



(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 I836237 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：110125862 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 14 日
(51) Int. Cl. : A61C19/00 (2006.01) A61C1/00 (2006.01)
(30) 優先權：2020/07/16 美國 16/931,247
(71) 申請人：美商西亞克特國際有限責任公司 (美國) (US)
美國
(72) 發明人：張 文偉 CHANG, JEFFREY WEN WEI (HK)；布魯德 喬治 BRUDER, GEORGE
(US)；庫特勒 塞爾吉奧 KUTTLER, SERGIO (US)；基尚 阿尼爾 KISHEN, ANIL
(IN)
(74) 代理人：黃瑞賢
(56) 參考文獻：
CN 2374150Y CN 105616015A
審查人員：黃鈞翊
申請專利範圍項數：32 項 圖式數：22 共 76 頁

(54) 名稱

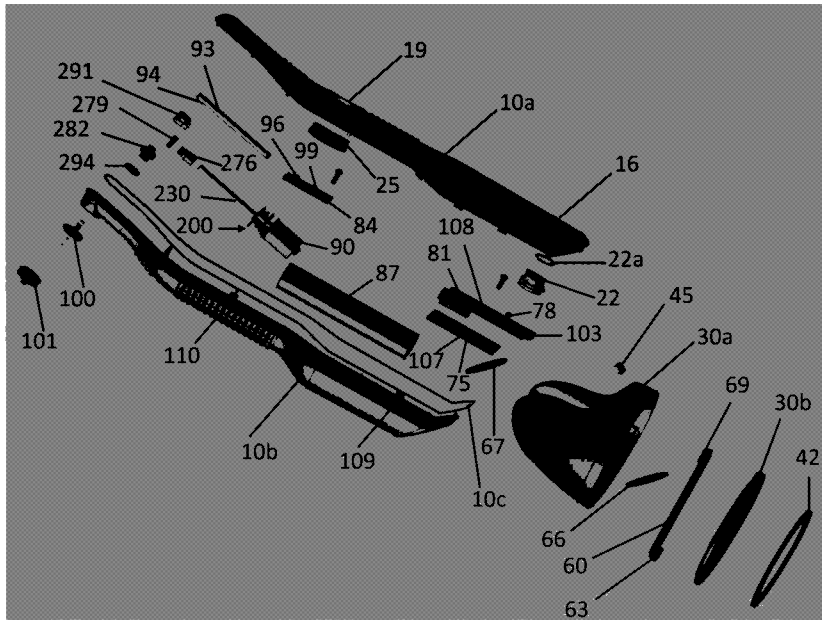
醫療/牙科手持件

(57) 摘要

本發明係提供一種醫療/牙科手持件，包括具有遠側部分的外殼，具有底部表面的頭部部分，該底部表面限定開口。馬達和光源與手持件一起定位，並且手持件可移除地接收與光源對齊的光導，以接收來自光源的光。光導包括探針，該探針可以定位在治療區域附近或治療區域內。手持件可以被操作以僅啟動光源，使得光通過探針被導向到治療區域或進入治療區域，僅啟動馬達來旋轉或往復運動地驅動光導，或者啟動光源和馬達兩者。

A medical/dental handpiece comprises a housing having distal portion, the head portion having a bottom surface defining an opening. A motor and a light source are positioned with the handpiece, and the handpiece removably receives a light guide in alignment with the light source, to receive light from the light source. The light guide includes a probe which can be positioned adjacent or within a treatment area. The handpiece can be operated to activate only the light source, such that light is directed through the probe to or into the treatment area, to activate only the motor to rotationally or reciprocatingly drive the light guide, or to activate both the light source and the motor.

指定代表圖：



【圖 2】

圖2

符號簡單說明：

10a:頂部殼體

10b:底部殼體

10c:可壓縮密封件

100:光導

101:附接部分

103:充電端口

107:主控制單元

108:主控制單元

109:探針

110:稜鏡

16:光窗

19:細長孔

200:齒輪箱組件

22:光窗

22a:O 形環

230:從動輸出軸

25:開關帽

276:輸出軸齒輪構件

279:驅動軸托架

282:齒輪構件

291:齒輪套筒蓋

294:齒環

30a:外殼

30b:底部構件

42:環

45:光窗

60:充電電路板(PCB)

63:電纜接收器

66:充電線圈

67:第二感應充電線圈

69:充電指示器燈

75:電源控制 PCB

78:操作燈

81:第二控制 PCB

84:開關 PCB

87:電池

I836237

TW I836237 B

90:馬達

93:燈 PCB

94:光源

96:燈開關

99:馬達開關



I836237

【發明摘要】

【中文發明名稱】

醫療/牙科手持件

【英文發明名稱】

MEDICAL/DENTAL HANDPIECE

【中文】

本發明係提供一種醫療/牙科手持件，包括具有遠側部分的外殼，具有底部表面的頭部部分，該底部表面限定開口。馬達和光源與手持件一起定位，並且手持件可移除地接收與光源對齊的光導，以接收來自光源的光。光導包括探針，該探針可以定位在治療區域附近或治療區域內。手持件可以被操作以僅啟動光源，使得光通過探針被導向到治療區域或進入治療區域，僅啟動馬達來旋轉或往復運動地驅動光導，或者啟動光源和馬達兩者。

【英文】

A medical/dental handpiece comprises a housing having distal portion, the head portion having a bottom surface defining an opening. A motor and a light source are positioned with the handpiece, and the handpiece removably receives a light guide in alignment with the light source, to receive light from the light source. The light guide includes a probe which can be positioned adjacent or within a treatment area. The handpiece can be operated to activate only the light source, such that light is directed through the probe to or into the treatment area, to activate only the motor to rotationally or reciprocatingly drive the light guide, or to activate both the light source and the motor.

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10a:頂部殼體

10b:底部殼體

10c:可壓縮密封件

100: 光導

101: 附接部分

103:充電端口

107: 主控制單元

108: 主控制單元

109: 探針

110: 稜鏡

16:光窗

19:細長孔

200: 齒輪箱組件

22:光窗

22a:O 形環

230:從動輸出軸

25:開關帽

276:輸出軸齒輪構件

279:驅動軸托架

282:齒輪構件

- 291:齒輪套筒蓋
- 294:齒環
- 30a:外殼
- 30b:底部構件
- 42:環
- 45:光窗
- 60:充電電路板 (PCB)
- 63:電纜接收器
- 66:充電線圈
- 67:第二感應充電線圈
- 69:充電指示器燈
- 75:電源控制 PCB
- 78:操作燈
- 81:第二控制 PCB
- 84:開關 PCB
- 87:電池
- 90:馬達
- 93:燈 PCB
- 94:光源
- 96:燈開關
- 99:馬達開關

【發明說明書】

【中文發明名稱】

醫療/牙科手持件

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種醫療/牙科手持件。

【先前技術】

【0002】 本發明涉及醫療/牙科手持件，尤其涉及一種適於接收光導以將光遞送到治療區域（比如牙根管、牙冠中的預備腔、牙周組織或牙間空間）中的手持件，以促進治療區域的診斷（比如牙齒裂紋和骨質損失）和治療（比如光動力療法和牙齒修復）。光導可以是靜態的，在這種情況下，它僅將所需波長和強度的光引導至治療區域，或者是活動的，在這種情況下，它可以動態地（機械地）活化治療區域中的流體。

【0003】 在已經提出的根管的光動力療法期間。這種治療包括將光活性溶液引入到根管，並將光引入到根管中，然後活化溶液中的光活性化合物。US Pat. No. 9987200 公開了經由光動力療法對根管進行消毒，該專利藉由引用併入本文。如其中所述，該方法包括將光活性溶液引入到根管中，從根管中去除過量的光活性溶液，將包含氧載體、氧化劑和表面活性劑的微氣泡溶液引入到根管中，機械地活化根管中的微氣泡溶液；以及將光引入到根管中以活化光活性溶液中的光敏化合物。微氣泡溶液的機械活化可以藉由在探針中誘發聲波或超聲波振動或者藉由旋轉或往復運動地驅動探針來實現。微氣泡溶液的機械活化

產生微氣泡，該微氣泡散射引入到管中的光，使得光將衝擊並活化整個根管系統中的光敏化合物，包括附著在牙本質小管、側管等中的生物膜及/或細菌上的光敏化合物。活化的光敏化合物向由微氣泡溶液提供的氧分子釋放能量，將氧分子轉化為單線態氧（S1 或 1P*）。單線態氧具有很高的活性，並且經由氧化損傷而破壞生物膜和細菌。

【0004】 需要一種手持件，其能夠將光遞送到治療區域（比如根管及/或牙周組織），以活化光敏化合物及/或機械地活化溶液，從而增強對治療區域的治療。此外，這種手持件可以用於促進例如，牙齒裂紋、骨質損失和齲齒的診斷，以及用於根尖手術過程中，比如根尖切除術（RER）、根尖準備術（REP）、截骨術和活組織檢查。

【發明內容】

【0005】 本發明公開了一種醫用/牙科手持件和相關光導，其可用於例如牙科問題的診斷和治療。例如，該手持件和相關的光導可以用於檢測牙齒裂紋、定位牙髓腔底部處的孔、定位牙齒根部內的鈣化及/或阻塞的管、確定牙齦中的骨質損失、檢測某些癌症、治療根管、齲齒和修復牙齒。儘管下文描述了用於牙科手術的手持件，但是很明顯，該裝置也可以用於醫療手術。

【0006】 簡而言之，一種醫用/牙科手持件，包括：具有頭部部分的外殼；電機，其可選擇性地在啟用模式和停用模式之間切換，在啟用模式中，馬達的輸出軸旋轉或往復運動，在停用模式中，馬達的輸出軸既不旋轉也不往復運動；由馬達可操作地驅動的輸出軸齒輪構件；包括至少一個或更多個光產生元件的光源，所述光產生元件可選擇性地在光源產生光的啟用模式和光源不產生

光的停用模式之間切換；以及安裝在手持件的頭部中用於相對於頭部旋轉的光導保持件。光導保持件包括套筒和周向凸緣，周向凸緣在套筒的上表面上的套筒齒上，以限定光導保持件齒輪。套筒進一步限定了穿過其中的通道，該通道與頭部的底部表面中的開口和光源軸向對齊，由此當被啟用時，來自光源的光將被朝向光導保持件的通道引導。光導保持件和輸出軸齒輪定位在外殼中，使得輸出軸齒輪與光導保持件的齒驅動嚙合，使得當馬達被啟用時，光導保持件將由輸出軸齒輪驅動。一種光導包括桿和位於桿下方的探針，桿被定尺寸以可移除地接收在光導保持件的套筒中，使得在馬達啟用時，光導將由光導保持件驅動。光導至少部分由透光的材料製成，由此當光源被啟用時，光導接收來自光源的照明，並且照明穿過光導桿以通過光導的探針離開。最後，手持件包括用於手持件的控制電路；該控制電路包括馬達、光源和至少一個開關，使得手持件可以在以下三種模式下操作：（1）僅馬達被啟用，（2）光源被啟用，以及（3）馬達和光源都被啟用。

【0007】 根據手持件的方面，光源可以是專用光源（即，以單一波長或強度操作），或者光源可以被配置成改變由光源產生的光的波長及/或強度。無論光源是專用光源還是可變光源，光源都可以包括單個光產生元件或兩個或更多個光產生元件。

【0008】 根據手持件的方面，光源包括多個離散的光產生元件，並且控制電路被配置為選擇性地僅啟用離散的光產生元件中的一個或者選擇性地啟用離散的光產生元件中的兩個或更多個。在一個變形中，多個離散的光產生元件包括至少兩個光產生元件，其發射不同波長的光；在另一變形中，多個離散的光產生元件包括至少兩個光產生元件，它們發射相同波長的光。

【0009】 根據手持件的方面，光導可以包括至少在探針壁上的塗層。塗層可以是不允許光穿過所述塗層的塗層，或者允許期望量的光穿過所述塗層的塗層，使得光僅在光探針的期望部分或強度處離開光探針。塗層可以是例如矽塗層或反射金屬塗層。

【0010】 根據手持件的方面，光導可以包括位於桿和探針之間的板，當光導被接收在光導保持件中時，該板被定位在頭部的底部表面的外表面附近。手持件可以進一步包括蓋，該蓋包括適於連接到光導的板的附接部分和從附接部分延伸的鼻部；鼻部至少部分地包圍探針。

【0011】 根據手持件的方面，蓋由柔性且適形的材料製成，使得當抵靠表面按壓時；保護套筒將順應表面的形狀。

【0012】 探針可以有不同的構造。例如：

【0013】 探針可以沿著探針的長度漸縮，並且被定尺寸以延伸到準備的牙根管、入口窩洞、臨床牙冠或鄰近牙齒的牙周囊袋中。

【0014】 探針可以包括沿著探針長度的至少一個測量標記。

【0015】 探針可以被成形為在馬達啟用時機械地活化根管或腔中的流體。

【0016】 探針的截面通常可以是圓柱形的。

【0017】 探針可以包括在探針遠側端部上的端部部分，其中：

【0018】 端部部分包括稜鏡，該稜鏡具有多邊形形式的端部表面和從端部表面的邊緣延伸到探針的遠側端部的側表面。

【0019】 端部部分被定尺寸和形狀以接收在牙齒之間的空間或牙周囊袋中。

【0020】 端部部分包括從探針的遠側端部延伸的三稜鏡。

【0021】 探針可以限定上區段和下區段，其中，下區段遠離上區段傾斜。

【0022】 根據手持件的方面，蓋的鼻部可以基本上延伸探針的整個長度，使得基本上僅探針的端部部分延伸超過鼻部，使得光基本上僅通過該端部部分離開。

【0023】 根據手持件的方面，探針的直徑被定尺寸以使得探針能夠延伸到牙根管中。

【0024】 根據手持件的方面，探針的直徑被定尺寸使得當探針定位在牙齒上時，蓋將接合並覆蓋牙齒的上表面。

【0025】 根據手持件的方面，手持件進一步包括從馬達延伸的輸出軸，輸出軸齒輪位於輸出軸的端部處與馬達間隔開；該輸出軸可繞輸出軸軸線旋轉；並且其中，光導保持件可繞偏離輸出軸軸線的光導保持件軸線旋轉。

【0026】 根據手持件的方面，手持件包括手持件的頭部中的第一支承表面和第二支承表面。第一支承表面在大致垂直於輸出軸軸線的平面內限定了弧形；輸出軸齒輪構件限定抵靠第一支承表面旋轉的肩部；並且第二支承表面通常是圓柱形的，並且被定尺寸以可旋轉地接收光導保持件的套筒的上部分。

【0027】 根據手持件的方面，該手持件包括接收在手持件的頭部中的齒輪蓋，其中，齒輪蓋限定第一和第二支承表面。齒輪蓋具有有限定開口的上表面，所述開口與光導保持件的套筒對齊；光源被定位成將照明引導通過開口。

【0028】 根據手持件的方面，該手持件包括位於馬達和輸出軸之間的齒輪箱組件，其中，扭矩減小組件包括多個相互嚙合的齒輪，這些齒輪將由馬達

輸出的扭矩減小到期望的扭矩並且速度增加到期望的速度。

【0029】 根據手持件的方面，手持件包括：

【0030】 外殼，其具有基部分、中心部分、遠側部分和在遠側部分的端部處的頭部部分；該頭部部分具有限定開口的底部表面；

【0031】 容納在外殼內的馬達；

【0032】 輸出軸，其可操作地連接到馬達以由馬達驅動；該輸出軸可繞輸出軸軸線旋轉；

【0033】 輸出軸齒輪，其可旋轉地固定到輸出軸以由輸出軸驅動，其中，輸出軸齒輪包括遠側齒輪部分，

【0034】 光導保持件，其可旋轉地安裝在頭部中；該光導保持件包括中空的套筒，其限定穿過其中的通道，套筒上的周向凸緣在凸緣的上表面上具有齒以限定光導保持件齒輪；光導保持件齒輪定位在頭部中，使得套筒與頭部的底部表面中的開口軸向對齊；光導保持件可圍繞偏離輸出軸軸線的光導軸線旋轉；

【0035】 手持件的頭部中的第一支承表面和第二支承表面；該第一支承表面在大致垂直於輸出軸軸線的平面內限定弧形；輸出軸齒輪限定抵靠第一支承表面旋轉的肩部；並且第二支承表面通常是圓柱形的，並且被定尺寸以可旋轉地接收光導保持件套筒的上部分；第一和第二支承表面定位輸出軸齒輪和光導保持件齒輪，使得輸出軸齒輪和光導保持件齒輪嚙合，其中，光導保持件齒輪由輸出軸齒輪旋轉地驅動；和

【0036】 位於手持件中的光源；該手持件被構造成當光源被啟用時將光引導到光導保持件套筒中。

【0037】 根據手持件的方面，第一和第二支承表面由齒輪套筒蓋限定；齒輪蓋具有有限開口の上表面，所述開口與光導保持件的套筒對齊；來自光源的光被引導通過開口。

【0038】 根據手持件的方面，光導保持件圍繞與輸出軸齒輪的軸線不同的軸線由輸出軸齒輪驅動。

【0039】 根據手持件的方面，光導保持件被旋轉及/或往復運動地驅動。

【圖式簡單說明】

【0040】

〔圖1A〕是牙髓手持件的前立視圖，其中光導安裝在其頭部並且牙髓手持件設置在充電基座中。

〔圖 1B〕是在充電基座中的手持件的後立視圖。

〔圖 1C〕是手持件的透視圖，其中光導安裝在頭部。

〔圖 1D〕是手持件的後立視圖。

〔圖 1E〕是手持件的底部平面視圖。

〔圖 2〕是手持件和充電基座的分解透視圖。

〔圖 3〕是沿圖 1A 中的線 3-3 截取的手持件和充電基座的剖視圖。

〔圖 4A〕是充電基座的前透視圖。

〔圖 4B〕是充電基座的後透視圖。

〔圖 4C〕是充電基座的剖視圖。

〔圖 4D〕是充電基座的分解視圖。

〔圖 5A〕是帶有光導的手持件的驅動機構和光源的側視圖。

〔圖 5B〕是帶有光導的驅動機構和光源的局部剖視圖。

〔圖 6A〕和〔圖 6B〕分別是帶有光源和光導的手持件的驅動機構的分解立視圖和透視圖。

〔圖 7A〕和〔圖 7B〕是驅動機構的齒輪箱組件的局部透視圖。

〔圖 8A〕、〔圖 8B〕和〔圖 8C〕是沿著平行於馬達輸出軸的軸線的方向的齒輪箱組件的剖視圖，該剖視圖是沿著穿過齒輪箱組件的不同從動軸的平行的平面截取的。

〔圖 9A〕是沿著圖 7B 的線 A-A 截取的在齒輪箱組件的第一板處向後看的齒輪箱組件的剖視圖。

〔圖 9B〕是沿著圖 7A 的與線 A-A 向前間隔開的線 B-B 截取的並且在齒輪箱組件的第一板處向後看的齒輪箱組件的剖視圖。

〔圖 9C〕是沿著圖 7B 的線 C-C 截取的在齒輪箱組件的第二板處向後看的齒輪箱組件的剖視圖。

〔圖 9D-E〕是沿著平行但軸向間隔開的圖 7A 的平面 D-D 和圖 7B 的平面 E-E 截取的分別在齒輪箱組件的第二板處向後看的齒輪箱組件的剖視圖。

〔圖 9F〕是沿著圖 7A 的線 F-F 截取的在齒輪箱組件的第三板處向後看的齒輪箱組件的剖視圖。

〔圖 10A-B〕是安裝在驅動機構的輸出軸的端部處的齒輪構件的透視圖和仰視平面視圖。

〔圖 11〕是安裝在手持件的頭部中的接收齒輪構件的光導的透視圖。

〔圖 12A-12D〕是手持件的齒輪套筒蓋的頂部透視圖、前立視圖、底部平面視圖和頂部平面視圖。

〔圖 13A〕是手持件的頭部中的驅動機構的一部分的局部剖視圖，其中光導被接收在光導接收齒輪構件中。

〔圖 13B〕是示出輸出軸齒輪構件和光導接收齒輪構件與虛線所示的齒輪套筒蓋的互連的立視圖。

〔圖 13C〕和〔圖 13D〕是手持件的頭部中的驅動機構一部分的局部透視圖，其中手持件的外殼以虛線示出。

〔圖 14A〕是第一光導和相關聯的蓋的分解立視圖。

〔圖 14B〕和〔圖 14C〕是帶有第一光導的手持件的頭部的局部側立視圖和剖視圖。

〔圖 15A〕是第二光導和相關蓋的分解立視圖。

〔圖 15B〕和〔圖 15C〕是帶有第二光導的手持件的頭部的局部側立視圖和剖視圖。

〔圖 16A-B〕分別是第三光導的立視圖和底部透視圖。

〔圖 16C〕是帶有相關聯的護罩的第三光導的立視圖。

〔圖 17A-B〕分別是第四光導的立視圖和底部透視圖。

〔圖 17C〕是帶有相關聯的護罩的第四光導的立視圖。

〔圖 18A-C〕分別是第五光導的立視圖、底部透視圖和底部平面視圖。

〔圖 18D〕是帶有相關聯的護罩的第五光導的立視圖。

〔圖 18E-F〕是示出第五光導的遠側端部的變形的底部平面視圖。

〔圖 19A-B〕分別是第六光導的立視圖和底部透視圖。

〔圖 19C〕是帶有相關聯的護罩的第六光導的立視圖。

〔圖 20A-B〕分別是第七光導的立視圖和底部透視圖。

〔圖 20C〕是帶有相關聯的護罩的第七光導的立視圖。

〔圖 21A-C〕分別是第八光導的立視圖、底部透視圖和前透視圖。

〔圖 21D〕是帶有相關聯的護罩的第八光導的立視圖。

〔圖 22A-B〕分別是第九光導的立視圖和底部透視圖。

〔圖 22C〕是帶有相關聯的護罩的第九光導的立視圖。

〔圖 22D-E〕是第九光導的變形的立視圖。

【0041】 貫穿圖式的幾幅圖，將使用相應的圖式符號。

【實施方式】

【0042】 以下詳細描述藉由示例而非限制的方式說明了要求保護的發明。該描述將清楚地使所屬技術領域中具有通常知識者能夠製造和使用所要求保護的發明，並且描述了所要求保護的發明的幾個實施例、修改、變形、替代和使用，包括我們目前認為的實現所要求保護的發明的最佳模式。此外，應當理解，所要求保護的發明在其應用中不限於在以下描述中闡述的或圖式中示出的構造細節和部件佈置。所要求保護的發明能夠有其他實施例，並且能夠以各種方式實踐或執行。此外，應該理解，本文使用的措辭和術語是為了描述的目的，而不應該被認為是限制。

【0043】 設置在充電基座30中的手持件10的說明性實施例在圖1A-B中示出，並且在圖1C-E中沒有充電基座。手持件10包括外殼或殼體13，該外殼或殼體限定了基部部分13a、在基部部分的端部處的中心部分13b以及在中心部分的端部處的遠側部分13c，該遠側部分限定了手持件的頭部13d。如圖2所示，外殼13包括頂部殼體10a和底部殼體10b，它們以任何期望的方式連接在一起。例

如，它們可以卡扣配合在一起。可壓縮密封件10c定位在頂部殼體10a和底部殼體10b之間，以在頂部殼體和底部殼體之間提供流體緊密封和空氣緊密封，從而防止濕氣、灰塵和其他顆粒進入殼體13的內部。

