



I252838

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：97137193

※ 申請日期：97-12-2

※IPC 分類：B81B3/00; H01H36/00

一、發明名稱：(中文/英文)

微型切換器 (MICRO-SWITCH)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

台達電子工業股份有限公司(DELTA ELECTRONICS, INC.)

代表人：(中文/英文) 鄭崇華(CHENG, BRUCE)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣龜山鄉山鶯路 252 號 (No. 252, Shang Ying Road, Kuei San,

Taoyuan Hsien, Taiwan 333, R.O.C.)

國 籍：(中文/英文) 中華民國(TW)

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蔡欣昌(HSIN-CHANG, TSAI)

2. 朱家驊(CHIA-HUA, CHU)

3. 王宏洲(HORNG-JOU, WANG)

4. 邢泰剛(TAI-KANG, SHING)

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國(TW)

2. 中華民國(TW)

3. 中華民國(TW)

4. 中華民國(TW)

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種微型切換器(micro-switch)，特別是關於一種以撓曲扭轉方式切換的微型訊號切換器(micro signal switch)。

【先前技術】

現今電子產品的趨勢，係逐漸朝向輕薄短小的方向發展。當電子產品小型化之同時，內部的切換器亦需朝向微型化發展，例如射頻模組採用微機械結構式切換器進行機械式切換。現行的微機械式切換器係有懸臂樑式切換器及橋狀結構式切換器兩種。

請參照第 1 圖，習知之懸臂樑式切換器 100 係由基材 102 及懸吊於基材 102 上之懸臂樑 104 所構成。懸臂樑 104 具有上驅動電極 106 及接觸電極 110，基材 102 具有下驅動電極 108 及信號電極 112。當驅動電極 106、108 同時通電時，驅動電極 106、108 會相互吸引，而使懸臂樑 104 向下撓曲，以使電極 110、112 相互接合導通。當驅動電極 106、108 不通電時，驅動電極 106、108 間的吸引力消失，而藉由懸臂樑 104 向上回復的彈力，使電極 110、112 相互分離，而達到切斷電極 110、112 之目的。

然而，由於懸臂樑式切換器 100 之懸臂樑 104 本身具有不低的彈性回復力，因此驅動電極 106、108 之吸引力需大於懸臂樑 104 之彈性回復力，才可使電極 110、112 相互接合導通。故懸臂樑式切換器 100 具有驅動電壓大，切換時間長的缺點。

請參照第 2 圖，習知之橋狀結構式切換器 200，係由基材 202 及位於基材 202 上之口型橋狀結構 204 所構成。橋狀結構 204 具有上驅動電極 206a、206b 及位於上驅動電極 206a、206b 之間的接觸電極 210，基材 202 具有下驅動電極 208a、208b 及位於下驅動電極 208a、208b 之間的信息電極 212。當驅動電極 206a、206b、208a、208b 同時通電時，驅動電極 206a、206b 分別與驅動電極 208a、208b 相互吸引，而使橋狀結構 204 中央

部向下撓曲，以使電極 210、212 相互接合導通。當驅動電極 206a、206b、208a、208b 不通電時，驅動電極 206a、206b、208a、208b 間的吸引力消失，而藉由橋狀結構 204 向上回復的彈力，使電極 210、212 相互分離，而達到切斷電極 210、212 之目的。

然而，由於橋狀結構式切換器 200 之橋狀結構 204 本身具有更強的彈性回復力，因此驅動電極 206a、206b、208a、208b 之吸引力需要更大，才可使電極 210、212 相互接合導通。故橋狀結構式切換器 200 之特點是切斷時間較短、接合時間較長、驅動電壓較大。

由上述可知，習知微機械結構式切換器均以槓桿的方式，進行訊號切換，且習知的切換器均有切換時間長、驅動電壓高、無法同時具有較佳之驅動電壓及切換時間等缺點。此在現今切換速度越來越快的趨勢下，逐漸不堪使用，甚至成為技術瓶頸。

