

(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
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/190168 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 25/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064595
- (22) 国際出願日: 2016年5月17日(17.05.2016)
- (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 2015-108622 2015年5月28日(28.05.2015) 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1-2-3-7 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

[続葉有]

(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

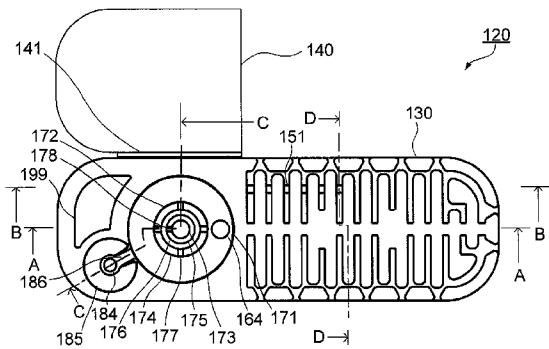


図3A

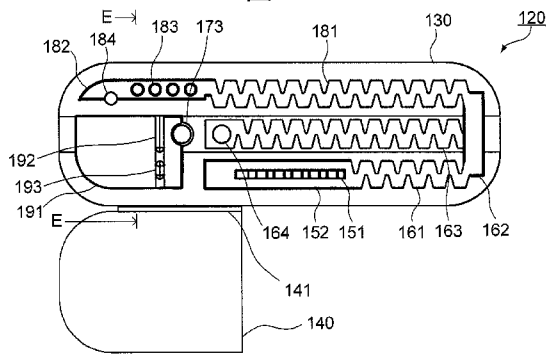
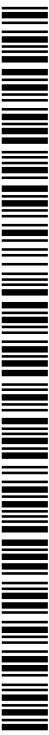


図3B

(57) Abstract: This emitter (120) has double ridges provided around a hole (173) which forms a portion of a flow path between a reduced-pressure flow path and a discharge part. A first ridge (174), which is the outermost ridge, is provided with four first grooves (177) which intersect said ridge. A second ridge (175) is provided with one second groove (178) which intersects said ridge. As the external liquid pressure increases, a film (140) sequentially adheres to the first ridge (174) and the second ridge (175). The flow rate of an irrigation liquid is adjusted to an amount capable of passing through the groove or grooves in the ridge to which the film (140) is adhered.

(57) 要約: エミッタ (120) は、減圧流路と吐出部との間の流路の一部を構成する孔 (173) の周囲に二重の突条を有する。より外側の第1突条 (174) は当該突条を横切る四本の第1溝 (177) を有し、第2突条 (175) は当該突条を横切る一本の第2溝 (178) を有する。外液圧が高まるに連れてフィルム (140) が第1突条 (174) および第2突条 (175) に順次密着する。灌漑用液体の流量は、フィルム (140) が密着した突条の溝を通過可能な量に調整される。



WO 2016/190168 A1

添付公開書類:

- 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口を有する第1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部材と、第1部材および第2部材の間に配置された膜部材とを有する。第1部材の内側には、取水口を取り囲むように配置された弁座部と、減圧流路の一部となる減圧溝とが形成されている。膜部材には、減圧溝の下流端に対応する位置に貫通孔が形成されている。

[0005] 第1部材、膜部材および第2部材を積層することで、減圧流路が形成されるとともに、膜部材が弁座部に接触して取水口を閉塞する。また、取水口から排出口まで、灌漑用液体が流れる流路が形成される。

[0006] 特許文献1に記載のエミッタでは、チューブ内の灌漑用液体の圧力が所定の圧力以上となった場合に、取水口を閉塞している膜部材が灌漑用液体によって押し込まれて、灌漑用液体がエミッタ内に流入するようになっている。エミッタ内に流入した灌漑用液体は、減圧流路により減圧されて定量的に排出口から排出される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-046094号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に記載のエミッタを使用した点滴灌漑用チューブでは、チューブ内の灌漑用液体の圧力が所定の圧力以上にならないと、灌漑用液体がエミッタ内に流入しない。このため、チューブ内における灌漑用液体の圧力が極めて低い場合に上記エミッタは機能しないことがある。よって、灌漑用液体をチューブに送るための送液ポンプ近傍のエミッタは適切に機能するが、送液ポンプから離れた位置に配置されたエミッタは適切に機能しないおそれがある。したがって、灌水する位置によって上記エミッタからの灌漑用液体の吐出量が増減し、灌水可能距離が制限されることがある。

[0009] また、特許文献1に記載のエミッタでは、灌漑用液体の圧力が上記の所定の圧力からさらに高まると灌漑用液体の吐出量も増加し、上記エミッタからの灌漑用液体の吐出量が所望の流量を超えることがある。このように、灌漑用液体の圧力が高まった場合の上記吐出量の制御の観点から、特許文献1に記載のエミッタには検討の余地が残されている。

[0010] 本発明の目的は、低圧の灌漑用液体であっても灌漑用液体を定量的に吐出でき、かつ灌漑用液体の圧力が高まった場合の灌漑用液体の吐出量の変動を抑制可能なエミッタおよび点滴灌漑用チューブを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明は、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、前記チューブ内の前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、前記取水部に取り入れられた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部と、前記減圧流路から供給された前記灌漑用液体の流量を、前記チューブ内の前記灌漑用液体の圧力に応じて制御するための吐出量調整部と、前記吐出量調整部から供給された前記灌漑用液体を收容するための、前記吐出口に面するべき吐出部と、を有し、前記吐出量調整部は、前記減圧流路と前記吐出部とを連通するための孔と、前記孔の開口部を囲む多重の突条と、前記多重の突条のそれぞれに前記突条を横切って形成されている溝と、前記突条に対して非接触に、かつ密着可能に配置されている、可撓性を有するフィルムと、を有し、前記フィルムは、前記チューブ内の前記灌漑用液体の圧力が設定値以上であるときに前記多重の突条のそれぞれに順次密着し、前記多重の突条のそれぞれは、前記フィルムが前記多重の突条に順次密着していく高さを有し、前記溝は、前記突条一つ当たりの前記溝の総断面積が、前記突条の前記フィルムに密着する順により小さくなるように、前記突条のそれぞれに形成されているエミッタ、を提供する。
- [0012] また、本発明は、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している上記のエミッタと、を有する点滴灌漑用チューブ、を提供する。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、低圧の灌漑用液体であっても灌漑用液体を定量的に吐出でき、かつ灌漑用液体の圧力が高まった場合の灌漑用液体の吐出量の変動を抑制可能なエミッタおよび点滴灌漑用チューブを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1 Aは、本発明の第1の実施の形態に係る点滴灌漑用チューブの軸に沿う方向の断面図であり、図1 Bは、上記点滴灌漑用チューブの軸に垂直な

方向の断面図である。

[図2]図2 Aは、上記第1の実施の形態に係るエミッタの平面図であり、図2 Bは、当該エミッタの正面図であり、図2 Cは、当該エミッタの右側面図である。

[図3]図3 Aは、上記第1の実施の形態に係るエミッタのフィルムが接合する前の平面図であり、図3 Bは、当該エミッタのフィルムが接合する前の底面図である。

[図4]図4 Aは、上記第1の実施の形態におけるエミッタ本体の、図3 AにおけるA-A線に沿う断面を示す図であり、図4 Bは、当該エミッタ本体の、図3 AにおけるB-B線に沿う断面を示す図であり、図4 Cは、当該エミッタ本体の、図3 AにおけるC-C線に沿う断面を示す図である。

[図5]図5 Aは、上記第1の実施の形態におけるエミッタ本体の、図3 AにおけるD-D線に沿う断面を示す図であり、図5 Bは、当該エミッタ本体の、図3 BにおけるE-E線に沿う断面を示す図である。

[図6]図6 Aは、上記第1の実施の形態に係る外液圧が十分に低い場合におけるエミッタの、図3 AにおけるC-C線に沿う断面の一部を概略的に示す図であり、図6 Bは、外液圧が第1の設定値以上の場合における上記エミッタの、図3 AにおけるC-C線に沿う断面の一部を概略的に示す図である。

[図7]図7 Aは、上記第1の実施の形態に係る外液圧が第2の設定値以上の場合におけるエミッタの、図3 AにおけるC-C線に沿う断面の一部を模式的に示す図であり、図7 Bは、外液圧が第3の設定値以上の場合における上記エミッタの、図3 AにおけるC-C線に沿う断面の一部を模式的に示す図である。

[図8]図8 Aは、本発明の第2の実施の形態に係るエミッタのフィルムが接合する前の平面図であり、図8 Bは、当該エミッタのフィルムが接合する前の底面図である。

[図9]図9 Aは、本発明の第3の実施の形態におけるエミッタ本体の平面図であり、図9 Bは、当該エミッタ本体の、図9 AにおけるB-B線に沿う断面

を示す図である。

[図10]図10Aは、本発明の第4の実施の形態におけるエミッタ本体の平面図であり、図10Bは、当該エミッタ本体の、図10AにおけるB-B線に沿う断面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] [第1の実施の形態]

以下、本発明に係る第1の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0016] 図1Aは、本発明の第1の実施の形態に係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。点滴灌漑用チューブ100は、図1Aおよび図1Bに示されるように、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を配置可能な範囲から適宜に決めることができる。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、灌漑用液体を所望の流量で吐出可能な範囲から適宜に決めることができ、例えば、1.5mmである。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。

[0018] エミッタ120は、エミッタ本体130の凸曲面でチューブ110の内壁面に接合している。チューブ110へのエミッタ120の接合方法には、例えば公知の方法が採用され、当該接合方法の例には、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、融着、および、接着剤による接着、が含まれる。なお、通常、吐出口112は、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120の平面図であり、図2Bは、エミッタ120の正面図であり、図2Cは、エミッタ120の右側面図である。エミッタ120は、図2Aから図2Cに示されるように、エミッタ本体130と、フィルム140とを有する。エミッタ本体130は、チューブ110の内壁面に沿う上記凸曲面（「底面」とも言う）と、その反対側に位置する平面（「上面」とも言う）と、これらの面に形成された凹部および貫通孔とによって構成されている。

[0020] エミッタ120の大きさおよび形状は、所期の機能を発現可能な範囲において適宜に決めることができる。たとえば、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り、エミッタ120の長辺方向の長さは、25mmであり、エミッタ120の短辺方向の長さは8mmであり、エミッタ120の高さは2.5mmである。

