



(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 201815550 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：106129589 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 30 日

(51) Int. Cl. : **B29C47/60 (2006.01)** **B29C47/40 (2006.01)**

(30) 優先權：2016/10/18 德國 102016012478.4
2017/07/28 德國 102017007117.9

(71) 申請人：德商萊芬豪斯機械有限兩合公司 (德國) REIFENHAUSER GMBH & CO. KG
MASCHINENFABRIK (DE)
德國

(72) 發明人：祖高特 馬特烏茲 SZURGOT, MATEUSZ (PL)；梅西 托斯騰 MATHY, TORSTEN
(DE)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：31 項 圖式數：4 共 34 頁

(54) 名稱

用於擠壓機之螺桿及擠壓機

SCREW TO BE USED IN AN EXTRUDER AND EXTRUDER

(57) 摘要

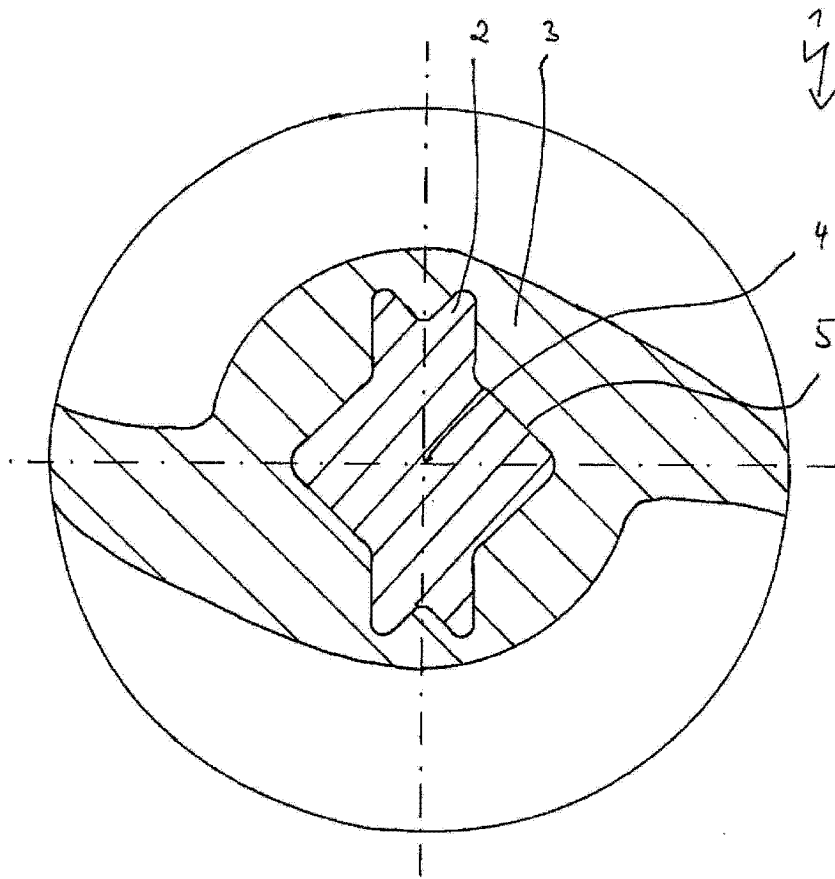
本發明關於一種用於一擠壓機之螺桿且關於一種其中採用在此所提出之一螺桿的擠壓機。該螺桿具有一模組化結構，使得其可極靈活地適應新任務及條件。一螺桿之該模組化結構含有一桿形心軸及可滑動至該心軸上之個別螺桿組件。在擠壓程序期間，該等組件執行該螺桿之典型功能，諸如輸送、捏和、混合或剪切待引導至設備中且通過該設備之塑膠。為了傳遞出現的高扭矩，連接該等組件與該心軸，使得其等正嚙合且另外軸向地支撐。該連接待執行，使得其可藉由簡單方式釋放。本發明係關於可藉由其等而實施該螺桿與該心軸之間的一有利正嚙合之不同態樣。

The invention refers to a screw to be used in an extruder and to an extruder in which a screw as proposed here is employed. The screw has a modular structure so that it can be adapted very flexibly to new tasks and conditions. The modular structure of a screw contains a rod-shaped mandrel and individual screw components which are slidable onto the mandrel. The components perform the classic functions of the screw during the extrusion process, such as conveying, kneading, mixing or shearing of the plastic to be guided into and through the plant. For transmission of the occurring high torque the components are connected with the mandrel so that they positively engage and are axially braced in addition. The connection is to be performed such that it can be released by simple means. The invention relates to different aspects by means of which an advantageous positive engagement between the screw and the mandrel can be implemented.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 擠壓機螺桿
- 2 . . . 心軸
- 3 . . . 片段
- 4 . . . 軸線
- 5 . . . 心軸輪廓



【圖1】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於擠壓機之螺桿及擠壓機

【英文發明名稱】

SCREW TO BE USED IN AN EXTRUDER AND EXTRUDER

【技術領域】

本發明關於一種用於一擠壓機之螺桿且關於一種具有此一螺桿之擠壓機。特定言之，本發明關於一種用於一多螺桿擠壓機之螺桿且關於一種多螺桿擠壓機本身，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承的該螺桿之一片段。

【先前技術】

通常，螺桿具有一模組化結構；以此方式，其等可以一極靈活方式適應新任務及產品性質。一螺桿之模組化結構具有一桿形芯體(所謂「心軸」)及滑動至該心軸上之個別螺桿組件；「在實踐中」該芯體亦常稱為軸或主軸。在擠壓程序中，該等螺桿組件執行該螺桿之典型功能，舉例而言，諸如待引導至設備中且通過該設備的塑膠之輸送、捏和、混合或剪切。

