



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I829450 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：111145620

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 29 日

(51)Int. Cl. : A61B34/30 (2016.01)

(30)優先權：2021/11/30 美國 63/284,512

2022/03/15 美國 63/319,841

(71)申請人：美商安督奎斯特機器人公司 (美國) ENDOQUEST ROBOTICS, INC. (US)
美國(72)發明人：李 雷蒙 LEE, RAYMOND (US)；朴 永萬 PARK, YONGMAN (US)；曹 善宇
CHO, SUNGWOO (US)；金 丹尼爾 KIM, DANIEL (US)；申 東錫 SHIN,
DONGSUK (US)

(74)代理人：林發立

(56)參考文獻：

US 2018/0064498A1

US 2018/0193007A1

US 2020/0038123A1

審查人員：邱筱盈

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：5 共 25 頁

(54)名稱

機器人控制醫療裝置及其張力補償系統與方法

(57)摘要

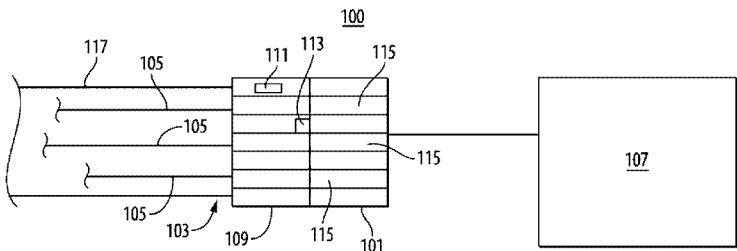
本發明揭示一種用於機器人控制醫療裝置的張力補償系統，該張力補償系統可包括一儀器控制器，其配置成可操作連接到一機器人控制醫療裝置，以將張力提供給該機器人控制醫療裝置的一或多個致動鋼纜。該張力補償系統可包括一儀器控制模組，其配置成控制該儀器控制器，以提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜之伸長。

A tension compensation system for a robotically controlled medical device can include an instrument controller configured to operatively connect to a robotically controlled medical device to provide tension to one or more actuation cables of the robotically controlled medical device. The system can include an instrument control module configured to control the instrument controller to provide a compensation tension to at least one actuation cable of the one or more actuation cables to compensate for elongation of the at least one actuation cable of the one or more actuation cables based on actuation data associated with the at least one actuation cable of the one or more actuation cables.

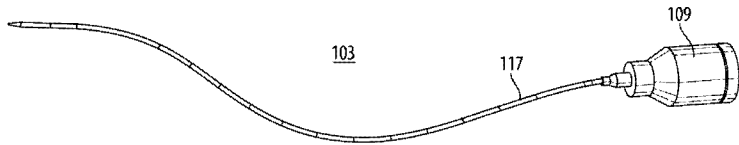
指定代表圖：

符號簡單說明：

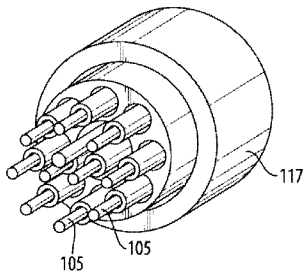
- 100:張力補償系統
- 101:儀器控制器
- 103:機器人控制醫療裝置
- 105:致動鋼纜
- 107:儀器控制模組
- 109:集線器
- 111:資料儲存媒體
- 113:資料介面
- 115:獨立馬達
- 117:轉軸



【圖1】



【圖2】



【圖3】

I829450

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 機器人控制醫療裝置及其張力補償系統與方法**【英文發明名稱】** ROBOTICALLY CONTROLLED MEDICAL DEVICE AND
TENSION COMPENSATION SYSTEM AND METHOD THEREOF**【中文】**

本發明揭示一種用於機器人控制醫療裝置的張力補償系統，該張力補償系統可包括一儀器控制器，其配置成可操作連接到一機器人控制醫療裝置，以將張力提供給該機器人控制醫療裝置的一或多個致動鋼纜。該張力補償系統可包括一儀器控制模組，其配置成控制該儀器控制器，以提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜之伸長。

【英文】

A tension compensation system for a robotically controlled medical device can include an instrument controller configured to operatively connect to a robotically controlled medical device to provide tension to one or more actuation cables of the robotically controlled medical device. The system can include an instrument control module configured to control the instrument controller to provide a compensation tension to at least one actuation cable of the one or more actuation cables to compensate for elongation of the at least one actuation cable of the one or more actuation cables

based on actuation data associated with the at least one actuation cable of the one or more actuation cables.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:張力補償系統

101:儀器控制器

103:機器人控制醫療裝置

105:致動鋼纜

107:儀器控制模組

109:集線器

111:資料儲存媒體

113:資料介面

115:獨立馬達

117:轉軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】 機器人控制醫療裝置及其張力補償系統與方法

【英文發明名稱】 ROBOTICALLY CONTROLLED MEDICAL DEVICE AND
TENSION COMPENSATION SYSTEM AND METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於機器人手術系統，例如，用於微創手術，包括但不限於腔內手術和單部位手術。

【先前技術】

【0002】 相較於習知機器人手術，腔內和單部位機器人手術等微創手術具有顯著優勢。例如，在腔內機器人手術中，無需切開切口即可進入患者自然腔內難以進入的位置，這大大減少及/或消除恢復時間，並提高手術安全性。單部位系統將切口減少至最小的單部位，這減少了原本為某些手術提供通道的更多切口。

【0003】 目前已經提出某些腔內和單部位機器人手術系統，此類系統和相關組件的實例可參考美國專利案號 US20210322046 、 US20210322045 、 US20190117247 、 US20210275266 、 US20210267702 、 US20200107898 、 US20200397457 、 US202000397456 、 US20200315645以及US20210322046，所有前述內容在此是以引用方式併入本文供參考。

