



(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 I701012 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：105115501

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 19 日

(51)Int. Cl. : A61B1/06 (2006.01)

(30)優先權：2015/05/19 新加坡 10201503943S

(71)申請人：新加坡商新加坡保健服務私人有限公司 (新加坡) SINGAPORE HEALTH SERVICES PTE LTD (SG)

新加坡

(72)發明人：陳 仰才 TAN, NGIAN CHYE (SG)；陳 華秀 TAN, WAH SIEW (SG)；周 明豪 CHEW, MIN HOE (SG)；陳 向勤 TAN, HIANG KHOON (SG)；桑凱里 潘凱杰 潘督朗 SUNKERI, PANKAJ PANDURANG (IN)；柳 翔龍 LIEU, RICHARD SIANG-LONG (FR)；陸 偉玲 LOKE, FIONA WEI LING (SG)；古帕拉克里斯南 萊爾 納拉揚南 GOPALAKRISHNAN, IYER NARAYANAN (SG)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

US 2007/0002582A1

US 2012/0265184A1

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：5 共 26 頁

(54)名稱

照明裝置

(57)摘要

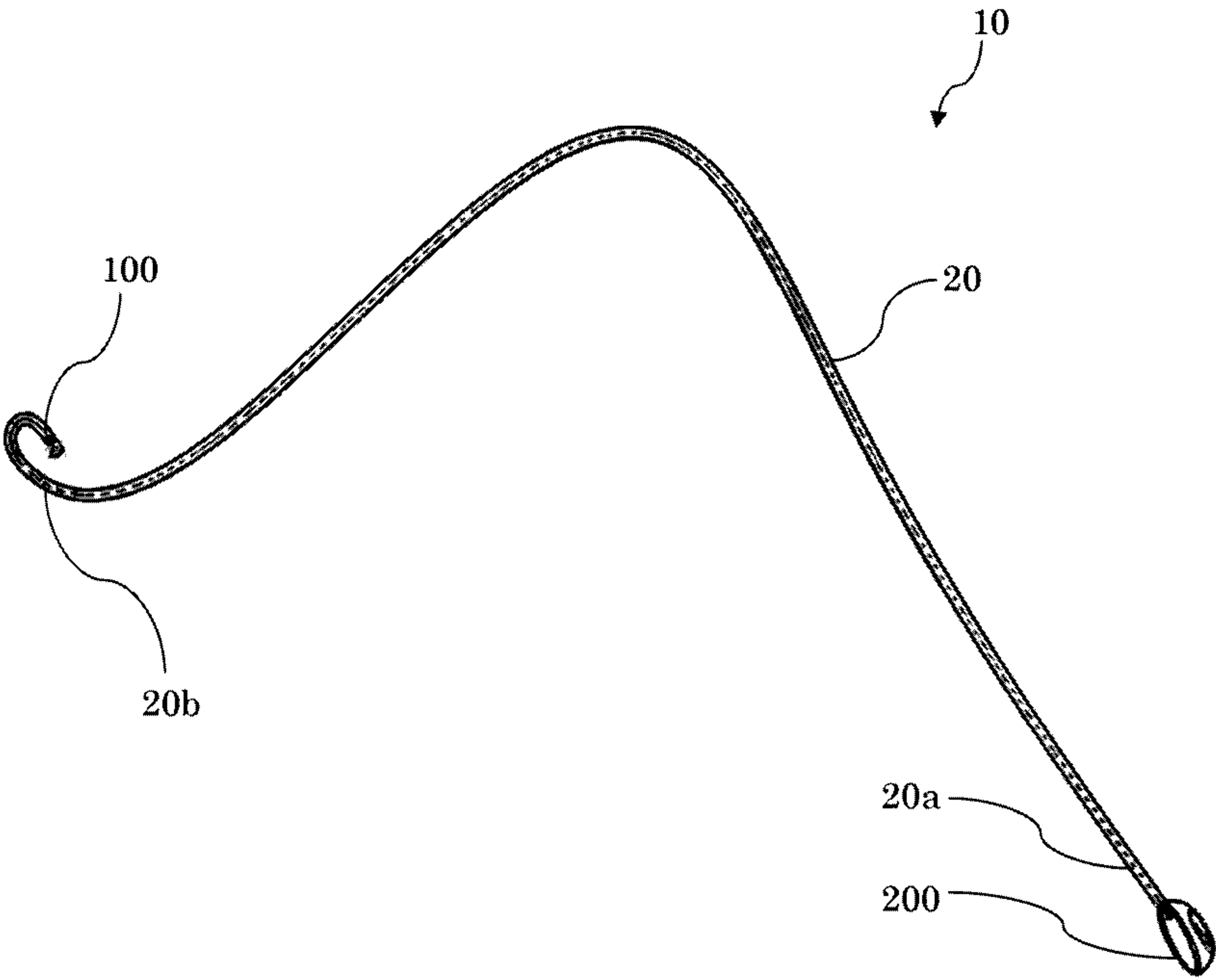
一種用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置，該照明裝置包括：含有近端部和遠端部的撓性細長部件；照明模組，設置在撓性細長部件的遠端部，該照明模組包括一組用於發射光線的發光元件；及控制模組，設置在撓性細長部件的近端部，該控制模組包括一組用於控制照明模組的該組發光元件的使用者輸入元件；其中，照明模組與撓性細長部件移動至外科手術空間中的照明位置，使將該組發光元件的光線發射至體腔以供其照明；以及撓性細長部件被配置以當控制模組被設置在固定結構上時，保持照明模組在外科手術空間中的照明位置。

The present disclosure relates to an illumination device for illuminating a body cavity in a surgical space during a surgical procedure. The illumination device comprises: a flexible elongated member comprising a proximal end portion and a distal end portion; an illumination module disposed at the distal end portion of the flexible elongated member, the illumination module comprising a set of lighting elements for emitting light; and a control module disposed at the proximal end portion of the flexible elongated member, the control module comprising a set of user input elements for controlling the set of lighting elements of the illumination module, wherein the illumination module is moveable with the flexible elongated member to an illumination position in the surgical space, such that light from the set of lighting elements is emitted into the body cavity for illumination thereof; and wherein the flexible elongated member is configurable for maintaining the illumination module at said illumination position in the surgical space when the control module is disposed on a fixed structure.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10 . . . 照明裝置
- 20 . . . 撓性細長部件
- 20a . . . 近端部
- 20b . . . 遠端部
- 100 . . . 照明模組
- 200 . . . 控制模組



第1圖

I701012

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

照明裝置/ AN ILLUMINATION DEVICE

【中文】

一種用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置，該照明裝置包括：含有近端部和遠端部的撓性細長部件；照明模組，設置在撓性細長部件的遠端部，該照明模組包括一組用於發射光線的發光元件；及控制模組，設置在撓性細長部件的近端部，該控制模組包括一組用於控制照明模組的該組發光元件的使用者輸入元件；其中，照明模組與撓性細長部件移動至外科手術空間中的照明位置，使將該組發光元件的光線發射至體腔以供其照明；以及撓性細長部件被配置以當控制模組被設置在固定結構上時，保持照明模組在外科手術空間中的照明位置。

【英文】

The present disclosure relates to an illumination device for illuminating a body cavity in a surgical space during a surgical procedure. The illumination device comprises: a flexible elongated member comprising a proximal end portion and a distal end portion; an illumination module disposed at the distal end portion of the flexible elongated member, the illumination module comprising a set of lighting elements for emitting light; and a control module disposed at the proximal end portion of the flexible elongated member, the control module comprising a set of user input elements for controlling the set of lighting elements of the illumination module, wherein the illumination module is moveable with the flexible elongated member to an illumination position in the surgical space, such that light from the set of lighting elements is emitted into the body cavity for illumination thereof; and wherein the flexible elongated member is configurable for maintaining the illumination module at said illumination position in the surgical space when the control module is disposed on a fixed structure.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 照明裝置
- 20 撓性細長部件
- 20a 近端部
- 20b 遠端部
- 100 照明模組
- 200 控制模組

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

照明裝置/ AN ILLUMINATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明主要涉及一種照明裝置。尤其是，本發明的各實施態樣旨在涉及一種在外科手術領域中使用的照明裝置，專用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的患者/受試者/的體腔。

【先前技術】

【0002】 外科手術操作如在患者/受試者/人上進行的醫學檢查和手術通常需要輔助照明以改善外科醫生/臨床醫生/醫生/使用者的視覺，從而減輕在外科手術操作期間之併發症或者甚至是意外事故的風險。

【0003】 通常，手術室配備有不同類型之用於在進行外科手術時提供輔助照明的裝置。一個實施例是頭戴式外科手術照明裝置。然而，該頭戴式外科手術照明裝置可能不能以所需強度和位置提供照明，因為該照明可能被另一物體阻擋，或者其可能難以定位照明元件或照明器以將照明引導至太深的體腔。尤其是對於在具有深且窄的體腔的患者或受試者進行外科手術操作，外科手術進入區域是窄的，對改善體腔中的照明的需求是顯著的。如果體腔以相對於水平的一角度傾斜，即傾斜的體腔，來自頭戴外科手術照明裝置的光線將不能進入傾斜之體腔的更深區域。使用頭戴外科手術照明裝置的外科醫生趨向於努力獲得外科手術空間以及其中的體腔的適當的視覺。

【0004】 有更便攜且可以使用以改善或增強體腔中的照明的各種裝置。一種常見的裝置是安裝於頭部的照明裝置，也被稱為外科醫生照明燈或頭戴式照明燈。該頭戴照明燈被安裝在外科醫生的頭部作為分離裝置，或者可以安裝在外科醫生的頭部上的另一裝置。然而，有用於當外科醫生移動其頭部時使頭戴照明燈移動的趨勢。以此方式，如果外科醫生抬頭向另一外科手術小組成員講話或者由於任何其他原因，可視的正確或所需位置可能不總是被其他外科手術小組成員充分地照亮。此外，頭戴照明燈趨向於

