



(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 I793189 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：107135215

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 05 日

(51)Int. Cl. : *F16H1/32 (2006.01)*

(30)優先權：2017/10/05 英國

1716311.4

(71)申請人：英商飛夫羅科技有限公司 (英國) FREEFLOW TECHNOLOGIES LIMITED (GB)
英國

(72)發明人：麥克馬丁 奈爾 MACMARTIN, NEIL (GB)；愛德華 奈爾 EDWARDS, NEIL (GB)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

US 2016/0245386A1

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：16 共 43 頁

(54)名稱

用於車輛之傳輸系統

(57)摘要

本發明係關於用於車輛之傳輸系統，且尤其用於在電動腳踏車中使用之傳輸系統，其中藉由電馬達得到之功率將人力擴增。本發明包括各種具體實例，其中該電馬達屬於諧波驅動類型，且其中提供一次輪軸或托架，其提供該等系統之輸出，藉由手動輸入及馬達輸入驅動，且其中此等兩個輸入在柔性栓槽與該次輪軸或托架之間及在該托架與該主要驅動輪軸之間藉由單向離合器之置放而相互絕緣。亦揭示一種用於此等傳輸系統之模組總成及一種組裝及拆卸之方法。

The present disclosure relates to transmission systems for vehicles and especially those for use in electric bicycles, where human power is augmented with electric motor derived power. The present disclosure includes various embodiments, where the electric motor is of the harmonic drive type and wherein there is provided a secondary axle or bracket which provides the output of the systems, driven by both the manual input and the motor input, and wherein these two inputs are insulated from one another by placement of one-way clutches, between the flex-spline and the secondary axle or bracket and between the bracket and the primary drive axle. A modular assembly for such transmission systems and a method of assembly and disassembly are also disclosed.

指定代表圖：

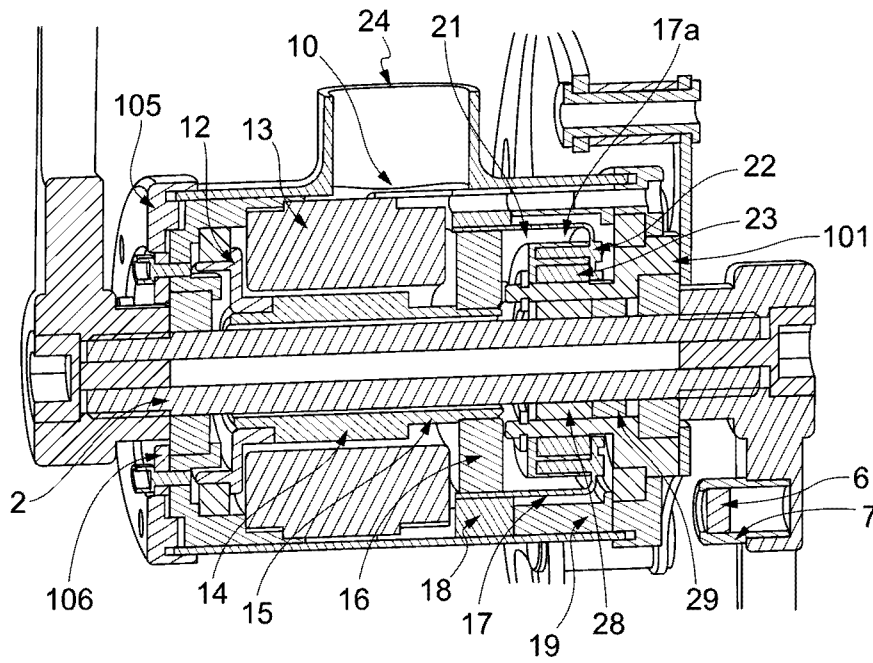


圖10

符號簡單說明：

- 2 . . . 主輪軸
- 6 . . . 速度傳感器磁體
- 7 . . . 磁體護圈(速度傳感器)
- 10 . . . 傳輸中心環
- 12 . . . 馬達座
- 13 . . . 馬達繞組
- 14 . . . 馬達轉子磁體組(在轉子上)
- 15 . . . 馬達轉子
- 16 . . . 諧波產生器
- 17 . . . 諧波柔性栓槽
- 17a . . . 柔性栓槽場所
- 18 . . . 諧波圓形栓槽
- 19 . . . 軸承護圈
- 21 . . . 斜撐離合器外座圈
- 22 . . . 斜撐離合器外座圈螺栓
- 23 . . . 馬達斜撐離合器
- 24 . . . 外扣環
- 28 . . . 寬輪軸斜撐離合器
- 29 . . . 薄輪軸斜撐離合器
- 101 . . . 次輪軸總成
- 105 . . . 緊固環
- 106 . . . 徑向密封件



I793189

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於車輛之傳輸系統

【英文發明名稱】 TRANSMISSION SYSTEMS FOR VEHICLES

【中文】

本發明係關於用於車輛之傳輸系統，且尤其用於在電動腳踏車中使用之傳輸系統，其中藉由電馬達得到之功率將人力擴增。本發明包括各種具體實例，其中該電馬達屬於諧波驅動類型，且其中提供一次輪軸或托架，其提供該等系統之輸出，藉由手動輸入及馬達輸入驅動，且其中此等兩個輸入在柔性栓槽與該次輪軸或托架之間及在該托架與該主要驅動輪軸之間藉由單向離合器之置放而相互絕緣。亦揭示一種用於此等傳輸系統之模組總成及一種組裝及拆卸之方法。

【英文】

The present disclosure relates to transmission systems for vehicles and especially those for use in electric bicycles, where human power is augmented with electric motor derived power. The present disclosure includes various embodiments, where the electric motor is of the harmonic drive type and wherein there is provided a secondary axle or bracket which provides the output of the systems, driven by both the manual input and the motor input, and wherein these two inputs are insulated from one another by placement of one-way clutches, between the flex-spline and the secondary axle or bracket and between the bracket and the primary drive axle. A modular assembly for such transmission systems and a method of assembly and disassembly are also disclosed.

【指定代表圖】 圖10

【代表圖之符號簡單說明】

- 2：主輪軸
- 6：速度傳感器磁體
- 7：磁體護圈（速度傳感器）
- 10：傳輸中心環
- 12：馬達座
- 13：馬達繞組
- 14：馬達轉子磁體組（在轉子上）
- 15：馬達轉子
- 16：諧波產生器
- 17：諧波柔性栓槽
- 17a：柔性栓槽場所
- 18：諧波圓形栓槽
- 19：軸承護圈
- 21：斜撐離合器外座圈
- 22：斜撐離合器外座圈螺栓
- 23：馬達斜撐離合器
- 24：外扣環
- 28：寬輪軸斜撐離合器
- 29：薄輪軸斜撐離合器
- 101：次輪軸總成
- 105：緊固環

106：徑向密封件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於車輛之傳輸系統

【英文發明名稱】 TRANSMISSION SYSTEMS FOR VEHICLES

【技術領域】

【0001】 本發明涵蓋一種車輛，尤其一種電輔助或動力腳踏車、一種可與該車輛一起使用但亦適用於其他應用之傳輸系統、一種用於該車輛之控制系統及一種用於腳踏車之框架構造之方法。

【先前技術】

【0002】 電動腳踏車為雙動力車輛之形式：其使用一手動踏板及曲柄驅動機及一電馬達兩者。此等兩個驅動機可彼此獨立地發揮功能，或可一起發揮功能以擴增彼此之原動力。使用者可選擇選擇性地嚙合電驅動機，或可取決於諸如所量測踏板速度、腳踏車速度等之條件而自動地啟動電驅動機。

【0003】 電驅動機可位於若干地點；其可驅動後輪之輪轂且位於輪轂內；其可為踏板曲柄提供動力；或其可位於此等兩個極值之間的某一點處，驅動腳踏車之鏈條。一替代方案為驅動前輪，但此有其自有缺點。

【0004】 電源（通常為可再充電電池）必須位於腳踏車上，且通常大電池將置放於後輪上或周圍。

【0005】 已提議諧波驅動作為將機動化之輸入提供至此等傳輸系統且將此等置放於主驅動輪軸之外側周圍之方法。

【0006】 然而，當前已知方法不令人滿意，因為其難以在彼點配合於腳踏車之框架內，此係因為其傾向於將Q因數(亦即，在踏板孔處之踏板曲柄之外側之間的距離)增大超出騎車者找到舒適或穩定之一點。

【0007】 此外，其可能難以維修或修理，此係因為其拆卸及重組可能複雜，且超出使用者之本地本地修理或維修人員之能力。

【發明內容】

【0008】 根據本發明之一第一態樣，提供一種傳輸系統，其包含至少兩個旋轉輸入，及至少一個旋轉輸出，該等旋轉輸入中之一者為一諧波驅動，該諧波驅動包括一柔性栓槽，該柔性栓槽包圍另一旋轉輸入之一驅動輪軸，該柔性栓槽旋轉耦接至一第一單向離合器，該第一單向離合器安裝於一托架周圍且及耦接至該托架，且一第二單向離合器安裝於界定於該托架內之一外殼內，且其中該第二單向離合器旋轉耦接至該驅動輪軸。

【0009】 該柔性栓槽可固定至該第一單向離合器之外座圈。

【0010】 該柔性栓槽可界定其內部內之一場所，且該第一單向離合器可位於彼場所內。

【0011】 該第二單向離合器可位於彼場所內。

【0012】 該托架可實質上位於彼場所內。

【0013】 該電馬達可為實質上位於彼場所內。

【0014】 該托架可包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架。

【0015】 該托架包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架，且其中該圓柱形單向離合器座架與該圓柱形單向外殼共徑向。

【0016】 關於「共徑向（co-radial）」，應理解，其皆同軸且位置自其圍繞安裝之一中心軸逐漸向外。

【0017】 該托架可包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架，且其中該圓柱形單向離合器座架及該圓柱形單向外殼由一凸緣封蓋。

