

公告本

申請日期	91. 5. 20
案 號	9 1 1 1 0 5 2 5
類 別	H01H 57/00

A4
C4

535184

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	致動高電力微機械開關的方法
	英 文	METHOD OF ACTUATING A HIGH POWER MICROMACHINED SWITCH
二、發明 人	姓 名	馬文 G. 王 MARVIN GLENN WONG
	國 籍	美國 USA
	住、居所	美國科羅拉多州林地公園·哈尼丘巷93號 93 HONEY HILL LANE, WOODLAND PARK, CO 80863, USA
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·安捷倫科技公司 Agilent Technologies Inc.
	國 籍	美國 USA
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·佩吉密爾路395號 395 PAGE MILL ROAD, PALO ALTO, CA 94306-2024, USA
	代 表 人 姓 名	瑪利 O. 休柏 Marie Oh Huber

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 ， 申 請 日 期 ： 案 號 ： ， ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
2001,10,31 10/004,034

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 ： ， 寄 存 日 期 ： ， 寄 存 號 碼 ：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明的背景

靜電致動之微機械的高電力開關係以電容地傳送電氣信號。此係因為藉由在高電力環境中金屬對金屬接觸導致接點之微熔接傳送電氣信號而完成。以靜電致動閉合開關接點，一般係藉由在一固定的致動板上產生一電位差而達成，該固定的致動板吸引一可移動的致動板。可移動的致動板一般係附裝至一懸臂樑或是一二端部固定的橫樑。致動板之致動導致橫樑撓曲，並安置一信號路徑可移動板靠著覆蓋一信號路徑固定板的一電介質層。信號路徑板之越加接近容許信號路徑板間的電容耦合讓信號與電力通過。

當期望切斷一電容的連接，或“開啟一開關”時，電壓一般係自固定的致動板去除。因此釋放在可移動的橫樑與固定的支撐結構之間的靜電引力，並容許橫樑回復至一未受撓曲的位置。於未受撓曲的位置，信號路徑板係為分開的並且電容耦合係為切斷的。

於一高電力的應用裝置中，信號路徑板一經稍微的分離，即在路徑板間感應產生有電位差，其強度足夠將路徑板吸引回復為互相接觸或是回復至極為接近。於該一狀態下，防止開關不致開啟。

發明之概要說明

本發明係針對一種微機電系統(MEMS)致動器總成。更特定言之，本發明係針對一種致動器總成以及用於在一高電力環境下致動一微機電系統(MEMS)開關的方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 2 ）

根據本發明，所提供之一方法係用於容許微機電系統(MEMS)開關之可移動的信號路徑板與固定之信號路徑板分開，並開啟信號路徑。所配置之一固體開關係與微機電系統(MEMS)開關並聯。於作動當中，使用微機電系統(MEMS)開關提供良好的信號傳輸，而固體開關係僅用於開啟該微機電系統(MEMS)開關。因此，固體開關需具有低電容因而不致明顯地影響信號傳輸。再者，固體開關需具有高電力操控能力，亦即低電阻，但其並非為具有良好的信號傳輸品質所必需。

本發明之方法係為以下的方式使用：閉合微機電系統(MEMS)開關用於信號傳輸。當期望開啟微機電系統(MEMS)開關時，將固體開關閉合並將致動電壓自微機電系統(MEMS)開關去除。閉合固體開關以容許在微機電系統(MEMS)開關之固定的以及可移動的信號路徑板上具有相同的電壓，因而容許微機電系統(MEMS)開關正確地開啟。關掉固體開關，開啟電路。

圖式之簡要說明

本發明係可相關於下列圖式而得到較佳的瞭解。圖式中之元件並不必然地按比例圖示，而強調的是清楚地說明本發明之原理。

第1圖係為本發明之微機電系統(MEMS)開關的橫截面側視圖。

第2圖係為本發明之微機電系統(MEMS)開關的可交替之具體實施例的透視圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