具有非常集中且窄的照明，其能夠使外科醫生非常清楚地看見患者的體腔的一個區域。但是，當外科醫生不再看-移動他的眼睛但是不移動他的頭部-自所述區域以聚集在周圍的身體組織時，照亮的領域不變化，使外科醫生在調節他的眼睛至體腔的環境時具有難度。這可能最終使外科醫生發現識別重要的解剖結構是具有挑戰性的。頭戴照明燈也可能需要重的、笨重的電池。頭戴照明燈的設計和使用方法通常是不符合人體工程學的，從而導致其在使用上是麻煩的。頭戴照明燈可能需要外科醫生的頭部困難地呈一定角度放置，以使光線更好地瞄準外科手術部位的一部分。頭戴照明燈的長期使用可能導致頸部和肩膀區域不舒適或扭傷。

【0005】 一些照明裝置被安裝至外科手術器械以在使用外科手術器械操作的外科手術部位提供輔助照明。外科手術器械的一個實施例是牽引器，用於分離外科手術切口或傷口的邊緣，例如加寬體腔。這些可安裝的照明裝置趨向於不能有效地照亮外科醫生需要可視的區域，因為外科手術器械可能不被放置或指向需要光線的位置。例如，牽引器用於牽引組織，以允許外科醫生具有更寬的操作空間，這意味著牽引器被放置在操作空間的邊緣，因此可以僅照亮操作空間的邊緣附近的區域。安裝至牽引器的這些照明裝置不能提供體腔中正確地聚焦和充分的照明，因為該照明裝置不總是指向需要的光線。

【0006】 美國專利公開 US 2008/0266840 揭露了安裝至外科手術器械的照明裝置的實施例。尤其是，US 2008/0266840 揭露了可以安裝至牽引器（70）的外科手術照明裝置（10）。前述關於安裝的照明裝置的一些問題在這裡也是相關的。例如，來自外科手術照明裝置（10）的光線的方向被限制在牽引器（70）指示的那個方向。一旦牽引器（70）被插入至體腔，照明的方向趨向於在體腔的外周表面向下。這將僅允許體腔的較下部區域被照亮，從而不能均勻地照亮整個體腔。

【0007】 因此，為了解決或減輕前述問題及/或缺點的至少其中之一，需要提供一種用於照亮體腔的照明裝置，其與現有技術相比具有至少一個或一些改善的特徵。

【發明內容】

【0008】 根據本發明的一實施態樣，提供一種用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置，該照明裝置包括：一撓性細長部件，包含：一近端部和一遠端部；一照明模組，設置在該撓性細長部件的該遠端部，該照明模組包含一組發光元件，該組發光元件用於發射光線；以及一控制模組，設置在該撓性細長部件的該近端部，該控制模組包括一組使用者輸入元件，該組使用者輸入元件用於控制該照明模組的該組發光元件；其中，該照明模組與該撓性細長部件可移動至該外科手術空間中的一照明位置，使得將該組發光元件的光線發射至該體腔以供其照明；以及其中，該撓性細長部件被配置用以當該控制模組被設置在一固定結構上時，保持該照明模組在該外科手術空間中的該照明位置。

【0009】 本發明的優點在於，該照明裝置可以用於向體腔提供輔助或附加照明以改善視覺。該照明模組可以被設置在體腔內部或附近，以增強其中的照明效果。該照明模組於體腔附近朝體腔內提供更均勻且一致的照明。尤其是對於深且窄的體腔，該照明裝置可以在體腔的更深區域提供更好的照明。此外，該照明模組可以透過該撓性細長部件而被穩定地保持在所需照明位置，而不須安裝至外科手術器械，如現有技術所揭露。這使得該照明裝置也可以方便地單獨使用而不需依賴外部儀器。

【0010】 因此，在上文中揭露了根據本發明中用於照亮體腔的照明裝置。本發明的各個特點、實施態樣、以及優點將於本發明的下列實施例中更加清楚的詳細描述，僅與附圖一起通過非限制性的方式描述實施例，其中類似標號表示類似的部件。

【圖式簡單說明】

【0011】

第1圖為根據本發明典型實施例中用於照亮體腔的照明裝置的示意圖；

第2A圖為根據本發明典型實施例中帶有第1圖的照明裝置的人的主視圖的示意圖；

第2B圖為根據本發明典型實施例中帶有第1圖的照明裝置的人的側視圖的示意圖；

第3A圖為根據本發明一實施例中第1圖的照明裝置的照明模組的示意

圖；

第 3B 圖為根據本發明另一實施例中第 1 圖的照明裝置的照明模組的示意圖；

第 4A 圖為根據本發明一實施例中插入第 3A 圖的照明模組的體腔的剖視圖的示意圖；

第 4B 圖為根據本發明另一實施例中插入第 3B 圖的照明模組的體腔的剖視圖的示意圖；以及

第 5 圖為根據本發明典型實施例中第 1 圖的照明裝置的控制模組的示意圖。

【實施方式】

【0012】 本發明中，特定附圖中的給定元件的敘述或特定元件號碼的考慮或使用或者在相應說明材料中另外的參考可以包括在另一附圖或與之相關的說明材料中定義的相同、等效、或類似元件或元件號碼。附圖或相關文本中使用的“/”理解為意味著“及/或”，除非另有說明。在此敘述的特定數值或數值範圍的理解為包括或者作為近似數值或數值範圍的敘述，例如在 $\pm 20\%$ 、 $\pm 15\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、或者 $\pm 0\%$ 之內。

【0013】 如本文所使用的，術語“組”對應於或定義為元素的非空有限的單位，在數學上呈現的一個基數至少為 1（即，這裡定義的一組可以對應於一單元、一單個、或單一元件組、或多個元件組）。通常，一組的元件可以根據所考慮的組的類型包括或者為一系統、一裝置、一設備、一結構、一物體、一製程、一物理參數、或者一數值。

【0014】 為了簡潔和清楚起見，根據第 1 圖至第 5 圖的圖式，本發明實施例的描述涉及一種用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置。該圖式可能未以比例顯示，某些元件可以以廣義或示意形式顯示，並且出於清楚和簡潔的目的通過商業名稱來識別。當結合這裡提供的實施例描述本發明的各實施態樣時，可以理解地是，其不意在於將本發明限制於這些實施例。相反地，本發明意在涵蓋對這裡描述的實施例的替換、修改和等效，其包括在通過所附申請專利範圍限定的本發明的範圍內。

此外，在下面詳細的描述中，闡述具體細節以提供本發明的全面理解。然而，具有本領域的普通技能的個人，即熟悉本領域的技術人員可以意識到，本發明可以在不具有特定細節及/或具有從特定實施例的各實施態樣的結合產生的多個細節的情況下實施。在一些實施例中，公知系統、方法、步驟、以及元件未被詳細描述，以免不必要地模糊本發明實施例的各實施態樣。

【0015】 在本發明的典型或實施例性實施例中，用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔（圖未示）的照明裝置 10 描述如下。雖然本發明的實施例被描述為與用於外科手術目的的體腔有關，熟悉本領域的技術人員可以容易理解地是，該照明裝置 10 可以用於非外科手術或非醫療環境中腔/洞/孔的照明。

【0016】 參考第 1 圖，照明裝置 10 包括：一撓性細長部件 20、一照明模組 100、以及一控制模組 200。在一些實施例中，該撓性細長部件 20 是具有延伸長度之可選擇性地變形的保持形狀的細長結構，例如，管狀結構、部件、圓柱等。該細長結構可以通過使用者選擇性地變形，且該細長結構可以保持其變形的形狀，甚至在使用者將其釋放之後。在一些其他實施例中，該撓性細長部件 20 可以為管狀的可撓性電纜 20，或者熟悉本領域的技術人員容易地知道之具有延伸長度的任何可撓性中空/管狀部件，其中，舉例而言如可撓性電纜 20 可被彈性地調節，以使其可以保持或維持其被彎曲/變形的形狀。該可撓性電纜 20 包括：一近端部 20a；以及一遠端部 20b，在其相對端部。照明模組 100 被設置在遠端部 20b，控制模組 200 被設置在近端部 20a。

【0017】 照明模組 100 包括一組發光元件 102，用於發射光線。照明模組 100 與可撓性電纜 20 移動至外科手術空間中的照明位置。這裡使用的術語“外科手術空間”可以指患者/受試者的體腔歸屬或位元處的空間區域，或者可以替換地指這種體腔內的空間區域，例如外科醫生或臨床醫生，可以使用照明裝置 10 以提供最佳及/或增強的照明至體腔或體腔內部。這裡使用的術語“體腔”是指患者/受試者的身體中的開口或孔洞，其可以是天生的，例如嘴或者被外科手術地製作如在外科手術操作或手術期間通過外科手術切口。

【0018】 照明裝置 10 如何用於患者 12 或患者的身體以照亮體腔 14 的實

施例顯示在第 2A 圖和第 2B 圖中，其分別說明了患者 12 的前部/前面和側部/側面視圖。照明裝置 10，尤其是控制模組 200，被設置或者放置在固定結構上，例如放置在患者 12 上的帷簾或者患者 12 所屬的手術床，照明模組 100 插入患者身體 12 的體腔 14。

【0019】 當照明模組 100 安裝至可撓性電纜 20 時，可撓性電纜 20 的扭曲或彎曲能夠將照明模組 100 移動至所需位置。照明位置可以位於體腔 14 的外部，例如體腔 14 之上，以使來自該組發光元件 102 的光線發射至體腔 14 供其照明。照明位置可以替換地位於體腔 14 內，以使照明模組 100 可以以任意適當的方式位於體腔 14 內部供其內部照明，即照明模組 100 適於插入體腔 14 或被容納於體腔 14 其中，以基本上照亮體腔 14 的整個內部空間區域。

