



(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 202436748 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：113107645

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl. : F02M26/54 (2016.01)

F02D9/10 (2006.01)

(30)優先權：2023/03/06 歐洲專利局

23160296.2

(71)申請人：斯洛維尼亞商蠍子管有限責任公司 (斯洛維尼亞) AKRAPOVIC D.D. (SI)
斯洛維尼亞

(72)發明人：萍卡 萊爾 PENCA, JURE (SI)

(74)代理人：李保祿

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 27 頁

(54)名稱

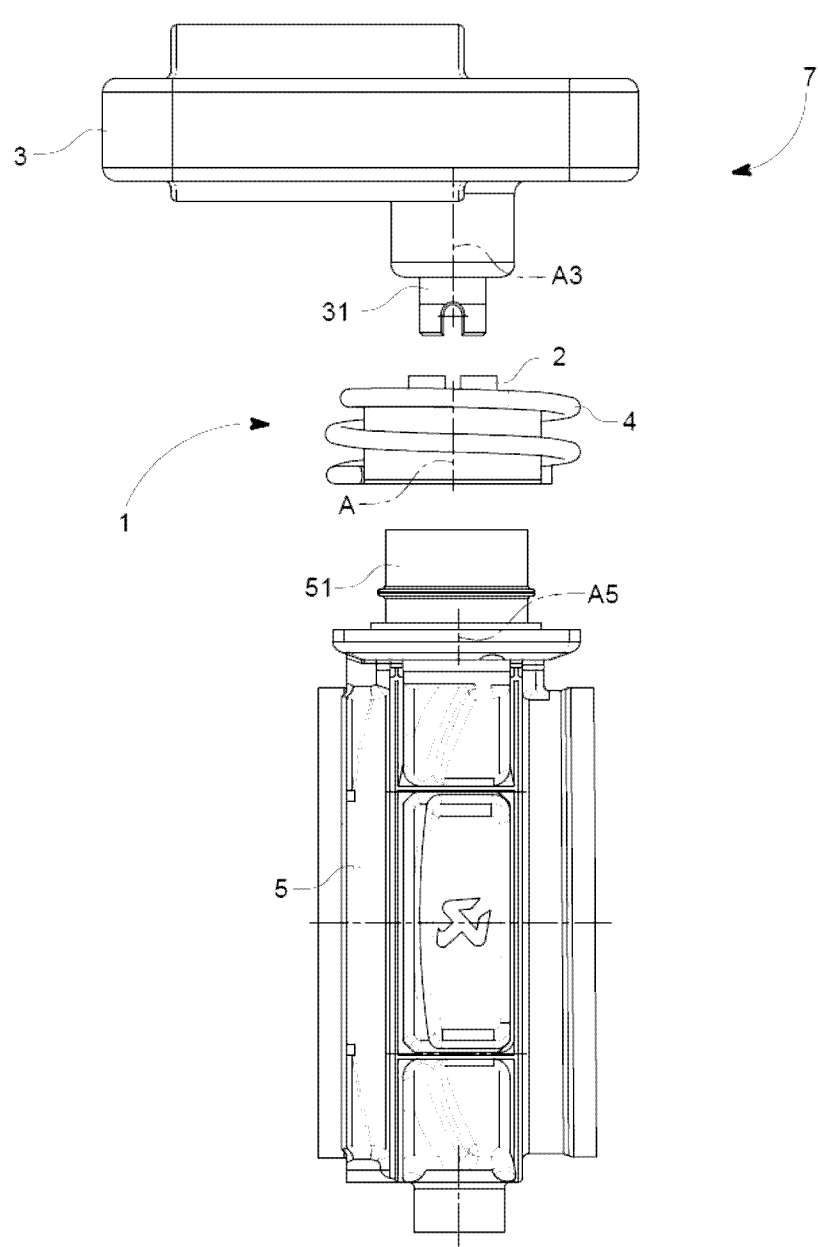
連接裝置、閥門系統及用於操作閥門系統之方法

(57)摘要

本發明係關於一種用於將一致動器之一驅動軸連接至一排氣閥門之一從動軸之連接裝置，該連接裝置界定一旋轉軸線且包括：一扭轉剛性保持器，其具有一軸向延伸槽；一連接桿，其被接收於該槽中以相對於該保持器在該旋轉軸線之方向上進行平移移動；以及一彈性元件，其在該旋轉軸線之方向上加偏壓於該連接桿且具有固定至該保持器之一附接部段；其中，該連接桿在該槽內相對於該保持器可旋轉地移動一預定拉緊角度。

The present invention relates to a coupling device for connecting a drive shaft of an actuator to a driven shaft of an exhaust-gas valve, the coupling device defining a rotational axis and comprising a torsionally rigid retainer having an axially extending slot; a coupling rod received in the slot for translational movement relative to the retainer in the direction of the rotational axis; and an elastic element biasing the coupling rod in the direction of the rotational axis and having an attachment section fixed to the retainer; wherein the coupling rod is rotationally movable for a predetermined tensioning angle within the slot relative with regard to the retainer.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:連接裝置

2:保持器

3:致動器

31:驅動軸

4:彈性元件

5:排氣閥門

51:從動軸

7:閥門系統

A:旋轉軸線

A3:旋轉軸線

A5:旋轉軸線

【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 連接裝置、閥門系統及用於操作閥門系統之方法

【英文發明名稱】 Coupling device, valve system and method for operating a
valve system

【中文】

本發明係關於一種用於將一致動器之一驅動軸連接至一排氣閥門之一從動軸之連接裝置，該連接裝置界定一旋轉軸線且包括：一扭轉剛性保持器，其具有一軸向延伸槽；一連接桿，其被接收於該槽中以相對於該保持器在該旋轉軸線之方向上進行平移移動；以及一彈性元件，其在該旋轉軸線之方向上加偏壓於該連接桿且具有固定至該保持器之一附接部段；其中，該連接桿在該槽內相對於該保持器可旋轉地移動一預定拉緊角度。

【英文】

The present invention relates to a coupling device for connecting a drive shaft of an actuator to a driven shaft of an exhaust-gas valve, the coupling device defining a rotational axis and comprising a torsionally rigid retainer having an axially extending slot; a coupling rod received in the slot for translational movement relative to the retainer in the direction of the rotational axis; and an elastic element biasing the coupling rod in the direction of the rotational axis and having an attachment section fixed to the retainer; wherein the coupling rod is rotationally movable for a predetermined tensioning angle within the slot relative with regard to the retainer.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:連接裝置

2:保持器

3:致動器

31:驅動軸

4:彈性元件

5:排氣閥門

51:從動軸

7:閥門系統

A:旋轉軸線

A3:旋轉軸線

A5:旋轉軸線

【發明說明書】

【中文發明名稱】 連接裝置、閥門系統及用於操作閥門系統之方法

【英文發明名稱】 Coupling device, valve system and method for operating a
valve system

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於將一致動器之一驅動軸連接至一排氣閥門之一從動軸之連接裝置。本發明亦係關於一種包括具有一驅動軸之一致動器、具有一從動軸之一排氣閥門以及一連接裝置之閥門系統。本發明進一步係關於一種用於操作一閥門系統之方法。

【先前技術】

【0002】 排氣管線閥門通常具備連接裝置，以將排氣管線閥門與致動器連接以用於其操縱。儘管一排氣閥門之一從動軸理論上可直接連接至諸如一電動馬達之一致動器之驅動軸，但通常採用一連接裝置作為連接從動軸及驅動軸之一中間組件。連接裝置用於補償由於製造誤差或熱膨脹而引起之公差之一般任務。製造誤差可導致閥門致動器之一驅動軸及排氣閥門之從動軸在一軸向方向、一徑向方向及/或一角度定向中之一個或幾個方向上未對準。此外，因為排氣之閥門構件經受通常為幾個100°C之溫度，而閥門致動器需要遠低於100°C之一環境溫度才可長時間正常工作，因此從動軸由於溫度梯度而承受顯著熱應力。