為了傳遞所產生的高扭矩，使該等組件與該心軸正嚙合且另外軸向地支撐。該連接待執行使得運用簡單方式釋放其係可能的。

一軸與殼之間的一連接之設計旨在安全傳遞軸與殼之間的最高可能扭矩。為了傳遞力，在軸與殼之間具有正嚙合的一連接具有引起偏離用於傳遞扭矩之理想幾何形狀的側面，該理想幾何形狀將係一圓桿。

為了傳遞由正嚙合所致之扭矩，一圓桿必須在幾何形狀上再塑形，

使得一方面，在側面處不出現過大表面壓力且另一方面，此側面不會歸因於出現的凹口效應而將該圓桿弱化至一非期望程度。此等要求係彼此衝突的。

DE 90 10 606 U1描述一種用於具有一柄之一第一軸的插入單元，一插入部分提供於該第一軸之一端處，其中突部及凹口係在外表面上延伸，均勻地分佈遍及圓周，其中凸形形狀及凹形形狀交替；該柄意欲於插入至一第二軸之一中空圓柱形容座中，突部及凹口形成於該第二軸之內表面上，該等突部及凹口平行於該第二軸之縱向軸線延伸，均勻地分佈遍及其圓周且彼此調合。

自DE 38 13 272 C2，已知一種用於剛性地連接一轉子與一軸之帶齒軸連接。

WO 87/01165 A1揭示一種由一第一可旋轉軸之端處的一第一驅動元件及一第二可旋轉軸之端處的一第二驅動元件組成之連結接頭，該連結接頭之驅動元件彼此鉸接嚙合。

EP 0 767 325 A2描述一種用於經由一帶齒軸連接傳遞一扭矩之軸齒輪箱。

DE 103 30 530 A1揭示一種一套筒焊接至其上之帶齒軸連接。該螺桿軸具備外齒，具有對應內齒之螺桿組件螺合至該外齒上。該等組件螺合至該套筒上直至停止點。

DE 196 21 571 C2及DE 10 2004 042 746 B4揭示一擠壓機螺桿之片段與該擠壓機之心軸之間的帶齒軸連接。

DE 10 2004 056 642 A1揭示一種軸與殼之間的正嚙合，其中該連接之外形可由短外燼曲線表示。

DE 10 2006 029 471 A1及DE 10 2011 112 148 A1揭示一擠壓機螺桿之片段與該擠壓機之心軸之間的花鍵軸連接。

【發明內容】

本發明係基於為目前最新技術提供一改良或一替代物之任務。

在本發明之一第一態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有一循環非對稱輪廓軸連接。

將在下文中解釋一些術語：

首先，應明確指出，在本專利申請案之內文內，除非自內文可清楚得知或對熟習此項技術者顯而易見或從僅意欲「恰好一個...」、「恰好兩個...」等之技術觀點看係不可缺少的，否則不定冠詞及數字(諸如「一個」、「兩個」等)通常應被理解為指示一最小值，即，「至少一個...」、「至少兩個...」等。

「心軸」應被理解為在任何情況下沿軸向方向自第一片段之端延伸至最後一個片段之開端。經由心軸(在此情況下，齒輪箱主驅動小齒輪與心軸之間的一切向固定係必需)或經由齒輪箱主驅動小齒輪與至少一個片段、較佳與沿軸向方向之第一片段的一連接(該連接傳遞扭矩)，將扭矩施加於螺桿上係可能的。

「片段」係一起形成螺旋或複數個螺旋用於與擠壓機之外殼/缸協作而塑化待引導通過擠壓機的塑膠及/或形成一捏和元件及/或一輸送元件之螺桿的彼等組件。

每兩個軸向相鄰片段在其等片段邊界處抵靠彼此直接地(在直接相鄰片段之情況下)或間接地(在其等之間有一或多個片段的情況下)軸向地鄰

接。產生於其等之間的狹槽(即，在最簡單情況下，一環帶)必須經密封以對抗熔融塑膠朝向內側(即，朝向心軸)滲透。出於此目的，片段通常軸向地支撐。法向力導致藉由表面壓力進行充分密封。

然而，亦可構想僅由一個片段及一心軸組成之一螺桿。在此情況下，一「片段」係含有螺旋或複數個螺旋用於與擠壓機之外殼/缸協作而塑化引導通過擠壓機的塑膠及/或亦可含有一捏和組件之螺桿組件。

在目前最新技術中，已知各種「輪廓軸連接」。輪廓軸連接係在軸與轂之間具有正嚙合的所有連接。在輪廓軸連接中，穿透軸之一截面一般具有一對稱輪廓，該對稱輪廓具有平行載體及作為其等之對應物之轂。運用此結構設計，活鍵或楔並非係必需的。輪廓軸連接可為例如具有花鍵式鎖定之軸、具有鋸齒及漸開線齒形之帶齒軸以及以低凹口效應為特性之多邊形輪廓軸連接。

除已提及之各種輪廓軸連接之間的差異外，亦可依據結構設計的對稱進一步指定所有不同類型。關於軸向對稱、點對稱、旋轉及循環幾何形狀對稱之規範係可能的。

一幾何形狀在其可藉由其對稱軸線處之垂直軸向反射而映射於本身上的情況下，被稱為「軸向對稱的」且具有一「軸向對稱」。

一幾何形狀在其可藉由一對稱點處之反射而映射於本身上的情況下，被稱為「點對稱的」且具有一「點對稱」。

一幾何形狀在繞任何點或任何軸線旋轉達任何角度引起物件映射於本身上的情況下，被稱為「旋轉對稱的」且具有一「旋轉對稱」。

一幾何形狀在存在物件之一旋轉軸線且物件係由相對於該軸線重複多次之一區段組成的情況下，被稱為「循環對稱的」且具有一「循環對

稱」。在區段邊界處，兩個鄰近區段必須具有相同外形。

循環對稱物件可進一步細分成其等區段邊界在一直線或一折線或一曲線上徑向地延伸及延長之循環對稱物件。

另外，具有一徑向區段邊界之循環對稱物件可具有一軸向對稱及/或一點對稱。

一幾何形狀在其並非循環對稱的情況下，被稱為「循環非對稱的」且具有一「循環非對稱」。換言之，所有幾何形狀在物件具有一旋轉軸線且並非由相對於此軸線之多個重複區段組成的情況下係循環非對稱的。

