



(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 I416090 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：099127167

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 13 日

(51) Int. Cl. : G01M13/04 (2006.01)

(71) 申請人：龍華科技大學 (中華民國) LUNGHWA UNIVERSITY OF SCIENCE TECHNOLOGY
(TW)

桃園縣龜山鄉萬壽路 1 段 300 號

(72) 發明人：許春耀 (TW)；張洪誌 (TW)；吳春淵 (TW)；許馨云 (TW)；陳釘煙 (TW)

(74) 代理人：蔡東賢

(56) 參考文獻：

TW I267589

US 2003/0221911

US 2007/0249506A1

US 2008/0290722A1

審查人員：朱姍姍

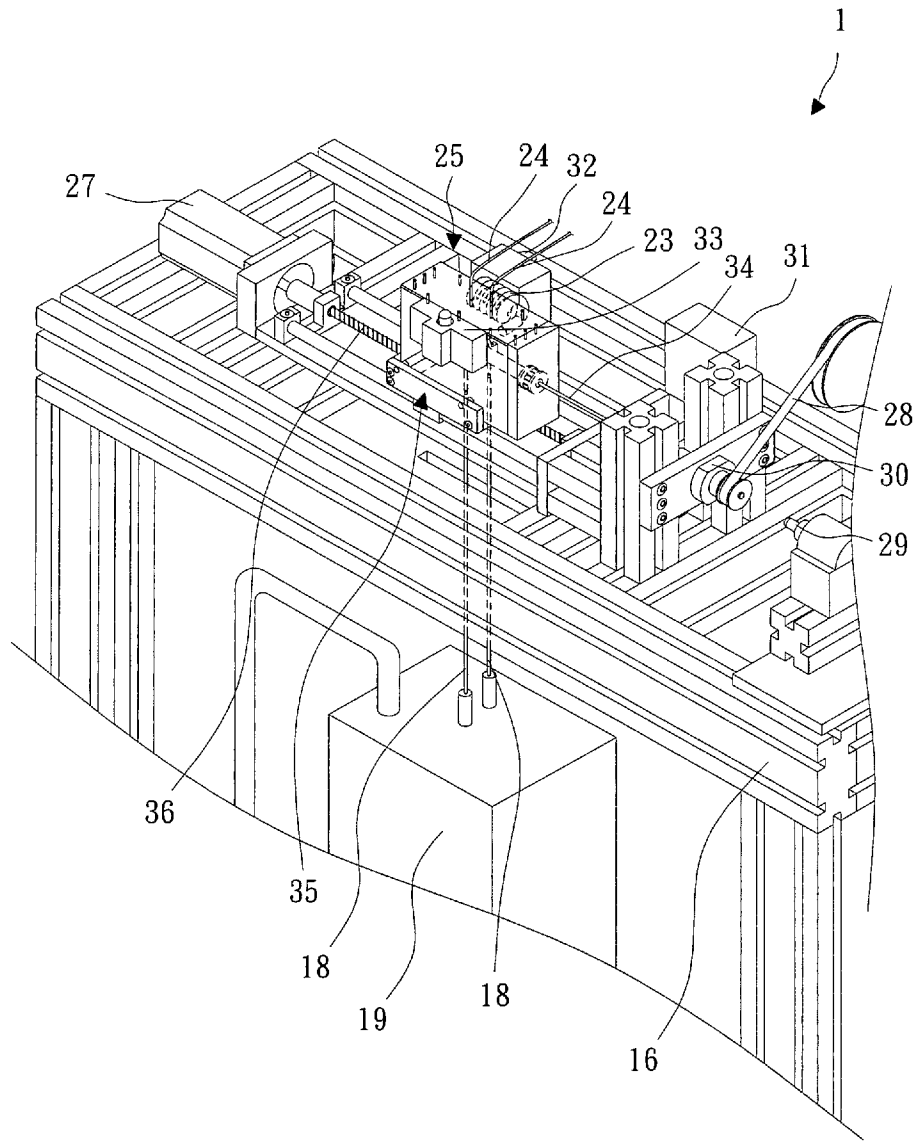
申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 0 頁

(54) 名稱

軸承之壽命測試機

(57) 摘要

本發明係關於一種軸承之壽命測試機，其包括一待測軸承、至少一支撐軸承、一固定鞍座、至少一襯套、一荷重及一中心轉軸。該待測軸承係緊配於該至少一支撐軸承內。該至少一支撐軸承係緊配該固定鞍座內。該至少一襯套位於該固定鞍座之側邊，該襯套具有一中心軸孔，該中心軸孔係與該待測軸承同軸心。該荷重係施加於該固定鞍座上。該中心轉軸係穿入該至少一襯套之中心軸孔及該待測軸承。藉此，該中心轉軸轉動後，當監測之一溫度超過一預設值時即判斷該待測軸承達到其壽命。



- 1 . . . 軸承之壽命測試機
- 16 . . . 測試平台
- 18 . . . 鋼索
- 19 . . . 荷重水箱
- 23 . . . 抽氣軟管
- 24 . . . 溫度探針
- 25 . . . 測試模組
- 27 . . . 第二伺服馬達
- 28 . . . 皮帶輪組
- 29 . . . 轉速計
- 30 . . . 轉軸連結器
- 31 . . . 散熱風扇
- 32 . . . 抽氣管
- 33 . . . 振盪器
- 34 . . . 中心轉軸
- 35 . . . 滑座組
- 36 . . . 滑軌軸

圖 2

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：⁹⁹¹²⁷¹⁶⁷ 99.8.13

※ 申請日期：

※IPC 分類：G01M 13/04(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

軸承之壽命測試機

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種軸承之壽命測試機，其包括一待測軸承、至少一支撐軸承、一固定鞍座、至少一襯套、一荷重及一中心轉軸。該待測軸承係緊配於該至少一支撐軸承內。該至少一支撐軸承係緊配該固定鞍座內。該至少一襯套位於該固定鞍座之側邊，該襯套具有一中心軸孔，該中心軸孔係與該待測軸承同軸心。該荷重係施加於該固定鞍座上。該中心轉軸係穿入該至少一襯套之中心軸孔及該待測軸承。藉此，該中心轉軸轉動後，當監測之一溫度超過一預設值時即判斷該待測軸承達到其壽命。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	軸承之壽命測試機
16	測試平台
18	鋼索
19	荷重水箱
23	抽氣軟管
24	溫度探針
25	測試模組
27	第二伺服馬達
28	皮帶輪組
29	轉速計
30	轉軸連結器
31	散熱風扇
32	抽氣管
33	振盪器
34	中心轉軸
35	滑座組
36	滑軌軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種軸承之壽命測試機，特別是一種利用襯套之軸承壽命測試機。

