



(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 I856706 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：112122808

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : F04C18/16 (2006.01)

F04C28/12 (2006.01)

F04C28/08 (2006.01)

(71)申請人：復盛股份有限公司 (中華民國) FU SHENG INDUSTRIAL CO., LTD. (TW)

臺北市中山區南京東路二段 172 號 1、2、3 樓

(72)發明人：劉耀中 LIU, YAO CHUNG (TW)；林維煦 LIN, WEI-HSU (TW)

(56)參考文獻：

TW 202010942A

JP 2012-102967A

審查人員：周修平

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：19 共 44 頁

(54)名稱

流體機械及其操作方法

(57)摘要

本發明係關於一種流體機械及其操作方法，流體機械包括本體、螺桿組、容調機構、中壓感測器及控制器，本體內部有低壓腔室、中壓腔室及高壓腔室；螺桿組包含容置於低壓腔室的一對第一螺桿及容置於高壓腔室的一對第二螺桿；容調機構包含對應第一螺桿設置的第一滑閥及對應第二螺桿設置的第二滑閥；中壓感測器容置於中壓腔室且取得中壓腔室的室內壓力；控制器驅動第一滑閥與第二滑閥移動，控制器基於其一第一螺桿及其一第二螺桿共軸旋轉的轉速與室內壓力的數值，從而移動第一滑閥與第一螺桿的相對位置，及第二滑閥與第二螺桿的相對位置。

A fluid machine and an operation method thereof are provided. The fluid machine has a body, a screw group, an adjustment mechanism, an intermediate pressure sensor and a controller. The body has a low-pressure chamber, a mid-pressure chamber and a high-pressure chamber. The screw group has a pair of first screw arranged in the low-pressure chamber and a pair of second screw arranged in the high-pressure chamber. The adjustment mechanism has a first slide valve corresponding to the first screw and a second slide valve corresponding to the second screw. The intermediate pressure sensor is arranged in the mid-pressure chamber to obtain a pressure in the mid-pressure chamber. The controller drives a relative position of the first slide valve and the first screw and another relative position of the second slide valve and the second screw through a rotation speed and a data of the pressure coaxially rotating by the first screw and the second screw.

指定代表圖：

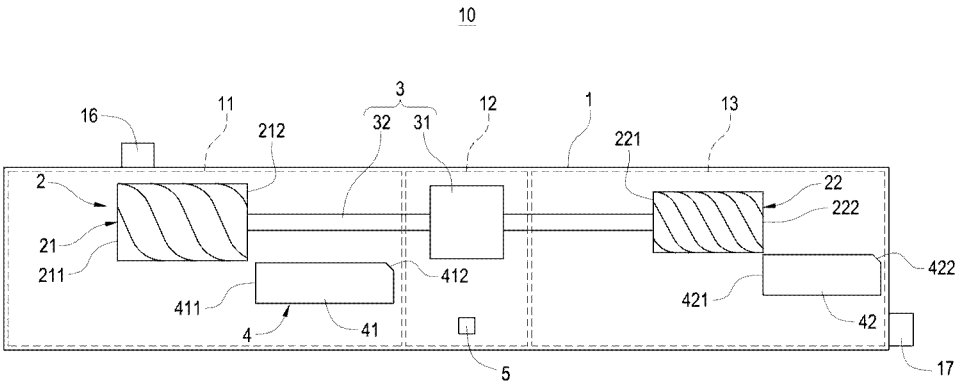


圖1

符號簡單說明：

10:流體機械

1:本體

11:低壓腔室

12:中壓腔室

13:高壓腔室

16:吸氣口

17:排氣口

2:螺桿組

21:第一螺桿

211:第一吸入端

212:第一排出端

22:第二螺桿

221:第二吸入端

222:第二排出端

3:驅動模組

31:馬達

32:驅動軸

4:容調機構

41:第一滑閥

411:第一低壓端

412:第一徑向缺口

42:第二滑閥

421:第二低壓端

422:第二徑向缺口

5:中壓感測器



I856706

【發明摘要】

【中文發明名稱】 流體機械及其操作方法

【英文發明名稱】 Fluid Machine and Operation Method Thereof

【中文】

本發明係關於一種流體機械及其操作方法，流體機械包括本體、螺桿組、容調機構、中壓感測器及控制器，本體內部有低壓腔室、中壓腔室及高壓腔室；螺桿組包含容置於低壓腔室的一對第一螺桿及容置於高壓腔室的一對第二螺桿；容調機構包含對應第一螺桿設置的第一滑閥及對應第二螺桿設置的第二滑閥；中壓感測器容置於中壓腔室且取得中壓腔室的室內壓力；控制器驅動第一滑閥與第二滑閥移動，控制器基於其一第一螺桿及其一第二螺桿共軸旋轉的轉速與室內壓力的數值，從而移動第一滑閥與第一螺桿的相對位置，及第二滑閥與第二螺桿的相對位置。

【英文】

A fluid machine and an operation method thereof are provided. The fluid machine has a body, a screw group, an adjustment mechanism, an intermediate pressure sensor and a controller. The body has a low-pressure chamber, a mid-pressure chamber and a high-pressure chamber. The screw group has a pair of first screw arranged in the low-pressure chamber and a pair of second screw arranged in the high-pressure chamber. The adjustment mechanism has a first slide valve corresponding to the first screw and a second slide valve corresponding to the second screw. The intermediate pressure sensor is arranged in the mid-pressure chamber to obtain a pressure in the mid-pressure chamber.

The controller drives a relative position of the first slide valve and the first screw and another relative position of the second slide valve and the second screw through a rotation speed and a data of the pressure coaxially rotating by the first screw and the second screw.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10：流體機械

1：本體

11：低壓腔室

12：中壓腔室

13：高壓腔室

16：吸氣口

17：排氣口

2：螺桿組

21：第一螺桿

211：第一吸入端

212：第一排出端

22：第二螺桿

221：第二吸入端

222：第二排出端

3：驅動模組

31：馬達

32：驅動軸

4：容調機構

41：第一滑閥

411：第一低壓端

412：第一徑向缺口

42：第二滑閥

421：第二低壓端

422：第二徑向缺口

5：中壓感測器

【發明說明書】

【中文發明名稱】 流體機械及其操作方法

【英文發明名稱】 Fluid Machine and Operation Method Thereof

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種如壓縮機或膨脹機的流體機械，且特別是有關於一種流體機械及其操作方法。

【先前技術】

【0002】 現有常見的雙段螺旋機，其內部具有依序連通的低壓腔室、中壓腔室及高壓腔室，低壓腔室容置有第一段轉子，高壓腔室容置有第二段轉子，中壓腔室容置有馬達及連接第一、第二段轉子的旋轉軸體，流體（例如冷媒、冷卻液等）先後被第一、第二段轉子壓縮，使得在低壓腔室、中壓腔室及高壓腔室的流體壓力分別為低壓、中壓與高壓。

【0003】 然而，傳統雙段螺旋機的中壓腔室的中壓無法調節，只能被動地順應系統壓力的變化，使得雙段螺旋機無法得到最佳的效率值；甚至，當吸氣壓力偏高時，將造成中壓腔室的壓力（中壓）過高時，會導致中壓腔室及高壓腔室無法噴入潤滑液，造成第二段轉子供油壓差不足等問題，進而降低雙段螺旋機的效率值。

【0004】 有鑑於此，本發明人遂針對上述現有技術，特潛心研究並配合學理的運用，盡力解決上述之問題點，即成為本發明人開發之目標。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種流體機械及其操作方法，其係利用控制器基於其一第一螺桿及其一第二螺桿共軸旋轉的轉速與中壓腔室的室內壓力數值，從而移動第一滑閥與第一螺桿的相對位置，及第二滑閥與第二螺桿的相對位置，進而調整中壓腔室的室內壓力而避免壓力過高，以確保潤滑液能夠穩定地噴入中壓腔室及高壓腔室，同時持續潤滑第二螺桿，使流體機械具有良好地運轉效率。

【0006】 於本發明實施例中，本發明係提供一種流體機械，包括：一本體，內部區隔有依序相連通的一低壓腔室、一中壓腔室及一高壓腔室，該低壓腔室設有一吸氣口，該高壓腔室設有一排氣口；一螺桿組，包含容置於該低壓腔室且相互嚙合的一對第一螺桿及容置於該高壓腔室且相互嚙合的一對第二螺桿，該對第一螺桿定義出一第一接觸線，該對第二螺桿定義出一第二接觸線，該對第一螺桿的兩端具有一第一吸入端及一第一排出端，該對第二螺桿的兩端具有一第二吸入端及一第二排出端；一驅動模組，包含一馬達及連接於該馬達、該對第一螺桿與該對第二螺桿的一或二驅動軸，該馬達容置於該中壓腔室，該驅動模組連接且驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿共軸旋轉；一容調機構，包含可移動地對應該第一接觸線設置的一第一滑閥及可移動地對應該第二接觸線設置的一第二滑閥，該第一滑閥一端具有對應該第一吸入端配置的一第一低壓端及另一端設有對應該第一接觸線配置的一第一徑向缺口，該第二滑閥一端具有對應該第二吸入端配置的一第二低壓端及另一端設有對應該第二接觸線配置的一第二徑向缺口；一中壓感測器，與該馬達共同容置於該中壓腔室，該中壓感測器取得該中壓腔室的一室內壓力；以及一控制器，連接且驅動該第一滑閥與該第二滑閥移動，該控制器基於其一該第一螺桿及其一該第二螺

桿共軸旋轉的轉速與該室內壓力的數值，從而移動該第一滑閥與該對第一螺桿的相對位置，及該第二滑閥與該對第二螺桿的相對位置；其中，該第一徑向缺口設在該第一吸入端與該對第一螺桿的中間之間，該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設在該排氣口與該第二排出端之間，該對第一螺桿及該對第二螺桿的轉速增速至一預定轉速而定速旋轉時，該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【0007】 於本發明實施例中，本發明係提供一種流體機械的操作方法，其步驟包括：一種流體機械的操作方法，其步驟包括：A)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿以一預設轉速定頻旋轉；B)該控制器控制該第二滑閥自該排氣口與該第二排出端之間往該第二吸入端方向移動；C)該控制器控制該第一滑閥自該中壓腔室與該第一排出端之間往該第一吸入端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力；D)該第一滑閥移動至覆蓋該第一吸入端，該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於或小於該第二滑閥的全部長度的80%時，該中壓腔室的該室內壓力仍不等於該預設中壓壓力時，該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力；以及E)該控制器控制該第一滑閥先往該第一排出端方向移動，該第二滑閥先往該第二吸入端方向移動，該驅動模組再停機，其一該第一螺桿及其一該

第二螺桿停止旋轉之後，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間。

【0008】 於本發明實施例中，本發明係提供一種流體機械的操作方法，其步驟包括：F)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿以一預設轉速定頻旋轉；G)該控制器控制該第一滑閥由該第一排出端往該第一吸入端方向移動至覆蓋該第一吸入端，及該第二滑閥由該第二排出端往該第二吸入端方向移動至該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設在該排氣口與該第二排出端之間；以及H)該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【0009】 於本發明實施例中，本發明係提供一種流體機械的操作方法，其步驟包括：K)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一徑向缺口設在該第一吸入端與該對第一螺桿的中間之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿開始增速至一低轉速旋轉；L)該控制器控制該第二滑閥由該第二排出端往該第二吸入端方向移動至該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿繼續增速至一預定轉速而定速旋轉；以及M)該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【0010】基於上述，本發明控制器基於第一螺桿及第二螺桿的轉速與中壓腔室的室內壓力數值，從而移動第一滑閥與該對第一螺桿的相對位置，及第二滑閥與該對第二螺桿的相對位置，進而調整中壓腔室的室內壓力，使中壓腔室的室內壓力維持在預設中壓壓力，以確保潤滑液能夠穩定地噴入中壓腔室及高壓腔室，潤滑液進入中壓腔室後會跟隨流體流動而持續潤滑第二螺桿，以達到本發明流體機械具有良好地運轉效率。

