

(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
2014年10月9日(09.10.2014)

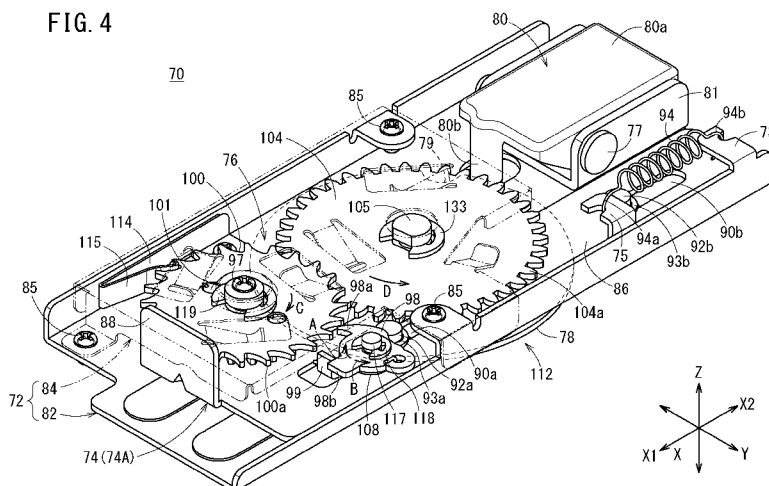


(10) 国際公開番号
WO 2014/162479 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01) A61B 17/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059985
 - (22) 国際出願日: 2013年4月1日(01.04.2013)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: カール シュトルツ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング ウン
ト コンパニー コマンディートゲゼルシャフト
(KARL STORZ GMBH & CO. KG) [DE/DE];
デー・78532 ツッツリングエン ミittel
シュトラーセ 8 Tuttlingen (DE).
 - (72) 発明者: 坂口雄紀(SAKAGUCHI, Yuuki); 〒4180015
静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ株
式会社内 Shizuoka (JP). 石田伸司(ISHIDA, Shinji);
〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町150番地
テルモ株式会社内 Shizuoka (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
新宿マインズタワー 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, 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, 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, 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: MEDICAL MANIPULATOR

(54) 発明の名称: 医療用マニピュレータ



(57) Abstract: A medical manipulator (10A) comprises: a manipulator body (11A) that has a handle (14); a drive unit (22) that can be detachably attached to the handle (14); and an attachment limiting mechanism (70) that is provided to the handle (14). When the number of times that the drive unit (22) has been attached to and detached from the handle (14) reaches a set number, the attachment limiting mechanism (70) prevents the mounting of the drive unit (22) to the handle (14). The attachment limiting mechanism (70) has a counting mechanism (112) and a stopper (80). The counting mechanism (112) counts the number of times that the drive unit (22) is attached and detached. When the count reaches a set number, the stopper (80) is made to protrude into a mounting hole (33) in the handle (14) so as to prevent the insertion of the drive unit (22) into the mounting hole (33).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/162479 A1

医療用マニピュレータ(10A)は、ハンドル(14)を有するマニピュレータ本体(11A)と、ハンドル(14)に対して着脱可能な駆動ユニット(22)と、ハンドル(14)に設けられた回数制限機構(70)とを備える。ハンドル(14)に対する駆動ユニット(22)の着脱回数が設定回数に達すると、回数制限機構(70)はハンドル(14)に対する駆動ユニット(22)の装着を阻止する。当該機構(70)は、カウント機構(112)及びストップパ(80)を有する。カウント機構(112)は着脱回数をカウントする。それが設定回数に達すると、ストップパ(80)が、ハンドル(14)内の装着穴(33)に突出することで、装着穴(33)内への駆動ユニット(22)の挿入を阻止する。

明 細 書

発明の名称：医療用マニピュレータ

技術分野

[0001] 本発明は、駆動源を備えた医療用マニピュレータに関する。

背景技術

[0002] 内視鏡下外科手術（又は腹腔鏡下手術とも呼ばれる。）においては、患者の腹部等に1つ又は複数の孔を開け、当該1つ又は複数の孔にトラカール（筒状の器具）を挿入する。その後、当該1つ又は複数のトラカールを通して、腹腔鏡（カメラ）と複数の鉗子を体腔内に挿入する。鉗子の先端部には、エンドエフェクタとして、生体組織等を把持するためのグリッパや、鋏、電気メスのブレード等が取り付けられている。

[0003] 腹腔鏡と鉗子を体腔内に挿入したら、腹腔鏡に接続されたモニタに映る腹腔内の様子を見ながら鉗子を操作して手術を行う。このような手術方法は、開腹を必要としないため、患者への負担が少なく、術後の回復や退院までの日数が大幅に低減される。このため、このような手術方法は、適用分野の拡大が期待されている。

[0004] トラカールから挿入される鉗子として、先端部に関節を持たない一般的な鉗子の他に、先端部に関節を有してエンドエフェクタのロール動作や傾動動作が可能な鉗子、いわゆる医療用マニピュレータの開発が行われている（例えば、特許第4391762号公報参照）。このような医療用マニピュレータによれば、体腔内で自由度の高い動作が可能であり、手技が容易となり、適用可能な症例が多くなる。

[0005] また、操作性の向上を図り、手技を容易化することを目的として、先端動作部の動作の一部又は全部を駆動源（モータ）により行う医療用マニピュレータも提案されている（例えば、特開2008-104854号公報参照）。この種の医療用マニピュレータでは、操作ボタンが設けられたハンドルに駆動源としてのモータが搭載され、当該ハンドルに対して、先端動作部及び

シャフトを含む作業部（鉗子に相当する部分）が着脱可能となっている。作業部には、ニードルドライバ、電気メス等の複数種類があり、ハンドルには、異なる種類の作業部が選択的に着脱可能となっている。

発明の概要

[0006] ところで、駆動源が設けられたハンドルに対して異なる種類の作業部を着脱できるように構成された医療用マニピュレータの場合、異なる種類のエンドエフェクタに対して、使用するハンドルは共通である。一方、エンドエフェクタの種類ごとにハンドルの形状を異ならせると、操作性の向上が期待できる。しかしながら、異なる種類のエンドエフェクタを有する作業部ごとに、駆動源を含む異なる形状のハンドルを用意した場合、医療用マニピュレータのコストが嵩むという問題がある。

[0007] このような問題に対処するため、例えば、エンドエフェクタの種類に応じて適切な形状に構成されたハンドルを含むマニピュレータ本体（鉗子部分）に対して、共通の駆動ユニットを装着できる構成を採用することが考えられる。一方で、このような構成において、マニピュレータ本体には、種々の動力伝達部品（例えば、歯車、ワイヤ等）が設けられることが想定されるが、これらの動力伝達部品には使用に伴って劣化等が生じる。このため、マニピュレータ本体の使用回数には一定の制限を設けることが望ましい。

[0008] 上記の課題を考慮し、本発明は、ハンドルごとに駆動源を設けることなく操作性を向上できるとともに、マニピュレータ本体の使用回数を制限することができる医療用マニピュレータを提供することを目的とする。

[0009] 上記の目的を達成するため、本発明の医療用マニピュレータは、ハンドルを有するマニピュレータ本体と、前記ハンドルに対して着脱可能であり、駆動源を含む駆動ユニットと、前記ハンドルに設けられ、前記ハンドルに対する前記駆動ユニットの着脱回数が設定回数に達した場合に、前記ハンドルに対する前記駆動ユニットの装着を阻止する回数制限機構と、を備えることを特徴とする。

[0010] 上記の構成によれば、ハンドルに対する駆動ユニットの着脱回数が設定回

数（マニピュレータ本体の使用制限回数）に達すると、回数制限機構の作用により、ハンドルに対して駆動ユニットを装着できなくなる。すなわち、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体の使用を強制的に制限することができる。また、駆動源を含む駆動ユニットがハンドルに対して着脱可能であるため、異なる機能及び形状を有するハンドルごとに駆動源を設ける必要がない。すなわち、本発明の医療用マニピュレータは、エンドエフェクタの種類に応じて適切な形状に構成されたハンドルに対して、共通の駆動ユニットを装着して使用できる。従って、マニピュレータのコストを高騰させることなく、良好な操作性が得られる。

[0011] 前記回数制限機構は、前記ハンドルに対する前記駆動ユニットの着脱に機械的に連動する作動体と、前記作動体が作動するたびに所定量ずつ動作するカウント機構とを有し、前記カウント機構が初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、前記ハンドルに対する前記駆動ユニットの装着を阻止してもよい。

[0012] 上記の構成によれば、駆動ユニットの着脱に機械的に連動する作動体とカウント機構が設けられることで、着脱回数が確実にカウントされるため、設定回数に達した際に、装着阻止機能を確実に発動させることができる。

[0013] 前記回数制限機構は、前記カウント機構が前記初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、規制状態へと変化するストッパを有し、前記ストッパは、前記規制状態で、前記駆動ユニットを前記ハンドルに装着する際の前記駆動ユニットの移動経路上に突出してもよい。

[0014] 上記の構成によれば、ストッパが規制状態のときに駆動ユニットをハンドルに装着しようとしても、駆動ユニットがストッパに引っ掛かるため、駆動ユニットの装着が物理的に阻止される。従って、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体の使用を確実に阻止することができる。

[0015] 前記回数制限機構は、前記カウント機構が前記初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、規制位置へと変位するロック部材を有し、前記ロック部材は、前記規制位置で、前記作動体の移動を阻止してもよい。

- [0016] 上記の構成によれば、ロック部材が規制位置に来た状態で駆動ユニットをハンドルに装着しようとしても、作動体の移動が阻止されているため、駆動ユニットの装着が物理的に阻止される。従って、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体の使用を確実に阻止することができる。
- [0017] 前記作動体は、前記ハンドルに対して前記駆動ユニットが装着されることに伴って前記駆動ユニットに押されて第1位置から第2位置に変位し、前記ハンドルから前記駆動ユニットが取り外されることに伴って前記第2位置から前記第1位置に戻るスライダであってもよい。
- [0018] 上記の構成によれば、ハンドルに対する駆動ユニットの着脱に伴って、スライダとして構成された作動体が進退移動する。従って、駆動ユニットの着脱を機械的に確実に検出し、カウント機構を動作させることができる。
- [0019] 前記作動体を前記第1位置に向けて付勢する作動体付勢手段を有してもよい。
- [0020] 上記の構成によれば、ハンドルから駆動ユニットを取り外した際に、作動体を第1位置に確実に復帰させることができる。従って、駆動ユニットの着脱のたびにカウント機構を所定量ずつ確実に動作させることができる。
- [0021] 前記回数制限機構は、非規制状態から規制状態へと動作可能であり、前記規制状態で前記駆動ユニットを前記ハンドルに装着する際の前記駆動ユニットの移動経路上に突出するストッパを有し、前記カウント機構は、前記作動体の動作に伴って駆動される中間伝達機構と、前記中間伝達機構により回転させられる回転体とを有し、前記回転体は、前記着脱回数が前記設定回数未満の状態では、前記ストッパに係止して前記非規制状態に保持し、前記着脱回数が前記設定回数に達した状態で、前記ストッパの前記規制状態への変化を許容してもよい。
- [0022] 上記の構成によれば、駆動ユニットの着脱によって動作する作動体の動きが中間伝達機構を介して回転体に伝達される。着脱回数が設定回数に達すると、ストッパが駆動ユニットの移動経路上に突出した規制状態となる。この状態で駆動ユニットをハンドルに装着しようとしても、駆動ユニットがスト

ツパに引っ掛かるため、駆動ユニットの装着が物理的に阻止される。従って、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体の使用を確実に阻止することができる。

[0023] 前記作動体、前記中間伝達機構及び前記回転体の各々は、板状部材により構成され、前記ストップパは、初期姿勢からの傾斜動作を伴って前記非規制状態から前記規制状態へと変化してもよい。

[0024] 上記の構成によれば、回数制限機構を薄型化でき、ハンドルにおける設置容積を少なくできる。従って、回数制限機構を設けることに伴うハンドルの大型化を好適に抑制することができる。

[0025] 前記中間伝達機構は、互いに噛み合う複数の歯車を含んでもよい。

[0026] 上記の構成によれば、ハンドルに対する駆動ユニットの着脱時の作動体の変位量に応じた回転体の回転量は、歯車のギヤ比によって調整可能である。従って、装着阻止機能を発動させる設定回数をギヤ比の調整によって容易に設定することができる。

[0027] 前記回数制限機構は、前記ストップパを前記規制状態へ向けて付勢するストップパ付勢部材を有し、前記回転体には、切欠部が設けられ、前記着脱回数が前記設定回数未満の状態では、前記ストップパに設けられた当接体が前記回転体に当接することで、前記ストップパ付勢部材の付勢力に抗して前記ストップパが前記非規制状態に保持され、前記着脱回数が前記設定回数に達した状態で、前記ストップパに設けられた前記当接体が前記切欠部に進入可能であってもよい。

[0028] 上記の構成によれば、着脱回数が設定回数に満たない状態ではストップパを作動させず、設定回数に達した際にはストップパを確実に作動させることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の一実施形態に係る医療用マニピュレータの一部省略斜視図である。

[図2]図1に示した医療用マニピュレータにおけるマニピュレータ本体の一部

省略斜視図である。

[図3]図1に示した医療用マニピュレータにおける駆動ユニットの斜視図である。

[図4]回数制限機構の斜視図である。

[図5]回数制限機構の分解斜視図である。

[図6]回数制限機構において、スライダが前進した状態の図である。

[図7]回数制限機構において、装着阻止機能が発動した状態の斜視図である。

[図8]回数制限機構において、装着阻止機能が発動した状態の側面図である。

[図9]変形例に係る回数制限機構の模式的斜視図である。

[図10]変形例に係る回数制限機構の模式的断面図である。

[図11]図11Aは、駆動ユニット装着時における変形例に係る回数制限機構の模式的断面図であり、図11Bは、変形例に係る回数制限機構におけるラック部材が前進する際の第2爪部材の動作を説明する第1の図であり、図11Cは、変形例に係る回数制限機構におけるラック部材が前進する際の第2爪部材の動作を説明する第2の図である。

[図12]図12Aは、駆動ユニット取外し時における変形例に係る回数制限機構の動作を説明する模式的断面図であり、図12Bは、駆動ユニット取外し時における変形例に係る回数制限機構の第2爪部材の作用を説明する図であり、図12Cは、駆動ユニット取外し時における変形例に係る回数制限機構の第1爪部材の作用を説明する図である。

[図13]変形例に係る回数制限機構において歯車部材を設けた構成例を示す模式的斜視図である。

[図14]図14Aは、変形例に係る回数制限機構においてロック部材を設けた構成例を示す模式的断面図であり、図14Bは、変形例に係る回数制限機構においてロック部材が発動した状態を示す模式的断面図である。

[図15]本発明の他の実施形態に係る医療用マニピュレータの一部省略斜視図である。

[図16]図15に示した医療用マニピュレータにおけるマニピュレータ本体の

一部省略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明に係る医療用マニピュレータ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。

[0031] 図1は、本発明の一実施形態に係る医療用マニピュレータ10A（以下、「マニピュレータ10A」と略称する。）の一部省略斜視図である。マニピュレータ10Aは、先端に設けられたグリッパ12（エンドエフェクタ）で針や糸あるいは生体の一部を把持し又は生体に触れて、所定の処置を行うための医療機器である。

