

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/184419 A1

(51) 国際特許分類:
A01G 25/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/009619

(22) 国際出願日: 2020年3月6日(06.03.2020)

(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 2019-044746 2019年3月12日(12.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 小野 好貴(ONO, Koki).

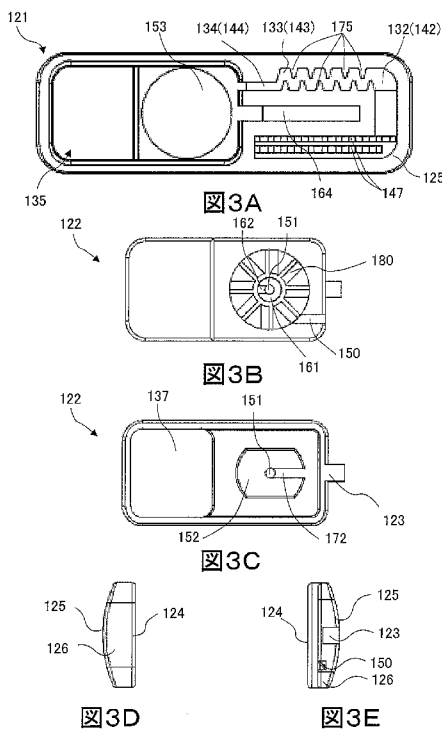
(74) 代理人: 特許業務法人鷺田国際特許事務所 (WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 Tokyo (JP).

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: EMITTER AND DRIP IRRIGATION TUBE

(54) 発明の名称: エミッタおよび点滴灌漑用チューブ



(57) Abstract: The present invention relates to the provision of an emitter in which clogging can be suppressed even when fine soil or the like enters the emitter. The emitter has an emitter body, a base part accommodated in the emitter body, and a rotary blade. The emitter body comprises a water intake part, a reduced-pressure flow path groove, an accommodating unit, and a diaphragm part. The base part has a base and a communication hole. The rotary blade is disposed between the diaphragm part and the base part and configured to rotate around the base.

(57) 要約: 本発明は、エミッタ内に細かい土などが入り込んでしまっても目詰まりの発生を抑制することができるエミッタを提供することに関する。エミッタは、エミッタ本体と、エミッタ本体に收容される台座部と、回転翼とを有する。エミッタ本体は、取水部と、減圧流路溝と、收容部と、ダイヤフラム部とを含む。台座部は、台座と、連通孔とを有する。回転翼は、ダイヤフラム部と台座部との間に配置され、台座の周りを回転するように構成されている。

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)）

明 細 書

発明の名称：エミッタおよび点滴灌漑用チューブ

技術分野

[0001] 本発明は、エミッタおよび当該エミッタを有する点滴灌漑用チューブに関する。

背景技術

[0002] 以前から、植物の栽培方法の一つとして点滴灌漑法が知られている。点滴灌漑法とは、植物が植えられている土壌に点滴灌漑用チューブを配置し、点滴灌漑用チューブから土壌へ、水や液体肥料等の灌漑用液体を滴下する方法である。近年、点滴灌漑法は、灌漑用液体の消費量を最小限にすることが可能であるため、特に注目されている。

[0003] 点滴灌漑用チューブは、灌漑用液体が吐出される複数の貫通孔が形成されたチューブと、当該チューブの内壁面に接合され、各貫通孔から灌漑用液体を吐出するための複数のエミッタ（「ドリッパ」ともいう）とを有する。

[0004] エミッタの流路には、チューブ外から細かい土を含んだ空気や水などの流体が逆流することがある。これにより、エミッタ内で、目詰まりが生じたりすることがある。例えば、特許文献１に記載の発明は、このような問題を、エミッタに封水収容部を設けることで解決している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１８－１７４７８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に記載のエミッタは、流体の逆流を防ぐことで目詰まりの発生を低減させている。しかしながら、特許文献１に記載のエミッタには、何らかの理由でエミッタ内に細かい土などが一旦入り込んでしまうと、その細かい土などに起因して目詰まりが発生してしまうおそれがある。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、エミッタ内に細かい土などが入り込んでしまっても目詰まりの発生を抑制することができるエミッタを提供することを目的とする。また、本発明は、上記エミッタを用いる点滴灌漑用チューブを提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係るエミッタは、灌漑用液体を流通させるチューブの内壁面における、前記チューブの内外を連通する吐出口に対応する位置に接合されて前記チューブ内の前記灌漑用液体を前記吐出口から定量的に前記チューブ外に吐出するためのエミッタであって、エミッタ本体と、前記エミッタ本体に收容される台座部と、回転翼と、を有し、前記エミッタ本体は、前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、前記取水部に連通し、前記灌漑用液体を減圧させながら流す減圧流路を形成するための減圧流路溝と、前記減圧流路溝に連通し、前記台座部を收容するための收容部と、可撓性を有し、前記台座部を前記收容部に收容した状態で、前記チューブ内の灌漑用液体の圧力を受けたときに前記台座部に向かって変形するダイヤフラム部と、を有し、前記台座部は、前記チューブ内の灌漑用液体の圧力を受けた前記ダイヤフラム部が接触する台座と、一方の開口部が前記台座に開口し、前記減圧流路溝から前記收容部内に流入した灌漑用液体を前記吐出口に向けて排出するための連通孔と、を有し、前記回転翼は、前記ダイヤフラム部と前記台座部との間に配置され、前記台座の周りを回転するように構成されている。

[0009] 本発明に係る点滴灌漑用チューブは、灌漑用液体を吐出するための吐出口を有するチューブと、前記チューブの内壁面の前記吐出口に対応する位置に接合された、本発明に係るエミッタと、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、エミッタ内に細かい土などが入り込んでしまっても目詰まりの発生を抑制することができるエミッタ、および当該エミッタを用いる点滴灌漑用チューブを提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る点滴灌漑用チューブを示す図である。

[図2]図2 A～Dは、台座部を収容部に収容した後の本発明の実施の形態に係るエミッタの構成を示す図である。

[図3]図3 Aは台座部を収容部に収容する前の本発明の実施の形態に係るエミッタ（エミッタ本体）の構成を示す底面図であり、図3 B～Eは回転翼を収容した後の台座部を示す図である。

[図4]図4 A～Eは回転翼を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0013] （点滴灌漑用チューブおよびエミッタの構成）

図1は、本発明の実施の形態に係る点滴灌漑用チューブ100の図である。なお、図1では、チューブ110のみを切断し、エミッタ120は切断していない状態を示している。

[0014] 図1に示されるように、点滴灌漑用チューブ100は、チューブ110およびエミッタ120を有する。

[0015] チューブ110は、灌漑用液体を流すための管である。灌漑用液体の例には、水、液体肥料、農薬およびこれらの混合液が含まれる。チューブ110において、灌漑用液体を流す方向については、特に限定されない。また、チューブ110の材料は、特に限定されない。本実施の形態では、チューブ110の材料は、ポリエチレンである。

