

(21)申請案號：099134286

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01J37/02 (2006.01)**

(30)優先權：2009/10/09 美國

61/250,338

(71)申請人：瑪波微影 I P 公司 (荷蘭) MAPPER LITHOGRAPHY IP B. V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：寇尼 約漢 胡斯特 KONING, JOHAN JOOST (NL)；史丁柏齡克 史丁 威稜
賀曼 STEENBRINK, STIJN WILLEM HERMAN (NL)；巴爾斯 諾曼 漢哲柯 魯
道夫 BAARS, NORMAN HENDRIKUS RUDOLF (NL)；史朴 巴特 SCHIPPER,
BART (NL)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

高電壓屏蔽配置

HIGH VOLTAGE SHIELDING ARRANGEMENT

(57)摘要

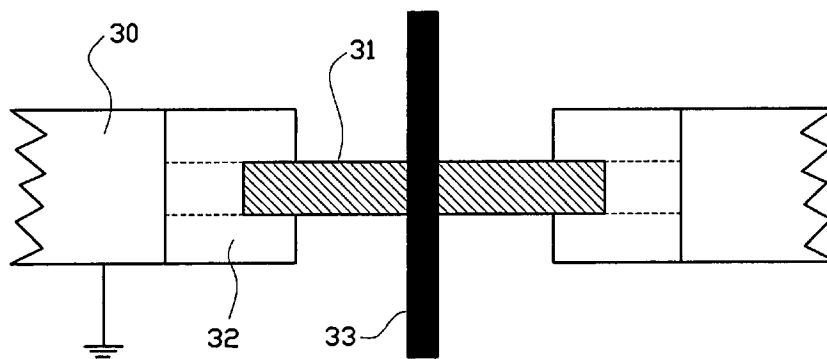
本發明關於高電壓屏蔽配置，其包括第一金屬部件和定位成緊密靠近該第一金屬部件的第二金屬部件。包括於該配置的第二金屬部件之電位是要設定在低於第一金屬部件的電位。該第二金屬部件包括一或更多個邊緣和絕緣體。第二金屬部件至少部分地由面對第一金屬部件的絕緣體所包封。

30：第二金屬部件

31：金屬載體

32：絕緣體

33：訊號線



(21)申請案號：099134286

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01J37/02 (2006.01)**

(30)優先權：2009/10/09 美國

61/250,338

(71)申請人：瑪波微影 I P 公司 (荷蘭) MAPPER LITHOGRAPHY IP B. V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：寇尼 約漢 胡斯特 KONING, JOHAN JOOST (NL)；史丁柏齡克 史丁 威稜
賀曼 STEENBRINK, STIJN WILLEM HERMAN (NL)；巴爾斯 諾曼 漢哲柯 魯
道夫 BAARS, NORMAN HENDRIKUS RUDOLF (NL)；史朴 巴特 SCHIPPER,
BART (NL)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

高電壓屏蔽配置

HIGH VOLTAGE SHIELDING ARRANGEMENT

(57)摘要

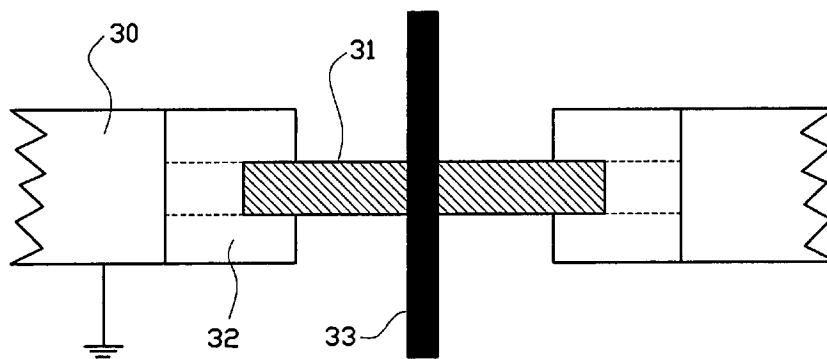
本發明關於高電壓屏蔽配置，其包括第一金屬部件和定位成緊密靠近該第一金屬部件的第二金屬部件。包括於該配置的第二金屬部件之電位是要設定在低於第一金屬部件的電位。該第二金屬部件包括一或更多個邊緣和絕緣體。第二金屬部件至少部分地由面對第一金屬部件的絕緣體所包封。

30：第二金屬部件

31：金屬載體

32：絕緣體

33：訊號線



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於如申請專利範圍第 1 項之前言部份所界定的高電壓屏蔽設計，並且特別源自於應用已知高電壓科技於現代帶電粒子微影系統的渴望和需求。

