

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



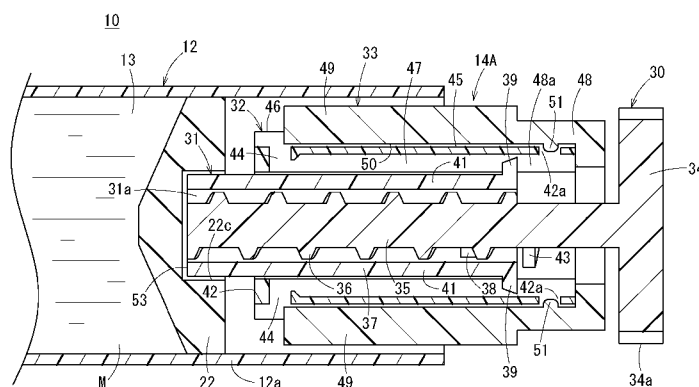
(10) 国際公開番号
WO 2017/170629 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 5/142 (2006.01) A61M 5/315 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012786
 - (22) 国際出願日: 2017年3月29日(29.03.2017)
 - (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 2016-067928 2016年3月30日(30.03.2016) JP
 - (71) 出願人: テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 飯渕るり子 (IIBUCHI, Ruriko); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 有延学 (ARINOBE, Manabu); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 樹田多恵子 (MASUDA, Taeko); 〒2591322 神奈川県秦野市渋沢2319-7 Kanagawa (JP).
 - (74) 代理人: 千葉剛宏, 外 (CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿メインズタワー 16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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIQUID MEDICINE ADMINISTRATION DEVICE

(54) 発明の名称: 薬液投与装置

FIG. 4



(57) Abstract: A liquid medicine administration device (10) is provided with a barrel (12), a gasket (22), and a plunger mechanism (14A). The plunger mechanism (14A) is provided with a rotary member (30), a first moving member (31), and a second moving member (32). An extension operation of the plunger mechanism (14A) has a first extension operation and a second extension operation. In the first extension operation, the first moving member (31) advances to a predetermined position with respect to the rotary member (30) and the second moving member (32) in conjunction with rotation of the rotary member (30). In the second extension operation, the second moving member (32) advances together with the first moving member with respect to the rotary member (30) after the first extension operation, in conjunction with rotation of the rotary member (30).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/170629 A1



薬液投与装置（10）は、筒体（12）とガスケット（22）と押し子機構（14A）とを備える。押し子機構（14A）は、回転部材（30）と、第1移動部材（31）と、第2移動部材（32）とを備える。押し子機構（14A）の伸長動作は、第1伸長動作と、第2伸長動作とを有する。第1伸長動作では、回転部材（30）の回転に伴い、第1移動部材（31）が回転部材（30）及び第2移動部材（32）に対して所定位置まで前進する。第2伸長動作では、回転部材（30）の回転に伴い第1伸長動作の後に、第2移動部材（32）が第1移動部材（31）とともに回転部材（30）に対して前進する。

明 細 書

発明の名称：薬液投与装置

技術分野

[0001] 本発明は、筒体内に充填した薬液を押し子の押圧作用下に生体内に投与する薬液投与装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、筒体内に充填した薬液を押し子の押圧作用下に生体内に投与するシリンジポンプ型の薬液投与装置は公知である。また、例えば、国際公開第2013/148270号パンフレットに開示されているように、この種の薬液投与装置において、押し子とネジ軸とを螺合し、ネジ軸の回転作用下に押し子を前進させる機構（以下、「先行技術に係る押し子機構」という）は公知である。

発明の概要

[0003] ところで、近年、薬液投与装置は小型化が進んでおり、体に貼付するタイプのものも登場している。特に、体に貼付するタイプの薬液投与装置の場合、貼付できる面積が限られていることと、ユーザビリティの観点から、薬液投与装置のサイズをできるだけ小さくすることが求められる。先行技術に係る押し子機構は、ネジ軸に対して単一の押し子が前進するだけであるため、薬液投与装置のサイズを小さくする効果が十分でない。

[0004] 本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、より効果的に装置の小型化を図ることができる薬液投与装置を提供することを目的とする。

[0005] 上記の目的を達成するため、本発明は、薬液を生体内に投与するための薬液投与装置であって、前記薬液が充填された筒体と、前記筒体内に摺動可能に配置されたガスケットと、軸方向に伸長可能であり、伸長に伴って前記ガスケットを押圧して前記筒体から前記薬液を押し出す押し子機構と、を備え、前記押し子機構は、ネジ部を有し、回転可能な回転部材と、前記ネジ部に係合可能な第1突起部と、前記ガスケットを押圧可能な押圧部とを有し、前

記回転部材に対し軸方向に変位可能な第1移動部材と、前記ネジ部に係合可能な第2突起部を有し、前記回転部材に対し軸方向に変位可能な第2移動部材と、を有し、前記薬液を押し出す前の初期状態で、前記回転部材、前記第1移動部材及び前記第2移動部材は軸方向に互いに重なる位置に配置され、前記ネジ部と前記第1突起部は係合し、且つ前記ネジ部と前記第2突起部は係合しておらず、前記押し子機構の伸長動作は、前記初期状態から前記回転部材が回転することに伴い、前記ネジ部と前記第1突起部との係合作用下に、前記第1移動部材が前記回転部材及び前記第2移動部材に対して所定位置まで前進する第1伸長動作と、前記回転部材の回転に伴い前記第1伸長動作の後に、前記ネジ部と前記第2突起部との係合作用下に、前記第2移動部材が前記第1移動部材とともに前記回転部材に対して前進する第2伸長動作と、を有することを特徴とする。

[0006] 上記の構成を採用した本発明の薬液投与装置によれば、押し子機構が複数段階に亘って伸長するため押し子機構を短くでき、その分、薬液投与装置の小型化を図ることができる。装置の小型化により、患者の体表面に貼付する場合における貼付に必要な面積を小さくできるため、患者の体表面に貼付する等の用途にも容易に適用することができる。また、装置の小型化により、持ち運び、保管等、ユーザビリティの向上を図ることができる。なお、バネや空気等でガスケットを押しした場合、薬液の投与速度を一定にコントロールすることは困難である。これに対し、本発明の薬液投与装置では、係合構造によって機械的に可動部（第1移動部材及び第2移動部材）を動かすため、一定速度での薬液の投与が可能である。

[0007] 上記の薬液投与装置において、前記第1移動部材は、第1係合部を有し、前記第2移動部材は、前記第1係合部と係合可能な第2係合部を有し、前記第1移動部材が前記第2移動部材に対し所定位置まで前進した際、前記第1係合部と前記第2係合部とが係合することにより、前記第1移動部材の前記第2移動部材に対する軸方向の相対変位が規制されてもよい。

[0008] この構成により、回転部材に対して第2移動部材が前進する際に、第2移

動部材によって第1移動部材を確実に前進させることができる。

- [0009] 上記の薬液投与装置において、前記第2伸長動作では、前記回転部材の回転に伴い、前記ネジ部と前記第2突起部とが係合した後に前記ネジ部と前記第1突起部との係合が解除されてもよい。
- [0010] この構成により、ネジ部の係合相手を第1突起部から第2突起部へとタイミングよく変えることで、第1伸長動作から第2伸長動作への移行をスムーズに行うことができる。
- [0011] 上記の薬液投与装置において、前記第1係合部と前記第2係合部の一方は、弾性支持された爪部であり、前記第1係合部と前記第2係合部の他方は、前記爪部が係合可能な係合溝部であってもよい。
- [0012] この構成により、第1移動部材が第2移動部材に対して最大まで前進した時点で素早く第1係合部と第2係合部とを係合させ、直線移動のみで第2移動部材に対して第1移動部材を迅速にロックすることができる。
- [0013] 上記の薬液投与装置において、前記第1移動部材と前記第2移動部材の一方の部材には、前記押し子機構の軸方向に沿って延在するガイド溝が設けられ、前記第1係合部と前記第2係合部のうち、前記第1移動部材と前記第2移動部材の他方の部材に設けられた係合部は、前記他方の部材の外表面又は内表面から突出し且つ前記初期状態で前記ガイド溝に挿入された凸部であり、前記第1係合部と前記第2係合部のうち前記一方の部材に設けられた係合部は、前記ガイド溝よりも短く且つ前記凸部が係合可能なロック溝であり、前記ロック溝と前記凸部との係合により前記第1移動部材の前記第2移動部材に対する基端方向への相対移動が規制され、前記ロック溝は、前記一方の部材において前記ガイド溝と異なる周方向位置に設けられており、前記ガイド溝の一端と前記ロック溝の一端とは中継溝を介して連通しており、前記押し子機構において、前記第1移動部材の前記第2移動部材に対する基端方向への相対移動を規制するロック動作は、前記第2移動部材に対する前記第1移動部材の前進に伴って前記凸部が前記ガイド溝に対し軸方向に相対移動した後、第1移動部材が第2移動部材に対して回転することにより前記凸部が前記

中継溝内を前記ロック溝に向かって相対移動する回転動作と、前記回転動作の後に、前記第1移動部材に対して前記第2移動部材が前進することにより前記凸部が前記ロック溝に入り込み、前記ロック溝で前記凸部を係止する係止動作とを有してもよい。

[0014] この構成により、第2移動部材に対して第1移動部材をロックする機構部を構造的に安定させることができる。

[0015] 上記の薬液投与装置において、前記ネジ部は、雄ネジの形態を有し、前記第1移動部材は第1内腔を有する中空筒状体からなり、前記第1突起部は前記第1移動部材の内側に向かって突出しており、前記初期状態で前記第1内腔に前記雄ネジが挿通されており、前記第2移動部材は、第2内腔を有する中空筒状体からなり、前記第2突起部は前記第2移動部材の内側に向かって突出しており、前記第2内腔に前記雄ネジ及び前記第1移動部材が挿通されていてもよい。

[0016] この構成により、押し子機構の外径サイズの小型化を図りやすい。

[0017] 上記の薬液投与装置において、前記回転部材は、内腔を有する中空筒状体からなり、前記ネジ部は前記回転部材の内周部に形成された雌ネジの形態を有し、前記第1移動部材は第1内腔を有する中空筒状体からなり、前記第1突起部は前記第1移動部材の外側に向かって突出しており、前記初期状態で前記第1移動部材は前記内腔に挿通されており、前記第2突起部は前記第2移動部材の外側に向かって突出しており、前記第2移動部材は前記第1内腔に挿通されていてもよい。

[0018] このように、回転部材の内側に第1移動部材が配置され、この第1移動部材の内側に第2移動部材が配置されている構成でも、先に第1移動部材を前進させ、次に第2移動部材を前進させる機構を実現できる。

[0019] 上記の薬液投与装置において、前記第2移動部材の回転を規制しつつ前記第2移動部材を軸方向にガイドする支持部材をさらに備え、前記第2移動部材は、前記第1移動部材の回転を規制しつつ前記第1移動部材を軸方向にガイドするガイド部を有してもよい。

- [0020] この構成により、回転部材の回転に伴う第1移動部材及び第2移動部材の連れ回りを防止することができ、回転部材の回転動作を第1移動部材及び第2移動部材の軸方向動作に適切に変換することができる。
- [0021] 上記の薬液投与装置において、前記第2移動部材を軸方向にガイドする支持部材をさらに備え、前記第1伸長動作が終了するまで前記回転部材に対する前記第2移動部材の位置を保持するように前記支持部材と前記第2移動部材とは係合しており、前記ネジ部と前記第1突起部とが係合した状態で前記回転部材が回転することによって、前記支持部材と前記第2移動部材との係合が解除されてもよい。
- [0022] この構成により、第1伸長動作時に第1移動部材の前進に引っ張られて第2移動部材が前進することを防止することができる。
- [0023] 本発明の薬液投与装置によれば、より効果的に装置の小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の実施形態に係る薬液投与装置の外観図である。
- [図2]第1構成例に係る押し子機構の初期状態の斜視図である。
- [図3]図2に示した押し子機構の分解斜視図である。
- [図4]図2に示した押し子機構の初期状態の断面図である。
- [図5]図2に示した押し子機構において、第1移動部材が第2移動部材に対して前進した状態の断面図である。
- [図6]図5の状態から第2移動部材が若干だけさらに前進した状態の断面図である。
- [図7]図5の状態から第2移動部材が若干だけさらに前進することにより、ネジ部と第1突起部の係合が解除され、ネジ部と第2突起部とが係合した状態の断面図である。
- [図8]図2に示した押し子機構の伸長動作が完了した状態の断面図である。
- [図9]第2構成例に係る押し子機構の初期状態の斜視断面図である。
- [図10]図10Aは、図9に示した押し子機構の第1移動部材の斜視図であり

、図10Bは、図9に示した押し子機構の第2移動部材の断面図である。

[図11]図9に示した押し子機構のロック動作の回転動作を説明する斜視断面図である。

[図12]図9に示した押し子機構のロック動作の係止動作を説明する斜視断面図である。

[図13]第3構成例に係る押し子機構の初期状態の斜視図である。

[図14]図13に示した押し子機構の分解斜視図である。

[図15]図13に示した押し子機構の初期状態の断面図である。

[図16]図13に示した押し子機構において、第1移動部材が第2移動部材に対して前進した状態の断面図である。

[図17]図17Aは、図16の状態から第2移動部材がさらに若干だけ前進した状態の断面図であり、図17Bは、図17AにおけるXV||B-XV||B線に沿った断面図である。

[図18]図18Aは、図17Aの状態から第2移動部材がさらに若干だけ前進した状態の断面図であり、図18Bは、図18AにおけるXV|||B-XV|||B線に沿った断面図である。

[図19]図13に示した押し子機構の伸長動作が完了した状態の断面図である。

[図20]第4構成例に係る押し子機構の分解斜視図である。

[図21]図20に示した押し子機構の初期状態の断面図である。

[図22]図20に示した押し子機構において、ガイド突起と係止突起の係合が解除された状態の断面図である。

[図23]第5構成例に係る押し子機構の初期状態の斜視断面図である。

[図24]図23に示した押し子機構のロック動作の回転動作を説明する斜視断面図である。

[図25]図23に示した押し子機構のロック動作の係止動作を説明する斜視断面図である。

発明を実施するための形態

- [0025] 以下、本発明に係る薬液投与装置について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。
- [0026] 図1に示す本実施形態に係る薬液投与装置10は、薬液Mを生体内に投与するために使用される。薬液投与装置10は、筒体12内に充填された薬液Mを押し子機構14Aの押圧作用下に比較的長い時間（例えば、数分～数時間程度）をかけて持続的に生体内に投与する。薬液投与装置10は、薬液Mを間欠的に生体内に投与してもよい。薬液Mとしては、例えば、タンパク質製剤、麻薬性鎮痛薬、利尿薬等が挙げられる。
- [0027] 図1に示すように、薬液投与装置10の使用時において、薬液投与装置10には投与ライン16として例えばパッチ式の針付きチューブ17が接続され、筒体12から吐出された薬液Mが針付きチューブ17を介して患者の体内に注入される。針付きチューブ17は、吐出口12eが設けられた筒体12の先端部12cに接続可能なコネクタ18と、一端部がコネクタ18に接続された可撓性を有する送液チューブ19と、送液チューブ19の他端に接続され皮膚Sに貼着可能なパッチ部20と、パッチ部20から突出した針21とを備える。針21は皮膚Sに対して略垂直に穿刺される。なお、針21は皮膚Sに対して斜めに穿刺されるものであってもよい。
- [0028] なお、薬液投与装置10に接続される投与ライン16は上述したパッチ式の針付きチューブ17に限られず、例えば、送液チューブ19の先端に穿刺針（翼状針等）が接続されたものであってもよい。あるいは、投与ライン16は、送液チューブ19を介さずに筒体12の先端部12cに接続可能な屈曲した針であってもよい。この場合、屈曲した針は、例えば筒体12の先端部12cから下方に略90°屈曲しており、薬液投与装置10の皮膚Sへの固定（貼り付け）に伴い皮膚Sに対して垂直に穿刺される。また、筒体12の先端部12cと投与ライン及び針の一部は筒体12の内部にあり、針の先端が筒体12より突出している形であってもよい。この場合でも、薬液投与装置10の皮膚Sへの固定（貼り付け）に伴い、針が皮膚Sに対して垂直に穿刺される。

- [0029] 薬液投与装置10は、薬液Mが充填された筒体12と、筒体12内に摺動可能に配置されたガスケット22と、ガスケット22に接続された押し子機構14Aと、押し子機構14Aを駆動する駆動部23と、薬液投与装置10の動作に必要な電力を供給する電池26と、駆動部23を制御する制御部24と、これらを収容するハウジング25とを備える。
- [0030] 筒体12は、内部に薬液室13を有する中空円筒状に形成されている。具体的に、筒体12は、その軸方向に内径及び外径が一定の胴部12aと、胴部12aの先端から先端方向に向かって内径及び外径がテーパ状に縮径する肩部12bと、肩部12bから先端方向に突出した先端部12cとを有する。胴部12aの基端には基端開口12dが形成されている。薬液室13と連通する吐出口12eが先端部12cに形成されている。薬液Mは筒体12内に予め充填されている。
- [0031] ガスケット22は、ゴム材やエラストマー材等の弾性樹脂材料からなり、その外周部が筒体12（胴部12a）の内周面と液密に密着することにより、薬液室13の基端側を液密に閉じている。ガスケット22は、外周面が筒体12の胴部12aと液密に密着する基部22aと、基部22aから先端方向に突出するとともに外径が先端方向に向かって筒体12の肩部12bと同様にテーパ状に縮径した錐部22bとを有する。図1に示す薬液投与装置10の初期状態で、ガスケット22は筒体12の基端よりも先端側に位置する。
- [0032] 押し子機構14Aは、駆動部23の駆動作用下に軸方向に伸長可能であり、伸長に伴ってその先端部に接続されたガスケット22を筒体12内で前進させ、筒体12から薬液Mを押し出すように構成されている。薬液投与装置10の初期状態で、押し子機構14Aの先端側は筒体12の基端側に挿入されており、押し子機構14Aの基端側は筒体12の基端開口12dから基端方向に突出している。すなわち、押し子機構14Aの基端側は、筒体12の外部に露出している。なお、押し子機構14Aの詳細については後述する。
- [0033] 駆動部23は、電池26を電源として制御部24の制御作用下に駆動制御

されるモータ27と、モータ27の回転を減速して後述する押し子機構14Aの回転部材30へと伝達する動力伝達部28とを有する。動力伝達部28は、複数の歯車29を有する歯車機構である。複数の歯車29は出力歯車29aを有する。出力歯車29aが押し子機構14Aの回転部材30と噛み合っている。制御部24は、押し子機構14Aが所定の一定速度で伸長するようにモータ27を制御することが可能である。これにより、筒体12内の薬液Mを一定速度で生体内に投与することができる。

