

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-58099

(P2019-58099A)

(43) 公開日 平成31年4月18日(2019.4.18)

(51) Int.Cl.

A01G 25/02 (2006.01)

F I

A O 1 G 25/02 6 O 1 K

A O 1 G 25/02 6 O 1 P

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-185188 (P2017-185188)
 (22) 出願日 平成29年9月26日 (2017. 9. 26)

(71) 出願人 000208765
 株式会社エンプラス
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (72) 発明者 木立 昌宏
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

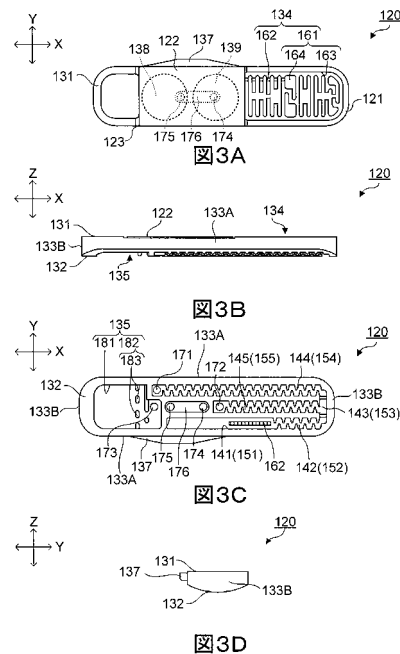
(54) 【発明の名称】 エミッタおよび点滴灌漑用チューブ

(57) 【要約】

【課題】点滴灌漑用チューブの製造過程においてエミッタの向きを容易に揃えることができるエミッタを提供すること。

【解決手段】本発明のエミッタは、第1面と、第1面の反対側に配置された第2面と、第1面および第2面を接続した側面とを含むエミッタ本体と、第1面側に配置された灌漑用液体を取り入れるための取水部と、第2面側に配置された灌漑用液体を吐出するための吐出部と、取水部および吐出部を繋ぎ、灌漑用液体を流通させるための流路と、側面に配置された凸部とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

灌漑用液体を流通させるチューブの内外を連通する吐出口に対応する位置に配置されたときに、前記チューブ内の前記灌漑用液体を前記吐出口を介して吐出するためのエミッタであって、

第 1 面と、前記第 1 面の反対側に配置された第 2 面と、前記第 1 面および前記第 2 面を接続する側面と、を含むエミッタ本体と、

前記エミッタ本体の前記第 1 面側に配置された前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、

前記エミッタ本体の前記第 2 面側に配置された前記灌漑用液体を吐出するための吐出部と、

前記エミッタ本体内において前記取水部および前記吐出部を繋ぎ、前記灌漑用液体を流通させるための流路と、

前記側面の一部に配置された凸部と、を有する、
エミッタ。

10

【請求項 2】

前記側面は、

第 1 の方向において対向して配置された 2 つの第 1 側面と、

前記第 1 の方向に垂直な第 2 の方向において対向して配置された 2 つの第 2 側面と、
を有し、

20

前記 2 つの第 1 側面の前記第 2 の方向における長さは、前記 2 つの第 2 側面の前記第 1 の方向における長さよりも長く形成され、

前記凸部は、前記 2 つの第 1 側面のうち、一方の前記第 1 側面に配置されている、
請求項 1 に記載のエミッタ。

【請求項 3】

前記第 1 面は、平面であり、

前記凸部の前記第 1 面側の面は、平面であり、かつ前記第 1 面の少なくとも一部と 1 つの連続した平面を形成する、

請求項 1 または請求項 2 に記載のエミッタ。

【請求項 4】

前記第 2 面は、前記チューブの内面の一部と同じ形状の曲面であり

前記凸部の前記第 2 面側の面は、前記チューブの内面の一部と同じ形状の曲面であり、
前記第 2 面と 1 つの連続した曲面を形成する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のエミッタ。

30

【請求項 5】

チューブと、

前記チューブ内に配置された請求項 1 ~ 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。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、エミッタおよび点滴灌漑用チューブに関する。

【背景技術】

【0002】

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上または土壌中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、水や液体肥料など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】

50

点滴灌漑用チューブは、通常、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、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」とも言われる）を有する（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

特許文献1に記載のエミッタは、灌漑用液体を取り入れるための取水口を有する第1の部材と、灌漑用液体を排出するための排出口を有する第2の部材と、第1の部材および第2の部材の間に配置された膜部材とを有する。エミッタは、第1の部材、膜部材および第2の部材をこの順で重ね合わせるにより構成される。特許文献1に記載のエミッタは、略直方体形状であり、エミッタの長手方向（チューブの軸方向）についても、エミッタの幅方向についても略対称な外形を有している。一方、特許文献1に記載のエミッタの内部構造は、エミッタの幅方向については略対称であるが、エミッタの長手方向（チューブの軸方向）については非対称である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-46094号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

点滴灌漑用チューブは、例えば、貫通孔を形成されていないチューブ内に所定の間隔でエミッタを配置および接合した後、エミッタの排出口に対応するようにチューブに貫通孔を形成することで、製造される。特許文献1に記載のエミッタのように、その排出口の位置がエミッタの中心からずれているエミッタを使用する場合、複数のエミッタは、向きを揃えてチューブ内に配置される必要がある。複数のエミッタの向きがバラバラの場合、エミッタの排出口がエミッタの上流側に配置されることもあれば下流側に配置されることもあるため、エミッタの排出口に対応するようにチューブに貫通孔を形成することが困難となるからである。向きを揃えて複数のエミッタをチューブ内に配置することができないと、生産性が著しく低下するおそれがある。しかしながら、特許文献1に記載のエミッタは、エミッタの長手方向についても、エミッタの幅方向についても略対称な外形を有しているため、チューブ内に配置する際にエミッタの向きを揃えにくいという問題がある。

20

30

【0007】

そこで、本発明の目的は、点滴灌漑用チューブの製造過程において長手方向における向きを容易に揃えることができるエミッタおよびそれを有する点滴灌漑用チューブを提供することとする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、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外を連通する吐出口に対応する位置に配置されたときに、前記チューブ内の前記灌漑用液体を前記吐出口を介して吐出するためのエミッタであって、第1面と、前記第1面の反対側に配置された第2面と、前記第1面および前記第2面を接続する側面と、を含むエミッタ本体と、前記エミッタ本体の前記第1面側に配置された前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、前記エミッタ本体の前記第2面側に配置された前記灌漑用液体を吐出するための吐出部と、前記エミッタ本体において前記取水部および前記吐出部を繋ぎ、前記灌漑用液体を流通させるための流路と、前記側面の一部に配置された凸部と、を有する。

40

【0009】

また、上記の課題を解決するため、本発明に係る点滴灌漑チューブは、チューブと、前記チューブ内に配置された本発明に係るエミッタとを有する。

【発明の効果】

【0010】

50

本発明に係るエミッタは、点滴灌漑用チューブの製造過程においてエミッタの向きを容易に揃えることができるため、点滴灌漑用チューブの生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1A、Bは、実施の形態1に係る点滴灌漑用チューブの構成を示す図である。