[0021] 図3Aは、フィルム140が接合する前のエミッタ120の平面図であり、図3Bは、フィルム140が接合する前のエミッタ120の底面図である。また、図4Aは、エミッタ本体130の、図3AのA-A線に沿う断面を示す図であり、図4Bは、エミッタ本体130の、図3AのB-B線に沿う断面を示す図であり、図4Cは、エミッタ本体130の、図3AのC-C線に沿う断面を示す図である。さらに、図5Aは、エミッタ本体130の、図3AのD-D線に沿う断面を示す図であり、図5Bは、エミッタ本体130の、図3BのE-E線に沿う断面を示す図である。

[0022] エミッタ120は、図3Aおよび図3Bに示されるように、可撓性を呈する樹脂材料で一体的に成形されている。たとえば、フィルム140は、エミッタ本体130における一側縁に、ヒンジ部141を介してエミッタ本体130と一体的に配置されている。フィルム140は、ヒンジ部141を中心に回転させることによって、上記吐出量調整部および弁座部を覆う位置に配置される。フィルム140の厚さは、例えば0.3mmである。

[0023] 上記のエミッタ本体130およびフィルム140の一体成形品は、例えば

射出成形によって作製される。当該樹脂材料は、エミッタ本体130およびフィルム140に成形したときに所期の可撓性を呈する樹脂材料であり、その例には、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびシリコンが含まれる。また、上記樹脂材料は、ゴム弾性を有する工業用材料であってもよく、その例には、エラストマーおよびゴムが含まれる。

[0024] エミッタ本体130は、チューブ110内の灌漑用液体を取り入れるための取水部と、当該取水部に取り入れられた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部と、上記減圧流路から供給された灌漑用液体の流量を、チューブ110内の灌漑用液体の圧力（単に「外液圧」とも言う）に応じて制御するための吐出量調整部と、上記減圧流路部の下流側の一部を迂回して上記取水部と上記吐出量調整部の上流側とを連通するバイパス流路を形成するためのバイパス流路部と、上記吐出量調整部から供給された灌漑用液体を收容するための、吐出口112に面するべき吐出部と、を有する。

[0025] 上記取水部は、スクリーン部と、当該スクリーン部を通過した灌漑用液体が供給されるスリット151と、スリット151を通過した灌漑用液体を收容する、エミッタ120内の灌漑用液体の流路の一部を形成するための凹部152と、を有する。

[0026] 上記スクリーン部は、上記上面に形成された微細な凹凸であり、大まかには、エミッタ本体130の長手方向における上記上面の一端側の縁に沿う、その平面形状が略U字型の第1の外溝と、当該第1の外溝とエミッタ本体130の側方とを連通する第2の外溝と、エミッタ本体130の短手方向における中心部から当該短手方向に沿って第1の外溝まで延出する第3の外溝とによって構成されている。第2の外溝は、エミッタ本体130の上面の縁に沿う複数の凸部を形成し、第3の外溝は、エミッタ本体130の短手方向における中心部から第1の外溝まで延出し、長手方向に並列する細長な複数の凸部を形成している。上記凸部の平面形状における角部は、いずれも適宜に面取りされている。

- [0027] スリット151は、複数の上記第2の外溝に跨がって上記長手方向に沿って形成されており、上記第2の外溝に開口している。凹部152は、エミッタ本体130の上記底面に形成されており、その平面形状は、上記長手方向に沿って細長の略矩形である。凹部152の底にはスリット151が開口している。すなわち、スリット151は、上記第2の外溝と凹部152とを連通している。
- [0028] 上記減圧流路部は、凹部152に連なる第1減圧流路部161と、エミッタ本体130の一端側に配置され、第1減圧流路部161に連なる、エミッタ120内の灌漑用液体の流路の一部を形成するための凹部162と、凹部162に連なる第2減圧流路部163と、を含む。
- [0029] 第1減圧流路部161は、上記底面の一侧部に形成された、その平面形状がジグザグ形状の溝である。当該ジグザグ形状は、例えば、第1減圧流路部161の両側面から略三角柱形状の凸部が上記長手方向に沿って交互に配置された形状である。当該凸部は、平面視したときに、当該凸部の突端が上記両側面間の中心軸を超えないように配置されている。たとえば、第1減圧流路部161の長さは6.5mmであり、第1減圧流路部161の深さは0.5mmであり、第1減圧流路部161の流路の幅（対向する凸部における対向する側面間の距離）は0.5mmである。
- [0030] 凹部162は、上記底面に形成された、その平面形状がエミッタ120の短手方向に細長の略矩形の凹部162である。凹部162の深さは、例えば0.5mmであり、凹部162の幅は、例えば1.0mmである。
- [0031] 第2減圧流路部163は、エミッタ本体130の長手方向に沿って、上記底面の中央部に配置されている。第2減圧流路部163は、第1減圧流路部161と同様に形成されている。第2減圧流路部163の長さは、例えば13mmである。第2減圧流路部163の先端には、孔164が開口している。
- [0032] 上記吐出量調整部は、上記上面に形成された円柱状の凹部171と、凹部171の底面から起立する円柱状の凸部172と、凸部172の中心に開口

し、吐出部に面なる孔173と、孔173の開口部を囲む二重の第1突条174および第2突条175と、第1突条174を横切って形成されている第1溝177と、第2突条175を横切って形成されている第2溝178と、を有する。第1突条174は、第2突条175に対して離間して配置されており、その結果、第1突条174と第2突条175との間には、凹条176が形成されている。

[0033] また、上記吐出量調整部は、フィルム140を含む。フィルム140は、可撓性を有し、第1突条174および第2突条175のいずれに対しても非接触かつ密着可能に配置されている。凹部171の底には孔164が開口している。すなわち、孔164は、第2減圧流路部163と凹部171とを連通している。

[0034] 第1突条174および第2突条175は、いずれも、凸部172の上面に配置されている、平面形状が環状の突条である。第1突条174は、より外側の突条であり、第2突条175は、より内側の突条である。第1突条174は、第2突条175よりも高く形成されている。たとえば、エミッタ本体130の上面（後述の第1ダイヤフラム部142の下面）から第1突条174の上面までの距離は0.35mmであり、エミッタ本体130の上面から第2突条175の上面までの距離は0.45mmである。また、第1突条174の幅は0.4mmであり、第2突条175の幅は0.3mmであり、第1突条174の幅方向における中心と第2突条175の幅方向における中心との距離は0.65mmである。このように、凹条176は、第1突条174と第2突条175との隙間によって形成されている。

[0035] 第1溝177は、互いに等間隔に四つ形成されている。第2溝178は、一つ形成されている。第1溝177および第2溝178は、例えば、いずれも同じ大きさを有し、その深さはいずれも0.1mmであり、その幅はいずれも0.3mmである。第1突条174における第1溝177の総断面積は、第2突条175における第2溝178の総断面積の4倍である。このように、第1溝177および第2溝178は、第1突条174または第2突条1

75一つ当たりの溝の総断面積が、上記の突条のフィルム140に密着する順により小さくなるように、上記の突条のそれぞれに形成されている。

[0036] 上記バイパス流路部は、エミッタ本体130の底面側には、凹部162に連なる第3減圧流路部181と、第3減圧流路部181に連なる、連絡流路を形成するための溝182と、を含む。第3減圧流路部181は、エミッタ本体130の他側部に、上記長手方向に沿って形成されている。第3減圧流路部181は、第1減圧流路部161と同様に形成されている。第3減圧流路部181の長さは、例えば14.5mmである。

[0037] 溝182は、第3減圧流路部181の先端に連なっており、溝182の底から起立する複数の円柱状の突起183を含む。溝182の先端部には、孔184が開口している。

[0038] 上記バイパス流路部は、エミッタ本体130の上面側には、当該上面から窪んで形成されている弁座部185と、案内溝186とを有する。弁座部185は、その平面形状が円形のすり鉢状の窪みである。弁座部185は、その外縁が凹部171と接している。弁座部185は、底面を有し、当該底面は、その平面形状が円形の平面である。このように、弁座部185は、エミッタ本体130の上記上面から上記底面までの深さを有し、弁座部185の当該深さは、エミッタ本体130の上記上面から第1突条174の頂部までの深さよりも浅い。上記底面には、孔184が開口している。すなわち、孔184は、溝182と弁座部185とを連通している。

[0039] 案内溝186は、上記底面の外縁に連なり、弁座部185と凹部171とを連通している。案内溝186の幅は一定であり、例えば0.6mmである。案内溝186のエミッタ本体130の上面からの深さは、一定であり、上記弁座部185の深さと同じである。

[0040] 上記吐出部は、エミッタ本体130の底面に形成された凹部191と、凹部191の底面から起立する主突条192および副突条193と、を有する。凹部191の平面形状は略矩形である。凹部191の縁部における、エミッタ本体130の短手方向の中央部には、孔173が開口している。すなわ

ち、孔173は凹部171と凹部191とを連通している。

[0041] 主突条192および副突条193は、いずれも、エミッタ本体130の底面からの凹部191の深さと同じ高さを有する。主突条192は、凹部191の側面からエミッタ本体130の短手方向に沿って延出し、エミッタ本体130の長手方向に沿って見たとき孔173と重なる位置に配置されている。副突条193は、主突条192の先端と凹部191の側面との間であってそのいずれにも非接触の位置に配置されている。

[0042] なお、エミッタ本体130の上面には、肉抜き用の凹部199が形成されている。

[0043] エミッタ120は、ヒンジ部を軸にフィルム140を回動させ、エミッタ本体130の上記上面に接合させることにより構成される。エミッタ本体130へのフィルム140の接合方法には、公知の種々の方法を採用することができ、その例には、フィルム140の溶着、融着、および接着剤による接着が含まれる。エミッタ本体130へのフィルム140の接合により、上記吐出量調整部における凹部171および上記バイパス流路部における弁座部185は、それらの上端縁でそれぞれフィルム140によって塞がれ、灌漑用液体の流路となる空間を形成する。以後、フィルム140における凹部171を塞ぐ部分を第1ダイヤフラム部142（図2A参照）とも言い、フィルム140における弁座部185を塞ぐ部分を第2ダイヤフラム部143（図2A参照）とも言う。

