

(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)



(10) 国際公開番号

WO 2018/180703 A1

(51) 国際特許分類:
A01G 25/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010798

(22) 国際出願日: 2018年3月19日(19.03.2018)

(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 2017-061619 2017年3月27日(27.03.2017) 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: 守越 大輔 (MORIKOSHI, Daisuke).

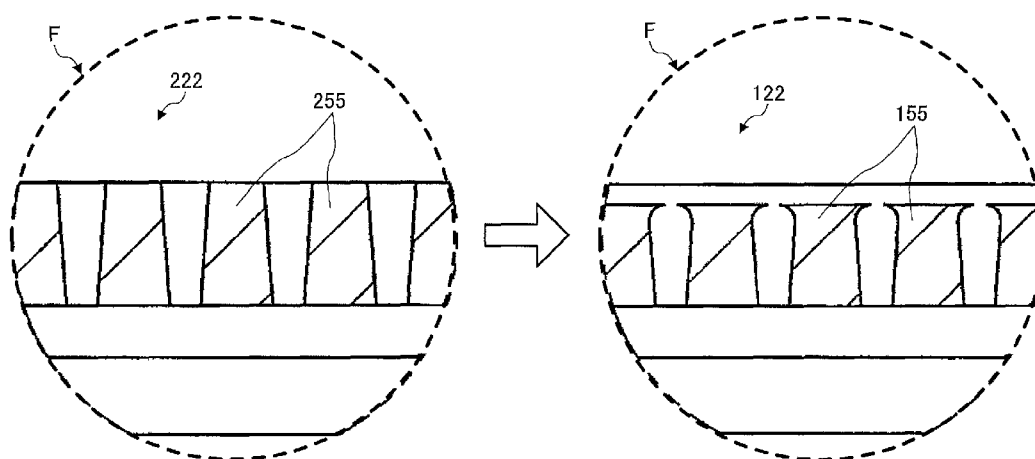
(74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito);
〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR EMITTER

(54) 発明の名称: エミッタの製造方法

[図7]



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a manufacturing method for an emitter that has a plurality of ridges constituting a wedge wire structure, the method making it possible to manufacture the plurality of ridges without forcibly pulling out the ridges. The foregoing is achieved by a manufacturing method for an emitter that includes a water intake part for taking in an irrigation liquid, a discharge part capable of discharging the irrigation liquid, and a flow path connecting the water intake part and the discharge part and circulating the irrigation liquid, the water intake part having a screen part with a wedge wire structure in which a plurality of ridges are arranged. The manufacturing method comprises: a step for fabricating an intermediate molded body of the emitter, the intermediate molded body having a plurality of temporary ridges that are higher than the ridges to be formed and that are in the respective positions where the ridges to be formed will be disposed; and a step for forming the plurality of ridges by plastic deformation of the plurality of

[続葉有]

WO 2018/180703 A1



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

temporary ridges.

(57) 要約: 本発明は、ウェッジワイヤー構造を構成する複数の凸条を有するエミッタの製造方法であって、無理抜きをせずに上記複数の凸条を製造可能な方法を提供することを目的とする。上記目的は、灌漑用液体を取り入れるための取水部と、灌漑用液体を吐出可能な吐出部と、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流路と、を有し、前記取水部は、複数の凸条が配列されたウェッジワイヤー構造のスクリーン部を有する、エミッタの製造方法によって解決される。上記製造方法は、前記凸条よりも高さが高い複数の仮凸条を、前記凸条が配置されるそれぞれの位置に有する、前記エミッタの中間成形体を作製する工程と、前記複数の仮凸条を塑性変形させて前記複数の凸条を形成する工程と、を含む。

明 細 書

発明の名称：エミッタの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、エミッタの製造方法に関する。

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上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] 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」ともいう）を有する。また、エミッタの種類としては、チューブの内壁面に接合して使用されるエミッタ（例えば、特許文献1参照）と、チューブに外側から突き刺して使用されるエミッタとが知られている。

[0004] 特許文献1には、チューブの内壁面に接合されるエミッタが記載されている。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部と、チューブを貫通する吐出口に面して配置された、灌漑用液体を吐出するための吐出部と、取水部と吐出部とを繋いで灌漑用液体を流通させる流路と、を有する。また、特許文献1に記載のエミッタは、取水部に、複数の凸条が配列されたウェッジワイヤー構造を有するスクリーン部となっている。上記ウェッジワイヤー構造を有するスクリーン部は、浮遊物が流路内に侵入することを防止し、かつ、凸条間に入り込んだ水の圧力損失を抑制できる。

[0005] また、特許文献1には、上記エミッタは射出成形などによって製造できると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2016-154525号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載のエミッタが有するような、ウェッジワイヤー構造を構成する複数の凸条は、成形時のアンダーカットとなる。

[0008] 通常、アンダーカットは、金型を内側または外側にスライドさせて金型から離型される。しかし、上記複数の凸条は、取水部を構成する凹部の中に狭い間隔で隣接して配置されるため、金型をスライドさせるための空間を確保することができず、上記通常のアンダーカット処理では金型から離型させることができない。

[0009] そのため、上記複数の凸条は、成形体（エミッタ）を変形させつつ金型を凸条の高さ方向に引き抜く、いわゆる無理抜きで金型から離型されている。特許文献1に記載のようなエミッタは、可撓性を有する材料を材料としているため、無理抜きでの離型が可能であり、また無理抜き後にも元の形状に戻りやすい。しかし、このような材料を用いてエミッタを製造しても、無理抜き時の凸条の変形および破損などは生じ得る。

[0010] そこで、本発明の目的は、ウェッジワイヤー構造を構成する複数の凸条を有するエミッタの製造方法であって、無理抜きをせずに上記複数の凸条を製造可能な方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するため、本発明に係るエミッタの製造方法は、灌漑用液体を流通させるチューブの内壁面であり、かつ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、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の製造方法である。前記エミッタは、互いに裏表の関係にある第1表面および第2表面を有するエミッタ本体の、前記第1表面側に設けられた、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表面側に設けられた、前記吐出口に面して配置されたときに前記灌漑用液体を前記チューブの外部に吐出可能な吐出部と、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流路と、を有し、前記取水部は、前記第１表面側において前記第２表面側よりも幅が広くなるように形成された複数の凸条が配列されたスクリーン部を有する。前記製造方法は、前記エミッタが有する前記凸条よりも高さが高い複数の仮凸条を、前記取水部の前記凸条が配置されるそれぞれの位置に有する、前記エミッタの中間成形体を作製する工程と、前記複数の仮凸条を塑性変形させて前記複数の凸条を形成する工程と、を含む。

発明の効果

[0012] 本発明に係るエミッタの製造方法は、ウェッジワイヤー構造を構成する複数の凸条を有するエミッタを、上記複数の凸条の無理抜きをせずに製造可能である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１ A、Bは、本発明によって製造されるエミッタが配置された点滴灌漑用チューブの断面図である。

[図2]図２ A、Bは、本発明によって製造されるエミッタの構成を示す図である。

[図3]図３ A～Cは、本発明によって製造されるエミッタの構成を示す図である。

[図4]図４ A、Bは、本発明によって製造されるエミッタの構成を示す図である。

[図5]図５は、図３ Cに示される円部Dの拡大断面図である。

[図6]図６は、本発明の実施の形態に係るエミッタの製造方法を説明するための模式図である。

[図7]図７は、本発明の実施の一形態に係るエミッタの製造方法を説明するための拡大模式図である。

[図8]図8は、本発明の別の実施の形態に係るエミッタの製造方法を説明するための拡大模式図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明によって製造されるエミッタおよび当該エミッタが配置された点滴灌漑用チューブの一例を説明し、その後、当該エミッタの製造方法を説明する。

[0015] (エミッタおよび点滴灌漑用チューブの例示的な構成)

図1Aは、本発明によって製造されるエミッタ120を有する点滴灌漑用チューブ100の軸に沿う方向における断面図であり、図1Bは、点滴灌漑用チューブ100の軸に垂直な方向における断面図である。

[0016] 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。

[0017] チューブ110は、灌漑用液体を流すための管である。チューブ110の材料は、特に限定されず、たとえば、ポリエチレンとすることができる。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、200～500mm）で灌漑用液体を吐出するための複数の吐出口112が形成されている。吐出口112の開口部の直径は、灌漑用液体を吐出することができれば特に限定されず、たとえば、1.5mmとすることができる。チューブ110の内壁面の吐出口112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を配置することができれば特に限定されない。

[0018] 点滴灌漑用チューブ100は、エミッタ120をチューブ110の内壁面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、エミッタ120またはチューブ110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、吐出口112は、通常、チューブ110とエミッタ120とを接合した後に形成されるが、接合前に

