



(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 I837255 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108146490

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 18 日

(51)Int. Cl. : G01R1/067 (2006.01)

(30)優先權：2018/12/27 義大利 102018000021253

(71)申請人：義大利商探針科技公司 (義大利) TECHNOPROBE S.P.A. (IT)
義大利

(72)發明人：費利希 史提伐諾 FELICI, STEFANO (IT)

(74)代理人：吳冠賜；蘇建太

(56)參考文獻：

TW 201643441A

TW 201833564A

EP 0164672A2

JP 2008-139034A

US 2001/0011897A1

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 26 頁

(54)名稱

與待測裝置之間改善的接觸的垂直探針頭

(57)摘要

一種探針頭，用於測試整合在一半導體晶圓上的一待測裝置，包括多個接觸探針，各具備一第一端及一第二端，該第一端是適於接觸待測裝置的多個墊；及至少一第一下導板及一第二下導板，位於第一端，該些導板是彼此平行，並分別具備多個第一及第二導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板的該些第二導孔是沿著一第一方向而相對於第一下導板的該些第一導孔來位移。適合地，探針頭包括至少一第三下導板，實質上平行於第一下導板及第二下導板，並具備多個第三導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板是設置在第一下導板與第三下導板之間，且其中，第三下導板的該些第三導孔是沿著相反於第一方向的一第二方向而相對於第二下導板的該些第二導孔來位移，該些第三導孔的位移是用以消除探針頭的各接觸探針的該些第一端的刮擦移動。

A probe head for testing a device under test integrated on a semiconductor wafer comprises a plurality of contact probes, each provided with a first end and a second end, said first end being adapted to contact pads of the device under test, and at least one first lower guide and one second lower guide at the first end, said guides being parallel to each other and provided with a respective plurality of first and second guide holes for slidably housing the contact probes, wherein the second guide holes of the second lower guide are shifted with respect to the first guide holes of the first lower guide along a first direction. Suitably, the probe head comprises at least one third lower guide, which is substantially parallel to the first lower guide and to the second lower guide and is provided with a plurality of third guide holes for slidably housing the contact probes, wherein the second lower guide is arranged between the first lower guide and the third lower guide, and wherein the third guide holes of the third lower guide are shifted with respect to the second guide holes of the second lower guide along a second direction opposite the first direction, the shift of the third

guide holes being such as to eliminate a scrub movement of the first ends of each contact probe of the probe head.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 20:探針頭
- 21:接觸探針
- 21a:(第一)端
- 21b:(第二)端
- 21':本體
- 22:(第一下)導板
- 22h:第一導孔
- 23:(第二下)導板
- 23h:第二導孔
- 24:(第三下)導板
- 24h:第三導孔
- 25:(接觸)墊
- 26:(半導體)晶圓
- 27:(第一上)導板
- 27h:導孔
- 28:(第二上)導板
- 28h:導孔
- 29:空間轉換器
- 30:接觸墊
- Dir1:第一方向
- Dir2:第二方向
- Dscrub:(刮擦)方向
- G11:第一下空隙
- G12:第二下空隙
- H-H:縱向軸
- W1:第一壁部
- W2:第二壁部
- x、y、z:軸

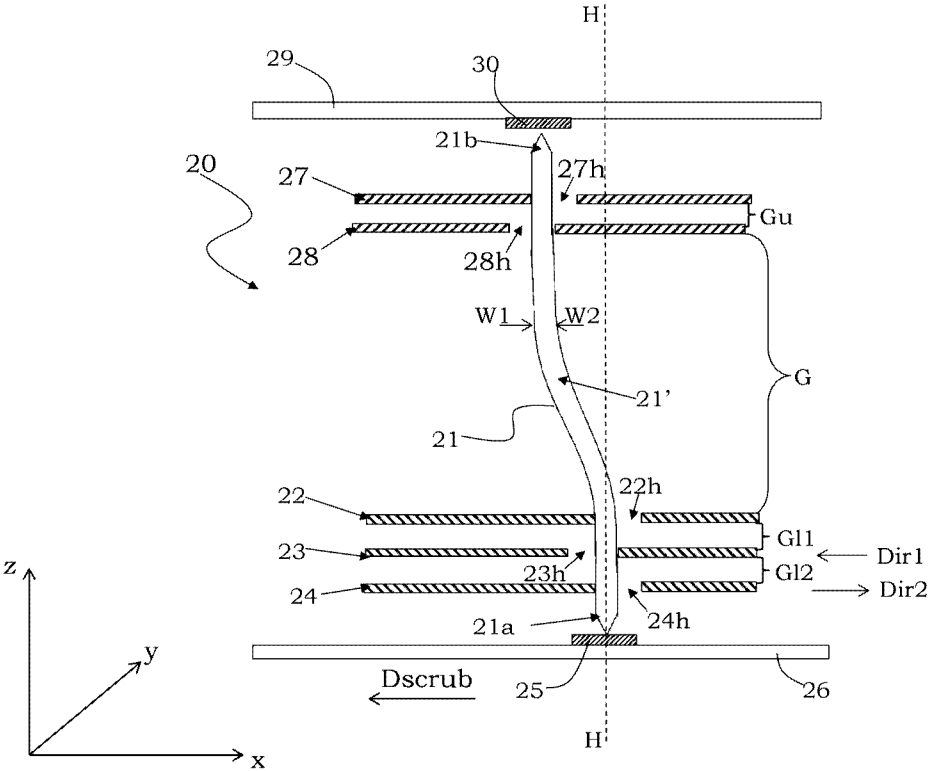


圖3

I837255

【發明摘要】

【中文發明名稱】與待測裝置之間改善的接觸的垂直探針頭

【英文發明名稱】VERTICAL PROBE HEAD HAVING AN IMPROVED CONTACT
WITH A DEVICE UNDER TEST

【中文】

一種探針頭，用於測試整合在一半導體晶圓上的一待測裝置，包括多個接觸探針，各具備一第一端及一第二端，該第一端是適於接觸待測裝置的多個墊；及至少一第一下導板及一第二下導板，位於第一端，該些導板是彼此平行，並分別具備多個第一及第二導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板的該些第二導孔是沿著一第一方向而相對於第一下導板的該些第一導孔來位移。適合地，探針頭包括至少一第三下導板，實質上平行於第一下導板及第二下導板，並具備多個第三導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板是設置在第一下導板與第三下導板之間，且其中，第三下導板的該些第三導孔是沿著相反於第一方向的一第二方向而相對於第二下導板的該些第二導孔來位移，該些第三導孔的位移是用以消除探針頭的各接觸探針的該些第一端的刮擦移動。