此種屏蔽設計一般係於高電壓工程技術中碰到。於已知的建構方式，此常常是將電路的正和負極置於特定且相當大的分開距離以避免電氣崩潰而實現。於其他解決方案，則把放電路徑伸長，例如於該路徑中提供起伏和其他種類的不規則性。

這二種已知類型的解決方案實際上導致龐大和 / 或複雜的建構。此特別是於微影術之技術高度密集的(因此成本和資本密集的)環境下所極度不欲的。本發明目的因而是要實現空間消耗相當小和 / 或相對簡單的屏蔽設計，特別是要使高電壓部件能用於微影術環境，尤其特別是用於帶電粒子微影機。

【先前技術】

此種屏蔽設計特別適合(但不限於)用於無遮罩微影術的帶電粒子束投射系統。此種系統一般係已知，並且其優點在於乃依需求來製造並且工具成本可能較低，這是由於不須要使用、改變和安裝遮罩。此種系統的一個範例乃揭示於 WO2007/013802，其包括：操作於真空腔室的帶電粒子柱體，該真空腔室具有包括帶電粒子抽取機構的帶電粒

子源；從該抽取的帶電粒子產生多條平行小束的機構；以及包括電極的多個靜電透鏡結構。靜電透鏡的目的在於聚焦和遮沒小束，其中遮沒是以偏折一或多條此種帶電粒子束所實現，以避免粒子束或多條小束抵達例如晶圓的標靶。為了實現基於電腦之影像圖案投射於該標靶上的最後部分，非遮沒的小束是在最後一組此種靜電透鏡處被投射於該標靶上。

該帶電粒子柱體也需要多條電線以饋送至該柱體來提供訊號存取。為了提供對真空腔室的訊號存取，一般須要提供饋通器(feed-through)，其使該電線通過真空腔室壁以提供真空腔室和外面環境之間的電耦合。可能需要該電線以供應和維持高電壓訊號。

於使用電位通常大於 1 千伏之高電壓的情形，一般須要提供足夠的電絕緣和屏蔽以避免高電壓訊號發生電崩潰或者電子潛變。

電崩潰發生在正和負極間的電位乃夠高，使得所產生的電場造成從一極經由分開二極的空間而放電到另一極。

電子潛變發生於當個別的電子遷移跨越正和負極之間的介面時，該電子有效地從負極抽取出來。隨著電位增加到更高數值或者當金屬部件很薄時(例如於使用導電披覆的情況)，此效應則變得更為顯著。

這二種現象更可能發生於當由於電場的幾何效應而發生場增強時。當電場和對應的電場線(或等電位線)是正常平均地間隔而導致固定不變且均勻的場強度時，例如突出或

尖銳邊緣所造成的場幾何扭曲則有效地把等電位線推在一起，因而局部增加了電場的強度。此增加的電場強度將增加電崩潰和電子潛變的可能性。於典型的應用，電場可能達到每毫米 10 千伏(kV/mm)，而於特定的高效能帶電粒子應用，系統場強度則高達每毫米 30 千伏。

為了避免發生前述的現象，通常夠大的距離乃維持於兩極之間以避免崩潰，意謂此種屏蔽設計本質上是大尺寸。此尺寸缺點可以顯現於以平面方式隔開二極所導致的大直徑，意謂例如真空腔室的埠口須要大於所欲者。另外可以選擇的是此種屏蔽設計使二極垂直於平面而隔開，導致增加了屏蔽所佔據的體積。

某一此種實施的屏蔽設計可從美國專利第 4231003 號得知，其中揭示同軸真空饋通器。已知饋通器包括具有一真空末端和一大氣壓末端的第一圓金屬棒以連接外部和內部線。金屬栓被第一陶瓷圓柱體包住，其接著被第一金屬圓柱體以氣密方式包住。第二陶瓷圓柱體包住第一金屬圓柱體。第二金屬圓柱體氣密地包住第二陶瓷圓柱體且氣密地固定於真空容器。以此方式，饋通器提供了一線，同時維持真空密封以及提供真空容器和電訊號之間的電絕緣。

於另一種高電壓隔離領域，美國專利第 7045794 號敘述了堆疊的透鏡結構和予以使用的方法以避免電崩潰。於堆疊的透鏡結構(其包括導電層和於導電層之間的絕緣層)，做出凹陷以增加電崩潰可能發生之表面處的崩潰路徑長度。再者，鋸齒狀可以形成於凹陷中以進一步增加表面