[0044] なお、ヒンジ部141は、エミッタ本体130にフィルム140を接合させた後にエミッタ120から切り離してもよい。また、フィルム140は、エミッタ本体130とは別の部材であってもよく、このような別体のフィルム140をエミッタ本体130に接合させることによってエミッタ120を構成してもよい。

[0045] エミッタ120は、例えばチューブ110の成形時に所望の位置に融着させることによって、チューブ110の内壁面における所定の位置に配置することができる。こうして、点滴灌漑用チューブ100が構成される。エミッ

タ120がチューブ110の内壁面に接合されることにより、エミッタ本体130の上記底面がチューブ110で塞がれる。その結果、上記取水部における凹部152は、スリット151を通過した灌漑用液体が収容される、エミッタ120内の灌漑用液体の流路の一部となる。

[0046] また、上記減圧流路部における第1減圧流路部161、凹部162および第2減圧流路部163は、上記取水部に取り入れられた灌漑用液体を減圧させながら上記吐出量調整部へ流すための減圧流路となる。また、上記バイパス流路部における第3減圧流路部181は、上記取水部に取り入れられた灌漑用液体を減圧させながら弁座部185に流すためのさらなる減圧流路となり、上記バイパス流路部における溝182は、当該さらなる減圧流路と弁座部185とを連通する連絡流路となり、こうして、上記バイパス流路部は、上記減圧流路部の下流側の一部を迂回して上記取水部と上記吐出量調整部の上流側とを連通するバイパス流路となる。

[0047] さらに、上記吐出部における凹部191は、上記吐出量調整部から供給された灌漑用液体を収容するための空間を形成し、主突条192および副突条193は、その頂部がチューブ110と接合して、吐出口112からの異物の侵入を防止するための侵入防止部となる。なお、上記吐出量調整部の凸部172における孔173は、凹部171および孔164を介して、当該減圧流路と上記吐出部とを連通している。

[0048] 次に、点滴灌漑用チューブ100における灌漑用液体の流れを大まかに説明する。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は、例えば、点滴灌漑法の簡易な実施の観点およびチューブ110およびエミッタ120の破損を防止する観点から、0.1MPa以下の圧力でチューブ110に供給される。

[0049] チューブ110内の灌漑用液体は、上記スクリーン部における上記第1から第3の外溝を通り、エミッタ120内に供給される。灌漑用液体中の浮遊物は、上記スクリーン部における凹凸によって捕集され、このような浮遊物

が除去された灌漑用液体がスリットを通過する。

- [0050] なお、上記第1から第3の外溝の形状を、深くなるほど幅広になる形状に形成して、上記凹凸をいわゆるウェッジワイヤー構造によって構築すると、エミッタ120への灌漑用液体の取り込みによる液体の圧力損失をより抑制することが可能である。
- [0051] エミッタ120内に供給された灌漑用液体は、第1減圧流路部161による減圧流路を減圧しながら通過する。そして、当該灌漑用液体は、一方では第2減圧流路部163による減圧流路を減圧しながら通過して孔164を介して上記吐出量調整部の凹部171に供給され、他方では第3減圧流路部181によるさらなる減圧流路を減圧しながら通過し、上記連絡通路および孔184を介して弁座部185に供給される。
- [0052] 上記吐出量調整部における凹部171に供給された灌漑用液体は、凹部171を満たし、凸部172上の第1突条174および第2突条175を超え、また第1溝177および第2溝178を通り、孔173を通過して上記吐出部に供給される。他方、弁座部185に供給された灌漑用液体は、案内溝186を通り、凹部171に供給され、最終的に孔173を通過して上記吐出部に供給される。
- [0053] 上記吐出部に供給された灌漑用液体は、凹部191に開口しているチューブ110の吐出口からチューブ110の外へ吐出される。
- [0054] 次に、上記外液圧による上記バイパス流路および上記吐出量調整部における灌漑用液体の流量の制御を説明する。図6Aは、外液圧が十分に低い場合におけるエミッタ120の、図3AのC-C線に沿う断面の一部を概略的に示す図であり、図6Bは、外液圧が第1の設定値以上の場合におけるエミッタ120の、図3AのC-C線に沿う断面の一部を概略的に示す図である。また、図7Aは、外液圧が第2の設定値以上の場合におけるエミッタ120の図3AのC-C線に沿う断面の一部を模式的に示す図であり、図7Bは、外液圧が第3の設定値以上の場合におけるエミッタ120の図3AのC-C線に沿う断面の一部を模式的に示す図である。

- [0055] 外液圧が十分に低い場合（例えば0.01MPaの場合）では、第1ダイヤフラム部142および第2ダイヤフラム部143は、いずれも、撓まないか、あるいはわずかに撓み、図6Aに示されるように、吐出量調整部の凸部172および孔173、ならびにバイパス流路の孔184のいずれもが開いている。よって、吐出量調整部の凹部171には、減圧流路からの灌漑用液体と、バイパス流路からの灌漑用液体の両方が供給され、孔173から吐出部に供給され、吐出口112から吐出される。バイパス流路からの灌漑用液体は、弁座部185から案内溝186を通過して円滑に凹部171に供給される。外液圧が高まると、フィルム140の第1ダイヤフラム部142および第2ダイヤフラム部143は、外液圧を受けて徐々に撓み、凸部172および弁座部185に接近していく。
- [0056] 外液圧が第1の設定値（例えば0.03MPa）まで高まると、第1ダイヤフラム部142および第2ダイヤフラム部143は、いずれもより大きく撓む。上記バイパス流路では、弁座部185は、吐出量調整部の第1突条および第2突条よりも浅い位置にあるので、第2ダイヤフラム部143は、図6Bに示されるように、弁座部185に密着し、孔は第2ダイヤフラム部143によって塞がれる。このため、バイパス流路が閉じられ、バイパス流路から凹部への灌漑用液体の供給が停止する。よって、凹部には、減圧流路からの灌漑用液体のみが供給され、吐出口からは、減圧流路から供給される量の灌漑用液体のみが吐出される。
- [0057] 上記吐出量調整部では、第1ダイヤフラム部142は、図6Bに示されるように、第1突条174および第2突条175のいずれにも接近するが非接触である。よって、外液圧が第1の設定値の場合は、前述したように、バイパス流路が塞がれることによる灌漑用液体の流量の調整のみが行われる。外液圧が第1の設定値からさらに高まると、減圧流路における灌漑用液体の流量が増加し、第1ダイヤフラム部142と第1突条174および第2突条175との間から孔173に流入する灌漑用液体の流量が増加する。
- [0058] 外液圧が第2の設定値（例えば0.05MPa）まで高まると、第1ダイ

ダイヤフラム部142はより大きく撓み、また、第1突条174は第2突条175に比べてより高いことから、第1ダイヤフラム部142は、図7Aに示されるように、第1突条174に密着する。第1突条174には第1溝177が形成されていることから、凹部内の灌漑用液体は、第1溝177および凹条176を通り、次いで凸部172と第1ダイヤフラム部142との隙間、すなわち、第2突条178と第1ダイヤフラム部142との隙間および第2溝178、を通じて孔173に到達する。

[0059] このように、外液圧が第2の設定値の場合では、上記吐出量調整部からの灌漑用液体の流量は、第1突条174と第1ダイヤフラム部142の間から流入する量から、第1溝177を通過可能な量に低下し、最終的に吐出口112からは、第1溝177を通過する量の灌漑用液体のみが吐出される。外液圧が第2の設定値からさらに高まると、減圧流路における灌漑用液体の流量が増加し、第1溝177を通過する灌漑用液体の流量が徐々に増加する。

[0060] 外液圧が第3の設定値（例えば0.16MPa）まで高まると、第1ダイヤフラム部142は、さらに大きく撓み、図7Bに示されるように、第1突条174および第2突条175に密着する。第1突条174および第2突条175のそれぞれには第1溝177および第2溝178が形成されており、かつ両突条の間には凹条176が形成されていることから、凹部171中の灌漑用液体は、第1溝177、凹条176および第2溝178を経て孔173に到達する。

[0061] このように、第1突条174および第2突条175のそれぞれは、第1ダイヤフラム部142が両突条に順次密着していく高さを有しており、第1ダイヤフラム部142は、外液圧が第2の設定値および第3の設定値の場合に第1突条174および第2突条175のそれぞれに順次密着する。第1ダイヤフラム部142が第1突条174および第2突条175の両方に密着することにより、孔173は、第1溝177のみならず第2溝178を介して凹部171と連通する。よって、外液圧が第3の設定値の場合では、上記吐出

量調整部からの灌漑用液体の流量は、第1溝177から流入する量から第2溝178を通過可能な量に低下し、最終的に吐出口112からは、第2溝178を通過する量の灌漑用液体のみが吐出される。外液圧が第3の設定値からさらに高まると、減圧流路における灌漑用液体の流量がさらに増加し、第2溝178を通過する灌漑用液体の流量が微増する。

[0062] このように、エミッタ120は、圧力が十分に低い灌漑用液体であれば、バイパス流路および減圧流路の両方を通過する量で吐出口112から吐出し、圧力が十分に高い灌漑用液体であれば、第2溝178を通過する量のみで吐出口112から吐出する。そして、エミッタ120は、灌漑用液体の圧力が上昇したときに、吐出口112からの灌漑用液体の増加する吐出量を、まず第1溝177を通過する量まで抑え、その後さらに増加する当該吐出量を次いで第2溝178を通過する量まで抑える。このように、エミッタ120は、外液圧の上昇に伴って増加する灌漑用液体の流量を、吐出量調整部において二回、バイパス流路を含めると三回低下させる機構を有する。よって、エミッタ120は、より高い外液圧まで灌漑用液体の吐出量を所望の量に調整することができる。

[0063] 以上の説明から明らかなように、エミッタ120は、チューブ110の内壁面における吐出口112に対応する位置に接合されてチューブ110内の灌漑用液体を吐出口112から定量的にチューブ110外に吐出するためのエミッタである。そして、チューブ110内の灌漑用液体を取り入れるための取水部と、取水部に取り入れられた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部と、減圧流路から供給された灌漑用液体の流量を、チューブ110内の灌漑用液体の圧力に応じて制御するための吐出量調整部と、吐出量調整部から供給された灌漑用液体を収容するための、吐出口112に面するべき吐出部と、を有する。さらに、吐出量調整部は、減圧流路と吐出部とを連通するための孔173と、孔173の開口部を囲む第1突条174および第2突条175と、第1突条174および第2突条175のそれぞれに当該突条を横切って形成されている第1溝177および第2