【0004】 習知手術機器人和系統通常被認為可滿足其預期目的，然而，本領域仍然需要改良式機器人手術系統、裝置、方法、控制和組件，尤其是配置成

用於腔內和單部位手術的系統、裝置、方法、控制和組件之類。例如，本發明在這些領域提供改良。

【發明內容】

【0005】 本申請案主張於2021年11月30日申請第63/284,512號的美國臨時申請案之優先權，以及於2022年3月15日申請第63/319,841號的美國臨時申請案之優先權，其全部內容通過引用整體併入本文中。

【0006】 根據本發明的至少一態樣，一用於機器人控制醫療裝置的張力補償系統可包括一儀器控制器，其配置成可操作連接到機器人控制醫療裝置，以將張力提供給機器人控制醫療裝置的一或多個致動鋼纜。該系統可包括一儀器控制模組，其配置成控制儀器控制器，以提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜伸長。

【0007】 該等一或多個致動鋼纜中至少一致動鋼纜可為每個致動鋼纜。該致動資料可分別包括每個致動鋼纜已經致動的次數。在某些具體實施例中，致動資料可分別包括每個致動鋼纜的平均張力。本文考慮配置成允許確定相對線的伸長及/或用於補償伸長的合適補償張力之任何合適致動資料。

【0008】 在某些具體實施例中，該系統可包括機器人控制醫療裝置。該機器人控制醫療裝置可包括一具有資料儲存媒體的集線器、及一連接到該資料儲存媒體的資料介面。當醫療裝置安裝在儀器控制器上時，儀器控制器可配置成連接到該資料介面。

【0009】在某些具體實施例中，該致動資料可儲存在該機器人控制醫療裝置內。該儀器控制模組可配置成從機器人控制醫療裝置的資料儲存媒體中讀取致動資料，以分別確定每個致動鋼纜的補償張力。

【0010】在某些具體實施例中，該資料儲存媒體可包括唯一的儀器識別碼。在某些具體實施例中，該致動資料可儲存在機器人控制醫療裝置之外，並與唯一的儀器識別碼相關聯。此處考慮將該致動資料與機器人控制醫療裝置的相對致動線路相關聯之任何其他合適儲存位置及/或方案。

【0011】在某些具體實施例中，儀器控制器可包括一用於每個致動線路的獨立馬達。在某些具體實施例中，該致動資料可包括一致動循環計數。在某些具體實施例中，每次循環對應的獨立馬達時，儀器控制模組可遞增相對致動鋼纜的致動循環計數。

【0012】在某些具體實施例中，儀器控制模組107可配置成在致動循環開始之前，預先補償至少一致動鋼纜的補償張力。在某些具體實施例中，該系統可包括一力感測器，其安裝在至少一致動鋼纜上（例如，在每個鋼纜上），並配置成偵測相對致動鋼纜的實際張力。該控制模組可配置成在致動循環期間隨著從力感測器偵測到的實際張力，自動校準致動鋼纜的補償張力。

【0013】根據本發明的至少一態樣，一機器人控制醫療裝置可包括一或多個致動鋼纜和一集線器。該集線器可包括一資料儲存媒體，其配置成儲存該等一或多個致動線纜中每一者的致動資料；及/或有關儲存在別處的致動資料之唯一識別碼。該集線器可亦包括一連接到資料儲存媒體的資料介面，該儲存媒體配置成當該醫療裝置安裝在儀器控制器上時連接到儀器控制器，供儀器控制模組存取資料儲存媒體中的資料。

【0014】 根據本發明的至少一態樣，該儀器控制模組可配置成控制儀器控制器的致動，以控制具有一或多個致動鋼纜的機器人控制醫療裝置。該儀器控制模組可亦配置成提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜伸長。該儀器控制模組及/或致動資料可相同或類似於本文所揭示任何具體實施例，例如，如前述。

【0015】 根據本發明的至少一態樣，一非暫態電腦可讀取媒體可包括多個配置成使電腦執行一方法的電腦可執行指令。該方法可包括接收與附接到儀器控制器的機器人控制醫療裝置之一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料、及致動該儀器控制器的一或多個馬達，以提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜伸長。例如，該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜可為每個致動鋼纜。該致動資料可包括任何合適的致動資料，例如，如前述。例如，該致動資料可包括一致動循環計數，並且每次儀器控制器的一或多個馬達循環時，儀器控制模組可遞增與一或多個馬達相關聯的相對致動鋼纜之致動循環計數。該方法可包括任何其他（多個）合適的方法及/或其（多個）部件。

【0016】 熟習該項技藝者將可從以下結合圖式描述的實施方式描述變得更明白本發明的多個具體實施例之這些及其他特徵。

【圖式簡單說明】

【0017】 為使本發明熟習該項技藝者不需過多的實驗，即能輕易理解如何製作和使用本發明裝置及方法，以下將結合附圖詳細描述其具體實施例，其中：

圖1為根據本發明之系統的具體實施例之示意圖；

圖2為根據本發明之機器人控制醫療裝置的具體實施例之立面圖；

圖3例示圖2的具體實施例的轉軸具體實施例之剖面圖、透視圖、分解圖，其顯示一或多個致動線；

圖4為圖2的具體實施例的集線器之透視圖；

圖5A為根據本發明的晶片具體實施例之透視圖；

圖5B為圖5A的具體實施例之後透視圖；及

圖5C為圖4的集線器具體實施例之剖面圖，其顯示其中安裝圖5A的晶片。

【實施方式】

【0018】 現將參考附圖，其中相似的參考編號標識本發明中相似的結構特徵或態樣。針對解釋和說明而非限制的目的，根據本發明的系統具體實施例之說明圖顯示於圖1中，並且通常由參考字元100指定。本發明的其他具體實施例及/或態樣顯示於圖2至圖5C中。