崩潰路徑長度。於另一實施例，矽透鏡則形成有切除部分 (cutout)。此解決方案依賴於增加表面崩潰路徑的長度。

其他的屏蔽設計舉例而言可從美國專利第 5117117 號和美國專利第 4176901 號得知。

【發明內容】

鑑於上述已知屏蔽設計的缺點，本發明的目的是提供對於在各式各樣上面舉例之低電位儀器或結構裡的高電位結構之上述各種空間和 / 或距離要求的一般解決方案。於此種條件和環境，電潛變或者甚至電崩潰根據手冊的解決方案(至少實際的解決方案)乃以結構設計所抵銷，該結構設計於電位結構點之間有著很大的相互距離(至少為電路徑長度)，而該電位結構點是相對於彼此而帶負和正電，當中的電極從相對帶負電的部件行進到另一相對帶正電的部件。已知的建構解決方案就此方面而言是特別不利於現代帶電粒子微影術環境，該環境是要應用極高電位的結構，並且與熟知的高電壓電分布領域不同，空間是關鍵的設計因素。

於提供解決上述議題的技術方案，本發明涵蓋了至少一相對帶負電的金屬部件，其至少部分地由絕緣體所包封，藉此避免對正極造成電崩潰和電子潛變。藉由包封在負電位的金屬部件，則電場線被迫進入包封用的絕緣體，而使電崩潰和電子潛變不可能發生。

此新穎設計的優點在於大大地降低屏蔽的空間需求，而不須要增加相互距離的表面崩潰路徑。在此提供的原則

解法可以有利地應用在帶電粒子型微影術的多樣位置，然而也可以有利地應用於任何高電壓的用途，亦即也可用於其他非位於投射元件的部件。於後者情形，例如於高電壓的真空饋通器，將不會應用到第二金屬部件實質為薄的特色。減少空間的需求是有利於空間受限的用途，或者有利於未必有尺寸限制但是龐大的屏蔽配置無論如何都是不想要的用途。後者情形例如是真空容器，其中要避免容器有大的開口，而減少徑向距離典型而言會於帶電粒子透鏡應用中遭遇到。

總而言之，本發明關於如所附申請專利範圍第 1 項描述的高電壓屏蔽配置，以及關於包括此種屏蔽配置的帶電粒子微影機。該配置包括第一金屬部件和定位在與該第一金屬部件有一距離(最好極靠近該第一金屬部件)的第二金屬部件。包括於該配置的第二金屬部件是要設定在相對於第一金屬部件而言造成相對帶負電的電位，舉例而言是把第二金屬部件的電位設定成低於第一金屬部件的電位。該第二金屬部件包括一或更多個邊緣和絕緣體。第二金屬部件至少部分地由面對第一金屬部件的絕緣體所包封。有利的實施例則描述於所附的申請專利範圍附屬項。

只要有可能，說明書中所描述和顯示的多樣方面和特色都可以個別獨立地應用。這些個別的方面，特別是所附申請專利範圍附屬項描述的方面和特色，可以做為專利分割申請案的標的。

【實施方式】

圖 1 是用於投射影像(特別是控制系統所提供的影像)到標靶上的先前技術之帶電粒子系統 1 的示意圖。它包括本發明部分所特別相關的晶圓臺座元件。於此設計，帶電粒子系統包括控制系統 2、安裝在基底框架 8 上的真空腔室 3 (其包含帶電粒子柱體 4)、度量框架 6、標靶定位系統 9~13。該標靶 9 一般將會是晶圓，其於基板平面中提供有帶電粒子敏感層。標靶 9 置於晶圓桌臺 10 的頂部上，其轉而置於夾具 12 和長衝程驅動器 13 上。測量系統 11 連接於度量框架 6 且提供晶圓桌臺 10 和度量框架 6 之相對定位的測量。度量框架 6 典型而言有比較高的質量，並且是以震動隔離體 7 (舉例而言是以彈簧元件所實施)所懸吊以便減緩擾動。電子光學柱體 4 使用投射器 5 來執行最終的投射。投射器 5 包括靜電或電磁的投射透鏡系統。於所示的較佳實施例，透鏡系統包括帶電粒子靜電透鏡陣列。

投射器 5 定位成極端靠近標靶 9。為達成於大範圍運動上所需的該正確性，晶圓定位系統典型而言包括：長衝程元件 13，其以掃描方向和垂直於掃描方向而移動晶圓臺座經過一比較大的距離來；以及短動元件 12，其正確地進行標靶 9 的定位和修正擾動。晶圓臺座相對於度量框架 6 的定位則由測量系統 11 來測量。標靶 9 夾鉗於晶圓桌臺 10 上以確保標靶 9 於投射期間有所固定。