形成されてもよい。

[0019] 図2Aは、エミッタ本体122とフィルム124とを接合する前のエミッタ120の平面図であり、図2Bは、エミッタ本体122とフィルム124とを接合する前のエミッタ120の底面図である。図3Aは、エミッタ本体122とフィルム124とを接合する前のエミッタ120の正面図であり、図3Bは、図2Aに示されるA-A線の断面図であり、図3Cは、図2Aに示されるB-B線の断面図である。図4Aは、エミッタ本体122とフィルム124とを接合する前のエミッタ120の側面図であり、図4Bは、図2Aに示されるC-C線のエミッタ本体122の断面図である。図5は、図3Cに示される円部Dの拡大断面図である。

[0020] 図1～図4に示されるように、エミッタ120は、吐出口112を覆うようにチューブ110の内壁面に接合される。エミッタ120の形状は、チューブ110の内壁面に密着して、吐出口112を覆うことができれば特に限定されない。本実施の形態では、チューブ110の軸方向に垂直なエミッタ120の断面における、チューブ110の内壁面に接合する第2表面120bの形状は、チューブ110の内壁面に沿うように、チューブ110の内壁面に向かって凸の略円弧形状である。エミッタ120の平面形状は、四隅がR面取りされた略矩形である。エミッタ120の大きさは、特に限定されず、たとえば、エミッタ120の長辺方向の長さは25mm、短辺方向の長さは8mm、高さは2.5mmとすることができる。

[0021] エミッタ120は、互いに裏表の関係にある第1表面120aおよび第2表面120bを有し、前記第2表面120bがチューブ110の内壁面に接合されるエミッタ本体122と、エミッタ本体122に接合されたフィルム124とを有する。エミッタ本体122およびフィルム124は、ヒンジ部126を介して一体的に形成されている（図2A、B参照）。

[0022] エミッタ本体122およびフィルム124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。エミッタ本体122およびフィルム124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 2 およびフィルム 1 2 4 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 2 およびフィルム 1 2 4 の可撓性の調整方法の例には、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などが含まれる。

[0023] エミッタ本体 1 2 2 は、取水部 1 3 1 と、第 1 接続流路 1 4 1 となる第 1 接続溝 1 3 2 と、第 1 減圧流路 1 4 2 となる第 1 減圧溝 1 3 3 と、第 2 減圧流路 1 4 4 となる第 2 減圧溝 1 3 4 と、第 2 接続流路 1 4 5 となる第 2 接続溝 1 3 5 と、流量減少部 1 3 6 と、流路開閉部 1 3 7 と、吐出部 1 3 8 と、を有する。取水部 1 3 1、流量減少部 1 3 6 および流路開閉部 1 3 7 は、エミッタ本体 1 2 2 の第 1 表面 1 2 0 a 側に配置されている。また、第 1 接続溝 1 3 2、第 1 減圧溝 1 3 3、第 2 減圧溝 1 3 4、吐出部 1 3 8 および第 2 接続溝 1 3 5 は、エミッタ本体 1 2 2 の第 2 表面 1 2 0 b 側に配置されている。

[0024] フィルム 1 2 4 とエミッタ本体 1 2 2 とが接合され、かつ、エミッタ本体 1 2 2 とチューブ 1 1 0 とが接合されることにより、第 1 接続溝 1 3 2、第 1 減圧溝 1 3 3、第 2 減圧溝 1 3 4 および第 2 接続溝 1 3 5 は、それぞれ第 1 接続流路 1 4 1、第 1 減圧流路 1 4 2、第 2 減圧流路 1 4 4 および第 2 接続流路 1 4 5 となる。すなわち、取水部 1 3 1、第 1 接続流路 1 4 1、第 1 減圧流路 1 4 2、流量減少部 1 3 6 および吐出部 1 3 8 から構成され、取水部 1 3 1 と吐出部 1 3 8 とを繋ぐ第 1 流路 1 4 3 が形成される。また、取水部 1 3 1、第 1 接続流路 1 4 1、第 2 減圧流路 1 4 4、流路開閉部 1 3 7、第 2 接続流路 1 4 5、流量減少部 1 3 6 および吐出部 1 3 8 から構成され、取水部 1 3 1 と吐出部 1 3 8 とを繋ぐ第 2 流路 1 4 6 が形成される。第 1 流路 1 4 3 および第 2 流路 1 4 6 は、いずれも取水部 1 3 1 から吐出部 1 3 8 まで灌漑用液体を流通させる。またエミッタ本体 1 2 2 は、第 2 流路 1 4 6 の流路開閉部 1 3 7 の下流が流量減少部 1 3 6 に接続されており、流量減少部 1 3 6 から吐出部 1 3 8 までの間が、第 1 流路 1 4 3 と第 2 流路 1 4 6 と

が重複している。

[0025] 取水部 131 は、エミッタ本体 122 の第 1 表面 120a 側の領域に配置されている（図 2A 参照）。取水部 131 が配置されていない第 1 表面 120a の領域には、流量減少部 136 および流路開閉部 137（フィルム 124）が配置されている。取水部 131 は、スクリーン部 151 および複数の取水用貫通孔 152 を有する。

[0026] スクリーン部 151 は、エミッタ本体 122 に第 1 表面 120a 側から取り入れられる灌漑用液体中の浮遊物が取水用凹部 153 内に侵入することを防止する。スクリーン部 151 は、チューブ 110 内に対して開口しており、取水用凹部 153 および凸条 154 を有する。

[0027] 取水用凹部 153 は、エミッタ本体 122 の第 1 表面 120a において、フィルム 124 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 153 の深さは特に限定されず、エミッタ本体 122 の大きさによって適宜設定される。取水用凹部 153 の底面上には凸条 154 が形成されている。また、取水用凹部 153 の底面には取水用貫通孔 152 が形成されている。

[0028] 凸条 154 は、取水用凹部 153 の底面上に配置されている。凸条 154 の配置および数は、取水用凹部 153 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することができれば特に限定されない。凸条 154 は、エミッタ本体 122 の短軸方向に沿い、かつエミッタ本体 122 の長軸方向に配列された複数の第 1 凸条 155 と、エミッタ本体 122 の長軸方向に沿って配置された 1 つの第 2 凸条 156 とを有する。

[0029] 第 1 凸条 155 は、第 1 表面 120a 側において第 2 表面 120b 側よりも幅が広くなるように形成されている（図 5 参照）。つまり、第 1 凸条 155 は、高さ方向（エミッタ本体 122 の厚み方向）に位置が異なる任意の 2 点においてエミッタ本体 122 の長軸方向の幅を測定したときに、第 1 表面 120a 側の点において第 2 表面 120b 側の点よりも上記幅が広くなるような 2 点を有する。なお、第 1 凸条 155 は、その頂部において最も幅が広

いことが好ましい。また、隣接する第1凸条155間の距離は、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。これにより、第1凸条155の配列方向において、隣接する第1凸条155間には、取水用凹部153の底面側に空間が生じ、複数の第1凸条155は、いわゆるウェッジワイヤー構造を構成する。そのため、第1凸条155は、取水用凹部153内に流入した水の圧力損失を抑制できる。

[0030] 第2凸条156は、第1凸条155と同じように、取水用凹部153の底面側からエミッタ本体122の第1表面120a側に向かうにつれて幅が大きくなるように形成されていてもよいし、取水用凹部153の底面からエミッタ本体122の第1表面120aまで同じ幅となるように形成されていてもよい。

[0031] 取水用貫通孔152は、取水用凹部153の底面に形成されている。取水用貫通孔152の形状、位置および数は、取水用凹部153の内部に取り込まれた灌漑用液体をエミッタ本体122内に取り込むことができれば特に限定されない。取水用貫通孔152は、取水用凹部153の底面の長軸方向に沿って形成された1つの長孔である。長孔は、複数の第1凸条155により覆われている。そのため、表側から見た場合、取水用貫通孔152は、多数の貫通孔に分かれているように見える。

[0032] 第1接続溝132（第1接続流路141）は、取水用貫通孔152（取水部131）と、第1減圧溝133および第2減圧溝134とを接続する。第1接続溝132は、エミッタ本体122の第2表面120b側に外縁部に沿って略U字状に形成されている。第1接続溝132の一端（取水用貫通孔152が配置されていない側）には、第1減圧溝133が接続されており、第1接続溝132の中央部付近には、第2減圧溝134が接続されている。第1接続溝132は、一部の領域が後述する第1減圧溝133および第2減圧溝134と同様のジグザグ形状の平面視形状を有し、減圧溝としても機能するように形成されている。チューブ110とエミッタ本体122（エミッタ120）とが接合されることにより、第1接続溝132とチューブ110の

内壁面とにより、第1接続流路141が形成される。取水部131から取り込まれた灌漑用液体は、第1接続流路141を通して、第1減圧流路142および第2減圧流路144に流れる。