【図2】図2A、Bは、実施の形態1に係るエミッタの構成を示す斜視図である。

【図3】図3A～Dは、実施の形態1に係るエミッタの構成を示す図である。

【図4】図4A、Bは、搬送工程を説明するための図である。

【図5】図5A～Dは、搬送工程を説明するための図である。

【図6】図6A～Cは、実施の形態1の変形例に係るエミッタの構成を示す平面図である

10

【図7】図7A、Bは、実施の形態2に係るエミッタの構成を示す斜視図である。

【図8】図8A～Dは、実施の形態2に係るエミッタの構成を示す図である。

【図9】図9A、Bは、搬送工程を説明するための図である。

【図10】図10A～Dは、搬送工程を説明するための図である。

【図11】図11A～Cは、実施の形態2の変形例に係るエミッタの構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施の形態に係るエミッタおよび点滴灌漑用チューブについて、図面を参照して詳細に説明する。

20

【0013】

[実施の形態1]

(点滴灌漑用チューブおよびエミッタの構成)

図1A、Bは、実施の形態1に係る点滴灌漑用チューブ100の構成を示す図である。

図1Aは、点滴灌漑用チューブ100の長軸方向から透視した図であり、図1Bは、点滴灌漑用チューブ100の短軸方向に沿う断面図である。なお、図1A、図1Bでは、チューブ110のみ断面で示し、エミッタは概念図で示している。また、図1Aにおける矢印Fは、チューブ110内における灌漑用液体が流れる方向を示している。

【0014】

30

図1A、Bに示されるように、点滴灌漑用チューブ100は、チューブ110と、エミッタ120とを有する。なお、以下の説明では、チューブ110の軸方向またはエミッタ120の長手方向をX方向とし、エミッタ120の短手(幅)方向をY方向とし、エミッタ120の高さ方向をZ方向とする。

【0015】

チューブ110は、灌漑用液体を流通させるための管である。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。チューブ110の短軸方向の断面形状は、例えば、円形状である。

【0016】

エミッタ120は、チューブ110の軸方向(X方向)に所定の間隔(例えば200～500mm)で配置されている。それぞれのエミッタ120は、チューブ110の内面に接合されている。エミッタ120は、チューブ110の吐出口112を覆う位置に配置されている。

40

【0017】

吐出口112は、チューブ110の管壁を貫通する孔である。吐出口112の孔径は、例えば1.5mmである。

【0018】

図2A、Bおよび図3A～Dは、エミッタ120の構成を示す図である。図2Aは、エミッタ120を第1面131側から見た斜視図であり、図2Bは、エミッタ120を第2面132側から見た斜視図である。図3Aは、エミッタ120の平面図であり、図3Bは

50

、正面図であり、図 3 C は、底面図であり、図 3 D は、左側面図である。

【 0 0 1 9 】

図 2 A、B および図 3 A ~ D に示されるように、エミッタ 1 2 0 (後述するエミッタ本体 1 2 1) の平面形状 (Z 方向に沿って見た形状) は、適宜設定できる。エミッタ 1 2 0 の平面視形状の例には、円形、楕円形、多角形、略多角形が含まれる。本実施の形態では、エミッタ 1 2 0 の平面視形状は、略矩形である。ここで「略矩形」とは、各角が丸く面取りされた形状を意味する。本実施の形態では、エミッタ 1 2 0 (エミッタ本体 1 2 1) の平面視形状は、各角が丸く面取りされた略矩形である。たとえば、エミッタ 1 2 0 の X 方向の長さは 2 6 mm であり、Y 方向の長さは 1 0 mm であり、Z 方向の長さは 2 . 5 mm である。

10

【 0 0 2 0 】

エミッタ 1 2 0 は、エミッタ本体 1 2 1 と、取水部 1 3 4 と、吐出部 1 3 5 と、流路溝 1 3 6 と、凸部 1 3 7 を有する。エミッタ 1 2 0 は、上記の構成に加え、フィルム 1 2 2 と、流量減少部 1 3 8 と、流路開閉部 1 3 9 とを有する。エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 は、一体として形成されていてもよいし、別体として形成されていてもよい。本実施の形態では、エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 は、ヒンジ部 1 2 3 を介して一体的に形成されている。

【 0 0 2 1 】

エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 は、いずれも可撓性を有する一種類の材料で成形されていることが好ましい。エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 が別体として形成されている場合、エミッタ本体 1 2 1 は、可撓性を有しない材料で成形されていてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 の材料の例には、樹脂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。エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 の可撓性は、弾性を有する樹脂材料の使用によって調整することができる。エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 の可撓を調整する方法の例には、弾性を有する樹脂の選択や、硬質の樹脂材料に対する弾性を有する樹脂材料の混合比の調整が含まれる。エミッタ本体 1 2 1 およびフィルム 1 2 2 の一体成形品は、例えば、射出成形によって製造できる。

30

【 0 0 2 3 】

エミッタ本体 1 2 1 は、第 1 面 (表面) 1 3 1 と、第 2 面 (裏面) 1 3 2 と、側面 (2 つの第 1 側面 1 3 3 A および 2 つの第 2 側面 1 3 3 B) とを有する。第 1 面 1 3 1 は、Z 方向における一方の面であり、点滴灌漑用チューブ 1 0 0 を流れる灌漑用液体に接触する。第 2 面 1 3 2 は、第 1 面 1 3 1 と反対側に配置された面 (Z 方向における他方の面) であり、チューブ 1 1 0 の内面と接合する。2 つの第 1 側面 1 3 3 A および 2 つの第 2 側面 1 3 3 B は、Z 方向に沿う面であり、第 1 面 1 3 1 および第 2 面 1 3 2 を接続している。

【 0 0 2 4 】

2 つの第 1 側面 1 3 3 A は、第 1 の方向 (Y 方向) において対向して配置されている。第 2 の側面 1 3 3 B は、第 2 の方向 (X 方向) において対向して配置されている。2 つの第 1 側面 1 3 3 A の第 2 の方向における長さは、2 つの第 2 側面 1 3 3 B の第 1 の方向における長さよりも長く形成されている。2 つの第 1 側面 1 3 3 A のうち、一方の第 1 側面 1 3 3 A には、凸部 1 3 7 が配置されている。また、2 つの第 1 側面 1 3 3 A のうち、他方の第 1 側面 1 3 3 には、凸部 1 3 7 が配置されていない。なお、第 1 側面 1 3 3 A の第 2 の方向における長さ、第 2 側面 1 3 3 B の第 1 の方向における長さと同じ場合には、凸部 1 3 7 は、2 つの第 1 側面 1 3 3 A および 2 つの第 2 側面 1 3 3 B のうち、1 つの第 1 側面 1 3 3 A または 1 つの第 2 側面 1 3 3 B に配置されていなければならない。