【圖式簡單說明】

【0011】圖1 係本發明流體機械之側視示意圖。

【0012】圖2 係本發明流體機械之前視示意圖。

【0013】圖3 係本發明控制器、第一滑閥與第二滑閥之方塊圖。

【0014】圖4 係本發明流體機械的操作方法之第一步驟流程圖。

【0015】圖5 係本發明流體機械之第一使用狀態示意圖。

【0016】圖6 係本發明流體機械之第二使用狀態示意圖。

【0017】圖7 係本發明流體機械之第三使用狀態示意圖。

【0018】圖8 係本發明流體機械的操作方法之第二步驟流程圖。

【0019】圖9 係本發明流體機械之第四使用狀態示意圖。

【0020】圖10 係本發明流體機械之第五使用狀態示意圖。

【0021】圖11 係本發明流體機械之第六使用狀態示意圖。

【0022】圖12 係本發明流體機械之第七使用狀態示意圖。

【0023】圖13 係本發明流體機械之第八使用狀態示意圖。

【0024】圖14 係本發明流體機械的操作方法之第三步驟流程圖。

【0025】圖15 係本發明流體機械之第九使用狀態示意圖。

【0026】 圖16 係本發明流體機械之第十使用狀態示意圖。

【0027】 圖17 係本發明流體機械之第十一使用狀態示意圖。

【0028】 圖18 係本發明流體機械之第十二使用狀態示意圖。

【0029】 圖19 係本發明流體機械之第十三使用狀態示意圖。

【實施方式】

【0030】 有關本發明之詳細說明及技術內容，將配合圖式說明如下，然而所附圖式僅作為說明用途，並非用於侷限本發明。

【0031】 請參考圖1至圖19所示，本發明係提供一種流體機械及其操作方法，此流體機械10主要包括一本體1、一螺桿組2、一驅動模組3、一容調機構4、一中壓感測器5及一控制器6。

【0032】 如圖1至圖2所示，本體1內部區隔有依序相連通的一低壓腔室11、一中壓腔室12及一高壓腔室13，本體1設有配置在低壓腔室11一側且與低壓腔室11相連通的一第一輔助腔室14及配置在高壓腔室13一側且與高壓腔室13相連通的一第二輔助腔室15，且低壓腔室11設有一吸氣口16，高壓腔室13設有一排氣口17。其中，中壓腔室12及高壓腔室13連通有一儲油槽（圖未揭示），儲油槽（圖未揭示）用於對中壓腔室12及高壓腔室13噴入潤滑液。

【0033】 如圖1至圖2所示，螺桿組2包含容置於低壓腔室11且相互嚙合的一對第一螺桿21及容置於高壓腔室13且相互嚙合的一對第二螺桿22，該對第一螺桿21相嚙合的公螺旋齒面與母螺旋齒面間定義出一第一接觸線Z1，該對第二螺桿22相嚙合的公螺旋齒面與母螺旋齒面間定義出一第二接觸線Z2。

【0034】 另外，該對第一螺桿21的兩端具有一第一吸入端211及一第一排出端212，該對第二螺桿22的兩端具有一第二吸入端221及一第二排出端222。

【0035】 其中，流體（例如冷媒、冷卻液等）由吸氣口16開始依序經過低壓腔室11、第一螺桿21的第一吸入端211、第一螺桿21的第一排出端212、中壓腔室12、高壓腔室13、第二螺桿22的第二吸入端221及第二螺桿22的第二排出端222，最後自排氣口17排出，因流體先後被第一螺桿21與第二螺桿22壓縮，使得在低壓腔室11、中壓腔室12及高壓腔室13的流體壓力分別為低壓、中壓與高壓。

【0036】 又，本發明流體機械10更包含一蒸發器（圖未揭示）及安裝於蒸發器（圖未揭示）的一溫度感測器（圖未揭示），流體流動於低壓腔室11、中壓腔室12、高壓腔室13及蒸發器（圖未揭示），溫度感測器或壓力感測器（圖未揭示）用於感測且取得蒸發器（圖未揭示）的溫度及壓力。其中，上述溫度可為蒸發器的設定溫度或蒸發器製造的環境的溫度，控制器可利用測得的溫度及壓力，計算出冷媒飽和溫度，以對容調機構4進行控制。

【0037】 如圖1所示，驅動模組3容置於中壓腔室12，驅動模組3包含一馬達31及連接於馬達31、該對第一螺桿21與該對第二螺桿22的一或二驅動軸32，馬達31透過驅動軸32連接且驅動其一第一螺桿21與其一第二螺桿22共軸旋轉。

【0038】 其中，本實施例之驅動軸32的數量為一而共同帶動其一第一螺桿21與其一第二螺桿22共軸旋轉，但不以此為限制，驅動軸32的數量可為二，二驅動軸32的旋轉軸心位在同一線上，其一驅動軸32連接於馬達31與其一第一螺桿21，另一驅動軸32連接於馬達31與其一第二螺桿22，進而分別帶動其一第一螺桿21與其一第二螺桿22共軸旋轉。

【0039】 如圖1至圖2所示，容調機構4包含可移動地對應第一接觸線Z1設置的一第一滑閥41及可移動地對應第二接觸線Z2設置的一第二滑閥42，第一滑閥41容置且滑移於第一輔助腔室14，第二滑閥42容置且滑移於第二輔助腔室15。

【0040】 詳細說明如下，第一滑閥41一端具有對應第一吸入端211配置的一第一低壓端411及另一端設有對應第一接觸線Z1配置的一第一徑向缺口412，第一滑閥41遮蔽該對第一螺桿21的面積越多，則該對第一螺桿21的工作區越大、冷媒吸氣壓力越高，且第一徑向缺口412可對應該對第一螺桿21螺旋溝槽的任意溝處設置，進而控制低壓腔室11何時排氣及其排氣壓力，第一徑向缺口412的位置越接近第一排出端212，則排氣壓力越大。

【0041】 另外，第二滑閥42一端具有對應第二吸入端221配置的一第二低壓端421及另一端設有對應第二接觸線Z2配置的一第二徑向缺口422，第二滑閥42遮蔽對第二螺桿22的面積越多，則對第二螺桿22的工作區越大、冷媒吸氣壓力越高，且第二徑向缺口422可對應該對第二螺桿22螺旋溝槽的任意溝處設置，進而控制高壓腔室13何時排氣及其排氣壓力，第二徑向缺口422的位置越接近第二排出端222，則排氣壓力越大。

【0042】 如圖1至圖2所示，中壓感測器5容置於中壓腔室12，中壓感測器5用於感測且取得中壓腔室12的一室內壓力，即中壓感測器5用於感測中壓腔室12的室內壓力並產生一中壓腔室壓力訊號。

【0043】 此外，吸氣口16內部也安裝有一壓力感測器（圖未揭示），此壓力感測器（圖未揭示）用於感測且取得吸氣口16的壓力。

【0044】 如圖3所示，控制器6連接且驅動第一滑閥41與第二滑閥42移動，控制器6基於其一第一螺桿21及其一第二螺桿22共軸旋轉的轉速與室內壓力的數值，從而移動第一滑閥41與該對第一螺桿21的相對位置，及移動第二滑閥42與該對第二螺桿22的相對位置，即控制器6接收到中壓腔室壓力與吸氣口16的壓力訊號後會進行判斷及計算而移動第一滑閥41與第二滑閥42的相對位置。

【0045】 如圖4所示，係本發明流體機械10的操作方法之第一種步驟，進一步說明如下；第一、如圖4之步驟A及圖5所示，提供一如前述之流體機械

10，將第一滑閥41設在中壓腔室12與第一排出端212之間，將第二滑閥42設在排氣口17與第二排出端222之間，驅動模組3驅動其一第一螺桿21及其一第二螺桿22以一預設轉速定頻旋轉，此預設轉速為2950至3600rpm之間，即該對第一螺桿21及該對第二螺桿22的轉速頻率為定頻，於第一螺桿21及其一第二螺桿22開始旋轉時，中壓腔室12及高壓腔室13開始注入潤滑液。

【0046】 第二、如圖4之步驟B及圖6所示，控制器6控制第二滑閥42自排氣口17與第二排出端222之間往第二吸入端221方向移動，從而增加該對第二螺桿22的吸氣量。

【0047】 第三、如圖4之步驟C及圖6所示，控制器6控制第一滑閥41自中壓腔室12與第一排出端212之間往第一吸入端211方向移動，從而增加該對第一螺桿21的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。其中，第一滑閥41的位置由控制器6依據蒸發器的冷媒飽和溫度及中壓腔室12的室內壓力的訊號後計算得出。

【0048】 第四、如圖4之步驟D及圖7所示，第一滑閥41移動至覆蓋第一吸入端211，第二滑閥42位在第二吸入端221與第二排出端222之間的長度等於或小於第二滑閥42的全部長度的80%時，中壓腔室12的室內壓力仍不等於預設中壓壓力時，控制器6先控制第一徑向缺口412位在第一吸入端211與第一排出端212之間的一指定位置，再控制第二滑閥42往第二吸入端221方向移動（增加該對第二螺桿22的吸氣量）或第二排出端222方向移動（降低該對第二螺桿22的吸氣量），直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0049】 其中，指定位置由控制器6依據吸氣口16的壓力、蒸發器的冷媒飽和溫度及中壓腔室12的室內壓力的訊號後計算得出。

【0050】 另外，步驟D為特殊情況，步驟D不一定會發生，其可視本發明流體機械10的實際操作方法，予以省略。

【0051】如圖4之步驟E及圖5所示，控制器6控制第一滑閥41先往第一排出端212方向移動，第二滑閥42先往第二吸入端221方向移動，驅動模組3再停機，其一第一螺桿21及其一第二螺桿22停止旋轉之後，中壓腔室12及高壓腔室13停止注入潤滑液，並將第一滑閥41設在中壓腔室12與第一排出端212之間，將第二滑閥42設在排氣口17與第二排出端222之間。

【0052】藉此，因第一滑閥41與第二滑閥42的停機位置不對，下次驅動模組3啟動而驅動其一第一螺桿21及其一第二螺桿22旋轉時，有可能造成螺桿組2和驅動模組3結構負荷過大或第一排出端212的排氣壓力過大，導致流體機械10損壞。

【0053】如圖8所示，係本發明流體機械10的操作方法之第二種步驟，進一步說明如下；第一、如圖8之步驟F及圖9所示，提供一如前述之流體機械10，將第一滑閥41設在中壓腔室12與第一排出端212之間，將第二滑閥42設在排氣口17與第二排出端222之間，驅動模組3驅動其一第一螺桿21及其一第二螺桿22以一預設轉速定頻旋轉，此預設轉速為2950至3600rpm之間，即該對第一螺桿21及該對第二螺桿22的轉速頻率為定頻，於第一螺桿21及其一第二螺桿22開始旋轉時，中壓腔室12及高壓腔室13開始注入潤滑液。