[0032] マニピュレータ10Aは、複数の入力操作部が設けられたハンドル14と、ハンドル14から延出したシャフト16と、シャフト16の先端に設けられグリッパ12を含む先端動作部18と、先端動作部18を駆動するためのモータ20（駆動源）が設けられハンドル14に着脱可能な駆動ユニット22とを備える。ハンドル14、シャフト16及び先端動作部18によりマニピュレータ本体11Aが構成される。

[0033] なお、以下の説明では、マニピュレータ10A及びその構成要素に関して、図中のX方向を前後方向とし、Y方向を左右方向とし、Z方向を上下方向とする。特に、X1方向を前方とし、X2方向を後方とする。

[0034] 本実施形態に係るマニピュレータ10Aでは、マニピュレータ本体11Aと、駆動ユニット22とが着脱可能となっている。マニピュレータ本体11Aから駆動ユニット22が取り外された状態（図2参照）では、モータ20の駆動力が先端動作部18に伝達されない。一方、ハンドル14に駆動ユニット22が装着された状態でモータ20が駆動すると、モータ20の駆動力が先端動作部18に伝達される。

[0035] 図1に示すマニピュレータ10Aは、先端のグリッパ12が医療用針（湾曲針等）を把持可能なニードルドライバとして構成されている。グリッパ12は、外科的処置を行う部分であり、図示例では、第1及び第2グリッパ部材12a、12bを有し、所定の開閉動作軸Ogを基準に開閉動作するよう

に構成されている。本図示例では、グリッパ12は、第1グリッパ部材12aが固定部として構成され、第2グリッパ部材12bが可動部として構成されているが、両方のグリッパ部材12a、12bが可動部として構成されてもよい。

[0036] グリッパ12を含む先端動作部18は、シャフト16に対して複数の自由度で姿勢変更が可能である。本実施形態では、先端動作部18は、傾動軸線Oyを基準としてシャフト16の軸線に対して左右に傾動する「傾動動作」（首振り動作）と、当該先端動作部18の長手方向の軸線（ロール軸線Or）を中心に回転する「ロール動作」とを行うことができる。なお、傾動軸線Oyは、上下方向に設定されることに限られず、シャフト16の軸線に対して交差する他の方向に設定されてもよい。

[0037] シャフト16は、長尺で細径の管状部材であり、ハンドル14と先端動作部18とを連結する。なお、図1では、シャフト16の一部が省略され、実際よりも短く描出されている。シャフト16の中空部には、グリッパ12の開閉動作、先端動作部18のロール動作及び傾動動作をするのに必要な動力を、ハンドル14側から先端動作部18に伝達するための動力伝達機構を構成する複数の部材が挿通及び配置されている。

[0038] シャフト16の長手方向の途中箇所には1つ又は複数の関節が設けられ、当該関節で傾動動作が可能に構成されてもよい。また、シャフト16の長手方向の途中箇所又はシャフト16の基端部で、ロール動作が可能に構成されてもよい。

[0039] ハンドル14は、マニピュレータ10Aの使用時に操作者が把持して、入力操作部（本実施形態では、後述する傾動用ホイール26、ロール用スイッチ28、レバー30）を手指で触れて操作することにより、シャフト16の先端部に連結された先端動作部18を駆動する部分である。

[0040] ハンドル14は、シャフト16の基端が連結された胴体部24と、胴体部24に設けられ傾動操作部を構成する傾動用ホイール26と、胴体部24に設けられロール操作部を構成するロール用スイッチ28と、胴体部24に設

けられ開閉操作部を構成するレバー 30 とを備える。

- [0041] 胴体部 24 は、マニピュレータ 10 の使用時に使用者が握る部分であり、本実施形態では、シャフト 16 の軸線方向にやや長く延在するスティック状に構成されている。胴体部 24 は、左カバー 32 a と右カバー 32 b とからなる筐体 32 を有し、当該筐体 32 内に、フレーム、駆動部品（プーリ、歯車、ワイヤ等）等が配置される。筐体 32 内には、後方から駆動ユニット 22 を挿入して装着するために、後方に開放した装着穴 33 が形成される。
- [0042] 先端動作部 18 を傾動動作させるための傾動用ホイール 26 は、胴体部 24 の長手方向の中央付近に、ハンドル 14 の上下方向の軸線を中心に回転可能に設けられる。当該傾動用ホイール 26 は、手動操作部として構成されており、筐体 32 の左右両側に設けられた開口 27 から傾動用ホイール 26 が部分的に露出している。
- [0043] 傾動用ホイール 26 を回転操作すると、その操作力が、ハンドル 14 及びシャフト 16 内に設けられた傾動動作の動力伝達系を介して機械的に先端動作部 18 に伝達され、先端動作部 18 がシャフト 16 の軸線に対して非平行な方向の軸線（傾動軸線 O_y ）を中心に傾動する。具体的には、傾動用ホイール 26 を平面視で時計方向に回転させるとハンドル 14 を基準として先端動作部 18 が右方向に傾動し、傾動用ホイール 26 を平面視で反時計方向に回転させるとハンドル 14 を基準として先端動作部 18 が左方向に傾動する。
- [0044] 本図示例のマニピュレータ 10 A では、先端動作部 18 をロール動作させるためのロール用スイッチ 28 は、胴体部 24 の先端寄りの上部に設けられる。本実施形態では、ロール用スイッチ 28 は、コントローラ 36 を介してモータ 20 に対して操作指令を与える電動操作部として構成される。
- [0045] ハンドル 14 に駆動ユニット 22 が装着され且つコントローラ 36 の電源が入った状態で、ロール用スイッチ 28 を操作して動かすと、ロール用スイッチ 28 の操作状態（位置）がコントローラ 36 によって検知され、当該コントローラ 36 の制御作用下にモータ 20 が駆動し、モータ 20 の駆動力が

先端動作部 18 に伝達されることで、先端動作部 18 が当該先端動作部 18 の長手方向の軸線（ロール軸線 O_r ）を中心として回転する。

[0046] 胴体部 24 の下部には、グリッパ 12 の開閉操作を行うためのレバー 30 が、その先端側を支点として上下に揺動自在に設けられる。本実施形態では、レバー 30 は、手動操作部として構成されており、レバー 30 に対する操作力が機械的に先端動作部 18 のグリッパ 12 に伝達されることで、グリッパ 12 の開閉動作が行われる。具体的には、レバー 30 を開いた状態でグリッパ 12 が開き、レバー 30 を閉じるとグリッパ 12 が閉じるように構成されている。

[0047] 図 1 に示すように、マニピュレータ 10A は、駆動ユニット 22 を、ケーブル 54 を介してコントローラ 36 に接続した状態で使用される。コントローラ 36 は、モータ 20 への電力供給、駆動制御等を行うものであり、外部電源から電力を受ける。ハンドル 14 に駆動ユニット 22 が装着された状態で、ロール用スイッチ 28 を操作すると、その操作に応じてコントローラ 36 がモータ 20 の駆動を制御する。モータ 20 の回転を検出して、コントローラ 36 を通してフィードバック制御してもよい。

[0048] 上記のように構成されたマニピュレータ 10A は、マニピュレータ本体 11A については、所定回数使用した後に廃棄し、一方、駆動ユニット 22 については、接続するマニピュレータ本体 11A を変えて何度も使用する、という利用形態を採ることができる。

[0049] 図 3 は、駆動ユニット 22 の斜視図である。駆動ユニット 22 は、ハウジング 48 と、ハウジング 48 内に配置されたモータ 20（駆動源）と、モータ 20 の出力軸 21 に固定された駆動カップリング 50（駆動部材）とを有する。駆動ユニット 22 の基端側には、動力線及び信号線を含むケーブル 54 が接続されている。

[0050] ハンドル 14 に駆動ユニット 22 が装着された状態（図 1 参照）で、モータ 20 の出力軸 21 に固定された駆動カップリング 50 は、ハンドル 14 側に設けられた図示しない従動カップリング（従動部材）に嵌合（噛合）する

。駆動カップリング50と従動カップリングとが嵌合した状態で、モータ20が駆動すると、モータ20の回転駆動力が、駆動カップリング50と従動カップリングを介してハンドル14側へと伝達される。

[0051] 図2に示すように、ハンドル14には、ハンドル14の長手方向（前後方向）に沿って延在するガイドレール56が設けられる。本図示では、筐体32の内側面における左右両側にガイドレール56が設けられる。図3に示すように、ハウジング48の左右両側の側面には、駆動ユニット22の長手方向に沿って延在する溝状のガイド受部58が設けられる。

[0052] ガイドレール56とガイド受部58とにより、ガイド機構55（図1参照）が構成される。ハンドル14に対して駆動ユニット22を装着する際には、当該ガイド機構55の作用下に、ハンドル14に対して駆動ユニット22をスムーズに移動させることができる。従って、ハンドル14に対して駆動ユニット22を正確な位置関係で確實且つ容易に装着することができる。

[0053] 図1及び図2では図示を省略するが、ハンドル14には、ハンドル側端子が設けられる。図3では図示を省略するが、駆動ユニット22には、ユニット側端子が設けられる。ハンドル14に対して駆動ユニット22が装着された状態では、ハンドル側端子とユニット側端子とが接触する。この構成により、ロール用スイッチ28の操作状態がコントローラ36によって検出され、コントローラ36がモータ20を適切に駆動制御できる。

[0054] 図1に示すように、駆動ユニット22には、ハンドル14に駆動ユニット22が装着された状態で、ハンドル14から駆動ユニット22が離脱しないように規制するロック機構60が設けられる。本図示例のロック機構60は、ハンドル14に設けられた係合部62と、駆動ユニット22に設けられたレバー装置64とからなる。

[0055] 図3に示すように、レバー装置64は、レバー装置64と、操作タブ68と、レバー付勢部材（図示せず）とを有する。レバー部材66は、ハウジング48に対して揺動可能であり係合爪67が設けられる。操作タブ68は、レバー部材66の基端に設けられる。レバー付勢部材は、係合爪67の突出

方向（図示例では下方）に向けてレバー部材 66 を弾性的に付勢する。

[0056] ハンドル 14 に駆動ユニット 22 が装着されることに伴って、レバー部材 66 に設けられた係合爪 67 が、ハンドル 14 内に設けられた係合部 62 に係合することにより、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の離脱が阻止される。一方、レバー部材 66 の係合爪 67 と前記係合部 62 との係合が解除されることにより、ハンドル 14 に対して駆動ユニット 22 が離脱可能となる。

[0057] 図 2 示すように、ハンドル 14 には、さらに回数制限機構 70 が設けられる。この回数制限機構 70 は、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の着脱回数が設定回数に達した場合に、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の装着を阻止するものである。当該設定回数は、マニピュレータ本体 11A の使用制限回数である。本発明では、マニピュレータ本体 11A に対して駆動ユニット 22 を 1 回着脱した場合を、マニピュレータ本体 11A の 1 回の使用とみなす。駆動ユニット 22 の装着が阻止される設定回数は、任意に設定し得るが、例えば、10 回～50 回の範囲で設定される。図 4 は、一構成例に係る回数制限機構 70 の斜視図であり、図 5 は、当該回数制限機構 70 の分解斜視図である。

[0058] 図 4 及び図 5 に示すように、回数制限機構 70 は、フレーム 72 と、フレーム 72 に対して前後方向にスライド可能な作動体 74 と、この作動体 74 に連動する中間伝達機構 76 と、この中間伝達機構 76 により回転させられる回転体 78 と、非規制状態と規制状態とに変化可能であり規制状態でハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の装着を阻止するストッパ 80 とを有する。

[0059] フレーム 72 は、フレーム本体 82 と、このフレーム本体 82 に固定されるカバー体 84 とを有し、ハンドル 14 内の所定位置に固定されている。本図示例のフレーム本体 82 は、平面視で略長形状である。当該フレーム 72 に、作動体 74、中間伝達機構 76、回転体 78、ストッパ 80 が配置されている。カバー体 84 は、フレーム本体 82 に対して、適宜の固定手段 8

5（図示例では、ネジ）により固定されている。フレーム本体82とカバー体84はいずれも、例えば、板金加工により製作できる。フレーム本体82とカバー体84は樹脂により構成されてもよい。

[0060] 作動体74は、ハンドル14に対する駆動ユニット22の着脱に機械的に連動する。具体的には、作動体74は、ハンドル14に対して駆動ユニット22が装着されることに伴って駆動ユニット22に押されて後退位置（第1位置）から前進位置（第2位置）に変位する。また、作動体74は、ハンドル14から駆動ユニット22が取り外されることに伴って前進位置から後退位置に戻る。図4では、作動体74は後退位置にある。このように、本図示例の作動体74は、ハンドル14に対する駆動ユニット22の着脱に伴って進退移動するスライダ74Aとして構成される。

[0061] 作動体74は、フレーム本体82に接触し、フレーム本体82に沿って摺動可能な平板状の基部86と、この基部86から突出した被押圧部88とを有する。基部86には、前後方向に延在する長孔状のガイド孔90a、90bが、前後方向に間隔をおいて複数（図示例では2つ）設けられる。フレーム本体82にはガイドピン92a、92bが固定され、当該ガイドピン92a、92bがガイド孔90a、90bに挿入される。ガイドピン92a、92bに係止部品93a、93b（図示例ではCクリップ）が取り付けられることで、ガイドピン92a、92bがガイド孔90a、90bから抜け出ることが阻止される。ガイド孔90a、90bとガイドピン92a、92bとの係合によるガイド作用により、作動体74は、フレーム72に対して前後方向（X方向）に安定してスライド可能である。

[0062] 被押圧部88は、ハンドル14に対して駆動ユニット22が装着される際、駆動ユニット22の移動に伴って駆動ユニット22によって押される部分である。本図示例では、被押圧部88は、基部86の先端で屈曲して上方に突出するように設けられている。被押圧部88は、基部86に対して一体的に設けられてもよく、あるいは、基部86に対して取り付けられた部材であってもよい。

- [0063] 作動体 74 は、戻しバネ 94（作動体付勢手段）によって、後退位置に向けて弾性的に付勢される。本図示例では、戻しバネ 94 の一端 94 a が作動体 74 に設けられた引掛け片 75 に係合し、戻しバネ 94 の他端 94 b がフレーム 72 に設けられた引掛け片 73 に係合している。戻しバネ 94 は、縮もうとする弾性作用によりフレーム 72 に対して作動体 74 を後方（X2 方向）に付勢している。なお、戻しバネ 94 は、伸長しようとする弾性作用によりフレーム 72 に対して作動体 74 を後方に付勢するように構成及び配置されてもよい。
- [0064] 中間伝達機構 76 は、作動体 74 とともに変位する爪部材 98 と、爪部材 98 によって駆動されるラチェットホイール 100 と、ラチェットホイール 100 に連結された第 1 歯車 102 と、第 1 歯車 102 に噛み合う第 2 歯車 104 とを有する。
- [0065] 爪部材 98 は、板状に構成され、基部 86 に固定された軸部 117 によって支持されており、作動体 74 に対して所定角度範囲内で軸部 117 を中心に回転（揺動）可能である。軸部 117 に係止部品 118（図示例では、C クリップ）が取り付けられることにより、軸部 117 からの爪部材 98 の抜け止めがなされている。爪部材 98 には、ラチェットホイール 100 と係合可能な係合爪 98 a と、基部 86 に設けられた係止片 99 に当接可能な当接突起 98 b とが設けられる。
- [0066] 爪部材 98 は、爪付勢部材 108 によって、図 5 の A 方向に弾性的に付勢されている。本図示例の爪付勢部材 108 は、ねじりバネの形態であるが、コイルバネ等の他の形態のバネでもよく、あるいはバネ以外の弾性部材により構成されてもよい。係止片 99 と当接突起 98 b とが当接することにより、爪部材 98 は、それ以上の A 方向への回転が阻止される。一方、爪部材 98 が A 方向とは反対の B 方向への所定以上の力を受けた場合には、爪部材 98 は、爪付勢部材 108 の弾性力に抗して B 方向に回転可能である。
- [0067] ラチェットホイール 100 は、フレーム 72 に対して軸部 101 を介して回転可能に設けられる。本図示例のラチェットホイール 100 は、比較的薄