[0033] 第1減圧溝133（第1減圧流路142）は、流量減少部136より上流側の第1流路143に配置されており、第1接続溝132（第1接続流路141）と流量減少部136とを接続する。第1減圧溝133（第1減圧流路142）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、流量減少部136に導く。第1減圧溝133は、第2表面120b側の外縁部に長軸方向に沿って配置されている。第1減圧溝133の上流端は第1接続溝132に接続されており、下流端には流量減少部136に連通した流量減少用貫通孔161が配置されている。第1減圧溝133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1減圧溝133の平面視形状は、ジグザグ形状である。第1減圧溝133は、内側面から突出する略三角柱形状の凸部162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162は、平面視したときに、先端が第1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110とエミッタ本体122（エミッタ120）とが接合されることにより、第1減圧溝133とチューブ110の内壁面とにより、第1減圧流路142が形成される。取水部131から取り込まれた灌漑用液体のうち、少なくとも一部の灌漑用液体は、第1減圧流路142により減圧されて流量減少部136に導かれる。

[0034] 第2減圧溝134（第2減圧流路144）は、流路開閉部137より上流側の第2流路146に配置されており、第1接続溝132（第1接続流路141）と流路開閉部137とを接続する。第2減圧溝134（第2減圧流路144）は、取水部131から取り入れられた灌漑用液体を流路開閉部137に導く。第2減圧溝134の上流端は接続溝132に接続されており、下流端には流路開閉部137に連通した流路開閉用貫通孔163が形成されている。第2減圧溝134は、一部の領域が第1減圧溝133と同様のジグザ

グ形状の平面視形状を有し、減圧溝として機能するように形成されている。チューブ 110 とエミッタ本体 122（エミッタ 120）とが接合されることにより、第 2 減圧溝 134 とチューブ 110 の内壁面の一部とにより、第 2 減圧流路 144 が形成される。取水部 131 から取り込まれた灌漑用液体のうち、一部の灌漑用液体は、第 2 減圧流路 144 を通過して流路開閉部 137 に導かれる。

[0035] 流量減少部 136 は、第 1 流路 143 内において第 1 減圧流路 142（第 1 減圧溝 133）と吐出部 138 との間に配置されており、かつエミッタ本体 122 の第 1 表面 120a 側に配置されている。流量減少部 136 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 138 に送る。流量減少部 136 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。流量減少部 136 は、第 1 減圧溝 133（第 1 減圧流路 142）に連通した流量減少用貫通孔 161 と、流量減少用凹部 171 と、第 1 弁座部 172 と、連通溝 173 と、吐出部 138 に連通した吐出用貫通孔 174 と、フィルム 124 の一部である第 1 ダイアフラム部 175 と、第 2 接続溝 135（第 2 接続流路 145）に連通した第 1 接続孔 176 と、を有する。

[0036] 流量減少用凹部 171 の平面視形状は、略円形状である。流量減少用凹部 171 の底面には、流量減少用貫通孔 161、吐出用貫通孔 174、第 1 接続孔 176、および第 1 弁座部 172 が配置されている。流量減少用凹部 171 の深さは、特に限定されず、連通溝 173 の深さ以上であればよい。

[0037] 吐出用貫通孔 174 は、流量減少用凹部 171 の底面の中央部分に配置されており、吐出部 138 に連通している。

[0038] 第 1 弁座部 172 は、吐出用貫通孔 174 を取り囲むように流量減少用凹部 171 の底面に配置されている。第 1 弁座部 172 は、チューブ 110 を流れる灌漑用液体の圧力が高い場合に、第 1 ダイアフラム部 175 が密着できるように形成されている。第 1 弁座部 172 に第 1 ダイアフラム部 175 が接触することによって、流量減少用凹部 171 から吐出部 138 に流れ込

む灌漑用液体の流量を減少させる。第1弁座部172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ず、たとえば、円環状の凸部とすることができる。より具体的には、第1弁座部172の形状は、その弁座面が吐出用貫通孔174の開口部から流量減少用凹部171の底面に向かって傾斜するような形状とすることができる。第1弁座部172の第1ダイヤフラム部175が密着可能な領域の一部には、流量減少用凹部171の内部と吐出用貫通孔174を連通する連通溝173が形成されている。

[0039] 第1減圧溝133（第1減圧流路142）に接続した流量減少用貫通孔161、および第2接続溝135（第2接続流路145）に連通した第1接続孔176は、流量減少用凹部171の底面において、第1弁座部172が配置されていない領域に形成されている。

[0040] 第1ダイヤフラム部175は、フィルム124の一部である。フィルム124がエミッタ本体120に接合されたとき、第1ダイヤフラム部175は、流量減少用凹部171の内部とチューブ110の内部とを仕切るように配置されて、流量減少用凹部171の上面を覆って流量減少部136における流路壁の一部を構成する。第1ダイヤフラム部175は、チューブ110内の灌漑用液体の圧力に応じて、第1弁座部172に接触するように変形する。具体的には、第1ダイヤフラム部175は、灌漑用液体の圧力が高くなるにつれて、第1弁座部172に向かって変形し、やがて第1弁座部172に接触する。第1ダイヤフラム部175が第1弁座部172に密着している場合であっても、第1ダイヤフラム部175は、流量減少用貫通孔161、吐出用貫通孔174および連通溝173を閉塞しないため、流量減少用貫通孔161から送られてきた灌漑用液体は、連通溝173および吐出用貫通孔174を通して、吐出部138に送られうる。なお、第1ダイヤフラム部175は、後述の第2ダイヤフラム部183と隣接して配置されている。

[0041] 流路開閉部137は、第2流路146内において第2減圧流路144（第2減圧溝134）と第2接続溝135（第2接続流路145）との間に配置されており、かつエミッタ本体122の第1表面120a側に配置されてい

る。流路開閉部 137 は、チューブ 110 内の圧力に応じて第 2 流路 146 を開放して、灌漑用液体を吐出部 138 に送る。流路開閉部 137 の下流は第 2 接続溝 135（第 2 接続流路 145）を通じて流量減少部 136 に接続されており、第 2 減圧流路 144（第 2 減圧溝 134）からの灌漑用液体は、第 2 接続溝 135（第 2 接続流路 145）および流量減少部 136 を通って吐出部 138 に到達する。流路開閉部 137 は、第 2 減圧流路 144（第 2 減圧溝 134）に通じた流路開閉用貫通孔 163 と、流路開閉用凹部 181 と、第 2 弁座部 182 と、フィルム 124 の一部である第 2 ダイアフラム部 183 と、第 2 接続溝 135（第 2 接続流路 145）に連通した第 2 接続孔 184 と、を有する。

[0042] 流路開閉用凹部 181 の平面視形状は、略円形状である。流路開閉用凹部 181 の底面には、流路開閉用貫通孔 163 と、第 2 弁座部 182 と、第 2 接続溝 135（流量減少部 136）に連通した第 2 接続孔 184 と、が配置されている。流路開閉用凹部 181 の底面は、流量減少用凹部 171 の底面より第 1 表面 120a 側に配置されている。すなわち、流路開閉用凹部 181 は、流量減少用凹部 171 より浅く形成されている。第 2 弁座部 182 の頂部は、第 1 弁座部 172 の頂部より第 1 表面 120a 側に配置されている。これにより、フィルム 124 が灌漑用液体の圧力により変形した場合に、フィルム 124 は、第 1 弁座部 172 より先に第 2 弁座部 182 に接触する。流路開閉用凹部 181 の平面形状は、流量減少用凹部 171 と同じ大きさおよび同じ形状でもよいし、流量減少用凹部 171 より小さく形成されてもよい。流量減少用凹部 171 と、流路開閉用凹部 181 とは、エミッタ本体 122 の長軸方向に並んで配置されている。第 2 減圧流路 144 から流路開閉用貫通孔 163 を通過して流路開閉用凹部 181 に流れ込んだ灌漑用液体は、第 2 接続孔 184、第 2 接続流路 145 および第 1 接続孔 176 を経由して、流量減少部 136 に流れ込む。

[0043] 第 2 減圧溝 134 に連通した流路開閉用貫通孔 163 は、流路開閉用凹部 181 の底面において、第 2 弁座部 182 が配置されていない領域に形成さ

れている。なお、第2減圧溝134に連通した流路開閉用貫通孔163が第2弁座部182に囲まれるように配置され、第2接続溝135（第2接続流路145）に連通した第2接続孔184が第2弁座部182の外側に配置されていてもよい。

[0044] 第2弁座部182は、第2接続孔184を取り囲むように流路開閉用凹部181の底面に配置されている。また、第2弁座部182は、第2ダイヤフラム部183に面して非接触に配置され、チューブ110を流れる灌漑用液体の圧力によりフィルム124が変形した場合に、第2ダイヤフラム部183が密着できるように形成されている。このとき、第2ダイヤフラム部183は、第2弁座部182に密着して流路開閉用貫通孔163を閉塞し、その結果として第2流路146を閉塞する。第2弁座部182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弁座部182は、流路開閉用貫通孔163が設けられた流路開閉用凹部181の底面の一部である。なお、第2弁座部182は、第2接続孔184を取り囲むように配置された円環状の凸部であってもよい。

