

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-543775
(P2024-543775A)

(43)公表日 令和6年11月26日(2024.11.26)

(51)国際特許分類
A 6 1 B 34/30 (2016.01)

F I
A 6 1 B 34/30

テーマコード (参考)
4 C 1 3 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全18頁)

(21)出願番号	特願2024-519496(P2024-519496)	(71)出願人	519239333
(86)(22)出願日	令和4年11月29日(2022.11.29)		エンドクレスト ロボティクス インコーポレイテッド
(85)翻訳文提出日	令和6年3月28日(2024.3.28)		アメリカ合衆国 テキサス 77054, ヒューストン, カービー ドライブ 9310, スイート 100
(86)国際出願番号	PCT/US2022/051255	(74)代理人	100103894
(87)国際公開番号	WO2023/101966		弁理士 家入 健
(87)国際公開日	令和5年6月8日(2023.6.8)	(72)発明者	リー レイモンド
(31)優先権主張番号	63/284,512		アメリカ合衆国 77030 テキサス州, ヒューストン, メイン ストリート 7557, ユニット 714
(32)優先日	令和3年11月30日(2021.11.30)	(72)発明者	バク ヨンマン
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国 77025 テキサス州, ヒューストン, ベレヤー ブルーヴァ
(31)優先権主張番号	63/319,841		最終頁に続く
(32)優先日	令和4年3月15日(2022.3.15)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA		
	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 ワイヤ伸び補償システム

(57)【要約】

ロボット制御医療デバイスのための張力補償システムは、ロボット制御医療デバイスの1つ以上の作動ケーブルに張力を提供するために、ロボット制御医療デバイスに動作可能に接続するように構成された器具コントローラを含み得る。システムは、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を提供して、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルの伸びを、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、器具コントローラを制御するように構成された器具制御モジュールを含み得る。

【選択図】 図1

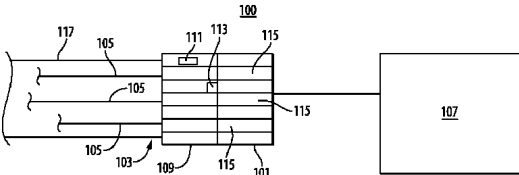


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロボット制御医療デバイス用の張力補償システムであって、

ロボット制御医療デバイスの 1 つ以上の作動ケーブルに張力を提供するために、前記ロボット制御医療デバイスに動作可能に接続するように構成された器具コントローラと、

前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも 1 つの作動ケーブルに補償張力を提供して、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルの伸びを、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、前記器具コントローラを制御するように構成された器具制御モジュールと、を備える、張力補償システム。

10

【請求項 2】

前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルが、各々の作動ケーブルである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記作動データは、それぞれ、各作動ケーブルが作動した回数を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記作動データは、それぞれ、各作動ケーブルの平均張力を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ロボット制御医療デバイスを更に備える、請求項 2 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記ロボット制御医療デバイスが、ハブを含み、前記ハブが、データ記憶媒体と、

前記データ記憶媒体に接続されたデータインターフェースであって、前記器具コントローラは、前記ロボット制御医療デバイスが前記器具コントローラ上に設置されると、前記データインターフェースに接続するように構成されている、前記データインターフェースと、を有する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記作動データが、前記ロボット制御医療デバイスに記憶されている、請求項 5 に記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記器具制御モジュールが、前記ロボット制御医療デバイスの前記データ記憶媒体から前記作動データを読み出して、各作動ケーブルの補償張力をそれぞれ決定するように構成されている、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記データ記憶媒体が、一意の器具識別情報を含み、前記作動データが、前記ロボット制御医療デバイスの外部で記憶され、かつ前記一意の器具識別情報と関連付けられている、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記器具コントローラが、各作動ワイヤに対して独立したモータを含み、前記作動データが、作動サイクルカウントを含み、それぞれの独立したモータが一回転するたびに、前記器具制御モジュールが、それぞれの作動ケーブルの作動サイクルカウントをインクリメントする、請求項 2 に記載のシステム。

40

【請求項 10】

ロボット制御医療デバイスであって、

1 つ以上の作動ケーブルと、

ハブと、を備え、前記ハブが、

前記 1 つ以上の作動ケーブルの各々の作動データ、及び／又は、他の場所に記憶されている作動データと相関させるための一意の識別情報を記憶するように構成されたデータ

50

記憶媒体と、

前記データ記憶媒体に接続されたデータインターフェースであって、前記データ記憶媒体は、器具制御モジュールが前記データ記憶媒体内のデータにアクセスするために、前記ロボット制御医療デバイスが器具コントローラ上に設置されると、前記器具コントローラに接続されるように構成されている、前記データインターフェースと、を有する、ロボット制御医療デバイス。

【請求項 1 1】

1 つ以上の作動ケーブルを有するロボット制御医療デバイスを制御するために、器具コントローラの作動を制御するように構成された器具制御モジュールであって、前記器具制御モジュールが、

前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも 1 つの作動ケーブルに補償張力を提供して、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルの伸びを、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて、補償するように構成されている、器具制御モジュール。

【請求項 1 2】

前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルが、各作動ケーブルである、請求項 1 1 に記載の器具制御モジュール。

【請求項 1 3】

前記作動データは、それぞれ、各作動ケーブルが作動した回数を含む、請求項 1 2 に記載の器具制御モジュール。

【請求項 1 4】

前記作動データは、それぞれ、各作動ケーブルの平均張力を含む、請求項 1 2 に記載の器具制御モジュール。

【請求項 1 5】

前記器具制御モジュールが、前記ロボット制御医療デバイスのデータ記憶媒体から前記作動データを読み出して、各作動ケーブルの補償張力をそれぞれ決定するように構成されている、請求項 1 2 に記載の器具制御モジュール。

【請求項 1 6】

前記作動データが、作動サイクルカウントを含み、前記器具コントローラのそれぞれの独立したモータが一回転するたびに、前記器具制御モジュールが、それぞれの作動ケーブルの前記作動サイクルカウントをインクリメントする、請求項 1 5 に記載の器具制御モジュール。