溝 178 と、上記突条に対して非接触かつ密着可能に配置されている、可撓性を有するフィルム 140 と、を有する。さらに、フィルム 140 は、チューブ 110 内の灌漑用液体の圧力が設定値以上であるときに上記の突条のそれぞれに順次密着し、上記の突条のそれぞれは、フィルム 140 が上記突条に順次密着していく高さを有し、第 1 溝 177 および第 2 溝 178 は、上記突条一つ当たりの溝の総断面積が、上記突条のフィルム 140 に密着する順により小さくなるように、上記突条のそれぞれに形成されている。よって、低圧の灌漑用液体であっても灌漑用液体を定量的に吐出でき、かつ灌漑用液体の圧力が高まった場合の灌漑用液体の吐出量の変動を抑制可能である。

[0064] また、第 1 溝 177 および第 2 溝 178 のいずれの幅および深さも同じであり、より外周側の第 1 突条 174 の高さがより内周側の第 2 突条 175 の高さ以上であり、上記突条一つ当たりの溝の数がより外周側の第 1 突条 174 でより多いことは、灌漑用液体の流量の調整機構を簡易に構築する観点からより一層効果的である。

[0065] また、エミッタ 120 が、減圧流路部の一部または全部を迂回して取水部と吐出量調整部の上流側とを連通するバイパス流路を形成するためのバイパス流路部をさらに有し、当該バイパス流路部が、チューブ 110 内の灌漑用液体の圧力を受けたフィルム 140 がバイパス流路を塞ぐように密着可能な弁座部 185 を含むことは、低圧時における灌漑用液体の吐出量を多くする観点からより一層効果的である。

[0066] また、バイパス流路部が、弁座部 185 に供給された灌漑用液体を上記吐出量調整部の上流側に案内するための案内溝 186 をさらに含むことは、バイパス流路から吐出量調整部へ灌漑用液体を円滑に供給する観点からより一層効果的である。

[0067] また、バイパス流路部が、灌漑用液体を減圧させながら弁座部 185 に向けて流すさらなる減圧流路を形成するためのさらなる減圧流路部（第 3 減圧流路部 181）をさらに含むことは、より高い外液圧の灌漑用液体の吐出に適用させる観点からより一層効果的である。

[0068] また、上記取水部が、チューブ110内に対して開口するスリット151を含む上記スクリーン部を有することは、灌漑用液体中の浮遊物によるエミッタ120内部の流路の目詰まりを防止する観点からより一層効果的である。

[0069] また、上記吐出部が、吐出口112からの異物の侵入を防止するための侵入防止部を有することは、当該異物の侵入によるエミッタ120内部の流路の閉塞およびエミッタ120の破損を防止する観点からより一層効果的である。

[0070] また、エミッタ120が可撓性を呈する樹脂材料で一体的に成形されていることは、組み立て精度が高まり、また組み立てが容易になることから、エミッタ120の生産性を高める観点からより一層効果的である。

[0071] また、点滴灌漑用チューブ100は、灌漑用液体を吐出するための吐出口112を有するチューブ110と、チューブ110の内壁面の吐出口112に対応する位置に接合しているエミッタ120とを有する。よって、低圧の灌漑用液体であっても灌漑用液体を定量的に吐出でき、かつ灌漑用液体の圧力が高まった場合の灌漑用液体の吐出量の変動を抑制可能である。

[0072] なお、第1溝177および第2溝178は、いずれも同じ大きさを有しているが、これらの大きさおよび形状は、フィルム140が密着する順に当該突条における上記溝の上記総断面積が小さくなる範囲において、独立して異なってもよい。たとえば、上記フィルムが密着する順に当該突条における上記溝の上記総断面積が小さくなる範囲において、上記突条ごとの上記溝の数や大きさがそれぞれ異なってもよいし、あるいは、上記突条における上記溝の数が同じであり、上記溝の大きさが上記突条ごとに異なってもよい。

[0073] [第2の実施の形態]

本発明の第2の実施の形態に係るエミッタ220を図8Aおよび図8Bに示す。図8Aは、フィルム140を接合させる前のエミッタ220の平面図であり、図8Bは、フィルムを接合させる前のエミッタ220の底面図であ

る。エミッタ 220 は、図 8 A および図 8 B に示されるように、第 1 減圧流路部 161 と第 2 減圧流路部 163 とを連結する凹部 262 を凹部 162 に代えて有する、すなわちバイパス流路を有さない以外は、エミッタ 120 と実質的に同様に構成されている。

[0074] エミッタ 220 は、外液圧が十分に低い場合に、バイパス流路から凹部 171 へ灌漑用液体が供給されない以外は、エミッタ 120 と同様に灌漑用液体の吐出量を調整する。よって、エミッタ 220 およびそれを有する点滴灌漑用チューブは、低圧時における灌漑用液体の吐出量を多くする効果を除く第 1 の実施の形態の効果と同じ効果を奏する。

[0075] [第 3 の実施の形態]

本発明の第 3 の実施の形態に係るエミッタを図 9 A および図 9 B に示す。図 9 A は、本実施の形態に係るエミッタのエミッタ本体 330 の平面図であり、図 9 B は、エミッタ本体 330 の図 9 A における B-B 線に沿う断面を示す図である。上記エミッタは、三重の突条を有する凸部 372 を凸部 172 に代えて有し、孔 164 を平面視したときに孔 164 が凹部 171 の縁で切り欠かれる位置に開口している以外は、エミッタ 120 と同様に構成されている。

[0076] 凸部 372 は、第 1 突条 374、第 2 突条 375 および第 3 突条 376 を有する。第 1 突条 374、第 2 突条 375 および第 3 突条 376 は、いずれも、凸部 372 の上面に配置されている、平面形状が環状の突条である。第 1 突条 374 は、最も外側の突条であり、第 2 突条 375 は、その内側の突条であり、第 3 突条 376 は、最も内側の突条である。

[0077] 第 1 突条 374 は、第 2 突条 375 よりも高く形成されており、第 2 突条 375 は、第 3 突条 376 よりも高く形成されている。たとえば、エミッタ本体 330 の上面から第 1 突条 374 の上面までの距離は 0.24 mm であり、エミッタ本体 330 の上面から第 2 突条 375 の上面までの距離は 0.35 mm であり、エミッタ本体 330 の上面から第 3 突条 376 の上面までの距離は 0.45 mm である。上記の突条は、外液圧を受けて撓むフィルム

140が第1突条374、第2突条375および第3突条376の順で上記突条に順次密着していく高さを有している。

[0078] また、第1突条374の幅は0.5mmであり、第2突条375の幅は0.4mmであり、第3突条376の幅は0.3mmである。さらに、第1突条374の幅方向における中心と第2突条375の幅方向における中心との距離は0.75mmであり、第2突条375の幅方向における中心と第3突条376の幅方向における中心との距離は0.65mmである。第1突条374と第2突条375との隙間によって凹条370が形成されており、第2突条375と第3突条376との隙間によって凹条371が形成されている。

[0079] 第1突条374には、八本の第1溝377が互いに等間隔に形成されている。第2突条375には、四本の第2溝378が互いに等間隔に形成されている。第3突条376には、一本の第3溝379が形成されている。第1溝377、第2溝378および第3溝379は、例えば、いずれも同じ大きさを有し、その深さはいずれも0.1mmであり、その幅はいずれも0.3mmである。

[0080] 第1突条374における第1溝377の総断面積は、第3突条376における第3溝379の総断面積の8倍であり、第2突条375における第2溝378の総断面積は、第3突条376における第3溝379の総断面積の4倍である。このように、第1溝377、第2溝378および第3溝379は、第1突条374、第2突条375または第3突条376一つ当たりの溝の総断面積が、上記の突条のフィルム140に密着する順により小さくなるように、上記の突条のそれぞれに形成されている。

[0081] 上記エミッタは、フィルム140が、外液圧が高まるに連れて第1突条374、第2突条375および第3突条376の順で当該突条に密着していく以外は、エミッタ120と同様に作動する。すなわち、上記エミッタは、外液圧の上昇に伴って増加する灌漑用液体の流量を上記吐出量調整部において三回、バイパス流路を含めると四回低下させる機構を有する。よって、本実

施の形態に係るエミッタおよびそれを有する点滴灌漑用チューブは、第1の実施の形態における効果に加えて、エミッタ120よりもさらに高い外液圧まで灌漑用液体の吐出量を所望の量に調整することができる、という効果を奏する。

[0082] なお、本実施の形態から明らかなように、吐出量調整部における上記突条の数は、複数であれば、エミッタの構成上許容される範囲において適宜に決めることが可能である。その結果、本発明のエミッタは、吐出量調整部において突条の数だけ灌漑用液体の流量を低下させることが可能であり、より一層高い外液圧まで灌漑用液体の吐出量を所望の量に調整することが可能となる。

[0083] [第4の実施の形態]

本発明の第4の実施の形態に係る上記エミッタを図10Aおよび図10Bに示す。図10Aは、本実施の形態に係るエミッタのエミッタ本体430の平面図であり、図10Bは、エミッタ本体430の図10AにおけるB-B線に沿う断面を示す図である。上記エミッタは、第1突条174および第2突条175に代えて第1突条474および第2突条475を有する以外は、エミッタ120と同様に構成されている。

[0084] 凸部172は、第1突条474および第2突条475を有している。第1突条474および第2突条475は、いずれも、凸部172の上面に配置されている、平面形状が環状の突条である。第1突条474は、より外側の突条であり、第2突条475は、より内側の突条である。

[0085] 第2突条475は、第1突条474よりも高く形成されている。たとえば、凸部172の上面からの第1突条474の高さは0.45mmであり、凸部172の上面からの第2突条475の高さは0.3mmである。上記の高さは、外液圧を受けて撓むフィルム140が第2突条475および第1突条474の順で上記突条に順次密着していく高さとなっている。第1突条474および第2突条475の幅および幅方向における中心間の距離は、第1の実施の形態におけるそれらと同じである。