[0045] 第2ダイヤフラム部183は、フィルム124の一部であり、第1ダイヤフラム部175と隣接して配置されている。フィルム124がエミッタ本体120に接合されたとき、第2ダイヤフラム部183は、流路開閉用凹部181の内部とチューブ110の内部とを仕切るように配置されて、流路開閉用凹部181の上面を覆って流量減少部136における流路壁の一部を構成する。第2ダイヤフラム部183は、チューブ110内の灌漑用液体の圧力に応じて、第2弁座部182に接触するように変形する。具体的には、第2ダイヤフラム部183は、灌漑用液体の圧力が高くなるにつれて、第2弁座部182に向かって変形し、第2弁座部182に接触する。これにより、第2流路146（第2接続孔184）は閉塞される。

[0046] 吐出部138は、エミッタ本体122の第2表面120b側に配置されている。吐出部138は、吐出用貫通孔174からの灌漑用液体をチューブ110の吐出口112に送る。吐出部138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 138 は、吐出用凹部 191 と、侵入防止部 192 とを有する。

[0047] 吐出用凹部 191 は、エミッタ本体 122 の第 2 表面 120b 側に配置されている。吐出用凹部 191 の平面視形状は、略矩形である。吐出用凹部 191 の底面には、吐出用貫通孔 174 および侵入防止部 192 が配置されている。

[0048] 侵入防止部 192 は、吐出口 112 からの異物の侵入を防止する。侵入防止部 192 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 192 は、隣接して配置された複数の凸条部 193 を有する。複数の凸条部 193 は、エミッタ本体 122（エミッタ 120）をチューブ 110 に接合した場合に、吐出用貫通孔 174 および吐出口 112 の間に位置するように配置されている。

[0049] フィルム 124 は、第 1 ダイアフラム部 175 および第 2 ダイアフラム部 183 を有し、エミッタ本体 122 と接合したときに、流量減少部 136 とおよび流路開閉部 137 の上面（流路壁）を構成する。フィルム 124 の厚さは、例えば 0.3 mm である。

[0050] ヒンジ部 126 は、エミッタ本体 122 の第 1 表面 120a の一部に接続されている。ヒンジ部 126 の厚さは、フィルム 124 と同じ厚さであり、エミッタ本体 122 およびフィルム 124 と一体的に成形されている。なお、フィルム 124 は、エミッタ本体 122 と別体として準備して、エミッタ本体 122 と接合してもよい。

[0051] （点滴灌漑用チューブおよびエミッタの動作）

次に、点滴灌漑用チューブ 100 の動作について説明する。まず、チューブ 110 内に灌漑用液体が送液される。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。点滴灌漑用チューブ 100 へ送液される灌漑用液体の圧力は、簡易に点滴灌漑法を導入できるように、またチューブ 110 およびエミッタ 120 の破損を防止するため、0.1 MPa 以下であることが好ましい。チューブ 110 内の灌漑用液体は、取水部 131

からエミッタ 120 内に取り込まれる。具体的には、チューブ 110 内の灌漑用液体は、第 1 凸条 155 間の隙間から取水用凹部 153 に入り込み、取水用貫通孔 152 を通過する。このとき、取水部 131 は、スクリーン部 151（第 1 凸条 155 間の隙間）を有しているため、灌漑用液体中の浮遊物を除去することができる。また、取水部 131 には、いわゆるウェッジワイヤー構造が形成されているため、取水部 131 への水の取り込み時における水の圧力損失は抑制される。

[0052] 取水部 131 から取り込まれた灌漑用液体は、第 1 接続流路 141 に到達する。第 1 接続流路 141 に到達した灌漑用液体は、第 1 減圧流路 142 および第 2 減圧流路 144 に流れ込む。

[0053] 第 1 減圧流路 142 に流れ込んだ灌漑用液体は、流量減少用貫通孔 161 を通って、流量減少部 136 に到達する。流量減少部 136 に流れ込んだ灌漑用液体は、吐出部 138 に流れ込む。吐出部 138 に流れ込んだ灌漑用液体は、チューブ 110 の吐出口 112 からチューブ 110 外に吐出される。

[0054] 一方、第 2 減圧流路 144 に流れ込んだ灌漑用液体は、流路開閉用貫通孔 163 を通って流路開閉部 137 に流れ込む。流路開閉部 137 に流れ込んだ灌漑用液体は、流量減少部 136 を通って吐出部 138 に流れ込む。吐出部 138 に流れ込んだ灌漑用液体は、チューブ 110 の吐出口 112 からチューブ 110 外に吐出される。

[0055] 前述したように、流量減少部 136 と、流路開閉部 137 とは連通している。また、流量減少部 136 では、チューブ 110 内の灌漑用液体の圧力に応じて第 1 ダイアフラム部 175 によって灌漑用液体の流量が制御され、流路開閉部 137 では、チューブ 110 内の灌漑用液体の圧力に応じて第 2 ダイアフラム部 183 によって灌漑用液体の流量が制御される。そこで、チューブ 110 内の灌漑用液体の圧力に応じた流路開閉部 137 および流量減少部 136 の動作について説明する。

[0056] チューブ 110 内に灌漑用液体を送液する前は、フィルム 124 に灌漑用液体の圧力が加わらないため、第 1 ダイアフラム部 175 および第 2 ダイア

フラム部 183 は、変形していない。

[0057] 灌漑用液体の圧力が低圧の場合、灌漑用液体は、第 1 流路 143 および第 2 流路 146 の両方を通してチューブ外に吐出される。灌漑用液体の圧力が高くなるにつれて、第 1 ダイアフラム部 175 が第 1 弁座部 172 に向かって変形するとともに、第 2 ダイアフラム部 183 が第 2 弁座部 182 に向かって変形する。灌漑用液体の圧力が高まると、第 2 ダイアフラム部 183 が第 2 弁座部 182 に接触して第 2 流路 146 が閉塞される。第 2 流路 146 が閉塞されると、灌漑用液体は、第 1 流路 143 のみを通して吐出される。このように、灌漑用液体の圧力がさらに高まると、流量減少部 136 からの灌漑用液体の流量は、第 1 流路 143 の通過量に応じた流量に制御され、吐出口からは、第 1 流路 143 の通過量に応じた流量の灌漑用液体のみが吐出される。

[0058] チューブ内の灌漑用液体の圧力がさらに高まると、第 1 ダイアフラム部 175 は、第 1 弁座部 172 に向かってさらに変形し、やがて第 1 弁座部 172 の弁座面に密着する。エミッタ 120 では、第 1 弁座部 172 の弁座面が外縁に向けて下方に傾斜していることから、第 1 ダイアフラム部 175 は、灌漑用液体の圧力がより高くなるに連れて、弁座面により一層密着し、連通溝 173 と第 1 ダイアフラム部 175 で形成される流路は徐々に長くなり、その外縁側の開口部は徐々に狭くなる。このように、灌漑用液体の圧力がさらに高まると、流量減少部 136 からの灌漑用液体の流量は、当該流路の開口面積に応じた流量に制御され、最終的に吐出口からは、当該開口面積に応じた流量の灌漑用液体のみが吐出される。

[0059] このように、エミッタ 120 では、灌漑用液体の圧力による灌漑用液体の流量の増加と、第 2 流路 146 の閉塞および第 1 流路 143 における上記流路の開口面積の減少による灌漑用液体の流量の減少が相殺されるため、灌漑用液体の圧力が増加した場合であっても、吐出口から吐出される灌漑用液体の液量が増加することがない。そのため、点滴灌漑用チューブ 100 は、灌漑用液体の圧力が低圧および高圧のいずれの場合であっても、一定量の灌漑

用液体をチューブ 110 外に吐出できる。

[0060] (エミッタの製造方法)

本発明において、図 6 および図 6 に破線で示す領域 F の拡大図である図 7 に示すように、エミッタ本体 122 は、エミッタ本体 122 と略同一形状である中間成形体 222 をインサート成形、射出成形および圧縮成形などの方法で、金型を用いて作製し、その後、二次加工により中間成形体 222 をエミッタ本体 122 の形状に塑性変形させて、製造される。

[0061] 中間成形体 222 は、第 1 凸条 155 が配置されている各位置に、取水用凹部 153 の底面からの高さが第 1 凸条 155 よりも高い仮凸条 255 を有する。

[0062] 仮凸条 255 は、アンダーカットとなる張出部を有さないことが好ましい。これにより、仮凸条 255 は、無理抜きを必要とするアンダーカットとはならないため、金型からの引き抜きによる離型が容易である。そのため、このような仮凸条 255 を有する中間成形体 222 は、離型時の仮凸条 255 の変形および破損が生じにくい。このとき、仮凸条 255 は、高さ方向（中間成形体 222 の厚み方向）の幅（エミッタ本体 122 に二次加工したときの第 2 表面 120 b 側から第 1 表面 120 a 側までの幅）が変化しない略直方体状領域を、その高さ方向の少なくとも一部に有するように形成されてもよい。また、仮凸条 255 は、エミッタ本体 122 に二次加工したときの第 2 表面 120 b 側よりも第 1 表面 120 a 側の幅が狭くなるような幅減少領域を、その高さ方向の少なくとも一部に有するように形成されてもよい。つまり、仮凸条 255 は、任意の 2 点において中間成形体 222 の長軸方向（エミッタ 120 の長軸方向と同一である）の幅を測定したときに、いかなる 2 点においても、第 1 表面 120 a 側の幅と第 2 表面 120 b 側の幅が同一か、または第 1 表面 120 a 側において第 2 表面 120 b 側よりも幅が狭くなるように形成されてもよい。これらの中でも、金型からの引き抜きによる離型がより容易になる点から、仮凸条 255 は、第 1 表面 120 a 側において第 2 表面 120 b 側よりも幅が狭くなるように形成されていることが好ま

