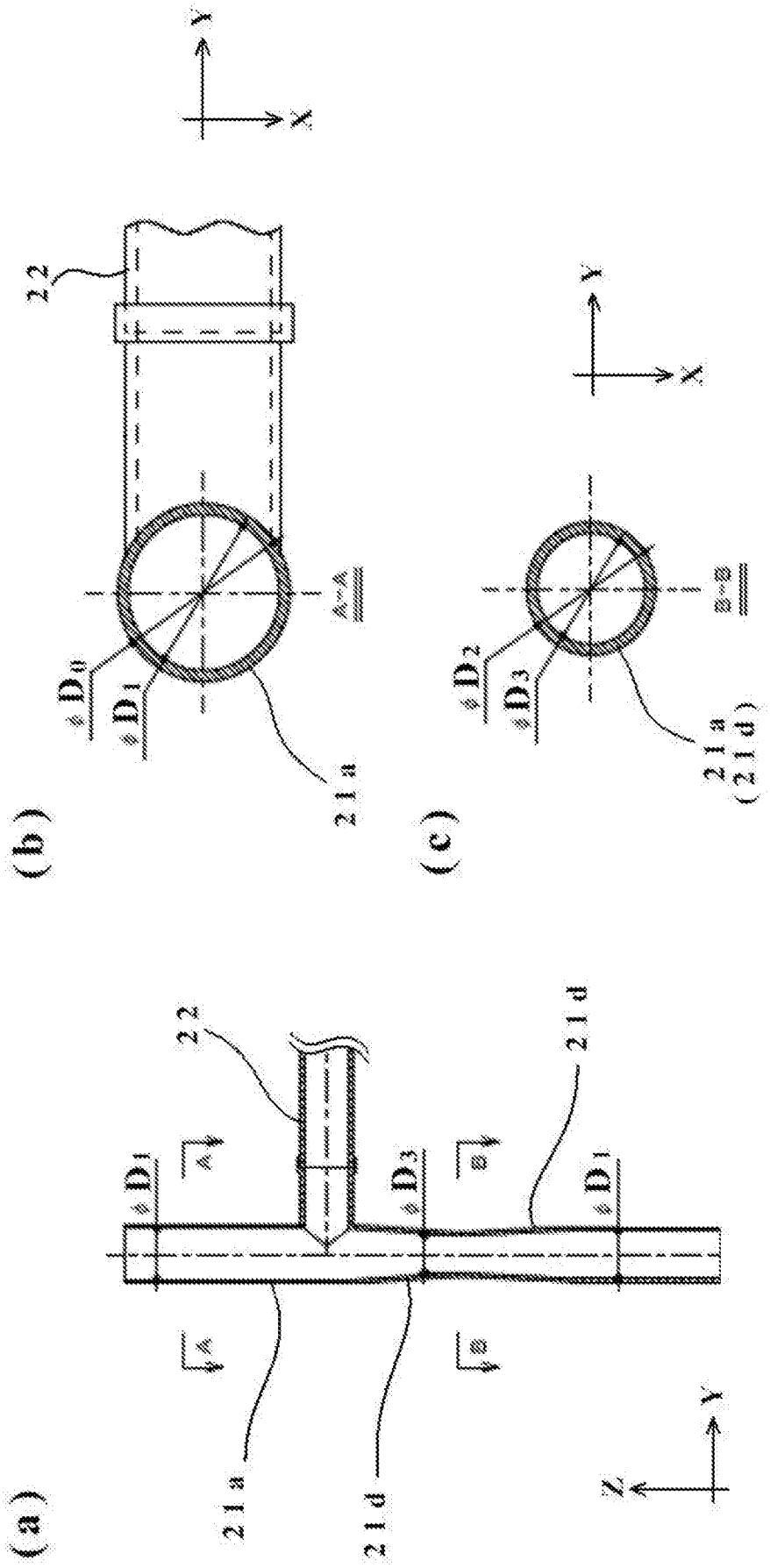
[図7]



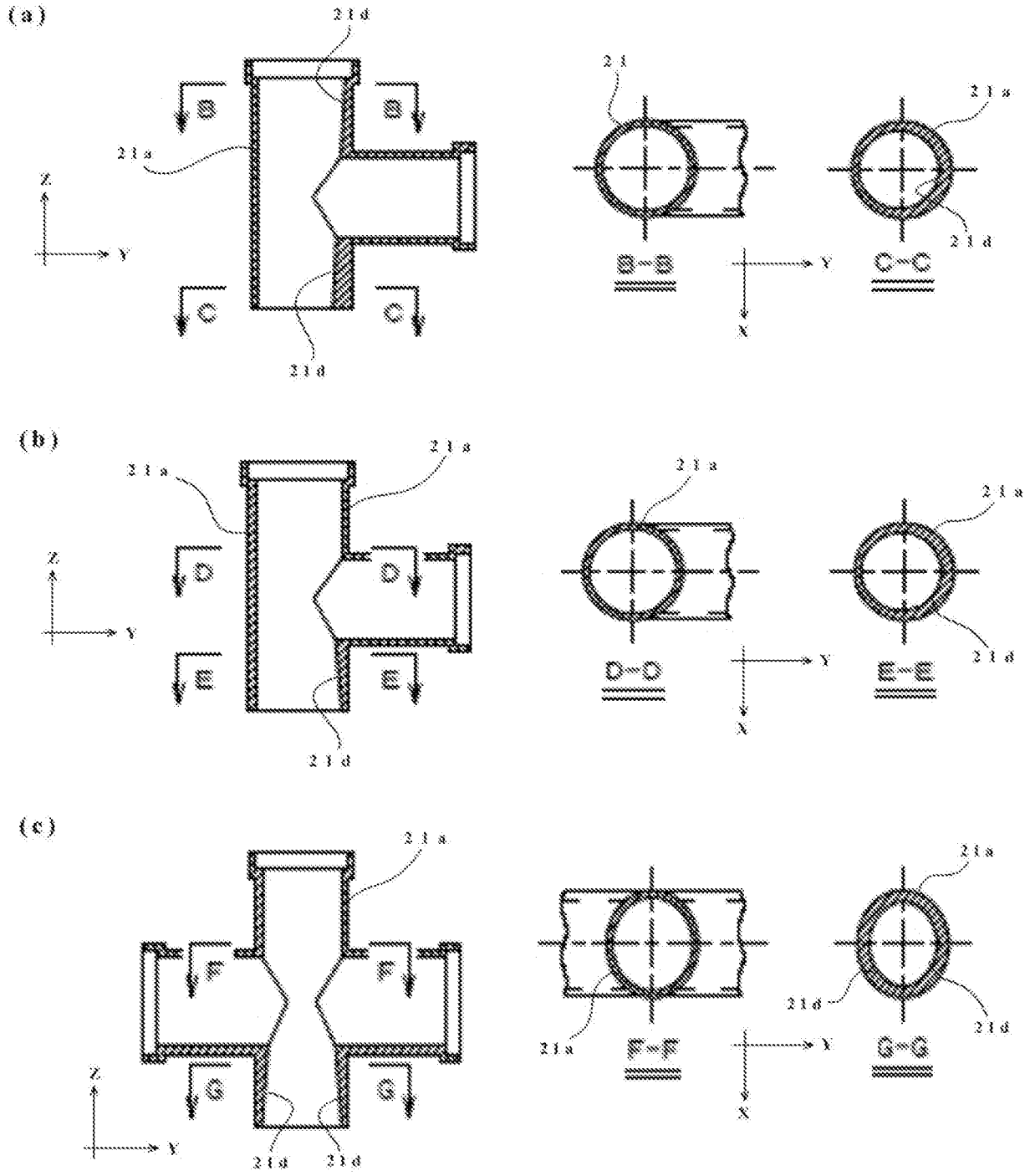
[図8]