該系統包括多個真空饋通器 14 以允許電線 33 通過真空容器壁。線 33 例如可從控制系統 2 發出訊號到帶電粒子

柱體 4 或供應電力到帶電粒子柱體 4。訊號和電力都可設定在範圍從 1 千伏到 10 千伏的高壓電位及在負和正電位。

圖 2 顯示於微影術環境中使用做為真空饋通器之已知建構的橫截面圖。於已知的饋通器凸緣，訊號線 33 經由外部金屬載體 31a 和內部金屬載體 31b 而饋通，以提供進入真空腔室 30 的訊號連接。真空腔室 30 乃包括於接地電位，而訊號線 33 的屏蔽則在高壓電位下操作。為了避免金屬載體 31a 和 31b 與訊號線 33 之間的閃燃，包括了絕緣體 29a 和 29b。必須小心於真空腔室 30 與金屬載體 31a 和 31b 之間提供夠大的空間距離。所需的空間距離導致顯著侵入真空腔室以及突出於真空腔室的外部表面上。

圖 3 顯示根據圖 1 系統之壁部件的橫截面圖，提供有依據本發明調適成一實施例之饋通器凸緣，其中高電壓屏蔽設計包括於高電壓屏蔽的真空饋通器凸緣。訊號線 33 經由金屬載體 31 而饋通以提供穿過真空腔室壁的訊號連接。

載體乃部分地由面對第二金屬部件 30 的絕緣體 32 所包封。絕緣體 32 可以於部分包封性金屬載體 31 的製造期間加以模製。另外可以選擇的是絕緣體建構成圍繞著金屬載體 31，此係由幾層來建構絕緣體，如圖 3 所示，因此部分地包封著金屬載體。最好以絕緣體包封金屬載體的二邊緣，則由於包封住載體邊緣所形成的發射尖端而避免了電子潛變和電崩潰。於其他的帶電粒子實施例，此種電位差可以高達 50 千伏。

第二金屬部件乃做為凸緣和真空腔室之間的連接。凸

緣乃氣密地連接於真空腔室。因為高電壓的金屬載體和金屬凸緣之間有隔離體，所以凸緣仍然可以設定在接地電位而確保安全操作。部分包封金屬載體則允許減少饋通器凸緣的整個直徑。

於圖 4，顯示的是用於帶電粒子透鏡之建構的橫截面圖。薄金屬披覆 39 乃部分地包括於絕緣載體 37 上，並且設定在高電壓而電接觸著透鏡堆疊 35。也是部分地包括於該絕緣載體上的第二薄金屬披覆 38 則設定在接地電位，並且電接觸著投射透鏡殼罩 36。結合了絕緣頂蓋 34 的投射透鏡殼罩包住整個投射透鏡配置。為了避免金屬披覆 39 和透鏡殼罩 36 之間的電閃燃或電崩潰，金屬披覆 39 和透鏡殼罩 36 之間必須存在著顯著的間隙。否則當金屬披覆 39 設定在負電位時，電子可能會從金屬披覆 39 的尖銳邊緣射出。

於圖 5，顯示的是本發明之另一實施例的橫截面圖，其中高電壓屏蔽設計乃包括於帶電粒子微影系統的投射透鏡 5。薄金屬披覆 39 乃部分地包括於絕緣載體 37 上，並且設定在高電壓而電接觸著透鏡堆疊 35。也部分地包括於該絕緣載體上的第二薄金屬披覆 38 則設定在接地電位，並且電接觸著投射透鏡殼罩 36。結合了絕緣頂蓋 34 的投射透鏡殼罩包住整個投射透鏡配置。

於該實施例，包括了相對極靠近彼此的第一金屬披覆和第二金屬披覆。為了避免電子潛變和電崩潰，包括了隔離體 40 以部分地包封第一金屬披覆，使得極為靠近第二金屬披覆的區域被包封住，因此避免電子從披覆邊緣所形成

的尖端射出。此實施例確保投射透鏡的不同部件可以設定在不同的電位和接地電位，而在高電壓和接地電位的部件之間不需要大的空間。

要了解上面包括的敘述是要示範較佳實施例的操作，而不是要限制本發明的範圍。除了前面敘述的概念和所有相關細節，本發明亦關於如底下申請專利範圍所界定的所有特色，以及關於附圖中的所有細節，就如熟於此技術者可以直接且無歧意地導出的。至於包括於申請專利範圍的參考數字，這些僅係包括以範例性地指出意義，因此並未限制其前面的辭彙，因此乃包括於括號中。