第3圖係為與本發明之微機電系統(MEMS)開關並聯的固體開關的概略視圖。

發明的詳細說明

於第1圖中所示，微機電系統(MEMS)開關100包括一基板120其之作用在於支撐開關機構，並提供一非傳導性的電介質平台。於第1圖中所示之微機電系統(MEMS)開關100同時包括撓曲之橫樑130連接至基板120。在通常的形式中，撓曲之橫樑130構成一L形狀以撓曲之橫樑130之短端部連接至基板。撓曲之橫樑130係以一非傳導性材料所建構而成。撓曲之橫樑130具有一吸附板140與一第一信號路徑板150連接在長腳材部分。一致動器板160係連接在基板上直接地與吸附板相對。一第二信號路徑板170係連接在基板上直接地與第一信號路徑板150相對。

於第1圖中所示之懸臂樑130係為一實例。熟知此技藝之人士應瞭解的是在此技藝中亦可使用其他型式的撓曲之橫樑。該一撓曲之橫樑係為一二端部固定的橫樑。

在第1圖中所示之微機電系統(MEMS)開關作動時，對致動器板160充電致使吸附板140係以電氣方式吸附於該處。此電氣引力致使撓曲之橫樑130彎曲。撓曲之橫樑130的彎曲致使第一信號路徑板150與第二信號路徑板170互相接近。第一信號路徑板150與第二信號路徑板170互相接近致使電容性偶合，因此容許開關100達到“開啟(on)”的狀態。關掉開關，去除介於致動器板160與吸附板140間的電位差，並將撓曲之橫樑回復至其之未受撓曲的位置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

一電介質墊180通常係附裝至信號路徑板150、170之其中之一或是二者處。於第1圖中一電介質墊並未顯示在信號板150上。電介質墊係阻止信號路徑板150、170在撓曲之橫樑彎曲時不致接觸。熟知此技藝之人士應瞭解的是以靜電致動的微機械高電力開關較佳地將信號以電容方式傳送，因為藉由金屬對金屬的傳導係可致使接點150、170微熔接。

第2圖所示係為本發明之一微機電系統(MEMS)開關200的一可交替之橫截面視圖。於第2圖中所示，微機電系統(MEMS)開關200包括一基板220其之作用在於支撐開關機構，並提供一非傳導性的電介質平台。於第2圖中所示之微機電系統(MEMS)開關200同時包括撓曲之橫樑230其於每一端部處係為固定地連接至一橫樑支撐裝置235。橫樑支撐裝置235係附裝至基板220。撓曲之橫樑230係以一非傳導性材料所建構而成。撓曲之橫樑230具有一吸附板240與一第一信號路徑板250連接至介於支撐裝置235之間的一側邊上。一致動器板260係連接在基板上直接地與吸附板相對。一第二信號路徑板270係連接在基板上直接地與信號路徑板250相對。

在第2圖中所示之微機電系統(MEMS)開關作動時，對致動器板260充電致使吸附板240係以電氣方式吸附於該處。此電氣引力致使撓曲之橫樑230彎曲。撓曲之橫樑230的彎曲致使第一信號路徑板250與第二信號路徑板270互相接近。第一信號路徑板250與第二信號路徑板270互相接近

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

致使電容性偶合，因此容許開關200達到“開啟(on)”的狀態。關掉開關，去除介於致動器板260與吸附板240間的電位差，並將撓曲之橫樑回復至其之未受撓曲的位置。

一電介質墊280通常係附裝至信號路徑板250、270之其中之一或是二者處。於第2圖中一電介質墊並未顯示在信號路徑板250上。電介質墊係阻止信號路徑板250、270在撓曲之橫樑彎曲時不致接觸。熟知此技藝之人士應瞭解的是以靜電致動的微機械高電力開關將信號以電容方式傳送，因為藉由金屬對金屬的傳導係可致使接點250、270微熔接。再者，存在於一高電力電容性微機電系統(MEMS)開關中之高熱量，係可致使撓曲之橫樑230退火同時導致一短路的微機電系統(MEMS)開關。