40

【 0 0 2 5 】

流路溝 1 3 6 は、第 1 接続流路 1 5 1 となる第 1 接続溝 1 4 1 と、第 1 減圧流路 1 5 2 となる第 1 減圧溝 1 4 2 と、第 2 接続流路 1 5 3 となる第 2 接続溝 1 4 3 と、第 2 減圧流

50

路 1 5 4 となる第 2 減圧溝 1 4 4 と、第 3 減圧流路 1 5 5 となる第 3 減圧溝 1 4 5 とを有する。

【 0 0 2 6 】

取水部 1 3 4、流量減少部 1 3 8 および流路開閉部 1 3 9 は、エミッタ本体 1 2 1 の第 1 面 1 3 1 側に配置されている。また、第 1 接続溝 1 4 1 と、第 1 減圧溝 1 4 2 と、第 2 接続溝 1 4 3 と、第 2 減圧溝 1 4 4 と、第 3 減圧溝 1 4 5 と、吐出部 1 3 5 とは、エミッタ本体 1 2 0 の第 2 面 1 3 2 側に配置されている。凸部 1 3 7 は、2 つの第 1 側面 1 3 3 A のうち一方の第 1 側面 1 3 3 A (図 3 A では上側の第 1 側面 1 3 3 A) に配置されている。凸部 1 3 7 は、他方の第 1 側面 1 3 3 A (図 3 A では下側の第 1 側面 1 3 3 A) には配置されていない。

10

【 0 0 2 7 】

エミッタ 1 2 0 がチューブ 1 1 0 の内面に接合されることにより、第 1 接続溝 1 4 1、第 1 減圧溝 1 4 2、第 2 接続溝 1 4 3、第 2 減圧溝 1 4 4 および第 3 減圧溝 1 4 5 は、それぞれ第 1 接続流路 1 5 1、第 1 減圧流路 1 5 2、第 2 接続流路 1 5 3、第 2 減圧流路 1 5 4 および第 3 減圧流路 1 5 5 となる。これにより、取水部 1 3 4、第 1 接続流路 1 5 1、第 1 減圧流路 1 5 2、第 2 接続流路 1 5 3、第 2 減圧流路 1 5 4、流量減少部 1 3 8 および吐出部 1 3 5 から構成され、取水部 1 3 4 と吐出部 1 3 5 とを繋ぐ第 1 流路が形成される。また、取水部 1 3 4、第 1 接続流路 1 5 1、第 1 減圧流路 1 5 2、第 2 接続流路 1 5 3、第 3 減圧流路 1 5 5、流路開閉部 1 3 9、流量減少部 1 3 8 および吐出部 1 3 5 から構成され、取水部 1 3 4 と吐出部 1 3 5 とを繋ぐ第 2 流路が形成される。

20

【 0 0 2 8 】

取水部 1 3 4 は、エミッタ本体 1 2 1 の第 1 面 1 3 1 の約半分の領域に配置されている (図 3 A 参照)。取水部 1 3 4 が配置されていない第 1 面 1 3 1 の領域には、流量減少部 1 3 8 および流路開閉部 1 3 9 が配置されていて、その領域の一部はフィルム 1 2 2 で覆われている。取水部 1 3 4 は、取水側スクリーン部 1 6 1 および取水用貫通孔 1 6 2 を有する。

【 0 0 2 9 】

取水側スクリーン部 1 6 1 は、エミッタ 1 2 0 に取り入れられる灌漑用液体中の異物が取水用凹部 1 6 3 内に侵入することを防止する。取水側スクリーン部 1 6 1 は、チューブ 1 1 0 内に対して開口しており、取水用凹部 1 6 3 および複数の凸条 1 6 4 を有する。

30

【 0 0 3 0 】

取水用凹部 1 6 3 は、エミッタ本体 1 2 1 の第 1 面 1 3 1 において、フィルム 1 2 2 が接合されていない領域の全体に形成されている 1 つの凹部である。取水用凹部 1 6 3 の底面上には複数の凸条 1 6 4 が形成されている。また、取水用凹部 1 6 3 の底面には取水用貫通孔 1 6 2 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

複数の凸条 1 6 4 は、取水用凹部 1 6 3 の底面上に配置されている。凸条 1 6 4 の配置および数は、取水部 1 3 4 が取水用凹部 1 6 3 の開口部側から灌漑用液体を取り入れつつ、灌漑用液体中の異物の侵入をある程度防止することが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 6 4 は、複数の凸条 1 6 4 の長手方向がエミッタ本体 1 2 1 の短手方向に沿うように配列されている。

40

【 0 0 3 2 】

取水用貫通孔 1 6 2 は、取水用凹部 1 6 3 の底面に形成されている。取水用貫通孔 1 6 2 の形状および数は、取水用凹部 1 6 3 の内部に取り込まれた灌漑用液体をエミッタ 1 2 0 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 6 2 は、取水用凹部 1 6 3 の底面において、エミッタ 1 2 0 の長手方向に沿って形成された 1 つの長孔である。

【 0 0 3 3 】

チューブ 1 1 0 内を流れてきた灌漑用液体は、取水側スクリーン部 1 6 1 によって異物が取水用凹部 1 6 3 内に侵入することがある程度防止されつつ、エミッタ 1 2 0 内に取り

50

込まれる。

【0034】

第1接続溝141(第1接続流路151)は、取水部134と、第1減圧溝142とを接続する。第1接続溝141は、第2面132の外縁部においてエミッタ120の長手方向に沿って直線状に形成されている。第1接続溝141の第2面132側の開口部がチューブ110により覆われることにより、第1接続流路151が形成される。取水部134から取り込まれた灌漑用液体は、第1接続流路151を通過して、第1減圧流路152に流れる。

【0035】

第1減圧溝142(第1減圧流路152)は、流量減少部138より上流側の第1流路および第2流路に配置されており、第1接続溝141(第1接続流路151)と第2接続溝143(第2接続流路153)とを接続する。第1減圧溝142(第1減圧流路152)は、取水部134から取り入れられた灌漑用液体の圧力を減圧させて、第2接続溝143(第2接続流路153)に導く。第1減圧溝142は、第2面132の外縁部においてエミッタ120の長手方向に沿って直線状に配置されている。第1減圧溝142の上流端は第1接続溝141に接続されており、第1減圧溝142の下流端は第2接続溝143の上流端に接続されている。第1減圧溝142の平面視形状は、ジグザグ形状である。第1減圧溝142の第2面132側の開口部がチューブ110より覆われることで、第1減圧流路152が形成される。取水部134から取り込まれた灌漑用液体は、第1減圧流路152により減圧されて第2接続溝143(第2接続流路153)に導かれる。

10

20

【0036】

第2接続溝143(第2接続流路153)は、第1減圧溝142(第1減圧流路152)と、第2減圧溝144(第2減圧流路154)および第3減圧溝145(第3減圧流路155)とを接続する。第2接続溝143は、第2面132の外縁部においてエミッタ120の短手方向に沿って直線状に形成されている。第2接続溝143の第2面132側の開口部がチューブ110により覆われることで、第2接続流路153が形成される。取水部134から取り込まれ、第1接続流路151に導かれ、第1減圧流路152で減圧された灌漑用液体は、第2接続流路153を通過して、第2減圧流路154および第3減圧流路155に導かれる。