【請求項 1 7】

非一時的コンピュータ可読媒体であって、コンピュータに方法を実施させるように構成されたコンピュータ実行可能命令を含み、前記方法が、

器具コントローラに装着されたロボット制御医療デバイスの 1 つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも 1 つの作動ケーブルに関連付けられた作動データを受信することと、

1 つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも 1 つの作動ケーブルに補償張力を提供して、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルの伸びを、前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、前記器具コントローラの 1 つ以上のモータを作動させることと、を含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 8】

前記 1 つ以上の作動ケーブルのうちの前記少なくとも 1 つの作動ケーブルが、各作動ケーブルである、請求項 1 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 1 9】

前記作動データは、それぞれ、各作動ケーブルがそれぞれ作動した回数及び／又は各作動ケーブルの平均張力を含む、請求項 1 7 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 0】

前記作動データが、作動サイクルカウントを含み、前記器具コントローラの前記 1 つ以

10

20

30

40

50

上のモータが一回転するたびに、器具制御モジュールが、前記1つ以上のモータに関連付けられているそれぞれの作動ケーブルの前記作動サイクルカウントをインクリメントする、請求項17に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項21】

前記器具制御モジュール107は、作動サイクルが始まる前に、前記少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を予め補償するように構成され得る、請求項1に記載のシステム。

【請求項22】

前記少なくとも1つの作動ケーブル上に取り付けられ、かつ前記作動ケーブルの実際の張力を検出するように構成された力センサを更に備え、前記器具制御モジュールが、前記力センサからの前記検出された実際の張力に応じて、作動サイクル中に前記作動ケーブルに対する補償張力を自動的に較正するように構成されている、請求項1に記載のシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2021年11月30日に出願された米国仮出願第63／284,512号、及び2022年3月15日に出願された米国仮出願第63／319,841号の優先権及び利益を主張し、各々の全内容が、参照により全体として本明細書に組み込まれる。

20

【0002】

本開示は、例えば、管腔内及び単一部位手術を含むがこれに限定されない、最小侵襲手術のためのロボット手術システムに関する。

【背景技術】

【0003】

管腔内及び単一部位ロボット手術などの最小侵襲手術では、従来のロボット手術と比べて大きな利点が得られる。例えば、管腔内ロボット手術では、患者の天然管腔内のアクセスが困難な位置にアクセスするために、切開を行う必要がない。これにより、回復時間が大幅に短縮及び／又は排除され、処置の安全性が向上する。単一部位システムは、切開を最小限の単一部位に低減し、特定の処置のためのアクセスを提供するその他の多数の切開を低減する。

30

【0004】

特定の管腔内及び単一部位ロボット手術システムが提案されている。このようなシステム及び関連構成要素の例は、米国特許第10,881,422号、並びに米国特許出願第2021／0322046号、同第2021／0322045号、同第2019／0117247号、同第2021／0275266号、同第2021／0267702号、同第2020／0107898号、同第2020／0397457号、同第2020／00397456号、同第2020／0315645号、及び同第2019／62914226号に見出すことができ、上記は全て、参照により全体として本明細書に組み込まれる。

【0005】

従来の手術ロボット及びシステムは、一般に、その意図された目的に対して満足のものであると考えられてきた。しかし、当技術分野では、改良されたロボット手術システム、デバイス、方法、制御装置、及び構成要素、特に管腔内及び単一部位手術用に構成されたものに対するニーズが依然として存在する。本開示は、例えば、そのような分野における改善をもたらす。

40

【発明の概要】

【0006】

本開示の少なくとも1つの態様によると、ロボット制御医療デバイスのための張力補償システムは、ロボット制御医療デバイスの1つ以上の作動ケーブルに張力を提供するために、ロボット制御医療デバイスに動作可能に接続するように構成された器具コントローラ

50

を含み得る。システムは、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を提供して、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルの伸びを、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、器具コントローラを制御するように構成された器具制御モジュールを含み得る。

【0007】

1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルは、各作動ケーブルであり得る。作動データは、それぞれ、各作動ケーブルが作動した回数を含み得る。特定の実施形態では、作動データは、それぞれ、各作動ケーブルの平均張力を含み得る。本明細書では、それぞれのワイヤの伸び及び／又は伸びを補償するための好適な補償張力を決定

10

【0008】

特定の実施形態では、システムは、ロボット制御医療デバイスを含み得る。ロボット制御医療デバイスは、データ記憶媒体と、データ記憶媒体に接続されたデータインターフェースと、を有するハブを含み得る。器具コントローラは、医療デバイスが器具コントローラ上に設置されると、データインターフェースに接続するように構成され得る。

【0009】

特定の実施形態では、作動データは、ロボット制御医療デバイス上に記憶され得る。器具制御モジュールは、ロボット制御医療デバイスのデータ記憶媒体から作動データを読み出して、各作動ケーブルの補償張力をそれぞれ決定するように構成され得る。

20

【0010】

特定の実施形態では、データ記憶媒体は、一意の器具識別情報を含み得る。特定の実施形態では、作動データは、ロボット制御医療デバイスの外部に記憶され、一意の器具識別情報と関連付けられ得る。本明細書では、ロボット制御医療デバイスのそれぞれの作動ワイヤに作動データを関連付けるための任意の他の好適な記憶場所及び／又は方式が考えられる。

【0011】

特定の実施形態では、器具コントローラは、各作動ワイヤのための独立したモータを含み得る。特定の実施形態では、作動データは、作動サイクルカウントを含み得る。特定の実施形態では、それぞれの独立モータが一回転するたびに、器具制御モジュールは、それぞれの作動ケーブルの作動サイクルカウントをインクリメントし得る。