[0016] チューブ110の管壁には、チューブ110の軸方向において所定の間隔（例えば、200mm以上500mm以下）で灌漑用液体を吐出するための複数の吐出口111が形成されている。吐出口111の開口部の直径は、灌漑用液体を吐出できれば特に限定されない。本実施の形態では、吐出口111の開口部の直径は、1.5mmである。内壁面112の吐出口111に対応する位置には、エミッタ120がそれぞれ接合される。チューブ110の軸方向に垂直な断面形状および断面積は、チューブ110の内部にエミッタ

１２０を液漏れなく配置できれば特に限定されない。

[0017] 点滴灌漑用チューブ１００は、エミッタ１２０の裏面１２５（図２Ｂ～Ｄ参照）を内壁面１１２に接合することによって作製される。チューブ１１０とエミッタ１２０との接合方法は、特に限定されない。チューブ１１０とエミッタ１２０との接合方法の例には、チューブ１１０またはエミッタ１２０を構成する樹脂材料の溶着、接着剤による接着が含まれる。吐出口１１１は、チューブ１１０とエミッタ１２０とを接合した後に形成されてもよいし、接合前に形成されてもよい。

[0018] （エミッタの構成）

図２Ａ、Ｂは、台座部１２２を收容部１３５に收容した後の実施の形態に係るエミッタの構成を示す図である。図２Ａはエミッタ１２０の平面図であり、図２Ｂは底面図であり、図２Ｃは左側面図であり、図２Ｄは右側面図である。図３Ａは、台座部１２２を收容部１３５に收容する前の実施の形態に係るエミッタ１２０（エミッタ本体１２１）の構成を示す底面図である。図３Ｂ～Ｅは、回転翼１８０を收容した後の台座部１２２を示す図である。図３Ｂは台座部１２２の平面図であり、図３Ｃは底面図であり、図３Ｄは左側面図であり、図３Ｅは右側面図である。

[0019] エミッタ１２０はチューブの吐出口を覆うようにチューブの内壁面に接合される。エミッタ１２０の形状は、チューブの内壁面に密着して吐出口を覆うようにできれば特に限定されない。本実施の形態では、チューブの軸方向に垂直なエミッタ１２０の断面における、内壁面に接合する裏面１２５の形状は、内壁面に沿うように、内壁面に向かって凸の略円弧形状である。エミッタ１２０の大きさは、特に限定されず、吐出口から吐出される灌漑用液体の所望の量に基づいて、適宜決定されればよい。本実施の形態では、エミッタ１２０の長辺方向の長さは１９ｍｍであり、短辺方向の長さは８ｍｍであり、高さは２．７ｍｍである。

[0020] 本実施の形態において、エミッタ１２０は、弾性を有する材料で成形されている。エミッタ１２０の材料の例には、樹脂、エラストマーおよびゴムが

含まれる。樹脂の例には、ポリエチレンおよびシリコンが含まれる。エミッタ１２０の可撓性は、弾性を有する材料の使用によって調整できる。エミッタ１２０の可撓性の調整方法の例には、弾性を有する樹脂の選択、硬質の樹脂材料に対する弾性を有する樹脂の混合比の調整が含まれる。エミッタ１２０の材料の硬度を示す指標としては、ＪＩＳ Ｋ６２５３－３（２０１２年）において規定されているデュロメータ硬さが含まれる。エミッタ１２０の材料の硬さは、デュロメータ硬さで表すと、Ｄ６０程度である。なお、デュロメータ硬さは、測定に使用するデュロメータの種類によって、タイプＡ、タイプＤ、およびタイプＥなどがある。例えば、タイプＤデュロメータを使用して硬さ６０を示した場合、デュロメータ硬さＤ６０となる。そして、デュロメータ硬さは、各タイプにおける数値が同じ場合、タイプＤが最も硬く、タイプＡ、タイプＥの順に柔らかくなる。本実施の形態では、デュロメータ硬さがＤ６０以下である材料において、台座１２２の変形抑制の効果がより発現する。

[0021] 図２Ａ、Ｂ、図３Ａ、Ｂに示されるように、エミッタ１２０は、エミッタ本体１２１と、エミッタ本体１２１に收容される台座部１２２と、回転翼１８０とを有する。エミッタ１２０がチューブに接合される前に、回転翼１８０は、台座部１２２に配置され、台座部１２２は、エミッタ本体１２１の收容部１３５に收容される。これにより、回転翼１８０はダイヤフラム部１５３と台座部１２２との間に配置される。エミッタ本体１２１および台座部１２２は、一体として成形されるか、または別体として成形される。また、回転翼１８０は別体として成形されることが好ましい。エミッタ本体１２１と、台座部１２２とを一体成形する方法は、特に限定されない。エミッタ本体１２１と、台座部１２２とを一体成形する場合は、たとえば、エミッタ本体１２１と、台座部１２１と、ヒンジ部１２３が、射出成形により一体成形される。本実施の形態では、エミッタ本体１２１と、台座部１２２とは別体として成形されている。

[0022] エミッタ１２０は取水部１３１と、第１接続流路１４２となる第１接続溝

１３２と、減圧流路１４３となる減圧溝１３３と、第２接続流路１４４となる第２接続溝１３４とを有する。エミッタ本体１２１のダイヤフラム部１５３と台座部１２２との間に回転翼１８０を配置するようにして、エミッタ本体１２１の收容部１３５に台座部１２２が收容されることによって、流量調整部１３６、流路開閉部１３８および吐出部１３７が形成される。エミッタ本体１２１（エミッタ１２０）の表面１２４には、取水部１３１が開口している。一方、エミッタ本体１２１（エミッタ１２０）の裏面１２５には、第１接続溝１３２、減圧溝１３３、第２接続溝１３４が開口している。台座部１２２の裏面１２５には、排出溝１７２が開口している。

[0023] エミッタ１２０がチューブに接合されることにより、第１接続溝１３２、減圧溝１３３、第２接続溝１３４は、それぞれ第１接続流路１４２、減圧流路１４３、第２接続流路１４４となる。これにより、取水部１３１、第１接続流路１４２、減圧流路１４３、第２接続流路１４４、流量調整部１３６および吐出部１３７によって構成され、取水部１３１と吐出部１３７とを繋ぐ流路が形成される。流路は、取水部１３１から吐出部１３７まで灌漑用液体を流通させる。

[0024] 取水部１３１は、エミッタ本体１２１の表面１２４の半分の領域に配置されている。取水部１３１の数は、特に限定されない。本実施の形態では、１つの取水部１３１が、エミッタ１２０の長軸方向の一方の半面に配置されている（図２Ａ）。取水部１３１が配置されていない表面１２４の領域には、流量調整部１３６および流路開閉部１３８が配置されている（図２Ａ）。取水部１３１は、取水側スクリーン部１７１および取水用貫通孔１４７を有する。

[0025] 取水側スクリーン部１７１は、エミッタ１２０に取り入れられる灌漑用液体中の浮遊物が取水用貫通孔１４７に侵入することを防止する。取水側スクリーン部１７１は、チューブ内に開口しており、取水用凹部１７３および凸条１７４を有する。