一「螺桿片段」係在垂直於螺桿軸線之一螺桿截面上相對於螺桿軸線之螺桿之一循環對稱部分。

在本發明之內文中，術語「循環對稱」應被理解為一局部術語，其可指稱軸與轂之間的連接之對稱，即，指稱心軸與片段之間的輪廓軸連接，或可能具有稍微不同的含義，指稱螺桿片段之對稱。螺桿幾何形狀包括例如螺旋之數目、捏和組件之構形及一起影響螺桿片段之幾何形狀的其他態樣。

通常，螺桿幾何形狀具有一循環對稱結構設計。因此，在一特定情況下，可構想螺桿片段可具有一循環對稱但同時心軸與片段之間的連接可為循環非對稱的。

迄今為止，目前最新技術僅已設想用於連接一擠壓機螺桿之一心軸與一片段的循環對稱輪廓連接。

相比之下，本文中提出使用循環非對稱輪廓連接。

以此方式，運用合適設計，片段可組裝於心軸上之更有限數目個圓

周位置中。

例如，可構想一片段可僅在一個、兩個或三個等預定義圓周位置中推動心軸。以此方式，可確保一螺桿之片段僅在所期望圓周位置中係相鄰的。此等較佳安裝位置可取決於例如螺桿螺旋之數目且在具有原本將係循環對稱之大量正嚙合組件的輪廓軸連接中係尤佳的。

在一特定情況下，例如，可構想藉由提供具有不同於其他區段之一幾何形狀的輪廓軸連接之一個區段而修改一多邊形軸連接、一花鍵軸連接或一帶齒軸連接之一原本循環對稱結構設計，因此在心軸與片段之間產生一循環非對稱連接。

另一實施例提供使心軸與片段之間的連接之循環非對稱適應螺桿之對稱特性，使得存在恰好與循環對稱螺桿片段一樣多的組裝片段及心軸之可能組合，且使得心軸與片段之間的對稱適應螺桿片段之對稱，使得擠壓機螺桿之功能特性不會因螺桿與心軸之間的一錯誤安裝角而受損。

有利地，以此方式，心軸與片段之間的輪廓軸連接之結構設計可幫助避免一錯誤組裝。

再者，其可以此方式有利地達成：鄰近片段可僅經組裝，使得其等彼此調整且與擠壓機之螺桿之意欲功能對應且使得排除若干連續片段之一錯誤組裝。

可選地，相比於循環對稱螺桿片段，輪廓軸連接具有心軸與螺桿之間的連接之半徑的局部極大值之整數倍。

將在下文中解釋一些術語：

一「局部極大值」意謂著輪廓軸連接之外形之半徑在局部極大值點處達到一局部極大值，且意謂著在局部極大值之附近，半徑不具有大於最

大值的值。局部極大值之反義詞係「局部極小值」。

有利地，以此方式，可達成心軸及片段之周邊角之若干合適組合，此可運用合適結構設計確保始終達成相鄰片段之間或擠壓機螺桿之功能與擠壓機外殼之功能之間的個別調適而無任何誤差。

較佳地，輪廓軸連接具有具兩個輪廓側面之一外形，擠壓機螺桿具有由構造判定之一旋轉方向，其中一輪廓側面，尤其沿該旋轉方向面向片段的心軸之輪廓側面沿徑向方向比另一輪廓側面更陡。

將在下文中解釋一些術語：

一「輪廓側面」係在輪廓軸連接之外形上、介於輪廓軸連接外形之半徑的一局部極小值與一局部極大值之間的連接。

一「由構造判定之旋轉方向」係在擠壓機之正常操作期間的螺桿之旋轉方向，其中待處理材料自進料開口輸送至擠壓機之出口。

有利地，以此方式，可減小作用於心軸上之徑向力。沿旋轉方向面向片段的心軸之輪廓側面承擔施加由擠壓機驅動裝置自螺桿上之心軸產生的扭矩之任務。較佳地，在傳遞扭矩時，無額外負載沿徑向心軸方向施加於心軸上。沿旋轉方向面向片段的心軸之輪廓側面越陡，施加於心軸上之徑向力越低且可期望切向力越高；可以此方式增大扭矩的傳遞效率。

有利地，沿旋轉方向面向片段的心軸之輪廓側面係平坦的。以此方式，來自將扭矩自心軸傳遞至片段之輪廓側面的力可更好地施加於心軸上而具較小凹口效應。

在本發明之一第二態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段；該片段及該心軸藉由一輪廓軸連接而連接，該輪廓軸連接係具有彎曲側面之一多邊形輪廓軸

連接。

將在下文中解釋一些術語：

一「多邊形輪廓軸連接」係由其特性多邊形形狀界定且屬於一種稱為「欠圓度」連接之類型的連接之輪廓軸連接。其等屬於可拆卸且可軸向地滑動之彼等連接。根據DIN 32711，對各種類型及尺寸之「多邊形軸」進行分類。然而，此分類未必係詳盡性的，且尤其在本發明之此態樣下，多邊形軸之額外實施例可被此術語包括。