【0054】第二、如圖8之步驟G及圖10所示，控制器6控制第一滑閥41由第一排出端212往第一吸入端211方向移動至覆蓋第一吸入端211，及第二滑閥42由第二排出端222往第二吸入端221方向移動至第二滑閥42其一端設在第二吸入端221與第二排出端222之間及另一端設在排氣口17與第二排出端222之間。其中，第一滑閥41的位置由控制器6依據蒸發器的冷媒飽和溫度及中壓腔室12的室內壓力的訊號後計算得出，而第二滑閥42的位置由控制器6依據中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0055】 第三、如圖8之步驟H及圖11所示，控制器6先控制第一徑向缺口412位在第一吸入端211與第一排出端212之間的一指定位置，再控制第二滑閥42往第二吸入端221方向移動（增加該對第二螺桿22的吸氣量）或第二排出端222方向移動（降低該對第二螺桿22的吸氣量），直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於一預設中壓壓力。

【0056】 其中，步驟H中，第二滑閥42位在第二吸入端221與第二排出端222之間的長度等於或小於第二滑閥42的全部長度的80%，即第二滑閥42覆蓋該對第二螺桿22等於80%或小於80%的螺桿區，會預留該對第二螺桿22至少20%的螺桿區用於調節中壓腔室12的室內壓力，以避免後續中壓腔室12的室內壓力繼續上升而無法調節，指定位置由控制器6依據吸氣口16的壓力、蒸發器的冷媒飽和溫度及中壓腔室12的室內壓力的訊號後計算得出。

【0057】 第四、如圖8之步驟I1及圖12所示，當第二滑閥42位在第二吸入端221與第二排出端222之間的長度等於第二滑閥42的全部長度的80%，中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，此時中壓腔室12及高壓腔室13無法順利注入潤滑液，控制器6控制第二滑閥42繼續往第二吸入端221方向移動，即第二滑閥42覆蓋該對第二螺桿22大於80%以上的螺桿區，從而增加該對第二螺桿22的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力，而潤滑液得以順利注入中壓腔室12及高壓腔室13。

【0058】 此外，當中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力小於預設中壓壓力時，控制器6控制第二滑閥42由第二吸入端221往第二排出端222方向移動，從而減少該對第二螺桿22的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0059】 第五、如圖7之步驟I2及圖13所示，當第二滑閥42覆蓋第二吸入端221，中壓腔室12的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，控制器6控制第一滑閥

41由第一吸入端211往第一排出端212方向遠離第一吸入端211，從而降低該對第一螺桿21的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0060】 另外，步驟I1、I2為特殊情況，步驟I1、I2不一定會發生，其可視本發明流體機械10的實際操作方法，予以省略。

【0061】 第六、如圖7之步驟J及圖9所示，控制器6控制第一滑閥41先往第一排出端212方向移動，第二滑閥42先往第二吸入端221方向移動，驅動模組3再停機，其第一第一螺桿21及其第一第二螺桿22停止旋轉之後，此時中壓腔室12及高壓腔室13停止注入潤滑液，並將第一滑閥41設在中壓腔室12與第一排出端212之間，將第二滑閥42設在排氣口17與第二排出端222之間。

【0062】 藉此，因第一滑閥41與第二滑閥42的停機位置不對，下次驅動模組3啟動而驅動其第一第一螺桿21及其第一第二螺桿22旋轉時，有可能造成螺桿組2和驅動模組3結構負荷過大或第一排出端212的排氣壓力過大，導致流體機械10損壞。

【0063】 如圖14所示，係本發明流體機械10的操作方法之第三種步驟，進一步說明如下；第一、如圖14之步驟K及圖15所示，提供一如前述之流體機械10，將第一徑向缺口412設在第一吸入端211與該對第一螺桿21的中間之間，驅動模組3驅動其第一第一螺桿21及其第一第二螺桿22開始增速至一低轉速旋轉，於第一螺桿21及其第一第二螺桿22開始旋轉時中壓腔室12及高壓腔室13開始注入潤滑液。

【0064】 第二、如圖14之步驟L及圖16所示，控制器6控制第二滑閥42由第二排出端222往第二吸入端221方向移動至第二滑閥42其一端設在第二吸入端221與第二排出端222之間及另一端設在排氣口17與第二排出端222之間，驅動模組3驅動其第一第一螺桿21及其第一第二螺桿22繼續增速至一預定轉速而定速旋轉。

【0065】 其中，上述低轉速為該對第一螺桿21及該對第二螺桿22的轉速由零開始逐漸增加至預設轉速的1/3至1/2轉速，例如：預設轉速為1200至4200rpm之間，低轉速為400-2100rpm之間，但不以此為限制。

【0066】 此外，當其一第一螺桿21及其一第二螺桿22的轉速持續增加達到預設轉速而定速旋轉，但蒸發器的冷媒飽和溫度將達到冷媒蒸發溫度時，其一第一螺桿21及其一第二螺桿22會依據當下轉速或些微降速而定速旋轉。

【0067】 第三、如圖14之步驟M及圖17所示，控制器6先控制第一徑向缺口412位在第一吸入端211與第一排出端212之間的一指定位置，再控制第二滑閥42往第二吸入端221方向移動（增加該對第二螺桿22的吸氣量）或第二排出端222方向移動（降低該對第二螺桿22的吸氣量），直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於一預設中壓壓力。

【0068】 其中，步驟M中，第二滑閥42位在第二吸入端221與第二排出端222之間的長度等於或小於第二滑閥42的全部長度的80%，即第二滑閥42覆蓋該對第二螺桿22等於80%或小於80%的螺桿區，會預留該對第二螺桿22至少20%的螺桿區用於調節中壓腔室12的室內壓力，以避免後續中壓腔室12的室內壓力繼續上升而無法調節，指定位置由控制器6依據吸氣口16的壓力、蒸發器的冷媒飽和溫度及中壓腔室12的室內壓力的訊號後計算得出。

【0069】 第四、如圖14之步驟N1及圖18所示，當第二滑閥42位在第二吸入端221與第二排出端222之間的長度等於第二滑閥42的全部長度的80%，中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，此時中壓腔室12無法順利注入潤滑液，控制器6控制第二滑閥42繼續往第二吸入端221方向移動，即第二滑閥42覆蓋該對第二螺桿22大於80%以上的螺桿區，從而增加該對第二螺桿22的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0070】此外，當中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力小於預設中壓壓力時，控制器6控制第二滑閥42由第二吸入端221往第二排出端222方向移動，從而減少該對第二螺桿22的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0071】第五、如圖14之步驟N2及圖19所示，當第二滑閥42覆蓋第二吸入端221，中壓腔室12的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，控制器6控制第一滑閥41由第一吸入端211往第一排出端212方向遠離第一吸入端211，從而降低該對第一螺桿21的吸氣量，直到中壓感測器5感測到中壓腔室12的室內壓力等於預設中壓壓力。

【0072】另外，步驟N1、N2為特殊情況，步驟N1、N2不一定會發生，其可視本發明流體機械10的實際操作方法，予以省略。

【0073】第六、如圖14之步驟O及圖15所示，驅動模組3先驅動其一第一螺桿21及其一第二螺桿22開始降速至低轉速旋轉，即該對第一螺桿21及該對第二螺桿22的轉速由預設轉速開始逐漸降低至預設轉速的1/3至1/2轉速，低轉速為400-2100rpm之間，但不以此為限制。

【0074】驅動模組3再停機，其一第一螺桿21及其一第二螺桿22停止旋轉之後，此時中壓腔室12及高壓腔室13停止注入潤滑液，將第一徑向缺口412設在第一吸入端211與該對第一螺桿21的中間之間。

【0075】藉此，因第一徑向缺口412的停機位置不對，下次驅動模組3啟動而驅動其一第一螺桿21及其一第二螺桿22旋轉時，有可能造成螺桿組2和驅動模組3結構負荷過大或第一排出端212的排氣壓力過大，導致流體機械10損壞。

【0076】習知流體機械未考量中壓腔室的室內壓力，導致中壓腔室的室內壓力過高時，連通於中壓腔室及高壓腔室的節能器無法噴入潤滑液，造成第二螺桿供油異常而降低效率。

【0077】相較下，如圖1至圖19所示，本發明控制器6基於第一螺桿21及第二螺桿22的轉速與中壓腔室12的室內壓力的數值，從而移動第一滑閥41與該對第一螺桿21的相對位置，及第二滑閥42與該對第二螺桿22的相對位置，進而調整中壓腔室12的室內壓力，使中壓腔室12的室內壓力維持在預設中壓壓力，以確保潤滑液能夠穩定地噴入中壓腔室12及高壓腔室13，潤滑液進入中壓腔室12及高壓腔室13後會跟隨流體流動而持續潤滑第二螺桿22，以達到本發明流體機械10具有良好地運轉效率。

【0078】綜上所述，本發明之流體機械及其操作方法，亦未曾見於同類產品及公開使用，並具有產業利用性、新穎性與進步性，完全符合專利申請要件，爰依專利法提出申請，以保障發明人之權利。

【符號說明】

【0079】

10：流體機械

1：本體

11：低壓腔室

12：中壓腔室

13：高壓腔室

14：第一輔助腔室

15：第二輔助腔室

16：吸氣口

17：排氣口

2：螺桿組

21：第一螺桿

211：第一吸入端

212：第一排出端

22：第二螺桿

221：第二吸入端

222：第二排出端

3：驅動模組

31：馬達

32：驅動軸

4：容調機構

41：第一滑閥

411：第一低壓端

412：第一徑向缺口

42：第二滑閥

421：第二低壓端

422：第二徑向缺口

5：中壓感測器

6：控制器

Z1：第一接觸線

Z2：第二接觸線

步驟A~O

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種流體機械，包括：

一本體，內部區隔有依序相連通的一低壓腔室、一中壓腔室及一高壓腔室，該低壓腔室設有一吸氣口，該高壓腔室設有一排氣口；

一螺桿組，包含容置於該低壓腔室且相互嚙合的一對第一螺桿及容置於該高壓腔室且相互嚙合的一對第二螺桿，該對第一螺桿定義出一第一接觸線，該對第二螺桿定義出一第二接觸線，該對第一螺桿的兩端具有一第一吸入端及一第一排出端，該對第二螺桿的兩端具有一第二吸入端及一第二排出端；

一驅動模組，包含一馬達及連接於該馬達、該對第一螺桿與該對第二螺桿的一或二驅動軸，該馬達容置於該中壓腔室，該驅動模組連接且驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿共軸旋轉；

一容調機構，包含可移動地對應該第一接觸線設置的一第一滑閥及可移動地對應該第二接觸線設置的一第二滑閥，該第一滑閥一端具有對應該第一吸入端配置的一第一低壓端及另一端設有對應該第一接觸線配置的一第一徑向缺口，該第二滑閥一端具有對應該第二吸入端配置的一第二低壓端及另一端設有對應該第二接觸線配置的一第二徑向缺口；

一中壓感測器，與該馬達共同容置於該中壓腔室，該中壓感測器取得該中壓腔室的一室內壓力；以及

一控制器，連接且驅動該第一滑閥與該第二滑閥移動，該控制器基於其一該第一螺桿及其一該第二螺桿共軸旋轉的轉速與該室內壓力的數值，從而移動該第一滑閥與該對第一螺桿的相對位置，及該第二滑閥與該對第二螺桿的相對位置；