[0026] 取水用凹部１７３は、エミッタ１２０の表面１２４において、ダイヤフラ

ム部 1 5 3 が配置されていない一方の半面の領域のほぼ全体に形成されている凹部である。取水用凹部 1 7 3 の深さは特に限定されず、エミッタ 1 2 0 の大きさによって適宜設定される。取水用凹部 1 7 3 の底面上には凸条 1 7 4 が形成されている。また、取水用凹部 1 7 3 の底面には取水用貫通孔 1 4 7 が形成されている。

[0027] 凸条 1 7 4 は、取水用凹部 1 7 3 の底面上に配置されている。凸条 1 7 4 の配置および数は、取水用凹部 1 7 3 の開口部側から灌漑用液体を取り入れつつ、灌漑用液体中の浮遊物の侵入を防止できれば特に限定されない。本実施の形態では、複数の凸条 1 7 4 が取水用凹部 1 7 3 の長軸方向に配列されている。また、取水用凹部 1 7 3 の底面には取水用貫通孔 1 4 7 が形成されている。

[0028] また、凸条 1 7 4 は、エミッタ 1 2 0 の表面 1 2 4 から取水用凹部 1 7 3 の底面に向かうにつれて幅が小さくなるように形成されていてもよいし、エミッタ 1 2 0 の表面 1 2 4 から取水用凹部 1 7 3 の底面まで同じ幅に形成されていてもよい。

[0029] 取水用貫通孔 1 4 7 は、取水用凹部 1 7 3 の底面に形成されている。取水用貫通孔 1 4 7 の形状および数は、取水用凹部 1 7 3 の内部に取り込まれた灌漑用液体をエミッタ本体 1 2 1 内に取り込むことができれば特に限定されない。本実施の形態では、取水用貫通孔 1 4 7 は、取水用凹部 1 7 3 の底面の長軸方向に沿って形成された 2 つの長孔である。長孔は、複数の凸条 1 7 4 により覆われているため、表側から見た場合、2 つの取水用貫通孔 1 4 7 は、それぞれ多数の貫通孔に分かれているように見える。

[0030] チューブ内を流れてきた灌漑用液体は、取水側スクリーン部 1 7 1 によって浮遊物が取水用貫通孔 1 4 7 内への侵入が防止されつつ、エミッタ 1 2 0 内に取り込まれる。

[0031] 第 1 接続溝 1 3 2（第 1 接続流路 1 4 2）は、取水用貫通孔 1 4 7（取水部 1 3 1）と、減圧溝 1 3 3（減圧流路 1 4 3）とを接続する。第 1 接続溝 1 3 2 は、エミッタ 1 2 0 の裏面 1 2 5 の外縁部に沿って形成されている。

第1接続溝132の一方の端部に、減圧溝133が接続されている。エミッタ120がチューブに接合されることにより、第1接続溝132とチューブの内壁面とにより、第1接続流路142が形成される。取水部131から取り込まれ灌漑用液体は、第1接続流路142を通過して、減圧流路143に流れる。

[0032] 減圧溝133（減圧流路143）は、第1接続溝132（第1接続流路142）と、第2接続溝134（第2接続流路144）とを接続する。減圧溝133（減圧流路143）は、取水部131から取り入れられた灌漑用液体の圧力を減圧させて、当該灌漑用液体を流量調整部136に向けて導く。減圧溝133は、裏面125の短軸方向の一方の端部に、長軸方向に沿って配置されている。減圧溝133の上流端は第1接続溝132に接続されており、下流端には流量調整部136に連通した第2接続溝134が接続されている。減圧溝133の形状は、前述の機能を発揮できれば特に限定されない。本実施の形態では、減圧溝133の平面視形状は、ジグザグ形状である。減圧溝133は、内側面から突出する略三角柱形状の凸部175が灌漑用液体の流れる方向に沿って交互に配置されている。凸部175は、平面視したときに、先端が減圧溝133の中心軸を超えないように配置されている。チューブおよびエミッタ120が接合されることにより、減圧溝133とチューブの内壁面により、減圧流路143が形成される。取水部131から取り込まれた灌漑用液体は、減圧流路143により減圧されて流量調整部136に導かれる。

[0033] 第2接続溝134（第2接続流路144）は、減圧溝133（減圧流路143）と、切り欠き溝150とを接続する。第2接続溝134は、エミッタ120の裏面125側においてエミッタ120の長軸方向に沿って直線状に形成された溝である。第2接続溝134の上流端は減圧溝133に接続されており、第2接続溝134の下流端は流量調整部136に接続されている。チューブ110とエミッタ120とが接合されることにより、第2接続溝134とチューブの内壁面とによって、第2接続流路144が形成される。減

圧流路 1 3 3 により減圧された灌漑用液体は、第 2 接続流路 1 4 4 を通って、流量調整部 1 3 6 に導かれる。

[0034] 流量調整部 1 3 6 は、流れてきた灌漑用液体の流量を調整する。流量調整部 1 3 6 は、エミッタ 1 2 0 の取水部 1 3 1 が配置されていない領域に配置されている。流量調整部 1 3 6 は、収容部 1 3 5 と、台座 1 6 1 と、連通孔 1 5 1 と、ダイヤフラム部 1 5 3 と、回転翼 1 8 0 とを含む。また、台座部 1 2 2 は、台座 1 6 1、連通孔 1 5 1 と、連絡溝 1 6 2 とを有する。本実施の形態では、台座部 1 2 2 は変形抑制部 1 5 2 を有する。回転翼 1 8 0 は、台座部 1 2 2 とダイヤフラム部 1 5 3 との間に位置するように収容部 1 3 5 内に配置されている。回転翼 1 8 0 は、台座 1 6 1 の周りを回転できるように配置されている。

[0035] 収容部 1 3 5 には、第 2 接続流路 1 4 3 から流れてきた灌漑用液体がチューブの吐出口から吐出される量を調整するための台座 1 6 1 を有する台座部 1 2 2 が収容される。また、収容部 1 3 5 には、回転翼 1 8 0 も収容される。収容部 1 3 5 に台座部 1 2 2 および回転翼 1 8 0 が収容された後に、エミッタ 1 2 0 はチューブの内壁面に接合される。

[0036] 台座 1 6 1 は、灌漑用液体の圧力により変形したダイヤフラム部 1 5 3 が接触する領域である。台座 1 6 1 の形状は、特に限定されない。台座 1 6 1 の形状は、曲面であってもよいし、平面であってもよい。本実施の形態では台座 1 6 1 の形状は平面である。

[0037] 連通孔 1 5 1 は、収容部 1 3 5 内に流入した灌漑用液体を吐出口 1 3 7 に向けて排出するために使用される。本実施の形態では、連通孔 1 5 1 は、台座 1 6 1 の中央部分に開口している。連通孔 1 5 1 の開口部の大きさも特に限定されず、適宜設定できる。