【0018】 一圓柱形突出部可自該凸緣與該圓柱形座架及該外殼相反地延伸。

【0019】 該圓柱形突出部可具有比該圓柱形座架小之一直徑。

【0020】 該圓柱形突出部可具有比該圓柱形外殼小之一直徑。

【0021】 該圓柱形突出部可包含一齒輪座架。

【0022】 該傳輸系統可經調適以在混合驅動車輛中使用，其中旋轉輸入可來自選自包含以下各者之群組的動力：內燃、電、手動及KERS。

【0023】 該傳輸系統可經調適以在混合驅動車輛（且具體言之，一電動腳踏車）中使用，且可包括一電馬達旋轉輸入及來自一踏板曲柄配置之一手動旋轉輸入。

【0024】 該傳輸系統可為大體圓柱形。

【0025】 該傳輸系統可具有170 mm之一最大長度，不包括該等踏板曲柄之寬度。

【0026】 該傳輸系統可具有在60 mm與170 mm之間的一長度。

【0027】 該傳輸系統可具有在108 mm至127 mm之間的一長度。

【0028】 該傳輸系統可具有大約125 mm之一長度。

【0029】 該傳輸系統可具有108 mm之一最大外徑。

【0030】 該傳輸系統可具有在68 mm與108 mm之間的一外徑。

【0031】 該傳輸系統可具有在80 mm至110 mm之間的一外徑。

【0032】 該傳輸系統可具有大約90 mm之一外徑。

【0033】 該傳輸系統可全部含於一合適標準帶框腳踏車之底部托架殼內。

【0034】 此底部托架殼可具有在140 mm與172 mm之間的一對應Q因數。

【0035】 該底部托架殼可具有在70 mm與110 mm之間的一外徑。

【0036】 該傳輸系統可進一步包括一曲柄速度感測器。

【0037】 該曲柄速度傳感器可使用一磁場得到旋轉速度。

【0038】 該曲柄速度傳感器可使用一磁場得到旋轉方向。

【0039】 該曲柄速度傳感器可饋入至一馬達控制器內以控制由該電馬達提供之該旋轉輸入。

【0040】 根據本發明之一第二態樣，提供一種腳踏車，其包括根據該第一態樣之至少一個傳輸系統。

【0041】 根據本發明之一第三態樣，提供一種車輛，其包括根據該第一態樣之至少一個傳輸系統。

【0042】 根據本發明之一第四態樣，提供一種傳輸系統，其包含至少兩個旋轉輸入，及至少一個旋轉輸出，該等旋轉輸入中之一者為一諧波驅動，該諧波驅動包括一柔性栓槽，及一電馬達，其中該傳輸系統具有包含一第一模組及一第二模組之一模組化構造，其中該第一模組容納該柔性栓槽且該第二模組容納該電馬達，該兩個模組為可選擇性地拆卸。

【0043】 該第一模組可具有一第一模組外殼。

【0044】 該第二模組可具有一第二模組外殼。

【0045】 該第一模組外殼可具有一圓柱形形狀。

【0046】 該第二模組外殼可具有一圓柱形形狀。

【0047】 該第二模組外殼可具有自其延伸之一軸套。

【0048】 該軸套可經調適以收納該第一模組外殼之至少一部分。

【0049】 該等模組中之一者可具有自其延伸之一或多個銷或螺栓以實現該兩個模組之機械附接。

【0050】 該等模組中之另一者可具有用於該等銷或螺栓之對應的收納孔隙。

【0051】 可使用螺帽或其他合適之機械扣件緊固該兩個模組。

【0052】 該第一單向模組之該軸套及/或外殼可具備一插口及凹槽特徵以實現該兩個模組之恰當對準。

【0053】 該第一模組可另外容納一驅動輪軸。

【0054】 該第一模組可包括一或多個單向離合器。

【0055】 該第一模組可容納一諧波驅動之一柔性栓槽。

【0056】 該第一模組可容納一諧波驅動之圓形栓槽、波產生器及柔性栓槽。

【0057】 該第二模組可容納一電馬達。

【0058】 該柔性栓槽可旋轉耦接至一第一單向離合器，該第一單向離合器安裝於一托架周圍且旋轉耦接至該托架，且一第二單向離合器安裝於界定於該托架內之一外殼內，且其中該第二單向離合器旋轉耦接至該驅動輪軸。

【0059】 該柔性栓槽可固定至該第一單向離合器之外座圈。

【0060】 該柔性栓槽可界定其內部內之一場所，且該第一單向離合器可位於彼場所內。

【0061】 該第二單向離合器可位於彼場所內。

【0062】 該托架可實質上位於彼場所內。

【0063】 可提供一端蓋以覆蓋且附接至一底部托架殼之一非鏈環側。

【0064】 該模組化構造可允許該傳輸系統之維修。

【0065】 該第一模組可藉由鬆開該等機械扣件且將其自該軸套/底部托架殼移除及用於再附接之相反方法來簡單地自該傳輸系統拆卸。

【0066】 根據本發明之一第五態樣，提供一種腳踏車，其包括根據該第四態樣之至少一個傳輸系統。

【0067】 根據本發明之一第六態樣，提供一種車輛，其包括根據該第四

態樣之至少一個傳輸系統。

【0068】 根據本發明之一第七態樣，提供一種用於一電動腳踏車之傳輸系統，其包含一第一模組及一第二模組，該等模組為可選擇性地拆卸，其中該第一模組具有一第一模組外殼，該第二模組具有一第二模組外殼，該第一模組外殼具有一圓柱形形狀，該第二模組外殼亦具有一圓柱形形狀，該第二模組外殼具有自其延伸之一軸套，且其中該軸套經調適以收納該第一模組外殼之至少一部分。

【0069】 該等模組中之一者可具有自其延伸之一或多個銷或螺栓以實現該兩個模組之機械附接。

【0070】 該等模組中之另一者可具有用於該等銷或螺栓之對應的收納孔隙。

【0071】 可使用螺帽或其他合適之機械扣件緊固該兩個模組。

【0072】 該第一單向模組之該軸套及/或外殼可具備一插口及凹槽特徵以實現該兩個模組之恰當對準。

【0073】 該第一模組可另外容納一驅動輪軸。

【0074】 該第二模組可包括經由其中心之一驅動輪軸收納孔隙。

【0075】 該第一模組可包括一或多個單向離合器。

【0076】 該第一模組可容納一諧波驅動之一柔性栓槽。

【0077】 該第一模組可容納一諧波驅動之圓形栓槽、波產生器及柔性栓槽。

【0078】 該第二模組可容納一電馬達。

【0079】 該柔性栓槽可旋轉耦接至一第一單向離合器，該第一單向離合器安裝於一托架周圍且旋轉耦接至該托架，且一第二單向離合器安裝於界定於該托架內之一外殼內，且其中該第二單向離合器旋轉耦接至該驅動輪軸。

【0080】 該柔性栓槽可固定至該第一單向離合器之外座圈。

【0081】 該柔性栓槽可界定其內部內之一場所，且該第一單向離合器可位於彼場所內。

【0082】 該第二單向離合器可位於彼場所內。

【0083】 該托架可實質上位於彼場所內。

【0084】 該模組化構造可允許該傳輸系統之維修。

【0085】 該第一模組可藉由鬆開該等機械扣件且將其自該軸套/底部托架殼移除及用於再附接之相反方法來簡單地自該傳輸系統拆卸。

【0086】 根據本發明之一第八態樣，提供一種腳踏車，其包括根據該第七態樣之至少一個傳輸系統。

【0087】 根據本發明之一第九態樣，提供一種車輛，其包括根據該第七態樣之至少一個傳輸系統。

【0088】 根據本發明之一第十態樣，提供一種根據第四或第七態樣中之任一者的一傳輸系統之組裝之方法，其包含以下步驟：

藉由軸向滑動該第一模組圓柱形外殼以與該第二模組嚙合來將該第一模組附接至該第二模組；

在第一與第二模組之間形成一機械扣緊。

【0089】 該第一模組可經附接使得其外殼至少部分由自該第二模組延伸之一軸套收納。

【0090】 提供於該第一模組上之一曲柄輪軸可由經由該第二模組提供之一曲柄輪軸孔隙收納。

【0091】 可接著藉由將該傳輸系統插入至一底部托架殼內且提供一或多個端蓋以將傳輸單元固持於該底部托架殼內來將該傳輸系統附接至具有該底部托架殼之一腳踏車。

【0092】 應瞭解，這些步驟之反向過程可提供再一拆卸方法。

【圖式簡單說明】

【0093】 現將僅借助於實例參看以下圖式描述本發明之具體實例，其中：

圖1展示具有位於底部托架殼中之本發明之一傳輸系統的電動腳踏車EB之側視圖；

圖2展示在自行車框架之底部托架旁邊的根據本發明之一傳輸系統之部分分解透視圖；

圖3展示在自行車框架之底部托架旁邊的根據本發明之一傳輸系統之部分分解透視剖面圖；

圖4為為了清晰起見省略了諧波驅動及電馬達組件之傳輸系統之透視剖面圖；

圖5為傳輸系統之托架及支架總成之透視圖；

圖6為傳輸系統之托架及支架總成之再一透視圖；

圖7為傳輸系統之馬達總成之透視圖及剖面側視圖；

圖8為傳輸系統之變速箱總成之透視圖及剖面側視圖；

圖9為傳輸系統之馬達變速箱總成之透視圖及剖面側視圖；

圖10為傳輸系統之剖面透視正面圖；

圖11為根據本發明的一第二具體實例傳輸系統之示意性表示；

圖12為根據本發明的一第三具體實例傳輸系統之示意性表示；

圖13為根據本發明的一第四具體實例傳輸系統之示意性表示；

圖14為根據本發明的一第五具體實例傳輸系統之示意性表示；

圖15為本發明的模組化系統之部分分解透視圖；且

圖16為根據本發明的一第六具體實例傳輸系統之部分分解剖面側視圖。

表1：位於本申請之附錄中，包括用於圖4之圖式的一零件清單。

【實施方式】

【0094】 圖10描繪根據本發明的一簡單雙動力之傳動系統傳輸系統，大體被稱作100。傳輸系統100提供於一電動腳踏車EB上，從而允許至腳踏車之鏈環35內的雙輸入驅動。

【0095】 至傳輸之兩個旋轉輸入為電馬達動力及人力。在本具體實例中，電馬達102經由變速箱103提供前者，但技術人士應理解，本發明不限於此等輸入。踏板曲柄3、4允許人力旋轉及轉矩至傳輸系統100內之傳輸；但再次，技術人士應瞭解，旋轉輸入之替代性形式及來源係可能的且在本發明之範圍內。

【0096】 傳輸系統100大部分含於電動腳踏車EB之底部托架殼1內。

【0097】 主輪軸2定位於底部托架殼1內且實質上在傳輸系統100之界限內。踏板曲柄3、4在主驅動輪軸2之任一端處附接（使用輪軸螺栓5）於位於底部托架殼1之場所外之遠端部分上。

【0098】 使用螺栓33組裝之一鋼座圈25及鋁支架32（此後被稱作次要輪軸或托架101及鏈環35）按照圖10之佈局鄰近位於傳輸系統100之右側上的踏板曲柄4安裝。次要輪軸101充當一次要輪軸及支架。此為系統100之「驅動側（drive side）」，因為系統之旋轉輸出經傳輸至次要輪軸101/鏈環35總成，該總成又驅動鏈條109。

【0099】 電馬達102位於底部托架殼1內且包括馬達繞組13、馬達轉子磁體組14及馬達轉子15，其非驅動側與經由一軸承11定位之一馬達座12一起耦接至端蓋9，驅動側與諧波產生器16耦接。