30

【0012】

特定の実施形態では、器具制御モジュール107は、作動サイクルが始まる前に、少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を予め補償するように構成され得る。特定の実施形態では、システムは、少なくとも1つの作動ケーブル上（例えば、各ケーブル上）に取り付けられ、それぞれの作動ケーブルの実際の張力を検出するように構成された力センサを含み得る。制御モジュールは、力センサからの検出された実際の張力に応じて、作動サイクル中に作動ケーブルに対する補償張力を自動的に較正するように構成され得る。

【0013】

本開示の少なくとも1つの態様によると、ロボット制御医療デバイスは、1つ以上の作動ケーブルと、ハブと、を含み得る。ハブは、1つ以上の作動ケーブルの各々の作動データ、及び／又は、他の場所に記憶されている作動データと相関させるための一意の識別情報を記憶するように構成されたデータ記憶媒体を含み得る。ハブは、データ記憶媒体に接続されたデータインターフェースを含み得て、記憶媒体は、器具制御モジュールがデータ記憶媒体内のデータにアクセスするために、医療デバイスが器具コントローラに設置されると、器具コントローラに接続されるように構成されている。

40

【0014】

本開示の少なくとも1つの態様によると、器具制御モジュールは、1つ以上の作動ケーブルを有するロボット制御医療デバイスを制御するために、器具コントローラの作動を制御するように構成され得る。器具制御モジュールはまた、1つ以上の作動ケーブルのうち

50

の少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を提供して、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルの伸びを、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように構成され得る。器具制御モジュール及び／又は作動データは、例えば上述したように、本明細書に開示する任意の実施形態と同じ又は類似であり得る。

【0015】

本開示の少なくとも1つの態様によると、非一時的コンピュータ可読媒体は、コンピュータに方法を実施させるように構成されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。方法は、器具コントローラに装着されたロボット制御医療デバイスの1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データを受信することと、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに補償張力を提供して、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルの伸びを、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、器具コントローラの1つ以上のモータを作動させることと、を含み得る。1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルは、例えば、各作動ケーブルであり得る。作動データは、例えば、上述したように、任意の好適な作動データを含み得る。例えば、作動データは、作動サイクルカウントを含み得て、器具コントローラの1つ以上のモータが一回転するたびに、器具制御モジュールは、1つ以上のモータに関連付けられたそれぞれの作動ケーブルの作動サイクルカウントをインクリメントし得る。方法は、任意の他の好適な方法及び／又はそれらの部分を含み得る。

【0016】

主題の開示の実施形態のこれらの特徴及び他の特徴は、図面と組み合わせてとられる以下の詳細な説明から、当業者にとって容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

主題の開示が関連する当業者が過度な実験なしに、主題の開示のデバイス及び方法をどのように行い、及びどのように使用するかを容易に理解するように、それらの実施形態が特定の図面を参照して本明細書で詳細に後述される。

【0018】

【図1】本開示による、システムの一実施形態の立面図である。

【図2】本開示による、ロボット制御医療デバイスの実施形態の立面図である。

【図3】1つ以上の作動ワイヤを示す、図2の実施形態のシャフトの実施形態の断面図、斜視図、分解図である。

【図4】図2の実施形態のハブの斜視図である。

【図5A】本開示によるチップの実施形態の斜視図である。

【図5B】図5Aの実施形態の背面斜視図である。

【図5C】図4のハブの実施形態の断面図であり、ハブ内に図5Aのチップが取り付けられた状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

ここで、図面を参照するが、図面では、同一の参照符号は、主題の開示の類似の構造的な特徴又は態様を識別する。限定ではなく、説明及び例示の目的のために、本開示によるシステムの一実施形態の例示的な図が図1に示され、参照文字100によって全体的に指定される。本開示の他の実施形態及び／又は態様が、図2～図5Cに示されている。

【0020】

図1は、本開示による、システム100の一実施形態の概略図である。図1～図4を参照すると、ロボット制御医療デバイス103のための張力補償システム100は、ロボット制御医療デバイス103の1つ以上の作動ケーブル105に張力を提供するために、ロボット制御医療デバイス103に動作可能に接続するように構成された器具コントローラ101を含み得る。システム100は、器具コントローラ101に動作可能に接続された

器具制御モジュール１０７を含み得る。器具制御モジュール１０７は、１つ以上の作動ケーブル１０５のうちの少なくとも１つの作動ケーブル１０５に補償張力を提供して、１つ以上の作動ケーブル１０５のうちの少なくとも１つの作動ケーブル１０５の伸びを、１つ以上の作動ケーブル１０５のうちの少なくとも１つの作動ケーブル１０５に関連付けられている作動データに基づいて補償するように、器具コントローラ１０１を制御するように構成され得る。

【００２１】

１つ以上の作動ケーブル１０５のうちの少なくとも１つの作動ケーブル１０５は、各作動ケーブル１０５であり得る。作動データは、それぞれ、各作動ケーブル１０５が作動した回数を含み得る。特定の実施形態では、作動データは、それぞれ、各作動ケーブル１０５の平均張力を含み得る。本明細書では、それぞれのワイヤの伸び及び／又は伸びを補償するための好適な補償張力を決定することを可能にするように構成された任意の好適な作動データが考えられる。

10

【００２２】

器具制御モジュール１０７は、作動データ（例えば、張力サイクル数、及び平均張力など）を、作動ケーブルの伸びを考慮するために適用されるべき張力に相関させるように構成され得る。伸び／補償張力を作動データに相関させるデータは、ルックアップテーブルの形態とすることができ、実験的データ（例えば、各ケーブルタイプ、材料組成などの関数とすることができ）に基づき得る。

【００２３】

特定の実施形態では、システム１００は、ロボット制御医療デバイス１０３を含み得る。ロボット制御医療デバイス１０３は、データ記憶媒体１１１と、データ記憶媒体１１１に接続されたデータインターフェース１１３と、を有するハブ１０９を含み得る。器具コントローラ１０１は、医療デバイス１０３が器具コントローラ１０１上に設置されると、データインターフェース１１３に接続するように構成され得る。