- [0086] 第1突条474には、一本の第1溝477が形成されており、第2突条475には、四本の第2溝478が互いに等間隔に形成されている。第1溝477および第2溝478は、例えば、いずれも同じ大きさを有し、その深さはいずれも0.1mmであり、その幅はいずれも0.3mmである。
- [0087] 第2突条475における第2溝478の総断面積は、第1突条474における第1溝477の総断面積の4倍である。このように、上記エミッタでは、上記突条一つ当たりの溝の数は、より内周側の突条でより多い構成となっている。また、第1溝477および第2溝478は、第1突条474および第2突条475一つ当たりの溝の総断面積が、上記の突条のフィルム140に密着する順により小さくなるように、上記の突条のそれぞれに形成されている。
- [0088] 上記エミッタは、フィルム140が、外液圧が高まるに連れて第2突条475および第1突条474の順で当該突条に密着していく以外は、エミッタ120と同じに作動する。すなわち、上記エミッタもまた、エミッタ120と同様に、外液圧の上昇に伴って増加する灌漑用液体の流量を吐出用調整部において二回、バイパス流路を含めて三回低下させる機構を有している。よって、本実施の形態に係るエミッタおよびそれを有する点滴灌漑用チューブもまた、第1の実施の形態と同じ効果を奏する。
- [0089] 2015年5月28日出願の特願2015-108622の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

- [0090] 本発明によれば、滴下すべき液体の圧力によって適切な速度での液体の滴下が可能なエミッタを簡易に提供することが可能である。したがって、点滴灌漑や耐久試験などの、長期の滴下を要する技術分野への上記エミッタ120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

- [0091] 100 点滴灌漑用チューブ
110 チューブ

- 1 1 2 吐出口
- 1 2 0、2 2 0 エミッタ
- 1 3 0、3 3 0、4 3 0 エミッタ本体
- 1 4 0 フィルム
- 1 4 1 ヒンジ部
- 1 4 2 第1ダイヤフラム部
- 1 4 3 第2ダイヤフラム部
- 1 5 1 スリット
- 1 5 2、1 6 2、1 7 1、1 9 1、1 9 9、2 6 2 凹部
- 1 6 1 第1減圧流路部
- 1 6 3 第2減圧流路部
- 1 6 4、1 7 3、1 8 4 孔
- 1 7 2、3 7 2 凸部
- 1 7 4、3 7 4、4 7 4 第1突条
- 1 7 5、3 7 5、4 7 5 第2突条
- 1 7 6、3 7 0、3 7 1 凹条
- 1 7 7、3 7 7、4 7 7 第1溝
- 1 7 8、3 7 8、4 7 8 第2溝
- 1 8 1 第3減圧流路部
- 1 8 2 溝
- 1 8 3 突起
- 1 8 5 弁座部
- 1 8 6 案内溝
- 1 9 2 主突条
- 1 9 3 副突条
- 3 7 6 第3突条
- 3 7 9 第3溝

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、
- 前記チューブ内の前記灌漑用液体を取り入れるための取水部と、
- 前記取水部に取り入れられた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部と、
- 前記減圧流路から供給された前記灌漑用液体の流量を、前記チューブ内の前記灌漑用液体の圧力に応じて制御するための吐出量調整部と、
- 、
- 前記吐出量調整部から供給された前記灌漑用液体を收容するための、前記吐出口に面するべき吐出部と、を有し、
- 前記吐出量調整部は、
- 前記減圧流路と前記吐出部とを連通するための孔と、
- 前記孔の開口部を囲む多重の突条と、
- 前記多重の突条のそれぞれに前記突条を横切って形成されている溝と、
- 前記突条に対して非接触に、かつ密着可能に配置されている、可撓性を有するフィルムと、を有し、
- 前記フィルムは、前記チューブ内の前記灌漑用液体の圧力が設定値以上であるときに前記多重の突条のそれぞれに順次密着し、
- 前記多重の突条のそれぞれは、前記フィルムが前記多重の突条に順次密着していく高さを有し、
- 前記溝は、前記突条一つ当たりの前記溝の総断面積が、前記突条の前記フィルムに密着する順により小さくなるように、前記突条のそれぞれに形成されている、
- エミッタ。

- [請求項2] 　　いずれの前記溝の幅および深さは同じであり、より外周側の前記突条の高さは、より内周側の前記突条の高さ以上であり、前記突条一つ当たりの前記溝の数は、より外周側の前記突条でより多い、請求項1に記載のエミッタ。
- [請求項3] 　　いずれの前記溝の幅および深さは同じであり、より内周側の前記突条の高さは、より外周側の前記突条の高さ以上であり、前記突条一つ当たりの前記溝の数は、より内周側の前記突条でより多い、請求項1に記載のエミッタ。
- [請求項4] 　　前記減圧流路部の一部または全部を迂回して前記取水部と前記吐出量調整部の上流側とを連通するバイパス流路を形成するためのバイパス流路部をさらに有し、
　　前記バイパス流路部は、前記チューブ内の前記灌漑用液体の圧力を受けた前記フィルムが前記バイパス流路を塞ぐように密着可能な弁座部を含む、
　　請求項1～3のいずれか一項に記載のエミッタ。
- [請求項5] 　　前記バイパス流路部は、前記弁座部に供給された前記灌漑用液体を前記吐出量調整部の上流側に案内するための案内溝をさらに含む、請求項4に記載のエミッタ。
- [請求項6] 　　前記バイパス流路部は、前記灌漑用液体を減圧させながら前記弁座部に向けて流すさらなる減圧流路を形成するためのさらなる減圧流路部をさらに含む、請求項4または5に記載のエミッタ。
- [請求項7] 　　前記取水部は、前記チューブ内に対して開口するスリットを含むスクリーン部を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載のエミッタ。
- [請求項8] 　　前記吐出部は、前記吐出口からの異物の侵入を防止するための侵入防止部を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載のエミッタ。
- [請求項9] 　　可撓性を呈する樹脂材料で一体的に成形されている、請求項1～8のいずれか一項に記載のエミッタ。

[請求項10] 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している
、請求項1～9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]

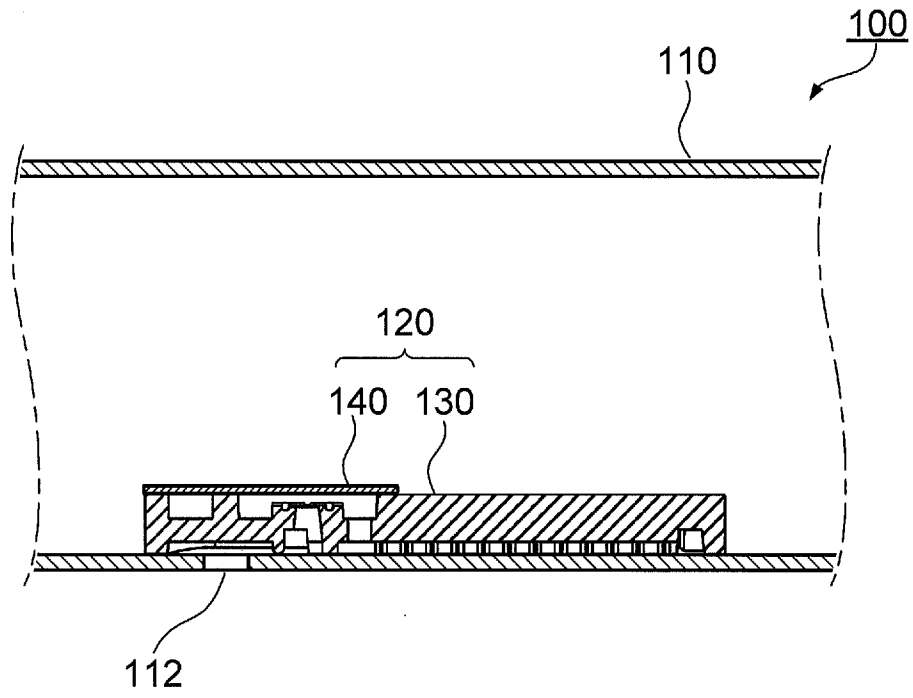


図1A

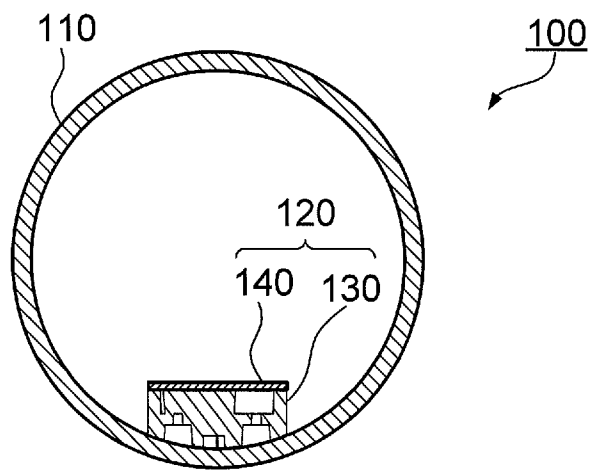


図1B

[図2]