【先前技術】

軸承(bearing)是機構元件中支撐旋轉軸很重要的零件，軸承的好壞直接影響機械性能，因此軸承的設計對於轉動機構的壽命與穩定性成了重要的關鍵。

目前習用之軸承大致上可分為二種：滾珠軸承及油潤式軸承。該滾珠軸承內設置複數個滾珠以減少軸承內部與旋轉軸間之摩擦，且配合特殊潤滑油產生潤滑作用，可減少旋轉軸轉動時之摩擦力並使旋轉軸穩定，此類軸承雖有高負荷與高穩定性的優點，但轉速受到限制，在裝配上也會有精度上的問題，較難裝配，此外，還有震動的問題，並價格昂貴。在一些需要更高速運轉的機械元件，逐漸被該油潤式軸承所取代。

該油潤式軸承分為動壓軸承及靜壓軸承。該動壓軸承係於軸承上方作一小孔將潤滑油注入，當旋轉軸轉動時帶動潤滑油使旋轉軸潤滑，有些設計甚至會在軸承內側刻畫溝紋使得旋轉軸旋轉時更加穩定。該靜壓軸承屬於比較高級的軸承，具有極高精度的特性，靜壓軸承在旋轉軸與軸承間形成的潤滑油膜或潤滑空氣薄膜比其他形式軸承厚，具有緩和旋轉軸與軸承面形狀誤差，發揮並實現平滑的運轉效果，將此運轉效果稱為潤滑薄膜的均化效果。

然而由於現今之電子產品越來越輕薄短小，因此所配用之軸承之尺寸也日益減小。因而如何測試細小軸承之壽命便成為一項重要之課題。

因此，有必要提供一創新且具進步性之軸承之壽命測試機，以解決上述問題。

【發明內容】

本發明係提供一種軸承之壽命測試機，其包括一待測軸承、至少一支撐軸承、一固定鞍座、至少一襯套、一荷重及一中心轉軸。該待測軸承係緊配於該至少一支撐軸承內。該至少一支撐軸承係緊配該固定鞍座內。該至少一襯套位於該固定鞍座之側邊，該襯套具有一中心軸孔，該中心軸孔係與該待測軸承同軸心。該荷重係施加於該固定鞍座上。該中心轉軸係穿入該至少一襯套之中心軸孔及該待測軸承。藉此，該中心轉軸轉動後，當監測之一溫度超過一預設值時即判斷該待測軸承達到其壽命。

本發明之優點為為構件簡單，整體造價低；而且如要測試不同之該待測軸承的話，只要更換不同大小之襯套及該支撐軸承即可，其操作簡單，可減少測試成本。

【實施方式】

圖1顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之立體示意圖。圖2顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之局部立體示意圖，其中箱體係被省略。圖3顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之另一角度之局部立體示意圖，其中箱體係被省略。配合參考圖1、圖2及圖3，該

[S]

軸承之壽命測試機1包括一顯示螢幕(圖中未示)、一氣液壓控制箱12、一拉門13、一箱體14、一電腦主機15、一測試平台16、一伺服馬達控制板17、二鋼索18、一荷重水箱19、一抽氣泵浦20、一水箱21、一抽水泵浦22、一抽氣軟管23、二溫度探針24、一測試模組25、一第一伺服馬達26、一第二伺服馬達27、一皮帶輪組28、一轉速計29、一轉軸連結器30、一散熱風扇31、一抽氣管32、一振盪器33、一中心轉軸34、一滑座組35及一滑軌軸36。

該伺服馬達控制板17、該抽氣泵浦20、該水箱21、該抽水泵浦22、該第一伺服馬達26、該第二伺服馬達27、該轉速計29、該轉軸連結器30、該散熱風扇31、該抽氣管32及該滑軌軸36係位於該測試平台16上。

該箱體14係覆蓋於該測試平台16上，主要用以罩住該測試模組25，以防止意外發生。該箱體14更具有一拉門13，該拉門13係可開啟，用以方便操作該測試模組25。

該顯示螢幕係電性連接該電腦主機15，用以顯示所有測試條件及結果。該氣液壓控制箱12係電性連接該抽氣泵浦20及該抽水泵浦22，用以控制所需之氣壓及液壓。該抽氣泵浦20連通該抽氣管32及該抽氣軟管23，且該抽氣軟管23之一端連接至該測試模組25，使得該氣液壓控制箱12可以經由該抽氣泵浦20控制該測試模組25內之氣壓。該抽水泵浦22係將該水箱21中的水抽送到該荷重水箱19，且該等鋼索18之一端連接該荷重水箱19，另一端連接至該測試模組25，使得該氣液壓控制箱12可以經由該抽水泵浦22控制該

測試模組25內之液壓/荷重。

該伺服馬達控制板17係電性連接該電腦主機15，用以控制該第一伺服馬達26及該第二伺服馬達27之轉速。該第一伺服馬達26係經由該皮帶輪組28帶動該轉軸連結器30，該中心轉軸34係插設於該轉軸連結器30，使得該伺服馬達控制板17可以經由該第一伺服馬達26控制該中心轉軸34之轉速。該轉速計29係面對該轉軸連結器30，用以監控該轉軸連結器30之轉速。

該測試模組25係固接於該滑座組35上，該第二伺服馬達27係利用該滑軌軸36控制該滑座組35於水平方向之移動，使得該伺服馬達控制板17可以經由該第二伺服馬達27控制該測試模組25在水平X軸之位置。在本實施例中，該滑座組35包含一滑座351及一固定板352(圖4)，該滑座351係用以承載該測試模組25，該滑座351具有二個貫穿孔3511，以供該等鋼索18穿過。該固定板352具有複數個定位孔3521，用以將該測試模組25固定於該滑座351上。

該等溫度探針24係連接至一溫度感測器(圖中未示)且係連接至該測試模組25，以監控該測試模組25之溫度，且顯示於該顯示螢幕。該振盪器33係附著於該測試模組25且電性連接該電腦主機15，用以提供一震動頻率。該散熱風扇31係連接至該測試模組25，用以將該測試模組25所產生之熱發散至外界。

圖4顯示本發明中測試模組與該滑座組之分離示意圖。圖5顯示本發明中測試模組之立體分解示意圖。圖6顯示本

[5]

102.7.22

發明中測試模組內之組件之立體分解示意圖。該測試模組 25 包括一待測軸承 37、至少一支撐軸承 38、一固定鞍座 39 及至少一襯套 40 及一腔體 41。

該待測軸承 37 係為一油潤式軸承，其內側壁具有一鋸齒狀油溝，且其內可填充一潤滑油。該待測軸承 37 係緊配於該至少一支撐軸承 38 內，且該至少一支撐軸承 38 係緊配該固定鞍座 39 內。該至少一支撐軸承 38 係為至少一滾珠軸承。在本實施例中，該至少一支撐軸承 38 之數目係為二個，其包括一第一支撐軸承 38a 及一第二支撐軸承 38b (該第一支撐軸承 38a 及該第二支撐軸承 38b 皆為滾珠軸承)，該待測軸承 37 係緊配於該第一支撐軸承 38a 內，該第一支撐軸承 38a 係緊配於該第二支撐軸承 38b 內，且該第二支撐軸承 38b 係緊配該固定鞍座 39 內。