【0044】 手持件的基部部分13a通常是圓形的，限定了大於手持件10的中心部分和遠側部分的半徑的半徑。然而，基部部分13a可以具有有助於牙髓手持件的正確操作的任何形狀。將變得清楚明白的是，基部部分13a限定了手持件10的充電和電池儲存區域。在基部部分13a的底部附近，頂部殼體10a包括孔16，該孔接收光窗22（圖1D）。O形環22a（圖2）在外殼13中的光窗22和開口16之間形成密封。手持件還包括充電端口開口23。

【0045】 手持件10的中心部分13b從基部部分13a向前或向上延伸。基部部分在其底部和側面向內傾斜，以與中心部分的底部端部相接。如上所述，中心部分13b限定了小於基部部分13a的直徑的直徑。儘管中心部分的軸線大體上平行於基部部分的軸線，但是中心部分13b與基部部分不同軸。相反，中心部分的軸線偏離基部部分的軸線，這在圖3中可以清楚地看到，使得基部部分和中心部分的頂部表面限定了連續的且大致筆直的直線。中心部分13b具有紋理化的抓握區域28，該抓握區域示出為圍繞中心部分的周向延伸。朝向中心部分13b的遠側端部，頂部殼體10a包括接收開關帽25的細長孔19（圖2）。

【0046】 手持件10的遠側部分13c從中心部分13b延伸。儘管遠側部分13c的軸線可以平行於中心部分13b的軸線（使得手持件將大致是筆直的），但是遠側部分13c從中心部分13b向上成角度，如圖3所示。因此，手持件具有在牙科實踐中經常使用的反角（**contra-angle**）的構造。如上所述，遠側部分13c在其遠側端部處限定了頭部13d。頭部13d具有底部表面，該底部表面繼而限定了被

定尺寸為接收光導的桿的開口，如下所述。頭部的底部表面理想是平坦的，但是如果需要，可以限定彎曲的表面。頭部的底部表面通常平行於手持件遠側部分的頂部表面，例如，如圖3所示。

【0047】 轉向圖 4A-D，充電基座 30 包括基座外殼 30a 和單獨的底部構件 30b，它們以任何期望的方式連接在一起。充電基座 30 限定了向上開口充電腔 33，其被定尺寸為接收手持件 10 的基部部分 13a。充電腔 33 由支撐壁 33a 和底板 33b 限定。充電腔成形為與手持件基部部分 13a 互補，以便在手持件放置在充電基座中時，能夠在大致豎直的方向上支撐手持件 10。支撐壁 33a 理想地不完全圍繞手持件延伸，使得充電腔 33 向基座 30 的前部打開。當手持件 10 的基部部分 13a 被充電腔 33 接收時，該開口暴露手持件的基部部分 13a，使得光窗 22 可見，如圖 1B 所示。充電基座 30 的底板 33b 被構造成當手持件被接收在基座中時，大致平行於手持件 10 的基部部分 13a 的端部表面 13e。手持件的端部表面 13e 是帶角度的（即，它不垂直於基部部分的側壁）。充電腔 33 的底板 33b 因此類似地傾斜。如下所述，手持件 10 和基座 30 被形成為使得當手持件被接收在充電基座中時，手持件端部表面 13e 和充電腔底板 33b 處於鄰接關係。儘管手持件端部表面 13e 和充電基座底板 33b 被示出為大致平面，但是它們可以以任何期望的方式形成，並且可選地可以是平坦的（即，正交於手持件基部部分 13a 的壁），或者是彎曲的。

【0048】 光窗 45 形成在充電基座 30 中，位於充電基座 30 的腔 33 的開口的底部下方。光窗 45 示出為細長的，但是可以是任何期望的形狀。窗口 45 允許來自內部充電指示器燈 69（比如 LED）（圖 4C）的光可見，從而容易確定充電基座正在工作。

【0049】 充電端口開口 48 形成在充電基座 30 的底部處，理想地在基座的後部。充電端口開口 48 形成為接收充電線的遠側端部，以將充電基座 30 連接到電源。

【0050】 由柔性橡膠或矽樹脂材料製成的環 42 黏附到充電基座 30 的下部分 30b 的底部表面 30c，從而有效地形成充電站的擱置表面。

【0051】 基座外殼 30a 和底部構件 30b 限定了中空的空間，在該中空空間中容納有電子部件，所述電子部件被設計成便於手持件 10 的充電（並且理想地無線感應充電）。在內部，充電基座 30 包括充電電路板（PCB）60，其被支撐在充電端口開口 48 和光窗 45 中並被定位成與充電端口開口和光窗對齊。充電 PCB60 包括與充電端口開口 48 對齊的電纜接收器 63，其被設計成接收任何標準類型的充電線的連接器或插頭。例如，充電線可以是 USB（-A、-B 或 -C）充電線、微型 USB 充電線、迷你 USB 充電線、針式充電線、Lightning® 充電線或能夠向充電基座 30 供電的任何其他連接器。充電 PCB60 上的電路藉由充電電纜接收器 63 從外部充電電纜接收充電電流，外部充電電纜具有適於連接到電源的遠側端部。該電路能夠激勵感應充電線圈 66，該感應充電線圈容納在充電基座 30 內並且定位成鄰近充電腔 33 的底板 33b 的下側。充電線圈 66 以軸線 72 為中心，該軸線穿過腔 33 的底板 33b 的中心並垂直於腔的底板。線圈 66 電連接到充電 PCB60。因此，當手持件被接收在基座中並且基座連接到電源時，感應充電線圈 66 助於手持件的感應充電。

【0052】 充電 PCB60 還包括充電指示器燈 69（比如 LED 或一系列 LED），當充電 PCB60 經由充電電纜連接到電源時，充電指示器燈被啟動。充電指示器燈 69 與腔體 33 的開口下方的光窗 45 對齊，並藉由光窗可見。在該位

置，光被定位成傳輸通過充電基座 30 的窗口 45。燈 69 由 PCB60 控制，以顯示三種不同的操作模式。在第一種「關閉 (OFF)」模式下，燈 69 不發光，因此感應充電不發生。在第二種「正在充電 (CHARGING)」模式下，燈 69 閃爍 (例如，紅色)，指示充電正在主動地進行。在第三種「充電完成 (CHARGED)」模式下，燈 69 連續顯示 (即，燈不閃爍)，指示手持件 10 充滿電。充電完成模式下顯示的顏色可以不同於正在充電 (CHARGING) 指示器的顏色。例如，充電完成指示器可以是白色或綠色的。三種模式 (OFF、CHARGING 和 CHARGED) 可以經由燈 69 以任何其他期望的方式顯示。理想的是，對於三種模式，燈顯示是不同的，從而容易確定操作模式。由燈 69 藉由窗口 45 顯示的光可以是不同的顏色及/或不同的圖案。

【0053】 為了進行無線充電，手持件 10 必須被接收在充電基座 30 的充電腔 33 中，使得手持件基部的端部表面 13e 鄰近充電腔的底板 33b。當通電時，充電基座的感應充電線圈 66 將產生磁場。磁場將封裝並包圍感應充電線圈 66，並且能夠與暴露於該磁場的任何材料相互作用。

【0054】 參考圖 3，第二感應充電線圈 67 位於外殼 13 的內部中的端部表面 13e 上。當手持件 10 的基部端部 13a 被接收在充電腔 33 中時，第二感應充電線圈 67 與由位於充電基座 30 的內部上的感應充電線圈 66 產生的感應磁場相互作用。與磁場的相互作用會在第二感應充電線圈 67 中感應出電流。

【0055】 手持件的基部部分 13a 包含兩個控制板。定位在外殼 13 的中空內部中的電源控制 PCB75 電連接到繞組線圈 66，並且包括用於對容納在手持件 10 內的電池 87 充電所需的電路。在圖 3 中可見，電池 87 從基部部分 13a 延伸到中心部分 13b 中。

【0056】 第二控制 PCB81 定位成鄰近功率控制 PCB75。第二控制 PCB75 包括管理手持件 10 的操作的主控制單元 (MCU)。MCU 可以採用現場可程式邏輯閘陣列 (FPGA) 或微控制器的形式，並且被編程為控制與操作手持件 10 相關聯的所有功能性的能力。

【0057】 操作燈 78 和充電端口 103 定位在電源控制 PCB81 上，以分別與光窗 16 和充電端口開口 23 對齊。電源控制 PCB81 位於手持件的基部部分 13a 內，使得操作燈 78 和充電端口 103 與它們相應的窗口 22/開口 23 對齊。充電端口 23 可以例如接受微型 USB 線。儘管手持件理想地用作無線手持件，但是提供充電端口 103 允許手持件在沒有完全充電的情況下以有線的方式使用。可選地，充電端口 103 可以用於將外部或補充電池連接到手持件，以允許當內部電池不再具有足夠的電量時以無線方式使用手持件。可以理解的是，這種外部或補充電池理想以允許其連接到手持件的方式形成，並且不會干擾手持件的人體工程學。

【0058】 當手持件 10 位於充電腔 33 中用於充電時，電源控制 PCB75 將充電電流傳輸到第二控制 PCB81，在第二控制 PCB 處，MCU 將電流傳遞到電池 87 用於充電，或者如果電池 87 已經充電到滿容量則阻斷電流。MCU 還具有確定手持件的操作狀態並向操作燈 78 發送指示消息的能力。該指示消息將觸發由操作燈 78 照亮的一組狀態指示器顏色中的任何一個。

【0059】 電池 87 位於手持件 10 的中空內部。電池 87 朝向電源控制 PCB75 和第二控制 PCB81 的遠側端部定位，並且從基部部分 13a 延伸到手持件 10 的中心部分 13b 中。電池 87 電連接到 PCB75 和 81，以便當手持件位於充電基座 30 中時被充電，並且在使用時向手持件供電。

【0060】 開關 PCB84 鄰近頂部殼體 10a 中的細長孔 19 定位在手持件中心區段 13b 的中空內部中。開關 PCB84 電連接到電池 87 和第二控制 PCB81。開關帽 25 位於開關 PCB84 上方，並延伸通過頂部殼體 10a 中的細長孔 19。開關帽 25 示出為細長的橢圓形，但也可以是矩形或任何其他期望的形狀。開關 PCB84 具有定位在其上的燈開關 96 和馬達開關 99，當按下時，燈開關 96 和馬達開關 99 能夠接收來自開關帽 25 的開/關輸入。燈和馬達開關 96、99 定位在 PCB84 上以位於開關帽 25 的相對端部的下方。開關帽繼而被安裝成能夠在以下位置之間選擇性地移動：(1) 僅燈開關 96 被按壓，(2) 燈開關和馬達開關都被按壓；(3) 僅馬達開關被按壓；以及 (4) 燈和馬達開關都沒有被按壓。因此，單個控制元件（即開關帽 25）控制手持件的馬達和燈，以允許馬達和燈組合使用或彼此獨立地使用。

【0061】 燈 PCB93 電連接到開關 PCB84 以便在按下燈開關 96 時被啟用。燈 PCB93 沿著手持件 10 的遠側部分 13c 延伸，截止於手持件的遠側頭部部分 13d。燈 PCB93 包括位於其遠側端部的光源 94，光源被取向成將光朝向頭部 13d 的底部表面引導。控制板中的一個（比如 PCB75、81 或 93 中的任何一個）可以包括定時器電路或定時器邏輯，其在燈開關被按下後啟動光源一段確定的時間。光源 94 理想為 LED，更理想為一系列不同顏色的 LED。例如，燈 PCB 可以包括 4 個 LED——紅色、綠色、藍色和白色。此外，如果需要，PCB93 可以包括多個相同顏色的 LED（例如，PCB93 可以包括兩個紅色 LED）。儘管公開了 LED，但是可以使用任何其他期望的光源來產生光能。例如，光源可以是雷射器。所有需要的是，發射的光的波長和強度是由光所執行的功能（即，活化光敏化合物、固化填充材料或提供可見光以允許對治療區域進行視覺檢查）所要

求的。藉由移動（滑動、按壓或撥動）開關帽 25 來按下燈開關 96，燈 PCB93 以及由此的光源 94 被啟用。理想地，對 PC 板進行編程，使得當燈開關 96 被按壓超過兩秒的持續時間時，從開關 PCB 接收開/關訊號，以啟用（或停用）光源 94。

【0062】 在替代方案中，燈 PCB93 和光源 94 可以操作以改變發射的光的波長，以容易地在例如用於視覺檢查的波長和用於固化填充材料的波長之間變化。這將不再需要多個 LED 來提供不同波長的光。然而，這種板可以包括多個 LED，以便於改變傳輸的光的強度。

【0063】 在實施例中，燈 PCB93 能夠控制從光源 94 照射的光的顏色。當按下燈開關 96 短的持續時間時，燈控制電路使光源在一組預定的顏色之間循環；例如，光源 94 可以在白色、綠色、藍色和紅色之間循環。例如，當燈開關 96 被按下並快速釋放時，光源將被改變為下一個預編程的顏色。如上面所討論的，這可以使用多個 LED 來實現。可選地，可以使用能夠響應於輸入的改變而改變顏色的單個光源。在另一個替代方案中，手持件可以設置有僅允許選定的顏色通過的過濾器。在這種情況下，重複按壓燈開關將選擇不同的過濾器，光將被引導通過這些過濾器。此外，可以操作光源 94 來一起啟動兩個或更多個 LED。例如，紅色和藍色 LED 可以同時啟動。可選地，如果 PCB93 包括多個相同顏色的 LED，則藉由啟動多個相同顏色的 LED 可以顯著增加該特定顏色的強度。例如，如果燈 PCB 包括兩個紅色 LED，手持件可以被操作來啟用兩個紅色 LED 以增加紅色光的強度。強度也可以在具有單個光源的手持件中藉由使用可調光光源來實現，使得光強度響應於輸入而改變，比如來自變阻器或其他開關電路的輸入，其將改變單個光源的強度。改變光源 94 的顏色（即波長）及/或

強度的能力拓寬了手持件的用途，並使得手持件能夠用於活化具有光活性化合物或奈米顆粒的溶液、固化化合物（比如用於牙髓修復前和牙髓修復後）、透射照射硬組織和軟組織（比如牙齒、骨和牙齦組織）以藉由化學發光檢測牙齒裂紋、骨質損失和某些癌症。

【0064】 馬達 90 位於外殼的中心部分 13b 的前端部。馬達 90 包括電端子 112，該電端子將馬達 90 電連接到 PC 板 81，該 PC 板響應馬達開關 99 的位置控制馬達的啟動。馬達輸出軸 118（圖 8A）從馬達 90 的遠側端部延伸。在所示的說明性實施例中，輸出軸 118 上的馬達輸出齒輪 121 驅動齒輪箱組件 203，齒輪箱組件進而驅動向前延伸到手持件的頭部的從動輸出軸 230。輸出軸可以被驅動為旋轉或往復運動（即，在順時針和逆時針運動之間交替）。如果需要，PCB81 可以被編程為響應於來自馬達開關 99 的訊號在旋轉和往復運動之間進行選擇。定時電路/邏輯也可以用於控制馬達，使得馬達驅動輸出軸 230 旋轉或往復運動一段期望的時間。或者，定時電路/邏輯可以在驅動輸出軸旋轉和往復運動之間交替。最後，定時器電路/邏輯可以組合控制光源和馬達，使得在馬達被啟用一段確定的時間之前或之後，光源被啟用一段確定的時間。或者，光源和馬達可以同時被啟用，並且每個可以被啟用相同的時間量或不同的時間量。

【0065】 如下所述，當光導被接收在手持件中並且馬達被啟動時，輸出軸 230 驅動（將其運動傳遞給）光導。齒輪箱組件 203 用於相對於馬達輸出軸 118 的扭矩和旋轉速度來增加從動輸出軸 230 的扭矩並降低從動輸出軸的旋轉速度。雖然公開了一種機械齒輪箱組件，但是應當理解，馬達 90 可以是產生所需的輸出扭矩/旋轉速度的單個恆定速度或單一速度的馬達。可選地，馬達 90 可以是可變速度的馬達，並且馬達的旋轉速度和扭矩可以例如借助於速度/扭矩選

擇器開關或變阻器來控制。在這種情況下，手持件可以設置有速度指示器（比如燈顯示器或 LED 數字讀數螢幕），其指示馬達的相對速度。例如，手持件可以具有四個在手持件上可見的 LED，其中發光的 LED 的數量隨著速度的增加而增加。可選地，手持件可以具有閃爍的單個燈，其中閃爍速率指示速度。

【0066】 參照圖 7A-9F，齒輪箱組件 203 包括一系列相互嚙合的齒輪，當馬達在不受限制的使用下操作時，這些齒輪將馬達的輸出扭矩（例如，可以是大約 0.114N-cm）增加至大約 6.9N-cm。齒輪箱組件 203 包括第一從動齒輪 209，該第一從動齒輪與馬達輸出齒輪 121 嚙合並由該馬達輸出齒輪驅動。第一從動齒輪 209 安裝在第一從動軸 212 上。小齒輪 215 與第一從動軸 212 上的第一從動齒輪 209 同心地定位。小齒輪 215 的半徑小於第一從動齒輪 209 的半徑。小齒輪 215 和第一從動齒輪 209 安裝成一起旋轉。或者它們都可以旋轉地固定到第一從動軸 212，或者它們可以相互連接（或者甚至是一體的組件）並且可以圍繞第一從動軸 212 旋轉。在任一情況下，藉由馬達 90 的第一從動齒輪 209 的旋轉將使小齒輪 215 旋轉。

【0067】 小齒輪 215 與第一齒輪組 218 嚙合並驅動第一齒輪組。第一齒輪組 218 可旋轉地安裝在第二從動軸 221 上的齒輪箱組件中，該第二從動軸大體上平行於第一從動軸 212。第一齒輪組與第一從動齒輪 209 軸向間隔開（向前）。第一齒輪組 218 包括從動部分 218a 和在從動部分上方的驅動部分 218b。從動部分 218a 具有比驅動部分 218b 更大的半徑。從動部分 218a 與小齒輪 215 嚙合並由小齒輪驅動。因為小齒輪的半徑小於第一驅動齒輪 209，所以第一齒輪組 218 將以小於馬達輸出軸的旋轉速度旋轉。第一齒輪組 218 可以形成為從從動部分 218a 到驅動部分 218b 半徑逐漸減小的整體件。可選地，齒輪組 218

的兩個齒輪可以是單獨的齒輪，它們鏈接至第二從動軸 221 或彼此鏈接，使得它們一起旋轉。當由小齒輪 215 驅動時，第一齒輪組 218 的從動部分 218a 和驅動部分 218b 以相同的旋轉速度被驅動。半徑的減小將進一步降低齒輪箱組件的輸出旋轉速度，但同時增加輸出扭矩。

【0068】 第一齒輪組 218 的驅動部分 218b 驅動安裝在第三從動軸 227 上的第二齒輪組 224。第二齒輪組 224 被設計成類似於第一齒輪組，在於它包括從動部分 224a 和驅動部分 224b。如同第一齒輪組 218 一樣，第二齒輪組 224 的從動部分 224a 和驅動部分 224b 可以形成為整體件或者形成為單獨的齒輪，所述單獨的齒輪鏈接至第三從動軸或者彼此鏈接，使得它們一起旋轉。第二齒輪組的從動部分 224a 與第一齒輪組的驅動部分 218b 嚙合，使得第一齒輪組 218 的旋轉將旋轉地驅動第二齒輪組 224。第二齒輪組的兩個齒輪 224a、b 將以相同的旋轉速度被驅動。然而，第二齒輪組 224 的從動部分 224a 具有比驅動部分 224b 更大的半徑，這將進一步降低齒輪箱組件的輸出旋轉速度，同時增加傳送的輸出扭矩。

【0069】 如圖所示，從動輸出軸 230 與馬達輸出軸 118 和第二從動軸 221 同心，並圍繞相同的軸線旋轉。從動輸出軸 230 包括基部端部和遠側端部，並且具有固定到其基部端部的從動輸出齒輪 233。從動輸出齒輪 233 與第二齒輪組 224 的驅動部分 224b 嚙合，並由該驅動部分驅動。從動輸出齒輪 233 可以安裝成在第二從動軸 221 上繞著旋轉，並且輸出軸 230 可以固定到從動輸出齒輪 233 以被旋轉地驅動。在這種情況下，從動輸出齒輪 233 接收輸出軸 230 的基部。可選地，從動輸出軸 230 可以是第二從動軸 221 的延伸。為此，需要安裝第一齒輪組 218（其安裝在第二從動軸 221 上）以相對於第二從動軸 221 旋轉，

並且需要將從動輸出齒輪 233 鍵接到輸出軸 230/第二從動軸 221 以驅動輸出軸。

【0070】 從動輸出軸 230 的從動輸出齒輪 233 與第二齒輪組 224 的驅動部分 224b 嚙合，並被該驅動部分驅動。當第二齒輪組 224 由第一齒輪組 218 驅動時，第二齒輪組 224 的驅動部分 224b 與從動輸出齒輪 233 嚙合並傳遞旋轉能量以旋轉從動輸出齒輪 233。與從動輸出軸 230 同心地固定的從動輸出齒輪將由第二齒輪組 224 的驅動部分 224b 以相對於馬達輸出驅動軸 118 和馬達輸出齒輪 121 的初始旋轉速度和扭矩更低的旋轉速度和增加的扭矩來驅動。隨著從動輸出齒輪 233 由第二齒輪組 224 的驅動部分 224b 驅動，從動輸出軸 230 經由從動輸出齒輪 233 被旋轉地驅動。傳送到從動輸出齒輪 233 的旋轉速度和扭矩被直接傳遞到從動輸出軸 230。當馬達 90 被啟動時，旋轉速度和扭矩將藉由齒輪箱組件 203 中的所有齒輪傳遞，以最終以預定的旋轉速度和扭矩來驅動從動輸出軸 230。

【0071】 三個齒輪組（215、218、224）共同產生相對於馬達 90 的扭矩的 50 至 70 倍之間的扭矩增加和相對於馬達的旋轉速度的旋轉速度降低。最終的扭矩輸出足以以適當的旋轉速度驅動輸出軸 230，用於活化根管內的消毒溶液。當軸 230 不受限制時，傳送到從動輸出軸 230 的扭矩在 6N-cm 至 8N-cm 的範圍內。當軸 230 受到限制時，輸出扭矩的範圍可以從 1N-cm 到大約 5N-cm。

【0072】 齒輪可以由塑料或金屬製成。如果齒輪由金屬製成，則手持件可以進一步用於驅動例如用於使管成形和用於鑽牙齒的牙科銼刀和牙科鑽或者用於鑽到骨中的鑽頭等。

【0073】 齒輪箱組件 203 具有盒狀的構造，使得齒輪箱組件 203 的所有齒輪裝配到預定的區域中。馬達 90 具有基部面向端部和遠側面向端部。齒輪箱

組件 203 從馬達的遠側面向端部延伸。齒輪箱組件 203 被分成由三個板 236a-c 限定的兩個不同的區域，這三個板支撐從動軸 212、221 和 227 以及輸出軸 230，並且由支撐柱 245、251 支撐。第一板 236a 鄰接馬達 90 的遠側面向端部，並且可以固定到馬達的端部板。第一板 236a 包括固定在直線 D1 上的兩個軸孔 239a 和一個驅動孔 242，該直線對角地延長通過板 236a 的中心連接兩個拐角。（圖 9A）驅動孔 242 落在對角線 D1 的中心，並且被定尺寸以接收馬達輸出軸 118。兩個支撐軸因此位於驅動孔 242 的相對側上。馬達輸出軸 118 完全突出通過驅動孔 242，使得馬達輸出齒輪 121 鄰近板 236a 的前表面。兩個軸孔 239a 被定尺寸以適配兩個支撐柱 245，每個孔一個支撐柱。支撐柱 245 支撐與第一板 236a 間隔開的第二板 236b，以限定第一不同區域。第一不同區域足夠大，以允許馬達輸出齒輪 121 在馬達 90 啟用時自由地旋轉。第二對角線 D2 在第一板 236a 的另外兩個拐角之間延伸，並且在第一驅動板 236a 的中心處與第一線 D1 相交。驅動孔 242 限定在該相交點處。被定尺寸為接收第一從動軸 212 的較小的第一驅動軸孔 248 在驅動孔 242 的第一側上形成在線 D2 上。在圖 9A 中可見，延伸穿過孔 248 和一個支撐柱孔 239a 的中心的假想線大體上平行於板 236a 的側邊緣。該孔 242 接收第一從動軸 212，第一從動齒輪 209 和小齒輪 215 安裝在該第一從動軸上。孔 248 位於距驅動孔 242 一定距離處，以允許馬達輸出齒輪 121 與第一從動齒輪 209 嚙合。