【0003】 用於增加效能特性之排氣系統通常包含排氣閥門以改良聲音排放特性及引擎功率特性。大多數系統僅包括根據一關閉或完全打開閥門閥瓣位

置之兩個設定。在諸多情形中，當關閉閥門時，音量更安靜，而一打開閥門導致一增加音量。諸多汽車愛好者喜歡更響亮之音量。然而，排氣閥門系統需要符合越來越嚴格之認證規則。為了在確保合規性之同時最佳化效能，要求可精確地控制排氣閥門系統以滿足期望噪音排放及引擎效能準則兩者。

【0004】 根據EP 4008892 A1，揭示一種改良之連接裝置及改良之閥門系統，其在連接裝置之一連接桿與一保持元件之間提供一不可旋轉連接，該保持元件經設計以將由致動器產生之任何扭矩轉移至閥門構件之從動軸。此構形允許閥門之一快速且精確定位，同時減少任何嘎嘎作響噪音且減少閥門系統之組件之任何熱效應。

【0005】 儘管根據EP 4008892 A1之閥門系統具有一顯著改良之可靠性，但仍存在最佳化之空間，特別是在改良連接裝置之嘎嘎作響噪音及扭轉剛度方面。

【0006】 此外，根據US 10927797 B2，展示一類似閥門系統設計。在US 10927797 B2中，固定彈簧端部環繞主旋轉軸線且用兩個成形夾具固定，該兩個成形夾具環繞彈簧端部且使彈簧端部保持就位。當一致動器與離合器組裝在一起時，其與保持離合器之元件(即一片狀之金屬部件)具有一直接接觸。

【0007】 當解決閥門嘎嘎作響問題時，已發現的是，存在有對自致動器至閥門之一高扭矩轉移之需求。高扭矩伴隨著高應力，尤其當在一非常短時間內施加高扭矩時。此種瞬時扭矩釋放導致致動器及其齒輪上之高應力，且因此產生磨損，從而導致組件之一壽命降低。

【0008】 本發明之一目的係克服現有技術之缺點，特別是提供具有改良之可靠性（特別是具有一進一步減少之嘎嘎作響之趨勢及存在，以及其致動器之延長壽命）之一閥門系統及一連接裝置。

【0009】 此目的可藉由獨立請求項之標的來解決。

【發明內容】

【0010】 因此，提供一種用於將一致動器之一驅動軸連接至一排氣閥門之一從動軸之連接裝置。致動器可特別是包括一電動馬達，諸如一步進馬達、一伺服馬達、一有刷DC馬達、一電激DC馬達、一永磁DC馬達、一無刷DC馬達、一切換式磁阻馬達、一扭矩馬達、一同步馬達或諸如此類。較佳地，致動器係一伺服馬達或步進馬達。致動器之從動軸將移動自致動器朝向包含一排氣閥門之從動組件轉移。驅動軸較佳地經由一減速齒輪傳動直接連接至電動馬達之一電磁組件或連接至馬達之一電磁組件。

【0011】 排氣閥門可包括附接至一從動軸之一閥門構件，諸如一閥瓣。從動軸經構形以自致動器之驅動軸接收一旋轉運動及/或扭矩，並以將一扭矩及/或旋轉運動朝向閥門構件轉移。較佳地，閥門構件、特別是閥門閥瓣及從動軸不可旋轉地彼此連接；換言之，從動軸及閥門構件以一防扭矩之方式連接。例如，閥門構件可焊接至從動軸，或閥門構件及從動軸可鍛造為一單件式單元。排氣閥門之閥門構件特別是經構形為可在一排氣管道，或較佳地說是在其管狀部段內移動，以選擇性地打開或關閉排氣管道之部段，以傳輸廢氣及/或聲音。特別是，排氣閥門可包括一排氣系統之一管狀部段，在該管狀部段中配置一閥瓣，其中，該閥瓣經定尺寸使得其可關閉管體。閥瓣之形狀可對應於管狀部段之內部剖面

之形狀。從動軸較佳地配置成垂直於管狀部段之定向。從動軸可透過具備一密封件之一開口經導引至管狀部段中。從動軸界定一軸線，閥門構件可圍繞該軸線旋轉。驅動軸界定一驅動軸線。在一閥門系統之一較佳實施例中，驅動軸線及閥門軸線同軸地對準。另一選擇做法可以是，閥門軸線可相對於驅動軸線偏移，特別是相對於驅動軸線成角度地偏移及/或在徑向方向上偏移。相對於驅動軸線徑向地及成角度地偏移之一閥門軸線可闡述為相對於驅動軸線存在偏斜(skew)。

【0012】 閥門構件可在管狀部段內被配置在其中閥門構件可完全關閉管狀部段的內剖面之多個不同位置上、或其中由閥門構件對流動穿過管狀部段之廢氣引起之阻礙最小化之一位置。閥門構件可在管狀部段內定向成與管狀部段之中線對準，以便最小化由閥門構件、特別是閥瓣對廢氣引起之流動阻力。閥門構件可定位在多個不同位置中，特別是在相對於管狀部段之中線成 0° 與相對於管狀部段之中線成 90° 之間。在較佳實施例中，閥門構件相對於排氣閥門之管狀部段之位置可特別是以一無段之方式連續可變的。

【0013】 提供連接裝置以將運動及/或扭矩自驅動軸轉移至從動軸。連接裝置本身界定一旋轉軸線。根據本發明之連接裝置包括具有一軸向延伸槽之一扭轉剛性保持器。清楚無疑地，保持器提供足夠之剛性，使得排氣閥門之操作不會導致保持器變形。經由保持器自驅動軸轉移至從動軸之任何扭矩幾乎不會導致保持器變形。在扭轉剛性保持器上施加之致動器驅動之最大力導致保持器相對於其旋轉軸線之變形小於1%、特別是小於0.5%、較佳地小於0.1%。保持器可使用包含轉動、銑削及/或片材金屬彎折之一個或幾個不同製造方法製造。連接裝置進一步包括被接收於槽中以使桿相對於保持器在旋轉軸線之方向上進行平移移動之一連接桿。連接桿可在槽中平行於旋轉軸線移動。連接桿在相對於旋轉

軸線之一周向方向上以一無間隙之方式被接收於槽中。此外，連接裝置包括一彈性元件，特別是一彈簧，該彈性元件在旋轉軸線之方向上加偏壓於連接桿並且具有固定至保持器之一附接部段。彈性元件可具有在彈性元件之附接部段處牢固地附接至保持器之一第一端部。彈性元件之附接部段可以是一彈簧之一末端。可舉例而言藉由焊接、軟焊、模製、鍛造、膠合或諸如此類來提供彈性元件至保持器之固定附接。彈性元件在其平移移動之方向上在槽內加偏壓於連接桿。連接桿在槽內向平行於旋轉軸線之一第一壓縮方向及/或第二拉緊方向之任何位移係由彈性元件之一偏壓力抵消的。連接桿可以是諸如彈簧之彈性元件之一第二末端。連接裝置之旋轉軸線係其組件旋轉以將旋轉移動自驅動軸轉移至從動軸所圍繞之軸線。連接裝置之旋轉軸線較佳地定向為與驅動軸線及閥門軸線同軸地對準，或與驅動軸線及閥門軸線成角度地偏移但徑向地對準(交叉)。連接裝置補償驅動軸之驅動軸線相對於從動軸之閥門軸線之任何未對準。

【0014】 較佳地，彈性元件在軸向方向上係可壓縮的。另一選擇做法可以是或額外地，彈性元件在軸向方向上係可拉伸的。彈性元件可包含在其第一軸向端部處之一特別像桿之附接部段及在其第二軸向端部處之連接桿。彈性元件、特別是一螺旋彈簧及連接桿可以一單件方式形成，特別是形成為較佳地具有一恆定直徑之一螺紋。連接桿及剩餘彈性元件、特別是螺旋彈簧可沿著螺紋之整個延伸範圍具有一恆定螺紋直徑。具有包括一附接桿作為其附接端部之一彈性元件之一連接裝置亦可在附接桿處具有與連接桿相同之恆定螺紋直徑。較佳的可以是，包含附接桿及連接桿之彈性元件以一單件方式形成。特別是，形成直線連接桿之螺紋部段及形成直線附接桿之螺紋部段配置成彼此交叉，特別是以90°之一角度。另一選擇做法可以是，一連接桿及附接桿可配置成彼此平行。較佳地，連