該固定鞍座 39 具有二個連接孔 391，用以供該等鋼索 18 (圖 1 及圖 2) 連接之用。該至少一襯套 40 係位於該固定鞍座 39 之側邊，該襯套 40 具有一中心軸孔 401，該中心軸孔 401 係與該待測軸承 37 連通且同軸心。在本實施例中，該至少一襯套 40 之數目係為二個，其分別位於該固定鞍座 39 之二側。較佳地，該襯套 40 之材質係為塑膠。

該襯套 40 更具有一第一端 402 及一第二端 403，該第一端 402 係頂抵該至少一支撐軸承 38，且該第一端 402 具有一內環溝 404、一環凸緣 405 及一探針透孔 406。該內環溝 404 用以容置該潤滑油。該環凸緣 405 係環繞該內環溝 404，且可套設住該待測軸承 37。該探針透孔 406 係供該等溫度探針

24(圖1及圖2)穿過而伸至該內環溝404。較佳地，該環凸緣405之外更套設至少一橡膠圈42。

該腔體41具有一第一側壁411、一第二側壁412、一第三側壁413、一第四側壁414、一頂壁415及一底壁416，而可形成一封閉空間，以容納該該固定鞍座39及該等襯套40。該第一側壁411具有一第一容置孔4111及一第一貫穿孔4112，該第一容置孔4111用以容置且支撐該襯套40之第二端403，該第一貫穿孔4112連通該襯套40之中心軸孔401，以供該中心轉軸34(圖1)穿過。該第二側壁412具有複數個定位銷4121，其用以插入該固定板352之定位孔3521。該第三側壁413具有一第二容置孔4131及一第二貫穿孔(圖中未示)，該第二容置孔4131用以容置且支撐該襯套40之第二端403，該第二貫穿孔(圖中未示)連通該襯套40之中心軸孔401，以供該中心轉軸34穿過。該第四側壁414具有一抽氣孔4141，以供該抽氣軟管23插設。

該頂壁415具有二個貫穿孔4151，以供該等溫度探針24(圖1及圖2)穿過。該底壁416具有二個貫穿孔4161，以供該等鋼索18(圖1及圖2)穿過。在本實施例中，該第一側壁411、該第二側壁412、該第三側壁413、該第四側壁414、該頂壁415及該底壁416之材質皆為壓克力，且該第二側壁412、該第三側壁413、該第四側壁414及該底壁416係為一體成型。該第一側壁411及該頂壁415係為可拆卸。

本發明之該軸承之壽命測試機1之作動方式如下所述。首先，先組裝該測試模組25。參考圖6，將該待測軸承37

緊配於該第一支撐軸承 38a 內，將該第一支撐軸承 38a 緊配於該第二支撐軸承 38b 內，且將該第二支撐軸承 38b 緊配該固定鞍座 39 內。接著，將二個橡膠圈 42 分別套設於該二個襯套 40 之該環凸緣 405，且將該環凸緣 405 套設住該待測軸承 37，此時該二個襯套 40 之第一端 402 係分別頂抵該至少一支撐軸承 38 之二側，如圖 7 所示。接著，將潤滑油注入該等襯套 40 之內環溝 404 內，如圖 8 所示。

接著，參考圖 5，將組裝後之該等襯套 40 及該固定鞍座 39 置於該腔體 41 內。在本實施例中，係以直立方式組裝，如此方式較為容易且方便。首先將該襯套 40 之第二端 403 從垂直方向插入該第三側壁 413 之第二容置孔 4131。接著，蓋上該第一側壁 411，使得另一襯套 40 之第二端 403 插入該第一側壁 411 之第一容置孔 4111。接著，蓋上該頂壁 415 後再用螺絲鎖固後，即完成該測試模組 25 之組裝，如圖 4 所示。

接著，將該測試模組 25 固設於該滑座組 35 上。首先，打開該箱體 14 之拉門 13 (圖 1)。接著，參考圖 4，在本實施例中，係先將該測試模組 25 置於該滑座 351 上，接著將該固定板 352 覆蓋於該腔體 411 之第二側壁 412 上，其中該固定板 352 之定位孔 3521 係對準該第二側壁 412 之定位銷 4121，最後再用螺絲將該固定板 352 鎖固於該滑座 351 上。

接著，參考圖 2，將該等鋼索 18 之一端穿過該滑座 351 之貫穿孔 3511 及該底壁 416 之貫穿孔 4161 後，卡設於該固定鞍座 39 之連接孔 391 上，且將該等鋼索 18 之另一端連接至

該荷重水箱19。藉由加水於該荷重水箱19內可施加一荷重於該固定鞍座39上。

接著，將該等溫度探針24穿過該腔體41頂壁415之貫穿孔4151，且更穿過該襯套40第一端402之探針透孔406，而進入該內環溝404與該潤滑油接觸，如圖9所示。接著，參考圖2，將該振盪器33設於該腔體41之第二側壁412上，且將該抽氣軟管23插設於該腔體41之第四側壁414之抽氣孔4141。

接著，將該中心轉軸34裝設於該轉軸連結器30上後，蓋上該箱體14之拉門13。

接著，啟動該電腦主機15及該氣液壓控制箱12。藉由啟動該第二伺服馬達27以帶動該滑座組35及該測試模組25向右移動，使得該中心轉軸34穿過該第一側壁411之第一貫穿孔4112，而穿入該襯套40之中心軸孔401及該待測軸承37。藉由啟動該抽氣泵浦20將該測試模組25內空氣抽出至 $1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。接著，藉由啟動第一伺服馬達26，該第一伺服馬達26經由該皮帶輪組28帶動該轉軸連結器30及該中心轉軸34(該中心轉軸34之轉速最高可達15000rpm)。接著，藉由啟動該抽水泵浦22將水注入該荷重水箱19內(最大荷重約為3公斤)。最後，啟動該振盪器33用以提供一震動頻率。此時即可開始測試，並且記錄以下數據：該潤滑油溫度、該中心轉軸34之轉速、該荷重水箱19之荷重及該震動頻率。

在正常情況下，該中心轉軸34與該待測軸承37之內側壁

及該襯套40之內側壁間具有適當間隙(約為數 μm)，因此該中心轉軸34可以順利地轉動。然而，當該待測軸承37損壞時，該中心轉軸34會接觸到該待測軸承37之內側壁或該襯套40之內側壁，此時由於高速摩擦作用，該待測軸承37、該潤滑油及該襯套40之溫度會急速上升。因此，當該等溫度探針24所監測之潤滑油之溫度超過一預設值時即判斷該待測軸承37達到其壽命。

