



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201801683 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：106101980 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 19 日

(51) Int. Cl. : A61C5/46 (2017.01) A61C17/02 (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/13 世界智慧財產權組織 PCT/US2016/042002

(71) 申請人：奧姆柯公司 (美國) ORMCO CORPORATION (US)

美國

(72) 發明人：波西斯歐 馬特歐 BOSISIO, MATTEO (CH)；莫拉比 M 雷薩 MEHRABI, M. REZA (US)；馬雷托 伊馬努爾 MARETTO, EMANUELE (US)；桑達拉瑞珍 哥皮克里旭南 SOUNDARARAJAN, GOPIKRISHNAN (US)；赫韋特 卡爾 高登 HEWETT, CARL GORDON (GB)；強得勒 馬修 丹尼爾 CHANDLER, MATTHEW DANIEL (GB)；葛利克 布萊恩 GLICKER, BRIAN (US)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：169 項 圖式數：43 共 181 頁

(54) 名稱

用於抽除根管之裝置及其使用方法

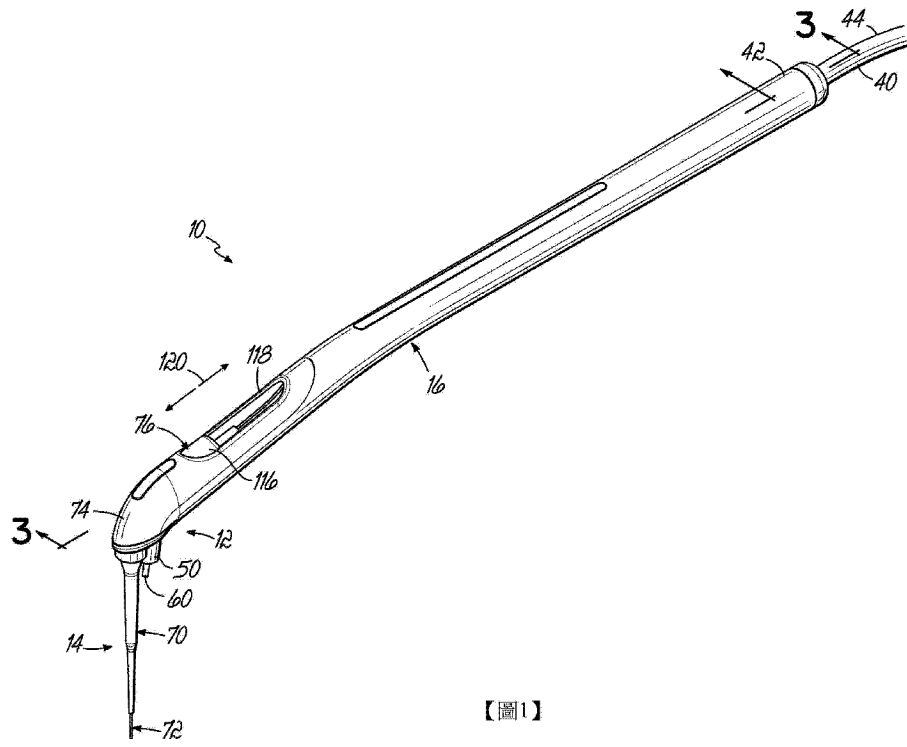
APPARATUSES FOR EVACUATION OF A ROOT CANAL AND METHODS OF USING SAME

(57) 摘要

本發明係關於牙髓治療之裝置及方法。一種牙髓治療系統(1100)可包含在一牙髓手術中使用之一牙髓器件(1102)。該牙髓器件(1102)可耦合至一流體輸送系統(1104)，且包含一末端受動器(1112)、一第一套管(1120)及一第二套管(1122)。該第一套管(1120)及該第二套管(1122)可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中該第二套管(1122)從該第一套管(1120)延伸。一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法包含使一第一套管(1120)及該第二套管(1122)相對於彼此從一第一位置移動至一第二位置，在該第二位置中該第二套管(1122)從該第一套管(1120)延伸至該根管中，且用該第二套管(1122)從該根管抽除沖洗液。

The present invention relates to apparatuses and methods of endodontic treatment. An endodontic treatment system (1100) may include an endodontic device (1102) for use in endodontic procedures. The endodontic device (1102) may be coupled to a fluid delivery system (1104) and include an end effector (1112), a first cannula (1120), and a second cannula (1122). The first cannula (1120) and the second cannula (1122) are movable relative to one another to an extended position in which the second cannula (1122) extends from the first cannula (1120). A method for endodontic treatment of a root canal of a tooth includes moving a first cannula (1120) and the second cannula (1122) relative to one another from a first position to a second position in which the second cannula (1122) extends from the first cannula (1120) into the root canal and evacuating the irrigant from the root canal with the second cannula (1122).

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10 . . . 牙髓器件
- 12 . . . 沖洗液系統
- 14 . . . 根管抽除系統
- 16 . . . 手持件
- 40 . . . 管
- 42 . . . 末端
- 44 . . . 流體輸送管線
- 50 . . . 真空管
- 60 . . . 流體輸送管
- 70 . . . 套管
- 72 . . . 套管
- 74 . . . 末端
- 76 . . . 延伸控制系統
- 116 . . . 拇指滑件
- 118 . . . 凹槽
- 120 . . . 箭頭

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

用於抽除根管之裝置及其使用方法

### 【英文發明名稱】

APPARATUSES FOR EVACUATION OF A ROOT CANAL AND  
METHODS OF USING SAME

### 【技術領域】

本發明大體上係關於在牙髓治療或根管治療期間使用之方法及裝置，且更特定言之，係關於用於施配流體及從一根管抽除該等流體之裝置及方法。

### 【先前技術】

為了保留已出現感染牙髓或膿腫之牙齒，需從牙齒移除病變組織。移除病變組織防止牙齒內之進一步細菌增殖並且可保存牙齒。為了彼目的，經識別牙齒之牙髓治療或根管治療可能係必要的。

為了開始一根管，醫師穿透牙齒之牙冠切開一開口以獲得對牙髓之接達。醫師接著透過開口從牙髓腔室及從根管移除牙髓。牙髓銼、鈔、鉸刀或其他儀器用於從根管清除組織。醫師亦可對根管塑形以接收一填充材料。

在機械移除組織之後，醫師用一或多種沖洗液來沖刷牙髓腔室及經擴大根管以將牙髓腔室及經擴大根管消毒。此最小化細菌之存在且清潔表面使其無在機械清創期間形成之鈣質碎屑。沖洗液較佳地能夠溶解組織殘餘物以允許移除組織殘餘物。此等沖洗液包含過氧化氫及次氯酸鈉，但可為任何適當液體，諸如簡單將碎屑攜帶出根管之水或各種醇。

期望移除儘可能多的碎屑及壞死組織。為此，通常可使用插入至根管中之一注射器及一針在壓力下施加沖洗液。為了清潔在牙齒之根尖附近的根管，注射器必須被放置為非常靠近牙根尖孔且必須足夠鬆地裝配在根管中，以允許沖洗液從牙根尖孔附近流動朝向牙冠。接著透過牙冠中之開口吸出用過之沖洗液及碎屑。但是，此技術可能係有問題的，尤其對於特定類型之沖洗液。

即使在壓力下輸送沖洗液之最小針的尖端必須與根尖保持安全距離(通常4 mm至6 mm)以避免意外地壓迫沖洗液而通過牙根尖孔且至根尖周組織中。逸出至根尖周組織中的沖洗液可能係嚴重治療後牙髓疼痛或病態臨床併發症(包含劇烈疼痛、組織之即刻腫脹及大出血)之一來源。

為了避免將沖洗液壓迫至根尖周組織中，醫師可不將注射器足夠深入地插入至根管中，且因此鄰近牙根尖孔之區域或區可能未被適當消毒。偶然地，甚至注射器之適當放置亦無法保證沖洗液沖刷根管一路至根尖。此外，沖洗牙根尖孔附近的區域係非常耗時的。

因此，已開發其他技術。一種技術包含從根尖附近之一區域(而非牙冠)處抽除沖洗液。在此技術中，沖洗液在牙冠處引入且從牙冠流動朝向根尖，透過一套管吸除在該根尖處的該沖洗液。雖然非常成功，但是此技術具有獨特問題。由於套管必須非常小來裝配至幾毫米的牙根尖孔內，故任何殘餘碎屑易於阻塞套管。一旦被阻塞，沖洗液之抽除暫停且該技術在碎屑被清除之後變為無效。因此，在最終清潔牙根尖孔附近的區域之前必須極仔細地清潔根管。

此外，歸因於實現根管的適當抽除所需之套管之許多組件及極小大小，當前技術可能難以在患者之口內實體操縱。鑑於此困難，浪費大量時

間來有效完成治療。

在用沖洗液沖刷之後，醫師用諸如馬來牙膠(gutta-percha)之一材料及一密封劑填充或閉塞根管以密封根管。一旦密封，醫師可將牙冠或其他修復物放置在牙齒上來保護牙齒且使其恢復其完全功能。

因此存在對使醫師能夠消毒且移除在牙齒之根尖附近的碎屑、而無需顧慮沖洗液被壓迫而通過牙根尖孔且至根尖周組織中之裝置及方法之需要。

### 【發明內容】

用於牙髓手術及其他手術之牙髓器件解決此等及其他缺點，且在一實施例中，牙髓器件可包含用於抽除一牙齒之一根管之一根管抽除系統。根管抽除系統包含一第一套管及一第二套管。第一套管及第二套管可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中第二套管從第一套管延伸。

在一實施例中，第一套管及第二套管可從一回縮位置移動至延伸位置，在該回縮位置中，第一套管抽除根管，在該延伸位置中，第二套管抽除根管。

在一實施例中，當第二套管處於回縮位置中時，第二套管不抽除根管。在一實施例中，當處於延伸位置中時，第二套管與第一套管係同心的。

在一實施例中，根管抽除系統包含一延伸控制系統，該延伸控制系統可操作地耦合至第一套管及第二套管之至少一者，且醫師可藉由該延伸控制系統使第一套管及第二套管之至少一者相對於彼此在回縮位置與延伸位置之間移動。

在一實施例中，牙髓器件包含一鎖定系統，該鎖定系統可操作地耦

合至延伸控制系統且將延伸控制系統固定在由醫師選擇之複數個預定位置之一者處。

在一實施例中，牙髓器件進一步包含一末端受動器，該末端受動器具有界定一通孔之一本體，在第二套管處於延伸位置中時該通孔與第一套管且與第二套管流體連通。末端受動器界定一第一軸且第一套管界定與第一軸相交之一第二軸。在一實施例中，在第一軸與第二軸之間形成之一角度大於 $90^\circ$ 直至約 $145^\circ$ 。

在一實施例中，牙髓器件進一步包含一手持件，末端受動器在一接頭處可釋放地耦合至該手持件。在一實施例中，牙髓器件進一步包括一沖洗液系統，該沖洗液系統包含經構形以將流體施配至牙齒中之一流體輸送管。手持件可容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以選擇一流體流動通過流體輸送管之速率。

在一實施例中，一牙髓治療系統包括牙髓器件及藉由複數個管流體耦合至牙髓器件之一流體輸送系統。

在另一態樣中，一種用於搭配一手持件(在牙髓治療期間，透過該手持件供應流體及真空)使用之末端受動器解決此等及其他缺點且在一實施例中，末端受動器包括至少一本體，該至少一本體界定通孔且透過通孔供應真空。末端受動器在一末端處與手持件形成一接頭。一第一套管從鄰近另一末端之本體延伸，且能夠抽除一根管之至少一部分。一流體輸送管由本體支撐，用於在牙齒之一牙冠處將鄰近主體之另一末端之流體施配至一牙齒中。末端受動器可係一可棄式組件。

在一實施例中，末端受動器進一步包含鄰近流體輸送管之用於在牙齒之牙冠處或附近抽除流體之一真空通口。

在一實施例中，末端受動器包含一第二套管，該第二套管具有小於第一套管之直徑。第一套管及第二套管可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中第二套管從第一套管延伸，其類似於上文參考牙髓器件描述。

在一實施例中，在牙髓治療期間使用之一牙髓器件可耦合至一流體輸送系統，該流體輸送系統包含一流體儲器及一真空源。牙髓器件包含一手持件，該手持件包含：一外殼；至少一管，其流體耦合至該儲器；及一真空管，其耦合至真空源。各管至少部分地延伸穿過外殼。

在一實施例中，手持件包含至少一控制機構及一電纜，該電纜至少部分地延伸穿過外殼且將手持件上的至少一控制機構與流體輸送系統電耦合。

在一實施例中，牙髓器件包含一根管抽除系統，該根管抽除系統從手持件延伸用於抽除一牙齒之一根管。根管抽除系統包含一第一套管及一第二套管。第一套管及第二套管流體耦合至真空管且可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中第二套管從第一套管延伸。

在一態樣中，一種在牙髓治療期間使用之套管解決此等及其他缺點，且在一實施例中，套管包括一側壁，該側壁界定一孔且在一末端處閉合。側壁經定大小以裝配在一根管內，其中閉合末端在一牙根尖孔處或附近，且包含鄰近閉合末端之複數個開口及位於閉合末端遠端之一中間出孔。套管包含與閉合末端相對之一末端處之一密封件。在一實施例中，側壁係不鏽鋼、塑膠或其等之一組合之至少一者。在一實施例中，中間出孔具有比開口之任何單一者大的敞開面積。

在一態樣中，一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法解決此等

及其他缺點，且方法包含使一第一套管及一第二套管相對於彼此從一第一位置移動至一第二位置，在該第二位置中第二套管從第一套管延伸至根管中，且方法包含用第二套管從根管抽除沖洗液。

在一實施例中，在用第二套管抽除沖洗液之前，方法包含加熱或冷卻沖洗液。

在一實施例中，在用第二套管抽除沖洗液之前，方法包含供應沖洗液給牙齒且用第一套管從根管抽除沖洗液。

在一實施例中，用第一套管抽除沖洗液包含從第一套管切除一端部以恢復透過第一套管之抽除。

在一實施例中，在用第一套管抽除沖洗液時，方法包含使沖洗液流動至牙齒之一牙冠中之一開口中。在一實施例中，在用第一套管抽除之後，方法包含減小至牙齒中的沖洗液之一流速。

在一實施例中，方法包含使第二套管移動至第二位置以密封第一套管，使得第一套管不抽除根管。

在一實施例中，在用第二套管抽除沖洗液期間，方法包含使第二套管回縮至第一套管內之一位置以從第二套管中之開口移除碎屑，且恢復沖洗液之抽除，且接著使第二套管延伸回至根管中。

在一實施例中，在用第二套管抽除之前，方法包含用第二套管量測一牙根尖孔之一位置。

在一實施例中，在用第二套管抽除時，方法包含使沖洗液流動至牙齒之一牙冠中之一開口中。

在一態樣中，一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法解決此等及其他缺點，且方法包含用一沖洗液沖洗牙齒，且在沖洗之後，用套管乾



燥根管，包含透過該套管抽除殘餘濕氣。

**【圖式簡單說明】**

併入本說明書中且構成本說明書之一部分之附圖繪示本發明之實施例且與下文給出之詳細描述一起用於說明本發明。

圖1係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖2係圖1中展示之牙髓器件之一放大透視圖；

圖3係沿著截面線3-3取得之圖1中展示之牙髓器件之一截面圖；

圖4A及圖4B係圖1之牙髓器件之一部分之截面圖，圖中分別展示一套管在一回縮位置及一延伸位置中；

圖4C至圖4E係根據本發明之一實施例之一套管之透視圖；

圖5A係在牙髓治療期間之圖1之牙髓器件之截面示意圖；

圖5B係圖5A之環繞區域5A之一放大圖；

圖6A係在牙髓治療期間之圖1之牙髓器件之截面示意圖；

圖6B、圖6C及圖6D係圖6A之環繞區域6A之放大圖；

圖7A及圖7B係本發明之一實施例之示意圖；

圖8A係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖8B係圖8A中展示之牙髓器件之一放大透視圖；

圖9係沿著截面線9-9取得之圖8A中展示之牙髓器件之一截面圖；

圖9A係一套管處於一回縮位置中之圖9之一放大截面圖；

圖9B係一套管處於一延伸位置中之圖9之一放大截面圖；

圖10A係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖10B係圖10A之牙髓器件之一截面圖；

圖11A係牙髓器件之一實施例之一仰視平面圖；

圖11B係本發明之一實施例之一分解截面圖；

圖11C係根據本發明之一實施例之一多內腔套管之一實施例；

圖11D繪示相對於一牙齒之多內腔套管；

圖12A係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖12B係圖12A之牙髓器件之一真空罩及一套管之一截面圖；

圖12C係圖12A中展示之牙髓器件之一手持件之一截面圖；

圖13係根據本發明之一實施例之牙髓器件之一透視圖；

圖14A係圖13之牙髓器件之一截面圖；

圖14B係圖13之牙髓器件之一截面圖，其中牙髓器件之一部分展示為與一手持件分離；

圖15係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖16係圖15之牙髓器件之一截面圖；

圖17A至圖17D繪示根據本發明之一實施例之一多內腔輸送管之一實施例；

圖18係根據本發明之實施例之一流體輸送系統及一牙髓器件之一透視圖；

圖19係圖18之流體輸送系統及牙髓器件之一截面圖；

圖20係圖18之流體輸送系統之一截面透視圖；

圖21係根據本發明之一實施例之一流體輸送系統之一透視圖；

圖22係沿著截面線22-22取得之圖21之流體輸送系統之一截面圖；

圖23係沿著截面線23-23取得之圖21之流體輸送系統之一截面圖；

圖24係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖25係圖24中展示之牙髓器件之一分解透視圖；

圖26A係沿著截面線26A-26A取得之圖25中展示之牙髓器件之一截面圖；

圖26B係根據本發明之一實施例之圖24中展示之牙髓器件之一截面圖；

圖26C係根據本發明之一實施例之圖24中展示之牙髓器件之一截面圖；

圖27係圖26B中展示之截面之一放大圖；

圖28係根據本發明之一實施例之一流體輸送系統之一透視圖；

圖29係圖28之流體輸送系統之另一透視圖；

圖30係沿著截面線30-30取得之圖29之流體輸送系統之一截面圖；及

圖31係一控制系統之一實施例之一透視圖；

圖32係根據本發明之一實施例之一牙髓治療系統之一示意圖；

圖33係根據本發明之一實施例之一牙髓治療系統之一透視圖；

圖34係根據本發明之一實施例之一牙髓器件之一透視圖；

圖35A係根據本發明之一實施例之圖33中展示之牙髓器件之一分解透視圖；

圖35B係根據本發明之一實施例之圖33中展示之牙髓器件之一部分之一後透視圖；

圖36係圖35A中展示之牙髓器件之分解視圖之一截面圖；

圖37A係圖34中展示之牙髓器件之一截面圖，其繪示透過一巨套管之抽除；

圖37B係根據本發明之一實施例之有關一牙齒之圖37A中展示之牙髓器件之一放大截面圖；

圖37C係圖34中展示之牙髓器件之一截面圖，其繪示透過一微套管之抽除；

圖37D係根據本發明之一實施例之有關一牙齒之圖37C中展示之牙髓器件之一放大截面圖；

圖38A係圖34中展示之牙髓器件之一部分之一分解透視圖；

圖38B係圖38A中展示之牙髓器件之部分之一後分解透視圖；

圖39係根據本發明之一實施例之一流體輸送系統之一分解透視圖；

圖40係圖39中展示之流體輸送系統之一截面圖；

圖41係根據本發明之一實施例之圖39中展示之流體系統之一後視圖；

圖42係處於一擴張狀態中之根據本發明之一實施例之一套管之一透視圖；及

圖43係處於一收縮狀態中之根據本發明之一實施例之一套管之一透視圖。

#### 【實施方式】

大體上參考圖式，本發明之實施例包含用於沖洗且消毒一根管之一牙髓治療系統。進一步在此方面中，本發明之實施例旨在協助醫師改進牙髓治療之有效性，同時減小該治療之成本。本發明之實施例亦針對醫師改進人體工學。

為了此等及其他目的，在一實施例中且參考圖1至圖3，一牙髓器件10可包含一沖洗液系統12及一根管抽除系統14，其等之各者可容置在一手持件16內且其等之一部分可從手持件16延伸。手持件16係經構形以藉由手固持之一長形構件，且手持件16之至少一部分定位在患者的口內。如

下文更詳細描述，可在牙髓治療期間利用牙髓器件10，其中從牙齒20移除病變組織，且最終用一牙冠(未展示)修復牙齒20用於保護。在圖3中展示準備進行沖洗之一牙齒。如所展示，牙齒20包含牙齒20之一牙冠24中之一開口22。在形成一開口後，醫師從牙冠24中之一牙髓腔室24及從各牙根30中之根管28移除牙髓。組織可被移除至鄰近對應牙根尖孔34之各根尖32。

醫師可接著將牙髓器件10操縱至其中沖洗液系統12及根管抽除系統14之各者鄰近開口22之一位置。醫師可接著控制從牙髓器件10或通過牙髓器件10至牙齒20之開口22中之沖洗液流，同時可能在牙齒20內或鄰近牙齒20之兩個位置處從牙齒20抽除沖洗液以高效地移除碎屑且徹底消毒牙髓腔室26及根管28。雖然未在圖1中展示之實施例中展示，但是器件10可包含一按鈕或其他使用者可選擇開關，醫師可藉由該按鈕或其他使用者可選擇開關來控制從下文描述之一流體輸送系統通過沖洗液系統12(參見，例如圖33至圖41)之沖洗液流。按鈕可為按開釋放關型(push-on-release-off)控制件(其中當醫師按壓按鈕時沖洗液從系統12流動)或按開按關型(push-on-push-off)控制件(其中沖洗液在按鈕被按壓且接著被釋放時流動且不停止流動，直到在按鈕第二次被按壓且釋放)。

繼續參考圖1及圖2，牙髓器件10可經由在一末端42處耦合至或進入手持件16之一管40耦合至醫療室內之一真空系統(未展示)。用於從一外部源(未展示)輸送沖洗液之一流體輸送管線44(圖3中展示)亦可耦合至手持件16之末端42。將真空供應至沖洗液系統12及根管抽除系統14之各者，使得在所展示之實施例中，牙髓器件10包含提供真空之兩個位置。醫師可接著控制通過沖洗液系統12及根管抽除系統14之真空及沖洗液流之各

者，以在填充牙髓腔室26及各根管28之前清潔及消毒牙髓腔室26及各根管28。

在彼方面中，且參考圖1、圖2、圖3及圖4A，沖洗液系統12包含可從手持件16突出之一真空管50。真空管50界定一開口52，且可耦合至手持件16內之管40，使得在牙髓治療期間在開口52處形成一真空。真空藉由圖2中之箭頭54指示。如圖2、圖3及圖4A中展示，開口52處之真空如藉由箭頭56所指示牽引沖洗液及碎屑通過手持件16，且如藉由箭頭58所指示通過管40離開手持件(圖3)。依此方式，沖洗液系統12可接著用於沖洗液從鄰近牙齒20之開口22之處抽除沖洗液及其他材料(諸如碎屑)。