接桿與附接桿之間的角度小於 60° ，特別是小於 30° ，最佳地小於 10° 。此一連接裝置可特別是由包含連接桿之螺旋彈簧以及剛性保持器組成。

【0015】 特別是，連接裝置可由彈性元件、連接桿及保持器組成。一桿狀附接部段或附接桿可以較佳地相對於連接桿垂直之一角度定向。相對於連接裝置之旋轉軸線，連接桿可在一第一橫向方向上定向且附接桿可在一第二橫向方向上定向。藉由將附接桿及連接桿配置成相對於彼此呈一定角度，可實現連接裝置之一萬向功能。

【0016】 根據本發明之一個態樣，連接桿可在槽內相對於保持器旋轉地移動一預定拉緊角度 β_2 。此相對旋轉移動改良連接裝置之不嘎嘎作響。已發現的是，嘎嘎作響仍係一顯著問題。在排氣系統中，存在離開氣缸之熱氣體脈衝，該等脈衝對閥門之構造具有一負面影響。由脈衝強加在閥門內總成上之力可能太高以至於該閥門內總成開始圍繞其旋轉軸線移動，從而導致閥門嘎嘎作響。根據本發明連接裝置，在一更寬之操作狀態範圍內，顯著降低、特別是禁止此效應。一般而言，已發現的是，當解決閥門嘎嘎作響問題時，存在對自致動器至閥門之高扭矩轉移之一需求。但一高扭矩伴隨著高應力，尤其當在一非常短之時間內施加高扭矩時。此種瞬時扭矩釋放導致致動器及其齒輪上之高應力。為了補償在最重要之閥門位置上之磨損，本發明提供一種方式以加寬可施加最大扭矩之時間區段且同時能够在連接裝置中儲存充足量之扭矩以補償由於操作期間出現在總成中之間隙而引起之磨損及扭矩損失。

【0017】 根據本發明之一例示性實施例，預定拉緊角度 β_2 在 5° 至 30° 之範圍中，特別是在 7.5° 至 25° 之範圍中、在 10° 至 20° 之範圍中、在 12.5° 至 7.5° 之範圍

中或大約為 15° 。已證明在所闡述範圍中之拉緊角度在取消嘎嘎作響效應方面係最有效的。

【0018】 根據本發明之另一實施例，預定拉緊角度比連接桿之一剖面尺寸、特別是形成連接桿之一彈簧線之一直徑更寬。藉由提供比連接桿之一剖面尺寸更寬之一拉緊角度，確保拉緊角度成功實現一最小扭轉預拉緊移動，以便有效地降低任何嘎嘎作響。

【0019】 在本發明之一進一步例示性實施例中，在連接桿在槽內相對於保持器之一拉緊移動期間，連接桿在旋轉軸線之方向上之軸向偏壓保持恆定。此意味著即使在執行額外預拉緊移動時一般連接裝置配置亦保持恆定。特別是，可獨立於連接裝置內之任何軸向偏壓力執行預拉緊移動，使得防止任何非預期進一步軸向偏壓之任何損壞或副效應。

【0020】 在本發明之另一例示性實施例中，彈性元件包括一彈簧，較佳地是一螺旋彈簧，當連接桿在槽內相對於保持器可旋轉地移動預定拉緊角度 β_2 時，該彈簧之直徑增加。換言之，當連接桿在槽內相對於保持器可旋轉地移動預定拉緊角度 β_2 時，彈簧在相對於連接裝置之平移軸線垂直之一方向上膨脹。因此，彈簧之參數增加。

【0021】 可與先前態樣及/或較佳實施例組合之本發明之另一態樣係關於一種閥門系統，該閥門系統包括具有一驅動軸之一致動器、具有一從動軸之一排氣閥門及將從動軸連接至驅動軸之一連接裝置。連接裝置特別是可如上文所闡述進行構形。

【0022】 可與先前態樣及/或較佳實施例組合之本發明之另一態樣係關於一種閥門系統，該閥門系統包括具有一驅動軸及一連接部段之一致動器、具有一

從動軸之一排氣閥門、以及特別是根據先前態樣及/或較佳實施例中之一者構形成將從動軸連接至驅動軸之一連接裝置。

【0023】 根據本發明之一進一步態樣，連接裝置經構形以將由致動器產生之一扭矩傳輸至排氣閥門以使排氣閥門在至少打開狀態與一關閉狀態之間移動，其中，在打開旋轉方向上之一扭轉剛度及/或一扭矩梯度不同於在關閉旋轉方向上之一扭轉剛度及/或扭矩梯度。閥門系統可經構形使得連接裝置在關閉方向上提供一額外拉緊移動以確保一更高之端部保持扭矩，從而消除在總成中之部件之間的全部剩餘間隙。一進一步積極效應係可增加致動器之總體壽命。藉由提供一更高之端部扭矩，可減少、特別是防止嘎嘎作響效應。已發現的是，與目標係具有一連續類比值之現有技術連接裝置相反，扭轉剛度及必要扭矩梯度可個別地經調適及/或構形為當解決嘎嘎作響噪音及/或效應問題時更靈活。

【0024】 在本發明之一例示性實施例中，在打開旋轉方向上之扭矩梯度比在關閉旋轉方向上之扭矩梯度更陡，較佳地亦係連續的。已發現的是，在關閉方向上具有一更低梯度扭矩曲線以在端部位置中達到更高扭矩保持值係有益的。在排氣系統使用期間之振動往往會降低端部保持扭矩，該等效應可藉由本發明扭矩梯度來補償。

【0025】 在根據本發明之閥門系統之一進一步例示性實施例中，在關閉旋轉方向上之扭矩梯度在 0° 與一預定拉緊角度 β_2 之間的一關閉角度時比在預定拉緊角度 β_2 與排氣閥門之完全關閉狀態之間的一關閉角度時小。換言之，在關閉方向上，扭矩梯度曲線具有一兩階段曲率。第一階段係由於彈性元件之扭轉剛度而引起之回應，第二個階段係由於彈性元件之扭轉剛度及作為一單部件之保持器

而引起之回應。一方面，可限制、特別是防止嘎嘎作響效應，且另一方面可降低致動器之壽命。

【0026】 根據可與前述態樣及較佳實施例組合之本發明之另一態樣，提供一種閥門系統，該閥門系統包括具有一驅動軸及一連接部段之一致動器、具有一從動軸之一排氣閥門、以及特別是根據本發明之先前態樣及/或較佳實施例中之一者構形成將從動軸連接至驅動軸之一連接裝置。

【0027】 連接裝置具有一扭轉剛性保持器及相對於該保持器在驅動軸之一縱向方向上加偏壓之一彈性元件。此外，經由連接部段及連接裝置之三個單獨扭矩傳輸介面將由致動器產生之一扭矩傳輸至連接裝置。一個扭矩傳輸介面可設置在連接部段與彈性元件之間，特別是藉由彈性元件與致動器之連接部段進行一形狀及/或力配合嚙合。致動器之連接部段可包括一軸向延伸槽，可構形為一彈簧之彈性元件之一端部部段可被接收於該軸向延伸槽中，使得一扭矩產生器或旋轉器可經由彈性元件傳輸至排氣閥門。此外，至少一個、特別是兩個其他扭矩傳輸介面可設置在保持器與致動器之連接部段之間。可能的係，保持器具有亦以形狀及/或力配合之方式被接收於致動器之嚙合槽內之一嚙合部分。

【0028】 在本發明之另一例示性實施例中，彈性元件在旋轉方向上加偏壓於連接裝置，其中，特別是彈性元件包括經由其扭轉力旋轉方向之一第一偏壓連接裝置。連接特別是螺旋彈簧之彈性元件可特別是以一螺旋或盤旋狀之方式包圍剛性保持器，且/或可具有兩個端部部段，其中一個端部部段被接收於經構形以相對於保持器提供保持力之槽內。