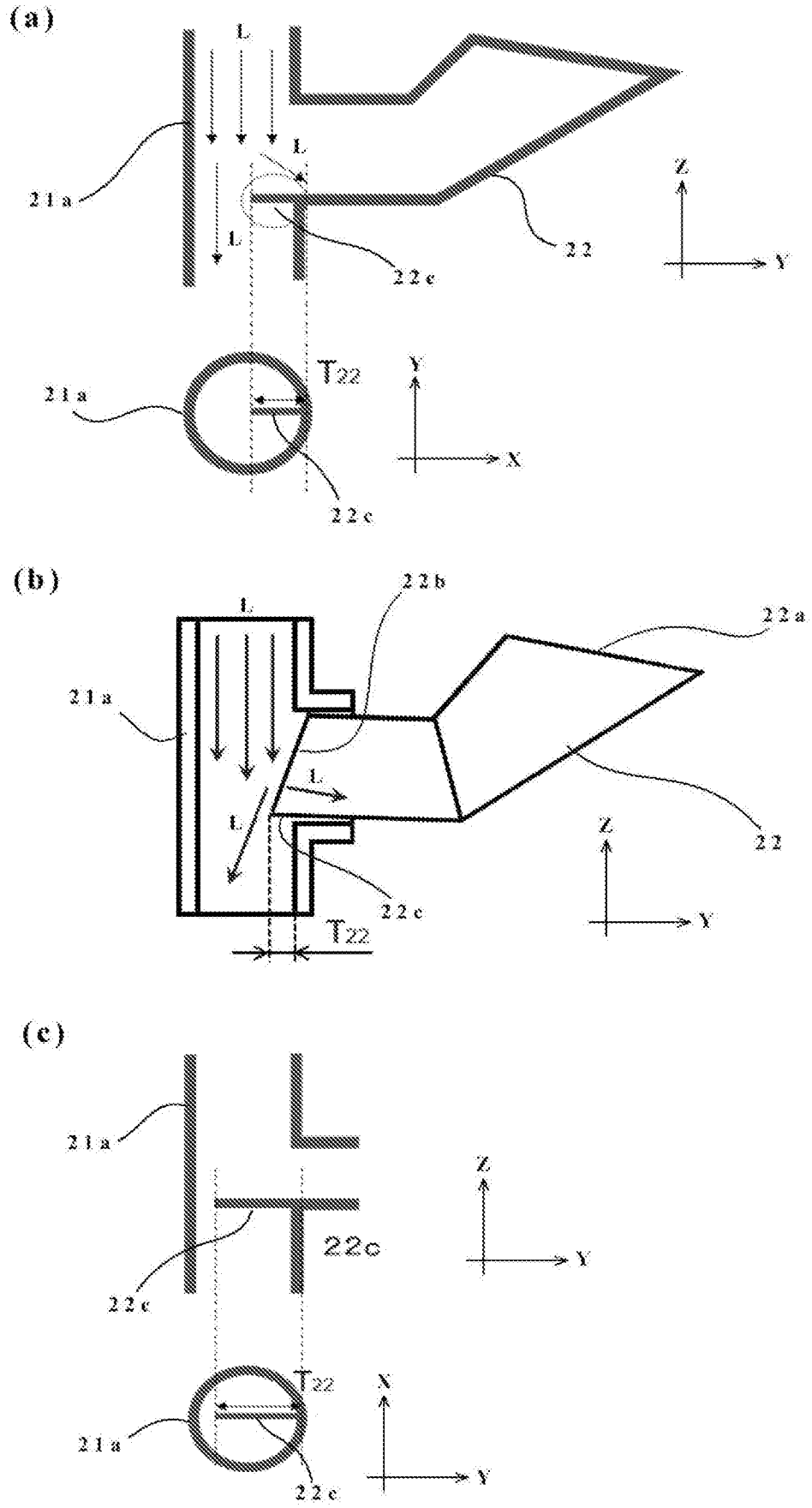
[図9]