第3圖係為一固體開關300的簡化概略圖，該開關係與第1圖之微機電系統(MEMS)開關100並聯。微機電系統(MEMS)開關100與固體開關300，在信號輸入路徑310與信號輸出路徑320之間傳送信號。作為參考，第3圖之信號輸入路徑310與信號輸出路徑320連接至第1圖之信號路徑板150、170。

在作動當中，當電壓施加至第1圖之致動器板140時，微機電系統(MEMS)開關100閉合並且信號自信號輸入路徑310傳送至信號輸出路徑320。當期望開啟微機電系統(MEMS)開關100時，電壓係自第1圖之致動器板140中去除。如先前所述，當信號路徑板150、170開始分開時(當撓曲之橫樑回復至未經撓曲的位置時)，高電力環境在該二板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

間致使形成電位差。此電位差通常係足以使信號路徑板互相吸引，並移動回緊密接近的位置。該開關無法開啟。

根據本發明，第3圖之固體開關300在電壓自第1圖之致動器板140去除時閉合。固體開關300之閉合防止微機電系統(MEMS)開關100之信號路徑板間的電位差。因此，當第1圖之撓曲的橫樑130回復至其之未受撓曲位置時，開啟微機電系統(MEMS)開關。當第1圖之撓曲的橫樑130已回復至其之未受撓曲位置時，開啟固體開關。於此位置，第1圖之信號路徑板150、170互相間係足夠地遠離，因此所存在的任何電位差並不足以使該撓曲的橫樑130撓曲。

熟知此技藝之人士應瞭解的是於第3圖中所概略圖示者僅為本發明之示範性的具體實施例。於第3圖中所示之固體開關係可與任一型式的撓曲橫樑並聯使用，而並不限定在此所示之實例上。

儘管於上述僅說明本發明之特定的具體實施例，但熟知此技藝之人士係可對本發明作不同之修改，而不致背離附加之申請專利範圍的範疇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

元件標號對照

- 100…微機電系統開關
- 120…基板
- 130…橫樑
- 140…吸附板
- 150…第一信號路徑板
- 160…致動器板
- 170…第二信號路徑板
- 180…電介質墊
- 200…微機電系統開關
- 220…基板
- 230…橫樑
- 235…橫樑支撐裝置
- 240…吸附板
- 250…第一信號路徑板
- 260…致動器板
- 270…第二信號路徑板
- 280…電介質墊
- 300…固體開關
- 310…信號輸入路徑
- 320…信號輸出路徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：致動高電力微機械開關的方法）

根據本發明，提供一種方法容許微機電系統(MEMS)開關(100)之可移動的信號路徑板(150)與該固定的信號路徑板(170)分開，並開啟信號路徑。所配置之一固體開關(300)係與微機電系統(MEMS)開關(100)並聯。於作動當中，使用微機電系統(MEMS)開關(100)提供良好的傳輸，而該固體開關(300)係僅使用於開啟微機電系統(MEMS)開關(100)。因此，固體開關(300)需具有一低電容，因而不致明顯地影響信號傳輸。再者，固體開關(300)需具有高電力操控能力，亦即低電阻，但其並非為具有良好的信號傳輸品質所必需。

英文發明摘要（發明之名稱：METHOD OF ACTUATING A HIGH POWER MICROMACHINED SWITCH）

In accordance with the invention a method is provided to allow the moveable signal path plate (150) of a MEMS switch (100) to separate from the fixed signal path plate (170) and open the signal path. A solid-switch (300) is provided in parallel with the MEMS switch (100). In operation, the MEMS switch (100) is used for good signal transmission and the solid state switch (300) is only used to open the MEMS switch (100). As a result, the solid state switch (300) needs to have a low capacitance so it does not appreciably affect the signal transmission. Further, the solid state switch (300) needs to have high power handling capacity, i.e. low resistance, but it is not required that it have good signal transmission.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種微機電系統(MEMS)開關(100)，其包含一撓曲之橫樑(130)，其係附裝至該一基板(120)、一致動器板(160)，其係附裝至該基板(120)、一吸附板(140)，其係附裝至該撓曲之橫樑(130)、一第一信號路徑板(150)，其係附裝至該一基板(120)、一第二信號路徑板(170)，其係附裝至該撓曲之橫樑(130)以及一電介質(180)，其係附裝至該第一(150)或第二信號路徑板(170)之其中之一上；

