



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 715 744 B1

(51) Int. Cl.: A61M 5/14 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001686/2019

(22) Date de dépôt: 20.12.2019

(43) Demande publiée: 15.07.2020

(30) Priorité: 08.01.2019 JP 2019-001085

(24) Brevet délivré: 15.05.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 15.05.2023

(73) Titulaire(s):
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome Mihama-ku
Chiba-shi Chiba 261-8507 (JP)

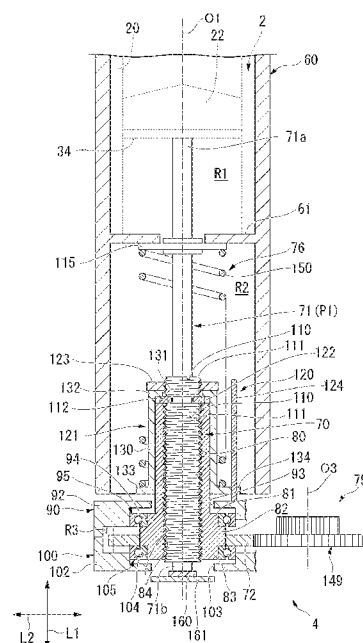
(72) Inventeur(s):
Akehiko Sato, Chiba-shi, Chiba 261-8507 (JP)
Masami Oaku, Chiba-shi, Chiba 261-8507 (JP)
Shinichi Asai, Chiba-shi, Chiba 261-8507 (JP)
Yoichi Endo, Chiba-shi, Chiba 261-8507 (JP)

(74) Mandataire:
BOVARD SA Conseils en propriété intellectuelle,
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) **Dispositif d'alimentation en liquide, en particulier solution médicamenteuse, ou en gaz et dispositif portable de distribution de liquide, en particulier solution médicamenteuse, ou de gaz, par exemple pour dispositif d'injection médical.**

(57) L'invention concerne un dispositif d'alimentation adapté pour une alimentation en liquide ou en gaz ou en solution médicamenteuse, par exemple dans le cadre d'un dispositif d'injection médicale, qui inclut un corps tubulaire (70) qui a une partie de vis femelle (84), un arbre mobile (71) qui a une partie de vis mâle (111) et est déplaçable entre une position de départ et une position finale selon une rotation du corps tubulaire, un engrenage final (72) qui est fourni dans le corps tubulaire, une unité motrice (74) qui a le dispositif d'entraînement, un mécanisme de transmission de puissance (75) qui transmet une force motrice du dispositif d'entraînement à l'engrenage final via une pluralité de mécanismes intermédiaires, et un mécanisme de sollicitation (76) qui est configuré pour appliquer une force de rappel à l'arbre mobile. Au moins une parmi la pluralité de mécanismes intermédiaires est un engrenage à deux étages. Le mécanisme de sollicitation est configuré pour appliquer une force de rappel depuis la position finale vers la position de départ et presse la partie de vis mâle contre la partie de vis femelle au côté de position de départ.

L'invention concerne également un dispositif de distribution portable adapté pour une distribution de liquide ou de gaz ou de solution médicamenteuse, par exemple pour dispositif d'injection médical avec un tel dispositif de distribution.



Description

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'alimentation adapté pour une alimentation en liquide ou en gaz ou en solution médicamenteuse et un dispositif de distribution portatif adapté pour une distribution de liquide ou de gaz ou de solution médicamenteuse.

[0002] La priorité est revendiquée de la demande de brevet japonais no. 2019-001085, déposée le 8 janvier 2019, le contenu de laquelle est incorporé dans le présent document par renvoi.

Description de l'art antérieur

[0003] Dans l'art antérieur, par exemple, comme décrit dans les traductions japonaises des demandes internationales PCT publiées sous les numéros 2010-509984 et 2007-528260, comme dispositif d'alimentation en liquide, il est connu un dispositif d'alimentation en liquide qui alimente un liquide remplissant un réservoir dans un corps humain en déplaçant un piston en entraînant un engrenage.

[0004] Le dispositif d'alimentation en liquide inclut un moteur d'entraînement ayant un arbre d'entraînement, une pluralité d'engrenages qui tournent en fonction de la rotation de l'arbre d'entraînement, une vis sans fin de commande qui tourne grâce aux rotations de la pluralité d'engrenages, et une coulisse cylindrique qui est configurée pour se déplacer dans une direction axiale de la vis sans fin de commande en fonction de la rotation de la vis sans fin de commande. La pluralité d'engrenages est disposée de manière à être agencée en parallèle dans un état d'engrènement l'un avec l'autre. Une partie de vis mâle est formée sur une surface périphérique externe de la vis sans fin de commande. Une partie de vis femelle qui est vissée à la partie de vis mâle de la vis sans fin de commande est formée sur une surface périphérique interne de la coulisse. La vis sans fin de commande est fixée à l'engrenage qui, parmi la pluralité d'engrenages, est situé à la fin. La coulisse est en contact pouvant être poussé avec un piston du réservoir rempli d'un liquide.

[0005] Dans un cas où le liquide est alimenté en utilisant le dispositif d'alimentation en liquide, l'arbre d'entraînement est tourné en entraînant le moteur d'entraînement. Par conséquent, la vis sans fin de commande peut être mise en rotation via la pluralité d'engrenages, et la coulisse peut être commandée et déplacée dans la direction axiale de la vis sans fin de commande. Par conséquent, le piston de réservoir peut être poussé en utilisant la coulisse, et le liquide dans le réservoir peut être extrait vers l'extérieur par une poussée du piston de réservoir. Par conséquent, le liquide extrait peut être alimenté dans un corps humain. Particulièrement, il est possible d'ajuster la vitesse de rotation de la vis sans fin de commande, qui est mis en rotation en fonction de la rotation du moteur d'entraînement, à l'aide du rapport de transmission de la pluralité d'engrenages, et donc, il est possible d'ajuster la quantité de mouvement de la coulisse. De plus, par exemple, dans les traductions japonaises des demandes internationales PCT publiées sous les numéros 2003-527217 et 2003-501157, un dispositif d'alimentation en liquide configuré de manière similaire au dispositif d'alimentation en liquide décrit ci-dessus est divulgué.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0006] Dans un dispositif d'alimentation en liquide de l'art antérieur, afin d'extraire une quantité désirée de liquide depuis un réservoir, il est nécessaire de déplacer avec précision la coulisse. Cependant, dans le dispositif d'alimentation en liquide de l'art antérieur, la force motrice du moteur d'entraînement est finalement transmise à la coulisse via une fixation (un engrènement) entre la partie de vis mâle de la vis sans fin de commande et la partie de vis femelle de la coulisse. Cependant, en général, un recul (un espace) est généré dans la partie de fixation entre la partie de vis mâle et la partie de vis femelle, et donc, un claquement est facilement généré dans la coulisse en raison du recul. Par conséquent, il est difficile de déplacer de manière stable et précise la coulisse, et donc, il y a de la marge pour une amélioration.

[0007] De plus, la pluralité d'engrenages est disposée en parallèle, et donc, il est nécessaire d'assurer un grand espace d'installation pour la pluralité d'engrenages. Par conséquent, il est difficile de réduire la taille (ou de réaliser une compactification) de l'ensemble du dispositif d'alimentation en liquide. De plus, la coulisse qui pousse le piston de réservoir est formée avec une forme cylindrique dans laquelle la partie de vis femelle est formée sur une surface périphérique interne. Par conséquent, une certaine valeur de diamètre est requise, et donc, le diamètre de la coulisse augmente facilement. Par conséquent, afin de déplacer la coulisse dont le diamètre augmente facilement dans la direction axiale de la vis sans fin de commande, il est nécessaire d'assurer un grand espace autour de la vis sans fin de commande pour éviter une interférence entre la coulisse et la vis sans fin. Par conséquent, la zone morte augmente, l'utilisation efficace de l'espace se détériore, et donc, il est difficile de diminuer la taille de l'ensemble du dispositif d'alimentation en liquide.

[0008] La présente invention est réalisée en considération de la situation décrite ci-dessus, et son objet est de fournir un dispositif d'alimentation et un dispositif de distribution portatif capables d'alimenter de manière stable et avec précision par déplacement de l'arbre mobile et de diminuer leurs tailles.

- (1) Selon un aspect de la présente invention, un dispositif d'alimentation adapté pour une alimentation en liquide ou en gaz ou en solution médicamenteuse est mis à disposition, comprenant un corps tubulaire qui a une surface périphérique interne sur laquelle est formée une partie de vis femelle et qui est disposée de manière à pouvoir être mise en rotation autour d'un axe ; un arbre mobile qui a une surface périphérique externe sur laquelle est formée une partie de vis mâle, disposé à l'intérieur du corps tubulaire dans un état où la partie de vis mâle et la partie de vis femelle sont vissées l'une à l'autre et la rotation de l'arbre mobile autour de l'axe est restreinte, et qui peut être déplacé le long d'une direction de l'axe entre une position de départ et une position finale selon une rotation du corps tubulaire ; un engrenage final qui est prévu dans le corps tubulaire ; une unité motrice qui a un engrenage d'entraînement ; un mécanisme de transmission de puissance qui a une pluralité d'engrenages intermédiaires et qui transmet une force motrice de l'engrenage d'entraînement à l'engrenage final via la pluralité d'engrenages intermédiaires ; et un mécanisme de sollicitation qui est configuré pour appliquer une force de sollicitation à l'arbre mobile le long de la direction de l'axe, dans lequel l'arbre mobile est configuré pour se déplacer de sorte qu'une partie d'extrémité distale de l'arbre mobile soit séparée du corps tubulaire en fonction du mouvement de l'arbre mobile depuis la position de départ vers la position finale, au moins un parmi la pluralité des engrenages intermédiaires est un engrenage à deux étages ayant deux engrenages dont les diamètres sont différents l'un de l'autre, et le mécanisme de sollicitation est configuré pour appliquer la force de sollicitation à l'arbre mobile depuis la position finale vers la position de départ, et qui presse la partie de vis mâle contre la partie de vis femelle vers le côté de position de départ.

[0009] Selon le dispositif d'alimentation de la présente invention, la force motrice de l'unité motrice peut être transmise à l'engrenage final via l'engrenage d'entraînement et le mécanisme de transmission de puissance ayant la pluralité d'engrenages intermédiaires, et donc, le corps tubulaire peut être mis en rotation autour de l'axe. Dans l'arbre mobile disposé à l'intérieur du corps tubulaire, la partie de vis mâle est vissée à la partie de vis femelle du corps tubulaire dans un état où la rotation de l'arbre mobile autour de l'axe est restreinte, et donc, l'arbre mobile n'est pas mis en rotation par la rotation du corps tubulaire. Par conséquent, l'arbre mobile peut être linéairement déplacé-alimenté le long de la direction de l'axe depuis la position de départ vers la position finale en fonction de la rotation du corps tubulaire, et la partie d'extrémité distale de l'arbre mobile peut être graduellement séparée du corps tubulaire.

[0010] En particulier, l'arbre mobile est toujours sollicité vers le côté de position de départ par le mécanisme de sollicitation, et donc, la partie de vis mâle et la partie de vis femelle sont vissées l'une à l'autre dans un état où la partie de vis mâle est pressée contre la partie de vis femelle sur le côté de corps tubulaire vers le côté de position de départ. Par conséquent, la partie de vis femelle et la partie de vis mâle peuvent être vissées l'un à l'autre avec un petit claquement, et une occurrence de recul dans la partie de fixation de la partie de vis femelle et la partie de vis mâle peut être supprimée. Par conséquent, la force de rotation du corps tubulaire peut être transmise efficacement à l'arbre mobile, et l'arbre mobile peut être déplacé de manière stable et avec précision vers le côté de position finale en réponse à la rotation du corps tubulaire. Par conséquent, par exemple, l'arbre mobile peut être déplacé-alimenté avec précision d'une valeur de mouvement souhaitée depuis la position de départ vers la position finale. Par conséquent, par exemple, dans un cas où l'alimentation en liquide est réalisée en utilisant le mouvement-alimentation de l'arbre mobile, il est possible d'alimenter de manière stable et avec précision une quantité désirée de liquide.

[0011] De plus, au moins un parmi la pluralité d'engrenages intermédiaires est l'engrenage à deux étages. Par conséquent, comparé à un cas où une pluralité d'engrenages est combinée les uns avec les autres de manière parallèle comme dans l'art antérieur, la force motrice peut être transmise à l'engrenage final tout en réalisant une économie de l'espace. Par conséquent, le mécanisme de transmission de puissance peut être conçu de manière compacte, et par conséquent, l'ensemble du dispositif d'alimentation peut être réduit en taille. En outre, contrairement à l'art antérieur, en mettant en rotation le corps tubulaire dans lequel est formée la partie de vis femelle, l'arbre mobile, dans lequel est formée la partie de vis mâle peut être déplacé-alimenté et une diminution du diamètre est facilement réalisée. Par conséquent, comparé à l'art antérieur, il est possible de diminuer la taille du diamètre de la partie déplaçable. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de garantir un grand espace déplaçable nécessaire pour le mouvement de l'arbre mobile, et la zone morte peut être réduite de manière correspondante. A cet égard également, l'ensemble du dispositif d'alimentation peut être réduit en taille. De plus, il est possible de diminuer le diamètre du corps tubulaire lui-même, et donc, la rondeur du corps tubulaire est facilement améliorée, et l'arbre mobile est facilement tenu de manière droite le long de l'axe avec moins d'inclinaison. Par conséquent, il est possible de déplacer en alimentation de manière stable l'arbre mobile avec une excellente linéarité.

- (2) Le dispositif d'alimentation peut être selon la revendication 2.