【0019】 圖1為根據本發明的系統100之具體實施例示意圖。請即參考圖1至圖4，一用於機器人控制醫療裝置103的張力補償系統100可包括一儀器控制器101，其配置成可操作連接到機器人控制醫療裝置103，以將張力提供給機器人控制醫療裝置103的一或多個致動鋼纜105。系統100可包括可操作連接到儀器控制器101的儀器控制模組107。儀器控制模組107可配置成控制儀器控制器101，提供補償張力給一或多個致動鋼纜105中的至少一致動鋼纜105，以根據與一或多個

致動鋼纜105中的至少一致動鋼纜105相關聯之致動資料，來補償一或多個致動鋼纜105中的至少一致動鋼纜105之伸長。

【0020】 一或多個致動鋼纜105中至少一致動鋼纜105可為每個致動鋼纜105。該致動資料可分別包括每個致動鋼纜105已經致動的次數。在某些具體實施例中，致動資料可分別包括每個致動鋼纜105的平均張力。本文考慮配置成允許確定相應線路的伸長及/或用於補償伸長的合適補償張力之任何合適致動資料。

【0021】 儀器控制模組107可配置成將致動資料（例如，張力循環的數量和平均張力等）與要施加的張力相關聯，以說明致動鋼纜的伸長。將伸長/補償張力與該致動資料相關聯的資料可為查找表的形式，並且可根據先前資料（例如，可根據每種鋼纜類型、材料組成等）。

【0022】 在某些具體實施例中，系統100可包括機器人控制醫療裝置103。機器人控制醫療裝置103可包括一具有資料儲存媒體111的集線器109、及一連接到資料儲存媒體111的資料介面113。當醫療裝置103安裝在儀器控制器101上時，儀器控制器101可配置成連接到資料介面113。

【0023】 在某些具體實施例中，該致動資料可儲存在機器人控制醫療裝置103內。儀器控制模組107可配置成從機器人控制醫療裝置103的資料儲存媒體111中讀取致動資料，以分別確定每個致動鋼纜105的補償張力。

【0024】 在某些具體實施例中，資料儲存媒體111可包括唯一的儀器識別碼（例如，序號）。在某些具體實施例中，該致動資料可儲存在機器人控制醫療裝置103之外，並且與唯一儀器識別碼相關聯（例如，使得所有資料都儲存為儀器控制模組107可存取）。例如，儀器控制模組107可配置成儲存每個醫療裝置103的每個鋼纜105之資料（例如，在期望的資料年限之內），其與對應的唯一儀器

識別碼相關聯，並且在醫療裝置103與儀器控制器101斷開連接之後，儀器控制模組107可儲存資料。儀器控制模組107隨後可在醫療裝置103於未來某個時間點重新連接時（例如，稍後在相同手術中或針對可重複使用裝置的不同患者）查找致動資料，以確定合適的張力補償。此處考慮將該致動資料與機器人控制醫療裝置的相對致動線路相關聯之任何合適儲存位置及/或方案。

【0025】在某些具體實施例中，儀器控制器101可包括一用於每個致動鋼纜105的獨立馬達115（例如，推送馬達）。在某些具體實施例中，該致動資料可包括一致動循環計數。在某些具體實施例中，每次循環對應的獨立馬達115時，儀器控制模組107可遞增相對致動鋼纜105的致動循環計數。就這而言，儀器控制模組107可向相應致動鋼纜105增加額外張力（例如，藉由在如圖所示推送馬達配置中稍微向前推送馬達來增加行程長度），以解決每個循環的伸長。在一些具體實施例中，儀器控制模組107可在致動循環開始之前，預先補償致動鋼纜105的補償張力。在其他具體實施例中，力感測器（未示出，諸如負載單元）可進一步安裝在致動鋼纜105上並配置成偵測致動鋼纜105的張力，並藉此，在致動循環期間，儀器控制模組107可隨著來自力感測器偵測到的張力，自動校準致動鋼纜105的補償張力。

【0026】根據本發明的至少一態樣，一機器人控制醫療裝置103可包括一或多個致動鋼纜105和一集線器109。集線器109可包括一資料儲存媒體111，其配置成儲存該等一或多個致動鋼纜105中每一者的致動資料，及/或與儲存在別處的致動資料相關聯之唯一識別碼。集線器109可亦包括一連接到資料儲存媒體111的資料介面113。資料儲存媒體111可配置成當醫療裝置103安裝在儀器控制器

101上時連接到儀器控制器101，供儀器控制模組107存取資料儲存媒體111中的資料。

【0027】圖2為根據本發明的機器人控制醫療裝置103之具體實施例立面圖。圖3例示醫療裝置103的轉軸117之具體實施例的剖面圖、透視圖、分解圖，其顯示一或多個致動鋼纜105。圖4為醫療裝置103的集線器109之透視圖。

【0028】圖5A為裝載資料介面113和儲存媒體111的晶片500之具體實施例透視圖。圖5B為圖5A的具體實施例之後透視圖。圖5C為圖4的集線器具體實施例之剖面圖，其顯示其中安裝圖5A的晶片500。例如，晶片500可例如經由一或多個緊固件（例如，經由如圖所示的螺絲）及/或如圖所示使用墊圈而固定到近端殼體部的內表面。近端殼體部可固定到遠端殼體部，例如，經由一或多個緊固件（例如，如圖所示的多個螺絲）。

【0029】根據本發明的至少一態樣，一儀器控制模組（例如，如前述的模組107）可配置成控制儀器控制器（例如，如前述的控制器101）之致動，以控制具有一或多個致動鋼纜（例如，如前述的致動鋼纜105）的機器人控制醫療裝置（例如，如前述的裝置103）。該儀器控制模組可亦配置成提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜伸長。該儀器控制模組及/或致動資料可相同或類似於本文所揭示任何具體實施例，例如，如前述。