い平板状に構成される。軸部101に係止部品119（図示例では、Cクリップ）が取り付けられることにより、軸部101からのラチェットホイール100及び第1歯車102の抜け止めがなされている。軸部101は、固定部品97（図示例では）によりカバー体84に固定される。

[0068] ラチェットホイール100の外周部に設けられた歯100aが、爪部材98の係合爪98aと係合可能である。ラチェットホイール100の歯100aには、フレーム本体82に設けられたラッチ部材114が係合する。ラッチ部材114は、固定手段116（図示例ではネジ）によりフレーム本体82に固定される。ラッチ部材114には、弾性的に変位可能なラッチ片115が設けられる。ラッチ片115は、ラチェットホイール100のC方向の回転を許容する一方、C方向とは反対方向の回転を阻止するように、ラチェットホイール100の歯100aに係合する。すなわちラチェットホイール100は、C方向にのみ回転可能である。

[0069] 第1歯車102は、ラチェットホイール100と同軸に配置される。本図示例の第2歯車104は、比較的薄い平板状に構成される。ラチェットホイール100と第1歯車102とは、相対回転不可能に相互固定されている。本図示例では、2つの保持ピン103が、ラチェットホイール100と第1歯車102の双方に挿入されて係合することにより、ラチェットホイール100と第1歯車102とが相対回転不可能となっている。第1歯車102はラチェットホイール100と一体的に回転する。従って、第1歯車102は、ラチェットホイール100と同様に、C方向にのみ回転可能である。

[0070] 第2歯車104は、フレーム72に対して軸部105を介して回転可能に設けられる。本図示例の第2歯車104は、比較的薄い平板状に構成される。軸部105に係止部品133（図示例では、Cクリップ）が取り付けられることにより、軸部105からの第2歯車104及の抜け止めがなされている。第1歯車102の外周部に設けられた歯102aと、第2歯車104の外周部に設けられた歯104aとが噛み合う。従って、第2歯車104は、第1歯車102のC方向への回転に伴って、軸部105を中心にD方向に回

転する。第2歯車104とフレーム本体82との間には、リング状のスペーサ113が配置される。

[0071] 回転体78は、第2歯車104と同軸に配置され、本図示例では、フレーム本体82の下面側に配置されている。また、本図示例の回転体78は、比較的薄い平板状に構成される。第2歯車104と回転体78とは、相対回転不可能に軸部105を介して相互固定されており、回転体78は第2歯車104と一体的に回転する。回転体78は、第2歯車104よりも大径の円盤状であり、その外周部の周方向の一部には切欠部79が設けられる。

[0072] 本実施形態では、上述したラチェットホイール100、第1歯車102、第2歯車104及び回転体78により、作動体74が作動するたびに所定量ずつ動作するカウント機構112が構成される。

[0073] ストッパ80は、ハンドル14に対する駆動ユニット22の装着を許容する非規制状態（図4に示す状態）から、ハンドル14に対する駆動ユニット22の装着を阻止する規制状態（図7に示す位置）へと動作可能に設けられる。本図示例のストッパ80は、フレーム72（フレーム本体82）に固定されたストッパ支持部材81に挿入された軸部77によって回転可能に支持されている。軸部77に係止部品134（図示例では、Cクリップ）が取り付けられることにより、ストッパ支持部材81からの軸部77の抜け止めがなされている。

[0074] ストッパ80は、フレーム本体82に対して略平行に倒れた状態が「非規制状態」であり、フレーム本体82に対してある程度の傾斜角度で起きた状態が「規制状態」である。ストッパ80は、規制状態で駆動ユニット22をハンドル14に装着する際の駆動ユニット22の移動経路上（装着穴33内）に突出する。

[0075] ストッパ80には、回転体78に係合可能な当接体80bが設けられる。本図示例の当接体80bは、ストッパ80の先端側から下方に突出し、フレーム本体82に設けられた孔部82aに挿通されている。ストッパ80は、ストッパ付勢部材110によって、規制状態となる方向に弾性的に常時付勢

される。本図示例のストッパ付勢部材 110 は、ストッパ 80 とストッパ支持部材 81 との間に配置された板バネで構成されているが、コイルバネ等の他の形態のバネで構成されてもよく、あるいは、バネ以外の弾性部材で構成されてもよい。

[0076] 後述するように、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の着脱回数が設定回数未満の状態では、回転体 78 の外周部（切欠部 79 が設けられていない外周部）が、当接体 80b に対向する位置にあり、当接体 80b が回転体 78 に当接する。このため、ストッパ付勢部材 110 の弾性力（付勢力）に抗して、ストッパ 80 は非規制状態が保持される。一方、着脱回数が設定回数に達した状態では、回転体 78 の切欠部 79 の位置（位相）が当接体 80b と一致することにより、当接体 80b が切欠部 79 に進入することに伴ってストッパ 80 が傾斜し、規制状態へと変化する。

[0077] フレーム本体 82 の下部には、ステー部材 135 が固定される。ステー部材 135 は、回転体 78 のうち、当接体 80b によって押圧される部位側を下方から支持するものである。回転体 78 がステー部材 135 によって下方から支持されることにより、当接体 80b が回転体 78 を押圧した状態でも、回転体 78 が傾斜することがない。ステー部材 135 には、当接体 80b の進入を許容する切欠部 135a が設けられる。当該切欠部 135a は、フレーム本体 82 の孔部 82a に対応する位置に設けられる。これにより、回転体 78 の切欠部 79 が当接体 80b の位置に来た際に、ストッパ 80 の非規制状態から規制状態への変化を妨げることがない。

[0078] 本実施形態に係るマニピュレータ 10A は、基本的には上記のように構成されるものであり、次に、その作用及び効果について説明する。

[0079] マニピュレータ本体 11A に対して駆動ユニット 22 を一度も装着していない状態、すなわちマニピュレータ本体 11A の未使用状態では、回数制限機構 70 は、図 4 に示す初期状態となっている。回数制限機構 70 の初期状態において、回転体 78 に設けられた切欠部 79 は、設定回数（使用制限回数）に相当する分だけ、ストッパ 80 の当接体 80b から回転体 78 の回転

可能方向（D方向）とは逆方向にずれた位置にある。このため、当接体80bは回転体78によって係止され、ストッパ80は倒れた状態、すなわち非規制状態が保持される。また、このとき、作動体74は、戻しバネ94の弾性力によって後退位置に保持される。

[0080] このような未使用状態のマニピュレータ本体11Aのハンドル14に対して駆動ユニット22を装着する際、駆動ユニット22の一部（例えば、ハウジング48の先端部）によって、作動体74の被押圧部88が前方（X1方向）に押圧される。これにより、図6に示すように、作動体74は進出位置へと移動する。この作動体74の前進に伴って、作動体74に設けられた爪部材98も前進する。前進する爪部材98の係合爪98aは、ラチェットホイール100の歯100aを押す。これにより、ラチェットホイール100は、1歯分だけC方向に回転させられる。ラチェットホイール100の回転の際、ラッチ片115は弾性変形を伴ってラチェットホイール100の歯100aを1歯分だけ乗り越える。

[0081] ラチェットホイール100の回転に伴って、第1歯車102もC方向に回転する。第1歯車102の回転に伴って、第1歯車102と噛み合う第2歯車104がD方向に回転するとともに、第2歯車104と同軸に連結された回転体78もD方向に回転する。これにより、回転体78に設けられた切欠部79がD方向に所定量だけ変位する。図6の状態ではストッパ80の当接体80bは、回転体78の外周部に当接したままであるため、依然としてストッパ80は非規制状態に保持される。

[0082] ハンドル14から駆動ユニット22を取り外す際に、作動体74は後退位置に戻る。すなわち、駆動ユニット22の後方（X2方向）への移動に伴って、駆動ユニット22による被押圧部88に対する押圧が解除されるため、戻しバネ94の弾性力によって作動体74が後方に移動させられる。作動体74の後方への移動に伴って、作動体74に設けられた爪部材98によってラチェットホイール100の歯100aが後方に押されるが、ラッチ片115の係止作用によってラチェットホイール100のC方向とは反対方向の回

転が阻止されている。このため、作動体 74 の後退移動時に、回転体 78 に設けられた切欠部 79 が元の位置に戻ることはない。

[0083] また、作動体 74 の後退移動時、爪部材 98 は、爪付勢部材 108 の A 方向への弾性力に抗して B 方向に回転することにより、ラチェットホイール 100 の歯 100 a を 1 歯分だけ乗り越える。爪部材 98 の係合爪 98 a がラチェットホイール 100 の歯 100 a を 1 歯分だけ乗り越えると、爪部材 98 は、爪付勢部材 108 の弾性力によって A 方向に回転させられ、当接突起 98 b と係止片 99 とが当接する位置で停止する。

[0084] 回数制限機構 70 においては、所定の設定回数（マニピュレータ本体 11 A の使用制限回数）に達するまで、ハンドル 14 に対して駆動ユニット 22 を着脱するたびに、上記の動作が繰り返される。従って、駆動ユニット 22 を着脱するたびに、回転体 78 に設けられた切欠部 79 が C 方向に所定量ずつ移動する。

[0085] そして、ハンドル 14 に対して駆動ユニット 22 の着脱を繰り返して、着脱回数が設定回数に達し、切欠部 79 がストッパ 80 の当接体 80 b の位置まで来ると、回転体 78 によるストッパ 80 に対する変位規制が解除される。これにより、当接体 80 b が切欠部 79 に進入することに伴って、図 7 及び図 8 に示すように、ストッパ 80 が斜めに起き上がり、規制状態へと至る。なお、図 8 では、非規制状態におけるストッパ 80 を仮想線（二点鎖線）で示している。

[0086] ストッパ 80 は、規制状態で、駆動ユニット 22 をハンドル 14 に装着する際の駆動ユニット 22 の移動経路上（本図示例では、装着穴 33 内）に突出する。従って、この状態で駆動ユニット 22 をハンドル 14 に装着しようとしても、駆動ユニット 22 をハンドル 14 に対して先端方向に移動させる途中で駆動ユニット 22 がストッパ 80 に当接する。このため、駆動ユニット 22 をそれ以上前方に移動させることができない。この結果、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の装着が阻止される。

[0087] 以上説明したように、本実施形態に係るマニピュレータ 10 A によれば、

ハンドル 1 4 に対する駆動ユニット 2 2 の着脱回数が設定回数（マニピュレータ本体 1 1 A の使用制限回数）に達すると、ハンドル 1 4 に対して駆動ユニット 2 2 を装着できなくなる。すなわち、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体 1 1 A の使用を強制的に制限することができる。

[0088] 本実施形態の場合、回数制限機構 7 0 は、作動体 7 4 とカウント機構 1 1 2 とを有し、カウント機構 1 1 2 が初期状態から設定回数分だけ動作した際に、ハンドル 1 4 に対する駆動ユニット 2 2 の装着を阻止する。この構成によれば、駆動ユニット 2 2 の着脱に機械的に連動する作動体 7 4 とカウント機構 1 1 2 が設けられることで、着脱回数が確実にカウントされる。従って、設定回数に達した際に、装着阻止機能を確実に発動させることができる。

[0089] 本実施形態の場合、ストッパ 8 0 は、規制状態で、駆動ユニット 2 2 をハンドル 1 4 に装着する際の駆動ユニット 2 2 の移動経路上に突出する。この構成によれば、ストッパ 8 0 の規制状態で駆動ユニット 2 2 をハンドル 1 4 に装着しようとしても、駆動ユニット 2 2 がストッパ 8 0 に引っ掛かるため、駆動ユニット 2 2 の装着が物理的に阻止される。従って、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体 1 1 A の使用を確実に阻止することができる。

[0090] 本実施形態の場合、作動体 7 4 は、ハンドル 1 4 に対する駆動ユニット 2 2 の着脱に伴って進退移動するスライダ 7 4 A として構成される。この構成によれば、駆動ユニット 2 2 の着脱を機械的に確実に検出し、カウント機構 1 1 2 を動作させることができる。

[0091] 本実施形態の場合、作動体 7 4 を後退位置に向けて付勢する戻しバネ 9 4（作動体付勢手段）を有するため、ハンドル 1 4 から駆動ユニット 2 2 を取り外した際に、作動体 7 4 を後退位置（第 1 位置）に確実に復帰させることができる。従って、駆動ユニット 2 2 の着脱のたびにカウント機構 1 1 2 を所定量ずつ確実に動作させることができる。

[0092] 本実施形態の場合、駆動ユニット 2 2 の着脱によって作動体 7 4 が機械的に連動し、この作動体 7 4 の動きが中間伝達機構 7 6 を介して回転体 7 8 に伝達される。着脱回数が設定回数に達すると、ストッパ 8 0 が駆動ユニット

22の移動経路上に突出した規制状態となる。この状態で駆動ユニット22をハンドル14に装着しようとしても、駆動ユニット22がストッパ80に引っ掛かるため、駆動ユニット22の装着が物理的に阻止される。従って、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体11Aの使用を確実に阻止することができる。

[0093] 本実施形態の場合、作動体74、中間伝達機構76及び回転体78の各々は、板状部材により形成され、ストッパ80は、初期姿勢からの傾斜動作を伴って非規制状態から規制状態へと変化する。この構成によれば、回数制限機構70を薄型化でき、ハンドル14における設置容積を少なくできる。従って、回数制限機構70を設けることに伴うハンドル14の大型化を抑制することができる。

[0094] 本実施形態の場合、中間伝達機構76は、互いに噛み合う複数の歯車（第1歯車102及び第2歯車104）を含む。この構成によれば、ハンドル14に対する駆動ユニット22の着脱時の作動体74の変位量に応じた回転体78の回転量は、歯車のギヤ比によって調整可能である。従って、装着阻止機能を発動させる回数（設定回数）をギヤ比の調整によって容易に設定することができる。

[0095] 本実施形態の場合、着脱回数が設定回数未満の状態、ストッパ80に設けられた当接体80bが回転体78に当接することで、ストッパ付勢部材110の付勢力に抗してストッパ80が非規制状態に保持される。一方、着脱回数が設定回数に達した状態で、ストッパ80に設けられた当接体80bが切欠部79に進入可能である。この構成によれば、着脱回数が設定回数に満たない状態ではストッパ80を作動させず、所定回数に達した際にはストッパ80を作動させる機構を簡便に構成できる。

[0096] 上述したマニピュレータ本体11Aにおいて、回数制限機構70に代えて、図9～図12Cに示す変形例に係る回数制限機構120を採用してもよい。この回数制限機構120は、ハンドル14に設けられ、ハンドル14に対する駆動ユニット22の着脱回数が設定回数に達した場合に、ハンドル14