在本實施例中，該溫度感測器及該等溫度探針24係用以感測該潤滑油之溫度。然而可以理解的是，該溫度感測器及該等溫度探針24也可以連接至該襯套40或該固定鞍座39，以感測該襯套40或該固定鞍座39之溫度，亦即所監測之溫度係為該襯套40或該固定鞍座39之溫度。

本發明之該軸承之壽命測試機1之優點為構件簡單，整體造價低；而且如要測試不同之該待測軸承37的話，只要更換不同大小之襯套40及該支撐軸承38即可，其操作簡單，可減少測試成本。

上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，並非限制本發明，因此習於此技術之人士對上述實施例進行修改及變化仍不脫本發明之精神。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。

【圖式簡單說明】

圖1顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之立體示意圖；

圖2顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之局部

立體示意圖，其中箱體係被省略；

圖3顯示本發明軸承之壽命測試機之較佳實施例之另一角度之局部立體示意圖，其中箱體係被省略；

圖4顯示本發明中測試模組與該滑座組之分離示意圖；

圖5顯示本發明中測試模組之立體分解示意圖；

圖6顯示本發明中測試模組內之組件之立體分解示意圖；

圖7顯示本發明中測試模組內之組件之立體組合示意圖；

圖8顯示本發明中測試模組內注入潤滑油之剖視示意圖；及

圖9顯示本發明中測試模組插設溫度探針後之剖視示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | 軸承之壽命測試機 |
| 12 | 氣液壓控制箱 |
| 13 | 拉門 |
| 14 | 箱體 |
| 15 | 電腦主機 |
| 16 | 測試平台 |
| 17 | 伺服馬達控制板 |
| 18 | 鋼索 |
| 19 | 荷重水箱 |
| 20 | 抽氣泵浦 |

21	水箱
22	抽水泵浦
23	抽氣軟管
24	溫度探針
25	測試模組
26	第一伺服馬達
27	第二伺服馬達
28	皮帶輪組
29	轉速計
30	轉軸連結器
31	散熱風扇
32	抽氣管
33	振盪器
34	中心轉軸
35	滑座組
36	滑軌軸
37	待測軸承
38	支撐軸承
38a	第一支撐軸承
38b	第二支撐軸承
39	固定鞍座
40	襯套
41	腔體
42	橡膠圈

351	滑座
352	固定板
391	連接孔
401	中心軸孔
402	襯套之第一端
403	襯套之第二端
404	內環溝
405	環凸緣
406	探針透孔
411	第一側壁
412	第二側壁
413	第三側壁
414	第四側壁
415	頂壁
416	底壁
3511	貫穿孔
3521	定位孔
4111	第一容置孔
4112	第一貫穿孔
4121	定位銷
4131	第二容置孔
4141	抽氣孔
4151	貫穿孔
4161	貫穿孔

七、申請專利範圍：

1. 一種軸承之壽命測試機，包括：

一待測軸承，係為一油潤式軸承，其內填充一潤滑油；

至少一支撐軸承，該待測軸承係緊配於該至少一支撐軸承內，該至少一支撐軸承係為至少一滾珠軸承；

一固定鞍座，該至少一支撐軸承係緊配該固定鞍座內；

至少一襯套，位於該固定鞍座之側邊，該襯套具有一中心軸孔，該中心軸孔係與該待測軸承同軸心；

一荷重，施加於該固定鞍座上；及

一中心轉軸，穿入該至少一襯套之中心軸孔及該待測軸承；

藉此，該中心轉軸轉動後，當監測之一溫度超過一預設值時即判斷該待測軸承達到其壽命。

2. 如請求項 1 之軸承之壽命測試機，其中該至少一支撐軸承之數目係為二個，其包括一第一支撐軸承及一第二支撐軸承，該待測軸承係緊配於該第一支撐軸承內，該第一支撐軸承係緊配於該第二支撐軸承內，且該第二支撐軸承係緊配該固定鞍座內。

3. 如請求項 1 之軸承之壽命測試機，其中該至少一襯套之數目係為二個，其分別位於該固定鞍座之二側。

4. 如請求項 1 之軸承之壽命測試機，其中該至少一襯套之一端係頂抵該至少一支撐軸承，且該至少一襯套之一端

- 具有一內環溝，用以容置該潤滑油，該監測之溫度係為該潤滑油之溫度。
5. 如請求項4之軸承之壽命測試機，更包括至少一溫度感測器，用以感測該潤滑油之溫度。
 6. 如請求項4之軸承之壽命測試機，其中該至少一襯套之一端更具有環凸緣，環繞該內環溝。
 7. 如請求項1之軸承之壽命測試機，更包括一腔體，該腔體具有至少一側壁，該側壁具有一容置孔及一貫穿孔，該容置孔用以容置且支撐該襯套之一端，該貫穿孔連通該襯套之中心軸孔，以供該中心轉軸穿過。
 8. 如請求項1之軸承之壽命測試機，更包括一荷重水箱及一振盪器，該荷重水箱係連接該固定鞍座，用以提供該荷重，該振盪器用以提供一震動頻率。
 9. 如請求項1之軸承之壽命測試機，更包括至少一溫度感測器，連接至該至少一襯套或該固定鞍座，以感測該至少一襯套或該固定鞍座之溫度，該監測之溫度係為該至少一襯套或該固定鞍座之溫度。