[0012] Dans ce cas, l'unité motrice et le mécanisme de transmission de puissance sont disposés pour être agencés d'affilée le long de l'axe virtuel, également appelé deuxième axe dans la revendication 2. De plus, l'unité motrice et le mécanisme de transmission de puissance sont disposés de manière parallèle au corps tubulaire et à l'arbre mobile, et donc, l'unité motrice, le mécanisme de transmission de puissance, le corps tubulaire, et l'arbre mobile peuvent être disposés

d'une manière compacte dans l'état collecté. Par conséquent, l'ensemble du dispositif d'alimentation peut être facilement réduit en taille, et en particulier, il est possible de supprimer effectivement l'augmentation de taille dans la direction de l'axe appelé premier axe dans la revendication 2.

- (3) Le mécanisme poussoir peut inclure un ressort hélicoïdal qui est élastiquement déformable dans la direction de l'axe en fonction du mouvement de l'arbre mobile et qui sollicite l'arbre mobile vers le côté de position de départ par une force de sollicitation élastique.

[0013] Dans ce cas, il est possible de solliciter l'arbre mobile par une méthode simple en utilisant seulement la force de sollicitation élastique du ressort hélicoïdal, et donc, la configuration peut être facilement simplifiée sans adopter une configuration compliquée. En outre, le ressort hélicoïdal est déformé élastiquement en fonction du mouvement en alimentation de l'arbre mobile, et donc, la force de sollicitation élastique augmente quand l'arbre mobile se déplace depuis la position de départ vers la position finale. Par conséquent, le ressort hélicoïdal peut solliciter fortement l'arbre mobile. Par conséquent, par exemple, même lorsque les parties de fixation de la partie de vis femelle et de la partie de vis mâle diminuent en fonction du mouvement en alimentation de l'arbre mobile, la partie de vis mâle dans la partie de fixation restante peut être pressée de manière fiable contre la partie de vis femelle vers le côté de position de départ. Par conséquent, il est possible de supprimer effectivement l'occurrence du recul.

- (4) L'unité motrice peut être un moteur pas à pas, et le rapport de transmission entre l'engrenage d'entraînement et l'engrenage final peut être ajusté par la pluralité d'engrenages intermédiaires de sorte que l'arbre mobile se déplace avec le pas de vis de la partie de vis mâle lorsque le moteur pas à pas est mené par un angle de pas.

[0014] Dans ce cas, lorsque le moteur pas à pas est mené par un angle de pas, l'arbre mobile se déplace avec le pas de vis de la partie de vis mâle. Par conséquent, le nombre de mouvements en alimentation de l'arbre mobile peut être contrôlé en utilisant le nombre d'impulsions de commande. Par conséquent, par exemple, ceci est particulièrement efficace dans un cas où l'alimentation en liquide est réalisée en utilisant le mouvement en alimentation de l'arbre mobile, et il est possible d'alimenter avec précision une quantité infime de liquide. De plus, puisque le moteur pas à pas est utilisé, le moteur pas à pas peut être arrêté de manière fiable par sa propre force de maintien même dans un état où l'impulsion de commande n'est pas entrée. Par conséquent, l'engrenage d'entraînement peut être empêché de tourner de manière inopinée, et par conséquent, l'arbre mobile peut être empêché de se déplacer de manière inopinée.

- (5) Le dispositif d'alimentation peut être selon la revendication 5.

[0015] Dans ce cas, l'arbre mobile peut être déplacé stablement et fiablement en alimentation contre la force de sollicitation élastique du ressort hélicoïdal sans être affecté par la situation de déformation élastique du ressort hélicoïdal.

- (6) L'arbre mobile peut avoir une partie d'extrémité proximale qui est disposée de manière à pénétrer dans le corps tubulaire et qui est disposée dans un état dans lequel elle est exposée à l'extérieur du corps tubulaire à la position de départ, et un capteur de détection qui est configuré pour détecter la partie d'extrémité proximale lorsque l'arbre mobile est situé à la position de départ peut être disposé à l'extérieur de la partie d'extrémité proximale de l'arbre mobile dans la direction de l'axe.

[0016] Dans ce cas, la partie d'extrémité proximale de l'arbre mobile peut être détectée en utilisant le capteur de détection, et donc, il est possible de déterminer avec précision si oui ou non l'arbre mobile est situé à la position de départ sur la base du résultat de la détection du capteur de détection. Par conséquent, par exemple, après que l'arbre mobile se déplace vers la position finale, l'arbre mobile peut être déplacé pour être retourné vers la position de départ fiablement et rapidement. Par conséquent, ensuite, le mouvement en alimentation de l'arbre mobile peut être commencé à nouveau depuis un état où l'arbre mobile est situé fiablement à la position de départ.

- (7) Selon un autre aspect de la présente invention, un dispositif de distribution portatif adapté pour une distribution de liquide ou de gaz ou de solution médicamenteuse est mis à disposition comprenant : le dispositif d'alimentation ; et un boîtier de corps principal portatif qui accueille le dispositif d'alimentation, dans lequel le boîtier de corps principal inclut un boîtier de logement, le boîtier de logement logeant un réservoir qui inclut un cylindre de réservoir rempli avec un contenu et un piston de réservoir disposé de manière à pouvoir glisser dans le cylindre et dans lequel le contenu est extrait en fonction d'un mouvement du piston de réservoir, dans un état où le réservoir est coaxialement disposé avec l'axe, et la partie d'extrémité distale de l'arbre

mobile est en contact avec le piston de réservoir à la position de départ dans un état où la poussée est autorisée.

[0017] Selon le dispositif de distribution portatif de la présente invention, après que le réservoir rempli avec le contenu est logé dans le boîtier de logement, l'arbre mobile se déplace en alimentation depuis la position de départ vers la position finale. Par conséquent, le piston de réservoir peut être poussé via la partie d'extrémité distale de l'arbre mobile. Par conséquent, le contenu (par exemple, gaz, liquide, ou semblable) dans le cylindre de réservoir peut être extrait vers l'extérieur et dispensé par une valeur de poussée. En particulier, comme décrit ci-dessus, l'arbre mobile peut être déplacé en alimentation avec précision d'une quantité souhaitée de mouvement depuis la position de départ vers la position finale, et donc, il est possible de distribuer le contenu depuis l'intérieur du réservoir d'une quantité désirée. Par conséquent, par exemple, la présente invention peut être utilisée convenablement pour une pompe à insuline ou semblable qui requiert qu'une quantité prédéterminée de solution médicamenteuse est distribuée avec précision et de manière régulière.

[0018] Selon la présente invention, il est possible de déplacer en alimentation l'arbre mobile de manière stable et avec précision, et de réduire la taille. Par conséquent, par exemple, dans un cas où l'alimentation en liquide ou semblable est effectuée en utilisant l'arbre mobile, il est possible d'alimenter avec précision une quantité infime de liquide, et donc, la présente invention peut être utilisée de manière appropriée pour un dispositif qui effectue l'alimentation en liquide.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0019]

La figure 1 est un schéma représentant un mode de réalisation d'un dispositif d'alimentation et dispositif d'alimentation en liquide (dispositif de distribution portatif) selon la présente invention, et est un schéma de configuration représentant une configuration de l'ensemble du dispositif d'injection médical.

La figure 2 est un schéma représentant un état où une solution médicamenteuse dans un flacon est transférée à un réservoir représenté à la figure 1 et remplit le réservoir.

La figure 3 est un schéma représentant un état où le réservoir qui est rempli avec la solution médicamenteuse et sur lequel un ensemble d'injection est monté et est inséré dans un boîtier de logement d'un dispositif d'alimentation en liquide.

La figure 4 est une vue en perspective représentant le dispositif d'alimentation en liquide dans un état où le réservoir sur lequel l'ensemble d'injection est monté est fixé.

La figure 5 est une vue en perspective explosée du dispositif d'alimentation en liquide représenté à la figure 4.

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale du dispositif d'alimentation représenté à la figure 5 et une vue en coupe longitudinale représentant un état où une vis de piston est située à une position de départ.

La figure 7 est une vue latérale du dispositif d'alimentation représenté à la figure 6.

La figure 8 est une vue latérale représentant un état où un collet de guidage et un cylindre rotatif sont supprimés de l'état représenté à la figure 7.

La figure 9 est une vue agrandie représentant une partie de fixation entre une partie de vis femelle du cylindre rotatif et une partie de vis mâle d'une vis de piston représentée à la figure 6.

La figure 10 est une vue en coupe longitudinale représentant un état où la vis de piston bouge vers le haut vers une position finale depuis l'état représenté à la figure 6.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0020] Ci-après, les modes de réalisation d'un dispositif d'alimentation et d'un dispositif de distribution portatif selon la présente invention seront décrits en référence aux dessins. Dans le présent mode de réalisation, un cas où le dispositif d'alimentation et le dispositif de distribution portatif sont appliqués à un dispositif d'injection médical qui injecte une solution médicamenteuse dans un corps d'un utilisateur sera décrit comme exemple.

[0021] Comme représenté sur la figure 1, un dispositif d'injection médical 1 du présent mode de réalisation inclut un réservoir 2 qui est rempli avec une solution médicamenteuse W (un contenu), un ensemble d'injection 3 qui injecte la solution médicamenteuse W dispensée depuis l'intérieur du réservoir 2 dans le corps de l'utilisateur, et un dispositif d'alimentation en liquide (un dispositif de distribution portatif selon la présente invention) 5 qui comprend un dispositif d'alimentation 4, est monté pour pouvoir être enlevé du réservoir 2, et dispense la solution médicamenteuse W depuis l'intérieur du réservoir 2 en utilisant le dispositif d'alimentation 4. De plus, la solution médicamenteuse W n'est pas particulièrement limitée, et par exemple, de l'insuline peut être mentionnée. Dans ce cas, le dispositif d'alimentation en liquide 5 fonctionne comme un dispositif appelé pompe à insuline.

[0022] Le dispositif d'alimentation en liquide 5 inclut un boîtier de corps principal 10 qui y accueille le dispositif d'alimentation 4. Le boîtier de corps principal 10 inclut un boîtier principal 11 qui est formé avec la forme de boîte parallélépipédique rectangulaire, et un boîtier de logement 12 qui est formé en monobloc avec le boîtier principal 11 et qui y accueille de manière amovible le réservoir 2. Le boîtier de logement 12 est formé avec la forme cylindrique qui s'étend le long d'un premier axe (l'axe selon la présente invention) O1, et une ouverture de logement 12a qui est ouverte vers l'extérieur est formée sur une partie d'extrémité du boîtier de logement 12. En outre, le boîtier de corps principal 10 sera décrit en détail plus loin.

[0023] Dans le présent mode de réalisation, la direction le long du premier axe O1 du boîtier de logement 12 est appelée la direction depuis le haut vers le bas L1, le côté de l'ouverture de logement 12a dans la direction depuis le haut vers le bas L1 est appelé le côté supérieur, et le côté opposé au côté supérieur est appelé le côté inférieur. En outre, dans une vue en plan du boîtier de corps principal 10, la direction orthogonale à la direction depuis le haut vers le bas L1 et la direction d'épaisseur du boîtier de corps principal 10 sont appelés la direction depuis la droite vers la gauche L2.

Réservoir

[0024] Premièrement, le réservoir 2 sera décrit brièvement. Comme représenté sur les figures 1 à 3, le réservoir 2 est un récipient appelé récipient médicinal, et inclut un cylindre de réservoir tubulaire surmonté 20 ayant un élément d'embouchure 21 et un piston de réservoir 22 qui est disposé de façon coulissante dans le cylindre de réservoir 20.

[0025] Le cylindre de réservoir 20 est formé avec la forme cylindrique qui s'étend le long de la direction depuis le haut vers le bas L1 et est centré sur un deuxième axe O2, et l'intérieur du cylindre de réservoir 20 peut être rempli avec la solution médicamenteuse W. L'élément d'embouchure 21 est formé du côté de partie supérieure de l'extrémité du cylindre de réservoir 20, et la partie d'ouverture est formée sur un côté de partie d'extrémité inférieure du cylindre de réservoir 20. Par conséquent, le cylindre de réservoir 20 est ouvert vers le bas. Par exemple, un bouchon de fermeture 23 (cf. la figure 5) tel qu'un bouchon en caoutchouc qui ferme l'élément d'embouchure 21 est prévu à l'intérieur de l'élément d'embouchure 21. Une partie de vis de liaison 24 est formée sur toute la périphérie de la surface périphérique externe de l'élément d'embouchure 21.

[0026] Le piston de réservoir 22 est inséré dans le cylindre de réservoir 20 par le dessous à travers la partie d'ouverture du cylindre de réservoir 20. Le piston de réservoir 22 peut glisser vers le haut ou vers le bas dans le cylindre de réservoir 20 le long du deuxième axe O2 dans l'état où la surface périphérique externe du piston de réservoir 22 est en contact avec la surface périphérique interne du cylindre de réservoir 20. En outre, la portion entre la surface périphérique externe du piston de réservoir 22 et la surface périphérique interne du cylindre de réservoir 20 est étanche (de manière légère par rapport aux liquides et de manière hermétique par rapport à l'air). De plus, un trou de vis de liaison 25 est formé dans la surface inférieure du piston de réservoir 22. Cependant, le trou de vis de liaison 25 n'est pas essentiel et peut ne pas être prévu.

[0027] La solution médicamenteuse W est transférée ou aspirée dans le réservoir 2 configuré comme décrit ci-dessus depuis un flacon (ou aussi appelé ampoule) 30 rempli avec la solution médicamenteuse W en avance et donc, la solution médicamenteuse W peut remplir le réservoir 2.