【0037】

第2減圧溝144(第2減圧流路154)は、流量減少部138より上流側の第1流路に配置されており、第2接続溝143(第2接続流路153)と、流量減少部138とを接続する。第2減圧溝144(第2減圧流路154)は、第2接続溝143(第2接続流路153)から流入した灌漑用液体の圧力を減圧させて、流量減少部138に導く。第2減圧溝144は、第2面132の外縁部においてエミッタ120の長手方向に沿って配置されている。第2減圧溝144の上流端は第2接続溝143の下流端に接続されており、第2減圧溝144の下流端は流量減少部138に連通した第1接続用貫通孔171に接続されている。第2減圧溝144の形状は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、第2減圧溝144の平面視形状は、第1減圧溝142の形状と同様のジグザグ形状である。第2減圧溝144の第2面132側の開口部がチューブ110により覆われることで、第2減圧流路154が形成される。取水部134から取り込まれ、第1減圧流路152で減圧された灌漑用液体の一部は、第2減圧流路154により減圧されて流量減少部138に導かれる。

30

40

【0038】

第3減圧溝145(第3減圧流路155)は、流量減少部138より上流側の第2流路に配置されており、第2接続溝143(第2接続流路153)と、流路開閉部139とを接続する。第3減圧溝145(第3減圧流路155)は、第2接続溝143(第2接続流路153)から流入した灌漑用液体の圧力を減圧させて、流路開閉部139に導く。第3減圧溝145は、第2面132の中央部分においてエミッタ120の長手方向に沿って配置されている。第3減圧溝145の上流端は第2接続流路153の下流端に接続されてお

50

り、第3減圧溝145の下流端は流路開閉部139に連通した第2接続用貫通孔172に接続されている。第3減圧溝145の形状は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、第3減圧溝145の平面視形状は、第1減圧溝142の形状と同様のジグザグ形状である。第3減圧溝145の第2面132側の開口部がチューブ110により覆われることで、第3減圧流路155が形成される。取水部134から取り込まれ、第1減圧流路152で減圧された灌漑用液体の他の一部は、第3減圧流路155により減圧されて流路開閉部139に導かれる。

【0039】

流量減少部138は、第1流路内において第2減圧流路154（第2減圧溝144）と吐出部135との間に配置されており、かつエミッタ120の第1面131側に配置されている。流量減少部138は、チューブ110内の灌漑用液体の圧力に応じて灌漑用液体の流量を減少させつつ、灌漑用液体を吐出部135に送る。

10

【0040】

流路開閉部139は、第2流路内において第3減圧流路155（第3減圧溝145）と吐出部135との間に配置されており、かつエミッタ120の第1面131側に配置されている。流路開閉部139は、チューブ110内の圧力に応じて第2流路を開放して、灌漑用液体を吐出部135に送る。

【0041】

流量減少部138と、流路開閉部139とは、第1連通路174、第2連通路175および連通路176を介して連通している。

20

【0042】

吐出部135は、エミッタ120の第2面132側に配置されている。吐出部135は、流量減少用貫通孔173からの灌漑用液体をチューブ110の吐出口112に送る。これにより、吐出部135は、灌漑用液体をエミッタ120の外部に吐出することができる。吐出部135の構成は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、吐出部135は、吐出用凹部181と、侵入防止部182とを有する。

【0043】

吐出用凹部181は、エミッタの第2面132側に配置されている。吐出用凹部181の平面視形状は、略矩形である。吐出用凹部181の底面には、流量減少用貫通孔173、侵入防止部182が配置されている。吐出用凹部181の第2面132側の開口部は、チューブ110により覆われている。

30

【0044】

侵入防止部182は、チューブ110の外部からの異物の侵入を防止する。侵入防止部182は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、侵入防止部182は、隣接して配置された複数の凸条部183を有する。複数の凸条部183は、流量減少用貫通孔173および吐出口112の間に位置するように配置されている。

【0045】

ヒンジ部123は、エミッタ本体121の第1面131の一部に接続されている。本実施の形態では、ヒンジ部123の厚さは、フィルム122と同じ厚さであり、エミッタ本体121およびフィルム122と一体的に成形されている。ヒンジ部123は、凸部137と反対側のエミッタ本体121の端部に配置されていることが好ましい。なお、フィルム122は、エミッタ本体121と別体として準備して、エミッタ本体121と接合してもよい。

40

【0046】

エミッタ120は、ヒンジ部123を軸にフィルム122を回動させ、エミッタ本体121の第1面131に接合することにより機能するようになる。エミッタ本体121とフィルム122との接合方法は、特に限定されない。エミッタ本体121とフィルム122との接合方法の例には、フィルム122を構成する樹脂材料の溶着や、接着剤による接着などが含まれる。なお、ヒンジ部123が凸部137と反対側のエミッタ本体121の端

50

部に配置されている場合、ヒンジ部 1 2 3 は、エミッタ本体 1 2 1 とフィルム 1 2 2 とが接合された後に切断され、エミッタ本体 1 2 1 から取り除かれる。

【 0 0 4 7 】

凸部 1 3 7 は、2つの第 1 側面 1 3 3 A のうち、一方の第 1 側面 1 3 3 A のみに配置されている。より具体的には、凸部 1 3 7 は、チューブ 1 1 0 内において、灌漑用液体の流れる方向に沿う方向に延在した第 1 側面 1 3 3 A に配置されている。本実施の形態では、凸部 1 3 7 は、エミッタ 1 2 0 の短軸方向 (Y 方向) の側面であって、第 1 接続溝 1 4 1 側の側面 1 3 3 に配置されている。本実施の形態では、凸部 1 3 7 は、当該第 1 側面 1 3 3 A の X 方向の中央部分よりも吐出部 1 3 4 側に配置されている。凸部 1 3 7 の形状は、後述する点滴灌漑用チューブ 1 0 0 の製造方法において、適正な姿勢となっていないエミッタ 1 2 0 を排除しやすくできる形状であれば特に限定されない。本実施の形態では、凸部 1 3 7 の平面視形状は、台形の底辺を第 1 側面 1 3 3 A 側に配置した台形柱形状である。1つの第 1 側面 1 3 3 A に配置される凸部 1 3 7 の数も特に限定されない。本実施の形態では、凸部 1 3 7 の数は、1つである。ただし、前述のとおり、他方の第 1 側面 1 3 3 A には、凸部 1 3 7 は配置されない。このように、本実施の形態に係るエミッタ 1 2 0 の平面視形状は、左右非対称であり、かつ上下非対称である。

10

【 0 0 4 8 】

[点滴灌漑用チューブの製造方法]

