



(21) 申請案號：112138817

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(51) Int. Cl. :

G01L3/02 (2006.01)

G01L3/10 (2006.01)

G01L5/22 (2006.01)

G01M13/021 (2019.01)

(30) 優先權：2022/10/11

法國

2210439

(71) 申請人：法商 NTN 歐洲公司 (法國) NTN EUROPE (FR)

法國

(72) 發明人：鮑杜 亞歷珊卓 BAUDU, ALEXANDRE (FR)

(74) 代理人：蔡清福；蔡馭理

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 27 頁

(54) 名稱

用於確定旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統

(57) 摘要

本發明涉及一種用於確定施加在旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統，該系統包括具有可變形結構的測試體，可變形結構被佈置成傳遞轉矩同時根據該轉矩實現角度位移；兩個編碼器，每個編碼器能夠發射代表對應構件的旋轉位移的週期性訊號；支撐件 (18)，該支撐件承載感測器，每個感測器佈置在距編碼器讀取距離處以輸出代表其角度位置的訊號；殼體 (21)，該測試體、編碼器和感測器容納在該殼體中，並且該殼體包括具有空腔 (26) 的外壁 (22)，底板 (28) 緊固在該空腔中，同時藉助於螺釘 (29) 與支撐件 (18) 相關聯，該螺釘的旋轉引起該支撐件相對於測試體的平移，從而實現設置讀取距離。

The invention relates to a system for determining a torque applied between two rotating members comprising a test body with a deformable structure arranged so as to transmit the torque while enabling an angular displacement according to said torque; two encoders each capable of emitting a periodic signal representative of the rotational displacement of the corresponding member; a support (18) carrying sensors each arranged at a reading distance from an encoder to output a signal representative of its angular position; a casing (21) in which the test body, the encoders and the sensors are housed, and having an outer wall (22) with a cavity (26) in which a subplate (28) is fastened while being associated with the support (18) by means of a screw (29) the rotation of which induces a translation of said support relative to the test body to enable setting of the reading distance.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:構件
- 1a:旋轉軸
- 3:曲柄
- 4:踏板
- 18:支撐件
- 19、20:感測器
- 21:殼體
- 22:外壁
- 25:艙口
- 26:空腔
- 27:隔室
- 28:底板
- 28a:端部沉孔
- 28b:上表面
- 28c:中心沉孔
- 29:止動螺旋
- 30:裙部
- 31:開口
- 32:凸緣
- 33:螺釘
- 35:閉合艙口
- 36:止動冠部
- 39:板
- 40:印刷電路板
- 41:螺紋孔
- 42、45:孔口
- 43:銷
- 44:緊固螺釘
- 46:壓緊螺釘
- D:方向
- R:旋轉軸線

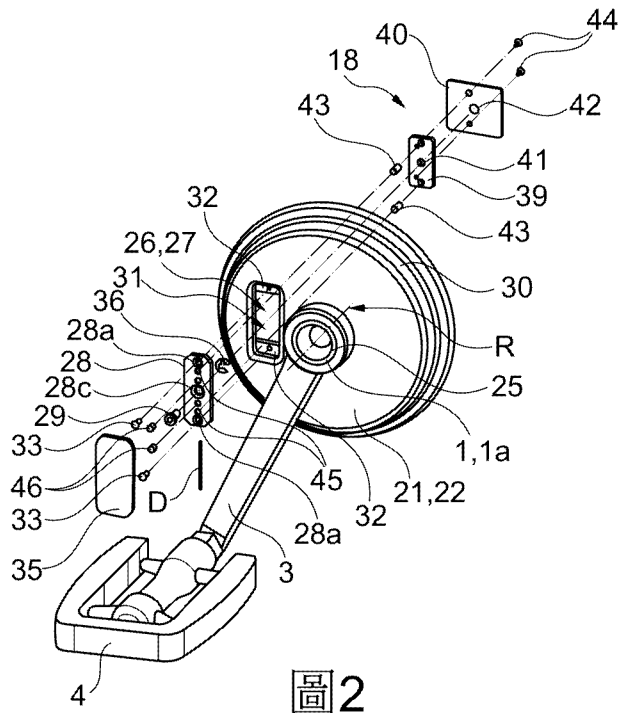


圖2

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於確定旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統

【英文發明名稱】 System For Determining A Torque Between Two Rotating Members

### 【中文】

本發明涉及一種用於確定施加在旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統，該系統包括具有可變形結構的測試體，可變形結構被佈置成傳遞轉矩同時根據該轉矩實現角度位移；兩個編碼器，每個編碼器能夠發射代表對應構件的旋轉位移的週期性訊號；支撐件（18），該支撐件承載感測器，每個感測器佈置在距編碼器讀取距離處以輸出代表其角度位置的訊號；殼體（21），該測試體、編碼器和感測器容納在該殼體中，並且該殼體包括具有空腔（26）的外壁（22），底板（28）緊固在該空腔中，同時藉助於螺釘（29）與支撐件（18）相關聯，該螺釘的旋轉引起該支撐件相對於測試體的平移，從而實現設置讀取距離。

### 【英文】

The invention relates to a system for determining a torque applied between two rotating members comprising a test body with a deformable structure arranged so as to transmit the torque while enabling an angular displacement according to said torque; two encoders each capable of emitting a periodic signal representative of the rotational displacement of the corresponding member; a support (18) carrying sensors each arranged at a reading distance from an encoder to output a signal representative of its angular position; a casing (21) in which the test body, the encoders and the sensors are

housed, and having an outer wall (22) with a cavity (26) in which a subplate (28) is fastened while being associated with the support (18) by means of a screw (29) the rotation of which induces a translation of said support relative to the test body to enable setting of the reading distance.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1：構件

1a：旋轉軸

3：曲柄

4：踏板

18：支撐件

19、20：感測器

21：殼體

22：外壁

25：艙口

26：空腔

27：隔室

28：底板

28a：端部沉孔

28b：上表面

28c：中心沉孔

29：止動螺旋

30：裙部

31：開口

32：凸緣

33：螺釘

35：閉合艙口

36：止動冠部

39：板

40：印刷電路板

41：螺紋孔

42、45：孔口

43：銷

44：緊固螺釘

46：壓緊螺釘

D：方向

R：旋轉軸線

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於確定旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統

【英文發明名稱】 System For Determining A Torque Between Two Rotating Members

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種用於確定施加在繞旋轉軸線旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統，以及一種包括這樣的系統的用於在旋轉軸和第二構件之間傳遞轉矩的模組。

【0002】 特別地，本發明適用於確定施加在兩個構件之間的轉矩，這兩個構件整合在向車輛傳遞馬達轉矩的傳動裝置中、例如在電力輔助自行車的電動馬達或曲柄組與機械傳動裝置之間。

### 【先前技術】

【0003】 為此目的，已知使用具有內部環和外部環的測試體，該內部環旋轉固定到用於將該測試體聯接到構件中的第一構件的機構，該外部環圍繞該內部環延伸並且同時具有用於將該測試體聯接到構件中的第二構件的機構，該環藉由可變形結構圍繞旋轉軸線同心地連接，該可變形結構被佈置成在構件之間傳遞轉矩並且同時根據施加在構件之間的轉矩實現該環之間的角度位移。