[0038] 連絡溝 1 6 2 は、台座 1 6 1 にダイヤフラム部 1 5 3 が接触した状態でも灌漑用液体を連通孔 1 5 1 に導くための溝である。連絡溝 1 6 2 の一方の端部は、連通孔 1 5 1 に連絡している。連絡溝 1 6 2 の他方の端部は、ダイヤフラム部 1 5 3 が台座 1 6 1 に接触している状態における台座 1 6 1 の接触

領域の外縁部の外側に配置されている。

[0039] 変形抑制部 152 は、ダイヤフラム部 153 が灌漑用液体の圧力を受けて台座 161 に接触しているときに、チューブに接触して、台座 161 の変形を抑制する。変形抑制部 152 は、灌漑用液体の圧力を受けて変形したダイヤフラム部 153 が接触する台座 161 の面と反対側の面から突出して配置されている。変形抑制部 152 は、吐出口 137 側の連通孔 151 の開口部の周囲に配置されている。変形抑制部 152 の形状は、台座 161 の変形を抑制できれば限定されない。変形抑制部 152 の高さは、チューブに配置したときに、チューブの内壁面に接触する高さであってもよいし、チューブの内壁面に接触しない高さであってもよい。

[0040] エミッタ 120 がチューブの内壁面に接合されたとき、収容部 135 に配置された台座部 122 と、台座 161 に対向したダイヤフラム部 153 とによって、チューブ内の灌漑用液体の圧力に応じて、エミッタ 120（台座 161）の連通孔 151 から吐出される灌漑用液体の流量を調整するための流量調整部 136 が構成される。本実施の形態では、ダイヤフラム部 153 の平面視形状は円形状である。本実施の形態において、ダイヤフラム部 153 は、エミッタ本体 121 の他の構成と一体に成形されている。

[0041] ダイヤフラム部 153 は、エミッタ本体 121 の他の構成と一体に成形されているため、可撓性を有する。ダイヤフラム部 153 はエミッタ 120 がチューブの内壁面に接合された状態において、チューブ内の灌漑用液体の圧力によって台座 161 に向かって変形する。

[0042] 前述したように、エミッタ本体 121 および台座部 122 は、ヒンジ部 123 を介して接続された状態で製造されてもよい。この場合、ヒンジ部 123 は、エミッタ 120 の製造時において、エミッタ本体 121 および台座部 122 を接続する。ヒンジ部 123 の形状および大きさは、前述の機能を発揮できる範囲内において適宜に設定できる。ヒンジ部 123 は裏面 125 と連続した側面 126 に接続されてもよいし、エミッタ本体 121 の長軸方向（灌漑用液体が流れる方向における）の両端に位置する側面に配置されても

よいし、エミッタ本体 1 2 1 の短軸方向の両端に位置する側面 1 2 6 に配置されていてもよい。ヒンジ部 1 2 3 は、灌漑用液体の流れを阻害しない観点から、灌漑用液体が流れる方向における上流側または下流側の側面 1 2 6 に接続されていることが好ましい。

[0043] ヒンジ部 1 2 3 は、台座部 1 2 2 を収容部 1 3 5 に収容するとき、折り曲げられもよいし、エミッタ本体 1 2 1 および台座部 1 2 2 から切り離されてもよい。ヒンジ部 1 2 3 は、エミッタ本体 1 2 1 の裏面 1 2 5 に形成された溝 1 6 4 に収容される。ヒンジ部 1 2 3 がエミッタ本体 1 2 1 の裏面 1 2 5 に形成された溝 1 6 4 に収容された状態で、エミッタ 1 2 0 の裏面 1 2 5 がチューブの内壁面に対して適切に接合される。

[0044] 溝 1 6 4 は、台座部 1 2 2 を収容部 1 3 5 に収容する際に、切断されたヒンジ部 1 2 3 を収容される。溝 1 6 4 の形状は、ヒンジ部 1 2 3 を収容でき、かつ灌漑用液体が漏れ出さなければ特に限定されない。本実施の形態では、溝 1 6 4 は、ヒンジ部 1 2 3 よりも僅かに小さく形成されている。エミッタ 1 2 0 をチューブに接合するときには、台座 1 6 1 を収容部 1 3 5 に収容するとともに、ヒンジ部 1 2 3 を溝 1 6 4 に収容する。このとき、溝 1 6 4 はヒンジ部 1 2 3 よりも僅かに小さく形成されているため、溝 1 6 4 に対してヒンジ部 1 2 3 を圧入しながら収容する。

[0045] 回転翼 1 8 0 は、台座部 1 2 2 とダイヤフラム部 1 5 3 との間に配置され、台座 1 6 1 の周りを回転するように構成されている。第 2 接続流路 1 4 4 を流れてきた灌漑用液体は、切り欠き溝 1 5 0 を通じてダイヤフラム部 1 5 3 と台座部 1 2 2 との間に流れ込む。回転翼 1 8 0 は、流れ込んできた灌漑用液体によって回転し、例えば台座部 1 2 2 上にある土などを巻き上げる。これにより、回転翼 1 8 0 は土などが収容部 1 3 5 内に堆積することを抑制し、エミッタ内で目詰まりが生じることを抑制する。

[0046] 図 4 A ~ E は、回転翼 1 8 0 の構成を示す図である。図 4 A は、図 3 B に示される回転翼 1 8 0 の平面図であり、図 4 B は、図 3 B に示される回転翼 1 8 0 の正面図である。図 4 C は、別の回転翼 1 8 0 の平面図であり、図 4

Dは、さらに別の回転翼180の平面図であり、図4Eは、さらに別の回転翼180の平面図である。

[0047] 図4A～Eに示されるように、回転翼180は、複数の羽根181と、複数の羽根181を支えるための支持部182とを有する。また、図4Bに示されるように、回転翼180の中心軸（回転軸）に沿う方向において、支持部182の厚さは、羽根181の厚さより大きい。これにより、支持部182は台座部122とは接触するのに対し、羽根181は台座部122と接触しない。これにより、回転翼180は、流れ込んできた灌漑用液体によって回転しやすくなる。

[0048] 支持部182の数は、特に限定されず、1つであってもよいし、複数であってもよい。図4A、D、Eに示される例では、回転翼180は、1つの支持部182を有している。図4Cに示される例では、回転翼180は、2つの支持部182を有している。また、支持部182の位置も限定されない。図4A、Cに示される例では、支持部182は、回転翼180の中心軸（回転軸）側に配置されている。図4C、Dに示される例では、支持部182は、回転翼180の外周側に配置されている。また、図4Eに示される例では、支持部182は、回転翼180の中心部と外周部との中間地点に配置されている。