【圖式簡單說明】

本發明已藉由舉例方式而進一步闡述於上面根據本發明之帶電粒子光學系統的實施例，其中：

圖 1 示範包括晶圓臺座元件之已知帶電粒子系統的示意圖；

圖 2 示範用於微影術的通常已知高電壓屏蔽配置之實施例的橫截面圖；

圖 3 示範依據本發明所調適而呈現提供有饋通器凸緣之容器壁部件形式的高電壓屏蔽之第一實施例和應用的橫截面圖；

圖 4 示範用於微影術的帶電粒子投射透鏡配置之實施例的橫截面圖；以及

圖 5 示範顯示也依據本發明所調適而呈現透鏡結構形

式的高電壓屏蔽之第二實施例和應用的橫截面圖。

於圖式，具有對應之結構或功能的特徵乃以相同的參考代號來標註。

【主要元件符號說明】

1	帶電粒子系統
2	控制系統
3	真空腔室
4	帶電粒子柱體(電子光學柱體)
5	投射器(投射透鏡)
6	度量框架
7	震動隔離體
8	基底框架
9	標靶
10	晶圓桌臺(晶圓臺座)
11	測量系統
12	夾具(短衝程元件)
13	長衝程驅動器(長衝程元件)
14	真空饋通器
29a、29b	絕緣體
30	真空腔室(第二金屬部件)
31	金屬載體
31a	外部金屬載體
31b	內部金屬載體

32	絕緣體
33	單電線(訊號線)
34	絕緣頂蓋
35	透鏡堆疊
36	(投射)透鏡殼罩
37	絕緣載體
38	第二薄金屬披覆
39	薄金屬披覆
40	隔離體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99134286

※申請日： 99.10.8 ※IPC 分類： H01J 37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高電壓屏蔽配置

HIGH VOLTAGE SHIELDING ARRANGEMENT

二、中文發明摘要：

本發明關於高電壓屏蔽配置，其包括第一金屬部件和定位成緊密靠近該第一金屬部件的第二金屬部件。包括於該配置的第二金屬部件之電位是要設定在低於第一金屬部件的電位。該第二金屬部件包括一或更多個邊緣和絕緣體。第二金屬部件至少部分地由面對第一金屬部件的絕緣體所包封。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a high voltage shielding arrangement comprising a first metal part and a second metal part positioned in close vicinity to said first metal part. Said second metal part included in said arrangement to be set at an electrical potential that is lower than the electric potential of the first metal part. Said second metal part having comprising one or more edges and an insulator. The second metal part is at least partially encapsulated by the insulator facing the first metal part.

七、申請專利範圍：

1.一種用於帶電粒子系統的高電壓屏蔽配置，其包括：
第一金屬部件，其包括於該配置而要設定在第一電位；
實質為薄的第二金屬部件，例如披覆；

包括於該配置的第二金屬部件是要設定在相對於第一金屬部件而言造成相對帶負電的第二電位；

該第二金屬部件定位在與該第一金屬部件有一距離；

該第一金屬部件和第二金屬部件之間的距離界定出當中存在電場的放電區域；

該第二金屬部件包括一或更多個邊緣部件；以及

該配置進一步包括絕緣體，

該配置的特徵在於：

面對放電區域的該一或更多個邊緣部件乃至少部分地由絕緣體所包封，且包括第二金屬部件以作為導電披覆。

2.如申請專利範圍第 1 項的高電壓屏蔽配置，其係被包括在用於投射影像到標靶上的投射機構中。

3.如申請專利範圍第 1 項的高電壓屏蔽配置，其係被包括在帶電粒子微影系統的投射透鏡中。

4.如申請專利範圍第 3 項的高電壓屏蔽配置，其係被包括在投射透鏡中以屏蔽高電壓投射光學部件和投射透鏡的外牆。

5.如申請專利範圍第 4 項的高電壓屏蔽配置，其中包括第一金屬部件以作為圓環形絕緣載體之外緣上的導電披覆而接觸投射透鏡的外牆，包括第二金屬部件以作為圓環形

絕緣載體之中央部件上的圓環形導電披覆，且包括絕緣體以作為置於第二金屬披覆之邊緣上且完全覆蓋第二金屬披覆之邊緣的環。

6.如前述申請專利範圍任一項的高電壓屏蔽配置，其中第一和第二金屬部件之間的相對電位差是在 1 千伏到 10 千伏的範圍。

7.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項的高電壓屏蔽配置，其中放電區域的電場強度是在每毫米 10 千伏到每毫米 30 千伏的範圍。

