



(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 I668062 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：107114982 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B21D17/00 (2006.01)** **B21B27/02 (2006.01)**

(30)優先權：2017/05/03 美國 15/585,457

(71)申請人：美商韋克陶立公司(美國) VICTAULIC COMPANY (US)
美國

(72)發明人：道爾 道格拉斯 R DOLE, DOUGLAS R. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN	202100679U	CN	204523912U
US	2686442	US	5291769
US	5435213	US	2002/0007514A1
US	2004/0221635A1	US	2006/0011017A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：72 項 圖式數：17 共 66 頁

(54)名稱

具有凸輪止動面之凸輪開槽機

CAM GROOVING MACHINE WITH CAM STOP SURFACES

(57)摘要

一種用於冷加工管元件之裝置具有兩個或兩個以上凸輪，各凸輪具有與一小齒輪嚙合以轉動所有該等凸輪之一齒輪。各凸輪具有包含漸增半徑之一區域之一凸輪表面且可具有圍繞一凸輪主體延伸之具有恆定半徑之一區域。各凸輪亦具有圍繞一凸輪主體延伸之一牽引表面。各凸輪表面中之一不連續部分與各凸輪之該牽引表面中之一間隙對準。該等不連續部分及間隙提供空隙用於在該等凸輪之間插入及移除該管元件以在該等凸輪旋轉時形成一圓周溝槽。與該小齒輪相鄰之一套部可沿著小齒輪軸移動以與該等凸輪之一者上之一止動面接合及自其脫離。該套部與一止動面之間的接合防止該凸輪之旋轉。

A device for cold working pipe elements has two or more cams, each having a gear which meshes with a pinion to turn all of the cams. Each cam has a cam surface with a region of increasing radius and may have a region of constant radius extending around a cam body. Each cam also has a traction surface extending around a cam body. A discontinuity in each cam surface is aligned with a gap in the traction surface of each cam. The discontinuities and gaps provide clearance for insertion and removal of the pipe element between the cams to form a circumferential groove when the cams are rotated. A cup adjacent the pinion is movable along the pinion axis to engage and disengage from a stop surface on one of the cams. Engagement between the cup and a stop surface prevents rotation of the cam.

指定代表圖：

符號簡單說明：

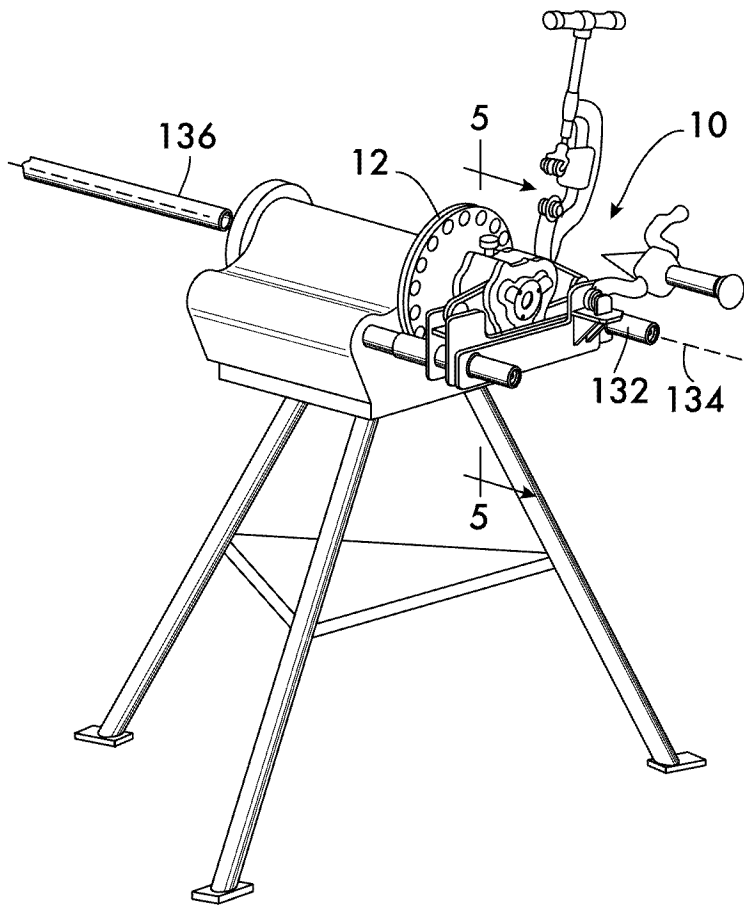
10 . . . 裝置

12 . . . 旋轉動力卡
盤

132 . . . 管

134 . . . 旋轉軸

136 . . . 管元件



【圖1】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有凸輪止動面之凸輪開槽機

【英文發明名稱】

CAM GROOVING MACHINE WITH CAM STOP SURFACES

【技術領域】

【0001】 本發明係關於使用凸輪來冷加工管元件之機器。

【先前技術】

【0002】 管元件之冷加工(例如，在一管元件中壓印一圓周溝槽以接受一機械管耦合件)有利地使用滾動開槽機完成，該等滾動開槽機具有接合管元件之一內側表面之一內滾筒及同時與內滾筒相對地接合管元件之一外側表面之一外滾筒。隨著管圍繞其縱向軸旋轉(通常藉由驅動內滾筒)，外滾筒逐漸被壓迫朝向內滾筒。滾筒具有隨著其旋轉而被壓印至管元件圓周上，藉此形成一圓周溝槽之表面輪廓。

【0003】 若此技術憑藉對必要精度之所需容限冷加工管元件，則此技術面臨各種挑戰。大部分按壓係與在一所要容限範圍內產生具有(自管元件孔之中心至溝槽之底面量測之)所要半徑之一溝槽相關聯之困難。此等考量已導致複雜先前技術裝置，其等例如需要用於壓迫滾筒與管元件接合之致動器及操作者調整滾筒行程以達成所要溝槽半徑之能力。另外，先前技術滾動開槽機具有低生產率，通常需要管元件之許多轉以達成一完成圓周溝槽。明顯需要例如使用凸輪來冷加工管元件之裝置，其等係簡單的但仍在較少操作者參與之情況下產生結果。

【發明內容】

【0004】 本發明涉及一種用於冷加工一管元件之凸輪。在一項例示性實施例中，該凸輪包括具有一旋轉軸之一凸輪主體。一凸輪表面圍繞該凸輪主體延伸。該凸輪表面包括具有漸增半徑之一區域及該凸輪表面之一不連續部分。該凸輪表面亦可包括相鄰於該不連續部分而定位之具有恆定半徑之一區域。該等半徑係圍繞且自該旋轉軸量測。一牽引表面圍繞該凸輪主體延伸。該牽引表面包括橫向於該旋轉軸延伸之複數個突出部。該牽引表面中具有一間隙。該間隙與該凸輪表面之該不連續部分軸向地對準。一止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出。該第一止動面相鄰於該凸輪表面之該不連續部分而定位。在一項例示性實施例中，一肋部自該凸輪主體突出。該肋部相鄰於該凸輪表面而定位且圍繞該凸輪主體之一部分延伸。該第一止動面經定位於該肋部之一第一端部上。另一實例進一步包括定位於該肋部之一第二端部上之一第二止動面。該第二止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出。該第二止動面相鄰於該凸輪表面之該不連續部分而定位且與該第一止動面成隔開關係。在一例示性實施例中，該第一止動面及該第二止動面各具有一凹形曲面。

【0005】 在一項例示性實施例中，該牽引表面上覆於該凸輪表面。在另一例示性實施例中，該牽引表面經定位於該凸輪主體上與該凸輪表面成隔開關係。藉由實例，該凸輪進一步包括安裝於該凸輪主體上與該旋轉軸同軸之一齒輪。在一項例示性實施例中，該凸輪表面經定位於該齒輪與該牽引表面之間。進一步藉由實例，該凸輪表面接近於該牽引表面而定位。在另一實例中，該止動面經定位於該齒輪與該凸輪表面之間。

【0006】 在一例示性實施例中，該牽引表面具有圍繞且自該旋轉軸量測之一恆定半徑。

【0007】 在一進一步例示性實施例中，該凸輪包括具有一旋轉軸之一凸輪主體。複數個凸輪表面圍繞該凸輪主體延伸。各凸輪表面包括具有漸增半徑之一各自區域。各凸輪表面亦可包括具有恆定半徑之一各自區域。該等半徑係自該旋轉軸且圍繞該旋轉軸量測。所有該等凸輪表面彼此圓周地對準。該等凸輪表面之各自不連續部分經定位於該等凸輪表面之各者之間。藉由實例，至少一個止動面或複數個止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出。各止動面相鄰於該等凸輪表面之該等各自不連續部分之一者而定位。在一例示性實施例中，各止動面可具有一凹形曲面。一例示性實施例進一步包括至少一個肋部或複數個肋部。各肋部相鄰於該等凸輪表面之一各自者而定位且圍繞該凸輪主體之一部分延伸。各肋部具有第一及第二相對安置之端部。該等止動面之一者經定位於該等肋部之各端部處。藉由實例，所有該等肋部可彼此圓周地對準。