点滴灌漑用チューブ 1 0 0 は、本実施の形態に係るエミッタ 1 2 0 を用いて、例えば以下の方法により製造できる。点滴灌漑用チューブ 1 0 0 は、チューブ 1 1 0 となるチューブ用の材料を用いてシート部材を連続して製造するとともに、チューブ 1 1 0 の内面となるシート部材の所定の位置にエミッタ 1 2 0 を連続して接合し、かつシート部材の端部を連続して接合する。

20

【 0 0 4 9 】

まず、溶融したチューブ用材料を用いて、Tダイ法などにより、長尺なシート部材を連続して製造する。このとき、シート部材が硬化する前に、チューブ 1 1 0 の内面となる所定の位置に連続してエミッタ 1 2 0 を配置する。シート部材が硬化することで、所定の位置に配置されているエミッタ 1 2 0 が接合される。また、エミッタ 1 2 0 が配置されたシート部材の両端を、シート部材が硬化する前に接合させる。最後に、チューブ 1 1 0 の所定の位置に吐出孔 1 1 2 を形成する。

30

【 0 0 5 0 】

このように、チューブ 1 1 0 の形成と、エミッタ 1 2 0 のシート部材への接合とは、ほぼ同時に連続して行われる。よって、エミッタ 1 2 0 は、適正な姿勢で、連続して供給されることが必要である。射出成形などによって製造されたエミッタ 1 2 0 は、適正な姿勢となるように制御されながら搬送される。

【 0 0 5 1 】

図 4 A、B、図 5 A ~ D は、搬送中に不適正な姿勢のエミッタ 1 2 0 を排除する方法を説明するための図である。図 4 A は、適正な姿勢のエミッタ 1 2 0 が搬送される様子を上方から見た図であり、図 4 B は、当該様子を搬送方向の下流側から見た図である。図 5 A は、搬送中に不適正な姿勢 (前後が逆) のエミッタ 1 2 0 が排除される様子を上方から見た図であり、図 5 B は、当該様子を搬送方向の下流側から見た図である。また、図 5 C は、搬送中に不適正な姿勢 (表裏が逆) のエミッタ 1 2 0 が搬送される様子を上方から見た図であり、図 5 D は、当該様子を搬送方向の下流側から見た図である。なお、図 4 A、図 5 A および図 5 C の片矢印は、エミッタ 1 2 0 が搬送される方向を示している。

40

【 0 0 5 2 】

図 4 A、B に示されるように、エミッタ 1 2 0 を搬送する搬送装置 1 9 0 は、搬送ベルト 1 9 1 と、吹き出し装置 1 9 2 とを有する。搬送ベルト 1 9 1 は、背板 1 9 3 と、ベルト本体 1 9 4 とを有する。本実施の形態では、搬送装置 1 9 0 は、ベルト本体 1 9 4 にエミッタ 1 2 0 の第 1 面 1 3 1 を載せ、かつ凸部 1 3 7 が配置されていない第 1 側面 1 3 3 A を背板 1 9 3 に接触させた状態でベルト本体 1 9 4 を移動させることで、エミッタ 1 2

50

0を搬送する。図4A、Bに示されるように、ベルト本体194の幅は、エミッタ120が適正な姿勢で搬送されたと仮定した場合に、エミッタ本体121の中心線L（または重心）がベルト本体194上に位置するように設定されている。また、図5A～Dに示されるように、ベルト本体194の幅は、エミッタ120が不適正な姿勢で搬送されたと仮定した場合に、エミッタ本体121の中心線L（または重心）が背板194上に位置しないように設定されている。吹き出し装置192は、搬送ベルト191の上側からエミッタ120に向けて空気などの気体を吹き出す。

【0053】

図4A、Bのように、エミッタ120が適正な姿勢で搬送される場合、背板193から中心線Lまでの距離は、ベルト本体194の幅よりも短いため、吹き出し装置192から気体が吹き出されても、エミッタ120が搬送ベルト191から排除されることがない。

10

【0054】

一方、図5Aに示されるように、エミッタ120の前後が逆になって搬送される場合、凸部137が搬送ベルト191側に位置する不適正な姿勢になる。また、図5Bに示されるように、エミッタ120の前後が逆の不適正な姿勢では、背板193からエミッタ120の中心線Lまでの距離は、ベルト本体194の幅よりも長いため、吹き出し装置192から気体が吹き出された場合、エミッタ120が搬送ベルト191から排除される。

【0055】

また、図5Cに示されるように、エミッタ120の前後が逆であって、かつエミッタ120の表裏が逆になって搬送される場合も、凸部137が搬送ベルト191側に位置する不適正な姿勢になる。この場合においても、エミッタ120は、左右方向に揺れて不安定な状態となる。また、図5Dに示されるように、エミッタ120の前後および表裏が逆の不適正な姿勢では、背板193からエミッタ120の中心線Lまでの距離は、ベルト本体194の幅よりも長く、かつ曲面である第2面132がベルト本体194に接触しているため、吹き出し装置192から気体が吹き出された場合、エミッタ120が搬送ベルト191から排除される。

20

【0056】

次に、実施の形態1の変形例1～3に係る点滴灌漑用チューブについて説明する。実施の形態1の変形例に係る点滴灌漑用チューブは、エミッタ220、320、420における凸部237、337、437の構成のみが実施の形態1に係る点滴灌漑用チューブ100と異なる。なお、実施の形態1に係る点滴灌漑用チューブと同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

30

【0057】

図6Aに示されるように、変形例1に係るエミッタ220における凸部237は、実施の形態1に係るエミッタ120の凸部137とは反対側の第1側面133Aに配置されている。

【0058】

図6Bに示されるように、変形例2に係るエミッタ320における凸部337は、灌漑用液体が流れる方向に沿う第1側面133Aの全体に配置されている。

【0059】

図6Cに示されるように、変形例2に係るエミッタ420における凸部437は、複数であってもよい。この場合、複数の凸部437は、離間して配置されているようにし、隣接して配置されているようにもよい。

40

【0060】

（効果）

以上のように、本実施の形態に係る点滴灌漑用チューブ100は、第1側面133Aに凸部が配置されているため、点滴灌漑用チューブ100の製造工程において、適正な姿勢で連続してエミッタを提供できる。よって、本発明によれば、点滴灌漑用チューブ100の生産性を向上させることができる。

【0061】

50

[実施の形態 2]

次に、実施の形態 2 の点滴灌漑用チューブについて説明する。実施の形態 2 に係る点滴灌漑用チューブは、エミッタ 5 2 0 の構成のみが実施の形態 1 に係る点滴灌漑用チューブ 1 0 0 と異なる。なお、実施の形態 1 に係る点滴灌漑用チューブと同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

図 7 A、B および図 8 A ~ D は、実施の形態 2 に係るエミッタ 5 2 0 の構成を示す図である。図 7 A は、実施形態 2 に係るエミッタ 5 2 0 を第 1 面 1 3 1 側から見た斜視図であり、図 7 B は、エミッタ 5 2 0 を第 2 面 1 3 2 側から見た斜視図である。図 8 A は、実施の形態 2 に係るエミッタ 5 2 0 の平面図であり、図 8 B は、背面図であり、図 8 C は、底面図であり、図 8 D は、左側面図である。