【英文】

A probe head for testing a device under test integrated on a semiconductor wafer comprises a plurality of contact probes, each provided with a first end and a second end, said first end being adapted to contact pads of the device under test, and at least one first

lower guide and one second lower guide at the first end, said guides being parallel to each other and provided with a respective plurality of first and second guide holes for slidably housing the contact probes, wherein the second guide holes of the second lower guide are shifted with respect to the first guide holes of the first lower guide along a first direction. Suitably, the probe head comprises at least one third lower guide, which is substantially parallel to the first lower guide and to the second lower guide and is provided with a plurality of third guide holes for slidably housing the contact probes, wherein the second lower guide is arranged between the first lower guide and the third lower guide, and wherein the third guide holes of the third lower guide are shifted with respect to the second guide holes of the second lower guide along a second direction opposite the first direction, the shift of the third guide holes being such as to eliminate a scrub movement of the first ends of each contact probe of the probe head.

【指定代表圖】圖3

【代表圖之符號簡單說明】

20	探針頭
21	接觸探針
21a	(第一)端
21b	(第二)端
21'	本體
22	(第一下)導板
22h	第一導孔

23	(第二下)導板
23h	第二導孔
24	(第三下)導板
24h	第三導孔
25	(接觸)墊
26	(半導體)晶圓
27	(第一上)導板
27h	導孔
28	(第二上)導板
28h	導孔
29	空間轉換器
30	接觸墊
Dir1	第一方向
Dir2	第二方向
Dscrub	(刮擦)方向
G11	第一下空隙
G12	第二下空隙
H-H	縱向軸
W1	第一壁部
W2	第二壁部
x、y、z	軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】與待測裝置之間改善的接觸的垂直探針頭

【英文發明名稱】VERTICAL PROBE HEAD HAVING AN IMPROVED CONTACT WITH A DEVICE UNDER TEST

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種探針頭，包括多個垂直探針，用於測試整合在一半導體晶圓上的多個裝置，而下述說明是參考本應用領域而作出者，目的只是簡化其解說。

【先前技術】

【0002】 眾所皆知，一探針頭是一電子裝置，適於電性連接一微結構（諸如一積體裝置）的多個接觸墊，其具有一測試設備的多個相應通道，以執行其功能性測試，特別是電性或普通測試。

【0003】 執行於多個積體裝置的測試特別是有用於儘早在製造階段偵測並隔離多個缺陷電路。正常來說，多個探針頭因此是在將整合在多個晶圓上的多個裝置切割及組裝至一容納封裝內前，用於它們的電性測試。

【0004】 一探針頭基本上包括多個可動接觸元素或接觸探針，保持於至少一對支撐件或導板，它們實質上是板狀，並彼此平行。該些導板具備適合的多個導孔，並設置成彼此相距一特定距離，以保留一自由區域或空隙，用於該些接觸探針的移動及可能的形變，它們是滑動地容置在該些導孔中。該對導板特別是包括一上導板及一下導板，皆具備多個導孔，該些接觸探針在其等中軸向

地滑動，該些探針經常是由具有良好電性與機械性的多個特殊合金的多個導線所製成。

【0005】 該些接觸探針與待測裝置的該些接觸墊之間的正确連接是透過將探針頭按壓至裝置本身上來確保，其中，該些接觸探針，在該按壓接觸期間，在該些導板之間的空隙內彎曲，並分別在該些導孔內滑動。這種探針頭通常稱為「垂直探針頭」。

【0006】 實質上，該些垂直探針頭具有一空隙，該些接觸探針在其中發生彎曲，其中，該些探針本身或該些導板的適合的組態可幫助該彎曲，示意地如圖1所示。

【0007】 特別是，圖1示意地繪示一探針頭1，包括至少一板狀上支撐件或導板2，經常稱為「上模具」，及一板狀下支撐件或導板3，經常稱為「下模具」，分別具有多個導孔4及5，多個接觸探針6在其等中滑動。

【0008】 各接觸探針6結束於其具有一接觸尖端7的一端，用於鄰接至整合在一晶圓9上的一待測裝置的一接觸墊8，以在該待測裝置與一測試設備（未顯示）之間實現機械性與電性接觸，而該探針頭形成其一終端元件。

【0009】 在此及在下文中，「接觸尖端」一詞是指一接觸探針的一端區域或範圍，用於接觸一接觸墊，該端區域或範圍未必是尖銳的。

【0010】 在某些例子中，該些接觸探針是緊固於探針頭本身，而位在上板狀支撐件：這種探針頭稱為「阻式探針頭」。

【0011】 然而，更常見的是，多個探針頭包括多個非緊固阻式探針，但介接至一所謂的板體，可能是透過具備多個接觸墊的一微接觸板：這種探針頭稱為「非阻式探針頭」。微接觸板經常稱為「空間轉換器」，因為，除了接觸該

些探針之外，它亦可將實現在其上的該些接觸墊，相對於在待測裝置上的該些接觸墊，在空間上重新分布，特別是放寬該些墊本身的該些中心之間的距離限制（間距）。

【0012】 在本例中，如圖1所示，各接觸探針6具有一額外端區域或範圍，結束於一所謂的接觸頭7A，朝向一空間轉換器9A的多個接觸墊的一接觸墊8A。多個探針6與空間轉換器9A之間的正確電性連接是透過將該些接觸探針6的該些接觸頭7A按壓鄰接至空間轉換器9A的該些接觸墊8A上來確保，類似於該些接觸尖端7與整合在晶圓9上的待測裝置的該些接觸墊8之間的接觸。

【0013】 如圖1所示，上導板2及下導板3是適合地以一空隙10來分開，使該些接觸探針6可形變。最後，該些導孔4及5的尺寸是設計成接觸探針6可在其等中滑動。

【0014】 正確操作所述種類的垂直探針頭基本上是關係到二參數：該些接觸探針的垂直移動，或越程（overtravel），及該些接觸探針的該些接觸尖端在待測裝置的該些接觸墊上的水平移動，或刮擦（scrub）。確保該些接觸尖端的刮擦是極為重要的，以便在表面上刮動特別是待測裝置的該些接觸墊，移除形成在其等上的該些雜質，例如，形成為一氧化薄層或薄膜或其他累積污垢，因此改善探針頭透過它的該些探針所執行的接觸。