【發明內容】

因此，為解決上述問題，本發明係提出一種微型切換器，以大幅縮短切換時間及降低驅動電壓，甚至同時具有較佳之切換時間及驅動電壓的效果。

為此，本發明係提供一種微型切換器係由至少一基材、至少一固定部及至少一切換件所構成。基材具有至少一第一端子及至少一第一驅動單元，固定部高於基材，且固定部之一側面與基材不平行。切換件係由至少一撓曲結構及至少一扭轉結構所構成。撓曲結構具有至少一第二端子及至少一第二驅動單元，第二端子與第一端子相對應，第二驅動單元與第一驅動單元相對應。扭轉結構一端接於前述側面，另一端軸向接於撓曲結構，且扭轉結構與撓曲結構不平行。

本發明另提供一種微型切換器係由至少一基材、至少一固定部及至少一切換件所構成。固定部高於基材，且固定部之一

側面與基材不平行。切換件係由至少一撓曲結構及至少一扭轉結構所構成。扭轉結構一端接於前述側面，另一端軸向接於撓曲結構，且扭轉結構與撓曲結構不平行。

前述微型切換器中，撓曲結構與扭轉結構所構成之形狀係為L型、T型、十型、丰型或弧型。切換件係以旋轉、擺動或同時旋轉擺動的方式，使第一端子與第二端子電接觸。驅動切換件的方式係靜電力驅動、電熱驅動、電磁驅動、壓電驅動或流體驅動。第一端子與第二端子電接觸時，至少一電訊號、磁訊號、電磁訊號在第一端子與第二端子中傳遞。

前述微型切換器中，切換件更包括至少一輔助結構部，位於扭轉結構、撓曲結構或同時位於扭轉結構與撓曲結構上。此輔助結構部係為凹槽、綳摺或孔洞。撓曲結構或扭轉結構之橫截面係為一字型、I字型、綳摺型或口字型。撓曲結構或扭轉結構之形狀係為多邊形、圓形、至少一邊為弧形的多邊形、規則形狀或不規則形狀。

前述微型切換器中，當撓曲結構之數目為二以上時，撓曲結構係相互對稱、互不對稱或部分撓曲結構相互對稱。前述微型切換器係為諸如射頻訊號切換器等之電訊號切換器、磁訊號切換器或電磁訊號切換器。

在本發明之微型切換器中，由於切換件同時具有扭轉及撓曲的操作方式，因此可以藉由扭轉操作時的高剛性來增加切換器之切換速度，及藉由撓曲操作時的低剛性來降低切換器之操作電壓及增加端子間接觸貼合時的貼合度，進而達到提高切換速度、降低操作電壓、增進端子間貼合度的效果。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 3A 圖係繪示本發明一較佳實施例之微型切換器 300 的示意圖。第 3B 圖係繪示第 3A 圖之 A-A' 線的剖面圖。第 3C 圖係繪示第 3A 圖之 B-B' 線的剖面圖。

請同時參照第 3A 圖至第 3C 圖，微型切換器 300 係由基材 320、突出於該基材 320 的固定部 302 及切換件 322 所構成，其中切換件 322 係由至少一撓曲結構 306 及至少一扭轉結構 304 所構成。微型切換器 300 例如是電訊號切換器、磁訊號切換器或電磁訊號切換器。

基材 320 具有端子 316 及驅動單元 318，基材 320 可以直接固定於系統（未繪示）上，也可以利用間接方式固定於系統上，甚至可以與系統一體成型。端子 316 係與系統連接，用以傳遞電訊號、磁訊號、電磁訊號等訊號。

固定部 302 高於基材 320，且固定部 302 之一側面與基材 320 不平行。固定部 302 係用以固定切換件 322，並使切換件 322 與基材 320 之間存在有一間隙。固定部 302 可以直接固定於系統（未繪示）上，也可以利用間接方式固定於系統上，甚至可以與系統一體成型。

切換件 322 之撓曲結構 306 具有至少一端子 314 及至少一驅動單元 308，且端子 314 與端子 316 相對應，驅動單元 308 與驅動單元 318 相對應。而切換件 322 之扭轉結構 304 一端接於固定部 302 之側面，另一端軸向接於撓曲結構 306，且扭轉結構 304 與撓曲結構 306 不平行。扭轉結構 304 於軸向上之剛性高於徑向上之剛性。