【0029】 根據可與先前態樣及優選實施例組合之本發明之一進一步態樣，提供一種用於特別是根據進一步實施例之先前態樣中之一者操作一閥門系統之

方法。閥門系統具有具有一驅動軸及一連接部段之一致動器、具有一從動軸之一排氣閥門、以及特別是根據先前態樣及/或較佳實施例中之一者構形成將從動軸連接至驅動軸且判定旋轉軸線之一連接裝置。連接裝置進一步具有一扭轉剛性保持器及特別是呈一螺旋彈簧之形式之一彈性元件，該彈性元件包括在旋轉軸線之方向上加偏壓之一連接桿及固定至保持器之一附接部段。操作方法包括以下步驟：

- a) 經由致動器藉助使連接裝置及排氣閥門旋轉一預定打開角度來打開該排氣閥門；
- b) 經由致動器藉助使連接裝置及排氣閥門旋轉一預定關閉角度來關閉排氣閥門；以及
- c) 使連接裝置在關閉角度之方向上相對於保持器進一步旋轉一預定拉緊角度 β_2 。

【0030】 已發現的是，嘎嘎作響(rattling)仍係一顯著問題。在排氣系統中，存在離開氣缸之熱氣體脈衝，該等脈衝對閥門之構造具有一負面影響。由脈衝強加在閥門內總成上之力可能太高以至於該閥門內總成開始圍繞其旋轉軸線移動，從而導致閥門嘎嘎作響。根據本發明連接裝置，在一更寬之操作狀態範圍內，顯著降低、特別是禁止此效應。一般而言，已發現的是，當解決閥門嘎嘎作響問題時，存在對自致動器至閥門之高扭矩轉移之一需求。但一高扭矩伴隨著高應力，尤其當在一非常短之時間內施加高扭矩時。此種瞬時扭矩釋放導致致動器及其齒輪上之高應力。為了補償在最重要之閥門位置上之磨損，本發明提供一種方式以加寬可施加最大扭矩之時間區段且同時能够在連接裝置中儲存充足量之扭矩以補償由於操作期間出現在總成中之間隙而引起之磨損及扭矩損失。

【0031】 更有助利於闡述之實施例受制於附屬請求項且將在下文中陳述。

【0032】 以下詳細闡述參照附圖。相同元件符號可在不同圖式中用於識別相同或類似之元件。在以下闡述中，出於解釋而非限制之目的，陳述諸如特定結構、功能等特定細節以便提供對所主張之發明之各種態樣之一透徹理解。

【0033】 然而，對於受益於本發明之熟習此項技術者將顯而易見的係，所主張之發明之各種態樣可在偏離此等特定細節之其他實例中實踐。在某些例項中，省略眾所周知之裝置及方法之闡述以免用不必要細節模糊本發明之闡述。

【圖式簡單說明】

【0034】

圖 1 展示根據本發明之包含一致動器、一排氣閥門及一連接裝置之一閥門系統之一實例；

圖 2 在一透視圖中展示圖 1 之閥門系統；

圖 3 在一透視圖中展示根據本發明之一連接裝置之一例示性實施例；

圖 4 在一示意性俯視圖中展示圖 3 之連接裝置之一彈性元件；

圖 5 在一示意性俯視圖中展示圖 3 之連接裝置；

圖 6 展示連接裝置之端部位置中之兩個扭矩圖；及

圖 7 至圖 8 展示根據本發明之一連接裝置之另一例示性實施例之進一步之視圖。

【實施方式】

【0035】 在根據本發明之一閥門系統或連接裝置之較佳實施例之以下圖解說明中，相同或類似元件符號用於指定相同或類似之組件。

【0036】 根據本發明之一連接裝置通常用參考編號1來指定。連接裝置1包括一扭轉剛性保持器2(torsional rigid retainer)及一彈性元件4作為其主要組成部分。根據本發明之閥門系統通常用參考編號7來指定。根據圖1及圖2之閥門系統7包括一致動器3、一排氣閥門5及一連接裝置1作為其主要組成部分。

【0037】 在圖1中所展示之例示性實施例中，閥門系統7包括插置在一致動器3與一排氣閥門5之間的連接裝置1，以用於將旋轉運動自致動器3轉移至排氣閥門5。致動器3具有一驅動軸31。排氣閥門5具有一從動軸51。連接裝置1將驅動軸31連接至從動軸51以將力及/或運動自致動器3轉移至排氣閥門5。

【0038】 連接裝置1提供一軸向間隙以允許排氣閥門5之熱膨脹或諸如此類。連接裝置1可特別是經構形為萬向元件以補償驅動軸31之旋轉軸線A3與從動軸51之旋轉軸線A5之間的任何徑向偏移。即，在致動器3之旋轉軸線A3不與排氣閥門5之旋轉軸線A5同軸地對準而係在徑向方向上偏移之情況下，此一徑向偏移可由連接裝置1補償。

【0039】 另一選擇做法可以是或額外地，閥門連接裝置1可經構形以補償致動器3之旋轉軸線A3與排氣閥門5之旋轉軸線A5之間的一角度偏移。舉例而言，若閥門之旋轉軸線A5相對於致動器3之旋轉軸線A3傾斜或偏斜，則連接裝置1補償此種未對準且將排氣閥門5連接至致動器3。

【0040】 在圖3至圖5之一剖視圖中展示一連接裝置1之一第一實施例，其中，在圖4中，出於圖解說明之目的而未展示保持器2。在此實施例中，將連接裝

置1之彈性元件4實現為一中空圓柱形螺旋彈簧41。螺旋彈簧41具有實現附接部段42之一第一末端。螺旋彈簧41之第二末端實現連接桿45。

【0041】 將扭轉剛性保持器2連接至彈性元件4。保持器2由具有一分級直徑之一中空圓柱形主體28組成。在本實施例中，一主體28中之圓柱形保持器2具有一窄部段81及一寬部段83。圓柱形主體28之壁厚度係基本上恆定的。

【0042】 窄部段81包含一圓形凹部24，該圓形凹部24可周向地完全環繞被接收於其中之附接部段42。彈性元件4之附接部段42可藉由焊接固定至保持器2。將附接部段42插入至保持器2之凹部24中，且將彈性元件4固定至保持器2及凹部24接收附接部段42之位置，以禁止附接部段42相對於保持器2之相對旋轉移動。一旦彈性元件4之附接部段42固定至保持器2，則僅連接桿45相對於保持器2保持可移動。

【0043】 在相對於連接裝置1之旋轉軸線A之周向方向上，基本上禁止連接桿45相對於保持器2旋轉移動。連接桿45特別是以形狀及/或力配合之方式被接收於保持器2之一槽25內。在將扭矩(torque)施加至連接桿45上之情況下，連接桿45將扭矩轉移至槽25之邊緣27。槽25之邊緣27配置成在關於旋轉軸線A之周向方向上彼此相對且以界定槽25之寬度之一距離彼此間隔開。在彈性元件4舉例而言藉由焊接、膠合、過度模製或諸如此類在其附接部段42處固定至保持器2時，且在將連接桿45被接收於槽25內時，將由於一外部影響而施加在連接桿45或附接部段42上之任何扭矩轉移至扭轉剛性保持器2。槽25在保持器2之圓柱形主體28內之軸向延伸小於連接桿45之軸向寬度之10倍、較佳地小於其5倍、更佳地小於其3倍，較佳地為連接桿45之直徑。槽25在保持器2之底部內之軸向延伸小於保持器2之軸向延伸之一半。在連接裝置1之組裝狀態、或較佳地說是閥門系統7之