【0074】 第二板 236b 平行於第一板 236a 定位，並由兩個支撐件 245 支撐。該第二板具有兩個軸孔 239b，其定位在兩條軸向延伸線 L1，L2（圖 8B，C）上，該兩條軸向延伸線通過第一板 236a 上的軸孔 239a 的中心垂直於板 236a，236b 延伸。這些孔 239b 被定尺寸以允許支撐柱 251 穿過，從而允許支撐

件 245 和第一板 236a 中的軸孔 239a 接收支撐軸 251 的基部端部。如果需要，支撐柱 251 可以是支撐柱 245 的延續。第二板 236b 上的支撐柱孔 239b 位於平行於第一線 D1 的線 D3（圖 9C）上。第二板 236b 限定了平行於線 D2 延伸的第二對角線 D4。在第一從動齒輪 209 和小齒輪 215 上方，從第二板 236b 的拐角處切出凹口 254。在圖 7A 中可見，凹口 254 限定了小齒輪 215 延伸通過的開口，使得小齒輪可以延伸到由三個板 236a-c 限定的第二不同區域中。因此，當馬達輸出齒輪 121 在第一不同區域中旋轉第一從動齒輪 209 時，小齒輪在第二不同區域中旋轉。在對角線 D3 和 D4 相交的點處，驅動軸孔被限定以接收第二從動軸 221 的基部端部。孔限定在第一齒輪組 218 的中心處，其被定尺寸以允許第二從動軸 221 的基部端部在被驅動軸孔 248 接收之前完全穿過。在第二從動軸 221 和輸出軸 230 是整體軸的變形中，第一齒輪組 218 被允許在由驅動箱板 236 限定的不同的第二區域中圍繞從動輸出軸 230 的基部端部自由地旋轉。第一齒輪組 218 的從動部分 218a 被定尺寸為在小齒輪 215 穿過第二驅動箱板 236b 中的凹口 254 時與小齒輪嚙合。在第二驅動箱板 236b 上位於線 D4 上與凹口 254 相對的拐角附近，限定了第二驅動軸孔 248。該孔接收第三從動軸 227 的基部端部。當安裝時，第三從動軸 227 遠離第二驅動箱板 236b 朝向手持件 10 的遠側端部延伸。第二齒輪組 224 在中心限定有孔，第三從動軸 227 在其基部端部處固定到第二驅動箱板 236b 之前穿過該孔。第二齒輪組 224 上的中心孔被定尺寸以接收第三從動軸 227，同時還可以自由旋轉。

【0075】 從動輸出齒輪 233 位於第一齒輪組 218 的遠側端部附近。從動輸出軸 230 的中心軸線在基部端部處固定到第二驅動箱板 236b。隨著軸朝向手持件 10 的遠側端部延伸，第一齒輪組 218、從動輸出齒輪 233 和從動輸出軸按

此順序堆疊。

【0076】 第三板 236c (圖 9F) 平行於第一板 236a 和第二板 236b 定位，並由支撐柱 251 支撐。它被定位成接收並固定第一從動軸 212 和第三從動軸 227 的遠側端部。平行於線 D1 和線 D3 的第五對角線 D5 在板 236c 的兩個拐角之間延伸。兩個支撐軸孔 239c 和從動輸出軸孔 257 位於這條線上。兩個支撐軸孔 239c 與板 236a、b 的支撐軸孔 239a、b 同心且共線地對齊，使得線 L1 和 L2 分別延伸通過兩個支撐軸孔 239c 的中心。第六對角線 D6 沿著第三驅動箱板 236c 平行於 D2 和 D4 延伸。線 D5 和 D6 在第三驅動箱板 236c 的中心的點處相交。從動輸出軸孔 257 以該相交點為中心。從動輸出軸孔 257 被定尺寸以接收並允許從動輸出軸 230 穿過，從而朝向手持件 10 的遠側端部延伸。兩個驅動軸孔 248 位於 D6 線上，用於接收和固定第一從動軸 212 和第三從動軸 227 的遠側端部。所述孔被定位成使得第一從動軸 212 和第三從動軸 227 在第二驅動箱板 236b 和第三驅動箱板 236c 之間垂直地延伸。

【0077】 從動輸出軸 230 從齒輪箱 203 的第三板 236c 朝向手持件 10 的頭部延伸，並且包括固定到其遠側端部的輸出軸齒輪構件 276，該輸出軸齒輪構件與輸出軸 230 一起旋轉。從動輸出軸在其遠側端部具有平行於輸出軸 230 的軸線 285 延伸的平坦的鍵合表面 273。輸出軸齒輪構件 276 的中心軸線 285 與輸出軸 230 同軸，使得輸出軸齒輪構件 276 圍繞中心軸線 285 旋轉。

【0078】 如圖 10A-C 所示，輸出軸齒輪構件 276 包括基部部分 276b、中心部分 276c 和遠側齒輪部分 276d。基部部分 276b 限定了基部端部腔 276a (圖 10B)，其接收從動輸出軸 230。該腔 276a 成形為對應於輸出軸 230 的遠側端部，使得輸出軸齒輪構件 276 可旋轉地固定到輸出軸 230。為此，腔 276a 具有

平坦的壁 277，該壁接合輸出軸 230 的平坦表面 273，以相對於輸出軸 230 旋轉地固定輸出軸齒輪構件 276。輸出軸齒輪構件的中心部分 276c 位於基部部分 276b 的遠側端部和遠側齒輪部分 276d 的基部端部之間。中心部分 276c 的半徑小於基部部分 276b 的半徑，因此限定了臺階。中心部分 276c 具有大致光滑的外部。

【0079】 驅動軸托架279（圖13A、B）圍繞輸出軸齒輪的中心部分276c 定位。驅動軸托架279成形為環，其圍繞輸出軸齒輪構件276的中心部分276c。在圖13A和13B中可見，驅動軸托架279定位在手持件外殼中位於外殼的底部表面和燈PCB93之間，因此作為軸頸軸承操作，幫助固定輸出軸齒輪構件276在手持件的頭部中的相對位置。驅動軸托架279被定尺寸（即，具有前後寬度）使得遠側齒輪部分276d將突出超過驅動軸托架279的遠側表面。

【0080】 光導接收齒輪構件 282（圖 11）定位在手持件的頭部 13d 中，以圍繞與輸出軸齒輪構件 276 的軸線相交的軸線旋轉。理想地，光導接收齒輪構件 282 大致垂直於輸出軸齒輪構件 276。如果需要，兩個齒輪構件可以限定其他角度。光導接收齒輪構件 282（圖 11）包括中空的中心齒輪套筒 282c 和從套筒的大致中心延伸的環形凸緣 282a。環形凸緣 282a 上的齒 282e 在凸緣 282a 的上表面上形成齒輪。套筒在凸緣的上方和下方延伸，以限定套筒的頂部部分 282b 和底部部分 282d。頂部部分 282b 從齒輪部分 282a 朝向手持件 10 的頂部蓋 10a 延伸。齒輪套筒 282c 的頂部部分 282b 是階梯狀的，以限定直徑減小的部分 282f。齒輪套筒 282c 限定了通道 282g，如下所述，該通道將接收光導的桿，並且來自光源 94 的光將穿過該通道。如圖所示，光源 94 位於光導保持件的軸線上，以將光直接引導至光導。然而，手持件可以以不同的方式構造，使

得來自光源的光被導向光導的桿。例如，手持件可以設置有光管（即光纖），該光管將來自光源的光引導至光導的桿，從而允許光源定位在手持件中的任何期望位置。此外，光導保持件可以由透光材料製成，並且光可以穿過光導保持件的套筒進入到光導中。在這個示例中，光可以從幾乎任何角度被導向至光導保持件的套筒。

【0081】 輸出軸齒輪構件 276 和光導接收齒輪構件 282 定位在頭部中，使得它們各自的齒嚙合，使得輸出軸齒輪構件 276 將驅動光導接收齒輪構件 282。齒輪套筒蓋 291（圖 12A-D）位於手持件的頭部中。齒輪套筒蓋部分地用於保持輸出軸齒輪構件 276 和光導接收齒輪構件 282 相對於彼此的位置，使得它們將嚙合，並且因此將輸出軸的水平旋轉/往復運動轉變為豎直旋轉/往復運動。

【0082】 齒輪套筒蓋 291 包括基部部分 291a、上部分 291b、面向頂部殼體 10a 的頂部表面 291g 和面向手持件 10 的底部殼體 10b 的底部表面 291h。被定尺寸為接收光導接收齒輪構件 282 的直徑減小的部分 282f 的圓柱形貫通通道 291c 在頂部表面和底部表面之間延伸。通道 291c 形狀通常為圓柱形，其中心定位成平行於光導接收齒輪構件 282 的軸線 288 延伸。

【0083】 如圖 12C 最佳所示，基部部分 291a 形狀通常呈扁平的 ω （ Ω ）或扁平的馬蹄形。為此，齒輪套筒蓋的基部部分包括相對的弧形側部分 292a，其具有在側部分的遠側端部之間延伸的平坦的端部表面 292b。結合側部分的壁 292c 是平坦的。側部分 292a 的外表面是弧形的，並限定了半徑。一對間隔開的臂 292f 從側部分的平坦的遠側表面 292b 向後延伸。如圖可見，臂 292f 通常從平坦的端部表面 292b 的中點延伸。側部分之間的空間 292d 限定了進入

到通道 291c 中的開口。空間 292d 被定尺寸以允許輸出軸齒輪構件 276 的齒輪部分 276d 通過。臂 292f 和開口 292d 之間的平坦的端部表面 292b 的一部分限定了止動部，以防止輸出軸齒輪構件 276 延伸太遠而進入到中心開口 291c 中。

【0084】 齒輪套筒蓋的上部分 291b 延續了基部部分的扁平的 omega 形。上部分包括相對的弧形側壁 293a，弧形側壁的外部限定了半徑，並其具有平坦的端部表面 293c。側壁 293d 從上部分 291b 的每個端部表面 293c 向後延伸。側壁 293d 藉由弧形的表面 293e 並且藉由頂部表面 291g 連接，有效地形成了通向齒輪套筒蓋的通道 291c 的入口 292d 的弧形通道。如圖 12A 最佳所示，頂部部分的側壁 293d 位於基部部分的臂 291f 的頂部上，並且比基部部分的臂 291f 短。因此，臂 291f 從壁 293d 下方突出。

【0085】 最後，由圖 12D 中的虛線矩形區域限定的切口 295e 從頂部部分 291b 的平坦的遠側表面向後延伸到與頂部部分 291b 的弧形的壁 293a 的端部表面 293c 大致齊平的點。該切口向頂部表面敞開，因此限定了朝向頂部部分的遠側端部敞開的大致矩形的腔。定位齒 292f 在頂部部分的遠側端部處在切口的相對側之間向上延伸，如圖 12A 和 12D 所示。

【0086】 齒輪套筒蓋 291 也可以看作是扁平的圓頂建築的形狀。圓頂建築包括由基部和上部分 291a、b 構成的主體以及由臂和壁 292e、293df 和 292gd 限定的弧形門道。因此，上部分和下部分限定了堆疊的圓柱體結構，底部圓柱體具有比頂部圓柱體更大的半徑。蓋 291 的中心軸線 288，在圖 12B 中以虛線最佳示出，在圖 12C 和 12D 中以「x」示出，限定了在上部分 291b 的頂部表面 291g 和底部分 291a 的底部表面 291h 之間延伸的圓柱形通道 291c 的中心軸線。主體的堆疊的圓柱體構造包括在前部處的平坦的端部表面 292b，其位於平行於

軸線 288 的平面內。平坦的端部表面 292b 之間的空間限定了通道的入口路徑 292d。

【0087】 扁平的圓頂建築形狀的弧形門道遠離平坦的表面 292b 大致垂直地延伸。弧形門道由側構件 292f、293c、頂部表面 291g 和前表面 292g 限定，以形成隧道狀的入口。拱道或隧道狀的入口 291e 限定了入口路徑 291d 的入口通道，該入口路徑通向圓柱形通道 291c。

【0088】 齒輪套筒蓋和燈板93被定位成使得通道291c與光源94對齊。此外，如圖5B和圖13A所示，通道291c被定尺寸以接收光源94，使得來自光源94的光將從蓋的頂部表面291g在朝向主體部分291a的底部表面291h的方向上照射到通道291c中。

【0089】 通道 291c 被定尺寸以接收光導接收齒輪構件 282 的頂部部分 282b。在完全接收位置，光導齒輪構件 282 的頂部部分 282b 從蓋的底部延伸到基部部分 291a 中，但是沒有延伸到齒輪套筒蓋的上部分 291b 中（該上部分部分地被光源 94 佔據）。由光導接收齒輪構件的齒輪套筒 282c 的上部分 282b 中的臺階限定的徑向表面用作止動部，以防止進一步插入到蓋的通道 291c 中。在圖 13D 中可見，光導接收齒輪構件 282 的凸緣 282a 上的齒 282e 限定了圓，該圓的圓周位於從齒輪套筒蓋 291 的基部部分 291a 延伸的臂 291f 的下方，使得光導接收齒輪構件 282 的齒 282e 面向上朝向底部表面 291h。

【0090】 齒輪套筒蓋的入口路徑 291d 被定尺寸以接收輸出軸齒輪構件 276 的齒輪部分 276d。輸出軸齒輪構件 276 的齒輪部分 276d 在基部部分 291a 的臂 291f 之間延伸。在圖 13B-D 中可見，圓環形托架 279 在驅動軸齒輪構件的中心部分 276c 上鄰近臂 291f 的遠側表面，以防止齒輪部分 276d 進入通道 291c，

使得齒輪部分 276d 將與齒輪構件 282 的齒 282e 嚙合。

【0091】 當手持件 10 在頂部殼體 10a 和底部殼體 10b 被按壓在一起的情況下被組裝時，齒輪套筒蓋 291 為頭部齒輪組件（即輸出軸齒輪構件 276 和光導接收齒輪構件 282）提供部件對齊支撐。基部部分 291a 和上部分 291b 與中心軸線 285 和垂直軸線 288 的對齊將驅動部件固定就位。從頂部端部開始，光源 94 被接收在齒輪套筒蓋 291 的通道 291c 的頂部中。如上文提到的，光導接收齒輪構件的頂部部分 282b 藉由齒輪套筒蓋 291 的底部表面 291h 被接收在通道 291c 中。當光導接收齒輪構件 282 裝配到齒輪套筒蓋 291 中時，齒輪套筒 282c 的齒 282a 擱置在齒輪套筒蓋 291 的底部表面下方，從而與輸出軸齒輪構件 276 的遠側齒輪 276d 嚙合，使得輸出軸齒輪構件的運動將被傳遞到光導接收齒輪構件。另外，光源 94 與光導接收齒輪構件的通道 282g 對齊，使得來自光源的光將被引導通過通道 282g。與齒輪箱組件的齒輪一樣，輸出軸齒輪構件 276 和光導接收齒輪構件 282 可以由塑料或金屬製成。

【0092】 底部殼體 10b 限定了內表面，該內表面將光導接收齒輪構件 282 軸向定位在手持件頭部內，以與手持件頭部的底部表面中的開口 14 對齊。齒環 294 在凸緣 282a 的底部表面下方定位在齒輪套筒 282c 的底部部分 282d 周圍。如圖所示，例如在圖 13A 中，齒環 294 在凸緣部分 282a 和頭部的底部表面之間定位在外殼底部殼體 10b 中的座部 10d 中。當手持件 10 完全組裝好時，齒環 294 提供低摩擦表面，以便光導接收齒輪構件 282 在頭部內旋轉。光導接收齒輪構件 282 因此被牢固地裝配到組裝好的手持件 10 中，使得當馬達 90 被啟用時，齒輪構件自由旋轉，但是被固定並被保護免受可能以其他方式導致損壞的額外振動。

【0093】 齒輪套筒蓋 291 被描述為單獨的部件，其位於外殼 13 的頂部殼體 10a、b 中。然而，外殼的頂部和底部殼層 10a、b 可以形成（模製）為限定接收輸出軸齒輪構件 276 和光導接收齒輪構件 282 並使它們彼此嚙合接觸的表面。此外，這種模製可以使光源 94 與通道 291c 對齊，使得來自光源 94 的光向下照射到通道 291c 中。以這種方式構造的外殼殼層將避免需要單獨的蓋 291。

【0094】 在圖 14A-23C 示出了一系列光導 100A-100I。每個光導包括圓盤形的基部板 104、從基部板 104 向上延伸的桿 102 和從基部板 104 向下延伸的相應探針 106A-I。基部板 104 通常是圓盤形的，其半徑大約等於底部頭部表面的半徑。這樣，基部板部分 104 用作護罩，以減少流體、細菌等通過開口 14 濺到頭部中的可能性。桿 102 被定尺寸以摩擦地接收在光導接收齒輪構件的圓柱形通道 282g 中。當接收在手持件頭部中時，圓盤 104 將鄰近手持件頭部的底部。每個光導的桿 102 通常是圓柱形的，但是從基部 104 向上稍微漸縮。多個翅片 106 從基部 102 向上延伸，並且圍繞桿的外部表面間隔開（理想等角度）。翅片充分增加了桿的半徑，以在齒輪構件套筒內形成桿的摩擦裝配，從而將光導定位地固定到光導接收齒輪構件 282。因此，當完全插入到光導接收齒輪構件 282 內的通道 282d 中時，光導將被牢固地定位，使得當馬達被啟動時，頭部齒輪組件被旋轉地驅動。在圖 15B 和圖 16B 中可見，當光導被接收在手持件頭部中時，桿穿過頭部開口 14 進入到光導接收齒輪構件 282 的圓柱形的通道 282d 中，並且光導的基部 104 位於手持件頭部的底部表面下方。

【0095】 每個光導 100A-I 具有相關聯的護罩或蓋 120A-I，該護罩或蓋附接到相應光導的圓盤 103 上。當手持件 10 在使用中時，蓋 120A-I 為光導 100A-I、手持件的頭部中的開口 14 和內部驅動齒輪組件提供額外的保護和防護。蓋

120A-I 是不透明的，並且因此基本上防止來自光源的光離開光導的基部 104，使得所有的光都穿過光導的尖端。每個光導蓋 120A-I 包括附接部分 122，該附接部分定尺寸為封閉光導 100A-I 的基部 104 的周邊。附接部分 101a 通常為圓盤形的，具有底部表面 122a 和從底部表面向上延伸的周向側壁 122b，底部表面和周向側壁組合限定了腔，該腔以牢固裝配的方式接收光導 100A-I 的基部 104，使得如果在馬達被啟用的情況下使用，則蓋 120A-I 將與光導 100A-I 一起旋轉。蓋 120A-I 理想地由柔性/易彎的材料製成，使得蓋 122 的附接部分 122B 可以圍繞光導 100A-I 的基部 104 裝配。中空的鼻部 130A-I，特別是對於每個光導，從附接部分 122 延伸，並且探針 106A-I 至少部分地延伸通過鼻部 130A-I。

【0096】 光導由透過光的（理想透光）材料製成。儘管，如果需要，基部 104 不需要由透光材料製成（只要從桿 102 的頂部到探針 106A-I 的頂部有連續的光路徑）。如圖 5B 和圖 13A 中最佳所示，當光導 100A-I 被接收在光導接收齒輪構件 282 中時，光導的桿 102 與光源 94 軸向對齊。當被啟用時，光源 94 將因此將其光導向到蓋 291 的通道 291C 中，以在桿的頂部處進入光導的桿 102。如上文提到的，光導限定了從桿的頂部到探針 106A-I 的連續的光路徑。因此，光將沿著桿 102 向下行進到探針 106A-I 中，以通過探針的底部和側面中的任一個或兩個離開探針 106A-I。

【0097】 在圖 14A-C 中示出了第一光導 100A。光導 100A 的探針 106A 被設計成基本延伸到牙根管的頂端部。光導 100A 包括在探針 106A 和基部 104 之間過渡的短連接區段 108A。蓋 120A 的鼻部 130A 被定尺寸以包圍該連接區段，並且探針 106A 從鼻部的端部延伸。因此，光將通過探針的側面和底部離開探針 106。探針 106A 可以用於機械地或動態地活化根管（或其他治療區域）

中的流體。因此，它是「主動 (active)」探針，其由手持件的驅動機構旋轉或往復地驅動。此外，當根管沒有液體時，光導 100A 可以用於從牙根管內透射照射牙齒。這將有助於顯現牙齒的根部的裂紋。當用於透射照射牙齒時，光導 100A 將用作靜態探針 (即，不旋轉)，因此將在不接合馬達的情況下使用。探針 106A 是根據 US 公開 No. 2019/0290397 中所示和所述的尖端製造的，並且具有 S 形或螺旋形，該專利公開藉由引用結合於此。

【0098】 在圖 15A-C 中示出了第二光導 100B。該光導的探針 106B 限定了從基部 104 向下延伸的圓柱形柱。雖然示出為具有平坦的底部表面，但是探針可以具有圓形或彎曲的底部表面。遠側端部也可以是多面的。蓋 120B 的鼻部 130B 延伸探針 106B 的整個長度。這樣，光僅通過探針 106B 的端部離開。探針 106B 被設計成用於外部使用，以透射照射牙冠並固化牙髓前和牙髓後的修復材料。此外，探針 106B 可用於照射選定的組織區域 (即牙齦或裂縫)，因此，當與適當波長的光一起使用時，可用於檢測某些癌症，比如口腔癌。

【0099】 圖 16A-C 示出了第三光導 100C。光導 100C 的探針 106C 是細長的漸縮探針，其被定尺寸和定形狀以延伸到牙根管的頂端部。例如，探針可以是 20mm 長。探針 106C 包括將探針 106C 連接到基部板 104 的上錐形的連接區段 108C。蓋 120C 的鼻部 130C 被定尺寸和形狀以包圍連接部分 108C。光導 100C 可以用於從牙根管內透射照射牙齒根部，以便於檢測牙齒根部中的裂紋和其他異常。這樣，光導 100C 主要旨在成為靜態引導件。但是，它可以在根管中由馬達驅動，以活化根管中的流體。

【0100】 在圖 17A-C 中示出了第四光導 100D。光導 100D 的探針 106D 通常是具有平坦的底部表面的圓柱形。然而，它比光探針 100B 更短且更寬。光

探針 106D 可以具有 5mm 的長度和 4mm 的寬度 (L:W 為 5:4)。蓋 120D 的鼻部 130D 延伸探針 106D 的整個長度，因此，光將主要通過探針的端部離開。為了進一步降低光不是在探針 106D 的端部處離開光導的可能性，探針的側面和基部板 104 的表面可以塗覆有不透光材料，比如矽或金屬塗層。光導 100D 旨在用作照明光導，以提供口腔或治療區域的照明，從外部透射照射牙冠，並固化材料，比如修復材料和腔填充材料。探針 106D 的寬度將允許探針插入到某些牙齒（例如，臼齒）的牙冠中的入口窩洞中，並且可以用於從入口窩洞內透射照射牙冠。

