



(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 I534362 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：103135958

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 17 日

(51)Int. Cl. : **F16B13/06 (2006.01)**

(30)優先權：2013/11/06 歐洲專利局 13191706.4

(71)申請人：希爾梯股份有限公司(列支敦斯登) HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (LI)
列支敦斯登(72)發明人：卡茲塔絮 彼得 GSTACH, PETER (LI)；溫克勒 柏恩哈德 WINKLER,
BERNHARD (AT)；史班帕帝 馬堤歐 SPAMPATTI, MATTEO (IT)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW	M431236	CN	102007308B
DE	2256822A1	US	4636123
US	5176481	US	2011/0081217A1

審查人員：林永昌

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 18 頁

(54)名稱

具有在脹開錐體中的凹槽的脹開錨

EXPANDING ANCHOR WITH GROOVES IN THE EXPANDING CONE

(57)摘要

本發明係有關於一種包含螺栓及至少一膨脹元件的脹開錨，其中，在該螺栓的第一末端之區域內佈置有斜面，當該螺栓沿拔出方向相對該膨脹元件移動時，該斜面將該螺栓上的膨脹元件徑向朝外壓迫，且其中，該螺栓在其遠離該第一末端的後端之區域內具有負荷承受裝置，其適於將沿拔出方向定向的拉力引入該螺栓。根據本發明，在該斜面內置入至少一朝該螺栓之第一末端閉合的凹槽，其減小該膨脹元件與該斜面的接觸面。

指定代表圖：

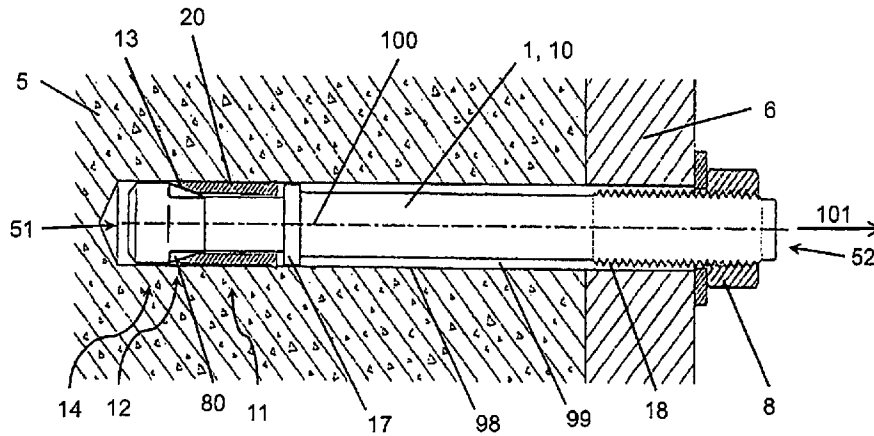


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 脹開錨
- 5 . . . 基板
- 6 . . . 附件
- 8 . . . 螺母
- 10 . . . 螺栓
- 11 . . . 頸部區域
- 12 . . . 脹開錐體
- 13 . . . 斜面
- 14 . . . 尖端區域
- 17 . . . 止動件
- 18 . . . 負荷承受裝置
- 20 . . . 膨脹元件，
脹開匣
- 51 . . . 前端，第一
末端
- 52 . . . 後端
- 80 . . . 凹槽
- 98 . . . 壁部
- 99 . . . 鑽孔
- 100 . . . 縱軸
- 101 . . . 拔出方向

發明摘要

※ 申請案號：103135958

※ 申請日：103.10.17

※IPC 分類：F16B 13/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

具有在脹開錐體中的凹槽的脹開錨

Spreizanker mit Furchen im Spreizkonus

(英：expanding anchor with grooves in the expanding cone)

【中文】

本發明係有關於一種包含螺栓及至少一膨脹元件的脹開錨，其中，在該螺栓的第一末端之區域內佈置有斜面，當該螺栓沿拔出方向相對該膨脹元件移動時，該斜面將該螺栓上的膨脹元件徑向朝外壓迫，且其中，該螺栓在其遠離該第一末端的後端之區域內具有負荷承受裝置，其適於將沿拔出方向定向的拉力引入該螺栓。根據本發明，在該斜面內置入至少一朝該螺栓之第一末端閉合的凹槽，其減小該膨脹元件與該斜面的接觸面。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：脹開錨