繼續參考圖1、圖2、圖3及圖4A，在一實施例中，沖洗液系統12包含從手持件16延伸之一流體輸送管60。流體輸送管60界定一開口62，在牙髓治療期間，沖洗液從該開口62自牙髓器件10施配至牙齒20之開口22中。流體輸送管60可耦合至手持件16內之流體輸送管線44。如圖2、圖3及圖4A中展示，沖洗液流動(如藉由箭頭66指示)通過流體輸送管線44、通過流體輸送管60、且從開口62被施配至牙齒20之牙髓腔室26中(圖3)。在所展示之例示性實施例中，流體輸送管60穿過真空管50之開口52且可延伸超出開口52數毫米。開口52處之真空可圍繞流體輸送管60。沖洗液系統12可能夠依速度及壓力之變動輸送流體。

此外或替代地，沖洗液系統12可包含一閥或其他可控制限制件，可藉由該閥或其他可控制限制件，使真空及/或沖洗液流脈動。此可被稱作流量調變。真空及/或沖洗液流之振盪可增強清潔及碎屑移除之功效。

繼續參考圖1、圖2、圖3及圖4A，在一實施例中，根管抽除系統14從手持件16延伸，且因此可在牙髓治療期間插入至根管28 (圖5B中展示)

中。根管抽除系統14可包含一套管70及一套管72，其等大體上從與手持件16之末端42相對之另一末端74延伸。如所展示，套管72在一或多個尺寸上較小以至少部分裝配在套管70內。

如下文描述，套管70、72可相對於彼此移動。在一實施例中，套管70依與手持件16之一固定關係安裝，且套管72可相對於套管70移動。雖然下文更詳細描述套管70及套管72之各者，但套管70具有可插入至根管28 (圖5A中展示)中之一末端或外緣82。套管72比套管70小且因此可裝配在套管70內。套管72具有一末端84，且由於套管72之相對較小大小，其能夠比套管70更深地延伸至根管28中。套管72可移動以使末端84從套管70延伸超出外緣82。醫師可用一延伸控制系統76控制套管72之相對位置，且因此可在牙髓治療期間使套管72延伸(根據圖2中之箭頭78)至一預定距離。醫師可接著使用延伸控制系統76來使套管72相對於套管70回縮(根據圖2中箭頭80)。在圖4A中套管72被展示在相對於套管70之一回縮位置中，及在圖4B中套管72被展示在延伸位置中。此等位置之各者可用於牙髓治療中，如下文參考圖5A至圖6D描述。

在一實施例中，套管70、72之各者流體耦合至一真空源，諸如與耦合至沖洗液系統12相同之醫療室中之真空源。根管抽除系統14亦可經由管40耦合至真空源。在彼方面中，套管70之末端86在通路90之一開口88處固定至手持件16。如圖4A中最佳展示，通路90在接合點92處與管50相交。真空源因此在接合點92在沖洗液系統12與根管抽除系統14之間劃分。更特定言之，通路90及管50可具有一大體上Y形構形，且在兩個系統12、14之間劃分來自真空源之真空。

當套管72處於其回縮位置(圖4A中展示)中時，可在套管70之外緣82

處在根管抽除系統14中提供一真空源。此藉由箭頭96示意展示在外緣82處。雖然可經由管40供應真空(圖1)，但是在一實施例中，裝置10未耦合至醫療室(例如，圖32中展示)中之一真空系統。取而代之，器件10可例如在手持件16內內部產生一真空。該真空接著可耦合至沖洗液系統12及根管抽除系統14之各者，如本文中描述。舉例而言，真空產生可經由流體耦合至沖洗液系統12之一文氏(Venturi)裝置(未展示)。文氏裝置可容納於手持件16內。通過沖洗液系統12及文氏裝置之沖洗液流可在開口52處產生真空，且因此免除對從手持件16延伸之一分開之真空管線之需要，且免除對可由醫師接達之一真空系統之需要。

使用任一真空源，從牙齒移除流體及碎屑。在圖4A、圖5A及圖5B中展示之實施例中，透過外緣82抽除之流體及碎屑通過通路90(根據箭頭98)、且通過接合點92且可與透過沖洗液系統12之管50之開口52抽除之碎屑及流體(若有)合併(根據箭頭100)。舉例而言，且有關改進功效，套管70、72之一者或兩者可包含突部及/或凹部，其等在真空或沖洗液流中形成湍流。

其他部件可單獨使用或結合本文中描述者使用以振動根管內之沖洗液，其中振動可包含音波及超音振動。舉例而言，套管70、72之一者或兩者可包含一各自側壁中之一孔(未展示)。孔可為暴露於大氣壓力之一位置處。當在套管70、72上牽引真空時，鄰近套管70、72之大氣壓力下之空氣可被吸入至套管70、72之內部中。空氣通過孔湧入會產生「哨聲」，伴隨套管70、72的振動。此可類似於一狗哨，但是依真空操作。即，藉由將空氣牽引通過一孔之真空而形成聲振動，而非吹動加壓空氣通過一孔。當套管70、72浸沒在流體中時，套管70、72之振動可使流體依



類似頻率振動。此振動可在音波或超音範圍中，且可增強清潔程序之功效。作為一額外好處，音波或超音振動可藉由去除或分解可能在流體抽除期間堆積於套管開口中之任何碎屑而減輕本文中描述之套管之阻塞。

當套管72處於其延伸位置中時，如圖4B中展示，在套管72之末端84處提供真空。此藉由圖4B中鄰近套管72之末端84之箭頭96示意展示。藉由套管72抽除之流體及碎屑通過通路90且與透過管50之開口52抽除之碎屑及流體(若有)合併(根據箭頭100)。

在參考圖4A及圖5A展示之例示性實施例中，套管70具有多層漏斗狀構形，其中套管70之一或多個尺寸從外緣82至末端86改變。僅舉例而言，套管70包含一第一部分102、一第二部分104及一第三部分106。第一部分102、第二部分104及第三部分106分別藉由錐形區域108及110分離。部分102、104、106之各者界定套管70之不同外尺寸。僅舉例而言，第一部分102界定外緣82，且界定套管70之最小外尺寸。在此方面中，外緣82經定大小以裝配在根管28內，但可能太大而無法一路裝配至牙根30之根尖32。第二部分104及第三部分106之各者可能在尺寸上大於第一部分102，尤其在外緣82之外尺寸上。由於套管70在直徑上大於套管72，故其可在本文中被稱作巨套管，且套管72被稱作微套管。

在所展示之一例示性實施例中且參考圖4B及圖5B，套管72可被定大小以裝配在套管70內。即，套管72可駐留在套管70內，如所展示。相應地，套管72之外徑可在外緣82處稍小於套管70之內徑。在一實施例中，相對大小差異允許套管72相對於套管72滑動，但在將真空施加至根管抽除系統14時，可在套管70與套管72之間形成一真空密封。在此方面中，當微套管72處於其延伸位置處(圖4B)時，一真空密封可在鄰近外緣82之重

疊區域中形成在巨套管70與微套管72之間。此可被稱作「類比切換」。在一例示性實施例中，套管72可類似於相對於套管70之一針閥起作用。當套管72延伸穿過套管70時，通過套管70之流減小且最終關閉。

如所展示，套管72之外徑可實質上小於套管70之第二部分104及第三部分106之各者之內徑。當套管72處於其回縮位置(圖4A)中時，套管72與第二部分104之套管70之內表面間隔開。如下文描述，套管72與套管70之第二部分之間之空間允許在用套管70抽除一根管期間沖洗液及碎屑通過套管72中之套管70之間。

如在圖4C至圖4E、圖6B及圖6C中展示，套管72包含形成一管狀構件之一側壁112及側壁112中之一或多個開口114，而非在末端84處具有一開口。開口114在一側向方向上從根管28抽除沖洗液及碎屑。末端84因此閉合且可為圓形或具有球形構形。可藉由在一開端管上旋轉鍛造、雷射焊接或放置一焊球以形成末端84而形成圓形末端84。可在側壁112中切出或以其他方式形成開口114。套管72之外徑可經定大小以裝配在根管28內至牙根尖孔34處或附近之一位置，且舉例而言在尺寸上可從約0.25毫米至約0.5毫米。在如本文中描述之微套管處於此位置的情況下，透過微套管抽除可產生足以將碎屑及流體從根管清潔至牙根尖孔34的負根尖壓力。

如在圖6A、圖6B及圖6C中展示，套管72之外徑足夠小以裝配在根管28內至牙根30之根尖32，且仍允許沖洗液及碎屑在套管72之外徑與根管28之間流動。末端84可一路延伸至牙根尖孔34。如所展示，末端84可阻塞牙根尖孔34。

在圖4C至圖4E中，開口114不限於任何特定構形或數目。僅舉例而言，開口可為寬度約0.1 mm (約0.004英吋)×長度約0.41 mm (約0.016英

吋)之交錯四槽(圖4C)，直徑約0.1 mm (約0.004英吋)之交錯圓孔(圖4D)或寬度約0.20 mm (約0.008英吋)×長度約0.41 mm (約0.016英吋)之雙槽(圖4E)。包含開口114之末端84可經處理以移除可能在開口114之形成期間形成之任何毛刺。處理可包含一酸洗程序、雙射及/或電拋光以從套管72移除任何毛刺。套管72可經夾箝及旋轉以確保對準。

如上所述，套管72可相對於套管70從套管70內之回縮位置(圖4A中展示)移動至一延伸位置(圖4B中展示)。在所展示之例示性實施例中，套管72與套管70係同心的。在彼方面中，套管70、72可共用一共同中心，且套管72可沿著界定由套管70、72共用之共同中心之一軸相對於套管70平移。本發明之實施例不限於同心套管70、72，此係因為套管70與套管72之間之相對移動可沿著非與套管70或套管72之任一者之一縱軸對準之一軸發生，套管取決於此而平移。套管72之外尺寸可被定尺寸以可滑動地裝配在套管70之內尺寸內可能係足夠的。一套管內之一套管之此配置允許套管72與套管70之間望遠鏡型之相對移動。

套管72相對於套管70之伸縮移動可由醫師控制。在彼方面中且參考圖1，醫師可選擇性地操作延伸控制系統76以相對於套管70定位套管72。在一實施例中，延伸控制系統76包含一拇指滑件116。如所展示，手持件16包含其中拇指滑件116經暴露以可選擇性地移動之一凹槽118。拇指滑件116可沿著手持件16之一縱軸相對於手持件16移動，如藉由箭頭120指示。有利地，醫師可選擇性地操作拇指滑件116以使套管72延伸至套管72之移動範圍內之一距離範圍內之一預定距離。例如，可鄰近於拇指滑件116沿著手持件16之外殼，用可為一量尺之形式之量測標誌(未展示)標記手持件16。醫師可接著將拇指滑件116定位為鄰近標誌且確保套管72在相

對於套管70之預定延伸位置處。

現參考圖4A及圖4B，拇指滑件116在一末端126處耦合至一推桿124。在一實施例中，推桿124在一相對末端130處耦合至套管72。醫師因此可用一拇指或食指選擇性地移動拇指滑件116且由此使套管72相對於套管70移動。套管72之衝程或移動範圍可大約相同於拇指滑件116可在凹槽118內移動之距離。在此方面中，拇指滑件116之衝程距離可至少相同於或稍長於套管70之第一部分102長度。僅舉例而言，拇指滑件116可移動達比套管70之第一部分102之長度大約20%之一距離。依此方式，醫師可將套管72從第二部分104內移動穿過套管70之第一部分102，使得套管72之末端84定位為超出外緣82。將瞭解，拇指滑件116之衝程可將套管72之末端84定位為鄰近根管28之牙根尖孔34 (圖6A中展示)。

繼續參考圖4A及圖4B，推桿124之末端130可為錐形以具有一塞子狀構形，其中套管72定位於末端130上的中心。末端130可與介於套管70之第二部分104與第三部分106之間之錐形區域110協作。如在圖4B中展示，藉由推動拇指滑件116朝向手持件16之末端74來使套管72從套管70延伸而將推桿124之末端130推動至錐形區域110中。末端130與錐形區域110或套管70之另一部分之間之干涉配合在該位置處密封通路90而隔離套管70。因此，將通路90內之真空路由通過微套管72。此在鄰近微套管72之末端84之開口114處產生真空。

現參考圖5A及圖5B，結合牙髓治療描述牙髓器件10。如所展示，一旦在牙齒20中形成開口22，旋即移除牙髓腔室26及根管28內之組織，且一旦根管28經塑形，醫師即可鄰近或透過開口22插入沖洗液系統12及根管抽除系統14。

作為清潔及消毒牙髓腔室26及根管28之初始階段，醫師可用沖洗液136填充牙髓腔室26及根管28。在牙髓治療期間，可利用一或多種沖洗液。沖洗液可包含次氯酸鈉(NaOCl)及乙二胺四乙酸(EDTA)，但是可替代地或額外利用其他流體。從沖洗液系統12，特定言之，從流體輸送管60施配沖洗液136。將瞭解，可藉由如藉由箭頭54及56指示透過真空管50抽除過量沖洗液而防止牙髓腔室26之過度填充。依此方式，接著可提供從流體輸送管60至牙髓腔室26中之沖洗液136之一連續流，而無需顧慮沖洗液136溢流出開口22。有利地，沖洗液136之一連續流提供牙髓腔室26之更徹底清潔及消毒。

在用沖洗液136填充牙髓腔室26的同時或之後，醫師可用套管70抽除根管28之上部分。雖然未展示，但是醫師可使牙髓器件10在咬合-牙齦方向(如藉由箭頭140大體上指示)上循環以將巨套管70拉進及拉出根管28。可透過套管70抽除駐留在根管28之上部分中之沖洗液136及碎屑138。此循環運動在與抽除組合時可透過通路90移除根管28中之沖洗液136(如藉由箭頭98指示)，且亦可移除根管28中之任何碎屑138之一大部分。依此方式，在根管28之上部分中產生一負壓區域，其可將沖洗液從牙髓腔室26汲取至根管28中。將瞭解，牙髓器件10在牙齒中同時產生兩個真空源。一個真空源在牙齒之牙冠處(即，在真空管50處)，且另一真空源在根管中(即，在外緣82處)。但是，根管28之根尖1/3 (apical third)可能仍需要清潔及消毒。

現參考圖6A及圖6B，在一實施例中，一旦根管28之上部分被充分清潔而無碎屑及沖洗液，醫師即可使套管72延伸以清潔根管28之剩餘根尖1/3。如上所述，此可包含藉由推動拇指滑件116朝向牙髓器件10之末端74

而操作延伸控制系統76。雖然未在圖1中展示，但是手持件16可包含經定位鄰近拇指滑件116之數字標誌。醫師可接著將拇指滑件116移動至如藉由標誌指示之一預定位置。這樣做使套管72延伸超出套管70之外緣82達一已知距離。有利地，牙髓器件10可免除量測根管之深度且在用於插入至根管中之一微套管上標記該經量測深度之需要。舉例而言，結合如可在一根尖定位器中找到之阻抗量測，醫師可使套管72延伸至根管中且量測套管相對於根尖32之位置。

移動拇指滑件116亦使推桿124滑動，使得末端130接合套管70之第三部分106及/或錐形區域110。一旦末端130抵著巨套管70密封，巨套管70即與真空隔離。現取而代之將真空路由通過微套管72至末端84處之開口114。有利地，無需將大套管交換成如在美國專利第8,827,705號中展示及描述之較小套管，該案完整內容以引用的方式併入本文中。

如在圖6B及圖6C中展示，套管72可延伸至根尖32且與牙根尖孔34接觸。雖然未展示，但是醫師可壓迫末端84穿過牙根尖孔34而具有些許後果或無後果。由於真空存在於開口114處，故若末端83穿透牙根尖孔34，則任何沖洗液136將不可能逸出至周圍組織中。雖然套管72可能阻塞其他組織，但是套管72可能停止從根管抽除流體之一個可能原因係套管72鄰近根管28內之牙根尖孔34。在一實施例中，末端84可密封牙根尖孔34且在沖洗液流動期間防止沖洗液通過牙根尖孔34。

一旦醫師滿意套管72之位置，根管28之根尖1/3之抽除即繼續進行。類似於用套管70抽除，牙髓器件10可在牙齒中同時產生兩個真空源。一個真空源在牙齒之牙冠處(即，在真空管50處)，且另一真空源在根管中(即，在開口114處)。由於套管72提供根尖負壓力，故沖洗液從牙髓腔室

26行進朝向根尖32，且因此清潔及消毒根管28之根尖1/3。如藉由箭頭142指示，沖洗液流係朝向開口114且接著進入套管72中。僅舉例而言，沖洗液可最初為NaOCl。一旦用NaOCl沖洗完成，醫師即可切換至EDTA。

如下文描述，醫師可藉由簡單地從多個沖洗液源選擇一沖洗液源而選擇所欲沖洗液。參見例如圖24至圖41中之沖洗液儲器。有利地，無需藉由將注射器與微套管互換而將一沖洗液用另一者替換。其他沖洗液可包含酶，諸如胃蛋白酶及絲胺酸蛋白酶。此等沖洗液可產生「非器械清創」。根據本發明之實施例，醫師可在兩種或更多種沖洗液之間反覆而無需互換不同沖洗液之注射器。可藉由增大沖洗液之溫度或藉由沖洗液與組織接觸時之微擾而改進任何沖洗液之功效。在此方面中，器件10可能夠加熱沖洗液以使沖洗液之溫度從標準溫度或高於室溫升高至多40°F，例如，升高至約110°F左右。同樣地，或作為一替代，器件10可能夠在將沖洗液施配至根管中之前，將沖洗液冷卻至低於室溫之一溫度，例如冷卻至約5°F或10°F之溫度。器件10可能夠進行沖洗液之音波或超音振動以改進根管內之微擾。此外，沖洗液及機械清創及加熱之組合因此可產生化學-機械牙髓程序。

在具有例如圖6C中展示之沖洗液流的情況下，碎屑138也汲取朝向開口114。比開口114之尺寸小之碎屑138可用沖洗液136傳遞至套管72中且從牙齒20予以移除。在此方面中，開口114之尺寸可比套管72之內尺寸小。此相對大小差異可防止碎屑138堆積在套管72內且阻擋沖洗液流。

如在圖6C中展示，預期比開口114大的碎屑138可歸因於此位置處之真空之存在而變得抵著開口114堆積。若足夠量之碎屑138變為堆積在開

口114上，則醫師可注意到抽除效率之下降。牙髓器件10可提供有關開口114之阻塞之定量資訊，如下文更詳細描述。若醫生注意到套管72之清潔效率的下降，則醫師可藉由使拇指滑件116在使套管72回縮之一方向上選擇性地移動而撤出套管72。可憑藉套管72之外徑與套管70之外緣82之間之緊密配合而從套管72之外表面拭除黏附至開口114之任何碎屑138。藉由此移動。醫師可恢復套管72之抽除效率，且使套管72延伸至類似於圖6C中展示之位置以重新開始清潔。因此，治療根管之完整長度，包含根尖1/3。將瞭解，在未在根管中之牙根尖孔附近之任何位置注入沖洗液的情況下達成治療。

一旦牙髓腔室26及根管28足夠清潔，醫師即可用套管72乾燥根管28及牙髓腔室26以準備填充及密封牙齒20。在彼方面中，可透過微套管及/或巨套管吹動空氣。替代地，微套管可用於在吹動空氣通過牙齒之開口22時抽除殘餘濕氣(圖5A)。在吹動空氣通過開口22的同時透過微套管抽除可使空氣在根管28之根尖1/3中循環以更快速及徹底地乾燥根管28。可經由一電容或微波感測器或類似裝置監測根管內之濕氣以提供有關根管內之濕氣位準之即時回饋。在一實施例中，可將濕氣吸收材料(例如，合成棉纖維)添加至微套管以吸收逃脫抽除之任何濕氣。

一旦根管28係清潔的且足夠乾燥，醫師即可施配一密封劑且接著施配一閉塞材料至準備好的根管中。本文中所述之任何齒科矯正器件可用於用閉塞材料填充根管28。在彼方面中，可透過巨套管70將閉塞材料直接注射至根管28中。可將微套管72插入至牙根尖孔34附近。透過微套管72抽除可將閉塞材料汲取至牙根尖孔34或附近而不注入閉塞材料穿過牙根尖孔。醫師可接著確保材料填充根管28之根尖1/3。在一實施例中，一旦填



充完成，即將微套管72留在根管28中。微套管72可為與閉塞材料相容之塑膠。僅舉例而言，微套管72可為聚砜。

現參考圖7A及圖7B，在一實施例中，展示用於從開口114清除碎屑138之一替代方法。在彼方面中，套管70包含可從一內表面146延伸之一鱗片144。在圖7A中，類似於上述套管72之一套管150可具有不同外尺寸，且舉例而言包含具有不同外尺寸之一第一部分152及一第二部分154。一錐形區域可產生一肩部156，該肩部156從第一部分152之較小外尺寸過渡至第二部分154之較大外尺寸。

在圖7A中展示之延伸位置(其可對應於上述圖6A至圖6C中展示之套管72之延伸位置)中，肩部156可接合鱗片144。此可在開口114處產生真空以牽引沖洗液及碎屑138朝向開口114，如大體上藉由箭頭160指示。如所展示，比開口114大之碎屑138可變為抵著套管150之外表面堆積，且因此減小套管150之清潔效率。

參考圖7B，醫師可使套管150相對於套管70及鱗片144移動。鱗片144可從開口114拭除碎屑138。藉由鱗片144形成之擦除及湍流與從透過套管150抽除改變至透過套管70抽除之一組合可使套管150無碎屑138。

將瞭解，鱗片144可為聚矽氧或另一材料。替代地，套管70可具有刷子、絲絨狀材料或類似構形之海綿，而非鱗片144。本發明之實施例不限於圖7A及圖7B中展示及描述之鱗片144。鱗片144可單獨用於機械疏通套管70、72或與上文圖1至圖6D中展示及描述之套管70及套管72之構形組合使用。

設想將碎屑清理出開口114之其他方法。僅舉例而言且非限制，超音或音波能量可用於從套管72、150去除碎屑。超音換能器(未展示)或其他

元件可耦合至套管72、150以利用振動從套管72去除碎屑。此外或替代地，一音波元件可用於在從根管抽除之流體流內產生湍流或脈動負壓流。脈動流可破壞將碎屑固持至套管之力，且可促進去除碎屑及恢復抽除效率。

在一實施例中，牙髓器件10能夠提供有關套管70及/或套管72之流狀態之定量或定性資訊給醫師。即，器件10可提供指示套管70及/或套管72被阻塞或未如所意圖抽除根管28之資訊。醫師可接著從各自套管70、72中之開口清除任何碎屑。在一實施例中，牙髓器件10可能夠量測電容或阻抗位準，諸如阻抗頻譜。套管70、72之電性質可能變化。可偵測此變化，且該資訊可接著被顯示且由醫師在判定用相應套管70、72沖洗根管28之有效性時予以考慮。用於感測通過套管70、72之流之變化之其他構件可包含一流量計或對壓降敏感之一壓力感測器。