【0004】 藉由為每個環配備分別承載能夠發射代表對應環的旋轉位移的週期性訊號的內部和外部磁軌道的冠部，這樣的測試體可以配備有兩個編碼

器。特別地，每個軌道具有一系列的北極和南極對，以形成輸出偽正弦磁訊號的多極磁軌道。

**【0005】** 確定系統然後包括轉矩確定裝置，該轉矩確定裝置可以特別地包括分別承載兩個內部和外部感測器的支撐件，每個感測器包括佈置在距內部或外部軌道讀取距離處的敏感元件圖案，以輸出代表對應編碼器的角度位置的訊號。

**【0006】** 文獻FR-2 816 051、FR-2 821 931和FR-2 862 382描述了用於比較這樣的訊號的裝置的使用，該裝置能夠確定環之間的角度偏移並因此確定藉由可變形結構的扭轉引起該角度的所施加的轉矩。

**【0007】** 在已知的系統中，出現了設置氣隙、即編碼器的軌道和感測器之間的讀取距離的問題，這應該以精確、穩定和等效的方式對兩個感測器執行，從而不會使轉矩的確定失真。特別地，這種設置應該能夠在傳動模組的整個使用壽命內進行調整，特別是在測試體發生變化的情況下。

**【0008】** 用於設置氣隙的機構特別是藉由容納在殼體中還應該具有最小的軸向體積，從而不干擾該殼體的外部。

### **【發明內容】**

**【0009】** 本發明旨在藉由特別是提供一種被佈置成解決上述氣隙設置問題的用於確定轉矩的系統來改進先前技術。

**【0010】** 為此，根據第一方面，本發明提供了一種用於確定施加在繞旋轉軸線旋轉的兩個構件之間的轉矩的系統，該系統包括：

- 測試體，該測試體具有內部環和外部環，該內部環旋轉固定到用於將該測試體聯接到該構件中的第一構件的機構，該外部環圍繞該內部環延伸並且同時具有用於將該測試體聯接到該構件中的第二構件的機構，該環藉由可變形結構圍繞軸線同心地連接，該可變形結構被佈置成在該構件之間傳遞轉矩並且同時根據施加在該構件之間的轉矩實現該環之間的角度位移；
- 兩個編碼器、分別是旋轉固定到內部環的內部編碼器和旋轉固定到外部環的外部編碼器，每個該編碼器承載能夠發射代表對應環的旋轉位移的週期性訊號的軌道；
- 用於確定轉矩的確定裝置，包括承載內部感測器和外部感測器的支撐件，每個該感測器包括佈置在距內部或外部軌道讀取距離處的敏感元件圖案，以輸出代表對應編碼器的角度位置的訊號，該確定裝置包括用於比較由該感測器中的每一個輸出的訊號以確定取決於所施加的轉矩的在該環之間的角度偏移的機構；
- 殼體，該測試體、該編碼器和該確定裝置容納在該殼體中，該殼體具有外壁，該外壁具有形成隔室的空腔，在該隔室中緊固有底板，該底板藉由止動螺旋與該支撐件相關聯，該止動螺旋被佈置成使得該螺釘的旋轉引起該支撐件相對於該測試體的平移，以便實現藉由相應的感測器設置軌道的讀取距離。

**【0011】** 根據第二方面，本發明提供了一種用於在旋轉軸和第二構件之間傳遞轉矩的模組，該模組包括這樣的轉矩確定系統，其中該內部環具有圍繞該

旋轉軸的配合孔，該模組包括軸承，該軸承用於將該軸穿過殼體的孔口可旋轉地安裝。

### 【圖式簡單說明】

【0012】本發明的其他目的和優點將出現在參考附圖進行的以下描述中，其中：

圖1是配備有根據本發明的轉矩確定系統的電力輔助自行車的曲柄組的局部透視圖；

圖1a是圖1的系統的分解透視圖，從而更特別地示出了測試體的安裝；

圖2是圖1的曲柄組的分解透視圖；

圖2a是該曲柄組的以殼體內部為中心的局部橫截面；

圖2b是該確定裝置沿垂直於徑向方向的方向D的局部截面；

圖3a和圖4a以及圖3b和圖4b是分別與圖2a和圖2b相似的圖式，其中讀取距離分別設置有最小尺寸（圖3a、圖3b）和最大尺寸（圖4a、圖4b）。

### 【實施方式】

【0013】參照這些圖，下文描述了用於確定施加在繞旋轉軸線R旋轉的兩個構件1、2之間的轉矩的系統，以及包括這樣的系統的用於在旋轉軸1a和第二構件2、2a之間傳遞轉矩的模組。

【0014】在本說明書中，用於在空間中定位的術語是參照旋轉軸線R來考慮的。特別地，術語“內部”和“外部”分別涉及靠近該軸線R和距該軸線R一

定距離處的佈置，並且術語“軸向”和“徑向”分別涉及沿著該軸線R和偏離或接近該軸線R的佈置。

【0015】特別地，該系統實現確定施加在兩個構件1、2之間的轉矩，這兩個構件整合在向車輛傳遞馬達轉矩的傳動裝置中，例如在電力輔助自行車的曲柄處。

【0016】圖1顯示了電力輔助自行車的曲柄組，包括配備有踏板4的曲柄3，該曲柄安裝在軸1a上，該軸根據軸線R被旋轉地驅動以形成用於根據蹬踏方向施加蹬踏轉矩M+的構件1。

【0017】該系統包括測試體，該測試體允許將蹬踏轉矩M+傳遞到構件中的另一個構件2，該另一個構件在圖中被示出為施加轉矩Mbv的套筒2a的形式，例如馬達驅動的變速箱的行星齒輪系的行星齒輪架的形式。

【0018】在該應用中，待根據標準EN15194:2017考慮的在踏板4的末端處的是1500N，其在曲柄3的長度為165mm的情況下產生在250Nm範圍內的蹬踏轉矩M+。特別地，待由測試體傳遞的轉矩僅在一個旋轉方向（圖中由箭頭部M+表示的方向）上進行，在這個意義上另一個方向對應於自行車的空轉車輪。

【0019】測試體具有旋轉固定到用於將該測試體聯接到第一構件1的機構的內部環5，以及圍繞內部環5延伸且同時具有用於將該測試體聯接至第二構件2的機構的外部環6。

【0020】參照附圖，內部環5具有孔7，該孔配備有用於聯接在軸1a上的機構，例如呈攻絲或花鍵的形式。

【0021】關於聯接到另一構件2，附圖示出了外部環6的內周壁，該內周壁具有至少一個徑向凸起8，該徑向凸起配備有用於將該外部環緊固在套筒2a上的

機構9。特別地，設有三個120°的凸起8，每個凸起都具有緊固孔口9，特別是藉由銷或藉由擰入套筒2a的互補孔口中。

【0022】環5、6藉由可變形結構圍繞軸線R同心地連接，該可變形結構被佈置成在構件1、2之間傳遞轉矩，同時能夠根據施加在該構件之間的轉矩實現在該構件之間的角度位移。