一「側面」係在多邊形軸連接之外形上介於多邊形之點之間的連接。

術語「彎曲側面」意謂著側面並非係筆直連接而係由曲線界定，其中彎曲側面具有遍及其等長度之至少75%的曲線。

迄今為止，目前最新技術未設想一擠壓機螺桿之心軸與片段之間的輪廓軸連接的多邊形軸連接。

在抵觸目前最新技術的情況下，在此提出此等連接。

有利地，以此方式，多邊形軸連接可傳遞極高扭矩，尤其具有高時間動態性之高扭矩。

另外，一多邊形軸連接可極容易地組裝且多虧其構形而具有極低凹口效應，從而增大材料利用率。

總而言之，一多邊形軸連接可極有效地傳遞扭矩且容易組裝，導致一擠壓機螺桿之軸與殼之間的一連接之一實施例。

應明確指出，第二態樣之標的物可有利地與本發明之第一態樣之標的物組合。

較佳地，一側面具有面向片段之一凸曲線。

有利地，以此方式，可減小多邊形軸連接之凹口效應。

可選地，一側面可具有面向片段之一凹曲線。

有利地，以此方式，可在較陡側面處傳遞扭矩，從而引起較小徑向力作用於多邊形軸連接上且增大扭矩傳遞效率。

較佳地，心軸具有一多邊形外形，該多邊形外形係諧和的。

將在下文中解釋一些術語：

所有類型之輪廓連接(包含在其他態樣中所提出的輪廓軸連接)可細分成具有諧和輪廓及不諧和輪廓之輪廓連接。

一輪廓連接在外形係連續的且在每個點處係可區別的情況下，具有一「諧和外形」。

一輪廓連接在外形係連續的但在每個點處並非始終可區別的情況下，具有一「不諧和外形」。

有利地，以此方式，可藉由圓化邊緣而進一步在多邊形軸連接之整個圓周內減小凹口效應，從而增大材料利用率。

可選地，心軸可具有一不諧和多邊形外形。

有利地，以此方式，取決於不諧和之實施例，可促成組裝，可清楚地指派心軸與片段之間的周邊角，可局部地減小凹口效應且可增大扭矩的傳遞效率。

在本發明之一第三態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸藉由一輪廓軸連接而連接且該輪廓軸連接係一花鍵軸連接。

將在下文中解釋一些術語：

一「花鍵軸連接」係藉由具有筆直且平行側面之複數個載體而產生

與轂的一正嚙合之一輪廓軸連接。根據DIN 5464、DIN 5471、DIN 5472及DIN ISO 14對不同類型之連接及其等尺寸進行分類。然而，此分類未必係詳盡性的，且尤其在本發明之此態樣下，花鍵軸之額外實施例可被此術語包括。各自具體化的軸-轂連接係一「花鍵軸連接」。

迄今為止，目前最新技術未設想一擠壓機螺桿之心軸與片段之間的輪廓軸連接之花鍵軸連接。

在抵觸目前最新技術的情況下，在此提出此等連接。

有利地，以此方式，可採用已用於複數個其他應用中之一極廉價輪廓軸連接。因此，已獲得關於藉由一花鍵軸連接而傳遞一扭矩之諸多經驗，該等經驗可在設計期間被利用且可導致軸與轂之間的一總體改良連接。

再者，存在用於製造花鍵軸連接，使得生產可相對廉價之標準化工具。

此外，一花鍵軸連接之平行且極陡側面可有助於極有效地傳遞扭矩，即，在連接中無需強徑向力，此導致一極好材料利用率。

應明確指出，第三態樣之標的物可有利地與本發明之上述態樣之標的物組合(個別地或按任何組合以一累加方式)。

在本發明之一第四態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有具有一個齒之一軸向非對稱帶齒軸連接的形式之一輪廓軸連接，該齒具有一右齒側面及一左齒側面，該等齒側面之各者具有一曲率。

將在下文中解釋一些術語：

一「帶齒軸連接」係藉由複數個齒而建立與轂之一正嚙合的一輪廓

軸連接。可區別具有一彎曲齒側面(尤其具有漸開線齒形之一個齒側面)與具有一水平齒側面之齒嚙合(尤其具有齒之一恆定壓力角的一齒側面)。根據DIN 5480對各種類型之連接及其等尺寸進行分類。然而，此分類未必係詳盡性的，且尤其在本發明之此態樣下，帶齒軸之額外實施例可被此術語包括。據此執行之軸-轂連接係一「帶齒軸連接」。

「漸開線齒形」係具有一特定形式之漸開線的一齒嚙合。漸開線之形狀係由對齒輪廓幾何形狀之數個幾何要求界定。

一「齒側面」係一齒之齒根圓與齒頂圓之間的一幾何連接線。

一「齒根圓」係齒形沿徑向方向之最低點所處之圓。對應直徑被稱為「齒根圓直徑」。

一「齒頂圓」係齒形沿徑向方向之最高點所定位之圓。對應直徑被稱為「齒頂圓直徑」。

一「軸向非對稱帶齒軸連接」係其中齒不具有軸向對稱之一帶齒軸連接。換言之，一軸向非對稱帶齒軸連接之一第一齒側面無法藉由一軸線處的一第二輪廓之反射而映射。

迄今為止，目前最新技術主要地將一擠壓機螺桿的心軸與片段之間的帶齒軸連接之齒的幾何形狀提供為軸向對稱的。因此，DE 196 21 571 C2揭示一種具有軸向對稱齒之帶齒軸連接。

DE 10 2004 042 746 B4揭示一種一擠壓機螺桿之心軸與片段之間的軸向非對稱帶齒軸連接，其中心軸及片段彼此接觸的齒側面之區域係平坦的。

在抵觸目前最新技術的情況下，提出將齒側面結構設計為在接觸區域中係非平坦的，而是具有一連續曲率。

因此，可構想，例如心軸之外形經設計使得在可減小凹口效應之下文所提及的條件之框架內，足夠的大量齒用於將力分佈遍及圓周且用於減小表面壓力且使得沿旋轉方向面向片段的輪廓之形狀使在傳遞扭矩時，儘可能不產生徑向力而是產生最大的可能切向力。