【0100】 馬達102用以在騎車者正踩踏板時提供額外輔助。馬達102較佳地為三相D.C.馬達，以大約3000 rpm至6000 rpm旋轉。

【0101】 該諧波驅動由三個主要組件總成組成——內波產生器16、諧波柔性栓槽17及外諧波圓形栓槽18。諧波柔性栓槽17及諧波圓形栓槽18具有齒輪齒，諧波圓形栓槽18具有一個附加齒以得到齒輪減小，從而使諧波柔性栓槽17能夠在每一次旋轉時忽略一或多個齒。

【0102】 貫穿操作，諧波圓形栓槽18保持固定，夾在非驅動側上之軸承護圈19與驅動側上之端蓋31之間，且經由傳輸中心環10直接耦接至馬達102。

【0103】 波產生器16輸入直接由馬達102驅動，且將以與馬達102相同之速度旋轉。諧波柔性栓槽17用以高效地將馬達輸入旋轉速度按大約50至66倍之一因數減小，至大約80 rpm至90 rpm。其他馬達/諧波成對係可能的，從而使速度轉矩輸入匹配所要的輸出。

【0104】 在計算速度比率時齒之比率係重要的：

$$\text{減小比} = \frac{\text{柔性栓槽齒}-\text{圓形栓槽齒}}{\text{柔性栓槽齒}}$$

【0105】 諧波柔性栓槽17又容納用螺栓22緊固的硬化鋼之鋼斜撐離合器外座圈21，該外座圈21又容納為馬達斜撐離合器23之一第一單向離合器23，該馬達擋圈離合器23又驅動次輪軸或托架101。馬達102及諧波驅動變速箱103直線安裝，亦即，同軸。一外扣環24位於次輪軸之型鋼25之外側上，以防止諧波柔性栓槽朝向非驅動側漂移且至馬達繞組13內。

【0106】 如可自該等圖看出，柔性栓槽17在其內部內界定一柔性栓槽場所17a，且單向離合器23位於此場所17a內。

【0107】 此外，次輪軸或托架101實質上位於此場所17a內。

【0108】 端蓋9位於非驅動側上，且此與驅動側上之馬達101、傳輸中心環10、諧波圓形栓槽18、軸承護圈19及端蓋31一起用傳輸螺栓20直線緊固以形

成傳輸總成100。

【0109】 旋轉軸承11用以將馬達座12安裝於非驅動側上，且將次輪軸101安裝於驅動側上，約束在非驅動側端蓋9及驅動側端蓋31內。

【0110】 當在一非輔助模式中使用傳輸系統100時，亦即，在僅使用人力輸入來推進腳踏車EB之情況下，曲柄3、4驅動標準輪軸2（此處繪製為直徑19 mm），此又驅動次輪軸101總成，次輪軸101總成經由1或2個簡單斜撐離合器驅動一標準鏈環35（典型地，4螺栓108 BCD，或5螺栓110或130 BCD）。

【0111】 本具體實例使用兩個現成的內斜撐離合器（寬28及薄29），在任一側上具有間隔物（薄27及厚30），用一內扣環26將內斜撐離合器固持在適當位置，以處置19 mm直徑主輪軸2需要的增大之轉矩。在本具體實例中使用兩個斜撐離合器28、29，但一個可足夠。

【0112】 如可自該等圖看出，且尤其圖4及圖10，斜撐離合器28、29亦位於諧波柔性栓槽17之場所17a內。兩個斜撐離合器28、29旋轉耦接至驅動輪軸2及至托架或次輪軸101，使得曲柄3、4之向前踩踏板使旋轉運動/轉矩自驅動輪軸2傳輸至次輪軸101。因為使用了單向斜撐離合器28、29，所以曲柄3、4之向後踩踏板脫嚙此連接，且防止向後運動或一相對轉矩傳輸至托架/次輪軸101。

【0113】 如可自該等圖看出，且尤其圖10，單向斜撐離合器23、28及29位置自主輪軸2徑向向外，其中次輪軸/托架101夾在內主輪軸2側離合器28、29與外柔性栓槽17側離合器23之間。此減小傳輸系統100之寬度（如沿著輪軸2量測），藉此允許其更好地擬合於腳踏車EB之底部托架殼1內。

【0114】 借助於典型地為ISIS、方錐形物、8字型栓槽或類似設置的標準組態中之任一者接合輪軸及曲柄。

【0115】 可為重要地，僅一旦已達到一預定速度，電馬達102得到之旋轉輸入嚙合，或實際上簡單地感測到使用者正按一旋轉輸入之形式施加手動轉

矩，且因此希望向前移動，且另外，可能需要一旦已達到一第二預定速度，則電馬達102得到之旋轉輸入脫嚙，使得電動腳踏車未達到對於此車輛不合法或不合適之速度。

【0116】 如下達成速度感測：踏板曲柄3、4在右側及左側，且典型地由鋁材料、有色材料（因此對磁場不穿透）構成。

【0117】 一速度感測器磁體6藉由一鋁速度感測器磁體護圈7緊固至曲柄4。在本具體實例中，傳輸系統僅在曲柄4中具有磁體/護圈，但在替代性具體實例中，可位於非驅動側中或兩側上。

【0118】 速度感測器（圖中未示）與速度感測器磁體6相對地安裝於端蓋中，且在該設置內全部靜止，位於驅動側端蓋31內，距離不超過25 mm，位於位置11及1處，如同在一鐘面上，且允許自形成速度感測器磁體6之稀土磁體偵測磁場設置，因為其皆安裝於距中心輪軸軸線相同之直徑上。在本具體實例中，存在三個此等速度感測器。

【0119】 應理解，將速度感測器之數目增加超過三個應增大得到之運動的準確度。此外，使速度感測器磁體6及速度感測器位於與鏈環側相對之曲柄側上可為有益的。

【0120】 次輪軸101之鋁部分在偵測之範圍內旋轉，但不干擾磁場或速度感測器34之偵測能力。

【0121】 當曲柄3、4旋轉時，速度感測器磁體6亦旋轉，且當其朝向靜態速度感測器34旋轉時，磁場之強度增大，當速度感測器磁體6在速度感測器34之正前方時，磁場之強度增大至峰值。當速度感測器磁體6繼續旋轉經過且遠離速度感測器34時，磁場之強度消退。

【0122】 速度感測器34連接直接至腳踏車上之一主電子器件馬達控制板（圖中未示），且開/關信號至馬達控制板之連續數據饋入經饋入至一演算法，

該演算法使機載電腦能夠知曉曲柄3、4正由使用者旋轉及旋轉之速度。

【0123】 當偵測到曲柄3、4在旋轉時，及/或以一充分速度，可啟動馬達40以將騎車者馬達輔助經由諧波驅動組件16及18、經由馬達斜撐離合器23提供至次輪軸101之型鋼25，經由次輪軸101之鋁型材32提供至鏈環。

【0124】 當偵測到曲柄3、4已停止旋轉時，及/或以一不充分速度，可撤銷啟動馬達102以停止將騎車者馬達輔助經由變速箱103、經由外斜撐離合器提供至次輪軸101之型鋼。

【0125】 第二具體實例傳輸系統2100描繪於圖11中。相同或類似發揮功能之整體使用一類似編號方案，但是具有前綴「2」或「20」，使得柔性栓槽變為217，且托架/次輪軸變為2101。將不進一步描述類似發揮功能之組件，因為其可自以上關於第一具體實例之描述推斷。

【0126】 第二具體實例傳輸系統2100同樣地包含由曲柄203、204提供動力之一主曲柄驅動輪軸202，及包括一柔性栓槽217之一諧波驅動單元，該柔性栓槽217界定一場所217a。

【0127】 一托架或次輪軸2101實質上位於該柔性栓槽217之場所217a內。

【0128】 柔性栓槽耦接件217b旋轉耦接至柔性栓槽217。藉由安裝於由托架2101之外表面界定的一圓柱形座架2101a周圍，第一單向離合器223旋轉耦接至柔性栓槽耦接件217b，且又耦接至托架或次輪軸2101。

【0129】 單一內單向斜撐離合器228提供於界定於托架2101內之一圓柱形外殼2101b內，且旋轉耦接至該圓柱形外殼2101b，其中內部單向斜撐離合器228旋轉耦接至主曲柄輪軸202。

【0130】 托架2101包括在其大致中點處之一凸緣2101c，其封蓋該外殼2101b。一圓柱形突出部2101c自托架2101延伸，且支架/鏈條環在突出於底部托架殼201之外的遠端處安裝於托架2101上。兩個簡單軸承208、211提供於圓柱

形突出部2101c周圍及內，從而使圓柱形突出部2101c在曲柄輪軸202周圍且在底部托架殼側孔內。

【0131】 鄰近簡單軸承208、211提供兩個對應的密封件250、251，以減輕外來材料進入至底部托架殼內。

【0132】 在此具體實例中，圓柱形突出部2101c之直徑小於圓柱形座架2101a之直徑。此外，其小於圓柱形外殼2101b之直徑。

【0133】 兩個單向斜撐離合器223、228位於柔性栓槽217之場所217a內。此外，托架102亦主要地位於此場所217a內，但圓柱形突出部2101c並非如此。

【0134】 亦將注意到，兩個單向斜撐離合器223、228位置同軸且自曲柄輪軸202徑向向外。

【0135】 第三具體實例傳輸系統3100描繪於圖12中。相同或類似發揮功能之整體使用一類似編號方案，但是具有前綴「3」或「30」，使得柔性栓槽變為317，且托架/次輪軸變為3101。將不進一步描述類似發揮功能之組件，因為其可自以上關於第一及/或第二具體實例之描述推斷。

【0136】 該第三具體實例大部分類似於第二者，但具有若干關鍵差異。

【0137】 首先，內單向斜撐離合器328位於圓柱形突出部3101c內，其中一對應簡單軸承308在圓柱形外殼2101b內將其替換。

【0138】 第一單向離合器323仍然安裝於圓柱形座架3101a周圍及柔性栓槽場所317a內。

【0139】 第四具體實例傳輸系統4100描繪於圖13中。相同或類似發揮功能之整體使用一類似編號方案，但是具有前綴「4」或「40」，使得柔性栓槽變為417，且托架/次輪軸變為4101。將不進一步描述類似發揮功能之組件，因為其可自以上關於第一、第二及/或第三具體實例之描述推斷。

【0140】 第四具體實例不同之處主要在於，電馬達總成4102之組件容納

於柔性栓槽417界定之場所417a內。

【0141】 耦接件417b附接至柔性栓槽417，柔性栓槽417接著附接至第一單向斜撐離合器423，第一單向斜撐離合器423又附接至托架/次輪軸4101，托架/次輪軸4101又附接至第二/內單向斜撐離合器428，第二/內單向斜撐離合器428又附接至主踏板曲柄輪軸402。