八、圖式：

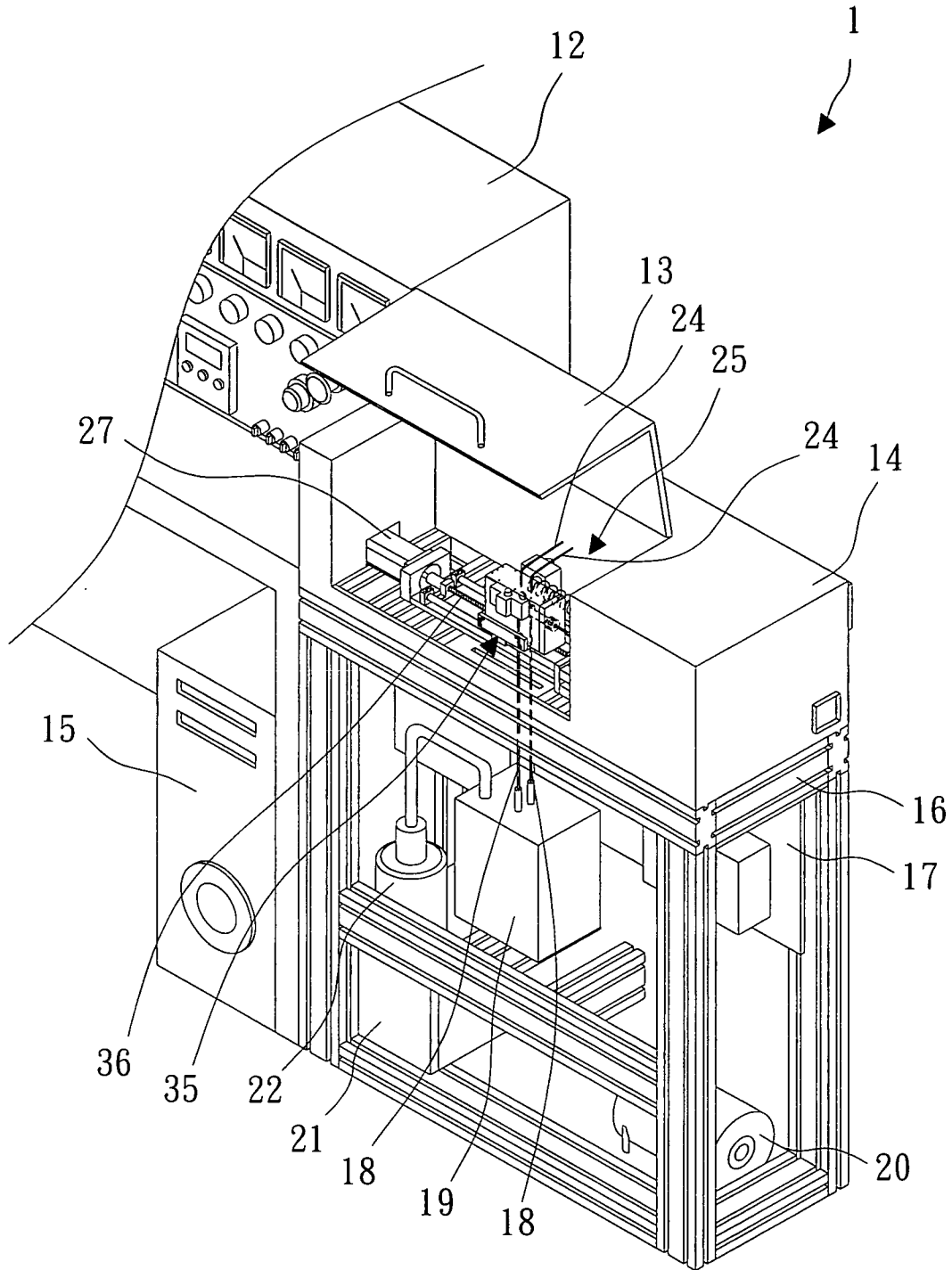


圖 1

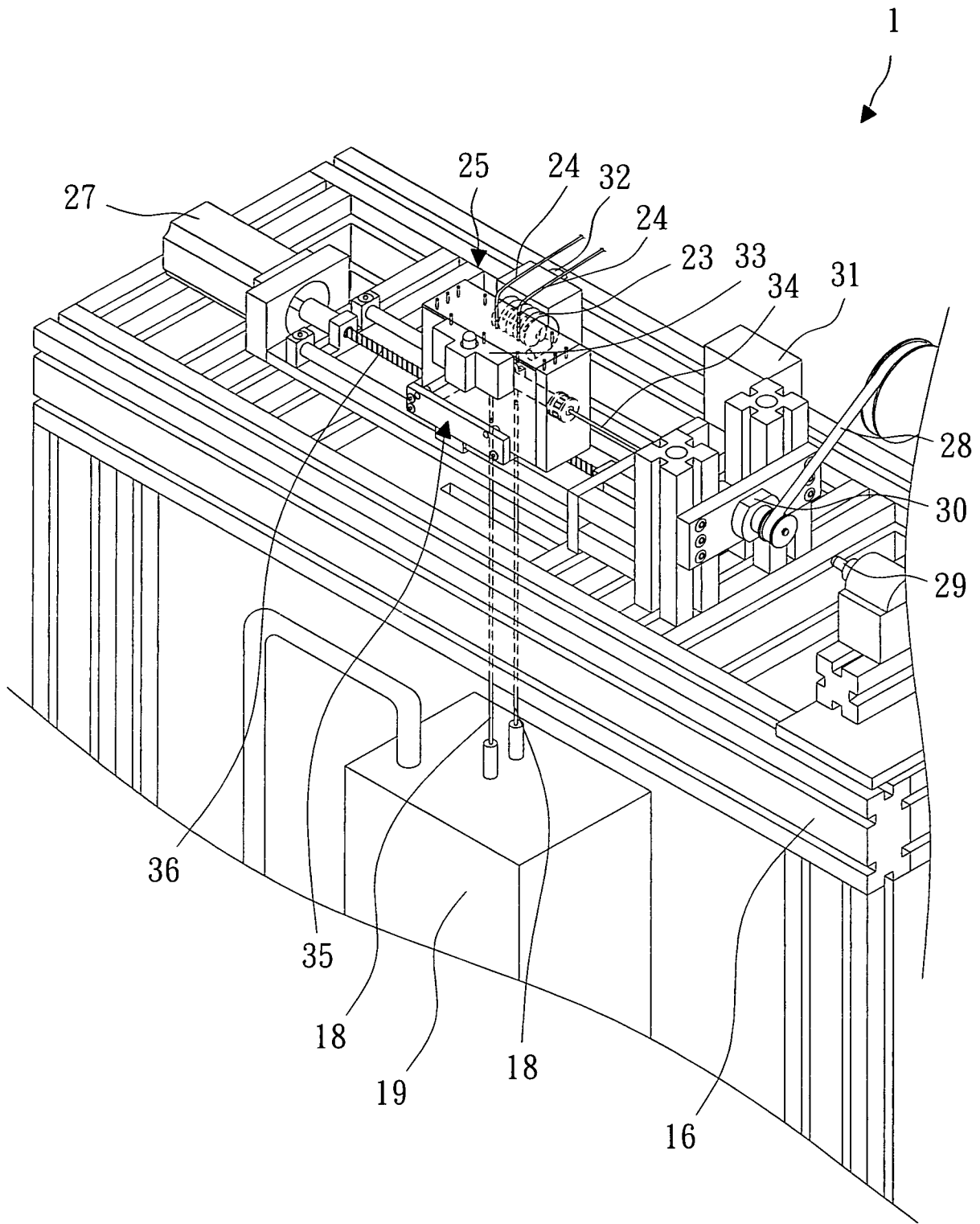