【0101】 在圖 18A-C 中示出了第五光導 100E。光導 100E 的探針 106E 是圓柱形的，具有長而窄的輪廓。例如，光探針 106E 可以具有 10mm 的長度和 2mm 的寬度 (L:W 為 5:1)。然而，探針 100E 的不同之處在於，它在探針的遠側端部處具有稜鏡形式的端部部分 110E。稜鏡 110E 示意性地示出為具有五邊形形狀的平坦的底部表面，壁從基部的每個邊緣向上和向外傾斜。蓋 120E 的鼻部 130E 延伸探針的長度，使得僅稜鏡 110E 從鼻部 130E 的端部延伸。因此，光通過稜鏡 110E 的小平面（底部和側面）離開。探針的直徑允許探針至少部分地延伸到準備的根管中。探針 106E 因此可以用於透射照射牙齒根部和牙冠，並固化根部和牙冠中的材料。這樣，光導 100E 主要是靜態光導。圖 18E-F 示出了光導 100E 的兩種變形。除了探針的遠側端部處的稜鏡之外，圖 18E-F 的光導與圖 18A-D 的光導相同。如果是圖 18E，稜鏡是六邊形的，而在圖 18F，稜鏡是八邊形的。在圖 18D-F 中可見，稜鏡的底部表面都定義了正多邊形。藉由改變稜鏡的側表面的數量，光的傳播方向將會稍微改變。

【0102】 在圖 19A-C 中示出了第六光導 100F。光導 100F 的探針 106F 是

具有平坦的底部表面的圓柱形。例如，光探針 106F 可以具有 2mm 的長度和 8mm 的寬度 (L:W 為 1:4)。這樣，探針 106F 通常是扁而寬的探針或鈍的探針。蓋 120E 的鼻部 130F 圍繞探針 106F 的整個側壁，使得光主要通過探針的底部離開。探針的大直徑使得探針太大而不能裝配到牙齒的入口窩洞中。然而，製成蓋 120F 的材料是可延展的或適形的。因此，當探針壓靠牙齒或入口窩洞的上表面時，蓋將順應牙齒邊緣的形狀以與牙齒邊緣形成密封。這將允許探針用於從內部透射照射牙齒的入口窩洞或牙冠，以便於檢測牙齒內的裂紋。此外，光導可以用於照射軟組織（即，裂縫或牙齦組織）以檢測軟組織中的異常，包括某些口腔癌。

【0103】 在圖 20A-C 中示出了第七光導 100G。光導 100G 的探針 106G 限定了大致細長的圓柱體。探針 106G 的底部表面示出為平坦的，但是可以是圓形的或多面的。探針 106G 被定尺寸以裝配到管中以到達管的頂端部。因此，探針的直徑為 2mm 或更小，長度為 15-20mm。蓋 120 的鼻部 130G 延伸探針 106G 的整個長度，使得光主要從光探針 106G 的底部離開。因為光僅在探針的底部處離開探針，所以探針 106G 可以用於將光引導到根管中，以僅照射管的在探針的遠側端部下方的部分。這將允許醫生研究根管的各個區域以，例如，更好地確定裂紋的開始和結束的地方。此外，探針 106G 可以用於固化管內或入口窩洞中的材料。

【0104】 在圖 21A-D 中示出了第八光導 100H。光導 100H 的光探針 106H 通常是圓柱形的，並且包括大致垂直於（正交於）基部 104 懸垂的上部分 110H。下部分 112H 從上部分的遠側端部以大約 30-60°（理想地大約 40-50°）的角度成角度地延伸。最後，端部部分 114H 從探針的下部分 112H 的遠側端部

延伸。端部部分 114H 示出為錐形三角形。也就是說，它在探針 106H 的遠側端部處具有三角形基部，並且三角形的三條邊漸縮成一點。蓋 120H 的鼻部 130H 延伸探針的長度，使得僅端部部分 114H 從鼻部 130H 的端部延伸。端部部分 114H 漸縮成一尺寸，該尺寸允許端部部分在鄰間（即，適於在相鄰的牙齒之間）使用並稍微延伸到牙周囊袋中。因此，該探針 106H 可以用於透射照射牙冠以檢測牙冠中的裂紋，並透射照射牙齒周圍的牙齦以觀察牙齦中的骨骼。這有助於監測帶有牙周疾病的患者的骨質損失。儘管端部部分 114H 示出為三角形，但是端部部分 114H 可以是能夠適配在牙齒之間的柔性的窄圓柱體。

【0105】 在圖 22A-C 中示出了第九光導 100I。光導 100I 的探針 106I 是細長的錐形探針，其被定尺寸和形狀以延伸到牙齦袋中。因此，探針的遠側端部理想是圓形的，以提供光滑的表面，從而減少刮擦袋中的牙齦組織的可能性。探針 106I 包括將探針 106I 連接到基部板 104 的上部錐形連接區段 108I。蓋 120I 的鼻部 130I 被定尺寸和形狀以包住連接部分 108I。光導 100I 可以用於從袋內透射照射牙齦袋。這使得醫生能夠看到骨骼水平和牙齒附接結構，並檢測牙齒中的裂紋。這樣，光導 100C 主要旨在成為靜態引導件。此外，探針包括以均勻的間隔（例如 5mm）隔開的標記 112I。探針 100I 因此可以用於測量牙周囊袋的深度。在圖 22C 中，探針 106I 具有單個標記 112I，該標記在探針的遠側端部和蓋的鼻部 130I 的底部之間的中間隔開。圖 22D-E 示出了探針的較長的變形。探針 106I' 包括兩個標記 112I 並且探針 106I'' 包括三個標記 112I。因此，例如，探針 106I、106I' 和 106I'' 可以具有不同的長度（例如，10mm、15mm、20mm）。

【0106】 除了透射照射之外，一些光導（比如光導 100C（圖 16A-C）、100E（圖 18E-F）、100G（圖 20A-C），可以用於定位在牙髓室的底部處的管

孔。例如，在硬化（鈣化）或閉塞的根管中，醫生可以在牙髓室中施加螢光染料（比如孟加拉玫瑰紅），輕輕地沖洗牙髓室，然後使用具有適當光波長（比如綠光）的適當光導照射牙髓室的底部。孔中的螢光染料會發光，引導臨床醫生到達從孔引出的根管。

【0107】 可以看出，公開了多種光探針。光探針可以被分組為主動光探針（即，旨在被可旋轉地或往復地驅動的那些光探針）和靜態光探針（即，旨在僅用於傳輸光並且因此在不接合馬達的情況下使用的那些光探針）。此外，探針的側壁可以被蓋子的鼻部完全覆蓋，使得光僅從探針的端部離開，或者探針可以從鼻部延伸，使得光可以從探針的側面傳遞。探針可以設置有端部部分（稜鏡），其允許光被向外引導，而不是軸向引導。此外，光導的任一個的部分可以塗覆有不透光材料，以僅通過探針的特定區域引導光來離開探針。例如，探針的側壁和基部板 104 可以被塗覆。如果塗層是反射性的，塗層將有助於將光導向至探針上的期望離開點。塗層實際上可以阻擋 100%的光，因此光不能穿過塗層，使得光僅在無塗層的區域離開光導。或者，塗層可以是允許所需的部分光通過的塗層。因此，探針的上部分可以設置有阻擋例如 50%的光的塗層，並且探針的底部部分可以不塗覆。這將提供一種探針，其中較小強度的光離開探針的上部分而不是探針的下部分。此外，可以在單個探針上使用阻擋不同量的光的不同塗層，以提供沿著探針的長度的光強度的變化。塗層可以經由注射成型施加在探針上（或者甚至與探針共同成型），或者可以經由 3D 列印、濺射、氣相沉積、靜電沉積或任何其他期望的方法施加。

【0108】 由於在不脫離本發明的範圍的情況下，可以對上述結構進行各種改變，因此在上述描述中包含或在圖式中示出的所有內容應被解釋為說明性

的，而不是限制性的。例如，儘管手持件電池被描述為無線充電，但是手持件可以在其底部表面 13e 上具有外部電觸頭，該外部電觸頭接合充電基座的底板 33b 中的相應電觸頭，使得手持件具有到充電基座的有線而非無線連接。此外，手持件可以是有線的，而不是無線的。在這種情況下，電池可以省略，用電源線代替，電源線將手持件連接到電源。儘管光導被描述為摩擦地接收在光導保持件/光導接收齒輪構件 282 中，但是光導可以通過其他方式固定在光導保持件中。例如，光導可以擰入到光導保持件中，光導和光導保持件可以包括銷和卡口槽。可以使用將光導旋轉地固定到光導保持件的任何其他連接裝置。這些示例僅僅是說明性的。

【符號說明】**【0109】**

10a:頂部殼體

10b:底部殼體

10c:可壓縮密封件

100: 光導

101: 附接部分

103:充電端口

107: 主控制單元

108: 主控制單元

109: 探針

110: 稜鏡

- 13: 外殼
- 16: 光窗
- 19: 細長孔
- 200: 齒輪箱組件
- 22: 光窗
- 22a: O 形環
- 230: 從動輸出軸
- 25: 開關帽
- 276: 輸出軸齒輪構件
- 279: 驅動軸托架
- 282: 光導接收齒輪構件
- 282c: 齒輪套筒
- 291: 齒輪套筒蓋
- 294: 齒環
- 30a: 基座外殼
- 30b: 底部構件
- 42: 環
- 45: 光窗
- 60: 充電電路板 (PCB)
- 63: 電纜接收器
- 66: 充電線圈
- 67: 第二感應充電線圈

69:充電指示器燈

75:電源控制 PCB

78:操作燈

81:第二控制 PCB

84:開關 PCB

87:電池

90:馬達

93:燈 PCB

94:光源

96:燈開關

99:馬達開關

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種醫療/牙科手持件，其特徵係包括：

外殼，其具有基部部分、中心部分、遠側部分和在該遠側部分的端部處的頭部；該遠側部分限定第一軸線；該頭部具有沿第二軸線佈置的第一軸向端部和第二軸向端部；該第一軸線與該第二軸線相交；該頭部進一步包括在該第二軸向端部處的底部表面，該底部表面限定了開口；

具有輸出軸的馬達，該馬達可選擇性地在啟用模式和停用模式之間切換，在啟用模式中該輸出軸旋轉或往復運動，在停用模式中該輸出軸既不旋轉也不往復運動；

輸出軸齒輪，其由該馬達操作性地驅動；

光源，該光源包括一個或更多個光產生元件，該光產生元件可選擇性地在該光源產生光的啟用模式和該光源不產生光的停用模式之間切換；

光導保持件，其安裝在該手持件的該頭部中，用於相對於該頭部旋轉；該光導保持件包括：主體，其具有第一軸向端部和第二軸向端部；齒輪部分，其被成形和構造為與該輸出軸齒輪嚙合；軸向通道，其從該光導保持件的該主體的該第二軸向端部朝向該第一軸向端部延伸，並且至少在該光導保持件的該主體的該第二軸向端部處開口，藉此該光導保持件適用於將光導可移除地接收在該軸向通道，從而在該光導保持件被驅動時，該光導相對於該光導保持件旋轉地固定，該軸向通道與該頭部的該底部表面中的該開口軸向對齊，由此該光源被構造使得當該光源被啟用時，來自該光源的光從該光導保持件的該第一端部被軸向引導到該光導保持件的通道中並穿過該光導保持件的該通道；

該光導保持件和該輸出軸齒輪位於該外殼中，使得該輸出軸齒輪與該光導保持

件的齒嚙合，使得當該馬達被啟用時，該光導保持件由該輸出軸齒輪驅動；和用於該手持件的電氣電路，該電氣電路包括該馬達、該光源和至少一個開關；由此該手持件可在以下三種模式中操作：（1）只有馬達被啟用，（2）僅光源被啟用，以及（3）馬達和光源都被啟用。

【請求項2】如請求項1所述之醫療/牙科手持件，其中，該光源被構造成改變由該光源產生的光的波長及/或強度。

【請求項3】如請求項2所述之醫療/牙科手持件，其中，該光源包括多個離散的光產生元件，該電氣電路被配置成選擇性地僅啟用該離散的光產生元件中的一個，或者選擇性地啟用該離散的光產生元件中的兩個或更多個。

【請求項4】如請求項3所述之醫療/牙科手持件，其中，該多個離散的光產生元件包括發射不同波長的光的至少兩個光產生元件。

【請求項5】如請求項3所述之醫療/牙科手持件，其中，該多個離散的光產生元件包括發射相同波長的光的至少兩個光產生元件。

【請求項6】如請求項1所述之醫療/牙科手持件，其中，該手持件進一步包括從動輸出軸，該從動輸出軸操作性地連接到由該馬達驅動的該馬達輸出軸，該輸出軸齒輪靠近與該馬達間隔開的該從動輸出軸的端部；該輸出軸齒輪能夠繞該第一軸線旋轉；

該光導保持件能夠繞該第二軸線旋轉。

【請求項7】如請求項6所述之醫療/牙科手持件，其中，該手持件包括第一支承表面和第二支承表面，該第一支承表面在大致垂直於輸出軸軸線的平面中限定弧形，該第二支承表面與該頭部的該底部表面間隔開；該輸出軸齒輪限定了抵靠該第一支承表面旋轉的肩部；並且該第二支承表面大體上是圓柱形的，並且

被定尺寸以可旋轉地接收該光導保持件的該主體的第一軸向端部。

【請求項8】如請求項7所述之醫療/牙科手持件，其中，該手持件包括接收在該手持件的該頭部中的齒輪蓋；該齒輪蓋具有第一和第二軸向端部；該齒輪蓋限定了該第一和第二支承表面；該齒輪蓋在其該第二軸向端部處開口以接收該光導保持件；該齒輪蓋在該第一軸向端部處具有上表面，該上表面限定了與該光導保持件的該通道對齊的開口；該光源被定位成將照射引導通過該齒輪蓋的該開口。

【請求項9】如請求項6所述之醫療/牙科手持件，其中，包括定位在該馬達和該輸出軸之間的齒輪箱組件；該齒輪箱組件包括多個相互嚙合的齒輪，該多個相互嚙合的齒輪將由該馬達輸出的扭矩減小到期望的扭矩並且速度提高到期望的速度。

【請求項10】如請求項1所述之醫療/牙科手持件，其中，該醫療/牙科手持件包括在該頭部中的第一支承表面和第二支承表面，該第一支承表面和第二支承表面表面定尺寸和成形為將該光導保持件和該輸出軸齒輪定位於該頭部中，並保持該光導保持件的該齒輪部分與該輸出軸齒輪嚙合接合。

【請求項11】一種醫療/牙科手持件，包括：

外殼，其具有基部分、中心部分、遠側部分和頭部，該頭部具有有限定開口的底部表面；

有輸出軸的馬達，該馬達可選擇性地在啟用模式和停用模式之間切換，在啟用模式中該輸出軸旋轉或往復運動，在停用模式中該輸出軸既不旋轉也不往復運動；

輸出軸齒輪，其由該馬達操作性地驅動；

光源，該光源包括一個或更多個光產生元件，該光產生元件可選擇性地在該光源產生光的啟用模式和該光源不產生光的停用模式之間切換；

光導保持件，其安裝在該手持件的該頭部中，用於相對於該頭部旋轉；該光導保持件包括套筒和在該套筒上的周向凸緣；該周向凸緣在該周向凸緣的上表面上具有齒以限定光導保持件齒輪，該套筒限定穿過其中的通道，該通道與該頭部的該底部表面中的該開口以及該光源軸向對齊，由此當被啟用時，來自該光源的光將被從該套筒中的該通道上方引導引導到該光導保持件的通道中並穿過該光導保持件的該通道；

該光導保持件和該輸出軸齒輪位於該外殼中，使得該輸出軸齒輪與該光導保持件的齒輪部分嚙合，使得當該馬達被啟用時，該光導保持件由該輸出軸齒輪驅動；

用於該手持件的電氣電路，該電氣電路包括該馬達、該光源和至少一個開關；由此該手持件可在以下三種模式中操作：（1）只有馬達被啟用，（2）僅光源被啟用，以及（3）馬達和光源都被啟用；以及

光導，該光導包括桿和在該桿下方的探針；該桿被定尺寸以可移除地接收在該光導保持件的該軸向通道中，使得該光導在該馬達啟用時由該光導保持件驅動；該光導至少部分地由光能夠穿過的材料製成，由此當該光源被啟用時，該光導接收來自該光源的該照射，並且該照射穿過該光導桿以通過該光導的該探針離開；

該光導進一步包括在該桿和該探針之間的板；當該光導被接收在該光導保持件中時，該板鄰近該頭部的該底部表面的外表面定位；該手持件進一步包括蓋，該蓋包括適於連接到該光導的該板的附接部分和從該附接部分延伸的鼻部；該

鼻部至少部分地環繞該探針。

【請求項12】如請求項 11 所述之醫療/牙科手持件，其中，該蓋由柔性且適形的材料製成，使得當壓靠表面時，該蓋順應該表面的形狀。

【請求項13】一種醫療/牙科手持件，包括

外殼，其具有基部分、中心部分、遠側部分和在該遠側部分的端部處的頭部；該頭部部分具有第一軸向端部和第二軸向端部；該頭部包括在該第二軸向端部處的底部表面，該底部表面限定了開口；

包含在該外殼內的馬達；

輸出軸，其操作性地連接到該馬達，以由該馬達驅動；該輸出軸能夠繞輸出軸軸線旋轉；

輸出軸齒輪，其旋轉地固定到該輸出軸以由該輸出軸驅動，其中，該輸出軸齒輪包括遠側齒輪部分，

光導保持件，其可旋轉地安裝在該頭部中；該光導保持件包括：中空的套筒，該中空的套筒限定穿過其中的通道；在該套筒上的周向凸緣，其在該凸緣的上表面和下表面中的一個上具有齒以限定光導保持件齒輪；該套筒具有第一軸向端部和第二軸向端部，並且限定了從該套筒的該第二軸向端部延伸至該第一軸向端部的通道；該通道至少在該套筒的該第二軸向端部處開口；該光導保持件齒輪定位在該頭部中，使得該套筒的該通道與該頭部的該底部表面中的該開口軸向對齊；該光導保持件能夠繞偏離該輸出軸軸線的光導軸線旋轉；

在該手持件的該頭部中的第一支承表面和第二支承表面；該第一支承表面在大致垂直於輸出軸軸線的平面中限定了弧形；該第二支承表面與該手持件頭部的底部表面間隔開；該輸出軸齒輪限定了抵靠該第一支承表面旋轉的肩部；並且

該第二支承表面通常是圓柱形的，並且被定尺寸以可旋轉地接收該光導保持件套筒的該第一軸向端部；該第一和第二支承表面定位該輸出軸齒輪和該光導保持件齒輪，使得它們嚙合，其中，該光導保持件齒輪由輸出軸齒輪旋轉地驅動；和

位於該手持件中的光源，該手持件被構造為當光源被啟用時，將來自該光源的光從該套筒的第一軸向端部引導到光導保持件套筒中。

【請求項14】如請求項 13 所述之醫療/牙科手持件，其中，該第一和第二支承表面由接收在該頭部中的齒輪蓋限定；該齒輪蓋具有第一軸向端部和第二軸向端部；該齒輪蓋在其該第二軸向端部處開口以接收該光導保持件；該齒輪蓋在其該第一軸向端部處具有上表面，該上表面限定了與該光導保持件的該套筒對齊的開口；來自該光源的該光被引導通過該開口。

【請求項15】如請求項 13 所述之醫療/牙科手持件，其中，該光導保持件圍繞與輸出軸齒輪的軸線不同的軸線由輸出軸齒輪驅動。

【請求項16】如請求項13所述之醫療/牙科手持件，其中，光導保持件被旋轉及/或往復地驅動。

【請求項17】一種醫療/牙科手持件，其特徵係包括：

外殼，其具有基部部分、中心部分、遠側部分和在該遠側部分的端部處的頭部；該頭部具有第一軸向端部和第二軸向端部並且包括在該第二軸向端部處的底部表面，該底部表面限定了開口；

具有輸出軸的馬達，該馬達可選擇性地在啟用模式和停用模式之間切換，在啟用模式中該輸出軸旋轉或往復運動，在停用模式中該輸出軸既不旋轉也不往復運動；

輸出軸齒輪，其由該馬達操作性地驅動；

光源，該光源包括一個或更多個光產生元件，該光產生元件可選擇性地在該光源產生光的啟用模式和該光源不產生光的停用模式之間切換；

光導保持件，其安裝在該手持件的該頭部中，用於相對於該頭部旋轉；該光導保持件包括：主體，其具有第一軸向端部和第二軸向端部；軸向通道，從該主體的該第二軸向端部朝向該第一軸向端部延伸，並且至少在該第二軸向端部處開口；該軸向通道與該頭部的該底部表面中的該開口軸向對齊，由此該光源被構成使得當該光源被啟用時，來自該光源的光從該光導保持件的該第一端部被軸向引導到該光導保持件的通道中並穿過該光導保持件的該通道；該光導保持件進一步包括齒輪部分，其被成形和構造為與該輸出軸齒輪嚙合，使得當該馬達啟用時，該光導保持件被該馬達旋轉地驅動；

用於該手持件的電氣電路，該電氣電路包括該馬達、該光源和至少一個開關；由此該手持件可在以下三種模式中操作：（1）只有馬達被啟用，（2）僅光源被啟用，以及（3）馬達和光源都被啟用；以及

光導，該光導包括桿和在該桿下方的探針；該桿被定尺寸以可移除地接收在該光導保持件的該軸向通道中，使得該光導在該馬達啟用時相對於該光導保持件旋轉地固定以便被該光導保持件驅動；該光導至少部分地由光能夠穿過的材料製成，由此當該光源被啟用時，該光導接收來自該光源的該照射，並且該照射穿過該光導桿以通過該光導的該探針離開。

【請求項18】如請求項17所述之醫療/牙科手持件，其中，該光導是實心的。

【請求項19】如請求項17所述之醫療/牙科手持件，其中，該光導包括至少在該探針的外部壁上的塗層，該塗層是不允許光穿過該塗層的塗層或允許期望量的

光穿過該塗層的塗層，使得光僅在該光探針的期望的部分或強度處離開光探針。

【請求項20】如請求項7所述之醫療/牙科手持件，其中，該塗層是矽塗層或反射金屬塗層中的一個。

【請求項21】如請求項17所述之醫療/牙科手持件，其中，該光導進一步包括基部板，該探針從該基部板的第一側延伸，並且該桿從該基部板的相對側延伸；該探針限定了沿著該探針的長度的漸縮部；該探針被定尺寸以延伸到準備的根管、入口窩洞、臨床牙冠或鄰近牙齒的牙周囊袋中。

【請求項22】如請求項21所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針包括沿著探針的長度的至少一個測量標記。

【請求項23】如請求項21所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針被成形以在該馬達啟用時機械地活化根管或腔中的流體。

【請求項24】如請求項17所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針的截面大體上為圓柱形。

【請求項25】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針包括在該探針遠側端部上的端部部分。

【請求項26】如請求項25所述之醫療/牙科手持件，其中，該端部部分包括稜鏡，該稜鏡具有多邊形形式的端部表面和從該端部表面的邊緣延伸到該探針的該遠側端部的側表面。

【請求項27】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，該端部部分被定尺寸和形狀以接收在牙齒之間的空間或牙周囊袋中。