しく、エミッタ本体 1 2 2 に二次加工したときの第 2 表面 1 2 0 b 側よりも第 1 表面 1 2 0 a 側の幅が広くなるような幅拡大領域を、その高さ方向に有さないことが好ましい。

[0063] なお、仮凸条 2 5 5 のうち、取水用凹部 1 5 3 の底面側の領域は、二次加工時に変形しにくいため、製造しようとするエミッタ 1 2 0 の第 1 凸条 1 5 5 における当該領域と略同一形状であることが好ましい。

[0064] 中間成形体 2 2 2 は、ヒンジ部 1 2 6 およびフィルム 1 2 4 と一体成形されることが好ましい。

[0065] 仮凸条 2 5 5 を有する中間成形体 2 2 2 は、その後、二次加工によりエミッタ本体 1 2 2 の形状に塑性変形される。具体的には、仮凸条 2 5 5 を塑性変形させて、ウェッジワイヤー構造を構成する第 1 凸条 1 5 5 を形成することで、中間成形体 2 2 2 はエミッタ本体 1 2 2 の形状に塑性変形される。

[0066] 塑性変形は、エミッタ本体 1 2 2 の第 1 表面 1 2 0 a 側の頂部における第 1 凸条 1 5 5 の幅が、第 2 表面 1 2 0 b 側の任意の高さにおける第 1 凸条 1 5 5 の幅よりも大きくなるように、仮凸条 2 5 5 の頂部を塑性変形させて幅方向に広がらせることが可能な方法で行えばよい。たとえば、塑性変形は、熱板プレス、物理的な圧縮および超音波プレスなどの方法で行うことができる。これらの方法の中でも、仮凸条 2 5 5 の頂部の塑性変形を安価かつ効果的に行えることから、熱板プレスが好ましい。

[0067] エミッタ 1 2 0 は、その後、ヒンジ部 1 2 6 を軸にフィルム 1 2 4 を回転させ、エミッタ本体 1 2 2 の第 1 表面 1 2 0 a にフィルム 1 2 4 を接合することにより構成される。エミッタ本体 1 2 2 とフィルム 1 2 4 との接合方法は、特に限定されない。エミッタ本体 1 2 2 とフィルム 1 2 4 との接合方法の例には、フィルム 1 2 4 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 1 2 6 は、エミッタ本体 1 2 2 とフィルム 1 2 4 とを接合した後に切断してもよい。なお、フィルム 1 2 4 は、エミッタ本体 1 2 2 と別体として準備して、エミッタ本体 1 2 2 と接合してもよい。

[0068] (効果)

上述した製造方法によれば、金型からの離型時における第1凸条155（仮凸条255）の変形および破損を抑制することができる。

[0069] また、上述した製造方法によれば、仮凸条255の高さや塑性変形の度合いを変更することで、第1凸条155によるウェッジワイヤー構造の形状をより容易に調整可能である。つまり、上述した製造方法によれば、製造時における第1凸条155の破損および変形を抑制しつつ、第1凸条155の、頂部における幅と、より第2表面120b側の任意の高さにおける幅と、の比率をより大きくすることも容易である。そのため、上述した製造方法によれば、灌漑用液体中の浮遊物が内部により侵入しにくく、かつ取水部131の内部に入り込んだ水の圧力損失がより少ないエミッタを製造することが可能である。

[0070] (エミッタの製造方法の第1の変形例)

中間成形体222は、図8に示すように、仮凸条255の頂部に、平面視したときに複数の仮凸条255の配列方向に略直交する方向に切込を設けた切込部257を有していてもよい。切込部257を有する仮凸条255は、塑性変形時（特には物理的な圧縮時）に切込部257から隣接する仮凸条255の方向に開くため、ウェッジワイヤー構造の形状をより容易に作製可能である。

[0071] (エミッタの製造方法の第2の変形例)

上述した製造方法では、中間成形体222をエミッタ本体122の形状に塑性変形させてからエミッタ本体122の第1表面120aにフィルム124を接合したが、中間成形体222の塑性変形とフィルム124の接合とは同一工程として行ってもよい。つまり、フィルム124を構成する樹脂材料の溶着や、接着剤による接着などのための加熱時に、同時に仮凸条255を熱板プレスして第1凸条155の形状に塑性変形させることも可能である。そのため、本変形例によれば、エミッタの製造工程を短縮して、より短時間で効率的にエミッタを製造することが可能となる。

[0072] なお、エミッタ 120 の形状は上述の説明に限定されることはなく、取水部 131 にウェッジワイヤー構造を構成する第 1 凸条 155 を有している、いかなる形状のエミッタ 120 にも本発明は適用可能である。

[0073] また、第 2 凸条 156 がウェッジワイヤー構造を構成するときは、エミッタ本体 122 の第 2 凸条 156 が配置されている各位置に仮凸条を有する中間成形体を成形して、上記仮凸条を塑性変形させて第 2 凸条 156 としてもよい。

[0074] 本出願は、2017 年 3 月 27 日出願の日本国出願番号 2017-061619 号に基づく優先権を主張する出願であり、当該出願の明細書、特許請求の範囲および図面に記載された内容は本出願に援用される。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明によれば、エミッタ製造時の、ウェッジワイヤー構造有するスクリーン部の破損が生じにくく、またエミッタ製造時のウェッジワイヤー構造の設計の自由度を高くして、たとえば灌漑用液体中の浮遊物が内部により侵入しにくいため滴下量の意図せぬ変動が生じにくく、かつ取水部の内部に入り込んだ水の圧力損失がより少ないエミッタを製造することが可能である。そのため、本発明によれば、長期の滴下を要する技術分野への上記エミッタの普及および当該技術分野のさらなる発展が期待される。

符号の説明

[0076] 100 点滴灌漑用チューブ
110 チューブ
112 吐出口
120 エミッタ
120a 第 1 表面
120b 第 2 表面
122 エミッタ本体
124 フィルム
126 ヒンジ部

- 1 3 1 取水部
- 1 3 2 第1 接続溝
- 1 3 3 第1 減圧溝
- 1 3 4 第2 減圧溝
- 1 3 5 第2 接続溝
- 1 3 6 流量減少部
- 1 3 7 流路開閉部
- 1 3 8 吐出部
- 1 4 1 第1 接続流路
- 1 4 2 第1 減圧流路
- 1 4 3 第1 流路
- 1 4 4 第2 減圧流路
- 1 4 5 第2 接続流路
- 1 4 6 第2 流路
- 1 5 1 スクリーン部
- 1 5 2 取水用貫通孔
- 1 5 3 取水用凹部
- 1 5 4 凸条
- 1 5 5 第1 凸条
- 1 5 6 第2 凸条
- 1 6 1 流量減少用貫通孔
- 1 6 2 凸部
- 1 6 3 流路開閉用貫通孔
- 1 7 1 流量減少用凹部
- 1 7 2 第1 弁座部
- 1 7 3 連通溝
- 1 7 4 吐出用貫通孔
- 1 7 5 第1 ダイアフラム部

- 1 7 6 第1 接続孔
- 1 8 1 流路開閉用凹部
- 1 8 2 第2 弁座部
- 1 8 3 第2 ダイアフラム部
- 1 8 4 第2 接続孔
- 1 9 1 吐出用凹部
- 1 9 2 侵入防止部
- 1 9 3 凸条部
- 2 2 2 中間成形体
- 2 5 5 仮凸条
- 2 5 7 切込部

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であり、かつ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、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の製造方法であって、

前記エミッタは、

互いに裏表の関係にある第1表面および第2表面を有するエミッタ本体の、前記第1表面側に設けられた、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表面側に設けられた、前記吐出口に面して配置されたときに前記灌漑用液体を前記チューブの外部に吐出可能な吐出部と、

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流路と、を有し、

前記取水部は、前記第1表面側において前記第2表面側よりも幅が広くなるように形成された複数の凸条が配列されたスクリーン部を有し、

前記製造方法は、

前記エミッタが有する前記凸条よりも高さが高い複数の仮凸条を、前記取水部の前記凸条が配置されるそれぞれの位置に有する、前記エミッタの中間成形体を作製する工程と、

前記複数の仮凸条を塑性変形させて前記複数の凸条を形成する工程と、

を含む、エミッタの製造方法。

[請求項2]