[0028] Afin de remplir la solution médicamenteuse W dans le réservoir 2, un capuchon du flacon 35 servant de capuchon de relais peut être monté sur l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20. Le capuchon du flacon 35 inclut un corps de bouchon 36, un premier élément d'embouchure de montage 37 qui est monté de manière détachable sur l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20, et un deuxième élément d'embouchure de montage 38 qui est monté de manière détachable sur un capuchon de fermeture 31 (par exemple, formé de caoutchouc) du flacon 30. Le premier élément d'embouchure de montage 37 et le deuxième élément d'embouchure de montage 38 sont disposés sur des côtés opposés l'un par rapport à l'autre à travers le corps de bouchon 36, et sont formés en monobloc avec le corps de bouchon 36, respectivement.

[0029] Comme représenté sur la figure 2, par exemple, le premier élément d'embouchure de montage 37 peut être monté pour dépasser l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20 depuis l'extérieur et peut être monté avec une touche en utilisant la partie de vis de liaison 24 formée sur l'élément d'embouchure 21 de côté du cylindre de réservoir 20. En outre, une aiguille (non représenté) qui perce le bouchon de fermeture 23 et qui communique avec l'intérieur du cylindre de réservoir 20 est prévu à l'intérieur du premier élément d'embouchure de montage 37 lorsque le premier élément d'embouchure de montage 37 est monté sur l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20.

[0030] Par exemple, le deuxième élément d'embouchure de montage 38 peut être monté avec une touche pour entourer de l'extérieur le capuchon de fermeture 31 du flacon 30. De plus, une aiguille (non représentée) qui perce le capuchon de fermeture 31 et qui communique avec l'intérieur du flacon 30 est prévue à l'intérieur du deuxième élément d'embouchure de montage 38 lorsque le deuxième élément d'embouchure de montage 38 est monté sur le capuchon de fermeture 31 du flacon 30.

[0031] L'aiguille sur le côté du premier élément d'embouchure de montage 37 et l'aiguille sur le côté du deuxième élément d'embouchure de montage 38 communiquent l'une avec l'autre à travers le corps de bouchon 36. Par conséquent, en combinant intégralement le flacon 30 et le réservoir 2 via le capuchon du flacon 35, la solution médicamenteuse W dans le flacon 30 peut être transférée ou aspirée dans le réservoir 2 par le capuchon du flacon 35 et peut remplir l'intérieur du réservoir 2. De plus, il est possible de connecter un élément d'actionnement 33 au piston de réservoir 22 en utilisant le

trou de vis de liaison 25. Par conséquent, il est possible de déplacer de manière appropriée le piston de réservoir 22 en utilisant l'élément d'actionnement 33, et l'intérieur du réservoir 2 peut être rempli de manière appropriée avec la solution médicamenteuse W.

[0032] Comme décrit ci-dessus, après que l'intérieur du réservoir 2 est rempli avec la solution médicamenteuse W, le capuchon du flacon 35 et l'élément d'actionnement 33 ne sont pas nécessaires, et donc, sont supprimés du réservoir 2. Ci-après, comme représenté sur la figure 3, après que l'ensemble d'injection 3 est combiné au réservoir 2, le réservoir 2 est incorporé dans le dispositif d'alimentation en liquide 5. De plus, lorsque le réservoir 2 est inséré dans le dispositif d'alimentation en liquide 5, par exemple, une plaque de recouvrement 34 peut être montée sur le piston de réservoir 22 en utilisant le trou de vis de liaison 25.

Ensemble d'injection

[0033] Ensuite, l'ensemble d'injection 3 sera brièvement décrit. Comme représenté sur les figures 1 et 3, l'ensemble d'injection 3 inclut un patch d'injection 40 qui peut être fixé à une surface corporelle d'un utilisateur par collage ou semblable, un connecteur de relais 41 qui peut être monté sur l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20, et un tube 42 qui est connecté entre le connecteur de relais 41 et le patch d'injection 40.

[0034] Le patch d'injection 40 inclut une aiguille à demeure de type canule en plastique 43 qui peut perforer le corps de l'utilisateur avec une aiguille interne (non représentée) et est placée sur la surface corporelle en retirant l'aiguille interne. Par exemple, le connecteur de relais 41 peut être monté pour entourer l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20 de l'extérieur et peut être monté avec une touche en utilisant la partie de vis de liaison 24 qui est formée sur l'élément d'embouchure 21 du côté du cylindre de réservoir 20. De plus, une aiguille (non représentée) est prévue à l'intérieur du connecteur de relais 41, et l'aiguille perce le bouchon de fermeture 23 et communique avec l'intérieur du cylindre de réservoir 20 lorsque le connecteur de relais 41 est monté sur l'élément d'embouchure 21 du cylindre de réservoir 20. De plus, une première partie de vis de liaison 44 est formée sur une surface périphérique externe du connecteur de relais 41.

[0035] Le tube 42 est un long tube ayant une flexibilité et communique avec l'aiguille et l'aiguille à demeure 43. Par conséquent, la solution médicamenteuse W dispensée depuis l'intérieur du réservoir 2 peut être injectée dans le corps depuis le tube 42 et l'aiguille à demeure 43.

Dispositif d'alimentation en liquide

[0036] Ensuite, le dispositif d'alimentation en liquide 5 sera décrit. Comme représenté sur les figures 3 à 5, le dispositif d'alimentation en liquide 5 inclut le dispositif d'alimentation 4 qui extrait la solution médicamenteuse W remplissant l'intérieur du réservoir 2 depuis l'intérieur du réservoir 2 et dispense la solution médicamenteuse W du côté de l'ensemble d'injection 3, le boîtier de corps principal 10 qui y accueille le dispositif d'alimentation, et une plaque dorsale 50 qui est combinée au boîtier de corps principal 10.

[0037] Comme décrit ci-dessus, le boîtier de corps principal 10 inclut le boîtier principal 11 qui est formé avec la forme de boîte parallélépipédique rectangulaire et le boîtier de logement 12 qui accueille de manière amovible le réservoir 2, et est portatif (peut être porté). Le boîtier de corps principal 10 est ouvert vers le bas, et le dispositif d'alimentation 4 ou d'autres divers composants peuvent être assemblés dans le boîtier de corps principal 10 principalement depuis le dessous.

[0038] Par exemple, en plus du dispositif d'alimentation 4, par exemple, une carte de circuit principal est disposée dans le boîtier de corps principal 10, et une unité de contrôle telle que CPU qui contrôle globalement tout le dispositif d'alimentation en liquide 5 et diverses unités de stockage telles qu'une mémoire flash sont montées sur la carte de circuit principal. En outre, dans le boîtier de corps principal 10 par exemple, une unité d'affichage 51 qui affiche diverses informations relatives au fonctionnement du dispositif d'alimentation en liquide 5 ou diverses informations relatives à l'alimentation en liquide, une unité d'entrée 52 telle qu'un bouton de saisie qui peut être actionné pour entrer, et une unité d'alimentation 53 qui fournit du courant à divers composants sont prévues. De plus, par exemple, l'unité d'affichage 51 et l'unité d'entrée 52 sont disposées pour être exposées du côté avant du boîtier principal 11. Par exemple, l'unité d'alimentation 53 est une batterie principale remplaçable telle qu'une pile bouton ou une pile sèche, une batterie secondaire chargeable/déchargeable, ou semblable. Dans l'exemple représenté, une unité d'alimentation de type à pile sèche 53 est prise comme exemple.

[0039] La plaque dorsale 50 est assemblée au boîtier de corps principal 10 en utilisant un élément de fixation tel qu'une vis de liaison (non représenté), et donc, ferme le boîtier de corps principal 10. De plus, une fenêtre d'échange 54 pour échanger l'unité d'alimentation 53 est formée dans la plaque dorsale 50. La fenêtre d'échange 54 est fermée par un capuchon de batterie 55 fixé à la plaque dorsale 50.

[0040] Le boîtier de logement 12 est formé pour faire saillie vers le haut depuis le boîtier principal 11, et une ouverture de logement 12a est formée du côté d'une partie d'extrémité du boîtier de logement 12. Par conséquent, le réservoir 2 peut être incorporé pour être inséré dans le boîtier de logement 12 à travers l'ouverture de logement 12a depuis le dessus. Spécifiquement, le réservoir 2 peut être accueilli dans un boîtier interne 60 disposé à l'intérieur du boîtier de logement 12.

[0041] Comme représenté sur les figures 5 et 6, le boîtier interne 60 est formé avec la forme cylindrique ayant un diamètre interne plus grand que le diamètre externe du cylindre de réservoir 20 et est fixé à un côté interne du boîtier de logement 12 dans un état d'être disposé de manière coaxiale avec le premier axe O1. Le boîtier interne 60 est formé pour s'étendre

le long de la direction depuis le haut vers le bas L1 et est incorporé dans le boîtier de logement 12 depuis un côté inférieur du boîtier de logement 12. De plus, la longueur (la pleine longueur) du boîtier interne 60 le long de la direction depuis le haut vers le bas L1 est plus longue que la pleine longueur du réservoir 2 et plus courte que la pleine longueur du boîtier de logement 12.

[0042] Un anneau d'arrêt annulaire 61 avec lequel une partie d'extrémité inférieure du cylindre de réservoir 2 entre en contact est formé dans le boîtier interne 60. Par conséquent, le réservoir 2 logé dans le boîtier interne 60 peut être soutenu stablement en utilisant l'anneau d'arrêt 61. De plus, une deuxième partie de vis de liaison 62 est formée sur la surface périphérique interne du boîtier interne 60 sur le côté de la partie d'extrémité supérieure, et la première partie de vis de liaison 44 formée sur le connecteur de relais 41 est vissée à la deuxième partie de vis de liaison 62. Par conséquent, lorsque le réservoir 2 sur lequel l'ensemble d'injection 3 est monté est logé dans le boîtier interne 60, le réservoir 2 est inséré dans le boîtier interne 60 tout en étant vissé, et donc, la première partie de vis de liaison 44 et la deuxième partie de vis de liaison 62 peuvent être vissées l'une à l'autre. Par conséquent, comme représenté sur la figure 4, tout le réservoir 2 incluant le connecteur de relais 41 peut être accueilli dans le boîtier interne 60, et donc, peut être empêché de se détacher vers le haut.

[0043] Comme représenté sur les figures 5 et 6, l'espace situé en-dessus de l'anneau d'arrêt 61 dans un espace interne du boîtier interne 60 est un espace de logement supérieur R1 pour loger le réservoir 2. Un espace situé en-dessous de l'anneau d'arrêt 61 dans l'espace interne du boîtier interne 60 est un espace de logement inférieur R2 pour l'incorporation d'une partie du dispositif d'alimentation 4.

[0044] Par exemple, un élément de montage tel qu'une attache ou une courroie de montage (non représentée) peuvent être combinés avec le boîtier de corps principal 10 configuré comme décrit ci-dessus. Par conséquent, il est possible de monter stablement le boîtier de corps principal 10 à un emplacement de montage prédéfini (par exemple, autour d'une taille) de l'utilisateur via l'élément de montage.

Dispositif d'alimentation

[0045] Comme représenté sur les figures 5 à 7, le dispositif d'alimentation 4 inclut un cylindre rotatif (le corps tubulaire selon la présente invention) 70 qui est disposé de manière rotative autour du premier axe O1, une vis de piston (l'arbre mobile selon la présente invention) 71 qui est disposée à l'intérieur du cylindre rotatif 70 et qui peut se déplacer dans la direction depuis le haut vers le bas L1 entre une position de départ P1 (cf. la figure 6) et une position finale P2 (cf. la figure 10) en fonction d'une rotation du cylindre rotatif 70, un engrenage final 72 qui est prévu dans le cylindre rotatif 70, un moteur pas à pas (l'unité motrice selon la présente invention) 74 qui a un engrenage d'entraînement 73, un mécanisme de transmission de puissance 75 qui a une pluralité d'engrenages intermédiaires et qui transmet une force motrice (la puissance de rotation) de l'engrenage d'entraînement 73 à l'engrenage final 72 via la pluralité d'engrenages intermédiaires, et un mécanisme de sollicitation 76 qui est configuré pour appliquer une force de sollicitation (ou de rappel) à la vis de piston 71 le long de la direction depuis le haut vers le bas L1.

[0046] De plus, dans le présent mode de réalisation, dans une vue en plan lorsqu'on regarde dans la direction depuis le haut vers le bas L1, la direction croisant le premier axe O1 est appelée la direction radiale, et la direction autour du premier axe O1 est appelée la direction circonférentielle.

[0047] Le cylindre rotatif 70 est formé avec la forme tubulaire multi-étagée dont le diamètre est changé progressivement dans la direction depuis le haut vers le bas L1, et est ouvert vers le haut et vers le bas. De manière spécifique, le cylindre rotatif 70 inclut une première partie de cylindre rotatif 80 qui a un diamètre externe le plus petit, une deuxième partie de cylindre rotatif 81 qui a un diamètre externe plus grand que celui de la première partie de cylindre rotatif 80, une troisième partie de cylindre rotatif 82 qui a un diamètre externe plus grand que celui de la deuxième partie de cylindre rotatif 81, et une quatrième partie de cylindre rotatif 83 qui a le même diamètre externe que celui de la deuxième partie de cylindre rotatif 81. La première partie de cylindre rotatif 80, la deuxième partie de cylindre rotatif 81, la troisième partie de cylindre rotatif 82, et la quatrième partie de cylindre rotatif 83 sont disposées dans cet ordre depuis dessus, et donc, le cylindre rotatif 70 est formé avec une forme tubulaire multi-étagée. Cependant, la forme du cylindre rotatif 70 n'est pas limitée à cela.