在另一實施例中且現參考圖8A至圖9B，一牙髓器件200實質上相同於上述牙髓器件10執行。可於用於清潔及消毒病變牙齒之牙髓治療中利用牙髓器件200。為了彼目的，牙髓器件200包含一沖洗液系統202、一根管抽除系統204及一手持件206。沖洗液系統202及根管抽除系統204之各者可至少部分容納於手持件206內，且從彼處延伸以供相對於一牙齒(未展示)協作放置。沖洗液系統202及根管抽除系統204之各者可實質上相同於上文參考圖1至圖7B描述之沖洗液系統12及根管抽除系統14執行。如所展示，牙髓器件200進一步包含容置於手持件206內之一延伸控制系統208。延伸控制系統208可耦合至根管抽除系統204，使得醫師可選擇性地移動根管抽除系統204之一部分，如下文描述。

現參考圖8A及圖8B，在一實施例中，沖洗液系統202包含一真空環

210，該真空環210可至少部分圍繞根管抽除系統204之一部分。在所展示之例示性實施例中，真空環210可具有一大體上馬蹄鐵形構形，其中複數個真空通口212形成其中，且圍繞根管抽除系統204。僅舉例而言，通口212可定向為徑向向內面朝沖洗液系統202之一縱軸。真空環210可為中空的以界定一通道218 (圖9)，該通道218可經由手持件206中之管路(未展示)流體耦合至醫療室中之一真空源。依此方式，一真空區域位於通口212之各者處。在使用期間，醫師可將真空環210圍繞牙齒之牙冠定位，且可甚至使真空環210靜置在牙齒上以抽除否則將在牙髓治療期間逸出至患者之口中之任何流體。

沖洗液系統202可進一步包含一開/關按鈕216及一流體輸送管220，該流體輸送管220具有大體上在與根管抽除系統204之縱軸相同之方向上引導之一開口222。類似於上文參考圖1至圖4B描述之流體輸送管60，流體輸送管220可流體耦合至牙髓器件200外部之一沖洗液源(未展示)。醫師可接著藉由經由開/關按鈕216啟動下文描述之一泵而選擇性地使一沖洗液從沖洗液源流動。啟動泵使沖洗液根據圖9中之箭頭226流動通過流體輸送管220且流出開口222至牙齒內之一腔中。將瞭解，來自腔之沖洗液之任何溢流可由真空環210予以捕獲且從鄰近牙齒之處予以移除(根據圖9中之箭頭228)。

在一實施例中且參考圖9A及圖9B，根管抽除系統204包含在一末端232處耦合至手持件206之一套管230。套管230延伸穿過由馬蹄鐵形真空環210界定之開口且具有界定一開口之一外緣234。根管抽除系統204可耦合至醫療室中之一外部真空源。因而，可將真空源路由至套管230之外緣234處之開口。透過外緣234且至套管230中抽除碎屑及沖洗液可類似於上

文參考圖4A中之套管70描述。

參考圖8A及圖8B，根管抽除系統204包含可至少部分駐留在套管230內之一套管238。套管238可從套管230內延伸且終止於一末端240處。末端240可係閉合且圓形的，其類似於上文參考套管72之末端84描述。複數個開口114可鄰近末端240。來自真空源之真空可耦合至套管238之開口114。套管230之末端240可具有例如在圖4C至圖4D中揭示之任何構形。

套管230及套管238之相對大小及配置可類似於上文在圖2中展示之套管70與套管72之間之配置。在此方面中，套管238可經定大小以裝配在套管230內，且套管230及238可如在圖9A中最佳展示般同心配置。類望遠鏡關係可存在於套管230與套管238之間，其中套管230、238相對於彼此在延伸位置與回縮位置之間移動。

參考圖9A及圖9B，醫師可操作延伸控制系統208以使套管230及238相對於彼此移動。在所展示之例示性實施例中，套管238可相對於套管230移動。套管238具有如圖9A中展示之一回縮位置中且具有圖9B中展示之一延伸位置。在此等位置中，根管抽除系統204以與上文參考圖1至圖4B描述之根管抽除系統14類似的方式操作。在圖9A中展示之回縮位置中，如藉由箭頭244指示在外緣234處產生真空。因此，鄰近外緣234之沖洗液及碎屑透過套管230予以抽除(根據箭頭244)，且抽除至手持件206中(如藉由箭頭248指示)。在圖9B中展示之延伸位置中，套管238從外緣234延伸且在外緣234處密封套管230，使得如藉由鄰近末端240之箭頭250指示在開口114處產生真空。

套管238耦合至延伸控制系統208。醫師因此可操作延伸控制系統208以使套管238相對於圖9B中展示之套管230位置移動。

可以與上文參考牙髓器件10描述之類似方式使用牙髓器件200。在彼方面中，牙髓器件200可定位為鄰近已經準備進行清潔及消毒之一牙齒。醫師可經由流體輸送管220將一沖洗液引入至牙齒腔中。可藉由真空環210抽除來自流體輸送管220之任何過量沖洗液，以防止沖洗液溢流至患者之口中。醫師可接著開始用套管230清潔及消毒牙齒之根管。類似於上文參考套管70描述，套管230可用於消毒及清潔根管之大約2/3。未進行根管之根尖1/3之清潔。

一旦根管之上部分足夠清潔，醫師即可操作延伸控制系統208來使套管238延伸朝向牙齒之根尖。因此，套管238可延伸至類似於圖6A中展示之一位置中。在此位置處，套管238可產生負根尖壓力。因此，沖洗液從泵腔室被汲取通過根管至牙根尖孔附近，在該處經由開口114將該沖洗液牽引至套管238中。一旦根管係徹底清潔且乾燥的，醫師即可接著如所屬技術領域中已知般填充根管且修復牙齒。

在另一實施例中且現參考圖10A及圖10B，一牙髓器件300實質上相同於上述牙髓器件10及200執行。在彼方面中，可於用於清潔及消毒一病變牙齒之牙髓治療中利用牙髓器件300。為了彼目的，牙髓器件300包含一沖洗液系統302、一根管抽除系統304及一手持件306。沖洗液系統302及根管抽除系統304之各者可至少部分容納於手持件306內，且從彼處延伸以供相對於一牙齒(未展示)協作放置。沖洗液系統302及根管抽除系統304之各者可分別實質上相同於上文參考圖1至圖7B及圖8A至圖9B描述之沖洗液系統12、202及根管抽除系統14、204執行。

如所展示，牙髓器件300進一步包含容置於手持件306內之一延伸控制系統308。如下文描述，延伸控制系統308可耦合至根管抽除系統304，

使得醫師可選擇性地移動根管抽除系統304之一部分。

現參考圖10A及圖10B，在一實施例中，沖洗液系統302包含一真空罩310，該真空罩310環繞根管抽除系統304之一部分。在所展示之例示性實施例中，真空罩310可為在根管抽除系統304與手持件306之間之接合點處圍繞根管抽除系統304之一環。僅舉例而言，根管抽除系統304之至少一部分可與真空罩310同心。真空罩310可經由管路(未展示)耦合一通道318，且手持件306可耦合至醫療室中之一真空源。依此方式，鄰近真空罩310形成一真空環。在使用期間，醫師可將真空罩10定位在牙齒之牙冠上方以抽除否則將在牙髓治療期間逸出至患者之口中之任何流體。

參考圖10A及圖10B，沖洗液系統302可進一步包含真空罩310內之一流體輸送管320。類似於上文參考圖1至圖4B描述之流體輸送管60，流體輸送管320可流體耦合至牙髓器件300外部之一沖洗液源(未展示)。醫師可接著選擇性地使沖洗液從沖洗液源流動通過流體輸送管320至一牙齒內之一腔中。將瞭解，來自腔之沖洗液之任何溢流可由真空罩310予以捕獲且從鄰近牙齒之處予以移除。

在一實施例中，且繼續參考圖10A及圖10B，根管抽除系統304包含耦合至手持件306之一套管330。如上所述，套管330延伸穿過由真空罩310界定之開口且具有界定一開口之一外緣334。根管抽除系統304可耦合至醫療室中之一外部真空源。因而，可將真空源路由至套管330之外緣334處之開口。透過外緣334處之開口且至套管330中抽除碎屑及沖洗液可類似於上文分別參考圖4A及圖8A中之套管70、230描述。

根管抽除系統304包含可至少部分駐留在套管330內之一套管338。在使用期間，套管338可從套管330內延伸且終止於一末端340處。雖然未展

示，但是末端340可係閉合及圓形的，其類似於上文參考套管72之末端84描述。複數個開口114可鄰近末端340。來自真空源之真空可耦合至套管338之開口114。套管338之末端340可具有例如在圖4C至圖4D中揭示之任何構形。

套管330及套管338之相對大小及配置可類似於上文在圖2中展示之套管70與套管72之間之配置。在此方面中，套管338可經定大小以裝配在套管330內，且套管330及套管338可相對於彼此同心配置。套管330及套管338可依類望遠鏡關係相對於彼此滑動。

繼續參考圖10A及圖10B，醫師可操作延伸控制系統308以使套管330及338相對於彼此移動。在所展示之例示性實施例中，套管338可在套管330保持在固定位置中的情況下移動。套管338具有一回縮位置(未展示)且具有圖10A中展示之一延伸位置。在此等位置中，根管抽除系統304以與上文參考圖1至圖4B描述之根管抽除系統14類似的方式操作。具體言之，在回縮位置中，在外緣334處產生真空。因此，鄰近外緣334之沖洗液及碎屑透過套管330予以抽除，且抽除至手持件306中。在圖10A中展示之延伸位置中，套管338從外緣334延伸且可在外緣334附近之一重疊區域處或中密封，使得在開口(未展示)處產生真空。

套管338耦合至延伸控制系統308。醫師因此可操作延伸控制系統308以使套管338相對於套管330移動。

可以與上文參考牙髓器件10描述之類似方式使用牙髓器件300。在彼方面中，牙髓器件300可定位為鄰近已經準備進行清潔及消毒之一牙齒。醫師可經由流體輸送管320將一沖洗液引入至牙齒腔中。可藉由真空罩310抽除來自流體輸送管320之任何過量沖洗液，以防止沖洗液溢流至患

者之口中。醫師可接著開始用套管330清潔及消毒牙齒之根管。類似於上文參考套管70描述，套管330可用於消毒及清潔根管之大約2/3。未進行根管之根尖1/3之清潔。

一旦根管之上部分足夠清潔，醫師即可操作延伸控制系統308來使套管338延伸朝向牙齒之根尖。因此，套管338可延伸至類似於圖10A中展示之一位置中。在此位置處，套管338可產生負根尖壓力。因此，沖洗液從牙髓腔室被汲取通過根管至牙根尖孔附近，在此處該沖洗液經由開口被牽引至套管338中。一旦根管係徹底清潔且乾燥的，醫師即可接著如所屬技術領域中已知般填充根管且修復牙齒。

在一實施例中且參考圖11A，沖洗液系統302包含複數個通口312，該複數個通口312定位在從真空罩310之開口內凹之一位置處。通口312將真空罩310流體耦合至真空源。真空罩310可具有一堡形構形。特定言之，如圖11A中展示之罩310內之通口312具有一堡形構形。

在一實施例中且參考圖11B，根管抽除系統304之一部分可從手持件306斷開。舉例而言，套管330可從手持件306分離。一插塞342可用於蓋罩在套管330被移除時形成之手持件306中之一通口344。在此構形中，手持件306可用於僅沖洗模式中，其中可僅透過真空罩310抽除流體。雖然套管330可具有可透過其抽除流體及碎屑之一單內腔，但是本發明之實施例不限於單內腔套管。

舉例而言，且參考圖11C，在一實施例中，多內腔套管350可包含從一歧管狀主體356延伸之兩個或更多個套管352。多內腔套管350可搭配本文中揭示之任何單一個牙髓器件使用。如所展示，可能存在用於各根管之一套管352。如可瞭解，醫師可接著將一個套管352插入至各根管中，其



中主體356耦合至一手持件。醫師可接著同時沖洗各根管。

在本發明之另一實施例中，現參考圖12A至圖12C，牙髓器件400執行與上述牙髓器件10實質上相同之功能。可於用於清潔及消毒病變牙齒之牙髓治療中利用牙髓器件400。為了彼目的，牙髓器件400包含一沖洗液系統402、一根管抽除系統404及一手持件406。沖洗液系統402可至少部分容納在手持件406內。根管抽除系統404可從手持件406延伸，且可相對於一牙齒(未展示)與手持件406分開放置。沖洗液系統402及根管抽除系統404之各者可分別實質上相同於本文中描述之沖洗液系統及根管抽除系統之任何者執行。

現參考圖12A及圖12B，在一實施例中，沖洗液系統402包含一真空罩410，該真空罩410可至少部分圍繞根管抽除系統404之一部分。在所展示之例示性實施例中，真空罩410可具有一大體上鐘形外殼412且可與根管抽除系統404之一部分同心。在所展示之例示性實施例中，根管抽除系統404之一部分從鐘形真空罩410內同軸延伸。

沖洗液系統402進一步包含一可撓管414，該可撓管414界定至少一真空通道416。可撓管414可將鐘形外殼412與手持件406流體耦合。醫師可接著用一隻手將真空罩410移動至患者之口內，同時用另一隻手在外部保持手持件406。真空及流體可在各方向上於鐘形外殼412與手持件406之間傳遞。真空通道416可將420處之一真空源耦合至真空罩410。在使用期間，醫師可將真空罩410圍繞牙齒之牙冠定位，且可甚至使真空罩410靜置在牙齒上以抽除否則將在牙髓治療期間逸出至患者之口中之任何流體。

沖洗液系統402可進一步包含一流體輸送管422，大體上在與根管抽除系統404之縱軸相同之方向上引導該流體輸送管422。參考圖12A及圖

12C，流體輸送管422可經由可在可撓管414內之至少一管(未展示)流體耦合至手持件406中之一沖洗液源430。手持件406可進一步包含可操作地耦合至一對應腔室436、438之一或多個按鈕432、434。腔室436、438可預填充有一選定沖洗液供在牙髓治療期間使用且氣動耦合至壓縮空氣或其他能量源，如藉由圖12C中之箭頭442指示。按鈕432、434可啟動壓縮空氣或其他能量源以從對應腔室436、438噴射選定沖洗液。醫師可接著選擇性地使一沖洗液從一對應腔室436、438流動通過流體輸送管422至一牙齒內之一腔中，其類似於上文參考圖9描述。將瞭解，來自腔之沖洗液之任何溢流可由真空罩410予以捕獲且從鄰近牙齒之處予以移除(根據圖12B中之箭頭428)。

在一實施例中且參考圖12A及圖12B，根管抽除系統404包含在一管狀接頭446處選擇性地耦合在真空罩410內之一套管440。套管440延伸穿過由真空罩410界定之開口且具有界定一開口之一外緣444。根管抽除系統404可耦合至外部真空源420。因而，可將真空路由至套管440之外緣444處之開口。透過外緣444(如藉由箭頭452指示)且至套管440中抽除碎屑及沖洗液可類似於上文參考圖4A中之套管70描述。

參考圖12A，根管抽除系統404包含一套管448，該套管448可在管狀接頭446處與套管440互換。即，醫師可將套管440斷開，且接著在管狀接頭446處插入套管448。套管448可終止於一閉合末端450處。末端450可係閉合且圓形的，其類似於上文參考套管72之末端84描述。複數個開口114可鄰近末端450。可將來自真空源420之真空路由至套管448之開口114。套管448之末端450可具有例如在圖4C至圖4D中揭示之任何構形。

套管440及套管448之間之相對大小可類似於上文在圖2中展示之套管

70與套管72之間之相對大小。在此方面中，套管448可經定大小以裝配在套管440內，但是套管440及448非同心配置且因此在彼方面中與上述牙髓器件10、200及300不同。套管448經定大小以裝配在一根管之根尖1/3內，且可插入於根管中一路至牙根尖孔。

可以與上文參考牙髓器件10描述之類似方式使用牙髓器件400。在彼方面中，牙髓器件400可定位為鄰近已經準備進行清潔及消毒之一牙齒。醫師可經由流體輸送管422選擇性地將一沖洗液引入至牙齒腔中。可藉由真空罩410抽除來自流體輸送管422之任何過量沖洗液，以防止沖洗液溢流至患者之口中。醫師可接著開始用套管440清潔及消毒牙齒之根管。類似於上文參考套管70描述，套管440可用於消毒及清潔根管之大約2/3。

在彼方面中，且參考圖12A，醫師可將套管440插入至患者之口內之一腔中。憑藉可撓管414，醫師可將手持件406保持在患者之口外之一位置處。醫師可接著藉由按下一對應按鈕432及/或434而啟動容納於腔室436及/或438內之一沖洗液。選定沖洗液可接著從流體輸送管422流動至牙齒之牙髓腔室中。可藉由真空罩410抽除選定沖洗液之任何溢流。此外，可藉由在套管440之外緣444處產生之負根尖壓力汲取沖洗液朝向牙齒之根尖。雖然未展示，但是醫師可在用以在根管中將外緣444向上及向下移動之運動中移動套管440。藉由此運動及配置，鄰近外緣444之沖洗液及碎屑透過套管440予以抽除，且抽除至手持件406中。醫師可在清除及消毒期間啟動沖洗液腔室436、438之任一者或兩者。依此方式，在牙髓治療期間，可交替多種沖洗液。

一旦醫師滿意牙髓腔室及根管係充分清潔的，醫師即可接著從接頭446移除巨套管440，且將微套管448與接頭446耦合。套管448可接著插入

至根管中至末端450位於鄰近根管之牙根尖孔之處之一位置，如大體上在圖6A中展示。醫師可接著選擇性地啟動腔室436、438之任一者或兩者以經由沖洗液系統402將一選定沖洗液引入至牙齒。牙根尖孔處或附近之負根尖壓力沿著根管下方將引入牙髓腔室中之選定沖洗液汲取至牙根尖孔處或附近之開口。一旦根管係徹底清潔且乾燥的，醫師即可接著如所屬技術領域中已知般填充根管且修復牙齒。

在另一實施例中且參考圖13、圖14A及圖14B，一牙髓器件500執行實質上相同於上述牙髓器件10之功能。具體言之，可於用於清潔及消毒病變牙齒之牙髓治療中利用牙髓器件500。為了彼目的，牙髓器件500包含一沖洗液系統502、一根管抽除系統504及一手持件506。沖洗液系統502及根管抽除系統504之各者可至少部分容納於手持件506內，且從彼處延伸以供相對於一牙齒(未展示)協作放置。沖洗液系統502及根管抽除系統504之各者可分別實質上相同於上文參考圖1至圖7B描述之沖洗液系統12及根管抽除系統14執行。如所展示，牙髓器件500進一步包含容置於手持件506內之一延伸控制系統508。延伸控制系統508可耦合至根管抽除系統504，使得醫師可選擇性地移動根管抽除系統504之一部分，如下文描述。

現參考圖13及圖14A，在一實施例中，沖洗液系統502包含一真空管510，該真空管510鄰近於根管抽除系統504從手持件506延伸。此配置可類似於圖1中展示及上文描述之牙髓器件10之沖洗液系統12及根管抽除系統14之間之配置。在所展示之例示性實施例中，真空管510可從手持件506突出。真空管510可係一可撓管，該可撓管從手持件506延伸且可耦合至醫療室中之一真空源。依此方式，真空存在於真空管510之開口

處。在使用期間，醫師可將真空管510定位為鄰近牙齒之牙冠以抽除否則將在牙髓治療期間逸出至患者之口中之任何流體。

沖洗液系統502可進一步包含從真空管510內延伸之一流體輸送管520。如所展示，流體輸送管可穿透手持件506內之真空管510，且因此在手持件506外之一位置處從真空管510之內部突出。如所展示，流體輸送管520可延伸或突出稍微超出真空管510之開口，且因此可在牙髓器件500定位為鄰近牙齒時更靠近牙齒。類似於上文參考圖1至圖4B描述之流體輸送管60，流體輸送管520可流體耦合至牙髓器件500外部之一沖洗液源(未展示)。醫師可接著選擇性地使沖洗液從沖洗液源流動通過流體輸送管520至一牙齒內之一腔中(根據圖14A中之箭頭522)。將瞭解，來自腔之沖洗液之任何溢流可由真空管510予以捕獲且從鄰近牙齒之處予以移除。

在一實施例中，且繼續參考圖13及圖14A，根管抽除系統504包含耦合至手持件506之一套管530。如上所述，套管530大體上垂直地從手持件506延伸且具有界定一開口之一外緣534。根管抽除系統504可耦合至醫療室中之一外部真空源。因而，可將真空源路由至套管530之外緣534處之開口。根據箭頭536透過外緣534且至套管530中抽除碎屑及沖洗液可類似於上文參考圖4A中之套管70描述。

根管抽除系統504進一步包含可至少部分駐留在套管530內之一套管538。即，套管538之所有或一部分可在套管530內。套管538可終止於一末端540處且可用延伸控制系統508從套管530內移動。雖然未展示，但是末端540可係閉合及圓形的，其類似於上文參考套管72之末端84描述。複數個開口114可鄰近末端540。來自真空源之真空可耦合至套管538之開口114。套管538之末端540可具有例如在圖4C至圖4D中揭示之任何構形。

套管530及套管538之相對大小及配置可類似於上文在圖2中展示之套管70與套管72之間之配置。在此方面中，套管538經定大小以裝配在套管530內，且套管530及538可相對於彼此同心配置。類望遠鏡關係可存在於套管530與套管538之間，其中套管530、538相對於彼此在回縮位置與延伸位置之間移動。

繼續參考圖13及圖14A，醫師可根據圖14A中之箭頭536操作延伸控制系統508以使套管530及538相對於彼此移動。在所展示之例示性實施例中，套管538可相對於套管530移動，套管530依與手持件506之一固定關係予以固持。套管538具有如圖14A中展示之一回縮位置，且雖然未展示，但具有類似於圖4B中展示之一延伸位置。在此等位置中，根管抽除系統504以與上文參考圖1至圖4B描述之根管抽除系統14類似的方式操作。在圖14A中展示之回縮位置中，在外緣534處產生真空(藉由箭頭536指示)。因此，鄰近外緣534之沖洗液及碎屑透過套管530予以抽除，且抽除至手持件506中。在延伸位置(未展示)中，套管538從外緣534延伸，且可在外緣534附近之一重疊區域處或中密封，使得在開口114 (圖14A中展示)處產生真空。

套管538耦合至延伸控制系統508。醫師因此可操作延伸控制系統508以使套管538移動穿過套管530。

可以與上文參考牙髓器件10描述之類似方式使用牙髓器件500。牙髓器件500可定位為鄰近已經準備進行清潔及消毒之一牙齒。醫師可經由流體輸送管520將一沖洗液引入至牙齒腔中。可藉由真空管510抽除來自流體輸送管520之任何過量沖洗液，以防止沖洗液溢流至患者之口中。醫師可接著開始用套管530清潔及消毒牙齒之根管。類似於上文參考套管70描

述，套管530可用於消毒及清潔根管之大約2/3。將瞭解，牙髓器件500在牙齒中同時產生兩個真空源。一個真空源在牙齒之牙冠處(即，在真空管510處)，且另一真空源在根管中(即，在外緣534處)。未進行根管之根尖1/3之清潔。