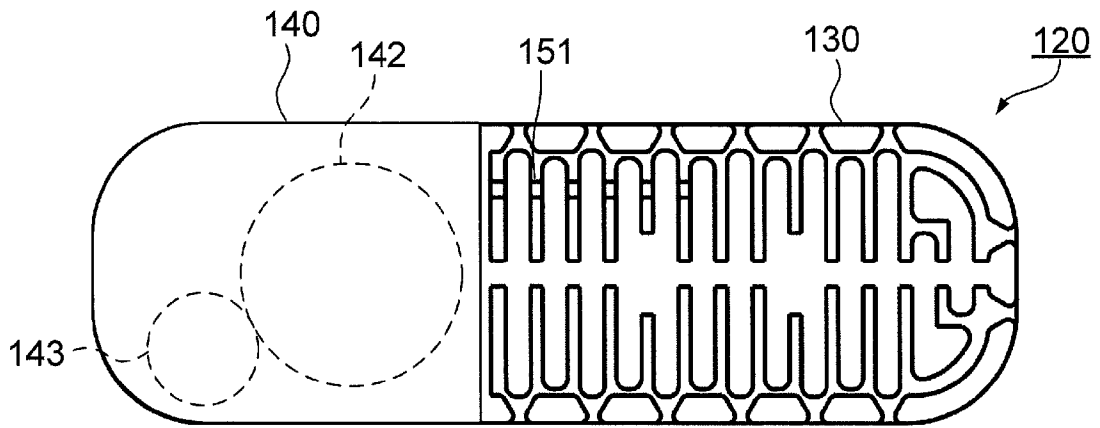


図2A

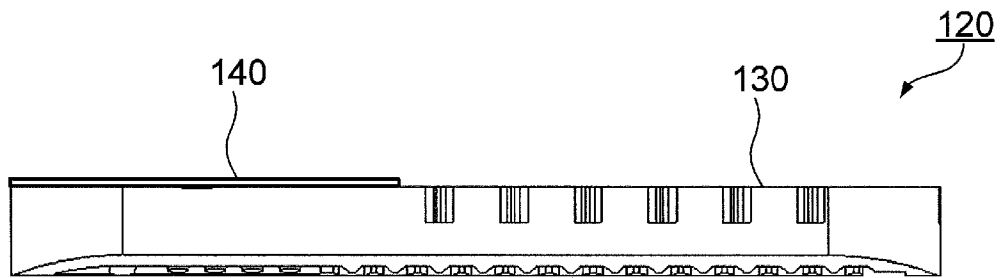


図2B

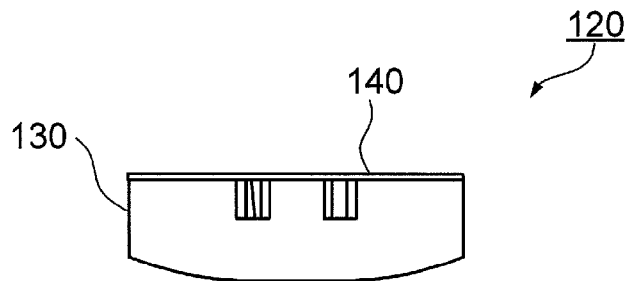


図2C

[図3]

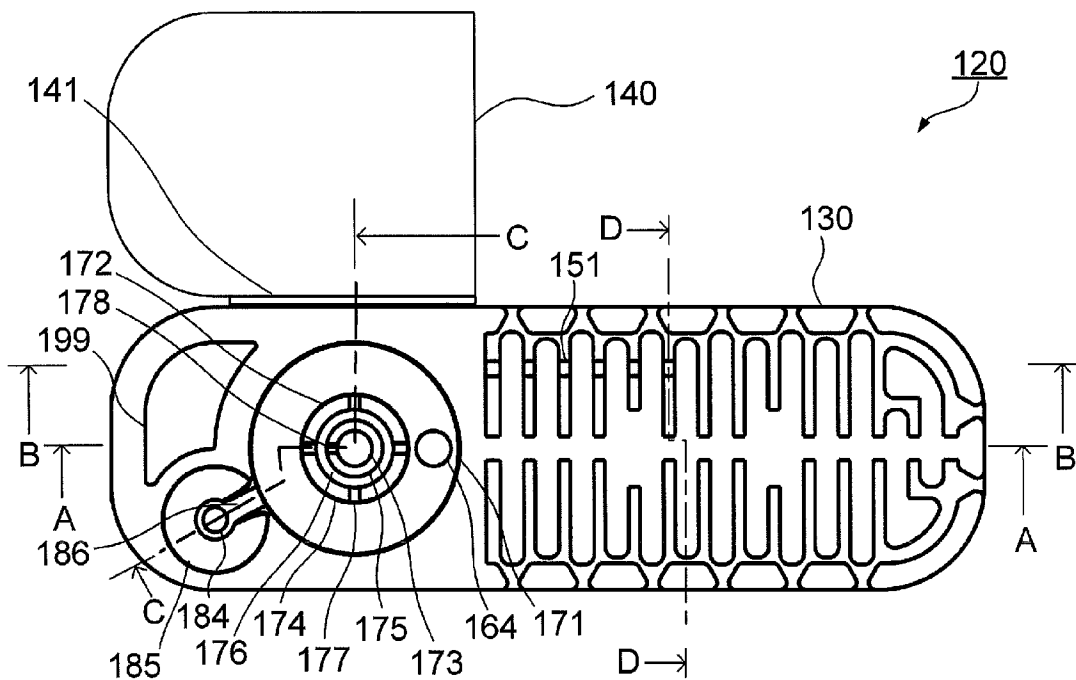


図3A

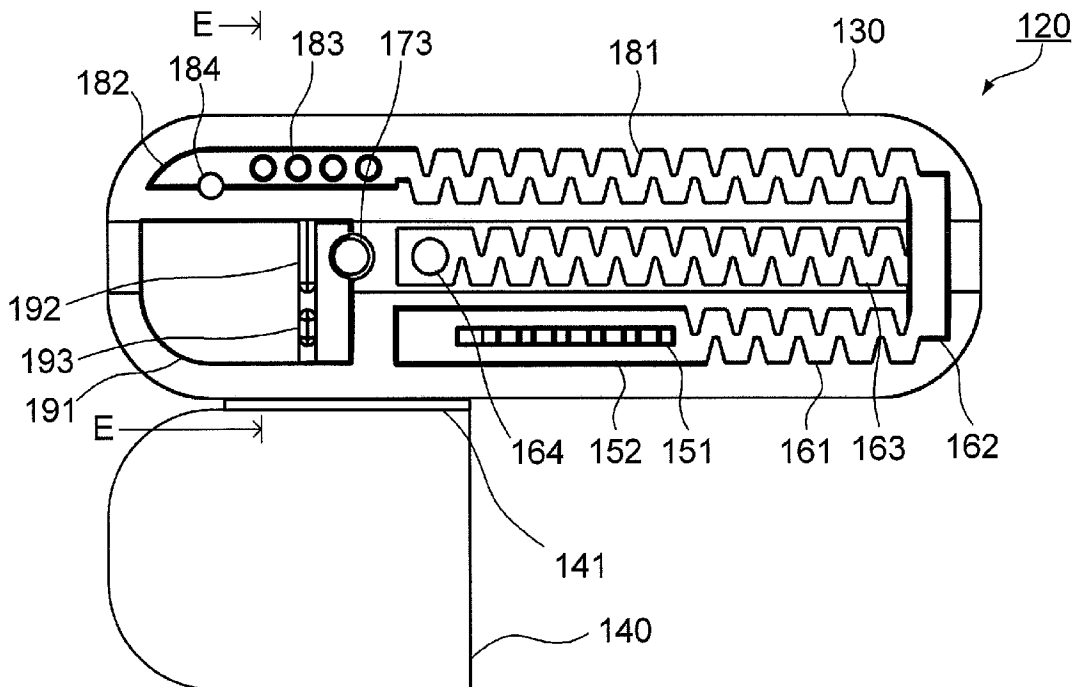


図3B

[図4]

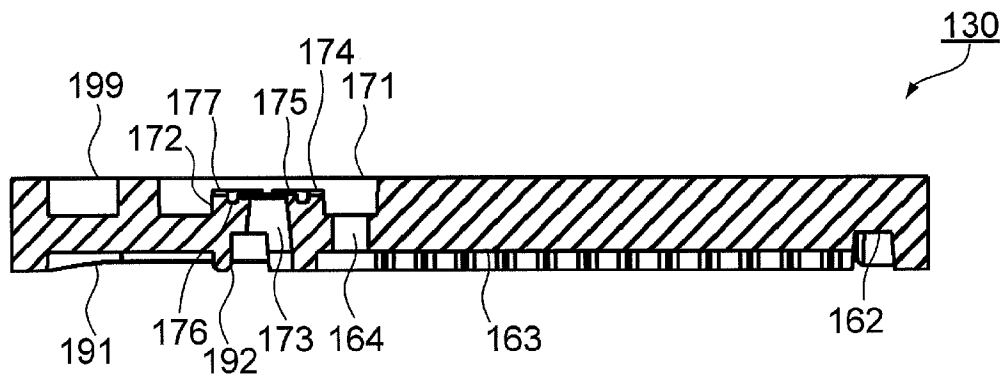


図4A

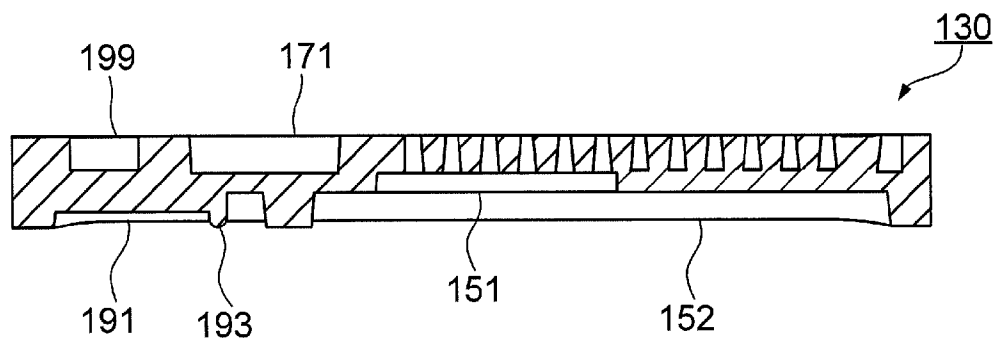


図4B

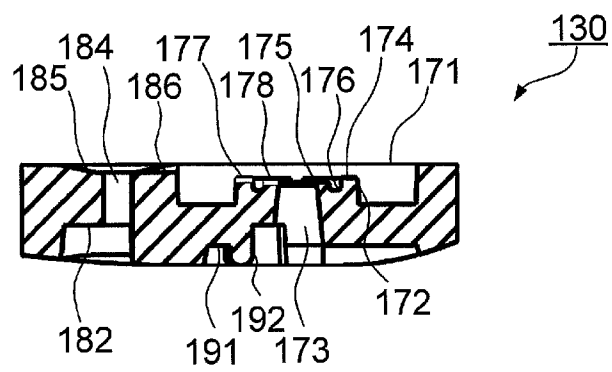


図4C

[図5]