其中，該第一徑向缺口設在該第一吸入端與該對第一螺桿的中間之間，該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設在該排氣口與該第二排出端之間，該對第一螺桿及該對第二螺桿的轉速增速至一預定轉速而定速旋轉時，該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【請求項2】 如請求項1所述之流體機械，其中該本體設有配置在該低壓腔室一側且與該低壓腔室相連通的一第一輔助腔室及配置在該高壓腔室一側且與該高壓腔室相連通的一第二輔助腔室，該第一滑閥容置且滑移於該第一輔助腔室，該第二滑閥容置且滑移於該第二輔助腔室。

【請求項3】 一種流體機械的操作方法，其步驟包括：

A)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿以一預設轉速定頻旋轉；

B)該控制器控制該第二滑閥自該排氣口與該第二排出端之間往該第二吸入端方向移動；

C)該控制器控制該第一滑閥自該中壓腔室與該第一排出端之間往該第一吸入端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力；

D)該第一滑閥移動至覆蓋該第一吸入端，該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於或小於該第二滑閥的全部長度的80%時，該中壓腔室的該室內壓力仍不等於該預設中壓壓力時，該控制器先控制該

第2頁，共 6 頁(發明申請專利範圍)

第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力；以及

E)該控制器控制該第一滑閥先往該第一排出端方向移動，該第二滑閥先往該第二吸入端方向移動，該驅動模組再停機，其一該第一螺桿及其一該第二螺桿停止旋轉之後，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間。

【請求項4】 如請求項3所述之流體機械的操作方法，其中步驟D)中，該指定位置依據該吸氣口的壓力及該中壓腔室的該室內壓力計算得出。

【請求項5】 一種流體機械的操作方法，其步驟包括：

F)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿以一預設轉速定頻旋轉；

G)該控制器控制該第一滑閥由該第一排出端往該第一吸入端方向移動至覆蓋該第一吸入端，及該第二滑閥由該第二排出端往該第二吸入端方向移動至該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設在該排氣口與該第二排出端之間；以及

H)該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【請求項6】 如請求項5所述之流體機械的操作方法，其中步驟H)中，該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於或小於該第二滑閥的

全部長度的80%，該指定位置依據該吸氣口的壓力及該中壓腔室的該室內壓力計算得出。

【請求項7】 如請求項6所述之流體機械的操作方法，其更包括在H)步驟之後的一步驟J)，步驟J)中，該控制器控制該第一滑閥先往該第一排出端方向移動，該第二滑閥先往該第二吸入端方向移動，該驅動模組再停機，其一該第一螺桿及其一該第二螺桿停止旋轉之後，將該第一滑閥設在該中壓腔室與該第一排出端之間，將該第二滑閥設在該排氣口與該第二排出端之間。

【請求項8】 如請求項7所述之流體機械的操作方法，其更包括在H)步驟與J)步驟之間的一步驟I1)，步驟I1)中，當該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於該第二滑閥的全部長度的80%，該中壓腔室的該室內壓力仍高於該預設中壓壓力時，該控制器控制該第二滑閥繼續往該第二吸入端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力。

【請求項9】 如請求項8所述之流體機械的操作方法，其更包括在H)步驟與I1)步驟之間的一步驟I2)，步驟I2)中，當該第二滑閥覆蓋該第二吸入端，該中壓腔室的該室內壓力仍高於該預設中壓壓力時，該控制器控制該第一滑閥由該第一吸入端往該第一排出端方向遠離該第一吸入端，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力。

【請求項10】 一種流體機械的操作方法，其步驟包括：

K)提供一如請求項2所述之流體機械，將該第一徑向缺口設在該第一吸入端與該對第一螺桿的中間之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿開始增速至一低轉速旋轉；

L)該控制器控制該第二滑閥由該第二排出端往該第二吸入端方向移動至該第二滑閥其一端設在該第二吸入端與該第二排出端之間及另一端設

第4頁，共 6 頁(發明申請專利範圍)

在該排氣口與該第二排出端之間，該驅動模組驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿繼續增速至一預定轉速而定速旋轉；以及

M)該控制器先控制該第一徑向缺口位在該第一吸入端與該第一排出端之間的一指定位置，再控制該第二滑閥往該第二吸入端或該第二排出端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於一預設中壓壓力。

【請求項11】 如請求項10所述之流體機械的操作方法，其中步驟M)中，該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於或小於該第二滑閥的全部長度的80%，該指定位置依據該吸氣口的壓力及該中壓腔室的該室內壓力計算得出。

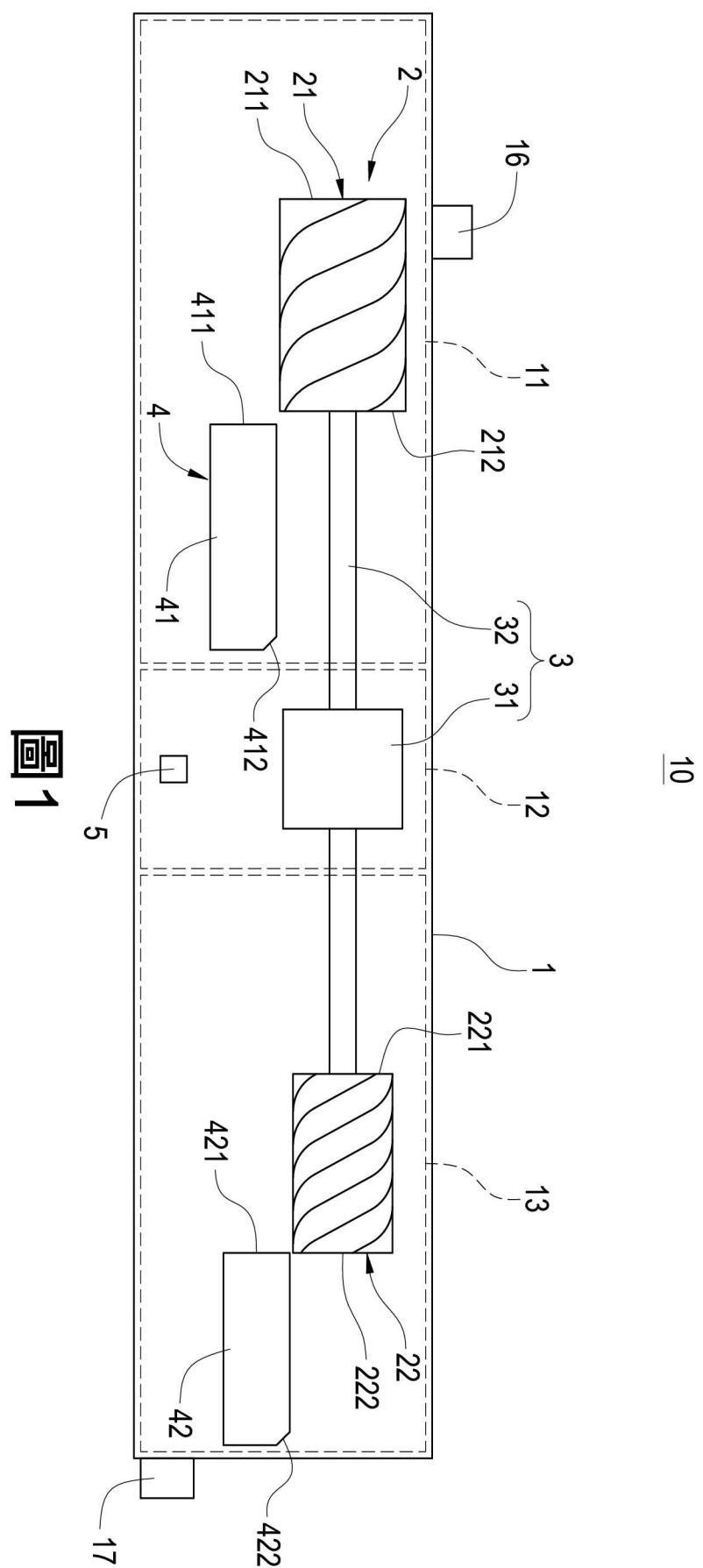
【請求項12】 如請求項11所述之流體機械的操作方法，其更包括在M)步驟之後的一步驟O)，步驟O)中，該驅動模組先驅動其一該第一螺桿及其一該第二螺桿開始降速至該低轉速旋轉，該驅動模組再停機，其一該第一螺桿及其一該第二螺桿停止旋轉之後，將該第一徑向缺口設在該第一吸入端與該對第一螺桿的中間之間。

【請求項13】 如請求項12所述之流體機械的操作方法，其更包括在M)步驟與步驟O)之間的一步驟N1)，步驟N1)中，當該第二滑閥位在該第二吸入端與該第二排出端之間的長度等於該第二滑閥的全部長度的80%，該中壓腔室的該室內壓力仍高於該預設中壓壓力時，該控制器控制該第二滑閥繼續往該第二吸入端方向移動，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力。

【請求項14】 如請求項13所述之流體機械的操作方法，其更包括在M)步驟與步驟N1)之間的一步驟N2)，步驟N2)中，當該第二滑閥覆蓋該第二吸入端，該中壓腔室的該室內壓力仍高於該預設中壓壓力時，該控制器控制該第一滑閥由

第5頁，共 6 頁(發明申請專利範圍)