に対する駆動ユニット 22 の装着を阻止するものである。

[0097] 具体的には、回数制限機構 120 は、ハンドル 14 に対して前後方向にスライド可能な作動体 122 と、作動体 122 に対して揺動可能に設けられた第 1 爪部材 124 と、作動体 122 及び第 1 爪部材 124 を弾性的に付勢する第 1 付勢部材 126 と、第 1 爪部材 124 と係合する直線状のラック部材 128 と、第 1 爪部材 124 が係合する面とは異なる面でラック部材 128 に係合する第 2 爪部材 130 と、第 2 爪部材 130 を弾性的に付勢する第 2 付勢部材 132 とを有する。

[0098] 作動体 122 は、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の着脱に機械的に連動する。具体的には、本図示例の作動体 122 は、ハンドル 14 に対して駆動ユニット 22 が装着されることに伴って駆動ユニット 22 に押されて後退位置（第 1 位置）から前進位置（第 2 位置）に変位する。また、作動体 122 は、ハンドル 14 から駆動ユニット 22 が取り外されることに伴って前進位置から後退位置に戻るよう構成される。図 9 及び図 10 では、作動体 122 は後退位置にある。

[0099] このように、作動体 122 は、ハンドル 14 に対する駆動ユニット 22 の着脱に伴って進退移動するスライダ 122A として構成される。本図示例の作動体 122 には、段差状の被押圧部 123 が設けられる。作動体 122 は、第 1 付勢部材 126 によって後方（X2 方向）に向けて常時弾性的に付勢される。

[0100] 第 1 爪部材 124 は、軸部を介して作動体 122 に対して揺動可能であり、揺動中心よりも下側の部分が第 1 付勢部材 126 によって後方に向けて常時弾性的に付勢される。第 1 爪部材 124 には第 1 係合爪 125 が設けられる。

[0101] ラック部材 128 は、ハンドル 14 の前後方向（X 方向）にスライド可能に配設される。ラック部材 128 には、第 1 の歯 128a（図 9 及び図 10 参照）と、第 2 の歯 128b（図 11 B 参照）が設けられる。本図示例では、第 1 の歯 128a は、ラック部材 128 の上面に設けられ、第 2 の歯 12

8 bは、ラック部材128の側面に設けられる。第1爪部材124の第1係合爪125と、ラック部材128の第1の歯128 aとが係合する。回数制限機構120において、ラック部材128は、作動体122が動作するたびに所定量ずつ動作するカウント機構129を構成する。

[0102] 第2爪部材130は、ハンドル14内において軸部を介して揺動可能に設けられる。第2爪部材130には第2係合爪131が設けられる。第2係合爪131と、ラック部材128の第2の歯128 bとが係合する。第2付勢部材132は、第2爪部材130をラック部材128側に弾性的に付勢する。

[0103] マニピュレータ本体11Aに対して駆動ユニット22を一度も装着していない状態、すなわちマニピュレータ本体11Aの未使用状態では、回数制限機構120は、図10に示す初期状態となっている。このような未使用状態のマニピュレータ本体11Aのハンドル14に対して駆動ユニット22を装着する際、駆動ユニット22の一部（ハウジング48の先端部）によって、作動体122の被押圧部123が前方に押圧される。

[0104] これにより、図11Aに示すように、作動体122は進出位置へと移動する。この作動体122の前進に伴って、作動体122に設けられた第1爪部材124も前進する。前進する第1爪部材124の第1係合爪125は、ラック部材128の第1の歯128 aを前方（X1方向）に押す。これにより、ラック部材128は、1歯分だけ前進させられる。この前進の過程で、図11Bに示すように、第2の歯128 bに係合する第2爪部材130が第2付勢部材132の弾性力に抗して傾く。そして、図11Cのように、ラック部材128が1歯分だけ前進すると、第2付勢部材132の弾性作用により第2爪部材130が初期姿勢に復帰することに伴って、第2係合爪131が次の第2の歯128 b（後方側に隣接する第2の歯128 b）に噛み合う。

[0105] ハンドル14から駆動ユニット22を取り外す際、作動体122は後退位置に戻る。すなわち、駆動ユニット22の後方への移動に伴って、駆動ユニット22による被押圧部123に対する押圧が解除されるため、第1付勢部

材 1 2 6 の弾性力によって作動体 1 2 2 が後方に移動させられる。

[0106] 作動体 1 2 2 の後方への移動の過程では、図 1 2 A に示すように、第 1 爪部材 1 2 4 も後方へ移動させられるが、第 1 係合爪 1 2 5 がラック部材 1 2 8 の第 1 の歯 1 2 8 a に押されるため、第 1 爪部材 1 2 4 が回転する。このとき、図 1 2 B のように、第 2 爪部材 1 3 0 の第 2 係合爪 1 3 1 と、ラック部材 1 2 8 の第 2 の歯 1 2 8 b とが噛み合っているため、ラック部材 1 2 8 は後方に逆戻りすることはない。

[0107] そして、図 1 2 C のように、作動体 1 2 2 が元の位置（後退位置）に戻ると、第 1 爪部材 1 2 4 は第 1 付勢部材 1 2 6 によって回転中心よりも下側を押されているため、第 1 係合爪 1 2 5 は、次の第 1 の歯 1 2 8 a に噛み合う。

[0108] 回数制限機構 1 2 0 においては、所定の設定回数（マニピュレータ本体 1 1 A の使用制限回数）に達するまで、ハンドル 1 4 に対して駆動ユニット 2 2 を着脱するたびに、上記の動作が繰り返される。従って、駆動ユニット 2 2 を着脱するたびに、ラック部材 1 2 8 が前方に移動する。そして、ハンドル 1 4 に対して駆動ユニット 2 2 の着脱を繰り返して、着脱回数が設定回数に達した時点で、ラック部材 1 2 8 の一部（例えば先端部）が、ハンドル 1 4 内の壁に当接し、ラック部材 1 2 8 はそれ以上前進できなくなる。

[0109] ラック部材 1 2 8 の前進が阻止された状態では、作動体 1 2 2 の前進も阻止される。従って、この状態で駆動ユニット 2 2 をハンドル 1 4 に装着しようとしても、駆動ユニット 2 2 をハンドル 1 4 に対して先端方向に移動させる途中で駆動ユニット 2 2 が作動体 1 2 2 の被押圧部 1 2 3 に当接した時点で、駆動ユニット 2 2 をそれ以上先端方向に移動させることができない。この結果、ハンドル 1 4 に対する駆動ユニット 2 2 の装着が阻止される。

[0110] 上記の回数制限機構 1 2 0 において、初期位置から設定回数に達するまでのラック部材 1 2 8 のストロークを確保しづらい場合には、図 1 3 に示す構成を採用してもよい。図 1 3 において、第 1 爪部材 1 2 4 とラック部材 1 2 8 との間には、複数のギヤ部（第 1 ギヤ部 1 3 7 及び第 2 ギヤ部 1 3 8）を

有する歯車部材 136（減速機構）が配置されている。第 2 ギヤ部 138 は、第 1 ギヤ部 137 よりも小径である。第 1 爪部材 124 の第 1 係合爪 125 と、歯車部材 136 の第 1 ギヤ部 137 とが噛み合う。歯車部材 136 の第 2 ギヤ部 138 と、ラック部材 128 の第 1 の歯 128a が噛み合う。

[0111] この構成の場合、第 1 爪部材 124 が前進することによって歯車部材 136 が回転する。歯車部材 136 の回転は、第 2 ギヤ部 138 及び第 1 の歯 128a を介して、ラック部材 128 の後方（X2 方向）への直線運動に変換される。このとき、第 2 ギヤ部 138 が第 1 ギヤ部 137 よりも小径であることにより、減速作用が営まれることから、ラック部材 128 の直線変位量（絶対値）は、第 1 爪部材 124 の直線変位量（絶対値）よりも小さい。従って、初期位置から設定回数に達するまでのラック部材 128 のストロークを確保し易い。

[0112] この場合、図 11B と同様に、第 2 爪部材 130 の第 2 係合爪 131 と、ラック部材 128 の第 2 の歯 128b とが噛み合ってもよい。あるいは、図 13 のように、歯車部材 136 の第 1 ギヤ部 137 と、第 2 爪部材 130 の第 2 係合爪 131 とが噛み合うことにより、ラック部材 128 の逆戻りを防止する機能を持たせてもよい。

[0113] 上記の回数制限機構 120 において、着脱回数が設定回数に達した状態で、ハンドル 14 に対して駆動ユニット 22 を無理に装着しようとする、ラック部材 128 に過大な負荷がかかることが懸念される。このような場合には、図 14A 及び図 14B に示す構成を採用してもよい。

[0114] 図 14A に示すように、着脱回数が設定回数に達する前の状態では、付勢部材 140（バネ等）によってロック部材 142 がラック部材 128 に押し当てられる。駆動ユニット 22 の着脱が繰り返されることによってラック部材 128 が前進していき、着脱回数が設定回数に達する位置までラック部材 128 が前進すると、ロック部材 142 がラック部材 128 から解放される。これにより、図 14B に示すように、付勢部材 140 の弾性力によってロック部材 142 が作動体 122 に向かって変位し、作動体 122 に係合する

。ロック部材 1 4 2 が作動体 1 2 2 に係合した状態では、作動体 1 2 2 の X 方向への移動が阻止される。

[0115] 着脱回数が設定回数に達した状態で、ハンドル 1 4 に対して駆動ユニット 2 2 を無理に装着しようとしても、ロック部材 1 4 2 が作動体 1 2 2 に係合していることにより、作動体 1 2 2 は前進することができない。従って、ロック部材 1 4 2 に過大な負荷がかかることが好適に防止される。

[0116] なお、ロック部材 1 4 2 に代えて、例えば、図 1 4 A 及び図 1 4 B において仮想線で示すように、着脱回数が設定回数に達したときにハンドル 1 4 における駆動ユニット 2 2 の挿入口に突出するように作動するストッパ 1 4 3 が設けられてもよい。

[0117] 上記のように構成された駆動ユニット 2 2 は、ニードルドライバとして構成されたマニピュレータ本体 1 1 A だけでなく、図 1 5 及び図 1 6 に示す電気メスとして構成されたマニピュレータ本体 1 1 B に装着して、使用することもできる。この場合、マニピュレータ本体 1 1 B と駆動ユニット 2 2 との組み合わせにより、モータ 2 0 によって駆動される電気メス型の医療用マニピュレータ 1 0 B (以下、「マニピュレータ 1 0 B」と略称する) が構成される。

[0118] マニピュレータ本体 1 1 B は、複数の入力操作部が設けられたハンドル 1 5 0 と、ハンドル 1 5 0 から延出したシャフト 1 5 2 と、シャフト 1 5 2 の先端に設けられグリッパ 1 5 4 (エンドエフェクタ) を含む先端動作部 1 5 6 とを有する。

[0119] 図 1 に示したマニピュレータ本体 1 1 A は、全体形状がスティック状 (棒状) であり、ニードルドライバとして使用するのに適した形状となっている。これに対し、図 1 5 に示すマニピュレータ本体 1 1 B では、ハンドル 1 5 0 の下部に下方に突出したグリッパ 1 5 7 が設けられ、ハンドル 1 5 0 は全体として拳銃型の形状を呈しており、電気メスとして使用するのに適した形状となっている。また拳銃型のハンドル形状は、はさみ、把持、剥離等にも適している。

- [0120] グリッパ154は、開閉動作可能であり、生体組織を把持し、通電することにより生体組織を焼灼する部分である。本図示例のグリッパ154は、開閉動作軸Ogを基準として、互いに反対方向に揺動可能な第1グリッパ部材154aと第2グリッパ部材154bとを有する。
- [0121] マニピュレータ本体11Bは、第1グリッパ部材154aと第2グリッパ部材154bとに異なる極性の通電を行うバイポーラ式の電気メスとして構成されてもよく、あるいは、第1グリッパ部材154aと第2グリッパ部材154bのいずれか一方あるいは両方に通電するモノポーラ式の電気メスとして構成されてもよい。
- [0122] グリッパ154の開閉動作は、ハンドル150に設けられたレバー158の操作が、図示しない開閉駆動伝達系を介して先端動作部156に機械的に伝達されることによって行われる。すなわち、本図示例では、レバー158は手動用操作部として構成されており、グリッパ154の開閉動作は、モータ駆動ではなく、操作者の操作力に基づくマニュアル駆動となっている。
- [0123] レバー158はグリッパ157に対して前後方向に変位自在に設けられ、グリッパ157に対してレバー158を前方に押し出すとグリッパ154が開き、グリッパ157に対してレバー158を後方に引き寄せるとグリッパ154が閉じるようになっている。なお、グリッパ154の開閉動作がモータ駆動によって行われる構成を採用してもよい。
- [0124] マニピュレータ本体11Bと駆動ユニット22との組み合わせに係るマニピュレータ10Bは、ハンドル150に通電コネクタ160を接続し、電気メスとして使用することができる。通電コネクタ160は、通電ケーブル162を介して図示しない高周波電源装置に接続されており、当該高周波電源装置により、グリッパ154に対して高周波電圧の通電がなされる。
- [0125] 先端動作部156は、シャフト152の先端に設けられた湾曲部164によって左右方向の傾動動作（ヨー動作）が可能である。湾曲部164は、複数の関節部材166が互いに所定角度範囲で回動可能に連結されてなる。これらの関節部材166が同軸状に並んだ状態では湾曲部164は直線状を呈

するが、隣接する関節部材 166 同士が互いに傾いた際には、湾曲部 164 は全体として湾曲形状を呈する。

[0126] 先端動作部 156 の傾動動作は、ハンドル 150 に設けられた傾動用スイッチ 168 に対する操作に基づきコントローラ 36 がモータ 20 を駆動制御し、モータ 20 の駆動力がハンドル 150 及びシャフト 152 を介して先端動作部 156 に機械的に伝達されることによって行われる。すなわち、本図示例では、傾動用スイッチ 168 は電動用操作部として構成されており、先端動作部 156 の傾動動作は、モータ駆動によってなされる。

[0127] 先端動作部 156 は、湾曲部 164 よりも先端側の部分において、ロール軸線 O_r を中心としてロール動作可能である。ロール動作は、ハンドル 150 に設けられた回転ノブ 170 (入力操作部) に対する回転操作が、図示しないロール駆動伝達系を介して先端動作部 156 に機械的に伝達されることによってなされる。すなわち、本図示例では、回転ノブ 170 は手動用操作部として構成されており、先端動作部 156 のロール動作は、モータ駆動ではなく、操作者の操作力に基づくマニュアル駆動となっている。なお、先端動作部 156 のロール動作がモータ駆動によって行われる構成を採用してもよい。

[0128] ハンドル 150 の上部側には、後方に開放した装着穴 150a が設けられており、当該装着穴 150a に駆動ユニット 22 を挿入し、ハンドル 150 に対して装着することができる。すなわち、駆動ユニット 22 は、ハンドル 150 の基端側から着脱可能となっている。駆動ユニット 22 がハンドル 150 に装着された状態で、駆動ユニット 22 に設けられた操作タブ 68 は、操作者が触れて操作できるように、ハンドル 150 の左右両側の側面に設けられた開口 150b を介して露出している。

[0129] 図 16 に示すように、ハンドル 150 には、マニピュレータ本体 11A におけるハンドル 14 と同様に、ガイドレール 56 が設けられる。従って、ガイドレール 56 とガイド受部 58 とからなるガイド機構 55 (図 15 参照) の作用下に、ハンドル 150 に対して駆動ユニット 22 をスムーズに移動さ