20

【００２４】

特定の実施形態では、作動データは、ロボット制御医療デバイス１０３に記憶され得る。器具制御モジュール１０７は、ロボット制御医療デバイス１０３のデータ記憶媒体１１１から作動データを読み出して、各作動ケーブル１０５の補償張力をそれぞれ決定するように構成され得る。

30

【００２５】

特定の実施形態では、データ記憶媒体１１１は、一意の器具識別情報（例えば、シリアル番号）を含み得る。特定の実施形態では、作動データは、ロボット制御医療デバイス１０３の外部に記憶され、一意の器具識別と関連付けられ得る（例えば、全てのデータが器具制御モジュール１０７にアクセス可能に記憶されるように）。例えば、器具制御モジュール１０７は、各医療デバイス１０３の各ケーブル１０５のデータを（例えば、所望のデータ時間経過制限内で）それぞれの一意の器具識別情報に相関させて記憶するように構成され得て、器具制御モジュール１０７は、医療デバイス１０３が器具コントローラ１０１から分離された後にデータを記憶し得る。次いで、器具制御モジュール１０７は、医療デバイス１０３が将来のある時点で再接続されると（例えば、同じ処置の後の方で、又は再使用可能なデバイスの異なる患者に対して）、作動データを調べて、好適な張力補償を決定し得る。本明細書では、ロボット制御医療デバイス１０３のそれぞれの作動ワイヤに作動データを関連付けるための任意の好適な記憶場所及び／又は方式が考えられる。

40

【００２６】

特定の実施形態では、器具コントローラ１０１は、各作動ワイヤ１０５のための独立したモータ１１５（例えば、プッシュモータ）を含み得る。特定の実施形態では、作動データは、作動サイクルカウントを含み得る。特定の実施形態では、それぞれの独立モータ１１５が一回転するたびに、器具制御モジュール１０７は、それぞれの作動ケーブル１０５の作動サイクルカウントをインクリメントし得る。この点に関して、器具制御モジュール１０７は、各サイクルでの伸びを考慮するために、それぞれのケーブル１０５に付加的な

50

張力（例えば、図示のようなプッシュモータ配置においてモータをわずかに前方に押すことによってストローク長を増加させるための）を加え得る。いくつかの実施形態では、器具制御モジュール１０７は、作動サイクルの開始前に、作動ケーブル１０５に補償張力を予め補償し得る。他の実施形態では、作動ケーブル１０５上に力センサ（図示しないが、ロードセルなど）が更に取り付けられ、作動ケーブル１０５の張力を検出するように構成され得て、それによって、作動サイクル中に、器具制御モジュール１０７は、力センサからの検出された張力に応じて、作動ケーブル１０５に対する補償張力を自動的に較正し得る。

【００２７】

本開示の少なくとも１つの態様によると、ロボット制御医療デバイス１０３は、１つ以上の作動ケーブル１０５と、ハブ１０９と、を含み得る。ハブ１０９は、１つ以上の作動ケーブル１０５の各々の作動データ、及び／又は他の場所に記憶されている作動データと相関させるための一意の識別情報を記憶するように構成されたデータ記憶媒体１１１を含み得る。ハブ１０９はまた、データ記憶媒体１１１に接続されたデータインターフェース１１３を含み得る。データ記憶媒体１１１は、器具制御モジュール１０７がデータ記憶媒体１１１内のデータにアクセスするために、医療デバイス１０３が器具コントローラ１０１上に設置されると、器具コントローラ１０１に接続されるように構成され得る。

【００２８】

図２は、本開示による、ロボット制御医療デバイス１０３の実施形態の立面図である。図３は、医療デバイス１０３のシャフト１１７の一実施形態の断面斜視分解図であり、１つ以上の作動ケーブル１０５を示している。図４は、医療デバイス１０３のハブ１０９の斜視図である。

【００２９】

図５Ａは、データインターフェース１１３及び記憶媒体１１１をホストするチップ５００の一実施形態の斜視図である。図５Ｂは、図５Ａの実施形態の背面斜視図である。図５Ｃは、図４のハブの実施形態の断面図であり、ハブ内に図５Ａのチップ５００が取り付けられた状態を示している。例えば、チップ５００は、例えば、１つ以上の締結具を介して（例えば、図示のようなねじを介して）、及び／又は図示のようなワッシャを用いて、近位ハウジング部分の内側表面に固定され得る。近位ハウジング部分は、例えば、１つ以上の締結具（例えば、図示のような複数のねじ）を介して、遠位ハウジング部分に固定され得る。

【００３０】

本開示の少なくとも１つの態様によると、器具制御モジュール（例えば、上述したモジュール１０７）は、１つ以上の作動ケーブル（例えば、上述したケーブル１０５）を有するロボット制御医療デバイス（例えば、上述したデバイス１０３）を制御するために、器具コントローラ（例えば、上述したコントローラ１０１）の作動を制御するように構成され得る。器具制御モジュールはまた、１つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも１つの作動ケーブルに補償張力を提供して、１つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも１つの作動ケーブルの伸びを、１つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも１つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように構成され得る。器具制御モジュール及び／又は作動データは、例えば上述したように、本明細書に開示する任意の実施形態と同じ又は類似であり得る。

【００３１】

本開示の少なくとも１つの態様によると、非一時的コンピュータ可読媒体は、コンピュータに方法を実施させるように構成されたコンピュータ実行可能命令を含み得る。方法は、器具コントローラ（例えば、上述したコントローラ１０１）に装着されたロボット制御医療デバイス（例えば、上述したデバイス１０３）の１つ以上の作動ケーブル（例えば、上述したケーブル１０５）のうちの少なくとも１つの作動ケーブルに関連付けられた作動データを受信することと、１つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも１つの作動ケーブルに補償張力を提供して、１つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも１つの作動ケーブ