該第一吸入端往該第一排出端方向遠離該第一吸入端，直到該中壓感測器感測到該中壓腔室的該室內壓力等於該預設中壓壓力。



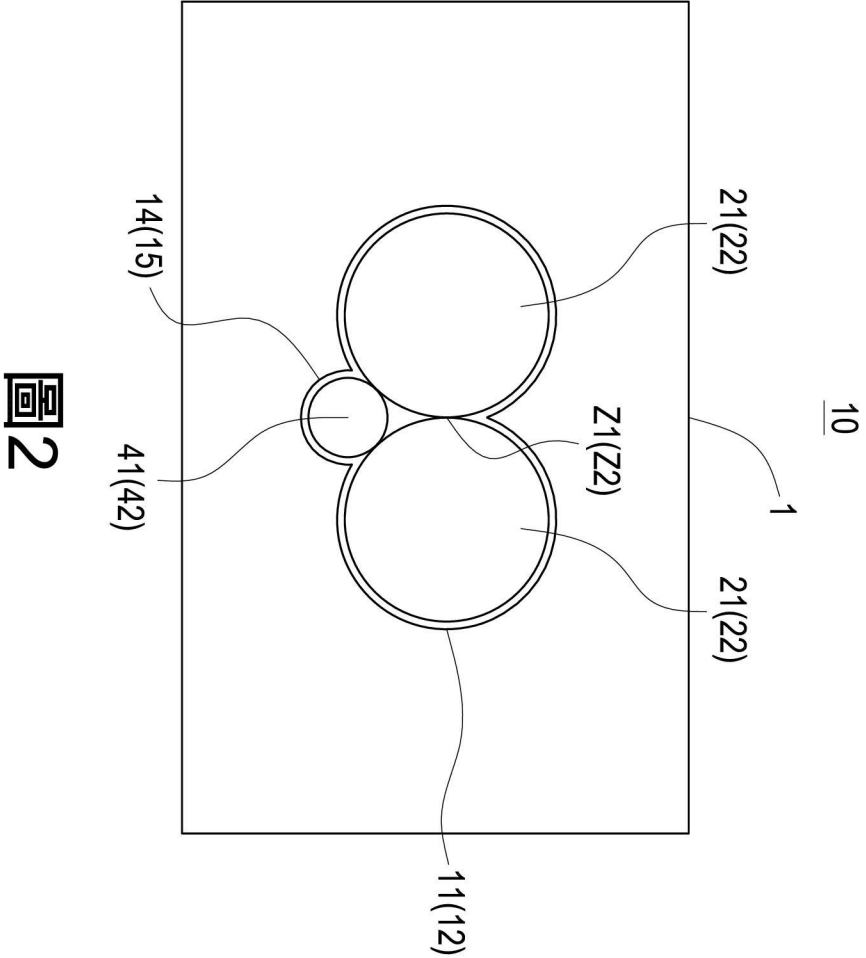


圖2

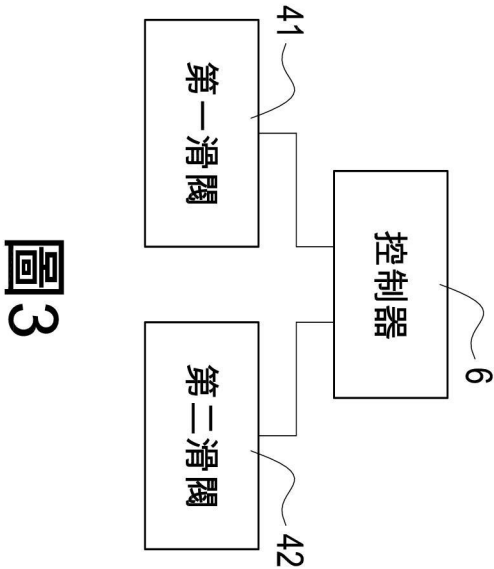


圖3

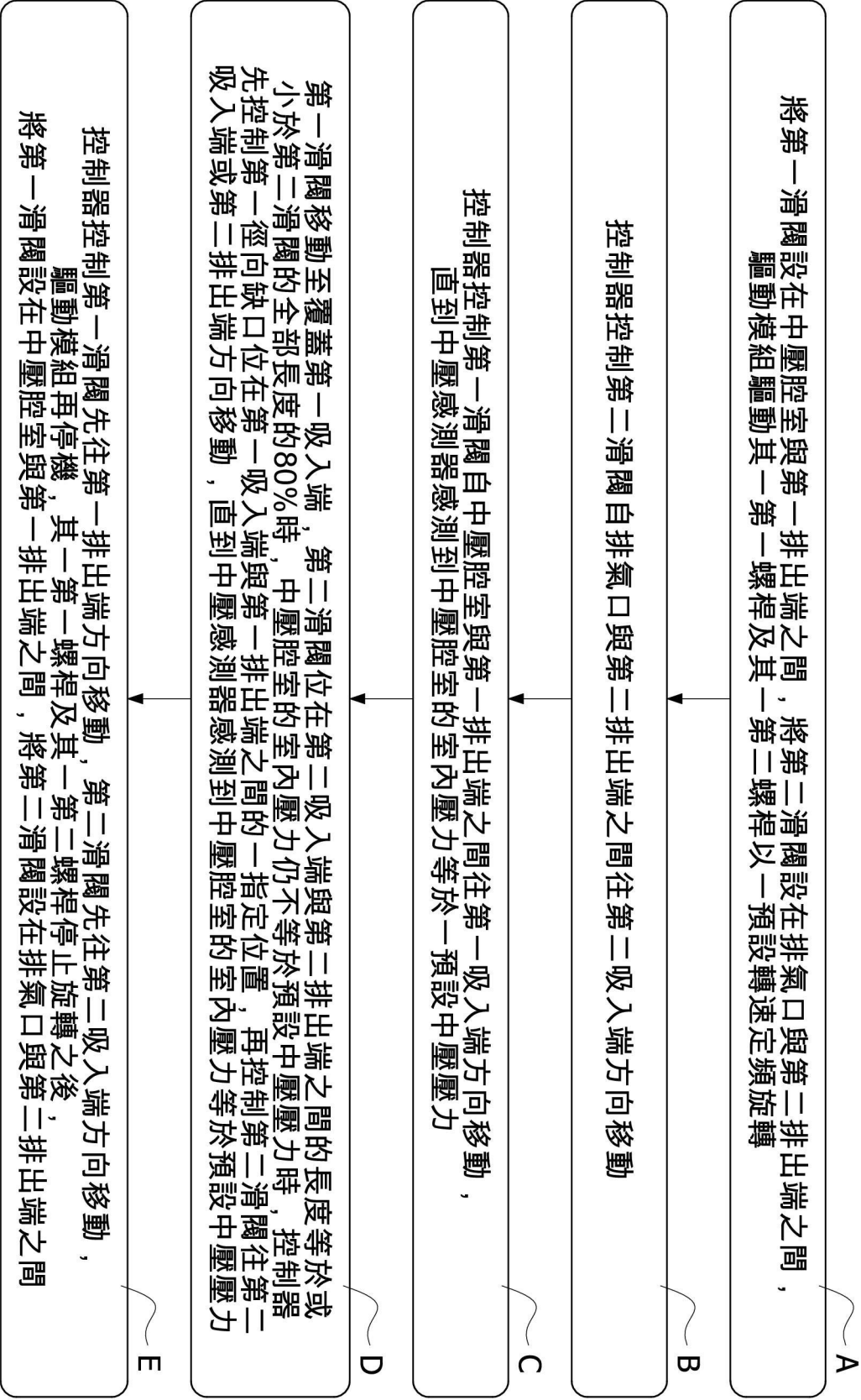
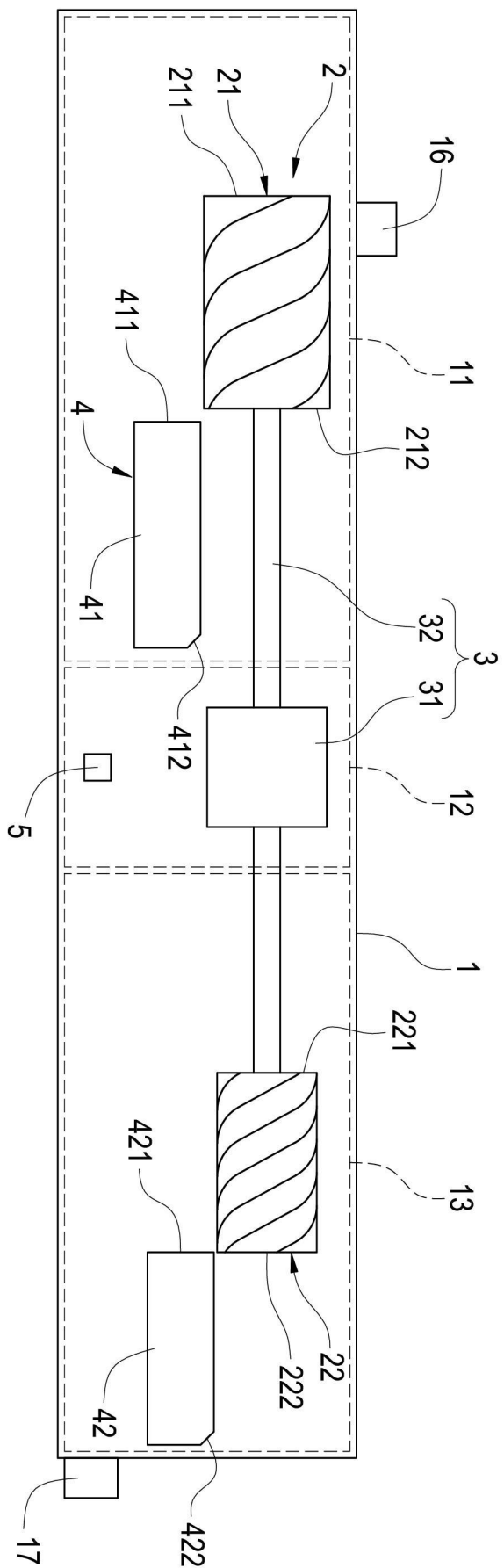