在一較佳實施例中，由展現一極好凹口應力行為之擺線及/或內擺線建構齒側面。

在另一有利實施例中，可構想沿與旋轉方向相反之方向面向片段的齒側面被移除及/或具備一圓形外形。

因此，可構想，例如擺線齒外形使帶齒軸連接在其圓周上諧和地輪廓化。

有利地，其可以此方式達成：未支承一負載之齒側面用於減小凹口效應。歸因於非對稱結構，可甚至在不損及扭矩傳遞的情況下減小凹口效應，此係因為無論如何僅存在一個較佳方向。

將支承負載之齒側面形成為彎曲，此結合合適設計允許齒根處之凹口效應的減小。

除其他理由外，亦因心軸沿一個旋轉方向轉動而將齒側面設計為非對稱。此類型之傳遞的優點係最大槓桿臂可用來在圓周處傳遞最小力。

移除未支承負載輪廓可改良齒中之凹口行為。對於扭轉力，移除未支承負載輪廓可具有相同於一退切凹口(**relief notch**)之效應，而不損及功能，此係因為存在一較佳旋轉方向。

總而言之，運用合適設計，所提出帶齒軸連接可有助於減小心軸及片段中之凹口應力及徑向力，可改良材料利用率及扭矩傳遞效率。

應明確指出，第四態樣之標的物可有利地與本發明之上述態樣之標

的物組合(個別地或按任何組合以一累加方式)。

較佳地，一齒片段具有一諧和齒外形。

有利地，以此方式，多邊形軸連接之整個圓周內的圓化邊緣可有助於進一步減小凹口效應，從而改良材料利用率。

可選地，齒片段具有一不諧和齒外形。

有利地，以此方式，取決於不諧和之實施例，可促成組裝，可清楚地指派心軸與片段之間的周邊角，可局部地減小凹口效應且可增大扭矩的傳遞效率。

在本發明之一第五態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸藉由一循環對稱輪廓軸連接而連接，其中該輪廓軸連接係一軸向非對稱帶齒軸連接且一齒距具有一齒外形，其中該心軸之該齒外形沿垂直於該外形之方向偏離一5次多項式最大達該心軸之一齒頂圓直徑之1%。

將在下文中解釋一些術語：

一「齒距」應被理解為一循環對稱帶齒軸連接之一循環對稱部分且應被理解為一循環對稱齒片段之孔徑角。

一「齒片段」係在垂直於螺桿軸線之螺桿之一截面上相對於螺桿的軸線之帶齒軸連接之一循環對稱部分；特定言之，一齒片段之左限制點及右限制點定位於齒頂圓直徑上。

一「外形法線」應被理解為垂直於外形。

一「齒外形」係一齒片段之外形。

有關一齒片段之外形之合適設計，其藉由齒頂圓直徑之1%之窄容限度內之一5次多項式描述。

有利地，以此方式，其可達成：齒外形係滾圓的，僅具有極小凹口效應且因此適於最佳化帶齒軸連接之材料利用率。

應明確指出，上文所提及之容限值不應被理解為嚴格限度，而是在一工程標度上可高於或低於所指示值，而不背離本發明之所描述態樣。換言之，值意欲於形成在此所提出的容限範圍的大小之參考點。

應明確指出，第五態樣之標的物可有利地與本發明之上述態樣之標的物組合(個別地或按任何組合以一累加方式)。

較佳地，一齒外形之一左點係由該多項式描述，該左點定位於該心軸之該齒頂圓直徑上且接界於一第一齒之左側面上。

較佳地，一齒外形之一右點係由該多項式描述，該右點定位於該心軸之該齒頂圓直徑上且接界於一第二齒之左側面上。

較佳地，一齒外形之一最低點係由該多項式描述，該點定位於該心軸之齒根圓直徑上，在該左點之半徑與該右點之半徑之間的一半徑上沿圓周方向之介於55%與90%之間之一範圍內，較佳在介於65%與83%之間之一範圍內且尤佳在介於75%與79%之間之一範圍內。

應明確指出，上文所提及之最低點之位置的值不應被理解為嚴格限度，而是在一工程標度上可高於或低於所指示值，而不背離本發明之所描述態樣。換言之，值意欲於形成最低點的位置之參考點。

較佳地，在該左點處，該半徑沿該圓周方向之梯度位於介於-0.1與0.1之間、較佳介於-0.05與0.05之間的一範圍內且尤佳具有0值。

應明確指出，上文所提及之左點處的梯度值不應被理解為嚴格限度，而是在一工程標度上可高於或低於所指示值，而不背離本發明之所描述態樣。換言之，值意欲於形成左點之梯度之參考點。

較佳地，在該最低點處，該半徑沿該圓周方向之梯度具有0值。

較佳地，在該右點處，該半徑沿該圓周方向之梯度位於介於10與 ∞ 之間、較佳介於100與 ∞ 之間的一範圍內且尤佳具有 ∞ 值。

應明確指出，上文所提及之右點處的梯度值不應被理解為嚴格限度，而是在一工程標度上可高於或低於所指示值，而不背離本發明之所描述態樣。換言之，值意欲於形成右點之梯度之參考點。

在本發明之一第六態樣中，該任務係藉由一種用於一擠壓機之螺桿而解決，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有具一不諧和外形之一輪廓軸連接且該輪廓軸連接具有一軸向對稱外形，相比於該心軸之一原本圓柱形表面區域，該心軸之該外形具有具一諧和外形之一凹形凹口；其中該凹口之該諧和外形藉由該心軸之齒頂圓處的一不諧和轉變區域而連接至該原本圓柱形心軸表面區域。