5：基板

6：附件

8：螺母

10：螺栓

11：頸部區域

12：脹開錐體

13：斜面

14：尖端區域

17：止動件

18：負荷承受裝置

20：膨脹元件，脹開匣

51：前端，第一末端

52：後端

80：凹槽

98：壁部

99：鑽孔

100：縱軸

101：拔出方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

具有在脹開錐體中的凹槽的脹開錨

Spreizanker mit Furchen im Spreizkonus

(英：expanding anchor with grooves in the expanding cone)

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種如申請專利範圍第 1 項之前言所述的脹開錨。此種脹開錨配設有螺栓及膨脹元件，其中，在該螺栓的第一末端之區域內佈置有斜面，當該螺栓沿拔出方向相對該膨脹元件移動時，該斜面將該膨脹元件徑向朝外壓迫，且其中，該螺栓在其遠離該第一末端的後端之區域內具有負荷承受裝置，其適於將沿拔出方向定向的拉力引入該螺栓。

【先前技術】

【0002】 US 5 176 481 A 公開過一種同類型的脹開錨。其用於將部件錨定在堅固基板（如混凝土）中的鑽孔上。此種習知脹開錨具有長條形螺栓。該螺栓在其（第一）前端之區域內具有一錐形脹開區段，其朝該第一末端，即在反向於拔出方向的方向上逐漸變寬。就拔出方向而言，在脹開區段旁佈置有一脹開匣，其以可朝該第一末端對著脹開區段移動的方式支承。脹開匣具有若干徑向突出於螺栓之外側突起，用於將脹開匣卡在位於基板中之鑽孔的內壁上。在反向於拔出方向的方向上將脹開錨的第一末端釘入鑽孔，再沿拔出方向將螺栓自鑽孔拉出一段距離。將脹開錨釘入後，脹開匣卡在鑽孔的內壁上，從而阻止鑽孔中的螺栓被拔出。透過上述方案

將螺栓之脹開區段拉入脹開匣，其中脹開匣因脹開區段之直徑的增大而被擴展，脹開錨藉其脹開匣夾緊在基板中，從而將負荷傳遞至基板。此種基本原理可方便地在本發明中實現。

【0003】 US 5 176 481 A 進一步提出，在脹開匣之區域內為螺栓配設一用於減輕摩擦的塗層。

【0004】 DE 2256822 A1 亦公開過其他脹開錨，其中，DE 2256822 A1 提出在脹開錨與螺栓之間設置形狀匹配之抗扭裝置。根據 DE 2256822 A1，例如可在螺栓上設置一凹口，其自螺栓之頸部伸入脹開錐體一定距離，其中，在脹開匣上佈置有對應之突出部，其在錨件之橫截面中與該凹口相匹配且卡入凹口。

【0005】 在 US 2011081217 AA 及 DE 102011076180 A1 所描述之脹開錨中，脹開錐體具有非圓形之橫截面，其包含多個最高處及多個最低處。

【發明內容】

【0006】 本發明之目的在於，提供一種效率極高且用途廣泛，同時特別可靠且易於製造的脹開錨。

【0007】 本發明用以達成上述目的之解決方案為一種具有申請專利範圍第 1 項之特徵的脹開錨。較佳實施方式參閱附屬項。

【0008】 本發明之脹開錨的特徵在於，在該斜面內置入至少一朝該螺栓之第一末端閉合之較佳呈長條形的凹槽，其減小該膨脹元件與該斜面的接觸面。

【0009】 本發明基於以下認識，設計脹開錨時可能出現以下情形：該錨件之構建方案的某種變更會在某個方面改善錨件特性的同時在另一方面

造成負面影響。舉例而言，增大斜面與膨脹元件之間的摩擦係數一方面可能有利於該斜面穿過膨脹元件（特別是脹開匣），從而防止錨件在靜態拉力過大時過早失效。但另一方面，斜面與膨脹元件間的摩擦係數較大會增大發生以下情形之概率：錨件在開始釘入操作時並不卡合，而是意外地自鑽孔脫出（並未被擴展）。此外，斜面與膨脹元件間的摩擦係數過大還可能對開裂混凝土中的動態性能造成負面影響。亦即，在斜面與膨脹元件間的摩擦係數大的情況下，當裂紋在錨件之區域張開時，雖然將螺栓深深地拉入脹開匣。但在該裂紋隨後重新閉合時，此項操作在摩擦係數大的情況下無法復位，且斜面會深深地停留在脹開匣中，從而可能給周圍的混凝土造成損害。故就開裂混凝土而言，較小的摩擦係數有利於在裂紋張開及隨後裂紋閉合時，確保斜面在脹開匣中進行“抽吸”，即朝前及往後滑動。

