



(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 I837207 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108139541

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 31 日

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

G01R31/26 (2020.01)

(30)優先權：2018/11/06 義大利

102018000010071

(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；林志鴻

(56)參考文獻：

TW 201839408A

JP 2007-127488A

US 8723546B2

WO 2019/129585A1

審查人員：吳耿榮

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 32 頁

(54)名稱

對於待測裝置具有增進的接觸性質的垂直探針頭及其探針卡

(57)摘要

一種測試探針(20)，用於測試整合於一半導體晶圓(24)的一待測裝置，包括一上導件(21)及一下導件(22)，彼此平行於且間隔分開，各該些導件(21、22)提供有各自的多個導孔(21h、22h)；多個接觸探針(23s、23d)，容置於該些導孔(21h、22h)中，並提供有一第一端(23a)及一第二端(23b)，該第一端(23a)是適於連接一待測裝置的多個接觸墊(24a)；及至少一額外導件(26、28)，關聯於該些導件(21、22)之一，該額外導件(26、28)是實質上平行於該上導件(21)及該下導件(22)，並設置在其等之間。適合地，該額外導件(26、28)包括多個第一導孔(26s、28s)，以容置一第一組(23s)的該些接觸探針，及多個第二導孔(26d、28d)，以容置一第二組(23d)的該些接觸探針，其中，該些第一導孔(26s、28s)與該些第二導孔(26d、28d)是位移於該額外導件(26、28)所關聯的該導件的該些導孔，且其中，該些第一導孔(26s、28s)的位移反向於該些第二導孔(26d、28d)的位移，導致該第一組(23s)的該些接觸探針的該些端的刮擦移動相反於第二組(23d)的該些接觸探針的該些端的刮擦移動。

A testing probe (20) for testing a device under test integrated on a semiconductor wafer (24) comprises an upper guide (21) and a lower guide (22) parallel to each other and spaced apart, each of said guides (21, 22) being provided with a respective plurality of guide holes (21h, 22h), a plurality of contact probes (23s, 23d) housed in said guide holes (21h, 22h) and provided each with a first end (23a) and with a second end (23b), said first end (23a) being adapted to connect contact pads (24a) of a device under test, and at least one additional guide (26, 28) associated with one of said guides (21, 22), said additional guide (26, 28) being substantially parallel to the upper guide (21) and to the lower guide (22) and being arranged therebetween. Suitably, the additional guide (26, 28) comprises first guide holes (26s, 28s), housing a first group (23s) of the contact probes, and second guide holes (26d, 28d), housing a second group (23d) of the contact probes, wherein the first and second guide holes (26s, 26d, 28s, 28d) are shifted with respect to the guide holes of the guide which said additional guide (26, 28) is associated with, and wherein the shift of the first guide

指定代表圖：

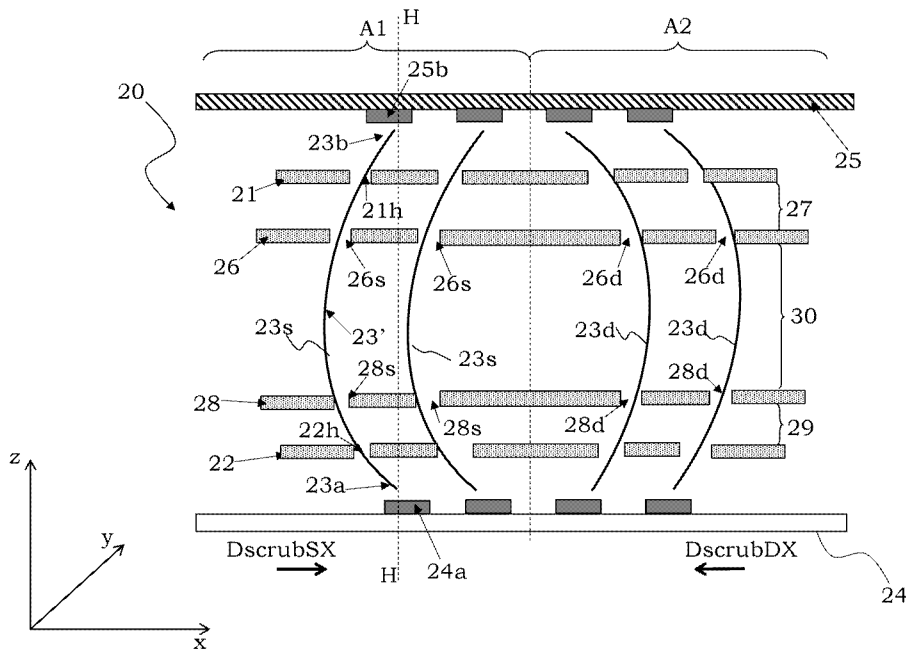


圖2

20:探針頭

21h:導孔

22h:導孔

23': 本體

23b: 第二端(簡稱「端」)

23d:右探針或第二接觸
探針(簡稱「接觸探
針」)或第二組

23s:左探針或第一接觸探針(簡稱「接觸探針」)或第一組

24:半導體晶圓

24a:接觸墊

25:板體或空間變換器

25b:接觸墊

26:第一額外導件或額外導件(簡稱「導件」)

26d:第二導孔

26s:第一導孔

27:上間隙(簡稱「間隙」)

28:第二額外導件

28d: 第二導孔

28s:第一導孔

29:下間隙(簡稱「間隙」)

30:間距

A1:第一區(簡稱
「區」)

A2:第二區(簡稱
「區」)

DscrubDX:右刮擦方向

DscrubSX:左刮擦方向

H-H:縱軸

x、y、z:軸

I837207

【發明摘要】

【中文發明名稱】對於待測裝置具有增進的接觸性質的垂直探針頭及其探針卡

【英文發明名稱】VERTICAL PROBE HEAD WITH IMPROVED CONTACT

PROPERTIES TOWARDS A DEVICE UNDER TEST AND PROBE CARD THEREOF

【中文】

一種測試探針（20），用於測試整合於一半導體晶圓（24）的一待測裝置，包括一上導件（21）及一下導件（22），彼此平行於且間隔分開，各該些導件（21、22）提供有各自的多個導孔（21h、22h）；多個接觸探針（23s、23d），容置於該些導孔（21h、22h）中，並提供有一第一端（23a）及一第二端（23b），該第一端（23a）是適於連接一待測裝置的多個接觸墊（24a）；及至少一額外導件（26、28），關聯於該些導件（21、22）之一，該額外導件（26、28）是實質上平行於該上導件（21）及該下導件（22），並設置在其等之間。適合地，該額外導件（26、28）包括多個第一導孔（26s、28s），以容置一第一組（23s）的該些接觸探針，及多個第二導孔（26d、28d），以容置一第二組（23d）的該些接觸探針，其中，該些第一導孔（26s、28s）與該些第二導孔（26d、28d）是位移於該額外導件（26、28）所關聯的該導件的該些導孔，且其中，該些第一導孔（26s、28s）的位移反向於該些第二導孔（26d、28d）的位移，導致該第一組（23s）的該些接觸探針的該些端的刮擦移動相反於第二組（23d）的該些接觸探針的該些端的刮擦移動。

【英文】

A testing probe (20) for testing a device under test integrated on a semiconductor wafer (24) comprises an upper guide (21) and a lower guide (22) parallel to each other and spaced apart, each of said guides (21, 22) being provided with a respective plurality of guide holes (21h, 22h), a plurality of contact probes (23s, 23d) housed in said guide holes (21h, 22h) and provided each with a first end (23a) and with a second end (23b), said first end (23a) being adapted to connect contact pads (24a) of a device under test, and at least one additional guide (26, 28) associated with one of said guides (21, 22), said additional guide (26, 28) being substantially parallel to the upper guide (21) and to the lower guide (22) and being arranged therebetween. Suitably, the additional guide (26, 28) comprises first guide holes (26s, 28s), housing a first group (23s) of the contact probes, and second guide holes (26d, 28d), housing a second group (23d) of the contact probes, wherein the first and second guide holes (26s, 26d, 28s, 28d) are shifted with respect to the guide holes of the guide which said additional guide (26, 28) is associated with, and wherein the shift of the first guide holes (26s, 28s) is in a direction opposite the shift of the second guide holes (26d, 28d), resulting in a scrub movement of the ends of the first group (23s) of the contact probes opposite that of the second group (23d) of the contact probes.