一旦根管之上2/3部分足夠清潔，醫師即可操作延伸控制系統508來使套管538延伸朝向牙齒之根尖。因此，套管538可延伸至類似於針對圖6A中展示之套管72展示之一位置中。在此位置處，套管538可產生鄰近牙根尖孔之一負根尖壓力。因此，沖洗液從牙髓腔室被汲取通過根管至牙根尖孔附近，其中該沖洗液經由開口114被牽引至套管538。將瞭解，當套管538處於延伸位置中時，牙髓器件500產生兩個真空源。一個真空源在牙齒之牙冠處(即，在真空管510處)，且另一真空源在根管中之牙根尖孔附近(即，在開口114處)。一旦整個根管係徹底清潔且乾燥的，醫師即可接著如所屬技術領域中已知般填充根管且修復牙齒。

現參考圖14B，在一實施例中，沖洗液系統502可相對於根管抽除系統504移動。在所展示之例示性實施例中，真空管510及流體輸送管520可經由一扣合或其他連接可移除地耦合至手持件506。當斷開時，管510及520藉由可各可撓之管510及520繫栓至手持件506。有利地，此可在牙髓治療期間改進流體輸送管520及真空管510相對於牙齒及根管抽除系統504之放置。

在另一實施例中且現參考圖15至圖16，一牙髓器件600實質上相同於上述牙髓器件10執行。具體言之，可於用於清潔及消毒病變牙齒之牙髓治療中利用牙髓器件600。為了彼目的，牙髓器件600包含一沖洗液系統602、一根管抽除系統604及一手持件606。沖洗液系統602及根管抽除系

統604之各者可至少部分容納於手持件606內，且從彼處延伸以供相對於一牙齒(未展示)協作放置。沖洗液系統602及根管抽除系統604之各者可實質上相同於本文中描述之沖洗液系統及根管抽除系統之任何者執行。

現參考圖15及圖16，在一實施例中，沖洗液系統602包含從手持件606延伸之一流體輸送管620。類似於上文參考圖1至圖4B描述之流體輸送管60，流體輸送管620可流體耦合至牙髓器件600外部之一沖洗液源(參見，例如圖33)。醫師可接著選擇性地使沖洗液從沖洗液源流動通過流體輸送管620至一牙齒內之一腔中。在所展示實施例中，沖洗液系統602未配備一真空管。因此，牙髓器件600在牙齒處(即在根管中)產生一單一真空源。

在一實施例中，且繼續參考圖15及圖16，根管抽除系統604包含耦合至手持件606之一套管630。如上所述，套管630大體上垂直地從手持件606延伸且具有界定一開口之一外緣634。根管抽除系統604可耦合至醫療室中之一外部真空源。因而，可將真空源路由至套管630之外緣634處之開口。透過外緣634且至套管630中抽除碎屑及沖洗液可類似於上文參考圖4A中之套管70描述。

根管抽除系統604進一步包含取代套管630之可互換地耦合至手持件606之一套管638。套管638可終止於一末端640處。雖然未展示，但是末端640可係閉合及圓形的，其類似於上文參考套管72之末端84描述。複數個開口114可鄰近末端640。來自真空源之真空可耦合至套管638之開口114。套管638之末端640可具有例如在圖4C至圖4D中揭示之任何構形。

套管630及套管638之尺寸可分別類似於上文在圖2中展示之套管70及套管72之尺寸。在此方面中，雖然套管638可經定大小以裝配在套管630



內，但套管630及638可互換地搭配手持件606使用。套管630及638可係牙髓器件600之可棄式組件。

繼續參考圖15及圖16，手持件606可為耦合至一末端受動器652之一長形構件650之兩件式構造。參考圖16，在一實施例中，長形構件650包含具有容納其中之複數個管656及658之一外殼654。管656可在其一末端處耦合至醫療室中之一真空源(未展示)，且將真空路由至套管630或套管638。管658可耦合至一沖洗液源(未展示)且經由流體輸送管620將一選定沖洗液供應至牙齒。

末端受動器652可包含一主體部分660，主體部分660中具有一真空通道662及一流體輸送通道664。真空通道662至少部分藉由真空管656所耦合至之一配件666界定。類似地，流體輸送通道664至少部分藉由一配件668界定，流體輸送通道658耦合至該配件668。流體輸送管620可容置在與流體輸送通道664流體連通之主體部分660內。

末端受動器652可進一步包含一末端件672，該末端件672界定在一通口676中結束之一通道674。末端件672耦合至主體部分660且將真空從其路由至套管630或套管638。特定言之，任一管套630、638接收在通口676內，且與通道674流體連通用於將真空從真空源路由至套管630、638。在所展示之例示性實施例中，主體部分660進一步包含一窺管680，該窺管680將末端件672耦合至主體部分660。將瞭解，醫師可藉由在從牙齒提取之流體通過窺管680時觀測該流體而視覺上確認套管630或套管638起作用。

參考圖1及圖17A至圖17D，在一實施例中，器件10可包含如上所述用於將沖洗液運送至手持件16之流體輸送管線44。器件10不限於流體輸

送管線44，而是可包含用於將多種沖洗液輸送至手持件16之多個管。參考圖17A至圖17D，多內腔管800可將手持件16流體耦合至相同數目個不同流體。特定言之，醫師可接著從多種可得流體選擇一流體用於從流體輸送管60施配。如下文描述，一流體輸送系統可提供多種流體之一源供醫師使用。如圖17A至圖17D中展示，多內腔管800可包含三個分開之內腔802、804、806。內腔802、804及806可為相同或不同尺寸。藉由選擇內腔802、804、806之大小，醫師可更有效地調節流體流及流速。當與一使用者可選擇按鈕系統耦合時，醫師可選擇一流體用於輸送通過多內腔管800。一管夾系統(未展示)可夾箝多內腔管800以防止通過管800之流體流。夾系統可選擇性地與內腔802、804、806之一或多者接合。例如，管夾系統可選擇性地接合內腔之一或多者以阻擋通過內腔之流，同時允許一選定流體流動通過一內腔。

此外或替代地，多內腔管800可使一選定流體流動通過內腔802、804、806之一者，同時可透過內腔802、804、806之另一者抽除用過之流體。即，管800可提供被輸送至手持件16之流體及從根管抽除之流體之雙向使用。

在一實施例中，本文中描述之牙髓器件之任何單一者可用於沖洗，而同時結合根管塑形沿著根管之深度施加真空。可在使用一研磨尖端(未展示)期間輸送沖洗液。研磨尖端可為中空的，且能夠在吸取期間沿著根管之深度分佈真空。例如，此一尖端可實質上為如本文中描述之具有沿著外表面之一研磨外層或其他切削點之一巨套管或一微套管。舉例而言，可使用一中空NiTi或不鏽鋼銼，其能夠在處於根管中時旋轉(例如，小往復運動或緩慢低扭矩旋轉)振動及/或垂直移動。銼可構形為藉由切出一金屬

片之區段而製造之金屬樑之一互連網路，如參考圖42及圖43描述。此構形可類似於一自調整銼(SAF)，其具有能夠局部擴張及收縮以依根管之可變形狀自行調整之籠狀結構。一SAF或類似工具可具有一自適應直徑。SAF可購自ReDent Nova。一類似工具可包含研磨料附著至之一NiTi網。網可擴張及收縮從而以類似於一SAF之方式符合根管之形狀。使用任一工具，可如本文中描述般施配及抽除沖洗液。

舉例而言且參考圖42及圖43，在一實施例中，展示具有類似於上文描述之一自適應直徑之一套管812。套管812或其之一部分可包含一系列互連彎曲樑814，其中相鄰樑814在合併區段816處相接，且因此形成為一錐體或一圓柱體810 (如所展示)。樑814包含一彎曲段824且形成為具有合併區段816之間之一拐點826。樑814可藉由移除一材料薄片之中間部分而形成。此互連樑結構808能夠在直徑上擴張(圖42)及收縮(圖43)，且可在一前端820或一後端822處耦合至一套管之一末端以在牙髓治療期間使用。

為了促成擴張及收縮兩者，樑814可具有在徑向方向(即，厚度)上比在圓周方向(即寬度)上大之一截面。樑814大體上連續彎曲以減小或最小化結構808中之應力集中。樑814在壓縮期間變直(即，彎曲區段824變平)直至樑幾乎筆直，如在圖43中展示，其中相鄰樑814可接觸彼此。

在被壓縮的同時，樑814之厚度防止重疊。在一緊湊或收縮構形中，彎曲區段824拉直、湊到一塊且大體上緊鄰彼此平坦放置。在一實施例中，區段824碰觸。樑814抵抗重疊，此係因為各樑814之厚度需要大徑向位移來相鄰於樑814在上方或在下方移動。當擴張時且在擴張期間，樑814之厚度及樑之構形增大套管812之強度，且減小或最小化套管812中之

應力集中。此結構可連接至且形成本文中描述之任何套管之尖端。本發明之實施例不限於圖42及圖43中展示之例示性實施例，此係因為其他可擴張及可收縮結構可被併入至一套管中或形成一套管。因此，該等結構之任一者可併入或塗佈有研磨粒子，使得在牙髓治療期間，結構可擴張且符合根管以在將碎屑及流體從根管抽除的同時移除其之一部分。

使用此等工具，可在上述手持件之內或外部機械產生旋轉、振動及/或往復運動。舉例而言，套管之任一者或兩者在根管中之往復運動可藉由使套管內之真空脈動而產生，並且可在套管內產生湍流及剪力波或鄰近於套管產生流體之振動。真空之輕微微擾可產生套管之移動及因此產生牙齒與套管之間之相對移動。

醫師可接著在沖刷沖洗液通過根管且抽除沖洗液及碎屑的同時對根管塑形。可即時或接近即時監測(即，依幾秒之微小延遲監測)從根管抽除之碎屑。在一實施例中，可經由於2016年5月26日申請之美國專利申請案第62/341,822中描述之根管清創有效性器件及方法就地分析經抽除碎屑及流體，該申請案全文以引用的方式併入本文中。根管清潔度可能與經抽除碎屑之數量及/或類型相關。因此，藉由即時監測碎屑，本文中揭示之牙髓器件或系統之一者可能夠通知醫師根管係足夠清潔的。此可為當碎屑減少至一預定位準之時或當一特定類型之碎屑不再依一可偵測數量存在時。

在本發明之另一態樣中，且現參考圖18至圖23，在一實施例中，牙髓器件200可操作地耦合至一流體輸送系統700。雖然描繪牙髓器件200，但是將瞭解，本文中描述之任何牙髓器件可耦合至一流體輸送系統700。流體輸送系統700供應在牙髓治療期間使用之沖洗液。即，醫師可選擇性地將一沖洗液從流體輸送系統700供應至對應牙髓器件。流體輸送系統

700在可操作地耦合至牙髓器件的同時與裝置分開，但可在患者附近。如上所述，在牙髓治療期間，可利用一或多種沖洗液。典型沖洗液可包含次氯酸鈉(NaOCl)及乙二胺四乙酸(EDTA)，但是可替代地或額外利用其他流體。

流體輸送系統700可包含一框架702，該框架702可具有一大體上J形構形並且可界定多個流體腔室704。在例示性實施例中，流體輸送系統700包含兩個腔室704。一個腔室704可預填充有NaOCl，且另一個腔室704可填充有EDTA。框架702進一步界定一進口710及一出口712。進口710可經由一管718耦合至一可在醫療室中獲得之加壓空氣。出口712在腔室704之各者之下游。雖然未被展示為耦合在一起，但是一管720可將出口712流體耦合至牙髓器件200，且因此將腔室704流體耦合至牙髓器件200。

參考圖24至圖27，其中貫穿圖式相同參考數字指相同部件，在一實施例中，牙髓器件900可分為兩個組件。一組件可係可再使用的且在器件900之使用期間直接接觸患者之另一組件可為可棄式的。依此方式，醫師無需顧慮對更可能被生物流體污染之器件900之部分進行消毒。而是，該部分在牙髓手術之後被丟棄。在所展示之例示性實施例中，牙髓器件900包含在圖24中展示為組裝且在圖25中展示為分解之一手持件902及一末端受動器904。下文詳細描述手持件902及末端受動器904之各者。依據上文，末端受動器904可為一耗材，其在一單個牙髓手術後被丟棄。

一般而言，類似於上文之牙髓器件，牙髓器件900包含一沖洗液系統906及一根管抽除系統908，其等之各者可至少部分容置於手持件902及末端受動器904之各者內。如上所述，沖洗液系統906及根管抽除系統908延

伸超出末端受動器904，且因此可插入至一準備好的牙齒中。

雖然在一些方面類似，但是牙髓器件900在其他方面與上文牙髓器件不同。但是，沖洗液系統906及根管抽除系統908之各者可執行實質上相同於本文中描述之沖洗液系統及根管抽除系統之任何者之功能。

比較而言，沖洗液系統906與圖16中展示之牙髓器件600之沖洗液系統602不同地定向。特定言之，沖洗液系統906包含在末端受動器904之上側上之一流體輸送管912（而非如例如圖15中展示般定位在手持件606下方）。流體輸送管912終止於距離醫師最遠之一位置處之一末端914處，或形成距離末端受動器904最遠之突部。有利地，在被啟動時，流體可更容易地被觀測為從末端914施配且以牙齒20（圖5A）之開口22為目標。類似於本文中描述之沖洗液系統，沖洗液系統906包含手持件902及末端受動器904中或從其中突出之一真空源（下文描述），使得其在一牙髓手術期間定位為鄰近牙齒20之開口22。

根管抽除系統908包含不同大小之兩個套管920、922。在彼方面中，套管920、922可類似於上文參考例如圖1至圖4B描述之套管70、72定位且可相對於彼此移動。如藉由比較圖24與圖25所展示，套管922可從套管920內在一延伸位置（圖24）與一回縮位置（圖25）之間移動。在延伸位置中，套管922可以類似於套管72之一方式插入至一牙齒中以消毒及清潔一根管之根尖1/3。且，當套管922回縮至套管920（圖25及圖26A）內之一位置時，套管920可以類似於套管70之一方式插入至一牙齒中以消毒及清潔根管之上2/3。

現參考圖25，末端受動器904可例如根據箭頭924選擇性地附接至手持件902且可從手持件902釋放。末端受動器904及手持件902之各者可在

一接頭處固定在一起，使得真空及沖洗液兩者可在末端受動器904與手持件902之間行進而不洩漏。即，接頭係液密的。在彼方面中，且參考圖25及圖26A，末端受動器904包含耦合至一蓋部分928之一主體926。一縱向孔930延伸穿過主體926且流體耦合至蓋部分928中之一或多個通口932。通口932可大體上垂直地延伸至縱向孔930且透過圍繞套管920、922之各者之一真空罩936暴露。真空罩936及通口932可在一牙髓手術期間定位為鄰近一牙齒之一牙冠以從牙齒抽除流體，且由此防止流體溢流至患者的口中。套管920可固定至蓋部分928且敞開至縱向孔930。雖然參考兩個組件(即，一主體926及一蓋部分928)描述末端受動器904，但是本發明之實施例不限於任何特定數目個組件。

如上所述，套管922可在末端受動器904內移動，且為了彼目的，耦合至一滑件938。參考圖26A，蓋部分928包含敞開至縱向孔930之一輔助孔942。一密封件940在大體上與套管920相對之一末端處蓋罩輔助孔942。套管922能夠在器件900之使用期間滑動穿過密封件940。在彼方面中，滑件938可由醫師操作以使套管922相對於主體926移動穿過密封件940。在一實施例中，滑件938在流體輸送管912上滑動。

主體926可包含標誌，諸如一系列刻度標記954，醫師可依據該等刻度標記954調整滑件938之位置以將套管922定位在牙齒20內之一特定位置處。即，可藉由觀測滑件938相對於刻度標記954之位置而判定套管922例如超出套管920之任何特定延伸長度。如圖27中最佳展示，套管922包含一末端處之開口950，其類似於上文結合圖4C及圖4E描述之開口114，且亦包含如圖27中展示，當套管922延伸以供使用時，一或多個中間出孔952敞開至縱向孔930之一位置處之中間出孔952。中間出孔952可與套管

922之閉合末端相距至少約10 mm。在一實施例中，一單一中間出孔952可具有比開口114之任何單一者大的敞開面積。

如上所述，末端受動器904可移除地附接至手持件902。在彼方面中，主體926包含一或多個突部944，該一或多個突部944之各者與手持件902上之下文所述之凹部協作。如所展示，突部944之各者可係一錐形突部，縱向孔930或流體輸送管912之一者延伸穿過該錐形突部用於與手持件902流體接合。各突部944可包含一o環946以抵著手持件902密封以防止沖洗液及真空從器件900洩漏。

在一實施例中，手持件902包含一外殼960，其中一或多個管接近縱向地沿著幾乎手持件902之長度延展且可從其之一末端(如在圖24中展示)延伸以連接至本文中描述之一流體輸送系統及一真空源(例如在圖32中展示)。如在圖26A中展示，外殼960包含三個管，一第一管962用於真空，一第二管964用於一第一流體，且一第三管966用於一第二流體。雖然未在圖26A中展示，但是外殼960可包含用於一第三流體之又另一個管。手持件902可包含在一末端處之一歧管970，該歧管970包含一或多個凹部972。凹部972在器件900之組裝期間接收末端受動器904上之突部944。藉由歧管970，醫師可引導第一流體、第二流體及第三流體之至少一者從末端受動器904之輸送。

為了彼目的，在一實施例中且參考圖26A及圖26B，歧管970包含縱向延伸穿過一第一軟管倒鉤976之一第一孔974。第一管962耦合至第一軟管倒鉤976，使得真空可被傳輸穿過管962且穿過歧管970至末端受動器904。類似地，歧管970中之一第二孔978縱向延伸穿過一第二軟管倒鉤980。第二管964耦合至第二軟管倒鉤980，使得流體可被輸送通過管964



且通過歧管970。一第三孔982 (虛線所展示)與歧管970內之第二孔978相交且延伸穿過一第三軟管倒鉤984。第三管966耦合至第三軟管倒鉤984，使得流體可經由第二孔978被輸送通過管966且通過歧管970。藉由此配置，經由第二孔978將第一流體及第二流體從歧管970輸送至末端受動器904。雖然未展示，但是歧管970可包含與第二孔978相交之其他孔。此等其他孔之各者可流體耦合至一管，該管接著耦合至一流體源。即，多個流體可至少部分共用歧管970中之相同路徑，即，通過第二孔978至末端受動器904以從流體輸送管912施配。醫師可選擇多種流體之哪一種將流動通過歧管970以施配至一牙齒。

在彼方面中，且參考圖24至圖26A及圖32，歧管970包含按鈕機構990、992及將管964、966之各者與彼等管的對應孔978、982分離之閥994。醫師可按下按鈕機構990、992之一者以打開或關閉流體流。此可包含按下一按鈕機構以打開一供應泵以將流體供應至手持件902，及按下另一按鈕機構以關閉供應泵。

牙髓器件900以類似於本文中描述之其他牙髓器件之一方式操作。特定言之，且參考圖26B，一旦手持件902與末端受動器904組裝在一起，套管920即可插入至一牙齒中之一開口中(例如，以類似於圖5A中展示之方式)。套管922處於其回縮位置中，其中真空被牽引通過套管920。本質上，套管922不干涉或參與透過套管920之初始抽除。

一旦套管920插入至一牙齒中，醫師即可按下按鈕機構990、992之一者以打開流體流用於輸送通過流體輸送管912。如所展示，根據圖26B中之箭頭996，流體離開流體輸送管912之末端914。在作用中時，套管920之尖端處之真空可根據箭頭998透過套管920且透過末端受動器904之縱向

孔930抽除流體。可接著汲取該流體朝向一真空源通過手持件902之孔974及管962之各者。同時，根據箭頭999，流體可從牙齒之牙冠附近通過通口932處之真空罩936撤出。根據牙髓器件之其他實施例，器件900提供從牙齒抽除流體之兩個位置，一個在套管920或套管922之尖端處，且另一者在真空罩936處。在任何時點，醫師可在如下文描述之兩種或更多種流體之間交替。

一旦透過套管920之初始抽除完成，醫師即可使套管922從套管920內延伸。醫師接著可選擇性地使套管922從套管920內延伸至圖26C中展示之一位置，在該位置中開口950在套管920外，且被暴露用於從一根管內抽除流體及碎屑。醫師可根據刻度標記954在藉由圖26B中之箭頭997指示之方向上將滑件938滑動至一預定位置。依此方式，且參考圖26C (其中滑件938被展示在其最前位置中，其中套管922完全延伸)，醫師可將套管922之開口950定位在一根管內之一預定深度處。

在作用中時，且參考圖26C及圖27，開口950處之真空將鄰近開口950之流體及碎屑牽引至套管922中，該套管922在本文中可被稱作一微套管且在上文中描述。經抽除流體及碎屑以類似於上文參考透過套管920抽除之碎屑及流體描述之一方式通過縱向孔930且離開手持件902。此外，在彼方面中，真空在套管922內傳遞且離開中間出孔952 (在圖27中最佳展示)。當延伸時，套管920及套管922可在其等重疊之一區域中形成一真空密封。在套管922與密封件940之間形成另一密封，該另一密封將一輔助孔942密封而隔離外部環境。因此，縱向孔930內之真空經由中間出孔952被傳輸至開口950。

根據本發明之另一態樣，在一實施例中且參考圖28、圖29及圖32，

一牙髓治療系統1008 (圖32)包含耦合至一流體輸送系統1000之一牙髓器件，諸如本文中揭示之牙髓器件之一者。在例示性實施例中，展示器件900。但是，本文中揭示之其他牙髓器件可耦合至輸送系統1000。流體輸送系統1000可包含一流體泵送單元1002，該流體泵送單元1002用於儲存一或多種沖洗液且經由管964、966將一或多種沖洗液輸送至一牙髓器件，諸如牙髓器件900。如所展示，牙髓器件900可耦合至醫療室中之一遠端真空源1012。牙髓治療系統1008可包含一控制系統1020，該控制系統1020可移除地附接至泵送單元1002且醫師可藉由該控制系統1020遠端控制通過牙髓器件900至患者之流體輸送。

流體泵送單元1002包含一或多個流體儲器1004。在所展示之例示性實施例中，泵送單元1002包含流體儲器1004，其等之各者藉由分開之管流體耦合至一沖洗液系統，諸如圖24中展示之沖洗液系統906。本發明之實施例不限於兩個流體儲器1004。將瞭解，可能僅存在一單一儲器或超過兩個儲器。各流體儲器1004可藉由移除一各自蓋1006且將流體傾倒至流體儲器1004中而填充有不同沖洗液(例如，「流體A」及「流體B」)。

參考圖28至圖30及圖32，泵送單元1002包含一框架1010，該框架1010支撐各種組件，包含，例如流體儲器1004。一主機板1022可容置用監測泵送單元1002且供電給泵送單元1002之電子裝置。一泵1026可耦合至各流體儲器1004，且可受控於主機板1022上之電子裝置。泵1026可如所屬技術領域中已知般氣動、電、機械或化學供應動力。僅舉例而言，泵1026可為一離心泵。在牙髓治療期間，如上所述，醫師可個別啟動各泵1026以將一選定沖洗液從對應流體儲器1004輸送至一牙髓器件用於施配至一牙齒中之開口中。

雖然未展示，但是主機板1022可容置或耦合至感測器，該等感測器監測對應流體儲器1004中之流體之液位。此可包含一低-中等-滿型感測器或僅指示流體儲器1004之一者係空的之一感測器。液位感測器可為光學件、一機械浮子或所屬技術領域中已知之另一類型之感測器。