【0015】 在一探針頭的製造步驟中，應該評估與校正全部這些特徵，因為應該總是確保多個探針與待測裝置之間的正確電性連接。

【0016】 根據一已知理論，該些接觸探針6起初是製成筆直，沿著它們的整個長度而具有恆定截面，例如矩形，而該些端通常是細瘦且可能是尖銳的，以形成該些接觸端，特別是，分別為接觸尖端7及接觸頭7A，如圖1所示。然後，

探針頭的形成是透過重疊上導板2及下導板3，以匹配各自的該些導孔，亦即，根據垂直於該些導板的一方向來對齊各自的該些中心，將該些接觸探針6插入該些導孔，將上導板2分開自下導板3，以形成空隙10，接著，位移該些導板，因此造成該些接觸探針6的本體於一實質上中心位置處形變，如圖1所示。在本例中，該些探針頭稱為具有多個位移板體的探針頭，而該些接觸探針6亦稱為「挫屈束」（buckling beam）。

【0017】此外，上導板2及下導板3的相對位移決定在整合在一晶圓9上的待測裝置的接觸墊8上，接觸探針6的形變方向、及因而各自的接觸尖端7的移動方向，在圖1中是標示成刮擦方向Dscrub。

【0018】亦可使用已預先形變得多個探針，在本例中，該些導板之間的位移突顯該預先形變。

【0019】亦已知，對於具有多個位移板體的一垂直探針頭，諸如，如圖1所示者，當該些接觸探針6的該些接觸尖端7接觸整合在晶圓9上的待測裝置的該些接觸墊8時，該些探針6的形變造成彎曲，全部該些探針6實質上皆是如此，使各接觸尖端7在方向Dscrub上施加刮擦於該些接觸墊8，在圖1的箭頭所示。

【0020】此外，根據本領域已知的一解決方案，而如圖2所示，探針頭1包括一對下導板3' 及3'' 及一對上導板2' 及2''，分別具備多個導孔，以滑動地容置多個接觸探針（為了簡化繪示，圖2只呈現一接觸探針6）。特別是，該些下導板3' 及3'' 的該些導孔是適合地相對於彼此來位移，以避免該些接觸探針6在該些導孔本身中卡住，並控制該些接觸尖端7的刮擦。在該些上導板2' 及2'' 的該些導孔之間亦可提供相似位移。

【0021】 然而，探針頭1的該些接觸探針6的全部該些接觸尖端7在待測裝置上的該些接觸墊8的同時刮擦機制在晶圓9（其包括多個待測裝置）上產生一剪力；特別是，此剪力是作用在方向Dscrub上的一力，並等於全部探針6（皆作用在相同方向Dscrub上）在全部接觸墊8上所產生的力的總和，使在晶圓9上的該剪力可達到高數值。特別是，剪力在此是指實質上平行於晶圓9（其定義出實質上平行於探針頭1的該些導板所置放的一平面）的一力，該力是施加在其面向探針頭1的一面上，該面形成有該些接觸墊8，且鄰接有該些接觸探針6的該些接觸尖端7。

【0022】 由於該些探針頭經常包括成千的探針，全部該些接觸探針鄰接至該些待測裝置的該些接觸墊上的刮擦所引起的剪力，可能造成晶圓9可觀的橫向位移，當探針頭（特別是該些接觸探針）施加按壓接觸於其上時。若是測試單一晶粒，它顯然不具有一整個晶圓的抗性（resistance）及慣性（inertia），此問題亦特別重要。

【0023】 為此，如今存在需求來減少此不想要的橫向位移，以改善該些垂直探針頭所執行的測試。

【0024】 本發明的技術問題是提供一種探針頭，具有多個結構性及功能性特徵，以便克服仍然影響先前技術的該些探針頭的限制及缺點，特別是可以用簡易且有效的方式，在測試整合在該晶圓上的多個裝置的期間所發生的按壓接觸期間，減少該些接觸探針施加在晶圓（可能形成為單一晶粒）上的剪力。

【發明內容】

【0025】構成本發明的解決方案的思想是提供一種垂直探針頭，具備多個導板，組態成各接觸探針的刮擦實質上是零（null）。特別是，提供一對下導板，該些導板具有多個導孔相對於彼此來位移，及一額外下導板，其多個導孔具有適合地校正過的位移，是相對於另二下導板的該些導孔之間的位移，以消除各刮擦移動，使該些接觸探針所施加的剪力完全是由該額外下導板所吸收，導致在晶圓上，各單一接觸探針所施加的力是零，因此總體是零剪力。

【0026】基於此解決方案的思想，上述技術問題的解決是透過：一種探針頭，用於測試整合在一半導體晶圓上的一待測裝置，包括多個接觸探針，各具備一第一端及一第二端，該第一端是適於一待測裝置的多個接觸墊，及至少一第一下導板及一第二下導板，位於第一端，該些導板是彼此平行，並分別具備多個第一及第二導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板的該些第二導孔是沿著一第一方向而相對於第一下導板的該些第一導孔來位移，該探針頭的特徵在於，它包括至少一第三下導板，實質上平行於第一下導板及第二下導板，並具備多個第三導孔，以滑動地容置該些接觸探針，其中，第二下導板是設置在第一下導板與第三下導板之間，且其中，第三下導板的該些第三導孔是沿著相反於第一方向的一第二方向而相對於第二下導板的該些第二導孔來位移，該些第三導孔的位移是用以消除探針頭的各接觸探針的該些第一端的刮擦移動。

【0027】更特別是，本發明包括下述多個額外的及可選的特徵，如果需要，可單獨或結合採用。

【0028】 根據本發明的一觀點，該些第二導孔沿著第一方向而相對於該些第一導孔的位移實質上可等於5-30 μm ，而該些第三導孔沿著第二方向而相對於該些第二導孔的位移實質上可等於5-30 μm 。

【0029】 根據本發明的一觀點，探針頭可包括至少一第一上導板，設置於該些接觸探針的第二端，並平行於該些下導板，該第一上導板具備多個導孔，以滑動地容置該些接觸探針。