【0008】 在一例示性實施例中，該等凸輪進一步包括圍繞該凸輪主體延伸之複數個牽引表面。各牽引表面包括橫向於該旋轉軸延伸之複數個突出部。該等牽引表面中之一各自間隙經定位於該等牽引表面之各者之間。各間隙與該凸輪表面之一各自不連續部分軸向地對準。在一例示性實施例中，所有該等牽引表面彼此圓周地對準。在一特定實例中，該等牽引表面上覆於該等凸輪表面。在另一實例中，該等牽引表面經定位於該凸輪主體上與該等凸輪表面成隔開關係。

【0009】 藉由實例，一凸輪進一步包括安裝於該凸輪主體上與該旋轉軸同軸之一齒輪。在一特定實例中，該等凸輪表面經定位於該齒輪與該等牽引表面之間。在另一實例中，該等凸輪表面接近於該等牽引表面而定位。一特定例示性實施例包括至多兩個該等凸輪表面及該等凸輪表面之兩

個該等不連續部分。另一例示性實施例包括至多兩個該等凸輪表面、該等凸輪表面之兩個該等不連續部分、兩個該等牽引表面及該等牽引表面中之兩個該等間隙及至少兩個該等止動面。在一例示性實施例中，該止動面或該等止動面經定位於該齒輪與該等凸輪表面之間。

【0010】 本發明進一步涵蓋一種用於冷加工一管元件之裝置。在一項例示性實施例中，該裝置包括一外殼。複數個齒輪經安裝於該外殼內。該等齒輪之各者可圍繞複數個旋轉軸之一各自者旋轉。該等旋轉軸彼此平行。該等齒輪圍繞用於接納該管元件之一中央空間而定位。複數個凸輪主體各經安裝於該等齒輪之一各自者上。複數個凸輪表面之各者圍繞該等凸輪主體之一各自者延伸且可與接納於該中央空間內之該管元件接合。該等凸輪表面之各者包括具有漸增半徑之一區域及該凸輪表面之一不連續部分。該等凸輪表面之各者亦可包括相鄰於該不連續部分而定位之具有恆定半徑之一區域。該等半徑之各者係圍繞且自該等旋轉軸之一各自者量測。至少一個牽引表面圍繞該等凸輪主體之一者延伸。該至少一個牽引表面包括橫向於該一個凸輪主體之該旋轉軸延伸之複數個突出部。該至少一個牽引表面中具有一間隙。該間隙與圍繞該一個凸輪主體之該凸輪表面之該不連續部分軸向地對準。至少一個止動面橫向於該等齒輪之一者之該旋轉軸自該等凸輪主體之一者突出。該至少一個止動面相鄰於該一個凸輪主體上之該凸輪表面之該不連續部分而定位。一小齒輪經安裝於該外殼內之該中央空間內。一套部(cup)相鄰於該小齒輪。該套部在該管元件插入後接納該管元件。該小齒輪與該複數個齒輪嚙合且可圍繞平行於該等旋轉軸而定向之一小齒輪軸旋轉。在一項實施例中，該小齒輪可沿著該小齒輪軸相對於該外殼移動以將該套部定位於一第一位置與一第二位置之間，在該第一

位置中，該套部接合該止動面，藉此防止該等凸輪主體之連續旋轉，在該第二位置中，該套部脫離該止動面，藉此允許該等凸輪主體之連續旋轉。藉由實例，一彈簧作用於該小齒輪與該外殼之間以將該套部偏壓至該第一位置中。該套部可固定地安裝於該小齒輪上或相對於該小齒輪自由轉動。在另一例示性實施例中，一彈簧作用於該套部與該小齒輪之間以將該套部偏壓至該第一位置中。一例示性實施例進一步包括自該一個凸輪主體突出之一肋部。該肋部相鄰於該一個凸輪主體上之該凸輪表面而定位且圍繞該一個凸輪主體之一部分延伸。該第一止動面經定位於該肋部之一第一端部上。在一例示性實施例中，一第二止動面經定位於該肋部之一第二端部上。該第二止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出。該第二止動面相鄰於該一個凸輪主體之該凸輪表面之該不連續部分而定位且與該第一止動面成隔開關係。在一例示性實施例中，該第一止動面及該第二止動面可各具有一凹形曲面。

【0011】 另一例示性實施例包括複數個牽引表面。該等牽引表面之各者圍繞該等凸輪主體之一各自者延伸。該等牽引表面之各者包括橫向於該等旋轉軸之一各自者延伸之複數個突出部。該等牽引表面之各者中具有一間隙。各間隙與該等凸輪主體之各者上之該等凸輪表面之一者之該等不連續部分之一各自者軸向地對準。在一例示性實施例中，該裝置進一步包括複數個止動面。該等止動面之各者相鄰於該等凸輪主體之各者上之該等凸輪表面之一者之該等不連續部分之一各自者而定位。一實例可進一步包括複數個肋部。各肋部自該等凸輪主體之一各自者突出。該等肋部相鄰於各凸輪主體上之該等凸輪表面而定位且圍繞該等凸輪主體之一部分延伸。在此實例中，各止動面經定位於該等肋部之各者之一端部上。在一例示性

實施例中，該至少一個牽引表面上覆於該等凸輪表面之一者。在另一例示性實施例中，該至少一個牽引表面經定位於該一個凸輪主體上與圍繞該一個凸輪主體延伸之該凸輪表面成隔開關係。在另一實例中，至少一個止動面經定位於該一個凸輪主體上之該凸輪表面與該齒輪之間。藉由實例，一裝置可包括至多三個齒輪。各齒輪包括該等凸輪主體及該等凸輪表面之一者。另一例示性實施例可包括至多兩個齒輪。各齒輪包括該等凸輪主體及該等凸輪表面之一者。

【0012】 在一例示性實施例中，該一個凸輪表面經定位於該一個凸輪主體之該齒輪與該至少一個牽引表面之間。藉由進一步實例，該一個凸輪表面接近於該一個凸輪主體之該至少一個牽引表面而定位。

【0013】 一例示性實施例進一步包括鄰接該小齒輪之一套部。該套部在該管元件插入至該中央空間中後接納該管元件。在一項例示性實施例中，該套部可例如藉由緊固件附接至該小齒輪或與其一體地形成。

【0014】 藉由進一步實例，一第一指狀物在平行於該等旋轉軸之一第一者且自該等旋轉軸之該第一者偏移之一方向上自該等凸輪主體之一第一者延伸，該等凸輪主體之該第一者圍繞該等旋轉軸之該第一者旋轉。一致動器可移動地安裝於該外殼上。該致動器可移動至與該第一指狀物接合以用於使該等凸輪主體之該第一者圍繞該等旋轉軸之該第一者旋轉。在一例示性實施例中，該致動器包括可樞轉地安裝於該外殼上之一槓桿。該槓桿具有可與該第一指狀物接合以用於使該等凸輪主體之該第一者圍繞該等軸之該第一者旋轉之一第一表面。在一進一步實例中，該槓桿具有可與該指狀物接合以用於在該等凸輪主體之該第一者旋轉後將該槓桿樞轉至一預備位置中之一第二表面。在另一實例中，一第二指狀物在平行於該等旋轉

軸之一第二者且自該等旋轉軸之該第二者偏移之一方向上自該等凸輪主體之一第二者延伸，該等凸輪主體之該第二者圍繞該等旋轉軸之該第二者旋轉。一止檔可移動地安裝於該外殼上。該止檔可移動至與該第二指狀物接合以用於防止該等凸輪主體之該第二者圍繞該等旋轉軸之該第二者旋轉。在該致動器移動至與該第一指狀物接合後，該止檔可進一步移動脫離該第二指狀物以用於允許該等凸輪主體之該第二者之旋轉。

【0015】 在一項例示性實施例中，該止檔包括可樞轉地安裝於該外殼上之一鉤。該鉤具有自其延伸之一突部(spur)且可與該致動器接合以用於在該致動器移動後使該鉤旋轉脫離該第二指狀物。

【0016】 一例示性裝置進一步包括用於接納該管元件之一卡盤。該卡盤可圍繞一卡盤軸旋轉。該卡盤軸與該小齒輪軸同軸地配置。藉由實例，該外殼相鄰於該卡盤可樞轉且可軸向滑動地安裝。

【0017】 在另一例示性實施例中，該裝置進一步包括與該小齒輪接合之一電馬達。在一特定例示性實施例中，該電馬達可包括一伺服馬達或一步進馬達。該裝置進一步包括與該電馬達連通以用於控制該電馬達及藉此該等凸輪主體之旋轉數目之一控制器。