泵送單元1002可進一步包含一對螺線管1028，其中各螺線管1028可操作地耦合至一閥1030。如所展示，閥1030可為三通閥。流體儲器1004可藉由一管1032耦合至泵1026。在作用中時，泵1026可將流體泵送通過管1034至閥1030，該閥1030可接著將流體引導通過管1036至由醫師操作之一牙髓器件。如所展示，閥1030可藉由一管1038耦合至流體儲器1004內之一再循環管1042。在一實施例中，泵1026係一離心泵，且可在將流體輸送至牙髓器件之前灌注。通過閥1030及再循環管1042之流體流可提供一路徑，泵1026可在使用前藉由該路徑灌注。可由醫師用控制系統1020遠端控制流體儲器1004之各者之螺線管1028及泵1026以選擇流體儲器1004內可得之一流體用於輸送至一牙髓器件。

參考圖28及圖31，在一實施例中，醫師可遠端控制泵送單元1002。在彼方面中，控制系統1020可移動至位於泵送單元1002遠端之一位置。例如，控制系統1020可移除地固定至上述之一牙髓器件。替代地，一控制系統可如下文詳細描述般整合至牙髓器件中。控制系統1020可操作地耦合至開/關按鈕機構990、992例如以控制從流體輸送系統1000至牙髓器件900之沖洗液輸送。

如所展示，在一實施例中，控制系統1020包含一控制墊1050，該控制墊1050容置控制泵送單元1002中之泵1026所需之電子裝置。在彼方面中，控制墊1050可包含用於控制泵1026之各自一者之按鈕1052、1054及

1056。特定言之，例如，一個按鈕1052可控制一泵1026，使得醫師可從流體儲器1004之一者施配一沖洗液(例如，EDTA)。另一按鈕1054之啟動可將一不同沖洗液從另一儲器1004施配至牙齒中。按鈕1056可促成泵及泵送單元1002與一牙髓器件之間之所有管路之灌注。

具體言之，在一手術前，泵送單元1002與手持件之間之管路可能係空的。按鈕1056之啟動可填充耦合至流體儲器1004之各者之所有管路964、966、1036，因此在使用前灌注至一牙髓器件之泵送單元1002及管路。有利地，醫師可在一牙髓手術期間選擇性地且反覆地將不同流體施配至牙齒中。亦在圖30中展示一流量控制旋鈕1060，醫師可藉由該流量控制旋鈕1060控制選定沖洗液之流速。

控制墊1050可包含一束帶1062，使得醫師可將控制系統1020附接至一牙髓器件1064 (圖31)，該牙髓器件1064可為本文中描述之牙髓器件之任何單一者。

現參考圖33至圖41，其中貫穿圖式相同參考數字指相同部件，在一實施例中，一牙髓治療系統1100包含耦合至一銜接站之一牙髓器件1102，該銜接站在本文中被稱作一流體輸送系統1104 (類似於流體輸送系統1000)，其等各在下文詳細描述。一般而言，醫師可在一牙髓手術期間利用牙髓器件1102來控制至上文描述之一準備好的牙齒中之沖洗液流且將該沖洗液從牙齒抽除。流體輸送系統1104可容納該沖洗液之至少一個源。即使參考上文實施例描述之各種部件可能未具體參考圖33至圖14中展示之例示性實施例予以描述，但是該等部件仍可單獨使用或與牙髓治療系統1100依任何組合使用。

一般而言，牙髓器件1102及流體輸送系統1104可分別經由複數個管

1106及一電纜1108流體及電耦合在一起。管1106之一或多者允許流體輸送系統1104內容納之一或多種沖洗液流動至牙髓器件1102。管1106之另一者可將一真空源耦合至牙髓器件1102，使得在牙髓手術期間形成之用過之沖洗液及碎屑可從牙髓器件1102抽除至一源真空(未展示)。

電纜1108可提供牙髓器件1102與流體輸送系統1104之間之電連通，且因此可允許醫師用位於牙髓器件1102上之控制件來操作流體輸送系統1104。有利地，醫師無需釋放牙髓器件1102來操作流體輸送系統1104。將瞭解，其他通信構件(諸如無線通信器件)可允許醫師從建構於牙髓器件1102中或上之控制件來控制流體輸送系統1104，且因此可不使用電纜1108。牙髓器件1102及流體輸送系統1104可類似於上文描述之器件及輸送系統，使得上文描述之任何單一個牙髓器件可耦合至流體輸送系統1104，且其他流體輸送系統(例如，流體輸送系統1000)可耦合至牙髓器件1102。本發明之實施例因此不限於圖33至圖41中展示之牙髓器件1102及流體輸送系統1104之例示性組合。

在圖33、圖34、圖35A及圖35B中展示之例示性實施例中，牙髓器件1102包含在一接頭1114處耦合在一起之一手持件1110及一末端受動器1112。具體參考圖34，牙髓器件1102包含一沖洗液系統1116及一根管抽除系統1118，其等之各者可至少部分容置於手持件1110之一部分內或形成手持件1110之一部分且容置在末端受動器1112之一部分中或形成末端受動器1112之一部分。沖洗液系統1116及根管抽除系統1118之各者可實質上相同於本文中描述之沖洗液系統及根管抽除系統之任何者執行。在一實施例中，將真空供應至沖洗液系統1116及根管抽除系統1118之各者，其類似於本文中描述之其他牙髓器件。

沖洗液系統1116及根管抽除系統1118可終止於末端受動器1112處，且因此可至少部分插入至一準備好的牙齒中，如上文參考圖5A至圖6D所述。醫師可將末端受動器1112操縱至沖洗液系統1116及根管抽除系統1118之各者鄰近牙齒20中之開口22之一位置(圖37B)。醫師可接著控制從或通過牙髓器件1102至牙齒20之開口22中之沖洗液流，同時可能在牙齒20內或鄰近牙齒20之兩個位置處從牙齒20抽除沖洗液，以高效地移除碎屑且徹底消毒牙髓腔室26及根管28。

在一實施例中，至少沖洗液系統1116經由管1106之一者流體耦合至流體輸送系統1104，使得至少一沖洗液可從流體輸送系統1104流動通過沖洗液系統1116。更具體言之，且參考圖34、圖35A及圖35B，沖洗液系統1116包含在末端914處終止於末端受動器1112上之流體輸送管912。依此方式，一或多種沖洗液可從流體輸送系統1104施配、通過管1106之一或多者、通過手持件1110且離開末端914。在一實施例中，末端受動器1112包含耦合至一蓋部分1128之一主體部分1126，其等分開模製且接著用一黏著劑或其他固定構件組裝。參考圖35A，主體部分1126及蓋部分1128界定一孔1144，該孔1144縱向延伸穿過主體部分1126，且大體上遵循蓋部分1128之任何曲率。孔1144可敞開至一末端處之一漏斗狀貯器1146，該漏斗狀貯器1146接收手持件1110之一部分以形成接頭1114之一部分。如所展示，流體輸送管912可大體上在主體部分1126及蓋部分1128之各者外部。雖然參考兩個組件(即，主體部分1126及蓋部分1128)描述末端受動器1112，但是本發明之實施例不限於任何特定數目個組件。

參考圖34、圖37A及圖37B，根管抽除系統1118包含不同大小之兩個套管1120、1122。在例示性實施例中，套管1122之外徑裝配在套管1120

之內徑內。在此方面中，套管1120、1122可相對於彼此同心定位，其類似於上文描述之其他套管對。兩個套管1120、1122可在一牙髓手術期間相對於彼此在一回縮位置(圖37A及圖37B)與一延伸位置(圖37C及圖37D)之間移動。

在例示性實施例中，套管1122之外徑稍小於至約等於套管1120之內徑。依此方式，套管1122可相對於套管1120滑動，同時當套管1122處於延伸位置中時亦在套管1122與套管1120之間形成一真空密封，且將一真空路由通過根管抽除系統1118。雖然套管1120與套管1122之間之大小差異使得能在套管1120與套管1122之間形成一真空密封，但本發明之實施例不限於此構形，此係因為套管1120上或套管1122上之其他結構部件可在套管1120、1122相對於彼此延伸時提供一密封。

套管1120可在本文中稱作一巨套管，且套管1122可在本文中稱作一微套管。如下文描述，套管1120、1122可流體耦合至管1106之一者，透過該等管1106在末端受動器1112中提供真空，使得可透過末端受動器1112及透過手持件1110從牙齒抽除鄰近套管1120、1122之一者之流體。

如在圖35A及圖36中最佳展示，巨套管1120可包含一均勻管狀構件1136，該均勻管狀構件1136耦合至一分開之罩部分1138。將瞭解，本發明之實施例不限於管狀構件1136及罩部分1138之此兩部分構造。例如，管狀構件1136及罩部分1138可例如由單件塑膠形成。罩部分1138可包含一通孔1140、一擴大傘狀外緣1142及一開口1156，開口1156從通孔1140偏移但大體上平行於通孔1140。通孔1140及開口1156提供不同路徑，透過該等路徑從孔1144路由真空。在所展示之例示性實施例中，罩部分



1138分別經由開口1156及通孔1140在沖洗液系統1116與根管抽除系統1118之間分佈真空。

均勻管狀構件1136具有沿著其長度之至少一均勻內尺寸且可係藉由其他構件膠合或固定在罩部分1138內之塑膠。僅舉例而言且非限制，管狀構件1136之長度可為約20 mm，但是本發明之實施例不限於任何特定長度之巨套管1120。

罩部分1138可係一彈性材料，諸如一聚氨酯或類似材料，其之一部分具有終止於傘狀外緣1142中之一錐狀構形。一開口或一槽1157可延伸穿過罩部分1138以接收流體輸送管912。鑑於罩部分1138之彈性性質，傘狀外緣1142係柔性的，且因此可在牙髓器件1102之使用期間抵著牙齒之牙冠密封。將瞭解，鑑於至少槽1157，密封可能非完全密封，但是用罩部分1138圍封開口22 (圖37B)幫助防止沖洗液逸出至患者之口中，以及促成從牙齒20抽除沖洗液。

微套管1122可類似於本文中描述之其他微套管。僅舉例而言，微套管1122可為不鏽鋼(例如，SAE 316 SS)或NiTi，且具有如圖4C至圖4E中展示及上文描述之構形之一者之末端84。進一步舉例而言，微套管1122可由多種不同材料構成，諸如不鏽鋼及塑膠。即，具有耦合至一中空塑膠軸件之一不鏽鋼尖端之多部分構造。此兩部分式構造可改進可彎曲性。微套管1122之長度可為30 mm，但是本發明之實施例不限於任何特定長度之微套管1122。

在孔1144之另一末端處，存在經定大小以接收罩部分1138之一通口1148。當罩部分1138組裝至蓋部分1128中時，通口1148之至少一部分保持敞開。如所展示，在插入後，通口1148與開口1156對準。孔1144將套

管1120及(透過經對準開口1156及通口1148)將由擴大傘狀外緣1142大體上界限之一區域之各者流體耦合至一真空源(例如，圖32中之真空源1012)。

此外，通口1148之在橫截面尺寸可小於開口1156之橫截面尺寸。因此，當微套管1122處於延伸位置(在圖37B中展示一完全延伸位置)中時，微套管1122中之通口1148與開口114之間之相對尺寸在鄰近由外緣1142界限之一區域中之罩部分1138之處及在鄰近微套管1122之末端84之處同時產生充分抽除。僅舉例而言，通口1148不一定係圓形的且當微套管1122之末端84之構形係圖4C中展示具有型鍛末端及約0.13 mm之一外徑、且具有寬度約0.102 mm且長度約0.4 mm之開口114時，可能在面積上相當於直徑約0.1 mm之一圓形開口。雖然未展示，但是在其中開口1156在橫截面尺寸上小於通口1148之實施例中，開口1156之橫截面尺寸相對於微套管1122中之開口114之尺寸之比率判定沖洗液系統1116與根管抽除系統1118之間之相對吸力。

參考圖37A及圖37B，在一實施例中，根管抽除系統1118進一步包含蓋罩一引導凹槽1134之一密封部分1130。微套管1122在密封部分1130處穿過主體部分1126，其防止微套管1122與主體部分1126及蓋部分1128之間之真空洩漏。引導凹槽1134定向微套管1122用於穿過巨套管1120延伸及回縮。如圖37A中展示，在一實施例中，微套管1122之末端84定位在罩部分1138之通孔1140中。如下文描述，在微套管1122之延伸期間，引導凹槽1134確保微套管1122之末端84進入巨套管1120。

如圖37C中大體上展示，在一實施例中，套管1120、1122非垂直於主體部分1126定向，且因此可不同於上述套管之定向。套管1120、1122

定向為相對於由主體部分1126界定之一縱軸1158之一非正交角度，而非 $90^\circ$ 。如所展示，縱軸1158可大體上平行於穿過主體部分1126之孔1144。在所展示之例示性實施例中，手持件1110亦可位於軸1158上或平行於軸1158。

如所展示，微套管1122 (當在一延伸、放鬆位置中時)之一縱軸可界定一軸1160。軸1158及軸1160可相交且界定一角度 $\Theta$ ，如圖37C中展示。在本發明之一實施例中，角度 $\Theta$ 可大於 $90^\circ$ 。僅舉例而言，角度 $\Theta$ 可大於 $90^\circ$ 直至約 $145^\circ$ ，且進一步舉例而言，角度 $\Theta$ 可大於 $90^\circ$ 且小於約 $110^\circ$ 。在所展示之例示性實施例中，角度 $\Theta$ 係約 $100^\circ$ 。有利地，申請者認識到利用大於 $90^\circ$ 之一角度允許使用由不鏽鋼製成之一微套管。在彼方面中，申請者發現不鏽鋼微套管當在約 $90^\circ$ 之一角度下使用時加工硬化，且可能在使用期間更易於脆性斷裂。可依大於 $90^\circ$ (諸如約 $100^\circ$ )之角度使用相同不鏽鋼微套管。此外，不鏽鋼對牙髓手術中使用之許多沖洗液(包含EDTA)耐腐蝕。相比之下，能夠依約 $90^\circ$ 之角度使用之NiTi套管由於其等之超彈性性質而被發現在暴露於EDTA時非常快速地腐蝕，且因此在牙髓手術中無法接觸此流體使用。

在一實施例中且參考圖34至圖36，牙髓器件1102包含一延伸控制系統1150，該延伸控制系統1150可操作地耦合至根管抽除系統1118。特定言之，藉由操縱延伸控制系統1150，醫師可選擇性地使套管1122延伸及回縮。延伸控制系統1150可用於其他功能。例如，如下文描述，其亦可允許醫師量測根管之牙根尖孔相對於牙齒之牙冠之位置。

為了此等及其他目的，延伸控制系統1150包含一滑件1152，該滑件1152可相對於主體部分1126移動。在例示性實施例中，滑件1152可滑動

地耦合至流體輸送管912。醫師可大體上沿著主體部分1126之長度選擇性地將滑件1152移動至不同位置。僅舉例而言，滑件1152沿著末端受動器1112之完全行進可從約25 mm至約90 mm。如圖36中最佳展示，滑件1152包含接收流體輸送管912之一孔1154。在此構形中，流體輸送管912可用作一軌，且在滑件1152沿著主體部分1126移動時引導該滑件1152。

參考圖36、圖37A及圖37B，滑件1152接收套管1122之一個末端。在所展示之實施例中，套管1122以插塞套管1122之該末端之方式固定至滑件1152。當醫師相對於主體部分1126移動滑件1152 (根據圖37A中之箭頭1170)時，套管1122亦相對於主體部分1126移動。僅舉例而言，且參考圖37C，當套管1122處於完全延伸位置中時，滑件1152可鄰接主體部分1126之一端部。無需完全延伸，即，滑件1152可定位於圖37A中展示之完全回縮位置與圖37C中展示之完全延伸位置之間之任何位置。依此方式，醫師可操作滑件1152以選擇性地使套管1122從末端受動器1112延伸及回縮。如下文描述，本發明之實施例設想微套管1122與巨套管1120之間之預定相對位置。

此外，在彼方面中，延伸控制系統1150可提供套管1122與罩部分1138之間之相對位置之一指示。醫師可將套管1122定位於根管之根尖1/3內之所欲、預定位置處，而無需插入於一牙齒中之前量測套管1122之延伸。

在一實施例中，延伸控制系統1150可進一步包含一鎖定系統1162，該鎖定系統1162將延伸控制系統1150固定於一或多個預定位置處。如圖35A中展示，在例示性實施例中，鎖定系統1162可包含一對夾子1164，其等沿著主體部分1126之外表面滑動。夾子1164可從滑件1152延伸且抵著

主體部分1126之外表面彈性安置。夾子1164上之一突部1166抵壓主體部分1126之外表面。主體部分1126可包含複數個溝槽或刻點標記1168，夾子1164之突部1166可釋放地接合於該複數個溝槽或刻點標記1168中。

如可至少藉由圖35A瞭解，當沿著主體部分1126推動滑件1152時，夾子1164上之突部1166遇到刻點標記1168。突部1166及刻點標記1168之構形產生滑件1152與主體部分1126之間之複數個固定位置，其等抵抗滑件1152之反向移動。夾子1164抵著主體部分1126之彈性可在突部1166接合刻點標記1168之選擇性者時發射一觸覺及/或可聽咔嗒聲。藉由此回應，一醫師可知道滑件1152 (及微套管1122)相對於主體部分1126之位置，而無需一目視檢查。

刻點標記1168可均等間隔開及均等間隔一預定距離以呈現一量尺，醫師可藉由該量尺來量測微套管1122之延伸。刻點標記1168之間之距離可對應於微套管1122之末端84之一預定移動距離。僅舉例而言且非限制，刻點標記1168可間隔開達足以使微套管1122之深度改變達按每一刻點標記1168約1 mm之一距離，但是可利用其他預定距離，諸如約0.5 mm或約0.25 mm。依此方式，刻點標記1168可與從巨套管1120或末端受動器1112上之另一固定位置延伸的微套管1122之長度關聯。將瞭解，突部及溝槽之配置可與本文中展示及描述的相反。例如，刻點標記1168可形成於夾子1164中，且突部1166可從主體部分1126之外表面向外延伸。此外，如下文描述，鎖定系統1162可防止延伸控制系統1150之意外移動。

在一實施例中且參考圖35A，鎖定系統1162可包含一解鎖部件，諸如可操作以解鎖延伸控制系統1150之突片1174。在鎖定位置中，延伸控制系統1150可保持在一個位置中，且抵抗套管1122之意外移動，諸如推

回。如所展示，突片1174可從滑件1152之夾子1164延伸。一旦鎖定系統1162被接合，醫師可能期望解鎖滑件1152以相對於套管1120重新定位微套管1122。為此，可從各自刻點標記1168脫離突部1166。醫師可擠壓突片1174，其經由一槓桿作用克服夾子1164抵著主體部分1126之偏置。因此，擠壓突片1174可使從刻點標記1168脫離突部1166。滑件1152可接著更易於相對於主體部分1126移動，且因此醫師可選擇性地有意地重新定位滑件1152。

類似於上述末端受動器，末端受動器1112可為在單次牙髓手術後丟棄之耗材，而手持件1110係可在額外手術期間再使用之一耐用組件。參考圖35A、圖35B及圖36，鑑於末端受動器1112之可棄式耗材性質，其可根據接頭1114處之箭頭1124選擇性地附接至手持件1110且從手持件1110釋放。此外，末端受動器1112及手持件1110可固定在一起，使得在使用期間真空及沖洗液兩者可在末端受動器1112與手持件1110之間行進而無流體洩漏。換言之，接頭1114係液密的。

為了此等及其他目的，在一實施例中，在接頭1114之末端受動器1112之末端處(如圖35A及圖35B中最佳展示)，流體輸送管912可傳遞至一公配件1176中或穿過一公配件1176，該公配件1176從主體部分1126突出以與手持件1110協作。在例示性實施例中，公配件1176包含一O環1178，該O環1178抵著手持件1110密封以在牙髓器件1102之使用期間防止接頭1114處之沖洗液洩漏。在接頭1114處，漏斗狀貯器1146接收手持件1110之一部分。

特定言之，在一例示性實施例中，一歧管1180可形成手持件1110之一個末端。如所展示，歧管1180可延伸超出一外殼1200，該外殼1200形

成手持件1110之一外部殼體以形成接頭1114之一半。在其另一末端處，外殼1200亦可圍封一內部本體1226及一中間環1228，該中間環1228將內部本體1226壓縮至管1106及電纜1108上。外殼1200可促成手持件1110之容易清潔。

歧管1180可在一個定向中與末端受動器1112形成接頭1114。此單向連接可防止末端受動器1112不當組裝至歧管1180上。為了彼目的，歧管1180可包含一錐形突部1182，該錐形突部1182與主體部分1126中之漏斗狀貯器1146協作。歧管1180亦包含一貯器1184，該貯器1184接收公配件1176且利用O環1178與手持件1110形成液密密封。本發明之實施例不限於所展示之配置。歧管1180及末端受動器1112之其他構形可防止不當組裝。例如，歧管1180及末端受動器1112上之突部及貯器之配置可與所展示的相反。歧管1180亦可包含界定一腔1192之一外緣1190。如所展示，錐形突部1182可從腔1192內延伸超出外緣1190。

進一步有關接頭1114，且參考圖36及圖37A，當末端受動器1112與手持件1110組裝在一起時，漏斗狀貯器1146與錐形突部1182協作以在接頭1114中形成一真空緊密密封。即使錐形突部1182可能未完全坐落至漏斗狀貯器1146之底部，如藉由圖37A中之錐形突部1182與漏斗狀貯器1146之間之間隙1186展示，仍可形成真空緊密密封。即使錐形突部1182未完全延伸至漏斗狀貯器1146中，仍可在錐形突部1182與漏斗狀貯器1146之表面之間形成一真空緊密密封。當公配件1176進入貯器1184至O環1178接觸歧管1180之一深度時，在手持件1110與流體輸送管912之間形成一液密密封。有利地，漏斗狀貯器1146及貯器1184之此構形可允許漏斗狀貯器1146之尺寸上之製造容限之變動，同時仍在接頭1114中形成一

液密密封。此構形確保單一個手持件1110可接受可棄式末端受動器1112之製造容限之更寬範圍。錐形突部1182及貯器1184之配置(其大體上係一公及母配置)亦可防止上述末端受動器1112至手持件1110的不當組裝。

此外，如在圖37A及圖38A中展示，當末端受動器1112組裝至手持件1110上時，主體部分1126可插入至腔1192中，使得外緣1190圍繞主體部分1126之至少一部分。此配置可改進接頭1114之機械穩定性，且因此進一步確保接頭1114之液密密封。

在一實施例中且參考圖34、圖37A、圖38A及圖38B，外殼1200可在其之一末端處圍封歧管1180之一部分，且圍封管1106，該等管1106可縱向延伸達幾乎外殼1200之長度以耦合至歧管1180。管1106將手持件1110流體耦合至流體輸送系統1104 (圖33)且將沖洗液供應至上述末端受動器1112。