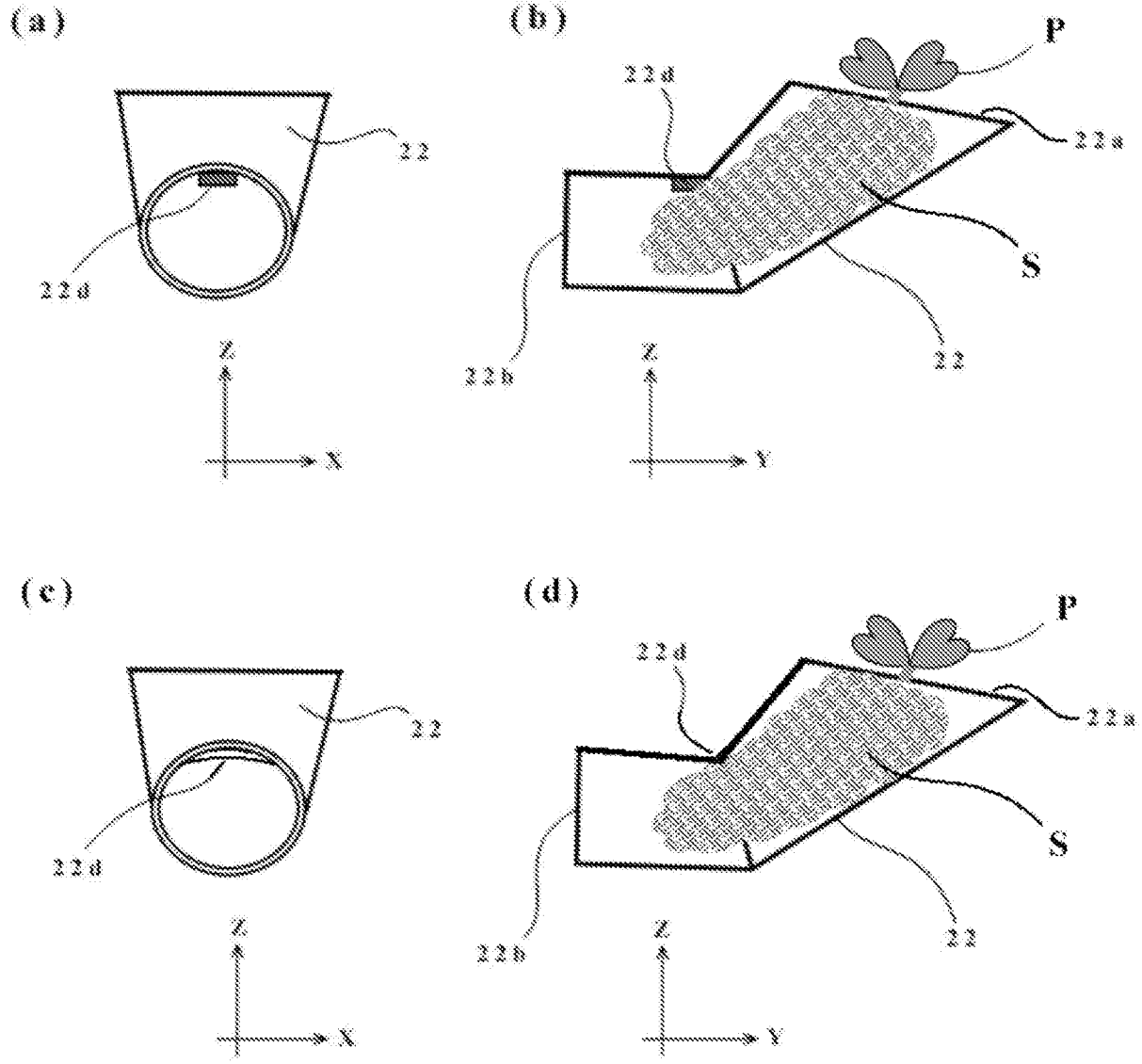
[図10]


(a)
21d
B
B
21a
Z
Y
C
C
21d
21
21a
B-B
Y
X
C-C
21d
(b)
21a
21a
D
D
Z
Y
E
E
21d
21a
21a
D-D
Y
X
E-E
21d
(c)
21a
F
F
G
G
Z
Y
21d
21d
21a
21a
F-F
Y
X
G-G
21d
21d

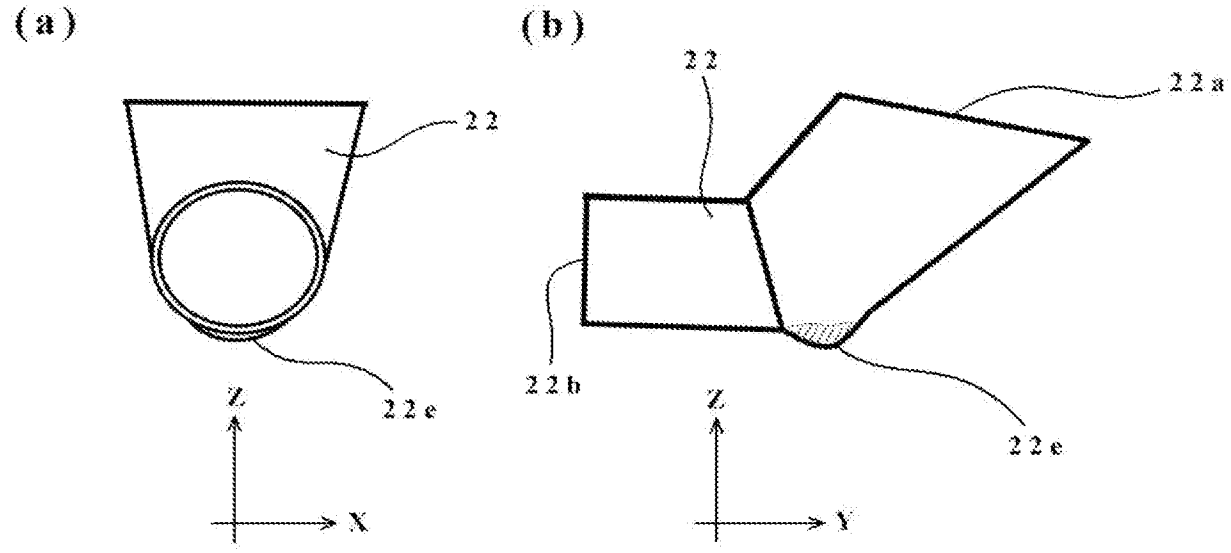
[図11]