【0142】 雖然單向軸承總成位於柔性栓槽417之場所417a外，但應瞭解，將馬達組件容納於此場所內達成類似的軸向空間節省效果。

【0143】 第五具體實例傳輸系統5100描繪於圖14中。相同或類似發揮功能之整體使用一類似編號方案，但是具有前綴「5」或「50」，使得柔性栓槽變為517，且托架/次輪軸變為5101。將不進一步描述類似發揮功能之組件，因為其可自以上關於第一、第二、第三及/或第四具體實例之描述推斷。

【0144】 在第五具體實例系統5100中，系統之所有主要組件容納於由柔性栓槽517界定之場所517a內。此包括依據第四具體實例之馬達自身，並且亦有依據第一具體實例之軸承總成。

【0145】 應瞭解，提供於波產生器之任一側上的滑環及刷配置可用以將動力傳遞至第四及第五具體實例中之馬達。

【0146】 描述之各種具體實例傳輸系統可提供較之現有技術系統的若干優勢（自使用之第一具體實例編號，但應瞭解，此等可應用於其他描述之具體實例）：

- 該傳輸系統100可迎合許多馬達大小，諸如，290 W及190 W等級之電動機；

- 在第一具體實例中，全部位於底部托架殼1之界限內的傳輸系統100之緊湊大小為大約80 mm至110 mm外徑，具體言之，大約90 mm，且108 mm至127 mm之長度，具體言之，大約125 mm之長度；

-傳輸系統100為在腳踏車EB外部製成的完全充分測試之單元，且可甚至用以將較舊之腳踏車轉換成電動腳踏車，其中將所需大小之替換底部托架焊接至現有框架；

-將傳輸系統100自驅動側組裝至框架及底部托架殼1內，從而饋入自傳輸中心環10突出至框架下管內以用於進一步連接至MCB之馬達/速度感測器線束。可存在一索環以將電纜密封於出口點處，且防止水進入；

- MCB不與抽取式電池成整體，或位置與電池分開；

-框架凸耳可用於框架BB中以輔助所要的傳輸位置以及幫助防止傳輸系統在框架底部托架中之旋轉。此在本具體實例中未描繪；

-可藉由將端蓋外38緊固至端蓋內9（非驅動側）之3至6個螺栓將傳輸系統緊固於適當位置，從而使底部托架1陷落於端蓋外38（非驅動）與端蓋31（驅動）之間，其中兩個「O」形環39密封經組裝之單元；

-替代地，端蓋外38及端蓋內9可帶螺紋，且借助於一特殊工具緊固以旋轉且藉由緊緊地擰緊來緊固，其中螺紋黏著劑類似於捕獲框架底部托架之LOCTITE®黏著劑。

【0147】 此組態允許在需要修理之情況下對總體傳輸系統之快速移除及替換，從而允許在循環車間中之台凳上或在返回至基本類型操作時修理原始傳輸件。

【0148】 圖15展示各種具體實例之模組化配置，展示一第一或「變速箱」模組103及第二或「馬達」模組102。

【0149】 如可自該圖看出，第一或變速箱模組103容納主曲柄輪軸2，且在一變速箱模組外殼110內，提供柔性栓槽17、第一單向離合器23、托架或次輪軸2101及以上描述之各種其他組件。如可看出，第一模組103及其外殼110為大體圓柱形。

【0150】 第二或馬達模組102容納電馬達。

【0151】 馬達模組102具有大體圓柱形形狀之一外殼111。一軸套112自外殼111，自第一端113延伸。曲柄輪軸孔隙114係經由馬達模組102之中心提供。

【0152】 一電馬達環形輸出軸116位於軸套112內及曲柄輪軸孔隙114周圍。插口突出部118形成於輸出軸桿116之最外表面上以實現與位於第一模組103內的諧波驅動組件之嚙合。

【0153】 對於總成，用饋入至對應螺栓孔隙（圖中未示）內之螺栓20將第一模組103上之曲柄輪軸2饋入至第二模組102之曲柄輪軸孔隙114內。此等係藉由例如螺帽（圖中未示）之機械扣件緊固。

【0154】 圓柱形外殼110收納於軸套112內。

【0155】 軸套112之內表面112a包括三個對準凹槽112b，其與第一模組102上之導引突出部120合作以確保兩個模組102、103之恰當相對定向。

【0156】 一內部肋狀物122鄰近第二模組102之側壁112a及內部表面102a提供於軸套112內。對準凹槽收納凹座122a提供於肋狀物122周圍以收納突出部120。

【0157】 一旦將兩個模組102、103緊固在一起以形成傳輸單元100，則其可饋入至腳踏車EB之底部托架殼1內。端蓋38定位於馬達模組102上，處於位置在第一端113遠處之其第二端124處。端蓋38將傳輸系統100緊固於底部托架殼1內適當位置處。

【0158】 應瞭解，拆卸為以上步驟之簡單反向過程。可將傳輸系統100自系統移除及再插入之容易度應提供用於維護及修理之益處，尤其由於可容易地替換單一有故障之模組102、103或全部傳輸系統100。

【0159】 應理解，此模組化構造原理可應用於所有描述之具體實例，且可應用於其他基於諧波驅動之傳輸系統。

【0160】 估計可在五分鐘內移除根據本發明之傳輸系統並用新的將其替換，從而允許騎車者在測試及修理有故障之傳輸系統時將其倒放在路上。修理車間在貨架上具有替換單元以使此服務能夠被提供。

【0161】 第六具體實例傳輸系統6100描繪於圖16中。相同或類似發揮功能之整體使用一類似編號方案，但是具有前綴「6」或「60」，使得柔性栓槽變為617，且托架/次輪軸變為6101。將不進一步描述類似發揮功能之組件，因為其可自以上關於先前描述之具體實例之描述推斷。

【0162】 第六具體實例6100大部分類似於第二具體實例2100，其中單向離合器623、628圍繞托架/次輪軸6101共徑向地配置於柔性栓槽617之場所617a內。

【0163】 主要差異為增添了一軸環602a，其經機械加工為主驅動輪軸602之製造之部分，或可黏著性固定、熱收縮、鍵合或藉由某一其他合適固定方法附接之一單獨軸環件。

【0164】 軸環602a用以增大安裝於主輪軸602上的單向離合器628之內座圈直徑。此允許使用較大軸承，此可改良轉矩處置。此軸環602a亦可提供一肩部，其使輪軸602位於底部托架殼601內，且輔助在曲柄604與軸環602a之間捕獲柔性栓槽617及其他零件。

【0165】 本發明不限於前文描述之具體實例，而可在構造或細節上加以更改。

【0166】 舉例而言，雖然描述為斜撐離合器，但技術人士應瞭解，可使用其他單向離合器/軸承代替此等。

【0167】 另外，使用之速度感測器可包括或包含一磁性正交感測器及/或一LED旋轉編碼器。

【0168】 可在傳輸件及/或車輛/腳踏車上提供另外感測器以量測諸如以下

之量：

- 腳踏車在哪一齒輪中；
- 腳踏車之仰角；
- 腳踏車及騎車者之重量；及
- 空氣阻力。

【0169】 雖然以上描述為一鄰接結構，但托架/次輪軸可分裂成兩個或更多個組件，該兩個或更多個組件可藉由螺紋部分或鎖定環或其他合適扣緊方法接合。此可輔助傳輸單元之製造及或維修。

【0170】 對技術人士將明顯的是，可組合來自所描述具體實例中之每一者的特徵以產生在本發明之範疇內的另外具體實例。

編號	零件清單	數量
1	底部托架殼	1
2	主輪軸	1
3	踏板曲柄（非驅動）	1
4	踏板曲柄（驅動）	1
5	輪軸螺栓	2
6	速度傳感器磁體	1
7	磁體護圈（速度傳感器）	1
8	主輪軸軸承	2
9	端蓋內（非驅動）	1
10	傳輸中心環	1
11	軸承（馬達座/次輪軸）	2
12	馬達座	1
13	馬達繞組	1
14	馬達轉子磁體組（在轉子上）	1
15	馬達轉子	1
16	諧波產生器	1
17	諧波柔性栓槽	1
18	諧波圓形栓槽	1
19	軸承護圈	1
20	傳輸總成螺栓	3
21	斜撐離合器外座圈	1
22	斜撐離合器外座圈螺栓	5
23	馬達斜撐離合器	1

24	外扣環	1
25	鋼軸承座圈	1
26	內扣環	1
27	薄間隔物	1
28	寬輪軸斜撐離合器	1
29	薄輪軸斜撐離合器	1
30	厚間隔物	1
31	端蓋（驅動）	1
32	鋁支架	1
33	支架固定螺栓	5
34	速度感測器	1
35	鏈環	1
36	鏈環螺栓組	5
37	鏈環間隔物	5
38	端蓋外（非驅動）	1
39	O 形環	2
40	軸承護圈（非驅動）	1
41	端蓋外螺栓	6
42	軸承護圈螺釘	6
100	傳輸系統	1
101	次輪軸總成	1
102	馬達總成	1
103	變速箱總成	1
104	馬達變速箱總成	1
105	緊固環	1
106	徑向密封件	3

【符號說明】

【0171】

- 1：底部托架殼
- 2：主輪軸
- 3：踏板曲柄（非驅動）
- 4：踏板曲柄（驅動）
- 5：輪軸螺栓
- 6：速度傳感器磁體
- 7：磁體護圈（速度傳感器）

- 8：主輪軸軸承
- 9：端蓋內（非驅動）
- 10：傳輸中心環
- 11：軸承（馬達座/次輪軸）
- 12：馬達座
- 13：馬達繞組
- 14：馬達轉子磁體組（在轉子上）
- 15：馬達轉子
- 16：諧波產生器
- 17：諧波柔性栓槽
- 17a：柔性栓槽場所
- 18：諧波圓形栓槽
- 19：軸承護圈
- 20：傳輸總成螺栓
- 21：斜撐離合器外座圈
- 22：斜撐離合器外座圈螺栓
- 23：馬達斜撐離合器
- 24：外扣環
- 25：鋼軸承座圈
- 26：內扣環
- 27：薄間隔物
- 28：寬輪軸斜撐離合器
- 29：薄輪軸斜撐離合器
- 30：厚間隔物

- 31：端蓋（驅動）
- 32：鋁支架
- 33：支架固定螺栓
- 34：速度感測器
- 35：鏈環
- 36：鏈環螺栓組
- 37：鏈環間隔物
- 38：端蓋外（非驅動）
- 39：O形環
- 40：軸承護圈（非驅動）
- 41：端蓋外螺栓
- 42：軸承護圈螺釘
- 100：傳輸系統
- 101：次輪軸總成
- 102：馬達總成
- 102a：內部表面
- 103：變速箱總成
- 104：馬達變速箱總成
- 105：緊固環
- 106：徑向密封件
- 109：鏈條
- 110：變速箱模組外殼
- 111：外殼
- 112：軸套