[0049] 吐出部137は、連通孔151からの灌漑用液体を一時的に貯留する。吐出部137に到達した灌漑用液体は、吐出部137から外部に排出させる。

[0050] （エミッタの動作）

ここで、チューブ110内の灌漑用液体の圧力に応じた流量調整部136の動作について説明する。

[0051] チューブ110内に灌漑用液体が送液される前は、ダイヤフラム部153に灌漑用液体の圧力が加わらないため、ダイヤフラム部153は変形していない。

[0052] チューブ110内に灌漑用液体を送液し始めると、流量調整部136のダイヤフラム部153は、台座161に向かって変形し始める。この状態では

、ダイヤフラム部１５３が台座１６１から離れているため、取水部１３１から取り入れられた灌漑用液体は、流量調整部１３６で流量をほとんど調整されることなくチューブ１１０の吐出口１１１から外部に吐出される。

[0053] また、この状態で、台座部１２２とダイヤフラム部１５３との間に配置されている回転翼１８０は、流れてきた灌漑用液体によって回転し始め、台座部１２２に堆積していた土などを巻き上げる。巻き上げられた土は、灌漑用液体と共に外部に吐出される。

[0054] チューブ内の灌漑用液体の圧力が高まると、ダイヤフラム部１５３が台座１６１に向かってさらに変形し、連絡孔１５１に接近し始める。このように、チューブ内の灌漑用液体の圧力がダイヤフラム部１５３をある程度変形させるほど高くなると、ダイヤフラム部１５３が台座１６１に接近し、ダイヤフラム部１５３と台座１６１との間を流れる灌漑用液体の量が減る。すなわち、取水部１３１から取り入れられた灌漑用液体は、流量調整部１３６で流量を調整された上でチューブ１１０の吐出口１１１から外部に吐出される。

[0055] この状態でも、回転翼１８０は、ダイヤフラム部１５３と台座部１２２との間で回転し続け、土などが堆積することを抑制する。

[0056] チューブ内の灌漑用液体の圧力がさらに高くなると、ダイヤフラム部１５３が台座１６１に向かってさらに変形し、台座１６１に接触して連絡孔１５１を閉塞する。しかし、連絡溝１６２は閉塞されないため、灌漑用液体は連絡溝１６２を流れて連絡孔１５１から吐出部１３７へ到達し、一定量は吐出される。すなわち、取水部１３１から取り入れられた灌漑用液体は、流量調整部１３６で流量を大きく調整された上でチューブ１１０の吐出口１１１から外部に吐出される。

[0057] この状態でも、回転翼１８０は、ダイヤフラム部１５３と台座部１２２との間で回転し続け、土などが堆積することを抑制する。

[0058] 灌漑用液体の圧力が設定値を超えると、さらにダイヤフラム部１５３の変形量が増大し、ダイヤフラム部１５３が台座１６１と密着する。このような場合でも変形抑制部により台座の変形が抑制される。具体的には、変形抑制

部 1 5 2 の底面がチューブの内壁面に接触することにより生じる反力で、ダイヤフラム部 1 5 3 による台座 1 6 1 への圧力を打ち消している。

[0059] この状態でも、回転翼 1 8 0 は、ダイヤフラム部 1 5 3 と台座部 1 2 2 との間で回転し続け、土などが堆積することを抑制する。

[0060] なお、回転翼 1 8 0 は灌漑用液体の流れが強いときのみに回転し、堆積していた土などを巻き上げてよい。巻き上げられた土などは、灌漑用液体の流れにのりエミッタ外に排出される。

[0061] このように、本実施の形態に係るエミッタ 1 2 0 では、回転翼 1 8 0 が流量調整部 1 3 6 内で回転するため、エミッタ 1 2 0 内（特に流量調整部 1 3 6 内）に土などが入り込んでしまっても、エミッタ 1 2 0 内（特に流量調整部 1 3 6 内）に土などが堆積することが抑制される。

[0062] （効果）

本発明によれば、何らかの理由でエミッタ 1 2 0 内に細かい土などが入り込んでしまっても、エミッタ 1 2 0 内における目詰まりの発生を抑制することができる。

[0063] （変形例）

上述の実施の形態では、エミッタ本体 1 2 1 に、台座部 1 2 2 が収容され、エミッタ本体 1 2 1 のダイヤフラム部 1 5 3 と台座部 1 2 2 との間に回転翼 1 8 0 が配置される例を示して説明したが、これに限定されない。例えば、エミッタ本体と台座が一体成形され、ダイヤフラム部が別体（例えば、弾性を有するフィルムなど）であって、これらを接合することでエミッタを構成してもよい。すなわち、エミッタは、エミッタ本体と、ダイヤフラム部と、回転翼とを有する構成であってもよい。この場合、エミッタ本体は、取水部と、減圧流路溝と、台座と、台座が配置されるエミッタ本体の表面側に開口する凹部と、吐出口に向けて灌漑用液体を排出する連通孔と、を有する。そして、ダイヤフラム部は、エミッタ本体の表面において、表面側に開口する凹部を塞ぐように弾性を有するフィルム等が接合されることで形成される。さらに、回転翼は、台座の周りを回転するように配置される。

[0064] このような構成とすることで、上述の実施の形態と同様の理由から、何らかの理由でエミッタ内に細かい土などが入り込んでしまっても、エミッタ内における目詰まりの発生を抑制することができる。

[0065] 本出願は、2019年3月12日出願の特願2019-044746に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明によれば、目詰まりを抑制することができるエミッタおよび当該エミッタを用いる点滴灌漑用チューブを提供できる。したがって、エミッタおよび当該エミッタを用いる点滴灌漑用チューブのさらなる普及が期待される。

符号の説明

- [0067] 100 点滴灌漑用チューブ
110 チューブ
111 吐出口
112 内壁面
120 エミッタ
121 エミッタ本体
122 台座部
123 ヒンジ部
124 表面
125 裏面
126 側面
131 取水部
132 第1接続溝
133 減圧溝
134 第2接続溝
135 収容部

- 1 3 6 流量調整部
- 1 3 7 吐出部
- 1 3 8 流路開閉部
- 1 4 2 第 1 接続流路
- 1 4 3 減圧流路
- 1 4 4 第 2 接続流路
- 1 4 7 取水用貫通孔
- 1 5 0 切り欠き溝
- 1 5 1 連通孔
- 1 5 2 変形抑制部
- 1 5 3 ダイヤフラム部
- 1 6 1 台座
- 1 6 2 連絡溝
- 1 6 4 溝
- 1 7 1 取水側スクリーン部
- 1 7 2 排出溝
- 1 7 3 取水用凹部
- 1 7 4 凸条
- 1 7 5 凸部
- 1 8 0 回転翼
- 1 8 1 羽根
- 1 8 2 支持部