(a)
L
L
L
21a
22
22c
Z
Y
T22
21a
Y
X
22c
(b)
22b
22a
L
21a
L
L
22
22c
Z
Y
T22
(c)
21a
22c
Z
Y
22c
T22
21a
X
Y
22c

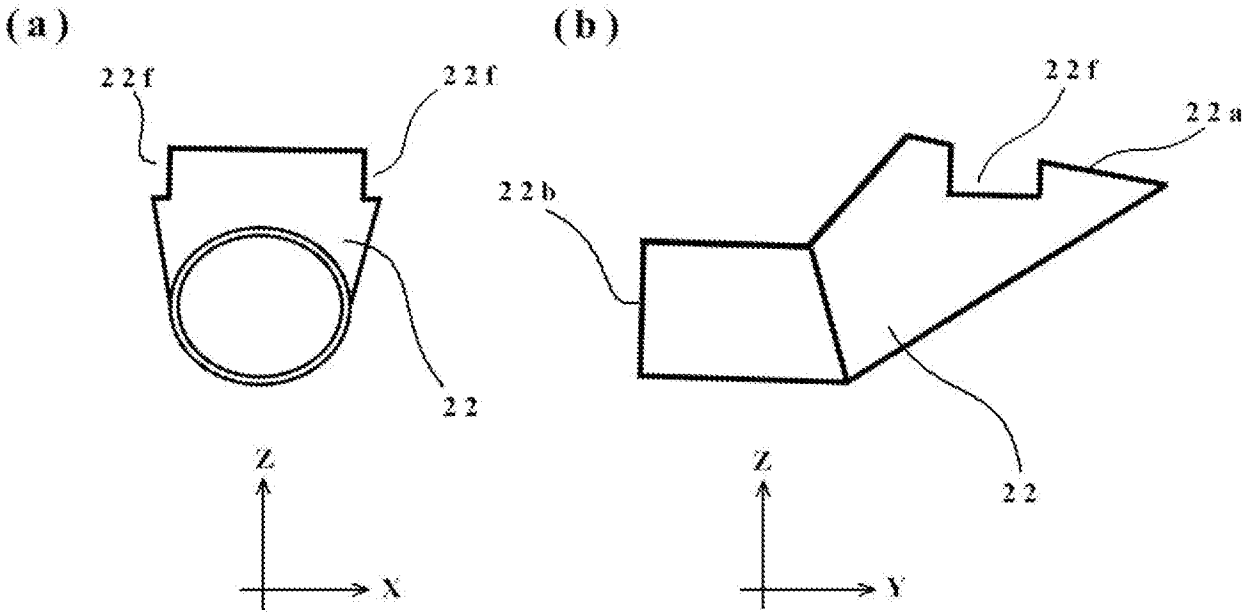
[図12]


(a)
22
22d
Z
X
(b)
P
22d
22a
S
22
22b
Z
Y
(c)
22
22d
Z
X
(d)
P
22d
22a
S
22
22b
Z
Y

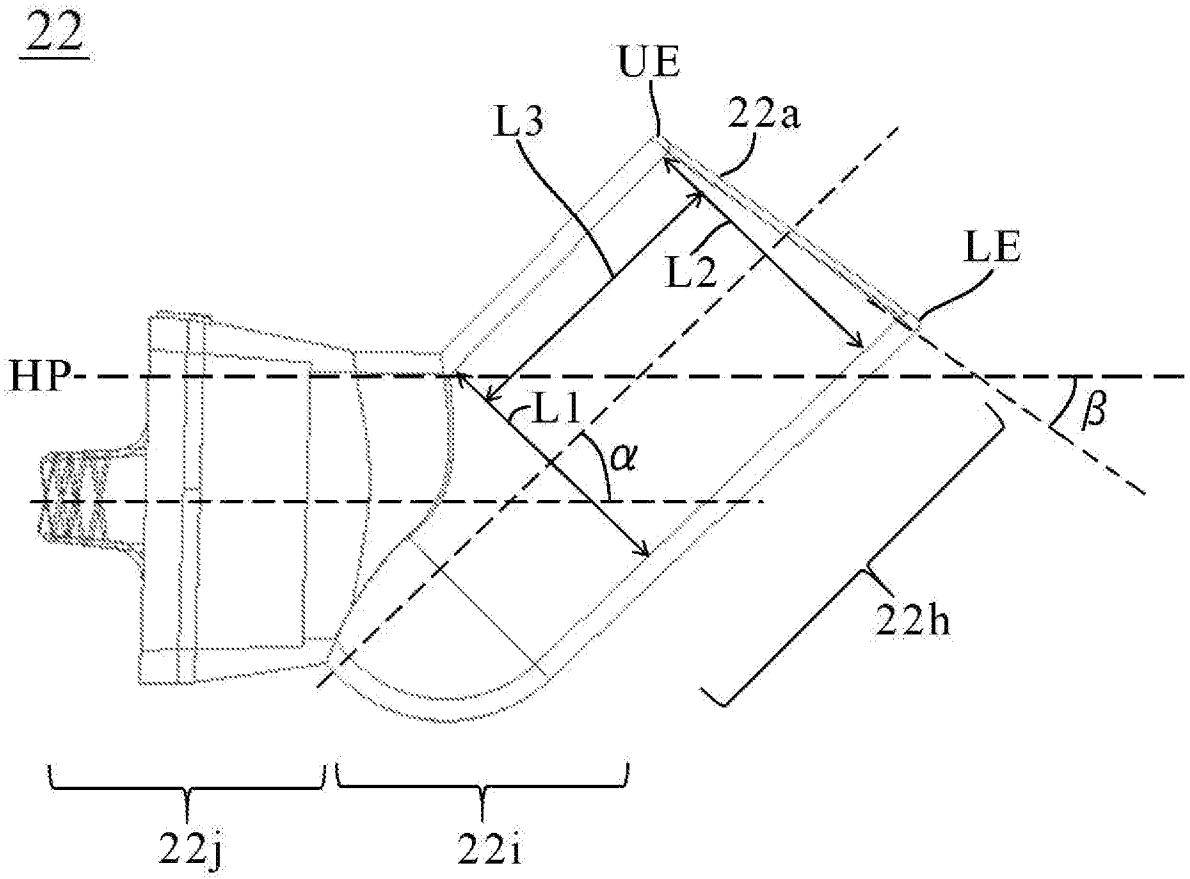
[図13]