[0048] La première partie de cylindre rotatif 80 est formée pour être plus longue dans la direction depuis le haut vers le bas L1 que la deuxième partie de cylindre rotatif 81, la troisième partie de cylindre rotatif 82, et la quatrième partie de cylindre rotatif 83, et fonctionne comme un élément de guidage qui guide un collet de guidage 121 décrit plus loin. Dans le cylindre rotatif 70, la première partie de cylindre rotatif 80 entre dans l'espace de logement inférieur R2 du boîtier interne 60 depuis dessous, et le cylindre rotatif 70 est disposé dans le boîtier de corps principal 10 de sorte que la deuxième partie de cylindre rotatif 81, la troisième partie de cylindre rotatif 82, et la quatrième partie de cylindre rotatif 83 sont disposées en-dessous du boîtier interne 60. En outre, une partie de vis femelle 84 est formée sur la surface périphérique interne du cylindre rotatif 70 sur toute sa longueur.

[0049] L'engrenage final 72 est prévu dans la troisième partie de cylindre rotatif 82 du cylindre rotatif 70. De plus, l'engrenage final 72 peut être formé en monobloc avec le cylindre rotatif 70, peut être formé séparément depuis le cylindre rotatif 70, ou, par exemple, peut être combiné en monobloc en étant ajusté à une surface périphérique externe de la troisième partie de cylindre rotatif 82.

[0050] Comme représenté sur les figures 5 et 6, le cylindre rotatif 70 configuré comme décrit ci-dessus est soutenu de manière rotative autour du premier axe O1 par une première plaque d'engrenage 90 et une deuxième plaque d'engrenage 100 disposées en-dessous du boîtier interne 60. De plus, sur la figure 7, la première plaque d'engrenage 90 et la deuxième plaque d'engrenage 100 ne sont pas représentées.

[0051] La première plaque d'engrenage 90 et la deuxième plaque d'engrenage 100 sont combinées en monobloc l'une avec l'autre dans un état où la première plaque d'engrenage 90 chevauche la deuxième plaque d'engrenage 100. Un espace d'installation R3 est formé à l'intérieur de la première plaque d'engrenage 90 et de la deuxième plaque d'engrenage 100 qui sont combinées en monobloc l'une avec l'autre. Le cylindre rotatif 70 est soutenu de manière rotative autour du premier axe O1 par un premier palier 95 et un deuxième palier 105 principalement dans un état où la deuxième partie de cylindre rotatif 81, la troisième partie de cylindre rotatif 82, et la quatrième partie de cylindre rotatif 83 sont logées dans l'espace d'installation R3.

[0052] La première plaque d'engrenage 90 inclut une première plaque 91 et un premier cadre de support 92, la première plaque 91 et le premier cadre de support 92 sont formés en monobloc dans un état d'être agencés dans la direction depuis la droite vers la gauche L2, et la première plaque d'engrenage 90 est disposée en-dessous du boîtier interne 60. Dans le premier cadre de support 92, un premier trou traversant 93 dans lequel la première partie de cylindre rotatif 80 est insérée et qui a une forme circulaire dans une vue en plan, et une première paroi qui entoure la deuxième partie de cylindre rotatif 81 de l'extérieur dans la direction radiale sont formés. Le premier trou traversant 93 est formé pour avoir un diamètre plus grand que le diamètre externe de la première partie de cylindre rotatif 80 et est disposé de manière coaxiale avec le premier axe O1.

[0053] Le premier palier 95 est fixé entre la deuxième partie de cylindre rotatif 81 et la première paroi. Par exemple, le premier palier 95 est un roulement à billes.

[0054] La deuxième plaque d'engrenage 100 inclut une deuxième plaque 101 et un deuxième cadre de support 102, la deuxième plaque 101 et le deuxième cadre de support 102 sont formés en monobloc l'un avec l'autre dans un état d'être agencé dans la direction depuis la droite vers la gauche L2, et la deuxième plaque d'engrenage 100 est disposée en-dessous de la première plaque d'engrenage 90. Dans le deuxième cadre de support 102, un deuxième trou traversant 103 dans lequel la vis de piston 71 est insérée et qui a une forme circulaire dans une vue en plan, et une deuxième paroi qui entoure la quatrième partie de cylindre rotatif 83 de l'extérieur dans la direction radiale sont formés. Par exemple, le deuxième trou traversant 103 est formé pour avoir le même diamètre que celui du premier trou traversant 93, et est disposé de manière coaxiale avec le premier axe O1.

[0055] Le deuxième palier 105 est fixé entre la quatrième partie de cylindre rotatif 83 et la deuxième paroi. Par exemple, le deuxième palier 105 est un roulement à billes.

[0056] Le cylindre rotatif 70 configuré comme décrit ci-dessus est soutenu de manière rotative par la première plaque d'engrenage 90 et la deuxième plaque d'engrenage 100 via le premier palier 95 et le deuxième palier 105, et donc, le cylindre rotatif 70 peut être mis en rotation autour du premier axe O1 dans un état d'être soutenu stablement avec un petit claquement.

[0057] Comme représenté sur les figures 5 à 8, la vis de piston 71 est formée pour être plus longue que le cylindre rotatif 70 dans la direction depuis le haut vers le bas L1, et est disposée de manière coaxiale avec le premier axe O1 pour pénétrer le cylindre rotatif 70 en haut et en bas. A la position de départ P1, la vis de piston 71 s'étend vers le haut de sorte à entrer dans l'espace de logement supérieur R1 du boîtier interne 60 au-delà de l'anneau d'arrêt 61. En plus, la partie d'extrémité distale (la partie d'extrémité supérieure) 71a de la vis de piston 71 peut entrer en contact avec le piston de réservoir 22 du réservoir 2 de manière à pousser le piston de réservoir 22 depuis dessous. De plus, à la position de départ P1, la partie d'extrémité proximale (la partie d'extrémité inférieure) 71b de la vis de piston 71 est disposée dans un état d'être exposée vers le bas depuis le cylindre rotatif 70.

[0058] Dans la vis de piston 71, une portion de la vis de piston 71 qui entre dans le cylindre rotatif 70 à la position de départ P1 est une partie de diamètre élargie 110 ayant un diamètre plus grand que ceux des autres portions de la vis de piston 71. Une partie de vis mâle 111 qui est vissée à la partie de vis femelle 84 formée sur le cylindre rotatif 70 de côté est formée sur la surface périphérique externe de la partie de diamètre élargie 110. Dans l'exemple représenté, la partie de diamètre élargie 110 et la partie de vis mâle 111 sont formées pour faire saillie vers le haut depuis le cylindre rotatif 70. De plus, une partie de rainure annulaire 112 est formée dans une partie de la partie de diamètre élargie 110 située en-dessous de la partie d'extrémité supérieure du cylindre rotatif 70. Par conséquent, la partie de diamètre élargie 110 et la partie de vis mâle 111 sont divisées vers le haut et vers le bas à travers la partie de rainure 112.

[0059] La vis de piston 71 configurée comme décrit ci-dessus est disposée à l'intérieur du cylindre rotatif 70 dans un état où la partie de vis mâle 111 et la partie de vis femelle 84 sont vissées l'une à l'autre et une rotation autour du premier axe O1 est limitée par un mécanisme de restriction de rotation 120 décrit plus loin. Par conséquent, la vis de piston 71 peut se déplacer vers le haut et vers le bas entre la position de départ P1 et la position finale P2 en fonction de la rotation du cylindre rotatif 70. La vis de piston 71 se déplace vers le haut en fonction du mouvement depuis la position de départ P1 vers la position finale P2, et donc, la partie d'extrémité distale 71a est séparée graduellement du cylindre rotatif 70. Par

conséquent, la vis de piston 71 se déplace pour s'étendre depuis le cylindre rotatif 70, et le piston de réservoir 22 peut être poussé dans (ou poussé vers le haut) le réservoir 2.

[0060] De plus, la vis de piston 71 est insérée à travers une douille annulaire de poussoir 115 disposée de manière coaxiale avec le premier axe O1, et est guidée de manière mobile par la douille de poussoir 115. La douille de poussoir 115 est disposée dans l'espace de logement inférieur R2 du boîtier interne 60 dans un état où la douille de poussoir 115 est en contact avec l'anneau d'arrêt 61 depuis dessous. La vis de piston 71 est guidée par la douille de poussoir 115, et donc, peut se déplacer stablement le long du premier axe O1 avec moins de cliquetis.

[0061] Comme représenté sur les figures 5 à 7, la mécanique de restriction de rotation 120 inclut une bague de guidage tubulaire surmontée 121 qui surmonte la première partie de cylindre rotatif 80 de l'extérieur dans la direction radiale, un anneau de type E 122 et un écrou de serrage 123 pour connecter en monobloc la bague de guidage 121 à la vis de piston 71, et un arbre de guidage 124 qui guide de manière mobile la bague de guidage 121 vers le haut ou vers le bas dans un état où la rotation de la bague de guidage 121 autour du premier axe O1 est limitée. En plus, sur la figure 7, l'arbre de guidage 124 n'est pas représenté.

[0062] L'anneau de type E 122 est inséré dans la partie de rainure 112 formée dans la vis de piston 71, et donc, est combinée en monobloc avec la vis de piston 71. La bague de guidage 121 inclut un tube de collet 130 qui entoure la première partie de cylindre rotatif 80 de l'extérieur dans la direction radiale, une partie de paroi supérieure 132 qui ferme une partie d'extrémité supérieure du tube de collet 130 et qui a un trou d'insertion 131 dans lequel la vis de piston 71 est insérée, et une pièce à bride annulaire 133 qui fait saillie radialement vers l'extérieur depuis une partie d'extrémité inférieure du tube de collet 130.

[0063] Par exemple, la surface périphérique interne du tube de collet 130 est en contact glissant avec ou est proche de la surface périphérique externe de la première partie de cylindre rotatif 80. La partie de paroi supérieure 132 est située en-dessus de l'anneau de type E 122. Par conséquent, la bague de guidage 121 est fixée pour couvrir la première partie de cylindre rotatif 80 depuis le dessus dans un état où la bague de guidage 121 est placée sur l'anneau de type E 122.

[0064] L'écrou de serrage 123 est vissé à une portion de la partie de vis mâle 111 de la vis de piston 71 qui est situé en-dessus de l'anneau de type E 122, et est serré de sorte que la partie de paroi supérieure 132 soit interposée entre l'anneau de type E 122 et l'écrou de serrage 123. Par conséquent, la bague de guidage 121 est connecté en monobloc à la vis de piston 71 avec l'anneau de type E 122 et l'écrou de serrage 123.

[0065] L'arbre de guidage 124 est érigé sur le premier cadre de support 92 de manière à s'étendre vers le haut depuis le premier cadre de support 92 dans la première plaque d'engrenage 90. L'arbre de guidage 124 est disposé de manière à passer dans le voisinage de la pièce de bride 133 de la bague de guidage 121 et est formé pour s'étendre vers le haut depuis le cylindre rotatif 70. De plus, une pièce de guidage bifurquée 134 qui fait saillie vers l'extérieur dans la direction radiale et est en contact avec l'arbre de guidage 124 dans la direction circonférentielle est formé dans une portion de la pièce de bride 133 dans la bague de guidage 121. La pièce de guidage 134 est en contact avec l'arbre de guidage 124, et donc, le mouvement circonférentiel de la bague de guidage 121 est limité. Par conséquent, la rotation de la bague de guidage 121 autour du premier axe O1 est limitée.

[0066] Par conséquent, la vis de piston 71 avec laquelle la bague de guidage 121 est combinée en monobloc est retenue de tourner autour du premier axe O1, et donc, la vis de piston 71 peut se déplacer dans la direction depuis le haut vers le bas L1 en fonction de la rotation du cylindre rotatif 70. La pièce de guidage 134 se déplace vers le haut ou vers le bas tout en étant guidée par l'arbre de guidage 124 en fonction du mouvement de la vis de piston 71. De plus, la position à laquelle la pièce de bride 133 dans la bague de guidage 121 se déplace dans le voisinage de la partie d'extrémité supérieure de la première partie de cylindre rotatif 80 est la position finale P2 de la vis de piston 71 (cf. la figure 10).

[0067] Comme représenté sur les figures 5 to 7, le moteur pas à pas 74 et le mécanisme de transmission de puissances 75 sont disposés pour être agencés vers le haut ou vers le bas d'affilée le long d'un axe virtuel O3 parallèle au premier axe O1, et sont disposés parallèlement au cylindre rotatif 70 et la vis de piston 71. De plus, sur la figure 6, le moteur pas à pas 74 n'est pas représenté, et une portion du mécanisme de transmission de puissance 75 n'est pas représentée.

[0068] Le moteur pas à pas 74 est fixé sur une entretoise moteur 140. L'entretoise moteur 140 est fixée pour chevaucher une boîte de vitesse 141 qui est fixée à la première plaque 91 dans la première plaque d'engrenage 90. Le moteur pas à pas 74 est fixé à l'entretoise moteur 140 dans un état où un arbre d'entraînement 73a auquel l'engrenage d'entraînement 73 est connecté aux est orienté vers le bas. Par conséquent, l'arbre d'entraînement 73a et l'engrenage d'entraînement 73 sont logés dans l'entretoise moteur 140.

[0069] De plus, dans le boîtier de corps principal 10, une unité de contrôle de moteur (non représentée) qui sort une impulsion d'actionnement basée sur une instruction depuis l'unité de contrôle et un moteur (non représenté) qui fournit un courant de contrôle basé sur l'impulsion d'actionnement au moteur pas à pas 74 sont prévus. Par conséquent, par exemple, la vitesse de rotation, l'angle de rotation, ou semblable du moteur pas à pas 74 sont contrôlés.

[0070] Comme décrit ci-dessus, le mécanisme de transmission de puissance 75 inclut la pluralité d'engrenages intermédiaires, et transmet une force motrice du moteur pas à pas 74 depuis l'engrenage d'entraînement 73 à l'engrenage final 72 en engrenant la pluralité d'engrenages intermédiaires l'un avec l'autre. Au moins un parmi la pluralité d'engrenages intermédiaires est un engrenage à deux étages ayant deux engrenages ayant différents diamètres. Dans le présent mode

de réalisation, cinq engrenages intermédiaires sont prévus, et chacun des cinq engrenages intermédiaires est un engrenage à deux étages 145 à 149.