【0030】 根據本發明的一觀點，探針頭可更包括一第二上導板，關聯於第一上導板，該第二上導板包括多個導孔，相對於第一上導板的該些導孔來位移。

【0031】 根據本發明的另一觀點，各接觸探針可包括一本體，沿著第一端與第二端之間的一縱向軸而延伸。

【0032】 此外，全部該些接觸探針的第一端可根據一特定方向，相對於第二端，參考縱向軸來位移。

【0033】 特別是，該些上導板及該些下導板可互相位移，以造成該些接觸探針的第一端與第二端之間的上述位移。

【0034】 根據本發明的另一觀點，該些接觸探針的至少一壁部可適於接觸第三下導板的該些第三導孔的一相對壁部，組態成抵銷該些接觸探針所施加的橫向力。

【0035】 最後，第三下導板是設置成在測試期間，最接近待測裝置的導板。

【0036】 本發明亦是關於一種探針卡，用於多個電子裝置的一測試設備，包括至少一如上所述製成的探針頭；一空間轉換器，適於針對形成在其面向探針頭的一表面上的多個接觸墊之間的距離，執行空間轉換；及／或一印刷電路板，適於將該探針卡介接至測試設備。

【0037】 透過下述說明，給予其一實施例，作為示範性而非限制性的例子，並參考附圖，本發明的探針頭的特色及優點將更明顯。

【圖式簡單說明】

【0038】 在這些圖式中：

- 圖1示意地顯示先前技術的一探針頭；
- 圖2示意地顯示先前技術的探針頭的一替代實施例；及
- 圖3示意地顯示本發明的一探針頭。

【實施方式】

【0039】 參考那些圖式，特別是圖3，本發明的一種用於測試整合在一半導體晶圓上的多個電子裝置的垂直探針頭，通篇且示意地是標示成20。

【0040】 值得注意的是，圖式呈現為示意圖，並未依照比例繪製，反之，它們是繪製成加強本發明的重要特徵。再者，圖式是示意性地顯示不同元件，它們的形狀是取決於想要的應用來變化。亦值得注意的是，在圖式中，相同元件符號是指形狀上或功能上相同的多個元件。最後，如一圖所示的一實施例所述的多個特別特徵可應用於如其他圖式所示的其他實施例。

【0041】 本發明的探針頭20包括多個接觸探針21，各探針具備一較佳是棒狀的本體21'，沿著一第一端21a與一第二端21b之間的一縱向軸H-H而延伸，該本體21'的形變在下文中更詳細地顯示。

【0042】 為了簡化繪示，圖3只呈現一接觸探針，圖式只是作為本發明範圍的示範性而非限制性的例子而給予，多個接觸探針的數目顯然可根據該些需求及狀況來變化。

【0043】 第一端21a是適於接觸整合在一半導體晶圓26上的一待測裝置的多個墊25，而在本領域中亦稱為「接觸尖端」，而第二端21b（在本領域中亦稱為「接觸頭」）可適於接觸一空間轉換器或一印刷電路板（PCB）的多個墊，而它亦可焊接至一上支撐件，將在下文中闡明。值得注意的是，該些端21a及21b未必是尖銳的，它們的形狀可根據需求及／或狀況來變化。

【0044】 更值得注意的是，該些接觸探針21的縱向軸H-H實質上是延伸於圖3的參考系的z軸（垂直軸）所指的方向。

【0045】 探針頭20包括一第一下導板22及一第二下導板23，設置於該些接觸探針21的第一端21a。該些下導板22及23是彼此平行，並以一第一下空隙G11來分開。各該些下導板22及23分別具備多個第一及第二導孔22h及23h，以滑動地容置該些接觸探針21，其中，第二下導板23的該些第二導孔23h是沿著一第一位移方向（在此標示成第一方向Dir1）而相對於第一下導板22的該些第一導孔22h來位移，在圖3的例子中，第一方向Dir1是朝向（對應於）x軸的負方向。

【0046】 第一下導板22及第二下導板23是多個實質上板狀支撐件，彼此平行，並可具有任何適合的形狀（例如矩形或方形），其中，該些縱向軸是延伸於由圖3的參考系的x軸與y軸（多個水平軸）所定義的一平面，並垂直於該些接觸探針21的縱向軸H-H。

【0047】 在本發明的一較佳實施例中，如圖3所示，探針頭20亦包括一第一上導板27，設置於該些接觸探針21的第二端21b，並實質上平行於第一下導板22

及第二下導板23，該第一上導板27具備多個導孔27h，以滑動地容置該些接觸探針21。

【0048】 又更佳地，探針頭20更包括一第二上導板28，關聯於第一上導板27，並以一上空隙Gu來分離自它。

【0049】 值得注意的是，在本發明的脈絡中，「關聯」一詞是指一導板是設置成接近另一導板（上或下），而與它一起形成一組導板（上或下），實質上彼此平行。換句話說，一旦一導板是關聯於一上或下導板，就形成用於容置該些接觸探針的一對上或下導板。

【0050】 因此，第一上導板27是以上空隙Gu而分離自第二上導板28，第二上導板28是以一空隙G而分離自該些下導板，特別是第一下導板22，空隙G的尺寸大於上空隙Gu，而如上所述，第一下導板22是以第一下空隙G1而分離自第二下導板23。

【0051】 該上及下導板是相對於彼此來設置（特別是位移），使各接觸探針21的第一端21a是參考縱向軸H-H而位移自第二端21b，亦即，使該些接觸探針21（較佳是製成筆直）具有本體21' 的形變。然而，該些接觸探針21可具有起初預先形變，使該些導板的位移突顯該預先形變。特別是，上及下導板的位移是相關於該些導孔的位移。

【0052】 第二上導板28包括多個導孔28h，相對於第一上導板27的該些導孔27h來位移。該些上導板27及28的該些導孔的位移可更精準地控制該些接觸探針21在按壓接觸至待測裝置的期間所遭受的額外形變，避免彼此接近的多個探針之間的接觸。

【0053】 值得注意的是，儘管探針頭20包括一或二上導板的實施例是較佳的，其他解決方案還是可能的。作為例子，在圖式未繪示的一實施例中，該些接觸探針21的第二端21b可焊接至關聯於探針頭20的一支撐件。在本例中，歸功於該些下導板的該些導孔相對於該些探針的縱向軸H-H的正確位移，獲得了該些探針的該些端之間的位移。