請求の範囲

- [請求項1] 灌漑用液体を流通させるチューブの内壁面における、前記チューブの内外を連通する吐出口に対応する位置に接合されて前記チューブ内の前記灌漑用液体を前記吐出口から定量的に前記チューブ外に吐出するためのエミッタであって、
- エミッタ本体と、前記エミッタ本体に收容される台座部と、回転翼と、を有し、
- 前記エミッタ本体は、
- 前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、
- 前記取水部に連通し、前記灌漑用液体を減圧させながら流す減圧流路を形成するための減圧流路溝と、
- 前記減圧流路溝に連通し、前記台座部を收容するための收容部と、
- 可撓性を有し、前記台座部を前記收容部に收容した状態で、前記チューブ内の灌漑用液体の圧力を受けたときに前記台座部に向かって変形するダイヤフラム部と、を有し、
- 前記台座部は、
- 前記チューブ内の灌漑用液体の圧力を受けた前記ダイヤフラム部が接触する台座と、
- 一方の開口部が前記台座に開口し、前記減圧流路溝から前記收容部に流入した灌漑用液体を前記吐出口に向けて排出するための連通孔と、を有し、
- 前記回転翼は、前記ダイヤフラム部と前記台座部との間に配置され、前記台座の周りを回転するように構成されている、
- エミッタ。
- [請求項2] 前記回転翼は、複数の羽根と、複数の前記羽根を支えるための支持部と、を有する、請求項1に記載のエミッタ。
- [請求項3] 前記回転翼の中心軸に沿う方向において、前記支持部の厚さは、前記羽根の厚さより大きく、

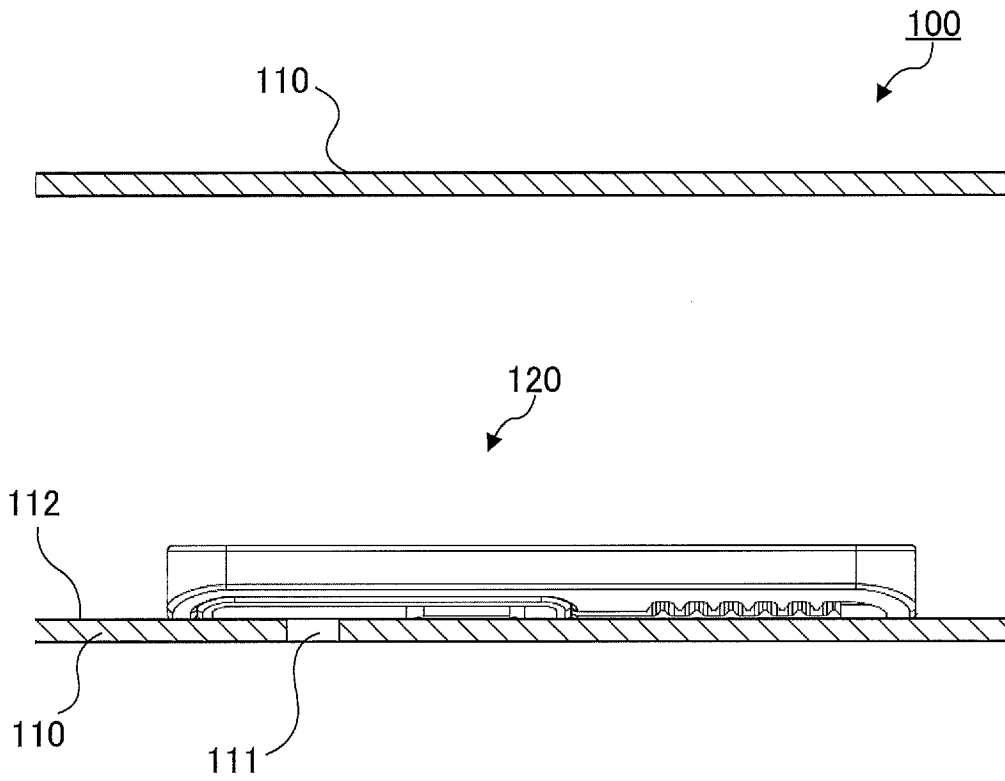
前記回転翼は、前記支持部は前記台座部と接触し、かつ前記羽根は前記台座部と接触しないように構成される、

請求項 2 に記載のエミッタ。

[請求項4] 前記台座部は、灌漑用液体の圧力を受けて変形した前記ダイヤフラム部が接触する前記台座と反対側の面から突出して配置され、前記ダイヤフラム部が灌漑用液体の圧力を受けて前記台座に接触しているときに、前記チューブに接触して、前記台座の前記灌漑用液体の圧力による変形を抑制するための変形抑制部をさらに有する、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のエミッタ。

[請求項5] 灌漑用液体を吐出するための吐出口を有するチューブと、
前記チューブの内壁面の前記吐出口に対応する位置に接合された、
請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載のエミッタと、を有する、
点滴灌漑用チューブ。

[図1]



[図2]