せ、ハンドル150に対して駆動ユニット22を正確な位置関係で確実にかつ容易に装着することができる。

[0130] 図15及び図16では図示を省略するが、ハンドル150には、マニピュレータ本体11Aにおけるハンドル14に設けられる従動カップリングと同様の従動カップリングが設けられる。従って、ハンドル150に対して駆動ユニット22が装着された状態では、駆動カップリング50と従動カップリングとの係合により、モータ20の駆動力がハンドル150側へと確実に伝達される。

[0131] 図15及び図16では図示を省略するが、ハンドル150には、ハンドル側端子が設けられる。ハンドル150に対して駆動ユニット22が装着された状態では、当該ハンドル側端子と、駆動ユニット22に設けられたユニット側端子とが接触する。この構成により、傾動用スイッチ168の操作状態がコントローラ36によって検出され、コントローラ36がモータ20を適切に駆動制御できる。

[0132] ハンドル150には、図1等に示したハンドル14と同様に、駆動ユニット22に設けられたレバー部材66に係合可能な係合部62が設けられる。従って、ハンドル150に対して駆動ユニット22が装着されることに伴って、ハンドル150に対して駆動ユニット22が基端方向に移動することが阻止される（ロック状態とされる）。

[0133] このように、駆動ユニット22は、異なる機能及び形状を有するマニピュレータ本体11B（鉗子部分）に対して着脱可能であるとともに、装着状態で、ハンドル14、150側へのモータ20の駆動力の伝達、ハンドル14、150と駆動ユニット22との電氣的接続、及び、ハンドル14、150に対する駆動ユニット22の移動阻止が確実に達成されるものとなっている。

[0134] なお、駆動ユニット22が着脱可能なマニピュレータ本体11A、11Bの形態は、上述した2つの形態（ニードルドライバ、電気メス）に限られず、他の異なる機能及び形状を有する形態、例えば、鉗、把持鉗子等であって

もよい。その他、吸引デバイス、洗浄デバイス、エナジーデバイス等であってもよい。

[0135] 以上説明したように、マニピュレータ10A、10Bでは、異なる機能及び形状のハンドル14、150に対して駆動ユニット22を簡易且つ確実に装着することができるとともに、ハンドル14、150に設けられた入力操作部（ロール用スイッチ28、傾動用スイッチ168）の操作に基づいてモータ20を駆動させ、その駆動力により先端動作部18を動作させることができる。

[0136] このように、マニピュレータ10A、10Bでは、モータ20を含む駆動ユニット22がハンドル14に対して着脱可能であるため、異なる機能及び形状を有するハンドル14ごとに駆動源を設ける必要がない。すなわち、本発明のマニピュレータ10A、10Bは、エンドエフェクタの種類に応じて適切な形状に構成されたハンドル14、150に対して、共通の駆動ユニット22を装着して使用できる。従って、マニピュレータ10A、10Bのコストを高騰させることなく、良好な操作性が得られる。

[0137] 図16に示すように、マニピュレータ本体11Bのハンドル150には、図4等に示した回数制限機構70が設けられる。このため、ハンドル150に対する駆動ユニット22の着脱回数が設定回数（マニピュレータ本体11Bの使用制限回数）に達すると、回数制限機構70の作用により、ハンドル150に対して駆動ユニット22を装着できなくなる。すなわち、使用制限回数を超えるマニピュレータ本体11Bの使用を強制的に制限することができる。

[0138] なお、回数制限機構70に代えて、図9等に示した変形例に係る回数制限機構120が設けられてもよい。またこの場合、図13に示した構成例、又は図14A及び図14Bに示した構成例が採用されてもよい。

[0139] 上記において、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は前記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、種々の改変が可能なことは言うまでもない。

請求の範囲

- [請求項1] ハンドル（14、150）を有するマニピュレータ本体（11A、11B）と、
- 前記ハンドル（14、150）に対して着脱可能であり、駆動源（20）を含む駆動ユニット（22）と、
- 前記ハンドル（14、150）に設けられ、前記ハンドル（14、150）に対する前記駆動ユニット（22）の着脱回数が設定回数に達した場合に、前記ハンドル（14、150）に対する前記駆動ユニット（22）の装着を阻止する回数制限機構（70、120）と、を備える、
- ことを特徴とする医療用マニピュレータ（10A、10B）。
- [請求項2] 請求項1記載の医療用マニピュレータ（10A、10B）において、
- 、
- 前記回数制限機構（70、120）は、前記ハンドル（14、150）に対する前記駆動ユニット（22）の着脱に機械的に連動する作動体（74、122）と、前記作動体（74、122）が作動するたびに所定量ずつ動作するカウント機構（112）とを有し、前記カウント機構（112）が初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、前記ハンドル（14、150）に対する前記駆動ユニット（22）の装着を阻止する、
- ことを特徴とする医療用マニピュレータ（10A、10B）。
- [請求項3] 請求項2記載の医療用マニピュレータ（10A、10B）において、
- 、
- 前記回数制限機構（70、120）は、前記カウント機構（112、129）が前記初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、規制状態へと変化するストッパ（80、143）を有し、
- 前記ストッパ（80、143）は、前記規制状態で、前記駆動ユニット（22）を前記ハンドル（14、150）に装着する際の前記駆

動ユニット（２２）の移動経路上に突出する、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）。

[請求項４] 請求項２記載の医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）において

、
前記回数制限機構（１２０）は、前記カウント機構（１２９）が前記初期状態から前記設定回数分だけ動作した際に、規制位置へと変位するロック部材（１４２）を有し、

前記ロック部材（１４２）は、前記規制位置で、前記作動体（１２２）の移動を阻止する、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）。

[請求項５] 請求項２～４のいずれか１項に記載の医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）において、

前記作動体（７４、１２２）は、前記ハンドル（１４、１５０）に対して前記駆動ユニット（２２）が装着されることに伴って前記駆動ユニット（２２）に押されて第１位置から第２位置に変位し、前記ハンドル（１４、１５０）から前記駆動ユニット（２２）が取り外されることに伴って前記第２位置から前記第１位置に戻るスライダ（７４Ａ、１２２Ａ）である、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）。

[請求項６] 請求項５記載の医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）において

、
前記作動体（７４、１２２）を前記第１位置に向けて付勢する作動体付勢手段（９４、１２６）を有する、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）。

[請求項７] 請求項２記載の医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）において

、
前記回数制限機構（７０）は、非規制状態から規制状態へと動作可能であり、前記規制状態で前記駆動ユニット（２２）を前記ハンドル

(14、150)に装着する際の前記駆動ユニット(22)の移動経路上に突出するストッパ(80)を有し、

前記カウント機構(112)は、前記作動体(74)の動作に伴って駆動される中間伝達機構(76)と、前記中間伝達機構(76)により回転させられる回転体(78)とを有し、

前記回転体(78)は、前記着脱回数が前記設定回数未満の状態では、前記ストッパ(80)に係止して前記非規制状態に保持し、前記着脱回数が前記設定回数に達した状態で、前記ストッパ(80)の前記規制状態への変化を許容する、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ(10A、10B)。

[請求項8] 請求項7記載の医療用マニピュレータ(10A、10B)において、

前記作動体(74)、前記中間伝達機構(76)及び前記回転体(78)の各々は、板状部材により構成され、

前記ストッパ(80)は、初期姿勢からの傾斜動作を伴って前記非規制状態から前記規制状態へと変化する、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ(10A、10B)。

[請求項9] 請求項7又は8記載の医療用マニピュレータ(10A、10B)において、

前記中間伝達機構(76)は、互いに噛み合う複数の歯車(102、104)を含む、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ(10A、10B)。

[請求項10] 請求項7又は8記載の医療用マニピュレータ(10A、10B)において、

前記回数制限機構(120)は、前記ストッパ(80)を前記規制状態へ向けて付勢するストッパ付勢部材(110)を有し、

前記回転体(78)には、切欠部(79)が設けられ、

前記着脱回数が前記設定回数未満の状態では、前記ストッパ(80)

に設けられた当接体（８０ｂ）が前記回転体（７８）に当接することで、前記ストッパ付勢部材（１１０）の付勢力に抗して前記ストッパ（８０）が前記非規制状態に保持され、

前記着脱回数が前記設定回数に達した状態で、前記ストッパ（８０）に設けられた前記当接体（８０ｂ）が前記切欠部（７９）に進入可能である、

ことを特徴とする医療用マニピュレータ（１０Ａ、１０Ｂ）。

[図1]

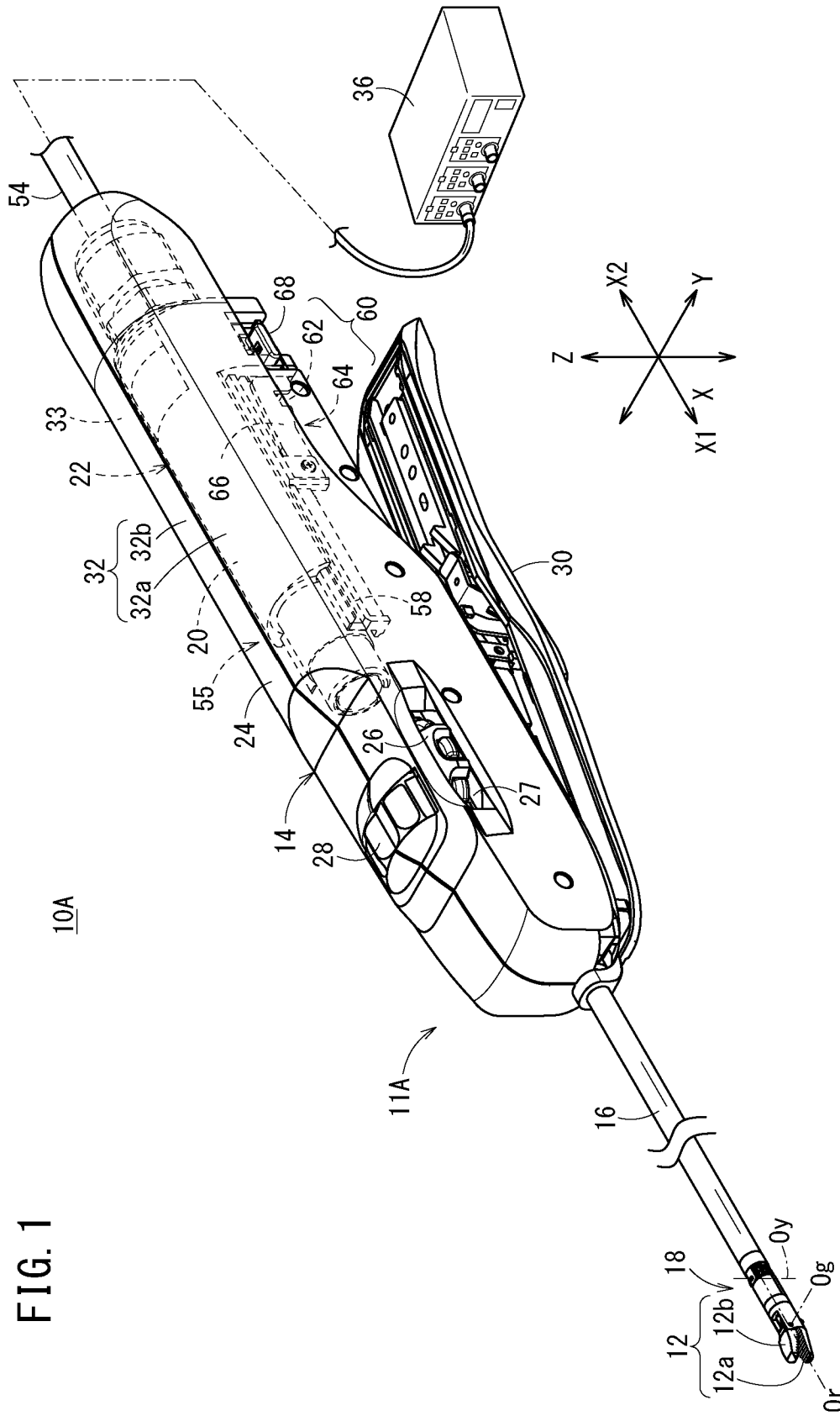
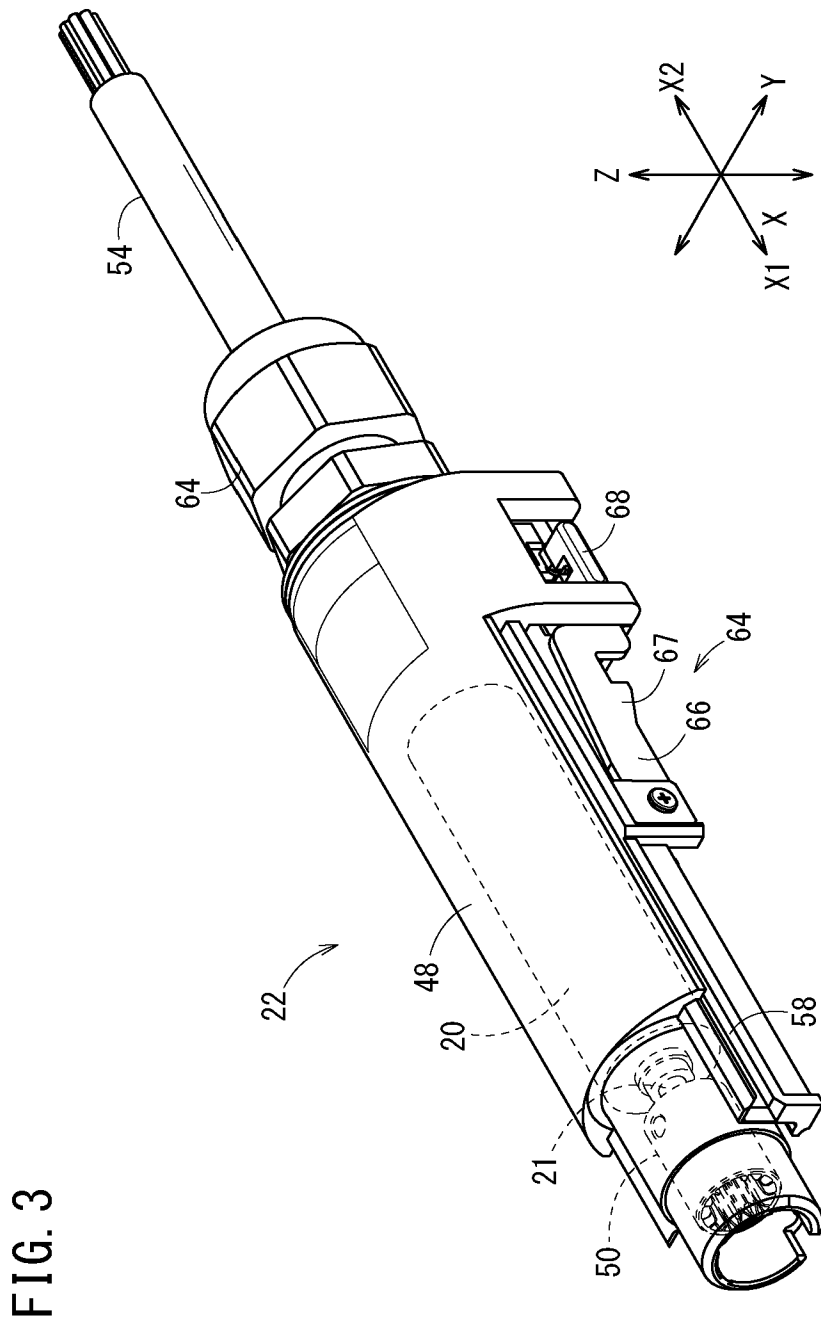