[0034] ハウジング25は、上述した筒体12、ガスケット22、押し子機構14A、駆動部23、電池26及び制御部24を収容するように構成された中空状部材である。筒体12の先端部12cがハウジング25から突出し、外部に露出している。ハウジング25は上面25aと底面25bを有する。薬液投与装置10は、例えば、患者の皮膚Sに貼り付けて使用するパッチタイプとして構成され得る。このようなパッチタイプの場合、ハウジング25の底面25bには、皮膚Sに貼着可能なシート状の貼着部（粘着部）が設けられる。薬液投与装置10の初期状態で貼着部の貼着面には剥離可能な保護シートが貼り付けられる。

[0035] なお、薬液投与装置10は、ハウジング25の裏面にフックやクリップ等の装着具が設けられ、患者の衣服（例えば、ズボンのウエスト部分等）に引っ掛ける等して取り付けるタイプとして構成されてもよい。また、薬液Mが充填された筒体12と、筒体12内に摺動可能に配置されたガスケット22と、押し子機構14Aは、予め組み合わさっており、使用時にハウジング25に挿入される形態でもよい。この場合、押し子機構14Aを筒体12に装着するための装着部が、押し子機構14A及び筒体12に設けられていることが好ましい。

[0036] 次に、押し子機構14Aの構成について詳細に説明する。図2及び図3に示すように、押し子機構14Aは、回転可能な回転部材30と、回転部材30に対して軸方向に移動可能な第1移動部材31と、回転部材30に対して軸方向に移動可能な第2移動部材32と、第2移動部材32を軸方向に移動

可能に支持する支持部材 33 とを備える。

[0037] 図 3 に示すように、回転部材 30 は、外周部に歯部 34a が形成された歯車部 34 と、歯車部 34 の中心部から先端方向に突出した軸部 35 と、軸部 35 の外周面に螺旋状に形成されたネジ部 36 とを有する。歯車部 34 の歯部 34a は、上述した駆動部 23 の出力歯車 29a (図 1 参照) と噛み合っている。出力歯車 29a の回転によって回転部材 30 が回転駆動される。回転部材 30 は、歯車部 34 の回転軸線が筒体 12 の中心軸線 a (図 1 参照) 上に位置するように配置されている。また、回転部材 30 は、筒体 12 に対して軸方向に相対的に移動しないように、規制されている。

[0038] 軸部 35 は、歯車部 34 の回転軸線上で、該回転軸線に沿って延在している。押し子機構 14A の初期状態で、軸部 35 の少なくとも先端側は筒体 12 (図 1 参照) 内に挿入されている。ネジ部 36 は、軸部 35 の外周面から径方向外側に突出する雄ネジの形態を有する。ネジ部 36 は、軸部 35 の基端側 (軸部 35 の基端よりも若干だけ先端側の位置) から軸部 35 の先端にかけて形成されている。

[0039] 第 1 移動部材 31 は、第 1 内腔 31a を有する中空筒状体からなり、回転部材 30 の軸部 35 の外側に配置されている。第 1 移動部材 31 の前方に上述したガスケット 22 (図 1 参照) が配置されている。第 1 移動部材 31 は、回転部材 30、第 2 移動部材 32 及び支持部材 33 に対して前進可能である。具体的に、第 1 移動部材 31 は、中空円筒形状に形成された第 1 筒状胴部 37 と、回転部材 30 のネジ部 36 に係合可能な第 1 突起部 38 と、第 2 移動部材 32 の後述する係合溝部 44 と係合可能な爪部 39 (第 1 係合部) と、ガスケット 22 を押圧可能な押圧部 53 を有する。第 1 移動部材 31 の先端面が押圧部 53 を構成している。第 1 筒状胴部 37 は、先端開口及び基端開口を有し、先端開口と基端開口との間に第 1 内腔 31a が形成されている。

[0040] 第 1 突起部 38 は、第 1 筒状胴部 37 の基端部の内周面から径方向内方に突出している。第 1 突起部 38 は周方向に間隔を置いて複数 (図示例では 2

つ) 設けられている。複数の第1突起部38は、ネジ部36の螺旋形状と同一形状の螺旋上に配置されるように、周方向に間隔を置き且つ第1移動部材31の軸方向の異なる位置に設けられている。なお、第1突起部38は1つだけ設けられてもよい。

[0041] 爪部39は、弾性支持されている。具体的に、爪部39は、第1移動部材31の内外方向(径方向)に弾性変形可能な弾性片41の基端から外側に突出している。弾性片41は、第1筒状胴部37の基端側に設けられている。第1筒状胴部37には、基端方向に開口し且つ第1筒状胴部37の厚さ方向に貫通する互いに平行な2つのスリット40が形成されており、当該2つのスリット40の間に弾性片41が形成されている。

[0042] 第1移動部材31において、弾性片41は周方向に間隔を置いて複数(図示例では2つ)設けられている。弾性片41は、上述した第1突起部38と異なる周方向位置に設けられている。なお、爪部39を有する弾性片41は、1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。爪部39は、第2移動部材32の後述するガイド溝47に挿入されている。これにより、第1移動部材31は、第2移動部材32に対する軸線周りの回転が規制されつつ、第2移動部材32に対して軸方向に変位可能となっている。

[0043] 第2移動部材32は、第2内腔32aを有する中空筒状体からなり、第1移動部材31の外側に配置されている。第2移動部材32は、回転部材30及び支持部材33に対して前進可能である。第2移動部材32は、中空円筒形状に形成された第2筒状胴部42と、回転部材30のネジ部36に係合可能な第2突起部43と、第1移動部材31の爪部39(第1係合部)と係合可能な係合溝部44(第2係合部)とを有する。第2筒状胴部42は、先端開口及び基端開口を有し、先端開口と基端開口との間に第2内腔32aが形成されている。

[0044] 第2筒状胴部42の外周部には、軸方向に沿って延在する凹状のガイドレール45(ガイド部)が設けられている。具体的に、第2筒状胴部42の外

周部には周方向に近接して互いに平行に延在する2つの突条46が形成されており、当該2つの突条46の間にガイドレール45が形成されている。第2筒状胴部42では周方向に間隔を置いて2つのガイドレール45が設けられている。なお、ガイドレール45は、1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。

[0045] 第2筒状胴部42の基端部には、孔部42aが設けられている。孔部42aは、支持部材33の後述する突出部51とともに、第2移動部材32を支持部材33に対して前進しないように解除可能に規制（仮固定）する仮固定機構を構成する。具体的に、孔部42aは、凹状のガイドレール45の底部に設けられており、第2筒状胴部42の周壁部を厚さ方向に貫通している。孔部42aに代えて、ガイドレール45の底部に開口する凹部が設けられてもよい。

[0046] 第2突起部43は、第2筒状胴部42の基端部の内周面から径方向内方に突出している。第2突起部43は複数（図示例では2つ）設けられている。複数の第2突起部43は、ネジ部36の螺旋形状と同一形状の螺旋上に配置されるように、周方向に間隔を置き且つ第2移動部材32の軸方向の異なる位置に設けられている。なお、第2突起部43は1つだけ設けられてもよい。

[0047] 係合溝部44は、第2筒状胴部42の先端近傍に設けられている。第2筒状胴部42の内周面には軸方向に延在するガイド溝47が設けられており、係合溝部44はガイド溝47の先端部に設けられている。図示例の係合溝部44は、第2筒状胴部42の周壁部を厚さ方向に貫通する貫通孔である。係合溝部44は、第2内腔32aに開口し且つ第2筒状胴部42の径方向外側に向かって深さを有する有底の穴（凹部）であってもよい。第2移動部材32では、係合溝部44は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、係合溝部44は、1つだけ設けられてもよいが、第1移動部材31の爪部39に対応するように、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。第2移動部材32では、ガイド溝47は周方向に間隔

を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、ガイド溝47は、1つだけ設けられてもよいが、第1移動部材31の爪部39に対応するように、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。

[0048] 支持部材33は、ハウジング25の内面に固定された基部48と、基部48から先端方向に延出した複数（図示例では2つ）の支持アーム49とを有する。基部48は貫通孔48aを有する。回転部材30の軸部35は貫通孔48aに挿通されている。複数の支持アーム49は、互いに平行に延在している。各支持アーム49の内側には内方に突出するガイド突起50が設けられている。ガイド突起50は第2移動部材32の軸方向と平行に延在している。ガイド突起50は、第2移動部材32のガイドレール45に挿入されている。これにより、第2移動部材32は、軸線周りの回転が規制されつつ回転部材30及び支持部材33に対して軸方向に変位可能となっている。なお、支持アーム49は、1つだけ設けられてもよいが、第2移動部材32のガイドレール45に対応するように、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。このように、ガイドレール45及びガイド突起50を有する支持アーム49がそれぞれ、周方向に等間隔に複数（図示例では2つ）設けられているため、支持部材33に対する第2移動部材32の傾きが抑制される。

[0049] ガイド突起50の基端部には、内方に突出する突出部51が設けられている。押し子機構14Aの初期状態で、突出部51は孔部42aに挿入されている（突出部51と孔部42aとが係合している）。これにより、第2移動部材32は支持部材33に対して仮固定されている。第2移動部材32に対し先端方向への所定以上の力がかかると、突出部51と孔部42aとの係合が解除され、第2移動部材32は当該先端方向への力によって前進する。

[0050] 次に、上記のように構成された押し子機構14Aを備えた薬液投与装置10の作用及び効果を説明する。

[0051] 図1に示す薬液投与装置10の使用に際し、薬液投与装置10には投与ライン16（例えば上述した針付きチューブ17）が接続される。そして、薬

液投与装置 10 は、皮膚 S に貼り付ける、あるいは衣服に装着する等して、患者に取り付けられる。次に、針 21 が皮膚 S に穿刺される。なお、皮膚 S への針 21 の穿刺前に薬液投与装置 10 が患者に取り付けられてもよい。

[0052] そして、薬液投与装置 10 が所定の動作開始指令を受けると、駆動部 23 の駆動作用下に押し子機構 14 A が複数段階で伸長動作し、この伸長動作に伴いガスケット 22 が押し子機構 14 A に押圧されて前進することにより、筒体 12 内の薬液 M が押し出される。筒体 12 内から押し出された薬液 M は、患者に穿刺された投与ライン 16 を介して患者の体内に投与（注入）される。具体的に、押し子機構 14 A の伸長動作は、以下に説明するように、第 1 伸長動作と、第 1 伸長動作後の第 2 伸長動作とを有する。

[0053] 図 4 に示すように、押し子機構 14 A の初期状態（押し子機構 14 A が動作を開始しておらず、筒体 12 内からの薬液 M の吐出が開始していない状態）では、押し子機構 14 A の各部は次のようになっている。回転部材 30、第 1 移動部材 31 及び第 2 移動部材 32 は軸方向に互いに重なる位置に配置されている。回転部材 30 のネジ部 36 と第 1 移動部材 31 の第 1 突起部 38 は係合している。回転部材 30 のネジ部 36 と第 2 移動部材 32 の第 2 突起部 43 は係合していない。爪部 39（第 1 係合部）と係合溝部 44（第 2 係合部）は係合していない。第 2 移動部材 32 の孔部 42 a と支持部材 33 の突出部 51 とが係合している。第 1 移動部材 31 の先端面である押圧部 53 は、ガスケット 22 の基端面に設けられた溝 22 c に挿入されている。押圧部 53 は溝 22 c の底部から離間している。溝 22 c の内径は第 1 移動部材 31 の先端部の外径よりも若干だけ大きい。なお、初期状態で押圧部 53 は溝 22 c の底部に当接していてもよい。ガスケット 22 の基端面には溝 22 c が設けられていなくてもよい。

[0054] 押し子機構 14 A の第 1 伸長動作では、初期状態から回転部材 30 が回転することに伴い、図 5 のように、ネジ部 36 と第 1 突起部 38 との係合作用下に、第 1 移動部材 31 が回転部材 30 及び第 2 移動部材 32 に対して所定位置まで前進する。この場合、第 1 移動部材 31 は第 2 移動部材 32 に対す

る軸線周りの相対回転が規制され、且つ第2移動部材32は支持部材33に対する軸線周りの相対回転が規制されているため、回転部材30の回転に伴って第1移動部材31が回転することはない。すなわち、第1突起部38は回転しない。従って、第1突起部38は、回転するネジ部36によって先端方向へと送られる。これにより、第1移動部材31が前進する。

[0055] 第1移動部材31が図4の位置から図5の位置へと移動する途中で、第1移動部材31の押圧部53がガスケット22の溝22cの底部に当接する。そして、この当接後は第1移動部材31の前進に伴ってガスケット22が押圧部53により先端方向に押圧され、ガスケット22は筒体12内で第1移動部材31と一緒に前進する。ガスケット22の前進に伴い薬液Mは筒体12の吐出口12e（図1参照）を介して吐出される。ガスケット22の前進時、ガスケット22の溝22cに第1移動部材31の先端部が挿入されているため、第1移動部材31が筒体12内で傾くことが防止される。これにより、第1移動部材31の押圧部53がガスケット22を筒体12の軸に対して傾いた方向に押圧することが防止される。

[0056] また、図5のように、回転部材30の回転によって第1移動部材31が第2移動部材32に対し所定位置まで前進したとき、爪部39と係合溝部44とが係合する。これにより、第1移動部材31の第2移動部材32に対する軸方向の相対変位が規制された状態となる。また、爪部39及び係合溝部44それぞれが、周方向に等間隔に複数（図示例では2つ）設けられているため、第2移動部材32に対する第1移動部材31の傾きが抑制される。

[0057] 第1伸長動作時、第1移動部材31と第2移動部材32との間の摩擦抵抗により、第2移動部材32は第1移動部材31から先端方向への力を受ける。しかし、第2移動部材32の孔部42aと支持部材33の突出部51とは係合している。孔部42aと突出部51との係合力は、摩擦抵抗によって第2移動部材32が第1移動部材31から受ける先端方向への力よりも大きい。このため、第1伸長動作時に第2移動部材32が前進することがない。

[0058] 図5の状態では、ネジ部36と第1突起部38との係合は維持されている

。従って、図5の状態から回転部材30がさらに回転すると、図6のように、ネジ部36と第1突起部38との係合作用下に第1移動部材31はさらに前進する。このとき、爪部39と係合溝部44とが係合しているため、第2移動部材32は第1移動部材31によって先端方向に引っ張られることで第1移動部材31と一緒に前進する。爪部39と係合溝部44とが係合した状態で第1移動部材31が第2移動部材32を先端方向に引っ張る力は、第2移動部材32の孔部42aと支持部材33の突出部51との係合力よりも大きい。従って、孔部42aが突出部51を乗り越えることにより、孔部42aと突出部51との係合が解除される。図5の状態から図6の状態へと移行する過程においても、ガスケット22は第1移動部材31の押圧部53に押圧されることで筒体12内を前進する。

[0059] 図6の状態から回転部材30がさらに回転することに伴い第1移動部材31及び第2移動部材32がさらに前進すると、図7のように、ネジ部36と第2突起部43とが係合を開始するとともに、ネジ部36と第1突起部38との係合が解除される。具体的には、ネジ部36と第2突起部43とが係合した後にネジ部36と第1突起部38との係合が解除される。図6の状態から図7の状態へと移行する過程においても、ガスケット22は第1移動部材31の押圧部53に押圧されることで筒体12内を前進する。

[0060] 次に、押し子機構14Aの第2伸長動作では、図7の状態から回転部材30がさらに回転することに伴い、図8のように、ネジ部36と第2突起部43との係合作用下に第2移動部材32が第1移動部材31とともに回転部材30に対して前進する。このとき、ネジ部36と第1突起部38との係合が解除されているため、第1移動部材31は回転部材30によって直接駆動されることはない。しかし、爪部39と係合溝部44とが係合しているため、第1移動部材31は、第2移動部材32によって先端方向に押されることで、第2移動部材32と一緒に前進する。図7の状態から図8の状態へと移行する過程においても、ガスケット22は第1移動部材31の押圧部53に押圧されることで筒体12内を前進する。そして、ガスケット22が可動範囲

の最先端位置に到達したとき（筒体 1 2 の肩部 1 2 b にガスケット 2 2 が当接したとき）に、第 1 移動部材 3 1 及び第 2 移動部材 3 2 の前進が停止する。すなわち、押し子機構 1 4 A の伸長が完了する。

[0061] 以上説明したように、本実施形態に係る薬液投与装置 1 0 によれば、押し子機構 1 4 A が複数段階に亘って伸長するため押し子機構 1 4 A を短くでき、その分、薬液投与装置 1 0 の小型化を図ることができる。装置の小型化により、患者の体表面に貼付する場合における貼付に必要な面積を小さくできるため、患者の体表面に貼付する等の用途にも容易に適用することができる。また、装置の小型化により、持ち運び、保管等、ユーザビリティの向上を図ることができる。

[0062] なお、バネや空気等でガスケット 2 2 を押した場合、薬液 M の投与速度を一定にコントロールすることは困難である。これに対し、本発明の薬液投与装置 1 0 では、係合構造（ネジ部 3 6 と第 1 突起部 3 8 との係合及びネジ部 3 6 と第 2 突起部 4 3 との係合）によって機械的に可動部（第 1 移動部材 3 1 及び第 2 移動部材 3 2）を動かすため、一定速度での薬液 M の投与が可能である。

[0063] この薬液投与装置 1 0 によれば、第 1 移動部材 3 1 が第 2 移動部材 3 2 に対し所定位置まで前進した際、爪部 3 9 と係合溝部 4 4 とが係合することにより、第 1 移動部材 3 1 の第 2 移動部材 3 2 に対する軸方向の相対変位が規制される。この構成により、回転部材 3 0 に対して第 2 移動部材 3 2 が前進する際に、第 2 移動部材 3 2 によって第 1 移動部材 3 1 を確実に前進させることができる。

[0064] この薬液投与装置 1 0 によれば、第 2 伸長動作では、回転部材 3 0 の回転に伴い、ネジ部 3 6 と第 2 突起部 4 3 とが係合した後にネジ部 3 6 と第 1 突起部 3 8 との係合が解除される。この構成により、ネジ部 3 6 の係合相手を第 1 突起部 3 8 から第 2 突起部 4 3 へとタイミングよく変えることで、第 1 伸長動作から第 2 伸長動作への移行をスムーズに行うことができる。

[0065] この薬液投与装置 1 0 では、弾性支持された爪部 3 9 と、爪部 3 9 が係合

可能な係合溝部44とが設けられている。このため、第1移動部材31が第2移動部材32に対して最大まで前進した時点で素早く爪部39と係合溝部44とを係合させ、直線移動のみで第2移動部材32に対して第1移動部材31を迅速にロックすることができる。

[0066] この薬液投与装置10では、ネジ部36は、雄ネジの形態を有し、第1移動部材31は第1内腔31aを有する中空筒状体からなり、第1突起部38は第1移動部材31の内側に向かって突出しており、初期状態で第1内腔31aに雄ネジが挿通されている。さらに、第2移動部材32は、第2内腔32aを有する中空筒状体からなり、第2突起部43は第2移動部材32の内側に向かって突出しており、第2内腔32aに雄ネジ及び第1移動部材31が挿通されている。この構成により、押し子機構14Aの外径サイズの小型化を図りやすい。