圖 2

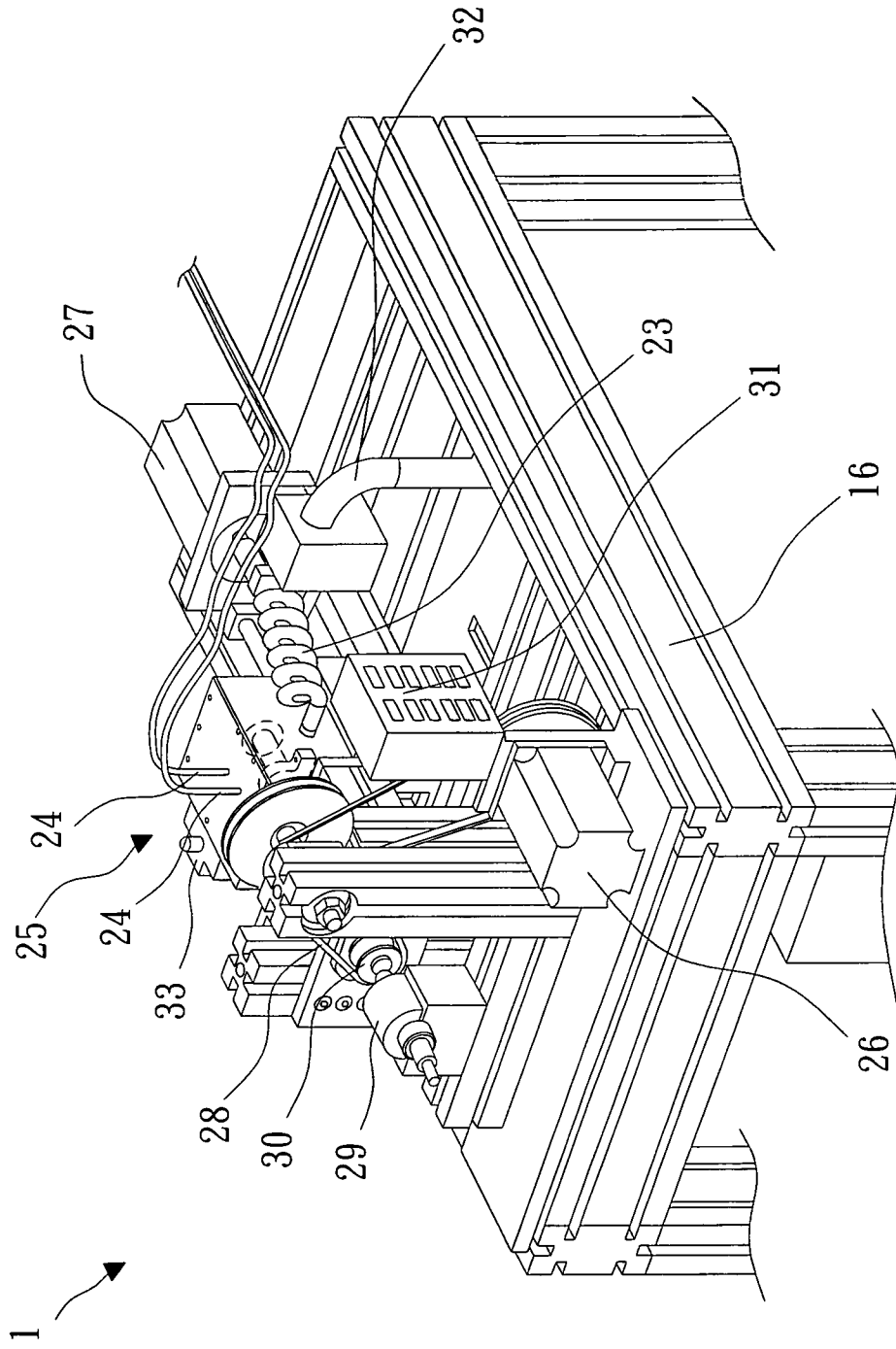


圖 3

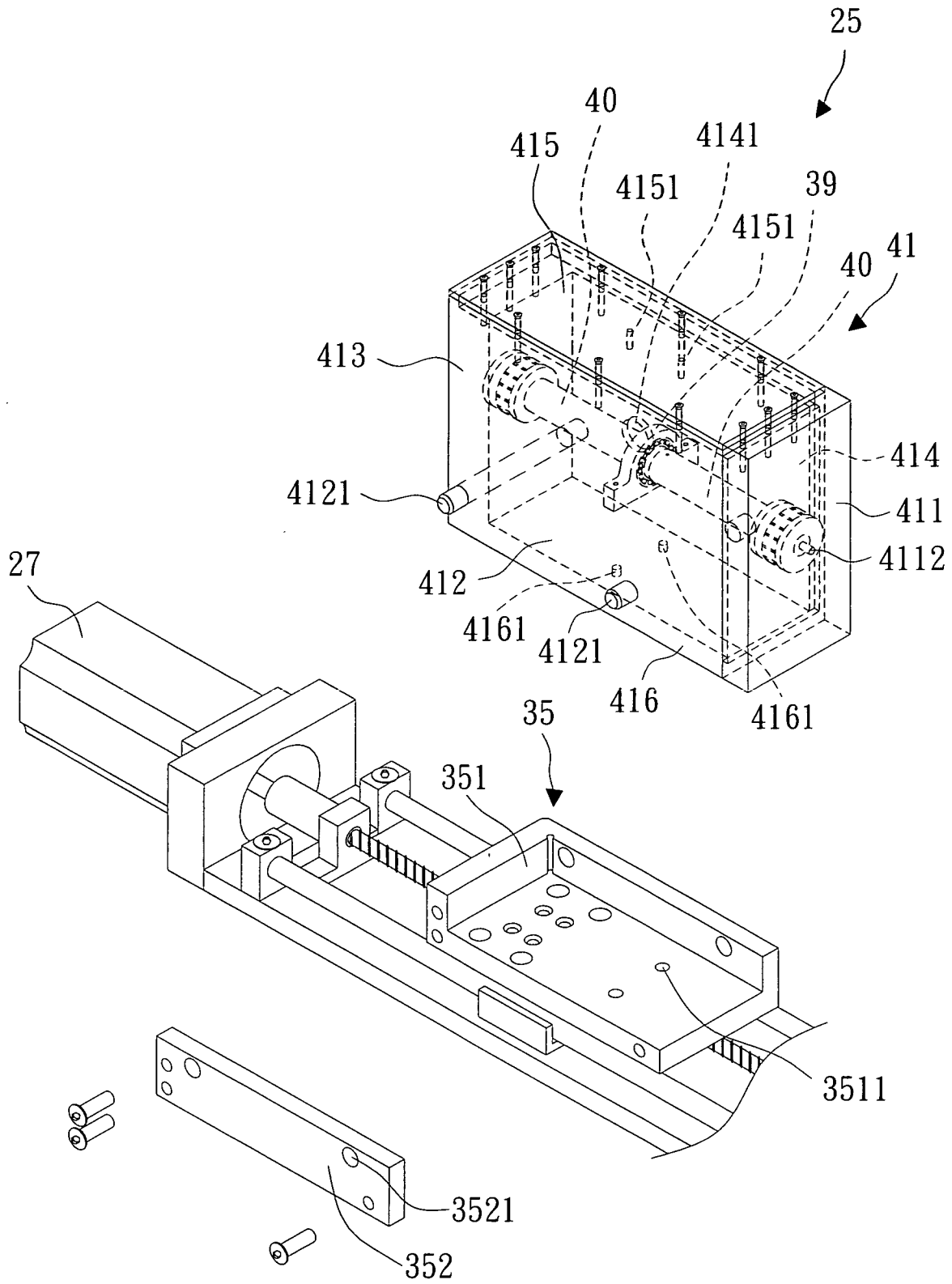