圖4



59

10

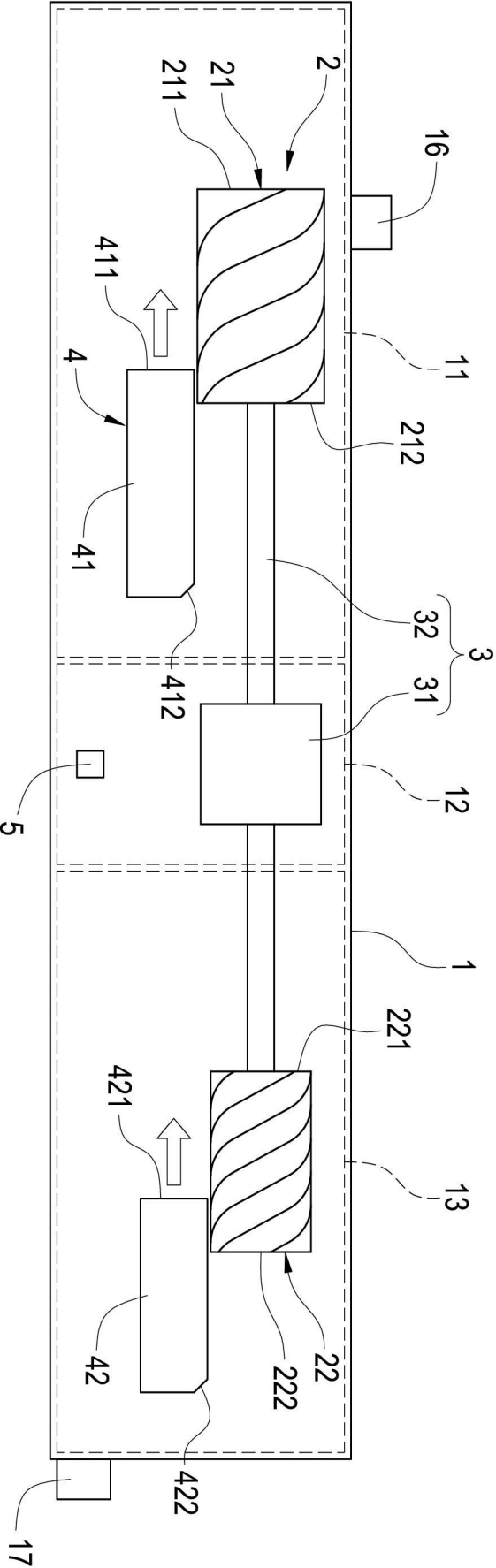


圖6

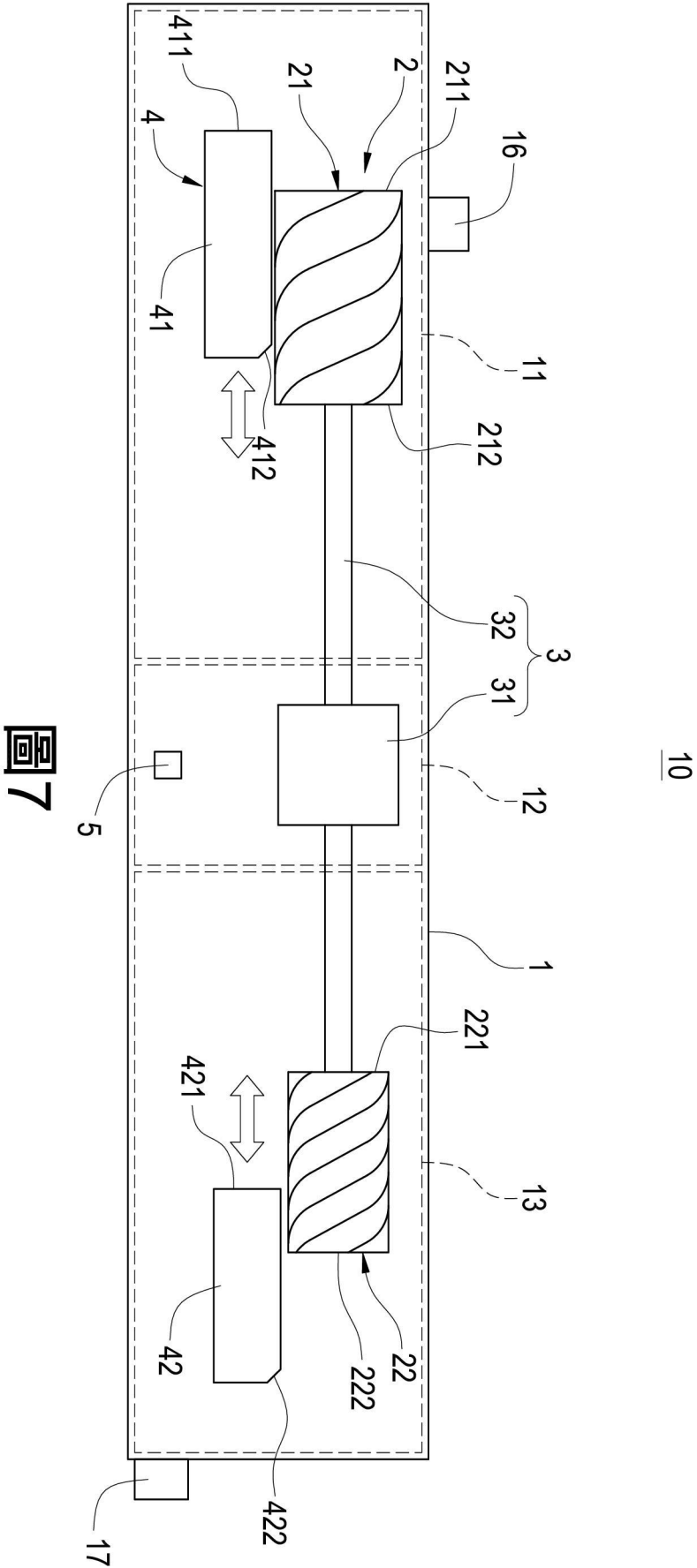


圖 7

將第一滑閥設在中壓腔室與第一排出端之間，將第二滑閥設在排氣口與第二排出端之間，驅動模組驅動其第一螺桿及其第一第二螺桿以一預設轉速定頻旋轉

F

控制器控制第一滑閥由第一排出端往第一吸入端方向移動至覆蓋第一吸入端，及第二滑閥由第二排出端往第二吸入端方向移動至第二滑閥其一端設在第二吸入端與第二排出端之間及另一端設在排氣口與第二排出端之間

G

控制器先控制第一徑向缺口位在第一吸入端與第一排出端之間的一指定位置，再控制第二滑閥往第二吸入端或第二排出端方向移動，直到中壓感測器感測到中壓腔室的室內壓力等於一預設中壓壓力

H

當第二滑閥位在第二吸入端與第二排出端之間的長度等於第二滑閥的全部長度的80%，中壓腔室的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，控制器控制第二滑閥繼續往第二吸入端方向移動，直到中壓感測器感測到中壓腔室的室內壓力等於預設中壓壓力

I1

當第二滑閥覆蓋第二吸入端，中壓腔室的室內壓力仍高於預設中壓壓力時，控制器控制第一滑閥由第一吸入端往第一排出端方向遠離第一吸入端，直到中壓感測器感測到中壓腔室的室內壓力等於預設中壓壓力

I2

控制器控制第一滑閥先往第一排出端方向移動，第二滑閥先往第二吸入端方向移動，驅動模組再停機，其第一螺桿及其第一第二螺桿停止旋轉之後，將第一滑閥設在中壓腔室與第一排出端之間，將第二滑閥設在排氣口與第二排出端之間

J

圖8

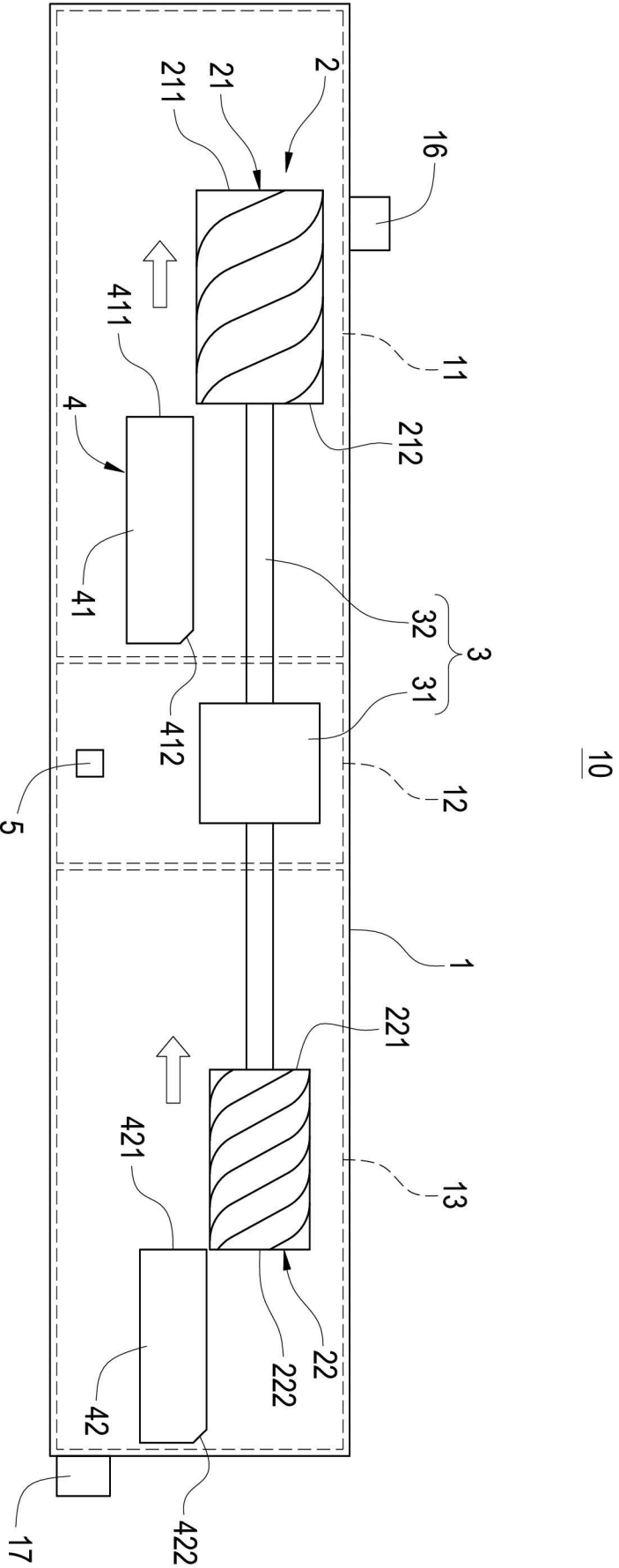


圖 9

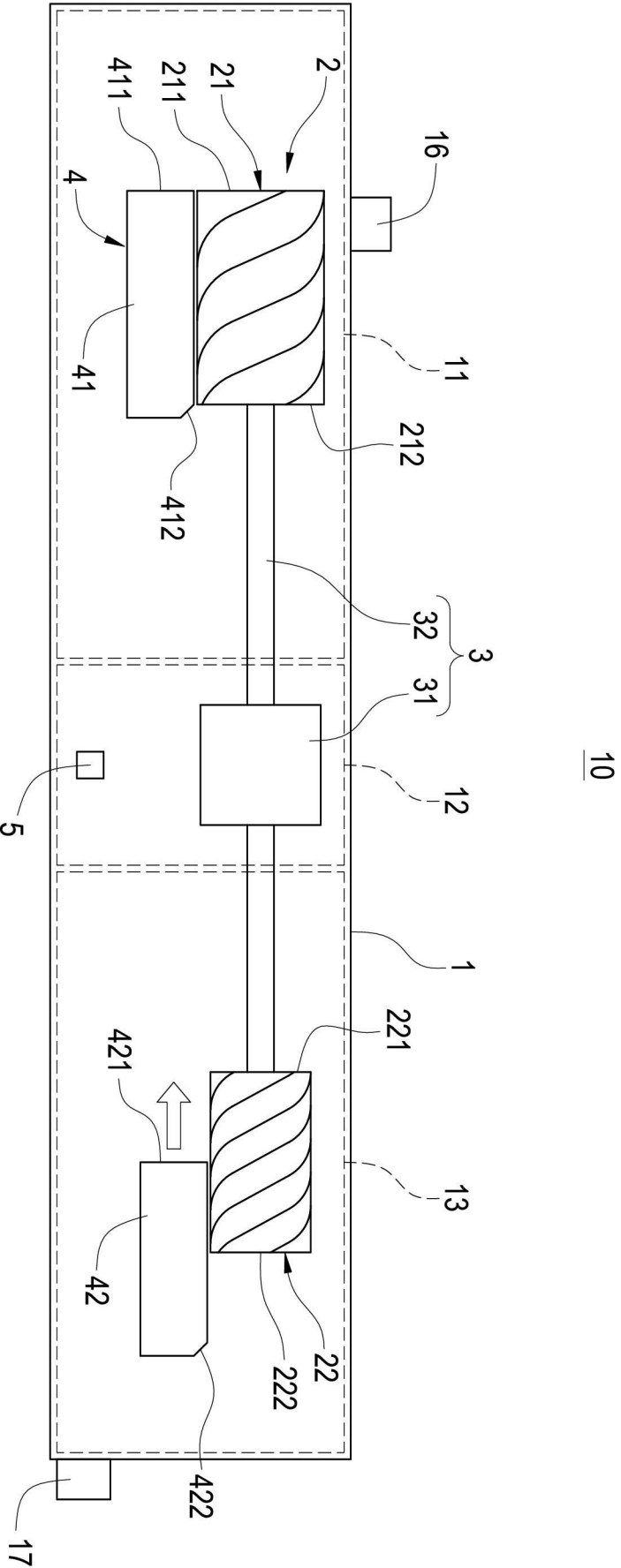
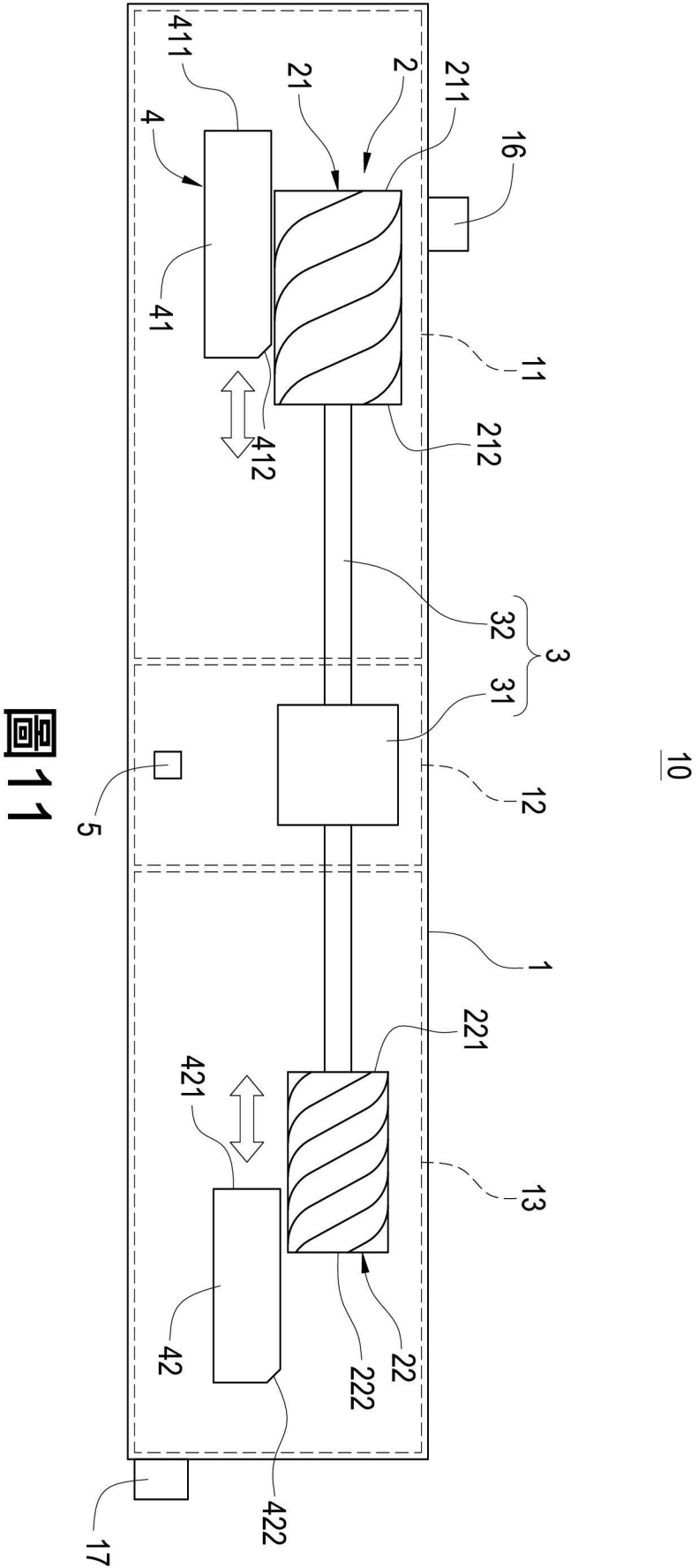