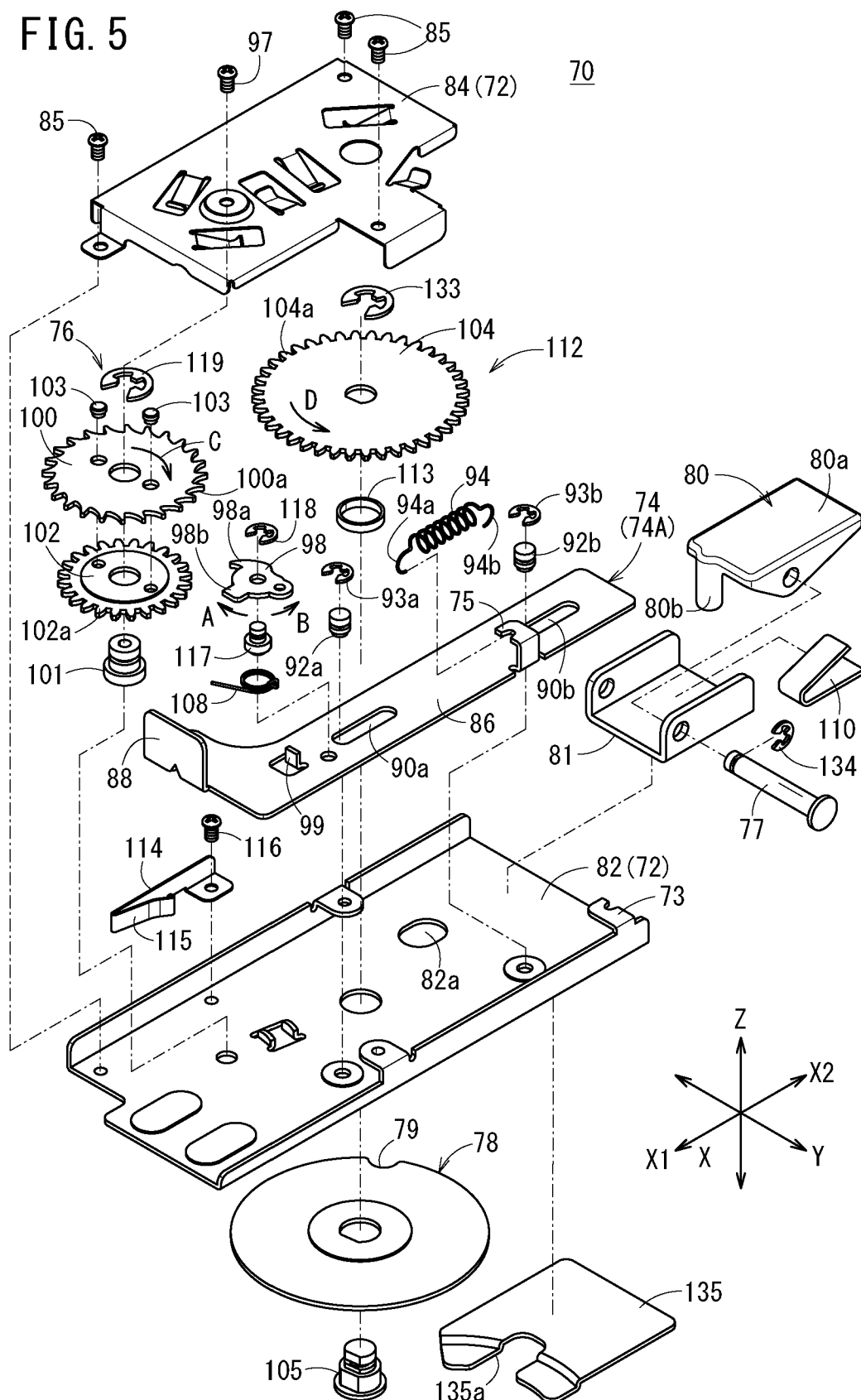
FIG. 1

[図3]



[図5]

FIG. 5



[図6]

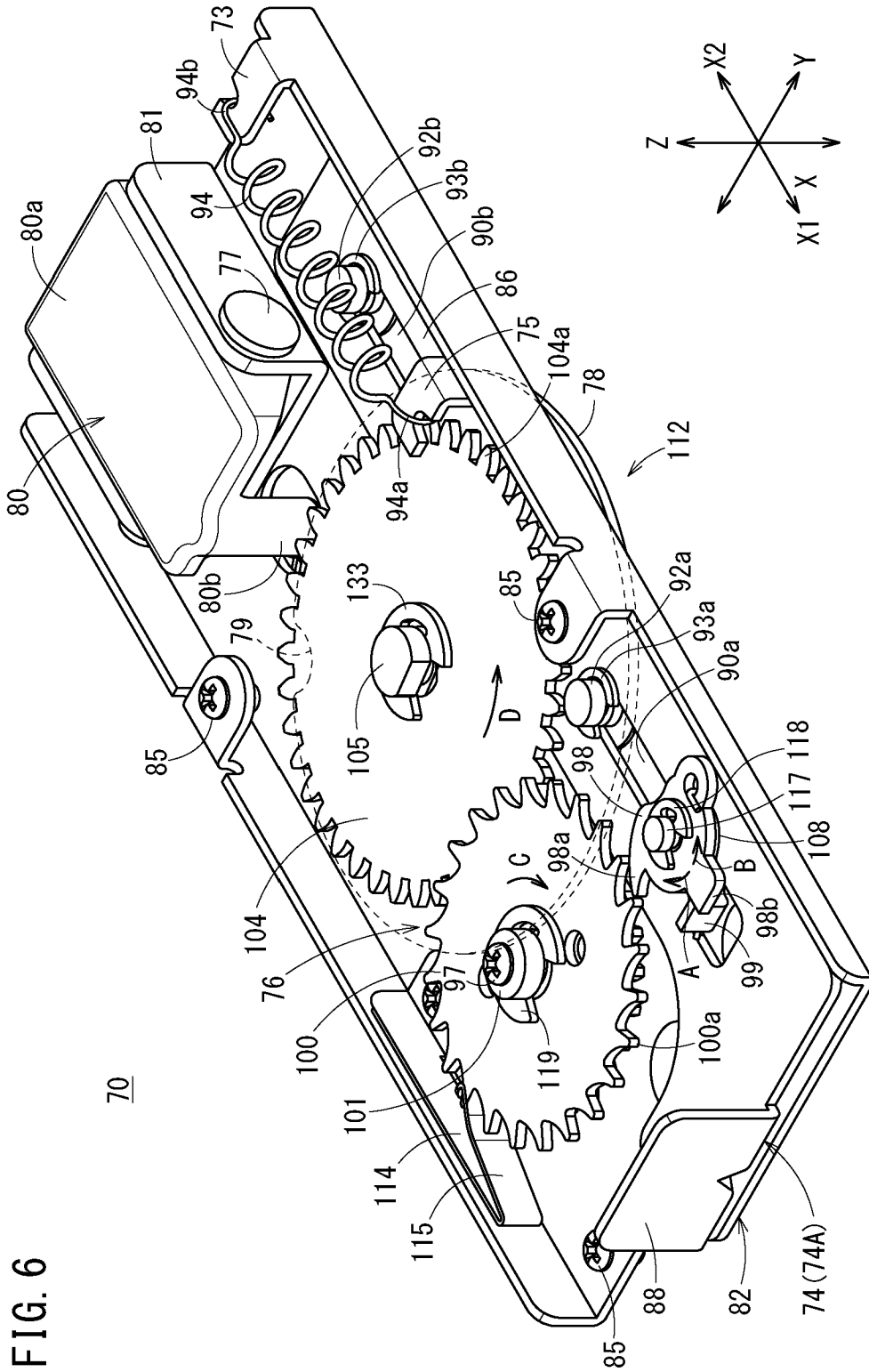


FIG. 6

[図7]

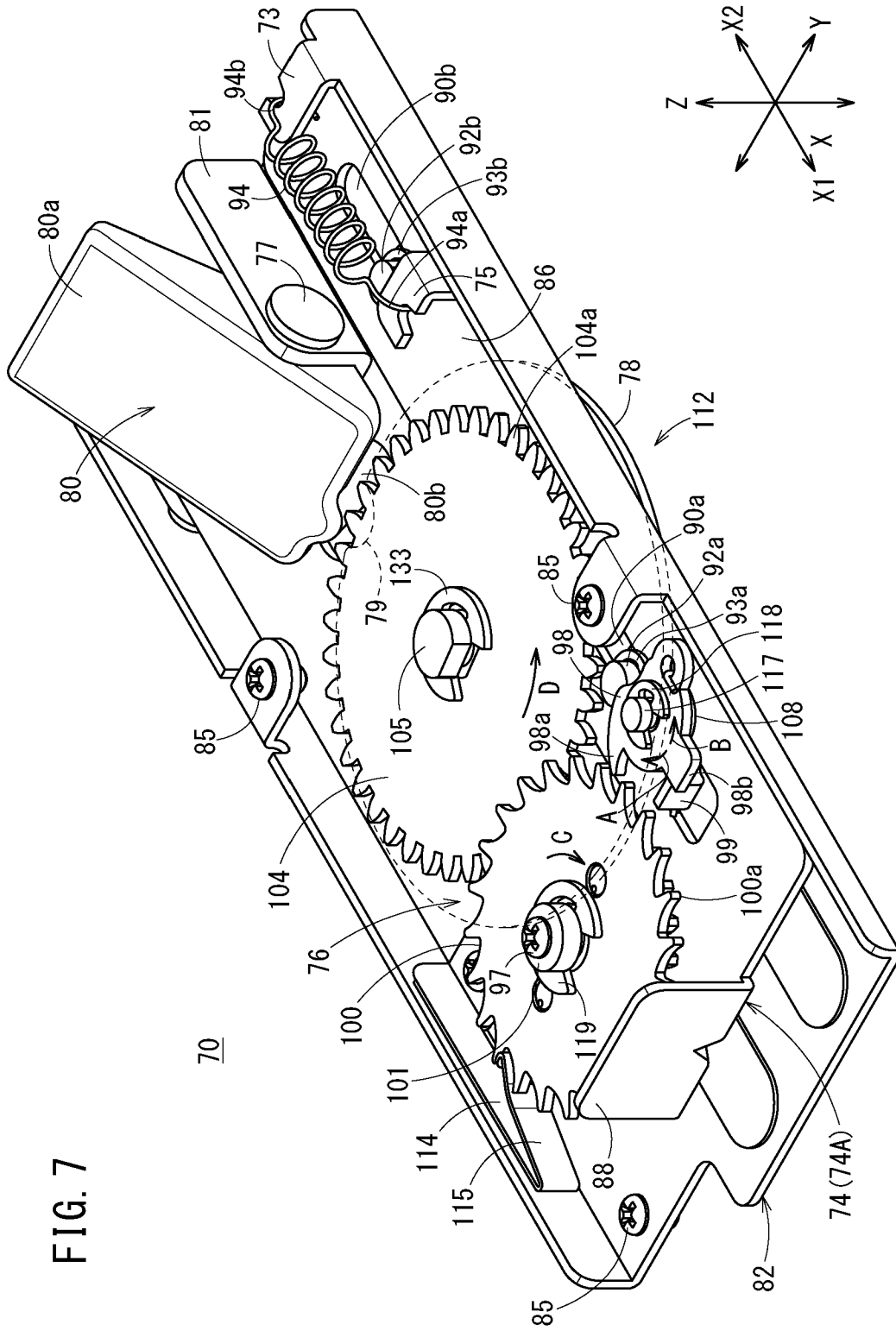
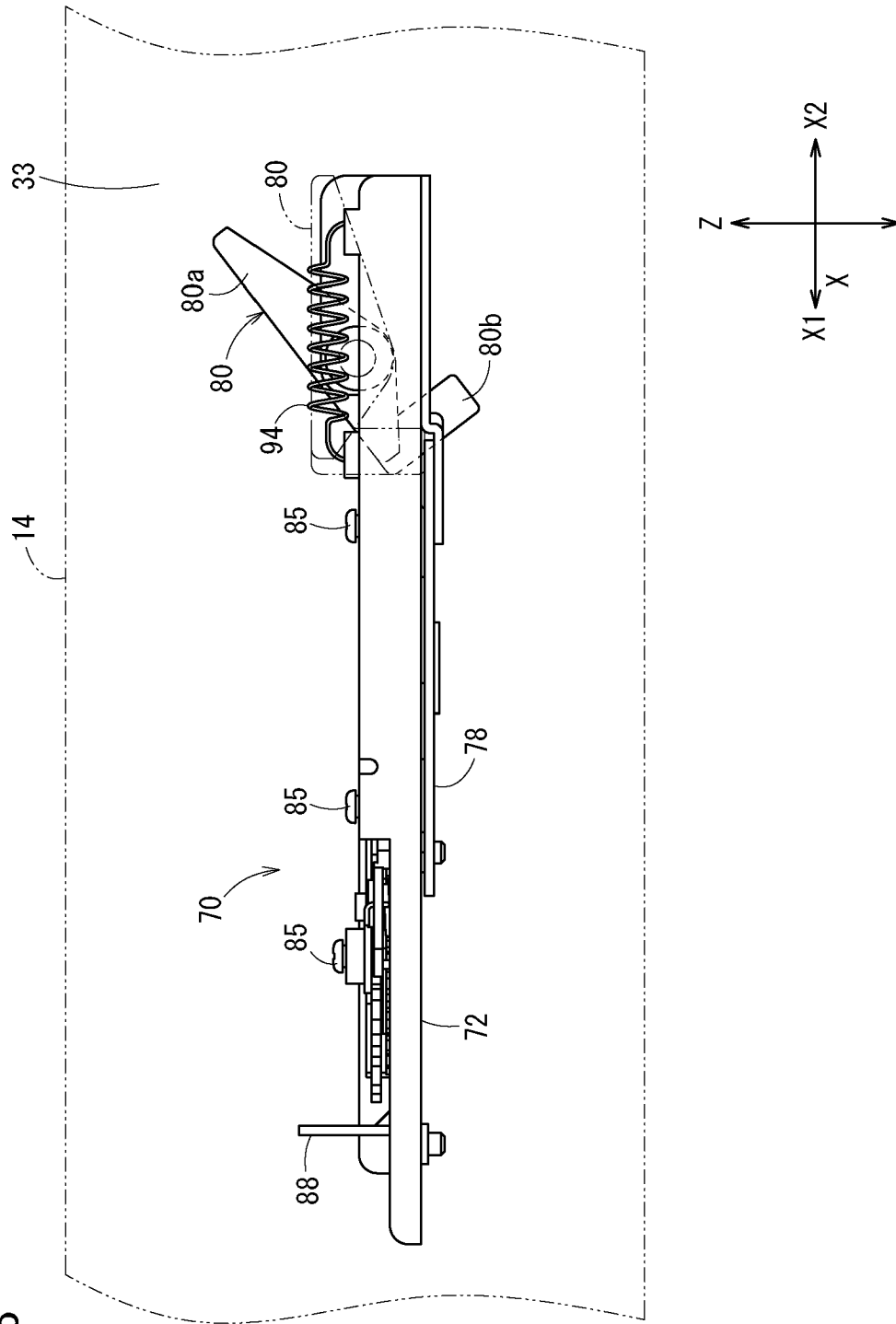