【0018】 另一例示性實施例包括在該電馬達與該小齒輪之間操作以用於控制該小齒輪及藉此該等凸輪主體之旋轉數目之一離合器。一進一步例示性實施例包括與該小齒輪耦合之一曲柄。該曲柄允許手動轉動該小齒輪及藉此該等齒輪。在一特定例示性實施例中，該曲柄與該小齒輪直接耦合。

【0019】 本發明進一步涵蓋一種用於冷加工包括一外殼之一管元件之例示性裝置。複數個齒輪經安裝於該外殼內。該等齒輪之各者可圍繞複

數個旋轉軸之一各自者旋轉。該等旋轉軸彼此平行。該等齒輪圍繞用於接納該管元件之一中央空間而定位。該例示性裝置具有複數個凸輪主體，各凸輪主體經安裝於該等齒輪之一各自者上。複數個凸輪表面圍繞各凸輪主體延伸。各凸輪表面可與接納於該中央空間內之該管元件接合且包括具有漸增半徑之一區域及具有恆定半徑之一區域。該等半徑係圍繞且自該等旋轉軸之一者量測。各凸輪主體上之所有該等凸輪表面彼此圓周地對準。該等凸輪表面之一各自不連續部分經定位於各凸輪主體上之該等凸輪表面之各者之間。複數個止動面橫向於該一個凸輪主體之該等旋轉軸自該等凸輪主體之一者突出。該等止動面相鄰於該一個凸輪表面之一不連續部分而定位。一小齒輪經安裝於該外殼內之該中央空間內。該小齒輪與該複數個齒輪嚙合且可圍繞平行於該等旋轉軸而定向之一小齒輪軸旋轉。一套部相鄰於該小齒輪。該套部在該管元件插入至該中央空間中後接納該管元件。在一項例示性實施例中，該小齒輪可沿著該小齒輪軸相對於該外殼在一第一位置與一第二位置之間移動，在該第一位置中，該套部接合該等止動面之一者，藉此防止該等凸輪主體之連續旋轉，在該第二位置中，該套部脫離該等止動面，藉此允許該等凸輪主體之連續旋轉。在一項例示性實施例中，一彈簧作用於該套部與該小齒輪之間以將該套部偏壓至該第一位置中。在另一例示性實施例中，一或多個彈簧作用於該小齒輪與該外殼之間以將該套部偏壓至該第一位置中。

【0020】 另一例示性實施例進一步包括圍繞該各凸輪主體延伸之複數個牽引表面。各牽引表面包括橫向於該等旋轉軸之一者延伸之複數個突出部。該等牽引表面中之一各自間隙經定位於該各凸輪主體上之該等牽引表面之各者之間。各間隙與該凸輪表面之一不連續部分軸向地對準。藉由

實例，該等凸輪表面經定位於各凸輪主體上之該齒輪與該等牽引表面之間。在一特定例示性實施例中，該等凸輪表面接近於各該凸輪主體上之該等牽引表面而定位。在另一例示性實施例中，該等凸輪主體之各者包括至多兩個該等凸輪表面及兩個該等不連續部分。藉由進一步實例，該等凸輪主體之各者包括至多兩個該等凸輪表面、該等凸輪表面之兩個該等不連續部分、兩個該等牽引表面及該等牽引表面中之兩個該等間隙。

【0021】 本發明亦涵蓋一種在一管元件中形成一溝槽之方法。在一項例示性實施例中，該方法包括：

使該管元件在該管元件上之複數個位置處同時與複數個凸輪表面接觸；

旋轉該管元件，藉此同時旋轉該等凸輪表面，各凸輪表面接合具有一漸增半徑之該管元件且藉此使該管元件變形以形成該溝槽。

【0022】 該方法之一例示性實施例進一步包括使該管元件與安裝於包括該等凸輪表面之一者之至少一個凸輪上之至少一個牽引表面接觸。另一例示性實施例包括使該管元件與複數個牽引表面接觸。在此實例中，該等牽引表面之每一者經安裝於該等凸輪之一各自者上。該等凸輪之各者包括該複數個凸輪表面之一者。

【0023】 另一例示性實施例包括使該等凸輪表面之旋轉彼此同步。一進一步例示性實施例包括使用一致動器以起始該等凸輪表面之一者之旋轉。

【圖式簡單說明】

【0024】

圖1係根據本發明之一裝置之一例示性實施例之一等角視圖；

圖2係圖1中展示之裝置之一部分之一分解等角視圖；

圖3係圖1中展示之裝置之組件之一分解等角視圖；

圖3A係圖1中展示之裝置之一縱向截面視圖；

圖4係圖1中展示之裝置之組件之一分解等角視圖；

圖4A係根據本發明之一例示性凸輪之一端視圖；

圖4B係根據本發明之一例示性凸輪之一側視圖；

圖4C係根據本發明之一例示性凸輪之一端視圖；

圖4D係根據本發明之一例示性凸輪之一等角視圖；

圖5係在圖1之線5-5處取得之裝置10之一截面視圖；

圖6、圖7至圖9及圖9A係繪示裝置10之操作之額外截面視圖；

圖6A及圖6B係繪示凸輪上之止動面之操作之圖1中展示之裝置之一部分之等角視圖；

圖10至圖12係繪示當一管元件在錯誤方向上旋轉時之裝置10之一安全反向模式之截面視圖；

圖13係根據本發明之一裝置之另一例示性實施例之一局部視圖；

圖14係根據本發明之另一例示性凸輪之一端視圖；

圖15及圖16係根據本發明之裝置之例示性實施例之等角視圖；及

圖17係根據本發明之一裝置之另一例示性實施例之一等角視圖。

【實施方式】

【0025】 圖1展示用於冷加工一管元件(例如，在管元件之外表面中形成一圓周溝槽)之一例示性裝置10。裝置10經展示為可樞轉地安裝於一旋轉動力卡盤12上。此等卡盤係熟知的，一實例係由俄亥俄州伊里利亞之Ridgid銷售之Ridgid 300動力驅動器。

【0026】圖2展示包括一外殼14之裝置10之一分解視圖。外殼14由一外殼主體16及一罩蓋18形成。複數個齒輪(在此實例中，三個齒輪20、22及24)經可旋轉地安裝於各自軸件26、28及30上，該等軸件藉由外殼主體16及罩蓋18支撐且界定各自旋轉軸32、34及36。軸32、34及36彼此平行地配置。在一實際設計中，各齒輪20、22及24具有一各自凸緣襯套38且亦可具有一止推墊圈40及一壓縮彈簧42。壓縮彈簧42作用於齒輪20、22及24與罩蓋18之間以將齒輪偏壓遠離罩蓋。

【0027】齒輪20、22及24圍繞一中央空間44而定位，該中央空間44接納待藉由裝置10冷加工之一管元件136。罩蓋18中之一開口46提供對中央空間44之接取且允許管元件插入至裝置10中。如圖2、圖3及圖3A中展示，一小齒輪48在外殼主體16上安裝於中央空間44內。小齒輪48與齒輪20、22及24嚙合且因此使齒輪20、22及24及其等相關聯凸輪主體之運動同步，如下文描述。在此實例中，小齒輪48包括一小齒輪軸件50，該小齒輪軸件50界定平行於齒輪20、22及24之軸32、34及36而定向之一小齒輪旋轉軸52。小齒輪軸件50藉由固定地附接至外殼主體16之一凸緣小齒輪襯套54支撐。在一實際設計中，一止推軸承56及止推墊圈58經插置於小齒輪48與外殼主體16之間。

【0028】為易於組裝，在此實例中，藉由接納於小齒輪軸件50中之一圓周溝槽62內之一保持環60(見圖3A)將小齒輪軸件50保持於外殼14內。環60在存在襯套54時接合襯套54。一或多個彈簧66可作用於外殼主體16與止推墊圈58(見圖2)之間以將小齒輪偏壓朝向外殼罩蓋18，該方向上之運動被保持環60與襯套54之間的接合所限制。替代地，與凸輪主體之一者之一垂直部分之接觸亦可用於限制小齒輪軸件行程(見圖3A)。使用

彈簧66及保持環60附接小齒輪48允許小齒輪在沿著小齒輪軸52之一方向上相對於外殼14移動。小齒輪48之此軸向運動用於鎖定及解鎖凸輪主體以允許或防止其等之旋轉運動，如下文描述。