【0010】 故在傳統錨件的設計方案中，人們必須決定究竟是為在具有活動裂紋之開裂混凝土中獲得良好性能而為膨脹元件與斜面之間選用較低的摩擦係數，但此點會減少靜態拉力，還是選用較高的摩擦係數，此點會增高靜態拉力，但會對開裂混凝土中的性能造成負面影響。

【0011】 本發明從此處入手並在螺栓之脹開區域內在該斜面內設置至少一凹槽，即特別是凹處，其自螺栓表面徑向伸入螺栓內部。此凹槽減小膨脹元件與螺栓間的摩擦接觸面，亦即，膨脹元件與螺栓間的接觸面積因設有該凹槽而小於以下情況：未設凹槽，故該斜面以對應於膨脹元件之相對之內表面的方式延伸。因此，正是在膨脹元件在開裂混凝土中進行摩擦的脹開錐體區域內，該凹槽能減輕摩擦，從而便於在裂紋張開及隨後裂紋閉合時進行前述之“抽吸”，並有效防止混凝土受損。根據本發明的另一

基本理念在於，該凹槽朝該錨件尖端閉合。特別是因此，若以平行於螺栓縱軸的視向觀察錨件正面，則該凹槽係隱蔽式且不可見。有鑒於此，本發明在該凹槽前，較佳地在螺栓尖端與脹開錐體之間提供了一不含凹槽的區域。若膨脹元件在靜態負荷大時進入該不含凹槽的區域，則膨脹元件的摩擦會大幅提高，從而阻止螺栓過早穿過膨脹元件。如此便能利用本發明之凹槽解決前述之矛盾，即在開裂混凝土中的良好性能與在未開裂混凝土之間的較大靜態拉力間的矛盾。從而能夠以特別簡單的方式提供一種特別可靠且用途廣泛的錨件。特別是，通常亦毋需設置昂貴的減輕摩擦塗層。在某些負荷範圍及用途中，亦可另設此種塗層；本發明並不排除此種方案。

【0012】 該凹槽可在其朝向該錨件尖端的一側，即其遠離螺栓後端的一側，終止在該斜面內或者終止在螺栓之更前的位置。該凹槽之局部減輕摩擦的效果可建立在減小斜面與膨脹元件的接觸面，或者/以及建立在其他機制（如容納及集中鑽屑）的基礎上。

【0013】 該膨脹元件以可沿該螺栓移動的方式佈置，特別是固定在該螺栓上。特定言之，本文所提及之“徑向”、“軸向”及“周向”皆針對螺栓之縱軸，特別是對稱軸及/或中軸線而言。該脹開錨較佳地可為一力控式脹開之脹開錨。該膨脹元件及/或該螺栓較佳地由一金屬材料構成，其如前所述亦可經塗佈處理以便對摩擦力針對性地產生影響。該負荷承受裝置特別是可構建為外螺紋或內螺紋。該負荷承受裝置用於將沿拔出方向定向的拉力引入該螺栓。該螺栓亦可局部空心。

【0014】 根據本發明，當該斜面特別是連同該螺栓一起沿該螺栓之拔出方向相對該膨脹元件進行軸向移動時，該斜面將該膨脹元件徑向朝外壓

迫並壓緊在基板中的鑽孔壁上。從而將該脹開錨錨定在該鑽孔中。該拔出方向較佳為平行於該螺栓之縱軸以及/或者自該鑽孔出發指向外部。特定言之，該拔出方向的方向分量可自該斜面出發指向該負荷承受裝置。在該斜面上，該螺栓表面與該螺栓之縱軸的距離在反向於拔出方向的方向上逐漸增大，即隨著與負荷承受裝置之距離的增大而逐漸增大。