圖10



10

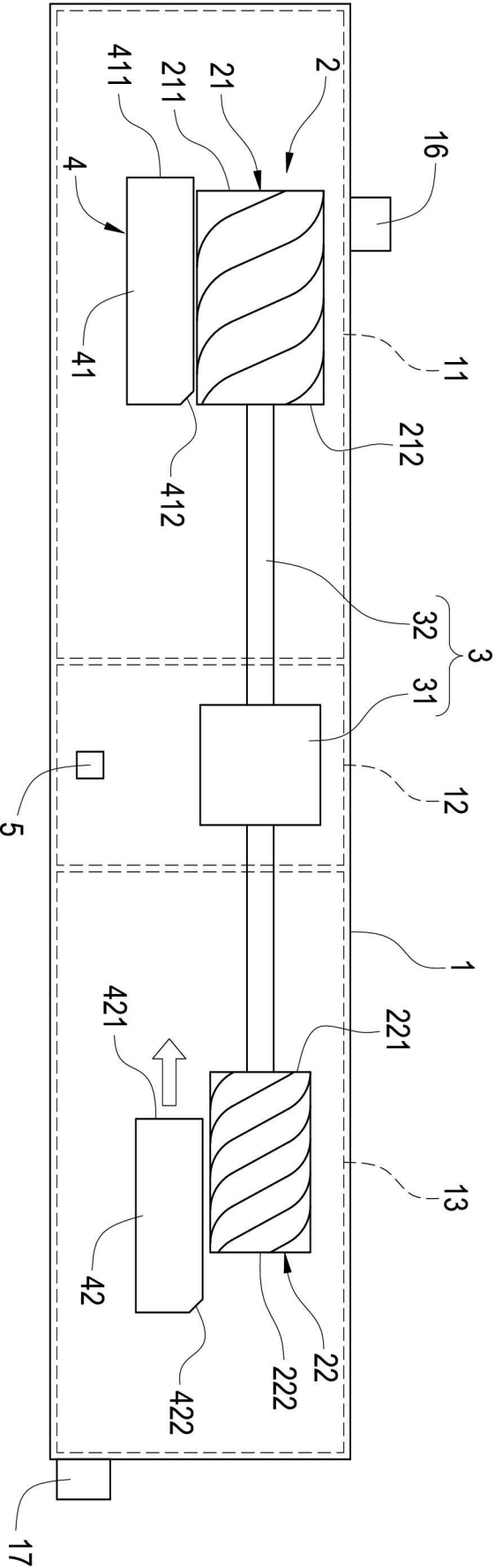


圖12

10

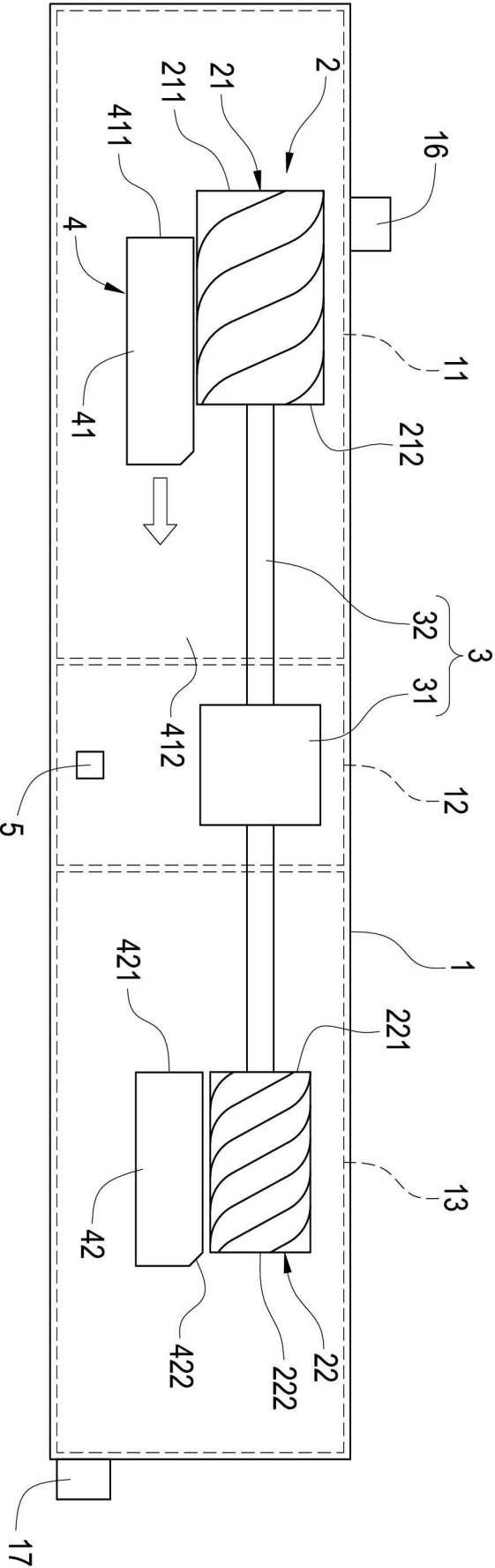


圖13



圖14

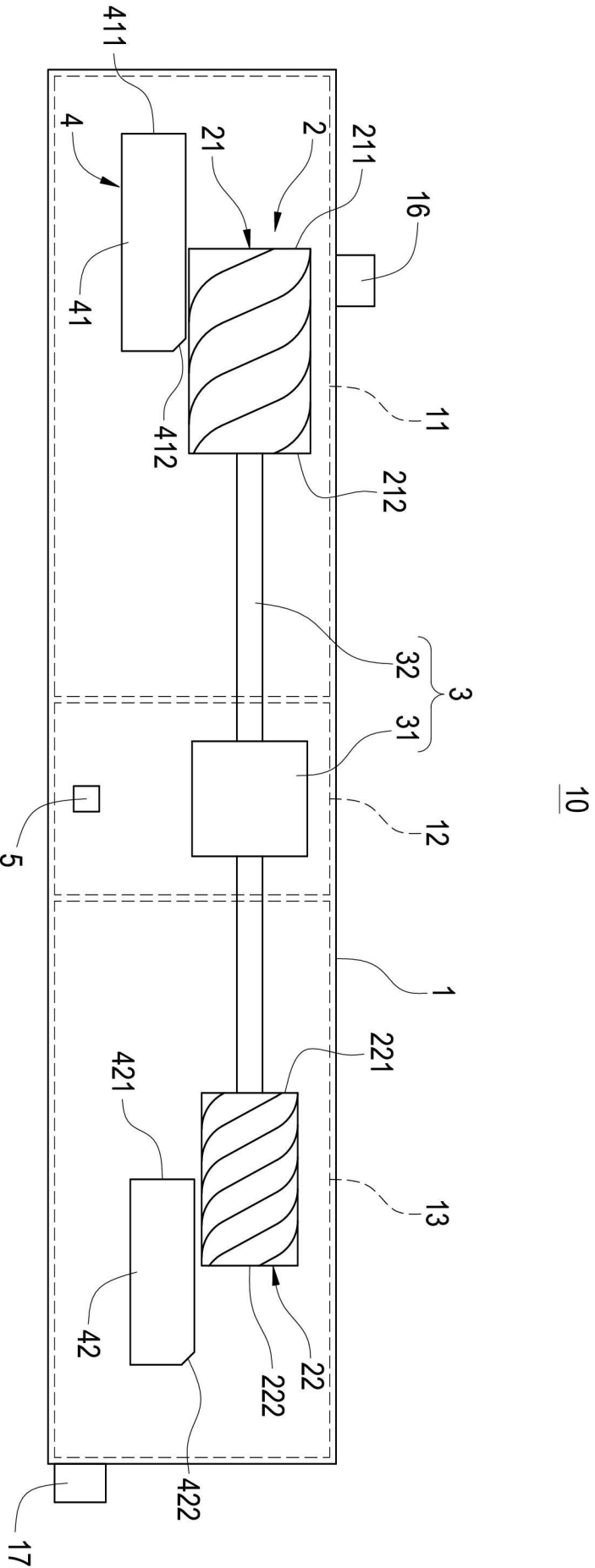


圖15