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

20	探針頭
21	上導件（簡稱「導件」）
21h	導孔
22	下導件（簡稱「導件」）
22h	導孔
23'	本體
23a	第一端或接觸尖端（簡稱「端」）
23b	第二端（簡稱「端」）
23d	右探針或第二接觸探針（簡稱「接觸探針」）或第二組
23s	左探針或第一接觸探針（簡稱「接觸探針」）或第一組
24	半導體晶圓
24a	接觸墊
25	板體或空間變換器
25b	接觸墊
26	第一額外導件或額外導件（簡稱「導件」）
26d	第二導孔
26s	第一導孔
27	上間隙（簡稱「間隙」）
28	第二額外導件
28d	第二導孔

28s	第一導孔
29	下間隙（簡稱「間隙」）
30	間距
A1	第一區（簡稱「區」）
A2	第二區（簡稱「區」）
DscrubDX	右刮擦方向
DscrubSX	左刮擦方向
H-H	縱軸
x、y、z	軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】對於待測裝置具有增進的接觸性質的垂直探針頭及其探針卡

【英文發明名稱】VERTICAL PROBE HEAD WITH IMPROVED CONTACT
PROPERTIES TOWARDS A DEVICE UNDER TEST AND PROBE CARD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種探針頭，其包括多個垂直探針，在一半導體晶圓上具有增進的負載分布。更具體而言，本發明是關於一種探針頭，其包括至少一上導件及一下導件，提供有多個導孔，以容置多個接觸探針，而下述說明是參考本應用領域，目的只是簡化其解說。

【先前技術】

【0002】 眾所皆知，一探針卡是一電子裝置，適於電性連接一微結構（例如，一積體裝置）的多個接觸墊，以一測試設備的多個對應通道來執行其功能測試，特別是電性測試或一般測試。

【0003】 執行在多個積體裝置上的測試特別是有用於儘早在製程階段偵測並隔離多個缺陷電路。通常，多個探針卡因此是在將整合於多個晶圓的多個裝置切割及封裝至一晶片容納封裝內前，用於它們的電性測試。

【0004】 一探針頭本質上包括多個可移動接觸元件或接觸探針，由實質上板狀且彼此平行的至少一對支撐件或導件所保持。該些導件提供有適合的多個導孔，且彼此是設置於一特定距離，以保留一自由區或空氣間隙，以供該些接觸探針的移動及可能的形變，該些接觸探針是滑動地容置於該些導孔。該對導

件特別是包括一上導件及一下導件，皆提供有多個導孔，該些接觸探針軸向地滑動於其等中，經常是由具有良好的多個電性與機械性質的多個特殊合金的多個電線所製作。

【0005】 該些接觸探針與待測裝置的該些接觸墊之間的正確連接是透過將探針頭按壓於裝置本身上來確保，該些接觸探針在按壓接觸期間在該些導件的空氣間隙內發生彎曲，並在各自的該些導孔內滑動。這種探針頭一般稱為具有多個垂直探針，並稱為「垂直探針頭」。

【0006】 該些垂直探針頭實質上具有一空氣間隙，該些接觸探針在其中發生彎曲，該些探針本身或其該些導件的適合的組態可幫助彎曲，示意性地如圖1所示。

【0007】 特別是，圖1示意性地繪示一探針頭1，包括至少一板狀支撐件或上導件2，經常稱為「上模具」，及一板狀支撐件或下導件3，經常稱為「下模具」，分別具有多個導孔4與5，多個接觸探針6滑動於其等內。

【0008】 各接觸探針6結束於具有一接觸尖端7的一端，用於鄰接於整合於一晶圓9的一待測裝置的一接觸墊8上，以在待測裝置與一測試設備（未繪示）之間實現機械性與電性接觸，而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或域，用於接觸一接觸墊，端區或域不必是尖銳的。

【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，使用多個探針頭，具有多個非緊固阻式探針，但保持介接於一種板體，可能透過一微接觸板，提供有多個接觸墊：這種探針

頭稱為「非阻式探針頭」。微接觸板經常稱為「空間變換器」，因為，除了接觸該些探針之外，其亦允許形成於其上的該些接觸墊相對於在受測裝置上的該些接觸墊而在空間上重新分布，特別是放寬該些墊本身的該些中心位置之間的該些距離限制。

【0012】 在此例中，如圖1所示，各接觸探針6具有一額外端區或域，結束於一所謂的接觸頭7A，朝向一空間變換器9A的多個接觸墊的一接觸墊8A。多個探針6與空間變換器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按壓鄰接於空間變換器9A的該些接觸墊8A上來確保，猶如該些接觸尖端7與整合於晶圓9的待測裝置的該些接觸墊8之間的接觸。

【0013】 如圖1所示，上導件2與下導件3是適合地由一空氣間隙10來間隔分開，以便該些接觸探針6形變。最後，該些導孔4與5的尺寸允許接觸探針6滑動於其中。

【0014】 正確操作具有所述型態的多個垂直探針的一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，因此增進探針頭透過其該些探針所執行的接觸。

【0015】 應當在一探針頭的製造步驟中評估與校正全部這些特徵，因為應當隨時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最初是製作成筆直，沿著它們的整個長度而具有有限截面，例如矩形，且該些端通常是細瘦的且可能是尖銳的，

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，探針頭的製作是透過重疊上導件2及下導件3，以匹配各自的該些導孔，亦即，透過根據垂直於該些導件的一方向來對齊各自的該些中心，將該些接觸探針6插入於該些導孔中，將上導件2分開自下導件3，以形成空氣間隙10，接著將該些導件位移，因此造成該些接觸探針6的本體在一實質上中心位置上形變，如圖1所示。在此例中，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，上導件2與下導件3的相對位移（shift）決定接觸探針6的形變方向，並因此決定各自的接觸尖端7的移動方向，在整合於晶圓9的待測裝置的接觸墊8上，標示成圖1的刮擦方向Dscrub。

【0018】亦可能使用多個已預形變探針，在此例中，該些導件之間的位移凸顯預形變。

【0019】亦已知，對於具有多個垂直及多個位移板體的一探針頭，例如，如圖1所示者，當該些接觸探針6的該些接觸尖端7接觸整合於晶圓9的待測裝置的多個接觸墊8時，該些探針6的形變造成彎曲，全部接觸探針6實質上皆是如此，使得各接觸尖端7在方向Dscrub上施加刮擦於該些接觸墊8上，如圖1的箭頭所示。

【0020】然而，容納在探針頭1中的該些接觸探針6的全部接觸尖端7的此同時刮擦機制產生一剪力作用於包括該些待測裝置的晶圓9，亦即，作用在方向Dscrub上的一力，其等於全部探針所產生的作用於全部接觸墊8的該些力的加總（全部作用在相同方向Dscrub上），剪力作用於晶圓9因此可到達高數值。特別是，在此，剪力是指一力，實質上平行於晶圓9，其定義一平面，實質上平行於

放置有探針頭1的上導件2與下導件3的其面向探針頭1的一面，亦即，形成有該些接觸墊8的該些接觸探針6的該些接觸尖端7所鄰接的面。

【0021】 由於該些探針頭經常包括成千的探針，全部接觸探針的刮擦所致的剪力可造成可觀的橫向位移於晶圓9，當探針頭按壓於其上時。此問題在測試單一晶粒的例子中亦特別有感。