圖 4

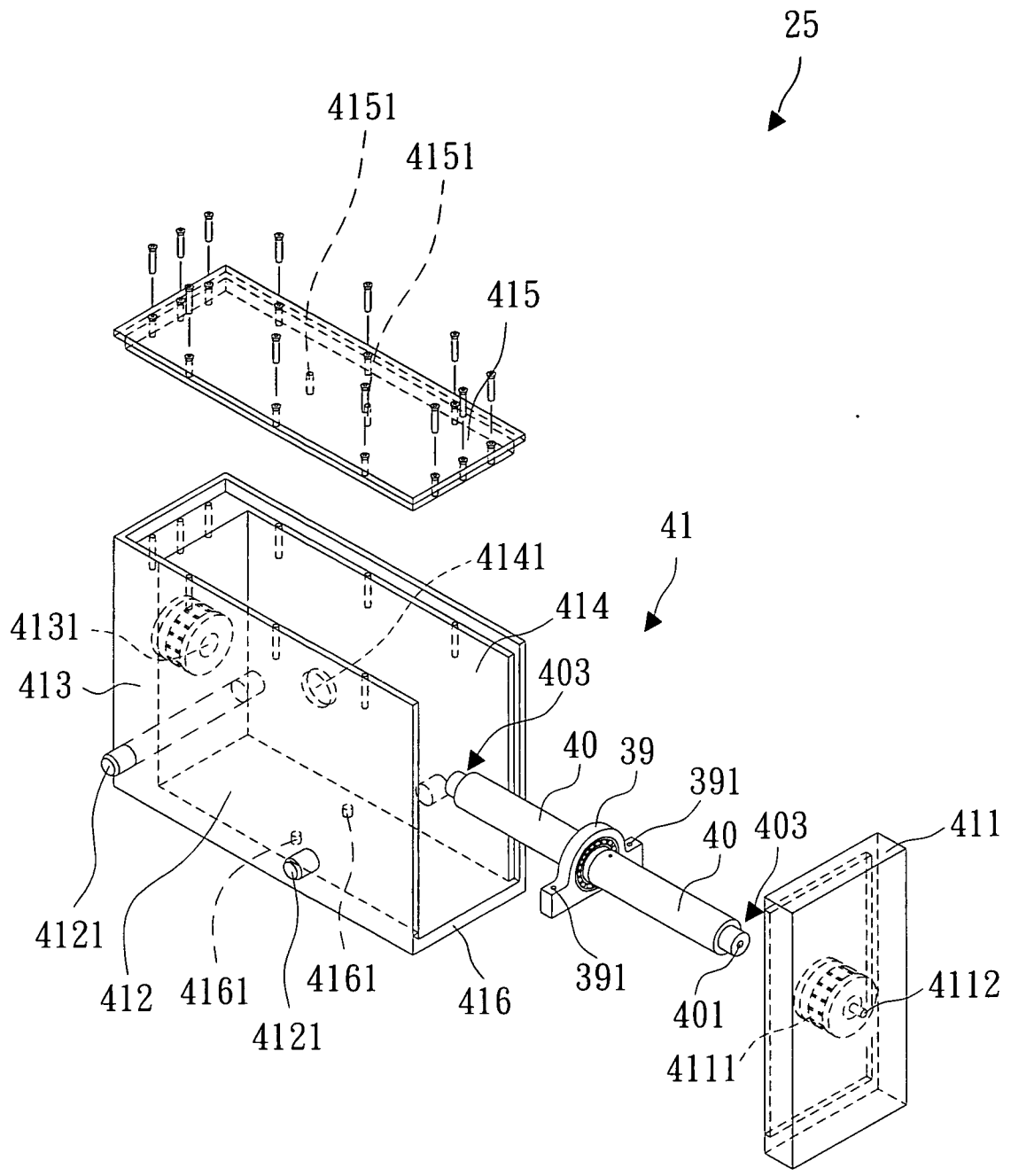


圖 5

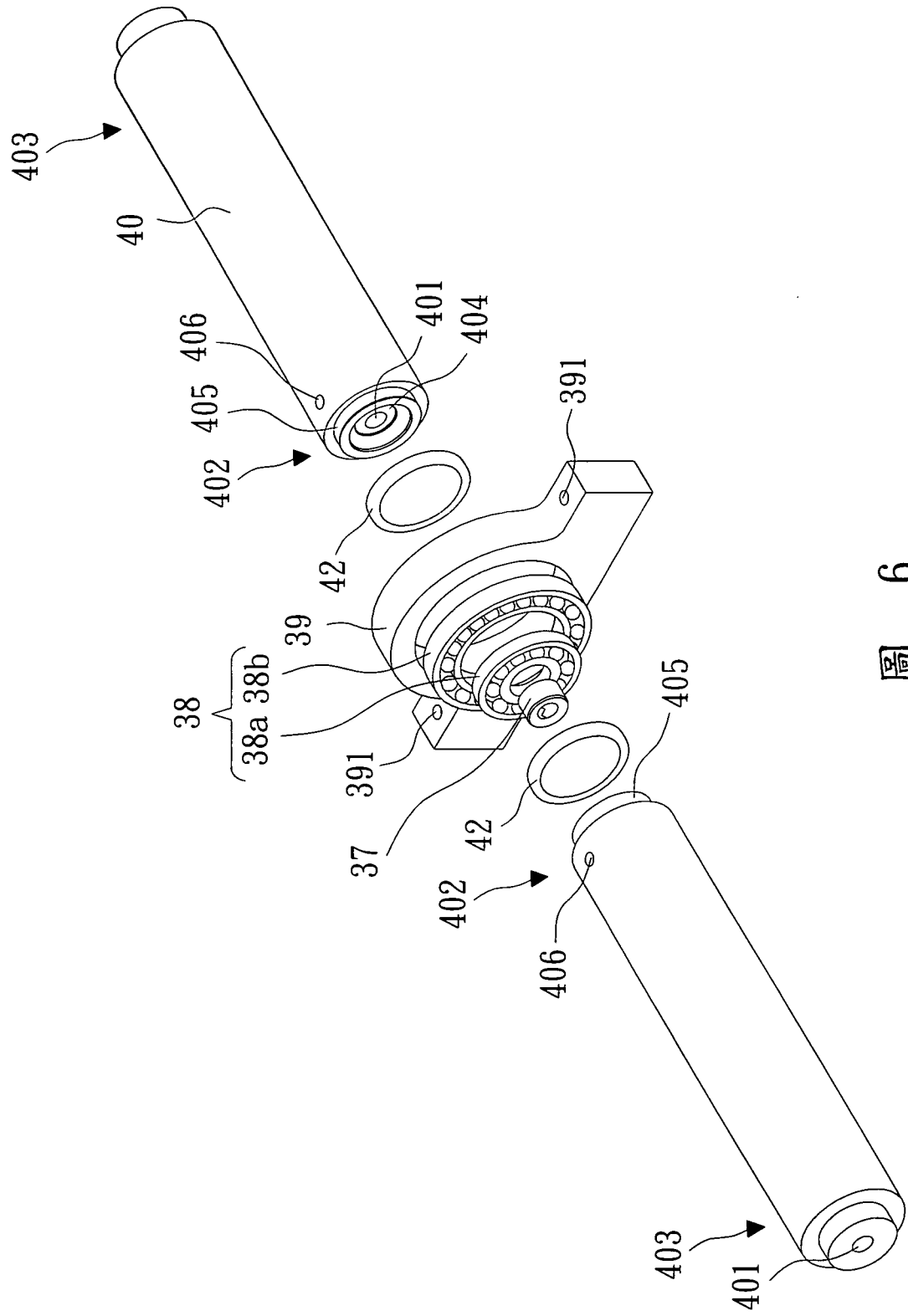