【0030】根據本發明的至少一態樣，一種非暫態電腦可讀取媒體可包括多個配置成使電腦執行一方法的電腦可執行指令。該方法可包括接收與附接到儀器控制器（例如，如前述的控制器101）的機器人控制醫療裝置（例如，如前述

的裝置103)之一或多個致動鋼纜(例如,如前述的致動鋼纜105)中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料;及致動該儀器控制器的一或多個馬達,以提供補償張力給一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜,以根據與一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料,來補償一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜伸長。例如,該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜可為每個致動鋼纜。該致動資料可包括任何合適的致動資料,例如,如前述。例如,該致動資料可包括一致動循環計數,並且每次儀器控制器的一或多個馬達循環時,儀器控制模組可遞增與一或多個馬達相關聯的相對致動鋼纜之致動循環計數。該方法可包括任何其他(多個)合適的方法及/或其(多個)部件。

【0031】 某些具體實施例包括一線路伸長補償系統,例如,用於鎢控制線路。具體實施例可實現監控和儲存每個馬達/線的啟動資料,並使用查找表根據鎢控制線隨時間的使用次數來增加馬達的行程長度。

【0032】 各種致動組件(例如,包括鎢線路)會在壓力下超時變形。由於致動線的伸長和各種致動組件中之摩擦,使得傳統可重複使用儀器的性能(例如,握持)在10次循環中衰降約25%。

【0033】 在某些具體實施例中,儀器致動資訊可儲存在內建於例如醫療裝置的資料介面113中的記憶體晶片上。每個致動線路可由獨立的馬達115控制,且每個致動線路的張力可藉由系統軟體調整。儲存在醫療裝置記憶體晶片上的驅動資訊可用於預測由系統軟體所補償的張力,以提供所需效能。具體實施例可與任何合適的機器人控制醫療裝置或系統(例如,機器人腔內手術系統)一起使用。

【0034】 本文所揭示的任何(多個)模組可包括任何(多個)合適的硬體及/或軟體模組,其配置成執行任何(多個)合適的功能(例如,如本文所揭示,

例如，如前述）。熟習該項技藝者將瞭解，本發明可具體實施為系統、方法或電腦程式產品。因此，本發明可為完整硬體具體實施例、完整軟體具體實施例（包含韌體、常駐軟體、微碼等）或軟體與硬體的組合具體實施例之樣態，在此全部通稱為「電路」、「模組」或「系統」。「電路」、「模組」或「系統」可包括一或多個個別實體硬體及/或軟體組件之一或多個部分，其可一起執行「電路」、「模組」或「系統」所揭示功能，或者「電路」、「模組」或「系統」可為一個獨立單元（例如，硬體的及/或軟體的）。再者，本發明的樣態可採用具有媒體內具體實施電腦可讀取程式碼的一或多個電腦可讀取媒體內具體實施之電腦程式產品之形式。

【0035】 本說明書可運用任何一或多個電腦可讀取媒體的組合。該電腦可讀取媒體可為電腦可讀取信號媒體或電腦可讀取儲存媒體。電腦可讀取媒體例如可為，但不受限於電、磁、光學、電磁、紅外線或半導體系統、設備或裝置或上述任何合適的組合。電腦可讀取儲存媒體的更多特定實例（非詳盡列舉）包括：具有一或多條線的電連接、可攜式電腦磁碟、硬碟、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可抹除可程式唯讀記憶體（EPROM或快閃記憶體）、光纖、可攜式小型光碟唯讀記憶體（CD-ROM）、光學儲存裝置、磁性儲存裝置或前述任何合適的組合。在本文件的內文中，電腦可讀取儲存媒體可為：可包含或儲存程式，來讓指令執行系統、設備或裝置使用或相連之任何有形媒體。

【0036】 在基頻或部分載波內，電腦可讀取信號媒體可包含其內具體實施電腦可讀取程式碼的傳播資料信號。這種傳播信號可採用任何可變形式，包括但不受限於電磁、光學或任何合適的組合。電腦可讀取信號媒體可為並非電腦可讀

取儲存媒體，並且可通訊、傳播或傳輸程式，來讓指令執行系統、設備或裝置使用或相連之任何電腦可讀取媒體。

【0037】 電腦可讀取媒體內具體實施的程式碼可使用任何適當的媒體傳輸，包含但不受限於無線、有線、光纖纜線、RF等，或上述任何合適的組合。

【0038】 執行本發明操作的電腦程式碼可用任何一或多種程式語言的組合來撰寫，包含諸如Java、Smalltalk、C++等物件導向程式語言，以及諸如「C」程式語言或類似程式語言的傳統程序程式語言。程式碼可完全在使用者電腦上執行、部分在使用者電腦上執行、當成單機軟體套件來執行、部分在使用者電腦部分在遠端電腦上執行，或完全在遠端電腦或伺服器上執行。在稍後的案例中，遠端電腦可透過任何網路，包括區域網路（LAN）或廣域網路（WAN），連接到使用者的電腦，或與外部電腦連線（例如透過網際網路系統服務商提供的網際網路）。

【0039】 上面藉由參考根據本發明具體實施例的方法、設備（系統）和電腦程式產品之流程圖及/或方塊圖來描述本發明樣態。將瞭解，任何流程圖及/或方塊圖中的每一方塊以及任何流程圖及/或方塊圖中方塊的組合都可由電腦程式指令來實施。這些電腦程式指令可提供給一般用途電腦、特殊用途電腦或其他可程式資料處理設備的處理器來產生諸如指令的機器，其透過電腦或其他可程式資料處理設備的處理器、用於實施任何流程圖及/或方塊圖中方塊所指定功能/動作之裝置所執行。