將在下文中解釋一些術語：

一「心軸表面區域」係一圓柱形心軸之表面區域，即，藉由繞一心軸之縱向軸線旋轉一函數之一圖形而產生的一心軸之表面。

一「凹口」係各幾何變化，其改變原本圓柱形心軸表面區域，使得藉由該凹口中斷該心軸表面區域。換言之，藉由凹口位置處之凹口而加深該原本圓柱形心軸。

一「轉變區域」係在原本圓柱形心軸表面區域上之位置，該原本圓柱形心軸表面區域在此轉變為一凹口。換言之，一原本圓柱形心軸表面區域之凹口開始於該轉變區域中。若該轉變區域中之外形路徑係不可區別的，則該區域係一「不諧和轉變區域」。

在一特定情況下，可構想，例如一心軸具有具一諧和外形之一凹

口，該凹口在該轉變區域中不諧和地轉變為該原本圓柱形心軸表面區域。

有利地，本發明之此態樣可達成：即使傳遞高扭矩，一輪廓軸連接仍僅具有極低凹口應力。

此外，其藉由本發明之此態樣可有利地達成：一輪廓軸連接之心軸具有一尤高剖面模數，此允許輪廓軸連接直徑的減小。

可選地，輪廓軸連接係循環對稱的。

有利地，以此方式，輪廓軸連接之循環幾何形狀可導致一心軸與由該心軸支承之一片段之間的各種可能安裝角，其允許諸多可能安裝選項。

較佳地，凹口之諧和外形對應於一橢圓之一外形之一部分。

將在下文中解釋一些術語：

一「部分」應被理解為尤其形成一凹口的一幾何形狀之一片段。該部分可為一幾何形狀之任何部分，其含有該幾何形狀之原始邊界的一部分。一幾何形狀之部分的原始邊界之此部分映射一凹口之外形。特定言之，一凹口可為一橢圓、一圓或一多邊形之一部分。

有利地，本發明之此態樣可達成即使傳遞高扭矩仍具有極微小凹口應力之一輪廓軸連接，其中同時心軸之相當淺凹口導致心軸之一高剖面模數，使得一輪廓軸連接需要一較小的必需直徑。此可有助於節省材料且允許實質上由心軸形成之螺桿芯體具有一最佳的較小直徑，使得一螺桿之螺槽深度可增大，而螺桿外徑保持不變。

可選地，凹口之諧和外形可對應於一圓外形之一部分。

有利地，本發明之此態樣可達成即使傳遞高扭矩仍具有極微小凹口應力之一輪廓軸連接，其中同時心軸之相當淺凹口導致心軸之一高剖面模數，使得一輪廓軸連接需要一較小的必需直徑。此可有助於節省材料且允

許實質上由心軸形成之螺桿芯體具有一最佳的較小直徑，使得一螺桿之螺槽深度可增大，而螺桿外徑保持不變。

較佳地，凹口之諧和外形對應於一多邊形之一部分。

有利地，藉由本發明之此態樣可達成即使傳遞高扭矩仍具有極微小凹口應力之一輪廓軸連接，其中同時心軸之相當淺凹口導致心軸之一高剖面模數，使得一輪廓軸連接需要一較小的必需直徑。此有助於節省材料且允許實質上由心軸形成之螺桿芯體具有一最佳的較小直徑，使得一螺桿之螺槽深度可增大，而螺桿外徑保持不變。