[0067] この薬液投与装置10では、第2移動部材32の回転を規制しつつ第2移動部材32を軸方向にガイドする支持部材33を備え、第2移動部材32は、第1移動部材31の回転を規制しつつ第1移動部材31を軸方向にガイドするガイド溝47（ガイド部）を有する。この構成により、回転部材30の回転に伴う第1移動部材31及び第2移動部材32の連れ回りを防止することができ、回転部材30の回転動作を第1移動部材31及び第2移動部材32の軸方向動作に適切に変換することができる。また、爪部39及びガイド溝47がそれぞれ、周方向に等間隔に複数（図示例では2つ）設けられているため、第2移動部材32に対する第1移動部材31の傾きが抑制される。

[0068] この薬液投与装置10では、第1伸長動作が終了するまで回転部材30に対する第2移動部材32の位置を保持するように支持部材33と第2移動部材32（突出部51と孔部42a）とは係合している。ネジ部36と第1突起部38とが係合した状態で回転部材30が回転することによって、支持部材33と第2移動部材32との係合が解除される。この構成により、第1伸長動作時に第1移動部材31の前進に引っ張られて第2移動部材32が前進することを防止することができる。

- [0069] 薬液投与装置 10 において、上述した押し子機構 14 A（以下、「第 1 構成例に係る押し子機構 14 A」ともいう）に代えて、例えば、以下に説明する第 2～第 5 構成例に係る押し子機構 14 B～14 E が設けられてもよい。
- [0070] 図 9 に示す第 2 構成例に係る押し子機構 14 B は、第 1 移動部材 31 b 及び第 2 移動部材 32 b の構成において、上述した押し子機構 14 A と異なる。
- [0071] 図 10 A に示すように、第 1 移動部材 31 b は、第 1 筒状胴部 37 の基端部外面から外方に突出した凸部 54（第 1 係合部）を有する。凸部 54 は、後述するロック溝 55（図 10 B 参照）に係合可能である。凸部 54 は周方向に間隔を置いて複数（図示例では 2 つ）設けられている。凸部 54 は 1 つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。なお、押し子機構 14 A の第 1 移動部材 31 と同様に、第 1 移動部材 31 b の内周部には、第 1 突起部 38（図 9 参照）が設けられている。
- [0072] 図 10 B に示すように、第 2 移動部材 32 b の内周部には、第 2 移動部材 32 のガイド溝 47 と同様のガイド溝 47 と、このガイド溝 47 よりも短いロック溝 55（第 2 係合部）と、ガイド溝 47 の一端（先端）とロック溝 55 の一端（先端）とをつなぐ中継溝 56 とが設けられている。ロック溝 55 は、中継溝 56 を介してガイド溝 47 と連通するとともに、中継溝 56 から基端方向に延出している。ロック溝 55 は、ガイド溝 47 と平行に延在しており、中継溝 56 のガイド溝 47 と反対側の端部から基端方向に若干だけ延出している。従って、ロック溝 55 の基端はガイド溝 47 の基端よりも先端側にある。ロック溝 55 の中継溝 56 からの延出長さは、第 1 移動部材 31 b の軸方向に沿った凸部 54 の長さと同程度か、凸部 54 の長さより短くてもよい。中継溝 56 は、第 2 移動部材 32 b の周方向に延在している。
- [0073] 第 2 移動部材 32 b において、ガイド溝 47、中継溝 56 及びロック溝 55 からなる溝構造は、第 2 移動部材 32 b の中心軸線を基準に線対称に 2 つ設けられている。第 1 移動部材 31 b に設けられる凸部 54 が 1 つだけの場合、第 2 移動部材 32 b に設けられる溝構造も 1 つだけでよい。なお、第 1

移動部材 3 1 b の凸部 5 4 及び第 2 移動部材 3 2 b の溝構造はそれぞれ、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。これにより、第 2 移動部材 3 2 b に対する第 1 移動部材 3 1 b の傾きが抑制される。

[0074] なお、押し子機構 1 4 B の他の部分は、上述した押し子機構 1 4 A と同様に構成されている。

[0075] 図 9 に示すように、押し子機構 1 4 B の初期状態で、凸部 5 4 はガイド溝 4 7 に挿入されている。図 9 の状態から回転部材 3 0 が回転すると、ネジ部 3 6 と第 1 突起部 3 8 との係合作用下に第 1 移動部材 3 1 b が前進することにより、押し子機構 1 4 B は伸長する（第 1 伸長動作）。このとき、凸部 5 4 がガイド溝 4 7 内を前進する。第 1 移動部材 3 1 b の前進に伴い、凸部 5 4 がガイド溝 4 7 の最先端部へと到達する。そして、凸部 5 4 が中継溝 5 6 を経由してロック溝 5 5 へと入り込むことで、第 1 移動部材 3 1 b の第 2 移動部材 3 2 b に対する基端方向への相対移動が規制（ロック）される。

[0076] 具体的に、押し子機構 1 4 B における第 1 移動部材 3 1 b の第 2 移動部材 3 2 b に対する基端方向への相対移動を規制するロック動作は、第 1 のロック動作である回転動作（図 1 1）と、回転動作後の第 2 のロック動作である係止動作（図 1 2）とを有する。

[0077] 回転動作では、上述のように凸部 5 4 がガイド溝 4 7 の最先端部に到達した後、図 1 1 のように、第 1 移動部材 3 1 b が第 2 移動部材 3 2 b に対して矢印 A 方向に回転することにより凸部 5 4 が中継溝 5 6 内をロック溝 5 5 に向かって相対移動する。すなわち、凸部 5 4 が中継溝 5 6 内を周方向に移動する。凸部 5 4 がガイド溝 4 7 の最先端部（中継溝 5 6 のガイド溝 4 7 側の端部）に到達したとき、第 2 移動部材 3 2 b に対する第 1 移動部材 3 1 b の相対回転の規制が解除される。このため、第 1 移動部材 3 1 b が回転している回転部材 3 0 から受ける回転力によって、上記のように矢印 A 方向への第 1 移動部材 3 1 b の回転が行われる。この結果、凸部 5 4 は中継溝 5 6 のロック溝 5 5 側の端部へと到達する。

[0078] 次に、係止動作では、図 1 2 のように、第 1 移動部材 3 1 b に対して第 2

移動部材 3 2 b が前進することにより凸部 5 4 がロック溝 5 5 に入り込み、ロック溝 5 5 で凸部 5 4 を係止する。この係止動作は、回転部材 3 0 のネジ部 3 6 と第 2 移動部材 3 2 b の第 2 突起部 4 3 とが係合し、ネジ部 3 6 と第 1 移動部材 3 1 b の第 1 突起部 3 8 との係合が解除された後に行われる。ネジ部 3 6 と第 1 移動部材 3 1 b の第 1 突起部 3 8 との係合が解除され且つ凸部 5 4 が中継溝 5 6 のロック溝 5 5 側の端部に位置する状態で、回転部材 3 0 が回転すると、ネジ部 3 6 と第 2 突起部 4 3 との係合作用下に第 2 移動部材 3 2 b が前進する。

[0079] この第 2 移動部材 3 2 b の前進の初期段階では、第 1 移動部材 3 1 b が停止したまま、第 2 移動部材 3 2 b のみが前進する。つまり、第 2 移動部材 3 2 b に対して第 1 移動部材 3 1 b が相対的に後退することにより、凸部 5 4 がロック溝 5 5 へと入り込む。そして、凸部 5 4 がロック溝 5 5 の基端側の壁に当接することにより、凸部 5 4 がロック溝 5 5 によって係止される。凸部 5 4 がロック溝 5 5 によって係止された状態では、第 2 移動部材 3 2 b に対する第 1 移動部材 3 1 b の基端方向への相対移動が阻止される。従って、係止動作が完了した後は、第 1 移動部材 3 1 b は、回転部材 3 0 の回転に伴って第 2 移動部材 3 2 b と一緒に前進する。このように第 2 移動部材 3 2 b が第 1 移動部材 3 1 b とともに前進することにより、押し子機構 1 4 B はさらに伸長する（第 2 伸長動作）。

[0080] なお、図 9、図 1 1、図 1 2 では、筒体 1 2、ガスケット 2 2 及び薬液 M の図示を省略しているが、押し子機構 1 4 A が動作する場合と同様に、第 1 移動部材 3 1 b の前進に伴ってガスケット 2 2 が押圧部 5 3 により押圧されて筒体 1 2 内を前進することで、薬液 M は筒体 1 2 から吐出される。

[0081] 上記のように構成された押し子機構 1 4 B によれば、凸部 5 4 は第 1 移動部材 3 1 b の外面（第 1 筒状胴部 3 7 の外面）に設けられている。このため、上述した押し子機構 1 4 A の第 1 移動部材 3 1 に設けられた爪部 3 9 よりも高い強度を持たせることができる。従って、第 2 移動部材 3 2 b に対して第 1 移動部材 3 1 b をロックする機構部を構造的に安定させることができる。

- 。
- [0082] なお、第2構成例に係る押し子機構14Bのうち、第1構成例に係る押し子機構14Aと共通する部分については、押し子機構14Aと同一又は同様の作用及び効果が得られる。
- [0083] 図13及び図14に示す第3構成例に係る押し子機構14Cは、回転可能な回転部材60と、回転部材60に対して軸方向に移動可能な第1移動部材61と、回転部材60に対して軸方向に移動可能な第2移動部材62と、第2移動部材62を軸方向に移動可能に支持する支持部材63とを備える。
- [0084] 図14に示すように、回転部材60は、外周部に歯部64aが形成された歯車部64と、歯車部64から先端方向に突出した中空円筒形状の筒部65と、筒部65の内周面に螺旋状に形成されたネジ部66とを有する。歯車部64の歯部64aは、上述した動力伝達部28の出力歯車29a（図1参照）と噛み合っている。出力歯車29aの回転によって回転部材60が回転駆動される。回転部材60は、歯車部64の回転軸線が筒体12の中心軸線a（図1参照）上に位置するように配置されている。また、回転部材60は、筒体12に対して軸方向に相対的に移動しないように、規制されている。
- [0085] 筒部65は、歯車部64の回転軸線上で、該回転軸線に沿って延在している。押し子機構14Cの初期状態で、筒部65の少なくとも先端側は筒体12（図1参照）内に挿入されている。ネジ部66は、筒部65の内周面から径方向内側に突出する雌ネジの形態を有する。ネジ部66は、筒部65の先端側から基端側にかけて形成されている。
- [0086] 第1移動部材61は、第1内腔61aを有する中空筒状体からなり、回転部材60の内側に配置されている。第1移動部材61の先端部にガスケット22（図1参照）が接続されている。第1移動部材61は、回転部材60、第2移動部材62及び支持部材63に対して前進可能である。具体的に、第1移動部材61は、中空円筒形状に形成された第1筒状胴部67と、回転部材60のネジ部66に係合可能な第1突起部68と、第2移動部材62の後述する爪部73と係合可能な係合溝部69（第1係合部）と、ガスケット2

2（図1参照）を押圧可能な押圧部79とを有する。第1移動部材61の先端面が押圧部79を構成している。第1筒状胴部67は、先端開口及び基端開口を有し、先端開口と基端開口との間に第1内腔61aが形成されている。

[0087] 第1突起部68は、第1筒状胴部67の基端部の外周面から径方向外方に突出している。第1突起部68は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。複数の第1突起部68は、ネジ部66の螺旋形状と同一形状の螺旋上に配置されるように、周方向に間隔を置き且つ第1移動部材61の軸方向の異なる位置に設けられている。なお、第1突起部68は1つだけ設けられてもよい。

[0088] 係合溝部69は、第1筒状胴部67の基端近傍に設けられている。第1筒状胴部67の内周面には軸方向に延在するガイド溝70が設けられており、係合溝部69はガイド溝70の基端部に設けられている。図示例の係合溝部69は、第1筒状胴部67の周壁を厚さ方向に貫通する貫通孔である。係合溝部69は、第1内腔61aに開口し且つ第1筒状胴部67の径方向外側に向かって深さを有する有底の穴（凹部）であってもよい。第1移動部材61では、係合溝部69は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、係合溝部69は1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。第1移動部材61では、ガイド溝70は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、ガイド溝70は1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。

[0089] 第2移動部材62は、第2内腔62aを有する中空筒状体からなり、第1移動部材61の内側に配置されている。第2移動部材62は、回転部材60及び支持部材63に対して前進可能である。第2移動部材62は、中空円筒形状に形成された第2筒状胴部71と、回転部材60のネジ部66に係合可能な第2突起部72と、第1移動部材61の係合溝部69に係合可能な爪部73（第2係合部）とを有する。第2筒状胴部71は、先端開口及び基端開

口を有し、先端開口と基端開口との間に第2内腔62aが形成されている。

[0090] 第2突起部72は、第2筒状胴部71の基端部の外周面から径方向外方に突出している。第2突起部72は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。複数の第2突起部72は、ネジ部66の螺旋形状と同一形状の螺旋上に配置されるように、周方向に間隔を置き且つ第2移動部材62の軸方向の異なる位置に設けられている。なお、第2突起部72は1つだけ設けられてもよい。

[0091] 第2筒状胴部71の基端部内周には、支持部材63の後述するガイドレール82に挿入されたガイド突起74が設けられている。図示例の第2移動部材62では、ガイド突起74は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、ガイド突起74は、1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。

[0092] 爪部73は、弾性支持されている。具体的に、爪部73は、第2移動部材62の内外方向（径方向）に弾性変形可能な弾性片76の先端から外側に突出している。爪部73は、第1移動部材61の係合溝部69に係合可能である。弾性片76は、第2筒状胴部71の先端側に設けられている。第2筒状胴部71には、先端方向に開口し且つ第2筒状胴部71の厚さ方向に貫通する互いに平行な2つのスリット75が形成されており、当該2つのスリット75の間に弾性片76が形成されている。

[0093] 第2移動部材62において、弾性片76は周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。なお、弾性片76は1つだけ設けられてもよい。爪部73は、第1移動部材61のガイド溝70に挿入されている。これにより、第1移動部材61は、第2移動部材62に対する軸線周りの回転が規制されつつ、第2移動部材62に対して軸方向に変位可能となっている。なお、爪部73を有する弾性片76は、第1移動部材61の係合溝部69及びガイド溝70に対応するように、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。これにより、第2移動部材62に対する第1移動部材61の傾きが抑制される。

- [0094] また、爪部 7 3 の先端には内側に突出する突出部 7 7 が設けられている。押し子機構 1 4 C の初期状態で、突出部 7 7 は、支持部材 6 3 の後述する小突起 8 4 よりも基端側で小突起 8 4 に近接しているか、小突起 8 4 と係合している。これにより、第 2 移動部材 6 2 は支持部材 6 3 に対する前進が解除可能に規制されている（仮固定されている）。第 2 移動部材 6 2 に対し先端方向への所定以上の力がかかると、突出部 7 7 が小突起 8 4 を乗り越えて、第 2 移動部材 6 2 は当該先端方向への力によって前進する。
- [0095] 支持部材 6 3 は、ハウジング 2 5（図 1 参照）の内面に固定された基部 8 0 と、基部 8 0 から先端方向に延出した支持軸部 8 1 とを有する。支持軸部 8 1 は、中空円筒状に形成されている。支持軸部 8 1 は、第 2 移動部材 6 2 の第 2 内腔 6 2 a に挿通されている。支持軸部 8 1 の外側部には凹状のガイドレール 8 2 が支持軸部 8 1 の軸方向に沿って設けられている。
- [0096] 第 2 移動部材 6 2 のガイド突起 7 4 はガイドレール 8 2 に挿入されている。これにより、第 2 移動部材 6 2 は、軸線周りの回転が規制されつつ回転部材 6 0 及び支持部材 6 3 に対して軸方向に変位可能となっている。支持軸部 8 1 において、ガイドレール 8 2 は複数（図示例では 2 つ）設けられている（図 1 5 参照）。なお、ガイドレール 8 2 は、1 つだけ設けられてもよいが、第 2 移動部材 6 2 のガイド突起 7 4 に対応するように、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。これにより、支持部材 6 3 に対する第 2 移動部材 6 2 の傾きが抑制される。
- [0097] 各ガイドレール 8 2 の先端領域は、先端方向に開口し且つ支持軸部 8 1 の周壁を厚さ方向に貫通するスリット 8 2 a となっている。スリット 8 2 a には、スリット 8 2 a の基端から先端方向に延出した弾性片 8 3 が設けられている。弾性片 8 3 は、支持軸部 8 1 の径方向に弾性変形可能である。弾性片 8 3 の先端（自由端）には外方に膨出する小突起 8 4 が設けられている。小突起 8 4 は、第 2 移動部材 6 2 の上述した突出部 7 7 とともに、第 2 移動部材 6 2 を支持部材 6 3 に対して仮固定する仮固定機構を構成する。
- [0098] 図 1 5 に示すように、押し子機構 1 4 C の初期状態では、押し子機構 1 4

Cの各部は次のようになっている。回転部材60、第1移動部材61及び第2移動部材62は軸方向に互いに重なる位置に配置されている。回転部材60のネジ部66と第1移動部材61の第1突起部68は係合している。回転部材60のネジ部66と第2移動部材62の第2突起部72は係合していない。爪部73（第1係合部）と係合溝部69（第2係合部）は係合していない。第2移動部材62の突出部77と支持部材63の小突起84とが近接又は係合している。

[0099] 図1に示した駆動部23が動作を開始すると、駆動部23の駆動作用下に押し子機構14Cが複数段階で伸長する。具体的に、押し子機構14Cの伸長動作は、以下に説明するように、第1伸長動作と、第1伸長動作後の第2伸長動作とを有する。

[0100] 第1伸長動作では、初期状態から回転部材60が回転することに伴い、図16のように、ネジ部66と第1突起部68との係合作用下に第1移動部材61が回転部材60及び第2移動部材62に対して所定位置まで前進する。この場合、第1移動部材61は第2移動部材62に対する軸線周りの相対回転が規制され、且つ第2移動部材62は支持部材63に対する軸線周りの相対回転が規制されているため、回転部材60の回転に伴って第1移動部材61が回転することはない。すなわち、第1突起部68は回転しない。従って、第1突起部68は、回転するネジ部66によって先端方向へと送られる。これにより、第1移動部材61が前進する。このとき、第1移動部材61と第2移動部材62との間にはある程度の摩擦抵抗があるため、第1移動部材61は弱い力で第2移動部材62を先端方向に引っ張る。しかし、この引っ張る力は、第2移動部材62の突出部77が支持部材63の小突起84を乗り越えるために必要な力よりも小さい。これにより、第1伸長動作時に第1移動部材61の前進に引っ張られて第2移動部材62が前進することを防止することができる。