【0022】 因此，如今存在需求來降低此不希望的橫向位移，以增進探針頭所執行的測試。

【0023】 本發明的技術問題是提供一探針頭，用於測試多個電子裝置，它們具有多個結構性及功能性特徵，以便克服仍然影響根據先前技術所製作的該些探針頭的該些限制及該些缺點，特別是可以用一簡易且有效的方式來降低本身多個接觸探針施加於晶圓的剪力。

【發明內容】

【0024】 構成本發明的解決方案思想是製作一探針頭，具有多個垂直探針，提供有一上導件及一下導件，其中，一額外導件是關聯於至少一該些導件，額外導件是設置在上導件及下導件之間所定義的空間中，以形成平行的一對導件，它們的多個導孔是適合地位移，以對於容置於該些導孔的不同的二組接觸探針，決定相反形變及刮擦。

【0025】 基於此解決方案思想，上述技術問題的解決是透過一種探針頭，用於測試整合於一半導體晶圓的一待測裝置，探針頭包括一上導件及一下導件，彼此平行且間隔分開，各該些導件提供有各自的多個導孔；多個接觸探針，容置於該些導孔，且各提供有一第一端及一第二端，第一端是適於連接一待測

裝置的多個接觸墊；及至少一額外導件，關聯於該些導件之一，額外導件是實質上平行於上導件及下導件，並設置在其等之間，其特徵在於，額外導件包括多個第一導孔，以容置一第一組的該些接觸探針，及多個第二導孔，以容置一第二組的該些接觸探針，其中，該些第一導孔與該些第二導孔是位移於額外導件所關聯的導件該些導孔，且其中，該些第一導孔的位移是反向於該些第二導孔的位移，導致第一組的該些接觸探針的該些端的刮擦移動相反於第二組的該些接觸探針者。

【0026】 更特別是，本發明包括下述額外的及可選的多個特徵，如果需要，可單獨或結合採用。

【0027】 根據本發明的一觀點，該些第一導孔可分組於額外導件的至少一第一區，而該些第二導孔可分組於額外導件的至少一第二區，其中，在第一區中第一組的該些接觸探針的該些端具有多個刮擦，相反於在第二區的第二組的該些接觸探針的該些端，形成探針頭的多個相異區，具有相反剪力，作用於該半導體晶圓。

【0028】 根據本發明的另一觀點，探針頭可包括一第一區，只包括全部第一導孔，及一第二區，只包括全部第二導孔，形成探針頭的唯二相異區，具有相反剪力，作用於該半導體晶圓。

【0029】 替代性地，探針頭可包括多個第一區及多個第二區，設置成彼此相鄰且交錯，各該些區包括多個導孔，設置成多列，形成多列的探針頭，具有相反的多個剪力，作用於該半導體晶圓。

【0030】 根據本發明的另一觀點，上導件的該些導孔的間距可實質上等於下導件的該些導孔的間距，該些導孔彼此實質上同心。

【0031】 根據本發明另一觀點，探針頭可包括一第一額外導件，其關聯於上導件，以形成一對上導件，彼此由一上間隙所分開；及一第二額外導件，其關聯於下導件，以形成一對下導件，彼此由一下間隙所分開；其中，第一額外導件的該些第一導孔是位移於上導件的該些導孔，反向於第一額外導件的該些第二導孔的位移，且其中，第二額外導件的該些第一導孔是位移於下導件的該些導孔，反向於第二額外導件的該些第二導孔的位移。

【0032】 替代性地，額外導件可只關聯於上導件，以形成一對上導件，彼此由一上間隙所分開。在此例中，下導件可關聯於一第二下導件，以形成一對下導件，彼此由一下間隙所分開，該對下導件具有各自的多個導孔彼此同心。

【0033】 根據本發明的又一替代觀點，額外導件可只關聯於下導件，以形成一對下導件，彼此由一下間隙所分開。在此例中，上導件可關聯於一第二上導件，以形成一對上導件，彼此由一上間隙所分開，該對上導件具有多個導孔彼此同心。

【0034】 根據本發明的另一觀點，該些接觸探針各可包括一本體，根據一縱軸，延伸在第一端與第二端之間。

【0035】 根據本發明的再一觀點，該些第一導孔與該些第二導孔的位移可導致第一組的該些接觸探針相對於第二組的該些接觸探針的鏡像形變。

【0036】 根據本發明的再一觀點，第一組的該些接觸探針的刮擦與第二組的該些接觸探針的刮擦相對於探針頭的該些導件的一外緣可向內發生。

【0037】 最後，該些第一導孔與該些第二導孔相對於上導件的該些導孔的位移，可實質上等於25-30 μm ，較佳是30 μm ，而該些第一導孔與該些第二導孔相對於下導件的該些導孔的位移，可實質上等於5-15 μm ，較佳是10 μm 。

【0038】 本發明亦是關於一探針卡，用於多個電子裝置的一測試設備，包括至少一上述所製作的探針頭；一空間變換器，適於對於形成在其面向探針頭的一表面上的多個接觸墊之間的多個距離，執行空間變換；及/或一印刷電路板，適於將探針卡介接於一測試設備。

【0039】 特別是，根據本發明的一觀點，空間變換器的該些接觸墊的間距可為實質上常數。

【0040】 透過以下說明，給予其一實施例，作為示範性而非限制性的例子，並參考該些附圖，根據本發明的探針卡的該些特色及優點將更明顯。

【圖式簡單說明】

【0041】 在該些圖式中：

圖1示意性地顯示根據先前技術所製作的一探針頭；

圖2示意性地顯示根據本發明的一較佳實施例的一探針頭；

圖3示意性地顯示根據本發明的較佳實施例的探針頭的一導件的上視圖；及

圖4示意性地顯示根據本發明的一替代實施例的探針頭的一導件的上視圖。

【實施方式】

【0042】 參考該些圖式，特別是圖2，元件符號20通篇且示意性地是指根據本發明所實現地一探針頭，其具有多個垂直探針，用於測試多個電子裝置，特別是整合於一半導體晶圓者。

【0043】 應當注意，該些圖式呈現為多個示意圖，並未依照比例繪製，反之，它們是繪製成加強本發明的該些重要特徵。此外，在圖式中是示意性地顯

示不同元件，因為它們的形狀可根據希望的應用來變化。亦應當注意，在圖式中，相同元件符號是關於形狀上或功能上相同的多個元件。最後，關於如一圖式所示的一實施例所述的多個特別手段亦可用於如其他圖式所示的其他實施例。

【0044】 探針頭20包括至少一上導件21及一下導件22，它們彼此平行且由一適合的空氣間隔來間隔分開。上導件21及下導件22更包括各自的多個導孔，分別標示成元件符號21h與22h。

【0045】 上導件21及下導件22為實質上板狀支撐件，彼此平行，且可具有任何適合的形狀（例如，矩形或方形），其中，該些縱向生長軸生長於圖2的參考系統的x軸與y軸（多個水平軸）所定義的一平面。

【0046】 此外，探針頭20包括多個接觸探針，用於執行電性及機械性連接於一待測裝置的多個接觸墊，該些接觸探針是滑動地容置於上導件21與下導件22各自的該些導孔21h與22h中。

【0047】 更特別是，下文將更詳細闡述，探針頭20適合地包括多個第一接觸探針23s，設置在探針頭20的一第一部中，特別是左部，根據圖2的局部參照來看，故在此亦稱為多個左探針23s，及多個第二接觸探針23d，設置在探針頭20的相異的一第二部中，特別是右部，仍然是根據圖2的局部參照來看，故在此亦稱為多個右探針23d。

【0048】 為了簡化闡述，圖2只表現二左探針23s及二右探針23d，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，因為左探針23s及右探針23d的數目可根據該些需求及狀況來變化。在一較佳實施例中，左探針23s的數目是實質上相同於右探針23d的數目。