前記中間成形体を作製する工程は、前記第1表面側の幅と前記第2表面側の幅が同一か、または前記第1表面側において前記第2表面側よりも幅が狭くなるように形成された複数の仮凸条を有する中間成形体を作製する工程である、請求項1に記載のエミッタの製造方法。

- [請求項3] 前記中間成形体を作製する工程は、前記複数の凸条の配列方向に直交する方向に切込を設けた切込部を前記仮凸条の前記第1表面側の上端面に有する中間成形体を作製する工程である、請求項1または2に記載のエミッタの製造方法。
- [請求項4] 前記エミッタは、前記第1表面に配置されて前記流路の流路壁の少なくとも一部を構成するフィルムをさらに有し、
前記凸条を形成する工程は、前記フィルムの圧着と一体的に行う、請求項1～3のいずれか1項に記載のエミッタの製造方法。
- [請求項5] 前記フィルムは、前記中間成形体を作製する工程において前記中間成形体と一体成形される、請求項4に記載のエミッタの製造方法。

[図1]

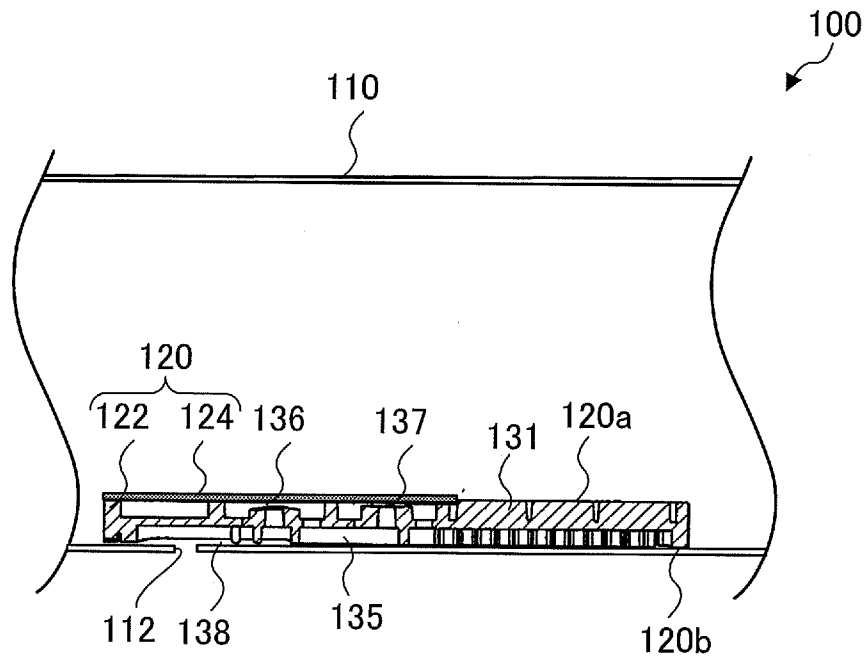


図1A

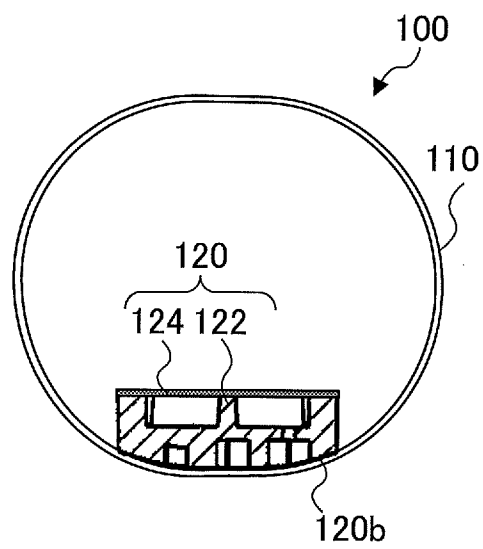


図1B

[図2]

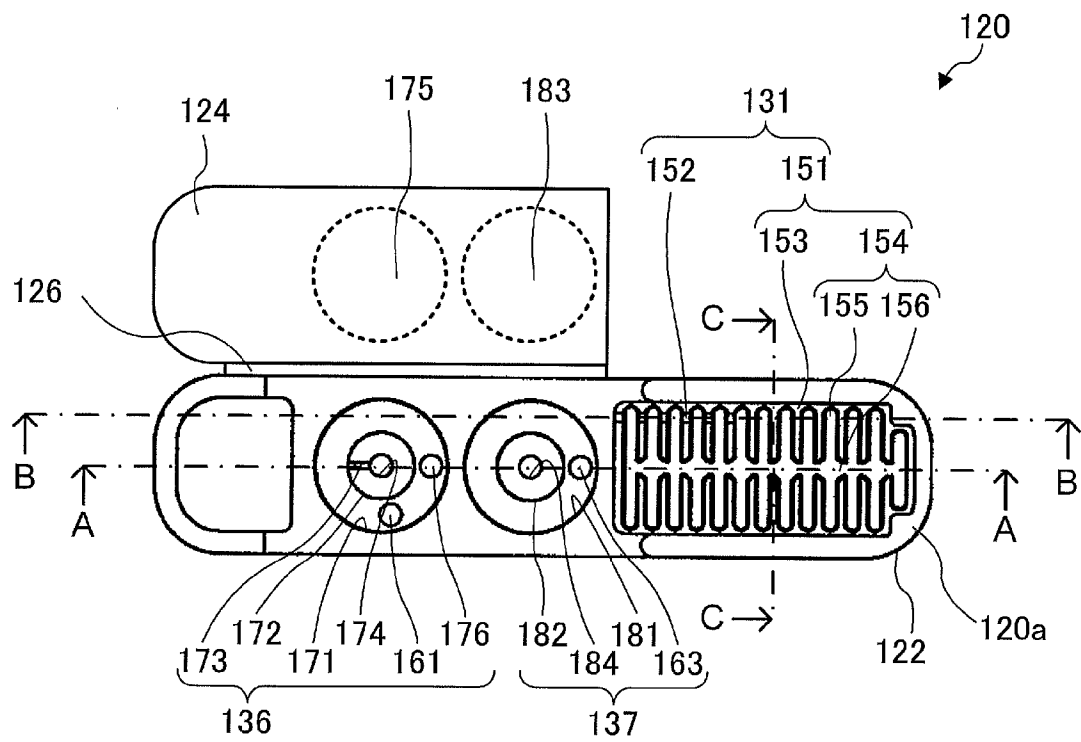


図2A

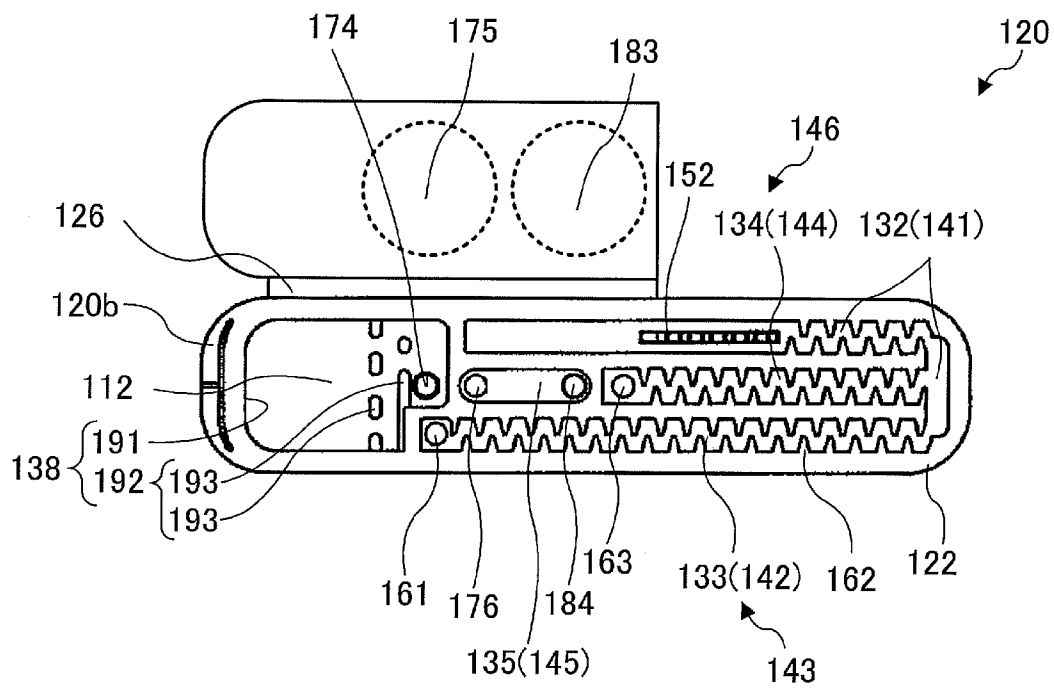


図2B

[図3]