【0020】 出於衛生目的，照明裝置 10 可能被事先消毒和包裝以供在外科手術操作期間使用，隨後被丟掉。或者，照明裝置 10 可以在每一個外科手術操作之後被清洗和重新使用。照明模組 100 可以在插入體腔 14 且移動至體腔 14 內的照明位置之前被消毒，例如使用伽瑪輻射。可撓性電纜 20 可以以利於照明模組 100 被固定地位於體腔 14 內所需照明位置的方式彎曲。例如，照明模組 100 可以通過懸掛在體腔 14 內部而位於所需照明位置（如第 2B 圖更加清楚地顯示），藉以使可撓性電纜 20 可以以這種照明模組 100 和可撓性電纜 20 的遠端部 20b 的輪廓與體腔 14 的週邊輪廓一致的方式彎曲。體腔 14 的週邊輪廓是指憑藉外科手術切口或操作形成在患者的身體 12 的表面的體腔 14 內部的橫向或側表面 16。更具體地，照明模組 100 和遠端部 20b 沿其深度方向被插入至體腔 14，且與其側表面 16 相鄰（或者幾乎接觸）。在一些外科手術中，照明模組也可以接觸體腔 14 的側表面 16。

【0021】 在一些外科手術操作中，傳統的照明技術，例如頭戴照明裝置，不為外科醫生提供充分的照明。這種外科手術操作包括但不限於在頭部和頸部區域（例如咽喉癌的切除）、直腸（例如直腸癌的切除）、婦產科、脊柱和泌尿空間中的體腔處的操作。如果外科手術部位包含深且窄的體腔，有更大的不充分的照明。深且窄的體腔通常是指具有其長度/深度尺寸大於其直徑/寬度尺寸的體腔，與隧道類似。深且窄的體腔可以在以傾斜角或垂直向下至人體而製成的切口中看到。第 2B 圖說明以傾斜角傾斜至患者身體

12 的體腔 14。照明裝置 10 的使用是有利的，因為照明模組 100 可以更深地插入至體腔 14 以為體腔 14 的內部區域提供更好的照明。傳統的頭戴照明裝置或頭戴照明燈可能不具有照亮的體腔 14 的更深區域，因為光線不能穿入體腔 14，尤其是對於傾斜的切口。

【0022】 一種用於照亮體腔 14 的方法是通過患者身體 12 上的切口插入照明模組 100 而引入體腔 14。照明裝置 10 具有小的橫截面直徑，其有利於其插入至切口。在不同實施例中，照明模組 100 具有自 1mm 至 20mm 的變化範圍的橫截面直徑。在典型實施例中，照明模組 100 的橫截面直徑較佳為 10mm。身體 12 上的切口可以為具有正常直徑例如但不限於大約 10mm 的引流切口。引流切口通常被製作為插入引流管以去除體液，該體液可以在外科手術操作或手術之後積聚在體腔 14。整個照明模組 100 具有 10cm 但不限於 10cm 的近似的長度，且被插入或能夠經由切口進入體腔 14。因此，照明模組 100 以提供能夠使其在窄的體腔中被利用的小佔據空間的方式是相當大的。整個照明裝置 10 也以大約 30g 至 50g 而是重量輕的，以使其可以方便地走來走去以供在外科手術操作中使用，尤其是那些涉及深且窄的體腔。在一些情況下，可撓性電纜 20 的一部分，尤其是其遠端部 20b，也可以與照明模組 100 一起插入至體腔 14，特別是如果體腔 14 較深的話。

【0023】 照明裝置 10 被配置用以在外科手術操作中的使用期間穩定地保持其定位和復位，且能夠容易地操作照明模組 100。尤其是，當控制模組 200 被設置在固定結構上時，可撓性電纜 20 被配置用以保持照明模組在外科手術空間中的照明位置。控制模組 200 可以被安裝在手術期間的無菌區域，如帷簾或手術床，以提供固定位置以能夠移動可撓性電纜 20，因此，照明模組 100 與其相對。控制模組 200 可以在放置在帷簾或手術床之前被消毒。可撓性電纜 20 能夠在不彎曲或破裂的情況下承受 20° 至 340° 的彎曲角度。以此方式，可撓性電纜 20 被彈性地調節，以使其可以保持或維持其彎曲的形狀和相關的彎曲角度，從而保持照明模組 100 在所需的照明位置。只要使用者不移動照明裝置 10，照明模組 100 將保持在所需照明位置。

【0024】 在另一實施例中，照明裝置 10 可以包括錨固機構，用於保持照明模組 100 在所需照明位置。錨固機構能夠使照明裝置 10，尤其是可撓性電纜 20 的遠端部 20b，固定至固定結構或外體，例如帷簾或手術床。可撓

性電纜 20 的錨固能夠使照明模組 100 保持在固定位置，用於照明體腔 14 所屬的外科手術部位。錨固機構也可以將可撓性電纜 20 固定至外科手術部位，尤其是圍繞體腔 14 的患者身體 12 的區域。大體上，錨固機構可以位於照明模組 100 或者可撓性電纜 20，以將部分照明裝置 10 錨固至外體。

【0025】 照明模組 100 的典型實施例顯示在第 3A 圖中，而照明模組 100 的另一實施例顯示在第 3B 圖中。

【0026】 通常，參考第 3A 圖和第 3B 圖，照明模組 100 中的每一個發光元件 102 可以為與 LED 驅動模組平行作業的發光二極體（LED）。LED 的實施例包括但不限於來自 OSRAM 的 OSOLON[®] SSL。每一個發光元件 102 在自 4000K 至 6000K 變化範圍的色溫下發射光線。這轉化為來自發光元件 102 出現白色、冷白、或日光色的光線。使用這些類型的顏色照明，使用照明裝置 10 以照亮體腔 14 的外科醫生可以看見正確自然色的身體組織。如果色溫低於 4000K，光線可能出現暖白光或者甚至是微黃光，損害身體組織的正確和自然色的視覺。這些組織可以是患病或非患病的肌肉、脂肪、筋膜、以及各種器官。相反地，如果色溫高於 6000K，光線可能出現非常冷白光，其對使用者而言可能太明亮或耀眼。使用者可能不能清楚地看見身體組織的色對比度。因此，在 4000K 至 6000K 的色溫範圍處，來自發光元件 102 的照明促進身體組織的容易和生理上精確的色彩再現，以在外科手術操作期間幫助外科醫生。

【0027】 在不同實施例中，當發光元件 102 被設置在距離體腔 14 中之發光表面 5cm 至 40cm 的距離時，每一個發光元件 102 以 0 至 6000 lux 的變化範圍的亮度或發光強度額外地發射光線。該發光範圍能夠使使用者最佳地操作照明裝置 10 一持續時間，例如，在 0 至 8 小時之間，其足以在一些上述類型的外科手術操作期間為體腔提供輔助照明。熟悉本領域的技術人員容易理解地是，每一個發光元件 102 的亮度可以變化，可以根據使用者需求和使用照明裝置 10 的環境條件使用具有不同光學特性的不同類型的 LED。

【0028】 在第 3A 圖和第 3B 圖顯示的照明模組 100 的實施例中，每一個發光元件 102 發射光線，自中心軸通過發光元件 102 橫穿空間分佈。來自每一個發光元件或 LED 102 的光線的這種空間分佈可以是自通過發光元件

102 的中心的中心軸擴散的錐形或截頭圓錐空間體積的形式。熟悉本領域的技術人員容易理解地是，來自每一個發光元件或 LED 102 的光線的空間分佈或擴散可以根據 LED 102 的固有特性具有不同形式、形狀、及/或尺寸。

【0029】 當在照明模組 100 中一起使用時，發光元件 102 相互補充，以使該組發光元件 102 能夠集體發射至少橫跨 180° 之照射角度的光線，實現與泛光燈類似的寬射束照明。因此，照明裝置 10 能夠以適當的亮度和色溫提供寬視野的照明（至少 180° 散佈），允許使用者在外科手術操作期間以最佳亮度和色彩再現看見體腔 14 中更寬的空間區域。當照明模組 100 被設置在外科手術空間中的照明位置且位於體腔 14 的內部或附近時，發光元件 102 與體腔 14 的接近度向那裡提供更均勻且一致的照明，與泛光燈的效果類似。傳統的光纖光線具有位於距離外科手術空間更遠位置處的光源，且光線需要在到達體腔之前沿光導行進一較長距離，導致光線隨著行進距離更遠而浪費或損耗。在本發明的不同實施例中，該組發光元件 102 使用設置在可撓性電纜 20 的遠端部 20b 的 LED。這允許 LED 位於更接近體腔的位置，以向其提供更好的照明。

【0030】 此外，照明模組 100 的該組發光元件 102 被配置用以自可撓性電纜 20 的遠端部 20b 沿多個方向發射光線。這意味著來自發光元件 102 的光線沿多個不同方向發射，從而能夠使該組發光元件 102 集體發射至少跨越 180° 之照射角度的光線。尤其是，每一個發光元件 102 被配置用以使得通過其的每一個中心軸可以被配置為與至少另一個中心軸是有區別的、不同的、且非平行的。

【0031】 在第 3A 圖顯示的典型實施例中，有沿遠端部 20b 縱向設置的三個發光元件 102。每一個發光元件 102 被配置用以在基本上垂直於遠端部 20b 的縱向軸的方向上發射光線。此外，遠端部 20b 是彎曲的或彈性調節的，以使三個發光元件 102 的每一個被朝向多個不同的方向定向。發光元件 102 的這種排列方式提供至少 180° 的寬擴散結合的照射角度，最優化體腔 14 內光線的散佈。照明模組 100 插入體腔 14 的實施例顯示在第 4A 圖中。照明模組 100 被傾斜地插入體腔 14 且與體腔 14 的週邊表面 16 相鄰。自該組發光元件 102 的照明將被向內地且更深地引導至體腔。因此，更有效地使用結合的亮度或通過該組發光元件 102 發射的光線，且體腔的內部區域可以