【0029】 為提供小齒輪48與管元件之間的接觸，一套部68相鄰於小齒輪48而定位且經捕獲於凸輪主體之間。在一實際設計中，套部68可經固定地附接至小齒輪(如圖3A中展示)或自由轉動(如圖2及圖4中展示)。如圖4中進一步展示，一彈簧67可經定位於小齒輪48與套部68之間以偏壓套部，該套部可在沿著小齒輪軸52之一方向上在外殼14內移動。套部68之軸向運動用於鎖定及解鎖小齒輪以允許或防止凸輪主體之旋轉運動，如下文描述。套部68接納及維持管元件與小齒輪48對準，使得小齒輪48可在冷加工管元件時轉動，如下文描述。套部68亦幫助在冷加工期間限制管端部喇叭狀展開(flare)。

【0030】 如圖4中展示，裝置10包括複數個凸輪69，在此實例中，具有各自凸輪主體70、72及74之三個凸輪。各凸輪主體70、72及74經安裝於一各自齒輪20、22及24上。各凸輪主體70、72及74包括一各自凸輪表面76、78及80。各凸輪表面76、78及80圍繞其等各自凸輪主體70、72及74延伸。凸輪表面76、78及80可與接納於中央空間44內之一管元件接合。

【0031】 如圖4A中詳細展示，凸輪表面76、78及80之各者(展示為76)包括具有漸增半徑82a之一區域82及一不連續部分86。凸輪表面之各者亦可包含相鄰於不連續部分86而定位之具有恆定半徑84a之一區域84。半徑82a及84a (當存在時)係圍繞且自齒輪20、22及24之各自旋轉軸32、34及36(針對凸輪表面76展示齒輪20之軸32)量測。如圖5中展示，不連續部

分86在面向中央空間時提供允許管元件插入至套部68中之空隙。再次參考圖4A，例示性裝置10具有三個凸輪主體70、72及74。具有恆定半徑之區域84沿著一弧長延伸，該弧長係管元件中之完成圓周溝槽之圓周之至少1/3，使得溝槽可在各凸輪主體70、72及74之一轉期間形成為圍繞管元件之整個圓周之一均勻半徑。在一例示性實際設計中(見圖4A)，具有漸增半徑之區域82可對向約 260° 之一角度88，且具有恆定半徑之區域(當存在時)可對向約 78° 之一角度90，不連續部分86對向約 22° 之一角度92。對於具有除三個以外的一凸輪數目及溝槽在凸輪之各者之一轉中形成為圍繞管元件之整個圓周之一均勻半徑之約束之裝置10，各凸輪主體之具有恆定半徑之區域之弧長有利地係 $1/N$ ，其中「N」係設計中之凸輪數目。然而，減小或完全消除具有恆定半徑之區域係可行的。此區域之消除將減小形成溝槽所需之扭矩。

【0032】 如圖4及圖4B中展示，凸輪主體之一者(諸如70)上包含至少一個牽引表面94係有利的。在例示性裝置10中，各凸輪主體70、72及74具有一各自牽引表面94、96及98。牽引表面94、96及98圍繞其等各自凸輪主體70、72及74圓周地延伸且具有圍繞且自各自旋轉軸32、34及36量測之一恆定半徑。凸輪表面76、78、80經定位於齒輪20、22及24與牽引表面94、96及98之間，該等凸輪表面接近於牽引表面而定位。如圖4B中展示，各牽引表面(展示為94)包括橫向於各自旋轉軸32、34及36延伸之複數個突出部100。突出部100提供凸輪主體70、72及74與牽引表面所接合之管元件之間的機械接合及固緊(purchase)。各牽引表面94、96及98亦具有一間隙102。各牽引表面94、96及98中之各間隙102與各凸輪表面76、78、80中之一各自不連續部分86實質上軸向地對準以提供允許管元

件插入至套部68中及自套部68撤出之空隙。在圖4D中展示之另一凸輪實施例69a中，牽引表面94上覆於凸輪表面76。牽引表面94中之間隙102再次與凸輪表面76中之不連續部分86對準。

【0033】 如圖4B及圖4C中展示，一或多個止動面71、73自凸輪主體之至少一者(展示為70)突出。第一止動面71及第二止動面73橫向於凸輪主體旋轉軸32突出且相鄰於凸輪表面76之不連續部分86而定位。在圖4B及圖4C中展示之實際實施例中，止動面71及73經定位於一肋部79之第一端部75及第二端部77上。肋部79圍繞凸輪主體70在齒輪20與凸輪表面76之間圓周地延伸。止動面71及73可具有如圖4C中展示之凹形曲面81以在裝置10之操作期間與套部68更好地協作，如下文描述。雖然針對凸輪主體70繪示及描述止動面71、73，但應理解，相同止動面亦可存在於凸輪主體72及74上。

【0034】 如圖5中展示，包含用以起始凸輪主體70、72及74之運動之一致動器係進一步有利的。在此例示性實施例中，致動器106包括可樞轉地安裝於外殼主體16上之一致動器槓桿108。致動器槓桿108具有接合凸輪主體74上之一指狀物112以起始凸輪主體之旋轉之一第一表面110。指狀物112自凸輪主體74之旋轉軸36偏移且在平行於軸36之一方向上自凸輪主體74延伸(亦見圖2)。指狀物112之偏移允許致動器槓桿108在圍繞其樞轉軸108a(平行於小齒輪軸52而對準)樞轉時將一扭矩施加至凸輪主體74(齒輪24)且使其圍繞軸36旋轉。此使所有凸輪主體70、72及74旋轉，因為其等各自齒輪20、22及24與小齒輪48嚙合，此提供一同步功能，因此轉動任何一個齒輪或轉動小齒輪之行為轉動所有齒輪。致動器槓桿108亦具有在凸輪主體74旋轉時藉由指狀物112接合之一第二表面114。第二

表面114在此實例中係彎曲的且允許旋轉凸輪主體74重設指狀物112與致動器槓桿108之相對位置，使得在凸輪主體74之一個旋轉後，致動器槓桿108經樞轉至如圖6中展示之一「預備」位置，預備將一扭矩施加至凸輪主體且起始旋轉。

【0035】 包含可移動地安裝於外殼主體16上以防止凸輪主體之運動之一止檔116係進一步有利的。在此例示性實施例中，止檔116包括可樞轉地安裝於外殼主體16上之一鉤118，其中一樞轉軸118a平行於小齒輪軸52而對準。鉤118接合凸輪主體70 (齒輪20)上之一指狀物120。指狀物120自凸輪主體70之旋轉軸32偏移且在平行於軸32之一方向上自凸輪主體70延伸(亦見圖2)。偏移允許鉤118抑制凸輪主體70之逆時針運動，如下文描述。相切表面122及124經定位於鉤118之端部處以用於在裝置之操作期間與指狀物120接合，如下文描述。一扭力彈簧126 (亦見圖2)作用於鉤118與外殼主體16之間以在圍繞樞轉軸118a之一逆時針方向上偏壓鉤。鉤118亦具有一突部128，該突部128自鉤延伸至樞轉軸118a之相對側(亦見圖2及圖4)。致動器槓桿108具有一足部130，該足部130在致動器槓桿108移動至與指狀物112接合後接合突部128以使鉤118樞轉脫離指狀物120，從而逆時針壓迫凸輪74以起始凸輪主體70、72及74之運動，如下文描述。

【0036】 裝置10之操作開始於凸輪主體70、72及74如圖6中展示般對準，使得凸輪表面76、78及80 (亦見圖4)中之不連續部分86及牽引表面94、96及98中之間隙102同時面向小齒輪軸52。如圖6A中進一步展示，藉由彈簧66 (見圖3A)或彈簧67 (見圖4)將套部68軸向偏壓至其中套部接合凸輪主體72上之第一止動面71之一第一位置中。當套部68在此位置中時，防止凸輪主體70、72及74圍繞其等各自軸32、34及36旋轉。如圖1中

展示，裝置10經安裝於自旋轉卡盤12之一個端部延伸之管132上。外殼罩蓋18中之開口46面向卡盤12（見圖2）。小齒輪軸52與卡盤12之旋轉軸134同軸地對準。一管元件136經插入至卡盤12之相對端部中，使得管元件之端部自卡盤向外朝向裝置10延伸。卡盤12經緊固以固定管元件且裝置10接著沿著管132朝向管元件移動且移動至與管元件接合。

【0037】 參考圖2及圖4，管元件穿過開口46且至中央空間44中。經對準之不連續部分86及間隙102提供允許管元件經過凸輪表面76、78及80以及牽引表面94、96及98以被接納於套部68中所必要之空隙。管元件因此與小齒輪軸52對準。裝置10進一步朝向卡盤12（見圖1）移動，以便導致套部68沿著小齒輪軸52軸向移動且壓縮彈簧66（見圖2）或彈簧67（見圖4）以充分地將套部68移動至圖6B中展示之第二位置中，其中套部未與凸輪主體72上之止動面71或任何其他凸輪主體接合。當套部68在此第二位置中時，允許凸輪主體70、72及74之旋轉。接著致動卡盤12，此使管元件順時針旋轉，如圖5及圖6中所見。替代地，可起始管元件之旋轉且接著可使裝置10滑動至與管元件接合。