ルの伸びを、1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルに関連付けられた作動データに基づいて補償するように、器具コントローラの1つ以上のモータを作動させることと、を含み得る。1つ以上の作動ケーブルのうちの少なくとも1つの作動ケーブルは、例えば、各作動ケーブルであり得る。作動データは、例えば、上述したように、任意の好適な作動データを含み得る。例えば、作動データは、作動サイクルカウントを含み得て、器具コントローラの1つ以上のモータが一回転するたびに、器具制御モジュールは、1つ以上のモータに関連付けられたそれぞれの作動ケーブルの作動サイクルカウントをインクリメントし得る。方法は、任意の他の好適な方法及び／又はそれらの部分を含み得る。

【0032】

特定の実施形態は、例えばタングステン制御ワイヤのためのワイヤ伸び補償システムを含む。実施形態は、モータ／ワイヤごとにアクティブ化データを監視及び記憶することを可能にし、タングステン制御ワイヤが経時的に何回使用されたかに基づいて、モータaのストローク長を増加させるためにルックアップテーブルを使用することができる。

【0033】

例えば、タングステンワイヤを含む様々な作動構成要素は、応力下で経時的に変形する可能性がある。従来の再使用可能な器具の性能、例えば把持における性能は、作動ワイヤの伸び及び様々な作動構成要素における摩擦により、10サイクルで約25%低下する可能性がある。

【0034】

特定の実施形態では、器具の作動情報は、例えば、医療デバイスのデータインターフェース113に内蔵されたメモリチップに記憶され得る。各作動ワイヤは、独立したモータ115によって制御され得て、各作動ワイヤの張力は、システムソフトウェアによって調整され得る。医療デバイスのメモリチップ上に記憶されている作動情報が、所望の性能を発揮するためにシステムソフトウェアによって補償されるべき張力を予測するために利用され得る。

【0035】

実施形態は、任意の好適なロボット制御医療デバイス又はシステム（例えば、ロボット管腔内手術システム）とともに利用され得る。

【0036】

本明細書に開示する任意のモジュールは、任意の好適な機能を実施するように構成された任意の好適なハードウェア及び／又はソフトウェアモジュールを含み得る（例えば、本明細書に開示するように、例えば、上述したように）。当業者によって理解されるように、本開示の態様は、システム、方法、又はコンピュータプログラム製品として具体化されてもよい。したがって、本開示の態様は、全体的なハードウェアの実施形態、全体的なソフトウェアの実施形態（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、又はソフトウェアの態様及びハードウェアの態様を組み合わせた実施形態の形式をとってもよく、それらの全ての考えられるものは、本明細書で「回路」、「モジュール」、又は「システム」と称され得る。「回路」、「モジュール」、若しくは「システム」は、「回路」、「モジュール」、若しくは「システム」の開示された機能をとともに実行することができる1つ以上の別個の物理ハードウェア及び／若しくはソフトウェア構成要素の1つ以上の部分を含むことができ、又は「回路」、「モジュール」、若しくは「システム」は、単一の自立型ユニット（例えば、ハードウェア及び／若しくはソフトウェアの）とすることができる。更に、本開示の態様は、内部で具体化されたコンピュータ可読プログラムコードを有する1つ以上のコンピュータ可読媒体において具体化されたコンピュータプログラム製品の形式をとってもよい。

【0037】

1つ以上のコンピュータ可読媒体の任意の組み合わせが利用されてもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であってもよい。コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線、又は半導

10

20

30

40

50

体システム、装置、若しくはデバイス、あるいは前述したものの任意の好適な組み合わせであってもよいが、それらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体の更に具体的な例（非包括的リスト）としては、1つ以上のワイヤを有する電気接続、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリメモリ（ROM）、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（EPROM若しくはフラッシュメモリ）、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスクリードオンリメモリ（CD-ROM）、光学記憶デバイス、磁気記憶デバイス、又は前述したもののいずれかの好適な組み合わせが挙げられる。本文書の文脈において、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置、又はデバイスによる使用、又はそれらと関連した使用のためのプログラムを含むことができ、又はプログラムを記憶することができるいずれかの有形媒体であってもよい。

10

【0038】

コンピュータ可読信号媒体は、例えば、ベースバンドにおいて、又は搬送波の一部として、内部で具体化されたコンピュータ可読プログラムコードを有する伝播されたデータ信号を含んでもよい。そのような伝播された信号は、電気-磁気、光学、又はそれらのいずれかの好適な組み合わせを含むがそれらに限定されない、様々な形式のいずれかをとり得る。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体でなく、命令実行システム、装置、又はデバイスによる使用又はそれらと関連した使用のためのプログラムを通信、伝播、又は搬送することができる任意のコンピュータ可読媒体であってもよい。

【0039】

コンピュータ可読媒体上で具体化されたプログラムコードは、無線、有線、光ファイバケーブル、RFなど、又は前述したものの任意の好適な組み合わせを含むがそれらに限定されない、任意の適切な媒体を使用して伝送されてもよい。

20

【0040】

本開示の態様に対する動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Java、Smalltalk、C++などのオブジェクト指向プログラミング言語、及び「C」プログラミング言語又は同様のプログラミング言語などの従来型の手続型プログラミング言語を含む、1つ以上のプログラミング言語の任意の組み合わせにおいて記述されてもよい。プログラムコードは、ユーザのコンピュータ上で全体的に、ユーザのコンピュータ上で部分的に、スタンドアロンソフトウェアパッケージとして、ユーザのコンピュータ上で部分的にかつリモートコンピュータ上で部分的に、又はリモートコンピュータ若しくはサーバ上で部分的に実行されてもよい。後者のシナリオでは、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク（LAN）若しくはワイドエリアネットワーク（WAN）を含む任意のタイプのネットワークを通じてユーザのコンピュータに接続されてもよく、又は外部コンピュータへの接続が行われてもよい（例えば、インターネットサービスプロバイダを使用してインターネットを通じて）。