(a)
22
22e
Z
X
(b)
22
22a
22b
22e
Z
Y

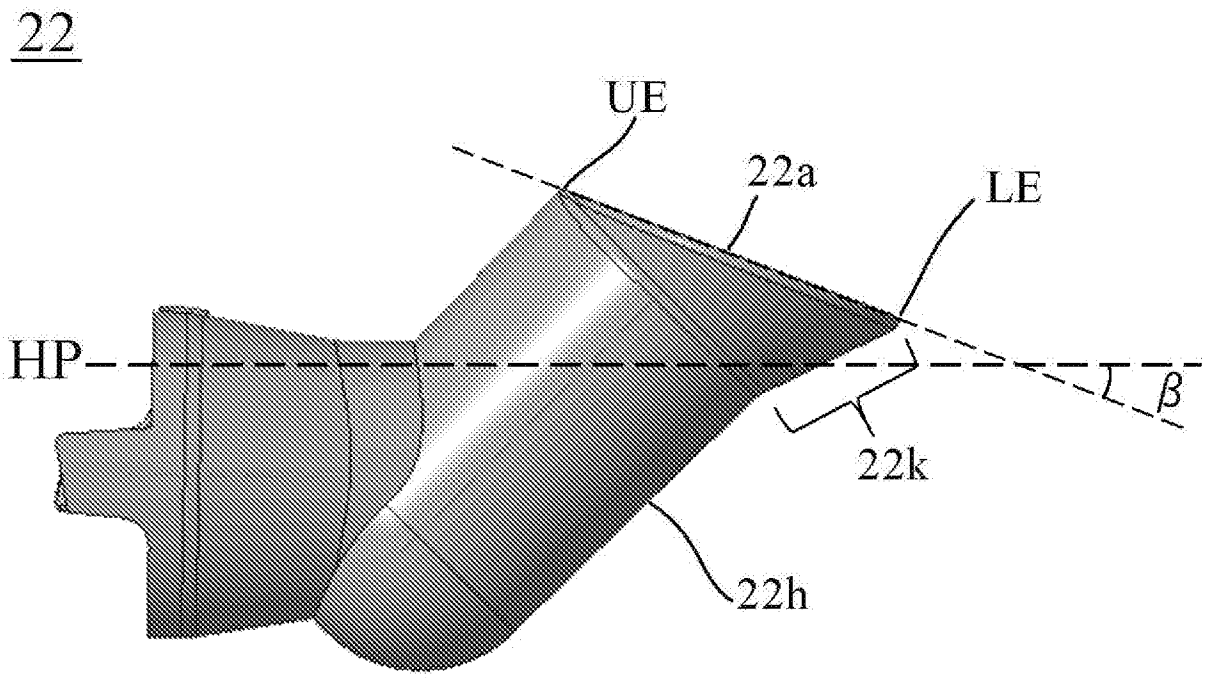
[図14]


(a)
22f
22f
22
Z
X
(b)
22f
22a
22b
22
Z
Y

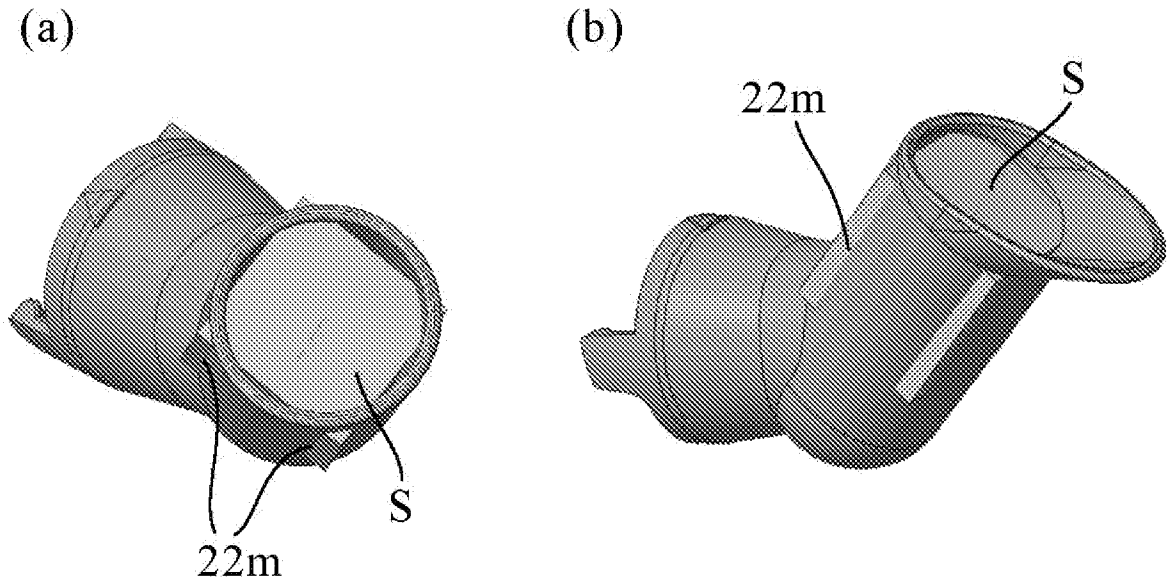
[図15]