[0101] また、図16のように、回転部材60の回転によって第1移動部材61が第2移動部材62に対し所定位置まで前進したとき、爪部73と係合溝部6

9とが係合する。これにより、第1移動部材61の第2移動部材62に対する軸方向の相対変位が規制された状態となる。このように、第1移動部材61が第2移動部材62に対して最大まで前進した時点で素早く爪部73と係合溝部69とを係合させることで、直線移動のみで第2移動部材62に対して第1移動部材61を迅速にロックすることができる。

[0102] 図16の状態では、ネジ部66と第1突起部68との係合は維持されている。従って、図16の状態から回転部材60がさらに回転すると、図17A及び図17Bのように、ネジ部66と第1突起部68との係合作用下に第1移動部材61はさらに前進する。このとき、爪部73と係合溝部69とが係合しているため、第2移動部材62は第1移動部材61によって先端方向に引っ張られることで第1移動部材61と一緒に前進する。爪部73と係合溝部69とが係合した状態で第1移動部材61が第2移動部材62を先端方向に引っ張る力は、第2移動部材62の突出部77と支持部材63の小突起84との係合力よりも大きい。従って、図17Aの状態からさらに第2移動部材62が前進すると、突出部77が小突起84を乗り越えることにより、突出部77と小突起84の係合が解除される。なお、図17Bに示すように、この時点ではネジ部66と第2突起部72は未だ係合していない。

[0103] 図17A及び図17Bの状態から回転部材60がさらに回転することに伴い第1移動部材61及び第2移動部材62がさらに前進すると、図18A及び図18Bのように、ネジ部66と第2突起部72とが係合を開始するとともに、ネジ部66と第1突起部68との係合が解除される。具体的には、ネジ部66と第2突起部72とが係合した後にネジ部66と第1突起部68との係合が解除される。この構成により、ネジ部66の係合相手を第1突起部68から第2突起部72へとタイミングよく変えることで、第1伸長動作から第2伸長動作への移行をスムーズに行うことができる。

[0104] 次に、押し子機構14Cの第2伸長動作では、図18A及び図18Bの状態から回転部材60がさらに回転することに伴い、図19のように、ネジ部66と第2突起部72との係合作用下に第2移動部材62が第1移動部材6

1とともに回転部材60に対して前進する。このとき、ネジ部66と第1突起部68との係合が解除されているため、第1移動部材61は回転部材60によって直接駆動されることはない。しかし、爪部73と係合溝部69とが係合しているため、第1移動部材61は、第2移動部材62によって先端方向に押されることで、第2移動部材62と一緒に前進する。そして、ガスケット22（図1参照）が可動範囲の最先端位置に到達したとき（筒体12の肩部12bにガスケット22が当接したとき）に、第1移動部材61及び第2移動部材62の前進が停止する。すなわち、押し子機構14Cの伸長が完了する。

[0105] なお、図15～図19では、筒体12、ガスケット22及び薬液Mの図示を省略しているが、押し子機構14Aが動作する場合と同様に、第1移動部材61の前進に伴ってガスケット22が押圧部79により押圧されて筒体12内を前進することで、薬液Mは筒体12から吐出される。

[0106] 以上説明したように、押し子機構14Cは複数段階に亘って伸長するため、上述した押し子機構14Aと同様に、押し子機構14Cを短くでき、その分、薬液投与装置10（図1参照）の小型化を図ることができる。

[0107] 図20に示す第4変形例に係る押し子機構14Dは、支持部材63aの構成において、上述した第3構成例に係る押し子機構14Cと異なる。

[0108] 支持部材63aは、ガイドレール82の底部から外方に突出した係止突起86（図21も参照）を有する。係止突起86は、ガイドレール82の基端側に設けられている。係止突起86は、周方向に間隔を置いて複数（図示例では2つ）設けられている。係止突起86は1つだけ設けられてもよい。なお、第3構成例における支持部材63（図14参照）と異なり、基部80から先端方向に突出した支持軸部81aは中実構造であり、支持軸部81aの先端部にスリット82a及び弾性片83は設けられていない。

[0109] 図21に示す押し子機構14Dの初期状態で、ガイド突起74は、係止突起86よりも基端側で係止突起86に近接しているか、係止突起86に係合している。これにより、第2移動部材62は支持部材63aに対して前進し

ないように解除可能に規制（仮固定）されている。第2移動部材62に対し先端方向への所定以上の力がかかると、ガイド突起74が係止突起86を乗り越えて、第2移動部材62は当該先端方向への力によって前進する。このように、ガイド突起74及び係止突起86は、第2移動部材62を支持部材63aに対して前進しないように解除可能に規制する仮固定機構を構成する。

[0110] 図21に示す初期状態から回転部材60が回転すると、ネジ部66と第1突起部68との係合作用下に第1移動部材61が前進することにより、押し子機構14Dは伸長する（第1伸長動作）。このとき、第1移動部材61は弱い力で第2移動部材62を先端方向に引っ張るが、この引っ張る力は、第2移動部材62のガイド突起74が支持部材63aの係止突起86を乗り越えるために必要な力よりも小さい。これにより、第1伸長動作時に第1移動部材61の前進に引っ張られて第2移動部材62が前進することを防止することができる。

[0111] 回転部材60の回転によって第1移動部材61が第2移動部材62に対し所定位置まで前進したとき、爪部73と係合溝部69とが係合する。これにより、第1移動部材61の第2移動部材62に対する軸方向の相対変位が規制された状態となる。そして、この状態から回転部材60がさらに回転すると、第1移動部材61はさらに前進する。このとき、図22のように、爪部73と係合溝部69とが係合しているため、第2移動部材62は第1移動部材61によって先端方向に引っ張られることで第1移動部材61と一緒に前進する。爪部73と係合溝部69とが係合した状態で第1移動部材61が第2移動部材62を先端方向に引っ張る力は、第2移動部材62のガイド突起74と支持部材63aの係止突起86との係合力よりも大きい。従って、図22のように、ガイド突起74が係止突起86を乗り越えることにより、ガイド突起74と係止突起86の係合が解除される。

[0112] 押し子機構14Dのその後の動作は、上述した第3構成例に係る押し子機構14Cの動作と同様である。図20～図22では、筒体12、ガスケット

22及び薬液Mの図示を省略しているが、押し子機構14Aが動作する場合と同様に、第1移動部材61の前進に伴ってガスケット22が押圧部79により押圧されて筒体12内を前進することで、薬液Mは筒体12から吐出される。

[0113] なお、第4構成例に係る押し子機構14Dのうち、第3構成例に係る押し子機構14Cと共通する部分については、当該押し子機構14Cと同一又は同様の作用及び効果が得られる。

[0114] 図23に示す第5構成例に係る押し子機構14Eは、第1移動部材61b、第2移動部材62b及び支持部材63aの構成において、第3構成例に係る押し子機構14Cと異なる。

[0115] 第1移動部材61bの内周部には、軸方向に延在するガイド溝88と、このガイド溝88よりも短いロック溝89（第1係合部）と、ガイド溝88の一端（基端）とロック溝89の一端（基端）とをつなぐ中継溝90とが設けられている。ロック溝89は、中継溝90を介してガイド溝88と連通するとともに、中継溝90から先端方向に延出しており、中継溝90のガイド溝88と反対側の端部から先端方向に若干だけ延出している。従って、ロック溝89の先端はガイド溝88の先端よりも基端側にある。ロック溝89は、ガイド溝88と平行に延在している。ロック溝89の中継溝90からの延出長さは、第2移動部材62bの軸方向に沿った凸部92の長さと同程度か、凸部92の長さより短くてもよい。中継溝90は、第1移動部材61bの周方向に延在している。

[0116] 第1移動部材61bにおいて、ガイド溝88、中継溝90及びロック溝89からなる溝構造は、第2移動部材62bの中心軸線を基準に線対称に2つ設けられている。溝構造は、1つだけ設けられてもよいが、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。

[0117] 第2移動部材62bは、第2筒状胴部71の基端部外面から外方に突出した凸部92（第2係合部）を有する。凸部92は、第1移動部材61bのロック溝89に係合可能である。凸部92は周方向に間隔を置いて複数（図示

例では2つ)設けられている。第2移動部材62bに設けられる溝機構が1つだけの場合、凸部92は1つだけでよい。なお、凸部92は、周方向に等間隔に複数設けられていることが好ましい。これにより、第2移動部材62bに対する第1移動部材61bの傾きが抑制される。また、押し子機構14Cの第2移動部材62と同様に、第2移動部材62bの基端内周部には、ガイド突起74が設けられている。

[0118] 支持部材63aは、第4構成例に係る押し子機構14Dの支持部材63aと同様に構成されている。

[0119] なお、押し子機構14Eの他の部分は、上述した第3構成例に係る押し子機構14Cと同様に構成されている。

[0120] 図23に示すように、押し子機構14Eの初期状態で、凸部92はガイド溝88に挿入されている。図23の状態から回転部材60が矢印A方向に回転すると、ネジ部66と第1突起部68との係合作用下に第1移動部材61bが前進することにより、押し子機構14Eは伸長する(第1伸長動作)。このとき、凸部92がガイド溝88に対し相対的に後退する。第1移動部材61bの前進に伴い、凸部92がガイド溝88の最基端部(ガイド溝88と中継溝90の接続箇所)へと到達する。そして、凸部92が中継溝90を經由してロック溝89へと入り込むことで、第1移動部材61bの第2移動部材62bに対する基端方向への相対移動が規制(ロック)される。

[0121] 具体的に、押し子機構14Eにおける第1移動部材61bの第2移動部材62bに対する基端方向への相対移動を規制するロック動作は、第1のロック動作である回転動作(図24)と、回転動作後の第2のロック動作である係止動作(図25)とを有する。

[0122] 回転動作では、上述のように凸部92がガイド溝88の基端部に到達した後、図24のように、第1移動部材61bが第2移動部材62bに対して矢印B方向に回転することにより凸部92が中継溝90内をロック溝89に向かって相対移動する。すなわち、凸部92が中継溝90内を周方向に移動する。凸部92がガイド溝88の基端部に到達したとき、第2移動部材62b

に対する第1移動部材61bの相対回転の規制が解除される。このため、第1移動部材61bが回転している回転部材60から受ける回転力によって、上記のように矢印B方向への第1移動部材61bの回転が行われる。この結果、凸部92は中継溝90のロック溝89側の端部へと到達する。

[0123] 次に、係止動作では、図25のように、第1移動部材61bに対して第2移動部材62bが前進することにより凸部92がロック溝89に入り込み、ロック溝89で凸部92を係止する。この係止動作は、回転部材60のネジ部66と第2移動部材62bの第2突起部72とが係合し、ネジ部66と第1移動部材61bの第1突起部68との係合が解除された後に行われる。ネジ部66と第1移動部材61bの第1突起部68との係合が解除され且つ凸部92が中継溝90のロック溝89側の端部に位置する状態で、回転部材60が回転すると、ネジ部66と第2突起部72との係合作用下に第2移動部材62bが前進する。

[0124] この第2移動部材62bの前進の初期段階では、第1移動部材61bが停止したまま、第2移動部材62bのみが前進する。つまり、第2移動部材62bに対して第1移動部材61bが相対的に後退することにより、凸部92がロック溝89へと入り込む。そして、凸部92がロック溝89の基端側の壁に当接することにより、凸部92がロック溝89によって係止される。凸部92がロック溝89によって係止された状態では、第2移動部材62bに対する第1移動部材61bの基端方向への相対移動が阻止される。従って、係止動作が完了した後は、第1移動部材61bは、回転部材60の回転に伴って第2移動部材62bと一緒に前進する。このように第2移動部材62bが第1移動部材61bとともに前進することにより、押し子機構14Eはさらに伸長する（第2伸長動作）。

[0125] なお、図23～図25では、筒体12、ガスケット22及び薬液Mの図示を省略しているが、押し子機構14Aが動作する場合と同様に、第1移動部材61bの前進に伴ってガスケット22が押圧部79により押圧されて筒体12内を前進することで、薬液Mは筒体12から吐出される。

[0126] 上記のように構成された押し子機構 1 4 E によれば、凸部 9 2 は第 2 移動部材 6 2 b の外面（第 2 筒状胴部 7 1 の外面）に設けられている。このため、上述した押し子機構 1 4 C の第 2 移動部材 6 2 に設けられた爪部 7 3 よりも高い強度をもたせることができる。従って、第 2 移動部材 6 2 b に対して第 1 移動部材 6 1 b をロックする機構部を構造的に安定させることができる。

[0127] なお、第 5 構成例に係る押し子機構 1 4 E のうち、第 3 構成例に係る押し子機構 1 4 C と共通する部分については、押し子機構 1 4 C と同一又は同様の作用及び効果が得られる。

[0128] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改変が可能である。

請求の範囲

[請求項1]

薬液を生体内に投与するための薬液投与装置（10）であって、
前記薬液が充填された筒体（12）と、
前記筒体（12）内に摺動可能に配置されたガスケット（22）と

、
軸方向に伸長可能であり、伸長に伴って前記ガスケット（22）を
押圧して前記筒体（12）から前記薬液を押し出す押し子機構（14
A～14E）と、を備え、

前記押し子機構（14A～14E）は、

ネジ部（36、66）を有し、回転可能な回転部材（30、60）
と、

前記ネジ部（36、66）に係合可能な第1突起部（38、68）
と、前記ガスケット（22）を押圧可能な押圧部（53、79）とを
有し、前記回転部材（30、60）に対し軸方向に変位可能な第1移
動部材（31、31b、61、61b）と、

前記ネジ部（36、66）に係合可能な第2突起部（43、72）
を有し、前記回転部材（30、60）に対し軸方向に変位可能な第2
移動部材（32、32b、62、62b）と、を有し、

前記薬液を押し出す前の初期状態で、前記回転部材（30、60）
、前記第1移動部材（31、31b、61、61b）及び前記第2移
動部材（32、32b、62、62b）は軸方向に互いに重なる位置
に配置され、前記ネジ部（36、66）と前記第1突起部（38、6
8）は係合し、且つ前記ネジ部（36、66）と前記第2突起部（4
3、72）は係合しておらず、

前記押し子機構（14A～14E）の伸長動作は、

前記初期状態から前記回転部材（30、60）が回転することに伴
い、前記ネジ部（36、66）と前記第1突起部（38、68）との
係合作用下に、前記第1移動部材（31、31b、61、61b）が

前記回転部材（30、60）及び前記第2移動部材（32、32b、62、62b）に対して所定位置まで前進する第1伸長動作と、

前記回転部材（30、60）の回転に伴い前記第1伸長動作の後に、前記ネジ部（36、66）と前記第2突起部（43、72）との係合作用下に、前記第2移動部材（32、32b、62、62b）が前記第1移動部材（31、31b、61、61b）とともに前記回転部材（30、60）に対して前進する第2伸長動作と、を有する、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項2]

請求項1記載の薬液投与装置（10）において、

前記第1移動部材（31、31b、61、61b）は、第1係合部（39、54、69、89）を有し、

前記第2移動部材（32、32b、62、62b）は、前記第1係合部（39、54、69、89）と係合可能な第2係合部（44、55、73、92）を有し、

前記第1移動部材（31、31b、61、61b）が前記第2移動部材（32、32b、62、62b）に対し所定位置まで前進した際、前記第1係合部（39、54、69、89）と前記第2係合部（44、55、73、92）とが係合することにより、前記第1移動部材（31、31b、61、61b）の前記第2移動部材（32、32b、62、62b）に対する軸方向の相対変位が規制される、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項3]

請求項1又は2記載の薬液投与装置（10）において、

前記第2伸長動作では、前記回転部材（30、60）の回転に伴い、前記ネジ部（36、66）と前記第2突起部（43、72）とが係合した後に前記ネジ部（36、66）と前記第1突起部（38、68）との係合が解除される、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項4]

請求項2記載の薬液投与装置（10）において、

前記第1係合部（39、54、69、89）と前記第2係合部（44、55、73、92）の一方は、弾性支持された爪部（39、73）であり、

前記第1係合部（39、54、69、89）と前記第2係合部（44、55、73、92）の他方は、前記爪部（39、73）が係合可能な係合溝部（44、69）である、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項5]

請求項2記載の薬液投与装置（10）において、

前記第1移動部材（31b、61b）と前記第2移動部材（32b、62b）の一方の部材には、前記押し子機構（14B、14E）の軸方向に沿って延在するガイド溝（47、88）が設けられ、

前記第1係合部（54、89）と前記第2係合部（55、92）のうち、前記第1移動部材（31b、61b）と前記第2移動部材（32b、62b）の他方の部材に設けられた係合部は、前記他方の部材の外面又は内面から突出し且つ前記初期状態で前記ガイド溝（47、88）に挿入された凸部（54、92）であり、

前記第1係合部（54、89）と前記第2係合部（55、92）のうち前記一方の部材に設けられた係合部は、前記ガイド溝（47、88）よりも短く且つ前記凸部（54、92）が係合可能なロック溝（55、89）であり、前記ロック溝（55、89）と前記凸部（54、92）との係合により前記第1移動部材（31b、61b）の前記第2移動部材（32b、62b）に対する基端方向への相対移動が規制され、前記ロック溝（55、89）は、前記一方の部材において前記ガイド溝（47、88）と異なる周方向位置に設けられており、

前記ガイド溝（47、88）の一端と前記ロック溝（55、89）の一端とは中継溝（56、90）を介して連通しており、

前記押し子機構（14B、14E）において、前記第1移動部材（31b、61b）の前記第2移動部材（32b、62b）に対する基

端方向への相対移動を規制するロック動作は、

前記第2移動部材(32b、62b)に対する前記第1移動部材(31b、61b)の前進に伴って前記凸部(54、92)が前記ガイド溝(47、88)に対し軸方向に相対移動した後、第1移動部材(31b、61b)が第2移動部材(32b、62b)に対して回転することにより前記凸部(54、92)が前記中継溝(56、90)内を前記ロック溝(55、89)に向かって相対移動する回転動作と、

前記回転動作の後に、前記第1移動部材(31b、61b)に対して前記第2移動部材(32b、62b)が前進することにより前記凸部(54、92)が前記ロック溝(55、89)に入り込み、前記ロック溝(55、89)で前記凸部(54、92)を係止する係止動作と、を有する、

ことを特徴とする薬液投与装置(10)。

[請求項6]

請求項1～5のいずれか1項に記載の薬液投与装置(10)において、

前記ネジ部(36)は、雄ネジの形態を有し、

前記第1移動部材(31、31b)は第1内腔(31a)を有する中空筒状体からなり、前記第1突起部(38)は前記第1移動部材(31、31b)の内側に向かって突出しており、前記初期状態で前記第1内腔(31a)に前記雄ネジが挿通されており、

前記第2移動部材(32、32b)は、第2内腔(32a)を有する中空筒状体からなり、前記第2突起部(43)は前記第2移動部材(32、32b)の内側に向かって突出しており、前記第2内腔(32a)に前記雄ネジ及び前記第1移動部材(31、31b)が挿通されている、