【0038】 當套部未固定至小齒輪時，管元件與套部68之間的接合可導致套部與管一起順時針旋轉。當套部68相對於小齒輪48自由轉動時，經由套部68與小齒輪48之間的摩擦傳輸之扭矩可嘗試使小齒輪及因此齒輪20、22及24旋轉。藉由鉤118與自凸輪主體70（齒輪20）延伸之指狀物120之間的接合可容易地防止該等齒輪之運動。此外，管元件與凸輪主體之間無顯著接合，此係因為凸輪表面76、78及80（亦見圖4）中之不連續部分86及牽引表面94、96及98中之間隙102同時面向小齒輪軸52且在此時不顯著接觸管。若套部68固定地附接至小齒輪48，則鉤118與指狀物120之

間的接合再次防止齒輪及小齒輪之運動，管元件僅在套部內旋轉。

【0039】 為起始齒輪及凸輪主體旋轉，按壓致動器槓桿108以導致其圍繞其軸108a逆時針樞轉，如圖6中所見。如圖7中展示，致動器槓桿108之樞轉導致其第一表面110接合自凸輪主體74延伸之指狀物112，且亦導致足部130接合鉤118之突部128。鉤118圍繞其軸118a順時針樞轉且絞繞其偏壓彈簧126 (亦見圖2)。致動器槓桿108、鉤118及其突部128之幾何形狀經設計，使得在經由致動器槓桿108之第一表面110與指狀物112之接合而施加扭矩以使凸輪主體74旋轉時，自鉤118釋放凸輪主體70上之指狀物120。圖7展示將要自鉤118之釋放之指狀物120及緊接在與管元件接合前的凸輪主體74。如圖8及圖4中展示，致動器槓桿108之進一步樞轉使鉤118樞轉且自鉤釋放指狀物120 (藉此允許齒輪20之運動)，同時將扭矩施加至凸輪主體74 (齒輪24)以起始小齒輪48及齒輪20、22及24以及其等相關聯凸輪主體70、72及74之旋轉。凸輪主體逆時針旋轉且其等凸輪表面76、78及80以及牽引表面94、96及98接合管元件之外表面。接著藉由旋轉管元件驅動凸輪主體70、72及74。凸輪表面76、78及80之具有漸增半徑之區域82 (見圖4A)首先接合管元件且在凸輪主體70、72及74旋轉時開始在管元件中形成一圓周溝槽。牽引表面94、96及98 (見圖4B)亦接合管元件且提供防止凸輪表面76、78及80與管元件之間的滑移之機械接合。隨著凸輪表面與管元件之間的接觸點處之半徑漸增，使溝槽半徑變小，直至接觸點過渡至各凸輪表面76、78及80之具有恆定半徑之區域84 (圖4A)。對於具有含有具有恆定半徑之各自區域之三個凸輪主體之一裝置10，具有恆定半徑之各區域84在管元件中之完成圓周溝槽之圓周之至少1/3內延伸。具有恆定半徑之區域之半徑經設計以憑藉所有三個凸輪主體

之一轉按圍繞管元件之整個圓周之一均勻半徑將最終所要溝槽半徑賦予至管元件中之圓周溝槽。替代地，當凸輪上不存在具有恆定半徑之區域時，溝槽半徑不均勻但形成分開部分螺旋，各凸輪一個。儘管不均勻，但溝槽之半徑落入溝槽之預期用途之必要容限內。

【0040】 如圖9及圖9A中展示，凸輪主體74即將完成其單轉且指狀物112接觸致動器槓桿108之第二(彎曲)表面114。指狀物112與表面114之間的相互作用導致致動器槓桿108圍繞其樞轉軸108a順時針樞轉且返回至圖6中展示之開始位置。鉤118接著被彈簧126偏壓以逆時針樞轉至預備接納指狀物120之一位置中。當凸輪主體70之繼續旋轉發生時，其將指狀物120移動至鉤118中，此停止齒輪20、22及24之運動。將彈簧126設計為具有足夠硬度，使得其將在致動器槓桿被釋放時使鉤118及致動器槓桿108兩者樞轉回至圖6中展示之開始位置中亦為可行的。在溝槽形成完成後，停止卡盤12且可自裝置10移除現經開槽之管元件。被彈簧66 (見圖2)或彈簧67 (見圖4)偏壓之套部68軸向移動至第一位置(見圖6A)中，其中套部68與止動面71之一或多者接合。

【0041】 圖10至圖12繪示其中管元件意外逆時針旋轉之一異常情況。此可歸因於操作者錯誤而發生，因為動力卡盤(諸如Ridgid 300)能夠在兩個方向上施加大扭矩。

【0042】 若在管元件被開槽之前施加反向扭矩(即，將逆時針旋轉管元件之扭矩，如圖10中所見)，則管元件將僅相對於凸輪主體70、72及74以及其等相關聯齒輪20、22及24旋轉，此係因為凸輪表面76、78及80 (亦見圖4)中之不連續部分86及牽引表面94、96及98中之間隙102同時面向小齒輪軸52且因此表面亦不接觸管元件。另外，凸輪表面中之不連續部分之

端部(在具有恆定半徑之區域84之端部處)太陡而使管元件無法透過摩擦接觸爬升，即便管元件與凸輪表面接觸。按壓致動器槓桿108將不具有顯著效應，因為此動作將嘗試在與在反向扭矩下旋轉之管元件在套部未固定地附接至小齒輪時將嘗試經由套部68與小齒輪48之間的摩擦而轉動凸輪主體之方式相反之方向上旋轉凸輪及齒輪。

【0043】 然而，若在一管元件已開槽後意外施加反向扭矩，則凸輪表面76、78及80之具有恆定半徑之區域84處於與溝槽之底面大致相同之半徑且因此將獲得固緊且順時針旋轉凸輪主體70、72及74。當管元件進一步接觸牽引表面94、96及98時，將增加凸輪主體(及其等相關聯齒輪20、22及24)上之扭矩。在將大扭矩施加至管元件時，採取措施以防止對裝置10之損壞。

【0044】 圖10至圖12繪示其中將反向扭矩施加至已經開槽之一管元件之情況。如圖10中展示，順時針驅動凸輪主體70、72及74。使凸輪主體70上之指狀物120移動遠離鉤118，但抵靠致動器槓桿108驅動凸輪主體74之指狀物112。致動器槓桿108回應於此施加力而自由地順時針樞轉，樞轉運動允許指狀物112脫離致動器槓桿108之第一表面110且接合第二(彎曲)表面114，藉此避免對裝置10之任何損壞。如圖11中展示，凸輪主體繼續順時針旋轉且凸輪主體70之指狀物120與鉤118之端部上之兩個相切表面122及124之第一者接觸。如圖12中展示，第一相切表面122成角度地定向，使得其允許指狀物120回應於藉由指狀物120施加之力而使鉤118抵靠其偏壓彈簧126順時針樞轉。鉤118之樞轉運動進一步防止對裝置10之損壞。隨著指狀物120過渡至第二相切表面124，允許鉤118在其偏壓彈簧126之力的作用下逆時針樞轉且再次移動至圖10中展示之預備位置，正如

凸輪主體74上之指狀物112所做般。此運動將重複，直至管元件之運動停止。

【0045】 圖13展示具有至多兩個齒輪140、142之根據本發明之一裝置138之另一例示性實施例。齒輪140、142經安裝於一外殼144內以用於圍繞各自軸146、148旋轉。軸146、148彼此平行地定向。一小齒輪150在外殼144上安裝於接納一管元件以供處理之一中央空間152內。小齒輪150與齒輪140、142嚙合且圍繞平行於軸146及148而定向之一小齒輪軸154旋轉。

【0046】 凸輪主體156、158分別安裝於齒輪140、142上。如圖14中展示，各凸輪主體(展示為156)包括複數個凸輪表面，在此實例中，兩個凸輪表面160及162。其他凸輪實施例(包含具有一單一凸輪表面之凸輪或具有兩個以上凸輪表面之凸輪)亦為可行的。凸輪表面160及162圍繞各自凸輪主體156及158延伸且可與接納於中央空間152內之管元件接合。凸輪表面160及162彼此圓周地對準。各凸輪表面160、162包括具有漸增半徑之一各自區域164及具有恆定半徑之一區域166。該等半徑係分別圍繞且自旋轉軸146及148量測。各自不連續部分168、170經定位於各凸輪主體156、158上之各凸輪表面160、162之間。

【0047】 圖13亦展示各凸輪主體156、158上之複數個止動面157、159。止動面157、159橫向於各自凸輪主體旋轉軸146及148突出且相鄰於凸輪表面160、162中之不連續部分168、158而定位。各凸輪主體156、158上之止動面157、159分別定位於齒輪140、142與凸輪表面160及162之間。