112a：軸套之內表面
 112b：對準凹槽
 113：第一端
 114：曲柄輪軸孔隙
 116：輸出軸桿
 118：插口突出部
 122：內部肋狀物
 124：第二端
 201：底部托架殼
 202：主曲柄輪軸
 203：曲柄
 204：曲柄
 217：柔性栓槽
 217a：場所
 217b：柔性栓槽耦接件
 223：第一單向離合器
 228：內單向斜撐離合器
 250：密封件
 251：密封件
 2100：傳輸系統
 2101：托架或次輪軸
 2101a：圓柱形座架
 2101b：圓柱形外殼
 2101c：圓柱形突出部

317：柔性栓槽

317a：柔性栓槽場所

323：第一單向離合器

328：內單向斜撐離合器

3100：傳輸系統

3101：托架/次輪軸

3101a：圓柱形座架

402：主踏板曲柄輪軸

417：柔性栓槽

417a：場所

417b：耦接件

423：第一單向斜撐離合器

428：第二/內單向斜撐離合器

4100：傳輸系統

4101：托架/次輪軸

4102：電馬達總成

517：柔性栓槽

517a：場所

5100：傳輸系統

5101：托架/次輪軸

601：底部托架殼

602：主輪軸

602a：軸環

604：曲柄

617：柔性栓槽
623：單向離合器
628：單向離合器
6100：傳輸系統
6101：托架/次輪軸
EB：電動腳踏車

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種傳輸系統，其包含至少兩個旋轉輸入，及至少一旋轉輸出，該等旋轉輸入中之一者為一諧波驅動，該諧波驅動包括一柔性栓槽，該柔性栓槽包圍另一旋轉輸入之一驅動輪軸，該柔性栓槽被旋轉耦接至一第一單向離合器，該第一單向離合器被安裝於一托架周圍且被旋轉耦接至該托架，且一第二單向離合器被安裝於被界定於該托架內之一外殼內，且其中該第二單向離合器被旋轉耦接至該驅動輪軸，其中該柔性栓槽在其內部內界定一場所，且其中該第一單向離合器及/或該第二單向離合器位於彼場所內。

【請求項2】如請求項1所述之傳輸系統，其中該柔性栓槽固定至該第一單向離合器之外座圈。

【請求項3】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該柔性栓槽在其內部內界定一場所，且該托架實質上位於彼場所內。

【請求項4】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該柔性栓槽在其內部內界定一場所，且該電馬達實質上位於彼場所內。

【請求項5】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該托架包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架。

【請求項6】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該托架包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架，且其中該圓柱形單向離合器座架與該圓柱形單向外殼共徑向。

【請求項7】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該托架包含一圓柱形單向離合器外殼及一圓柱形單向離合器座架，且其中該圓柱形單向離合器座架及該圓柱形單向外殼可由一凸緣封蓋。