【0054】 無論如何，上及下導板的位移，亦即該些導孔的位移、及因而該些接觸探針21的該些端21a及21b的位移，決定該些接觸探針21想要的形變方向、及因而該些接觸尖端21a分別在整合在晶圓26上的待測裝置的該些接觸墊25上的移動方向，該方向在圖3中是標示成刮擦方向Dscrub。在圖3的非限制性例子中，刮擦方向Dscrub是朝向x軸的負方向，其發生於第一方向Dir1。

【0055】 第二下導板23的該些第二導孔23h相對於第一下導板22的該些第一導孔22h的上述位移可控制該些接觸探針21的該些第一端21a的刮擦。

【0056】 然而，如上所注意，該刮擦移動決定在半導體晶圓26上的總體剪力（橫向力），其可達到過高數值，而造成不想要的效應，諸如晶圓本身的位移。為此，根據本發明的優點，探針頭20包括至少一第三下導板24，實質上平行於第一下導板22及第二下導板23，並具備多個第三導孔24h，以滑動地容置該些接觸探針21。

【0057】 更特別是，第二下導板23是設置在第一下導板22與第三下導板24之間；換句話說，第三下導板24在探針頭20接觸於待測裝置的該些接觸墊25的期間，是更接近後者的導板。第三下導板24是以一第二下空隙G12來分離自第二下導板23。

【0058】 第三下導板24實質上是一板狀支撐件，平行於該些導板22及23，並可具有任何形狀類似於該些導板22及23的形狀。

【0059】 適合地，第三下導板24的該些第三導孔24h是沿著相反於第一方向Dir1的一第二方向而相對於第二下導板23的該些第二導孔23h來位移，該第二方向在此是標示成Dir2，在圖3中，是呈現為朝向的x軸的正方向的箭頭。

【0060】 如此，可將該些第三導孔24h的位移選擇成消除探針頭20的各接觸探針21的該些第一端21a的刮擦移動，因此解決上述該些探針在刮擦期間所施加的側向力或剪力所引起的問題。特別是，該些第三導孔24h相對於該些第二導孔23h的位移實質上與該些第二導孔23h相對於該些第一導孔22h的位移是相同量值（但相反方向）。

【0061】 第三下導板24因此是適於阻止各接觸探針21的該些第一端21a的刮擦移動，該第三下導板24擺脫單一探針所施加的側向力。

【0062】 具體而言，該些接觸探針21的一第一壁部W1是適於接觸第三下導板24的該些第三導孔24h的一相應第一壁部，因此組態成抵銷該些探針所施加的橫向力，該第一壁部施加一相反反作用力（亦即，相反於刮擦方向Dscrub）。

【0063】 該些接觸探針21是適於在按壓接觸於待測裝置的該些接觸墊25的期間彎曲，而若缺少第三下導板24，將存在該些接觸探針21的該些第一端21a的刮擦移動。

【0064】 作為非限制性例子，在靜置狀態下，接觸探針21相反於第一壁部W1的一第二壁部W2是接觸於形成在第二下導板23中的一第二導孔23h的一相應第二壁部，其中，在接觸探針21的第一壁部W1與第二導孔23h的一第一壁部（相反於接觸於探針的第二壁部W2的第二壁部）之間，定義出一間隙，其寬度是由

下導板23的該些導孔23h的尺寸相對於接觸探針21的直徑所決定，直徑一詞，在此及在下文中，是指最大橫向尺寸，若是探針具有非圓形截面，亦然。在接觸於待測裝置的期間，隨著第一端21a的刮擦移動，接觸探針21的第一壁部W1會接觸第二導孔23h的第一壁部。

【0065】 值得說明的是，接觸探針21的第一壁部W1（及該些孔的第一壁部）是在刮擦方向Dscrub上處於探針本身的縱向軸H-H後方的一壁部，而接觸探針21的第二壁部W2（及該些孔的第二壁部）是在刮擦方向Dscrub上處於該縱向軸H-H前方的一壁部。

【0066】 相似論點可適用於該些第一導孔22h：在靜置狀態下，第一壁部W1是接觸於第一導孔22h的一相應第一壁部，其中，在第二壁部W2與第一導孔22h的一第二壁部（相反於接觸於探針的第一壁部W1的第一壁部）之間，定義出一間隙。在接觸至待測裝置的期間，隨著第一端21a的刮擦移動，接觸探針21的第二壁部W2會接觸第一導孔22h的第二壁部。

【0067】 在本例中，將存在該些接觸探針21的刮擦，該刮擦是透過該些第二導孔23h與該些第一導孔22h之間的相對位移來控制。引進第三下導板24，以透過該些第三導孔24h的該些壁部來阻止該刮擦移動，而不會限制該些接觸探針21在接觸於待測裝置的期間彎曲。

【0068】 更值得注意的是，在該些探針的該些壁部與該些導板的該些孔的該些壁部之間總是呈現一間隙。

【0069】 此外，該些第二導孔23h沿著第一方向Dir1而相對於該些第一導孔22h的位移實質上等於5-30 μm ，而該些第三導孔24h沿著第二方向Dir2而相對於該些第二導孔23h的位移實質上亦等於5-30 μm 。

【0070】 該些導孔的互相位移因此是沿著該些導板的一縱向軸，其實質上是垂直於該些探針的縱向軸H-H，並平行於例如圖3的參考系的x軸（水平軸），該縱向軸H-H實質上是垂直於該些導板。

【0071】 此組態因此確保該些探針不會在平行於半導體晶圓26面向探針頭20的一面上施加剪力。適合地，不必修飾該些導孔的間距、及因而該些接觸探針的間距，即可獲得本發明的探針頭20的此優點。

【0072】 同樣參考圖3，如前所述，探針頭20較佳是具有多個非緊固垂直探針的種類，而該些接觸探針21的第二端21b是適於鄰接至一中介器或空間轉換器29的多個接觸墊30上。