應明確指出，第六態樣之標的物可有利地與本發明之上述態樣之標的物組合(個別地或按任何組合以一累加方式)。

可選地，心軸具有接近於齒根圓直徑之一底切。

有利地，運用合適設計，其可以此方式達成：底切減小心軸之齒根處的凹口效應。

可選地，片段具有接近於齒根圓之一底切。

有利地，運用合適設計，其可以此方式達成：底切減小片段之齒根處的凹口效應。

較佳地，心軸及片段各具有一齒頂圓直徑及一齒根圓直徑，該片段之齒頂圓直徑大於該心軸之齒根圓直徑。

有利地，以此方式，可避免雙重配合且可保證帶齒軸連接之功能。

可選地，心軸及片段各具有一齒頂圓直徑及一齒根圓直徑，該片段之齒根圓直徑大於該心軸之齒頂圓直徑。

有利地，以此方式，可避免雙重配合且可保證帶齒軸連接之功能。

較佳地，該片段之輪廓軸外形係徑向較大達該心軸之齒頂圓直徑的

至多1%；更佳地，達至多1‰。

有利地，以此方式，可避免雙重配合且可保證帶齒軸連接之功能。

另外，此允許心軸與片段之間的一緊密滑動配合(此促成組裝及拆除)，但同時不允許一大遊隙(此將不利於軸與轂之間的連接之功能)。

可選地，輪廓軸外形具有圓化邊緣。

有利地，以此方式，在邊緣上不會因過高局部表面壓力而引起過載，且因此可保證帶齒軸連接之功能。

再者，圓化邊緣可降低傷害風險。

此外，圓化邊緣可有助於減小凹口效應。

在本發明之一第七態樣中，該任務係藉由一種其中採用在此所提出之一螺桿的擠壓機而解決。

應理解，如上文所描述的一螺桿之優點直接擴展至一擠壓機，尤其擴展至一單螺桿擠壓機或具有如上文所描述的一螺桿之一多螺桿擠壓機。

應明確指出，第七態樣之標的物可有利地與本發明之上述態樣之標的物組合(個別地或按任何組合以一累加方式)。

【圖式簡單說明】

在下文中，將藉由參考圖式的實施例之兩個實例而更詳細解釋本發明，其中

圖1示意性地展示用於一擠壓機的一螺桿之一截面，該螺桿具有具正嚙合之一循環非對稱輪廓軸連接，

圖2示意性地展示用於一擠壓機的一螺桿之一截面，該螺桿具有具正嚙合之一多邊形軸連接，具有具凸形彎曲多邊形側面之一不諧和多邊形外形，

圖3示意性地展示用於一擠壓機的一螺桿之一截面，該螺桿具有具正嚙合之一軸向非對稱帶齒軸連接，具有一不諧和軸外形及一諧和齒外形，及

圖4示意性地展示用於一擠壓機的一螺桿之一截面，該螺桿具有至具凹形凹口的一心軸之一輪廓軸連接，其中該等凹口之外形係諧和的。

【實施方式】

圖1中之擠壓機螺桿1具有一心軸2及一片段3。該擠壓機螺桿可繞一軸線4旋轉以輸送、捏和、混合或剪切塑膠。

心軸2及片段3係藉由具有正嚙合之一可釋放輪廓軸連接而互連，其中片段3可軸向地滑動至心軸2上。

擠壓機螺桿1之輪廓軸連接係循環非對稱的且具有一心軸輪廓5。

擠壓機螺桿1具有兩個螺旋。循環非對稱輪廓軸連接經設計使得片段3無法以一錯誤角滑動至心軸圓周上，此繼而確保相鄰片段亦無法以一非配合周邊角定位。

圖2中之擠壓機螺桿10具有一心軸11及一片段12。擠壓機螺桿10可繞一軸線13旋轉以輸送、捏和、混合或剪切塑膠。

心軸11及片段12係藉由具有正嚙合之一可釋放多邊形軸連接而互連，其中片段12可軸向地滑動至心軸11上。

擠壓機螺桿10之多邊形軸連接係循環對稱的且具有具凸形彎曲側面之一不諧和多邊形輪廓14。

圖3中之擠壓機螺桿20具有一心軸21及一片段22。擠壓機螺桿20可繞一軸線23旋轉以輸送、捏和、混合或剪切。

心軸21及片段22係經由一正嚙合、軸向非對稱、可釋放帶齒軸連接

而互連，其中片段22可軸向地滑動至心軸21上。

擠壓機螺桿20之帶齒軸連接具有一循環對稱齒距28及一不諧和輪廓。

各齒片段26具有一左齒側面24及一右齒側面25。左齒側面24與右齒側面25之間的轉變係在齒外形29之最低點30處。

各循環對稱齒片段26之齒外形29開始於一左點27處，經由右齒側面25通向最低點30且經由左齒側面24通向右點31。

左齒側面24及右齒側面25具有一彎曲外形。

左齒側面24及右齒側面25係非對稱的。

左齒側面24具有陡於右齒側面25之一外形。

較佳地，心軸沿較陡齒側面之方向旋轉。在此實施例中，此係左齒側面24之方向。即，在此實施例中，較佳旋轉方向係逆時針的。

圖4中之擠壓機螺桿40具有一心軸41及一片段42。擠壓機螺桿40可繞一軸線43旋轉以輸送、捏和、混合或剪切塑膠。

心軸41及片段42係經由一正嚙合可釋放輪廓軸連接而互連，其中片段42可軸向地滑動至心軸41上。

擠壓機螺桿40之輪廓軸連接係循環對稱的且具有12個凹口45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56。

凹口45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56具有一諧和凹形外形57，其中在轉變點58、59處不諧和地轉變為原本圓柱形心軸表面區域60。

【符號說明】

1 擠壓機螺桿

2	心軸
3	片段
4	軸線
5	心軸輪廓
10	擠壓機螺桿
11	心軸
12	片段
13	軸線
14	多邊形輪廓
20	擠壓機螺桿
21	心軸
22	片段
23	軸線
24	左齒側面
25	右齒側面
26	齒片段
27	左點
28	齒距
29	齒外形
30	最低點
31	右點
40	擠壓機螺桿
41	心軸

42	片段
43	軸線
45	凹口
46	凹口
47	凹口
48	凹口
49	凹口
50	凹口
51	凹口
52	凹口
53	凹口
54	凹口
55	凹口
56	凹口
57	外形
58	轉變部
59	轉變部
60	心軸表面區域



201815550

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於擠壓機之螺桿及擠壓機

【英文發明名稱】

SCREW TO BE USED IN AN EXTRUDER AND EXTRUDER

【中文】

本發明關於一種用於一擠壓機之螺桿且關於一種其中採用在此所提出之一螺桿的擠壓機。

該螺桿具有一模組化結構，使得其可極靈活地適應新任務及條件。一螺桿之該模組化結構含有一桿形心軸及可滑動至該心軸上之個別螺桿組件。在擠壓程序期間，該等組件執行該螺桿之典型功能，諸如輸送、捏和、混合或剪切待引導至設備中且通過該設備之塑膠。

為了傳遞出現的高扭矩，連接該等組件與該心軸，使得其等正嚙合且另外軸向地支撐。該連接待執行，使得其可藉由簡單方式釋放。本發明係關於可藉由其等而實施該螺桿與該心軸之間的一有利正嚙合之不同態樣。

【英文】

The invention refers to a screw to be used in an extruder and to an extruder in which a screw as proposed here is employed.

The screw has a modular structure so that it can be adapted very flexibly to new tasks and conditions. The modular structure of a screw contains a rod-shaped mandrel and individual screw components which are slidable onto the mandrel. The components perform the classic

functions of the screw during the extrusion process, such as conveying, kneading, mixing or shearing of the plastic to be guided into and through the plant.