ことを特徴とする薬液投与装置(10)。

[請求項7]

請求項1～5のいずれか1項に記載の薬液投与装置(10)において、

前記回転部材（60）は、内腔を有する中空筒状体からなり、前記ネジ部（66）は前記回転部材（60）の内周部に形成された雌ネジの形態を有し、

前記第1移動部材（61、61b）は第1内腔（61a）を有する中空筒状体からなり、前記第1突起部（68）は前記第1移動部材（61、61b）の外側に向かって突出しており、前記初期状態で前記第1移動部材（61、61b）は前記内腔に挿通されており、

前記第2突起部（72）は前記第2移動部材（62、62b）の外側に向かって突出しており、前記第2移動部材（62、62b）は前記第1内腔（61a）に挿通されている、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項8]

請求項1～7のいずれか1項に記載の薬液投与装置（10）において、

前記第2移動部材（32、32b、62、62b）の回転を規制しつつ前記第2移動部材（32、32b、62、62b）を軸方向にガイドする支持部材（33、63、63a）をさらに備え、

前記第2移動部材（32、32b、62、62b）は、前記第1移動部材（31、31b、61、61b）の回転を規制しつつ前記第1移動部材（31、31b、61、61b）を軸方向にガイドするガイド部（47、70、88）を有する、

ことを特徴とする薬液投与装置（10）。

[請求項9]

請求項1～7のいずれか1項に記載の薬液投与装置（10）において、

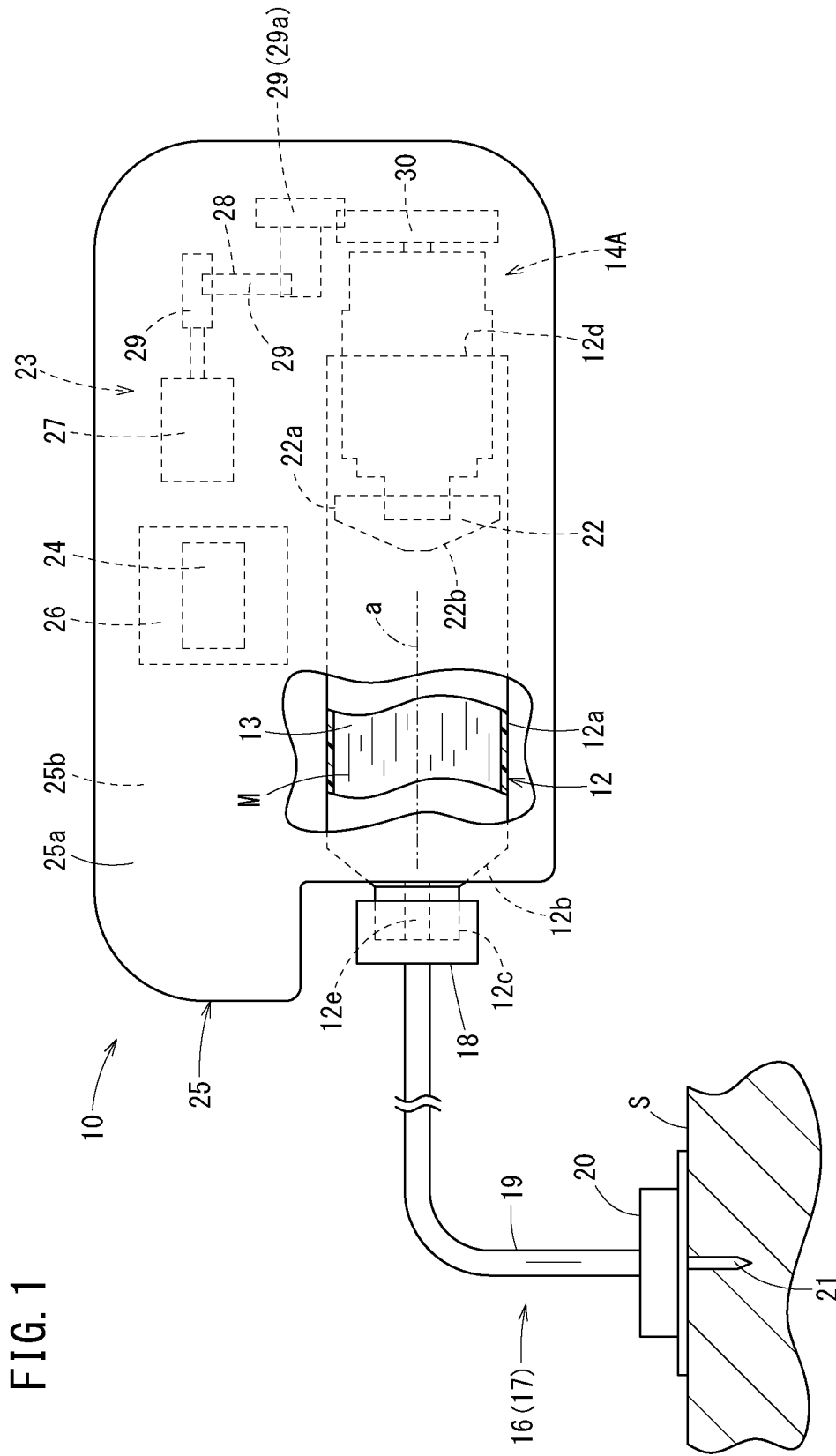
前記第2移動部材（32、32b、62、62b）を軸方向にガイドする支持部材（33、63、63a）をさらに備え、

前記第1伸長動作が終了するまで前記回転部材（30、60）に対する前記第2移動部材（32、32b、62、62b）の位置を保持するように前記支持部材（33、63、63a）と前記第2移動部材

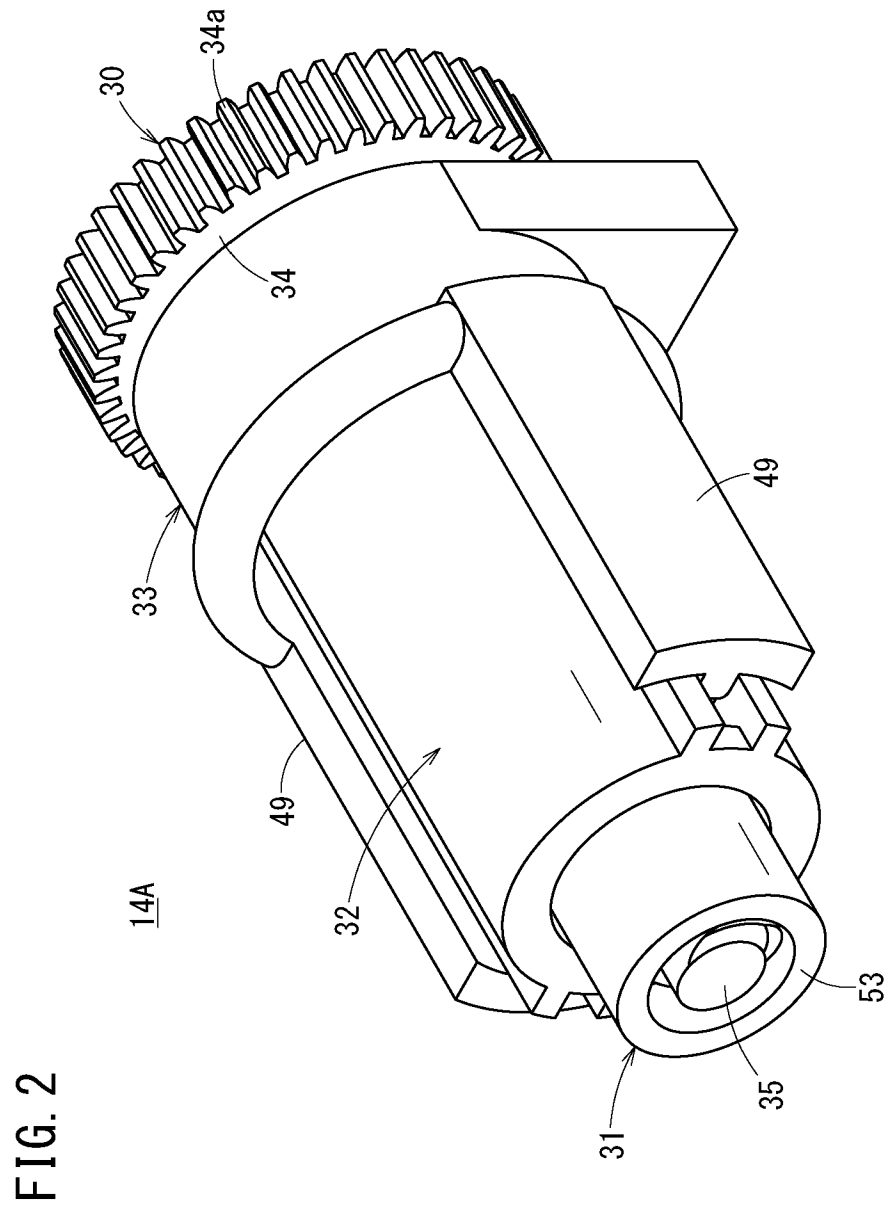
(32、32b、62、62b)とは係合しており、

前記ネジ部(36、66)と前記第1突起部(38、68)とが係合した状態で前記回転部材(30、60)が回転することによって、前記支持部材(33、63、63a)と前記第2移動部材(32、32b、62、62b)との係合が解除される、ことを特徴とする薬液投与装置(10)。

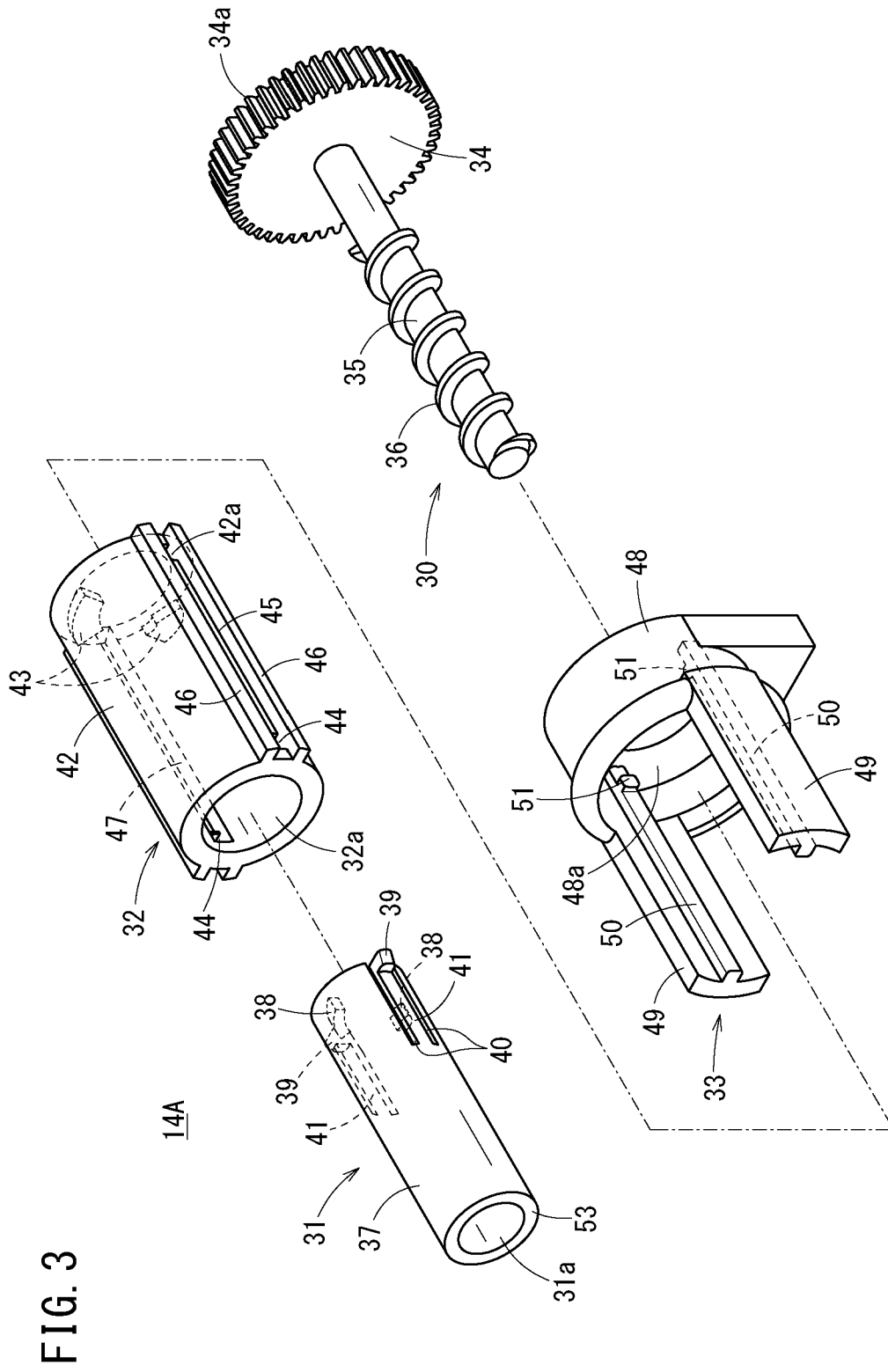
[図1]



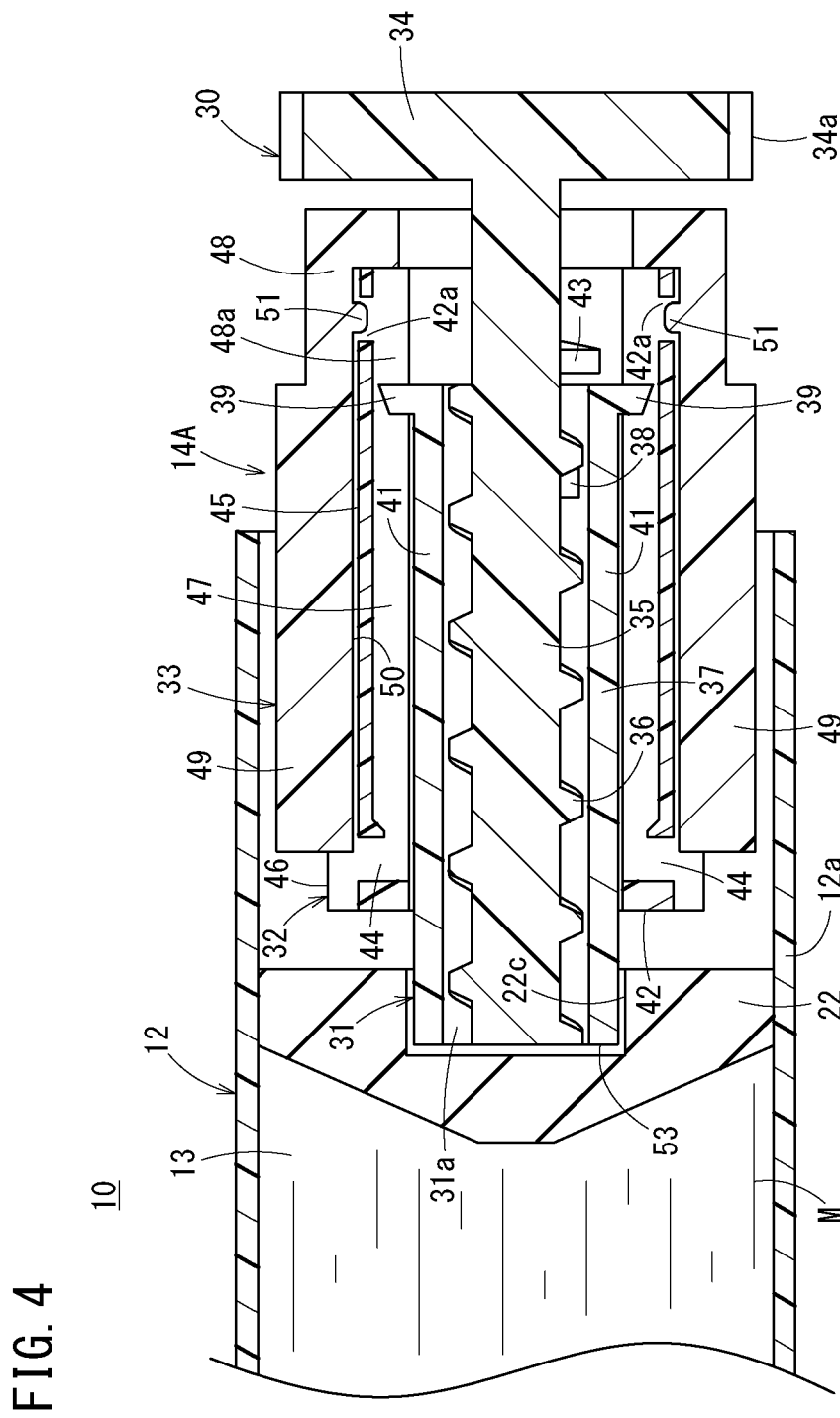
[図2]



[3]

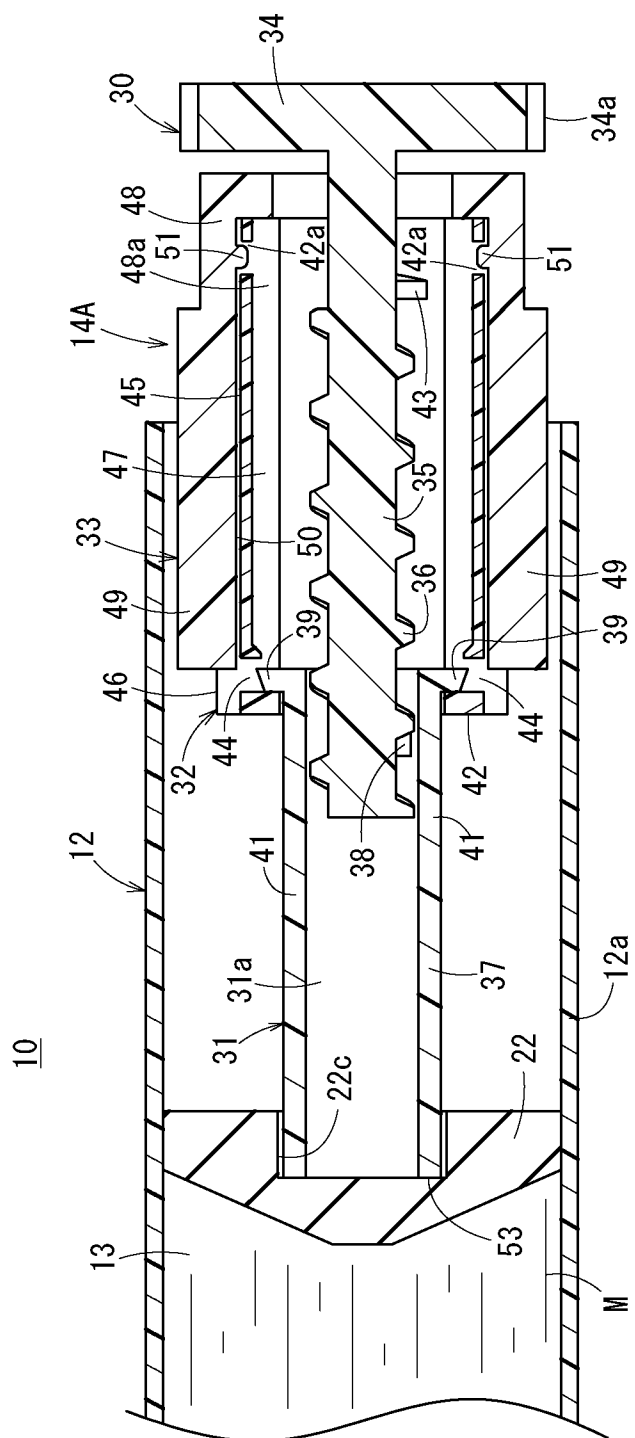


[4]