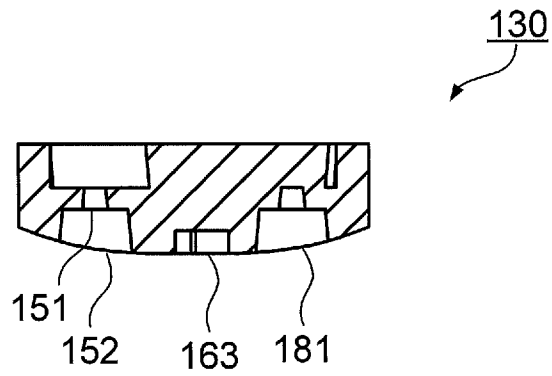


図5A

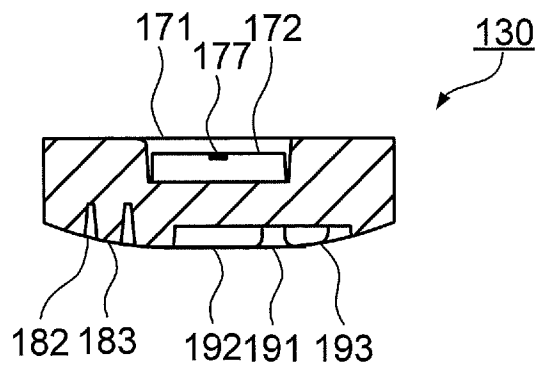


図5B

[図6]

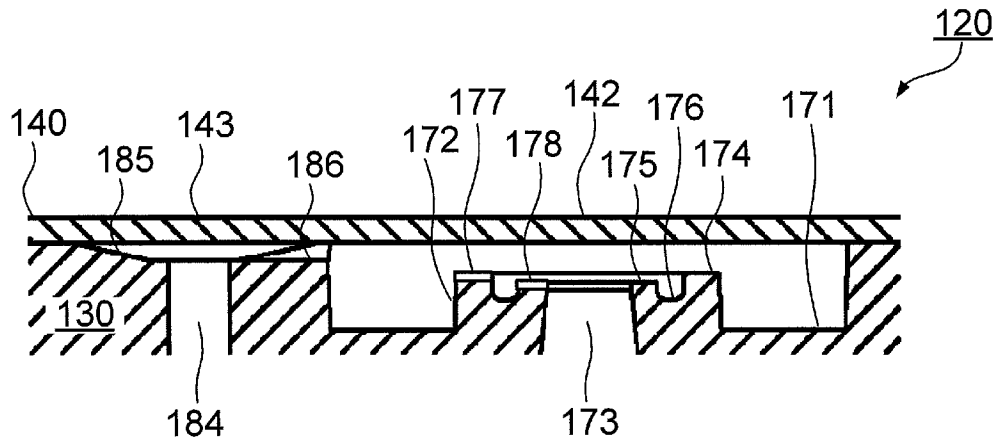


図6A

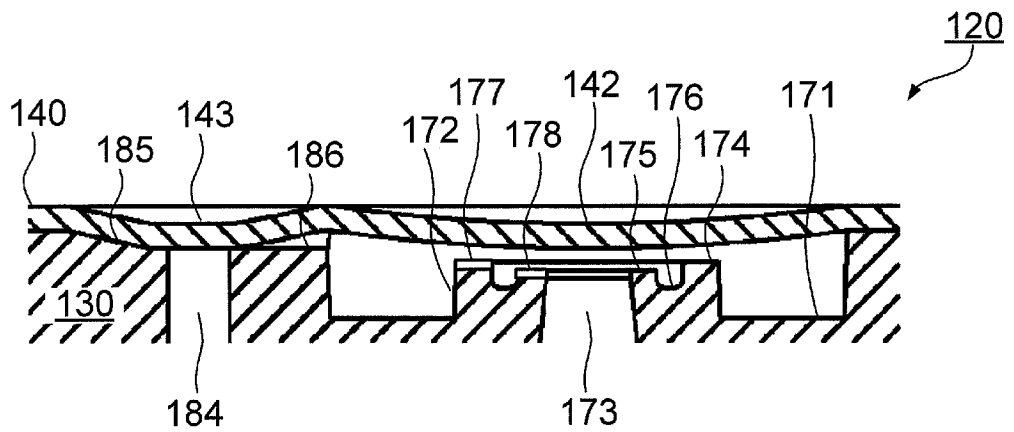


図6B

[図7]

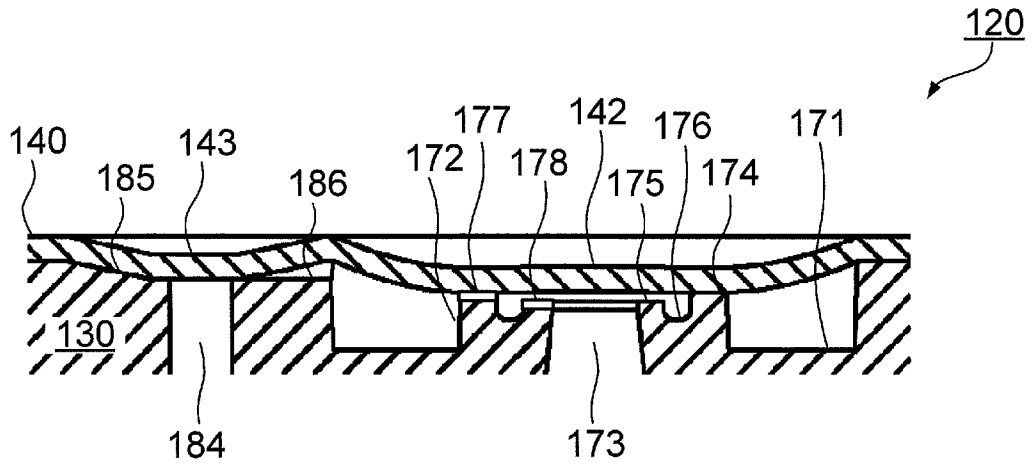


図7A

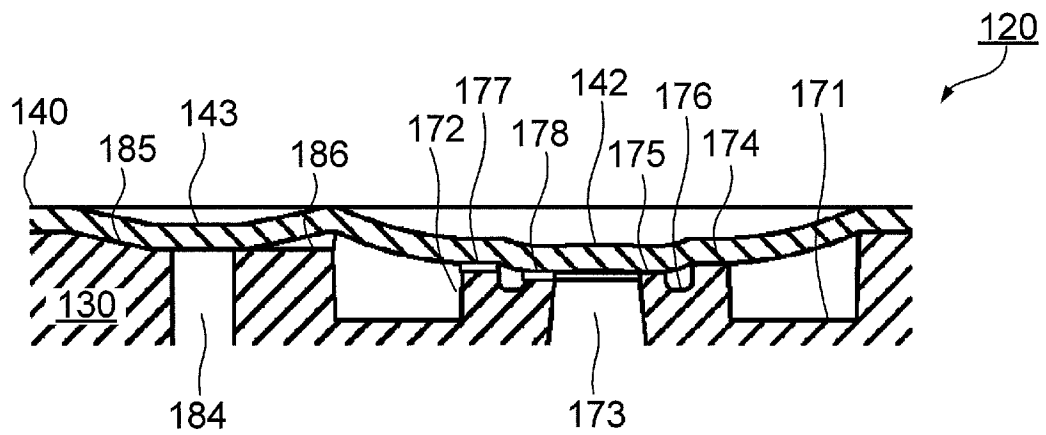
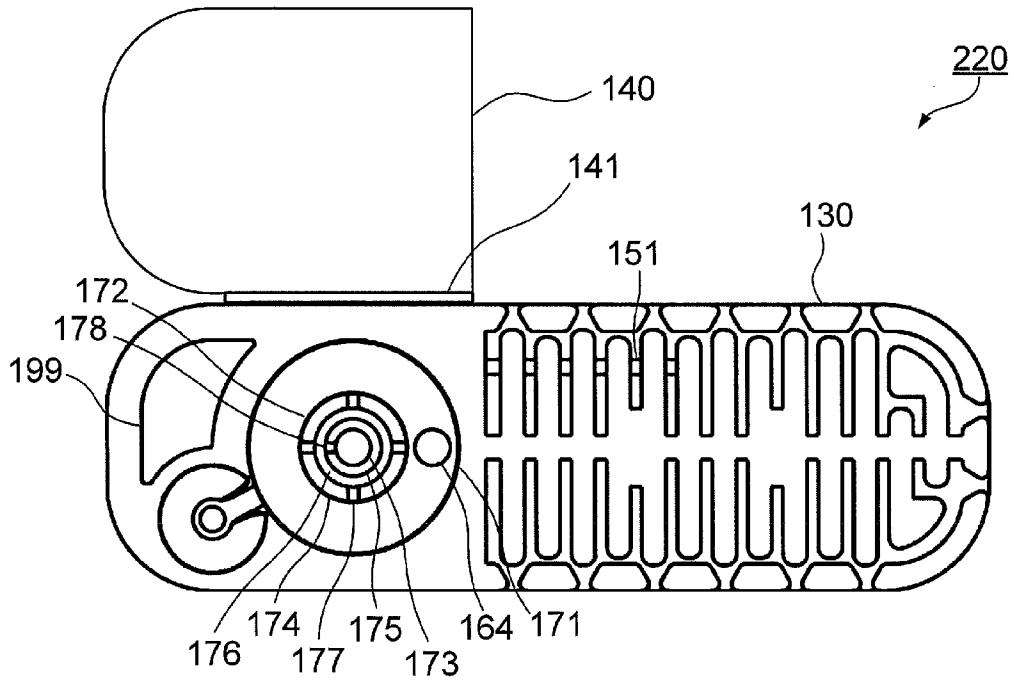
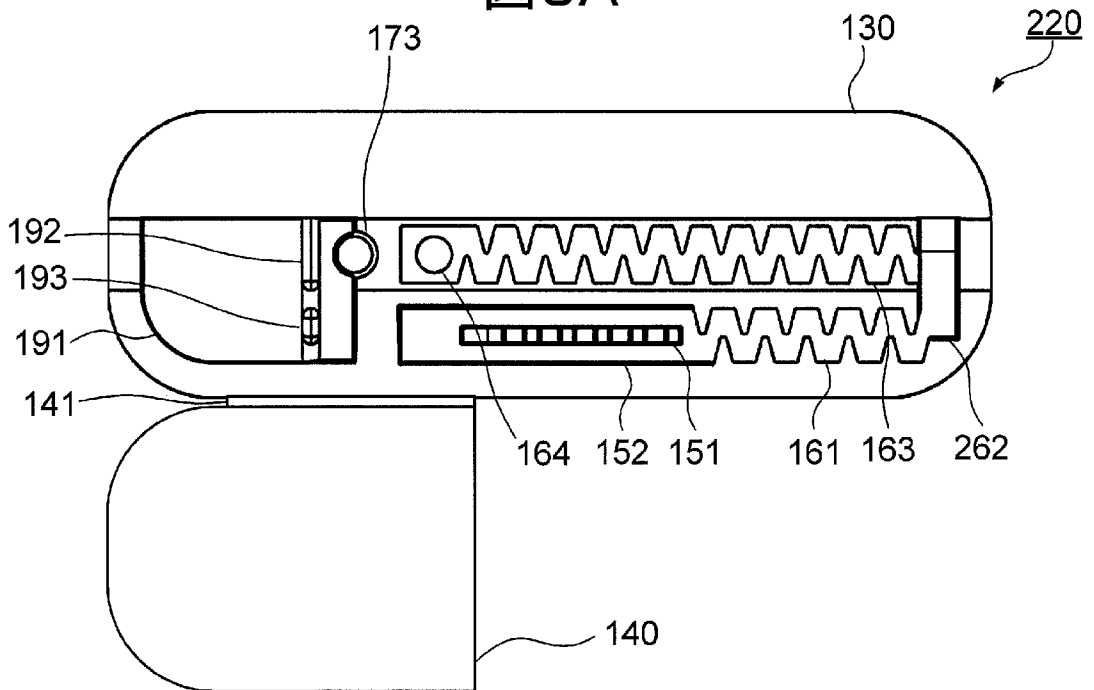