【0023】特別地，內部環5上的蹬踏轉矩 $M+$ 和由套筒2a施加在外部環6上的轉矩 $Mbv$ 的合成轉矩引起環5、6之間的扭轉，並因此引起取決於該轉矩的、該環在扭轉角上的相對角度位移。

【0024】在所示的實施例中，可變形結構包括成角度分佈在環5、6之間的一組分支10。特別地，分支10和環5、6一體地製成為一件式，特別是藉由衝壓和/或藉由切割由金屬材料製成的坯件製成。

【0025】分支10與旋轉方向相反地傾斜，這產生了槓桿臂，藉由張緊分支10，該槓桿臂有效地減小了應力，同時增加了對應件的剛度。

【0026】在圖中，測試體包括三個分支10，它們由沒有分支的區段分開。特別地，沒有分支的區段延伸超過大於60°的角度，每個凸起8在沒有分支的區段中延伸。

【0027】為了促進將內部環5聯接到第一構件1，用於將測試體與旋轉軸1a聯接的螺母11藉由緊固在孔7中、特別是藉由裝配在該孔中而固定。

【0028】該實施例特別是藉由衝壓實現環5、6和可變形結構的簡化製造，並且在緊固聯接螺母11之前單獨加工該聯接螺母。除了藉由衝壓形成測試體的經濟效益之外，內部環5可以製成為具有剛好足以緊固螺母11的尺寸，以便具有緊湊測試體的益處，同時最大化可變形分支10的長度。

【0029】特別地，螺母11可以具有實現將測試體聯接在第一構件1的軸1a上的孔11a，該孔配備有攻絲或聯接花鍵。在圖中，螺母11軸向抵接地安裝在旋轉軸1a上為此形成的徑向肩部12上，並且軸向固定在該徑向肩部和“彈性擋圈”型彈性墊圈13之間，該彈性墊圈安裝在形成於該旋轉軸週邊處的環形槽14中。

【0030】有利地，內部環5的孔7可以具有幾何機構、例如花鍵，螺母11的週邊具有互補的幾何機構、如互補的花鍵，以使該螺母可靠地旋轉保持在該孔中。

【0031】該系統包括用於確定環5、6之間的角度的確定裝置，該角度特別是在考慮可變形結構的剛度時取決於施加的轉矩。

【0032】為此目的，該系統包括兩個編碼器，其中一個內部編碼器15旋轉固定到內部環5，一個外部編碼器16旋轉固定到外部環6。

【0033】特別地，每個編碼器15、16包括分別緊固到環5、6並且承載磁軌道的冠部，磁軌道分別為內部磁軌道15a和外部磁軌道16a，其能夠發射代表對應環5、6的旋轉位移的週期性訊號。

【0034】在所示的實施例中，每個冠部由電樞承載，該電樞分別為內部電樞15b和外部電樞16b，內部環5或外部環6具有用於將內部電樞15b或外部電樞16b緊固在其上的機構。

【0035】特別地，環5、6中的每一個都具有孔口5a、6a，用於特別是藉由螺接或鉚接緊固電樞15b、16b。參見圖1a，內部環5具有外周壁，該外周壁設有三個徑向凸起17，每個環5、6具有三個緊固孔口5a、6a，這些緊固孔口相互成120°佈置，同時形成在其每個凸起8、17上。

【0036】 根據一個實施例，在編碼器15、16的一個冠部上分別磁化一系列的北極和南極對，以形成能夠發射偽正弦形狀的磁訊號的多極磁軌道15a、16a。

【0037】 編碼器15、16的每個冠部可以包括例如基於塑膠或彈性體材料製成的環形基體，在該基體中散佈磁性顆粒、特別是鐵氧體顆粒或稀土顆粒、如NdFeB，該顆粒被磁化以形成磁軌道15a、16a。

【0038】 該系統還包括轉矩確定裝置，該轉矩確定裝置包括：

- 承載內部感測器19和外部感測器20的支撐件18，該感測器中的每一個包括被佈置在距內部軌道15a或外部軌道16a讀取距離處的敏感元件的圖案，以輸出代表對應編碼器15、16的角度位置的訊號；
- 用於比較由每個感測器19、20輸出的訊號以確定取決於施加的轉矩的在環5、6之間的角度偏移的機構。

【0039】 每個感測器19、20可以包括至少兩個敏感元件、特別是多個對準的敏感元件的圖案，如文獻FR-2 792 403、EP-2 602 593和EP-2 602 594中所述。

【0040】 敏感元件可以基於例如AMR、TMR或GMR型或霍爾效應探針的磁阻材料，該磁阻材料的電阻根據要檢測的軌道15a、16a的磁訊號而變化。

【0041】 根據一個實施例，可以藉由由磁軌道15a、16a發射的訊號來遞增地確定角度位置。特別地，感測器19、20可以被佈置成輸出正交增量平方訊號，比較機構包括指示編碼器15、16中的每一個的角度位置的計數機構和允許計算該角度位置之間的差的減法機構，特別是如文獻FR-2 816 051、FR-2 821 931和FR-2 862 382中所述。

【0042】 根據一個實施例，藉由在編碼器15、16的冠部上提供次級磁軌道或特定編碼，可以以絕對方式確定角度位置，即相對於參考位置。

【0043】參照附圖，確定系統還包括殼體21，測試體、編碼器15、16和確定裝置容納在該殼體中。

【0044】特別地，殼體21包括外壁22，該外壁設置有孔口23，旋轉軸1a藉由滾動軸承24穿過孔口23可旋轉地安裝，該旋轉軸具有從該外壁突出的端件25，該端件配備有用於施加蹬踏轉矩 $M+$ 的曲柄3，該曲柄佈置成與該外壁相對。

【0045】外壁22具有形成隔室27的空腔26，在該隔室中緊固有底板28，該底板藉由止動螺旋29與支撐件18相關聯，該止動螺旋被佈置成使得該螺釘的旋轉引起該支撐件相對於測試體的平移，從而由相應的感測器19、20實現軌道15a、16a的讀取距離E的設置。

【0046】在圖中，殼體21的外壁22被裙部30環繞，止動螺旋29佈置在該裙部內，以便特別是被完全包含在該殼體內。

【0047】有利地，整個轉矩確定裝置被包含在外壁22與軌道15a和16a的讀取面之間。因此，用於設置距離E的系統被裝配在高度減小的體積中，同時確保殼體21的外壁22保持完全暢通而沒有突出部分（這必然意味著所有機械位移都包含在該可用範圍內），同時允許確保藉由進入艙口35的容易密封。

【0048】空腔26具有開口31，該開口通向殼體21，同時具有兩個凸緣32，底板28與該凸緣32相關聯，同時覆蓋該開口。在所示的實施例中，開口31具有類似於底板28的矩形幾何形狀的矩形幾何形狀。凸緣32形成在開口31的小側面上，該凸緣沿著方向D彼此相對，該方向D垂直於限定圖2b、圖3b和圖4b的截面的徑向方向。