30

【0041】

本開示の態様は、本開示の実施形態に従った方法、装置（システム）、及びコンピュータプログラム製品のフローチャートの例示及び／又はブロック図を参照して上述されてもよい。任意のフローチャートの例示及び／又はブロック図の各ブロック、並びに任意のフローチャートの例示及び／又はブロック図内のブロックの組み合わせは、コンピュータプログラム命令によって実装され得る。これらのコンピュータプログラム命令は、マシンを生成するように、汎用コンピュータ、特殊目的コンピュータ、又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサに提供されてもよく、その結果、コンピュータ又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサを介して実行される命令は、任意のフローチャート及び／又はブロック図のブロック又はブロックにおいて指定された機能／動作を実装するための手段を作成する。

40

【0042】

コンピュータ可読媒体に記憶された命令が、フローチャート及び／又はブロック図のブロック又はブロックにおいて指定された機能／動作を実装する命令を含む製品を生成する

50

ように、特定の様式において機能するようにコンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置、又は他のデバイスを指令することができる、これらのコンピュータプログラム命令もコンピュータ可読媒体に記憶されてもよい。

【0043】

コンピュータ又は他のプログラム可能装置上で実行される命令が、本明細書で指定された機能／動作を実装するための処理をもたらすように、コンピュータにより実装される処理を生成するようにコンピュータ、他のプログラム可能装置、又は他のデバイス上で一連の動作ステップを実行させるコンピュータプログラム命令も、コンピュータ、他のプログラム可能データ処理装置、又は他のデバイスに読み込まれてもよい。

【0044】

当業者は、本明細書で開示された任意の数値は、厳密な値であり得ること、又は範囲内の値であり得ることを理解するであろう。更に、本開示において使用される近似の任意の用語（例えば、「約」、「大体」、「およそ」）は、範囲内の述べられた値を意味し得る。例えば、特定の実施形態では、範囲は、20%内（プラス若しくはマイナス）、又は10%内、又は5%内、又は2%内、又は当業者によって理解されるような任意の他の好適な割合若しくは数以内（例えば、既知の許容限度若しくは誤差の範囲に対する）とすることができる。

【0045】

本明細書で使用され、添付の特許請求の範囲において使用される冠詞「a」、「an」、及び「the」は、文脈が明確に他を示さない限り、項目の文法上の目的語のうちの1つ又は1つよりも多いもの（すなわち、少なくとも1つ）を指すために本明細書で使用される。例として、「要素」は、1つの要素又は1つよりも多い要素を意味する。

【0046】

明細書及び特許請求の範囲において使用されるフレーズ「及び／又は」は、そのように結合された要素の「いずれか又は両方」、すなわち、あるケースでは結合して存在し、他方のケースでは分離して存在する要素を意味すると理解されるべきである。「及び／又は」により表記される複数の要素は、同一の方式において解釈されるべきであり、すなわち、要素のうちの「1つ以上」がそのように結合されると解釈されるべきである。「及び／又は」の章によって特に識別された要素以外の他の要素は、特に識別されたそれらの要素に関連するか又は関連しないかに関わらず、任意選択で存在してもよい。よって、非限定的な例として、「A及び／又はB」との言及は、「備える」などの制限のない言語とともに使用されるとき、1つの実施形態では、Aのみ（任意選択で、B以外の要素を含む）、別の実施形態では、Bのみ（任意選択で、A以外の要素を含む）、更なる別の実施形態では、A及びBの両方（任意選択で、他の要素を含む）などを指してもよい。

【0047】

明細書及び特許請求の範囲において使用されるように、「又は」は、上記で定義されたように「及び／又は」と同一の意味を有すると理解されるべきである。例えば、リストにおいて項目を分離するとき、「又は」又は「及び／又は」は、包含的、すなわち、少なくとも1つを含むが、1つよりも多い数又はリストの要素をも含み、任意選択で、追加の表記されていない項目も含むとして理解されるべきである。「～のうちの1つのみ」若しくは「～のうちの厳密に1つ」、又は特許請求の範囲において使用されるとき、「～からなる」など、明確に反対に示される用語のみは、要素の数又はリストの厳密に1つの要素を含むことを指す。概して、本明細書で使用される「又は」という用語は、「いずれか」、「～の1つのみ」、又は「～の厳密に1つ」など、排他的な用語が前にあるとき、排他的な選択肢（すなわち、「両方ではないが、一方又は他方」）としてのみ解釈されるべきである。

【0048】

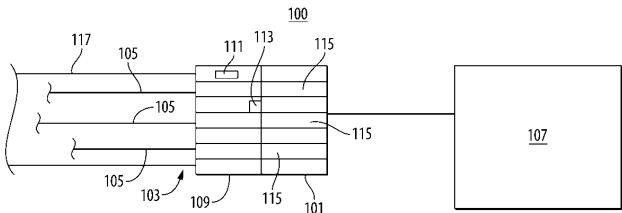
任意の開示された実施形態及び／又はそれらの任意の好適な部分の任意の好適な組み合わせは、本開示を参照した当業者によって認識されるように本明細書で考えられる。

【0049】

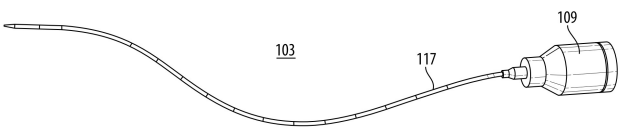
上述され、図面において示された本開示の実施形態は、それらが関連する分野における改善をもたらす。主題の開示が特定の実施形態への参照を含むとともに、当業者は、主題の開示の精神及び範囲から逸脱することなく、それらへの変更及び／又は修正が行われてもよいことを容易に理解するであろう。