【0049】 各接觸探針23s與23d最初是製作成一較佳棒狀本體23'，其沿著一縱軸H-H而延伸在一第一端23a與一第二端23b之間，本體是如下文所示來形變。第一端23a是用於整合於一半導體晶圓24的一待測裝置的多個接觸墊24a，而在本領域中亦稱為「接觸尖端」，而第二端23b是用於關聯於探針頭20的一板體25的多個接觸墊25b，例如，一空間變換器或一印刷電路板（PCB），而在本領域中亦稱為「接觸頭」。值得注意的是，該些端23a與23b不必是尖銳的，因為它們的形狀可根據該些需求及/或狀況來變化。更值得注意的是，該些接觸探針的縱軸H-H實質上生長在圖2的參考系統的z軸（垂直軸）所指的方向上。

【0050】 該些接觸探針23s與23d是適於在按壓接觸於待測裝置的該些墊24a的期間彎曲，而本發明是啟發自下列事實：在按壓接觸的期間，一接觸探針的形變方向是由探針頭的該些導孔之間的位移來決定。

【0051】 對此，本發明的探針頭20亦包括至少一額外導件26，關聯於該些導件21或22之一，且設置在其等之間。額外導件26亦是實質上一板狀支撐件，平行於上導件21與下導件22，並可具有任何形狀類似於上導件21與下導件22的形狀。

【0052】 值得注意的是，在本發明的脈絡下，「關聯」一詞是指額外導件26是設置成靠近於一（上或下）導件，並與其一起形成一對（上或下）導件，實質上彼此平行。換句話說，一旦一額外導件是關聯於上導件或下導件，就形成一對上導件或一對下導件，用於容置該些接觸探針。

【0053】 根據本發明的優點，額外導件26包括多個第一導孔26s，以容置一第一組的該些接觸探針，特別是該些左探針23s，及多個第二導孔26d，以容置一第二組的該些接觸探針，特別是該些右探針23d，該些第一導孔26s與該些第二導

孔26d具有相對位置，適合地設計成解決該些接觸探針施加於晶圓24的剪力的問題。

【0054】 特別是，該些第一導孔26s與該些第二導孔26d是位移於額外導件26所關聯的導件（亦即，與額外導件26形成該對平行支撐件的導件）的該些導孔。

【0055】 圖2顯示一較佳實施例，其中，額外導件26是關聯於上導件21，以形成一對上導件（額外導件在下文中稱為第一額外導件26），且其中，亦存在一第二額外導件28，關聯於下導件22，亦提供有多個第一導孔28s及多個第二導孔28d，即使下文將更詳細闡述，此組態並非用於限制本發明的範圍，而其他組態亦包括於申請專利範圍所定義的保護範圍。

【0056】 關於第一額外導件26的闡述亦適用於第二額外導件28。從而，在圖2的例子中，該些第一導孔26s與該些第二導孔26d因此是位移於上導件21的該些導孔21h，而第二額外導件28的該些第一導孔28s與該些第二導孔28d是位移於下導件22的該些導孔22h。

【0057】 又更特別是，適合地根據本發明，該些第一導孔26s與28s相對於上導件與下導件的該些導孔的位移是反向於該些第二導孔26d與28d的位移，亦即，在同一線上而背對，因而對於該些左探針23s與該些右探針23d，獲得相反刮擦移動。

【0058】 第一額外導件26的該些第一導孔26s與該些第二導孔26d因此是沿著額外導件26的一縱軸來位移，實質上垂直於該些探針的縱軸，而平行於例如圖2的參考系統的x軸（水平軸），相對於上導件21的該些導孔21h（而通常是相對於第一額外導件26所關聯的該導件的該些導孔），縱軸是實質上垂直於該些導件21、22與26。同理亦適用於第二額外導件28的該些導孔，其中，該些第一導

孔28s與該些第二導孔28d是沿著第二額外導件28的一縱軸來位移，實質上垂直於H-H軸，而平行於例如圖2的參考系統的x軸（水平軸），相對於下導件22的該些導孔22h。

【0059】 該些第一導孔26s與該些第二導孔26d相對於上導件的導孔21h的位移，及該些第一導孔28s及該些第二導孔28d相對於下導件的導孔22h的位移，因此是適於實現該些左探針23s及該些右探針23d的本體23' 的形變；特別是，該些導孔26s與26d、28s與28d的相反位移決定該些左探針23s的形變，鏡像於該些右探針23d的形變，形變決定相關的該些接觸尖端的刮擦方向。

【0060】 換句話說，該些左探針23s是容置於該些額外導件26與28的該些第一導孔26s與28s中（而顯然亦容置於上導件21與下導件22的對應的該些導孔中），而該些右探針23d是容置於該些額外導件26與28的該些第二導孔26d與28d中，因此決定該些左探針23s與該些右探針23d的上述鏡像形變。

【0061】 值得注意的是，在本發明的脈絡下，「鏡像形變」一詞是指該些左探針23s相對於該些右探針23d的相反形變，特別是參考該些探針本身的縱軸H-H而為相反。

【0062】 根據圖2的局部參考，相對於該些上導件孔21h，該些第一導孔26s是移動至左，而仍然根據圖2的局部參考，相對於該些上導件孔21h，該些第二導孔26d是移動至右。亦即，該些第一導孔26s與該些第二導孔26d皆是朝向探針頭20的外面（亦即，朝向一外緣E）移動，但是在相反方向上。相對於下導件22的該些導孔22h，該些第一導孔28s與該些第二導孔28d亦有如此位移方向。

【0063】 該些第一導孔26s與28s與該些第二導孔26d與28d相對於多個上導件孔與多個下導件孔的位移方向因此決定該些接觸探針的形變，及相關的該些

接觸尖端23a在待測裝置的該些接觸墊24a上的水平移動方向或刮擦，刮擦發生在平行於待測裝置及包括它的晶圓4的一方向上（亦即，根據圖2的參考系統的x軸）。顯然，在各接觸探針與各導孔之間亦定義有一間隔，其幅度是由該些導孔的該些尺寸相對於該些探針的直徑來決定，直徑的意思，在此及下文中，是最大橫向尺寸，在探針具有非圓形截面的例子中亦然，而間隔允許該些探針的水平移動。

【0064】 如此，歸功於該些左探針23s與該些右探針23d的鏡像形變，探針的刮擦為相反，因此導致相反剪力（橫向力）施加於該些探針。該些左探針23s與該些右探針23d的該些剪力因此適合地彼此抵銷，解決待測裝置的不希望的移動的問題，該些力的方向是由探針頭20的該些接觸探針的本體23' 的形變來決定。

【0065】 適合地，該些第一導孔26s與28s是分組於各自的該些額外導件26與28的一第一區A1，而該些第二導孔26d與28d是分組於各自的該些額外導件26與28的一第二區A2，該些區是使得容置於該些區中的該些接觸探針的該些接觸尖端23a的各自的多個相反刮擦。特別是，在第一區A1中的該些左探針23s具有多個刮擦相反於在第二區A2中的該些右探針23d，因此形成探針頭20的二相異區，具有相反的多個剪力作用於半導體晶圓24。換句話說，第一區A1及第二區A2（第一額外導件26及第二額外導件28的該些孔在其等中分組）的存在轉用至全部其餘導件的對應的一第一區及一第二區，而因此普遍於探針頭20，如上所述。

【0066】 較佳地，在第一額外導件26與第二額外導件28的第一區A1中的該些第一導孔26s與28s是全部彼此連貫，而在第一額外導件26與第二額外導件28的第二區A2中的該些第二導孔26d與28d是全部彼此連貫。因此，第一區A1只包括