特定言之，參考圖38A，歧管1180可係至少三個組件之一總成，包含一閥部分1202、一閥外殼1204及一耦合部分1206，其等可在插入至外殼1200之前膠合在一起。如所展示，耦合部分1206形成歧管1180之一末端，且包含錐形突部1182及貯器1184，其等形成與末端受動器1112之接頭1114之一部分。耦合部分1206進一步包含一軟管連接1208 (諸如一軟管倒鉤)，管1106耦合至該軟管連接1208。共同地，軟管連接1208及錐形突部1182形成一通孔1212，該通孔1212係在管1106與末端受動器1112之孔1144中間，且因此將真空從管1106傳輸至末端受動器1112。耦合部分1206可進一步包含一V形凹槽1214，該V形凹槽1214與貯器1184流體連通。

閥外殼1204定位在耦合部分1206中間，且包含一V形凹槽1216，該



V形凹槽1216匹配耦合部分1206之V形凹槽1214。當末端受動器1112與手持件1110組裝在一起時，V形凹槽1214、1216共同地形成一沖洗液流槽1220 (在圖37A中標示)，該沖洗液流槽1220與貯器1184且與流體輸送管912連通。

閥部分1202包含複數個閥1222。在例示性實施例中，閥部分1202包含兩個閥1222，但是將瞭解，閥1222之數目可對應於在牙髓手術中利用之沖洗液之數目。閥1222可實質上防止意外回流超出閥部分1202，且因此防止來自不同管1106之沖洗液之交叉污染。僅舉例而言，閥1222可為鴨嘴閥。各閥1222包含一軟管連接器1224，管1106之一者耦合至該軟管連接器1224。在例示性實施例中，通過閥1222之任一者之流體流傳遞通過沖洗液流槽1220且在貯器1184處傳遞至末端受動器1112中。如所展示，沖洗液流槽1220之相對體積係小的且僅可量測約1 mL或更小。因此，凹槽1220中之沖洗液之體積亦係小的。在此方面中，沖洗液流槽1220中之不同沖洗液(當存在時)之間存在極有限的交叉污染。此外，當末端受動器1112在接頭1114處從手持件1110斷開時，沖洗液流槽1220中僅少量流體(例如，一滴)(若有)可從歧管1180排出。

在一實施例中，且現參考圖34、圖35A及圖37A，醫師可在一牙髓手術之前、期間及/或之後藉由操縱容納於手持件1110內及/或流體輸送系統1104內之控制件而控制沖洗液流。有關手持件1110，外殼1200可圍封沖洗液系統1116之一部分。例如，沖洗液系統1116可包含圍封在手持件1110中之一沖洗液控制系統1210，醫師可藉由該沖洗液控制系統1210選擇一或多種沖洗液且調整從流體輸送管912施配之選定沖洗液之流速。在例示性實施例中，沖洗液控制系統1210可經由電纜1108耦合至流體輸送

系統1104。醫師可接著藉由操作沖洗液控制系統1210來選擇及施配可在流體輸送系統1104中獲得之沖洗液之一者。電纜1108接著將複數個控制信號從手持件1110傳輸至流體輸送系統1104。

為了彼目的且繼續參考圖34、圖35A及圖37A，在一實施例中，沖洗液控制系統1210包含可由醫師在手持件1110上接達之複數個按鈕機構1230、1232、1234及1236。按鈕機構1230、1232、1234及1236可為如所屬技術領域中已知之微型開關及/或薄膜開關之組合。按鈕機構1230、1232、1234及1236可操作地耦合至亦容納於手持件1110內之一或多個印刷電路板1240 (在圖37A中標示)。印刷電路板1240可接著用電纜1108可操作地耦合至流體輸送系統1104。醫師可接著藉由操控機構1230、1232、1234及1236而控制流體輸送系統1104。

僅舉例而言，按鈕機構1230及1236可控制牙髓治療系統1100之電力。在一實施例中，例如，按壓按鈕機構1230及1236之一者可「開啟」治療系統1100，在該情況中，一選定沖洗液可從流體輸送管912流動。再次按壓按鈕機構1230及1236之一者可「關閉」治療系統1100，在該情況中，選定沖洗液可停止從流體輸送管912流動。此可被稱作按開按關型控制件。替代地，醫師可按下且固持按鈕機構1230及1236之一者以「開啟」治療系統1100並且使治療系統1100保持「開啟」。釋放按鈕機構1230或1236「關閉」治療系統1100。此可被稱作按開釋放關型控制件。

在本發明之一實施例中，當治療系統1100關閉時，流體輸送系統1104可將沖洗液之所有或沖洗液之一部分從流體輸送管912撤出。基本上，流體輸送系統1104可將沖洗液從末端受動器1112吸出。依此方式，當醫師不願使流體離開流體輸送管912時，諸如當液滴將落在患者之口中

時，治療系統1100避免沖洗液從流體輸送管912殘餘滴落。

進一步舉例而言，按鈕機構1232可控制來自流體輸送系統1104之選定沖洗液之流速。在例示性實施例中且參考圖34，醫師可藉由按壓按鈕機構1232而在兩個不同流速之一者(例如，一第一流速及一第二較低流速)之間選擇。僅舉例而言，第一流速可係約8 mL/分鐘，且第二較低流速可係約4 mL/分鐘。

按鈕機構1232可操作地耦合至定位為鄰近按鈕機構1232之指示燈1242、1244。如可從圖34瞭解，指示燈1242係比較小液滴形狀之燈1244大之液滴形燈。當亮起時，燈1242指示已選擇一較高流速。當醫師按壓按鈕機構1232時，指示燈1242可通電且因此視覺指示一高流速。當醫師再次按壓按鈕機構1232時，指示燈1244可通電，而指示燈1242可關閉以確認至一低流速之一切換。亦設想從一低流速至一高流速之反向操作。

進一步舉例而言，且參考圖34，按鈕機構1234可允許醫師從可從流體輸送系統1104獲得之多種沖洗液選擇沖洗液之一者。在例示性實施例中，醫師可從如藉由外殼1200上之標誌1238 (圖34)標註之兩種沖洗液(例如，EDTA及NaOCl)之一選項中選擇一沖洗液。按壓按鈕機構1234一次可選擇EDTA，在該情況中，指示燈1246可針對該特定液體轉變成一種顏色，且流體輸送系統1104可輸送EDTA通過流體輸送管912。

若醫師再次按壓按鈕機構1234，指示燈1246可轉變成一第二、不同顏色，且流體輸送系統1104可輸送NaOCl通過流體輸送管912。相應地，使用按鈕機構1230、1232、1234、1236，醫師可控制當牙髓器件1102輸送沖洗液時被輸送沖洗液的類型及通過耦合至流體輸送系統1104之管1106之一對應者之該沖洗液之流速。

現參考圖39至圖41，展示流體輸送系統1104之一例示性實施例及一安裝系統1248之一例示性實施例。流體輸送系統1104包含一外殼1250a、1250b及1250c，其等在經組裝時統稱作外殼1250，該外殼1250圍封複數個沖洗液供應系統1252a、1252b，各足以儲存及泵送一各自沖洗液通過管1106之對應者。沖洗液供應系統1252a、1252b因此供應沖洗液給沖洗液系統1116以用於一牙髓手術中。外殼1250及藉由外殼1250圍封之複數個沖洗液供應系統1252a、1252b可藉由安裝系統1248固定至一件辦公室傢俱(諸如一椅子或一桌子)。

參考圖39及圖40，在一實施例中，沖洗液供應系統1252a、1252b之各者包含一儲器1260a、1260b，該儲器1260a、1260b可包含一沖洗液1262。不受限於任何特定大小，各儲器1260a、1260b可經定大小以容納高達約100 mL之沖洗液，但是介於約20 mL與約25 mL之間對於任何特定牙髓手術可能係足夠的。各儲器1260a、1260b可選擇性地從流體輸送系統1104予以移除，且可再附接至流體輸送系統1104。在彼方面中，醫師可移除儲器1260a、1260b用於在位於流體輸送系統1104遠端之一位置處填充。一旦儲器1260a、1260b係滿的，其即可插回至流體輸送系統1104中。有利地，可在其中NaOCl之潑濺不會導致問題且可能易於清理之位置完成儲器再填充。一流體液位感測機構1264偵測儲器1260a中之沖洗液1262之液位。雖然未展示，但是一分開之流體液位感測機構可操作地耦合至儲器1260b。流體液位感測機構1264可接著將指示在儲器1260中剩餘之沖洗液量之一信號傳輸至一印刷電路板1270。流體液位感測機構1264包含可移動地安裝在一引導件1274中之一浮子1272。浮子1272可支撐一磁鐵1278，該磁鐵1278可磁性耦合至複數個感測器1284之一或多者。為

清楚起見，在圖40中僅展示兩個中之一個儲器及一個流體液位感測機構。

相應地，當儲器1260中之沖洗液1262減少時，浮子1272（及磁鐵1278）向下移動朝向儲器1260a之底部。可在印刷電路板1270處接收藉由感測機構1264經由磁鐵1278至感測器1284之一或多者之磁性耦合產生之一信號。最終，印刷電路板1270發送信號以給一或多個指示燈1276通電或停電，該等指示燈1276穿透外殼1250可見。因此，在一例示性實施例中，當沖洗液1262用於牙髓手術中時，指示燈1276之一或多者可斷電以給予醫師儲器1260中剩餘之可用流體之一視覺指示。在一實施例中，指示燈1276提供依選定流速之沖洗液可得性之一分鐘保證。醫師可接著知道沖洗液即將耗盡，且因此可相應地計劃。

沖洗液供應系統1252a、1252b之各者可包含一泵1280a、1280b，該泵1280a、1280b流體耦合至相應儲器1260a、1260b，且可藉由該泵1280a、1280b將一沖洗液泵送通過一對管1106至牙髓器件1102。舉例而言，泵1280a、1280b可各為一蠕動泵或本文中描述之能夠根據一第一流速每分鐘泵送至少約8 mL之另一泵類型。本發明之實施例不限於具有任何特定流速之一泵，此係因為可根據本發明之實施例利用不同容量泵。

參考圖33，流體輸送系統1104可包含控制件，諸如可透過外殼1250接達之一開/關按鈕機構1310。按鈕機構1310可操作地耦合至印刷電路板1270用於控制至泵1280a、1280b之各者之電力。醫師可簡單按下開/關按鈕1310來開啟至流體輸送系統1104之電力。

在一實施例中，流體輸送系統1104包含可形成沖洗液控制系統1210之一組件之另一按鈕機構。例如，在例示性實施例中，一系統灌注按鈕機構1312可透過外殼1250接達，且可操作地耦合至印刷電路板1270。按壓

系統灌注按鈕機構1312可導致流體輸送系統1104 (尤其沖洗液供應系統1252a、1252b)自動使預定量之沖洗液流動通過管1106且流動至牙髓器件1102中。

特定言之，系統灌注按鈕機構1312之啟動可導致泵1280a、1280b之各者將沖洗液從其等之各自儲器1260a、1260b泵送通過管1106，且至牙髓器件1102中或通過牙髓器件1102。僅舉例而言，泵1280a、1280b之各者可依約25 mL/分鐘之一速率泵送通過牙髓治療系統1100以灌注存在於泵1280a、1280b與流體輸送管912之末端914之間之所有管路。估計，此可能花費小於一分鐘來完成。依此方式，醫師可藉由用流體填充管1106之至少兩者，使得流體立即可接達用於從手持件1110施配而方便地準備治療系統1100供使用。

在一牙髓手術期間，沖洗液1262可被耗盡。參考圖34及圖40，可藉由透過安裝於儲器1260a、1260b之一開口中之一配件1282a、1282b注入沖洗液而補充儲器1260a、1260b中之沖洗液(諸如儲器1260a中之沖洗液1262)。僅舉例而言，配件1282a、1282b可為能夠接收魯爾(Luer)鎖注射器之一魯爾鎖型配件。可藉由一可移動門1290a、1290b覆蓋配件1282a、1282b之各者，醫師可藉由該可移動門1290a、1290b獲得透過外殼1250b對配件1282a、1282b之接達。在所展示之例示性實施例中，各沖洗液供應系統1252a、1252b進一步包含各儲器1260a、1260b上之通風口1288a、1288b。當從儲器1260a、1260b汲取沖洗液時，通風口1288a、1288b允許空氣回流至儲器1260a、1260b中，且因此防止真空累積在儲器1260a、1260b中之沖洗液上方之頂端空間中。

參考圖39及圖41，安裝系統1248包含一大體上U形框架1254，該大

體上U形框架1254與一醫療室中之一結構組件(諸如一工具台上之一支撐架、一推車之一腿或一椅子之臂或腿，及其他傢俱)協作。僅舉例而言，結構組件可係垂直或水平定向之一管狀桿。一束帶1256可接著圍繞結構組件纏繞，且穿過一扣件1294中之一開口1292。扣件1294可接著用於圍繞結構組件張緊或拉伸(即，束帶1256可為彈性材料)束帶1256以將安裝系統1248牢固緊固至結構組件。一旦安裝系統1248固定至一椅子或其他結構上，外殼1250即可滑動地固定在外殼1250之背側上之一凹部1300內，如藉由圖41中之箭頭1304指示。參考圖33及圖39，外殼1250可包含一貯器1308，在牙髓手術之間牙髓器件1102可儲存於該貯器1308中。

作為安裝系統1248之一替代，外殼1250可包含圖41中展示之複數個腳部1306，使得流體輸送系統1104可被放置在一桌子或類似水平表面上。腳部1306可為一防滑材料，使得流體輸送系統1104可抵抗桌子上之意外滑動移動。

參考圖33及圖40，在一實施例中，一護罩1302可圍繞用於將管1106及電纜1108之各者耦合至泵1280a、1280b及印刷電路板1270之各自一者之各種通口。管1106及電纜1108可固定在護罩1302內。

在一實施例中，醫師可在一牙髓手術期間，諸如在上述之一根管期間操作治療系統1100。參考圖33及圖39，在操作治療系統1100之前，醫師可藉由按下按鈕1310而給流體輸送系統1104通電。醫師可透過配件1282a、1282b用不同沖洗液(諸如NaOCl及EDTA)填充儲器1260a、1260b。當醫師填充儲器1260a、1260b時，儲器1260a、1260b之各者中之浮子1272浮動朝向儲器1260a、1260b之頂部，且指示燈1276可接著視覺指示儲器1260a、1260b中之沖洗液之液位。

為了用沖洗液填充管1106，醫師可接著按下按鈕1312。沖洗液供應系統1252a、1252b之各者可交替地或同時啟動。在任一情況中，對應泵1280a、1280b可將沖洗液從儲器1260a、1260b泵送通過附接之管1106至對應閥1222。依此方式，流體輸送系統1104用沖洗液灌注管1106及手持件1110。沖洗液因此可填充管1106直至閥1222。

在從流體輸送管912施配沖洗液之前，且參考圖33、圖34及圖37A，醫師可按下再一個按鈕機構1230、1232、1234、1236。舉例而言，醫師可按下按鈕機構1234以選擇NaOCl，在該情況中，指示燈1246可轉變為藍色，藍色與NaOCl相關聯。接著，醫師可按下按鈕1232以選擇一高流速，在該情況中，印刷電路板1240給燈1242通電。相應地，手持件1110可視覺確認醫師選擇高流速之NaOCl用於從流體輸送管912施配。醫師可接著容易地識別一不當選擇且在從流體輸送管912施配沖洗液之前對選定沖洗液及/或流速作出必要改變。

在一牙髓手術期間，在選定高速率之NaOCl的情況下，醫師可從流體輸送管912施配NaOCl至患者的根管中。醫師可以類似於使用本文中描述之其他牙髓器件之方式施配沖洗液。在例示性實施例中且參考圖37A及圖37B，一旦末端受動器1112根據圖35A中之箭頭1124與手持件1110組裝在一起，套管1120即可插入至一牙齒之一開口中。

若需要，且在套管1122處於圖37A及圖37B中展示之回縮位置中的情況下，醫師可用一刀子或一對剪刀將管狀構件1136修剪至一所欲長度以使管狀構件1136裝配至患者之根管之上2/3中。即，醫師可使套管1120客製裝配至一特定患者之口中。

一旦任何修剪完成，醫師即可將套管1120插入至患者之根管中。醫



師可將巨套管1120插入至患者之口中至足以將罩部分1138 (尤其傘狀外緣1142)放置至與牙齒之牙冠接觸之一深度，如圖37B中大體上展示。如下文描述，外緣1142可密封牙齒中之開口22，且亦可提供一固定參考點，可從該固定參考點量測根管28之深度。

在微套管1122處於回縮位置中時，醫師可操作沖洗液控制系統1210以經由流體輸送管912施配選定沖洗液(例如，NaOCl)。特定言之，醫師可藉由按下按鈕1230及1236之一者(其導致對應泵1280a或1280b壓迫流體通過對應閥1222，根據圖37A中之箭頭1196通過流體輸送管912，及根據箭頭1196從末端914壓迫)而起始至根管28中之NaOCl流。有利地，按鈕1230及1236之位置允許醫師使用一食指或一拇指之一或多者來控制來自流體輸送管912之NaOCl流(即，圖37B中之沖洗液136)。對於上頷上之手術，醫師可能選擇按下按鈕1236來施配沖洗液，且對於下頷上之手術，醫師可能選擇使用按鈕1230來施配沖洗液。因此，手持件1110考量人體工學適當抓握來方便至按鈕1230或1236之接達，且因此解決醫師在任一頷上高效完成手術之需要。

如在圖37C及圖37D中最佳展示，流體輸送管912可指向巨套管1120，使得沖洗液根據箭頭1196從末端914之排放導致沖洗液撞擊在巨套管1120上。換言之，沖洗液從末端914排放可能不平行於巨套管1120之軸。僅舉例而言，且非限制，垂直於巨套管1120之軸之一軸與鄰近末端914之流體輸送管912之軸之間之角度 $\Phi$  (在圖37D中標示)可大於約 $45^\circ$ ，但小於約 $90^\circ$ 。在圖37A中展示之例示性實施例中，角度 $\Phi$ 係約 $81^\circ$ 。有利地，來自流體輸送管912中沖洗液流與巨套管1120之間之成角度關係藉由利用沖洗液與巨套管1120之間之表面張力而減小沖洗液之噴濺。表面張

力作用以汲取沖洗液朝向巨套管1120，且幫助將沖洗液保持在巨套管1120上。總而言之，此構造在沖洗液進入牙髓腔室26及根管28時減小噴濺。

當醫師從流體輸送管912施配NaOCl時，根管抽除系統1118將用過之NaOCl連同碎屑及其他流體一起從牙齒撤出。特定言之，且參考圖37B，如藉由箭頭1198指示，鄰近巨套管1120之外緣82牽引真空通過巨套管1120。沖洗液系統1116亦在傘狀外緣1142下方之一區域中在罩部分1138處(尤其在鄰近開口1156之處)提供真空。在此構形中，因此在牙齒處提供兩個真空源，即，一個真空源在根管中，且一個真空源在開口處或開口附近，其足以防止沖洗液從牙齒20的意外噴濺及溢流。此外，當牙髓器件1102在一相反定向中利用時，諸如在一上頰上之牙髓手術期間，傘狀外緣1142捕獲未被汲取至根管28中之沖洗液。

參考圖37A及圖37B，從牙齒抽除之碎屑及流體可從任一位置(即，在外緣82處或鄰近罩部分1138之處)予以抽除，且根據箭頭1198通過末端受動器1112之孔1144、通過歧管1180且經由管1106離開手持件1110。如上所述，在一實施例中，可經由美國專利申請案第62/341,822號中描述之根管清創有效性器件及方法就地分析經抽除碎屑及流體，該申請案之全文以引用的方式併入本文中。根據本文中描述之牙髓器件，可提供從流體輸送管912至牙髓腔室26中之沖洗液136 (例如，NaOCl)之一連續流，而無需顧慮沖洗液溢流出開口22。有利地，沖洗液136之一連續流提供牙齒20之更徹底清潔及消毒。

在用沖洗液填充牙髓腔室的同時或之後，醫師可用巨套管1120清潔根管28之上2/3。類似於本文中描述之其他器件，雖然未展示，但是醫師

可使牙髓器件1102在咬合-牙齦方向(如藉由箭頭140大體上指示)上循環以將巨套管1120拉進及拉出根管28。可透過巨套管1120抽除駐留在根管28之上部分中之NaOCl 136及碎屑。此循環運動在與抽除組合時可移除根管28中之NaOCl 136，且亦可移除根管28中之任何碎屑之一大部分。依此方式，在根管28之上部分中產生鄰近外緣82之處之一負壓區域，該負壓區域可將NaOCl 136從牙髓腔室26汲取至根管28中。若套管1120變為阻塞，則根據本發明之一實施例，醫師可切除套管1120之一端部以移除阻塞且恢復新建外緣處之抽除。但是，根管28之根尖1/3可能仍需要清潔及消毒。

在彼方面中，現參考圖33、圖34、圖37C及圖37D，在一實施例中，一旦根管28之上部分被充分清潔而無碎屑及用過之沖洗液，醫師即可使微套管1122延伸以清潔根管28之剩餘根尖1/3。在之前或約同時，醫師亦可藉由按下按鈕1232而選擇來自流體輸送系統1104之沖洗液之一減小流速。手持件1110可藉由在熄滅燈1242的同時給燈1244通電而確認醫師對較低流速之選擇。一信號可從手持件1110發送至流體輸送系統1104，藉由該信號，對應泵1280a、1280b依較低速率從末端914泵送NaOCl通過末端受動器1112且至牙髓腔室26中。

如上所述，醫師可藉由推動滑件1152朝向末端受動器1112之蓋部分1128而操作延伸控制系統1150。此外，在此方面中，在一實施例中，醫師可使微套管1122從巨套管1120內延伸，直至其到達牙根尖孔34。當末端84到達該位置時，醫師可感覺到對進一步延伸之阻力。依此方式，醫師可進行根管28相對於罩部分1138 (尤其相對於傘狀外緣1142)之深度之有意義量測，前提是該罩部分1138坐落抵著牙齒20之牙冠24。醫師可接著

使滑件1152回縮以將微套管1122撤出至根管28中相對於牙根尖孔34之一預定位置。此可確保末端84與牙根尖孔34相距已知距離。舉例而言，醫師可接著使滑件1152回縮達約1 mm或約從一個刻點標記1168至一相鄰刻點標記1168之距離。此可將末端84定位為與牙根尖孔34相距約1 mm。移動滑件1152亦可使鎖定系統1162 (圖34中展示)接合在微套管1122之所欲延伸處。

一旦經鎖定，鎖定系統1162可在沖洗期間抵抗微套管1122之意外移動。例如，在微套管1122之沖洗期間或插入期間，若微套管1122對撞另一物件時，則微套管1122不會被意外推回或被進一步推離牙根尖孔34。僅藉由有意接合突片1174可釋放鎖定系統1162，使得滑件1152及套管1122可移動。

如圖37D中展示，移動滑件1152使中間出孔952移動至與罩部分1138之孔1140連通。如所展示，孔1140與孔1144及微套管1122流體連通。鑑於密封件1130，將真空從孔1144、通過中間出孔952、且通過微套管1122路由至末端84處之開口114。碎屑及用過之沖洗液因此根據箭頭1198在相反方向上流動通過末端受動器1112。有利地，無需牙髓手術期間移除一大套管及插入一較小套管，此係因為兩者在末端受動器1112上即刻可得。