更佳地照明。此外，通過提供橫跨至少 180° 的結合的照射角度寬擴散照明，照明模組 100 可以提供與泛光燈類似的寬射束照明，或者實現泛光燈照明的視覺效果。

【0032】 在第 3B 圖顯示的另一實施例中，至少兩個發光元件 102 被設置在可撓性電纜 20 的遠端部 20b 的一端。每一個發光元件 102 朝向有區別的或不同的方向定向。每一個發光元件 102 的中心軸與另一個是有區別的、不同的、且非平行的。具體地，每一個發光元件 102 被配置用以在遠離遠端部 20b 的縱向軸成一定角度的方向發射光線。這能夠使來自該組發光元件 102 的照明共同地分散在更寬區域，從而實現至少 180° 的結合的照射角度。照明模組 100 傾斜地插入體腔 14 的實施例顯示在第 4B 圖中。通過將照明分散在至少 180° 的寬角度，照明模組 100 可以提供與泛光燈類似的寬射束照明，或者實現泛光燈照明的視覺效果。

【0033】 在本發明的不同實施例中，照明模組 100 包括：外殼或殼體 104，用於熱地且電地絕緣該組發光元件 102。發光元件 102 需要電力以操作，且在操作期間可以產生熱量。殼體 104 提供至少一層供該組發光元件 102 的熱和電絕緣，允許使用者安全地定位且使用外科手術空間中的照明模組 100 以照亮體腔。殼體 104 的材料具有熱絕緣特性，其可以應對發光元件 102 的加熱效果並且將這種加熱效果引導至可能導致危害身體組織的溫度閾值以下。尤其是，殼體 104 將加熱效果最小化在與身體組織接觸的勢點，以使在這些接觸點處的溫度不高於 40°C ，允許照明裝置 10 在不可能危害身體組織的情況下被安全地且有效地使用。

【0034】 殼體 104 由可以在體腔 14 或患者身體 12 內或身體 12 的外部位置的任何適當的腔內部被安全地利用外科手術操作的持續時間的材料製成。例如，殼體 104 可以由出於醫療目的已經被設計為與生物系統相互配合的生物相容性材料或生物材料製成。這種生物材料的非限制實施例包括：聚碳酸酯、聚（甲基丙烯酸甲酯）（PMMA）、聚乳酸（PLA）、丙烯腈丁二烯苯乙烯（ABS）、矽酮、醫用級鈦、醫用級外科手術用不銹鋼、以及環氧。使用生物相容性材料以使插入體腔 14 的照明模組 100 未與身體組織化學地及/或生物地相互作用，其可能導致不必要的臨床效應、惡化、或危害。當照明模組 100 在外科手術操作期間被插入體腔 14 時，殼體 104 可以

基本上防止液體進入照明模組 100 外科手術操作的持續時間，例如，在 0 至 8 小時之間。

【0035】 殼體 104 可以憑藉但不限於注射成型、壓縮成型、或室溫固化來製造。殼體 104 的輪廓是如此以使殼體 104 具有圓形/帶狀表面和邊緣，其防止身體組織受到機械創傷。殼體 104 的設計、材料、尺寸、及/或形狀可以根據使用需求而變化。例如，用於容納該組發光元件 102 的殼體 104 內部的內部空間可以為真空或者可以選擇性地填充流體例如空氣。殼體 104 內流體的存在有利於經由對流的熱傳遞或對流消耗來自發光元件 102 的熱量。此外，另一實施態樣，發光元件 102 可以被牢固地封裝在殼體 104 內。

【0036】 殼體 104 包括：光學透射部 104a 和光學閉塞部 104b。光學透射部 104a 被設置在照明模組 100 的前部，以使來自該組發光元件 102 的光線藉此發射。光學透射部 104a 可以可拆卸地安裝或附接至可撓性電纜的遠端部 20b。例如，光學透射部 104a 可以使用熟悉本領域的技術人員容易地知道的臨時裝置如夾子或閘門連接或緊固至遠端部 20b。光學透射部 104a 的去除允許發光元件 102 被修理或替換。或者，光學透射部 104a 可以被永久地附接至遠端部 20b，如使用黏著劑。此外，光學透射部 104a 可以包括一組透鏡或光學元件，以改變向使用者的眼睛傳輸之來自該組發光元件的光線。該組透鏡或光學元件可以進一步地被配置用以提供來自發光元件 102 的均勻且一致的亮度至使用者的眼睛。光學閉塞部 104b 被設置在照明模組 100 的後部以遮擋使用者的眼睛免受直接照射或來自發光元件 102 的光線。因此，光學透射部 104a 保護使用者的眼睛免受過度的強光，並且能夠使使用者更加清楚地看見體腔 14 和外科手術部位。

【0037】 照明模組 100 進一步包括容納在殼體 104 內的散熱片 106。散熱片 106 由散熱材料如銅、鋁、或黃銅製成。散熱片 106 基於本領域技術人員容易理解之散熱材料的導熱性，而具有適當的體積和形狀。散熱片 106 被熱連接至該組發光元件 102 以去除由此而來的熱量，以將發光元件 102 的溫度降低至不高於 40°C。尤其是，散熱片 106 輔助消耗來自發光元件 102 的熱量，以使殼體 104 與身體組織之間的接觸點的溫度不高於 40°C。散熱片 106 可以使用適當的設計，該設計增加產熱發光元件 102 與殼體 104 之間的熱傳導路徑長度，從而改善散熱的效率。

【0038】 在第 3A 圖顯示的實施例中，三個發光元件 102 以線性方式排列，且被熱連接至散熱片 106。或者，三個發光元件 102 可以被焊接至撓性細長印刷電路板（PCB），其也被用作為散熱片 106。PCB 或散熱片 106 可以與可撓性電纜 20 一起彈性地彎曲為使用者需要的形狀和角度，如能夠使照明模組 100 更寬的照射角度。在第 3B 圖顯示的另一實施例中，兩個發光元件 102 被熱連接至散熱片 106。或者，兩個發光元件 102 可以被焊接至剛性印刷電路板（PCB），其也被用作為散熱片 106。兩個發光元件 102 在其間安裝有一角度，以使來自兩個發光元件 102 的光線可以共同地分散在更寬的區域。當 PCB 或散熱片 106 在結構上為剛性時，兩個發光元件 102 之間的角度固定，但是兩個發光元件 102 之間的分離已經提供照明模組 100 的寬照射角度。

【0039】 在本發明的不同實施例中，照明模組 100 被設置在或一體地連接至可撓性電纜 20 的遠端部 20b，控制模組 200 被設置在或一體地連接至可撓性電纜 20 的近端部 20a。照明模組 100 與可撓性電纜 20 之間的相互連接以及控制模組 200 與可撓性電纜 20 之間的相互連接可以為憑藉但不限於超聲波焊接或饋穿而與外部環境氣密地或非氣密地密封。這能夠使完整的照明裝置 10 被消毒以在外科手術操作中安全使用。照明裝置 10 可以在使用之後被丟棄，或者被清洗且在下一個外科手術操作中被再次使用。

【0040】 或者，在一些實施例中，照明模組 100 和控制模組 200 可以分別連接/附接至遠端部 20b 和近端部 20a。照明裝置 10 可以包括：一近端連接器 22a，在控制模組 200 與可撓性電纜 20 之間；以及一遠端連接器 22b，在照明模組 100 與可撓性電纜 20 之間。控制模組 200 及/或照明模組 100 可以分別經由近端連接器 22a 和遠端連接器 22b 附接至可撓性電纜 20 以及自可撓性電纜 20 離開。這能夠使照明裝置 10 在設計上變為模組化，且有利於各個模組例如照明模組 100 和控制模組 200 的修理和替換。近端連接器 22a 和遠端連接器 22b 可以是密封的或非密封的。

【0041】 可撓性電纜 20 可以根據使用需求而為各種長度。例如，如果在手術室中進行外科手術操作且患者 12 正躺在手術床上，可撓性電纜 20 可以為例如 30cm 至 50cm 的長度，當控制模組 200 被設置在作為固定結構的帷簾或手術床上時，其至少允許照明模組 100 到達患者身體 12。可撓性電

纜 20 可以在尺寸上與照明模組 100 類似，以使遠端部 20b 可以插入體腔 14。尤其是，可撓性電纜 20 可以具有自 1mm 至 20mm 變化範圍的外徑。在典型實施例中，可撓性電纜 20 的外徑較佳為 10mm。出於衛生原因，可撓性電纜 20 可以在使用之前或者在插入體腔 14 之前被消毒。可撓性電纜 20 被彈性地調節以能夠將照明模組 100 容易地定位在所需照明位置，且在不彎曲或破壞的情況下能夠經受銳角的彎曲角度。此外，因為照明模組 100 位於遠端部 20b，可撓性電纜 20 重複彎曲或撓曲為銳角將不導致亮度或發光強度的降低。

【0042】 可撓性電纜 20 可以由結構材料的一個或多個連接或未連接部分如熟悉本領域的技術人員容易理解的金屬線或互鎖元件/連接器製造。可撓性電纜 20 的一些部分可能比其他部分硬，以便於符合人體解剖，例如，遠端部 20b 可能硬於可撓性電纜 20 的其他部分，因為遠端部 20b 位於更接近使用照明模組 100 的體腔 14 的位置。

【0043】 可撓性電纜 20 包括至少一個結構部件，當照明模組 100 移動至外科手術空間中的照明位置時，其可以給照明模組 100 提供結構支撐。結構部件可以由材料例如但不限於鋁、銅、或黃銅製成。當控制模組 200 被設置在固定結構上時，通過可撓性電纜 20 提供的結構支撐保持照明模組 100 在照明位置。可撓性電纜 20 能夠使照明模組 100 穩定地保持在所需照明位置且在外科手術操作的任何階段期間提供容易復位的可能性。