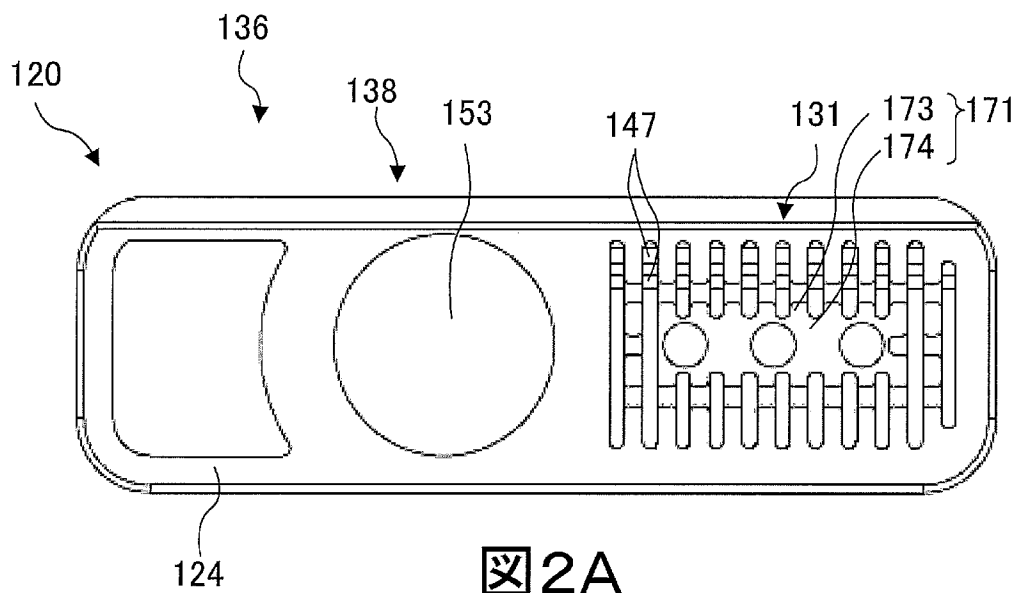


図2A

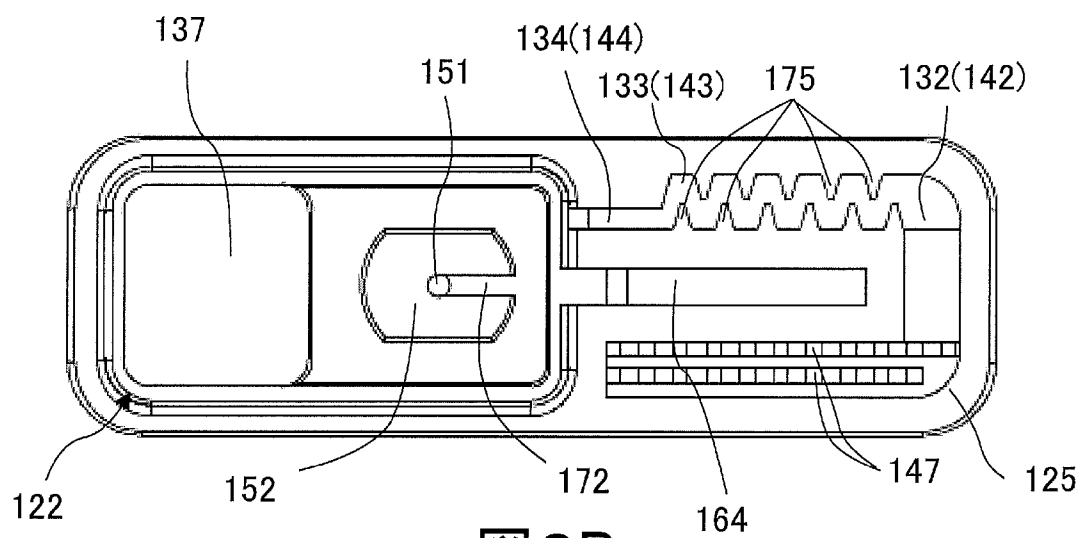


図2B

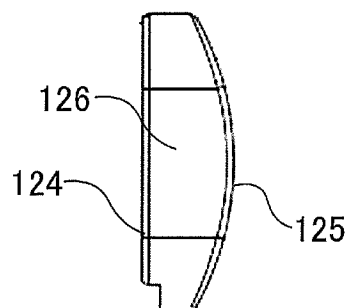


図2C

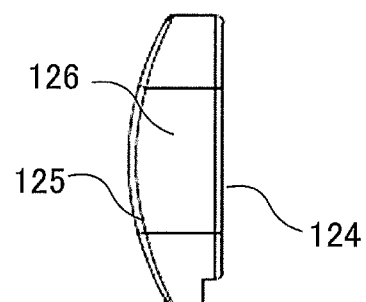


図2D

[図3]

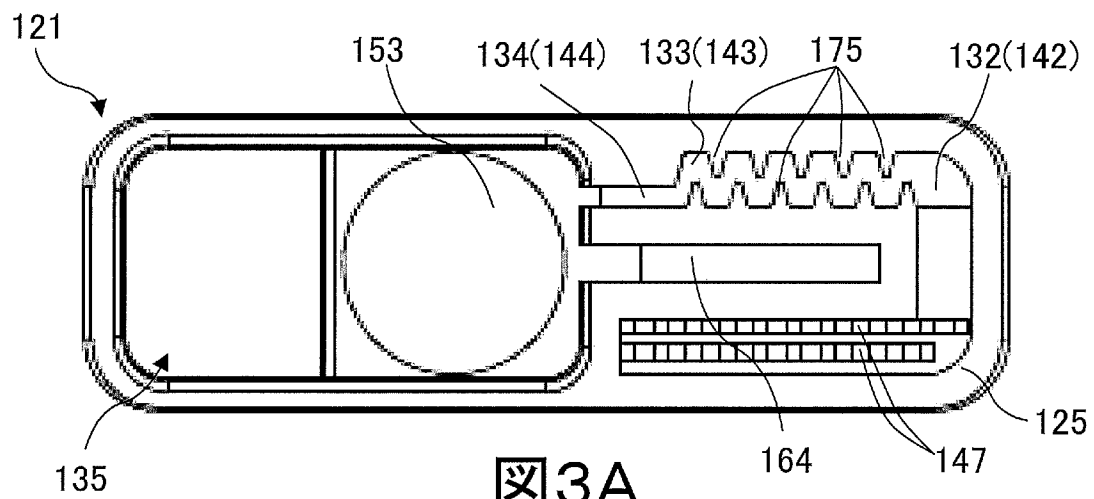


図3A

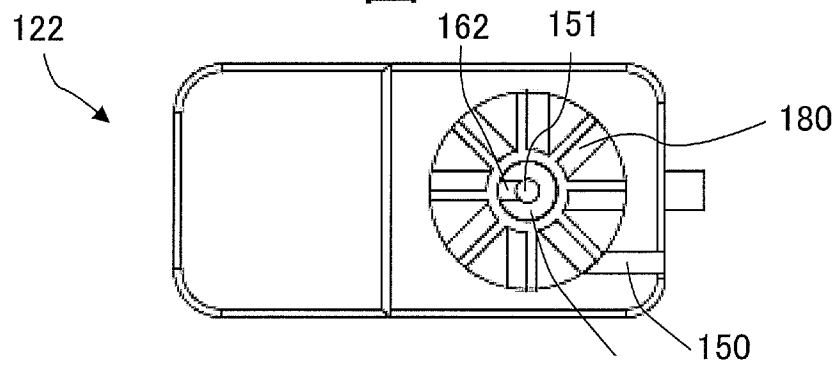


図3B

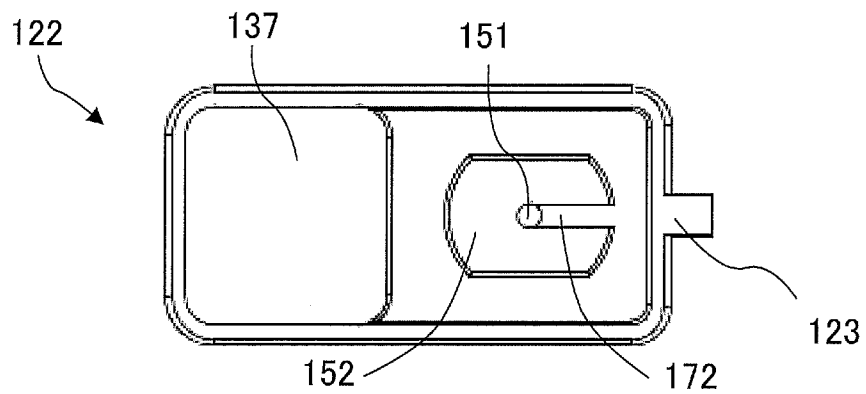


図3C

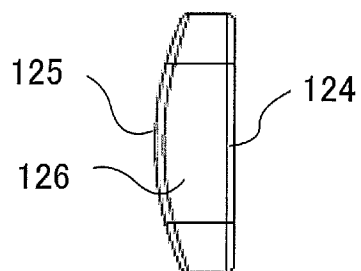


図3D

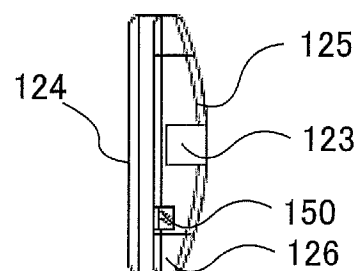


図3E

[図4]