該些第一導孔26s與28s，而第二區A2只包括該些第二導孔26d與28d。如此，探針頭的一區只包括多個左探針23s，同理，探針頭的另一區只包括右探針23d。

【0067】 至於該些左探針23s，該些接觸尖端23a在待測裝置的該些接觸墊24a上的水平移動方向，在圖2中是標示成左刮擦方向DscrubSX，刮擦的發生因此是同向於圖2的x軸。反之，至於該些右探針23d，該些接觸尖端23a在待測裝置的該些接觸墊24a上的水平移動方向，在圖2中是標示成右刮擦方向DscrubDX，右刮擦方向DscrubDX是相反於左刮擦方向DscrubSX，而因此該些右探針23d的刮擦發生在圖2的x軸的相反方向上。該些左探針23s的第一端或接觸尖端23a(及第二端)因此具有一左刮擦方向DscrubSX，相反於該些右探針23d的第一端23a的右刮擦方向DscrubDX。換句話說，相對於圖2的參考系統，具體而言，相對於x軸，左刮擦方向DscrubSX是相反於右刮擦方向DscrubDX，特別是，左刮擦方向DscrubSX是x軸的正方向，而右刮擦方向DscrubDX是x軸的負方向。

【0068】 如前所述，探針頭20的該些接觸探針的此組態具有更大優點，因為該些左探針23s的左刮擦方向DscrubSX是相反於該些右探針23d的右刮擦方向DscrubDX，該些左探針23s施加於待測裝置（因而包括它的半導體晶圓24）上的該些橫向力或剪力，是實質上受補償自該些右探針23d所施加的該些剪力。在圖2的x軸方向上的多個力的合力，亦即，探針頭20的該些接觸探針所施加的該些剪力的合力，平行於半導體晶圓24面向探針頭20的一面，因此是實質上零，因此導致受補償的負載作用於半導體晶圓24。

【0069】 適合地，根據本發明的探針頭20獲得上述優點，隨之可能不修飾上導件21與下導件22的該些導孔的間距，而只修飾第一額外導件26及第二額外導件28的該些導孔的對齊。

【0070】圖3顯示探針頭20的一導件，特別是上導件21的上視圖，根據一較佳實施例，其中，只存在一第一區A1，其中，該些左探針23s具有一刮擦方向DscrubSX及一第二區A2，其中，該些右探針23d具有一刮擦方向DscrubDX。顯然，相同圖亦可複製至探針頭20的全部其他導件。此外，如圖3所示，該些左探針23s的刮擦DscrubSX與該些右探針23d的刮擦DscrubDX為相反，並相對於探針頭20的該些導件的外緣E是面向內。

【0071】因此，在此較佳實施例中，存在一第一區A1及一第二區A2，各佔據半個探針頭20。

【0072】顯然，圖3的實施例，儘管視為較佳的，並非用於限制本發明的範圍，而其他實施例亦是可能的。例如，該些左探針23s及該些右探針23d可安排成連貫的多列，其中，該些左探針23s是設置成一行，而該些右探針23d是設置成相鄰的多列，該些列的左探針23s與右探針23d的彼此交錯，如圖4所示。在此例中，不只存在二區，特徵為相反刮擦，更存在連貫的多個區。換句話說，在圖4的實施例中存在多個第一區（為了簡化，只標示二第一區A1與A1'）及多個第二區（為了簡化，只標示二第二區A2與A2'），交錯設置，各該些區包括多個導孔，設置成多列，形成多列的探針頭20，具有相反的多個剪力，作用於半導體晶圓24。

【0073】在任何例子中，探針頭20較佳是區分成恰好二區A1與A2，因為，如此，除了抵銷相反刮擦之外，任何施加於晶圓24的動量抵銷，同時大幅降低非常靠近的多個接觸探針之間的不希望的接觸的可能性。

【0074】仍然參考圖2，如前所述，這種探針頭20具有多個非緊固垂直探針，而該些接觸探針的接觸頭23b是適於鄰接於一板體25（特別是一中介器或空間變換器）的多個接觸墊25b。

【0075】 特別是，空間變換器25是適於執行形成在相反面上的該些接觸墊的該些中心或間距之間的該些距離的空間變換。特別是，在空間變換器25的一第一面上，面向探針頭20，該些接觸墊25b可具有彼此之間的間距等於待測裝置的該些接觸墊24a的間距，而形成在空間變換器25的相反的一第二面上的該些接觸墊（未繪示）具有間距等於形成在空間變換器25通常所連接的一印刷電路板或PCB（並未繪示）上的多個接觸墊的間距，特別是它們具有的間距是大於該些接觸墊25b的間距，如此，執行希望的空間變換，並可將該些接觸墊更簡易地設置在相反的第二面，亦可更簡易連接至PCB及測試設備。

【0076】 對此，除了上述之外，所述組態的又一特點是源於本發明的探針頭20提供只將設置在上導件21與下導件22之間的該些額外導件26與28的該些孔位移。如此可不修飾上導件21及下導件22的該些導孔的間距（因此它們可維持常數），因此不必設計多個專用布局（且時常是複雜的）以供空間變換器25的該些接觸墊25b；而如此更可將探針頭20以非常簡易的方式來關聯至既有的多個空間變換器，歸功於簡易且有效區分該些接觸探針布局，是透過修飾額外導件26及額外導件28的該些孔的位移而簡易獲得者。換句話說，本發明有利地可維持空間變換器25的該些接觸墊25b的不變性。

【0077】 適合地，上導件21的該些導孔21h的間距是實質上相同於下導件22的該些導孔22h的間距，如此，該些導孔21h、22h彼此實質上同心（而因此彼此實質上對齊）。因此，顯然，如上所述，本發明可維持待測裝置及空間變換器的該些接觸墊的不變性，亦歸功於維持該些探針的該些端23a與23b實質上對齊的可能性。該些端的此對齊是如圖2所示，源於本發明的探針頭20的特別優異的組態。

【0078】此外，如上所述，圖2繪示較佳實施例，其中，存在第一額外導件26，關聯於上導件21，以形成一對上導件，彼此由一上間隙27所分開，且其中，亦存在第二額外導件28，關聯於下導件22，以形成一對下導件，彼此由一下間隙29所分開。第二額外導件28是設置在上導件21與下導件22之間，特別是在第一額外導件26與下導件22之間，以定義三間隙：間隙27介於上導件21與額外導件26之間，間隙29介於下導件22與第二額外導件28之間，而間隙30（通常具有較大範圍）介於第一額外導件26與第二額外導件28之間。換句話說，在圖2的較佳實施例中存在一第一額外導件26及一第二額外導件28，具有相反位移的多個孔，該些額外導件是分別關聯於上導件21及下導件22。

【0079】此組態是較佳的，因為它可以更簡易的方式來獲得希望的功效，確保更大控制該些探針的形變，及各自的該些接觸尖端的刮擦。在此例中，該些接觸探針最初較佳是製作成筆直，具有本體23' 沿著縱軸H-H而延伸，而透過第一額外導件26及第二額外導件28的該些導孔的位移，獲得該些探針的有利形變。

【0080】然而，值得注意的是，本實施例不視為限制本發明的範圍，而其他實施例亦是可能的。

【0081】作為例子，可能提供一實施例，其中只存在額外導件26，而下導件22可能是關聯於一傳統導件，具有同心的多個導孔，因此形成一對傳統下導件，具有多個導孔彼此同心。

【0082】替代性地，可能提供另一實施例，其中只存在第二額外導件28，而在此例子中，上導件21亦可關聯於一傳統導件，具有同心的多個導孔，因此形成一對傳統上導件，具有多個導孔彼此同心。

【0083】 在這些替代實施例中，更可能使用多個預形變探針，以促使更多刮擦移動。

【0084】 此外，第一額外導件26的該些第一導孔26s與該些第二導孔26d相對於上導件21的該些孔的位移是實質上等於30 μm （通常是介於25 μm 與35 μm 之間），而第二額外導件28者相對於下導件22的該些孔的位移是實質上等於10 μm （通常是介於5 μm 與15 μm 之間）。這些數值可維持該些接觸探針的多個尖端23a與多個頭23b之間的實質對齊，同時確保探針頭20的簡易安裝。