10

【 0 0 6 3 】

図 7 A、B および図 8 A ~ D に示されるように、実施の形態 2 に係るエミッタ 5 2 0 は、エミッタ本体 5 2 1 と、取水部 1 3 4 と、吐出部 1 3 5 と、流路溝 1 3 6 と、凸部 5 3 7 を有する。エミッタ本体 5 2 1 の第 2 面 1 3 2 は、チューブ 1 1 0 の内面の一部と同じ形状の面である。より具体的には、第 2 面 1 3 2 は、X 方向に直線状に延在する稜線を含み、かつ Y 方向にのみ曲率を有する曲面である。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態に係る凸部 5 3 7 は、灌漑用液体が流れる方向に沿う第 1 側面 1 3 3 A の全体に配置されている。また、凸部 5 3 7 の第 2 面 1 3 2 側の面は、チューブ 1 1 0 の内面の一部と同じ形状の面である。より具体的には、凸部 5 3 7 の第 2 面 1 3 2 側の面は、X 方向に直線状に延在する稜線を含み、かつ Y 方向にのみ曲率を有する曲面である。また、凸部 5 3 7 の第 2 面 1 3 2 側の面は、第 2 面 1 3 2 と 1 つの連続した曲面を形成している。

20

【 0 0 6 5 】

[点滴灌漑用チューブの製造方法]

実施の形態 2 に係る液敵灌漑用チューブの製造方法は、エミッタ 5 2 0 が実施の形態 1 に係るエミッタ 1 2 0 と異なることにより、搬送装置の構成のみが異なる。

【 0 0 6 6 】

図 9 A、B、図 1 0 A ~ D は、エミッタ 5 2 0 を所定の姿勢となるように制御する方法を説明するための図である。図 9 A は、適正な姿勢に維持されたエミッタ 5 2 0 が搬送される様子を上方から見た図であり、図 9 B は、当該様子を搬送方向から見た図である。図 1 0 A は、上下が逆になったエミッタ 5 2 0 が搬送される様子を側方から見た図であり、図 1 0 B は、当該様子を搬送方向から見た図である。また、図 1 0 C は、前後が逆になったエミッタ 5 2 0 が搬送される様子を上方から見た図であり、図 1 0 C は、当該様子を搬送方向から見た図である。なお、図 9 A、図 1 0 A および図 1 0 C の片矢印は、エミッタ 5 2 0 が搬送される方向を示している。

30

【 0 0 6 7 】

図 9 A、B に示されるように、本実施の形態 2 に係る点滴灌漑用チューブの製造方法における搬送装置 2 9 0 は、搬送ベルト 2 9 1 と、吹き出し装置 1 9 2 とを有する。搬送ベルト 2 9 1 は、背板 1 9 3 と、ベルト本体 1 9 4 と、ベルト本体 1 9 4 の上端部に配置された突起 2 9 5 を有する。本実施の形態では、エミッタ 5 2 0 は、第 2 面 1 3 2 をベルト本体 1 9 4 に密着させるとともに、凸部 5 3 7 を背板 1 9 3 と反対側に向けた状態で突起 2 9 5 に接触させた状態で、移動するベルト本体 1 9 4 によって搬送される。図 9 A、B に示されるように、ベルト本体 1 9 4 の幅は、エミッタ 5 2 0 の短軸方向の長さと同じ長さである。

40

【 0 0 6 8 】

図 9 A、B に示されるように、エミッタ 5 2 0 が適正な姿勢で搬送される場合、エミッタ 5 2 0 は、第 2 面 1 3 2 を固定されたベルト本体 1 9 4 に密着させるとともに、凸部 1 3 7 を突起 2 9 5 に接触されるため、吹き出し装置 1 9 2 から気体が吹き出されても、

50

エミッタ 1 2 0 が搬送ベルト 2 9 1 から排除されることがない。

【 0 0 6 9 】

一方、図 1 0 A、B に示されるように、エミッタ 5 2 0 の前後が逆になって搬送される場合、または図 1 0 C、D に示されるように、エミッタ 5 2 0 の表裏が逆になって搬送される場合、第 1 面 1 3 1 がベルト本体 1 9 4 に接触せず、かつ凸部 5 3 7 が突起 2 9 5 に接触しないため、不適正な姿勢になる。この状態で吹き出し装置 1 9 2 から気体が吹き出された場合、エミッタ 5 2 0 が搬送ベルト 1 9 1 から排除される。

【 0 0 7 0 】

なお、本実施の形態では、適正な姿勢のエミッタ 5 2 0 のみ、搬送装置 2 9 0 で搬送される例について説明したが、実施の形態 1 における搬送装置 1 9 0 でも同様に、適正な姿勢のエミッタ 5 2 0 のみを搬送できる。

10

【 0 0 7 1 】

次に、実施の形態 2 の変形例 1 ~ 3 に係る点滴灌漑用チューブについて説明する。実施の形態 2 の変形例 1 ~ 3 に係る点滴灌漑用チューブは、エミッタ 6 2 0、7 2 0、8 2 0 における凸部 6 3 7、7 3 7、8 3 7 の構成のみが実施の形態 2 に係る点滴灌漑用チューブと異なる。なお、実施の形態 2 に係る点滴灌漑用チューブと同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 A に示されるように、変形例 1 に係るエミッタ 6 2 0 における凸部 6 3 7 は、実施の形態 2 に係るエミッタ 5 2 0 の凸部 5 3 7 とは反対側の第 1 側面 1 3 3 A に配置されていてもよい。

20

【 0 0 7 3 】

図 1 1 B に示されるように、変形例 2 に係るエミッタ 7 2 0 における凸部 7 3 7 は、灌漑用液体が流れる方向に沿う第 1 側面 1 3 3 A の半分に配置されていてもよい。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 C に示されるように、変形例 3 に係るエミッタ 8 2 0 における凸部 8 3 7 は、複数であってもよい。この場合、複数の凸部 8 3 7 は、離間して配置されていてもよいし、隣接して配置されていてもよい。本実施の形態では、複数の凸部 8 3 7 は、離間して配置されている。

【 0 0 7 5 】

30

(効果)

以上のように、本実施の形態に係る点滴灌漑用チューブは、実施の形態 1 に係る点滴灌漑用チューブの効果に加え、チューブ 1 1 0 の内面に接触する面積が大きくなるため、点滴灌漑用チューブ 1 0 0 の生産性をより向上させることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、特に図示しないが、実施の形態 1 のエミッタ 1 2 0、2 2 0、3 2 0、4 2 0 において、凸部 1 3 7、2 3 7、3 3 7、4 3 7 の第 1 面 1 3 1 側の面は、平面であり、かつ第 1 面 1 3 1 と連続して 1 つの平面を形成するようにしてもよい。