圖 6

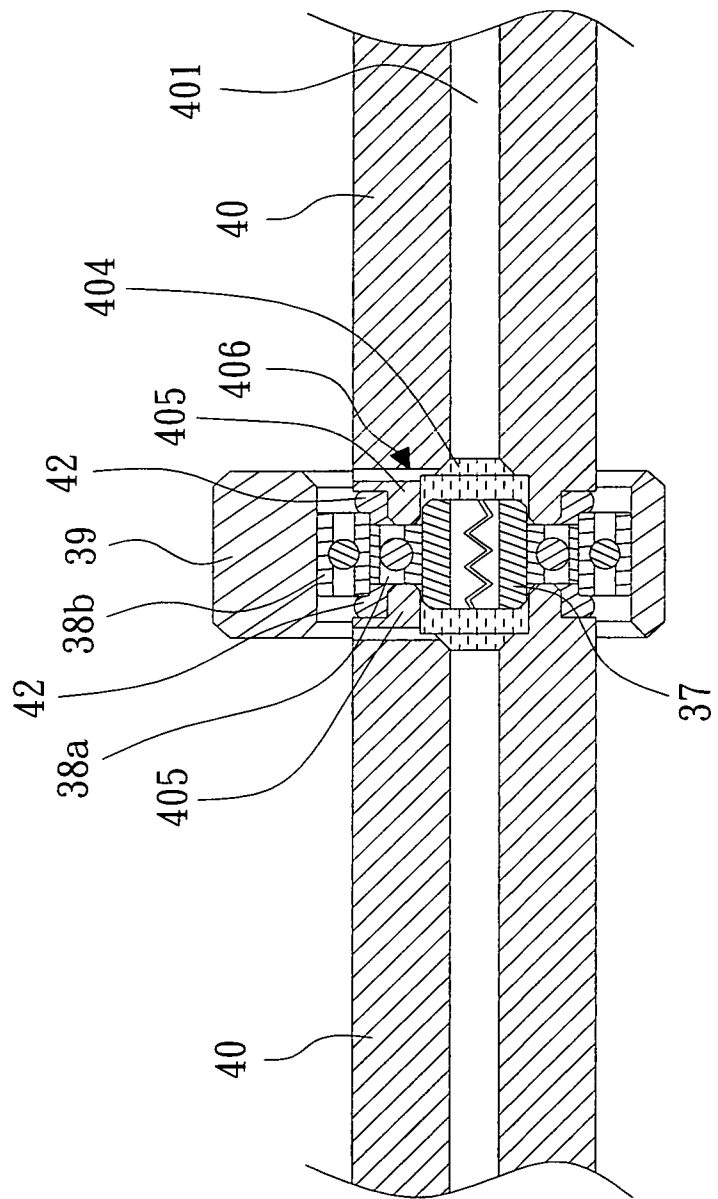


圖 8

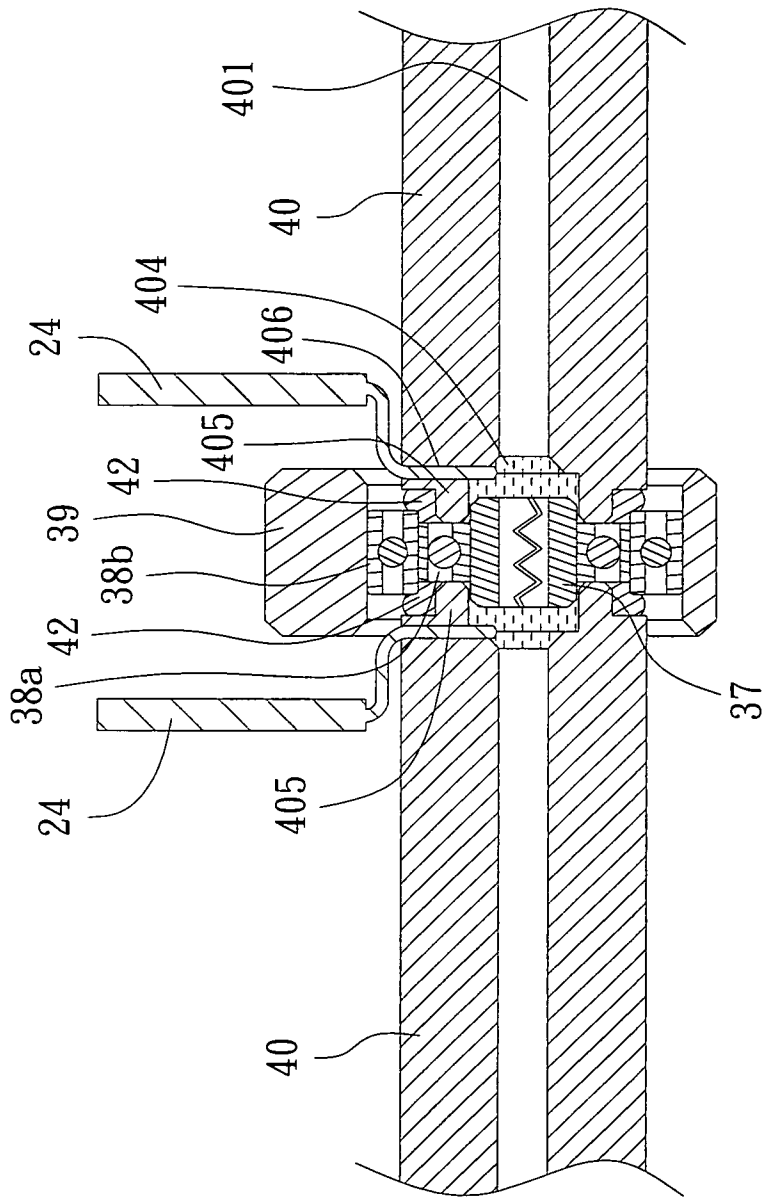


圖 9