【0085】 本發明亦是關於一探針卡，用於多個電子裝置的一測試設備，包括探針頭20；及空間變換器25，適於對於形成在其面向探針頭20的表面的該些接觸墊25b之間的該些距離來執行空間變換；及/或一印刷電路板PCB，適於將探針卡介接於測試設備。

【0086】 結論是，本發明提供一種探針頭，具有多個垂直探針，提供有一上導件及一下導件，其中至少一額外導件是關聯於該些導件之一，該額外導件是設置在上導件與下導件之間所定義的空間，以形成平行的一對導件，且其中，多個導孔是適合地位移，以對於容置於該些導孔的不同的二組接觸探針，決定相反形變及刮擦。

【0087】 根據本發明的優點，該些左探針具有刮擦移動，相反於該些右探針的刮擦移動，因為該些探針具有因該些孔的位移所致的鏡像形變。從而，該些接觸探針施加於一待測裝置上及施加於包括它的半導體晶圓上的橫向力或剪力總負載實質上受補償，亦即，探針頭所施加的該些力的合力，平行於待測裝置面向探針頭的一面，因此是實質上零。如此允許更精準的測試，並避免例如，

因該些接觸探針的未受補償的該些橫向力（剪力）所致的半導體晶圓的橫向移動的現象。

【0088】 此外，達成消除該些橫向力，而不必單純捨棄該些探針的該些接觸尖端的刮擦移動，移動可例如將多個雜質移除自待測裝置的該些墊，歸功於本發明的組態，只有該些橫向力的合力受抵銷。

【0089】 適合地，所述特別結構提供只修飾設置在上導件與下導件之間的該些額外導件的該些孔的位移，對於布局的選擇，允許更大自由度；空間變換器的間距是複製自上導件的該些孔，而根據該些需求，對於修飾額外導件的該些導孔之間的間距，存在自由度。如此，維持空間變換器的不變性。

【0090】 最後，值得注意的是，歸功於採取的組態，避免多個鄰近探針之間的多個不希望的接觸。

【0091】 因此，顯然，所述探針頭解決本發明的技術問題，可增進測試，尤其是在眾多接觸探針的情形下。

【0092】 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定義的本發明的保護範圍。

【符號說明】

【0093】

- 1 探針頭
- 2 上導件
- 3 下導件

4	導孔
5	導孔
6	接觸探針（簡稱「探針」）
7	接觸尖端
7A	接觸頭
8	接觸墊
8A	接觸墊
9	晶圓
9A	空間變換器
10	空氣間隙
Dscrub	刮擦方向（簡稱「方向」）
F1、F2	面
20	探針頭
21	上導件（簡稱「導件」）
21h	導孔
22	下導件（簡稱「導件」）
22h	導孔
23'	本體
23a	第一端或接觸尖端（簡稱「端」）
23b	第二端（簡稱「端」）
23d	右探針或第二接觸探針（簡稱「接觸探針」）或第二組
23s	左探針或第一接觸探針（簡稱「接觸探針」）或第一組

24	半導體晶圓
24a	接觸墊
25	板體或空間變換器
25b	接觸墊
26	第一額外導件或額外導件（簡稱「導件」）
26d	第二導孔
26s	第一導孔
27	上間隙（簡稱「間隙」）
28	第二額外導件
28d	第二導孔
28s	第一導孔
29	下間隙（簡稱「間隙」）
30	間距
A1	第一區（簡稱「區」）
A1'	第一區
A2	第二區（簡稱「區」）
A2'	第二區
DscrubDX	右刮擦方向（簡稱「刮擦」）
DscrubSX	左刮擦方向（簡稱「刮擦」）
E	外緣
H-H	縱軸
x、y、z	軸

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種探針頭（20），用於測試整合於一半導體晶圓（24）的一待測裝置，包括：

一上導件（21）及一下導件（22），彼此平行且間隔分開，各該些導件（21、22）提供有各自的多個導孔（21h、22h）；

多個接觸探針（23s、23d），容置於該些導孔（21h、22h）中，且各提供有一第一端（23a）及一第二端（23b），該第一端（23a）是適於連接一待測裝置的多個接觸墊（24a）；及

至少一額外導件（26、28），關聯於該些導件（21、22）之一，該額外導件（26、28）是平行於該上導件（21）及該下導件（22），並設置在其等之間；

其中，該額外導件（26、28）包括多個第一導孔（26s、28s），以容置一第一組（23s）的該些接觸探針，及多個第二導孔（26d、28d），以容置一第二組（23d）的該些接觸探針，

其中，該些第一導孔（26s、28s）與該些第二導孔（26d、28d）是位移於該額外導件（26、28）所關聯的該導件的該些導孔，且其中，該些第一導孔（26s、28s）的位移反向於該些第二導孔（26d、28d）的位移，導致該第一組（23s）的該些接觸探針的該些端的刮擦移動相反於該第二組（23d）的該些接觸探針的該些端的刮擦移動，

其中，該些第一導孔（26s、28s）是分組於該額外導件（26、28）的至少一第一區（A1），且該些第二導孔（26d、28d）是分組於該額外導件（26、28）的至少一第二區（A2），其中，在該第一區（A1）中的該第一組（23s）的該些接觸探針的該些端具有多個刮擦，相反於在該第二區（A2）中的該第二組（23d）

的該些接觸探針的該些端，形成該探針頭（20）的多個相異區，具有相反剪力，作用於該半導體晶圓（24），

其中，該第一區（A1）是該探針頭只包括該些第一導孔（26s、28s）的一區，而該第二區（A2）是該探針頭只包括該些第二導孔（26d、28d）的一區，且

其中，該第一區（A1）只包括全部第一導孔（26s、28s），且一第二區（A2）只包括全部第二導孔（26d、28d），形成該探針頭（20）的唯二相異區，具有相反剪力，作用於該半導體晶圓（24）；

該探針頭（20）包括：

一第一額外導件（26），其關聯於形成彼此由一上間隙（27）所分開的一對上導件的該上導件（21）；及

一第二額外導件（28），其關聯於形成彼此由一下間隙（29）所分開的一對下導件的該下導件（22）；

其中，該第一額外導件（26）的該些第一導孔（26s）是位移於該上導件（21）的該些導孔（21h），反向於該第一額外導件（26）的該些第二導孔（26d）的位移，且

其中，該第二額外導件（28）的該些第一導孔（28s）是位移於該下導件（22）的該些導孔（22h），反向於該第二額外導件（28）的該些第二導孔（28d）的位移。

【第2項】 如請求項1所述的探針頭（20），其中，該上導件（21）的該些導孔（21h）的間距是等於該下導件（22）的該些導孔（22h）的間距，該些導孔（21h、22h）彼此同心，使得各自的接觸探針的該第一端（23a）與該第二端（23b）彼此對齊。

【第3項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該至少一額外導件（26）是關聯於該上導件（21），以形成由一上間隙（27）所分開的一對上導件。

【第4項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該至少一額外導件（28）是關聯於該下導件（22），以形成彼此由一下間隙（29）所分開的一對下導件。

【第5項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該些第一導孔（26s、28s）與該些第二導孔（26d、28d）的該位移導致該第一組（23s）的該些接觸探針相對於該第二組（23d）的該些接觸探針的鏡像形變。

【第6項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該第一組（23s）的該些接觸探針的刮擦(DscrubSX)與該第二組(23d)的該些接觸探針的刮擦(DscrubDX)相對於該探針頭（20）的該些導件的一外緣（E）是向內發生。

【第7項】如請求項1所述的探針頭（20），其中，該些第一導孔與該些第二導孔（26s、26d）相對於該上導件（21）的該些導孔（21h）的位移，是等於25-35 μm ，且其中，該些第一導孔與該些第二導孔（28s、28d）相對於該下導件（22）的該些導孔（22h）的位移，是等於5-15 μm 。