【請求項28】如請求項27所述之醫療/牙科手持件，其中，該端部部分包括從該

探針的該遠側端部延伸的三稜鏡。

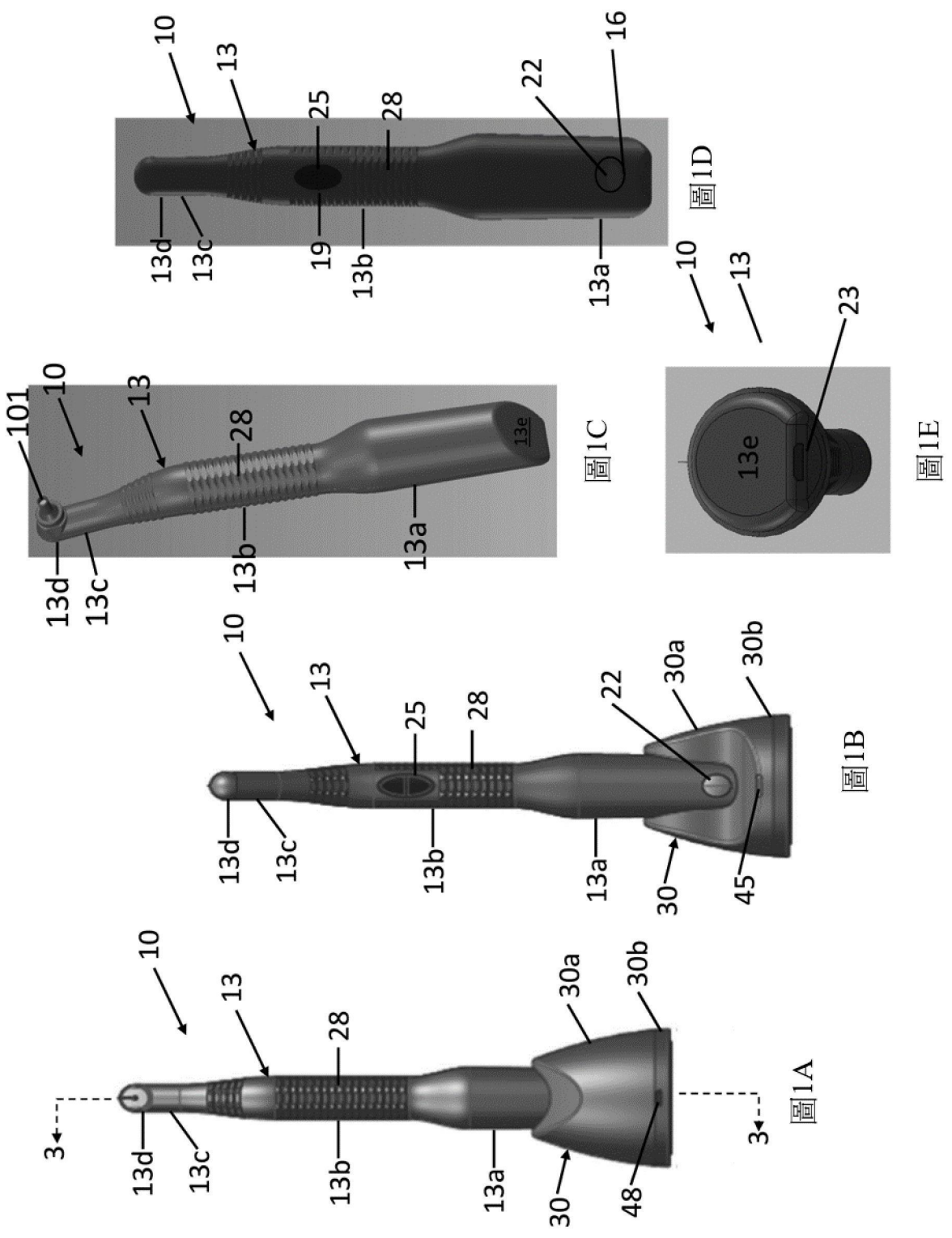
【請求項29】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針限定了上區段和下區段，該下區段遠離該上區段成角度。

【請求項30】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，還包括具有鼻部的蓋，該蓋的該鼻部基本上延伸該探針的整個長度，使得基本上僅該端部部分延伸超過鼻部，使得光基本上僅通過該端部部分離開。

【請求項31】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針的直徑被定尺寸以能夠使該探針延伸到牙根管中。

【請求項32】如請求項24所述之醫療/牙科手持件，其中，該探針的直徑被定尺寸為使得當探針定位在牙齒上時，探針將接合並覆蓋牙齒的上表面。

【發明圖式】



【圖 1A-1E】

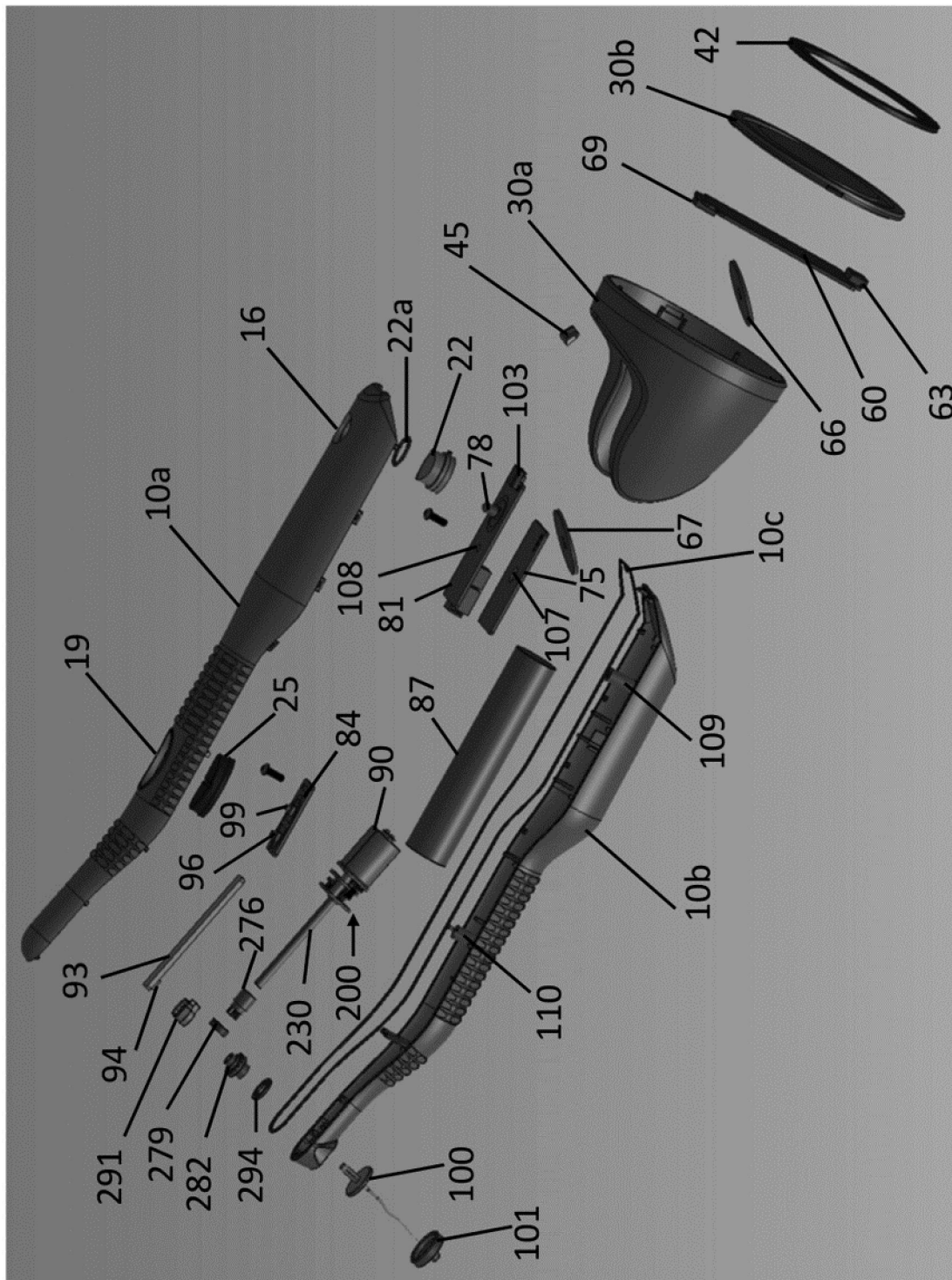


圖2

【圖 2】

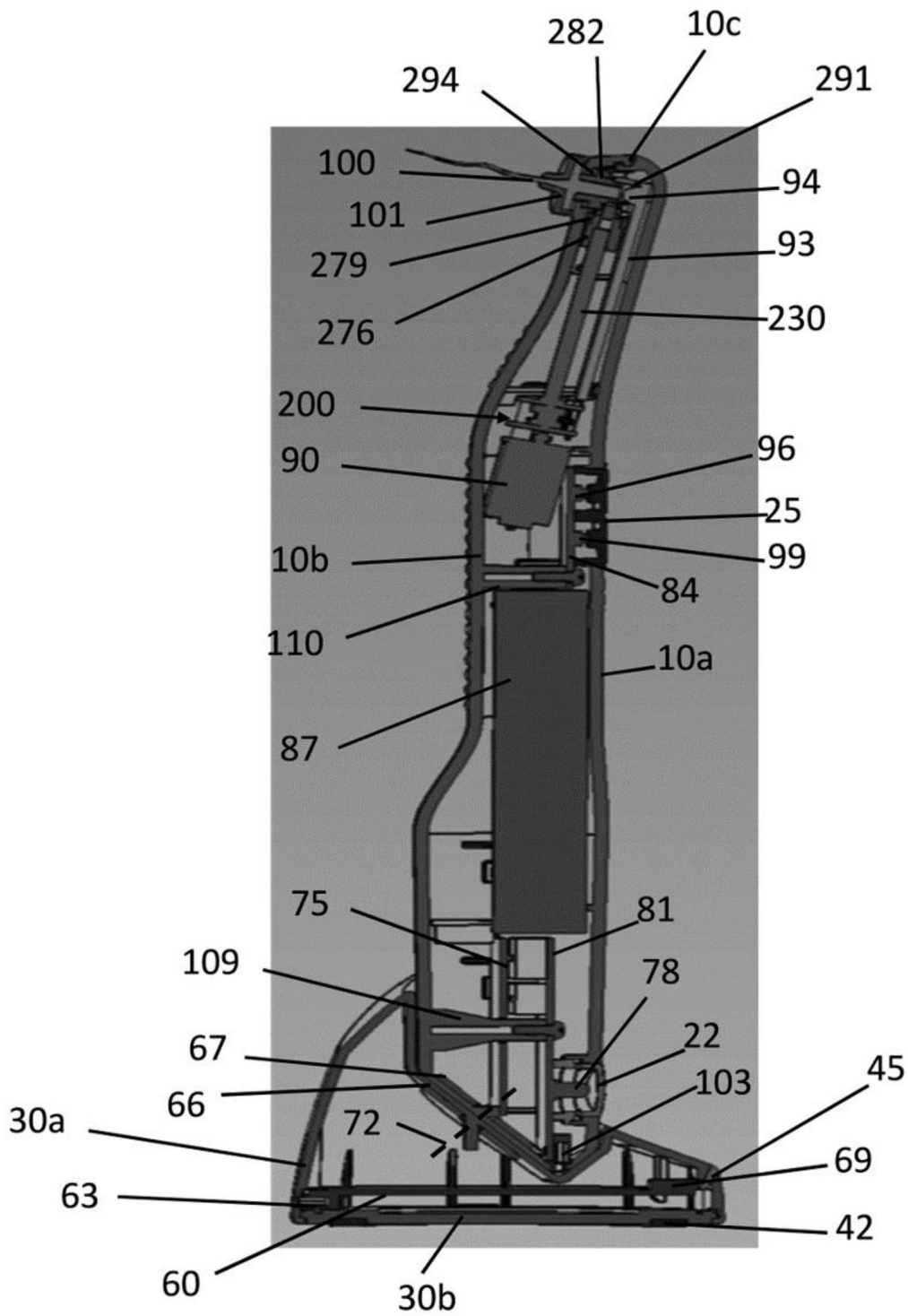


圖3

【圖 3】

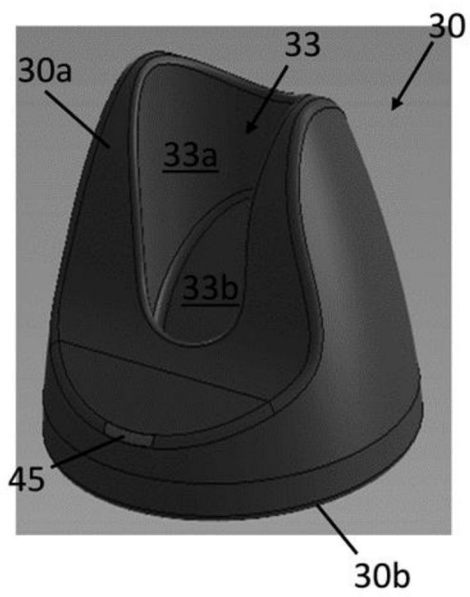


圖4A



圖4B

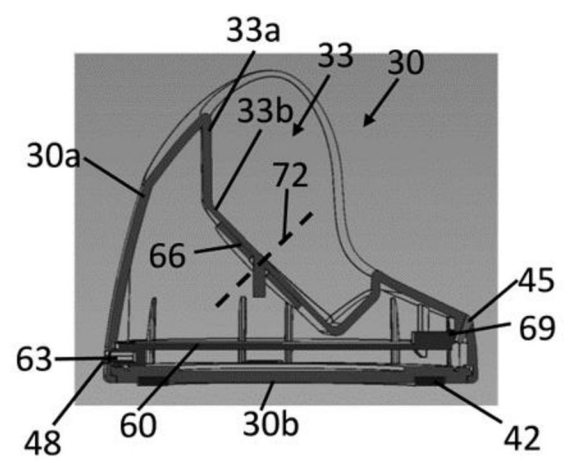


圖4C

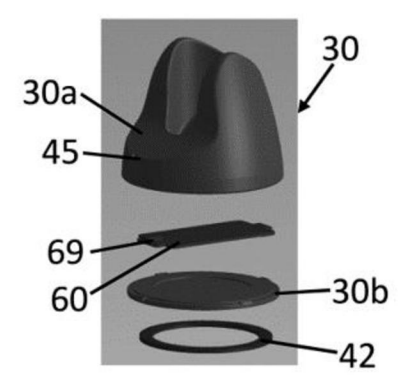
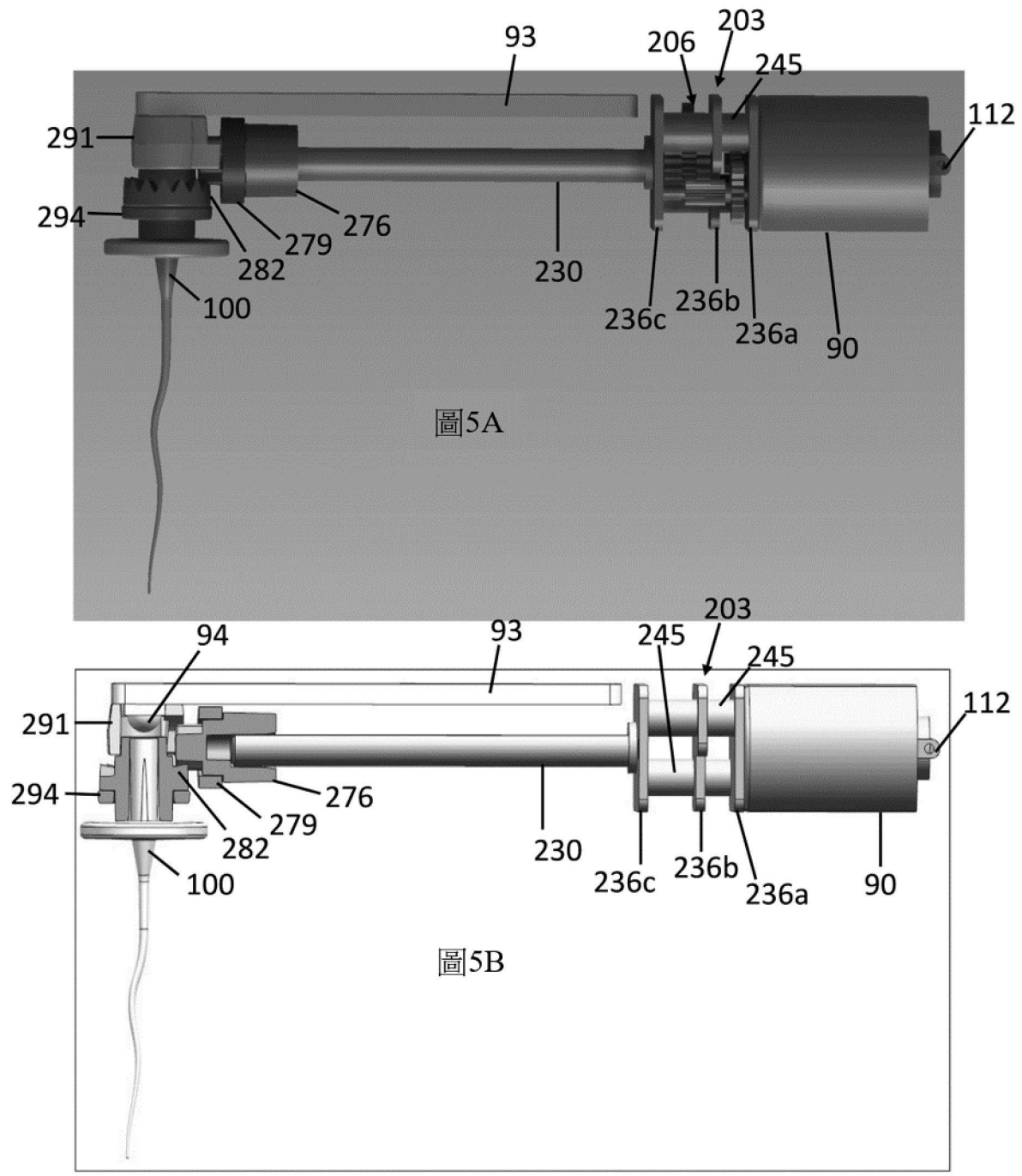
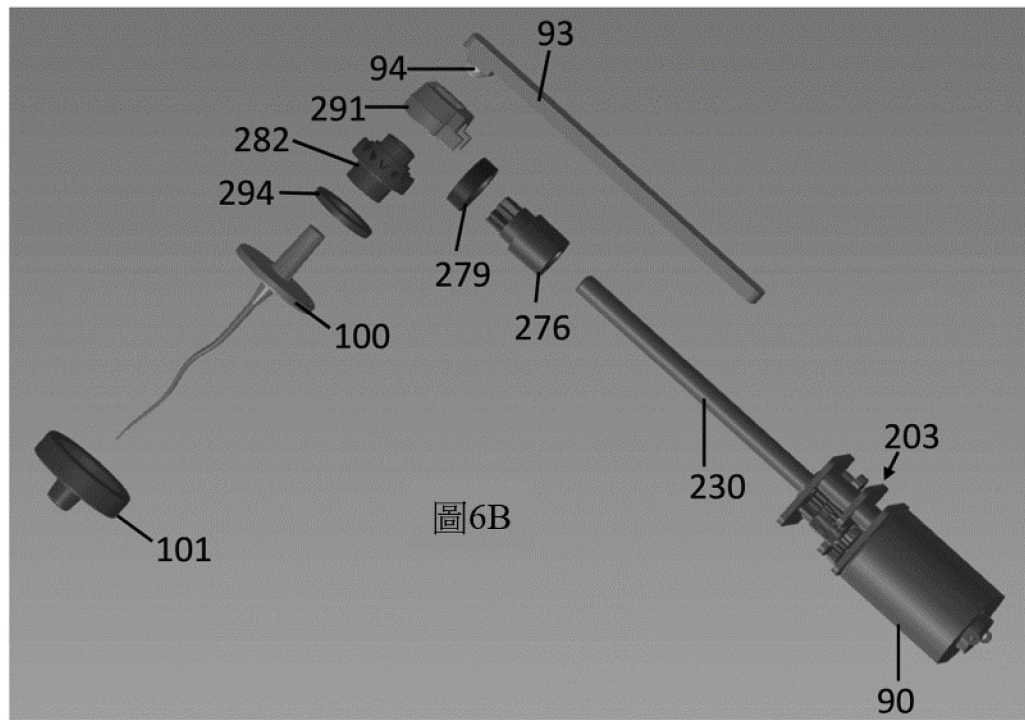
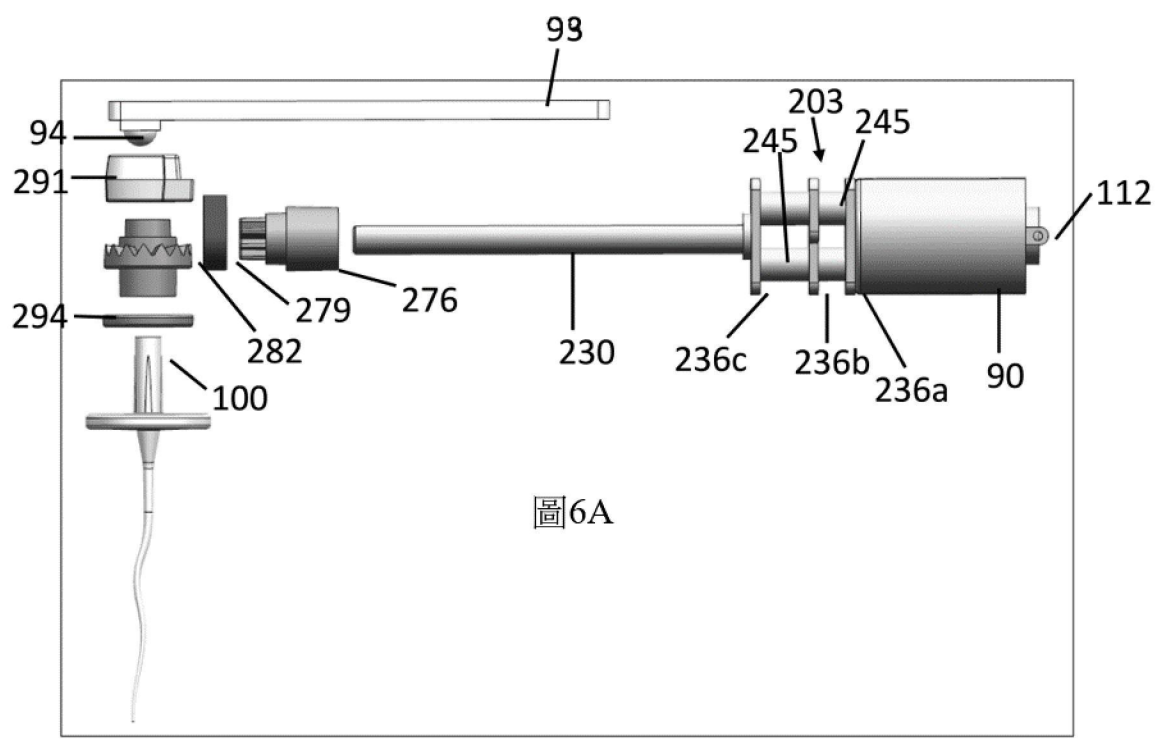