【0044】 可撓性電纜 20 還在照明模組 100 與控制模組 200 之間設置電連接。控制模組 200 被配置用以接通和關斷該組發光元件 102，以及通過這些電連接調節發光元件 102 的亮度。另一實施態樣或額外地，發光元件 102 的色溫可以使用控制模組 200 調節。電連接可以為但不限於電線或柔性印刷電路的形式。可撓性電纜 20 進一步包括：一絕緣層，用於電性絕緣電連接。因此，可撓性電纜 20 具有管狀輪廓，即，具有中空部 24，如第 3B 圖所示，以容納電連接。可撓性電纜 20 可以購買或者從常用來源、商店、或供應商（即現貨）中獲得，或者可以憑藉但不限於注射成型、壓縮成型、或室溫固化來製造。中空部 24 還容納結構部件，且可撓性電纜 20 的絕緣層或最外層覆蓋結構部件。絕緣層可以由生物相容性材料例如矽酮或聚碳酸酯（PC）製成。

【0045】 可撓性電纜 20 可以進一步包括一熱傳輸電纜，並且被絕緣層熱絕緣。熱傳輸電纜被容納在中空部 24 內，且被熱連接至散熱片 106 以將熱量從中引導開。由於散熱片 106 和熱傳輸電纜的結合長度的增加，改善來自發光元件 102 的熱損耗的效率，因此增加了結合的導熱性。熱傳輸電纜可以被設置在可撓性電纜 20 內電連接和結構部件的旁邊，且被外部絕緣層保護。

【0046】 在本發明的不同實施例中，參考第 5 圖，控制模組 200 包括一組使用者輸入元件 202，用於控制照明模組 100 的該組發光元件 102。尤其是，該組使用者輸入元件 202 被配置用以開啓和關閉發光元件 102，以及調節發光元件 102 的亮度及/或色溫。控制模組 200 包括：用於電源的元件或外殼 204；以及用於經由可撓性電纜 20 中的電連接充電且控制發光元件 102 的電子元件。或者，照明模組 100 可以包括一個或多個電源如可再充電的/一次性的電池，或者用於充電來自照明模組 100 內的發光元件 102 的感應電源電路。這些電池可以為熟悉本領域的技術人員容易理解的適當容量、連續的放電電流、以及尺寸，並且可以包括但不限於鋰圓柱電池。當發光元件 102 被設置在距離照射表面一定距離時，控制模組 200 中的電子器件能夠使使用者選擇所需亮度或發光元件 102 的發光強度輸出。控制模組 200 中的這種電子器件或電子元件的實施例包括但不限於：適配器，用於將交流電（AC）轉換為直流電（DC），且適當地校正整個電路；具有脈衝寬度調製（PWM）的 LED 驅動電路；以及控制提供至發光元件 102 的電流的數量的一個或多個電阻或裝置。

【0047】 控制模組 200 的外殼 204 的輪廓盡可能地小且平，以使其具有小的佔用空間。因此，控制模組 200 可以為可攜式的，且不佔據大量空間，例如，當被設置在外科手術操作的消毒區域時。外殼 204 的平面允許控制模組 200 被穩定地設置在手術床上。外殼 204 的輪廓如此以使外殼 204 具有圓形/帶狀表面和邊緣，其允許使用者安全地握住且放置控制模組 200。外殼 204 可以憑藉但不限於注射成型、壓縮成型、或室溫固化來製造。控制模組 200 還能夠使使用者將其固定在手術期間的無菌區域中的任何位置以為可撓性電纜 20 和照明模組 100 提供固定位置。控制模組 200 可以被一些控制模組附加裝置或機構（圖未示）固定，以使控制模組 200 可以在外

科手術操作期間保持在適當的位置。一些實施例包括使用彈簧夾子、鉗子、或膠帶來將控制模組 200 固定至帷簾或手術床上。

【0048】 外殼 204 保護控制模組 200 和該組使用者輸入元件 202 的內部電路和電子器件免受外部環境的暴露。外殼 204 可以由生物相容性材料如矽酮或聚碳酸酯（PC）製成。例如，外殼 204 包括：一矽薄膜/片 206，用於覆蓋使用者輸入元件 202 以防止內部電路元件暴露於外部環境。矽薄膜/片 206 的柔韌特性允許使用者在不破壞或損害外殼 204 之完整的情況下於其下方驅動使用者輸入元件 202 下部。矽薄膜/片 206 可以憑藉但不限於超聲波焊接與外殼 204 熔合，以使使用者輸入元件 202 可以與外部環境氣密地或非氣密地密封。

【0049】 用於控制發光元件 102 的該組使用者輸入元件 202 可以包括但不限於如熟悉本領域的技術人員容易知道的薄膜開關、磁性開關、鎖定開關、以及標準按鈕/墊、驅動器作為工業標準使用者輸入元件。在參考第 5 圖的一些實施例中，該組使用者輸入元件 202 包括：第一開關，用於開啓和關閉發光元件 102；第二開關，用於調節發光元件 102 的亮度或發光強度；以及第三開關，用於調節發光元件 102 的色溫。使用者輸入元件 202 可以氣密地或非氣密地密封在外殼 204 內部，以在消毒及其整個操作壽命期間保持控制模組 200 和整個照明裝置 10 的完整。

【0050】 在前面詳細的描述中，參考提供的圖式描述了與用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置相關的本發明的實施例。雖然不同實施例被描述為與用於外科手術目的的體腔相關，熟悉本領域的技術人員容易理解地是，照明裝置可以用於照亮非外科手術或非醫學環境中的腔/洞/孔。

【0051】 不同實施例的描述在這裡並不意在引起或僅限制於本發明的具體或特定表述，而僅是說明本發明的非限制實施例。本發明用於解決與現有技術相關的至少一些所提及的問題。雖然在這裡僅揭露了本發明的一些實施例，鑒於本發明，熟悉本領域的技術人員顯而易見地是，在不脫離本發明的範圍的情況下，可以對所揭露的實施例作出各種變換及/或修改。本發明的範圍以及下列申請專利範圍不限於這裡描述的實施例。

【符號說明】

【0052】

10	照明裝置
12	患者
14	體腔
16	側表面
20	撓性細長部件
20a	近端部
20b	遠端部
22a	近端連接器
22b	遠端連接器
24	中空部
100	照明模組
102	發光元件
104	殼體
104a	光學透射部
104b	光學閉塞部
106	散熱片
200	控制模組
202	使用者輸入元件
204	外殼
206	矽薄膜/片

申請專利範圍

1.一種用於在外科手術操作期間照亮外科手術空間中的體腔的照明裝置，該照明裝置包括：

一撓性細長部件，包含：一近端部和一遠端部；

一照明模組，設置在該撓性細長部件的該遠端部，該照明模組包括一組發光元件，該組發光元件用於發射光線；以及

一控制模組，設置在該撓性細長部件的該近端部，該控制模組包括一組使用者輸入元件，該組使用者輸入元件用於控制該照明模組的該組發光元件；

其中，該照明模組與該撓性細長部件可移動至該外科手術空間中的一照明位置，使得將該組發光元件的光線發射至該體腔以供其照明，以及

其中，

(a) 該撓性細長部件由一材料製成，該材料適於使該撓性細長部件和設置在其中的該照明模組承受高達 340° 的彎曲角度而不扭曲或破裂，當該控制模組被設置在一固定結構上時，保持該照明模組在該外科手術空間中的該照明位置，而且該撓性細長部件係可調整的，使得每一個發光元件朝向不同的方向被定向，以改善視覺，

(b) 每一個發光元件在自 4000K 至 6000K 範圍的色溫下發射光，以及

(c) 該照明裝置不安裝至外科手術器械。

2.依據申請專利範圍第 1 項所述的照明裝置，其中，該組發光元件被配置用以自該撓性細長部件的該遠端部沿多個方向發射光線。

3.依據申請專利範圍第 2 項所述的照明裝置，其中，該組發光元件被配

置用以集體發射至少橫跨 180° 之照射角度的光線。

4. 依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該組發光元件包括至少兩個發光元件，該至少兩個發光元件係縱向沿該撓性細長部件的該遠端部而設置。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述的照明裝置，其中，該撓性細長部件的該遠端部係可彎曲的，用於配置該至少兩個發光元件，以集體發射至少橫跨 180° 之照射角度的光線。

6. 依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該組發光元件包括至少兩個發光元件，該至少兩個發光元件係設置在該撓性細長部件的該遠端部的一端。

7. 依據申請專利範圍第 6 項所述的照明裝置，其中，來自該至少兩個發光元件的每一個發光元件係分別朝向不同方向被定向，能夠使來自該至少兩個發光元件集體發射至少橫跨 180° 之照射角度的光線。

8. 依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該照明模組的該照明位置位於該體腔內以照亮該體腔的內部。

9. 依據申請專利範圍第 8 項所述的照明裝置，其中，該撓性細長部件係可彎曲的，以符合該體腔的週邊輪廓，用於保持該照明模組在該體腔內的該照明位置。

10. 依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，

該照明模組在使用之前被消毒。

11.依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該照明模組包含一殼體，該殼體用於使該組發光元件熱絕緣且電絕緣。

12.依據申請專利範圍第 11 項所述的照明裝置，其中，該殼體包括一光學透射部。

13.依據申請專利範圍第 12 項所述的照明裝置，其中，該光學透射部可拆卸地被安裝至該撓性細長部件的該遠端部。

14.依據申請專利範圍第 12 項所述的照明裝置，其中，該光學透射部包括一組透鏡，用於改變向使用者的眼睛傳輸之來自該組發光元件的光線。

15.依據申請專利範圍第 13 項所述的照明裝置，其中，該光學透射部包括一組透鏡，用於改變向使用者的眼睛傳輸之來自該組發光元件的光線。

16.依據申請專利範圍第 11 項所述的照明裝置，其中，該殼體包括一光學閉塞部，用於遮擋使用者的眼睛免於受從該組發光元件發射的光線。

17.依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該照明模組包含一散熱片，該散熱片係導熱性連接至該組發光元件，用於將熱量排除。