[0071] De manière spécifique, comme représenté à la FIG. 7, le mécanisme de transmission de puissance 75 inclut le premier engrenage à deux étages 145 qui engrène avec l'engrenage d'entraînement 73, le second engrenage à deux étages 146 qui engrène avec le premier engrenage à deux étages 145, le troisième engrenage à deux étages 147 qui est formé sur une barre de liaison connectée au deuxième engrenage à deux étages 146, le quatrième engrenage à deux étages 148 engrenant avec le troisième engrenage à deux étages 147, et le cinquième engrenage à deux étages 149 qui engrène avec le quatrième engrenage à deux étages 148 et qui engrène avec l'engrenage final 72.

[0072] Les cinq engrenages à deux étages 145 à 149 engrènent l'un avec l'autre dans un état où les cinq engrenages à deux étages 145 à 149 sont ajustés de sorte que le rapport de transmission entre l'engrenage d'entraînement 73 et l'engrenage final 72 est un rapport de transmission prédéterminé. De manière spécifique, lorsque le moteur pas à pas 74 est entraîné par un angle de pas, le rapport de transmission entre l'engrenage d'entraînement 73 et l'engrenage final 72 est ajusté par les cinq engrenages à deux étages 145 à 149 de sorte que la vis de piston 71 se déplace avec le pas de vis de la partie de vis mâle 111. De plus, dans les cinq engrenages à deux étages 145 à 149 décrits ci-dessus, les quatre engrenages à deux étages 145 à 148 (donc sauf pour le cinquième engrenage à deux étages 149) sont disposés dans l'entretoise moteur 140 et la boîte de vitesse 141. Le cinquième engrenage à deux étages 149 est disposé dans l'espace d'installation R3 entre la première plaque d'engrenage 90 et la deuxième plaque d'engrenage 100.

[0073] Comme représenté sur les figures 5 à 7, le mécanisme poussoir 76 a un ressort hélicoïdal 150. Le mécanisme poussoir 76 applique une force de rappel ou de sollicitation à la vis de piston 71 dans la direction depuis la position finale P2 vers la position de départ P1, c'est-à-dire, vers le bas en utilisant le ressort hélicoïdal 150, et donc, la partie de vis mâle 111 est pressée contre la partie de vis femelle 84 du côté de la position de départ P1.

[0074] Le ressort hélicoïdal 150 est disposé pour entourer la bague de guidage 121 de l'extérieur dans la direction radiale, et est disposé coaxialement avec le premier axe O1 dans un état d'être comprimé entre la douille de poussoir 115 et la pièce de bride 133. Par conséquent, le ressort hélicoïdal 150 peut être déformé élastiquement en fonction du mouvement de la vis de piston 71. Le ressort hélicoïdal 150 peut solliciter la vis de piston 71 du côté vers la position de départ P1 en sollicitant la bague de guidage 121 vers le bas par une force de sollicitation élastique.

[0075] De plus, la bague de guidage 121, l'anneau de type E 122, et l'écrou de serrage 123 jouent également un rôle en transmettant la force de sollicitation élastique du ressort hélicoïdal 150 à la vis de piston 71, et donc, fonctionnent aussi comme composants qui constituent le mécanisme poussoir 76.

[0076] La partie de vis mâle 111 est pressée contre la partie de vis femelle 84 du côté vers la position de départ P1 par le mécanisme poussoir 76. Par conséquent, comme représenté sur la figure 9, des surfaces des flancs inférieures 111a faisant face vers le bas des pas de vis de la partie de vis mâle 111 sont pressés vers les surfaces de flanc supérieures 84a faisant face vers le haut parmi les pas de vis de la partie de vis femelle 84, et les surfaces de flanc 84a et 111a sont proches l'une de l'autre sans espace. De plus, le moteur pas à pas 74 a une caractéristique de couple dans laquelle son couple de rotation maximal est plus grand que la force de sollicitation élastique maximale du ressort hélicoïdal 150 et son couple de rotation minimal est plus grand que la force de sollicitation élastique minimale du ressort hélicoïdal 150.

[0077] De plus, comme représenté sur les figures 5 à 7, le dispositif d'alimentation 4 inclut un capteur de détection 160 qui détecte la partie d'extrémité proximale 71b de la vis de piston 71 et un capteur de rotation 170 qui détecte la vitesse de rotation du moteur pas à pas 74 lorsque la vis de piston 71 est située à la position de départ P1. De plus, sur les figures 6 et 7, le capteur de rotation 170 et le support de substrat de capteur 175 décrit plus loin ne sont pas représentés.

[0078] Par exemple, le capteur de détection 160 est un capteur de déplacement de type à contact 160, disposé en-dessous de la partie d'extrémité proximale 71b de la vis de piston 71, et monté sur un commutateur 161. Le capteur de déplacement de type à contact 160 est déplacé en étant pressé par la partie d'extrémité proximale 71b de la vis de piston 71, et transmet un signal de détection à l'unité de contrôle. De plus, le capteur de déplacement de type à contact 160 est disposé à la position pressée par la partie d'extrémité proximale 71b de la vis de piston 71, lorsque la vis de piston 71 est située à la position de départ P1. Par conséquent, sur la base de la présence ou de l'absence du signal de détection, il est possible de détecter si oui ou non la vis de piston 71 est située à la position de départ P1.

[0079] Comme représenté sur la figure 5, par exemple, le capteur de rotation 170 est un capteur magnétique de type absolu, et inclut un aimant (un corps magnétique) 171 qui est fixé au moteur pas à pas 74 de côté et dans lequel les pôles S et N sont magnétisés alternativement dans la direction circonférentielle, et une unité de captage 172 qui est un élément magnétorésistif dont la valeur de résistance change en réponse au changement dans le champ magnétique. Le capteur de rotation 170 est fixé en utilisant un support de substrat de capteur 175 qui est disposé en-dessus du moteur pas à pas 74 et est combiné en monobloc avec l'entretoise moteur 140 avec le moteur pas à pas 74 disposé entre eux.

[0080] Le support de substrat de capteur 175 inclut une plaque de support 176 qui est disposée en-dessus du moteur pas à pas 74 et dans lequel un trou traversant 176a est formé, et une pluralité de portions de jambe 177 qui sont intégrées avec la plaque de support 176 et s'étend dans la direction depuis le haut vers le bas L1. Des parties d'extrémité plus basses de la pluralité de portion de jambe 177 sont en contact avec l'entretoise moteur 140 depuis le dessus et sont combinées

avec l'entretoise moteur 140. Des parties d'extrémités supérieures de la pluralité de portions de jambe 177 sont situées en-dessus de la plaque de support 176.

[0081] Le moteur pas à pas 74 inclut un arbre secondaire 74a qui s'étend vers le haut et qui tourne avec l'arbre d'entraînement 73a. L'arbre secondaire 74a passe à travers le trou traversant 176a et s'étend vers le haut depuis la plaque de support 176. De plus, un porte-aimant 178 qui tient de manière pivotable l'aimant 171 est fixé à la plaque de support 176. L'arbre secondaire 74a pénètre dans le porte-aimant 178, et ci-après, est connecté en monobloc à l'aimant 171. Par conséquent, l'aimant 171 peut être tourné selon la rotation du moteur pas à pas 74.

[0082] L'unité de captage 172 est montée sur une carte de capteur 179 qui est supportée par les parties d'extrémité supérieures de la pluralité de portions de jambe 177. La valeur de résistance de l'unité de captage 172 est changée à travers la carte de capteur 179 conformément au changement du champ magnétique accompagnant la rotation de l'aimant 171. Par conséquent, l'unité de captage 172 peut détecter la vitesse de rotation du moteur pas à pas 74 basée sur le changement dans la valeur de résistance, et des sorties du résultat de la détection à l'unité de contrôle. Comme décrit ci-dessus, lorsque le moteur pas à pas 74 est mené par un angle de pas, la vis de piston 71 est ajustée pour se déplacer d'un pas de vis de la partie de vis mâle 111. Par conséquent, l'unité de contrôle peut calculer la quantité de mouvement de la vis de piston 71 sur la base de la vitesse de rotation du moteur pas à pas 74. Par conséquent, par exemple, l'unité de contrôle peut détecter que la vis de piston 71 se déplace depuis la position de départ P1 vers la position finale P2.

Effet du dispositif d'injection de produits chimiques

[0083] Ensuite, un cas où la solution médicamenteuse W est injectée dans le corps de l'utilisateur utilisant le dispositif d'injection médical 1 configuré comme décrit ci-dessus sera décrit.

[0084] Dans ce cas, dans un état initial, comme représenté sur les figures 4 et 6, le réservoir 2 qui est rempli avec la solution médicamenteuse W et sur lequel l'ensemble d'injection 3 est monté est logé dans le boîtier interne 60 du dispositif d'alimentation en liquide 5. Dans ce cas, le réservoir 2 est empêché de manière appropriée de se détacher par le connecteur de relais 41. En outre, le dispositif d'alimentation en liquide 5 est fixé de manière appropriée à un emplacement de fixation de l'utilisateur, le patch d'injection 40 du matériel d'injection 3 est fixé à la surface corporelle de l'utilisateur, et l'aiguille à demeure 43 est placée sur la surface corporelle dans un état de perforation du corps. De plus, la vis de piston 71 est positionnée à la position de départ P1, et la partie d'extrémité distale 71a de la vis de piston 71 est en contact avec le piston de réservoir 22 du réservoir 2 de sorte que la vis de piston 71 peut être poussée depuis le dessous.

[0085] Lorsque le moteur pas à pas 74 est enclenché sous l'état initial décrit ci-dessus, l'engrenage d'entraînement 73 tourne, et les cinq engrenages à deux étages 145 à 149 et l'engrenage final 72 peuvent être mis en rotation séquentiellement en fonction de la rotation de l'engrenage d'entraînement 73. Par conséquent, la force motrice du moteur pas à pas 74 peut être transmise à l'engrenage final 72 via l'engrenage d'entraînement 73 et les cinq engrenages à deux étages 145 à 149, et donc, le cylindre rotatif 70 peut être mis en rotation autour du premier axe O1.

[0086] La partie de vis mâle 111 est vissée à la partie de vis femelle 84 du cylindre rotatif 70 dans un état où la rotation de la vis de piston 71 autour du premier axe O1 est restreinte par le mécanisme de restriction de rotation 120, et donc, la vis de piston 71 n'est pas mise en rotation par la rotation du cylindre rotatif 70. Par conséquent, la vis de piston 71 peut être linéairement déplacée en alimentation vers le haut depuis la position de départ P1 de sorte que la partie d'extrémité distale 71a de la vis de piston 71 est séparée graduellement du cylindre rotatif 70. Par conséquent, finalement, comme représenté sur la figure 10, il est possible de déplacer en alimentation la vis de piston 71 vers la position finale P2.

[0087] Particulièrement, la vis de piston 71 est toujours sollicité du côté vers la position de départ P1 (vers le bas) par le mécanisme poussoir 76 comme indiqué par une flèche F1 représentée sur la figure 9. Par conséquent, la partie de vis mâle 111 est vissée dans la partie de vis femelle 84 sur le cylindre rotatif 70 de côté tout en étant pressé du côté vers la position de départ P1. Par conséquent, la partie de vis mâle 111 et la partie de vis femelle 84 peuvent être vissées ensemble avec un petit claquement, et l'occurrence de recul dans la partie de fixation de la partie de vis mâle 111 et la partie de vis femelle 84 peut être supprimée.

[0088] Par conséquent, comme représenté par la flèche F2 sur la figure 9, la force de rotation du cylindre rotatif 70 peut être efficacement transmise à la vis de piston 71, et la vis de piston 71 peut être déplacée stablement et avec précision vers la position finale P2 en réponse à la rotation du cylindre rotatif 70. Par conséquent, par exemple, la vis de piston 71 peut être déplacée avec précision en alimentation d'une quantité désirée de mouvement depuis la position de départ P1 vers la position finale P2.

[0089] Par conséquent, comme représenté sur la figure 6, le piston de réservoir 22 peut être poussé dans le réservoir 2 via la partie d'extrémité distale 71a de la vis de piston 71. Par conséquent, il est possible d'extraire la solution médicamenteuse W du réservoir 2 par une quantité de poussée du piston de réservoir 22 et de distribuer la solution médicamenteuse W du côté de l'ensemble d'injection 3. Par conséquent, la solution médicamenteuse W distribuée du réservoir 2 peut être guidée vers le patch d'injection 40 à travers le tube 42 et injecté dans le corps de l'utilisateur à travers l'aiguille à demeure 43.

[0090] En particulier, à partir de la position de départ P1 vers la position finale P2, par exemple, la vis de piston 71 peut être déplacée avec précision en alimentation d'une quantité désirée de mouvement, et donc, la solution médicamenteuse W peut être distribuée de l'intérieur du réservoir 2 d'une quantité désirée. Par conséquent, par exemple, une quantité

prédéterminée de solution médicamenteuse W peut être distribué depuis l'intérieur du réservoir 2 périodiquement avec une haute précision et injecté dans le corps de l'utilisateur.

[0091] En outre, le mécanisme de transmission de puissance 75 a les cinq engrenages à deux étages 145 à 149. Par conséquent, comparé à un cas où une pluralité d'engrenages est combinée l'un avec l'autre parallèlement dans l'art antérieur, la force motrice peut être transmise à l'engrenage final 72 alors qu'un gain de place est réalisé. Par conséquent, le mécanisme de transmission de puissance 75 peut être conçu précisément, et par conséquent, l'ensemble du dispositif d'alimentation 4 et le dispositif d'alimentation en liquide 5 peuvent être réduits en taille.