【0015】 尤佳地，該膨脹元件為一至少局部包圍該螺栓的脹開匣，以及/或者該螺栓具有脹開錐體，其中該斜面由該脹開錐體構成。如此便能實現沿周向非常均勻地施力的目的。根據本發明，該脹開錐體用於將該脹開匣擴展，即用於使得該脹開匣徑向增寬。可設有一個或者多個膨脹元件以及相應數目之斜面。該脹開匣可具有若干以該脹開匣之正面為出發點的脹開縫隙。該等脹開縫隙有助於脹開匣因螺栓之脹開錐體而徑向增寬。

【0016】 採用所謂之“螺栓錨”時，該脹開錐體可軸向固定設在該螺栓上。在此情況下，藉由該螺栓與該脹開錐體之相對該脹開匣的同一軸向運動來將該脹開錐體拉入該脹開匣。該脹開錐體較佳與該螺栓一體成形。

替代地採用所謂之“套管錨栓”時，該脹開錐體係一獨立於該螺栓的部件且較佳地透過對應之螺紋與該螺栓連接。在此情況下，將脹開錐體拉入脹開匣，此項操作可至少部分地藉由螺栓相對脹開錐體進行旋轉來實現，此種旋轉被該等對應之螺紋所形成的一螺桿傳動轉換為該脹開錐體之相對螺栓的軸向運動。

【0017】 尤佳地，該螺栓具有尖端區域，其在該脹開錐體之朝向該第一末端的一側上連接該脹開錐體，且在該尖端區域內，該螺栓之橫截面的大小至少等於該脹開錐體中的大小，其中，該凹槽終止在該尖端區域前或

者該尖端區域內。在該實施方式中，在脹開區域前還佈置有一橫截面相對較大的尖端區域且該至少一凹槽充其量僅部分伸入該尖端區域，根據該實施方式便能獲得特別適合的力分佈，從而特別有效地防止螺栓穿過脹開匣。

【0018】 尤佳地，該凹槽沿該螺栓之軸向的延伸度大於該凹槽沿該螺栓之周向的延伸度。特別是，該凹槽（之較佳地整個長度）可沿該螺栓之縱軸在該斜面上的投影延伸。作為補充或替代方案，該凹槽可平行於該螺栓之縱軸，即沿軸線縱向及/或軸向延伸。藉此便能簡單且有效地防止膨脹元件與螺栓間發生捲邊。

【0019】 尤佳地，至少在該錨件未被釘入之初始狀態下，該膨脹元件之內表面在該凹槽之區域內較為平滑以及/或者該膨脹元件並不卡入該凹槽。特別是，該膨脹元件在其朝向該斜面及該螺栓的內表面上較佳地不具任何卡入該凹槽的突出部。如此便能特別可靠地實現局部減輕摩擦的效果。基於同一理由，該膨脹元件之內橫截面的在該錨件釘入後抵靠該凹槽的區域，較佳地有所凹下。舉例而言，該膨脹元件之內表面的該區域可呈圓柱式凹形。特別是，至少在該錨件未被釘入之初始狀態下，該膨脹元件在該凹槽上與該斜面之表面間隔一定距離。故至少在該錨件之初始狀態下，該膨脹元件並不卡入該凹槽，至少不觸及凹槽底部。根據有利方案，在該脹開錐體之沿周向視之與該凹槽錯開的表面區域內，該脹開錐體之橫截面對應於該膨脹元件之相對的內表面的橫截面，而在該凹槽上，該脹開錐體之橫截面不同於該膨脹元件之相對的內表面的橫截面。設有多個凹槽時，該脹開錐體之位於該等凹槽之間的橫截面較佳對應於該膨脹元件之相對的內表面的橫截面，而在該等凹槽上，該脹開錐體之橫截面偏離該膨脹

元件之相對的內表面的橫截面。

【0020】 根據另一有利方案，在該斜面內置入多個朝該螺栓之第一末端閉合之凹槽，其皆減小該膨脹元件與該斜面的接觸面。如此便能進一步減輕摩擦並有助於前述之“抽吸”。該等凹槽較佳地長度相等。其較佳地皆始於同一軸向位置以及/或者較佳皆終止在同一軸向位置上。設有多個本發明之凹槽時，本文所描述之特徵可適用於該等凹槽中的任一個、該等凹槽中的部分或者適用於所有凹槽。尤佳地，在該斜面內置入至少四個朝該螺栓之第一末端閉合之凹槽，特別是就該螺栓之縱軸而言為該螺栓的每個橫截面象限各設至少一凹槽，在該膨脹元件為脹開匣且該斜面由脹開錐體構成的情況下，上述方案特別有利。該螺栓在相鄰凹槽之間較佳地具有弓形橫截面。