【0040】 這些電腦程式指令也可儲存在電腦可讀取媒體內，指引電腦、其他可程式資料處理設備或其他裝置以特定方式運作，如此儲存在電腦可讀取媒

體內的指令產生製造主體，包含實施流程圖及/或方塊圖方塊內所指定功能/動作之裝置。

【0041】電腦程式指令也可載入電腦、其他可程式資料處理設備或其他裝置，導致在電腦、其他可程式設備、或其他裝置上執行一連串操作步驟來產生電腦實施的處理，如此在電腦或其他可程式設備上執行的指令提供用於實施本文所指定功能/動作之處理。

【0042】熟習該項技藝者理解，本文揭示的任何數值都可為精確值，或可為範圍內之值。此外，本發明中使用的任何近似術語（例如，「約」、「概略」、「趨近」）可表示範圍內的引述值。例如，在某些具體實施例中，該範圍可在（正或負）20%內，或在10%內，或在5%內，或在2%內，或熟習該項技藝者理解的任何其他合適的百分比或數值內（例如，對於已知的公差限度或誤差範圍）。

【0043】除非文內清楚表明，否則本文和文後申請專利範圍中使用的「一」、「一種」和「該」在本文中用於指一或一個以上（即至少一）的標的物。舉例而言，「一元件」係指一元件或一個以上的元件。

【0044】如說明書和申請專利範圍中所用的用語「及/或」應理解為意指所結合多個元件中的「一者或兩者」，即在某些情況下共同存在而在其他情況下分離存在的元件。以「及/或」列舉的多個元件應以相同的方式解釋，即所結合的多個元件中的「一或多者」。除了由「及/或」從句具體標識的元件之外，可選擇性存在其他元件，無論是否與那些具體標識的元件相關或不相關。因此，舉一非限制性範例而言，當結合諸如「包含」開放式用語使用時，對「A及/或B」的引用在一具體實施例中可指僅A（選擇性包括B以外的元件）；在另一具體實施

例中，則僅B（選擇性包括A以外的元件）；在又另一具體實施例中，A和B兩者（選擇性包括其他元件）；等等。

【0045】如本文在說明書和申請專利範圍中所使用，「或」應理解為具有與如上所定義的「及/或」相同之含義。例如，當分隔列舉中的項目時，「或」或「及/或」應解釋為包含性，即包含至少一，但也包括多個列舉元件中的一個以上，且選擇性可包括附加未列舉的項目。只有明確指出相反的用語，諸如「僅一」或「恰好一」，或者當在申請專利範圍中使用時，「所組成」指的是恰好包含多個或列舉元件中的唯一元件。一般而言，本文中使用的用語「或」應僅解釋為表示排他性替代方案（即「一或另一者，但不是兩者」），前提是排他性用語，諸如「任一」、「之一者」、「之僅一者」或「之恰好一者」。

【0046】任何所揭示具體實施例的任何合適（多個）組合及/或其任何合適（多個）部分在本文中都可設想，正如熟習該項技藝者鑑於本揭示所理解。

【0047】如上所述和附圖中所示的本發明具體實施例提供對其所屬領域的改進。儘管本發明包括對某些具體實施例的引用，但熟習該項技藝者將容易理解，在不悖離本发明的精神和範疇情況下，可對其進行改變及/或修改。

【符號說明】

【0048】

100:張力補償系統

101:儀器控制器

103:機器人控制醫療裝置

105:致動鋼纜

107:儀器控制模組

109:集線器

111:資料儲存媒體

113:資料介面

115:獨立馬達

117:轉軸

500:晶片

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於機器人控制醫療裝置的張力補償系統，其包含：

一儀器控制器，其配置成可操作連接到機器人控制醫療裝置，以提供張力給該機器人控制醫療裝置的一或多個致動鋼纜；及

一儀器控制模組，其配置成控制該儀器控制器，以提供補償張力給該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜之伸長。

【請求項2】 如請求項1所述之系統，其中該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜為每個致動鋼纜。

【請求項3】 如請求項2所述之系統，其中該致動資料分別包括每個致動鋼纜已經致動的次數。

【請求項4】 如請求項2所述之系統，其中該致動資料分別包括每個致動鋼纜的平均張力。

【請求項5】 如請求項2所述之系統，其更包含該機器人控制醫療裝置。

【請求項6】 如請求項5所述之系統，其中該機器人控制醫療裝置包括一集線器，其具有：

一資料儲存媒體；及

一資料介面，其連接到該資料儲存媒體，其中該儀器控制器配置成當該醫療裝置已安裝在該儀器控制器上時連接到該資料介面。

【請求項7】 如請求項6所述之系統，其中該致動資料儲存在該機器人控制醫療裝置上。

【請求項8】 如請求項7所述之系統，其中該儀器控制模組配置成從該機器人控制醫療裝置的該資料儲存媒體中讀取該致動資料，以分別確定每個致動鋼纜的補償張力。

【請求項9】 如請求項6所述之系統，其中該資料儲存媒體包括唯一的儀器識別碼，其中該致動資料儲存在該機器人控制醫療裝置之外，並與該唯一的儀器識別碼相關聯。

【請求項10】 如請求項2所述之系統，其中該儀器控制器包括一用於每個致動線路的獨立馬達，其中該致動資料包括一致動循環計數，其中每次循環一相對的獨立馬達時，該儀器控制模組遞增對應致動鋼纜的該致動循環計數。