[0092] En outre, contrairement à l'art antérieur, en tournant le cylindre rotatif 70 dans lequel la partie de vis femelle 84 est formée, la vis de piston 71, dans laquelle la partie de vis mâle 111 est formée peuvent être déplacée en alimentation et une diminution de diamètre est réalisée facilement. Par conséquent, comparé à l'art antérieur, il est possible de diminuer la taille de diamètre de la partie mobile. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de sécuriser un grand espace mobile nécessaire pour le mouvement de la vis de piston 71, et la zone morte peut être réduite de manière correspondante. Egalement dans ce contexte, l'ensemble du dispositif d'alimentation 4 et le dispositif d'alimentation en liquide 5 peuvent être réduits en taille.

[0093] De plus, la vis de piston 71 dans laquelle la diminution du diamètre est réalisée facilement est déplacée en alimentation, et donc, il est possible de diminuer le diamètre du cylindre rotatif 70 qui déplace la vis de piston 71 en soi. Par conséquent, la rondeur du cylindre rotatif 70 est facilement améliorée, et donc, la vis de piston 71 est facilement tenue droite le long du premier axe O1 avec moins d'inclinaison. Par conséquent, il est possible de déplacer stablement en alimentation la vis de piston 71 avec une excellente linéarité.

[0094] Comme décrit ci-dessus, selon le dispositif d'injection médical 1 du présent mode de réalisation, il est possible de déplacer stablement et avec précision en alimentation la vis de piston 71, et donc, une quantité prédéterminée de solution médicamenteuse W peut être injectée avec précision dans le corps de l'utilisateur. De plus, l'ensemble du dispositif d'alimentation 4 et le dispositif d'alimentation en liquide 5 peuvent être réduits en taille, ils sont faciles à porter et peuvent être réduits en poids, et donc, le poids sur l'utilisateur peut être réduit.

[0095] Selon le dispositif d'injection médical 1 du présent mode de réalisation, le moteur pas à pas 74 et le mécanisme de transmission de puissance 75 sont disposés pour être agencés d'affilée le long de l'axe virtuel O3. De plus, le moteur pas à pas 74 et le mécanisme de transmission de puissance 75 sont disposés parallèlement au cylindre rotatif 70 et la vis de piston 71, et donc, le moteur pas à pas 74, le mécanisme de transmission de puissance 75, le cylindre rotatif 70, et la vis de piston 71 peuvent être disposés d'une manière compacte dans l'état collecté. Par conséquent, l'ensemble du dispositif d'alimentation 4 et le dispositif d'alimentation en liquide 5 peuvent être facilement réduits en taille, et en particulier, il est possible de supprimer effectivement l'augmentation dans la direction depuis le haut vers le bas L1.

[0096] De plus, il est possible de solliciter la vis de piston 71 par une simple méthode en utilisant seulement la force de rappel élastique du ressort hélicoïdal 150, et donc, la configuration peut être facilement simplifiée sans adopter une configuration compliquée. De plus, le ressort hélicoïdal 150 est déformé élastiquement selon le mouvement en alimentation de la vis de piston 71, et donc, la force de sollicitation élastique augmente lorsque la vis de piston 71 se déplace de la position de départ P1 vers la position finale P2. Par conséquent, le ressort hélicoïdal 150 peut solliciter la vis de piston 71 fortement. Par conséquent, par exemple, même lorsque la partie de fixation de la partie de vis femelle 84 et la partie de vis mâle 111 diminue en fonction du mouvement en alimentation de la vis de piston 71, la partie de vis mâle 111 dans la partie de fixation restante peut être fiablement pressé contre la partie de vis femelle 84 du côté de la position de départ P1. Par conséquent, il est possible de supprimer effectivement l'occurrence de recul.

[0097] De plus, lorsque le moteur pas à pas 74 est mené d'un angle de pas, la vis de piston 71 se déplace d'un pas de vis de la partie de vis mâle 111. Par conséquent, la quantité de mouvement en alimentation de la vis de piston 71 peut être contrôlée en utilisant le nombre d'impulsions de commande. Par conséquent, il est possible de distribuer avec précision une petite quantité de solution médicamenteuse W depuis le réservoir 2 et injecter la solution médicamenteuse W dans le corps de l'utilisateur. La quantité de solution médicamenteuse extraite du réservoir 2 est déterminée par la zone transversale définie par le diamètre interne du cylindre de réservoir 20 et la quantité de mouvement du piston de réservoir 22, c'est-à-dire, la quantité de mouvement de la vis de piston 71. Par conséquent, plus la quantité de mouvement de la vis de piston 71 est petite, plus la quantité de solution médicamenteuse extraite du réservoir 2 peut être rendue très petite. Selon le présent mode de réalisation, la vis de piston 71 peut être déplacée par le pas de vis de la partie de vis mâle 111. Par conséquent, par exemple, la quantité minimale de solution médicamenteuse extraite du réservoir 2 peut être diminuée à environ 0.01 µl (microlitre), et donc, il est possible de contrôler avec précision l'injection de la solution médicamenteuse W.

[0098] De plus, puisque le moteur pas à pas 74 est utilisé, le moteur pas à pas 74 peut être arrêté stablement par la propre force de maintien même dans l'état où l'impulsion de commande n'est pas entrée. Par conséquent, l'engrenage d'entraînement 73 peut être empêché de tourner de manière inopinée, et par conséquent, la vis de piston 71 peut être empêchée de se déplacer de manière inopinée. Par conséquent, par exemple, la solution médicamenteuse W peut être empêchée d'être injectée dans le corps de l'utilisateur à un moment indésirable.

[0099] Entre-temps, comme représenté sur la figure 10, dans un cas où la vis de piston 71 atteint la position finale P2, par exemple, la solution médicamenteuse W dans le réservoir 2 est distribuée complètement. Dans ce cas, l'unité de contrôle

peut détecter que la vis de piston 71 atteint la position finale P2 sur la base de la vitesse de rotation du moteur pas à pas 74 détectée par le capteur de rotation 170. Par conséquent, l'unité de contrôle effectue un contrôle de sorte que le moteur pas à pas 74 est mis en rotation dans la direction inverse et la vis de piston 71 est déplacée vers le bas depuis la position finale P2 vers la position de départ P1. Donc, la vis de piston 71 peut être retournée à la position de départ P1 comme représenté sur la figure 6.

[0100] De plus, après que l'unité de contrôle retourne la vis de piston 71 à la position de départ P1, par exemple, l'unité de contrôle affiche une information qui demande de changer le réservoir 2 sur l'unité d'affichage 51. Par conséquent, l'utilisateur peut effectuer une action de changement d'un nouveau réservoir 2. En particulier, si la vis de piston 71 retourne à la position de départ P1, la partie d'extrémité proximale 71b de la vis de piston 71 presse et déplace le capteur de déplacement de type à contact 160. Par conséquent, le capteur de déplacement de type à contact 160 produit un signal de détection à l'unité de contrôle. Par conséquent, l'unité de contrôle peut déterminer avec précision si oui ou non la vis de piston 71 est retournée à la position de départ P1 sur la base du signal de détection. Par conséquent, par exemple, le changement du réservoir 2 ou semblable peut être effectué dans un état où la vis de piston 71 est située fiablement à la position de départ P1.

[0101] Ci-dessus, un mode de réalisation de cette invention a été décrit. Cependant, le mode de réalisation est représenté comme un exemple et ne limite pas le champ d'application de l'invention. Le mode de réalisation peut être implémenté dans diverses autres formes, et diverses omissions, remplacements, et modifications peuvent être faites dans un champ d'application qui ne s'éloigne pas de l'invention telle que définie par la revendications 1 et 7. Par exemple, des modes de réalisation et ses modifications incluent celles qui peuvent être facilement supposées par un homme du métier, substantiellement les mêmes, et des équivalentes.

[0102] Par exemple, dans le mode de réalisation ci-dessus, la solution médicamenteuse est extraite en utilisant le dispositif d'alimentation depuis le réservoir incorporé dans le dispositif d'alimentation en liquide, et la solution médicamenteuse extraite en utilisant l'ensemble d'injection est injectée dans le corps de l'utilisateur. Cependant, la présente invention n'est pas limitée à ce cas. Par exemple, un dispositif d'alimentation en liquide de type patch peut être configuré dans lequel le dispositif d'alimentation en liquide en soi peut être fixé à la surface corporelle et qui a l'aiguille à demeure. Dans ce cas, par exemple, la solution médicamenteuse extraite du réservoir en utilisant un dispositif d'alimentation peut être introduite directement dans l'aiguille à demeure sans passer à travers le tube et peut être injectée dans le corps.

[0103] En outre, le contenu n'est pas limité à la solution médicamenteuse, et peut être d'autres liquides ou du gaz tel que l'air. Le contenu peut être changé de manière appropriée selon l'utilisation et les fins prévues. En outre, la vis de piston déplacée en alimentation par le dispositif d'alimentation peut être utilisée à des fins autres que l'alimentation en liquide.

[0104] De plus, dans le mode de réalisation, la configuration est décrite dans laquelle le mécanisme de transmission de puissance inclut les cinq engrenages à deux étages comme les engrenages intermédiaires. Cependant, le nombre d'engrenages intermédiaires n'est pas limité à cinq aussi longtemps qu'au moins un engrenage intermédiaire est l'engrenage à deux étages. Par exemple, un engrenage à deux étages et deux engrenages peuvent être prévus comme engrenages intermédiaires, et le mécanisme de transmission de puissance peut être configuré en combinant les engrenages. Même dans ce cas, une taille peut être réduite comparé à un cas où les engrenages sont combinés dans l'art antérieur.

[0105] Selon la présente invention, il est possible de déplacer en alimentation l'arbre mobile stablement et avec précision, et de réduire la taille. Par conséquent, par exemple, dans un cas où l'alimentation en liquide ou semblable est effectuée en utilisant l'arbre mobile, il est possible d'alimenter avec précision une quantité infime de liquide, et donc, la présente invention peut être utilisée de manière appropriée pour un dispositif qui effectue l'alimentation en liquide. Par conséquent, la présente invention a une applicabilité industrielle.

[0106] Alors que des modes de réalisation préférés de l'invention ont été décrits et représentés ci-dessus, il devrait être compris qu'ils sont exemplaires de l'invention et ne doivent pas être considérés comme limitant. Des ajouts, des omissions, des substitutions, et d'autres modifications peuvent être faites sans s'éloigner de l'esprit ou de la portée de la présente invention. Par conséquent, l'invention ne doit pas être considérée comme étant limitée par la description précédente, et est seulement limitée par la portée des revendications annexes.

EXPLICATION DES REFERENCES

[0107]

O1	premier axe (axe)
O3	axe virtuel
P1	position de départ
P2	position finale
2	réservoir
4	dispositif d'alimentation
5	dispositif d'alimentation en liquide (dispositif de distribution portatif)
10	boîtier de corps principal
12	boîtier de logement
20	cylindre de réservoir

CH 715 744 B1

22	piston de réservoir
70	cylindre rotatif (corps tubulaire)
71	vis de piston (arbre mobile)
71a	partie d'extrémité distale de vis de piston (partie d'extrémité distale de l'arbre mobile)
71b	partie d'extrémité proximale de vis de piston (partie d'extrémité proximale de l'arbre mobile)
72	engrenage final
73	dispositif d'entraînement
74	moteur pas à pas (unité motrice)
75	mécanisme de transmission de puissance
76	mécanisme poussoir
84	partie de vis femelle
111	partie de vis mâle
145, 146, 147, 148, 149	engrenage à deux étages (engrenage intermédiaire)
150	ressort hélicoïdal
160	capteur de déplacement de type à contact (capteur de détection)

Revendications

1. Dispositif d'alimentation adapté pour une alimentation en liquide, en particulier solution médicamenteuse, ou en gaz, comprenant:
un corps tubulaire (70) qui a une surface périphérique interne sur laquelle est formée une partie de vis femelle (84) et qui est disposée de manière à pouvoir être mise en rotation autour d'un axe (O1);
un arbre mobile (71) qui a une surface périphérique externe sur laquelle est formée une partie de vis mâle (111), disposé à l'intérieur du corps tubulaire (70) dans un état où la partie de vis mâle (111) et la partie de vis femelle (84) sont vissées l'une à l'autre et la rotation de l'arbre mobile (71) autour de l'axe (O1) est restreinte, et qui peut être déplacé le long d'une direction de l'axe (O1) entre une position de départ et une position finale selon une rotation du corps tubulaire (70) ;
un engrenage final (72) qui est prévu dans le corps tubulaire (70) ;
une unité motrice (74) qui a un engrenage d'entraînement (73) ;
un mécanisme de transmission de puissance (75) qui a une pluralité d'engrenages intermédiaires (145, 146, 147, 148, 149) et qui transmet une force motrice de l'engrenage d'entraînement (73) à l'engrenage final (72) via la pluralité d'engrenages intermédiaires (145, 146, 147, 148, 149) ; et
un mécanisme de sollicitation (76) qui est configuré pour appliquer une force de sollicitation à l'arbre mobile (71) le long de la direction de l'axe (O1),
dans lequel l'arbre mobile (71) est configuré pour se déplacer de sorte qu'une partie d'extrémité distale (71a) de l'arbre mobile (71) soit séparée du corps tubulaire (70) en fonction du mouvement de l'arbre mobile (71) depuis la position de départ vers la position finale,
dans lequel au moins un parmi la pluralité des engrenages intermédiaires est un engrenage à deux étages (145, 146, 147, 148, 149) ayant deux engrenages dont les diamètres sont différents l'un de l'autre, et
dans lequel le mécanisme de sollicitation (76) est configuré pour appliquer la force de sollicitation à l'arbre mobile (71) depuis la position finale vers la position de départ, et qui presse la partie de vis mâle (111) contre la partie de vis femelle (84) vers le côté de position de départ.
2. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1, dans lequel ledit axe est un premier axe (O1), et dans lequel l'unité motrice (74) et le mécanisme de transmission de puissance (75) sont disposés pour être agencés d'affilée le long d'un deuxième axe (O3), et sont disposés de manière parallèle au corps tubulaire (70) et à l'arbre mobile (71), le deuxième axe étant un axe virtuel (O3) parallèle au premier axe (O1).
3. Dispositif d'alimentation selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le mécanisme de sollicitation (76) inclut un ressort hélicoïdal (150) qui est élastiquement déformable dans la direction de l'axe (O1) en fonction du mouvement de l'arbre mobile (71) et qui sollicite l'arbre mobile (71) vers le côté de position de départ par une force de sollicitation élastique.
4. Dispositif d'alimentation selon la revendication 3, dans lequel l'unité motrice est un moteur pas à pas (74), et dans lequel le rapport de transmission entre l'engrenage d'entraînement (73) et l'engrenage final (72) est ajusté par la pluralité d'engrenages intermédiaires (145, 146, 147, 148, 149) de sorte que l'arbre mobile (71) se déplace avec le pas de vis de la partie de vis mâle (111) lorsque le moteur pas à pas (74) est mené par un angle de pas.
5. Dispositif d'alimentation selon la revendication 4, dans lequel le moteur pas à pas (74) a une caractéristique de couple dans lequel son couple de rotation maximal est plus grand que le couple produit par la force de sollicitation élastique maximale du ressort hélicoïdal (150) et

CH 715 744 B1

son couple de rotation minimal est plus grand que le couple produit par la force de sollicitation élastique minimale du ressort hélicoïdal (150).