圖4D

【圖 4A-4D】



【圖 5A-5B】



【圖 6A-6B】

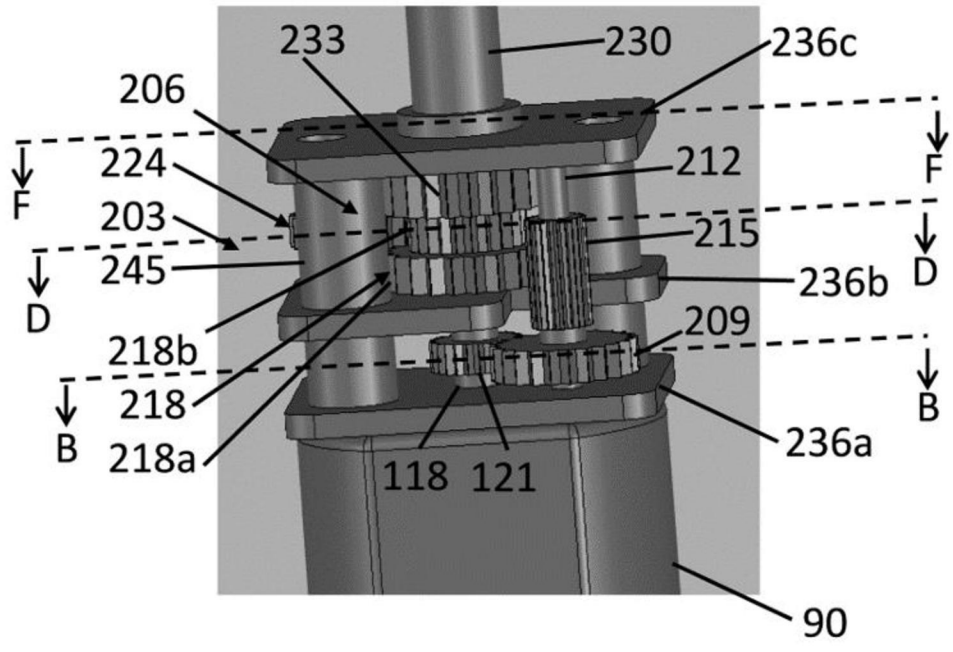


圖7A

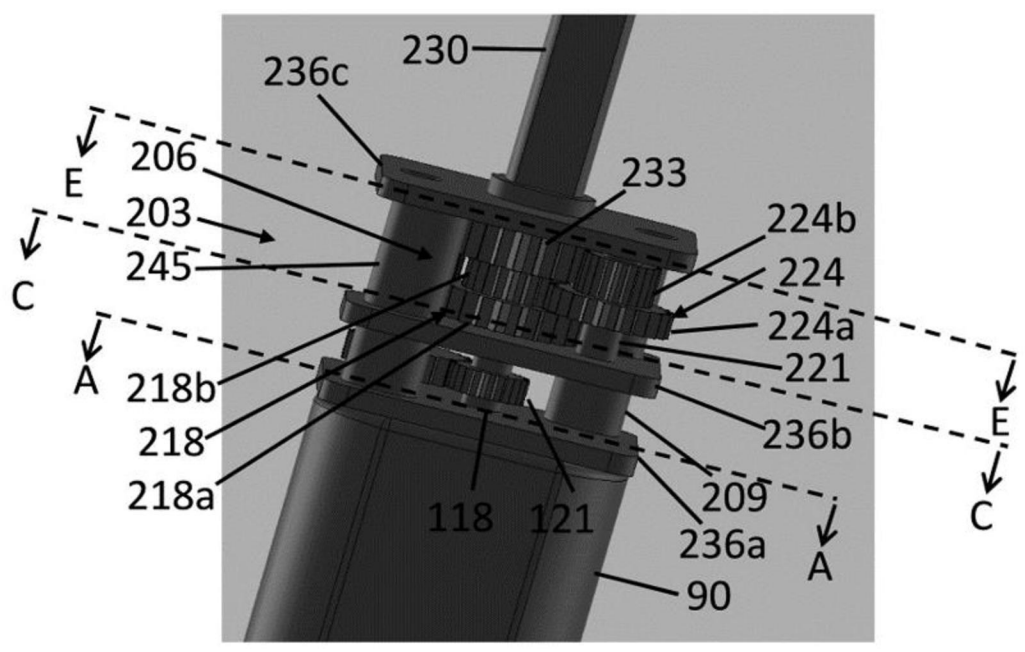


圖7B

【圖 7A-7B】

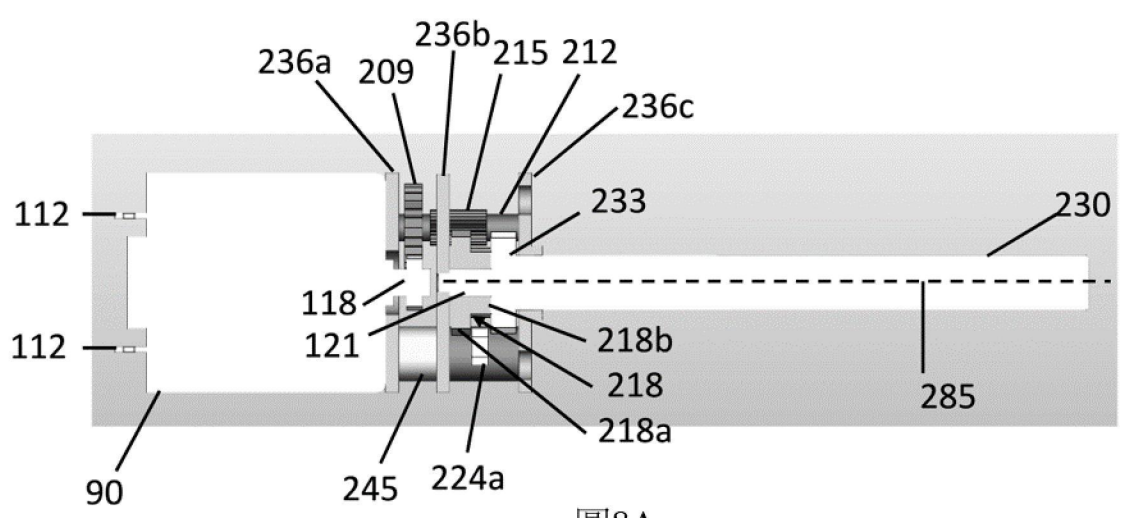


圖8A

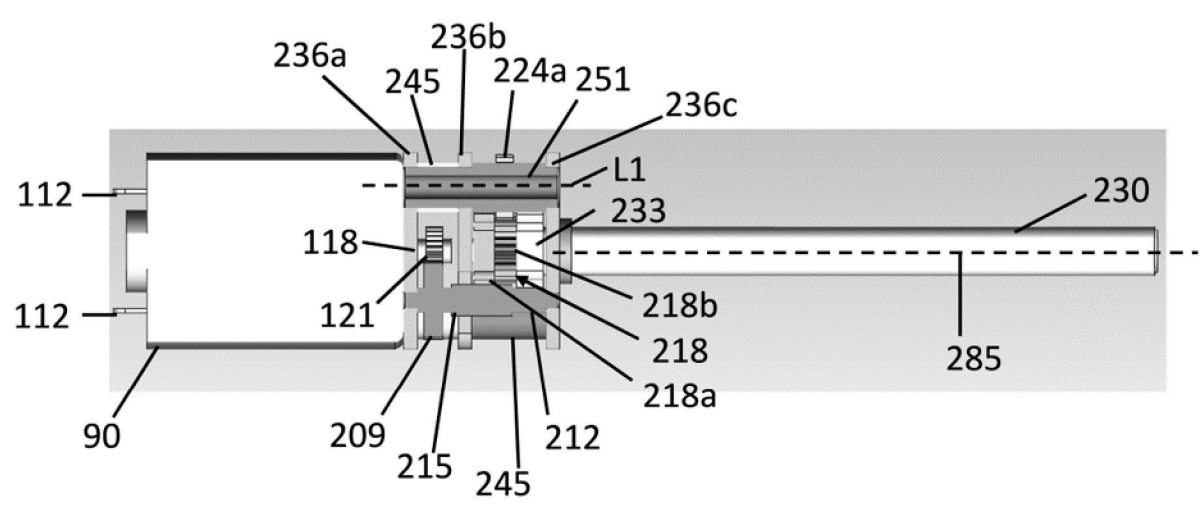


圖8B

【圖 8A-8B】

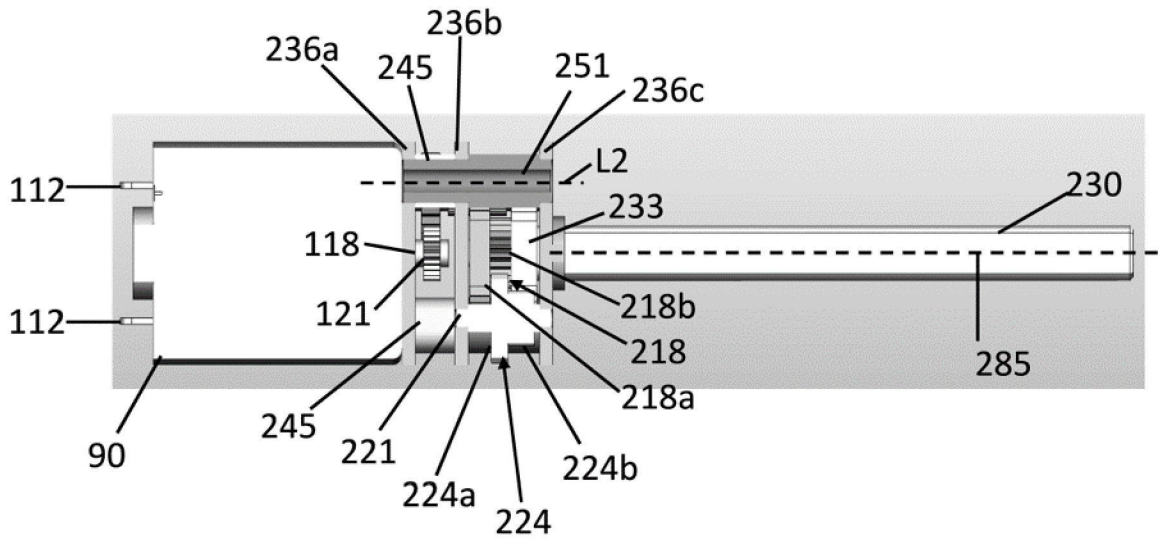


圖8C

【圖 8C】

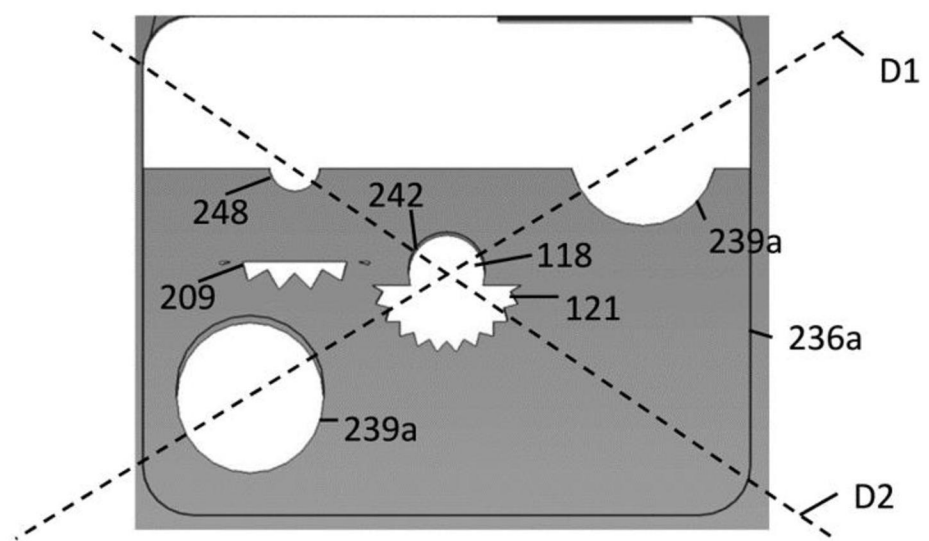


圖9A

【圖 9A】

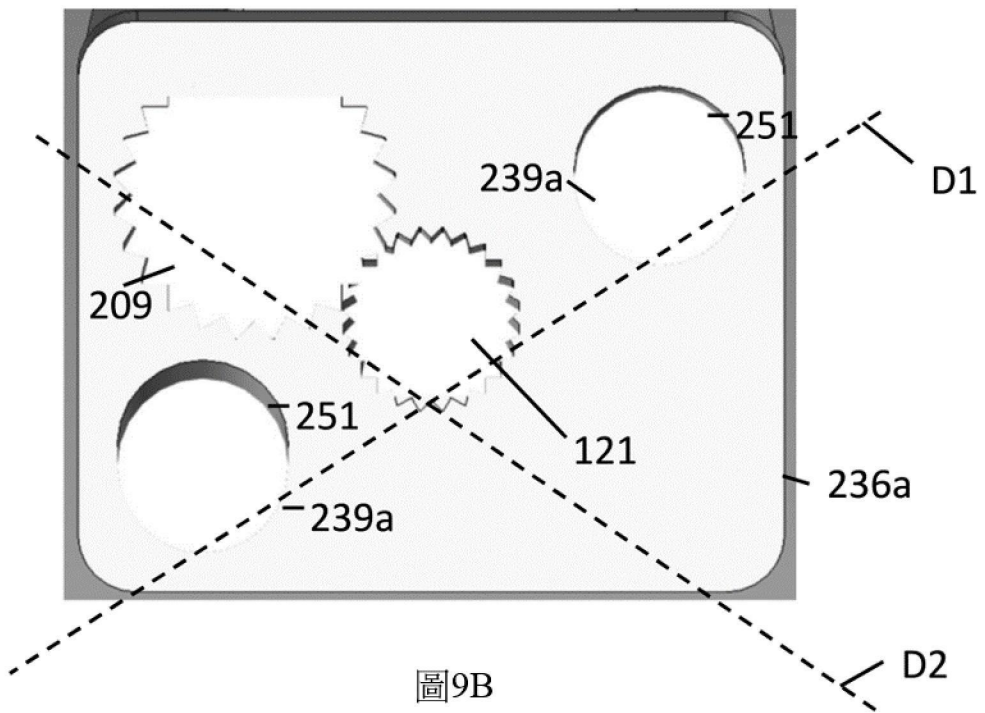


圖9B

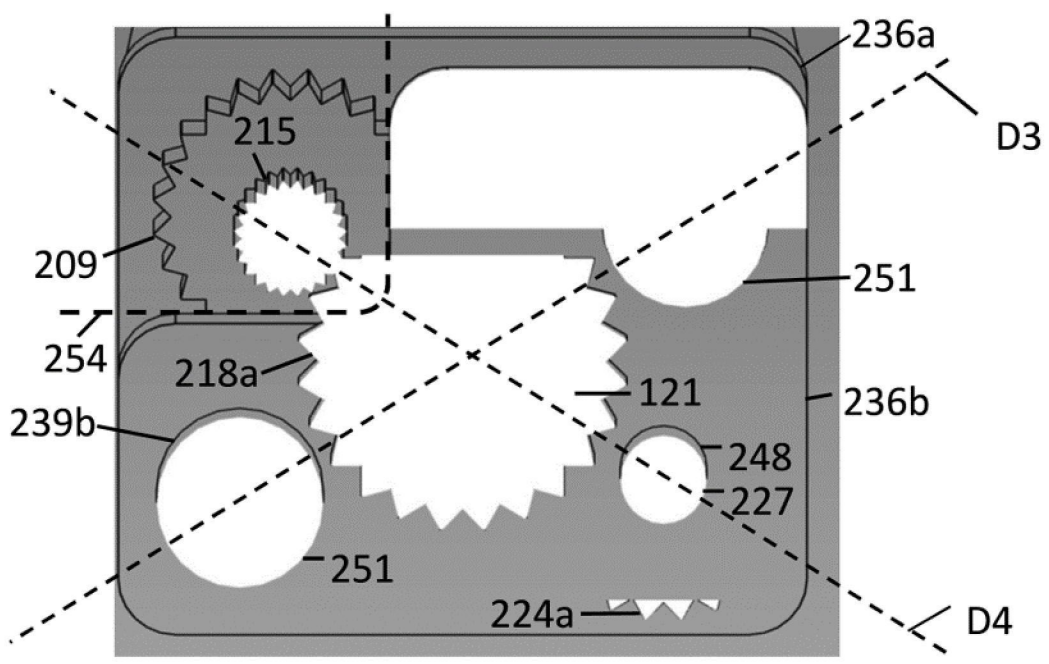


圖9C

【圖 9B-9C】

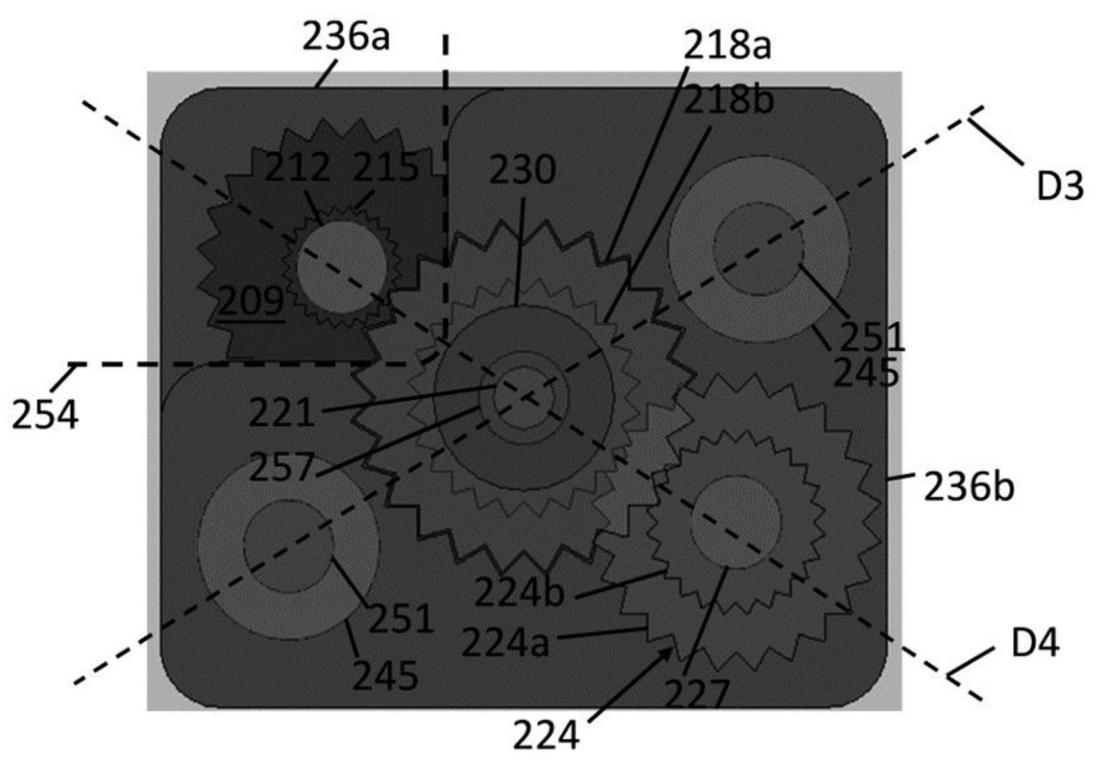


圖9D

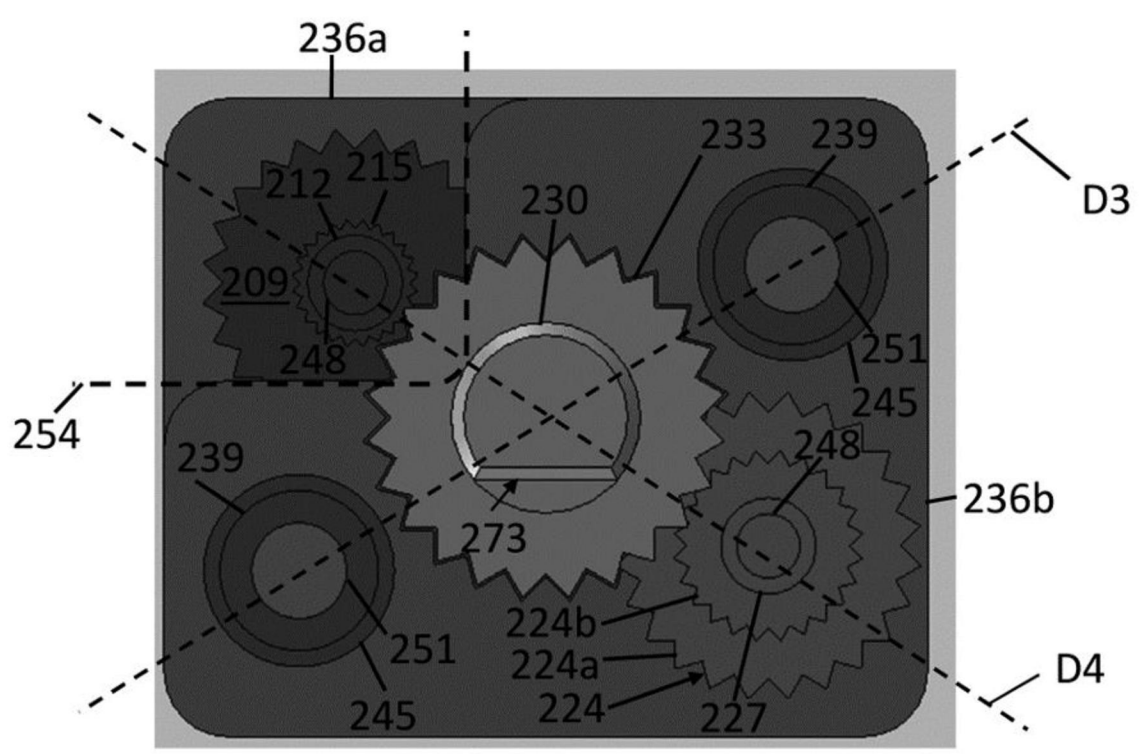


圖9E

【圖 9D-9E】

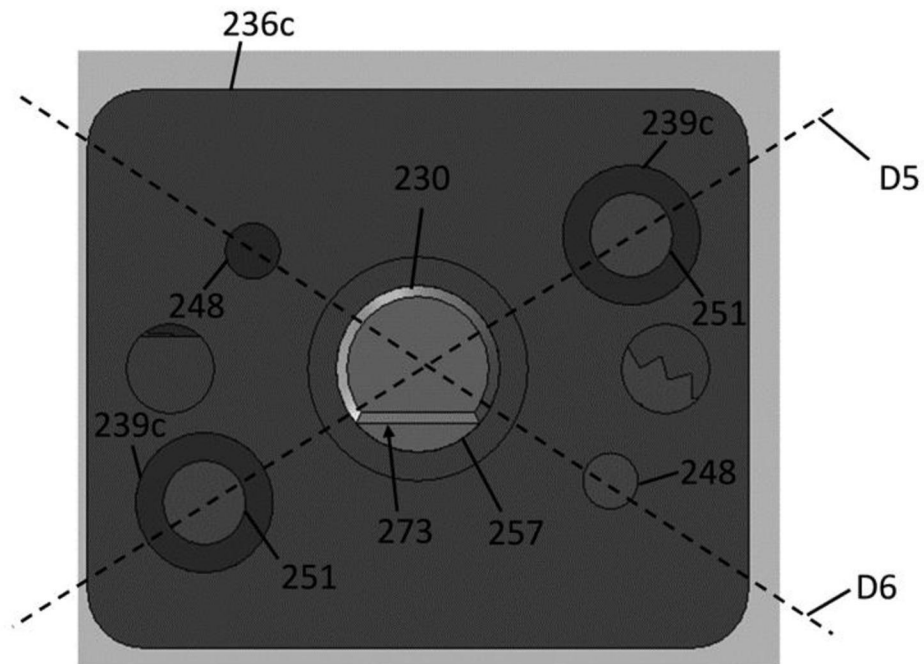


圖9F

【圖 9F】

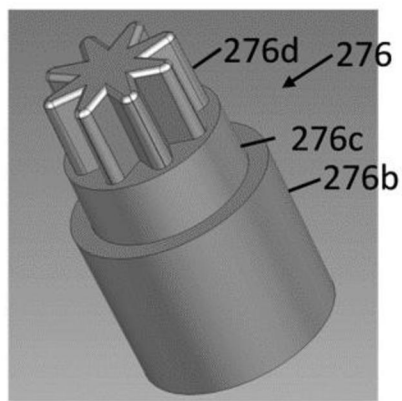


圖10A

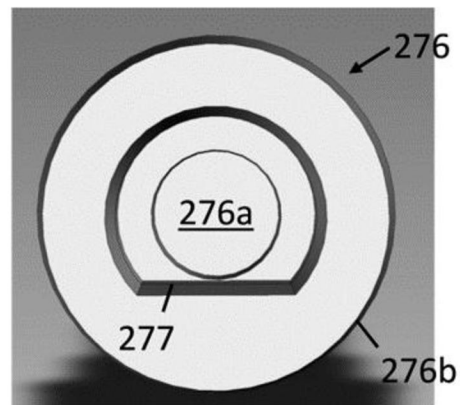


圖10B

【圖 10A-10B】

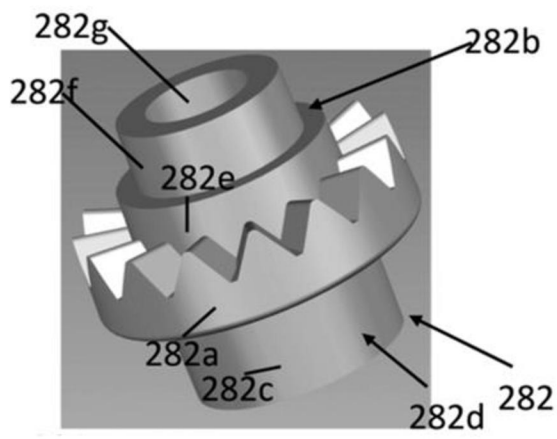


圖11

【圖 11】

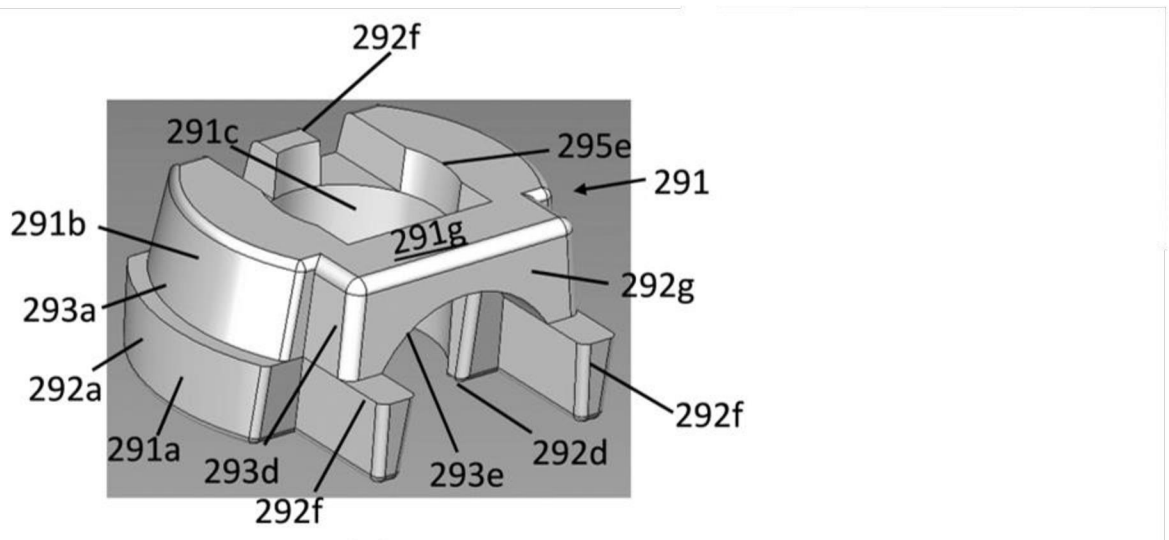


圖12A

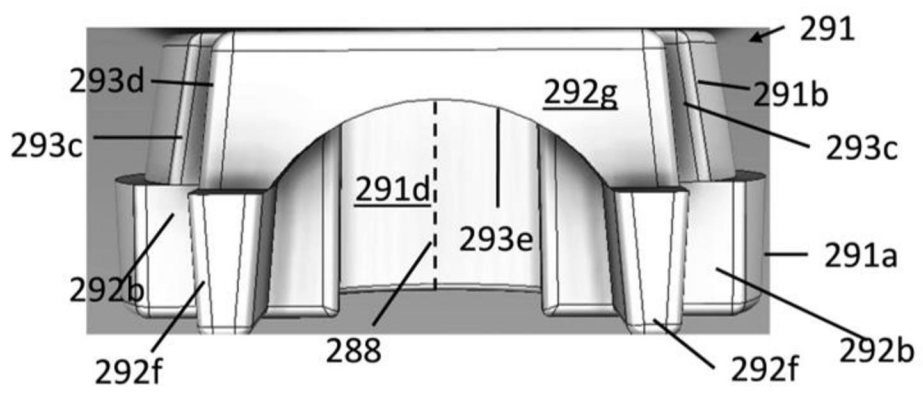


圖12B

【圖 12A-12B】