図7B

[図8]



[図]8A



[図]8B

[図9]

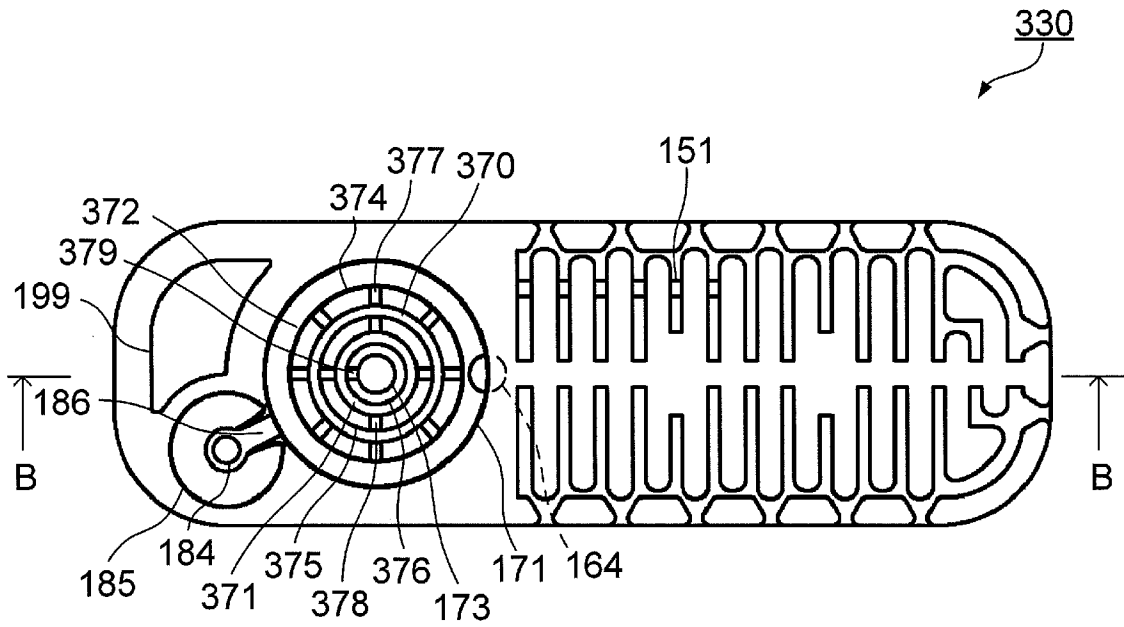


図9A

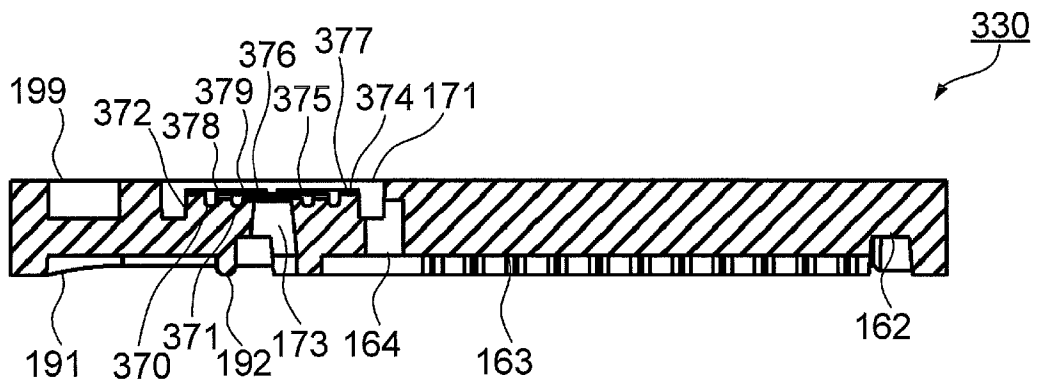
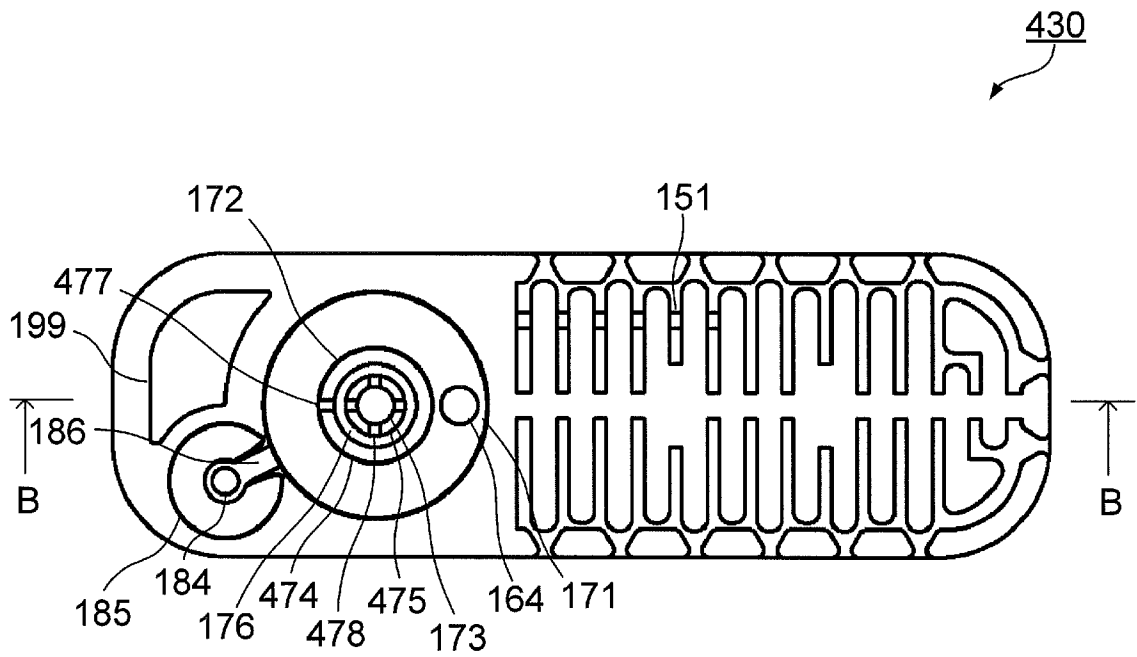
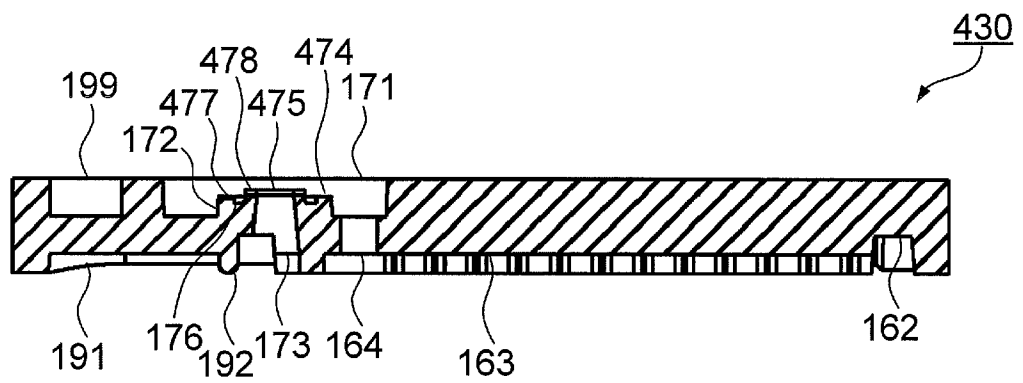


図9B

[図10]



[図] 10A



[図] 10B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/064595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
A01G25/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2015-62369 A (Enplas Corp.), 09 April 2015 (09.04.2015), entire text; all drawings & WO 2015/029932 A & CN 105491877 A	1-10
A	JP 2010-46094 A (Hydroplan Engineering Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; all drawings & JP 2001-519174 A & US 6027048 A & WO 1999/018771 A1 & EP 1022936 A & IL 121967 A0	1-10

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 11 July 2016 (11.07.16)	Date of mailing of the international search report 26 July 2016 (26.07.16)
--	---

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2015-62369 A (株式会社エンプラス) 2015.04.09, 全文、全図 & WO 2015/029932 A & CN 105491877 A	1-10
A	JP 2010-46094 A (ハイドロプラン・エンジニアリング・リミテッド) 2010.03.04, 全文、全図 & JP 2001-519174 A & US 6027048 A & WO 1999/018771 A1 & EP 1022936 A & IL 121967 A0	1-10

☐ 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

11.07.2016

国際調査報告の発送日

26.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹中 靖典

2B

9507

電話番号 03-3581-1101 内線 3237