組裝狀態中，連接桿45在旋轉軸線A之方向上完全被接收於槽25內。清楚無疑地，在本發明內同義地使用術語「旋轉軸線之方向」及「軸向方向」。

【0044】 參考圖5，圖解說明本發明之用於減少嘎嘎作響之一關鍵特徵。除了軸向延伸之外，接收連接桿45之槽25亦在周向(圓周方向)方向上延伸一預定距離，該預定距離比經由螺旋彈簧41之一線體(wire)所實現之連接桿45之一剖面尺寸寬，特別是寬至少50%、至少100%、至少150%或至少200%。藉由提供周向槽25延伸，連接桿45可在槽25內相對於保持器2旋轉地移動一預定拉緊角度 β_2 ，拉緊角度 β_2 係由槽25之周向延伸界定的。因此，在第一旋轉方向、特別是打開旋轉方向上之一扭轉剛度(torsional stiffness)及/或扭矩梯度(torque gradient)不同於在一第二旋轉方向、特別是關閉旋轉方向上之一扭轉剛度及/或扭矩梯度。藉由參考符號 β_c 指示關閉旋轉方向，藉由參考符號 β_o 指示打開旋轉方向。

【0045】 發明閥門系統7、特別是發明連接裝置1之此行為展示在圖6中之扭矩圖處，左側之圖指示當閥門閥瓣已經處於完全打開位置時之扭矩行為，其中，右側之圖指示當閥門閥瓣已經處於完全關閉位置時之扭矩行為。當藉由致動器3提供一打開扭矩時，在一預定時槽(time slot)之前(直到 T_1)，由於致動器3首先克服內部閥門摩擦阻力而不發生旋轉移動。在克服內部閥門摩擦之後，閥門閥瓣完全打開(在 T_1 處)。從此刻開始，不發生進一步旋轉移動。然而，致動器3減小其最大打開扭矩以便施加一偏壓/預拉緊力(biasing/pretensioning force)(β_{OPEN} 對應於 β_{END_OPEN})。

【0046】 再次參考指示閥門閥瓣之關閉旋轉移動之右扭矩圖，首先，致動器3不得不克服內部閥門摩擦且此後完全關閉閥門閥瓣(在 T_1 處)。如圖6中右圖可見，關閉旋轉移動具有一分級扭矩梯度，其中，在一第一階段(β_2)中，扭矩梯度

比在關閉移動之結束階段($\beta_{\text{END\_CLOSED}}$)之扭矩圖小。此係由於如下事實：在第一關閉階段(β_2)中，僅彈性元件4之扭轉剛度起作用，其中，在 $\beta_{\text{END\_CLOSED}}$ 階段中，一單元之保持器2及彈性元件4之扭轉剛度起作用。藉由將此種行為實施至連接裝置1中，可增加致動器3之壽命。藉由實施此高扭矩轉移，增加可施加最大扭矩梯度之時間區段(time frame)且同時存在連接裝置1中之充足量之扭矩以補償由於操作期間出現在總成中之間隙而引起之磨損及扭矩損失，藉此可減少或防止嘎嘎作響問題。

【0047】 現在參考圖7及圖8，圖解說明螺旋彈簧41一方面與保持器2嚙合(圖7)且另一方面與致動器3之驅動軸31嚙合(圖8)。如先前所闡述，在槽25內接收連接桿45，使得能夠實現在預拉緊角度 β_2 之延伸範圍內之預拉緊移動。在圖8中，在一剖面圖中展示螺旋彈簧41之附接部段42在致動器3之驅動軸31的連接部段之凹部24中之嚙合。

【0048】 在圖8中，特別強調關於隔離的扭矩傳輸介面之本發明之一進一步態樣。用於經由連接裝置1將由致動器3產生之扭矩傳輸至排氣閥門5之扭矩傳輸介面係藉由連接裝置1之兩條徑向相對之接觸線72所形成的。彈性元件4之附接部段42位於致動器3之驅動軸31之嚙合部分33中，其中，一單一個接觸線71在附接部段42與驅動軸31之間實施形成。驅動軸31之嚙合部分33延伸至連接裝置1中且牢固地抓住保持器2之一橋部段20a之邊緣。

【0049】 在上述闡述、各圖及申請專利範圍中所揭示之特徵對於在本發明中單獨地或以任何組合實現本發明之不同實施例是重要的。

【符號說明】

【0050】

1:連接裝置

2:保持器

3:致動器

4:彈性元件

5:排氣閥門

7:閥門系統

20a:橋部段

24:凹部

25:槽

27:邊緣

28:主體

31:驅動軸

33:嚙合部分

41:螺旋彈簧

42:附接部段

45:連接桿

51:從動軸

71:接觸線

72:接觸線

81:窄部段

83:寬部段

A:旋轉軸線

A3:旋轉軸線

A5:旋轉軸線

β_0 :指示打開旋轉方向

β_2 : 拉緊角度

β_c :指示關閉旋轉方向

β_{END_CLOSE} :結束階段

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於將一致動器(3)之一驅動軸(31)連接至一排氣閥門(5)之一從動軸(51)之連接裝置(1)，該連接裝置(1)界定一旋轉軸線(A)且包括：

一扭轉剛性保持器(2)，其具有一軸向延伸槽(25)；

一連接桿(45)，其被接收於該槽(25)中以相對於該保持器(2)在該旋轉軸線(A)之方向上進行平移移動；以及

一彈性元件(4)，其在該旋轉軸線(A)之方向上加偏壓於該連接桿(45)且具有固定至該保持器(2)之一附接部段(42)；其中，該連接桿(45)在該槽(25)內相對於該保持器(2)可旋轉地移動一預定拉緊角度(β_2)。

【請求項2】 如請求項1所述之連接裝置(1)，其中，該預定拉緊角度(β_2)在 5° 至 30° 之範圍中，特別是在 7.5° 至 25° 之範圍中、在 10° 至 20° 之範圍中、在 12.5° 至 17.5° 之範圍中或大約為 15° 。

【請求項3】 如請求項1或2所述之連接裝置(1)，其中，該預定拉緊角度(β_2)比該連接桿(45)之一剖面尺寸、特別是形成該連接桿(45)之一彈簧線之一直徑更寬。

【請求項4】 如前述請求項1至3中任一項所述之連接裝置(1)，其中，在該連接桿(45)在該槽(25)內相對於該保持器(2)之一拉緊移動期間，該連接桿(45)在該旋轉軸線(A)之方向上之軸向偏壓保持恆定。

【請求項5】 如前述請求項1至4中任一項所述之連接裝置(1)，其中，該彈性元件(4)包括一彈簧，較佳地是一螺旋彈簧(41)，當該連接桿(45)在該槽(25)內相對於該保持器(2)可旋轉地移動該預定拉緊角度(β_2)時，該彈簧之直徑增加。

【請求項6】 一種閥門系統(7)，包括：

一致動器(3)，其具有一驅動軸(31)及一連接部段；

一排氣閥門(5)，其具有一從動軸(51)；

以及如前述請求項 1 至 5 中任一項之連接裝置(1)，其將該從動軸(51)連接至該驅動軸(31)。

【請求項7】 一種特別是如請求項6所述之閥門系統(7)，包括：

一致動器(3)，其具有一驅動軸(31)及一連接部段；

一排氣閥門(5)，其具有一從動軸(51)；

以及特別是如請求項 1 至 5 中任一項所述之一連接裝置(1)，其將該從動軸(51)連接至該驅動軸(31)且經構形以將由該致動器(3)產生之一扭矩傳輸至該排氣閥門(5)以使該排氣閥門(5)在至少一個打開狀態與一關閉狀態之間移動，其中，在打開旋轉方向上之一扭轉剛度及/或一扭矩梯度不同於在關閉旋轉方向上之一扭轉剛度及/或一扭矩梯度。

【請求項8】 如請求項7所述之閥門系統(7)，其中，在該打開旋轉方向上之該扭矩梯度比在該關閉旋轉方向上之該扭矩梯度更陡，較佳地亦係連續的。

【請求項9】 如請求項7或8所述之閥門系統(7)，其中，在該關閉旋轉方向上之該扭矩梯度在 0° 與一預定拉緊角度(β_2)之間的一關閉角度時比在預定拉緊角度 β_2 與該排氣閥門(5)之該完全關閉狀態之間的一關閉角度時小。