【請求項11】 一種機器人控制醫療裝置，其包含：

- 一或多個致動鋼纜；及

- 一集線器，其具有：

- 一資料儲存媒體，其配置成儲存該等一或多個致動線纜中每一者的致動資料，及/或與儲存在別處的致動資料相關聯之唯一識別碼；
 - 及

- 一資料介面，其連接到該資料儲存媒體，該儲存媒體配置成當該醫療裝置已安裝在一儀器控制器上時連接到該儀器控制器，供儀器控制模組存取該資料儲存媒體中的資料。

【請求項12】 一種儀器控制模組，其配置成控制儀器控制器的致動，以控制具有一或多個致動鋼纜的機器人控制醫療裝置，其中該儀器控制模組配置成：

提供補償張力給該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜之伸長。

【請求項13】 如請求項12所述之儀器控制模組，其中該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜為每個致動鋼纜。

【請求項14】 如請求項13所述之儀器控制模組，其中該致動資料分別包括每個致動鋼纜已經致動的次數。

【請求項15】 如請求項13所述之儀器控制模組，其中該致動資料分別包括每個致動鋼纜的平均張力。

【請求項16】 如請求項13所述之儀器控制模組，其中該儀器控制模組配置成從該機器人控制醫療裝置的資料儲存媒體中讀取該致動資料，以分別確定每個致動鋼纜的補償張力。

【請求項17】 如請求項16所述之儀器控制模組，其中該致動資料包括一致動循環計數，其中每次循環該儀器控制器的相對獨立馬達時，該儀器控制模組遞增該相對致動鋼纜的該致動循環計數。

【請求項18】 一種非暫態電腦可讀取媒體，其包含多個配置成使電腦執行一方法的電腦可執行指令，該方法包含：

接收與附接到儀器控制器的機器人控制醫療裝置之一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜相關聯之致動資料；及

致動該儀器控制器的一或多個馬達，以提供補償張力給該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜，以根據與該等一或多個致動鋼纜中的至少

一致動鋼纜相關聯之致動資料，來補償該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜之伸長。

【請求項19】 如請求項18所述之非暫態電腦可讀取媒體，其中該等一或多個致動鋼纜中的至少一致動鋼纜為每個致動鋼纜。

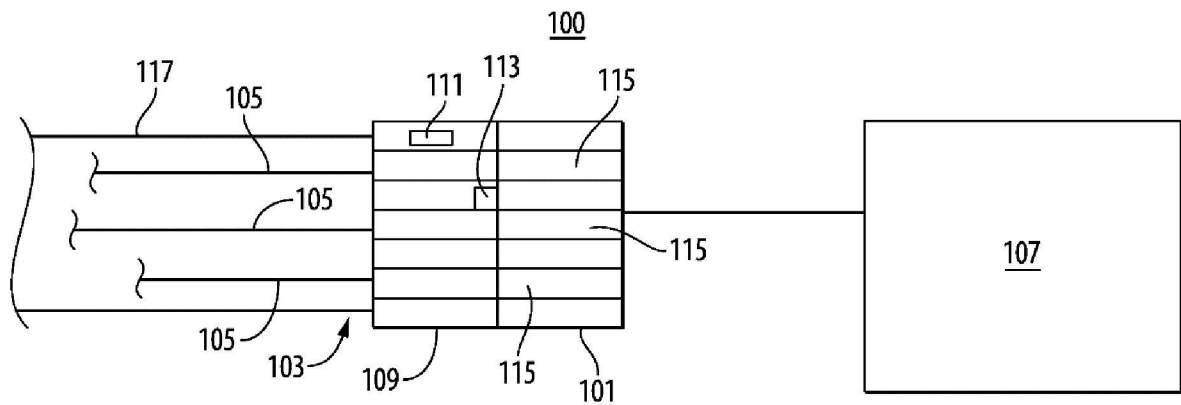
【請求項20】 如請求項18所述之非暫態電腦可讀取媒體，其中該致動資料包括每個致動鋼纜已分別致動的次數及/或每個致動鋼纜分別的平均張力。

【請求項21】 如請求項18所述之非暫態電腦可讀取媒體，其中該致動資料包括一致動循環計數，其中每次該儀器控制器的該等一或多個馬達循環時，一儀器控制模組遞增與該等一或多個馬達相關聯的相對致動鋼纜之該致動循環計數。

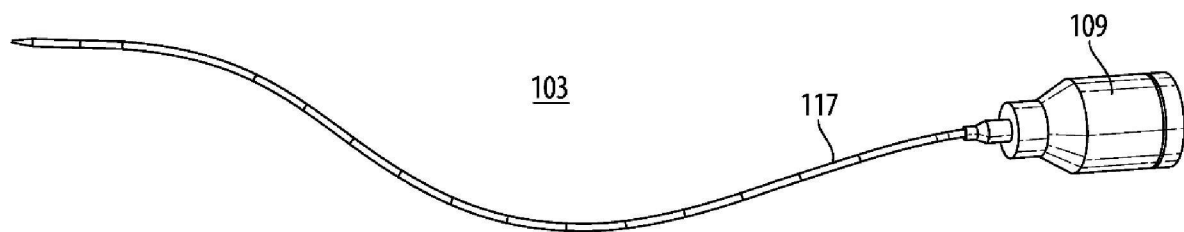
【請求項22】 如請求項1所述之系統，其中該儀器控制模組配置成在一致動循環開始之前，預先補償該至少一致動鋼纜的補償張力。

【請求項23】 如請求項1所述之系統，其更包含一力感測器，其安裝在該至少一致動鋼纜上，並配置成偵測該致動鋼纜的一實際張力，其中該控制模組配置成在一致動循環期間，隨著來自該力感測器的已偵測該實際張力，以自動校準該致動鋼纜的補償張力。