當撓曲結構 306 之驅動單元 308 及基材 320 之驅動單元 318 被施加電壓時，撓曲結構 306 會被向下撓曲，且此時，由於扭轉結構 304 會被撓曲結構 306 所帶動，因而扭轉結構 304

亦同時朝驅動單元 308 之移動方向進行扭轉。如此，撓曲結構 306 實際移動之方式係為以旋轉、擺動或同時旋轉擺動的方式進行移動，以使端子 314、316 電接觸。

依據物理原理，一物體需要有高剛性才可具有高回復力，而且該物體需要有低剛性時，才可以最低之外加力使此物體發生形變。因此，在本發明者係將切換過程中所需之形變力與形變回復力分割成兩構件，以針對不同需求而各自提供較佳之特性。

在本發明之微型切換器 300 中，係以扭轉結構 304 之扭轉力作為形變回復力，並以撓曲結構 306 之撓曲力作為形變力。由於此兩力在本發明中已被分離，因此，可以分別提高此兩力而獲得較佳之效果。

以一實例為例進行運作說明，在此實例中，扭轉結構 304 係為高剛性之型態，撓曲結構 306 係為低剛性之型態。當切換器 300 需要變成接合狀態時，於驅動單元 308、318 上施加驅動電壓，由於撓曲結構 306 之剛性低，因而可以在低驅動電壓之情形下迅速使端子 314、316 相接合，而使電訊號、磁訊號或電磁訊號等訊號於端子 314、316 中傳遞。此時，扭轉結構 304 會受到撓曲結構 306 之帶動而略微扭轉。

當切換器 300 需要變更為分離狀態時，扭轉結構 304 立即提供扭轉回復力，使扭轉結構 304 迅速回復原狀。此時，撓曲結構 306 會受到扭轉結構 304 之帶動而迅速回復至原位置，而使端子 314、316 迅速分離，進而達到切斷訊號流通之效果。

再者，切換器之形狀可以為 L 型、如第 3A 圖所示之 T 型、如第 4 圖所示之十型、丰型、弧型或其他任意形狀。當切換器為第 4 圖所示之十型切換器 400 時，切換器 400 之切換件 406

如第 3A 圖所示之矩形扭轉結構 304、如第 6A 圖所示之梯形扭轉結構 304a 等的多邊形扭轉結構、圓形扭轉結構、至少一邊為弧形的多邊形扭轉結構。

當撓曲結構之數目為 2 個以上時，如第 3A 圖所示，撓曲結構可以相互對稱、互不對稱或部分撓曲結構相互對稱。再者，驅動切換件進行旋轉、擺動的方式雖以靜電力驅動為例進行說明，然並不以此為限，也可以改以電熱驅動、電磁驅動、壓電驅動或流體驅動。

在本發明之微型切換器中，由於切換件同時具有扭轉及撓曲的操作方式，因此可以藉由扭轉操作時的高剛性來增加切換器之切換速度，及藉由撓曲操作時的低剛性來降低切換器之操作電壓及增加端子間接觸貼合時的貼合度，進而達到提高切換速度、降低操作電壓、增進端子間貼合度的效果，甚至同時兼具前述之效果。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係繪示習知懸臂樑式切換器的示意圖。

第 2 圖係繪示習知橋狀結構式切換器的示意圖。

第 3A 圖係繪示本發明一較佳實施例之微型切換器的示意圖。

第 3B 圖係繪示第 3A 圖之 A-A' 線的剖面圖。

第 3C 圖係繪示第 3A 圖之 B-B' 線的剖面圖。

第 4 圖係繪示本發明另一較佳實施例之微型切換器的示

意圖。

第 5A 圖～第 5C 圖係繪示本發明撓曲結構之實例的局部示意圖。

第 6A 圖～第 6B 圖係繪示本發明扭轉結構之實例的局部示意圖。

【主要元件符號說明】

100、200、300、400：切換器

102、202、320：基材

104：懸臂樑

106、108、206a、206b、208a、208b：驅動電極

110、112：電極

204：橋狀結構

210、212、314、316：端子

302、404、406：固定部

304、304a、304b、402、402a、402b：扭轉結構

306、306a、306b、306c：撓曲結構

308、318：驅動單元

310、312：輔助結構部

322、406：切換件

502、602：孔洞

五、中文發明摘要：

一種微型切換器係由至少一基材、至少一固定部及至少一切換件所構成。基材具有至少一第一端子及至少一第一驅動單元，固定部高於基材，且固定部之一側面與基材不平行。切換件係由至少一撓曲結構及至少一扭轉結構所構成。撓曲結構具有至少一第二端子及至少一第二驅動單元，第二端子與第一端子相對應，第二驅動單元與第一驅動單元相對應。扭轉結構一端接於前述側面，另一端軸向接於撓曲結構，且扭轉結構與撓曲結構不平行。