18.依據申請專利範圍第 17 項所述的照明裝置，其中，該撓性細長部件包含一熱傳輸電纜，用於將該散熱片的熱量傳導出去。

19.依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，進一步包括：

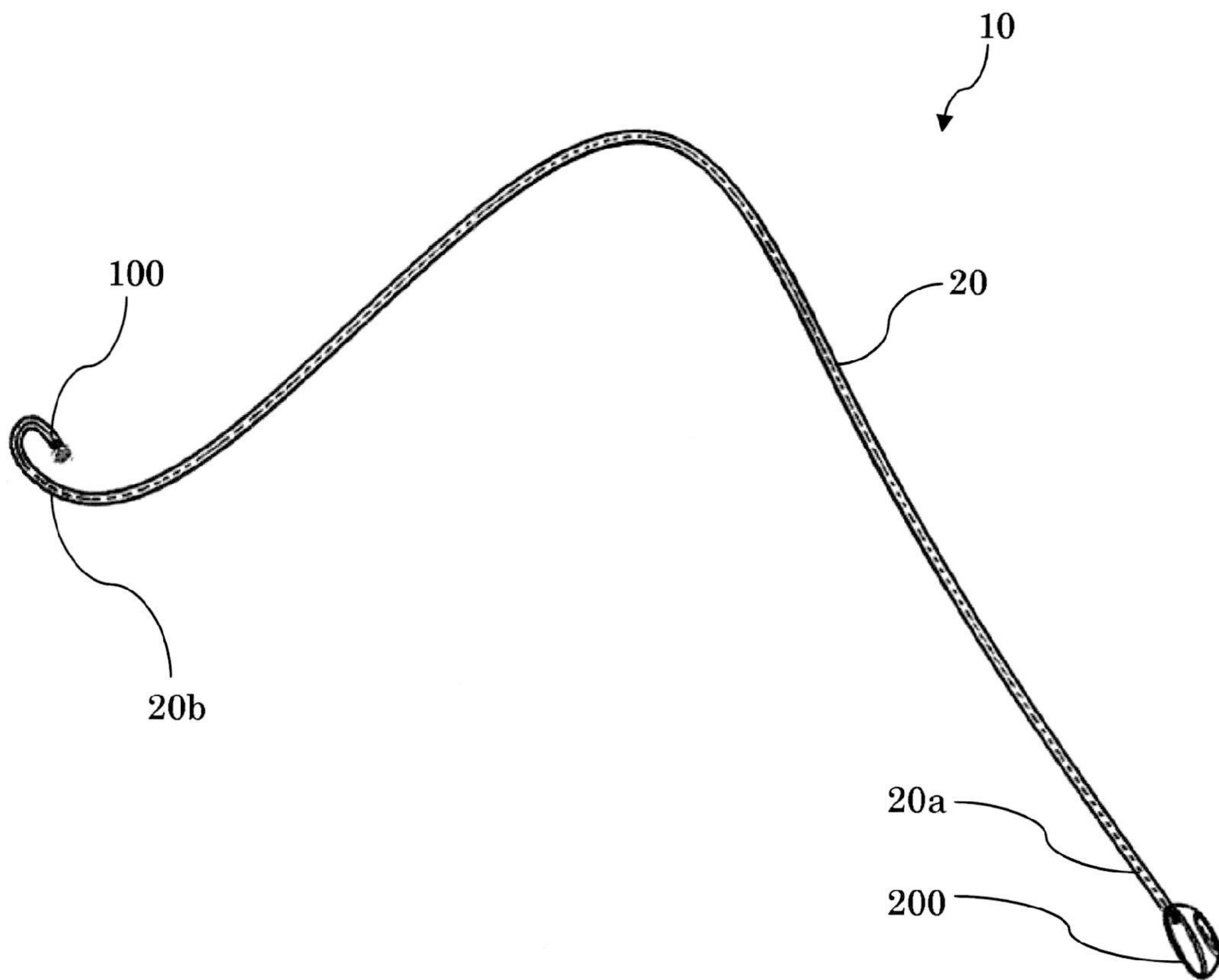
一近端連接器，在該控制模組與該撓性細長部件之間；以及

一遠端連接器，在該照明模組與該撓性細長部件之間。

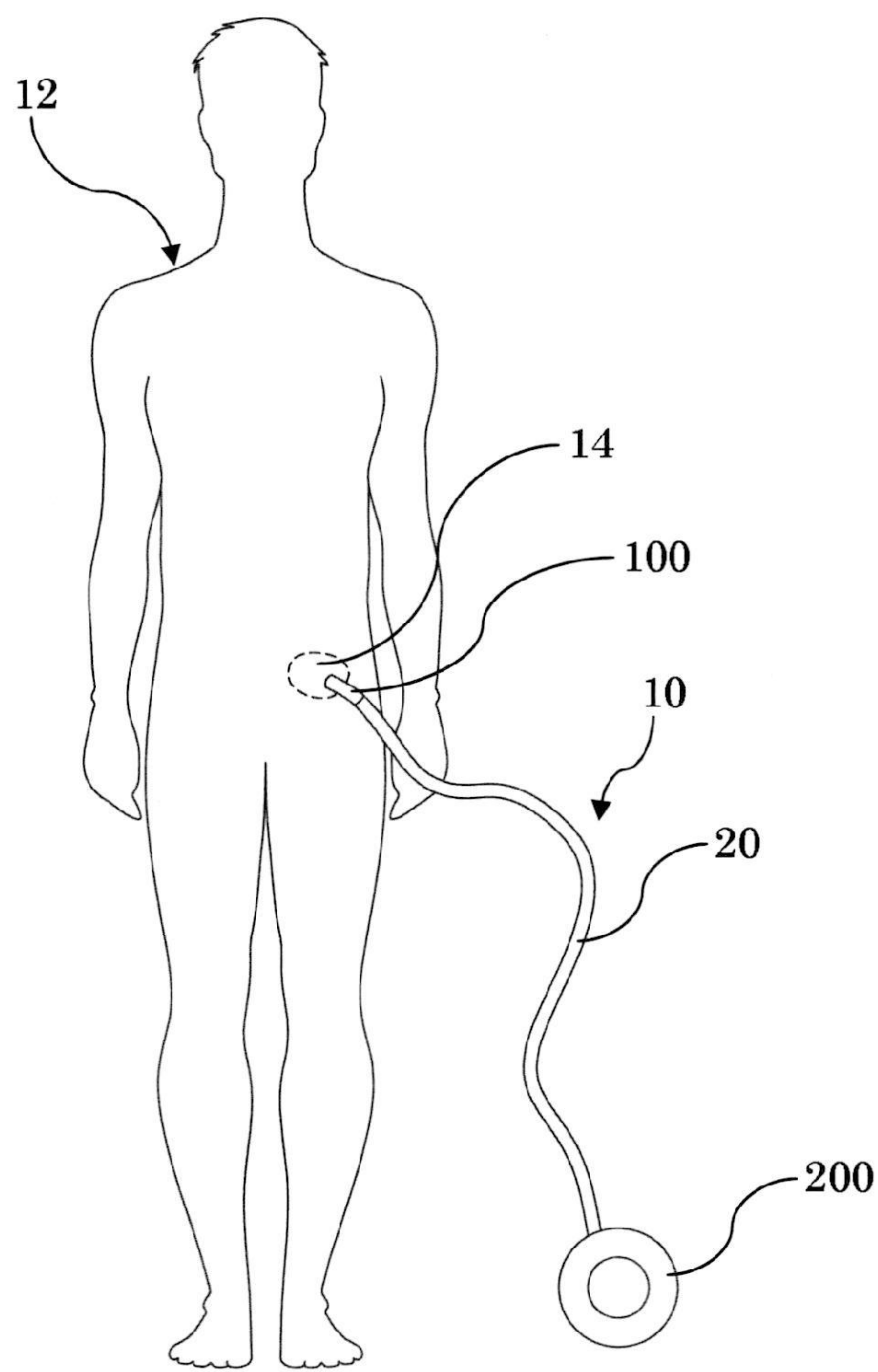
20.依據申請專利範圍第 19 項所述的照明裝置，其中，該控制模組和該照明模組的其中至少一者係分別經由該近端連接器和該遠端連接器可拆卸地被安裝至該撓性細長部件。

21.依據申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的照明裝置，其中，該組使用者輸入元件被配置用以調節該組發光元件的亮度。