【0021】 特別是為實現非常均勻的力分佈以及高負荷及高可靠性，可繼續設計，特別是在垂直於該螺栓之縱軸的橫截面內，該等凹槽係等距佈置，以及/或者該等凹槽均勻地環繞該脹開錐體分佈。最後提到的特徵在該膨脹元件為脹開匣的情況下特別有利。等距佈置尤指以下情形：在垂直於該螺栓縱軸的錨件橫截面內，相鄰凹槽相對螺栓縱軸總是具有相等的角距。

【0022】 根據特別有效的方案，該等凹槽將該膨脹元件與該斜面的接觸面減小了 20-50%。

【0023】 該等凹槽較佳地相對較細，例如以免該膨脹元件在該擴展過程中彎入該等凹槽。根據相應之尤佳方案，該至少一凹槽的在該螺栓之橫截面上在該縱軸上測得之最大角度大小（Winkelweite）係小於 30°，特別是小於 15°。

【0024】 特別是，本發明可採用脹開匣在錨件釘入後並未到達鑽孔口的螺栓錨。因為就螺栓錨而言，錨件上的各摩擦過程會對脹開過程產生重大影響。故該螺栓上可設有止動件，其對該膨脹元件脫離該斜面之移動（特別是沿拔出方向之移動）進行限制。就螺栓錨而言，此種止動件能以非常簡單的方式確保該膨脹元件可靠地連同該螺栓一起進入該鑽孔。該止動件較佳為環形肩，此點在製造技術上及就可靠性而言係有利之舉。特別是，該止動件係軸向佈置在該斜面與該負荷承受裝置之間。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖 1 為一釘入混凝土基板之本發明之脹開錨的局部縱向剖面圖；及

圖 2 為圖 1 所示錨件之螺栓的（第一）前端之區域的透視圖。

【實施方式】

【0026】 下面結合附圖所示之較佳實施例對本發明進行詳細說明，其中在本發明之範圍內，下文中之實施例的個別特徵原則上可單獨或以任意組合的形式實現。

【0027】 圖 1 至 2 顯示本發明之脹開錨 1 的一實施例。如圖 1 所示，脹開錨 1 具有螺栓 10 及構建為脹開匣的膨脹元件 20，其中該脹開匣環形包圍該螺栓 10。螺栓 10 在其前端 51 之區域內具有頸部區域 11、用於脹開匣 20 且連續式連接頸部區域 11 之前端的脹開錐體 12，及連續式連接脹開錐體 12 之前端的尖端區域 14。

【0028】 螺栓 10 在其頸部區域 11 內具有大體上恆定之圓柱形橫截面。在連接該頸部區域的脹開錐體 12 上，螺栓 10 之表面構建為斜面 13，

螺栓 10 之直徑自此處出發朝第一末端 51 逐漸增大，亦即，螺栓 10 在脹開錐體 12 上自頸部區域 11 出發朝其前面之第一末端 51 有所增寬。脹開錐體 12 上的該斜面 13 可呈嚴格數學意義上的錐形，但非必要之舉。最後在尖端區域 14 內，螺栓橫截面係大體上恆定，或者至少朝第一末端 51 具有小於脹開錐體 12 的增大幅度。

【0029】 在頸部區域 11 之遠離脹開錐體 12 的一側，螺栓 10 具有例如構建為環形肩之用於脹開匣 20 的止動件 17。螺栓 10 在其後端 52 之區域內具有用於將拉力引入螺栓 10 的負荷承受裝置 18，其例如構建為外螺紋。該外螺紋上設有螺母 8。