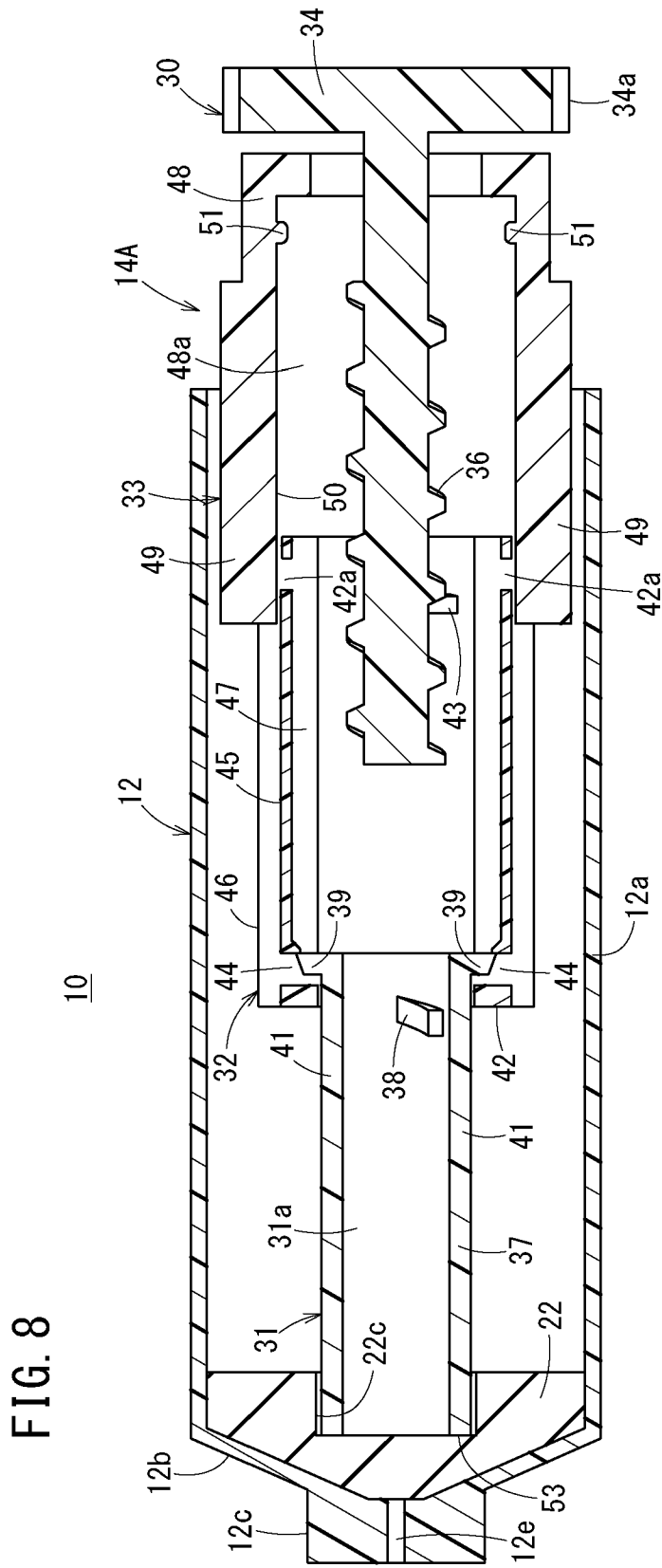


[5]

FIG. 5



[8]



[図10]

FIG. 10A

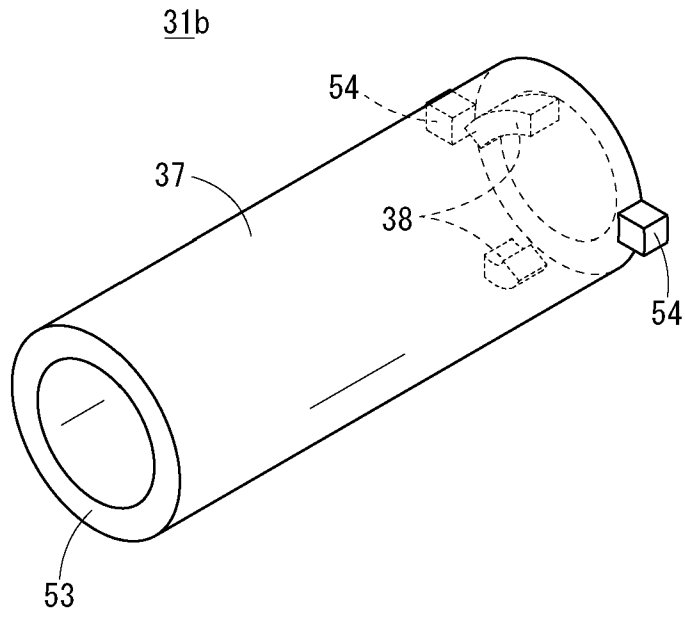
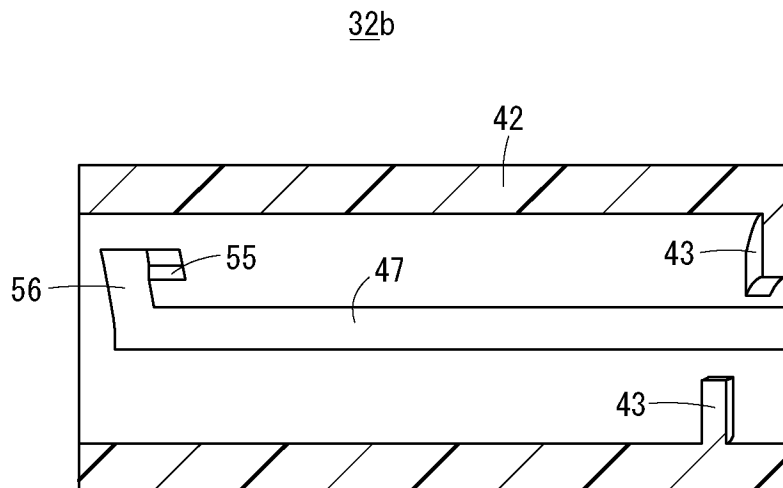
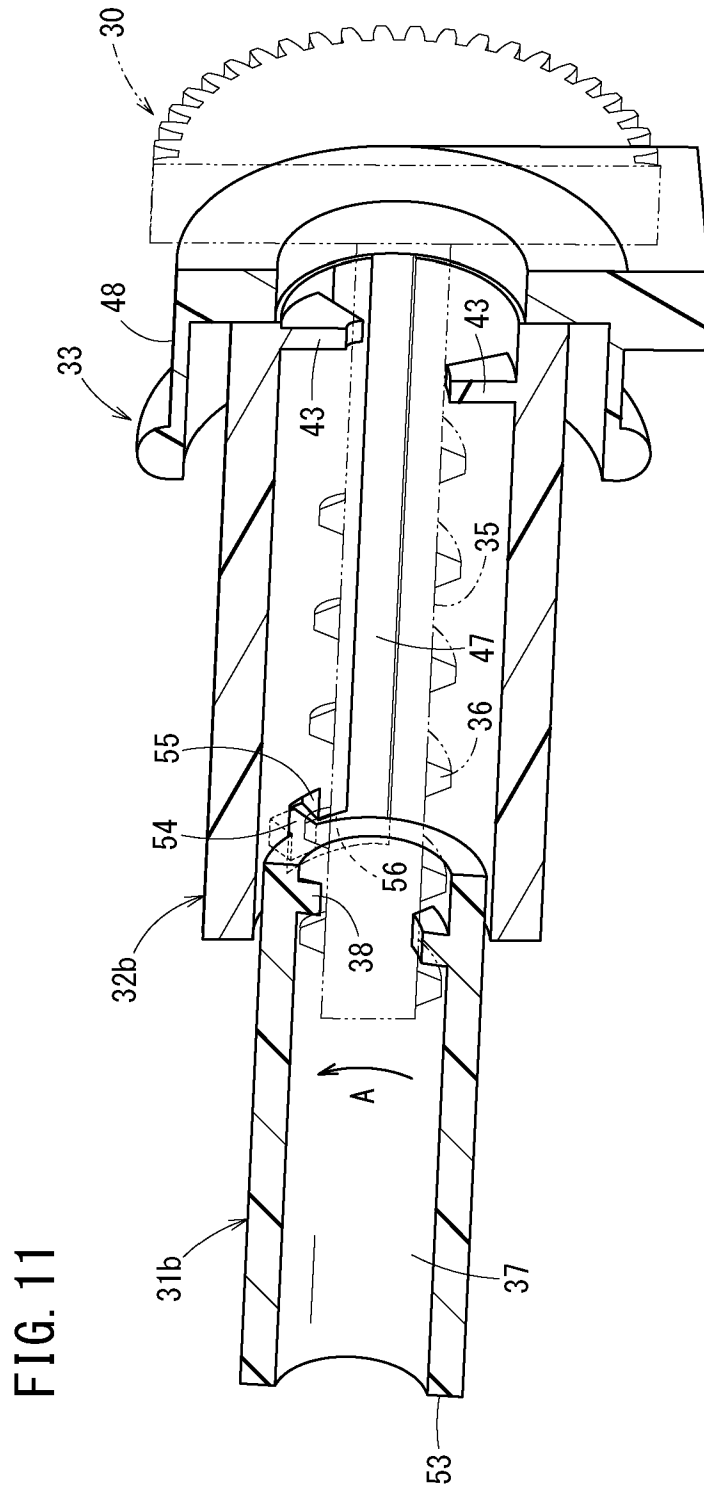


FIG. 10B



[11]



[FIG. 12]

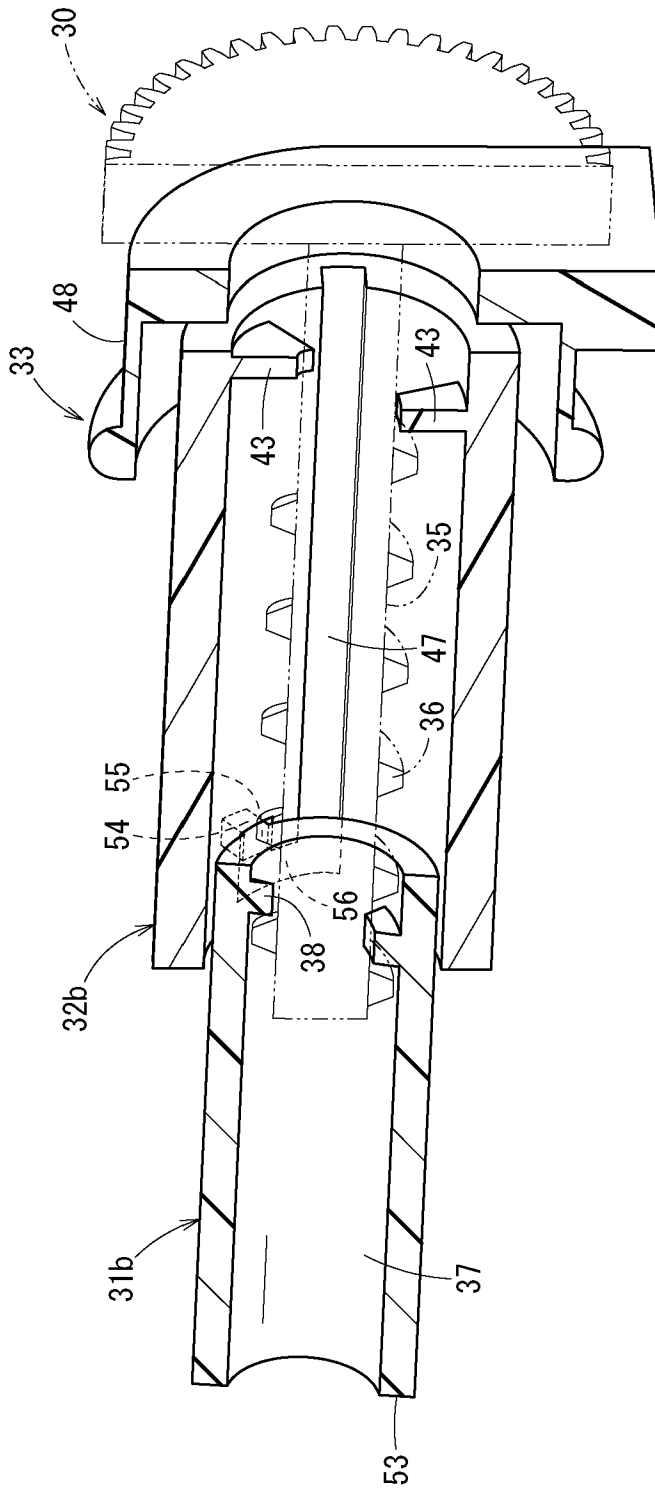


FIG. 12

[FIG. 13]

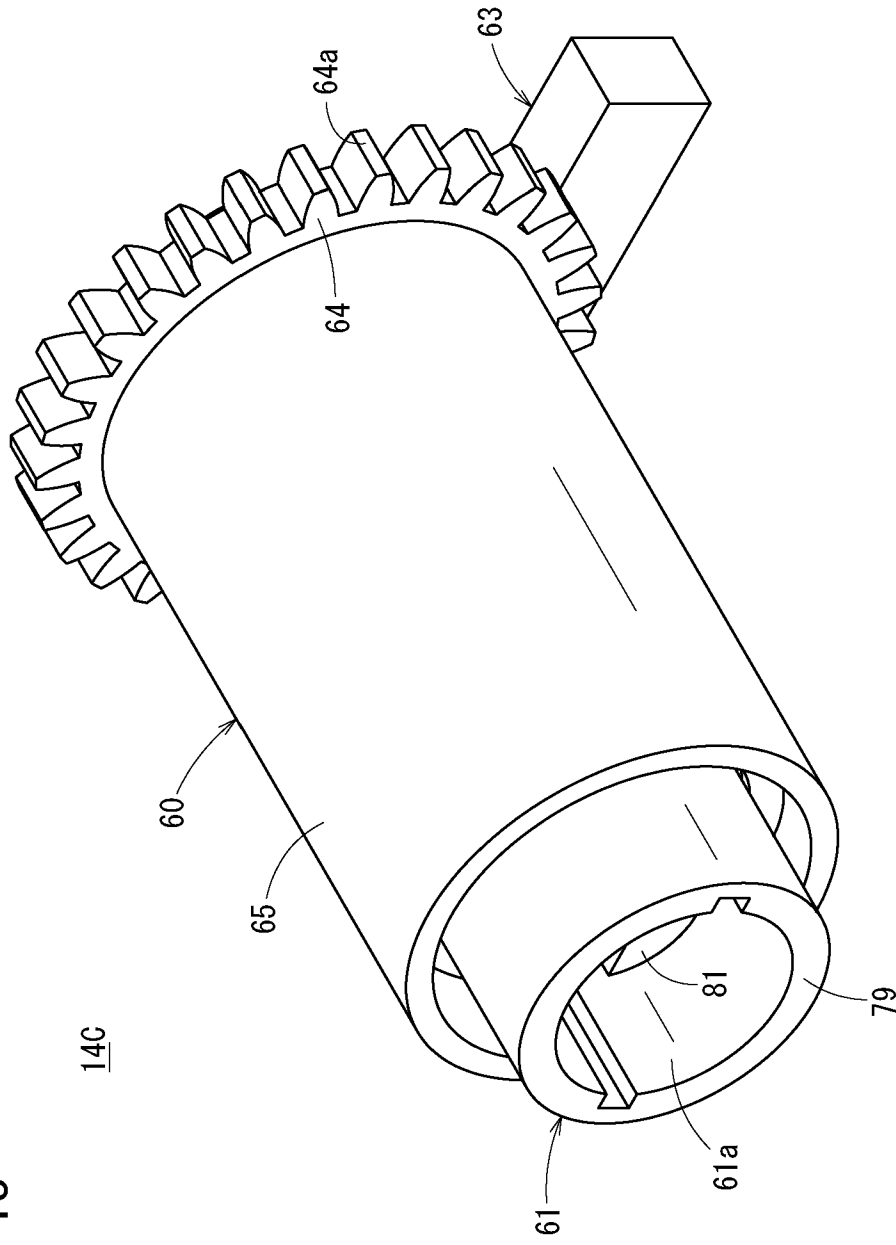


FIG. 13

[14]