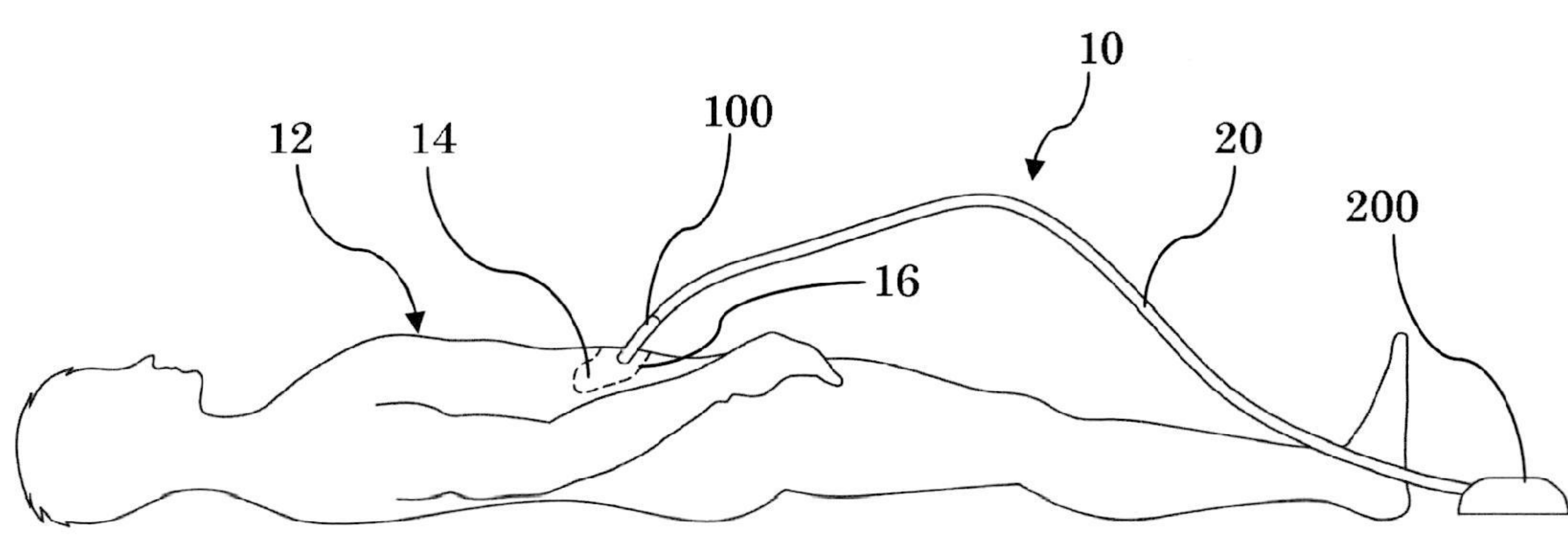
圖式



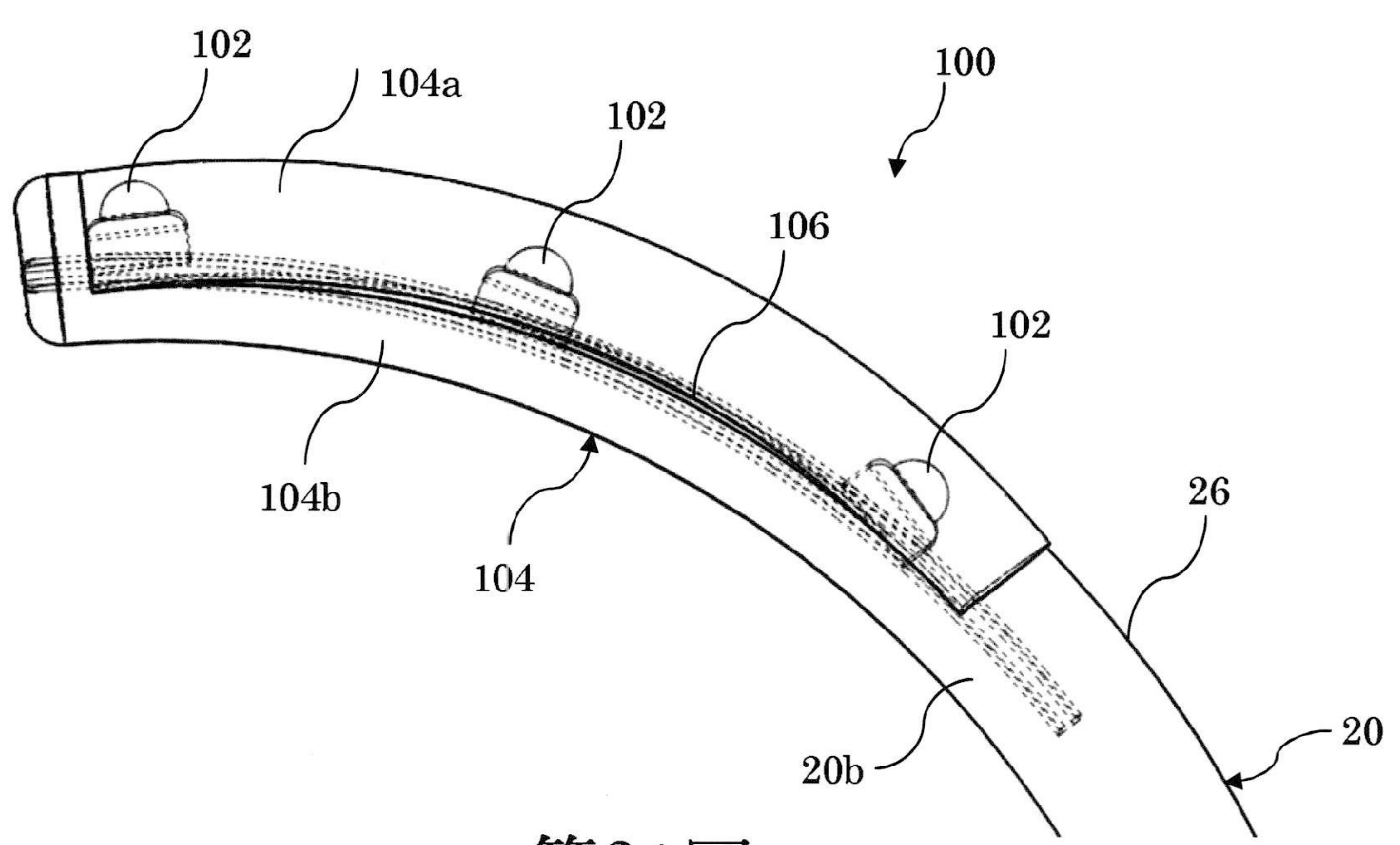
第1圖



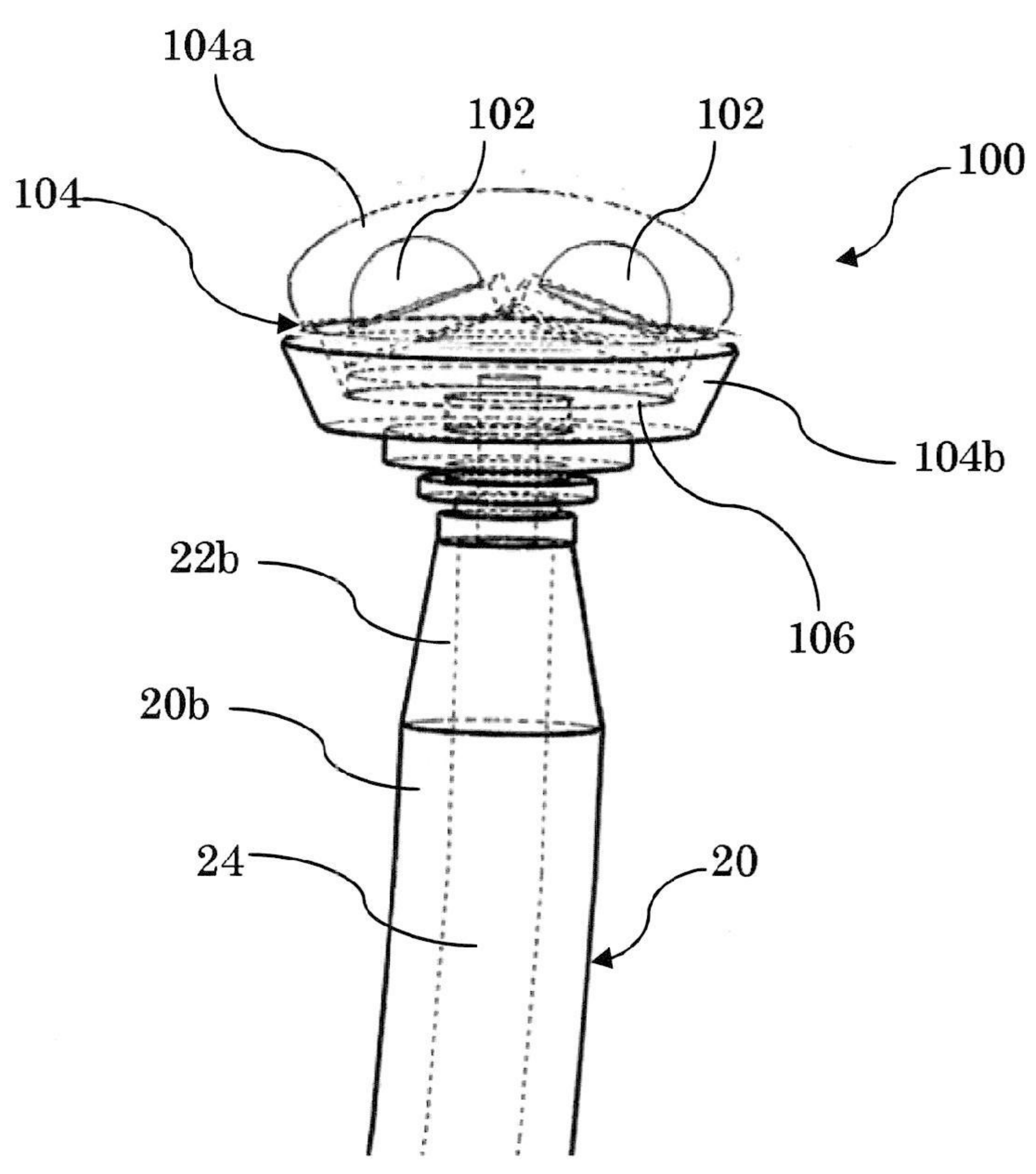
第2A圖