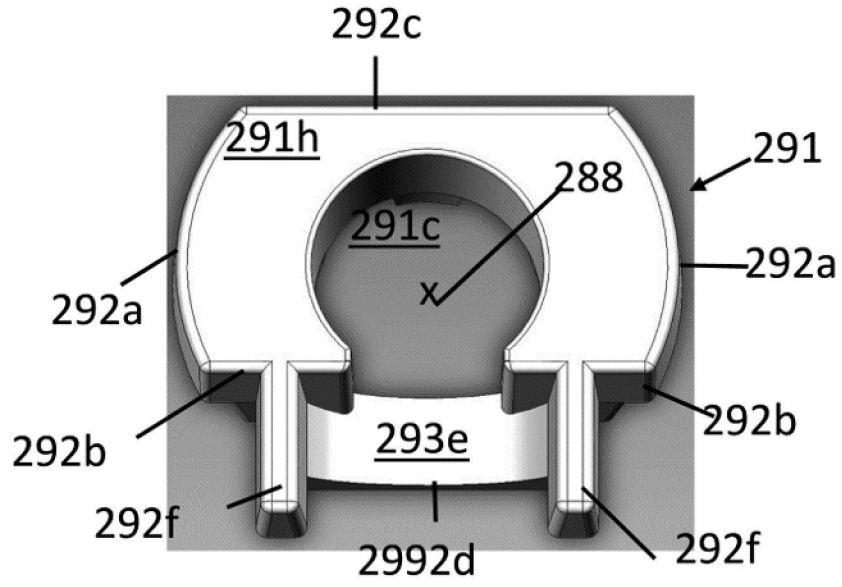


圖12C

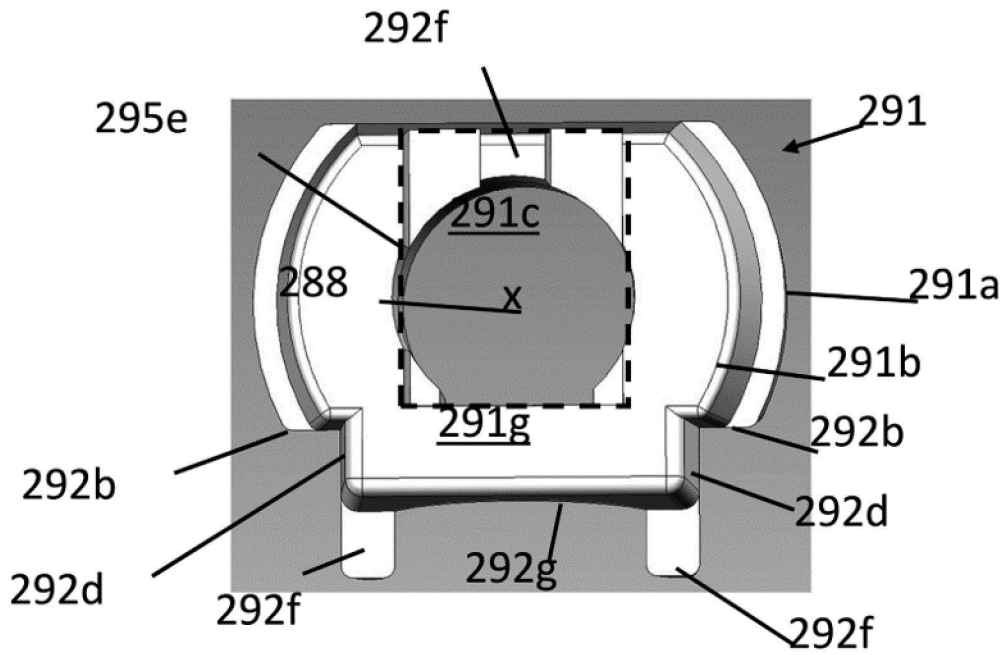


圖12D

【圖 12C-12D】

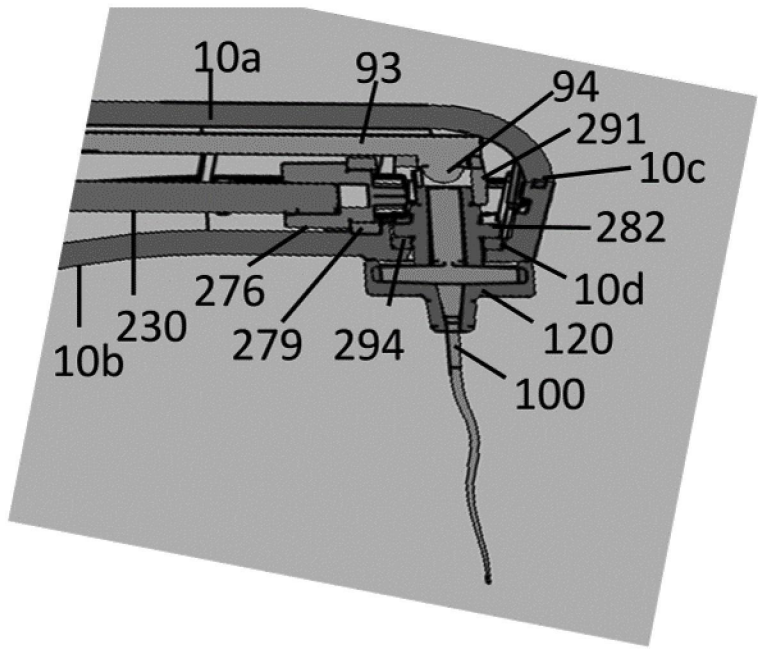


圖13A

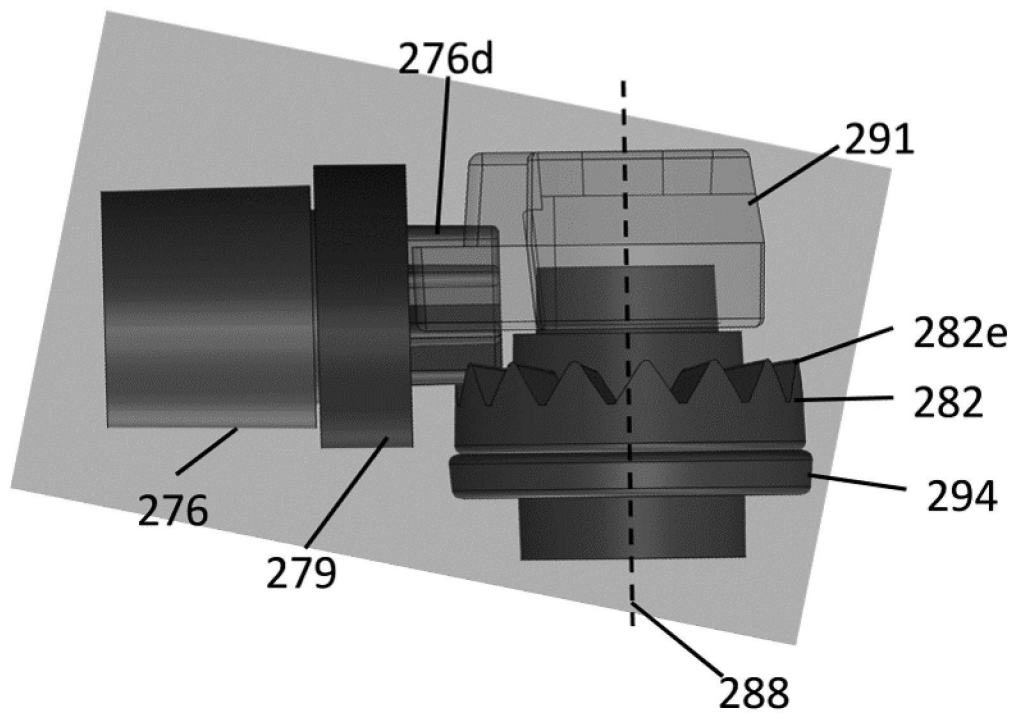


圖13B

【圖 13A-13B】

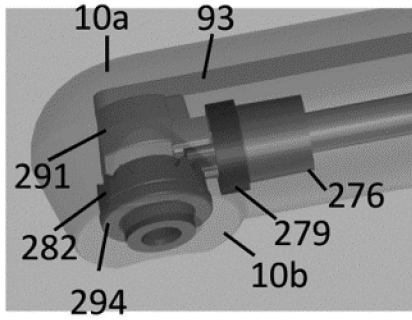


圖 13C

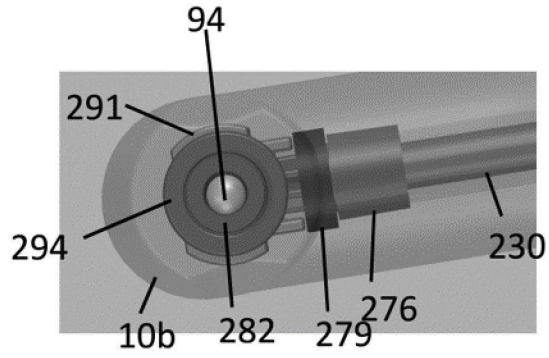


圖 13D

【圖 13C-13D】

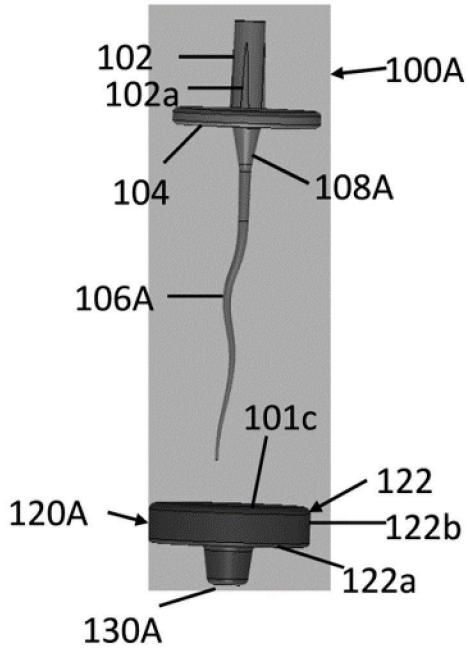


圖 14A

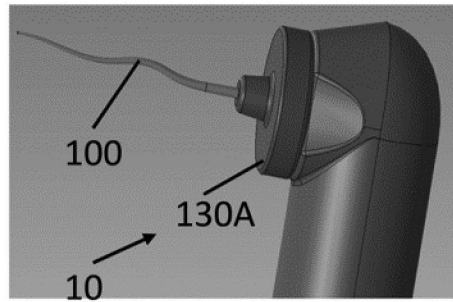


圖 14B

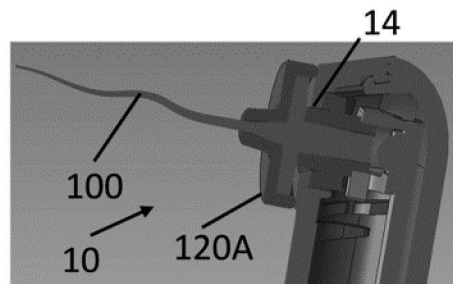


圖 14C

【圖 14A-14C】

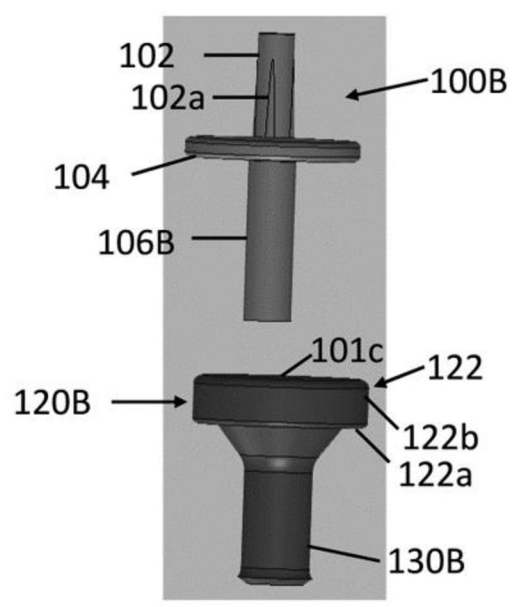


圖15A

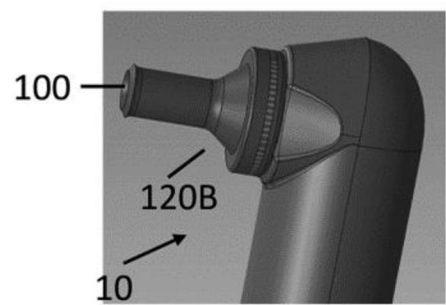


圖15B

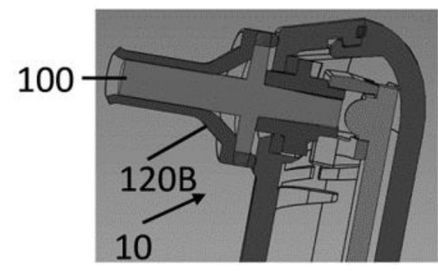


圖15C

【圖 15A-15C】

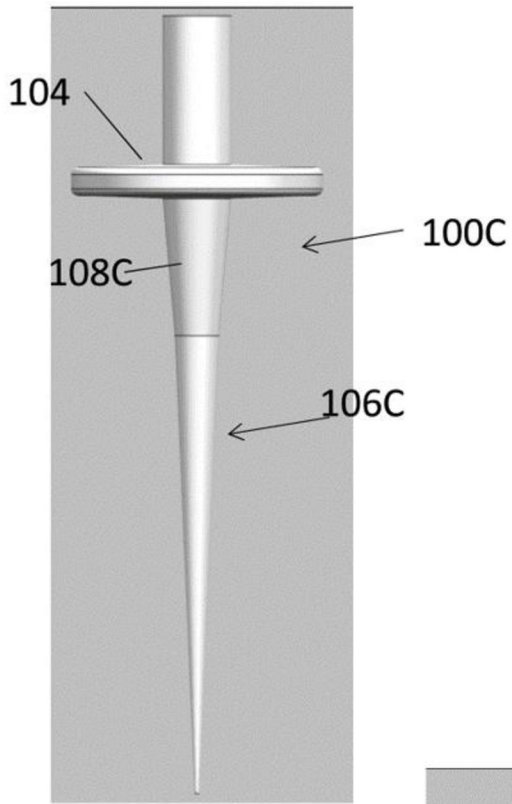


圖16A

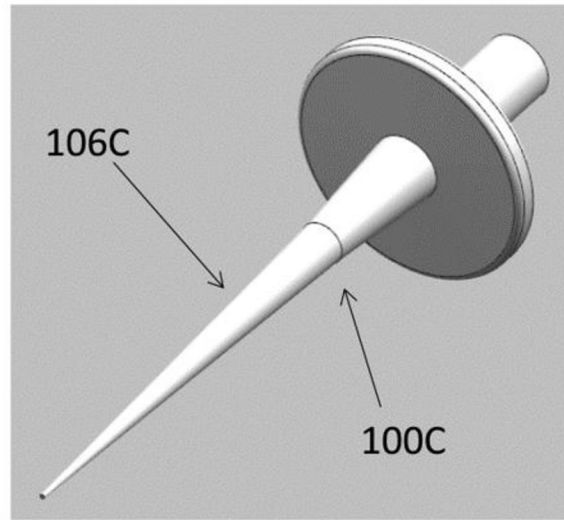


圖16B

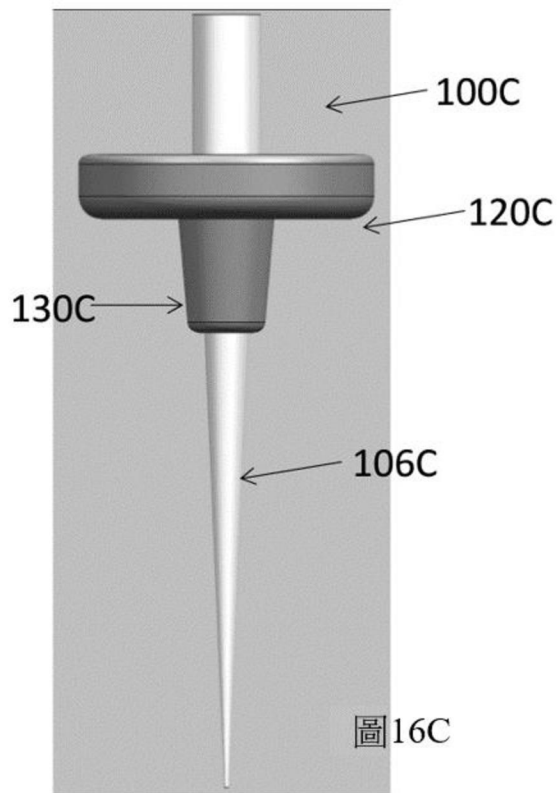


圖16C

【圖 16A-16C】

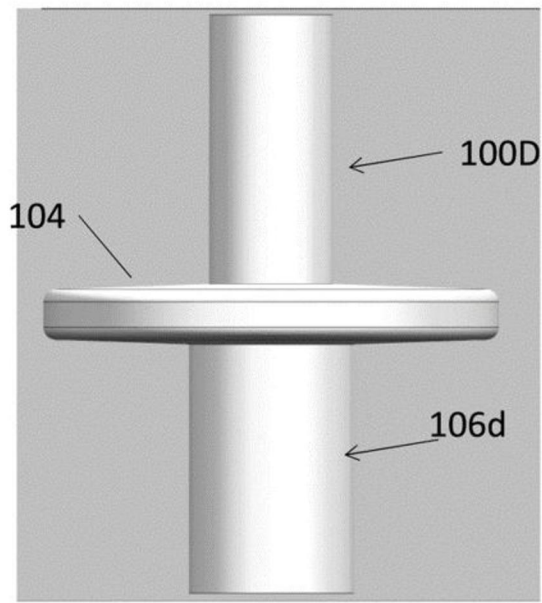


圖17A

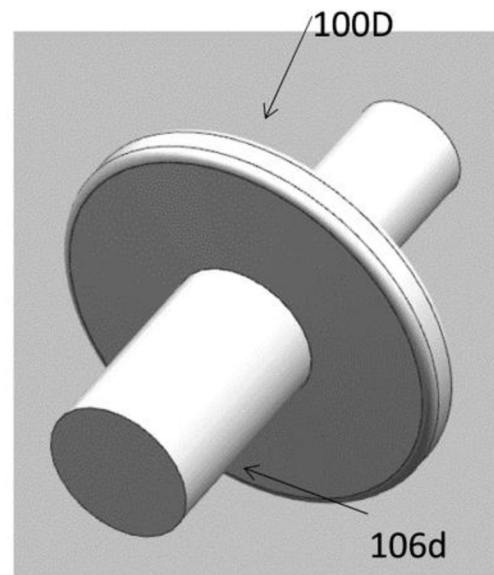


圖17B