【0049】底板28藉由兩個螺釘33緊固在其隔室27中，每個螺釘分別與一個凸緣32相關聯。為了限制緊固螺釘33在隔室27中的軸向體積，底板28包括從該

底板的上表面28b回縮設置的兩個端部沉孔28a，在每個端部沉孔上分別佈置有一個螺釘33的致動頭部33a。

【0050】此外，每個凸緣32都具有凸台34，該凸台凸出地形成在殼體21的內壁37上，從而形成用於使該底板可靠螺接的物體，同時限制該螺接在隔室27中的軸向體積。這種佈置還允許避免螺釘33突出到殼體21內部，從而避免該螺釘與感測器19、20和/或編碼器15、16的干涉。

【0051】根據一個實施例，凸緣32和底板28的小側面可以設置有極簡單的用於指示安裝方向和位置的結構，從而按要求將該底板緊固在其隔室27中。

【0052】有利地，止動螺旋29具有致動頭部29a，該致動頭部佈置在空腔26的隔室27中而不軸向突出超過外壁22，從而不干擾曲柄組的曲柄3，並且因此不妨礙該曲柄組的致動。

【0053】為此目的，底板28包括從該底板的上表面28b回縮設置的中心沉孔28c，致動頭部29a佈置在該中心沉孔上。特別地，在所示的實施例中，止動螺旋29具有比緊固螺釘33大的直徑並且被佈置成使得其致動頭部29a與該緊固螺釘的頭部33a相比從底板28的上表面28b略微突出，該緊固螺釘的頭部均佈置在該上表面的延續部分中。因此，止動螺旋29更容易被操作者注意到，這允許避免該止動螺旋和緊固螺釘33之間的混淆。

【0054】有利地，空腔26配備有特別是密封的封閉艙口35，該封閉艙口佈置在外壁22的延續部分中。頭部29a佈置在艙口35下方，特別是止動螺旋29被佈置成使得其致動頭部29a相對於艙口35和隔室27之間的接觸表面回縮設置，從而必然在螺釘29和艙口35之間保持功能間隙。

【0055】 因此，當艙口35存在時，確定裝置且更一般地說殼體21的內部被保護不受外部環境的影響，從而避免諸如水、灰塵和/或泥的外部污染物通過空腔26進入。此外，在艙口35處沒有任何軸向突起，允許避免其與曲柄組的曲柄3的干涉。

【0056】 特別地，與殼體21的所有內部元件一樣，確定裝置可以持續浸泡在油浴中，艙口35允許確保油不會從殼體21洩漏，該洩漏將導致傳動機械系統的快速退化和驅動元件的潛在破裂。

【0057】 止動螺旋29穿過底板28可旋轉地佈置，同時在平移中固定不動，並且以螺旋連接的方式安裝在支撐件18中，以便藉由該止動螺旋的旋轉來實現該支撐件的平移位移。

【0058】 為此目的，止動螺旋29藉由例如“翹課”型的金屬止動冠部36緊固到底板28，該止動冠部佈置在槽38中，該槽為此設置在該止動螺旋的致動頭部29a下方，並且該止動冠部軸向抵接在該底板的下表面28d下方。

【0059】 特別地，例如藉由該冠部的局部變形而形成弧形，止動冠部36可以被佈置成限制根據螺釘29的軸線該冠部在槽38中的任何間隙。因此，冠部36可以填充彈簧功能，以限制該冠部在槽38中的軸向間隙，從而避免使用附加的彈簧墊圈。

【0060】 支撐件18包括板39，在該板上關聯有承載感測器19、20的印刷電路板40，止動螺旋29與該板相關聯。連接到電子板40的支撐板39有助於賦予該組剛性。特別地，板40藉由兩個緊固螺釘44與板39相關聯。

【0061】 有利地，設置用於將板40緊固在板39上的兩個螺釘44，使得該螺釘的頭部落在兩個編碼器15、16之間，這將允許克服在設置操作期間在設置該

編碼器和感測器19、20接觸時的任何碰撞風險。此外，止動螺旋29也包括在兩個編碼器15、16之間。

**【0062】** 止動螺旋29安裝在於板39中形成的螺紋孔41中，以便藉由該止動螺旋的旋轉實現該板的平移，並且板40具有與該螺紋孔對準的孔口42，止動螺旋29的端部穿過該孔口。

**【0063】** 如圖2a、圖3a和圖4a所示，感測器19、20間隔開徑向距離 $R_c$ ，並且止動螺旋29在該距離 $R_c$ 的中間處與支撐件18相關聯。因此，藉由螺釘29能夠同時設置兩個感測器19、20的讀取距離E，並且在該設置之間具有良好的平衡。

**【0064】** 底板28藉由至少一個銷43與支撐件18相關聯，該至少一個銷被佈置成固定該支撐件和該底板的相對旋轉。在圖中，底板28藉由兩個銷43與支撐件18相關聯，這兩個銷佈置在止動螺旋29的各一側上，同時沿著前面描述的方向D對準。

**【0065】** 每個銷43緊固在支撐件18和底板28中的一個上，並且相對於該支撐件和該底板中的另一個可滑動地安裝。在所示的實施例中，每個銷43被緊固在支撐件18中，並且分別可滑動地安裝在形成在底板28中的孔口45中，以確保在減小尺寸的行程上在支撐件18和該底板之間的平移引導，但足以吸收可能對感測器19、20的讀取距離E有影響的尺寸鏈的部件的尺寸變化。

**【0066】** 底板28還包括至少一個壓緊螺釘46，該至少一個壓緊螺釘被佈置成當支撐件18定位在期望的讀取距離E處時支承在該支撐件上，以保證該支撐件的固定，並因此保證該讀取距離的固定。

**【0067】** 在所示的實施例中，該系統包括兩個壓緊螺釘46，它們佈置在止動螺旋29的各一側上，同時沿著方向D對準。

【0068】 有利地，銷43、壓緊螺釘46和止動螺旋29都沿著方向D對準，特別是垂直於感測器19、20的讀取軸線對準，同時基本上均勻分佈，每個壓緊螺釘46佈置在止動螺旋29和銷43之間。因此，當止動螺旋29時以及當藉由擰緊壓緊螺釘46固定該設置時，承載感測器19、20的板40的移位風險被限制。

【0069】 該裝置被佈置成能夠在0至2.4 mm範圍內的 $E_{\min}$ 至 $E_{\max}$ 的值範圍上設置編碼器15、16和感測器19、20之間的共用讀取距離E。特別地，為了獲得期望的設置，可以從圖3a、圖3b所示的、對應於最小讀取距離 $E_{\min}$ （零）的、編碼器15、16/感測器19、20的接觸位置開始：

- 將止動螺旋29擰鬆給定角度、例如擰鬆一圈，直到達到期望的距離E，然後在與支撐板18、39接觸時擰緊壓緊螺釘46，以便藉由張緊該止動螺旋在該支撐板中的攻絲來保持距離E的設置；或
- 稍微擰緊壓緊螺釘46，以使其支承在支撐板18、39上，然後將該壓緊螺釘擰鬆給定角度、例如擰鬆半圈，以獲得與期望的讀取距離E相對應的距離，然後擰緊止動螺旋29，以確保在該期望的讀取距離處將該板阻擋在適當位置的反推力。特別地，該解決方案不引起間隙補償，也不引起支撐件18的任何移位。