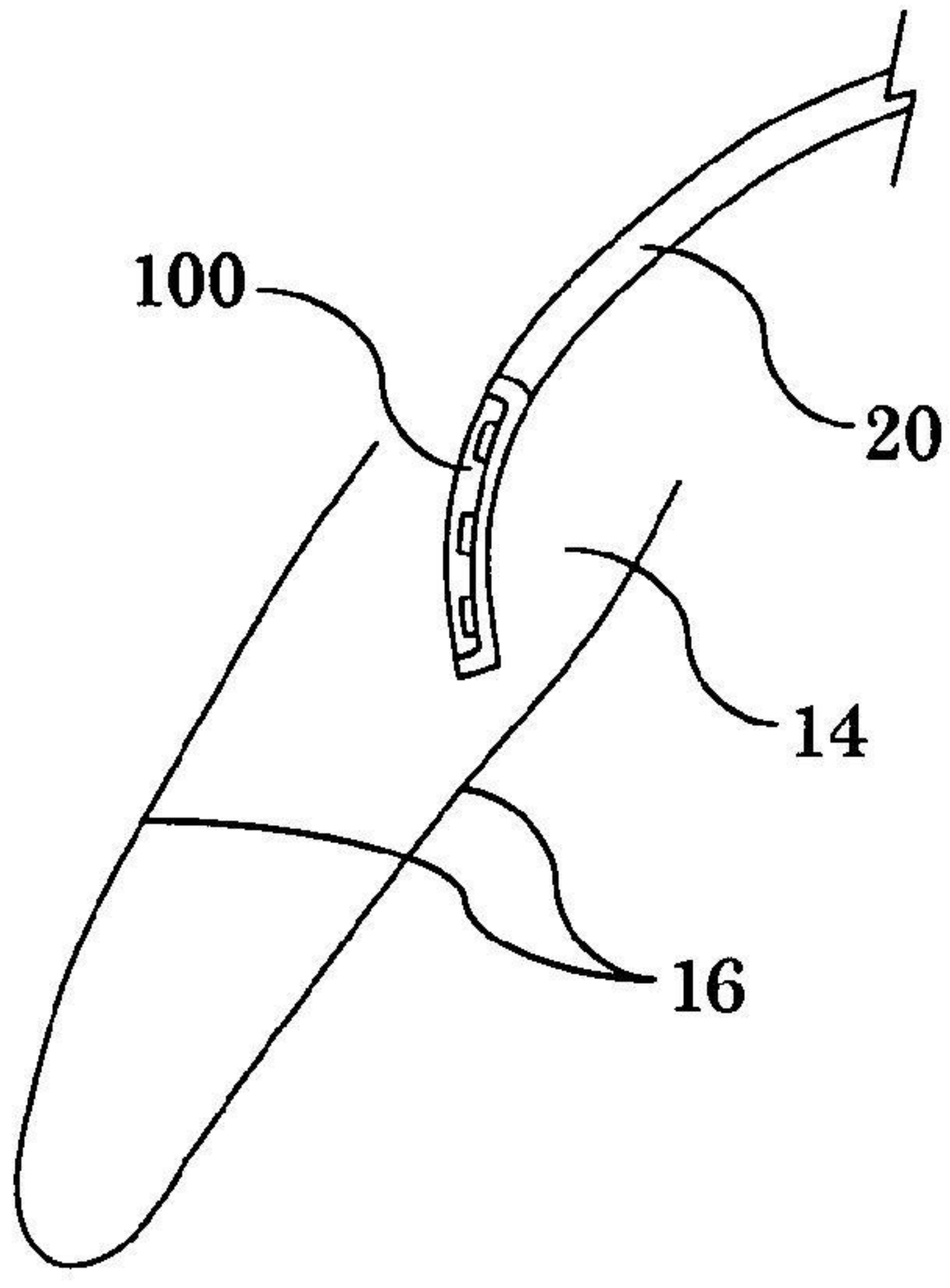
第2B圖



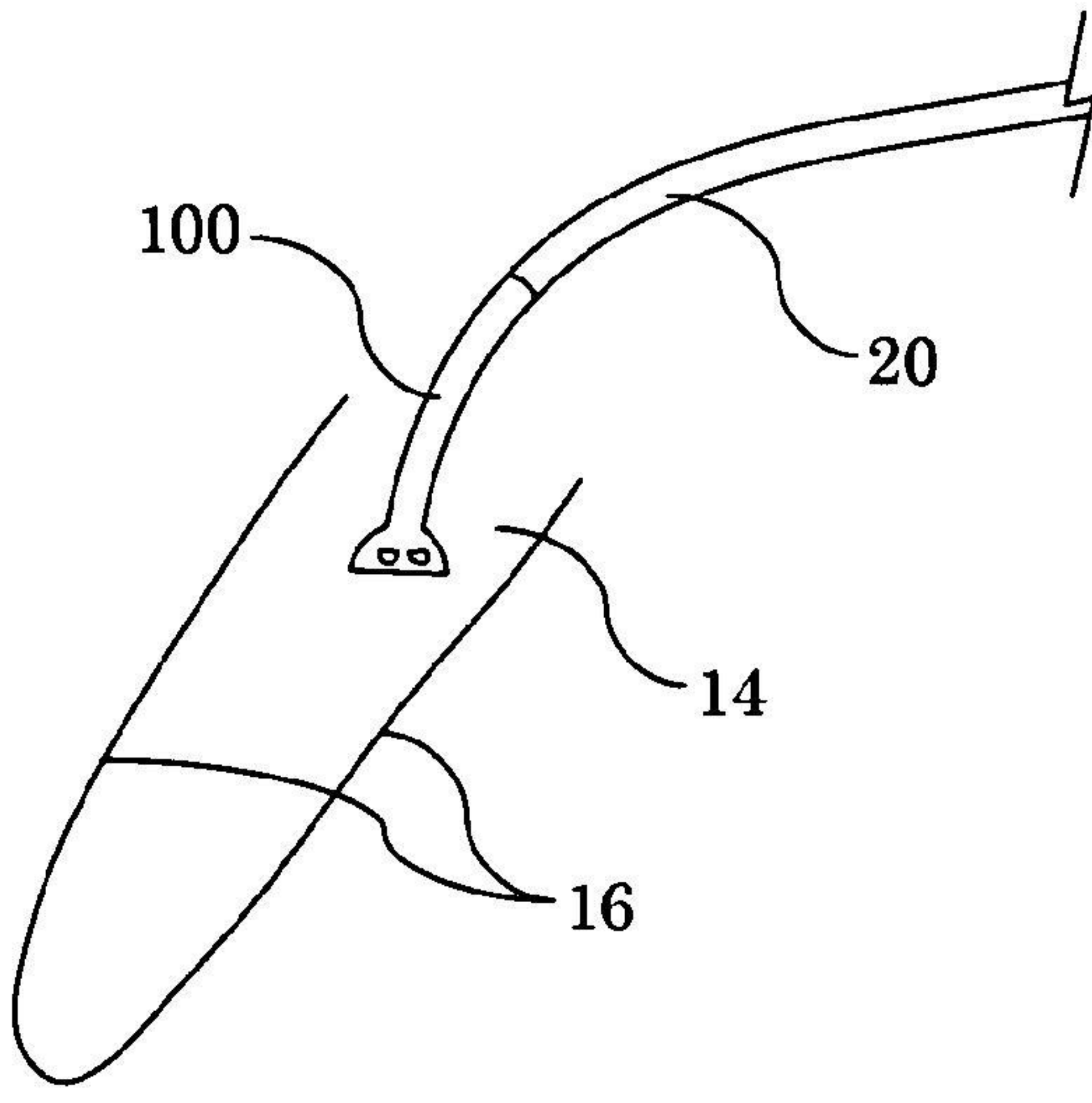
第3A圖



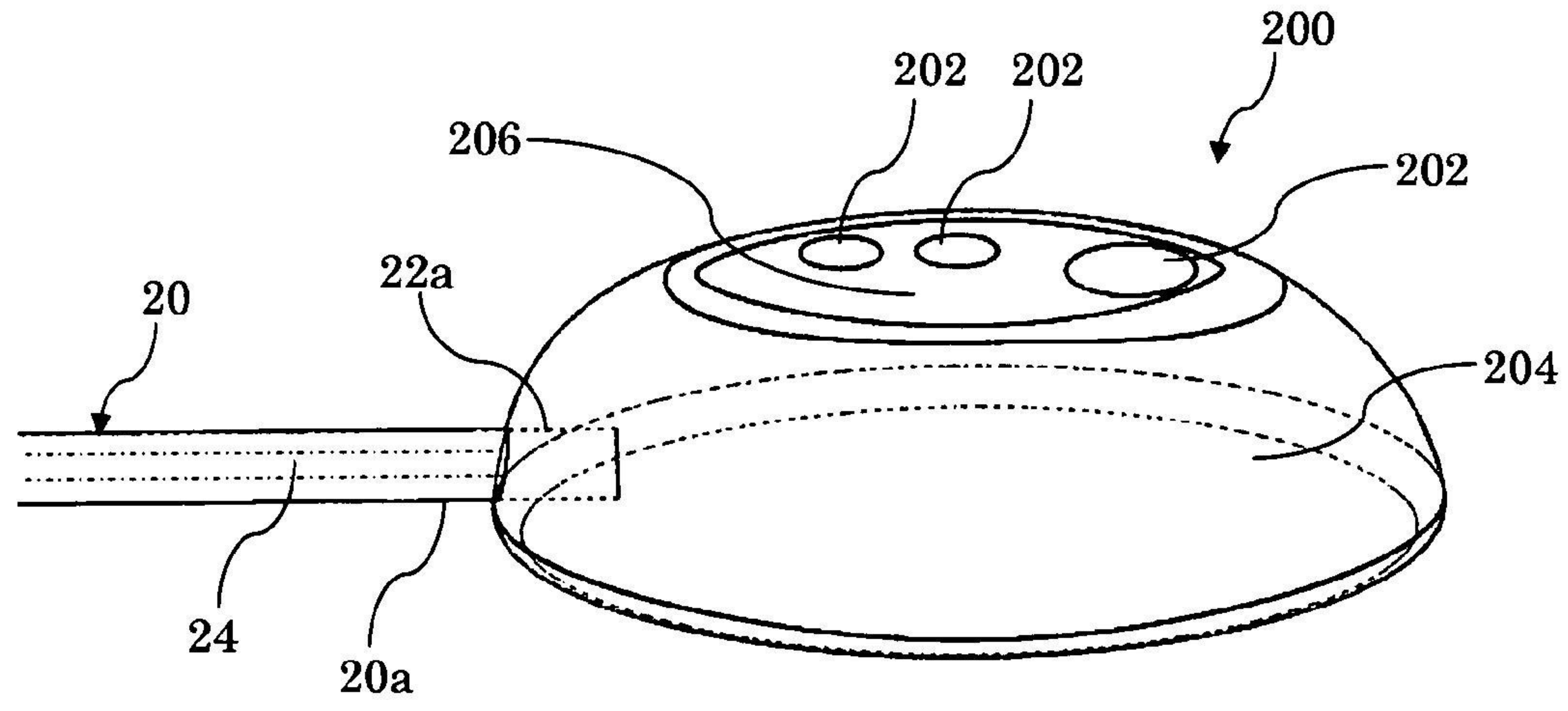
第3B圖



第4A圖



第4B圖



第5圖