六、英文發明摘要：

A micro-switch comprises at least one base, at least one fixed portion, and at least one switch component. The base has at least one first terminal and at least one first drive unit. The fixed portion is higher than the base, and a side surface of the fixed portion isn't parallel with the base. The switch component comprises at least one deflection structure and at least one reverse structure. The deflection structure has at least one second terminal and at least one second drive unit. The first terminal is corresponding with the second terminal, and the first drive unit is corresponding with the second drive unit. One end of the reverse structure connects to the side surface of the fixed portion, and other end of the reverse structure connects to the deflection structure. The deflection structure isn't parallel with the reverse structure.

十、申請專利範圍：

1. 一種微型切換器，包括：

至少一基材，具有至少一第一端子及至少一第一驅動單元；

至少一固定部，突出於該基材；以及

至少一切換件，包括：

至少一撓曲結構，具有至少一第二端子及至少一第二驅動單元，該第二端子與該第一端子相對應，該第二驅動單元與該第一驅動單元相對應，及

至少一扭轉結構，一端接於該固定部，另一端接於該撓曲結構。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該切換件之形狀係為 L 型、T 型、十型、丰型或弧型。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該切換件係以旋轉、擺動或同時旋轉擺動的方式，使該第一端子與該第二端子接觸。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之微型切換器，其中驅動該切換件的方式係靜電力驅動、電熱驅動、電磁驅動、壓電驅動或流體驅動。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之微型切換器，其中該第一端子與該第二端子接觸時，至少一電訊號、磁訊號、電磁訊號在該第一端子與該第二端子中傳遞。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該切換件更包括至少一輔助結構部，位於該扭轉結構、該撓曲結構或同時位於該扭轉結構與該撓曲結構上。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之微型切換器，其中該輔助結構部係為凹槽、縐摺或孔洞。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該撓曲結構之橫截面係為一字型、I 字型、縐摺型或口字型。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構之橫截面係為一字型、I 字型、綳摺型或口字型。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該撓曲結構之形狀係為多邊形、圓形、至少一邊為弧形的多邊形、規則形狀或不規則形狀。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構之形狀係為多邊形、圓形、至少一邊為弧形的多邊形、規則形狀或不規則形狀。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，該些撓曲結構係相互對稱。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，該些撓曲結構係互不對稱。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，部分該些撓曲結構係相互對稱。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該微型切換器係為電訊號切換器、磁訊號切換器或電磁訊號切換器。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該固定部高於該基材，且該固定部之一側面與該基材不平行。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構一端接於該側面，另一端接於該撓曲結構。

18. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構與該撓曲結構不平行。

19. 如申請專利範圍第 1 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構係軸向接於該撓曲結構。

20. 一種微型切換器，包括：

至少一基材；

至少一固定部，突出於該基材；以及

至少一切換件，包括：

至少一撓曲結構，及

至少一扭轉結構，一端接於該固定部，另一端接於該撓曲結構。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該切換件之形狀係為 L 型、T 型、十型、丰型或弧型。

22. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中，
該基材，具有至少一第一端子；以及

該撓曲結構，具有至少一第二端子，該第二端子與該第一端子相對應。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之微型切換器，其中該切換件係以旋轉、擺動或同時旋轉擺動的方式，使該第一端子與該第二端子接觸。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之微型切換器，其中驅動該切換件的方式係靜電力驅動、電熱驅動、電磁驅動、壓電驅動或流體驅動。