【0070】 編碼器15、16和感測器19、20之間的共用讀取距離E的設置範圍應當允許在構成轉矩確定裝置的不同移動元件之間保留任意機械間隙，特別是：

- 在銷43、壓緊螺釘46以及在艙口35和隔室27之間的接觸表面之間保留任意機械間隙，同時為元件的夾緊引導保留可接受的長度；
- 在環36和支撐件18的板39之間保留任意機械間隙；
- 在開口31的內周邊和支撐件18的板39的外周邊之間保留任意機械間隙；

- 在螺釘29的底部和編碼器15、16之間保留任意機械間隙。

**【符號說明】**

【0071】 1、2：構件

1a：旋轉軸

2a：構件、套筒

3：曲柄

4：踏板

5、6：環

5a、6a、23、42、45：孔口

7：配合孔

8、17、18：凸起

9：機構、緊固孔口

10：分支

11：螺母

11a：孔

12：徑向肩部

13：彈性墊圈

14：環形槽

15、16：編碼器

15a、16a：軌道

15b、16b：緊固電樞

18：支撐件

19、20：感測器

21：殼體

22：外壁

24：軸承

25：艙口

26：空腔

27：隔室

28：底板

28a：端部沉孔

28b：上表面

28c：中心沉孔

28d：下表面

29：止動螺旋

29a、33a：致動頭部

30：裙部

31：開口

32：凸緣

33：螺釘

34：凸台

35：閉合艙口

36：止動冠部

37：內壁

38：槽

39：板

40：印刷電路板

41：螺紋孔

43：銷

44：緊固螺釘

46：壓緊螺釘

D：方向

E：讀取距離

F：蹬踏力

R：旋轉軸線

R<sub>c</sub>：徑向距離

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於確定施加在繞一旋轉軸線（R）旋轉的兩個構件（1、2）之間的一轉矩的系統，該系統包括：

- 一測試體，該測試體具有一內部環（5）和一外部環（6），該內部環旋轉固定到用於將該測試體聯接到該兩個構件中之一第一構件（1）的機構，該外部環圍繞該內部環（5）延伸並且同時具有用於將該測試體聯接到該兩個構件中之一第二構件（2）的機構，該環藉由一可變形結構圍繞該旋轉軸線（R）同心地連接，該可變形結構被佈置成在該兩個構件（1、2）之間傳遞轉矩並且同時根據施加在該兩個構件之間的轉矩實現該環之間的一角度位移；
- 兩個編碼器、分別是旋轉固定到該內部環（5）的一內部編碼器（15）和旋轉固定到該外部環（6）的一外部編碼器（16），每個該編碼器承載一軌道（15a、16a），該軌道能夠發射代表對應的環（5、6）的旋轉位移的一週期性訊號；
- 用於確定轉矩的一確定裝置，該確定裝置包括承載一內部感測器（19）和一外部感測器（20）的一支撐件（18），每個該感測器（19、20）包括佈置在距內部軌道（15a）或外部軌道（16a）一讀取距離（E）處的一敏感元件圖案，以輸出代表對應的編碼器（15、16）的角度位置的訊號，該確定裝置包括用於比較由每個該感測器（19、20）輸出的訊號以確定取決於所施加的轉矩的在該環（5、6）之間的角度偏移的機構；
- 一殼體（21），該測試體、該編碼器（15、16）和該確定裝置容納在該殼體（21）中，該殼體具有一外壁（22）；

該系統的特徵在於，該外壁（22）具有形成一隔室（27）的一空腔（26），在該隔室中緊固有一底板（28），該底板藉由一止動螺旋（29）與該支撐件（18）相關聯，該止動螺旋被佈置成使得該止動螺旋的旋轉引起該支撐件相對於該測試體的平移，以實現藉由該相應的感測器（19、20）設置該軌道（15a、16a）的該讀取距離（E）。

**【請求項2】** 如請求項1所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該止動螺旋（29）穿過該底板（28）可旋轉地佈置並且同時在平移中固定不動，該止動螺旋以螺旋連接的方式安裝在該支撐件（18）中。

**【請求項3】** 如請求項1或請求項2所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該空腔（26）配備有一閉合艙口（35），該閉合艙口特別是密封的，該閉合艙口被佈置在該外壁（22）的延續部分中。

**【請求項4】** 如請求項1至請求項3中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該止動螺旋（29）具有一致動頭部（29a），該致動頭部被佈置在該空腔（26）的該隔室（27）中而不軸向突出超過該外壁（22）。

**【請求項5】** 如請求項1至請求項4中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該支撐件（18）包括一板（39），一印刷電路板（40）在該板上相關聯，該止動螺旋（29）與該板相關聯。

**【請求項6】** 如請求項1至請求項5中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該感測器（19、20）以一徑向距離（ $R_c$ ）間隔開，該止動螺旋（29）在該徑向距離的中間處與該支撐件（18）相關聯。

【請求項7】 如請求項1至請求項6中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該底板（28）藉助於至少一個銷（43）與該支撐件（18）相關聯，該至少一個銷被佈置成固定該支撐件和該底板的相對旋轉。

【請求項8】 如請求項7所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該底板（28）藉由兩個銷（43）與該支撐件（18）相關聯，該兩個銷被佈置在該止動螺旋（29）的各一側上並且同時沿垂直於一徑向方向的一方向（D）對準。

【請求項9】 如請求項1至請求項8中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該底板（28）包括至少一個壓緊螺釘（46），該壓緊螺釘被佈置成當該支撐件定位在一給定的讀取距離（E）處時能夠支承在該支撐件（18）上。

【請求項10】 如請求項9所述的轉矩確定系統，其特徵在於，兩個壓緊螺釘（46）佈置在該止動螺旋（29）的各一側上並且同時沿垂直於一徑向方向的一方向（D）對準。

【請求項11】 如請求項1至請求項10中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該空腔（26）包括具有兩個凸緣（32）的一開口（31），該底板（28）覆蓋該開口並且同時與該兩個凸緣相關聯。

【請求項12】 如請求項11所述的轉矩確定系統，其特徵在於，每個該凸緣（32）都具有一凸台（34），該凸台凸出地形成在該殼體（21）的該內壁（37）上。

【請求項13】 如請求項1至請求項12中任一項所述的轉矩確定系統，其特徵在於，該可變形結構包括成角度分佈在該環（5，6）之間的一組分支（10）。

【請求項14】 一種用於在一旋轉軸（1a）和一第二構件（2、2a）之間傳遞一轉矩的模組，該模組包括如請求項1至請求項13中任一項所述的轉矩確定系

統，其中該內部環（5）具有圍繞該旋轉軸（1a）的配合孔（7），該模組包括一軸承（24），用於將該旋轉軸穿過該殼體（21）的一孔口（23）可旋轉地安裝。

**【請求項15】** 如請求項14所述的轉矩傳遞模組，其特徵在於，該旋轉軸（1a）具有從該殼體（21）的該外壁（22）突出的一端件（25），該端件配備有用於施加一轉矩（ $M+$ ）的一曲柄（3），該曲柄與該外壁相對地佈置。

(發明圖式)