如在圖37D展示，微套管1122可延伸至根尖32且與牙根尖孔34接觸。套管1122可撓曲以遵循根管28 (如圖37D中之虛線展示)。雖然未展示，但是醫師可以類似於上文參考圖6C描述之方式壓迫末端84穿過牙根尖孔34而具有些許後果或無後果。由於真空存在於開口114處，故若末端84穿透牙根尖孔34，則任何沖洗液136將不可能逸出至周圍組織中。此

外，醫師可注意從根管28排空之流體的損失，且因此可瞭解套管1122鄰近根管28內之牙根尖孔34。在一實施例中，末端84可密封牙根尖孔34且在沖洗液流動期間及透過微套管1122抽除期間防止沖洗液通過牙根尖孔34。

一旦醫師滿意套管1122之位置，根管28之根尖1/3之抽除繼續進行。類似於用套管1120抽除，牙髓器件1102可在牙齒中或附近同時產生兩個真空源。一真空源在牙齒之牙冠處(即在1156處)，其中傘狀外緣1142藉由限制至牙髓腔室26中之空氣進入而增強抽除。另一個真空源在根管28中(即，在開口114處)。由於套管1122提供根尖負壓力，故沖洗液136從牙髓腔室26行進朝向根尖32，且因此清潔及消毒根管28之根尖1/3。如藉由箭頭142指示，沖洗液流係朝向開口114且接著進入套管1122中。

一旦用NaOCl沖洗完成，醫師可切換至EDTA。為此且參考圖34，醫師可首先釋放按鈕機構1230或1236，或以其他方式關閉來自末端受動器1112之NaOCl流。在一實施例中，當藉由釋放按鈕機構1230或1236或藉由再次按下按鈕機構1230或1236停止來自流體輸送系統1104之沖洗液流時(即，當流體輸送系統1104開且因此主動泵送沖洗液時)，對應泵1280a、1280b可自動使沖洗液流反向以將任何殘餘沖洗液從末端受動器1112撤出。此可例如藉由使對應泵1280a、1280b之泵送方向反向達180°以將沖洗液從接頭1114與流體輸送管912之末端914之間汲取回而達成。將殘餘沖洗液從末端受動器1112撤出例如至歧管1180中之至少對應閥1222可防止沖洗液在其無法被根管抽除系統1118捕獲時從末端受動器1112滴落。此外，當從手持件1110移除末端受動器1112時，諸如當一新末端受動器1112待與手持件1110組裝在一起時，沖洗液撤出至手持件

1110中可防止殘餘沖洗液逸出手持件1110或從用過之末端受動器1112逸出。有利地，此可改進牙髓器件1102之安全性及清潔度。經瞭解，反向泵送部件可適用於本文中描述之任何牙髓器件。

根據上述本發明之實施例，一旦NaOCl流停止且從末端受動器1112撤出任何殘餘NaOCl，醫師可接著藉由簡單按下按鈕1234而選擇EDTA。按下按鈕1234可從手持件1110發送一或多個信號至流體輸送系統1104 (圖33及圖39)，關閉容納NaOCl之儲器1260a、1260b之對應泵1280a、1280b (若尚未閒置)，且啟動容納EDTA之儲器1260a、1260b之對應泵1280a、1280b。

當經由按鈕1234選擇EDTA時，燈1246可從例如藍色變色為紫色，提供醫師對沖洗液之選擇之視覺確認。根據可在手持件1110上獲得之按鈕機構1234，無需將容納不同沖洗液之注射器與微套管互換。此外，無需從患者之口中移除微套管以更換沖洗液。因此，醫師可在牙髓手術期間節省大量時間。如上所述，其他沖洗液可包含酶，諸如胃蛋白酶及絲胺酸蛋白酶。可以類似於EDTA及NaOCl之方式利用此等沖洗液。在一實施例中，沖洗液(尤其NaOCl)可經加熱以使溫度升高至多約40°F。如同本文中描述之其他牙髓器件之牙髓器件1102可能夠音波或超音振動沖洗液以改進根管內之微擾。此外，沖洗液及機械清創及加熱之組合因此可產生化學-機械牙髓程序。一旦用EDTA沖洗完成，醫師可關閉EDTA流，其可產生上述對應泵1280a、1280b之反向，且因此可防止EDTA之意外滴落。

如同本文中描述之其他牙髓器件，牙髓器件1102可提供有關開口114之阻塞之定量資訊。若醫生注意到套管1122之清潔效率下降，則醫師可藉由選擇性地移動滑件1152而使套管1122回縮。如上所述，可憑藉套管

1122之外表面與套管1120之內表面之間之緊密配合而從套管1122之外表面拭除黏附至開口114之任何碎屑。藉由此移動，醫師可恢復套管1122之抽除效率。醫師可接著使套管1122延伸至與先前藉由鎖定系統1162提供之回縮相同之位置。依此方式，用負根尖壓力治療根管之完整長度，包含根尖1/3。

通常，醫師將重複使用NaOCl及接著使用EDTA清潔之上述程序。沖洗液之反覆可藉由根管之清潔度判定，且可重複直至根管達到如由醫師判定之清潔度臨限。此可根據牙髓治療系統1100容易地達成。醫師可藉由按下按鈕1234以選擇多種沖洗液之一者供使用而在兩個流體之間交替。手持件1110接著經由電纜1108將該資訊通信至流體輸送系統1104，該流體輸送系統1104接著啟動用於將沖洗液泵送至牙齒之適當泵1280a、1280b。在所有情況中，根管抽除系統1118捕獲來自根管之用過之沖洗液及碎屑。

一旦牙髓腔室26及根管28足夠清潔，醫師可用套管1122乾燥根管28及牙髓腔室26以準備填充及密封牙齒20。在彼方面中，可透過微套管1122及/或巨套管1120吹動空氣。替代地，微套管1122可用於在吹動空氣通過牙齒之開口22時抽除殘餘濕氣(參見，例如圖5A)。在吹動空氣通過開口22的同時透過微套管抽除可使空氣在根管28之根尖1/3中循環以更快速及徹底地乾燥根管28。可經由用以提供有關根管內之濕氣位準之即時回饋之一電容或微波感測器或類似裝置而監測根管內之濕氣。在一實施例中，可將濕氣吸收材料(例如，合成棉纖維)添加至微套管1122以吸收逃脫抽除或蒸發之任何濕氣。

一旦根管28係清潔的且足夠乾燥，醫師即可施配一閉塞材料至準備

好的根管中。本文中所述之任何齒科矯正器件可用於用閉塞材料填充根管28。例如，且參考牙髓器件1102，可直接透過巨套管1120將閉塞材料注射至根管28中。微套管1122可延伸至牙根尖孔34附近。根管抽除系統1118可透過微套管1122之操作將閉塞材料汲取至牙根尖孔34或附近。此可在不透過牙根尖孔34注入閉塞材料的情況下達成。醫師可接著確保材料填充根管28之根尖1/3。在一實施例中，一旦填充完成，即將巨套管1120及/或微套管1122留在根管28中。

在一實施例中且參考圖35A及圖36，一旦牙髓手術完成，醫師可在箭頭1124之方向上移除用過之末端受動器1112。末端受動器1112在接頭1114處從手持件1110分離。當末端受動器1112被移除時，鑑於藉由泵1280a、1280b執行之反向泵送操作，接頭1114中之任何流體不會從歧管1180洩漏。此外，鑑於可在耦合部分1206中之少量液體，當醫師將一末端受動器1112與另一末端受動器1112交換時，將存在非常少的沖洗液可用於洩漏。在新末端受動器1112組裝至手持件1110上期間，接頭1114之單向構形可防止新末端受動器1112不當組裝至手持件1110上。一旦一新末端受動器1112與手持件1110組裝在一起，醫師即可接著繼續進行下一牙髓手術。醫師可接著丟棄用過之末端受動器1112。

雖然已藉由各種較佳實施例之一描述繪示本發明且雖然已稍微詳細地描述此等實施例，但發明者之意圖並非係將隨附申請專利範圍之範疇約束或以任何方式限制於此細節。熟習此項技術者將易於明白額外優點及修改。本發明之各種部件可依據使用者之需求及偏好單獨使用或依任何組合使用。

#### 【符號說明】



- 10 牙髓器件
- 12 沖洗液系統
- 14 根管抽除系統
- 16 手持件
- 20 牙齒
- 22 開口
- 24 牙冠
- 26 牙髓腔室
- 28 根管
- 30 牙根
- 32 根尖
- 34 牙根尖孔
- 40 管
- 42 末端
- 44 流體輸送管線
- 50 真空管
- 52 開口
- 54 箭頭
- 56 箭頭
- 58 箭頭
- 60 流體輸送管
- 62 開口
- 66 箭頭

70	套管
72	套管
74	末端
76	延伸控制系統
78	箭頭
80	箭頭
82	外緣
84	末端
86	末端
88	開口
90	通路
92	接合點
96	箭頭
98	箭頭
100	箭頭
102	第一部分
104	第二部分
106	第三部分
108	錐形區域
110	錐形區域
112	側壁
114	開口
116	拇指滑件

118	凹槽
120	箭頭
124	推桿
126	末端
130	相對末端
136	沖洗液
138	碎屑
140	箭頭
142	箭頭
144	鱗片
146	內表面
150	套管
152	第一部分
154	第二部分
156	肩部
160	箭頭
200	牙髓器件
202	沖洗液系統
204	根管抽除系統
206	手持件
208	延伸控制系統
210	真空環
212	真空通口

- 218 通道
- 220 流體輸送管
- 222 開口
- 226 箭頭
- 228 箭頭
- 230 套管
- 232 末端
- 234 外緣
- 238 套管
- 240 末端
- 250 箭頭
- 300 牙髓器件
- 302 沖洗液系統
- 304 根管抽除系統
- 306 手持件
- 308 延伸控制系統
- 310 真空罩
- 312 通口
- 318 通道
- 320 流體輸送管
- 330 套管
- 334 外緣
- 338 套管

- 340 末端
- 342 插塞
- 344 通口
- 350 多內腔套管
- 352 套管
- 356 歧管狀主體
- 400 牙髓器件
- 402 沖洗液系統
- 404 根管抽除系統
- 406 手持件
- 410 真空罩
- 412 大體上鐘形外殼
- 414 可撓管
- 416 真空通道
- 420 外部真空源
- 422 外部真空源
- 428 箭頭
- 430 沖洗液源
- 432 按鈕
- 434 按鈕
- 436 腔室
- 438 腔室
- 440 套管

- 442 箭頭
- 444 外緣
- 446 管狀接頭
- 448 套管
- 450 閉合末端
- 452 箭頭
- 500 牙髓器件
- 502 沖洗液系統
- 504 根管抽除系統
- 506 手持件
- 508 延伸控制系統
- 510 真空管
- 520 流體輸送管
- 522 箭頭
- 530 套管
- 534 外緣
- 536 箭頭
- 538 套管
- 540 末端
- 600 牙髓器件
- 602 沖洗液系統
- 604 根管抽除系統
- 606 手持件

- 620 流體輸送管
- 630 套管
- 634 外緣
- 638 套管
- 640 末端
- 650 長形構件
- 652 末端受動器
- 654 外殼
- 656 管
- 658 管
- 660 主體部分
- 662 真空通道
- 664 流體輸送通道
- 666 配件
- 668 配件
- 672 末端件
- 674 通道
- 676 通口
- 680 窺管
- 700 流體輸送系統
- 702 框架
- 704 流體腔室
- 710 進口

- 712 出口
- 718 管
- 720 管
- 800 多內腔管
- 802 內腔
- 804 內腔
- 806 內腔
- 808 互連樑結構
- 810 圓柱體
- 812 套管
- 814 互連彎曲樑
- 816 合併區段
- 820 前端
- 822 後端
- 824 彎曲段
- 826 拐點
- 900 牙髓器件
- 902 手持件
- 904 末端受動器
- 906 沖洗液系統
- 908 根管抽除系統
- 912 流體輸送管
- 914 末端



- 920 套管
- 922 套管
- 924 箭頭
- 926 主體
- 928 蓋部分
- 930 縱向孔
- 932 通口
- 936 真空罩
- 938 滑件
- 940 密封件
- 942 輔助孔
- 944 突部
- 946 o環
- 950 開口
- 952 中間出孔
- 954 刻度標記
- 960 外殼
- 962 第一管
- 964 第二管
- 966 第三管
- 970 歧管
- 972 凹部
- 974 第一孔

- 976 第一軟管倒鉤
- 978 第二孔
- 980 第二軟管倒鉤
- 982 第三孔
- 984 第三軟管倒鉤
- 990 按鈕機構
- 992 按鈕機構
- 994 閥
- 996 箭頭
- 997 箭頭
- 998 箭頭
- 999 箭頭
- 1000 流體輸送系統
- 1002 流體泵送單元
- 1004 流體儲器
- 1006 蓋
- 1008 牙髓治療系統
- 1010 框架
- 1012 真空源
- 1020 控制系統
- 1022 主機板
- 1026 泵
- 1028 螺線管

- 1030 閥
- 1032 管
- 1034 管
- 1036 管
- 1038 管
- 1042 再循環管
- 1050 控制墊
- 1052 按鈕
- 1054 按鈕
- 1056 按鈕
- 1060 流量控制旋鈕
- 1062 束帶
- 1064 牙髓器件
- 1100 牙髓治療系統
- 1102 牙髓器件
- 1104 流體輸送系統
- 1106 管
- 1108 電纜
- 1110 手持件
- 1112 末端受動器
- 1114 接頭
- 1116 沖洗液系統
- 1118 根管抽除系統

- 1120 套管
- 1122 套管
- 1124 箭頭
- 1126 主體部分
- 1128 蓋部分
- 1130 密封件
- 1134 引導凹槽
- 1136 管狀構件
- 1138 罩部分
- 1140 孔
- 1142 傘狀外緣
- 1144 孔
- 1146 漏斗狀貯器
- 1148 通口
- 1150 延伸控制系統
- 1152 滑件
- 1154 孔
- 1156 開口
- 1157 槽
- 1158 縱軸
- 1160 軸
- 1162 鎖定系統
- 1164 夾子

- 1166 突部
- 1168 刻點標記
- 1170 箭頭
- 1174 突片
- 1176 公配件
- 1178 O環
- 1180 歧管
- 1182 錐形突部
- 1184 貯器
- 1186 間隙
- 1190 外緣
- 1192 腔
- 1196 箭頭
- 1198 箭頭
- 1200 外殼
- 1202 閥部分
- 1204 閥外殼
- 1206 耦合部分
- 1208 軟管連接
- 1210 沖洗液控制系統
- 1212 通孔
- 1214 V形凹槽
- 1216 V形凹槽

- 1220 沖洗液流槽
- 1222 閥
- 1224 軟管連接器
- 1226 內部本體
- 1228 中間環
- 1230 按鈕機構
- 1232 按鈕機構
- 1234 按鈕機構
- 1236 按鈕機構
- 1238 標誌
- 1240 印刷電路板
- 1242 指示燈
- 1244 指示燈
- 1246 指示燈
- 1248 安裝系統
- 1250 外殼
  - 1250a 外殼
  - 1250b 外殼
  - 1250c 外殼
- 1252a 沖洗液供應系統
- 1252b 沖洗液供應系統
- 1254 大體上U形框架
- 1256 束帶

- 1260a 儲器
- 1260b 儲器
- 1262 沖洗液
- 1264 流體液位感測機構
- 1270 印刷電路板
- 1272 浮子
- 1274 引導件
- 1276 指示燈
- 1278 磁鐵
- 1280a 泵
- 1280b 泵
- 1282a 配件
- 1282b 配件
- 1284 感測器
- 1288a 通風口
- 1288b 通風口
- 1290a 可移動門
- 1290b 可移動門
- 1292 開口
- 1294 扣件
- 1300 凹部
- 1302 護罩
- 1304 箭頭

1306 腳部

1308 貯器

1310 按鈕

1312 系統灌注按鈕機構



## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

用於抽除根管之裝置及其使用方法

### 【英文發明名稱】

APPARATUSES FOR EVACUATION OF A ROOT CANAL AND  
METHODS OF USING SAME

### 【中文】

本發明係關於牙髓治療之裝置及方法。一種牙髓治療系統(1100)可包含在一牙髓手術中使用之一牙髓器件(1102)。該牙髓器件(1102)可耦合至一流體輸送系統(1104)，且包含一末端受動器(1112)、一第一套管(1120)及一第二套管(1122)。該第一套管(1120)及該第二套管(1122)可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中該第二套管(1122)從該第一套管(1120)延伸。一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法包含使一第一套管(1120)及該第二套管(1122)相對於彼此從一第一位置移動至一第二位置，在該第二位置中該第二套管(1122)從該第一套管(1120)延伸至該根管中，且用該第二套管(1122)從該根管抽除沖洗液。

### 【英文】

The present invention relates to apparatuses and methods of endodontic treatment. An endodontic treatment system (1100) may include an endodontic device (1102) for use in endodontic procedures. The endodontic device (1102) may be coupled to a fluid delivery system (1104) and include an end effector (1112), a first cannula (1120), and a second cannula (1122). The first cannula (1120) and the second cannula (1122) are movable relative to one another to an extended position in which the second cannula (1122) extends from the first cannula (1120). A method

for endodontic treatment of a root canal of a tooth includes moving a first cannula (1120) and the second cannula (1122) relative to one another from a first position to a second position in which the second cannula (1122) extends from the first cannula (1120) into the root canal and evacuating the irrigant from the root canal with the second cannula (1122).

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10	牙髓器件
12	沖洗液系統
14	根管抽除系統
16	手持件
40	管
42	末端
44	流體輸送管線
50	真空管
60	流體輸送管
70	套管
72	套管
74	末端
76	延伸控制系統
116	拇指滑件
118	凹槽
120	箭頭

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種牙髓器件，其包括：

一根管抽除系統，其用於抽除一牙齒之一根管，該根管抽除系統包含：

一第一套管，及

一第二套管，

其中該第一套管及該第二套管可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中該第二套管從該第一套管延伸。

### 【第2項】

如請求項1之牙髓器件，其中該第一套管及該第二套管可從一回縮位置移動至該延伸位置，在該回縮位置中，該第一套管抽除該根管，在該延伸位置中，該第二套管抽除該根管。

### 【第3項】

如請求項2之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管不抽除該根管。

### 【第4項】

如請求項2之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管定位於該第一套管內。

### 【第5項】

如請求項1之牙髓器件，其中當處於該延伸位置中時，該第二套管與該第一套管係同心的。

### 【第6項】

如請求項1之牙髓器件，其中該第一套管具有一外緣，該外緣界定一開口，該開口在一末端處且透過該開口從一牙齒抽除流體，且當第二套管處於該延伸位置中時，該第二套管從該開口延伸。

**【第7項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該第二套管具有一閉合末端及一側壁，其中該側壁中之一或多個開口鄰近該閉合末端。

**【第8項】**

如請求項7之牙髓器件，其中該閉合末端經定大小以在一牙根尖孔處或附近裝配至一根管中，且經構形以在該位置處產生負根尖壓力。

**【第9項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該第一套管具有一部分，該部分具有一內徑，及該第二套管具有一部分，該部分具有等於或小於該內徑之一外徑。

**【第10項】**

如請求項9之牙髓器件，其中當該第二套管處於該延伸位置中且從該根管抽除流體時，該第一套管之該部分及該第二套管之該部分形成一真空密封。

**【第11項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該第二套管係不鏽鋼、塑膠或其等之一組合之一者。

**【第12項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該第一套管及該第二套管之一者具有一自適應直徑。

**【第13項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該第一套管包含一均勻管狀構件，該均勻管狀構件固定至具有一錐形構形之一罩部分，該罩部分界定一通孔且終止於一傘狀外緣中，該傘狀外緣經構形以覆蓋一牙齒之一牙冠之至少一部分，一真空通口延伸穿過該罩部分，該均勻管狀構件流體耦合至該通孔。

**【第14項】**

如請求項13之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管之一末端在該通孔中。

**【第15項】**

如請求項1之牙髓器件，其進一步包括一沖洗液系統，該沖洗液系統包含經構形以施配流體至該牙齒中之一流體輸送管。

**【第16項】**

如請求項15之牙髓器件，其中該流體輸送管經定向以施配流體朝向該第一套管及該第二套管之一者。

**【第17項】**

如請求項15之牙髓器件，其中該沖洗液系統包含鄰近該流體輸送管用於防止流體從該牙齒溢流至一患者之口中之一直真空通口。

**【第18項】**

如請求項17之牙髓器件，其中該真空通口在一真空罩、真空管或真空環之一者內。

**【第19項】**

如請求項17之牙髓器件，其中該真空通口在界定一開口之一真空管內，且該流體輸送管延伸穿過該開口。

**【第20項】**

如請求項1之牙髓器件，其中該根管抽除系統包含一延伸控制系統，該延伸控制系統可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者，且一醫師可藉由該延伸控制系統，使該第一套管及該第二套管之至少一者相對於彼此在該回縮位置與該延伸位置之間移動。

**【第21項】**

如請求項20之牙髓器件，其中該根管抽除系統及該延伸控制系統至少部分容置於一手持件內。

**【第22項】**

如請求項20之牙髓器件，其中該延伸控制系統可操作地耦合至該第二套管，藉此該延伸控制系統之操作使該第二套管移動至該延伸位置。

**【第23項】**

如請求項22之牙髓器件，其中該延伸控制系統包含一密封件，使得當該第二套管處於該延伸位置中時，該密封件經構形以產生透過該第二套管之抽除。

**【第24項】**

如請求項23之牙髓器件，其中在該延伸控制系統之操作期間，穿過該密封件可滑動地接收該第二套管。

**【第25項】**

如請求項20之牙髓器件，其中該延伸控制系統包含一滑件，該滑件可操作地固定至該第一套管及該第二套管之一者，藉此該滑件之移動使該第一套管及該第二套管之一者相對於另一者移動。

**【第26項】**

如請求項20之牙髓器件，其中該延伸控制系統進一步包含複數個刻點標記，其等與延伸至該牙齒中之該第二套管之一長度關聯。

**【第27項】**

如請求項20之牙髓器件，其進一步包含一鎖定系統，該鎖定系統可操作地耦合至該延伸控制系統且將該延伸控制系統固定在由該醫師選擇之複數個預定位置之一者處。

**【第28項】**

如請求項27之牙髓器件，其中該鎖定系統包含一突部，該突部接合至少一刻點標記，該刻點標記與延伸至該牙齒中之該第二套管之一長度關聯。

**【第29項】**

如請求項27之牙髓器件，其中該鎖定系統在預定位置處發射一觸覺及/或可聽回應。

**【第30項】**

如請求項1之牙髓器件，其進一步包括一末端受動器，該末端受動器具有界定一通孔之一本體，在該第二套管處於該延伸位置中時該通孔與該第一套管且與該第二套管流體連通。

**【第31項】**

如請求項30之牙髓器件，其中該末端受動器界定一第一軸，且該第一套管界定與該第一軸相交之一第二軸，且其中在該第一軸與該第二軸之間形成之一角度大於90°直至約145°。