【0073】 特別是，空間轉換器29是適於針對形成在其相反的多個表面上的該些接觸墊的該些中心之間的距離或間距，執行空間轉換。又更特別是，在空間轉換器29面向探針頭20的一第一表面上，該些接觸墊30彼此之間的間距可等於待測裝置的該些接觸墊25的間距，而形成在空間轉換器29相反的一第二表面上的該些接觸墊（未繪示）的間距等於形成在一印刷電路板或PCB（亦未繪示）上的多個接觸墊的間距，通常是連接至該空間轉換器29，特別是，它們的間距大於該些接觸墊30的間距，如此執行想要的空間轉換，並可更簡單將該些接觸墊設置在相反的該第二表面上，及更簡單連接至PCB，因而連接至測試設備。

【0074】 因此，本發明亦關於一種探針卡，用於多個電子裝置的一測試設備，探針卡包括至少一本發明的探針頭20；空間轉換器29，適於針對形成在其面向探針頭20的一表面上的該些接觸墊30之間的距離，執行空間轉換；及／或一PCB，適於將該探針卡介接至該測試設備。

【0075】 結論是，本發明提供一種垂直探針頭，具備多個導板，組態成實質上消除各接觸探針的刮擦。特別是，提供一對下導板，該些導板具有多個導孔相對於彼此來位移，及一額外下導板，其多個導孔具有適合地校正過的位移，是相對於另二下導板的該些導孔之間的位移，以消除各刮擦移動，使該些接觸探針所施加的剪力完全是由該額外下導板所吸收。

【0076】 根據本發明的優點，實質上消除了各探針的該些接觸尖端的刮擦移動，最接近待測裝置的下導板擺脫側向力。如此，適合地，該些接觸探針在一待測裝置及包括它的半導體晶圓上所施加的總體橫向負載或剪負載實質上是零，亦即，探針頭在平行於待測裝置面向探針頭的一面上實質上所施加的力是零。如此可更精準且可靠地測試，並轉而避免發生在已知解決方案中沒有補償該些接觸探針的側向力（剪力）所引起的諸如半導體晶圓的橫向位移的現象。

【0077】 再者，歸功於各接觸探針的該些尖端的刮擦實質上是零之事實，在探針頭接觸於待測裝置期間，消除了毀損該些探針及該些接觸墊的可能性。

【0078】 最後，值得注意的是，歸功於採取的組態，避免了彼此接近的多個探針之間不想要的接觸，但無論如何該些探針總是可彎曲。

【0079】 因此，很清楚，所述探針頭有效解決本發明的技術問題，可改善測試，尤其是在眾多接觸探針的情形下。

【0080】 顯然，本領域的技術人員，為了滿足多個偶然及特定需求，對於上述探針頭，可作出眾多修飾及變化，皆包含於下述申請專利範圍所界定的本發明的保護範圍。

【符號說明】

1	探針頭
2	(上)導板
2'	(上)導板
2''	(上)導板
3	(下)導板
3'	(下)導板
3''	(下)導板
4、5	導孔
6	(接觸)探針
7	接觸尖端
7A	接觸頭
8	接觸墊
8A	接觸墊
9	晶圓
9A	空間轉換器
10	空隙
Dscrub	(刮擦)方向
F1、F2	表面
20	探針頭
21	接觸探針
21a	(第一)端
21b	(第二)端
21'	本體

22	(第一下)導板
22h	第一導孔
23	(第二下)導板
23h	第二導孔
24	(第三下)導板
24h	第三導孔
25	(接觸)墊
26	(半導體)晶圓
27	(第一上)導板
27h	導孔
28	(第二上)導板
28h	導孔
29	空間轉換器
30	接觸墊
Dir1	第一方向
Dir2	第二方向
G11	第一下空隙
G12	第二下空隙
H-H	縱向軸
W1	第一壁部
W2	第二壁部
x、y、z	軸

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種探針頭（20），用於測試整合在一半導體晶圓（26）上的一待測裝置，包括：

- 多個接觸探針（21），各具備一第一端（21a）及一第二端（21b），該第一端（21a）是適於接觸該待測裝置的多個墊（25）；及

- 至少一第一下導板（22）及一第二下導板（23），位於該些探針的該第一端（21a），該些導板（22、23）是彼此平行，並分別具備多個第一及第二導孔（22h、23h），以滑動地容置該些接觸探針（21），其中，該第二下導板（23）的該些第二導孔（23h）是沿著一第一方向（Dir1）而相對於該第一下導板（22）的該些第一導孔（22h）來位移及；

至少一第三下導板（24），實質上平行於該第一下導板（22）及該第二下導板（23），並具備多個第三導孔（24h），以滑動地容置該些接觸探針（21），

其中，該第二下導板（23）是設置在該第一下導板（22）與該第三下導板（24）之間，且其中，該第三下導板（24）的該些第三導孔（24h）是沿著相反於該第一方向（Dir1）的一第二方向（Dir2）而相對於該第二下導板（23）的該些第二導孔（23h）來位移，該些第三導孔（24h）的位移是用以消除該探針頭（20）的各接觸探針（21）的該些第一端（21a）的刮擦移動，

其中，各接觸探針（21）包括一本體（21'），沿著該第一端（21a）與該第二端（21b）之間的一縱向軸（H-H）而延伸，

其中，全部該些接觸探針（21）的該第一端（21a）是根據一特定方向而相對於該第二端（21b）來位移，該位移是參考該些接觸探針的該縱向軸（H-H）來測量，並決定該第一端（21a）的該刮擦移動的方向（Dscrub）；且

其中，該些第三導孔（24h）的該位移使得該些接觸探針（21）的一第一壁部（W1）是適於接觸該第三下導板（24）的該些第三導孔（24h）的一相應第一壁部，其組態成抵銷該些探針所施加的一橫向力，並施加一相反反作用力，導致該探針頭（20）的各接觸探針（21）的該些第一端（21a）的零刮擦移動。

【第2項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該些第二導孔（23h）沿著該第一方向（Dir1）而相對於該些第一導孔（22h）的位移等於5-30 μm ，且其中，該些第三導孔（24h）沿著該第二方向（Dir2）而相對於該些第二導孔（23h）的位移等於5-30 μm 。

【第3項】如請求項1所述的探針頭（20），包括至少一第一上導板（27），設置於該些接觸探針（21）的該第二端（21b），並平行於該第一、第二、及第三下導板（22、23、24），該第一上導板（27）具備多個導孔（27h），以滑動地容置該些接觸探針（21）。