FIG. 7

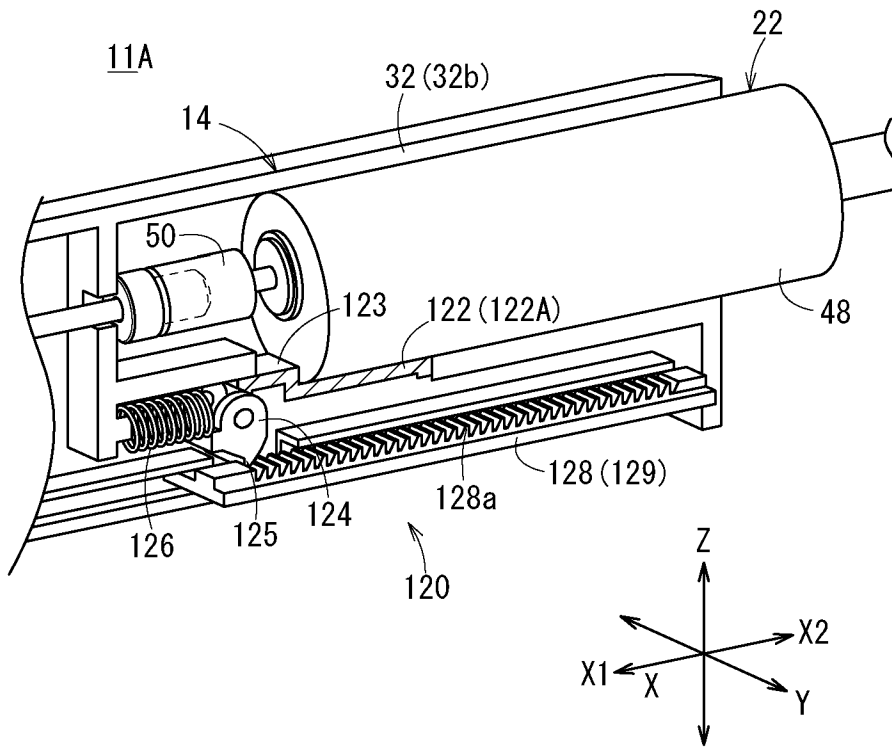
[図8]

FIG. 8



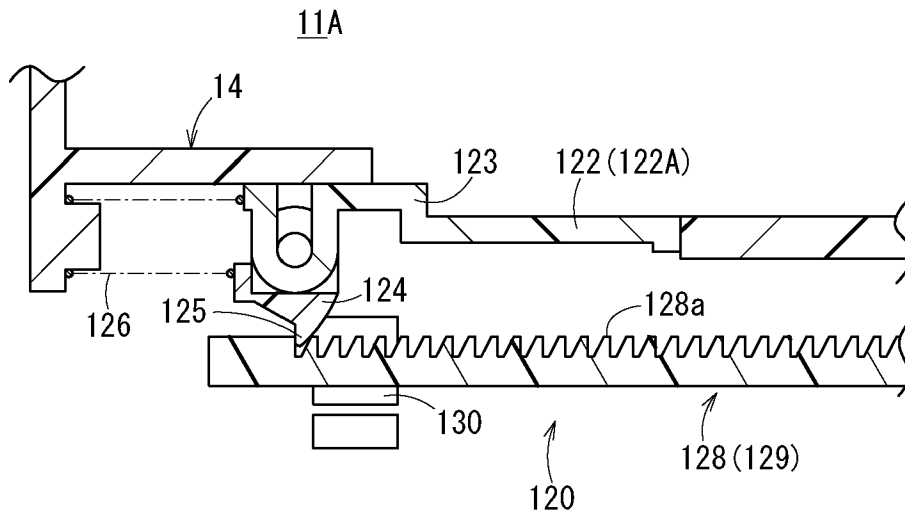
[図9]

FIG. 9



[図10]

FIG. 10



[図11]

FIG. 11A

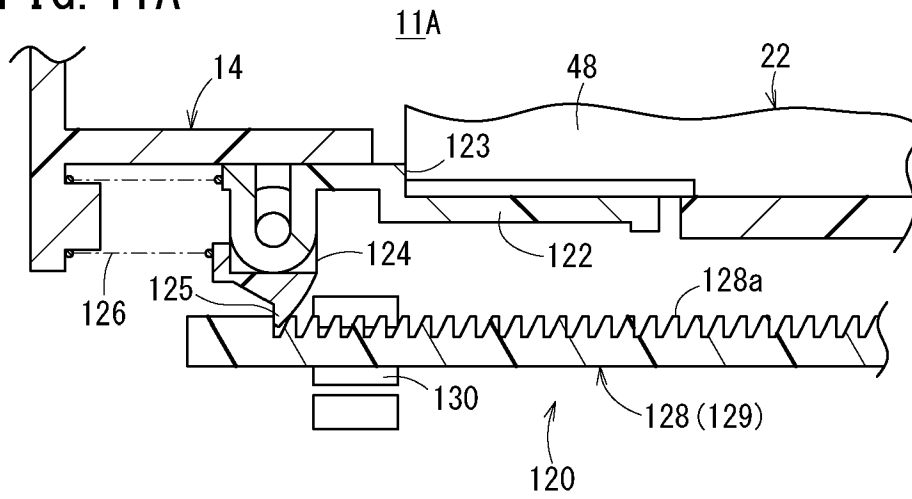


FIG. 11B

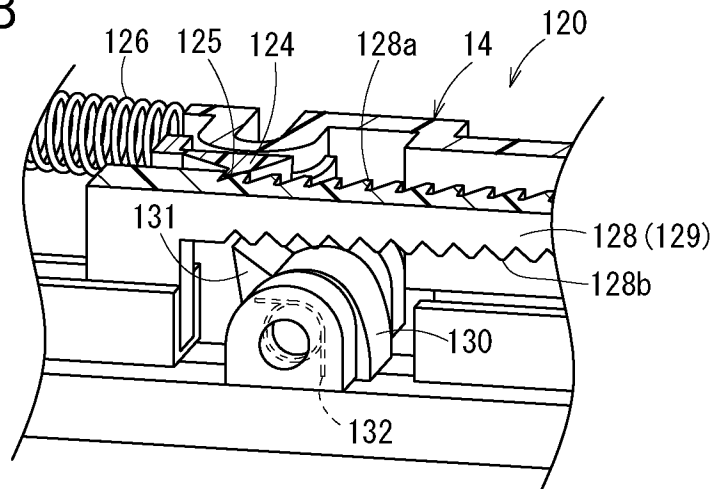
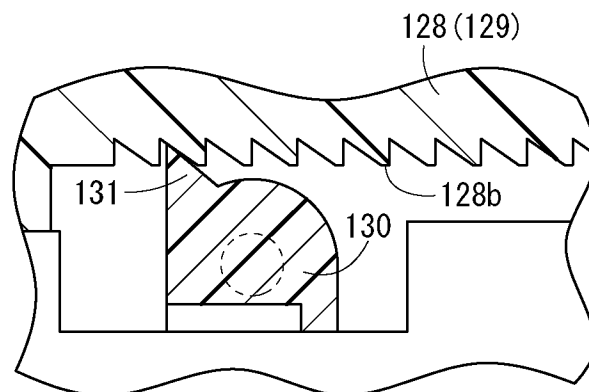


FIG. 11C



[図12]

FIG. 12A

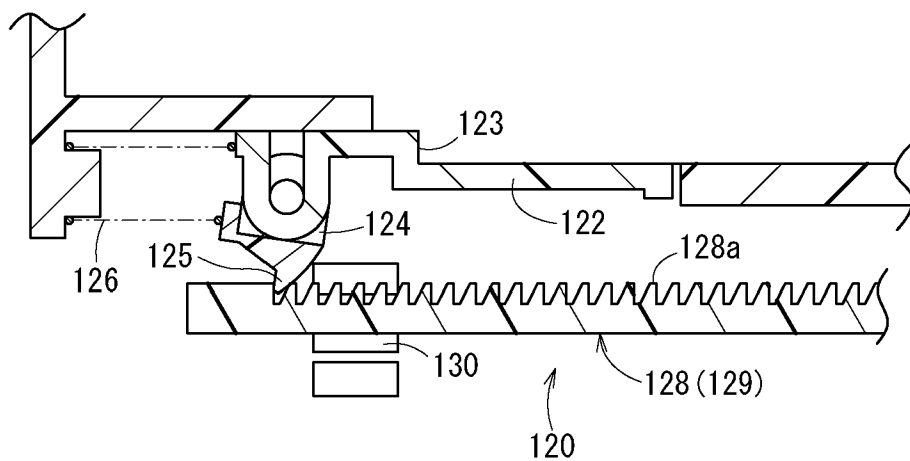


FIG. 12B

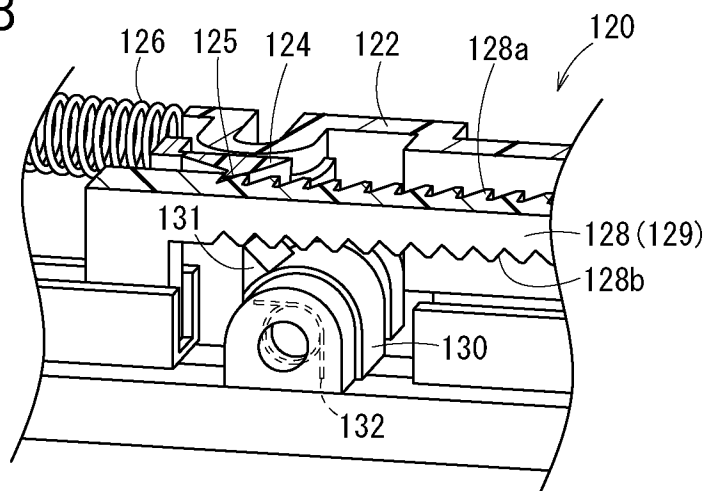
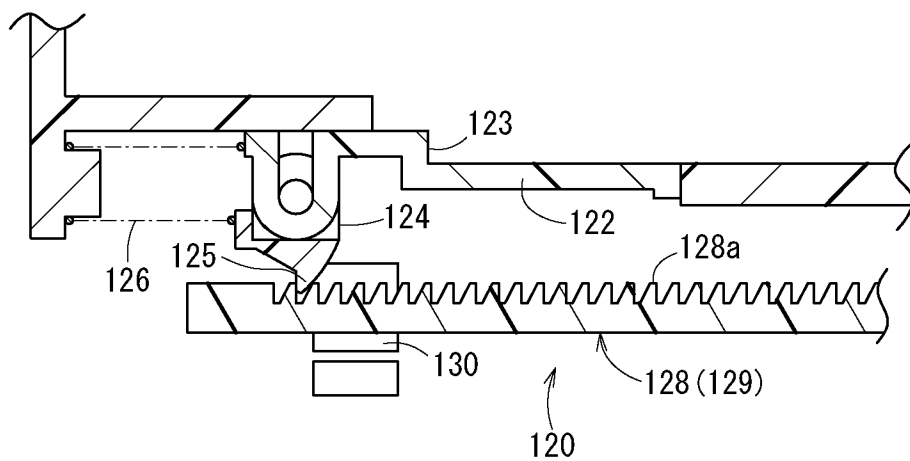
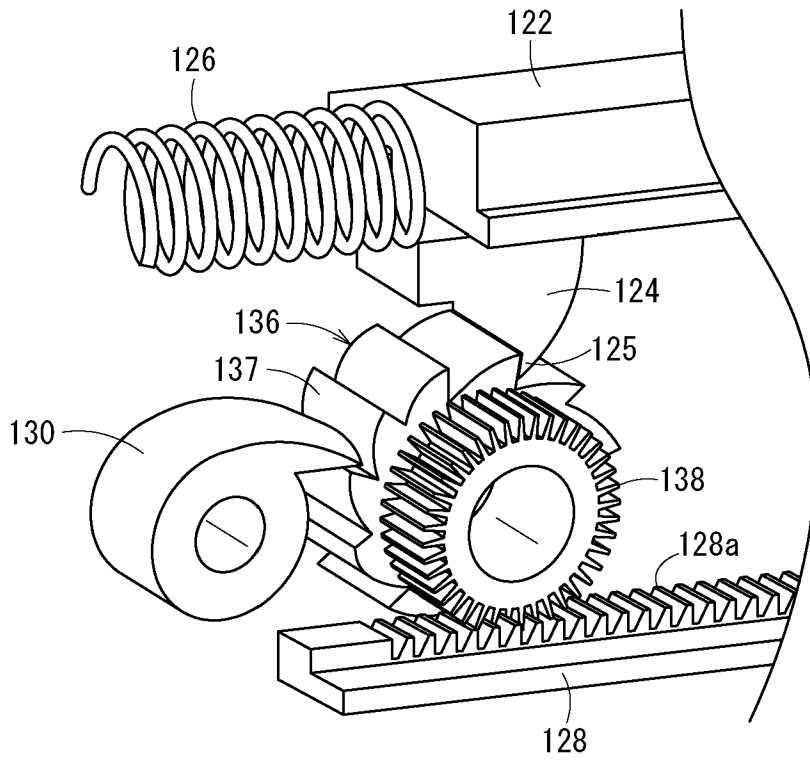


FIG. 12C



[図13]

FIG. 13



[図14]