【0048】 如圖14中進一步展示，複數個牽引表面(在此實例中，兩

個牽引表面172、174)圍繞各凸輪主體156、158 (展示為156)延伸。在此實例中，牽引表面172、174彼此圓周地對準。牽引表面172、174各包括橫向於各自旋轉軸146、148延伸之複數個突出部176。各自間隙178、180經定位於各凸輪主體156、158上之各牽引表面172、174之間。間隙178、180分別與凸輪表面160、162中之不連續部分168、170對準。如在先前論述之實施例中，各凸輪主體156、158上之凸輪表面160、162可經定位於各自齒輪140、142與牽引表面172、174之間且凸輪表面可接近於各凸輪主體上之牽引表面而定位。

【0049】 具有複數個凸輪表面及牽引表面之凸輪經定大小，使得其等針對一旋轉之一分率形成一完整圓周溝槽。例如，具有至多兩個凸輪表面及兩個牽引表面之如圖13及圖14中繪示之凸輪182在凸輪之半轉中形成一完整圓周溝槽。

【0050】 儘管本文中繪示具有2個及三個凸輪之裝置，但具有三個以上凸輪之設計對於形成具有一致半徑之溝槽係有利的，尤其在具有2英吋或更大之一標稱管大小之管元件中或對於具有各種壁厚度之任何大小之管元件。

【0051】 圖15展示用於冷加工管之一裝置之另一實施例184。實施例184包括一外殼14，其中凸輪69 (如所展示)或凸輪182經可旋轉地安裝且與一小齒輪48嚙合。在此實施例中，一電馬達186直接或透過一齒輪箱耦合至小齒輪。在此配置中，若電馬達186係一伺服馬達或一步進馬達，則其係有利的。一伺服馬達或一步進馬達允許凸輪69之轉數之精確控制，使得凸輪表面中之不連續部分及牽引表面中之間隙在開槽程序開始及結束時對準，使得管元件可容易地插入及移除。使用一可程式化邏輯控制器

188或其他類似基於微處理器之電腦實現電馬達186之控制。

【0052】 圖16繪示其中一離合器192在電馬達186與小齒輪48之間操作之另一裝置實施例190。在此實施例中，馬達186透過一減速齒輪194耦合至離合器192。離合器192透過一環鏈聯軸器196接合小齒輪48，該環鏈聯軸器196補償離合器與小齒輪之間的錯位。離合器192係一包覆彈簧類型，其之實例可購自康乃狄克州新哈特福之Inertia Dynamics。包覆彈簧離合器可經容易地調整以視需要自動接合及脫離以產生小齒輪48之一所要轉數以達成形成一圓周溝槽且使凸輪表面之不連續部分及牽引表面中之間隙在開槽程序結束時面向小齒輪所需之凸輪69之一轉數。

【0053】 圖17繪示其中裝置直接支撐於被冷加工之管元件136上之另一例示性裝置實施例198。繼而，管元件136經支撐於一管夾具(vise)200或將防止管元件在圍繞其軸202施加扭矩時轉動之其他方便支撐構件上。裝置198實質上類似於上文描述之裝置10但具有一曲柄204，該曲柄204與小齒輪48耦合以用於手動轉動小齒輪及藉此齒輪20、22及24以及其等相關聯之凸輪主體70、72、74、凸輪表面76、78、80及牽引表面94、96、98 (亦見圖2)以在管元件136之整個圓周內形成具有均勻半徑之一溝槽。曲柄204可藉由直接接合小齒輪軸件52而耦合至小齒輪48 (曲柄與小齒輪之間的一「直接」耦合)，或一齒輪系(未展示)可經插置於曲柄與小齒輪軸件之間以減小手動操作所需之扭矩。

【0054】 在操作中(見圖2及圖17)，管元件136經貼附至管夾具200且外殼14之罩蓋18中之開口46與管軸202對準。開口46接著與管元件136接合且外殼14滑動至管元件上，該管元件進入中央空間44且被接納於套部68內以將管元件136之端部坐落至裝置198內之適當深度，使得在距管

元件之端部之所要距離處形成溝槽。視情況，為確保適當管元件坐落，裝置198可配備如上文描述之可軸向移動之套部68或小齒輪48。當存在此特徵時，外殼14進一步被壓迫朝向管元件以軸向移動小齒輪48或套部68且使套部自凸輪主體上之止動面或若干止動面脫離。曲柄204之轉動將接著轉動小齒輪48，該小齒輪48將透過齒輪20、22及24與小齒輪48嚙合而轉動凸輪69。齒輪之旋轉使凸輪表面76、78及80以及牽引表面94、96及98與管元件接合且裝置198圍繞管元件136旋轉以形成具有均勻半徑之一圓周溝槽。在凸輪69之一個旋轉後，溝槽完成，且藉由轉動曲柄204所需之扭矩之一突然減小而將此情況通告給操作者。在牽引表面中之間隙102及凸輪表面中之不連續部分86面向管元件136之情況下，提供了空隙且可自管元件移除裝置198。接著可自夾具200移除經開槽之管元件。

【0055】 根據本發明之裝置預期有效地操作且將管元件精確地冷加工至所要尺寸容限，同時在無需操作者干預之情況下更快速且簡單地操作。

【符號說明】

【0056】

10	裝置
12	旋轉動力卡盤
14	外殼
16	外殼主體
18	罩蓋
20	齒輪
22	齒輪

24	齒輪
26	軸件
28	軸件
30	軸件
32	旋轉軸
34	旋轉軸
36	旋轉軸
38	凸緣襯套
40	止推墊圈
42	壓縮彈簧
44	中央空間
46	開口
48	小齒輪
50	小齒輪軸件
52	小齒輪旋轉軸/小齒輪軸
54	凸緣小齒輪襯套
56	止推軸承
58	止推墊圈
60	保持環
62	圓周溝槽
66	彈簧
67	彈簧
68	套部

69	凸輪
69a	凸輪實施例
70	凸輪主體
71	止動面
72	凸輪主體
73	止動面
74	凸輪主體
75	第一端部
76	凸輪表面
77	第二端部
78	凸輪表面
79	肋部
80	凸輪表面
81	凹形曲面
82	具有漸增半徑之區域
82a	漸增半徑
84	具有恆定半徑之區域
84a	恆定半徑
86	不連續部分
88	角度
90	角度
92	角度
94	牽引表面

96	牽引表面
98	牽引表面
100	突出部
102	間隙
106	致動器
108	致動器槓桿
108a	樞轉軸
110	第一表面
112	指狀物
114	第二表面
116	止檔
118	鉤
118a	樞轉軸
120	指狀物
122	相切表面
124	相切表面
126	扭力彈簧
128	突部
130	足部
132	管
134	旋轉軸
136	管元件
138	裝置

140	齒輪
142	齒輪
144	外殼
146	旋轉軸
148	旋轉軸
150	小齒輪
152	中央空間
154	小齒輪軸
156	凸輪主體
157	止動面
158	凸輪主體
159	止動面
160	凸輪表面
162	凸輪表面
164	具有漸增半徑之區域
166	具有恆定半徑之區域
168	不連續部分
170	不連續部分
172	牽引表面
174	牽引表面
176	突出部
178	間隙
180	間隙

182	凸輪
184	實施例
186	電馬達
188	可程式化邏輯控制器
190	裝置實施例
192	離合器
194	減速齒輪
196	環鏈聯軸器
198	裝置實施例/裝置
200	管夾具
202	管軸
204	曲柄



I668062

【發明摘要】

【中文發明名稱】

具有凸輪止動面之凸輪開槽機

【英文發明名稱】

CAM GROOVING MACHINE WITH CAM STOP SURFACES

【中文】

一種用於冷加工管元件之裝置具有兩個或兩個以上凸輪，各凸輪具有與一小齒輪嚙合以轉動所有該等凸輪之一齒輪。各凸輪具有包含漸增半徑之一區域之一凸輪表面且可具有圍繞一凸輪主體延伸之具有恆定半徑之一區域。各凸輪亦具有圍繞一凸輪主體延伸之一牽引表面。各凸輪表面中之一不連續部分與各凸輪之該牽引表面中之一間隙對準。該等不連續部分及間隙提供空隙用於在該等凸輪之間插入及移除該管元件以在該等凸輪旋轉時形成一圓周溝槽。與該小齒輪相鄰之一套部可沿著小齒輪軸移動以與該等凸輪之一者上之一止動面接合及自其脫離。該套部與一止動面之間的接合防止該凸輪之旋轉。