8.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項的高電壓屏蔽配置，其中的屏蔽配置避免了電崩潰和 / 或電子潛變。

9.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項的高電壓屏蔽配置，其中第一金屬部件被設定在接地電位。

10.一種帶電粒子微影機，其包括根據申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項的高電壓屏蔽配置。

11.如申請專利範圍第 10 項的帶電粒子微影機，其中第一和第二金屬部件之間的相對電位差是在 1 千伏到 10 千伏的範圍。

12.如申請專利範圍第 10 項的帶電粒子微影機，其中放電區域的電場強度是在每毫米 10 千伏到每毫米 30 千伏的範圍。

13.如申請專利範圍第 10 項的帶電粒子微影機，其中的屏蔽配置避免了電崩潰和 / 或電子潛變。

14.如申請專利範圍第 10 項的帶電粒子微影機，其中第

一金屬部件被設定在接地電位。

八、圖式：

(如次頁)

一金屬部件被設定在接地電位。

八、圖式：

(如次頁)

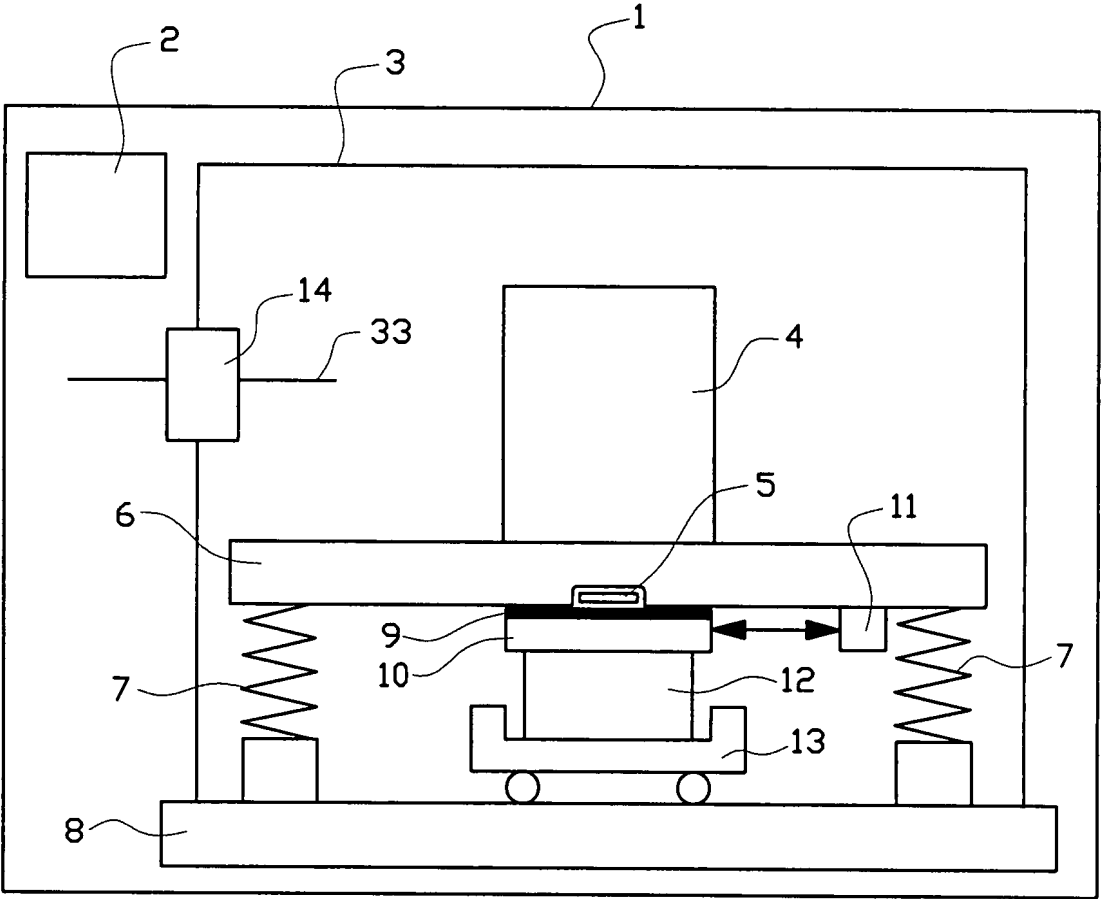


圖1

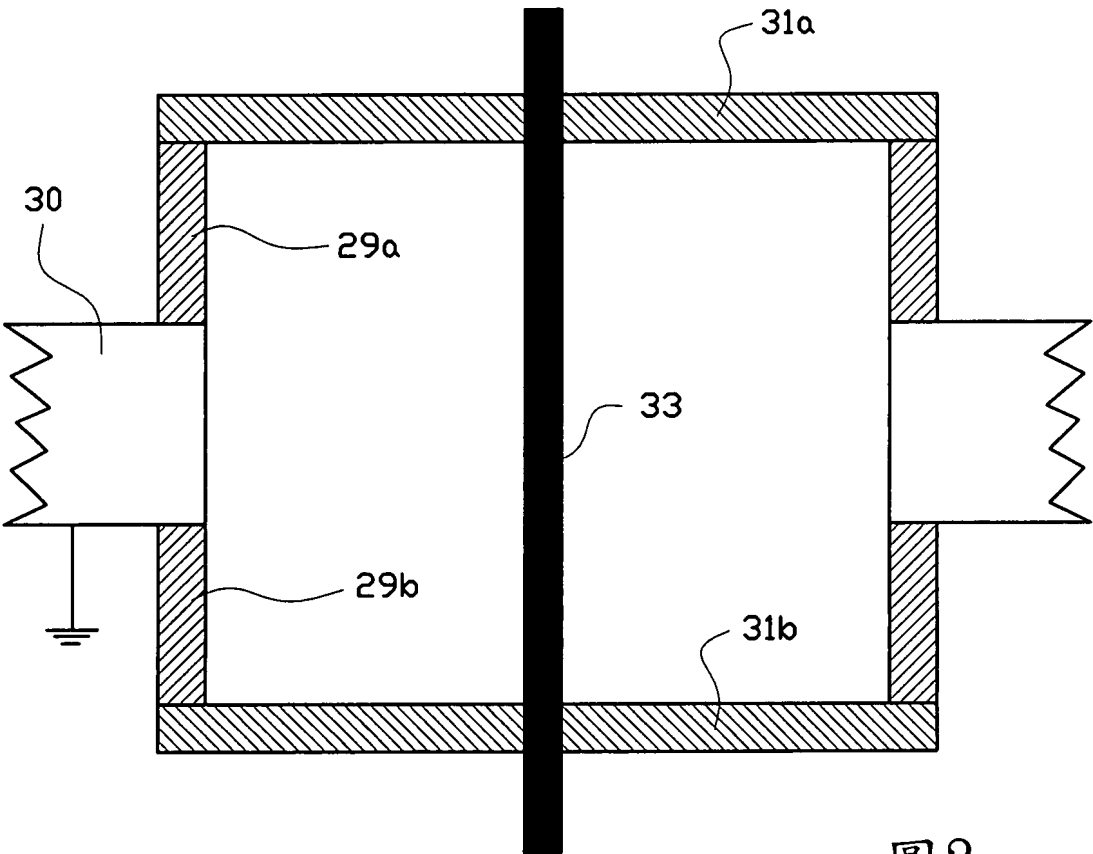