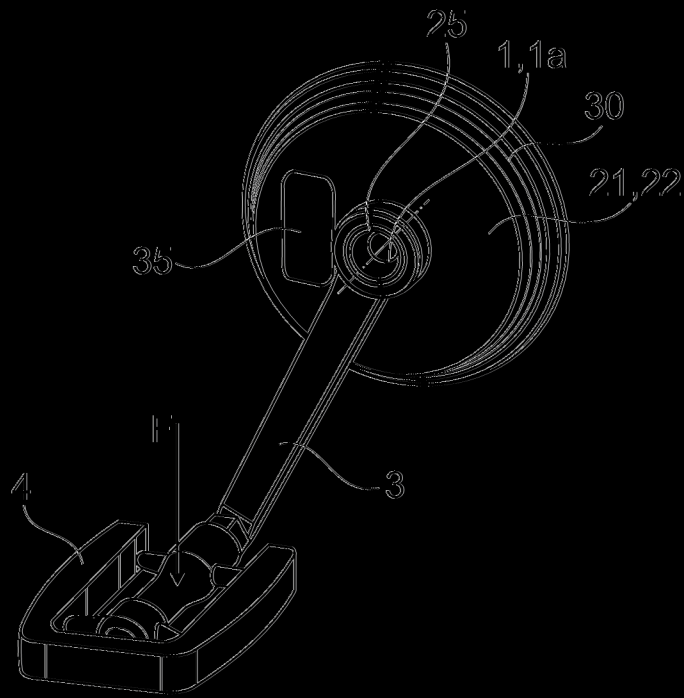


圖 1

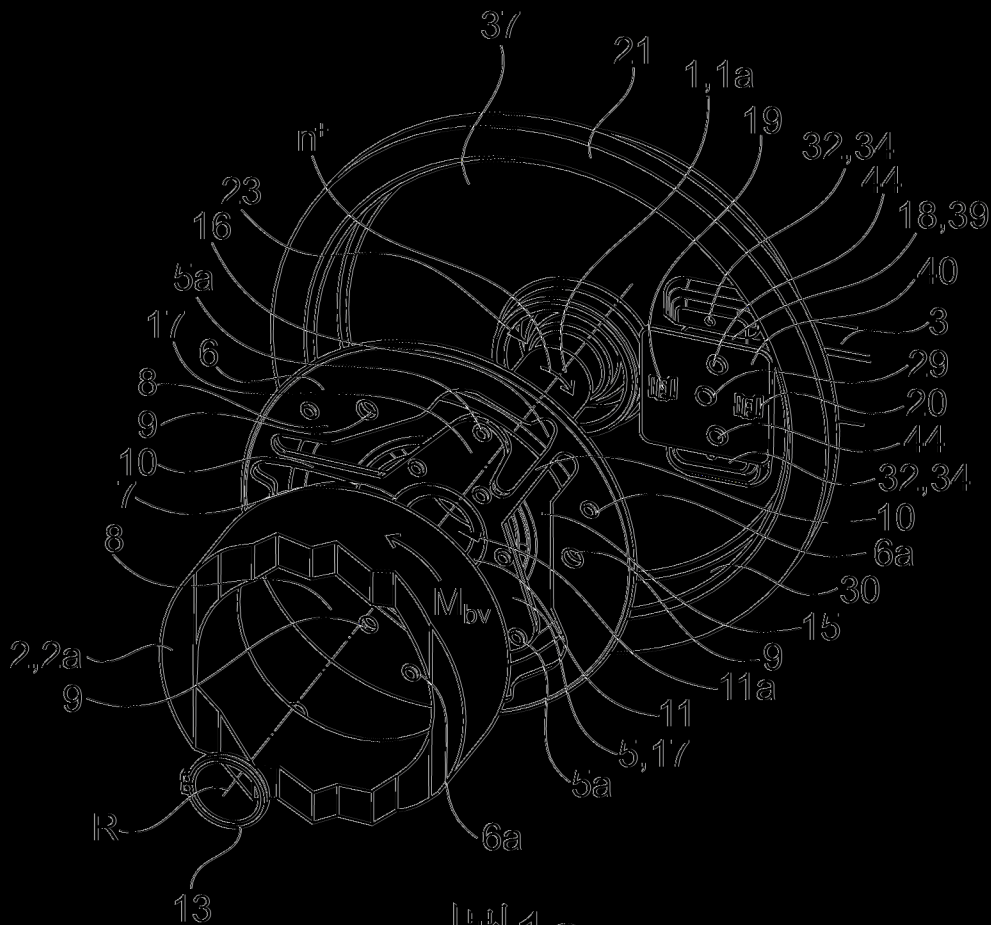


圖 1a

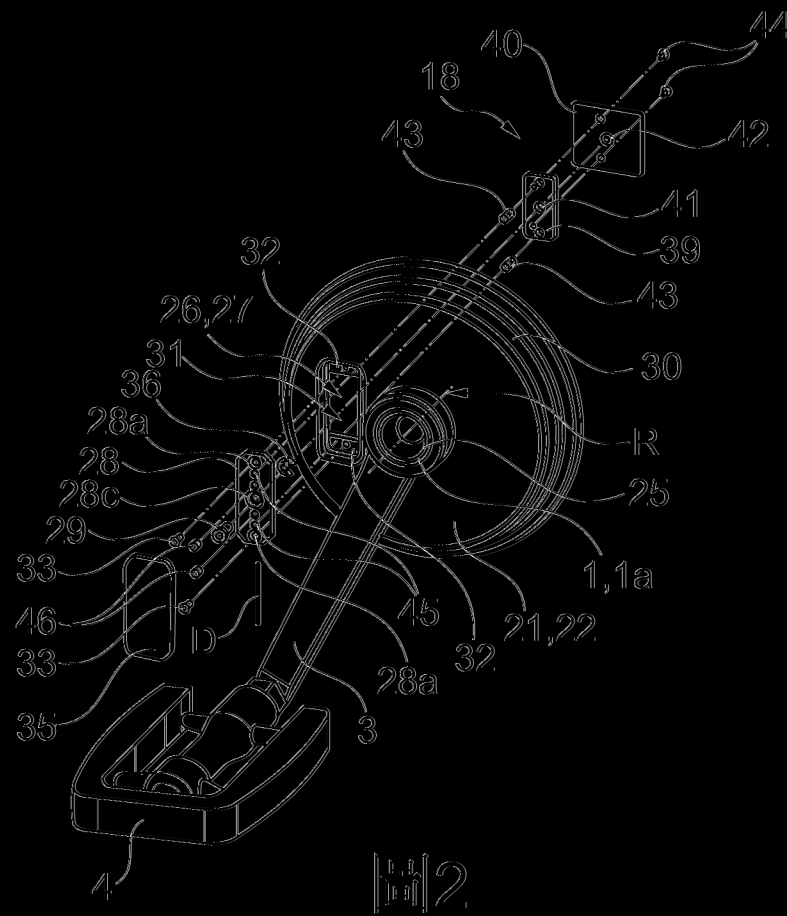


圖2