【0030】 將脹開錨 1 釘入時，沿螺栓 10 之縱軸 100 方向將螺栓 10 之第一末端 51 推入圖 1 所示基板 5 中的鑽孔 99。由於止動件 17 對膨脹元件 20 脫離脹開錐體 12 之移動進行限制，故該構建為脹開匣之膨脹元件 20 亦被送入鑽孔 99。隨後，例如透過擰緊螺母 8 來沿平行於縱軸 100 之拔出方向 101 將螺栓 10 自鑽孔 99 拉出一段距離。由於與鑽孔 99 之大體呈圓柱形的壁部 98 存在摩擦力，該構建為脹開匣之膨脹元件 20 滯留在鑽孔 99 中且螺栓 10 相對膨脹元件 20 發生移動。在此移動過程中，螺栓 10 之脹開錐體 12 的斜面 13 愈來愈深地侵入膨脹元件 20，使得膨脹元件 20 被斜面 13 徑向擴展且與鑽孔 99 之壁部 98 擠壓在一起。利用此種機制將脹開錨 1 固設在基板 5 中。脹開錨 1 之固設在基板 5 中的釘入狀態參閱圖 1。可利用螺母 8 將附件 6 固定在基板 5 上。

【0031】 脹開錐體 12 中設有多個凹槽 80，其均勻地、即以同等的面密度分佈在脹開錐體 12 上。該等凹槽 80 皆沿脹開錐體 12 的最大斜率延伸

且皆平行於縱軸 100 在脹開錐體 12 之表面上的投影。該等凹槽 80 之軸向長度相等，其一端終止在頸部區域 11 與脹開錐體 12 之過渡段上，另一端終止在緊挨尖端區域 14 處。該等凹槽 80 局部地減輕膨脹元件 20 與螺栓 10 間的摩擦，從而在開裂的混凝土中產生較低的摩擦係數，採用此種摩擦係數後，螺栓 10 能在裂紋張開及隨後之裂紋閉合的情況下在膨脹元件 20 中朝前及往後滑動。該等凹槽 80 並不伸入或者僅略微伸入尖端區域 14，因此，膨脹元件 20 與螺栓 10 間的最大摩擦以及最大靜態負荷仍然很高。

【符號說明】**【0032】**

1：脹開錨

5：基板

6：附件

8：螺母

10：螺栓

11：頸部區域

12：脹開錐體

13：斜面

14：尖端區域

17：止動件

18：負荷承受裝置

20：膨脹元件，脹開匣

51：前端，第一末端

52：後端

80：凹槽

98：壁部

99：鑽孔

100：縱軸

101：拔出方向

申請專利範圍

1. 一種脹開錨（1），包含

螺栓（10）及

膨脹元件（20），

其中，在該螺栓的第一末端（51）之區域內佈置有斜面（13），當該螺栓（10）沿拔出方向（101）相對該膨脹元件（20）移動時，該斜面將該膨脹元件（20）徑向朝外壓迫，且其中，該螺栓（10）在其遠離該第一末端（51）的後端（52）之區域內具有負荷承受裝置（18），其適於將沿拔出方向（101）定向的拉力引入該螺栓（10），

其特徵在於，

在該斜面內（13）置入至少一朝該螺栓（10）之第一末端（51）閉合的凹槽（80），其減小該膨脹元件（20）與該斜面（13）的接觸面。

2. 如申請專利範圍第 1 項之脹開錨（1），

其中，該膨脹元件（20）為一至少局部包圍該螺栓（10）的脹開匣，以及該螺栓（10）具有脹開錐體（12），其中該斜面（13）由該脹開錐體（12）構成。

3. 如申請專利範圍第 2 項之脹開錨（1），

其中，該螺栓（10）具有尖端區域（14），其在該脹開錐體（12）之朝向該第一末端（51）的一側上連接該脹開錐體（12），且在該尖端區域內，該螺栓（10）之橫截面的大小至少等於該脹開錐體（12）中的大小，其中，該凹槽（80）終止在該尖端區域（14）前或者該尖端區域（14）內。

4. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之脹開錨 (1)，
其中，該凹槽 (80) 沿該螺栓 (10) 之軸向的延伸度大於該凹槽 (80)
沿該螺栓 (10) 之周向的延伸度，
其中，該凹槽 (80) 沿該螺栓 (10) 之縱軸 (100) 在該斜面 (13) 上
的投影延伸。
5. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之脹開錨 (1)，
其中，該膨脹元件 (20) 之內表面在該凹槽 (80) 之區域內為平滑的
以及/或者該膨脹元件 (20) 並不卡入該凹槽 (80)。
6. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之脹開錨 (1)，
其中，在該斜面 (13) 內置入多個朝該螺栓 (10) 之第一末端 (51) 閉
合之凹槽 (80)，其皆減小該膨脹元件 (20) 與該斜面 (13) 的接觸面。
7. 如申請專利範圍第 6 項之脹開錨 (1)，
其中，該等凹槽 (80) 係等距佈置。
8. 如申請專利範圍第 6 項之脹開錨 (1)，
其中，該等凹槽 (80) 將該膨脹元件 (20) 與該斜面 (13) 之間的接觸
面減小了 20-50%。
9. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之脹開錨 (1)，
其中，該至少一凹槽 (80) 的在該螺栓 (10) 之橫截面上在該縱軸 (100)
上測得之最大角度係小於 30°，特別是小於 15°。
10. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之脹開錨 (1)，
其中，該螺栓 (10) 具止動件 (17)，如環形肩，該止動件對該膨脹元
件 (20) 脫離該斜面 (13) 之移動進行限制。