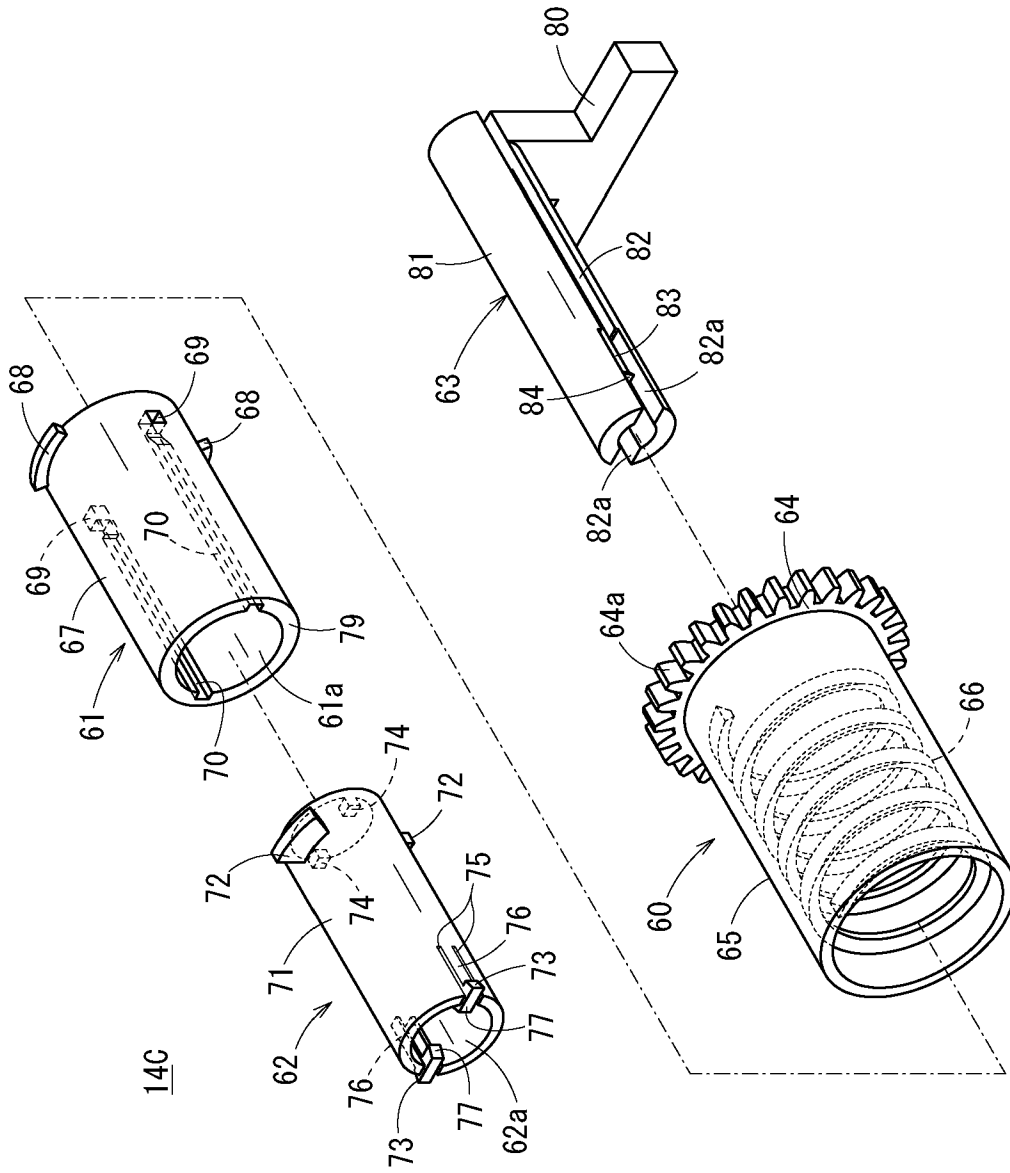


FIG. 14


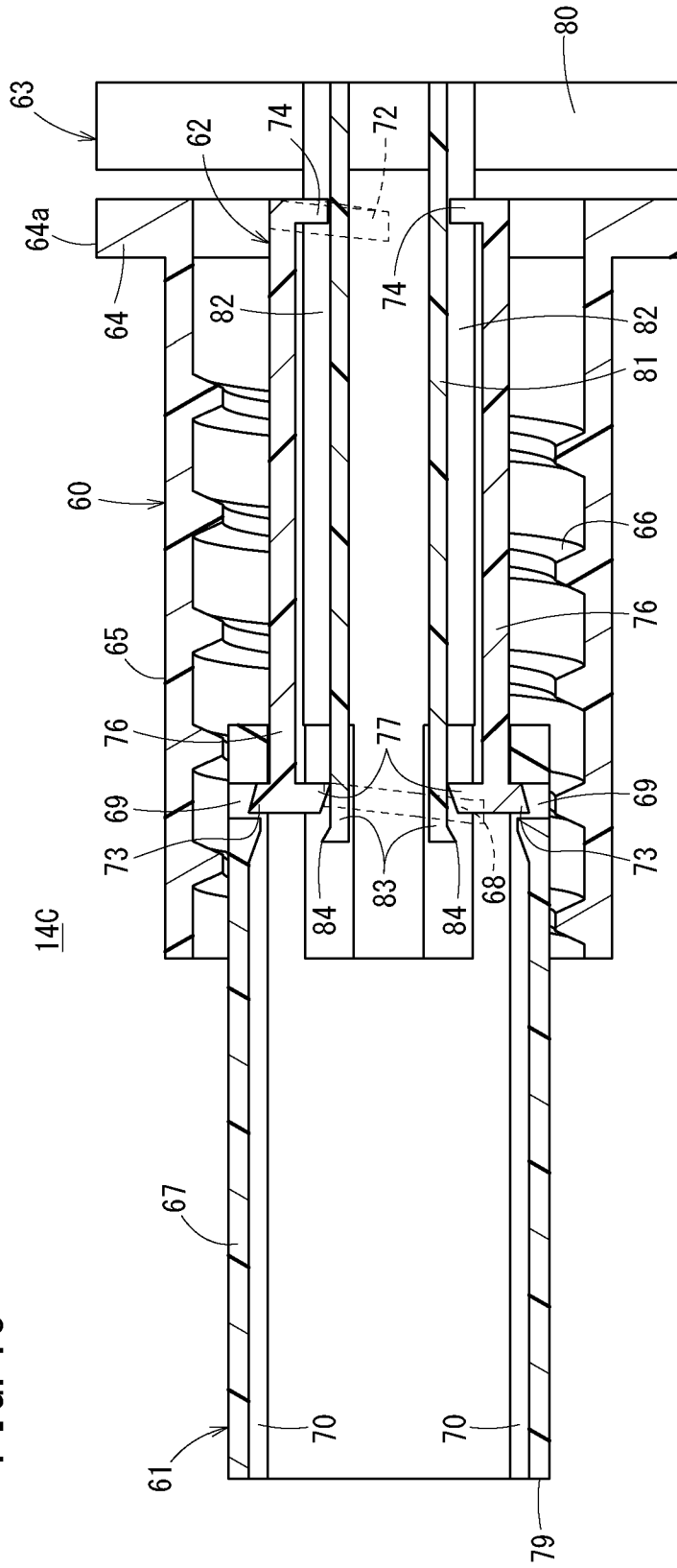
[16]

FIG. 16



[17]

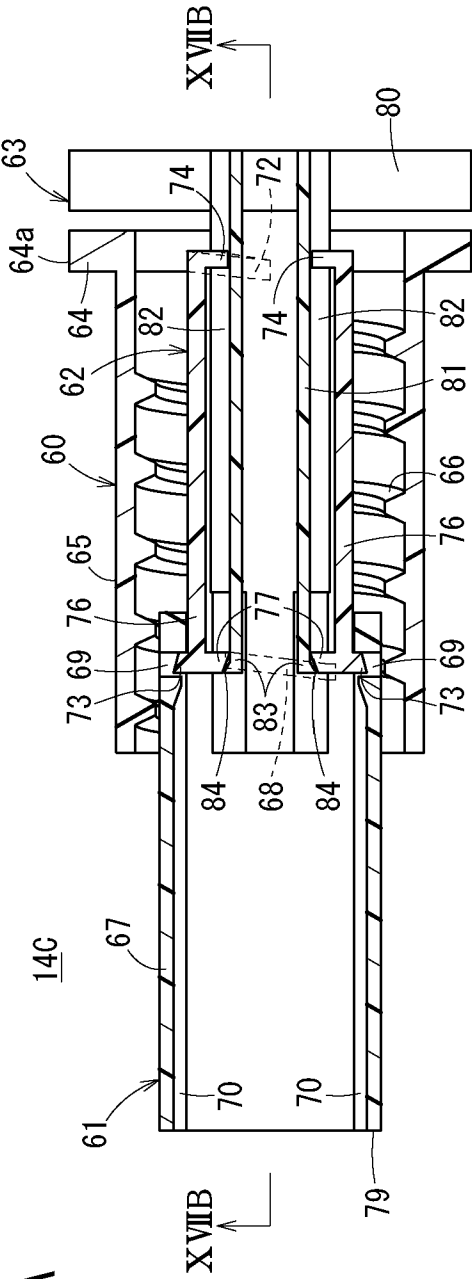


FIG. 17A

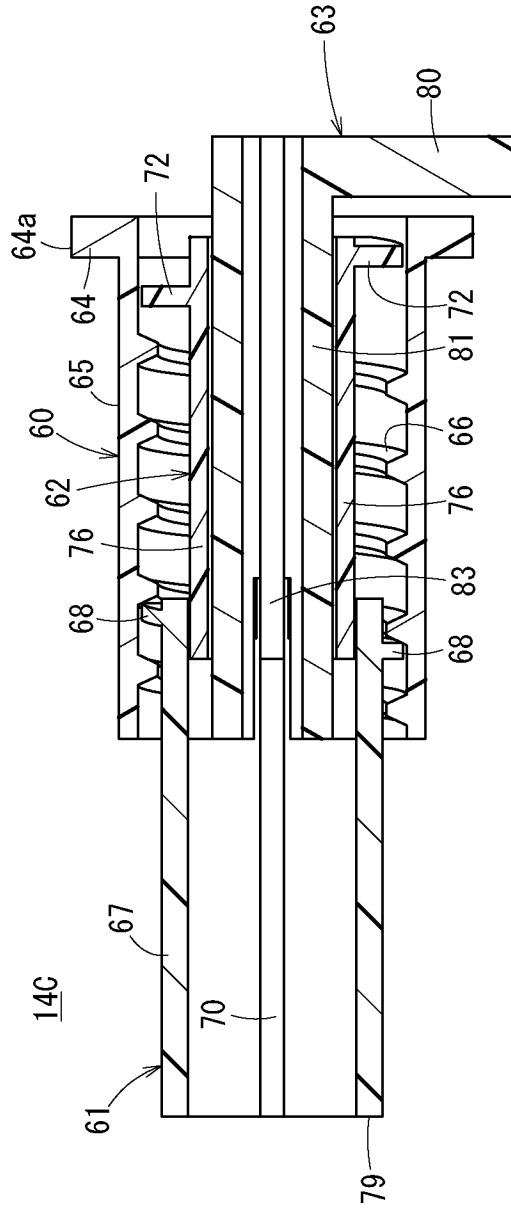


FIG. 17B

[ 18]

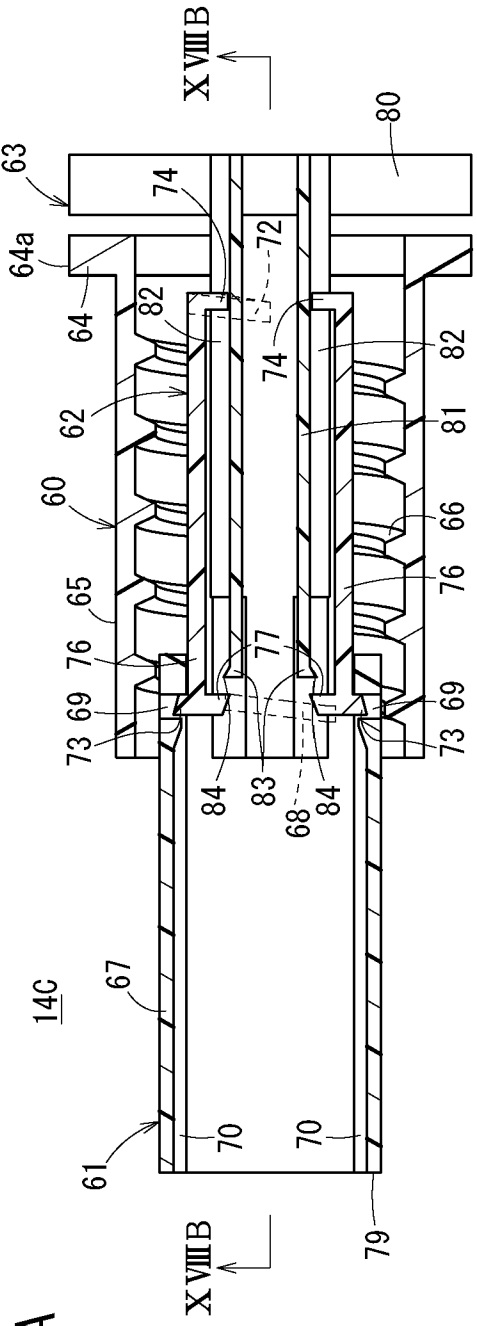


FIG. 18A

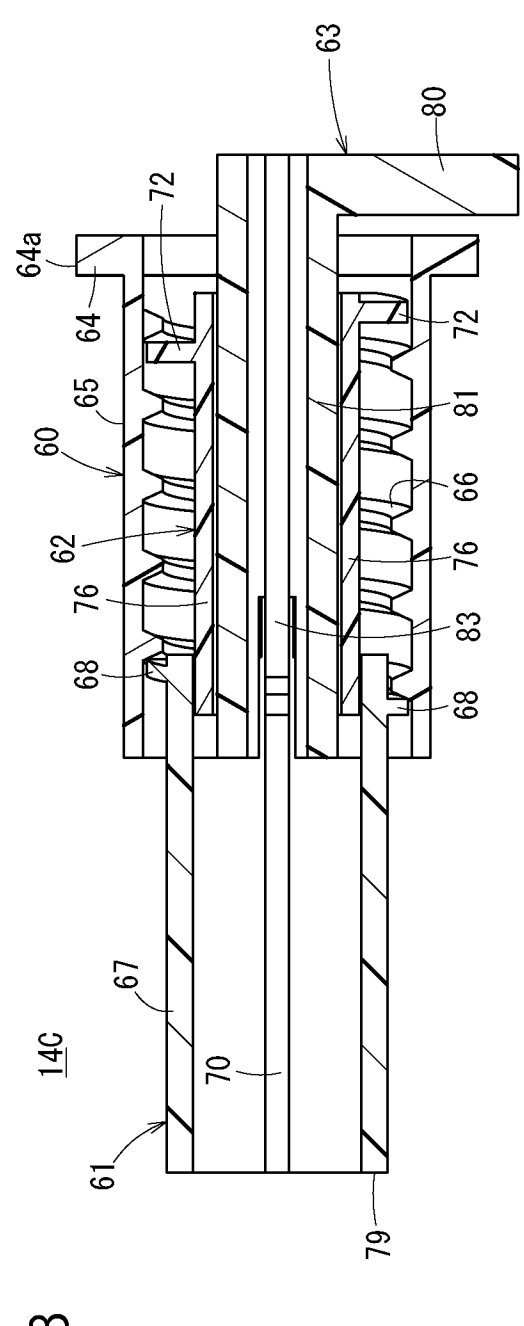
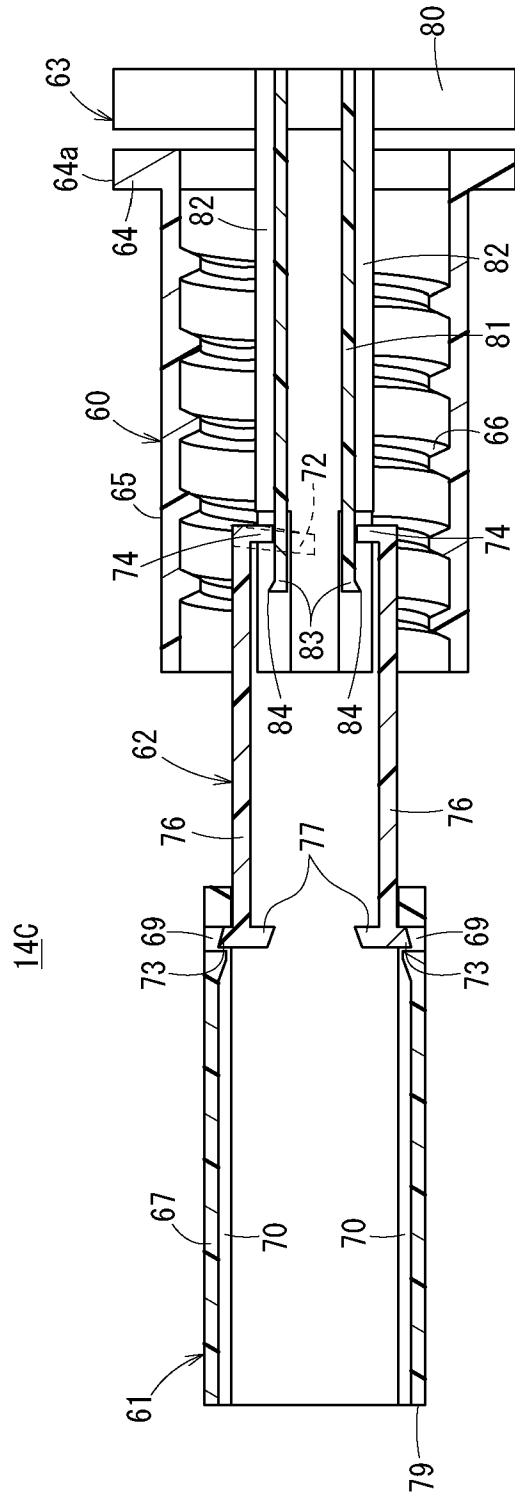


FIG. 18B

[19]

FIG. 19



[ 20]