25. 如申請專利範圍第 23 項所述之微型切換器，其中該第一端子與該第二端子接觸時，至少一電訊號、磁訊號、電磁訊號在該第一端子與該第二端子中傳遞。

26. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該切換件更包括至少一輔助結構部，位於該扭轉結構、該撓曲結構或同時位於該扭轉結構與該撓曲結構上。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之微型切換器，其中該輔助結構部係為凹槽、縐摺或孔洞。

28. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該撓曲結構之橫截面係為一字型、I 字型、縐摺型或口字型。

29. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構之橫截面係為一字型、I 字型、縐摺型或口字型。

30. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該撓曲結構之形狀係為多邊形、圓形、至少一邊為弧形的多邊形、規則形狀或不規則形狀。

31. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構之形狀係為多邊形、圓形、至少一邊為弧形的多邊形、規則形狀或不規則形狀。

32. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，該些撓曲結構係相互對稱。

33. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，該些撓曲結構係互不對稱。

34. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中當該撓曲結構之數目為二以上時，部分該些撓曲結構係相互對稱。

35. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該微型切換器係為電訊號切換器、磁訊號切換器或電磁訊號切換器。

36. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該固定部高於該基材，且該固定部之一側面與該基材不平行。

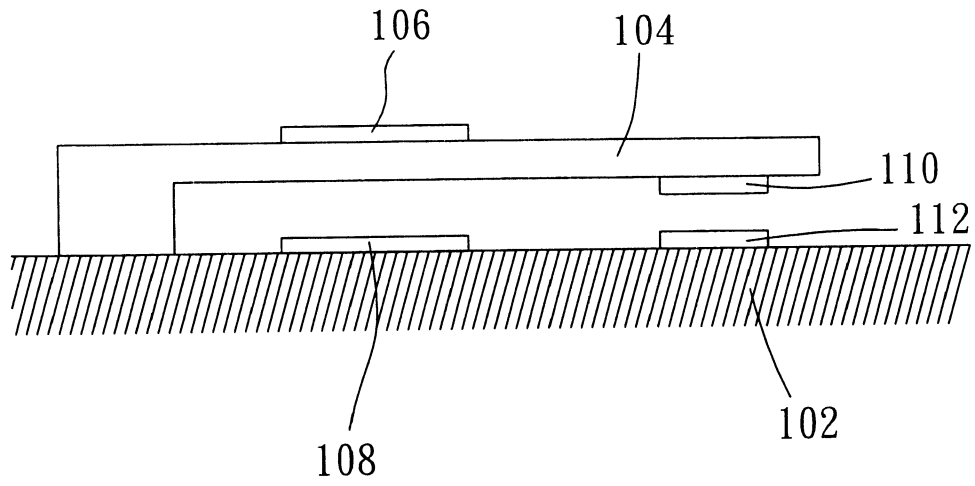
37. 如申請專利範圍第 36 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構一端接於該側面，另一端接於該撓曲結構。

38. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構與該撓曲結構不平行。

39. 如申請專利範圍第 20 項所述之微型切換器，其中該扭轉結構係軸向接於該撓曲結構。

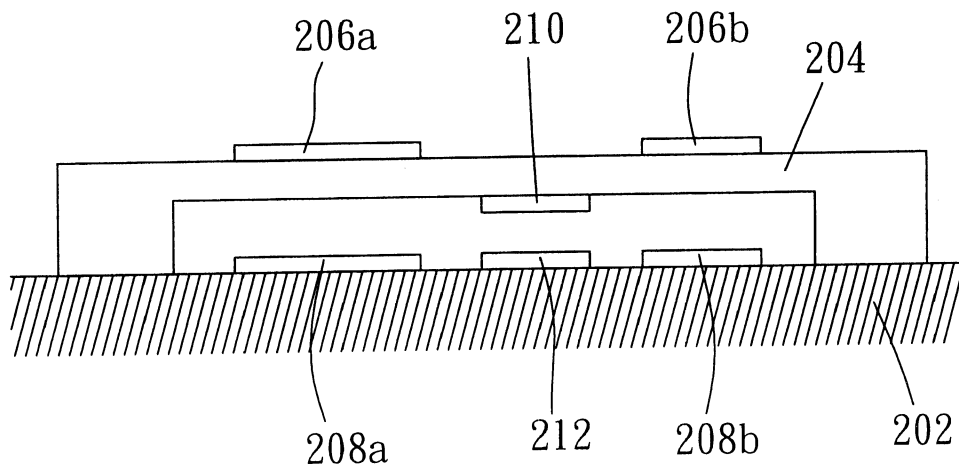
93137193

100



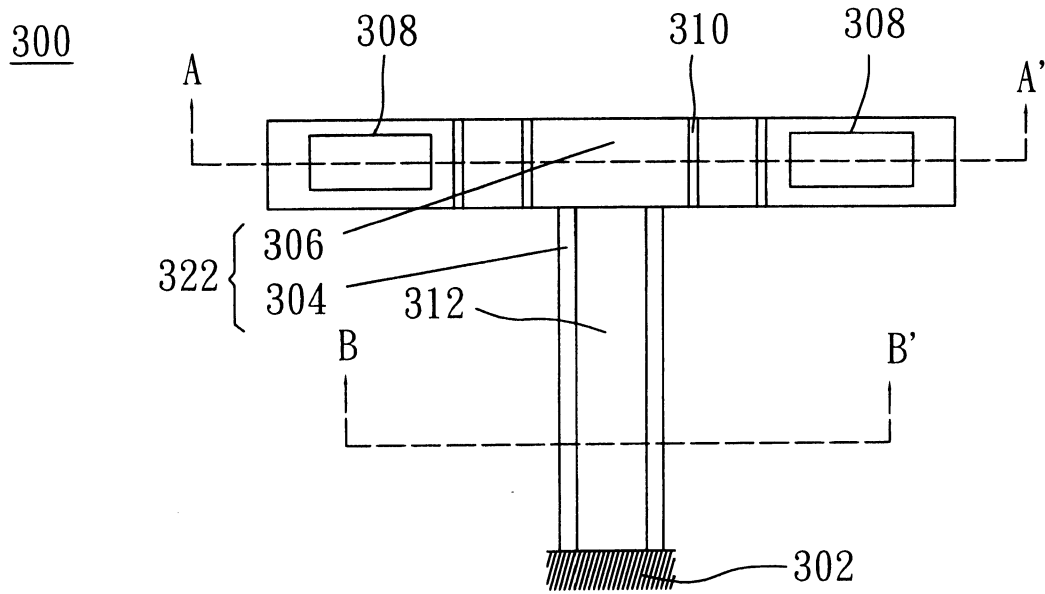
第1圖

200

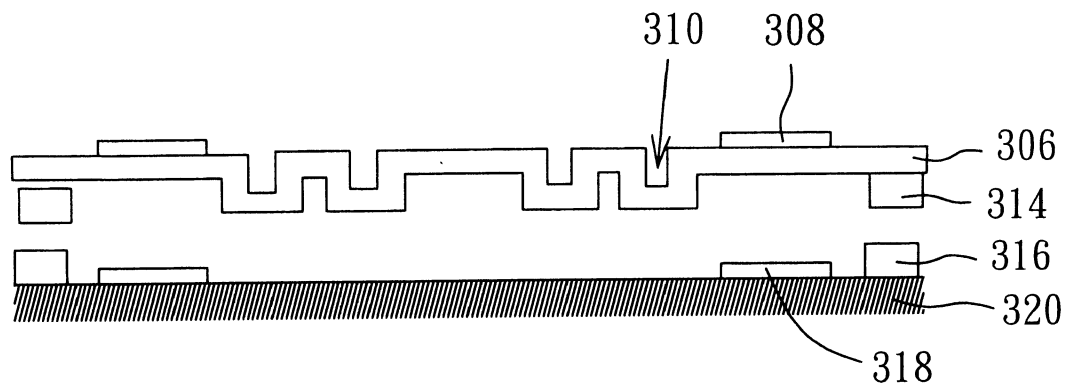


第2圖

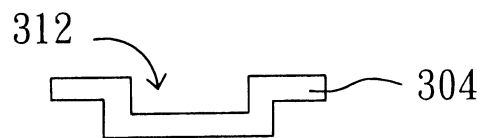
圖式



第3A圖

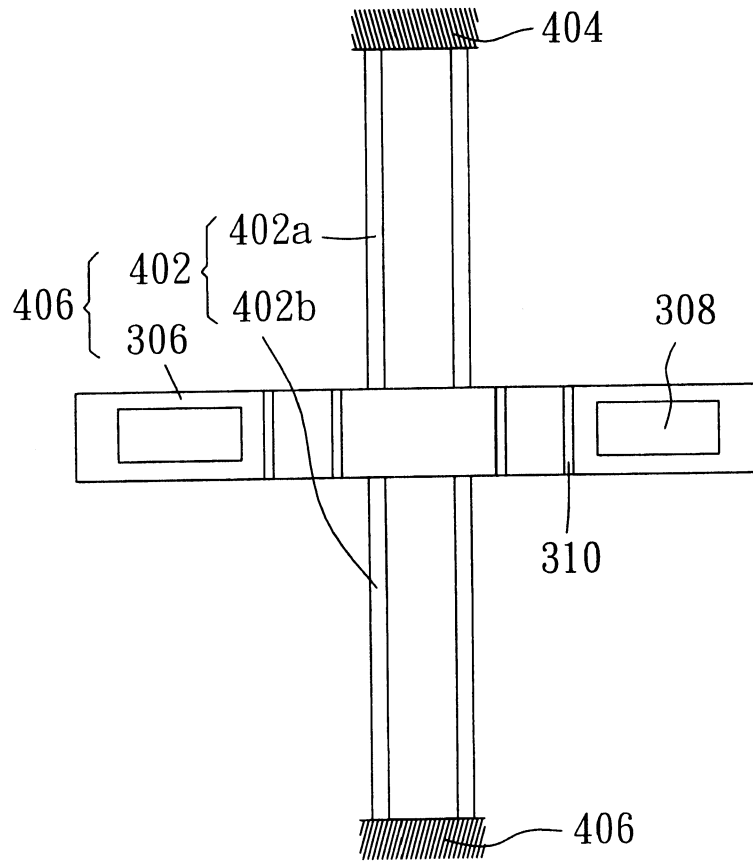


第3B圖



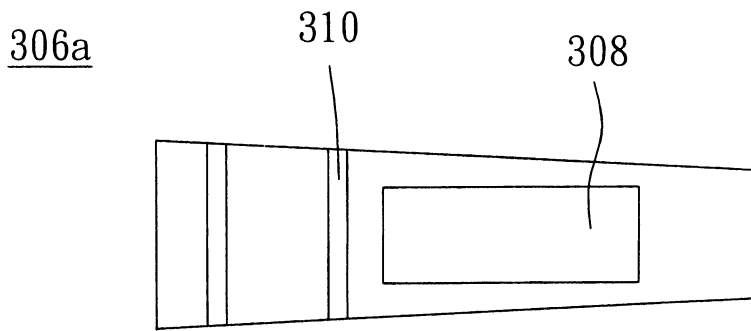
第3C圖

400

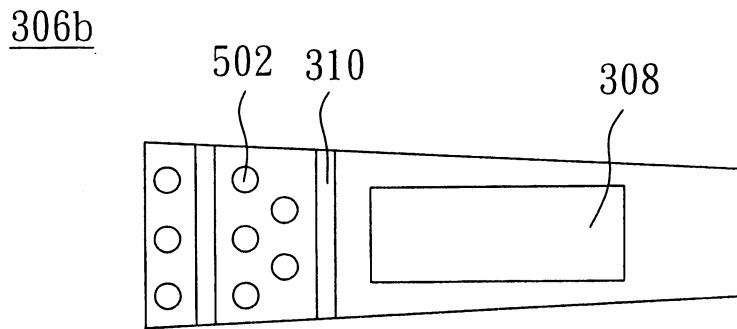


第4圖

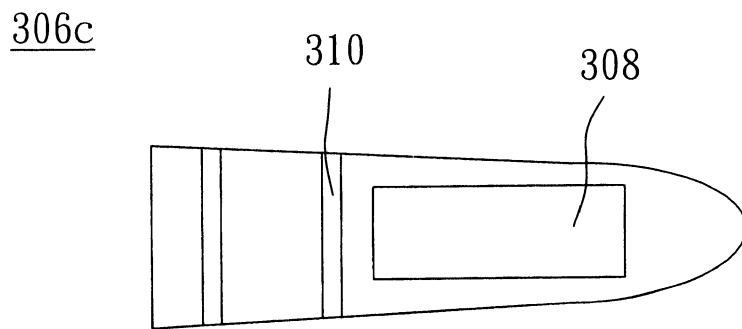
圖式



第5A圖