其中該第一(150)與第二信號路徑板(170)係連接至一信號路徑，因此當該第一(150)與第二信號路徑板(170)係互相緊密地接近閉合信號路徑；以及

其中一固體開關(300)係與微機電系統(MEMS)開關(100)並聯，並連接至信號路徑。

2. 如申請專利範圍第1項之微機電系統(MEMS)開關(100)，其中該撓曲之橫樑(130)係為一懸臂樑。
3. 如申請專利範圍第1項之微機電系統(MEMS)開關(100)，其中該撓曲之橫樑(130)具有第一與第二端部，並且該第一與第二端部係為固定的。
4. 一種致動微機電系統(MEMS)開關(100)的方法，其中該微機電系統(MEMS)開關係為一電容耦合開關，其包括以下的步驟：

藉由牽引一對信號路徑板(150、170)緊密地接近而閉合微機電系統(MEMS)開關(100)，該緊密地接近致使信號路徑板電容耦合；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

藉由分開該一對信號路徑板而開啟微機電系統(MEMS)開關(100)並同時地閉合一固體開關(300)，該固體開關(300)係與該微機電系統(MEMS)開關(100)並聯，其中閉合該固體開關(300)消除了在成對之信號路徑板(150、170)間的任何電位差；以及

容許信號路徑板(150、170)彼此間變得遠離並開啟該固體開關(300)。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該微機電系統(MEMS)開關(100)包括一撓曲之橫樑(130)，其係附裝至該一基板(120)、一致動器板(160)，其係附裝至該基板(120)、一吸附板(140)，其係附裝至該撓曲之橫樑(130)、一第一信號路徑板(150)，其係附裝至該一基板(120)、一第二信號路徑板(170)，其係附裝至該撓曲之橫樑(130)以及一電介質(180)，其係附裝至該第一或第二信號路徑板(150、170)之其中之一上，其中該閉合微機電系統(MEMS)開關(100)之步驟係藉由牽引一對信號路徑板(150、170)緊密地接近，包括施以一電壓至該致動器板(160)。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該開啟微機電系統(MEMS)開關(100)之步驟係藉由分開該一對信號路徑板(150、170)，包括自該致動器板(160)去除該電壓。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該撓曲之橫樑(130)係為一懸臂樑。
8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該撓曲之橫樑(130)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