For transmission of the occurring high torque the components are connected with the mandrel so that they positively engage and are axially braced in addition. The connection is to be performed such that it can be released by simple means. The invention relates to different aspects by means of which an advantageous positive engagement between the screw and the mandrel can be implemented.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|---|-------|
| 1 | 擠壓機螺桿 |
| 2 | 心軸 |
| 3 | 片段 |
| 4 | 軸線 |
| 5 | 心軸輪廓 |

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，

其特徵在於

該片段及該心軸具有一循環非對稱輪廓軸連接。

【第2項】

如請求項1之螺桿，其中相比於循環對稱螺桿片段，該輪廓軸連接具有該心軸與該螺桿之間的連接之半徑的局部極大值之整數倍。

【第3項】

如請求項1或2中任一項之螺桿，該輪廓軸連接具有具兩個輪廓側面之一外形，該擠壓機螺桿具有由構造判定之一旋轉方向，其中一個輪廓側面，尤其沿該旋轉方向面向該片段的該心軸之該輪廓側面沿徑向方向比另一輪廓側面陡。

【第4項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，其中該片段及該心軸具有一輪廓軸連接，

其特徵在於

該輪廓軸連接係具有彎曲側面之一多邊形輪廓軸連接。

【第5項】

如請求項4之螺桿，其中一側面沿該片段之方向係凸形彎曲的。

【第6項】

如請求項4或5中任一項之螺桿，其中一側面沿該片段之該方向係凹

形彎曲的。

【第7項】

如請求項4及5中任一項之螺桿，該心軸具有一多邊形外形，其中該多邊形外形係諧和的。

【第8項】

如請求項4及5中任一項之螺桿，該心軸具有一多邊形外形，其中該多邊形外形係不諧和的。

【第9項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有一輪廓軸連接，

其特徵在於

該輪廓軸連接係一花鍵軸連接。

【第10項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有一輪廓軸連接且該輪廓軸連接係以具有一個齒的一軸向非對稱帶齒軸連接之形式具體化，該齒具有一右齒側面及一左齒側面，

其特徵在於

該等齒側面具有一曲率。

【第11項】

如請求項10之螺桿，一齒片段具有一齒外形，其中該齒外形係諧和的。

【第12項】

如請求項10之螺桿，一齒片段具有一齒外形，其中該齒外形係不諧和的。

【第13項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸藉由一循環對稱輪廓軸連接而連接，其中該輪廓軸連接係一軸向非對稱帶齒軸連接，一齒距具有一齒外形，

其特徵在於

該心軸之該齒外形沿垂直於該外形之方向偏離一5次多項式最大達該心軸之一齒頂圓直徑之1%。

【第14項】

如請求項13之螺桿，其中一齒外形之一左點係由該多項式描述，該左點定位於該心軸之該齒頂圓直徑上且該左點接界於一第一齒之左側面上。

【第15項】

如請求項13或14中任一項之螺桿，其中一齒外形之一右點係由該多項式描述，該右點定位於該心軸之該齒頂圓直徑上且該右點接界於一第二齒之左側面上。

【第16項】

如請求項13及14中任一項之螺桿，其中一齒外形之一最低點係由該多項式描述，該點定位於該心軸之該齒根圓直徑上，在該左點之半徑與該右點之半徑之間一半徑上沿圓周方向在介於55%與90%之間之一範圍內，較佳在介於65%與83%之間之一範圍內且尤佳在介於75%與79%之間之一範圍內。

【第17項】

如請求項13及14中任一項之螺桿，其中在該左點處，該半徑沿該圓周方向之梯度位於介於-0.1與0.1之間、較佳介於-0.05與0.05之間的一範圍內且尤佳具有一0值。

【第18項】

如請求項13及14中任一項之螺桿，其中在該最低點處，該半徑沿該圓周方向之該梯度係0。

【第19項】

如請求項13及14中任一項之螺桿，其中在該右點處，該半徑沿該圓周方向之該梯度位於介於10與 ∞ 之間、較佳介於100與 ∞ 之間的一範圍內且尤佳具有一 ∞ 值。

【第20項】

一種用於一擠壓機之螺桿，該螺桿具有一心軸及由該心軸支承之一片段，該片段及該心軸具有具一不諧和外形之一輪廓軸連接，其特徵在於

該輪廓軸連接具有一軸向對稱外形，該心軸之該外形具有相對於一心軸表面區域之一原本圓柱形形狀之一凹形凹口，其中該凹口之一外形係一諧和形狀，該凹口之該諧和外形藉由該心軸之齒頂圓處的一不諧和轉變而與該心軸表面區域之該原本圓柱形形狀相關聯。

【第21項】

如請求項20之螺桿，其中該輪廓軸連接係循環對稱的。

【第22項】

如請求項20或21中任一項之螺桿，其中該凹口之該諧和外形對應於

一橢圓之一外形之一部分。

【第23項】

如請求項20及21中任一項之螺桿，其中該凹口之該諧和外形對應於一圓之一外形之一部分。

【第24項】

如請求項20及21中任一項之螺桿，其中該凹口之該諧和外形對應於一多邊形之一部分。

【第25項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，其中該心軸具有接近於齒根圓直徑之一底切。

【第26項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，其中該片段具有接近於齒根圓之一底切。

【第27項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，該心軸及該片段各具有一齒頂圓直徑及一齒根圓直徑，其中該片段之該齒頂圓直徑大於該心軸之該齒根圓直徑。

【第28項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，該心軸及該片段各具有一齒頂圓直徑及一齒根圓直徑，其中該片段之該齒根圓直徑大於該心軸之該齒頂圓直徑。

【第29項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，其中該片段之輪廓

軸外形徑向較大達該心軸之該齒頂圓直徑的至多1%；較佳地，達至多1‰。

【第30項】

如請求項1、4、9、10、13及20中任一項之螺桿，該輪廓軸外形具有邊緣，其中該等邊緣係圓化的。

【第31項】

一種擠壓機，其具有如上述請求項中任一項之一螺桿。