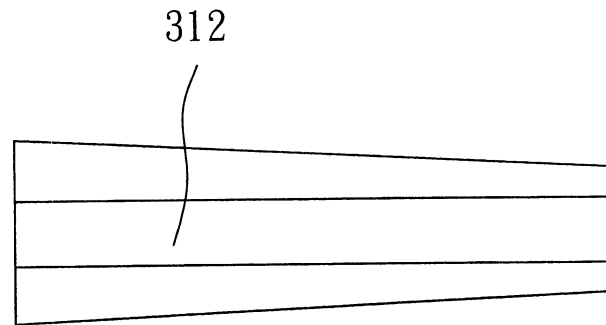


第5B圖



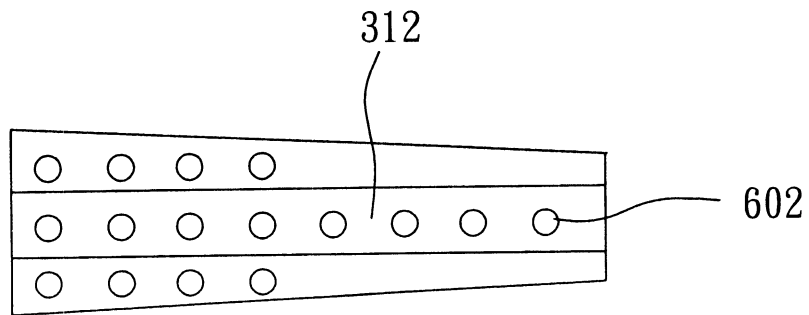
第5C圖

304a



第6A圖

304b



第6B圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300：切換器

302：固定部

304：扭轉結構

306：撓曲結構

308：驅動單元

310、312：輔助結構部

322：切換件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

9/12/16 修正

係以二扭轉結構 402a、402b 分別固接於固定部 404、406，以提供切換件 406 更強的扭轉回復力。

另外，降低撓曲結構 306 之剛性的方法可以為採用剛性較低之材料形成，也可以在撓曲結構 306 上形成用以降低結構剛性的輔助結構部 310，此輔助結構部 310 例如是凹槽、縐摺或孔洞。當輔助結構部 310 之凹槽方向與作用力方向垂直時，此凹槽可以大幅降低作用力方向的剛性。如第 5B 圖所示，輔助結構部 310 也可以同時存在有凹槽、縐摺及孔洞 502，此時撓曲結構 306b 之剛性可以更低。