【図面】

【図 1】

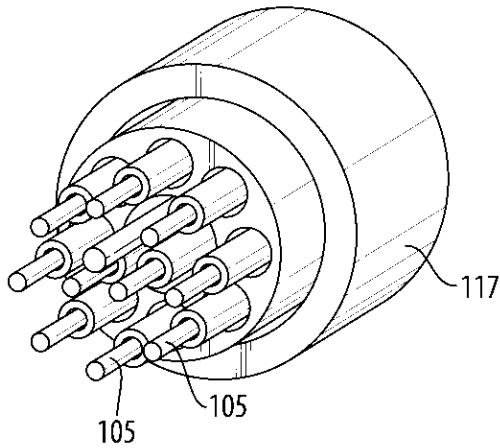


【図 2】

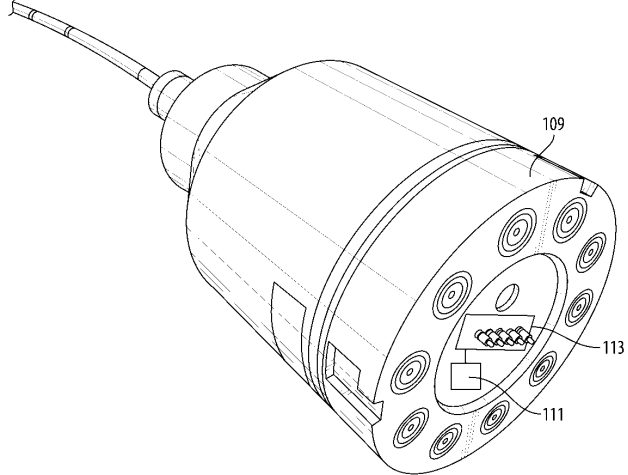


10

【図 3】



【図 4】



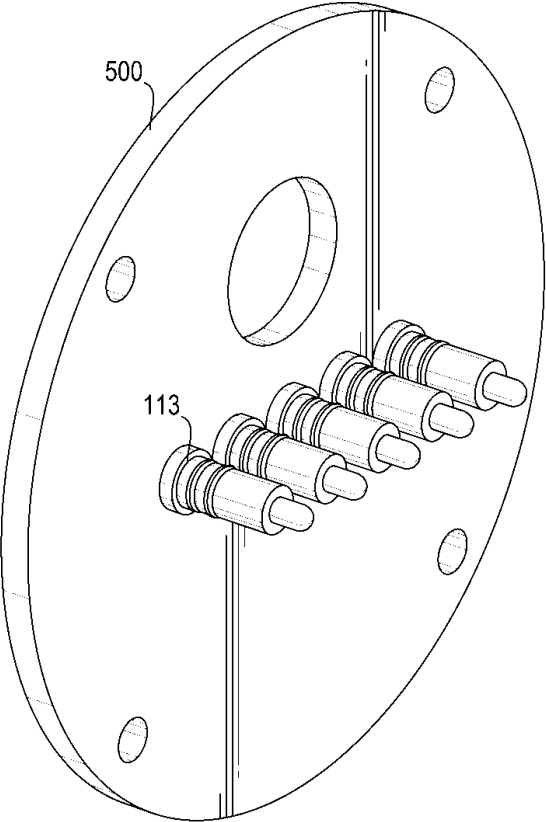
20

30

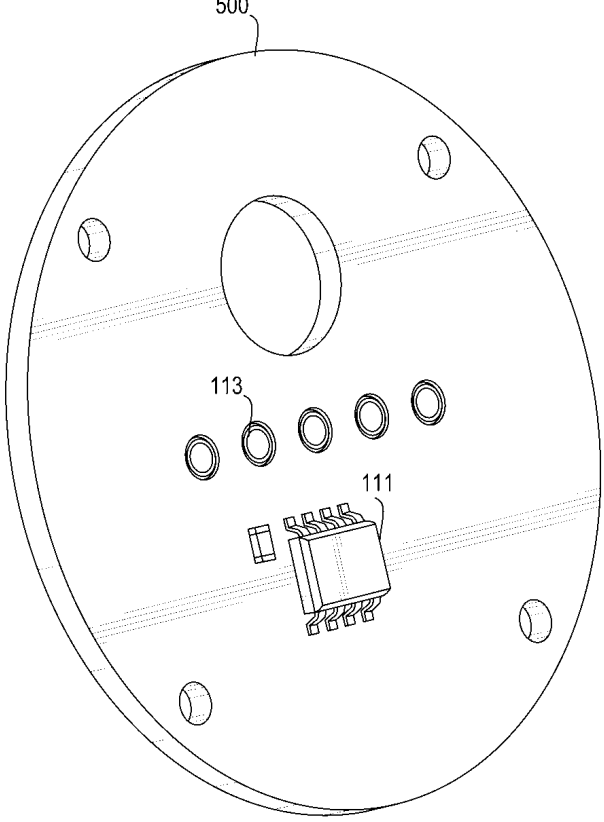
40

50

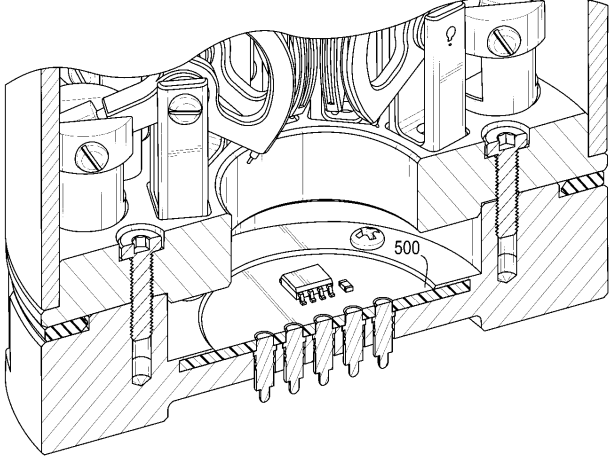
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 5 C】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2022/051255
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 34/00(2016.01); A61B 34/30(2016.01) 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) A61B 34/00(2016.01); A61B 17/00(2006.01); A61B 34/10(2016.01); A61B 34/30(2016.01); A61B 34/35(2016.01); A61B 34/37(2016.01); G01L 5/04(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: tension compensation, instrument controller, actuation cable, control module, actuation data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020-0038123 A1 (AURIS HEALTH, INC.) 06 February 2020 (2020-02-06) abstract; claims 1, 7-8, 14-16; paragraphs [0086]-[0108]; figures 13-16C	1-3,3(1),4-22
A	US 2018-0193007 A1 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC.) 12 July 2018 (2018-07-12) the whole document	1-3,3(1),4-22
A	US 2018-0064498 A1 (COVIDIEN LP) 08 March 2018 (2018-03-08) the whole document	1-3,3(1),4-22
A	JP 2019-530517 A (IMPERIAL INNOVATIONS LIMITED) 24 October 2019 (2019-10-24) the whole document	1-3,3(1),4-22
☒ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 05 April 2023		Date of mailing of the international search report 06 April 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer HEO, Joo Hyung Telephone No. +82-42-481-5373

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

International application No.