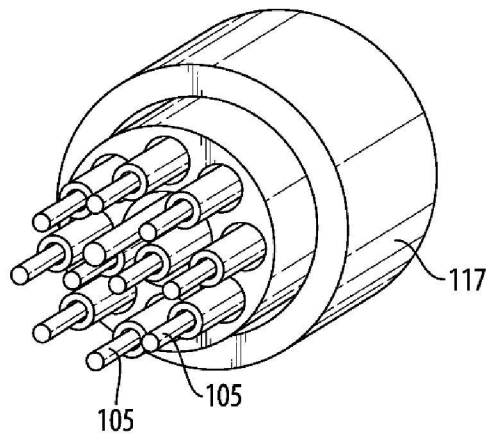
【發明圖式】



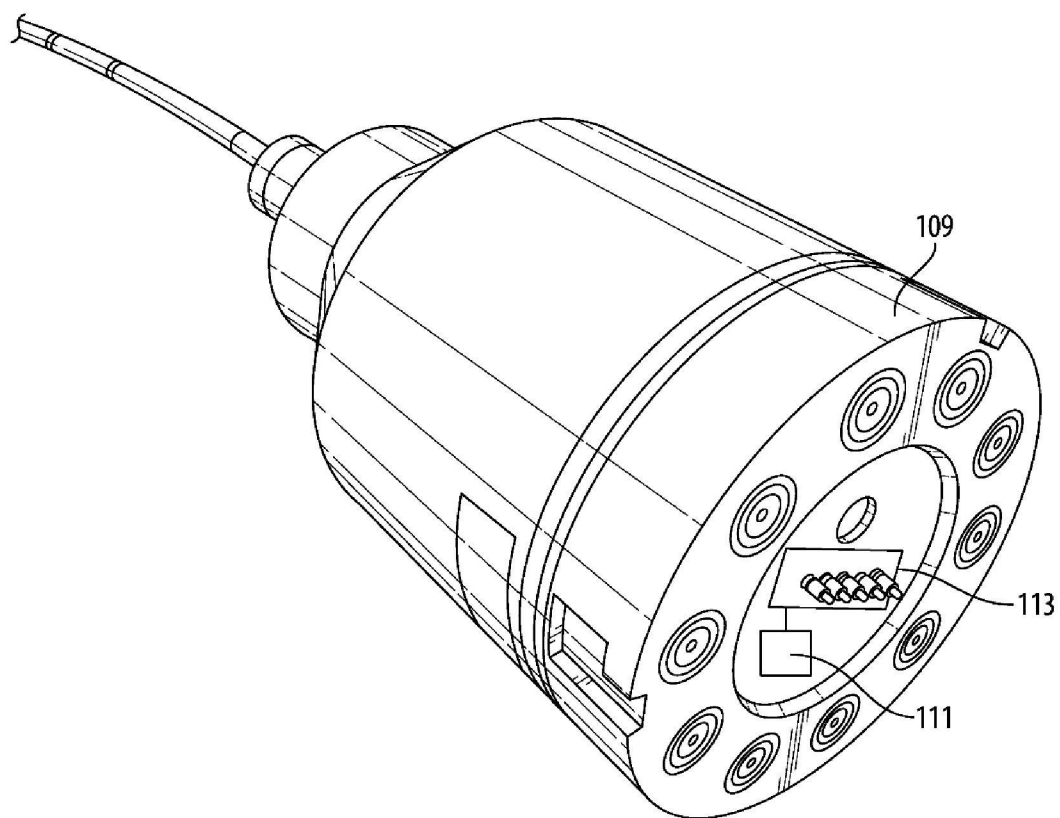
【圖1】



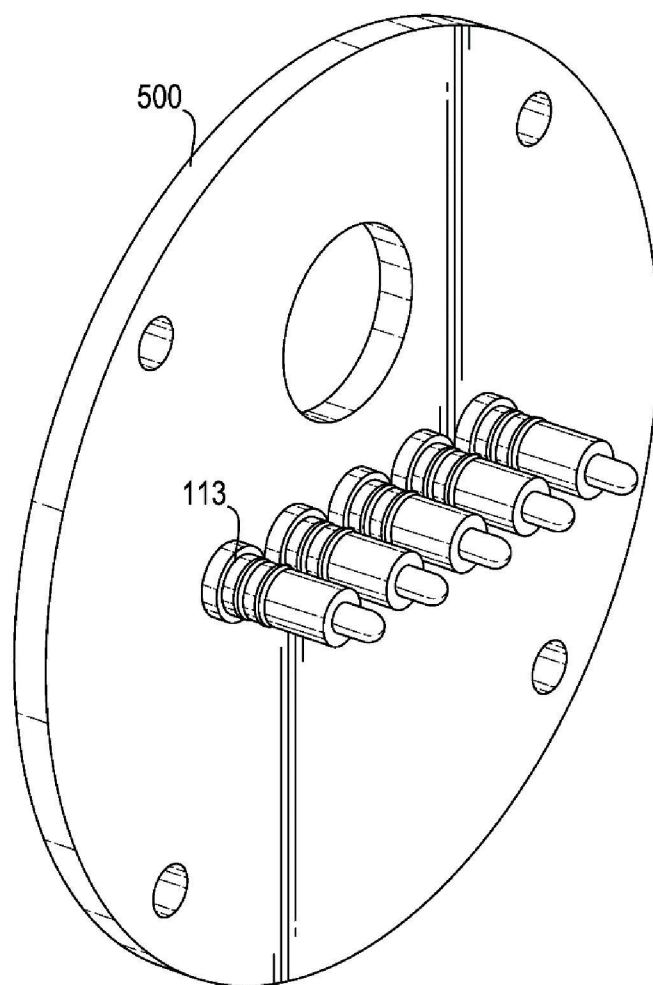