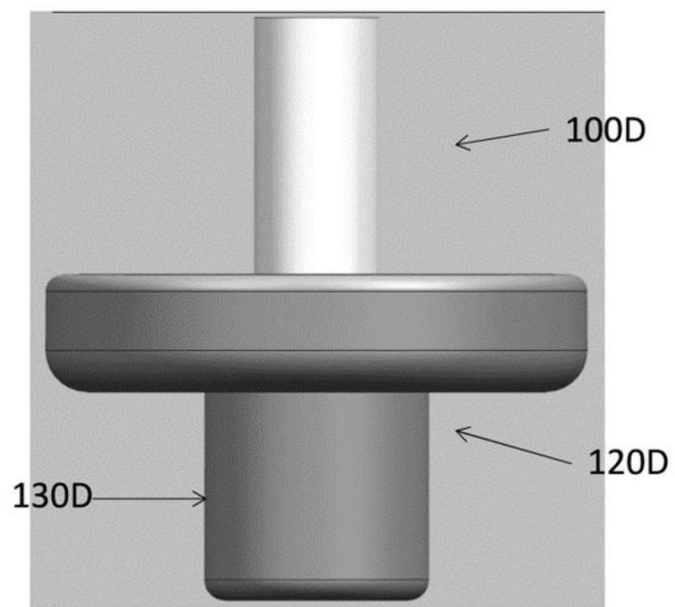


圖17C

【圖 17A-17C】

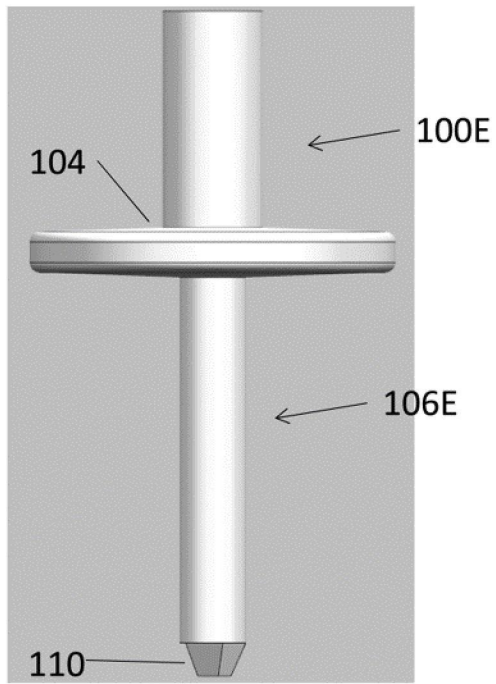


圖18A

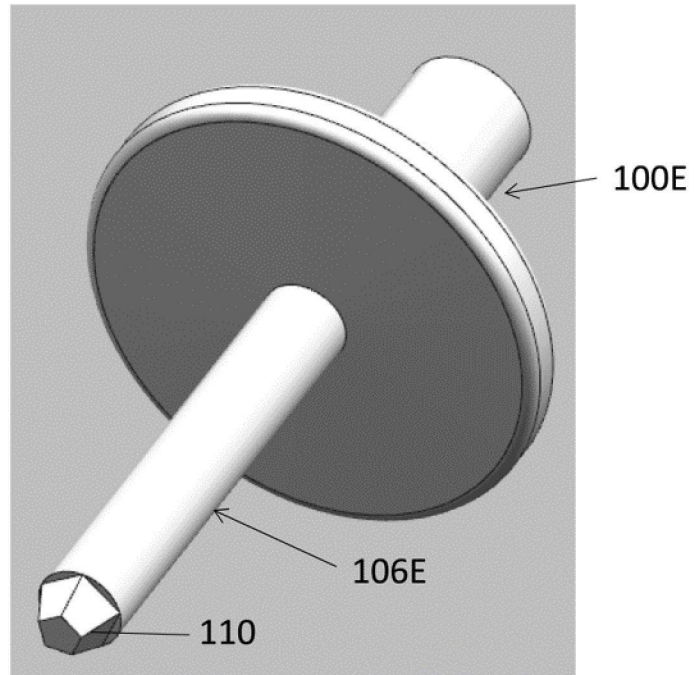


圖18B

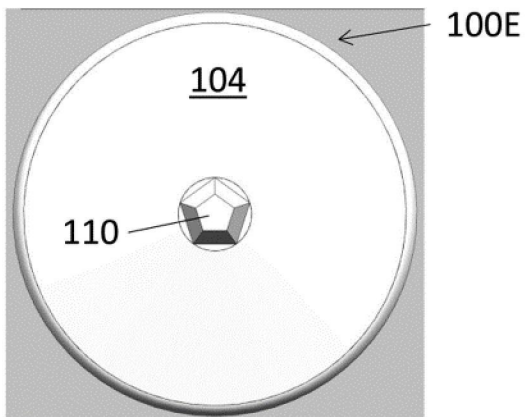


圖18C

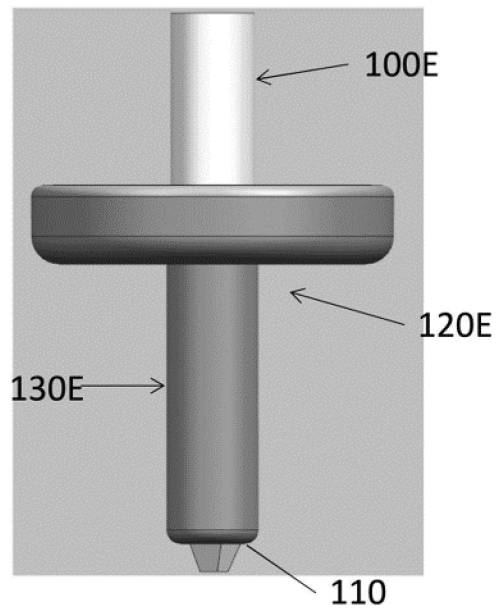


圖18D

【圖 18A-18D】

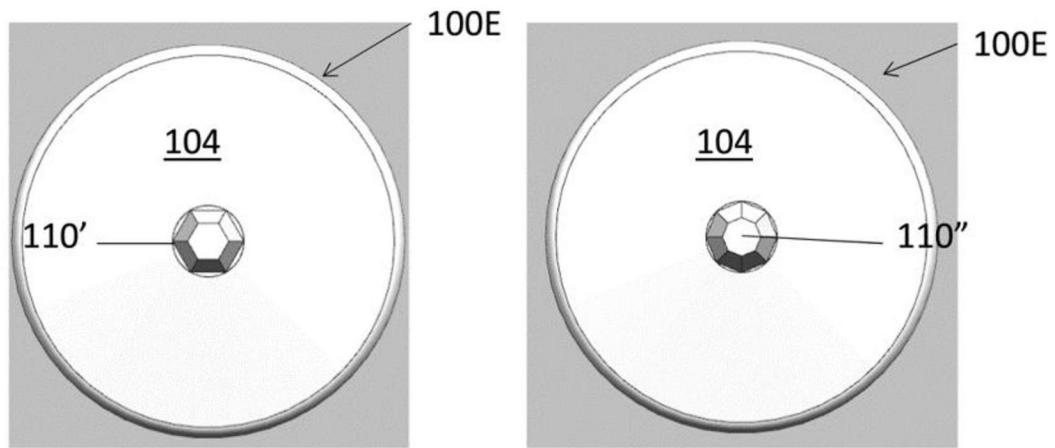


圖18E

圖18F

【圖 18E-18F】

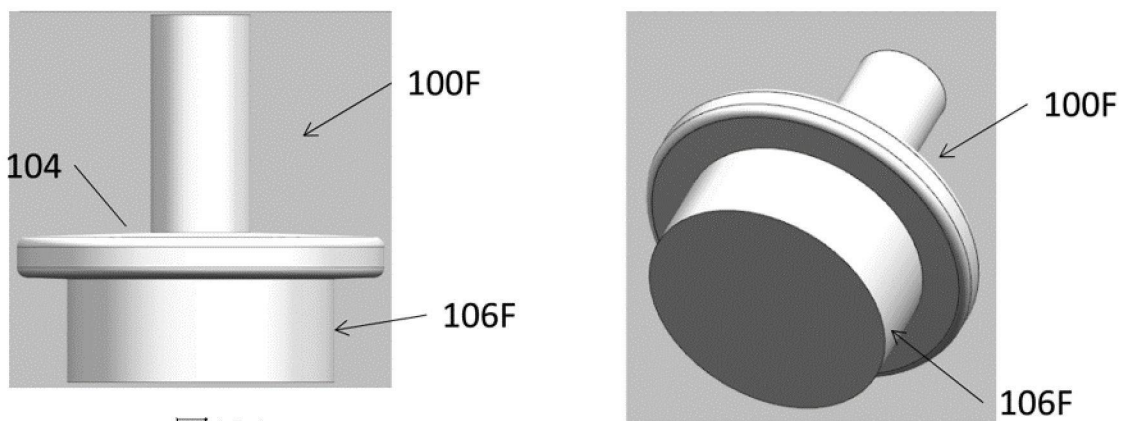


圖19A

圖19B

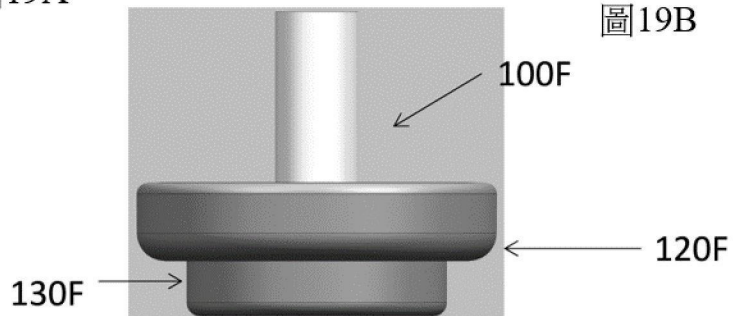


圖19C

【圖 19A-19C】

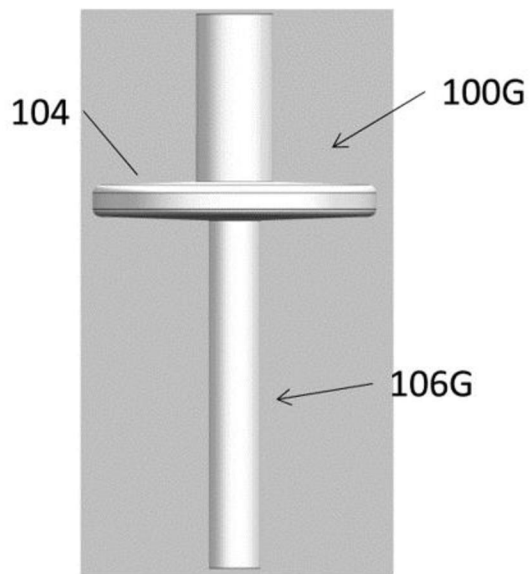


圖20A

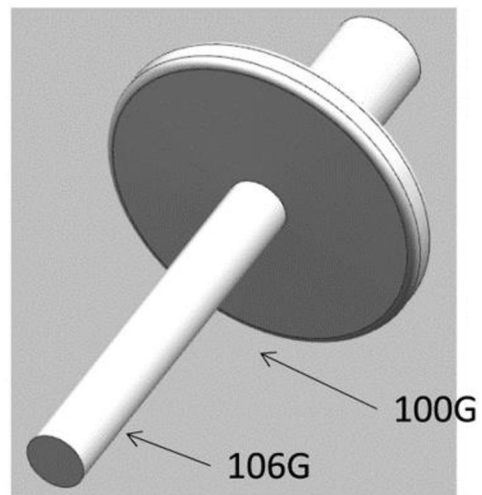


圖20B

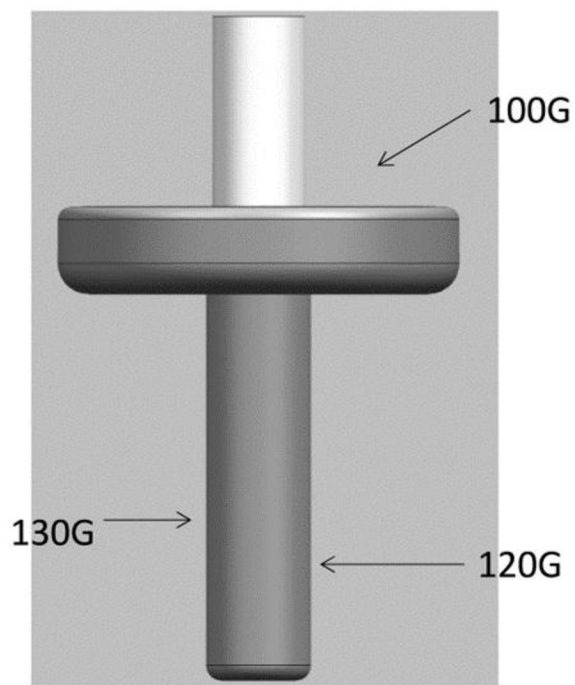
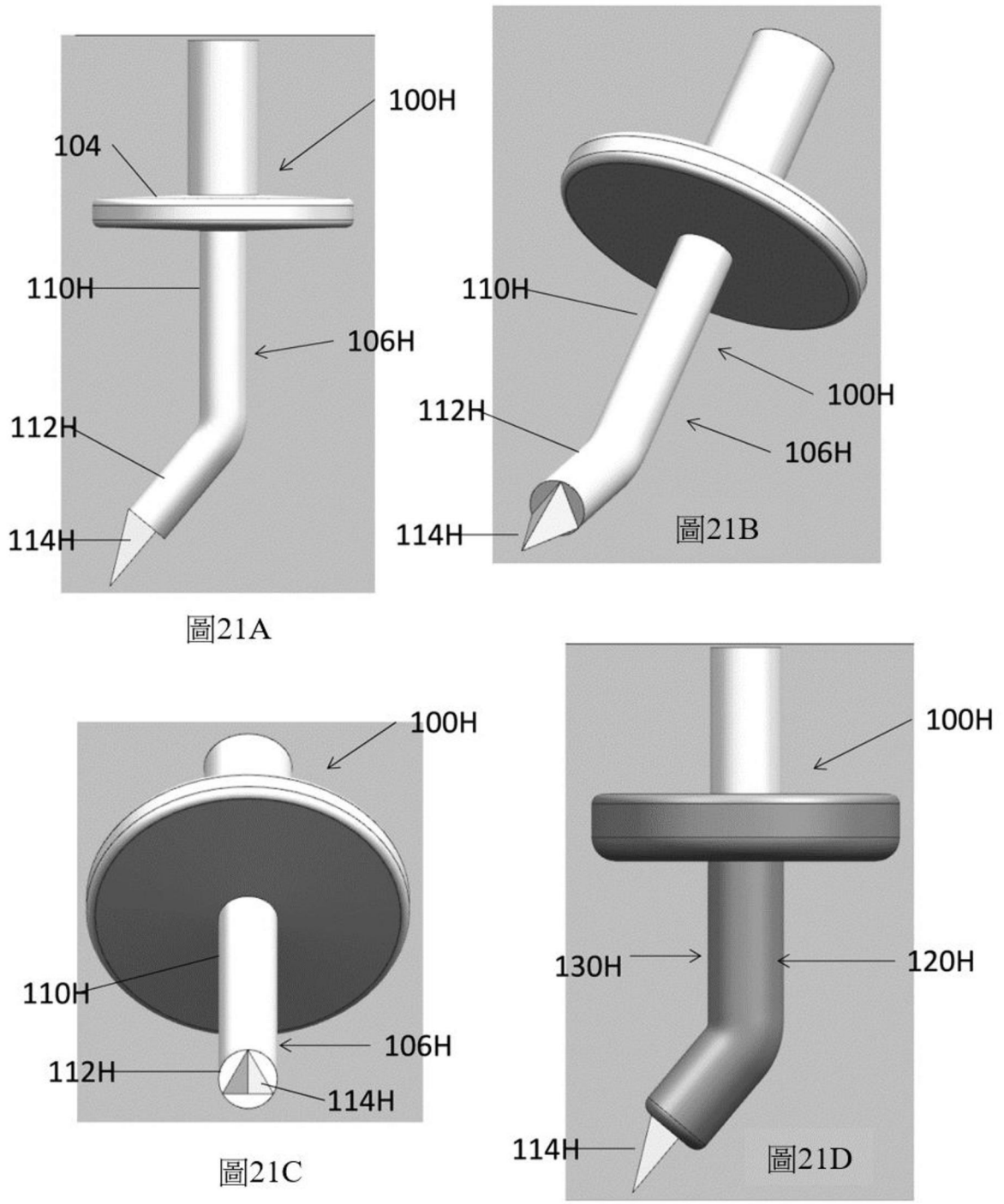


圖20C

【圖 20A-20C】



【圖 21A-21D】

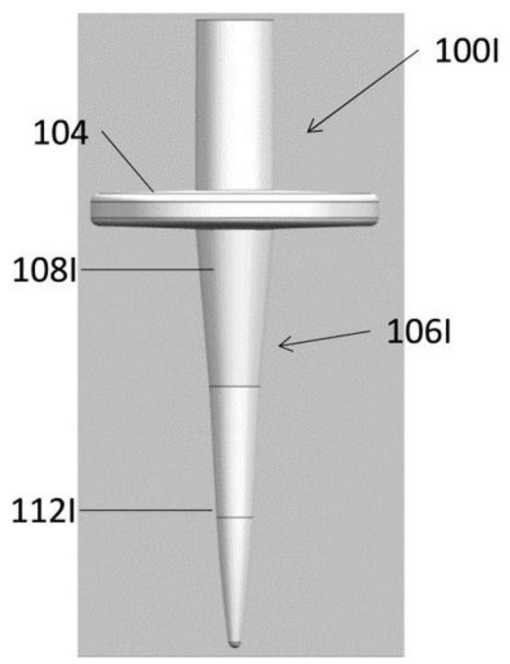


圖22A

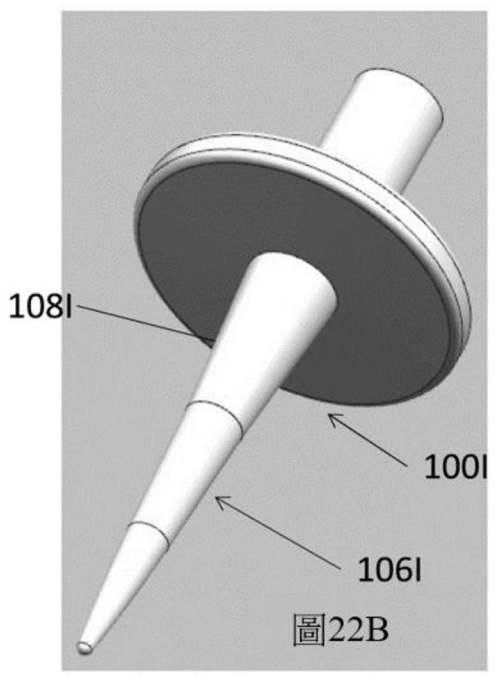


圖22B

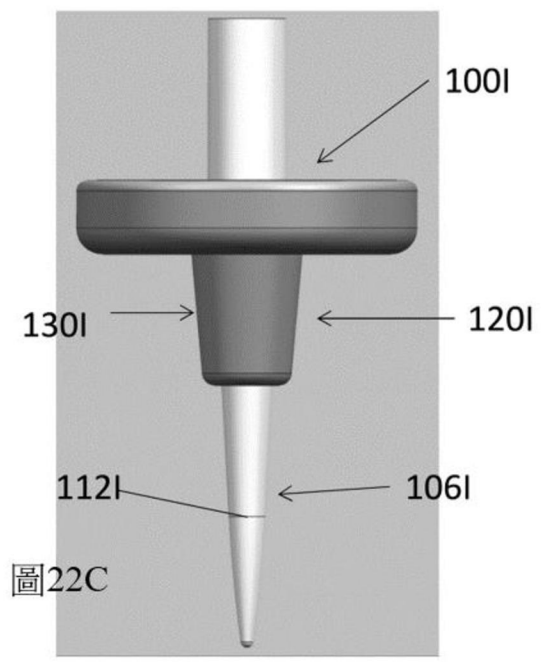


圖22C

【圖 22A-22C】

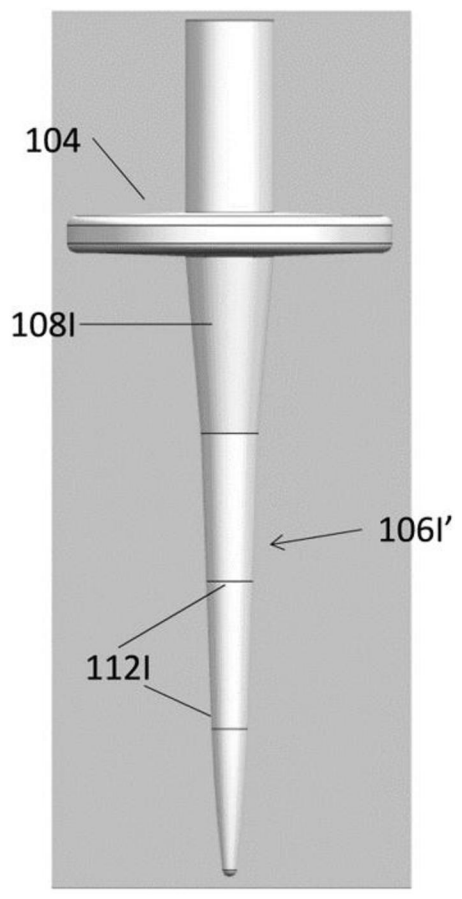


圖22D

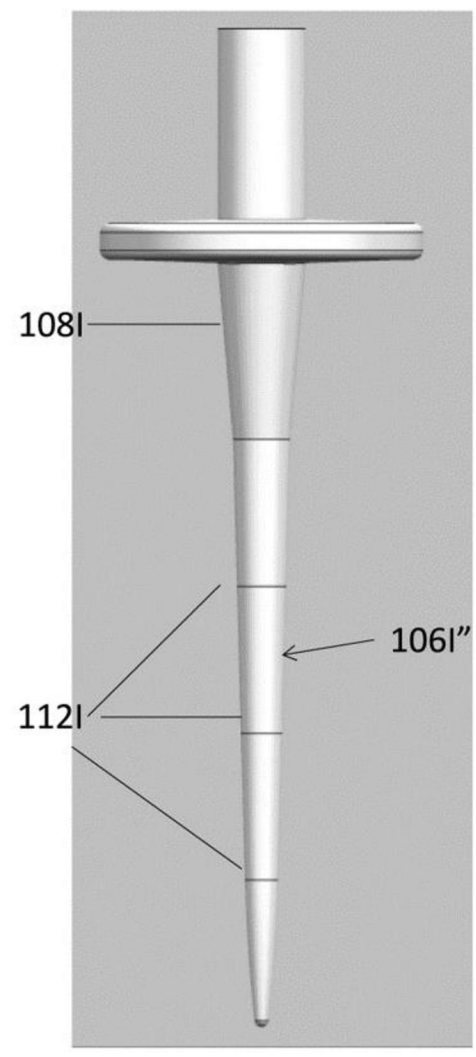


圖22E

【圖 22D-22E】