FIG. 14A

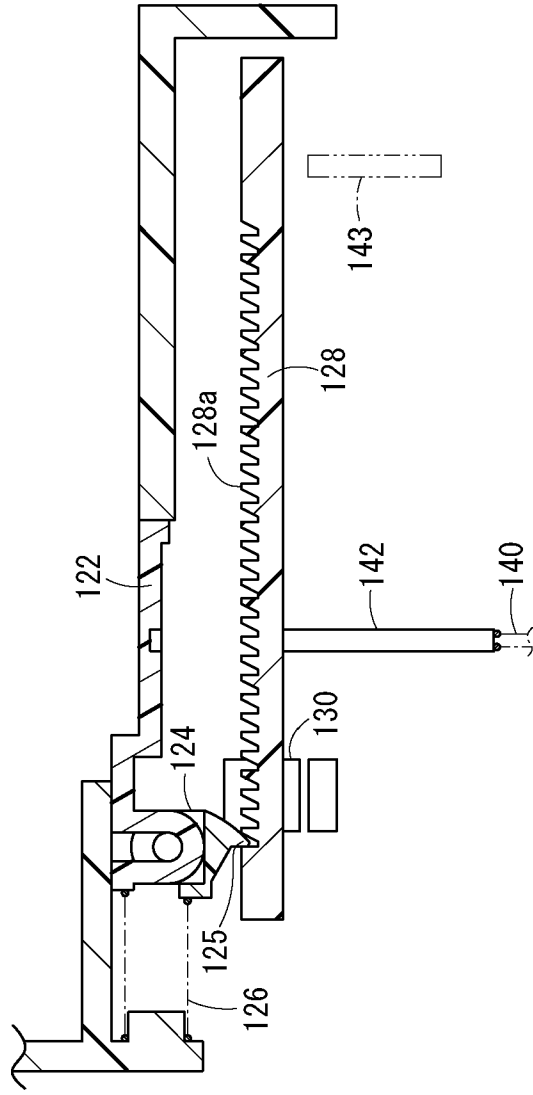
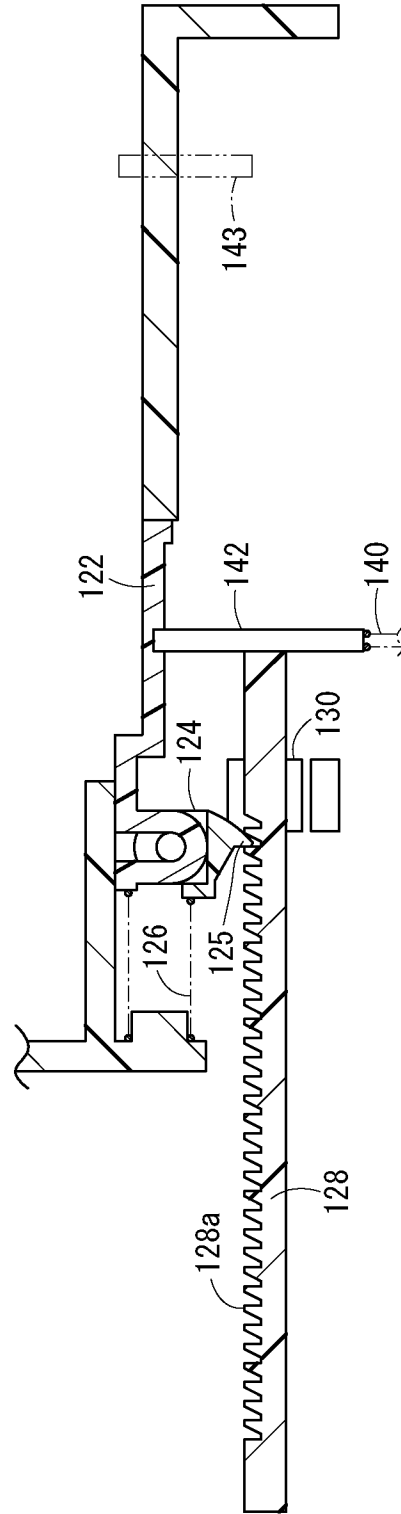


FIG. 14B



[FIG. 15]

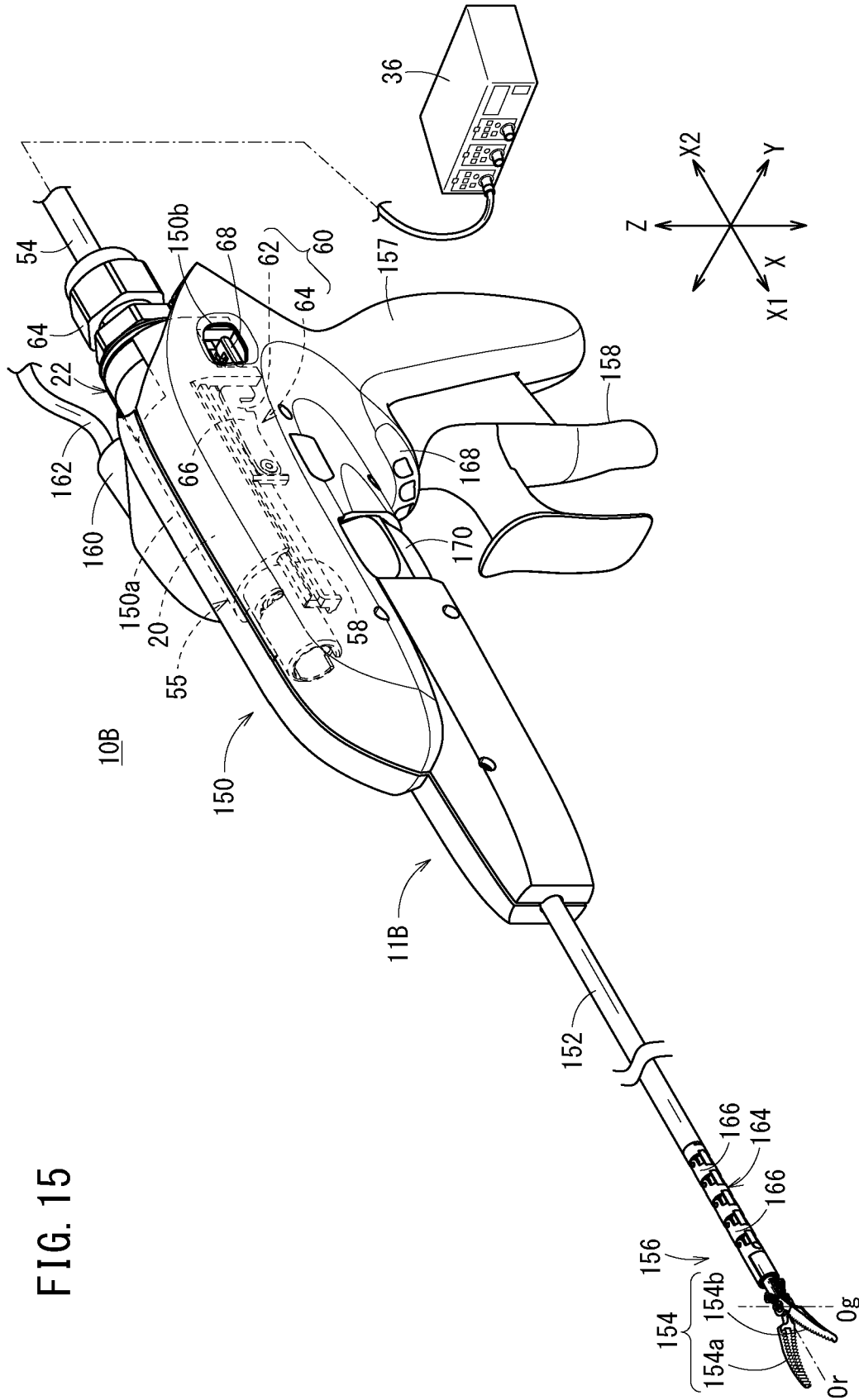


FIG. 15

[図16]

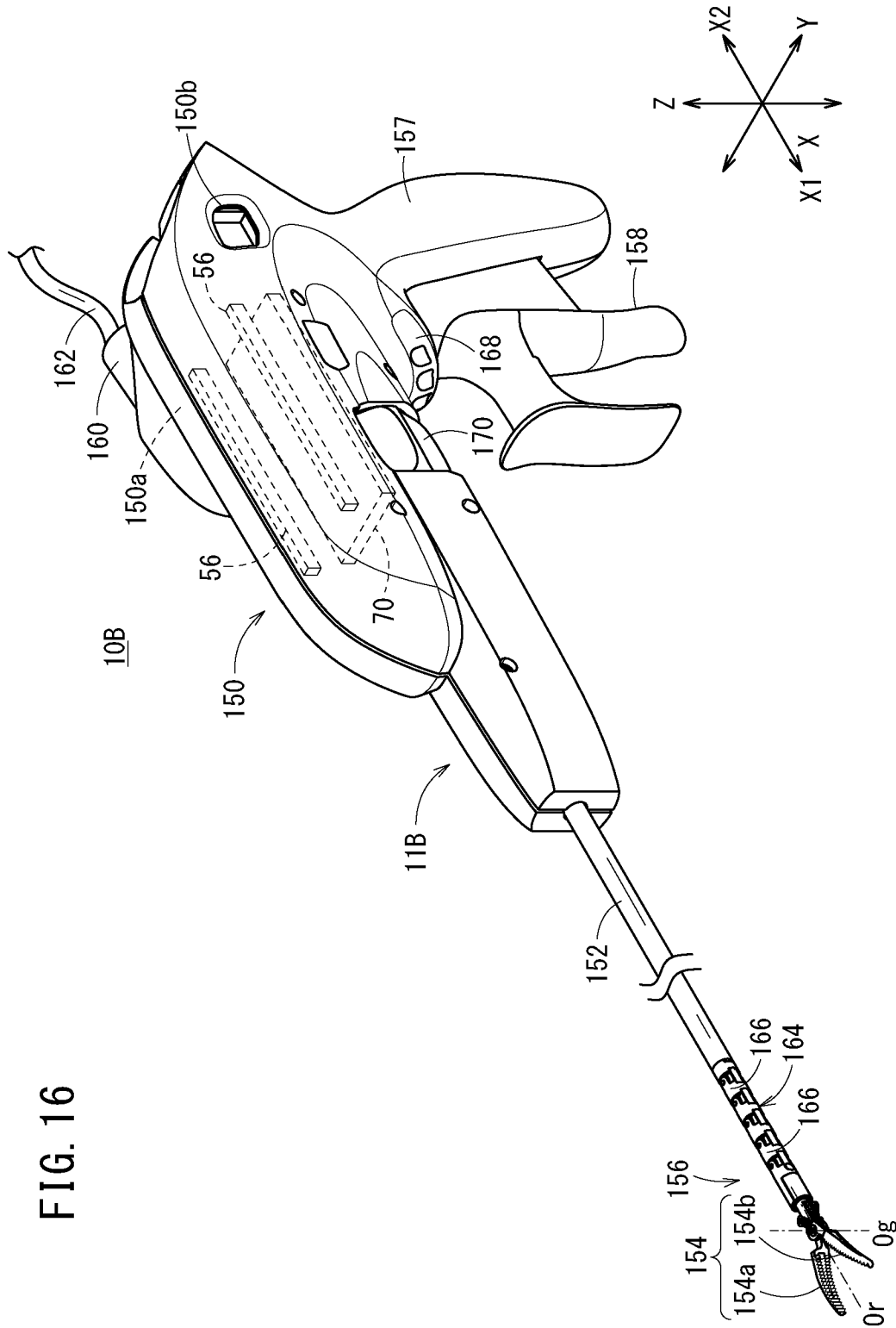


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B19/00(2006.01) i, A61B17/00(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)

A61B17/00-17/94, A61B19/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X A	US 2007/0175960 A1 (SHELTON IV, Frederick E. et al.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0114] to [0128]; fig. 43 to 55 & US 7464846 B2 & AU 2007200316 A1 & AU 2007200316 B2 & BR PI0701395 A & CA 2576466 A1 & CN 101011275 A & CN 101011275 B & EP 1813200 A2 & EP 1813200 A3 & EP 2305134 A2 & EP 2305134 A3 & EP 2305134 B1 & ES 2392331 T3 & JP 2007-222615 A & JP 5037150 B2 & KR 10-2007-0079049 A & MX 2007001311 A & RU 2007103540 A & RU 2449745 C2 & SG 134310 A1	1-6 7-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 April, 2013 (25.04.13)

Date of mailing of the international search report
14 May, 2013 (14.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059985

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2008/0029573 A1 (SHELTON, Frederick E. et al.), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraphs [0234] to [0246]; fig. 57 to 69 & AU 2007203213 A1 & AU 2007203213 B2 & CA 2594448 A1 & CN 101116628 A & CN 101116628 B & EP 1884205 A2 & EP 1884205 A3 & JP 2008-036428 A & JP 5117135 B2 & KR 10-2008-0012172 A & MX 2007009306 A & SG 139704 A1 & TW 200814963 A & WO 2008/016445 A1	1-6 7-10
A	US 6402748 B1 (SCHOENMAN, Arthur et al.), 11 June 2002 (11.06.2002), column 7, lines 17 to 29; fig. 13A & AU 756929 B2 & AU 6225299 A & CA 2347949 A1 & CA 2347949 C & DE 69931177 T2 & EP 1123057 A1 & EP 1123057 B1 & EP 1674045 A2 & EP 1674045 A3 & EP 1674045 B1 & ES 2259240 T3 & JP 2002-528165 A & JP 4245277 B2 & JP 2008-220986 A & JP 4922235 B2 & JP 2011-200695 A & US 2002/0035364 A1 & US 6755825 B2 & US 2004/0236323 A1 & US 7311706 B2 & WO 2000/024329 A1	1-10
A	US 2005/0183656 A1 (ISAACSON, James D. et al.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0087] to [0091]; fig. 4B & US 7124932 B2 & AU 2004316309 A1 & BR PI0418569 A & CA 2553105 A1 & CN 1922563 A & EP 1719035 A2 & EP 1719035 A4 & JP 2007-523713 A & US 2006/0191990 A1 & US 7255263 B2 & WO 2005/081730 A2 & WO 2005/081730 A3	1-10
A	WO 2012/124831 A1 (OLYMPUS CORP.), 20 September 2012 (20.09.2012), description, page 15, lines 2 to 10; fig. 2 & JP 2012-192103 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, A61B17/00(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. A61B17/00-17/94, A61B19/00

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
X A	US 2007/0175960 A1 (SHELTON IV, Frederick E. 外 3 名) 2007.08.02, 段落 0114-0128, 図 43-55 & US 7464846 B2 & AU 2007200316 A1 & AU 2007200316 B2 & BR PI0701395 A & CA 2576466 A1 & CN 101011275 A & CN 101011275 B & EP 1813200 A2 & EP 1813200 A3 & EP 2305134 A2 & EP 2305134 A3 & EP 2305134 B1 & ES 2392331 T3 & JP 2007-222615 A & JP 5037150 B2 & KR 10-2007-0079049 A & MX 2007001311 A & RU 2007103540 A & RU 2449745 C2 & SG 134310 A1	1-6 7-10

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.04.2013

国際調査報告の発送日

14.05.2013

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)

木村 立人

3 I

3 6 1 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き) . 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
X A	US 2008/0029573 A1 (SHELTON, Frederick E. 外 3 名) 2008. 02. 07, 段落 0234-0246, 図 57-69 & AU 2007203213 A1 & AU 2007203213 B2 & CA 2594448 A1 & CN 101116628 A & CN 101116628 B & EP 1884205 A2 & EP 1884205 A3 & JP 2008-036428 A & JP 5117135 B2 & KR 10-2008-0012172 A & MX 2007009306 A & SG 139704 A1 & TW 200814963 A & WO 2008/016445 A1	1-6 7-10
A	US 6402748 B1 (SCHOENMAN, Arthur 外 2 名) 2002. 06. 11, 第 7 欄第 17-29 行, 図 13A & AU 756929 B2 & AU 6225299 A & CA 2347949 A1 & CA 2347949 C & DE 69931177 T2 & EP 1123057 A1 & EP 1123057 B1 & EP 1674045 A2 & EP 1674045 A3 & EP 1674045 B1 & ES 2259240 T3 & JP 2002-528165 A & JP 4245277 B2 & JP 2008-220986 A & JP 4922235 B2 & JP 2011-200695 A & US 2002/0035364 A1 & US 6755825 B2 & US 2004/0236323 A1 & US 7311706 B2 & WO 2000/024329 A1	1-10
A	US 2005/0183656 A1 (ISAACSON, James D. 外 2 名) 2005. 08. 25, 段落 0087-0091, 図 4B & US 7124932 B2 & AU 2004316309 A1 & BR PI0418569 A & CA 2553105 A1 & CN 1922563 A & EP 1719035 A2 & EP 1719035 A4 & JP 2007-523713 A & US 2006/0191990 A1 & US 7255263 B2 & WO 2005/081730 A2 & WO 2005/081730 A3	1-10
A	WO 2012/124831 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 2012. 09. 20, 明細書第 15 ページ第 2-10 行, 図 2 & JP 2012-192103 A	1-10