22
UE
L3
22a
L2
LE
HP
L1
α
β
22h
22j
22i

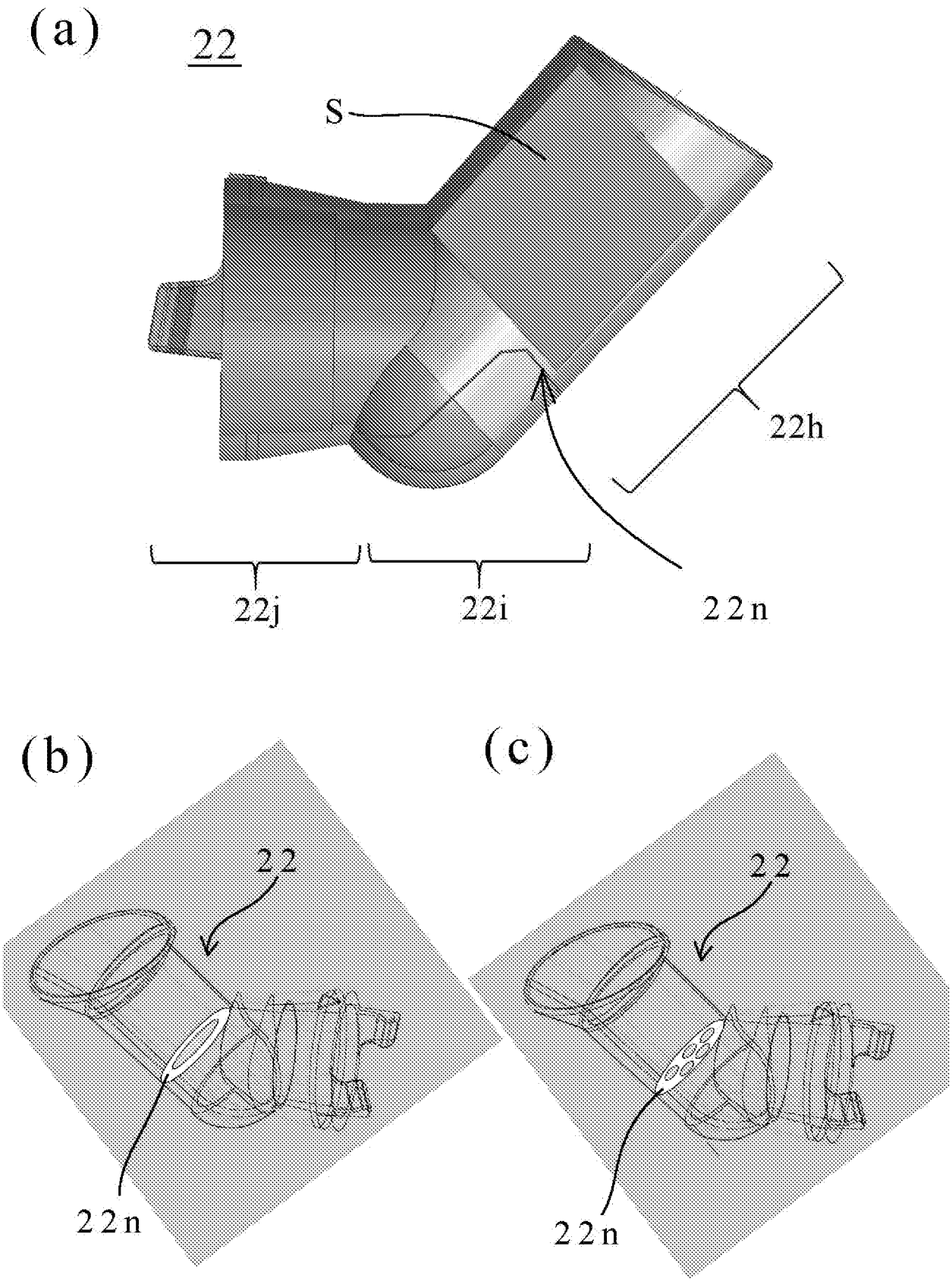
[図16]



[図17]

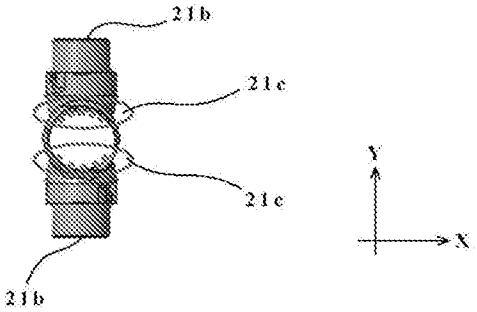


[図18]

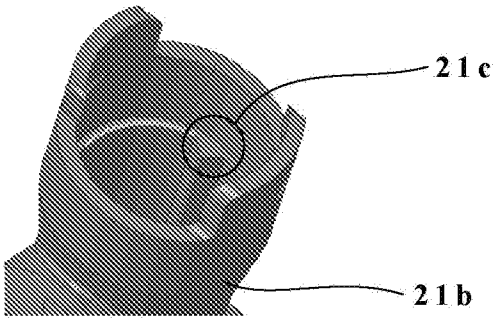


[図19]