PCT/US2022/051255

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0102082 A (BOARD OF REGENTS OF THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM) 14 September 2018 (2018-09-14) the whole document *Note: For claim 3(1), the claim was renumbered by this authority because the claim 3 was found twice.	1-3,3(1),4-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2022/051255

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020-0038123	A1	06 February 2020	AU	2018-292606	A1	16 January 2020
				CN	110868903	A	06 March 2020
				EP	3644820	A1	06 May 2020
				EP	3644820	A4	31 March 2021
				JP	2020-526252	A	31 August 2020
				KR	10-2020-0024873	A	09 March 2020
				US	10426559	B2	01 October 2019
				US	2019-0000566	A1	03 January 2019
				WO	2019-005992	A1	03 January 2019
US	2018-0193007	A1	12 July 2018	CN	104755041	A	01 July 2015
				CN	104755041	B	13 November 2018
				EP	2914197	A1	09 September 2015
				EP	2914197	A4	29 June 2016
				EP	2914197	B1	09 December 2020
				EP	3791822	A1	17 March 2021
				JP	2015-535191	A	10 December 2015
				JP	6364013	B2	25 July 2018
				KR	10-2015-0082243	A	15 July 2015
				KR	10-2210036	B1	02 February 2021
				US	10321900	B2	18 June 2019
				US	10888306	B2	12 January 2021
				US	2014-0128849	A1	08 May 2014
				US	2019-0269388	A1	05 September 2019
				US	2021-0085301	A1	25 March 2021
				US	9931106	B2	03 April 2018
				WO	2014-070980	A1	08 May 2014
US	2018-0064498	A1	08 March 2018	AU	2016-229897	A1	24 August 2017
				AU	2016-229897	B2	16 July 2020
				AU	2020-223772	A1	17 September 2020
				CA	2977413	A1	15 September 2016
				CN	107405172	A	28 November 2017
				CN	107405172	B	13 April 2021
				CN	113040921	A	29 June 2021
				EP	3267920	A1	17 January 2018
				JP	2018-507727	A	22 March 2018
				JP	2020-073222	A	14 May 2020
				US	10716639	B2	21 July 2020
				US	2020-0261176	A1	20 August 2020
				WO	2016-144937	A1	15 September 2016
JP	2019-530517	A	24 October 2019	AU	2017-340975	A1	02 May 2019
				CA	3039100	A1	12 April 2018
				CN	110325139	A	11 October 2019
				EP	3522813	A2	14 August 2019
				US	2020-0008890	A1	09 January 2020
				WO	2018-065490	A2	12 April 2018
KR	10-2018-0102082	A	14 September 2018	WO	2018-065490	A3	24 May 2018
				CN	108601603	A	28 September 2018
				CN	108601603	B	02 July 2021
				CN	112370008	A	19 February 2021

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2022)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2022/051255

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		CN 112370009 A	19 February 2021
		CN 113303916 A	27 August 2021
		CN 113303917 A	27 August 2021
		EP 3273884 A2	31 January 2018
		JP 2019-511260 A	25 April 2019
		JP 2020-039879 A	19 March 2020
		JP 2020-192376 A	03 December 2020
		JP 2020-192377 A	03 December 2020
		JP 2020-192378 A	03 December 2020
		JP 2022-088422 A	14 June 2022
		JP 2023-002626 A	10 January 2023
		JP 6805261 B2	23 December 2020
		JP 7038771 B2	18 March 2022
		JP 7047031 B2	04 April 2022
		JP 7217690 B2	03 February 2023
		KR 10-2022-0070569 A	31 May 2022
		KR 10-2022-0070570 A	31 May 2022
		KR 10-2022-0070571 A	31 May 2022
		KR 10-2022-0073857 A	03 June 2022
		KR 10-2022-0138871 A	13 October 2022
		KR 10-2442440 B1	08 September 2022
		KR 10-2442442 B1	08 September 2022
		KR 10-2453163 B1	07 October 2022
		KR 10-2458741 B1	24 October 2022
		US 11504144 B2	22 November 2022
		US 2019-0117247 A1	25 April 2019
		US 2021-0322045 A1	21 October 2021
		US 2021-0322046 A1	21 October 2021
		US 2022-0338893 A1	27 October 2022
		US 2022-0354524 A1	10 November 2022
		WO 2017-136710 A2	10 August 2017
		WO 2017-136710 A3	28 September 2017

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2022)

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D
K,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),O
A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B
B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI
,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,
LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,
PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,V
N,WS,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. J A V A

ード 4 1 3 9 , # 4 0 4

- (72)発明者 チョ ソンウー
アメリカ合衆国 7 7 0 5 7 テキサス州, ヒューストン, オーガスタ ドライブ 1 9 0 1 , アパ
ートメント 2 0 9
- (72)発明者 キム ダニエル
アメリカ合衆国 7 7 0 9 4 テキサス州, ヒューストン, アイボリー ミルズ レーン 1 9 9 1 5
- (72)発明者 シン ドンソク
アメリカ合衆国 7 7 0 9 8 テキサス州, ヒューストン, キプリング ストリート 2 1 3 5
- F ターム (参考) 4C130 AA16 AA32 AA47 AB01 CA04 CA05 CA20