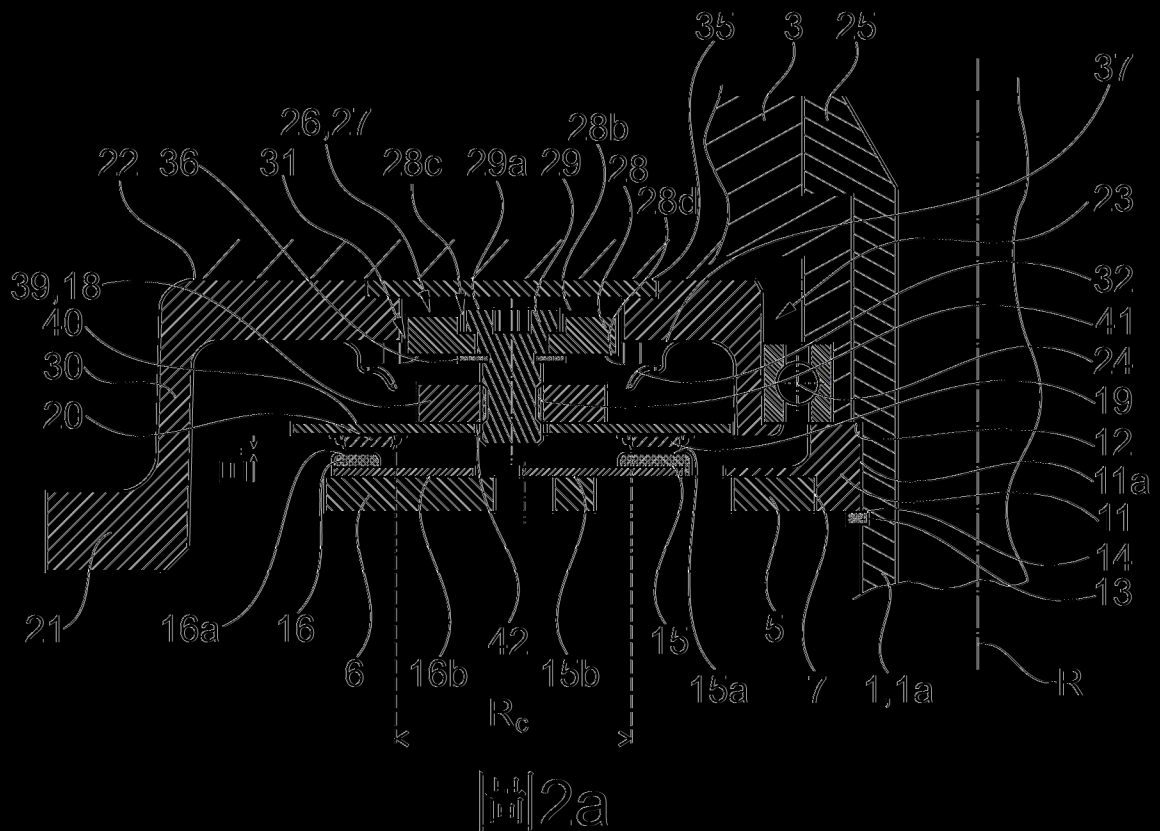
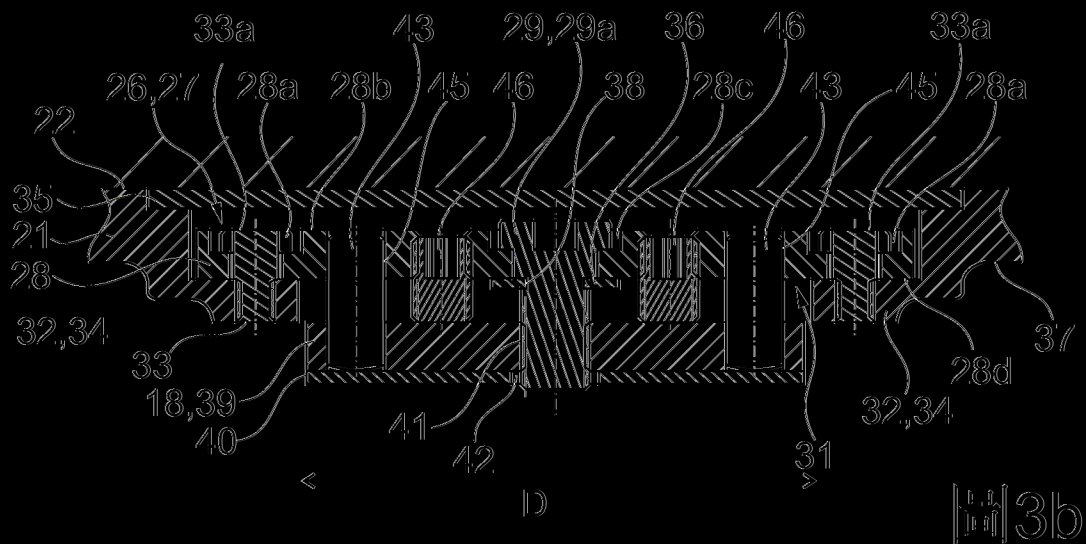
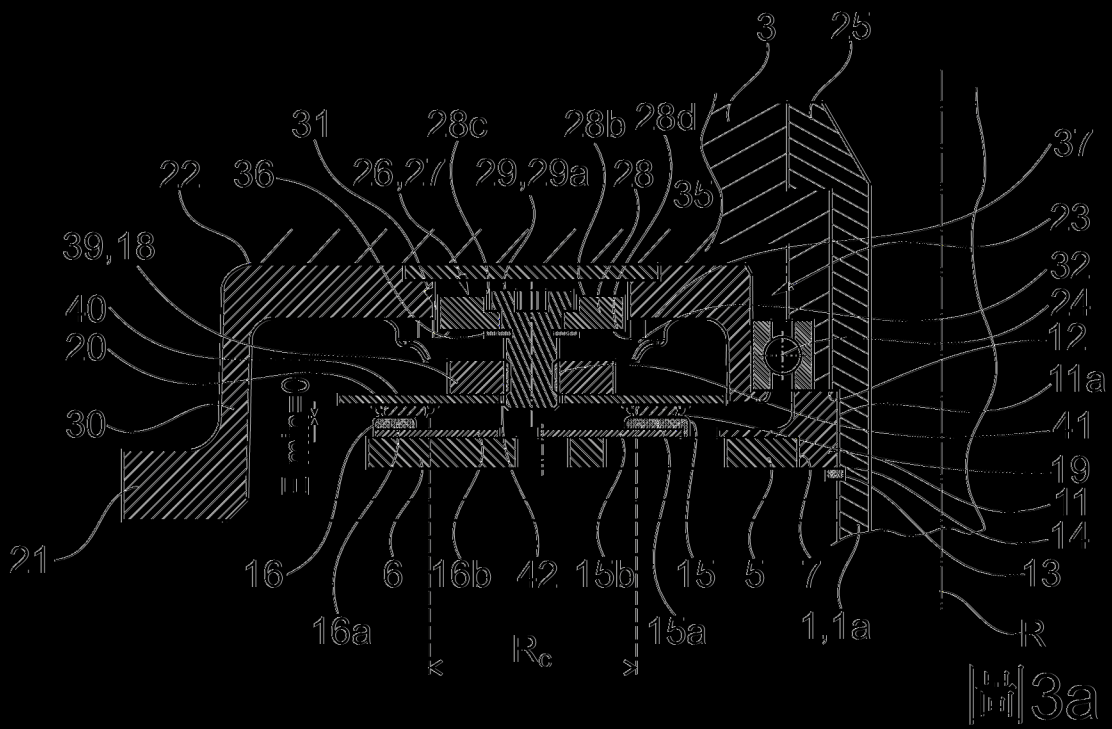
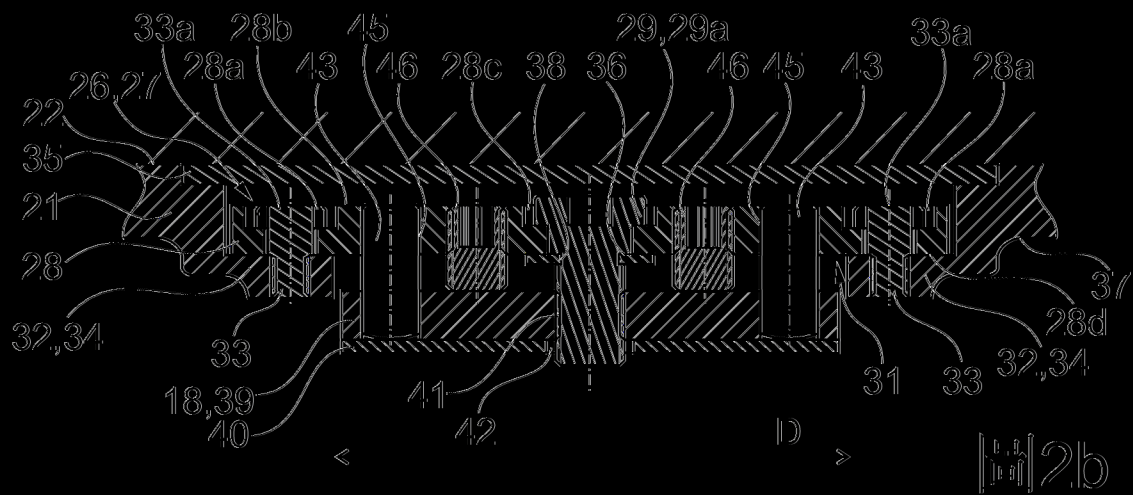