【英文】

A device for cold working pipe elements has two or more cams, each having a gear which meshes with a pinion to turn all of the cams. Each cam has a cam surface with a region of increasing radius and may have a region of constant radius extending around a cam body. Each cam also has a traction surface extending around a cam body. A discontinuity in each cam surface is aligned with a gap in the traction surface of each cam. The discontinuities and gaps provide clearance for insertion and

removal of the pipe element between the cams to form a circumferential groove when the cams are rotated. A cup adjacent the pinion is movable along the pinion axis to engage and disengage from a stop surface on one of the cams. Engagement between the cup and a stop surface prevents rotation of the cam.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10	裝置
12	旋轉動力卡盤
132	管
134	旋轉軸
136	管元件

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於冷加工一管元件之凸輪，該凸輪包括：

一凸輪主體，其具有一旋轉軸；

一凸輪表面，其圍繞該凸輪主體延伸，該凸輪表面包括具有漸增半徑之一區域及該凸輪表面之一不連續部分，該半徑係圍繞且自該旋轉軸量測；

一牽引表面，其圍繞該凸輪主體延伸，該牽引表面包括橫向於該旋轉軸延伸之複數個突出部，該牽引表面中具有一間隙，該間隙與該凸輪表面之該不連續部分軸向地對準；

一第一止動面，其橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出，該第一止動面相鄰於該凸輪表面之該不連續部分而定位。

【第2項】

如請求項1之凸輪，其進一步包括自該凸輪主體突出之一肋部，該肋部相鄰於該凸輪表面而定位且圍繞該凸輪主體之一部分延伸，該第一止動面經定位於該肋部之一第一端部上。

【第3項】

如請求項2之凸輪，其進一步包括定位於該肋部之一第二端部上之一第二止動面，該第二止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出，該第二止動面相鄰於該凸輪表面之該不連續部分而定位且與該第一止動面成隔開關係。

【第4項】

如請求項3之凸輪，其中該第一止動面及該第二止動面各具有一凹形

曲面。

【第5項】

如請求項1之凸輪，其中該凸輪表面進一步包括相鄰於該不連續部分而定位之具有恆定半徑之一區域。

【第6項】

如請求項1之凸輪，其中該牽引表面上覆於該凸輪表面。

【第7項】

如請求項1之凸輪，其中該牽引表面經定位於該凸輪主體上與該凸輪表面成隔開關係。

【第8項】

如請求項1之凸輪，其進一步包括安裝於該凸輪主體上與該旋轉軸同軸之一齒輪。

【第9項】

如請求項8之凸輪，其中該凸輪表面經定位於該齒輪與該牽引表面之間。

【第10項】

如請求項9之凸輪，其中該止動面經定位於該齒輪與該凸輪表面之間。

【第11項】

如請求項9之凸輪，其中該凸輪表面接近於該牽引表面而定位。

【第12項】

如請求項1之凸輪，其中該牽引表面具有圍繞且自該旋轉軸量測之一恆定半徑。

【第13項】

一種用於冷加工一管元件之凸輪，該凸輪包括：

一凸輪主體，其具有一旋轉軸；

複數個凸輪表面，其等圍繞該凸輪主體延伸，各該凸輪表面包括具有漸增半徑之一各自區域，該等半徑係自且圍繞該旋轉軸量測，所有該等凸輪表面彼此圓周地對準；

該等凸輪表面之一各自不連續部分，其經定位於該等凸輪表面之各者之間；

至少一個止動面，其橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出，該止動面相鄰於該等凸輪表面之該等各自不連續部分之一者而定位。

【第14項】

如請求項13之凸輪，其中該止動面具有一凹形曲面。

【第15項】

如請求項13之凸輪，其進一步包括至少一個肋部，該肋部相鄰於該等凸輪表面之一各自者而定位且圍繞該凸輪主體之一部分延伸，該肋部具有第一及第二相對安置之端部，該止動面經定位於該肋部之該等端部之一者處。

【第16項】

如請求項15之凸輪，其進一步包括複數個該等肋部，各該肋部在其之一個端部處具有至少一個該止動面，所有該等肋部彼此圓周地對準。

【第17項】

如請求項13之凸輪，其中該等凸輪表面之各者進一步包括相鄰於該等不連續部分之一各自者而定位之具有恆定半徑之一區域。

【第18項】

如請求項17之凸輪，其進一步包括：

複數個牽引表面，其等圍繞該凸輪主體延伸，各該牽引表面包括橫向於該旋轉軸延伸之複數個突出部；

該等牽引表面中之一各自間隙，其經定位於該等牽引表面之各者之間，各該間隙與該凸輪表面之一各自不連續部分軸向地對準。

【第19項】

如請求項18之凸輪，其中所有該等牽引表面彼此圓周地對準。

【第20項】

如請求項18之凸輪，其中該等牽引表面上覆於該等凸輪表面。

【第21項】

如請求項18之凸輪，其中該等牽引表面經定位於該凸輪主體上與該等凸輪表面成隔開關係。

【第22項】

如請求項18之凸輪，其進一步包括安裝於該凸輪主體上與該旋轉軸同軸之一齒輪。

【第23項】

如請求項22之凸輪，其中該等凸輪表面經定位於該齒輪與該等牽引表面之間。

【第24項】

如請求項23之凸輪，其中該等凸輪表面接近於該等牽引表面而定位。

【第25項】

如請求項23之凸輪，其中該至少一個止動面經定位於該齒輪與該等凸輪表面之間。

【第26項】

如請求項18之凸輪，其包括至多兩個該等凸輪表面及該等凸輪表面之兩個該等不連續部分。

【第27項】

如請求項18之凸輪，其包括至多兩個該等凸輪表面、該等凸輪表面之兩個該等不連續部分、兩個該等牽引表面、該等牽引表面中之兩個該等間隙及至多一個該等止動面。

【第28項】

如請求項18之凸輪，其包括至少兩個該等止動面。

【第29項】

一種用於冷加工一管元件之裝置，該裝置包括：

一外殼；

複數個齒輪，其等經安裝於該外殼內，該等齒輪之各者可圍繞複數個旋轉軸之一各自者旋轉，該等旋轉軸彼此平行，該等齒輪圍繞用於接納該管元件之一中央空間而定位；

複數個凸輪主體，各該凸輪主體經安裝於該等齒輪之一各自者上；

複數個凸輪表面，該等凸輪表面之各者圍繞該等凸輪主體之一各自者延伸且可與接納於該中央空間內之該管元件接合，該等凸輪表面之各者包括具有漸增半徑之一區域及該凸輪表面之一不連續部分，該等半徑之各者係圍繞且自該等旋轉軸之一各自者量測；

至少一個牽引表面，其圍繞該等凸輪主體之一者延伸，該至少一個牽引表面包括橫向於該一個凸輪主體之該旋轉軸延伸之複數個突出部，該至少一個牽引表面中具有一間隙，該間隙與圍繞該一個凸輪主體之一個該凸輪表面之該不連續部分軸向地對準；

至少一個止動面，其橫向於該等齒輪之一者之該旋轉軸自該等凸輪主體之一者突出，該至少一個止動面相鄰於該一個凸輪主體上之該凸輪表面之該不連續部分而定位；

一小齒輪，其經安裝於該外殼內之該中央空間內，該小齒輪與該複數個齒輪嚙合且可圍繞平行於該等旋轉軸而定向之一小齒輪軸旋轉；

一套部，其相鄰於該小齒輪，該套部在該管元件插入至該中央空間中後接納該管元件；其中

該套部可沿著該小齒輪軸相對於該外殼在一第一位置與一第二位置之間移動，在該第一位置中，該套部接合該止動面，藉此防止該等凸輪主體之連續旋轉，在該第二位置中，該套部脫離該止動面，藉此允許該等凸輪主體之連續旋轉。

【第30項】

如請求項29之裝置，其進一步包括作用於該小齒輪與該套部之間以將該套部偏壓至該第一位置中之一彈簧。

【第31項】

如請求項29之裝置，其中該套部經固定地安裝於該小齒輪上。

【第32項】

如請求項29之裝置，其進一步包括作用於該小齒輪與該外殼之間以

將該套部偏壓至該第一位置中之一彈簧。

【第33項】

如請求項29之裝置，其中該套部相對於該小齒輪係自由轉動。

【第34項】

如請求項29之裝置，其進一步包括自該一個凸輪主體突出之一肋部，該肋部相鄰於該一個凸輪主體上之該凸輪表面而定位且圍繞該一個凸輪主體之一部分延伸，該第一止動面經定位於該肋部之一第一端部上。

【第35項】

如請求項34之裝置，其進一步包括定位於該肋部之一第二端部上之一第二止動面，該第二止動面橫向於該旋轉軸自該凸輪主體突出，該第二止動面相鄰於該一個凸輪主體之該凸輪表面之該不連續部分而定位且與該第一止動面成隔開關係。