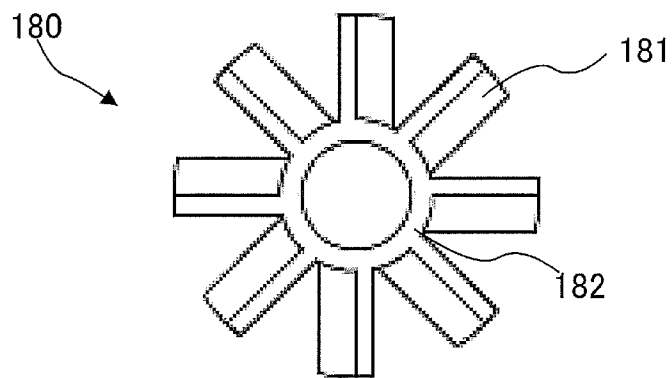


図4A

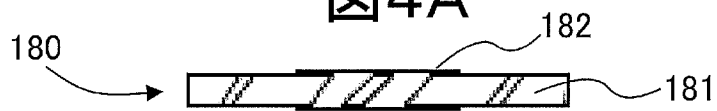


図4B

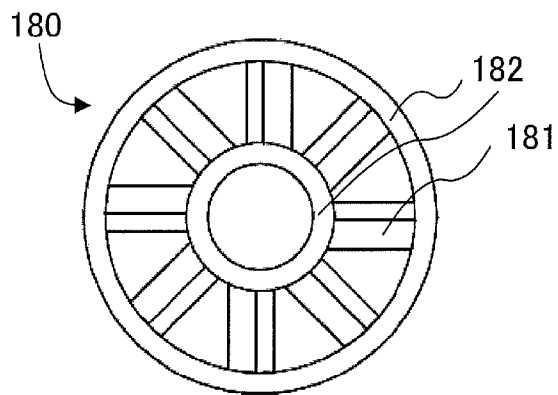


図4C

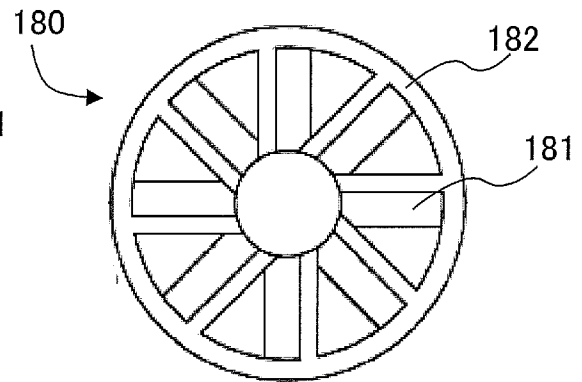


図4D

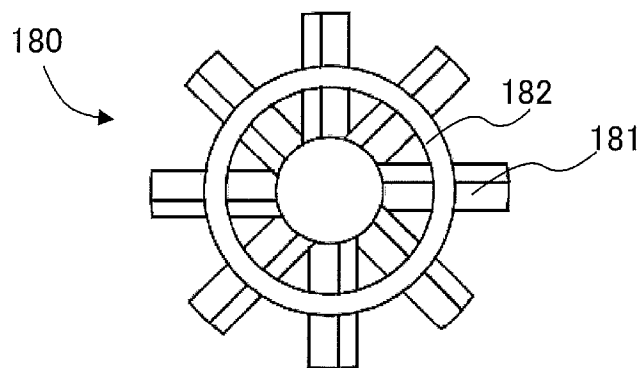


図4E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G 25/02 (2006.01) i

FI: A01G25/02 601K

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)

A01G25/00-29/00, B05B1/00-1/36

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-201426 A (ENPLAS CORPORATION) 27.12.2018 (2018-12-27) paragraphs [0048]-[0054], fig. 1-4	1-5
A	JP 2018-46770 A (ENPLAS CORPORATION) 29.03.2018 (2018-03-29) paragraphs [0033]-[0053], fig. 1-5	1-5
A	US 2018/0343813 A1 (DLHBOWLES, INC.) 06.12.2018 (2018-12-06) paragraphs [0053]-[0056], fig. 2-3, 14	1-5
A	JP 51-38452 B2 (OGAWA, Taichi) 21.10.1976 (1976-10-21) column 2, line 16 to column 3, line 30, fig. 1-2	1-5
A	JP 59-183848 A (NAKACHIAN, Raymond J.) 19.10.1984 (1984-10-19) page 5, upper left column line 17 to page 7, upper left column, line 2, fig. 1-6	1-5

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
--------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
27 May 2020 (27.05.2020)

Date of mailing of the international search report
09 June 2020 (09.06.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/009619

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-201426 A	27 Dec. 2018	WO 2018/225562 A1	
JP 2018-46770 A	29 Mar. 2018	US 2019/0281774 A1	
		paragraphs [0040]-	
		[0060], fig. 1-5	
		WO 2018/055977 A1	
		EP 3516952 A1	
		CN 109714950 A	
US 2018/0343813 A1	06 Dec. 2018	WO 2018/226827 A1	
JP 51-38452 B2	21 Oct. 1976	(Family: none)	
JP 59-183848 A	19 Oct. 1984	US 4623094 A	
		column 4, line 44 to	
		column 6, line 44,	
		fig. 1-6	
		US 4682730 A	
		EP 119181 A1	
		MX 156870 A	
		AU 2469384 A	
		CA 1236146 A	
		DK 78884 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A01G 25/02(2006.01)i FI: A01G25/02 601K														
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）） A01G25/00-29/00, B05B1/00-1/36 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2018-201426 A（株式会社エンプラス）27.12.2018（2018-12-27） [0048] - [0054]，図1-4	1-5												
A	JP 2018-46770 A（株式会社エンプラス）29.03.2018（2018-03-29） [0033] - [0053]，図1-5	1-5												
A	US 2018/0343813 A1（DLHBOWLES, INC.）06.12.2018（2018-12-06） [0053] - [0056]，図2-3，図14	1-5												
A	JP 51-38452 B2（小川太一）21.10.1976（1976-10-21） 第2欄第16行-第3欄第30行，第1-2図	1-5												
A	JP 59-183848 A（レイモンド・ジエイ・ナカチヤン）19.10.1984（1984-10-19） 第5頁左上欄第17行-第7頁左上欄第2行，図1-6	1-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中村 圭伸 2B 9020 電話番号 03-3581-1101 内線 3237													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/009619

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-201426	A	27.12.2018	WO	2018/225562	A1	
JP	2018-46770	A	29.03.2018	US	2019/0281774	A1	
				[0040] - [0060] , 図1-5			
				WO	2018/055977	A1	
				EP	3516952	A1	
				CN	109714950	A	
US	2018/0343813	A1	06.12.2018	WO	2018/226827	A1	
JP	51-38452	B2	21.10.1976	(ファミリーなし)			
JP	59-183848	A	19.10.1984	US	4623094	A	
				第4欄第44行-第6欄第44行, 図1-6			
				US	4682730	A	
				EP	119181	A1	
				MX	156870	A	
				AU	2469384	A	
				CA	1236146	A	
				DK	78884	A	