【第4項】如請求項3所述的探針頭（20），更包括一第二上導板（28），關聯於該第一上導板（27），該第二上導板（28）包括多個導孔（28h），相對於該第一上導板（27）的該些導孔（27h）來位移。

【第5項】如請求項4所述的探針頭（20），其中，該第一及第二上導板（27、28）及該第一、第二、及第三下導板（22、23、24）互相位移，以造成該些接觸探針（21）的該第一端（21a）與該第二端（21b）之間的該位移。

【第6項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該些接觸探針（21）的至少一壁部（W1）是適於接觸該第三下導板（24）的該些第三導孔（24h）的一相應壁部，組態成抵銷該些接觸探針（21）所施加的橫向力。

【第7項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該第三下導板（24）是設置成在測試期間，最接近該待測裝置的導板。

【發明圖式】

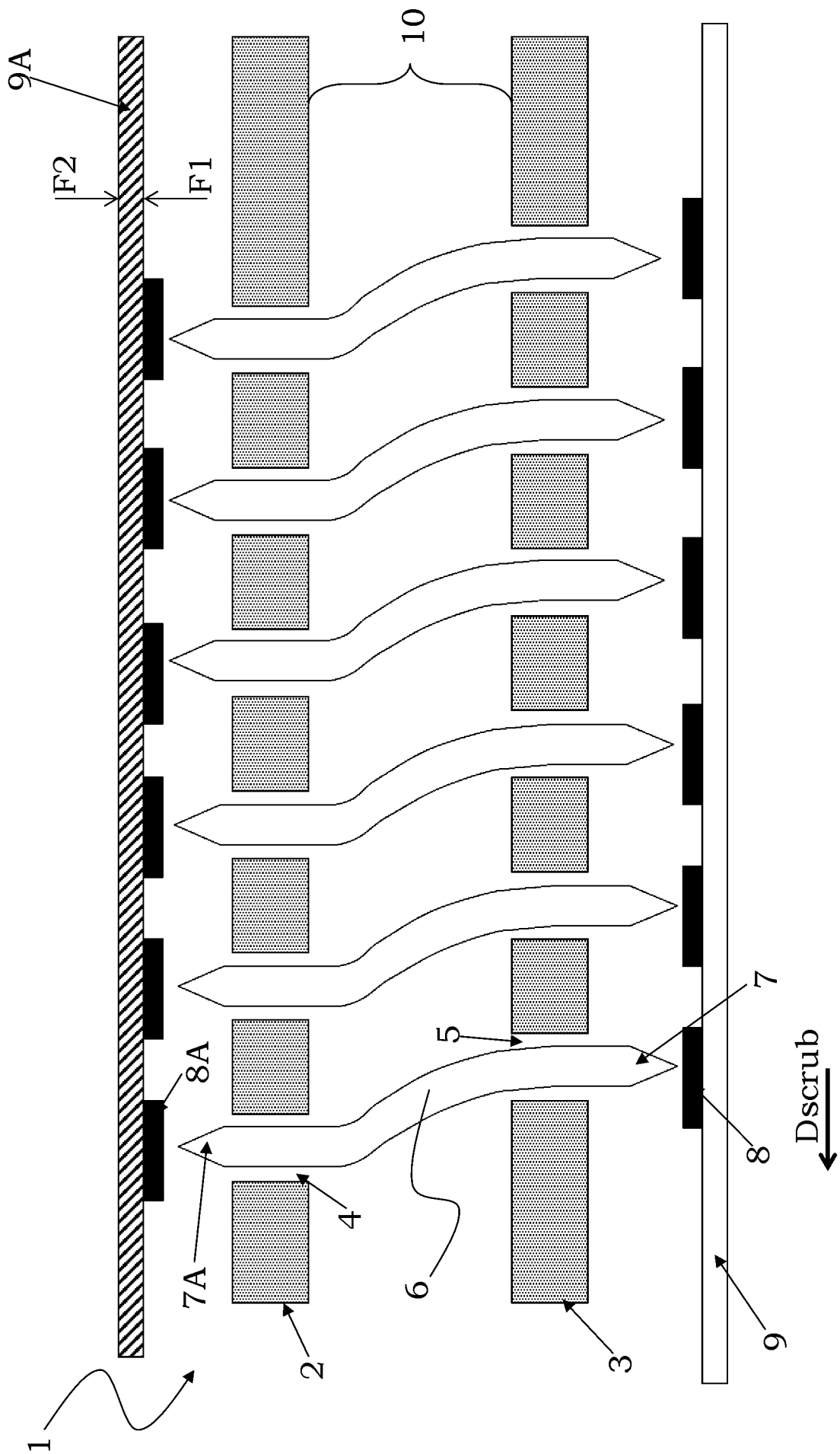


圖1
先前技術

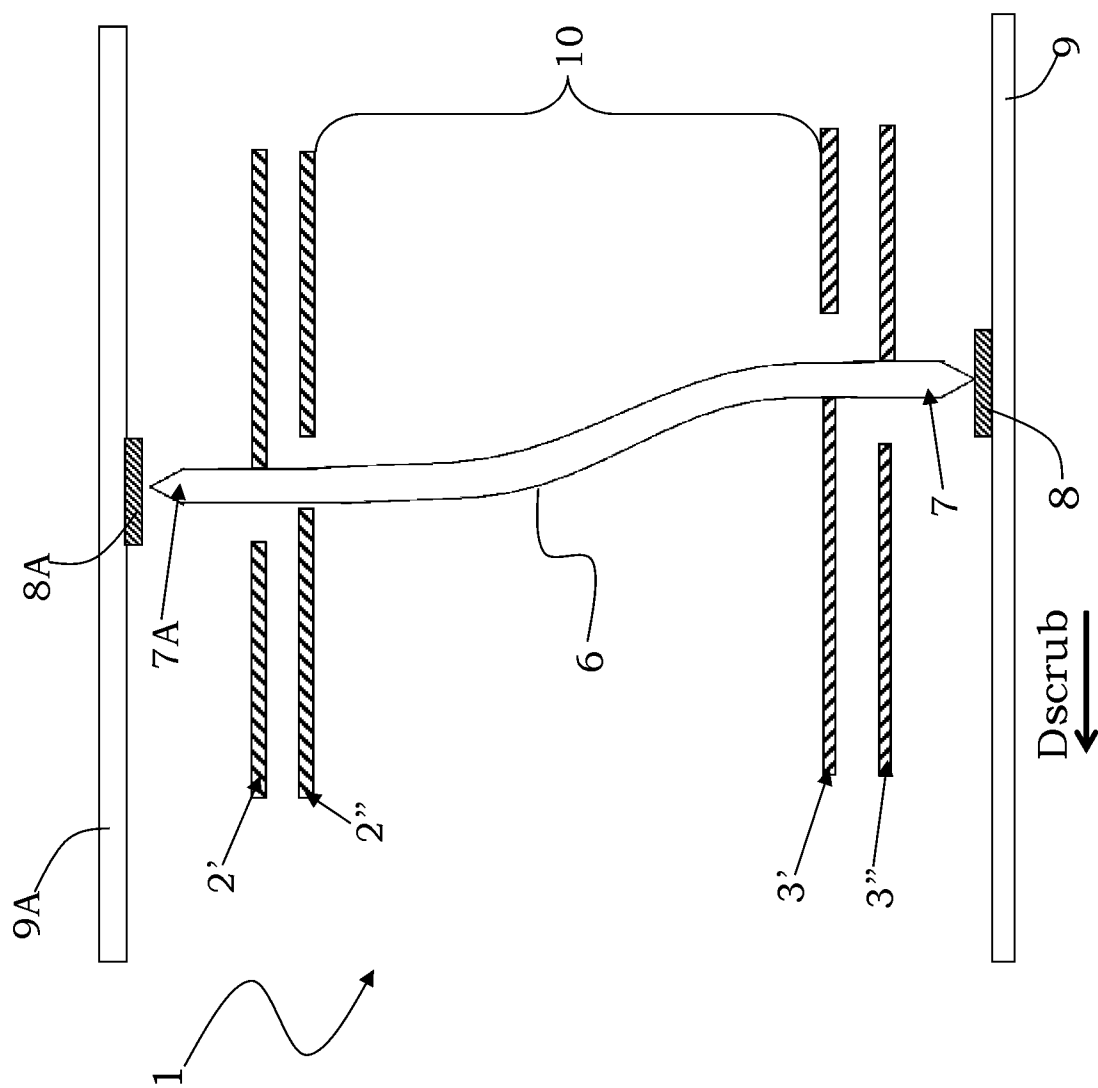


圖2
先前技術

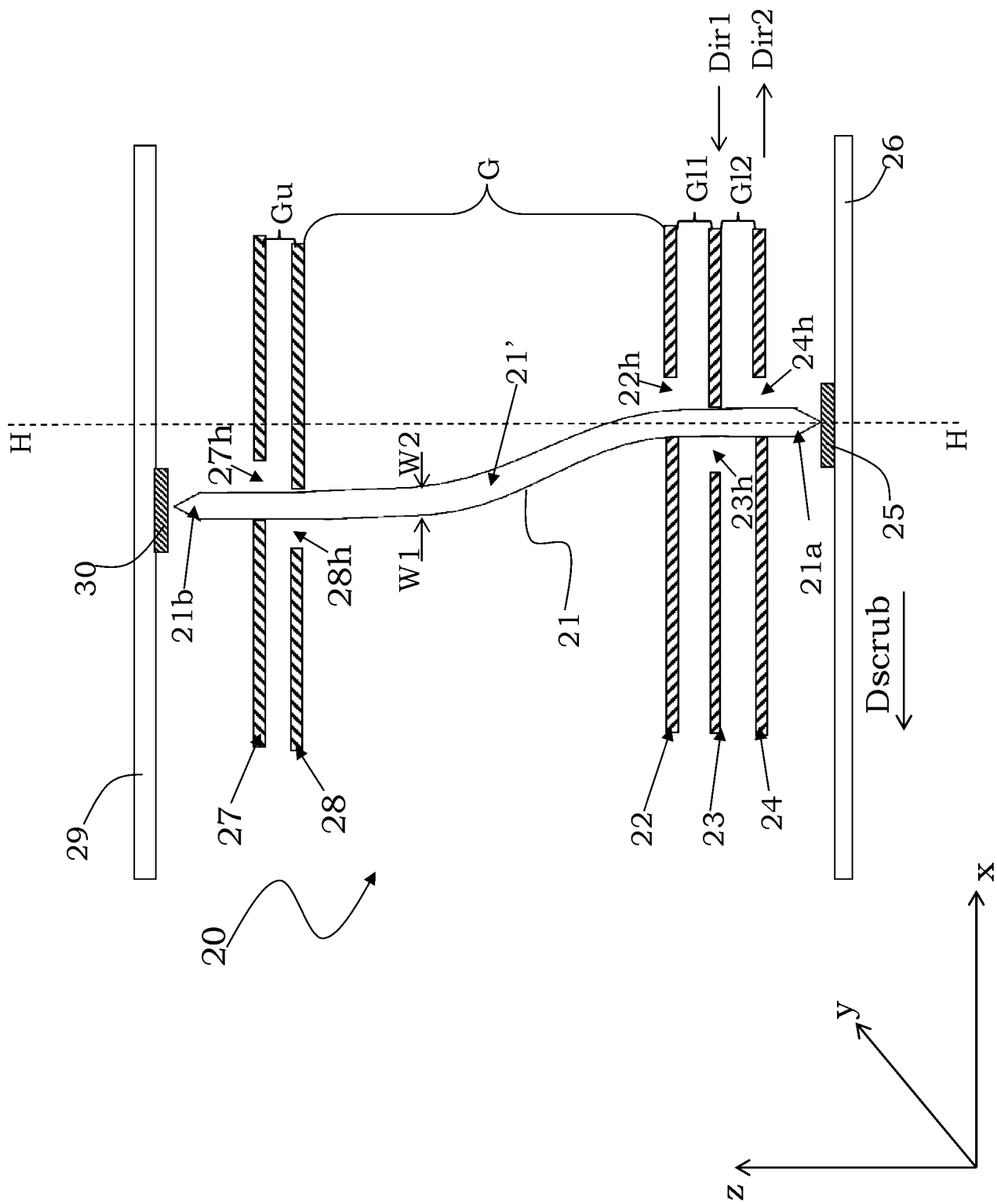


圖3