【請求項8】如請求項7所述之傳輸系統，其中一圓柱形突出部與該圓柱形座架及該外殼相對地自該凸緣延伸。

【請求項9】如請求項8所述之傳輸系統，其中該圓柱形突出部具有比該圓柱形座架小之一直徑。

【請求項10】如請求項8所述之傳輸系統，其中該圓柱形突出部具有比該圓柱形外殼小之一直徑。

【請求項11】如請求項8所述之傳輸系統，其中該圓柱形突出部包括一齒輪座架。

【請求項12】如請求項1或2所述之傳輸系統，其經調適以在混合驅動車輛中使用，其中旋轉輸入可來自選自包含以下各者之群組的動力：內燃、電、手動及KERS。

【請求項13】如請求項1或2所述之傳輸系統，其經調適以在混合驅動車輛且具體言之電動腳踏車中使用，包括一電馬達旋轉輸入及來自一踏板曲柄配置之一手動旋轉輸入。

【請求項14】如請求項1或2所述之傳輸系統，其為大體圓柱形。

【請求項15】如請求項1或2所述之傳輸系統，其具有170 mm之一最大長度。

【請求項16】如請求項1或2所述之傳輸系統，其具有在60 mm與170 mm之間的一長度。

【請求項17】如請求項1或2所述之傳輸系統，其具有在108 mm與127 mm之間的一長度。

【請求項18】如請求項1或2所述之傳輸系統，其具有大約125 mm之一長度。