【第36項】

如請求項35之裝置，其中該第一止動面及該第二止動面各具有一凹形曲面。

【第37項】

如請求項29之裝置，其中該等凸輪表面之各者進一步包括相鄰於該等不連續部分之一各自者而定位之具有恆定半徑之一區域。

【第38項】

如請求項29之裝置，其進一步包括複數個該等牽引表面，該等牽引表面之各者圍繞該等凸輪主體之一各自者延伸，該等牽引表面之各者包括橫向於該等旋轉軸之一各自者延伸之複數個該等突出部，該等牽引表面之各者中具有一間隙，各該間隙與該等凸輪主體之各者上之該等凸輪表面之

一者之該等不連續部分之一各自者軸向地對準。

【第39項】

如請求項29之裝置，其進一步包括複數個該等止動面，該等止動面之各者相鄰於該等凸輪主體之各者上之該等凸輪表面之一者之該等不連續部分之一各自者而定位。

【第40項】

如請求項39之裝置，其進一步包括複數個肋部，各該肋部自該等凸輪主體之一各自者突出，該等肋部相鄰於各該凸輪主體上之該等凸輪表面而定位且圍繞該等凸輪主體之一部分延伸，各該止動面經定位於該等肋部之各者之一端部上。

【第41項】

如請求項29之裝置，其中該至少一個牽引表面上覆於該等凸輪表面之一者。

【第42項】

如請求項29之裝置，其中該至少一個牽引表面經定位於該一個凸輪主體上與圍繞該一個凸輪主體延伸之該凸輪表面成隔開關係。

【第43項】

如請求項29之裝置，其中該至少一個牽引表面具有圍繞且自該一個凸輪主體之該旋轉軸量測之一恆定半徑。

【第44項】

如請求項29之裝置，其中該一個凸輪主體上之該凸輪表面經定位於該一個凸輪主體上之該齒輪與該至少一個牽引表面之間。

【第45項】

如請求項44之裝置，其中該一個凸輪主體上之該凸輪表面接近於該一個凸輪主體上之該至少一個牽引表面而定位。

【第46項】

如請求項44之裝置，其中該至少一個止動面經定位於該一個凸輪主體上之該凸輪表面與該齒輪之間。

【第47項】

如請求項29之裝置，其包括至多三個該等齒輪，各該齒輪包括該等凸輪主體及該等凸輪表面之一者。

【第48項】

如請求項29之裝置，其包括至多兩個該等齒輪，各該齒輪包括該等凸輪主體及該等凸輪表面之一者。

【第49項】

如請求項29之裝置，其進一步包括：

一第一指狀物，其在平行於該等旋轉軸之一第一者且自該等旋轉軸之該第一者偏移之一方向上自該等凸輪主體之一第一者延伸，該等凸輪主體之該第一者圍繞該等旋轉軸之該第一者旋轉；

一致動器，其可移動地安裝於該外殼上，該致動器可移動至與該第一指狀物接合以用於使該等凸輪主體之該第一者圍繞該等旋轉軸之該第一者旋轉。

【第50項】

如請求項49之裝置，其中該致動器包括可樞轉地安裝於該外殼上之一槓桿，該槓桿具有可與該第一指狀物接合以用於使該等凸輪主體之該第一者圍繞該等軸之該第一者旋轉之一第一表面。

【第51項】

如請求項50之裝置，其中該槓桿具有可與該指狀物接合以用於在該等凸輪主體之該第一者旋轉後將該槓桿樞轉至一預備位置中之一第二表面。

【第52項】

如請求項49之裝置，其進一步包括：

一第二指狀物，其在平行於該等旋轉軸之一第二者且自該等旋轉軸之該第二者偏移之一方向上自該等凸輪主體之一第二者延伸，該等凸輪主體之該第二者圍繞該等旋轉軸之該第二者旋轉；

一止檔，其可移動地安裝於該外殼上，該止檔可移動至與該第二指狀物接合以用於防止該等凸輪主體之該第二者圍繞該等旋轉軸之該第二者旋轉；其中

在該致動器移動至與該第一指狀物接合後，該止檔可進一步移動脫離該第二指狀物以用於允許該等凸輪主體之該第二者之旋轉。

【第53項】

如請求項52之裝置，其中該止檔包括可樞轉地安裝於該外殼上之一鉤，該鉤具有自其延伸且可在該致動器移動後與該致動器接合以用於使該鉤旋轉脫離該第二指狀物之一突部。

【第54項】

如請求項29之裝置，其進一步包括用於接納該管元件之一卡盤，該卡盤可圍繞一卡盤軸旋轉，該卡盤軸與該小齒輪軸同軸地配置。

【第55項】

如請求項54之裝置，其中該外殼相鄰於該卡盤可樞轉且可軸向滑動

地安裝。

【第56項】

如請求項29之裝置，其進一步包括與該小齒輪接合之一電馬達。

【第57項】

如請求項56之裝置，其中該電馬達選自由一伺服馬達及一步進馬達構成之群組，該裝置進一步包括與該電馬達連通以用於控制該電馬達及藉此該等凸輪主體之旋轉數目之一控制器。

【第58項】

如請求項56之裝置，其進一步包括在該電馬達與該小齒輪之間操作以用於控制該小齒輪及藉此該等凸輪主體之旋轉數目之一離合器。

【第59項】

如請求項29之裝置，其進一步包括與該小齒輪耦合之一曲柄，該曲柄用於手動轉動該小齒輪及藉此該等齒輪。

【第60項】

如請求項59之裝置，其中該曲柄與該小齒輪直接耦合。

【第61項】

一種用於冷加工一管元件之裝置，該裝置包括：

一外殼；

複數個齒輪，其等經安裝於該外殼內，該等齒輪之各者可圍繞複數個旋轉軸之一各自者旋轉，該等旋轉軸彼此平行，該等齒輪圍繞用於接納該管元件之一中央空間而定位；

複數個凸輪主體，各該凸輪主體經安裝於該等齒輪之一各自者上；

複數個凸輪表面，其等圍繞各該凸輪主體延伸，各該凸輪表面可與接納於該中央空間內之該管元件接合且包括具有漸增半徑之一區域，該等半徑係圍繞且自該等旋轉軸之一者量測，各該凸輪主體上之所有該等凸輪表面彼此圓周地對準；

該等凸輪表面之一各自不連續部分，其經定位於各該凸輪主體上之該等凸輪表面之各者之間；

至少一個止動面，其橫向於該一個凸輪主體之該等旋轉軸自該等凸輪主體之一者突出，該至少一個止動面相鄰於該一個凸輪表面之一不連續部分而定位；

一小齒輪，其經安裝於該外殼內之該中央空間內，該小齒輪與該複數個齒輪嚙合且可圍繞平行於該等旋轉軸而定向之一小齒輪軸旋轉；

一套部，其相鄰於該小齒輪，該套部在該管元件插入至該中央空間中後接納該管元件；其中

該套部可沿著該小齒輪軸相對於該外殼在一第一位置與一第二位置之間移動，在該第一位置中，該套部接合該至少一個止動面，藉此防止該等凸輪主體之連續旋轉，在該第二位置中，該套部脫離該至少一個止動面，藉此允許該等凸輪主體之連續旋轉。

【第62項】

如請求項61之裝置，其進一步包括作用於該小齒輪與該套部之間以將該套部偏壓至該第一位置中之一彈簧。

【第63項】

如請求項61之裝置，其中該套部經固定地安裝於該小齒輪上。

【第64項】

如請求項61之裝置，其進一步包括作用於該小齒輪與該外殼之間以將該套部偏壓至該第一位置中之一彈簧。

【第65項】

如請求項61之裝置，其中該套部相對於該小齒輪係自由轉動。

【第66項】

如請求項61之裝置，其中該等凸輪表面之各者進一步包括相鄰於該等不連續部分之一各自者而定位之具有恆定半徑之一區域。

【第67項】

如請求項61之裝置，其進一步包括：

複數個牽引表面，其等圍繞各該凸輪主體延伸，各該牽引表面包括橫向於該等旋轉軸之一者延伸之複數個突出部；

該等牽引表面中之一各自間隙，其經定位於各該凸輪主體上之該等牽引表面之各者之間，各該間隙與該凸輪表面之一不連續部分軸向地對準。

【第68項】

如請求項67之裝置，其中該等凸輪表面經定位於各該凸輪主體上之該齒輪與該等牽引表面之間。

【第69項】

如請求項68之裝置，其中該至少一個止動面經定位於一個該凸輪主體上之該齒輪與該等凸輪表面之間。

【第70項】

如請求項67之裝置，其中該等凸輪表面接近於各該凸輪主體上之該

等牽引表面而定位。

【第71項】

如請求項61之裝置，其中該等凸輪主體之各者包括至多兩個該等凸輪表面、該等凸輪表面之兩個該等不連續部分、兩個該等牽引表面、該等牽引表面中之兩個該等間隙及至多一個該等止動面。

【第72項】

如請求項61之裝置，其中該等凸輪主體之各者包括至少兩個該等止動面。