【請求項10】 一種特別是如請求項6至9中任一項所述之閥門系統(7)，包括：

一致動器(3)，其具有一驅動軸(31)及一連接部段；

一排氣閥門(5)，其具有一從動軸(51)；

以及特別是如請求項 1 至 5 中任一項之一連接裝置(1)，其將該從動軸(51)連接至該驅動軸(31)，該連接裝置(1)具有一扭轉剛性保持器(2)及相對於該保持

器(2)在該驅動軸(31)之一縱向方向上加偏壓之一彈性元件(4)；其中，經由該連接部段及該連接裝置(1)之三個單獨扭矩傳輸介面將由該致動器(3)產生之一扭矩傳輸至該連接裝置(1)。

【請求項11】 如請求項6至10中任一項所述之閥門系統(7)，其中，該彈性元件(4)在該旋轉方向上加偏壓於該連接裝置(1)，其中特別是該彈性元件(4)包括一螺旋彈簧(41)，該螺旋彈簧(41)經由其扭轉力在該旋轉方向上加偏壓於該連接裝置(1)。

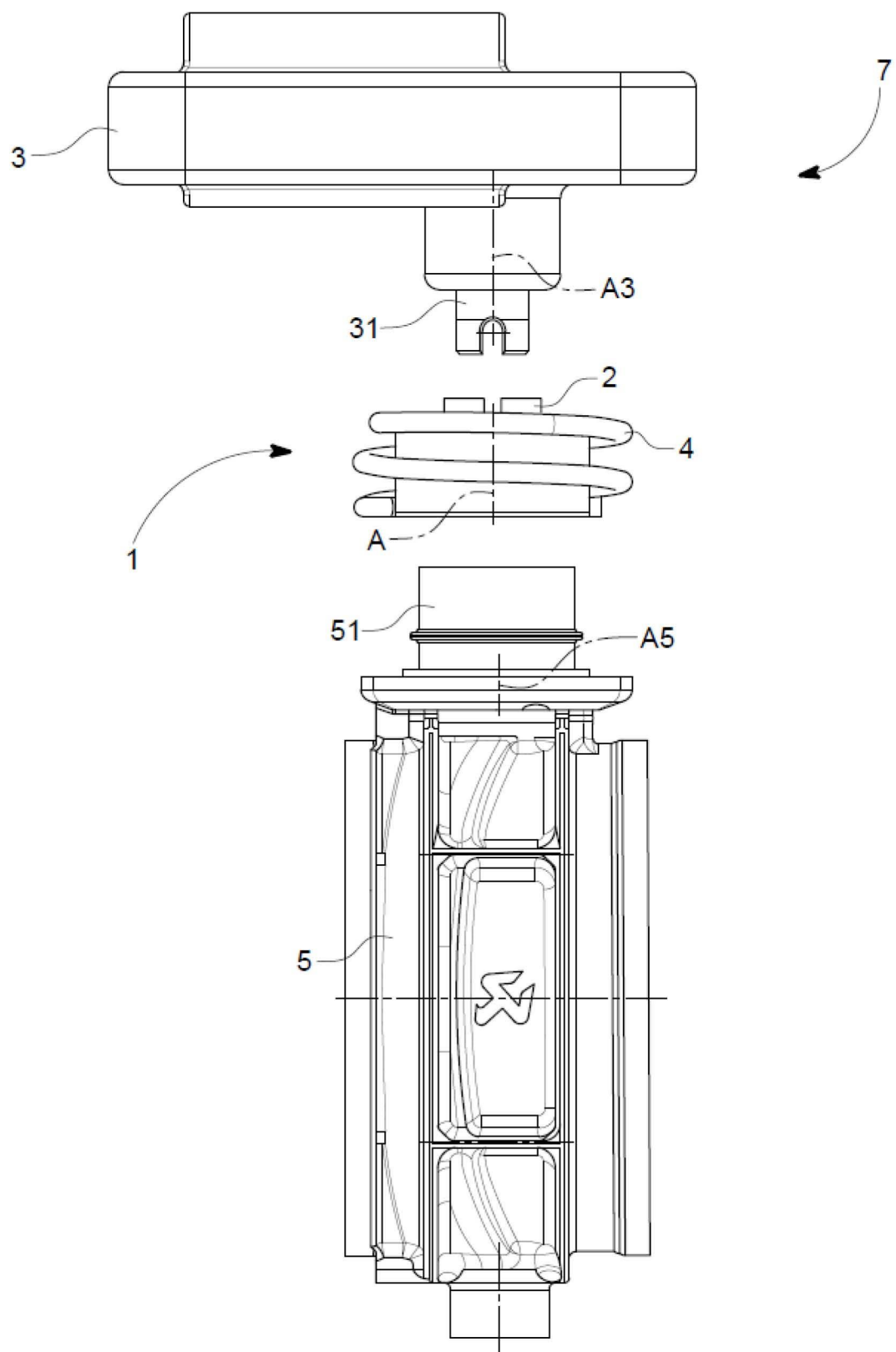
【請求項12】 一種用於操作特別是如請求項6至11中任一項所述之閥門系統(7)之方法，該閥門系統(7)具有具有一驅動軸(31)及一連接部段之一致動器(3)、具有一從動軸(51)之一排氣閥門(5)及如請求項1至5中任一項之連接裝置(1)，該連接裝置(1)將該從動軸(51)連接至該驅動軸(31)且界定一旋轉軸線(A)，該連接裝置(1)具有一扭轉剛性保持器(2)及特別是呈一螺旋彈簧(41)之形式之一彈性元件(4)，該螺旋彈簧(41)包括在該旋轉軸線(A)之方向上加偏壓之一連接桿(45)及固定至該保持器(2)之一附接部段(42)，該方法包括以下步驟：

a) 經由該致動器(3)藉助使該連接裝置(1)及該排氣閥門(5)旋轉一預定打開角度來打開該排氣閥門(5)；

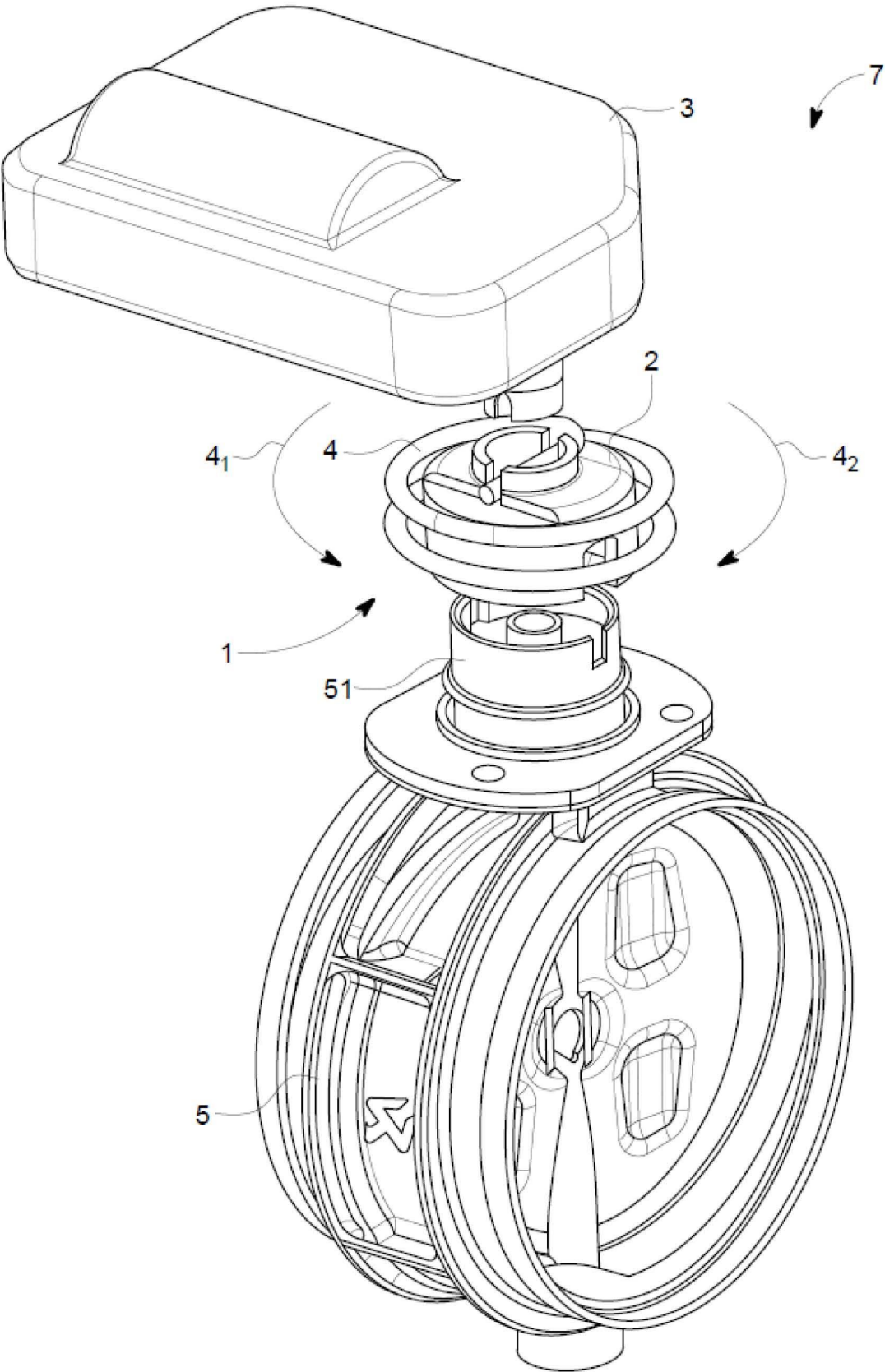
b) 經由該致動器(3)藉助使該連接裝置(1)及該排氣閥門(5)旋轉一預定關閉角度來關閉該排氣閥門(5)；以及