【請求項19】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該傳輸系統具有108 mm之一最大外徑。

【請求項20】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該傳輸系統具有在68

mm與108 mm之間的一外徑。

【請求項21】如請求項1或2所述之傳輸系統，其中該傳輸系統具有80 mm至110 mm之間的一外徑。

【請求項22】如請求項1或2所述之傳輸系統，其具有大約90 mm之一外徑。

【請求項23】如請求項1或2所述之傳輸系統，其進一步包括一曲柄速度傳感器。

【請求項24】如請求項23所述之傳輸系統，其中該曲柄速度傳感器使用一磁場以得到旋轉速度。

【請求項25】如請求項23所述之傳輸系統，其中該曲柄速度傳感器使用一磁場以得到旋轉方向。

【請求項26】如請求項23所述之傳輸系統，其中該曲柄速度傳感器饋入至一馬達控制器內以控制由該電馬達提供之該旋轉輸入。

【請求項27】一種腳踏車，其包括如請求項1至26中任一項所述之至少一傳輸系統。

【請求項28】一種車輛，其包括如請求項1至26中任一項所述之至少一傳輸系統。



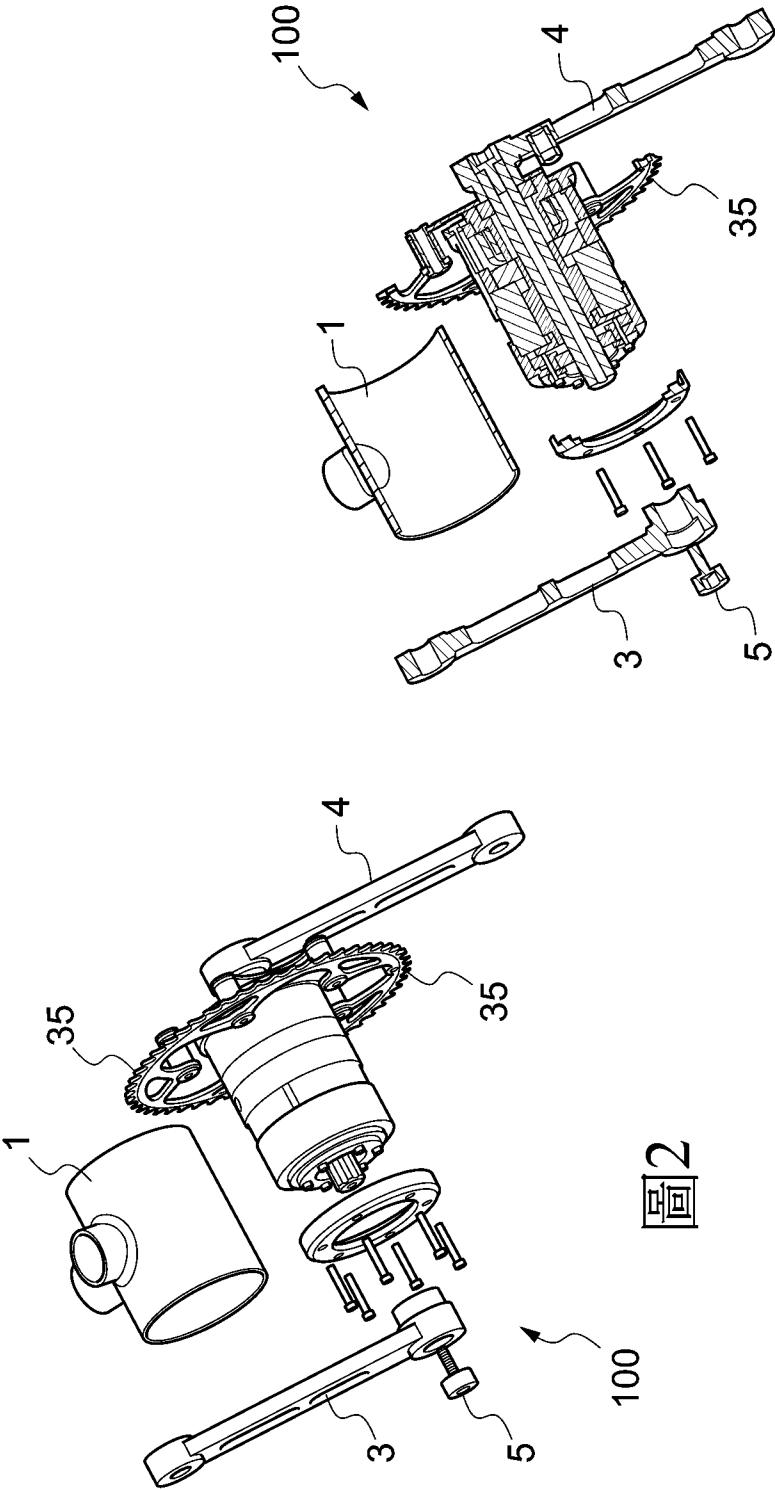


圖3

圖2

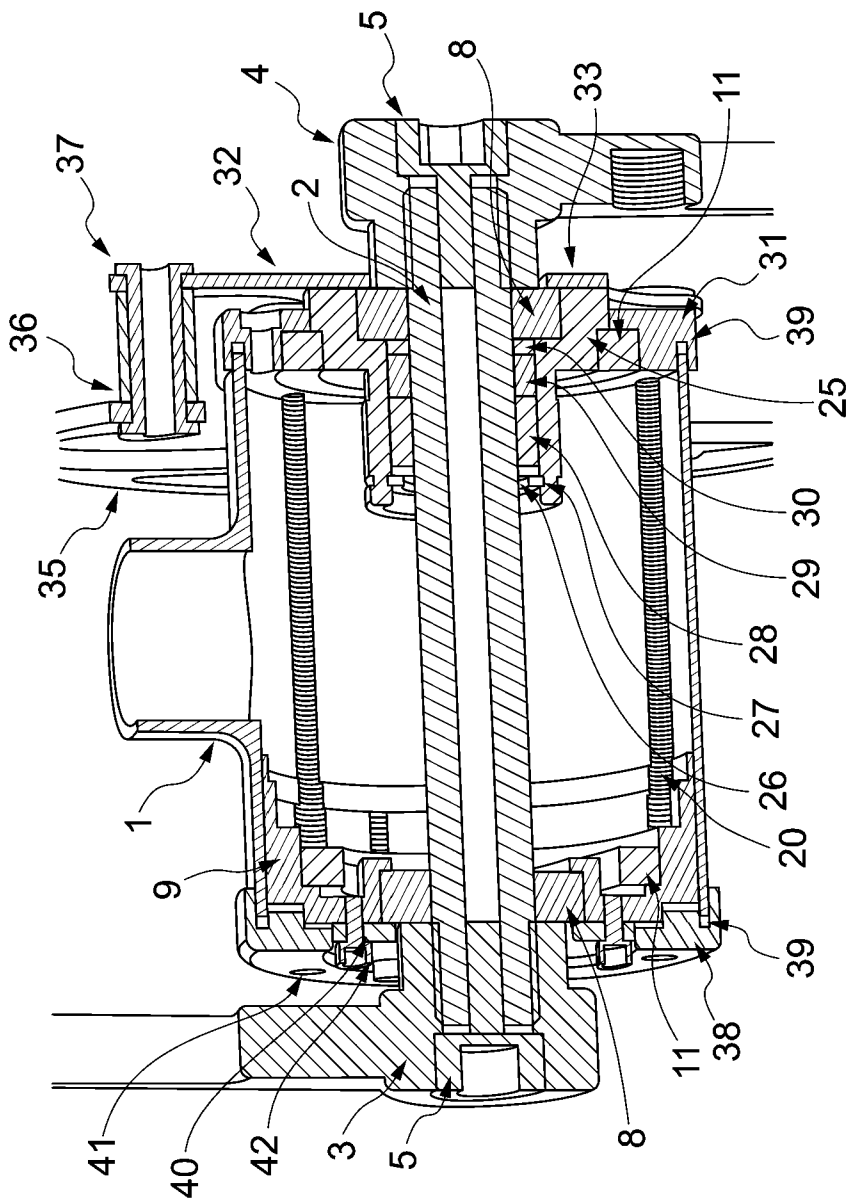