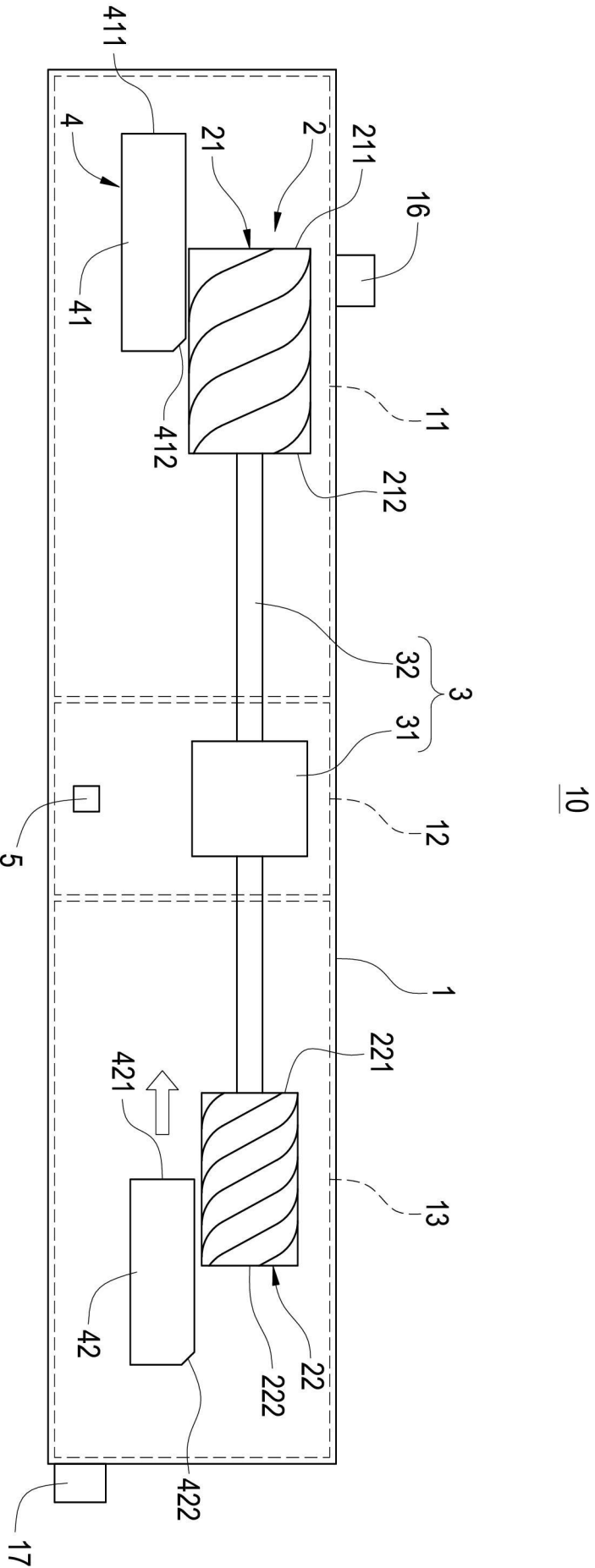


圖16

10

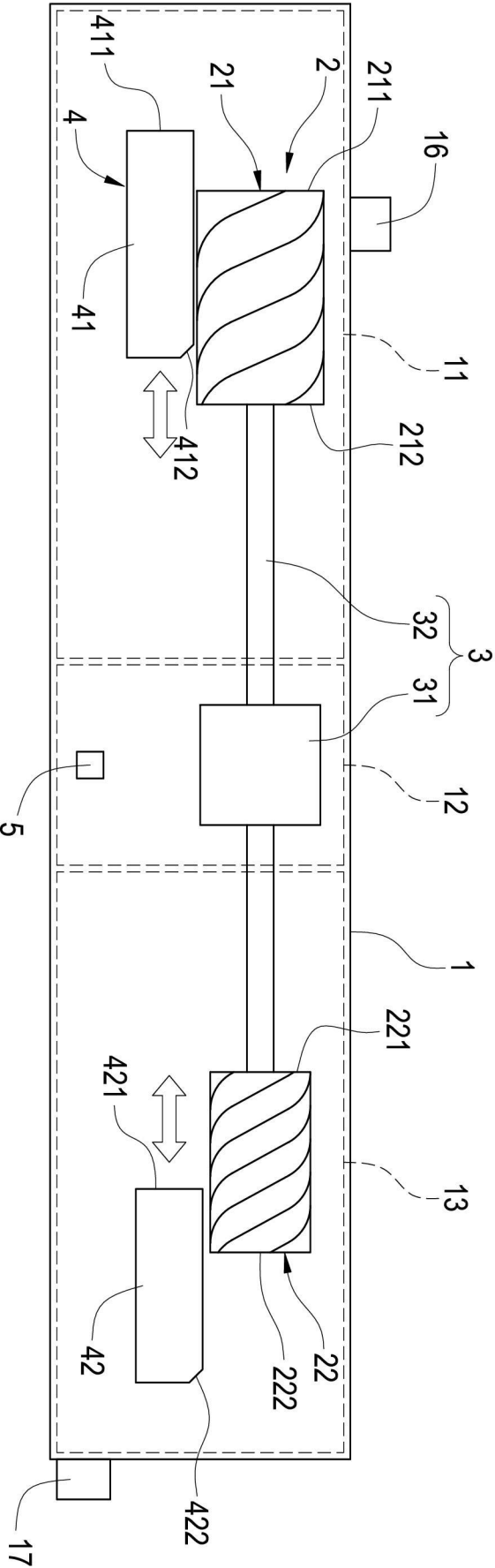


圖17

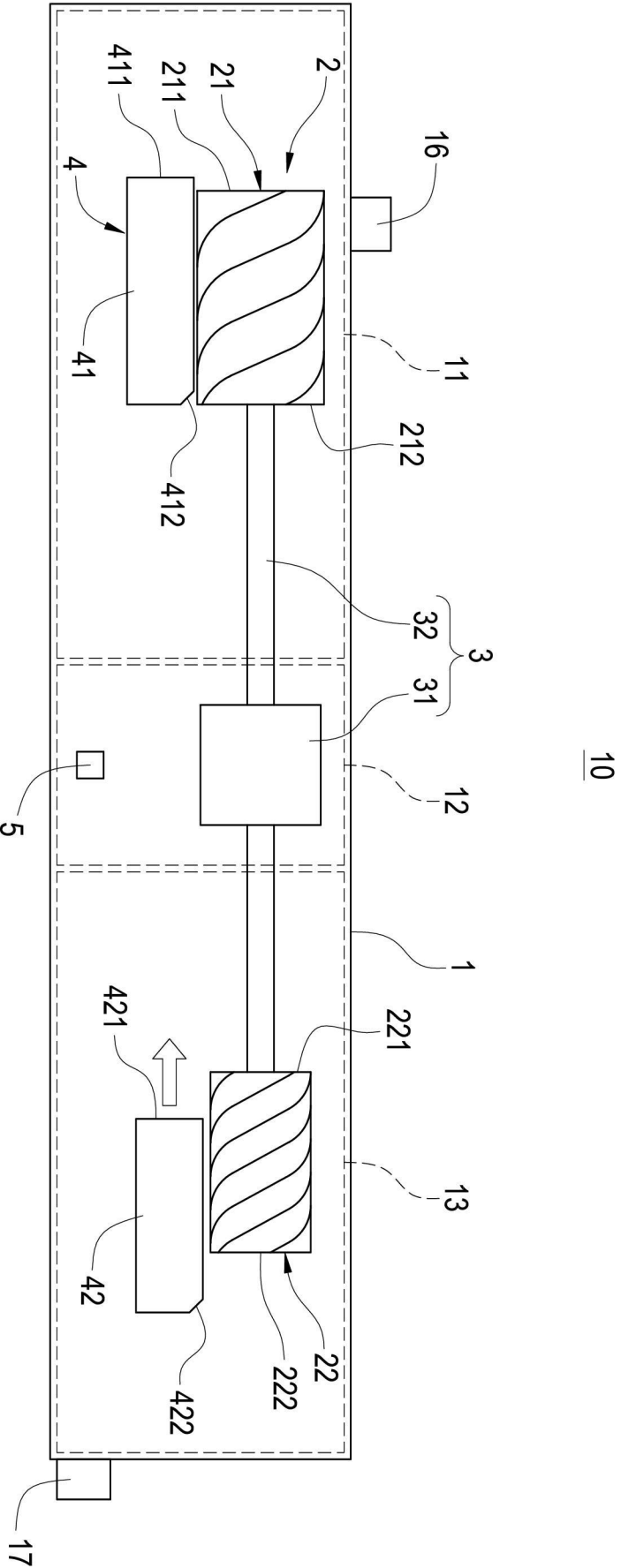


圖18

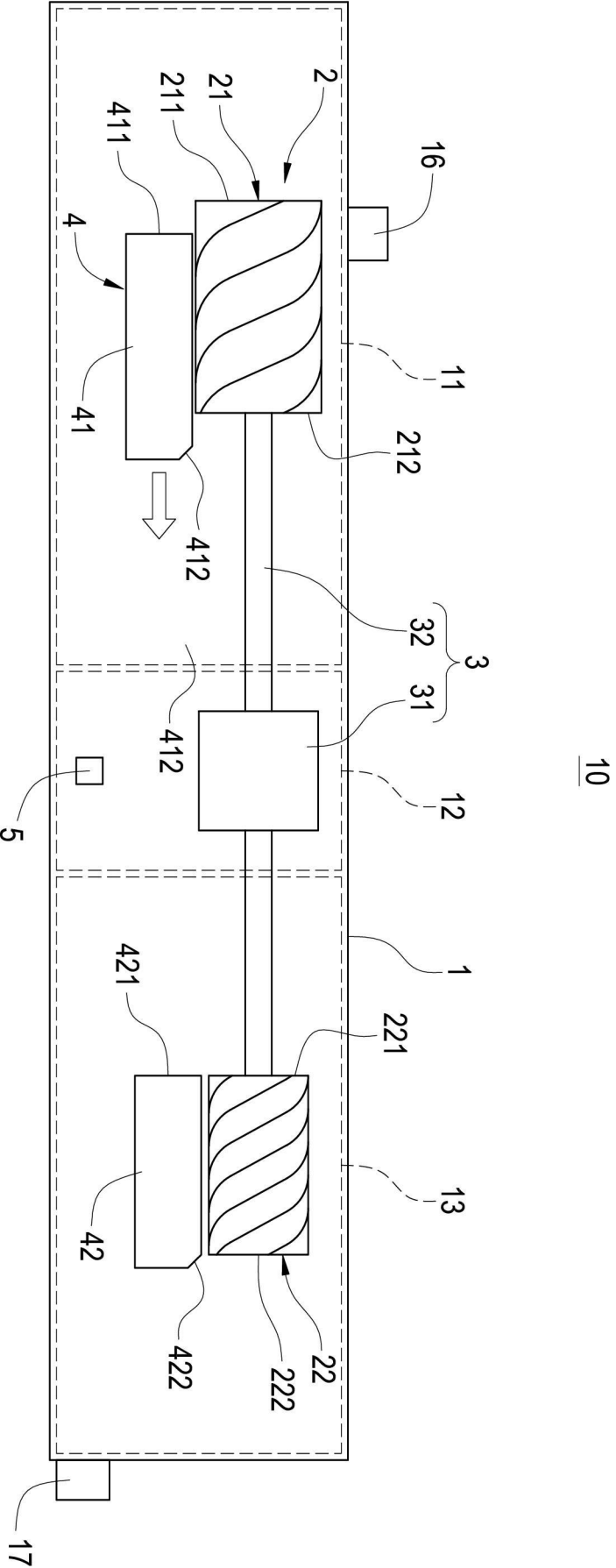


圖19