c) 使該連接裝置(1)在該關閉角度之方向上相對於該保持器(2)進一步旋轉一預定拉緊角度(β_2)。

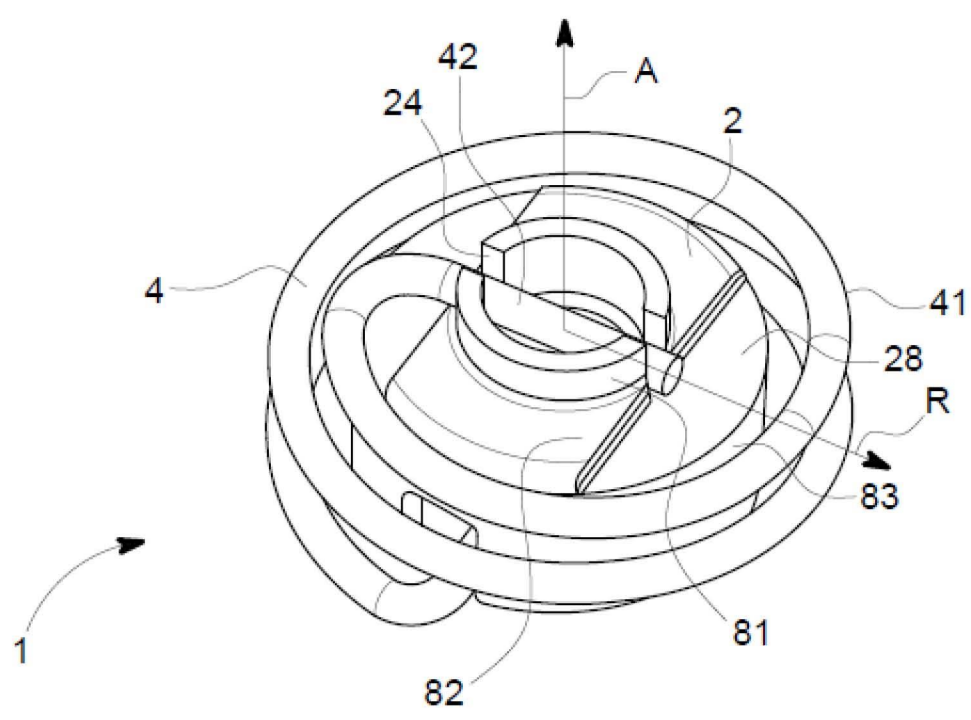
【發明圖式】



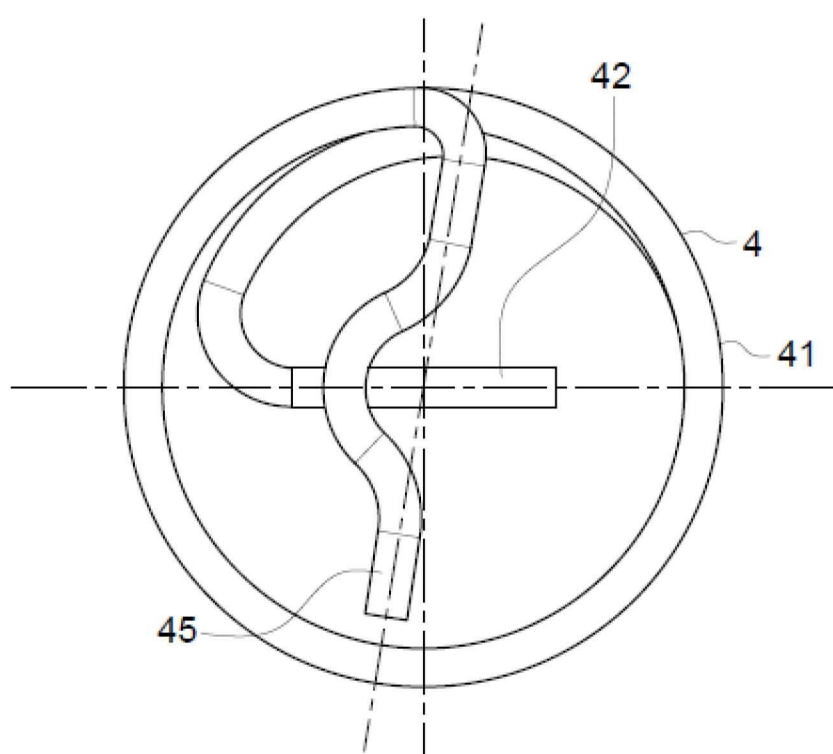
【圖1】



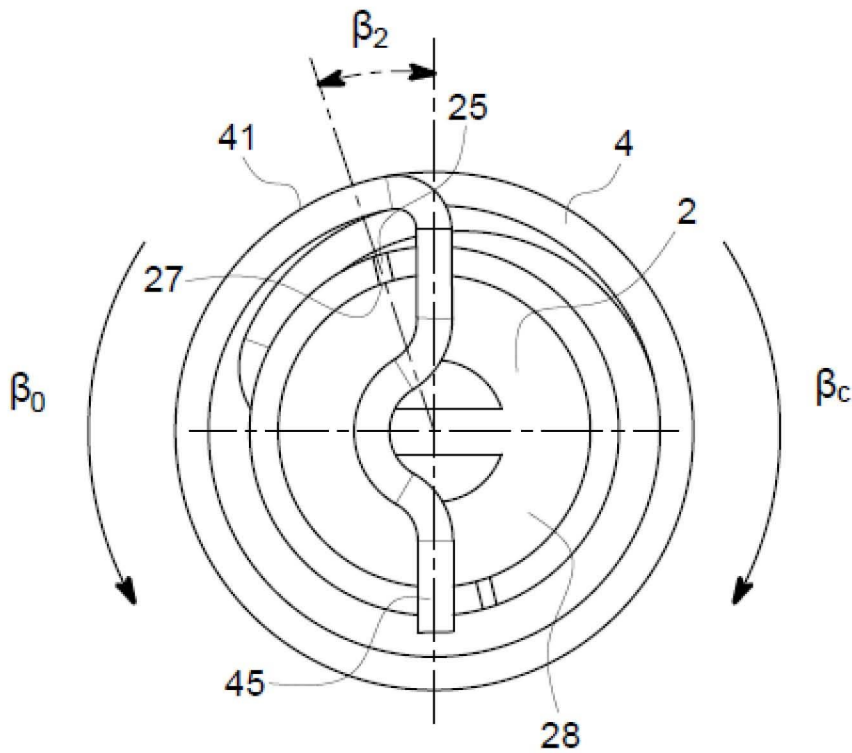