圖2

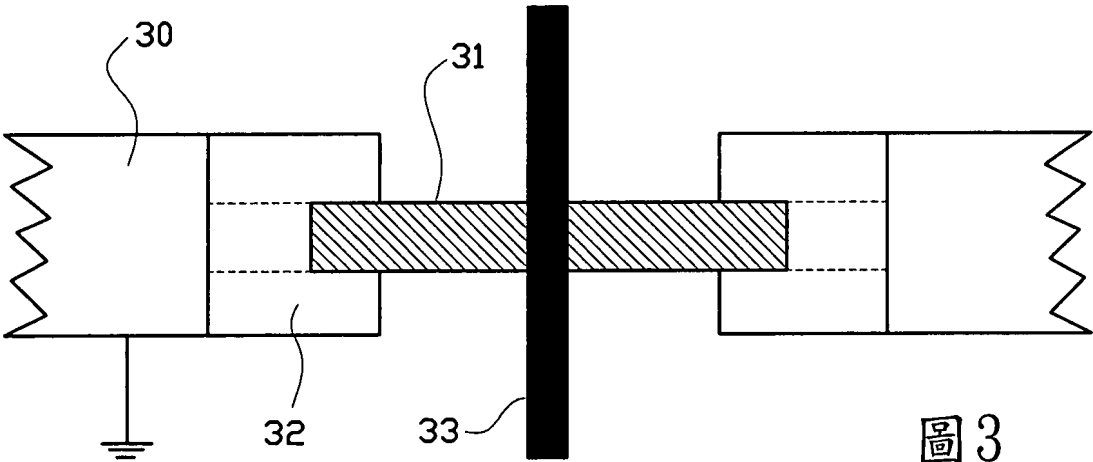


圖3

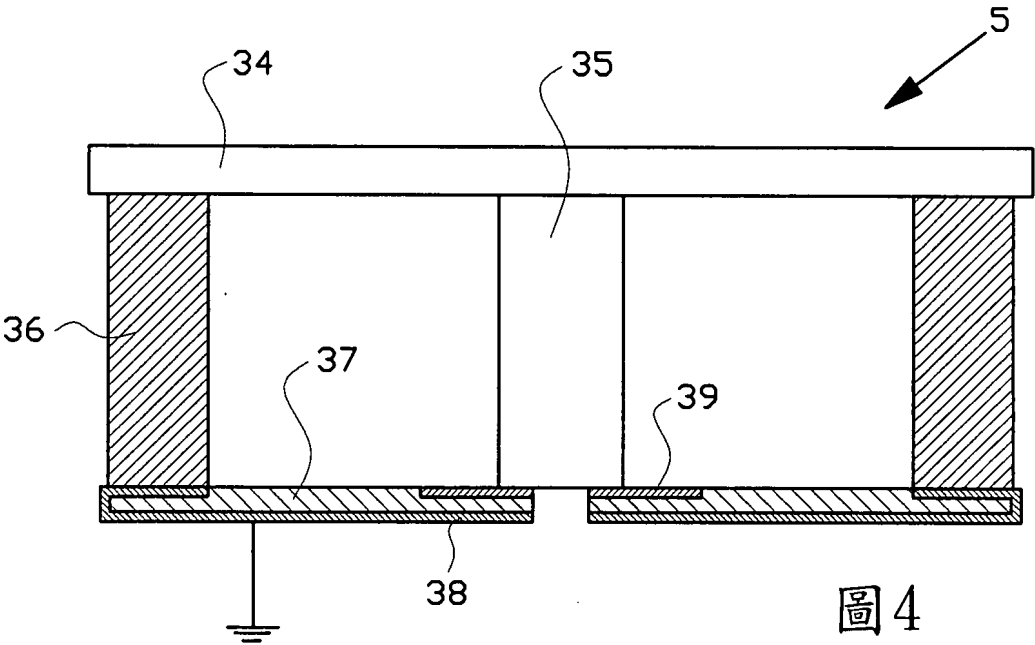


圖4

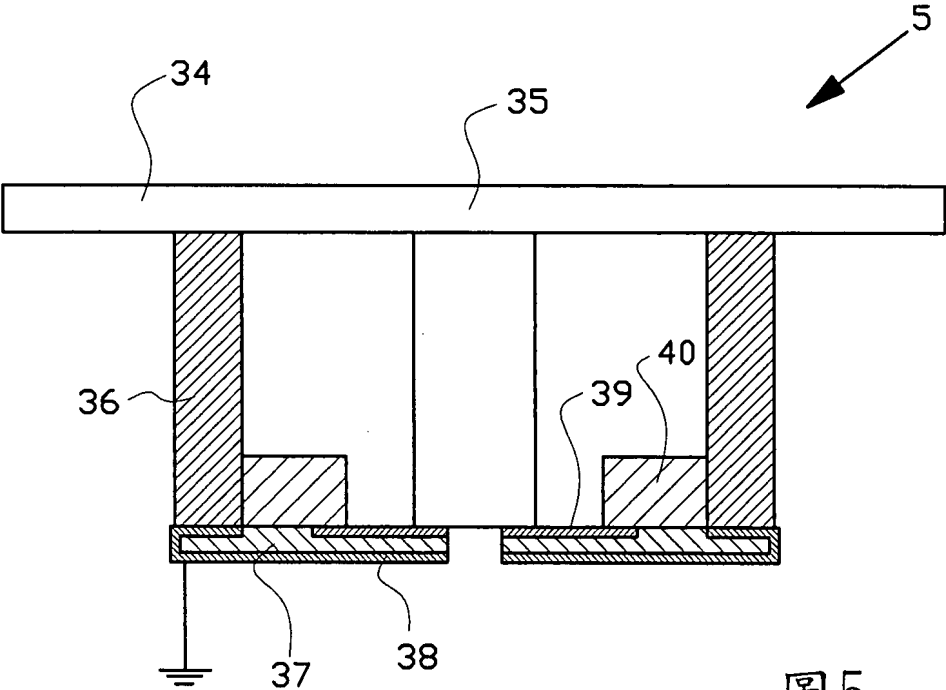


圖5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

30 第二金屬部件

31 金屬載體

32 絕緣體

33 訊號線

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