6. Dispositif d'alimentation selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'arbre mobile (71) a une partie d'extrémité proximale (71 b) qui est disposée de manière à pénétrer dans le corps tubulaire (70) et qui est disposée dans un état dans lequel elle est exposée à l'extérieur du corps tubulaire (70) à la position de départ, et dans lequel un capteur de détection (160) est configuré pour détecter la partie d'extrémité proximale (71 b) lorsque l'arbre mobile (71) est situé à la position de départ et qui est disposé à l'extérieur de la partie d'extrémité proximale (71 b) de l'arbre mobile (71) dans la direction de l'axe (O1).
7. Dispositif de distribution portatif adapté pour une distribution de liquide, en particulier solution médicamenteuse, ou de gaz comprenant:
 - un dispositif d'alimentation (4) selon l'une des revendications 1 à 6; et
 - un boîtier de corps principal (10) portatif qui accueille le dispositif d'alimentation (4), dans lequel le boîtier de corps principal (10) inclut un boîtier de logement (12), le boîtier de logement (12) logeant un réservoir (2) qui inclut un cylindre de réservoir (20) rempli avec un contenu et un piston de réservoir (22) disposé de manière à pouvoir glisser dans le cylindre et dans lequel le contenu est extrait en fonction d'un mouvement du piston de réservoir (22), dans un état où le réservoir (2) est coaxialement disposé avec l'axe (O1), et dans lequel la partie d'extrémité distale (71a) de l'arbre mobile (71) est en contact avec le piston de réservoir (22) à la position de départ dans un état où la poussée est autorisée.