圖2a



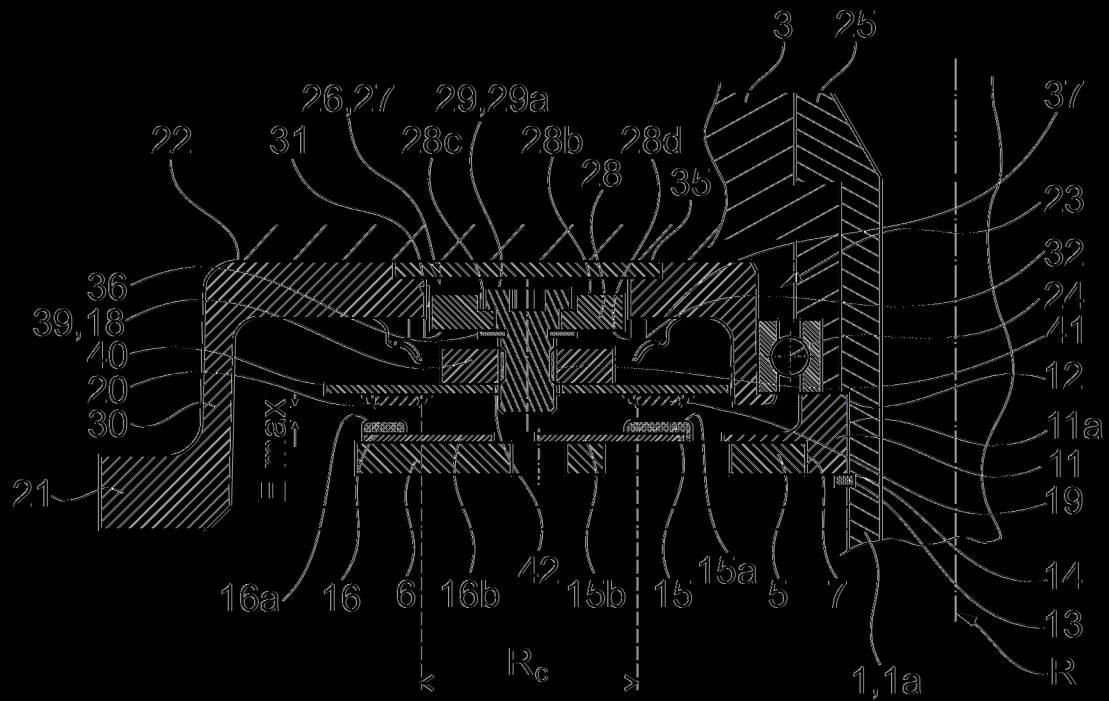


圖4a

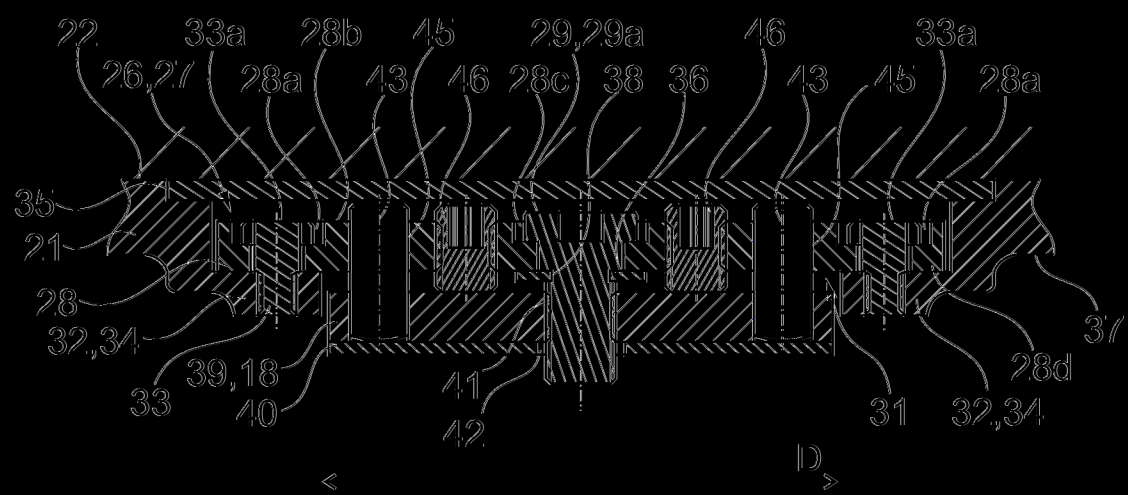


圖4b