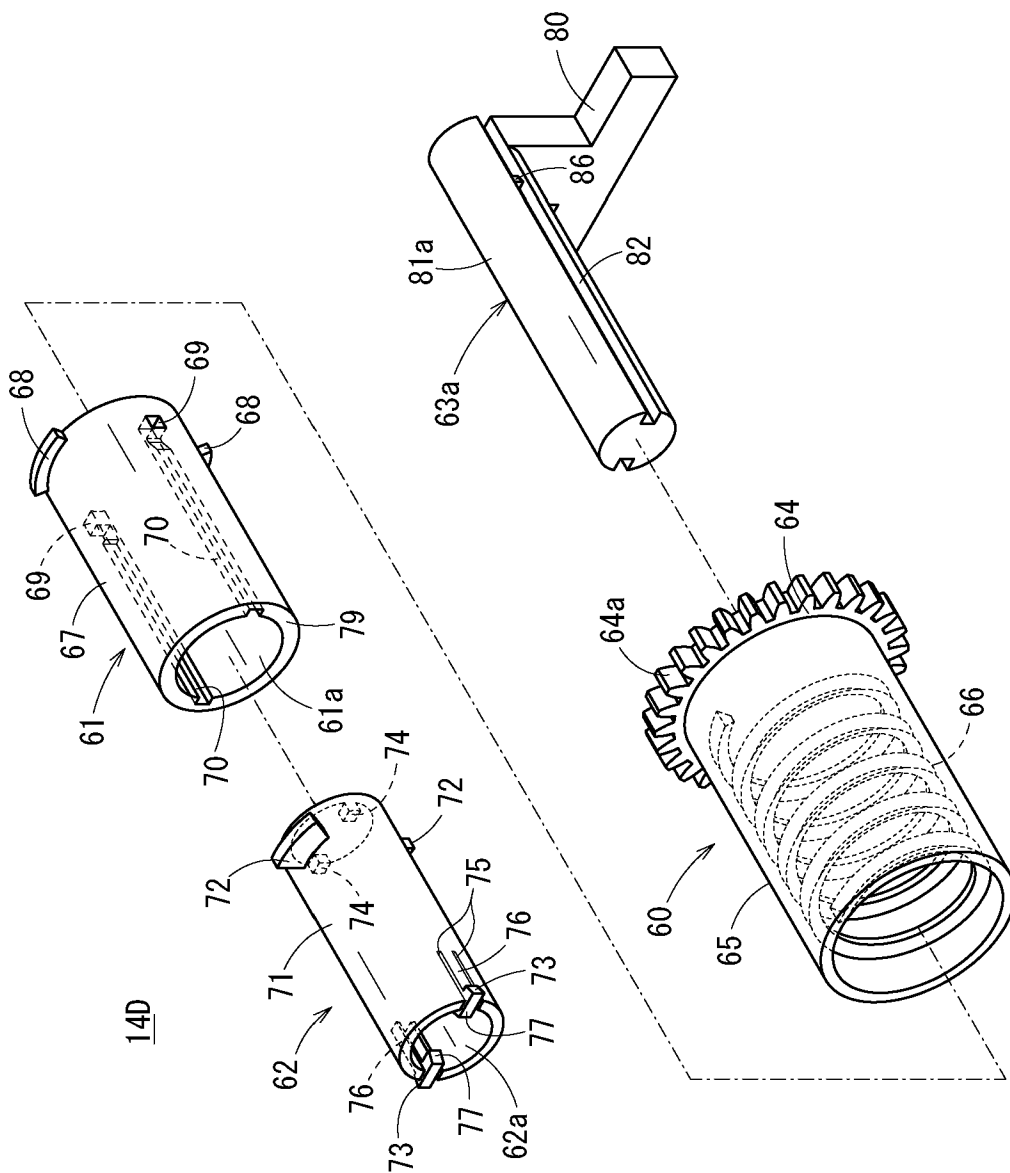
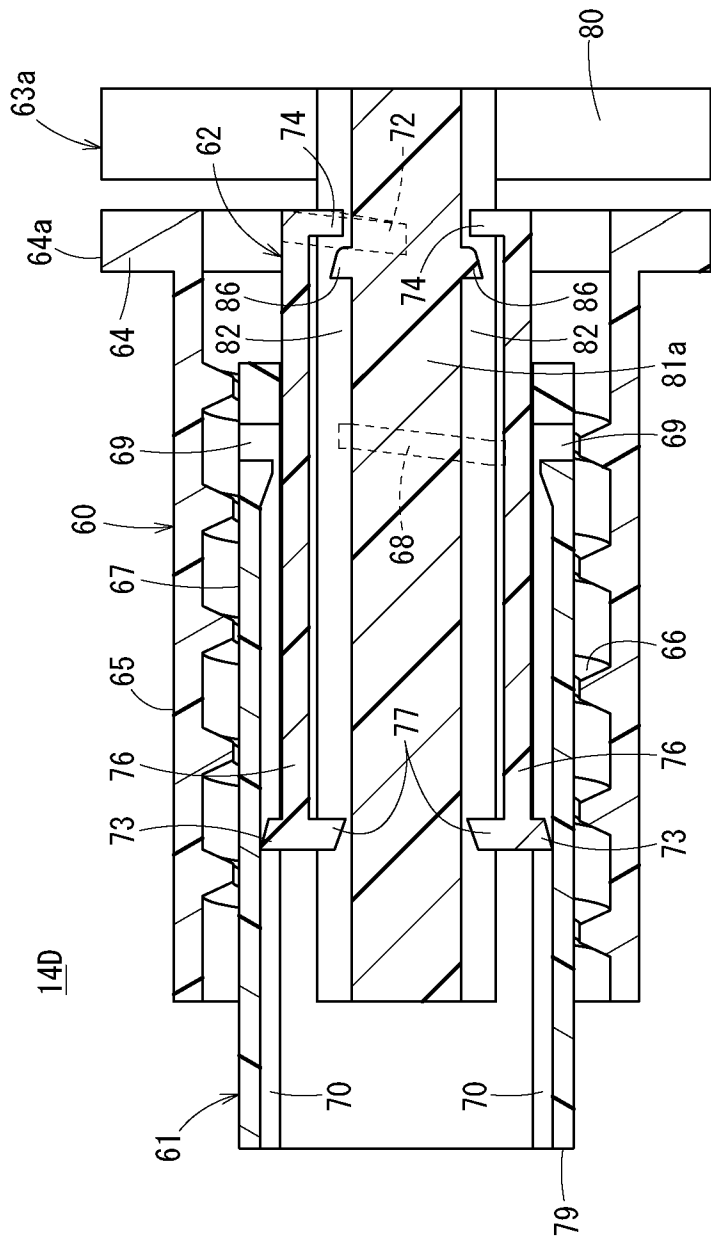


FIG. 20

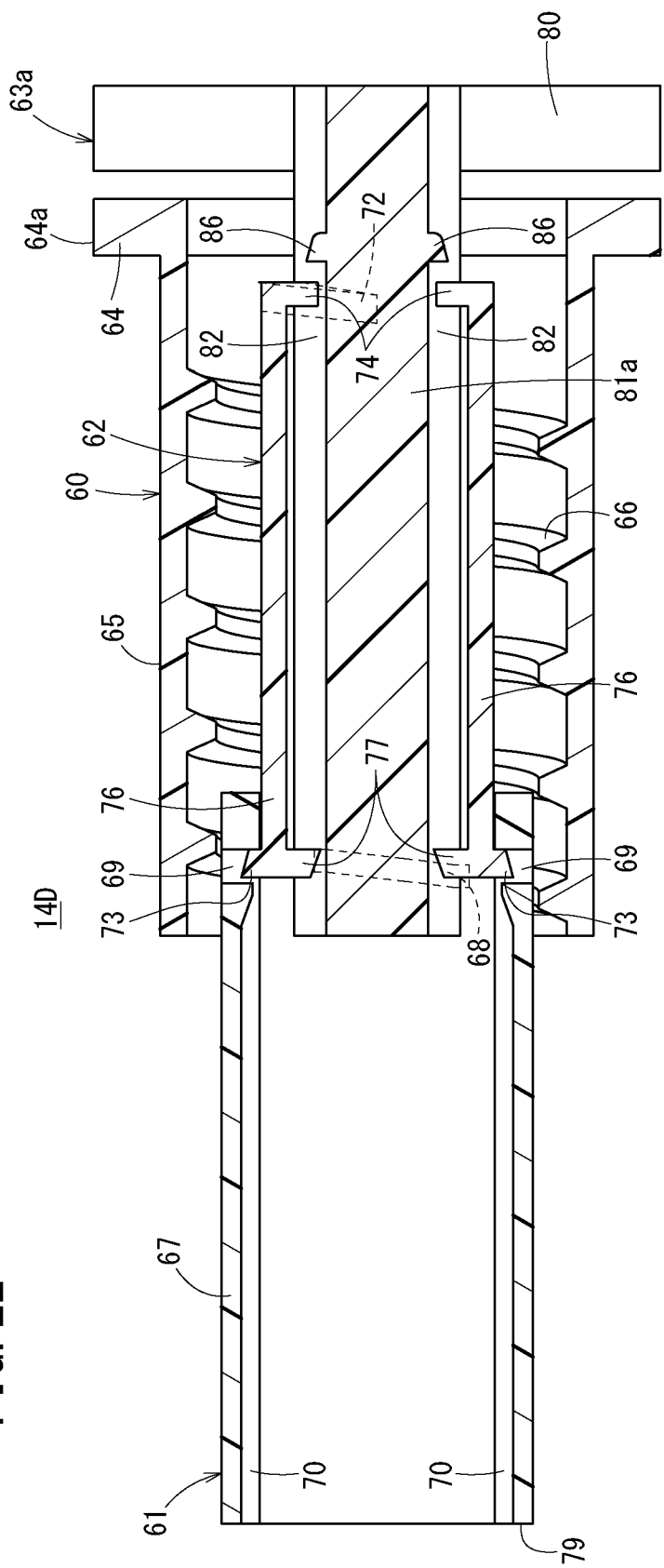
[FIG. 21]

FIG. 21



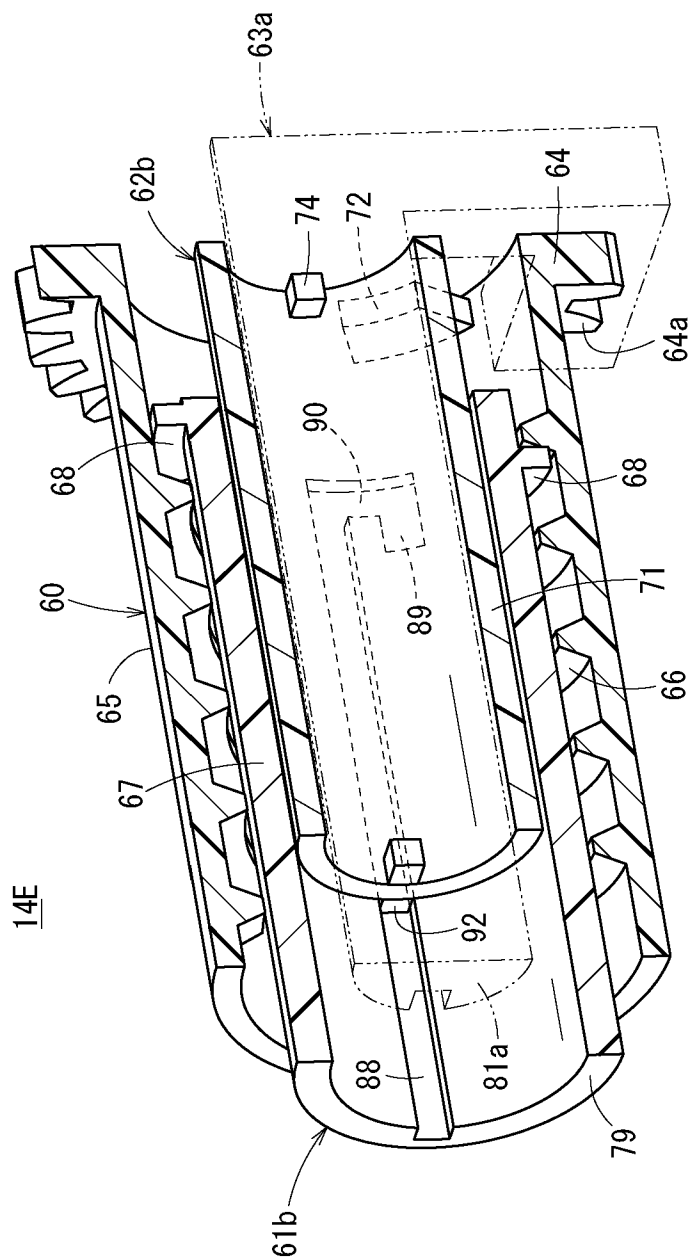
[22]

FIG. 22



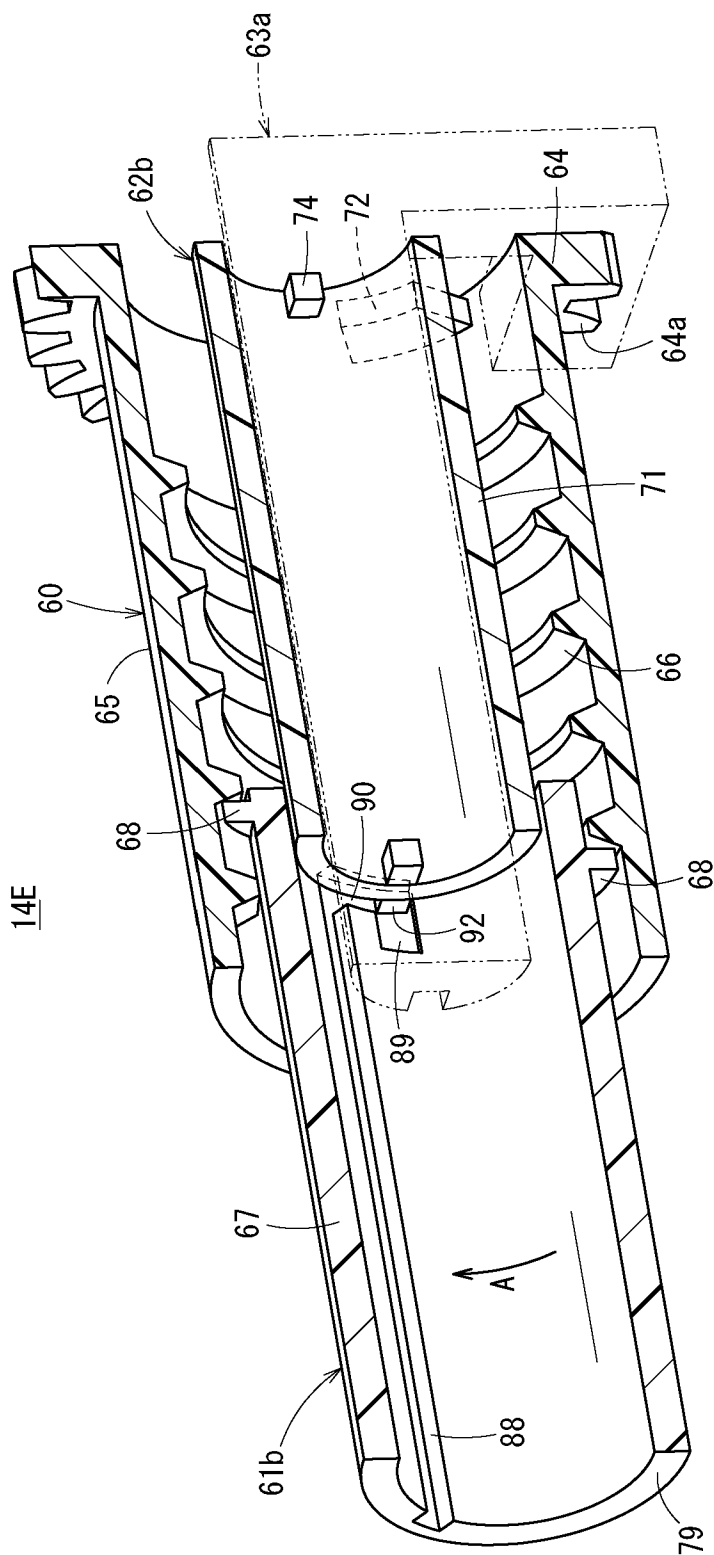
[23]

FIG. 23



[24]

FIG. 24



[25]

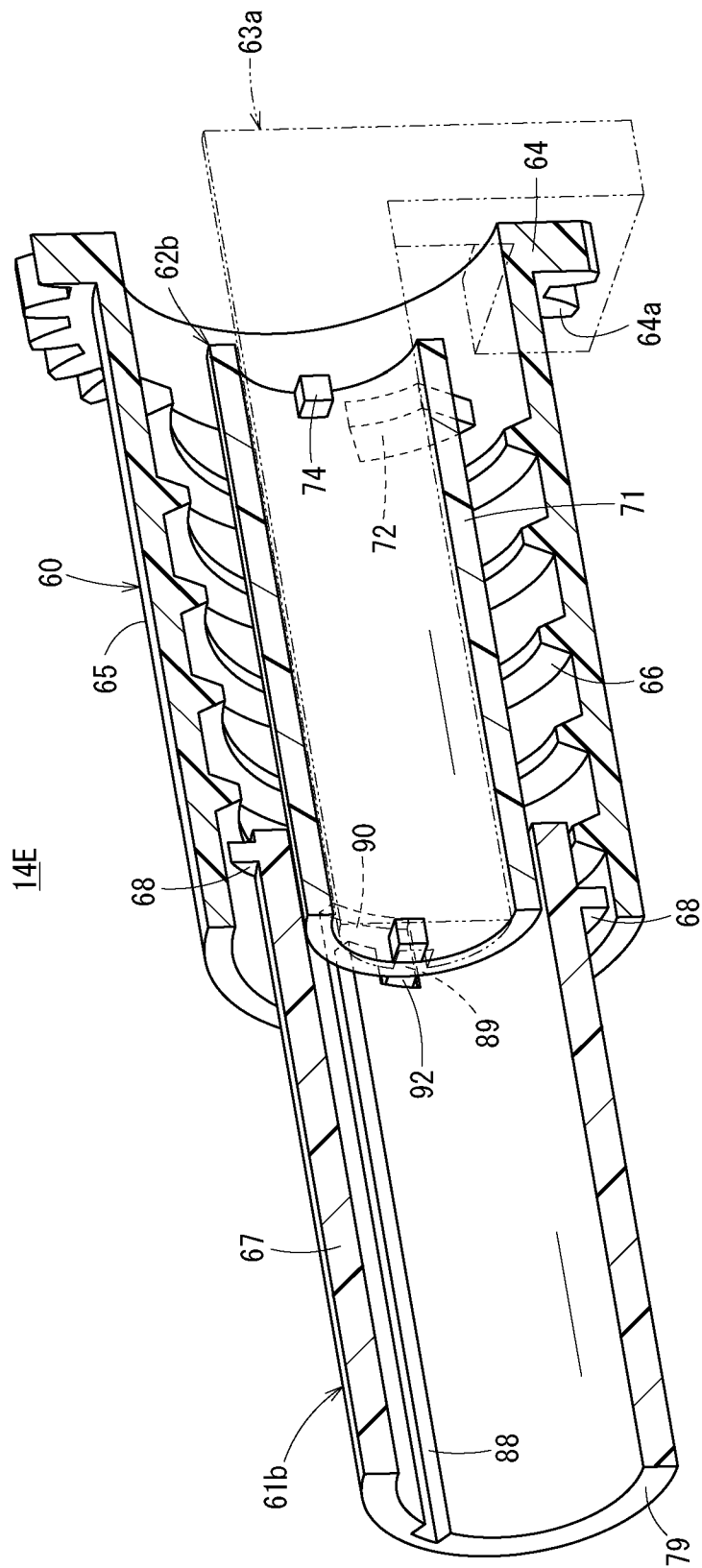


FIG. 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61M5/142(2006.01) i, A61M5/315(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)
A61M5/142, A61M5/315

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	US 7066909 B1 (DISETRONIC LICENSING AG), 27 June 2006 (27.06.2006), column 1, lines 12 to 34; column 4, line 26 to column 12, line 2; fig. 1 to 26 & EP 991440 A1 & DE 19717107 A1	1-9
A	JP 2008-125803 A (JMS Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0039] to [0041]; fig. 8 (Family: none)	2, 4, 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 26 June 2017 (26.06.17)	Date of mailing of the international search report 04 July 2017 (04.07.17)
--	---

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. A61M5/142(2006.01)i, A61M5/315(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. A61M5/142, A61M5/315		
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	US 7066909 B1 (DISETRONIC LICENSING AG) 2006.06.27, 第1欄第12-34行, 第4欄第26行-第12欄第2行, FIG.1-26 & EP 991440 A1 & DE 19717107 A1	1-9
A	JP 2008-125803 A (株式会社ジェイ・エム・エス) 2008.06.05, 段落[0039]-[0041], 図8 (ファミリーなし)	2, 4, 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 26.06.2017	国際調査報告の発送日 04.07.2017	
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） 佐藤 吉信 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	3E 4858