【 0 0 7 7 】

また、実施の形態 2 において、突起 2 9 5 は、背板 1 9 4 のベルト本体 1 9 3 側の端部に配置されていてもよい。この場合、エミッタ 5 2 0、6 2 0、7 2 0、8 2 0 は、前後逆向きに搬送される。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 8 】

本発明に係る点滴灌漑用チューブは、例えば高温の地域で使用される点滴灌漑用チューブとして有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 0 0 点滴灌漑用チューブ

1 1 0 チューブ

50

1 1 2	吐出口	
1 2 0、2 2 0、3 2 0、4 2 0、5 2 0、6 2 0、7 2 0、8 2 0	エミッタ	
1 2 1	エミッタ本体	
1 2 2	フィルム	
1 2 3	ヒンジ部	
1 3 1	第 1 面	
1 3 2	第 2 面	
1 3 3 A	第 1 側面	
1 3 3 B	第 2 側面	
1 3 4	取水部	10
1 3 5	吐出部	
1 3 6	流路溝	
1 3 7、2 3 7、3 3 7、4 3 7、5 3 7、6 3 7、7 3 7、8 3 7	凸部	
1 3 8	流量減少部	
1 3 9	流路開閉部	
1 4 1	第 1 接続溝	
1 4 2	第 1 減圧溝	
1 4 3	第 2 接続溝	
1 4 4	第 2 減圧溝	
1 4 5	第 3 減圧溝	20
1 5 1	第 1 接続流路	
1 5 2	第 1 減圧流路	
1 5 3	第 2 接続流路	
1 5 4	第 2 減圧流路	
1 5 5	第 3 減圧流路	
1 6 1	取水側スクリーニング部	
1 6 2	取水用貫通孔	
1 6 3	取水用凹部	
1 6 4	凸条	
1 7 1	第 1 接続用貫通孔	30
1 7 2	第 2 接続用貫通孔	
1 7 3	流量減少用貫通孔	
1 7 4	第 1 連通孔	
1 7 5	第 2 連通孔	
1 7 6	連通路	
1 9 0、2 9 0	搬送装置	
1 9 1、2 9 1	搬送ベルト	
1 9 2	吹き出し装置	
1 9 3	背板	
1 9 4	ベルト本体	40
2 9 5	突起	