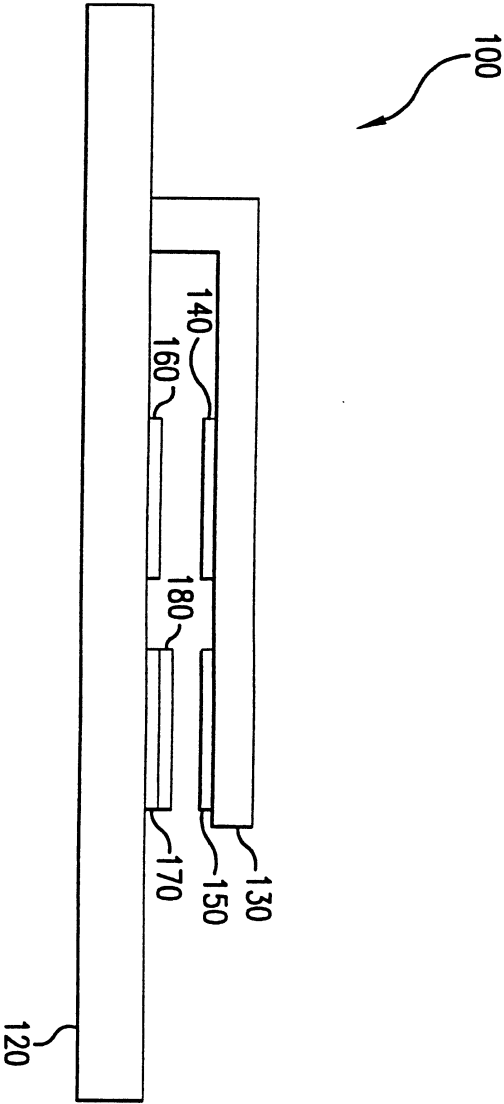
結

六、申請專利範圍

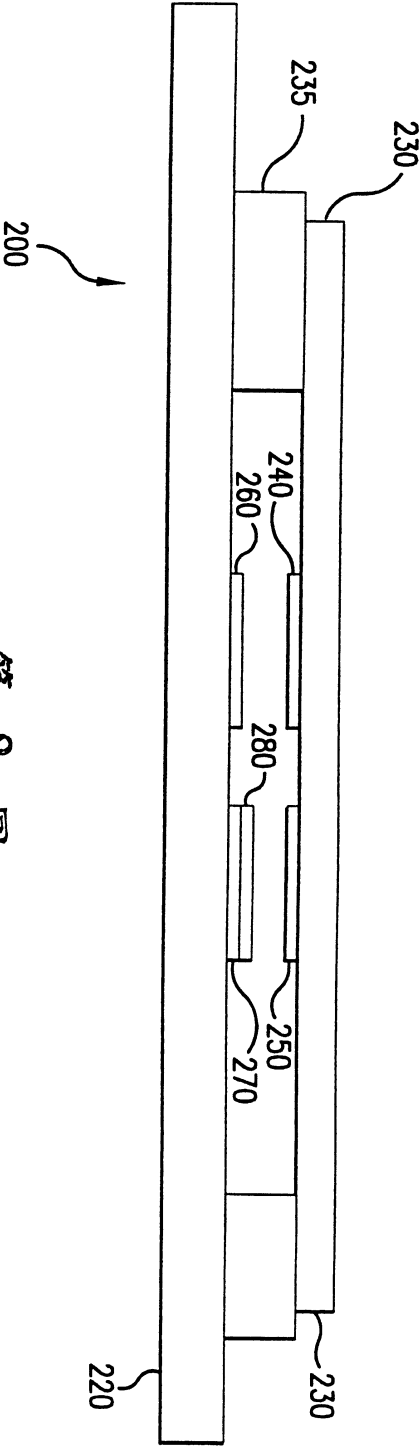
具有第一與第二端部，並且該第一與第二端部係為固定的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

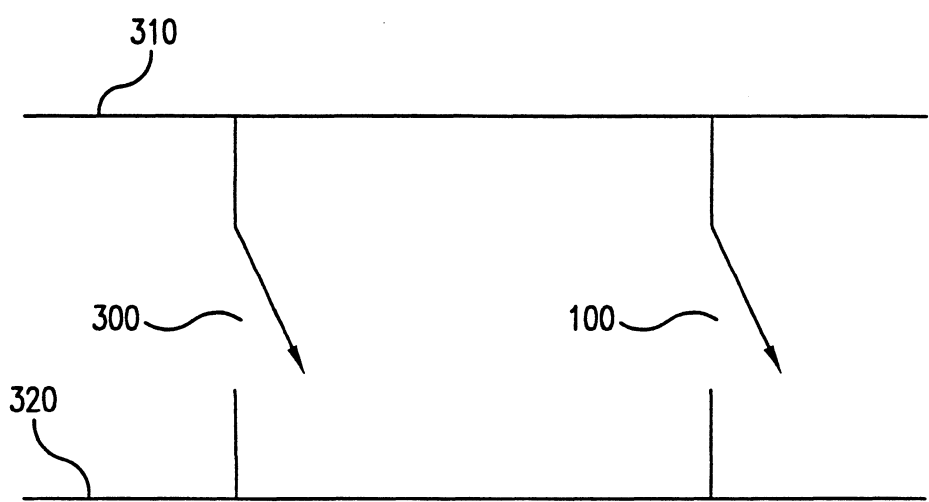
訂



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