【圖2】



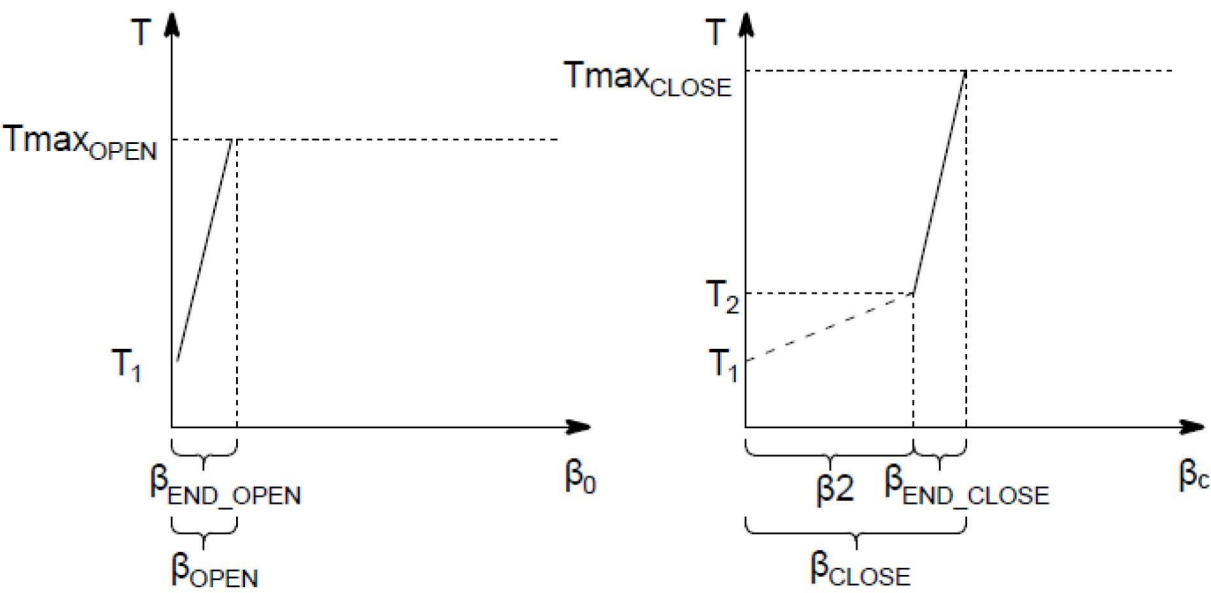
【圖3】



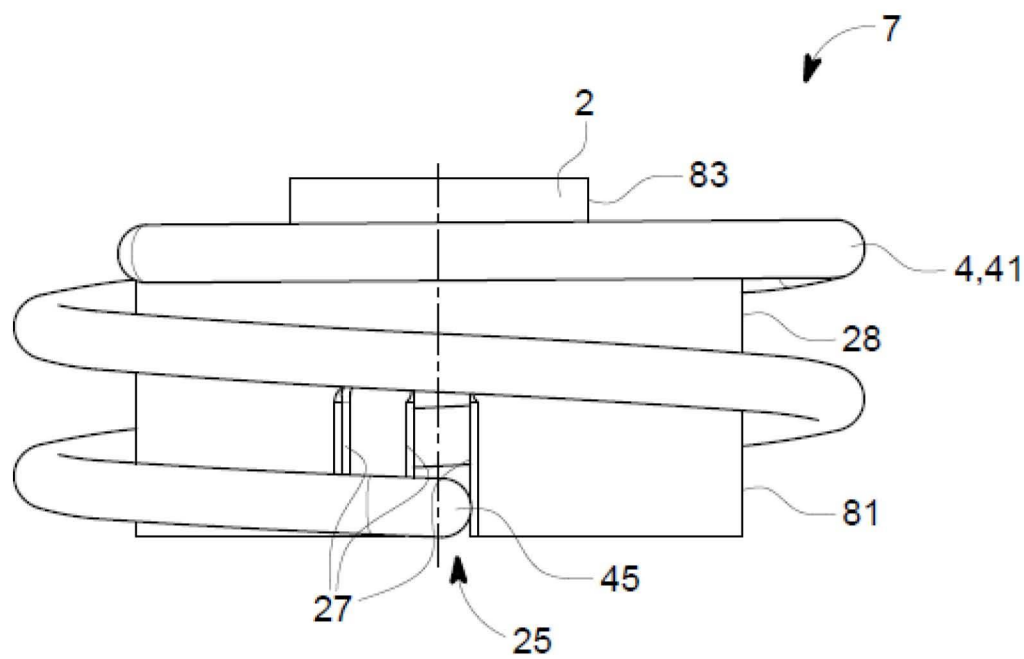
【圖4】



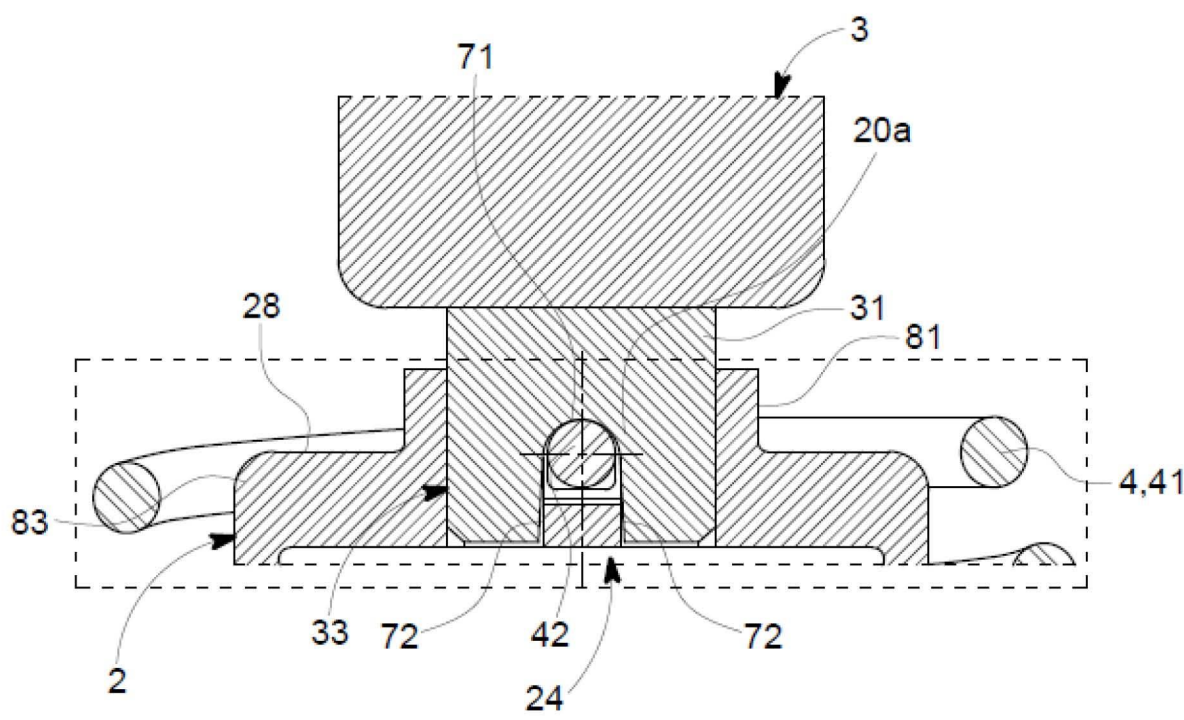
【圖5】



【圖6】



【圖 7】



【圖 8】