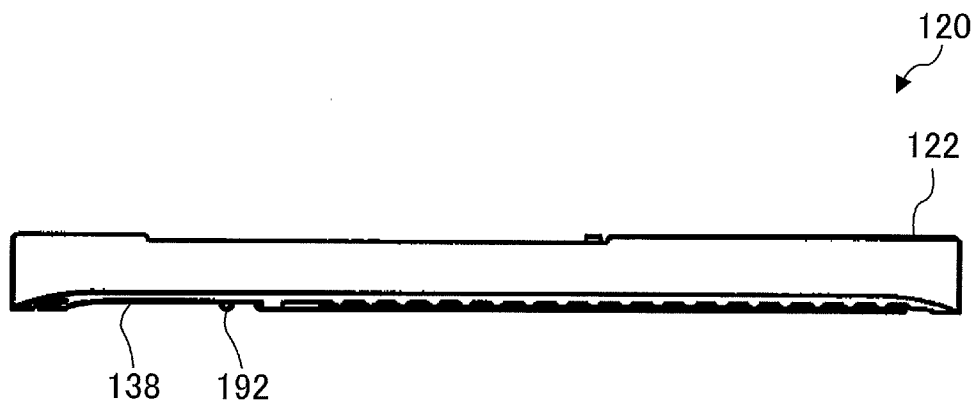


図3A

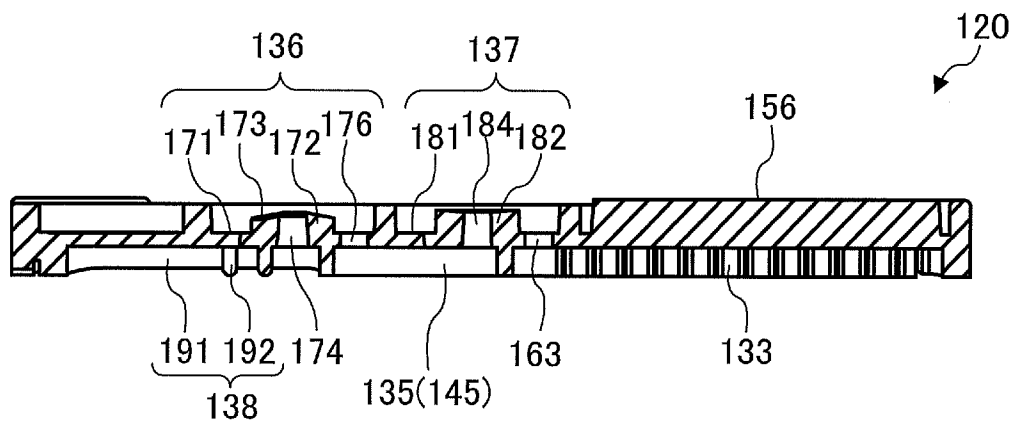


図3B

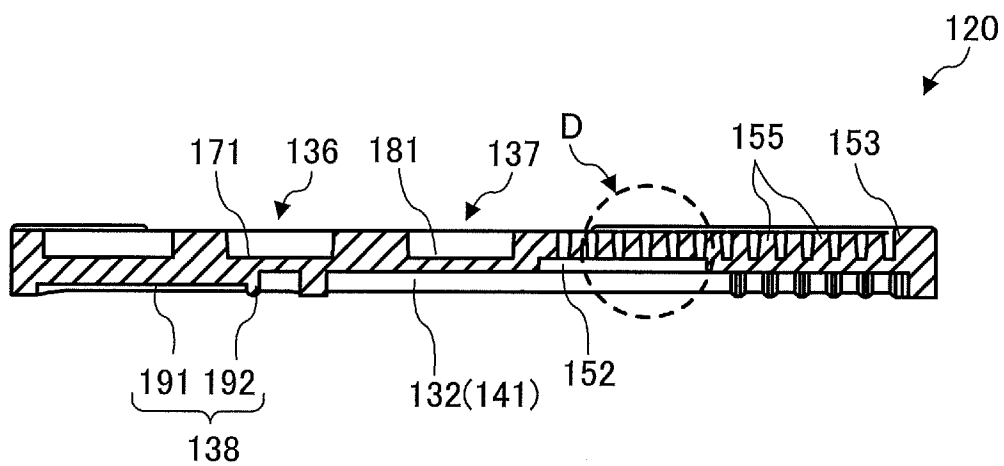


図3C

[図4]

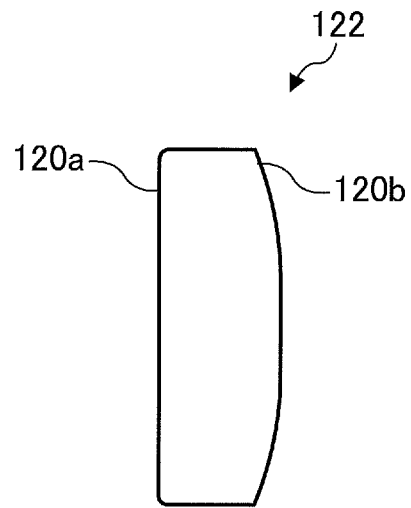


図4A

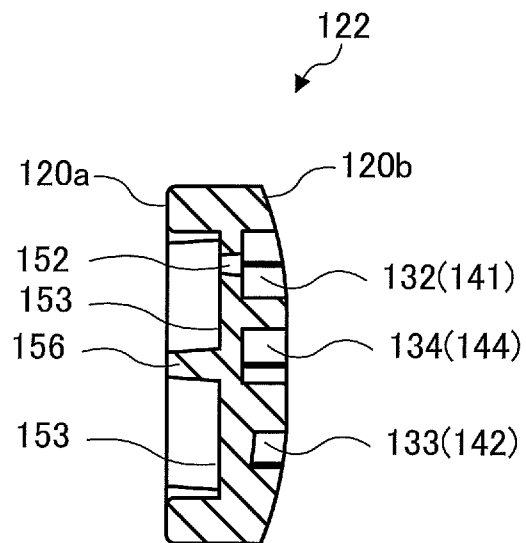
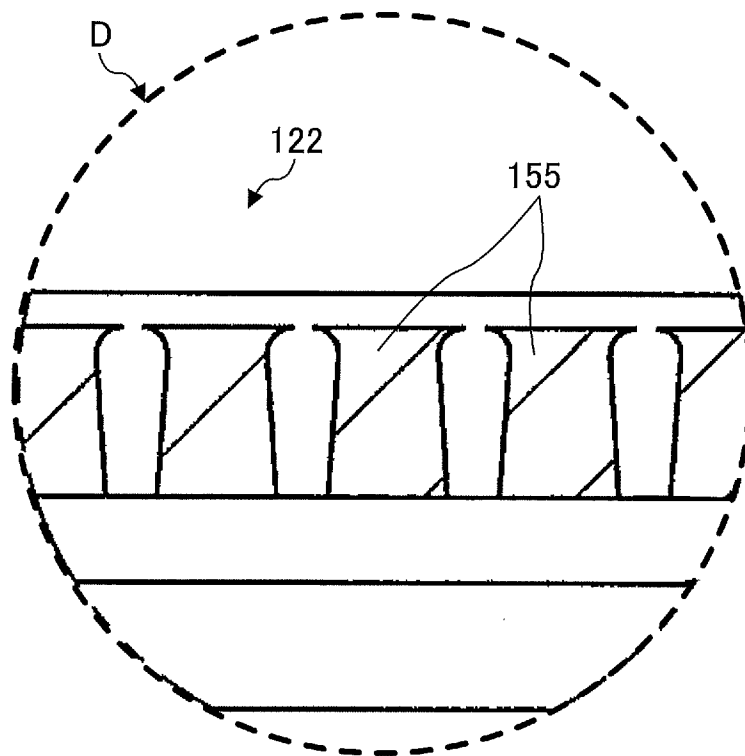
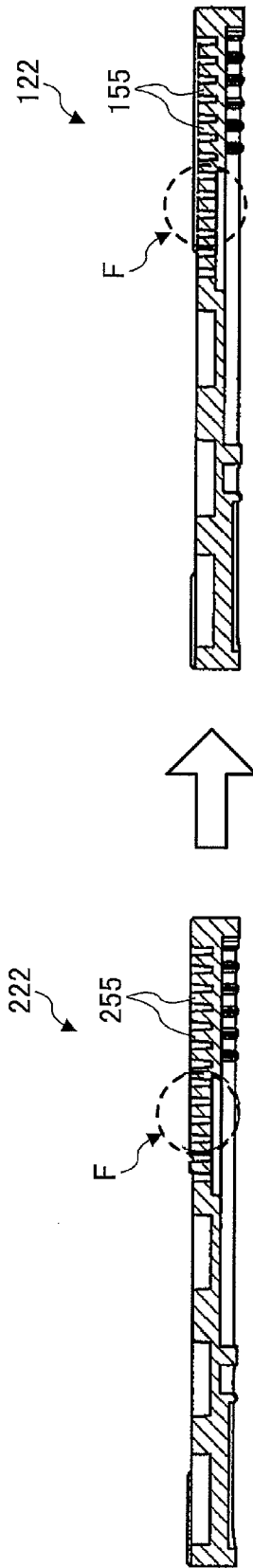