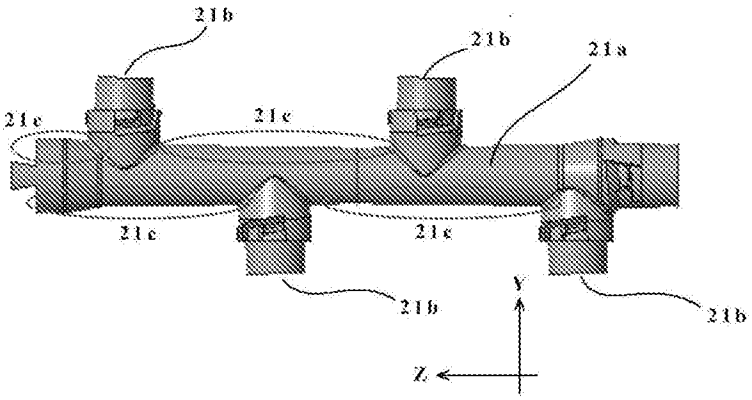
(a)


21b
21c
21c
21b
Y
X

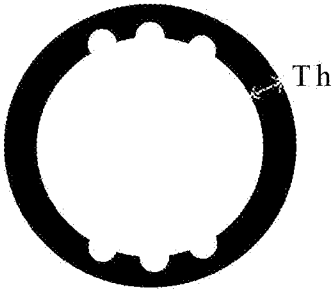
(b)


21c
21b

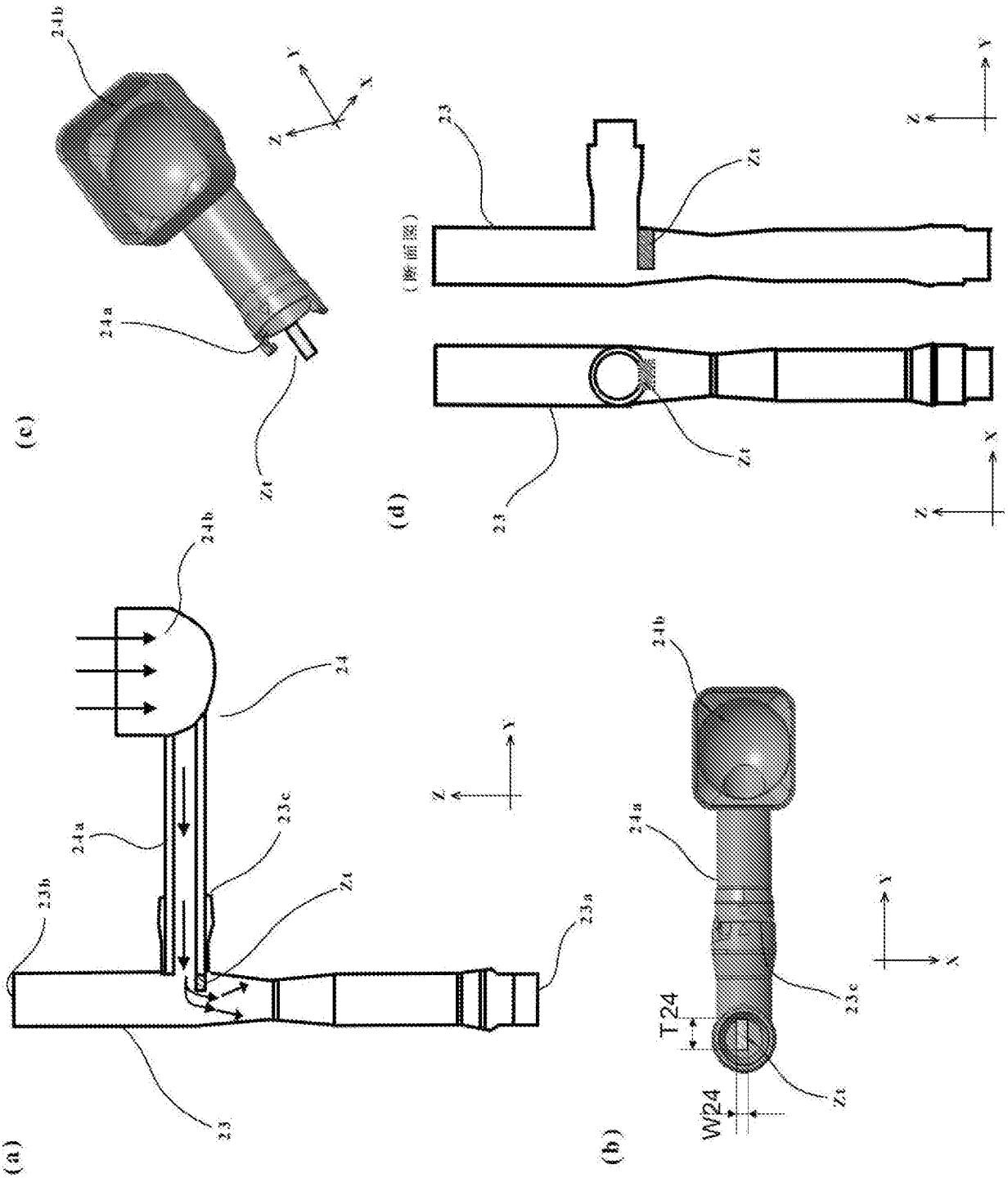
(c)