而，提高扭轉結構 304 之剛性的方法可以為採用剛性較高之材料形成，也可以在扭轉結構 306 上形成用以提高結構剛性的輔助結構部 312，此輔助結構部 312 例如是凹槽、縐摺或孔洞。當輔助結構部 312 之凹槽方向與作用力方向平行時，此凹槽可以大幅提高作用力方向的剛性。如第 6B 圖所示，輔助結構部 312 也可以同時存在有凹槽、縐摺及孔洞 602，此時扭轉結構 304b 之剛性可以更高。

另外，前述輔助結構部 310、312 可以視實際之需要，而調整成提高結構剛性之型式、降低結構剛性之型式或具有增減動態穩定性的型式。另外，輔助結構部也可以在操作之過程中提供增減阻尼效應的效果，而增減切換件之動態穩定性。

撓曲結構 306 之橫截面可以為一字型、I 字型、縐摺型或口字型。撓曲結構 306 例如是如第 3A 圖所示之矩形撓曲結構 306、如第 5A 圖所示之梯形撓曲結構 306a 等的多邊形撓曲結構、圓形撓曲結構、如第 5C 圖所示之至少一邊為弧形的多邊形撓曲結構 306c。而扭轉結構 304 之橫截面可以為一字型、I 字型、縐摺型、口字型或其他任意形狀。扭轉結構 304 例如是

煩請委員明示，本案修正係否變更原實質內容