【第8項】一種探針卡，用於多個電子裝置的一測試設備，包括：

至少一如上述任一請求項所述的探針頭（20）；

一空間變換器（25），適於對於形成在其面向該探針頭（20）的一表面上的多個接觸墊（25b）之間的多個距離來執行空間變換；及/或

一印刷電路板（PCB），適於將該探針卡介接於一測試設備。

【第9項】如請求項8所述的探針卡，其中，該空間變換器（25）的該些接觸墊（25b）的間距為常數。

【發明圖式】

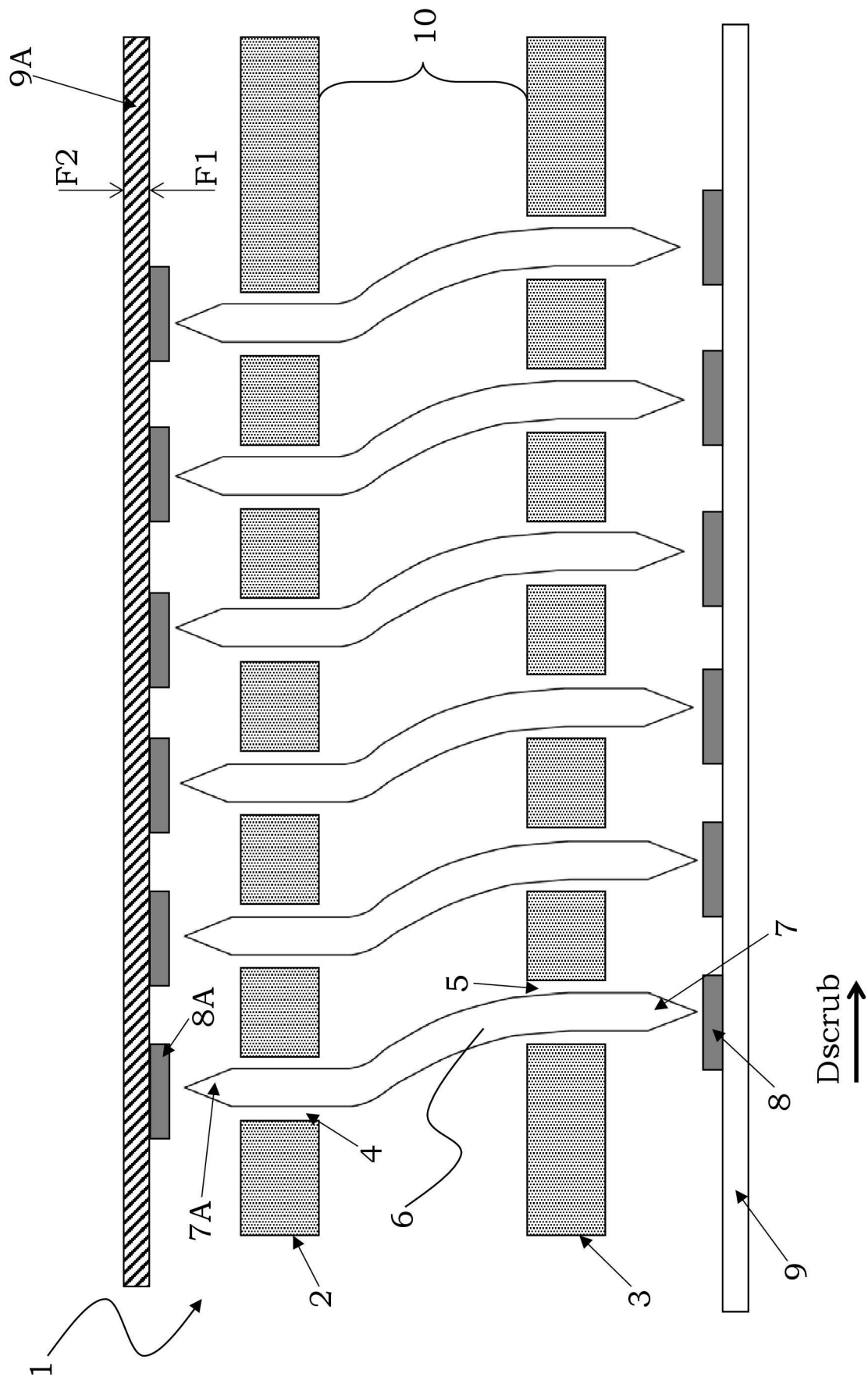


圖1
先前技術

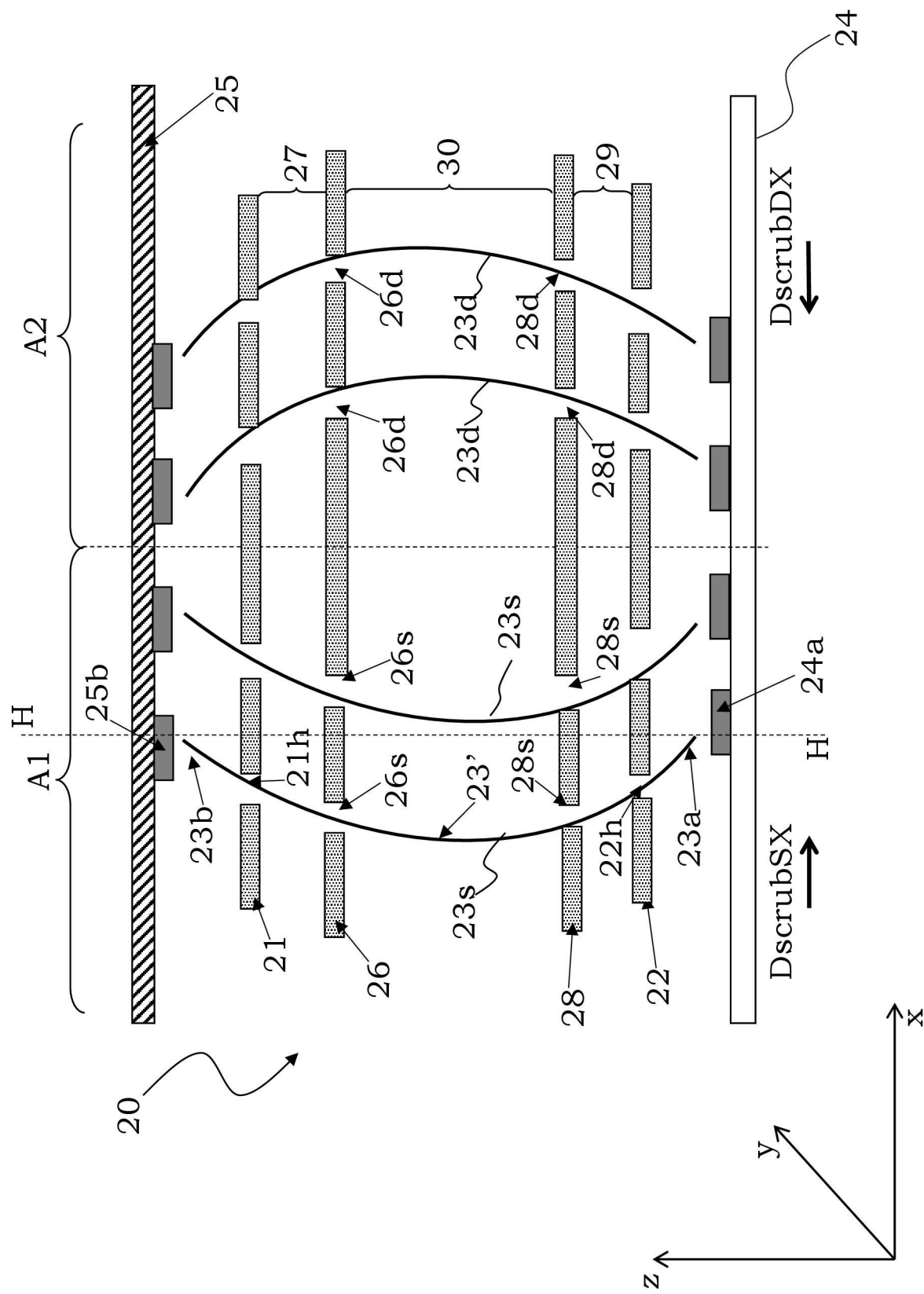
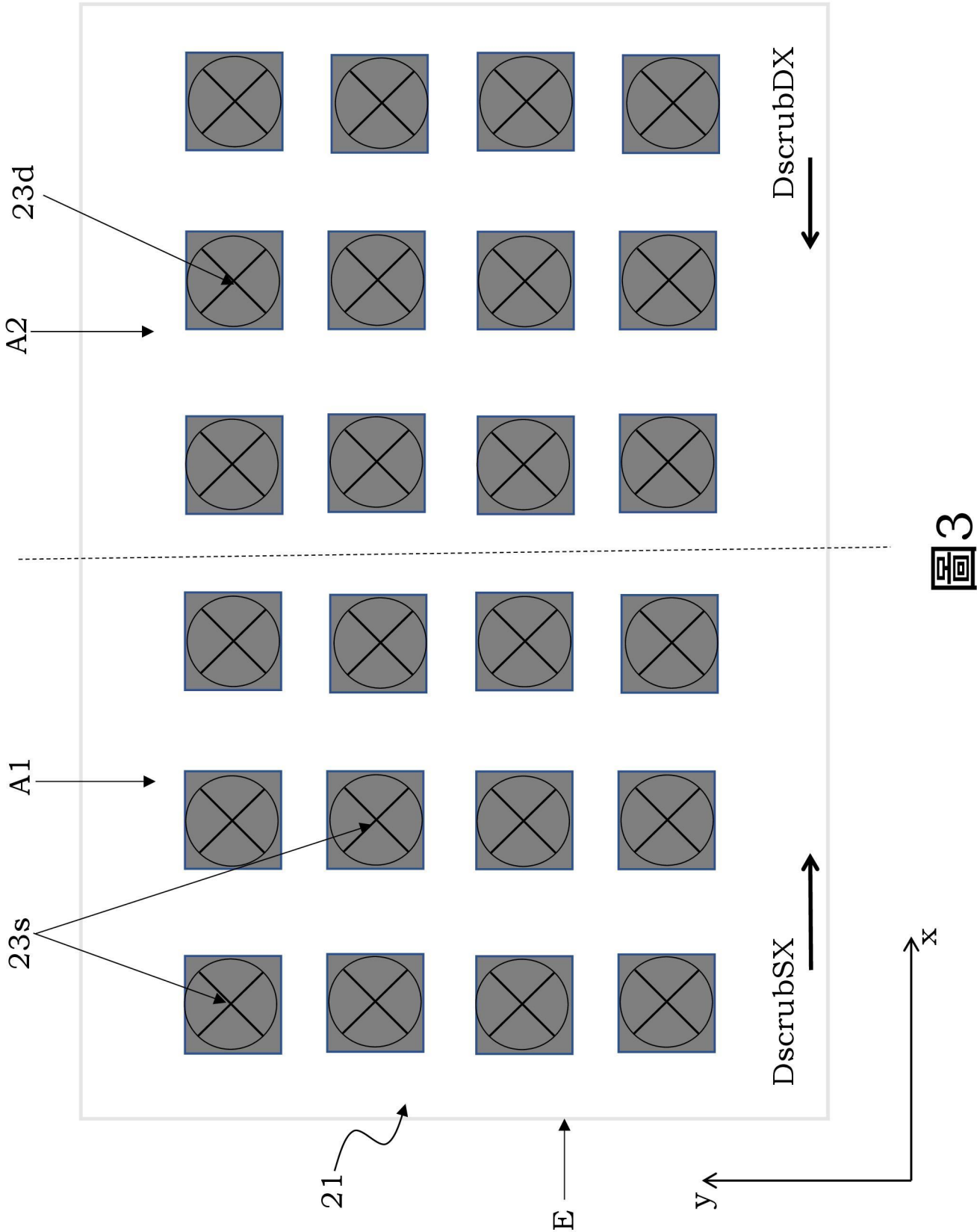


圖2



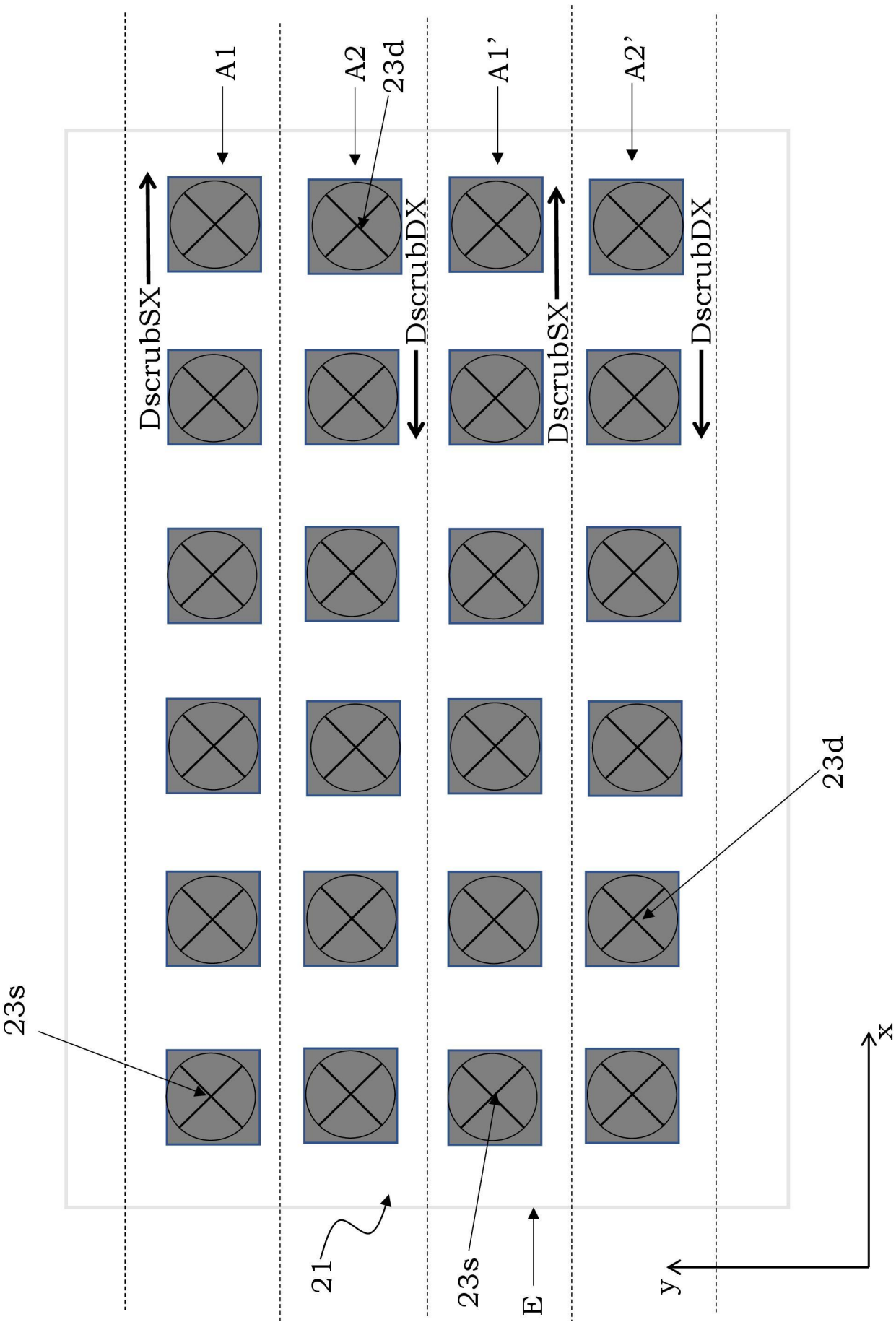


圖4