**【第32項】**

如請求項30之牙髓器件，其中該末端受動器界定一第一軸，且該第

一套管界定與該第一軸相交之一第二軸，且其中在該第一軸與該第二軸之間形成之一角度大於 $90^\circ$ 且小於約 $110^\circ$ 。

**【第33項】**

如請求項30之牙髓器件，其進一步包括一手持件，該末端受動器在一接頭處可釋放地耦合至該手持件。

**【第34項】**

如請求項33之牙髓器件，其中該接頭係一單向連接以防止該末端受動器與該手持件之間之不當耦合。

**【第35項】**

如請求項33之牙髓器件，其中該手持件包含一歧管，該歧管在從該末端受動器施配之一流體流中具有至少一閥，該閥實質上防止通過該手持件之流體回流。

**【第36項】**

如請求項35之牙髓器件，其中該歧管包含：一沖洗液凹槽，其保存少於約1 mL之流體；及至少兩個閥，其等流體耦合至該沖洗液凹槽，該沖洗液凹槽減小交叉污染之流體量。

**【第37項】**

如請求項33之牙髓器件，其中該手持件容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以打開及關閉通過該手持件之一流體流。

**【第38項】**

如請求項33之牙髓器件，其中該手持件容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以從複數個流體選擇一流體。

**【第39項】**



如請求項33之牙髓器件，其進一步包括一沖洗液系統，該沖洗液系統包含經構形以施配流體至該牙齒中之一流體輸送管，其中該手持件容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以選擇一流體流動通過該流體輸送管之速率。

**【第40項】**

如請求項33之牙髓器件，其中該手持件容置複數個管，該複數個管用於將該末端受動器流體耦合至一流體輸送系統及一真空源。

**【第41項】**

一種牙髓治療系統，其包括：

請求項40之牙髓器件，及

一流體輸送系統，其藉由複數個管流體耦合該牙髓器件。

**【第42項】**

如請求項41之牙髓治療系統，其中該流體輸送系統包含至少兩個沖洗液供應系統。

**【第43項】**

如請求項42之牙髓治療系統，其中各沖洗液供應系統包含一儲器，該儲器用於儲存在牙髓治療期間使用之流體。

**【第44項】**

如請求項43之牙髓治療系統，其中各儲器包含一配件，透過該配件將流體添加至該儲器。

**【第45項】**

如請求項43之牙髓治療系統，其中各沖洗液供應系統包含可操作地耦合至指示燈之一流體液位感測機構，該流體液位感測機構能夠感測該相

應儲器中之流體之一液位，且該等指示燈可操作以視覺指示如由該流體液位感測機構判定之該相應儲器中之流體之該液位。

**【第46項】**

如請求項43之牙髓治療系統，其中各沖洗液供應系統包含一泵，該泵流體耦合至該等儲器之一對應者。

**【第47項】**

如請求項46之牙髓治療系統，其中至少一泵係一蠕動泵。

**【第48項】**

如請求項46之牙髓治療系統，其中該手持件容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以控制該泵且打開及關閉通過該一或多個管之一流體流。

**【第49項】**

如請求項48之牙髓治療系統，其中在關閉各泵之前，各泵經構形以從該手持件吸取流體。

**【第50項】**

如請求項41之牙髓治療系統，其中該手持件容置至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作以選擇一流體以從該流體輸送系統施配。

**【第51項】**

如請求項41之牙髓治療系統，其中該流體輸送系統包含一外殼，該外殼具有用於在該手持件未被使用時儲存該手持件之一貯器。

**【第52項】**

如請求項41之牙髓治療系統，其進一步包括：

一安裝系統，其用於將該流體輸送系統可移除地附接至辦公室傢

俱。

**【第53項】**

如請求項52之牙髓治療系統，其中該安裝系統包含一U形框架、在一末端處附接至該U形框架且用於環繞該辦公室傢俱之一束帶、及用於固定該束帶之另一末端之一扣件。

**【第54項】**

一種搭配一手持件使用之末端受動器，在牙髓治療期間透過該手持件供應流體及真空，該末端受動器包括：

至少一本體，其界定透過其供應真空之一通孔且在一末端處與該手持件形成一接頭；

一第一套管，其從鄰近另一末端之該本體延伸，且能夠抽除一根管之至少一部分；及

一流體輸送管，其由該本體支撐，用於在一牙齒之一牙冠處將鄰近該主體之另一末端之一流體施配至該牙齒中。

**【第55項】**

如請求項54之末端受動器，其進一步包含鄰近該流體輸送管用於在該牙齒之該牙冠處或附近抽除流體之一真空通口。

**【第56項】**

如請求項54之末端受動器，其中該本體界定一第一軸，且該第一套管界定與該第一軸相交之一第二軸，且其中在該第一軸與該第二軸之間形成之一角度大於90°直至約145°。

**【第57項】**

如請求項54之末端受動器，其中該本體界定一第一軸，且該第一套

管界定與該第一軸相交之一第二軸，且其中在該第一軸與該第二軸之間形成之一角度大於 $90^\circ$ 且小於約 $110^\circ$ 。

**【第58項】**

如請求項54之末端受動器，其進一步包含一第二套管，該第二套管具有小於該第一套管之一直徑，其中該第一套管及該第二套管可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中該第二套管從該第一套管延伸。

**【第59項】**

如請求項58之末端受動器，其中該第一套管及該第二套管可相對於彼此從一回縮位置移動至該延伸位置，在該回縮位置中，該第一套管流體耦合至該通孔且抽除該根管，在該延伸位置中，該第二套管流體耦合至該通孔且抽除該根管。

**【第60項】**

如請求項59之末端受動器，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管不抽除該根管。

**【第61項】**

如請求項59之末端受動器，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管定位於該第一套管內。

**【第62項】**

如請求項58之末端受動器，其中當處於該延伸位置中時，該第二套管與該第一套管係同心的。

**【第63項】**

如請求項58之末端受動器，其中該第一套管具有一外緣，該外緣界定一開口，該開口在一末端處且透過該開口從一牙齒抽除流體，且當第二

套管處於該延伸位置中時，該第二套管從該開口延伸。

**【第64項】**

如請求項58之末端受動器，其中該第二套管具有一閉合末端及一側壁，其中該側壁中之一或多個開口鄰近該閉合末端。

**【第65項】**

如請求項64之末端受動器，其中該閉合末端經定大小以裝配至一根管中至一牙根尖孔處或附近之一位置。

**【第66項】**

如請求項58之末端受動器，其中該第一套管具有一部分，該部分具有一內徑，及該第二套管具有一部分，該部分具有等於或小於該內徑之一外徑。

**【第67項】**

如請求項66之末端受動器，其中當該第二套管處於該延伸位置中且從該根管抽除流體時，該第一套管之該部分及該第二套管之該部分形成一真空密封。

**【第68項】**

如請求項58之末端受動器，其中該第二套管係不鏽鋼、塑膠或其等之一組合之一者。

**【第69項】**

如請求項58之末端受動器，其進一步包含一延伸控制系統，該延伸控制系統可在該本體上接達且可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者，且一醫師可藉由該延伸控制系統使該第一套管及該第二套管之至少一者移動。

**【第70項】**

如請求項69之末端受動器，其中該延伸控制系統可操作地耦合至該第二套管。

**【第71項】**

如請求項69之末端受動器，其中該延伸控制系統包含一密封件，在該延伸控制系統之操作期間，穿過該密封件可滑動地接收該第二套管。

**【第72項】**

如請求項69之末端受動器，其中該延伸控制系統包含一密封件，使得當該第二套管處於該延伸位置中時，將真空路由通過該第二套管及該通孔。

**【第73項】**

如請求項69之末端受動器，其中該延伸控制系統包含一滑件，該滑件可操作地固定至該第二套管，藉此該滑件之移動使該第二套管移動。

**【第74項】**

如請求項69之末端受動器，其中該延伸控制系統進一步包含刻點標記，該等刻點標記與從該末端受動器延伸之該第二套管之一長度關聯。

**【第75項】**

如請求項69之末端受動器，其進一步包含一鎖定系統，該鎖定系統可操作地耦合至該延伸控制系統且將該延伸控制系統固定在複數個使用者可選擇預定位置之一者處。

**【第76項】**

如請求項75之末端受動器，其中該鎖定系統包含一突部，該突部接合至少一刻點標記，該刻點標記將該第二套管固定在該使用者可選擇預定

位置中。

**【第77項】**

如請求項76之末端受動器，其中該延伸控制系統包含一滑件，該滑件可操作地固定至該第二套管，該等刻點標記位於該本體上，且該突部位於該滑件上，使得當該滑件相對於該本體移動時，該等突部接合該等刻點標記。

**【第78項】**

如請求項75之末端受動器，其中該鎖定系統在預定位置處發射一觸覺及/或可聽回應。

**【第79項】**

如請求項54之末端受動器，其中該第一套管包含一均勻管狀構件，該均勻管狀構件固定至具有一錐形構形之一罩部分，該罩部分界定一通孔且終止於一傘狀外緣中，該傘狀外緣經構形以覆蓋一牙齒之該牙冠之至少一部分，一真空通口延伸穿過該罩部分，該均勻管狀構件流體耦合至該通孔。

**【第80項】**

如請求項79之末端受動器，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管之一末端在該通孔中。

**【第81項】**

如請求項54之末端受動器，其中該流體輸送管之一末端經定向以導致從其施配之流體撞擊在該第一套管上。

**【第82項】**

如請求項81之末端受動器，其中該流體輸送管之該末端經定向為相

對於垂直於該第一套管之一軸之小於 $90^\circ$ 且大於約 $45^\circ$ 之一角度。

**【第83項】**

如請求項54之末端受動器，其進一步包含鄰近該流體輸送管用於防止流體從該牙齒溢流至該患者之口中之一真空通口。

**【第84項】**

如請求項83之末端受動器，其中該真空通口與該通孔流體連通。

**【第85項】**

如請求項83之末端受動器，其中該真空通口在一真空罩、真空管或真空環之一者內。

**【第86項】**

如請求項83之末端受動器，其中該真空通口在界定一開口之一真空管內，且該流體輸送管延伸穿過該開口。

**【第87項】**

如請求項86之末端受動器，其中該第一套管及該第二套管延伸穿過該開口。

**【第88項】**

如請求項54之末端受動器，其中該末端受動器在該接頭處可釋放地耦合至該手持件。

**【第89項】**

如請求項88之末端受動器，其中該接頭係一單向連接以防止該末端受動器與該手持件之間之不當耦合。

**【第90項】**

如請求項88之末端受動器，其中該本體包含一突部及一凹部，該突



部及該凹部分別與該手持件上之一凹部及一突部協作。

**【第91項】**

如請求項90之末端受動器，其中透過該突部及該凹部之一者將真空供應至該末端受動器，且透過該突部及該凹部之另一者將流體供應至該末端受動器。

**【第92項】**

一種在牙髓治療期間使用且待耦合至一流體輸送系統之牙髓器件，該流體輸送系統包含一流體儲器及一真空源，該牙髓器件包括：

一手持件，其包含一外殼；

至少一管，其流體耦合至該儲器；及

一真空管，其耦合至該真空源，其中各管至少部分地延伸穿過該外殼。

**【第93項】**

如請求項92之牙髓器件，其中該手持件包含至少一控制機構及一電纜，該電纜至少部分地延伸穿過該外殼且將該手持件上之該至少一控制機構與該流體輸送系統電耦合。

**【第94項】**

如請求項93之牙髓器件，其中該控制機構進一步包含至少一按鈕機構，該至少一按鈕機構可操作地耦合至該電纜，用於控制該流體輸送系統。

**【第95項】**

如請求項94之牙髓器件，其中該至少一按鈕機構控制來自該流體輸送系統之流體流之一打開及關閉。

**【第96項】**

如請求項94之牙髓器件，其中該至少一按鈕機構控制來自該流體輸送系統之該流體流之一流速。

**【第97項】**

如請求項94之牙髓器件，其中該流體輸送系統包含不同流體之兩個儲器，且該至少一按鈕機構控制該兩個不同儲器之一者之選擇以從該至少一管施配流體。

**【第98項】**

如請求項92之牙髓器件，其中該流體輸送系統能夠將至少兩種不同流體供應至該手持件，且該手持件進一步包含至少三個按鈕機構，該至少三個按鈕機構可操作地耦合至該流體輸送系統用於控制打開及關閉該流體流、該流體之一流速及該流體選擇。

**【第99項】**

如請求項92之牙髓器件，其進一步包含一根管抽除系統，該根管抽除系統從該手持件延伸用於抽除一牙齒之一根管，該根管抽除系統包含：

一第一套管，及

一第二套管，

其中該第一套管及該第二套管流體耦合至該真空管且可相對於彼此移動至一延伸位置，在該延伸位置中該第二套管從該第一套管延伸。

**【第100項】**

如請求項99之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管不抽除該根管。

**【第101項】**

如請求項99之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管定位於該第一套管內。

**【第102項】**

如請求項99之牙髓器件，其中該第一套管及該第二套管可從一回縮位置移動至該延伸位置，在該回縮位置中，該第一套管抽除該根管，在該延伸位置中，該第二套管抽除該根管。

**【第103項】**

如請求項102之牙髓器件，其中該根管抽除系統包含一延伸控制系統，該延伸控制系統可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者，且一醫師可藉由該延伸控制系統使該第一套管及該第二套管相對於彼此在該回縮位置與該延伸位置之間移動。

**【第104項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該根管抽除系統及該延伸控制系統至少部分容置於該手持件內。

**【第105項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該延伸控制系統可操作地耦合至該第二套管。

**【第106項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該延伸控制系統包含一密封件，在該延伸控制系統之操作期間，穿過該密封件可滑動地接收該第二套管。

**【第107項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該延伸控制系統包含一密封件，使得當該第一套管及該第二套管相對於彼此移動至該延伸位置時，透過該第二

套管供應真空。

**【第108項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該延伸控制系統包含一滑件，該滑件可操作地固定至該第二套管，藉此該滑件之移動使該第二套管移動。

**【第109項】**

如請求項103之牙髓器件，其中該延伸控制系統進一步包含標記，該等標記與延伸至該牙齒中之該第二套管之一長度關聯。

**【第110項】**

如請求項103之牙髓器件，其進一步包含一鎖定系統，該鎖定系統可操作地耦合至該延伸控制系統且將該延伸控制系統固定在複數個使用者可選擇預定位置之一者處。

**【第111項】**

如請求項110之牙髓器件，其中該鎖定系統包含一突部，該突部接合至少一刻點標記，該刻點標記與延伸至該牙齒中之該第二套管之一長度關聯。

**【第112項】**

如請求項110之牙髓器件，其中該鎖定系統在預定位置處發射一觸覺及/或可聽回應。

**【第113項】**

如請求項102之牙髓器件，其中當處於該延伸位置中時，該第二套管與該第一套管係同心的。

**【第114項】**

如請求項99之牙髓器件，其中該第一套管具有一外緣，該外緣界定

一開口，該開口在一末端處且透過該開口從一牙齒抽除流體，且當第二套管處於該延伸位置中時，該第二套管從該開口延伸。

**【第115項】**

如請求項99之牙髓器件，其中該第二套管具有一閉合末端及一側壁，其中該側壁中之一或多個開口鄰近該閉合末端。

**【第116項】**

如請求項115之牙髓器件，其中該閉合末端經定大小以裝配在一牙根尖孔處或附近。

**【第117項】**

如請求項99之牙髓器件，其中該第一套管具有一部分，該部分具有一內徑，及該第二套管具有一部分，該部分具有等於或小於該內徑之一外徑。

**【第118項】**

如請求項117之牙髓器件，其中當該第二套管處於該延伸位置中且從該根管抽除流體時，該第一套管之該部分及該第二套管之該部分形成一真空密封。

**【第119項】**

如請求項102之牙髓器件，其中該第二套管係不鏽鋼、塑膠或其等之一組合之一者。

**【第120項】**

如請求項99之牙髓器件，其中該第一套管包含一均勻管狀構件，該均勻管狀構件固定至具有一錐形構形之一罩部分，該罩部分界定一通孔且終止於一傘狀外緣中，該傘狀外緣經構形以覆蓋一牙齒之一牙冠之至少一

部分，一真空通口延伸穿過該罩部分，該均勻管狀構件流體耦合至該通孔。

**【第121項】**

如請求項120之牙髓器件，其中當該第二套管處於該回縮位置中時，該第二套管之一末端在該通孔中。

**【第122項】**

如請求項102之牙髓器件，其進一步包括一沖洗液系統，該沖洗液系統包含經構形以施配流體至該牙齒中之一流體輸送管。

**【第123項】**

如請求項122之牙髓器件，其中該流體輸送管經定向以施配流體朝向該第一套管及該第二套管之一者。

**【第124項】**

如請求項122之牙髓器件，其中該沖洗液系統包含鄰近該流體輸送管用於防止流體從該牙齒溢流至該患者之口中之一真空通口。

**【第125項】**

如請求項124之牙髓器件，其中該真空通口在一真空罩、真空管或真空環之一者內。

**【第126項】**

如請求項124之牙髓器件，其中該真空通口在界定一開口之一真空管內，且該流體輸送管延伸穿過該開口。

**【第127項】**

如請求項126之牙髓器件，其中該第一套管及該第二套管延伸穿過該開口。

**【第128項】**

如請求項92之牙髓器件，其中該手持件包含一歧管，該歧管在一流體流中具有至少一閥，該閥實質上防止通過該手持件之回流。

**【第129項】**

如請求項128之牙髓器件，其中該歧管包含至少兩個閥，該至少兩個閥將流體施配至保存少於約1 mL之流體之一沖洗液凹槽中。

**【第130項】**

一種在牙髓治療期間使用之套管，其包括：

一側壁，其界定一孔且在一末端處閉合，該側壁經定大小以裝配在一根管內，其中該閉合末端在一牙根尖孔處或附近，且包含鄰近該閉合末端之複數個開口及位於該閉合末端遠端之一中間出孔。

**【第131項】**

如請求項130之套管，其進一步包含與該閉合末端相對之一末端處之一密封件。

**【第132項】**

如請求項130之套管，其中該側壁係不鏽鋼、塑膠或其等之一組合之至少一者。

**【第133項】**

如請求項130之套管，其中該套管之長度介於20 mm與30 mm之間且該中間出孔與該閉合末端相距至少約10 mm。

**【第134項】**

如請求項130之套管，其中該等開口係寬度約0.10 mm×長度約0.41 mm之交錯四槽，直徑約0.10 mm之交錯圓孔及寬度約0.20 mm×長度約

0.41 mm之雙槽之一者。

**【第135項】**

如請求項130之套管，其中該中間出孔具有比該等開口之任何單一者大之一敞開面積。

**【第136項】**

一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法，其包括：

使一第一套管及一第二套管相對於彼此從一第一位置移動至一第二位置，在該第二位置中該第二套管從該第一套管延伸至該根管中；及用該第二套管從該根管抽除沖洗液。

**【第137項】**

如請求項136之方法，其中該第一位置在該第一套管內。

**【第138項】**

如請求項136之方法，其中在該第一位置中，該第二套管不抽除該沖洗液。

**【第139項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除該沖洗液之前，加熱或冷卻該沖洗液。

**【第140項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除該沖洗液之前，供應該沖洗液給該牙齒且用該第一套管從該根管抽除該沖洗液。

**【第141項】**

如請求項140之方法，其中用該第一套管抽除該沖洗液包含：從該第一套管切除一端部以恢復透過該第一套管之抽除。



**【第142項】**

如請求項140之方法，其中當用該第一套管抽除該沖洗液時，使該沖洗液流動至該牙齒之一牙冠中之一開口中。

**【第143項】**

如請求項142之方法，其中在用該第一套管抽除之後，減小至該牙齒中之該沖洗液之一流速。

**【第144項】**

如請求項136之方法，其中使該第二套管移動至該第二位置而密封該第一套管，使得該第一套管不抽除該根管。

**【第145項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除該沖洗液期間，使該第二套管回縮至該第一套管內之一位置以從該第二套管中之開口移除碎屑，且恢復該沖洗液之抽除，且接著使該第二套管延伸回至該根管中。

**【第146項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除之前，用該第二套管量測一牙根尖孔之一位置。

**【第147項】**

如請求項136之方法，其中在量測之後，使該第二套管回縮達一預定距離。

**【第148項】**

如請求項136之方法，其中當用該第二套管抽除時，使沖洗液流動至該牙齒之一牙冠中之一開口中。

**【第149項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除時，監測從該根管抽除之任何用過之沖洗液及碎屑。

**【第150項】**

如請求項150之方法，其中監測包含：通知一醫師該根管係清潔的。

**【第151項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除之後，用一不同沖洗液沖洗該根管，而不從該牙齒移除該第二套管。

**【第152項】**

如請求項136之方法，其中在用該第二套管抽除之後，用該第一套管或該第二套管乾燥該根管，其包含透過該第一套管或該第二套管抽除殘餘濕氣。

**【第153項】**

如請求項152之方法，其中乾燥包含：

在乾燥期間吹動空氣通過該牙齒中之一開口。

**【第154項】**

如請求項152之方法，其進一步包含：

在乾燥期間監測該經抽除流體之一濕氣位準。

**【第155項】**

如請求項152之方法，其中在乾燥之後將一密封劑施配至該根管中。

**【第156項】**

如請求項155之方法，其進一步包含：

將一閉塞材料施配至該牙齒中且將該閉塞材料抽除至該第二套管中。

**【第157項】**

一種用於一牙齒之一根管之牙髓治療之方法，其包括：

用一沖洗液沖洗該牙齒；及

在沖洗之後，用套管乾燥該根管，其包含透過該套管抽除殘餘濕氣。

**【第158項】**

如請求項157之方法，其進一步包含：

在乾燥期間吹動空氣通過該牙齒中之一開口。

**【第159項】**

如請求項157之方法，其中沖洗該牙齒包含：

用一第一套管從該根管抽除該沖洗液；

將一第二套管從一第一位置移動至一第二位置，在該第二位置中該第二套管從該第一套管延伸至該根管中；

用該第二套管從該根管抽除該沖洗液。

**【第160項】**

如請求項157之方法，其中該第一位置在該第一套管內。

**【第161項】**

如請求項157之方法，其中在該第一位置中，該第二套管不抽除該沖洗液。

**【第162項】**

如請求項1之牙髓器件，其進一步包含一音波或超音換能器，該音波或超音換能器可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者。

**【第163項】**

如請求項41之牙髓治療系統，其進一步包含一音波或超音換能器，該音波或超音換能器可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者。

**【第164項】**

如請求項58之末端受動器，其進一步包含一音波或超音換能器，該音波或超音換能器可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者。

**【第165項】**

如請求項99之牙髓器件，其進一步包含一音波或超音換能器，該音波或超音換能器可操作地耦合至該第一套管及該第二套管之至少一者。

**【第166項】**

如請求項140之方法，其中在透過該第一套管及該第二套管之至少一者抽除之前或期間，施加音波或超音振動至該第一套管及該第二套管之至少一者。

**【第167項】**

如請求項140之方法，其中在透過該第一套管及該第二套管之至少一者抽除之前或期間，使沖洗液流脈動。

**【第168項】**

一種製造一套管之方法，其包括：

在具有一側壁之一管狀構件之一末端上旋轉鍛造、雷射焊接或放置一焊球；

在該側壁中形成開口。

**【第169項】**

如請求項168之方法，其進一步包含：

酸洗、電拋光或雙射鄰近該等開口之該末端以移除毛刺。



































































































