21b
21b
21a
21c
21c
21c
21c
21b
21b
Y
Z

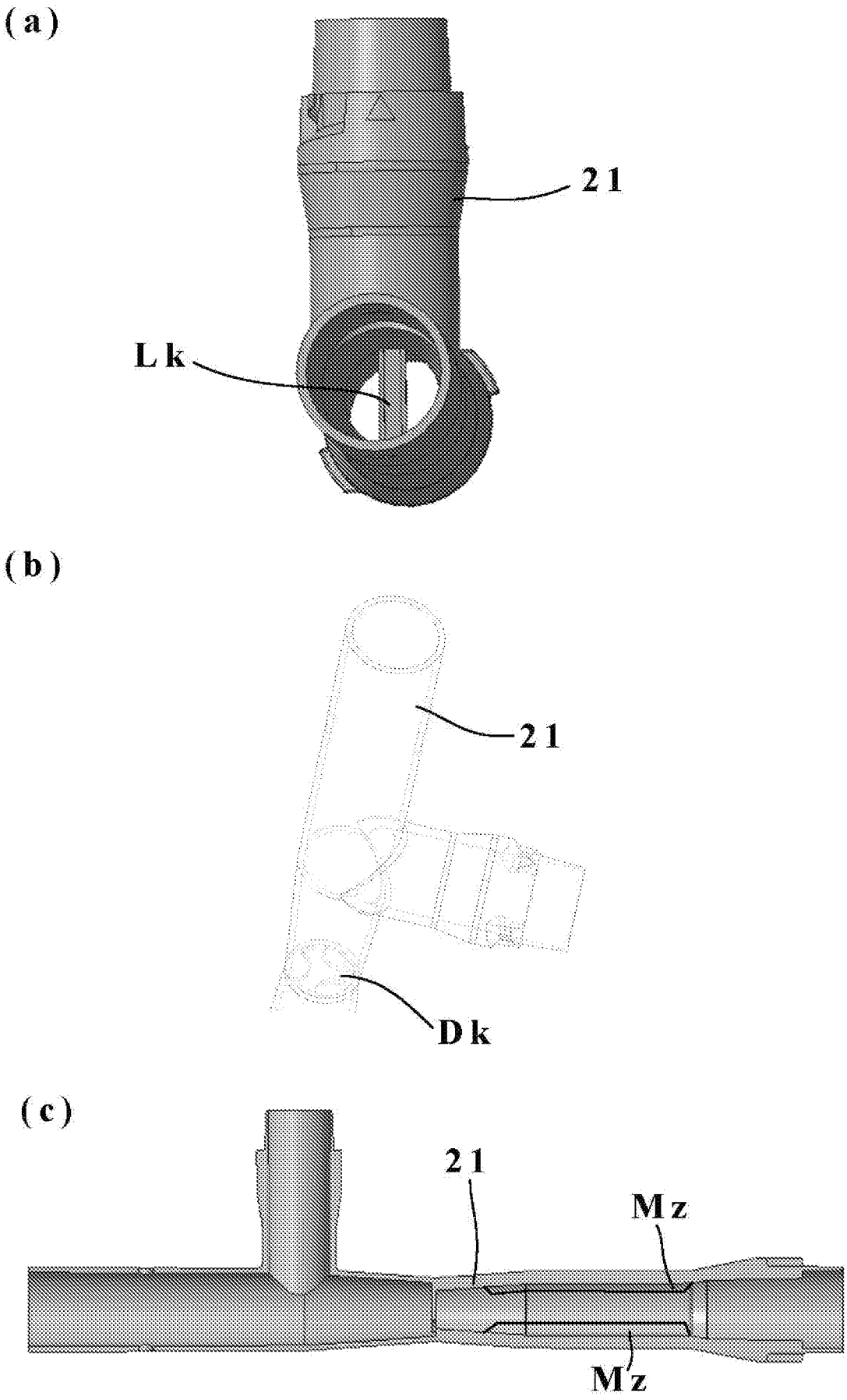
(d)


Th

[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/013515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. A01G31/00(2018.01)i, A01G9/02(2018.01)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. A01G31/00, A01G9/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 4389813 A (JAQUES, J. Michael) 28 June 1983, entire text, all drawings, in particular, fig. 1, 6, 7 (Family: none)	1, 2, 10 7, 11, 12 3-6, 8, 9
X Y A	US 5555676 A (LUND, F. John) 17 September 1996, entire text, all drawings, in particular, detailed description (Family: none)	1 7, 11, 12 2-6, 8-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 April 2018 (18.04.2018)	01 May 2018 (01.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/013515

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 45774/1987 (Laid-open No. 155339/1988) (EARTHWELL-INC.) 12 October 1988, entire text, all drawings, in particular, fig. 1-5 (Family: none)	1, 2, 7, 10-12 3-6, 8, 9
Y A	JP 3034243 U (UENO, Katsunori) 14 February 1997, entire text, all drawings, in particular, paragraphs [0012]-[0019] (Family: none)	1, 2, 7, 10-12 3-6, 8, 9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 122716/1982 (Laid-open No. 26955/1984) (MASUBUCHI, Hideo) 20 February 1984, entire text, all drawings, in particular, page 2, line 18 to page 3, line 3, fig. 4 (Family: none)	11, 12
A	WO 2016/190017 A1 (GREEN EARTH CO., LTD.) 01 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１３５１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01G31/00(2018.01)i, A01G9/02(2018.01)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.　A01G31/00, A01G9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	US 4389813 A (JAQUES, Michael J.) 1983.06.28, 全文, 全図, 特にFig.1, Fig.6, Fig.7 (ファミリーなし)	1,2,10 7,11,12 3-6,8,9
X Y A	US 5555676 A (LUND, John F.) 1996.09.17, 全文,全図,特にDETAILED DESCRIPTION (ファミリーなし)	1 7,11,12 2-6,8-10

☑　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	国際調査報告の発送日
１８．０４．２０１８	０１．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｂ　９３１８
坂田　誠
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２３７

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 A	日本国実用新案登録出願 62-45774 号(日本国実用新案登録出願公開 63-155339 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（株式会社　アースウエル）1988.10.12，全文，全図，特に第１図～第５図（ファミリーなし）	1,2,7,10-12 3-6,8,9
Y A	JP 3034243 U（上野　勝紀）1997.02.14，全文，全図，特に[0012]～[0019]（ファミリーなし）	1,2,7,10-12 3-6,8,9
Y	日本国実用新案登録出願 57-122716 号(日本国実用新案登録出願公開 59-26955 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（増渕　秀雄）1984.02.20，全文，全図，特に第２頁第１８行～第３頁第３行，第４図（ファミリーなし）	11,12
A	WO 2016/190017 A1（グリーンアース株式会社）2016.12.01，全文，全図（ファミリーなし）	1-12