FIG. 1

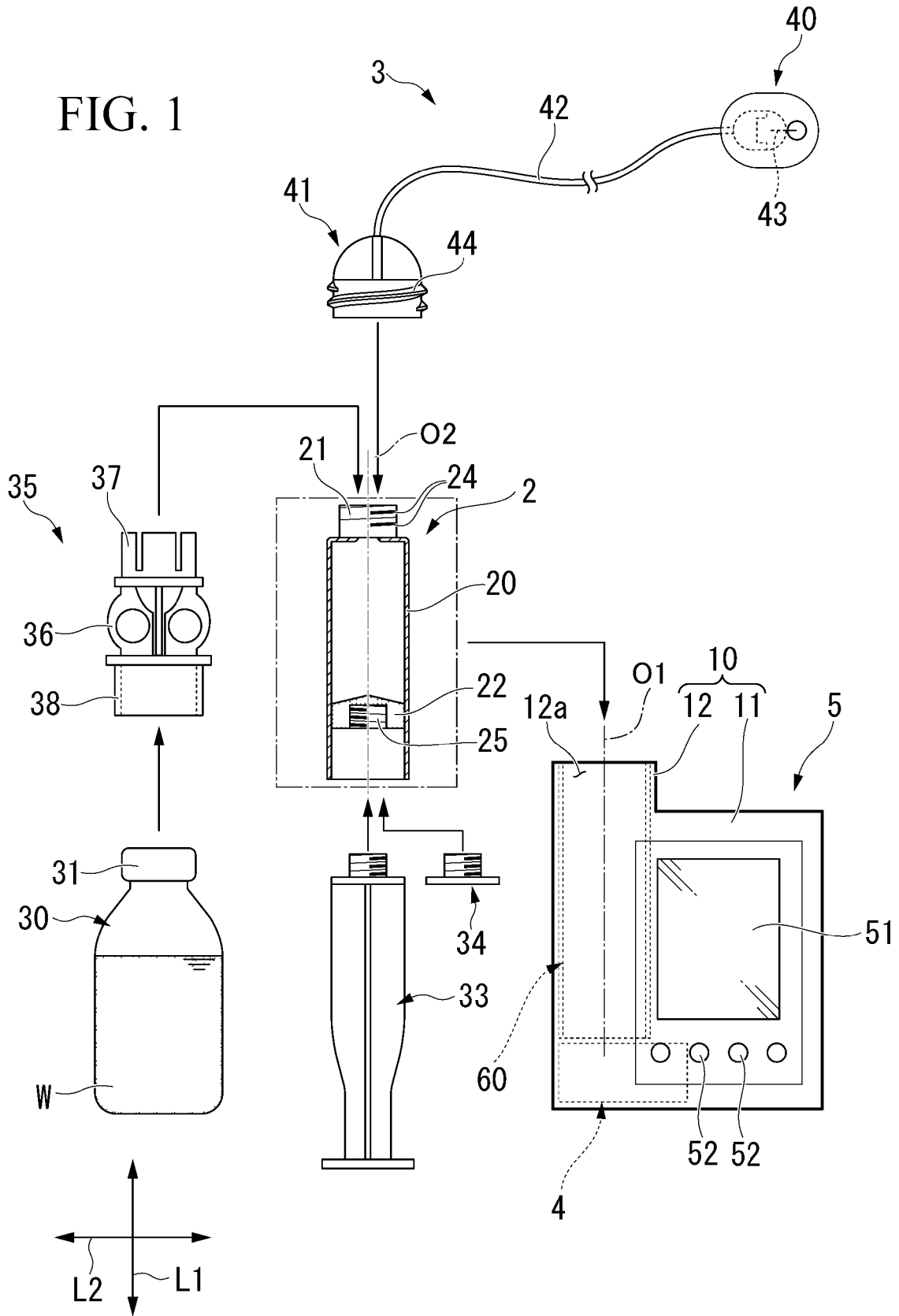


FIG. 2

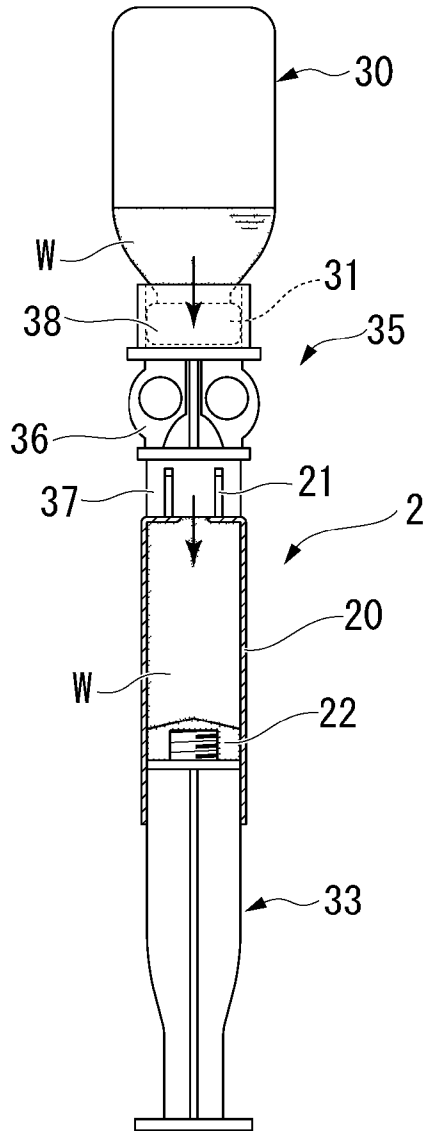


FIG. 3

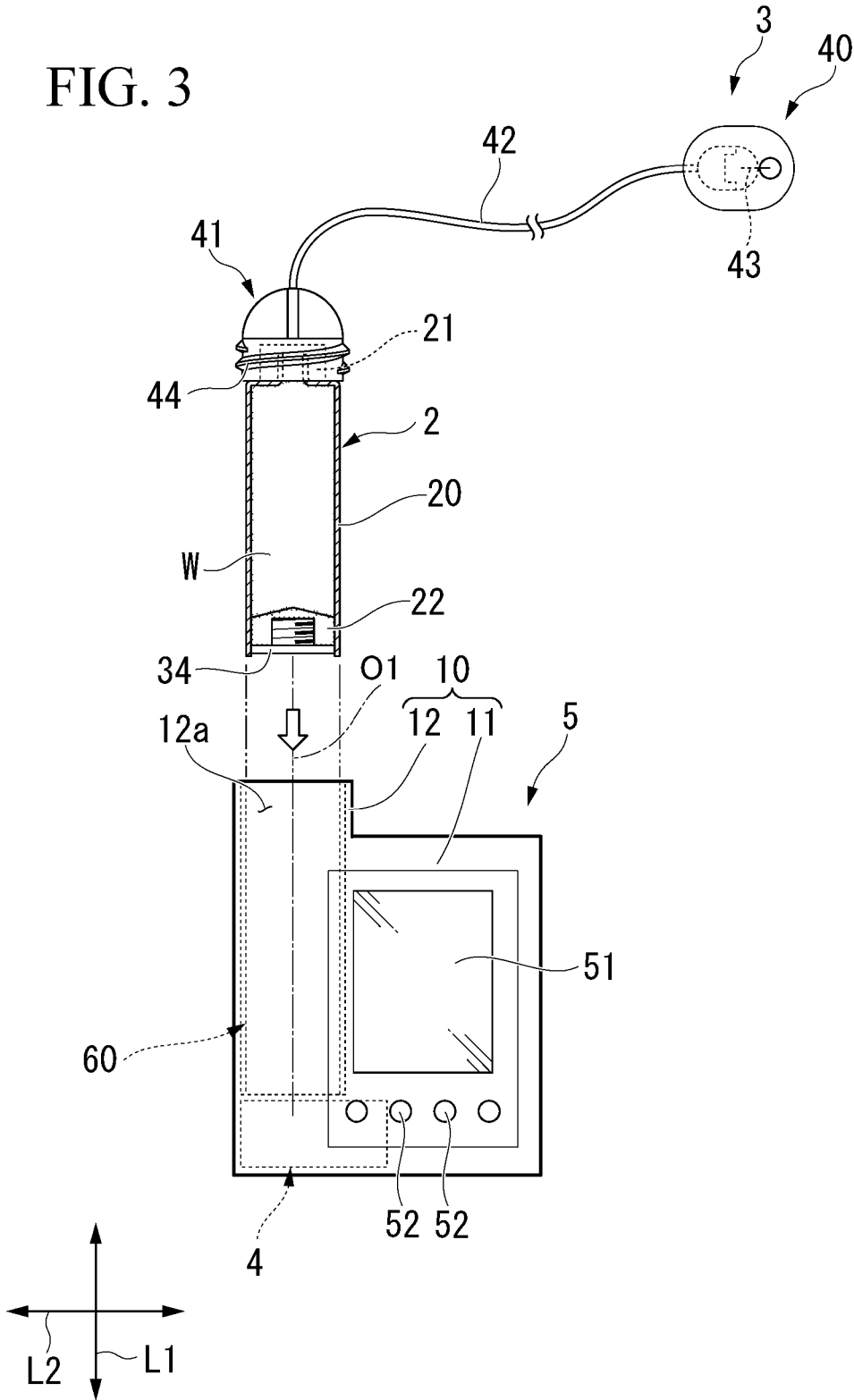


FIG. 4

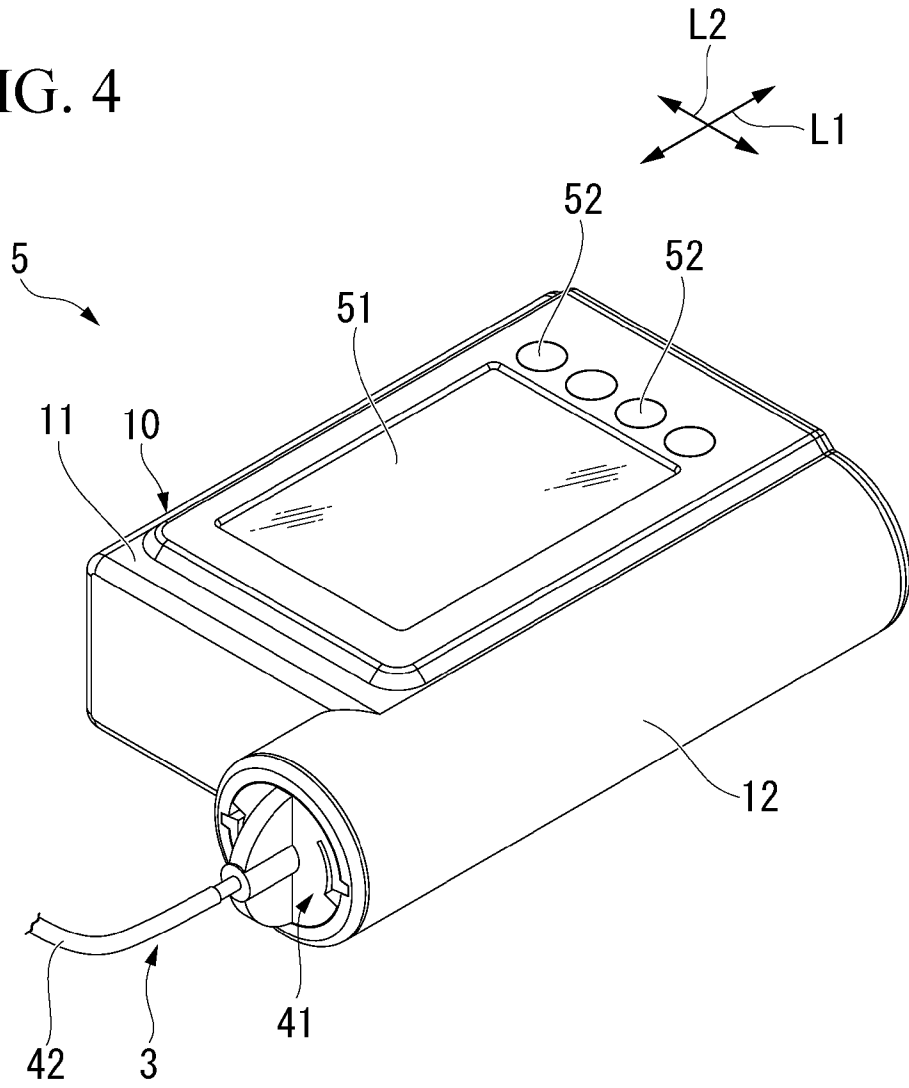


FIG. 6

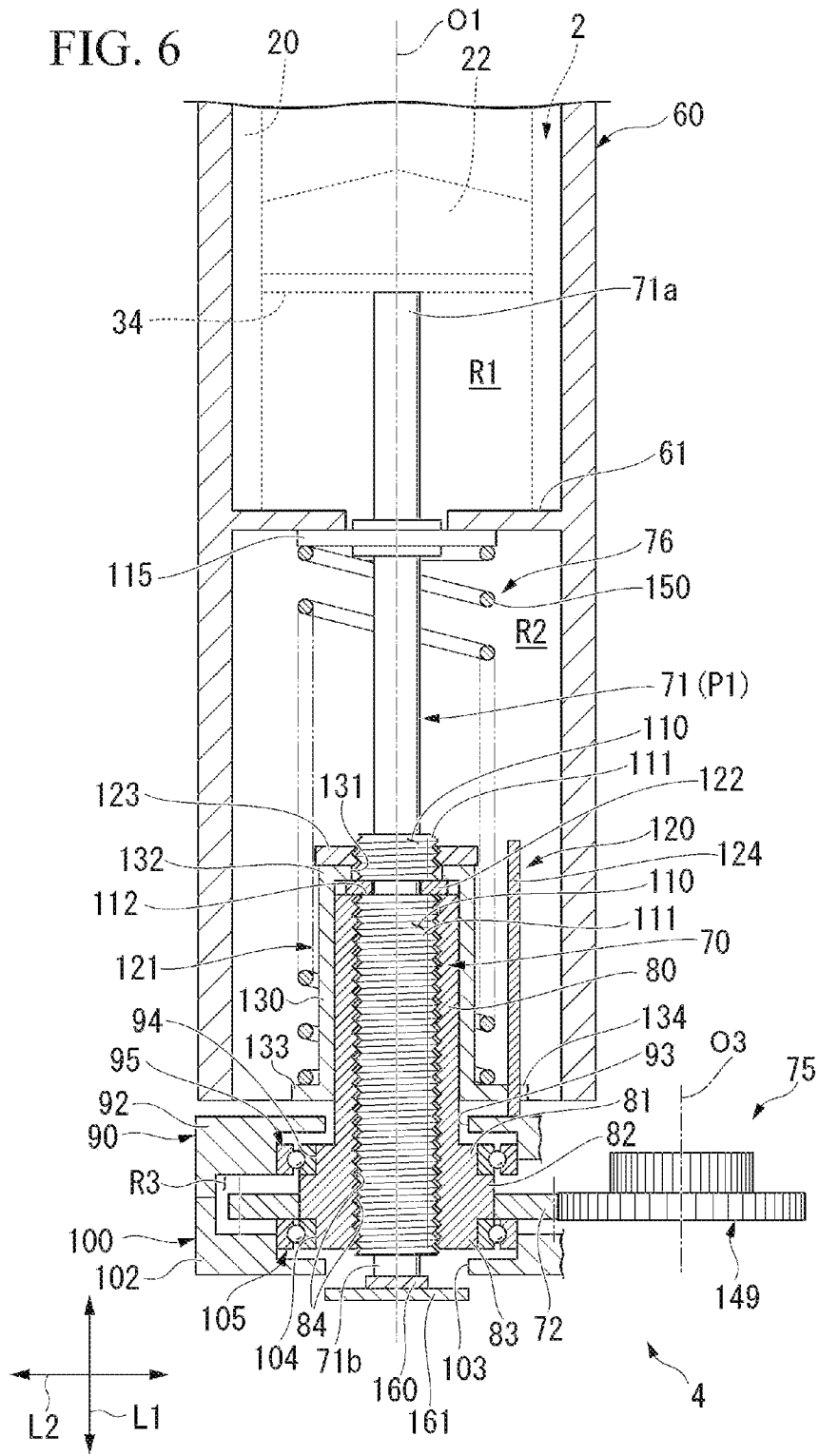


FIG. 8

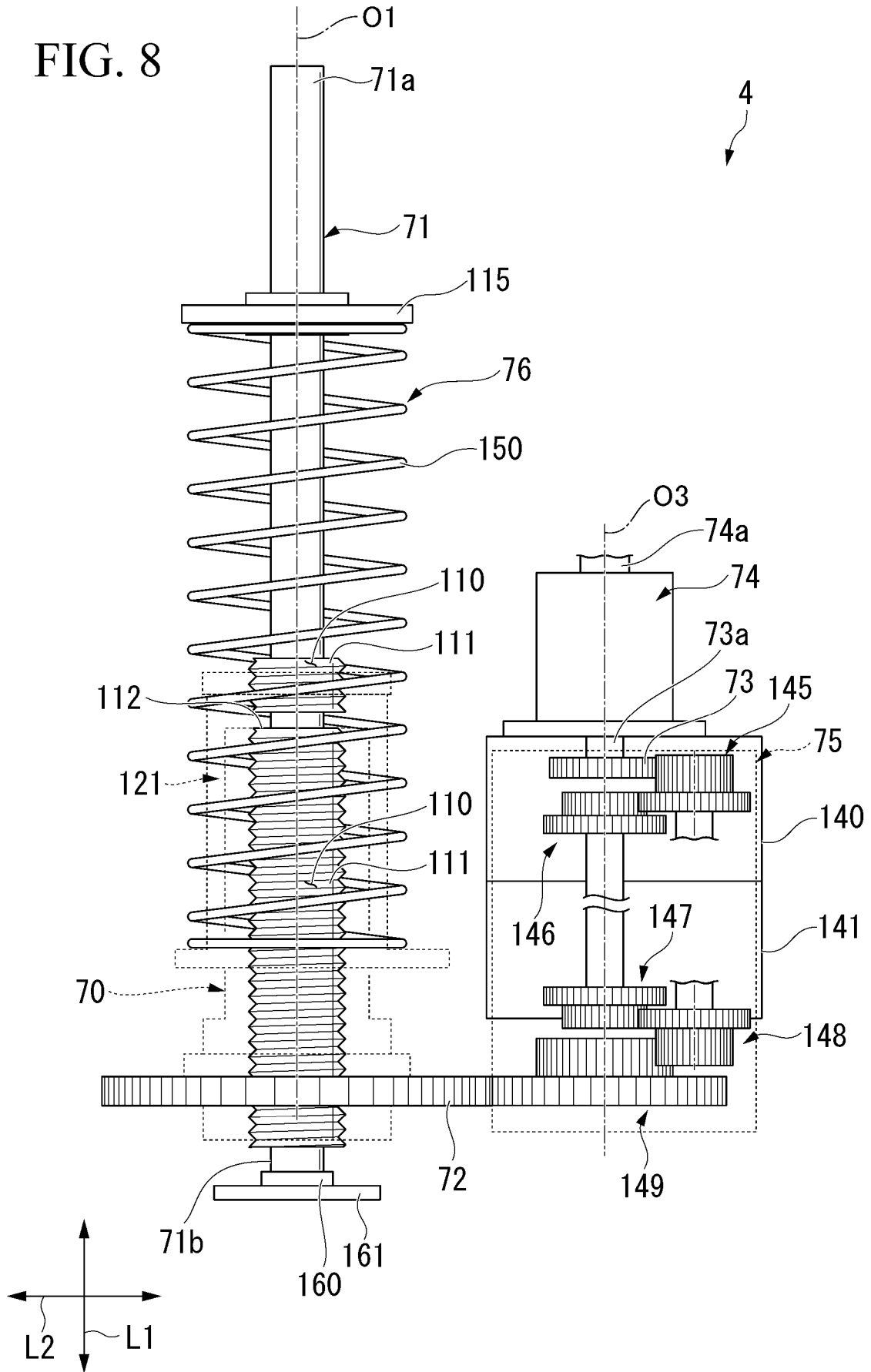


FIG. 9

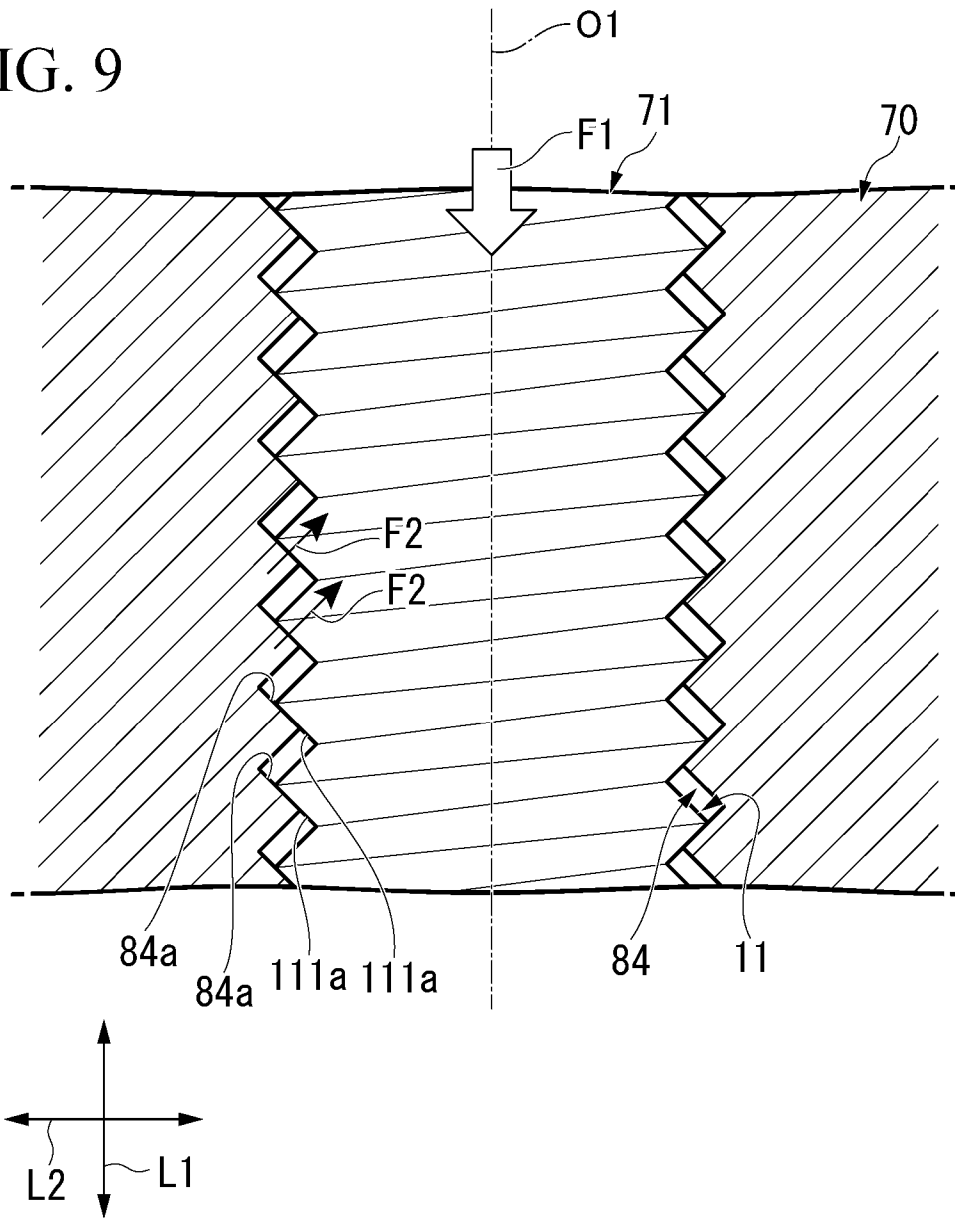


FIG. 10