図4B

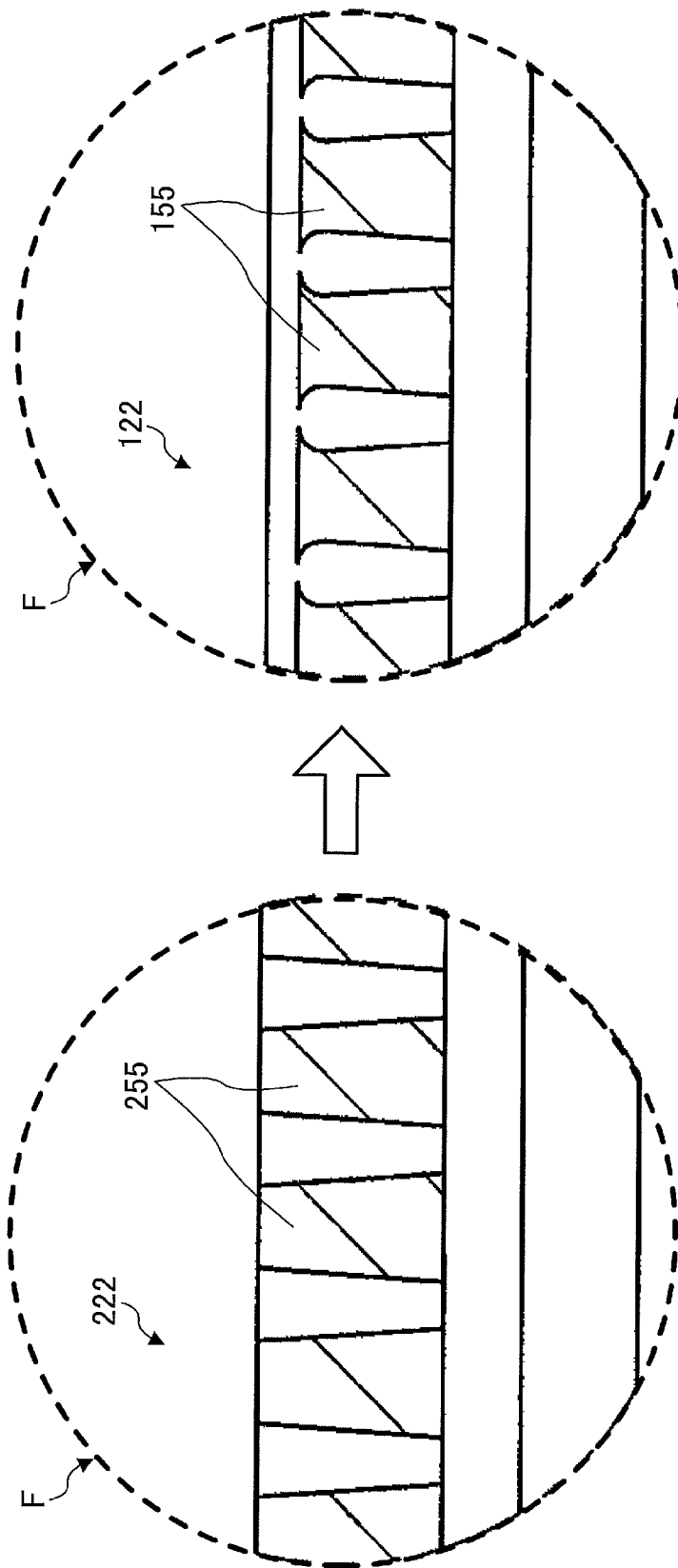
[図5]



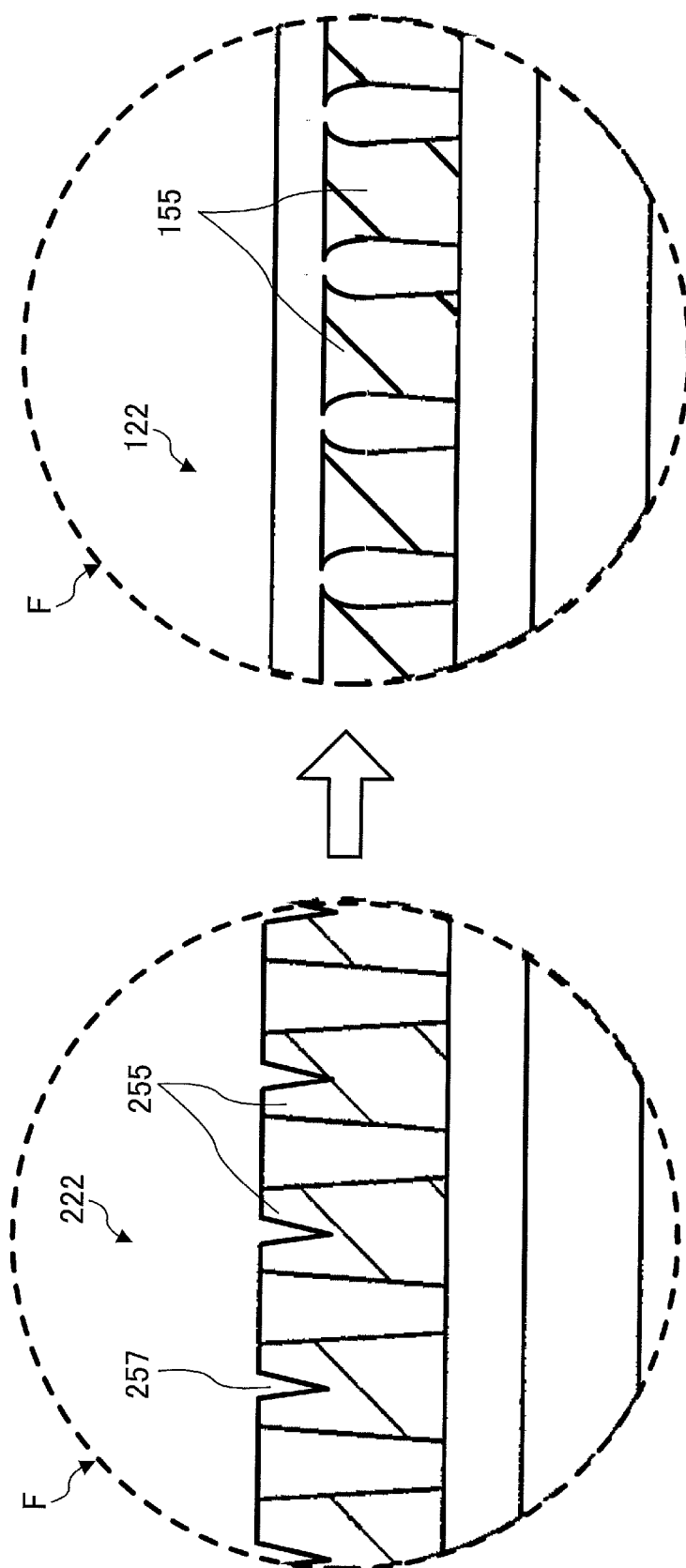
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A01G25/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.CL A01G25/02

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.
A	JP 2017-42106 A (ENPLAS CORPORATION) 02 March 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2016-220578 A (ENPLAS CORPORATION) 28 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	US 2012/0305676 A1 (KEREN, Ron) 06 December 2012, entire text, all drawings & WO 2011/101842 A2	1-5



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

"I" 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

05 April 2018 (05.04.2018)

Date of mailing of the international search report

17 April 2018 (17.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-211311 A (RUSKIN, Rodney) 03 August 1992, entire text, all drawings & US 5052625 A & EP 448234 A1	1-5
A	JP 2004-187685 A (HYDROPLAN ENGINEERING LTD.) 08 July 2004, entire text, all drawings & US 6027048 A & US 6206305 B1 & WO 1999/018771 A1 & EP 1435196 A2 & EP 2140755 A2 & CN 1275884 A & CN 1550128 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01G25/02 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01G25/02

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

国際調査で利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
A	JP 2017-42106 A（株式会社エンプラス） 2017. 03. 02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2016-220578 A（株式会社エンプラス） 2016. 12. 28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	US 2012/0305676 A1（KEREN, Ron） 2012. 12. 06, 全文, 全図 & WO 2011/101842 A2	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。

* 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

05. 04. 2018

国際調査報告の発送日

17. 04. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

門 良成

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

2B

2907

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 4-211311 A (ロドニー ラスキン) 1992.08.03, 全文, 全図 & US 5052625 A & EP 448234 A1	1-5
A	JP 2004-187685 A (ハイドロプラン・エンジニアリング・リミテツ ド) 2004.07.08, 全文, 全図 & US 6027048 A & US 6206305 B1 & WO 1999/018771 A1 & EP 1435196 A2 & EP 2140755 A2 & CN 1275884 A & CN 1550128 A	1-5