圖4

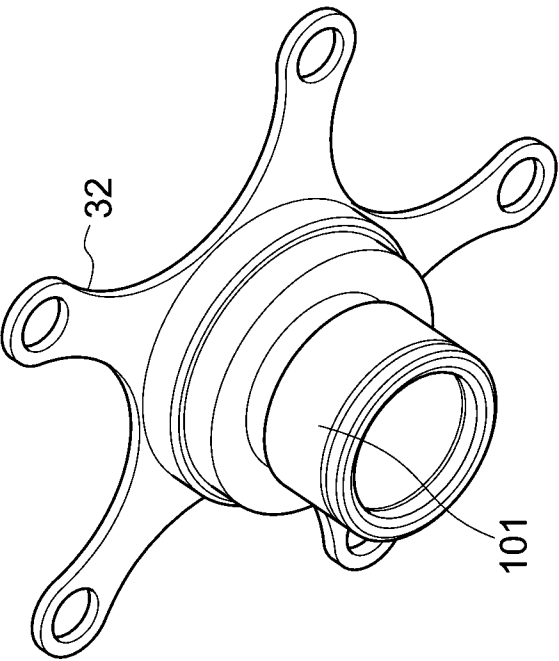


圖6

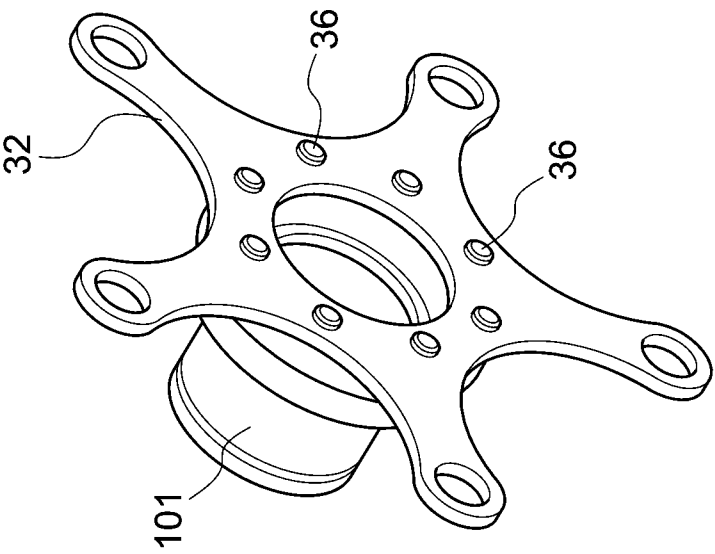


圖5

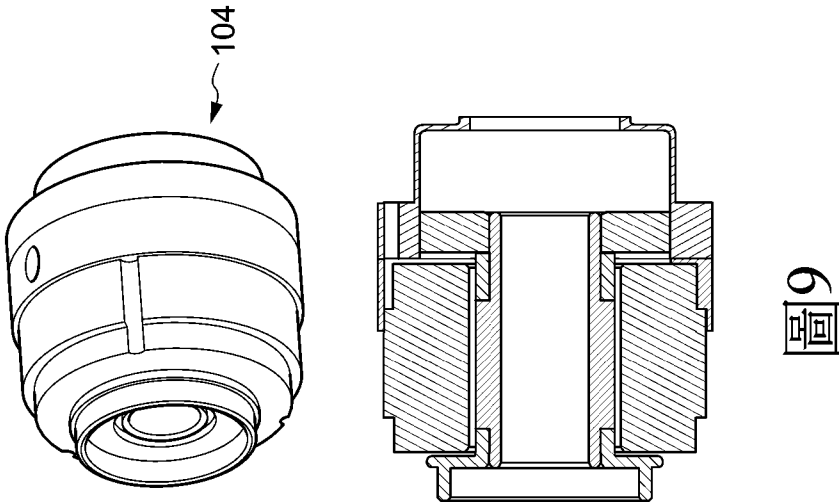


圖9

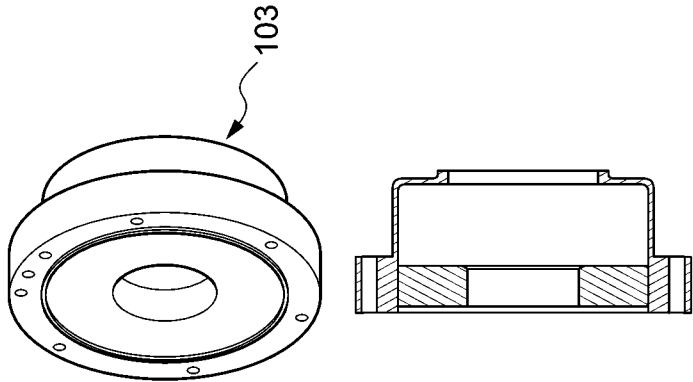


圖8

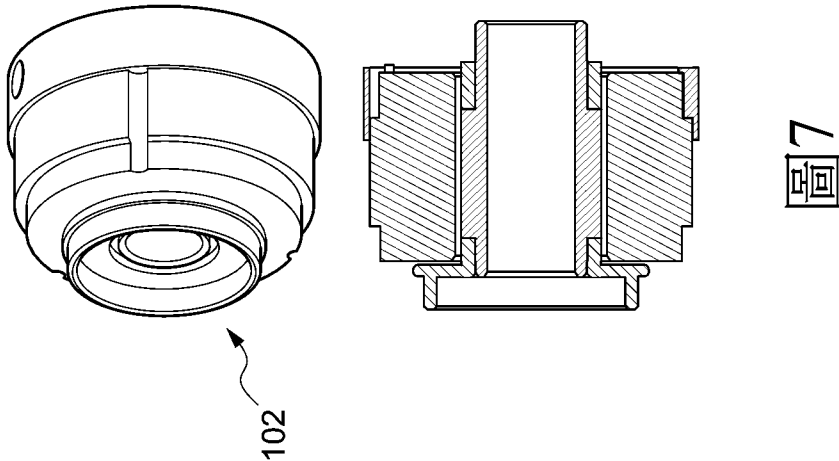


圖7

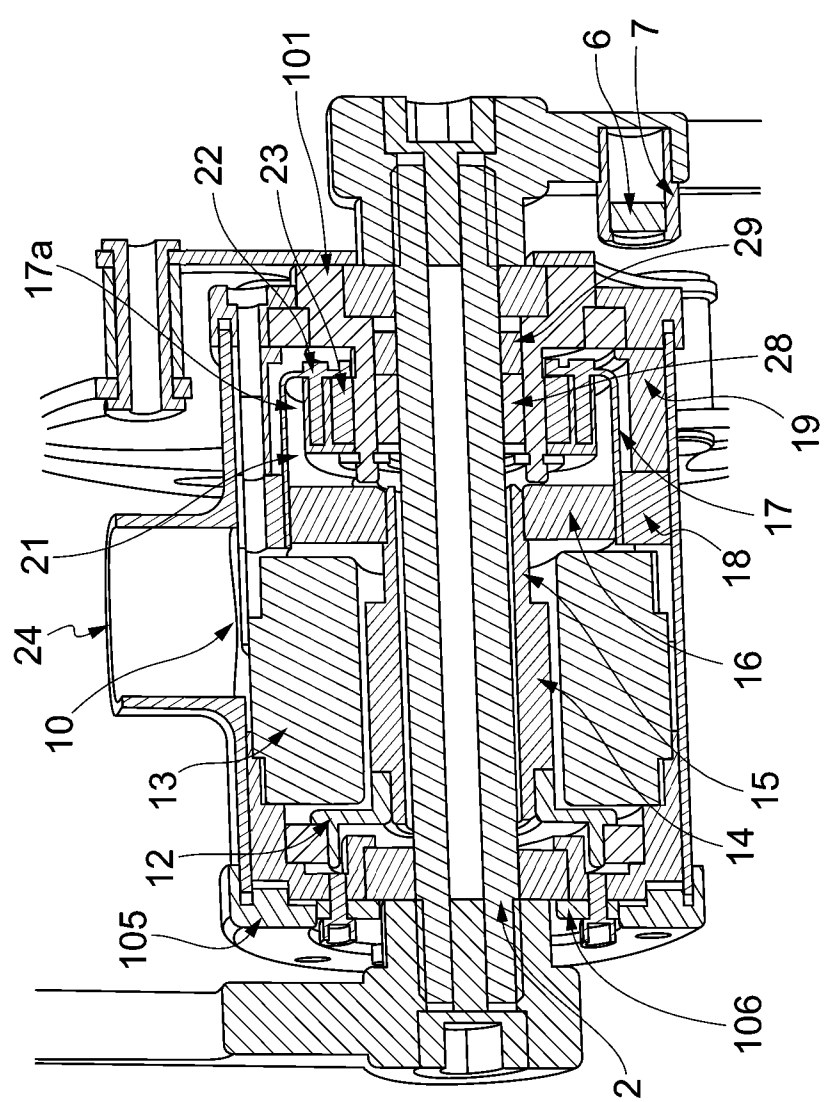


圖10

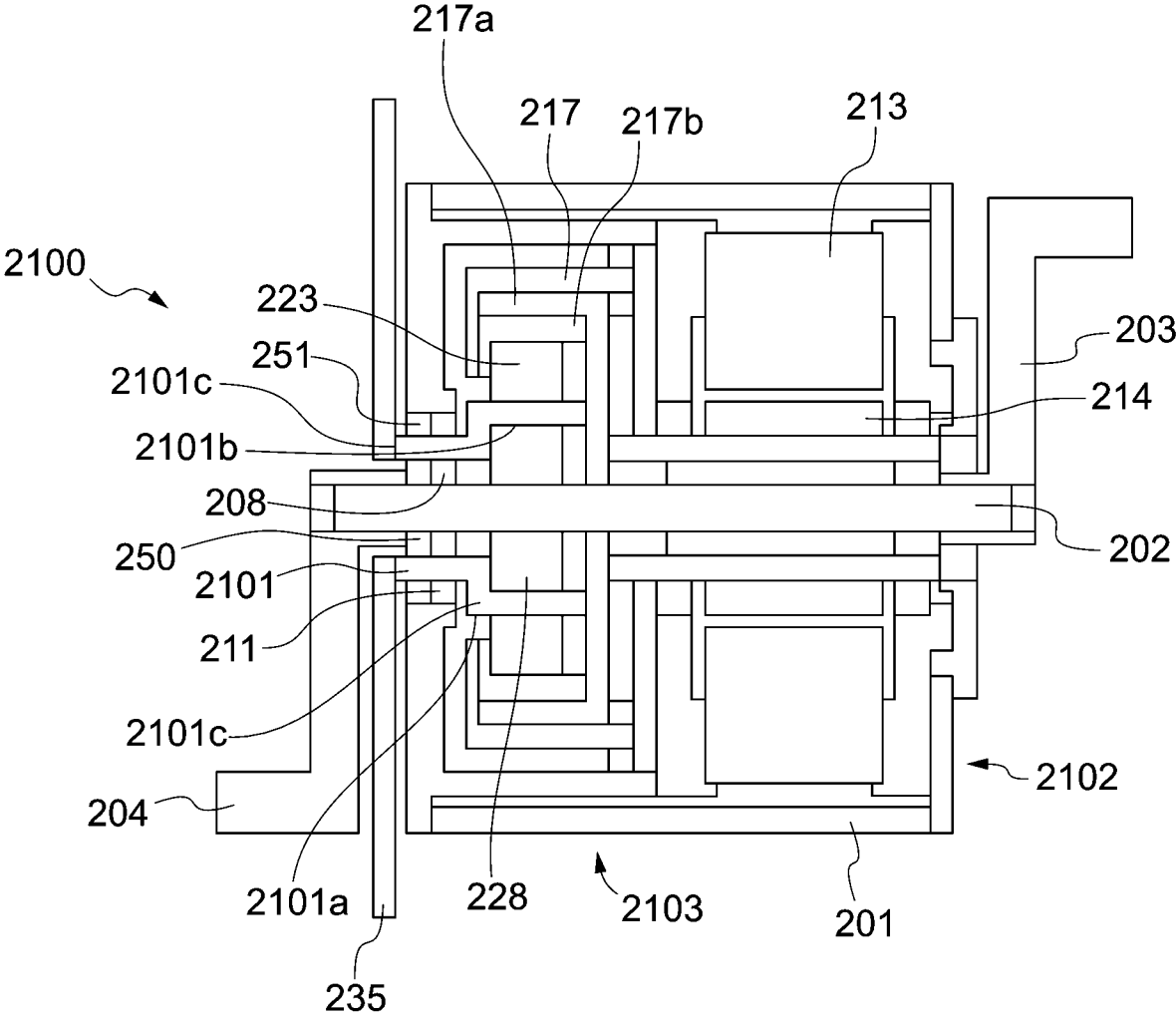


圖11

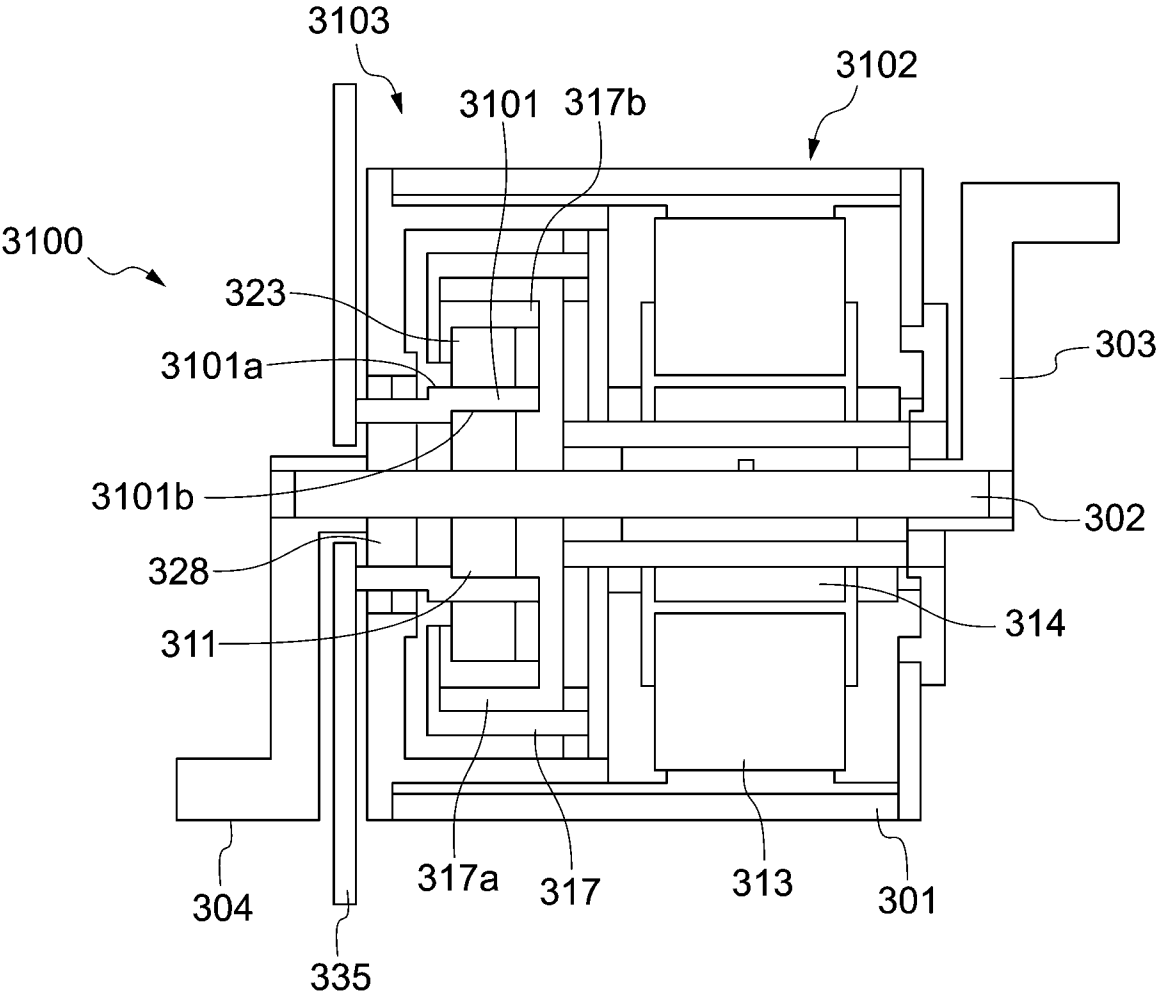


圖12

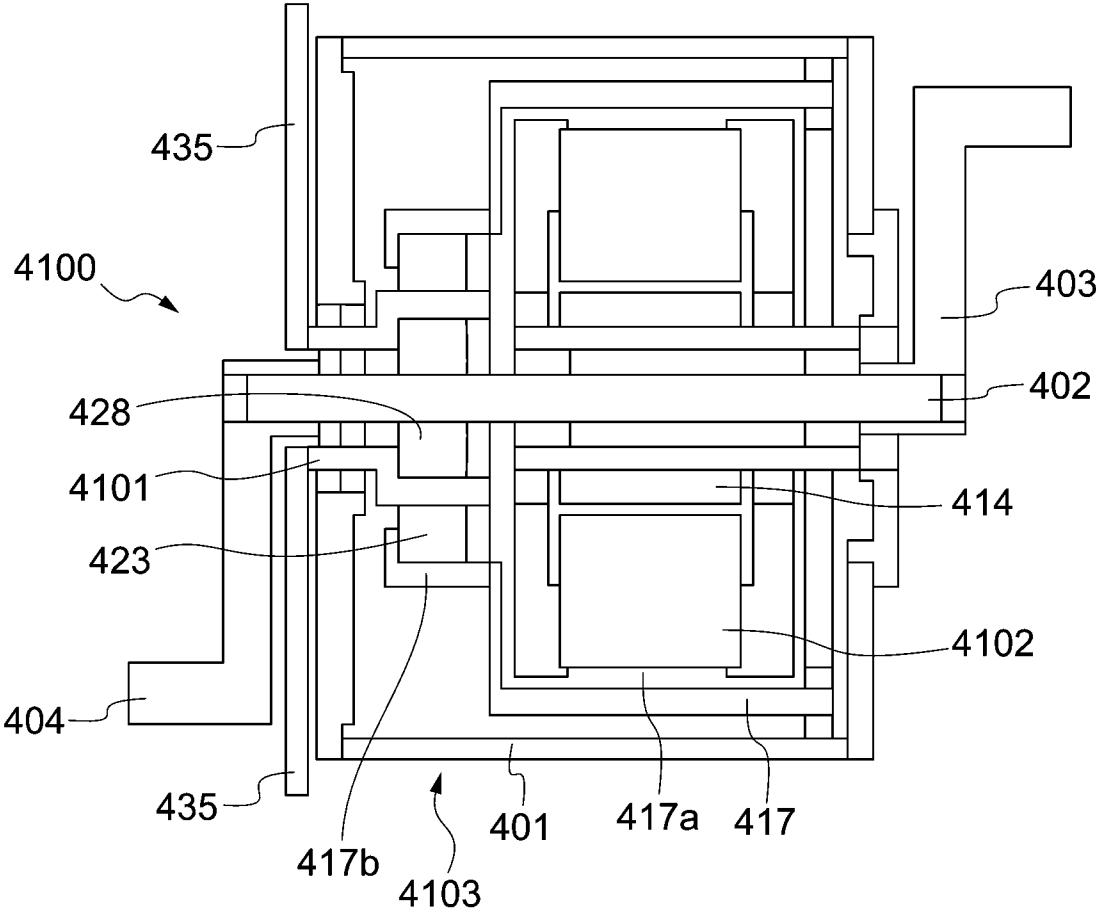


圖13

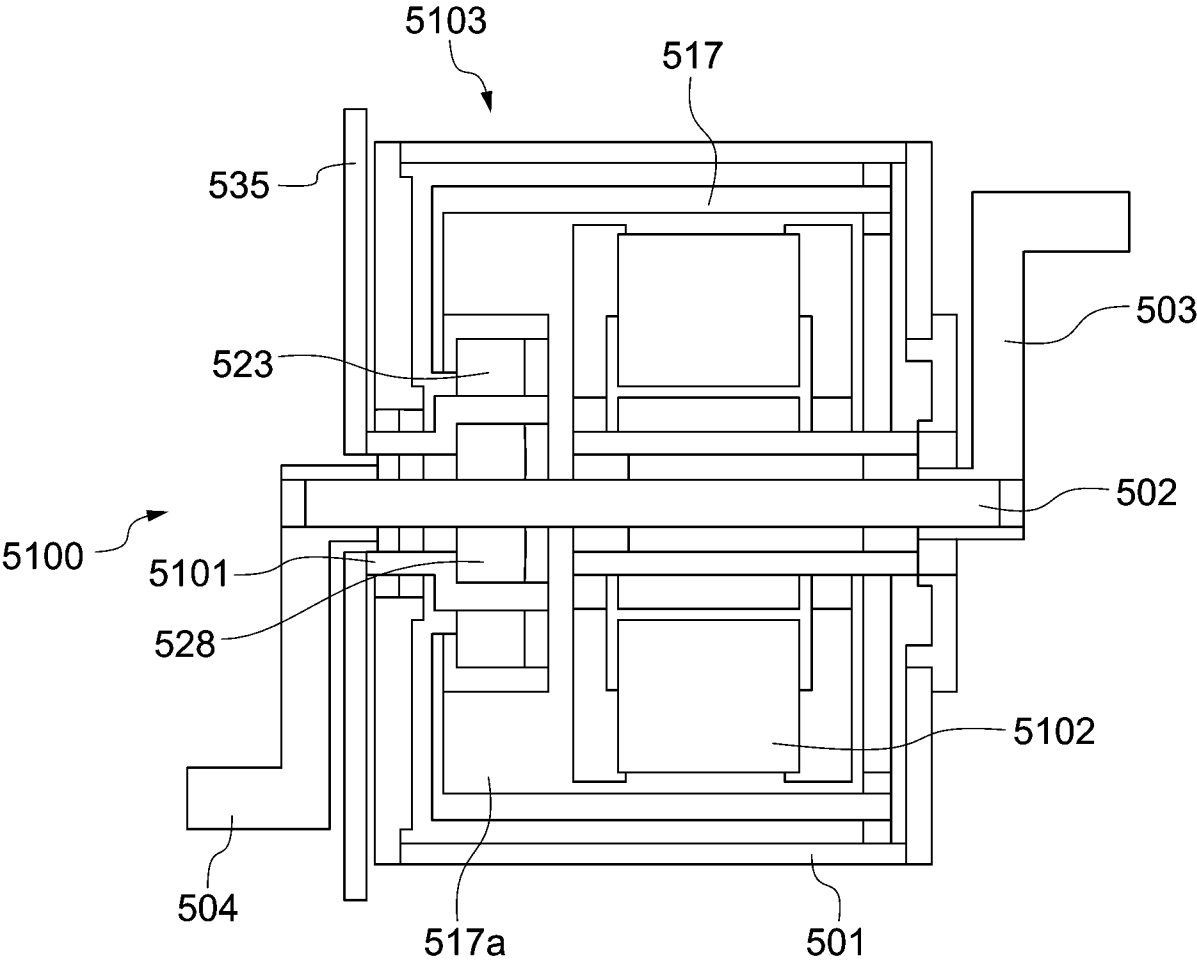


圖14

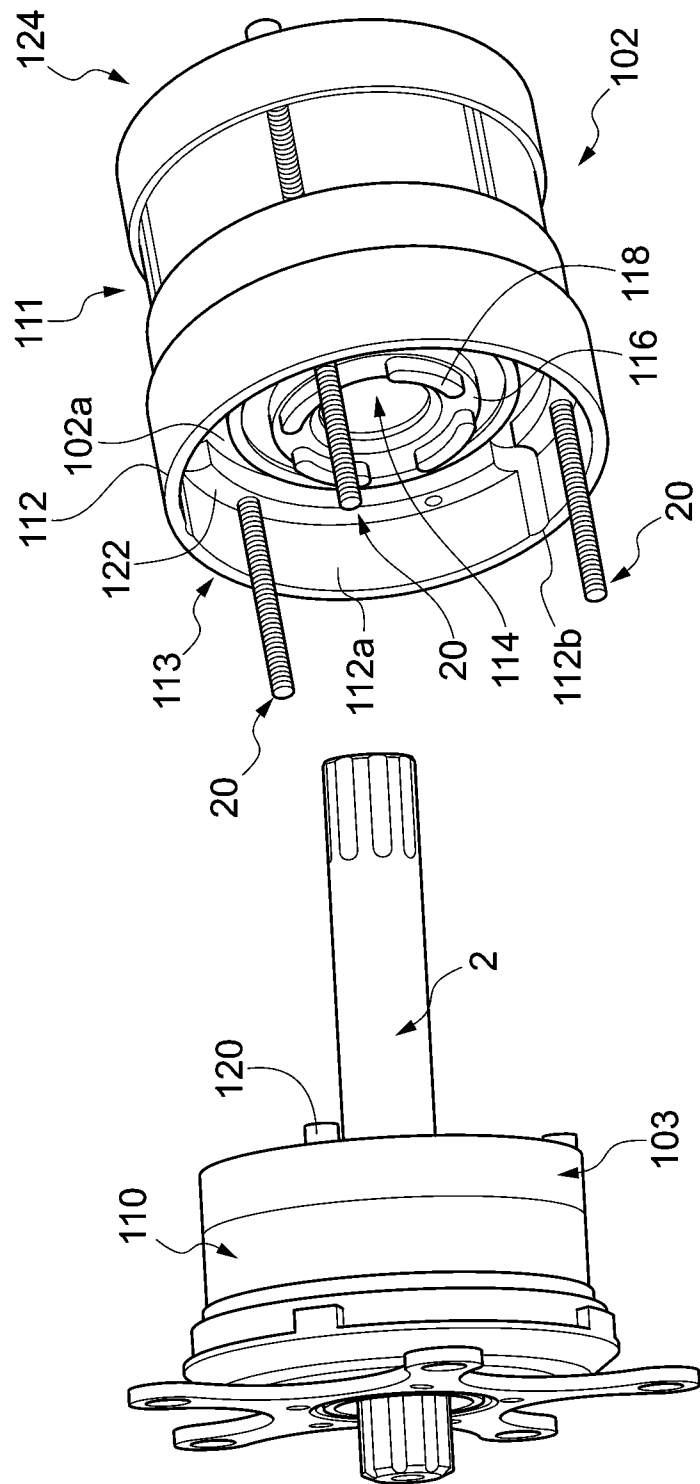


圖15

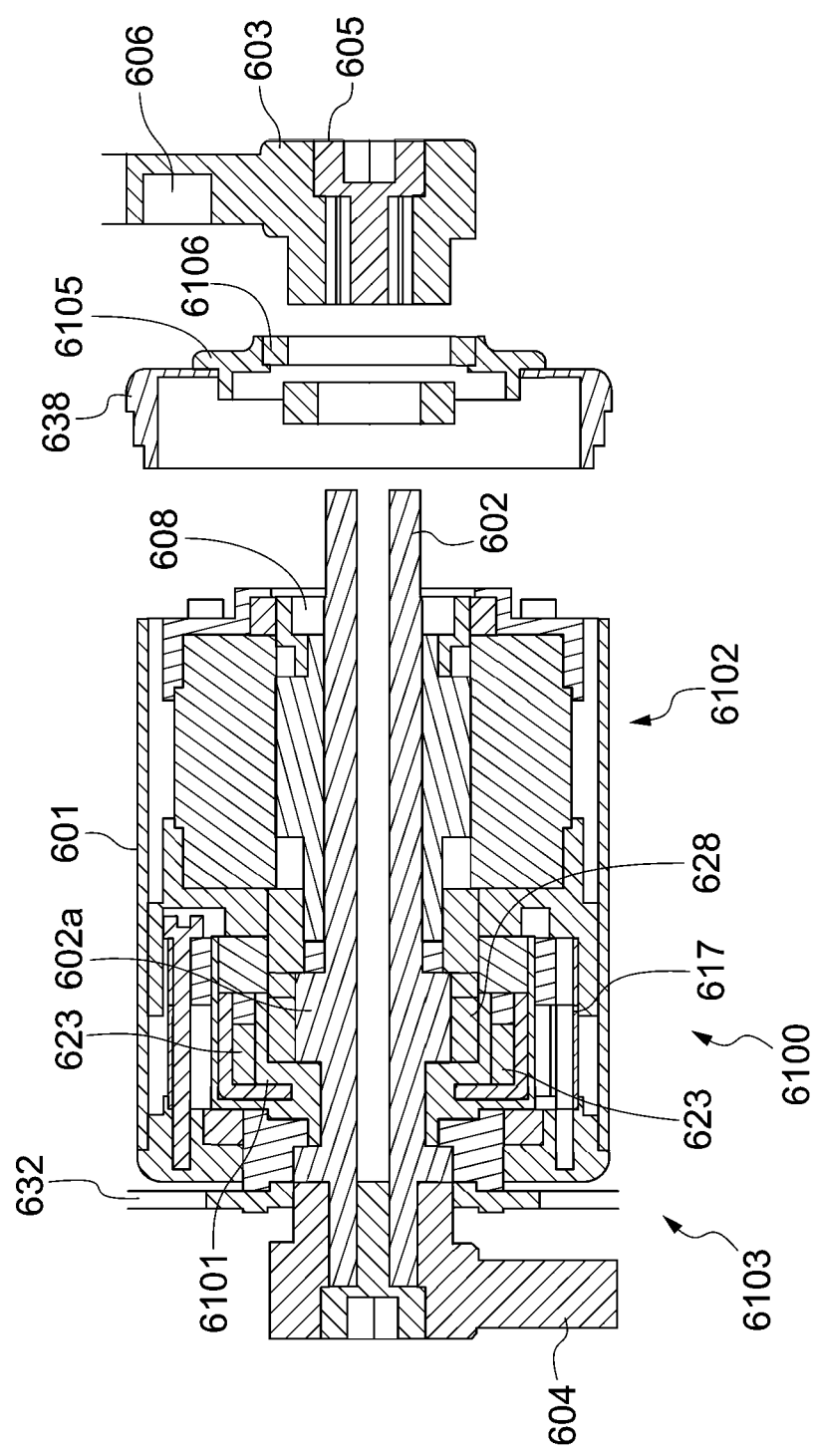


圖16