【 図 1 】

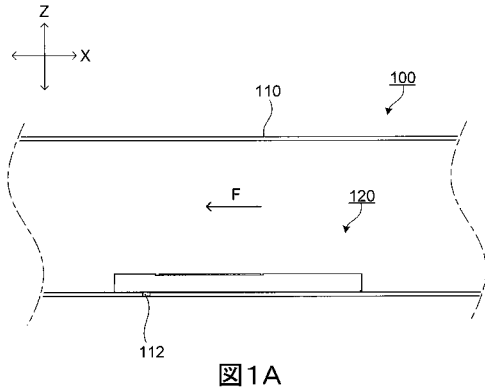


図1A

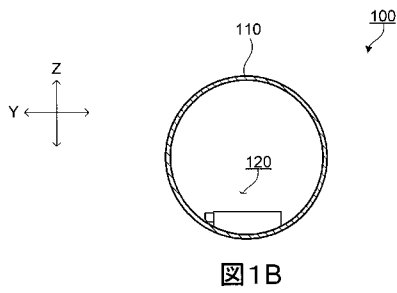


図1B

【 図 2 】

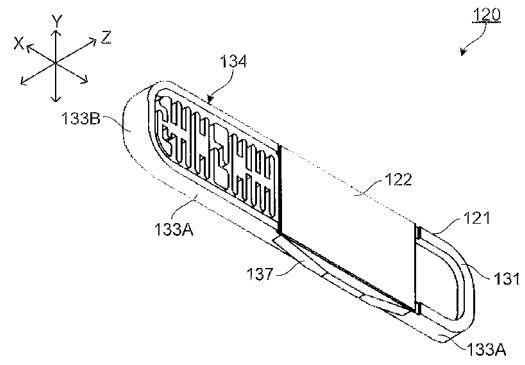


図2A

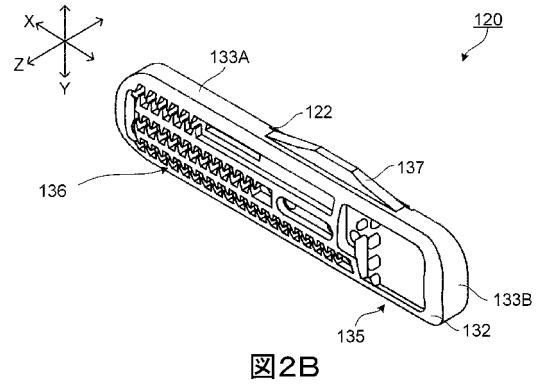


図2B

【 図 3 】

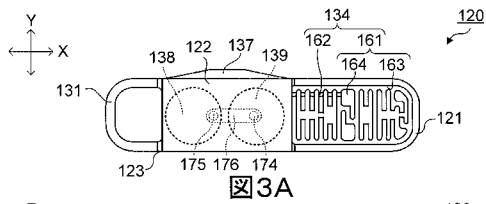


図3A

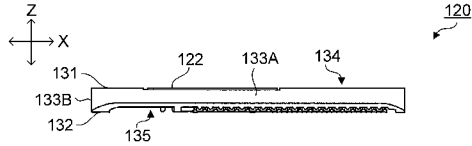


図3B

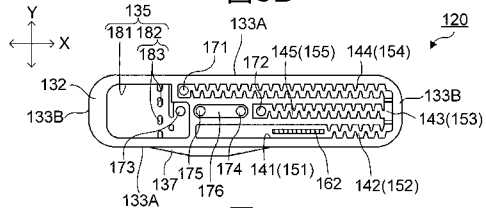


図3C

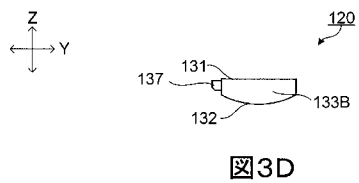


図3D

【 図 4 】

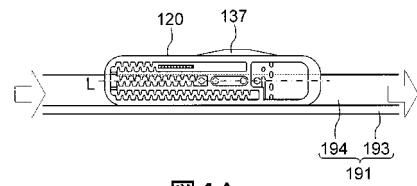


図4A

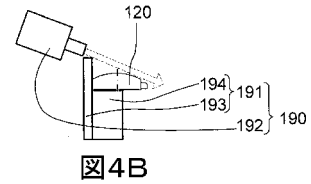
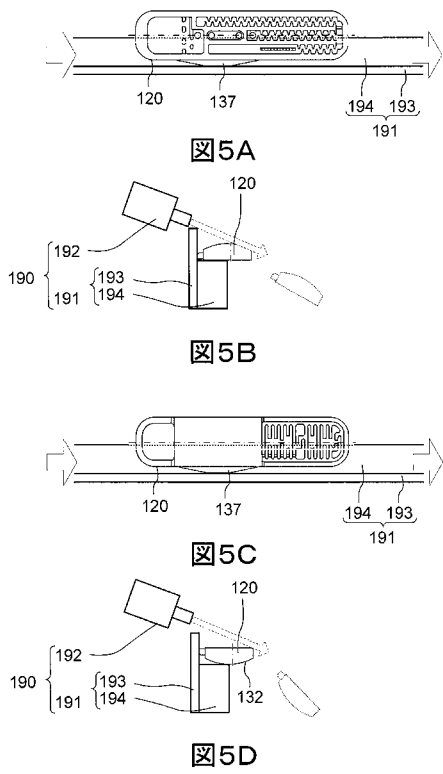
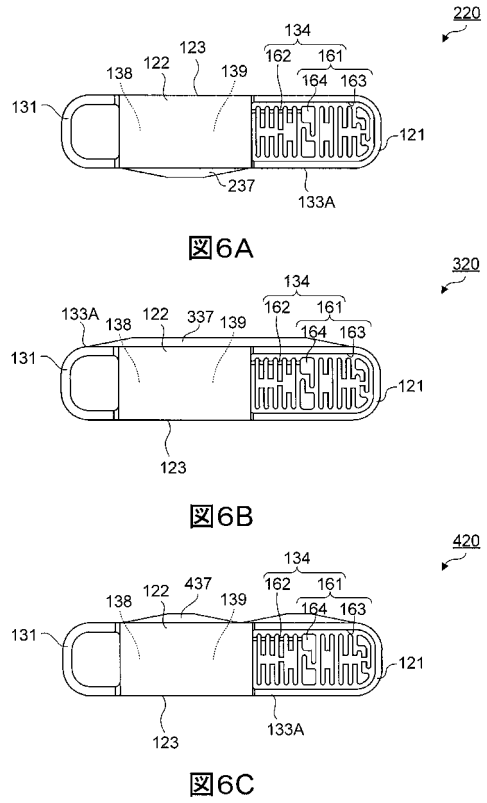


図4B

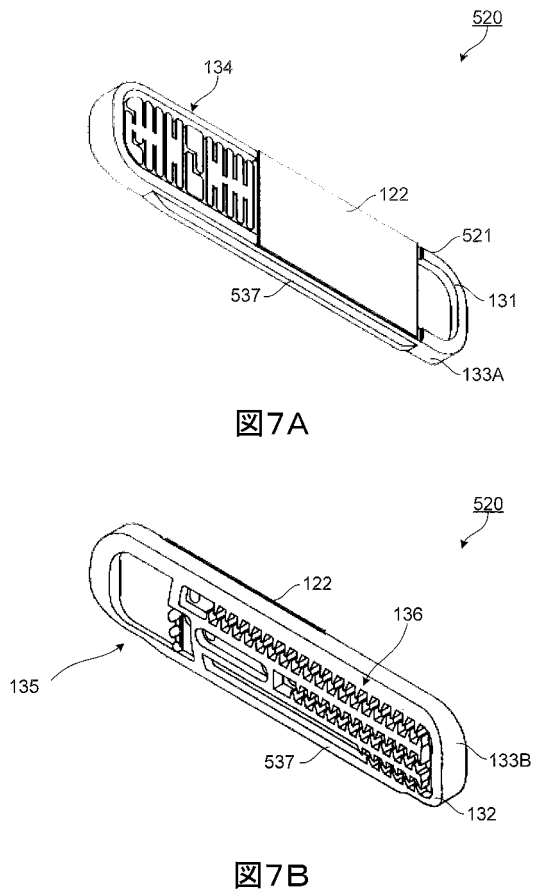
【 図 5 】



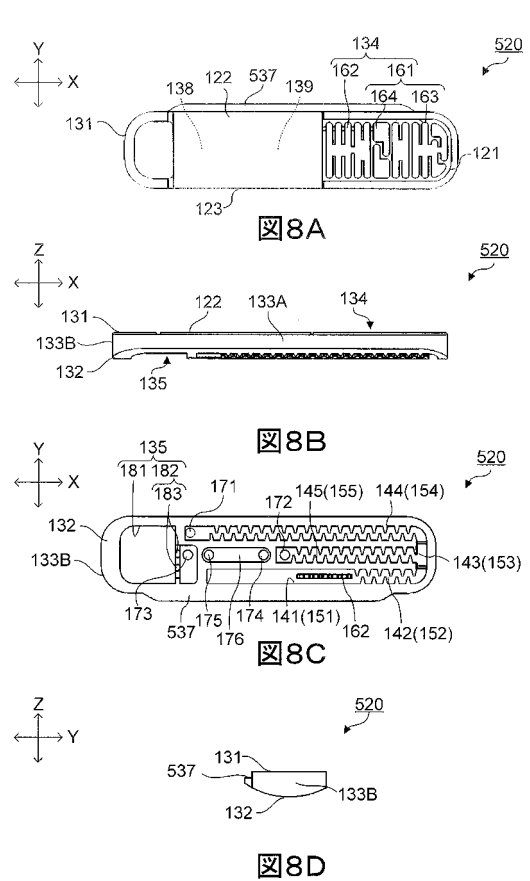
【 図 6 】



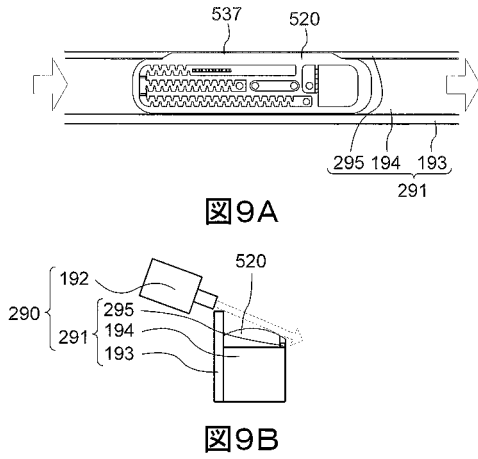
【 図 7 】



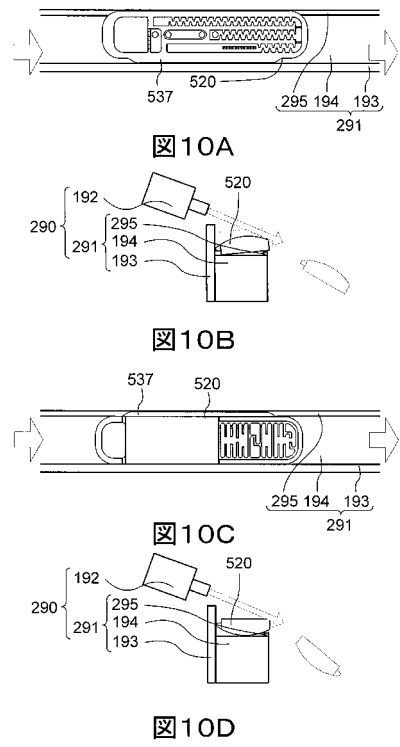
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