圖式

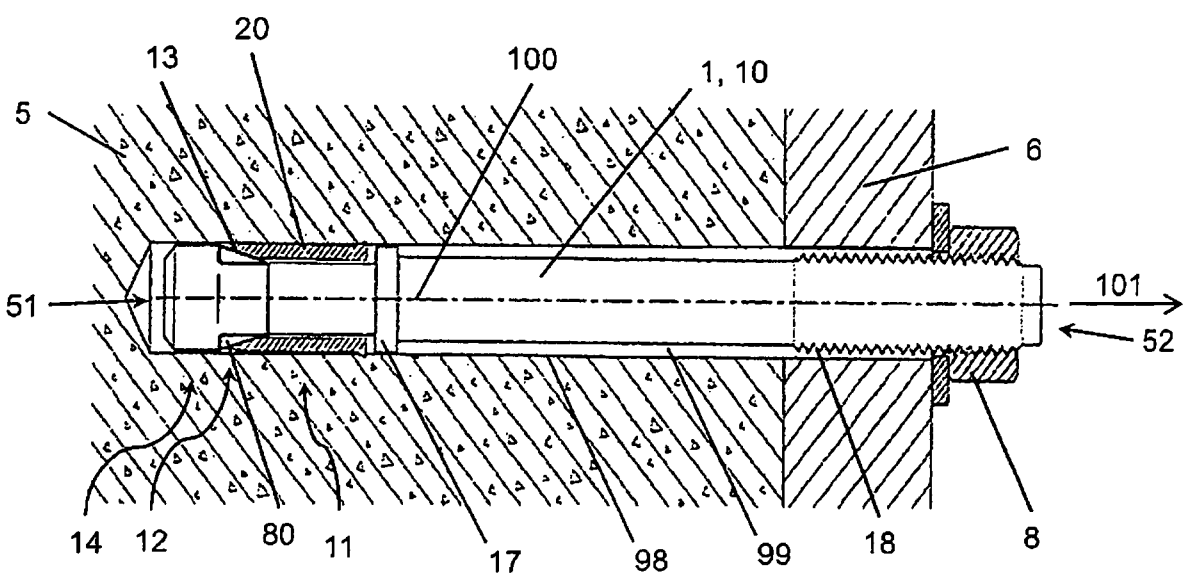


圖1

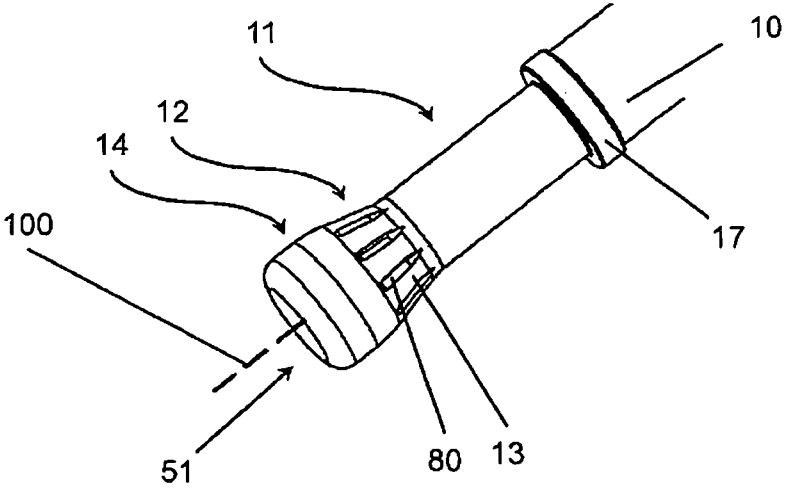


圖2