【圖2】



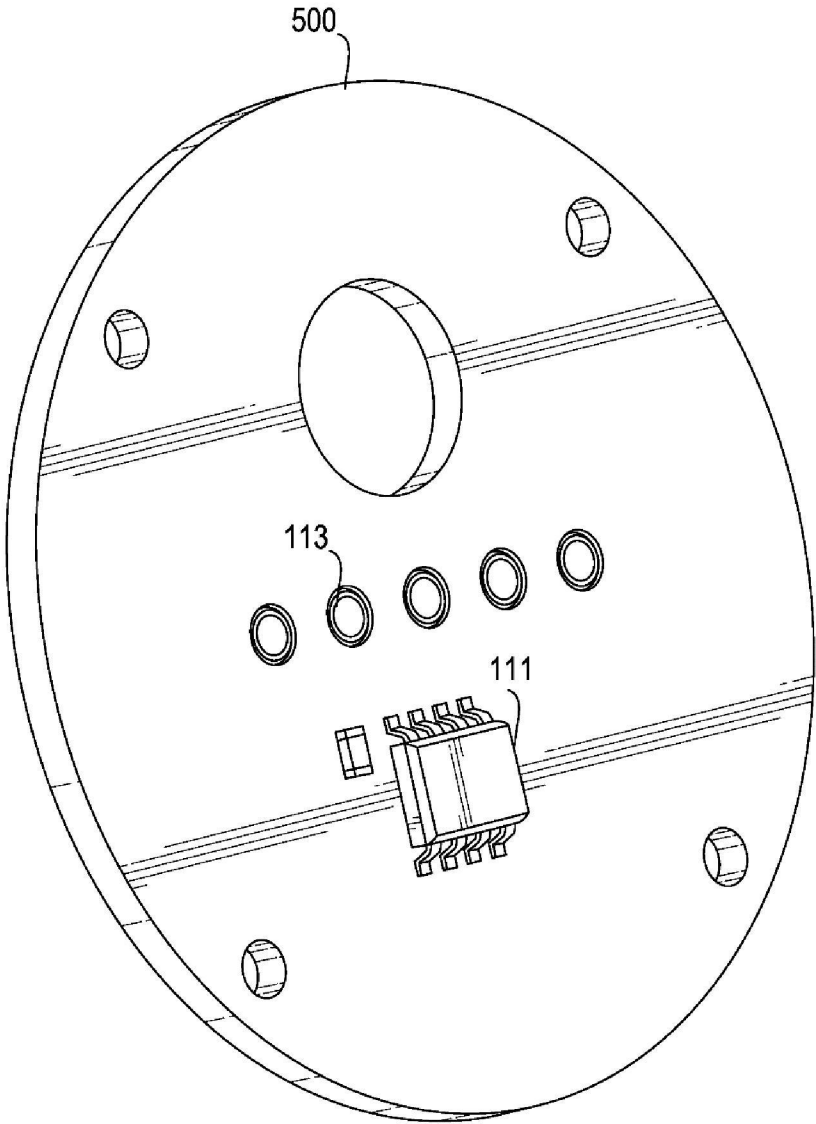
【圖3】



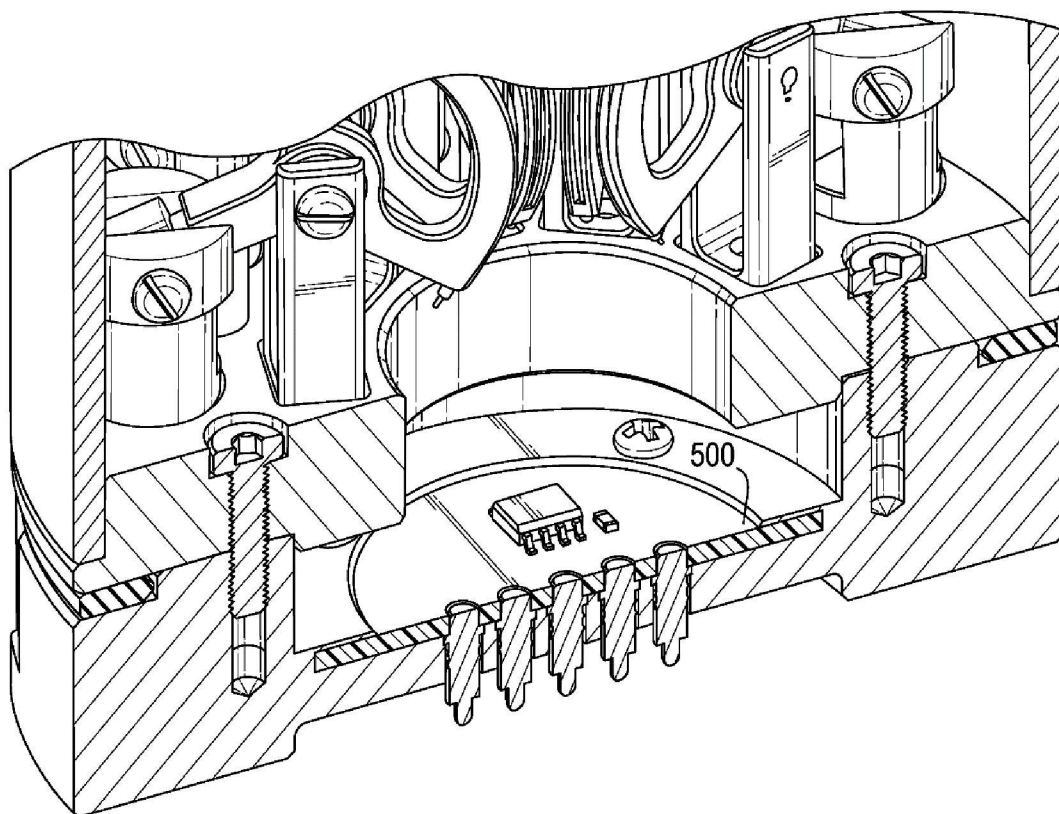
【圖4】



【圖5A】



【圖5B】



【圖5C】