



(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 I416705 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：099143641

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 14 日

(51) Int. Cl. : H01L27/04 (2006.01)

H02H9/00 (2006.01)

(71) 申請人：世界先進積體電路股份有限公司 (中華民國) VANGUARD INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION (TW)

新竹縣新竹科學工業園區園區三路 123 號

國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：黃擘仁 HUANG, YEH JEN (TW)；周業甯 JOU, YEH NING (TW)；柯明道 KER, MING DOU (TW)；陳穩義 CHEN, WEN YI (TW)；洪嘉偉 HUNG, CHIA WEI (TW)；邱華琦 CHIOU, HWA CHYI (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW 502459

US 6316805B1

US 6392860B1

審查人員：翁佑菱

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 0 頁

(54) 名稱

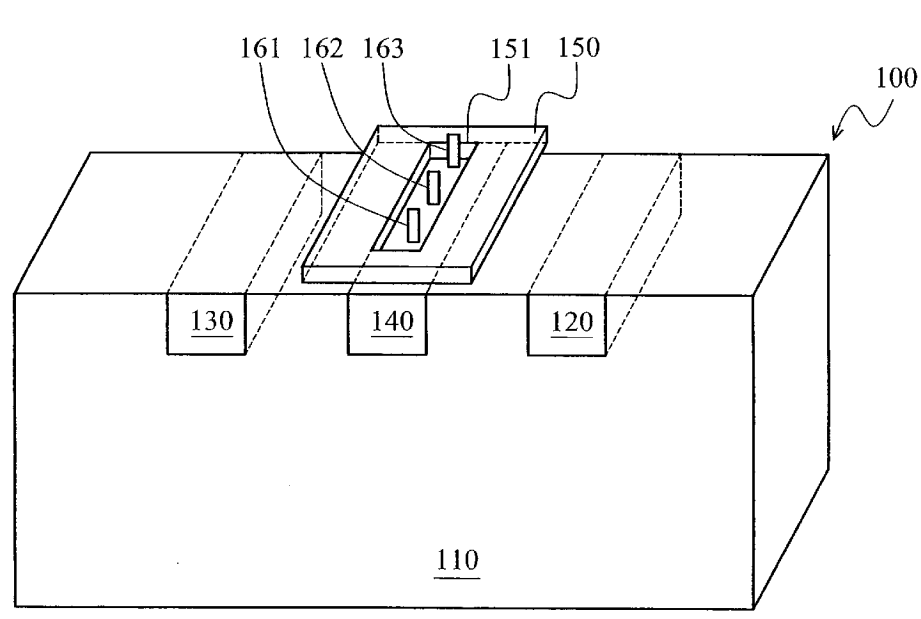
靜電放電防護裝置

ELECTROSTATIC DISCHARGE PROTECTION STRUCTURE

(57) 摘要

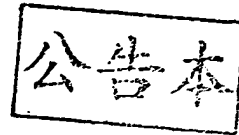
一種靜電放電防護裝置包括，一基底、一第一摻雜區、一第二摻雜區、一第三摻雜區、一閘極以及複數第一金屬接觸窗。基底具有一第一導電型態。第一摻雜區形成在基底之中，並具有一第二導電型態。第二摻雜區形成在基底之中，並具有第二導電型態。第三摻雜區形成在基底之中，具有第一導電型態，並位於第一及第二摻雜區之間。閘極形成在基底之上，並位於第一及第二摻雜區之間。閘極具有一第一開口。第一金屬接觸窗穿過第一開口，接觸第三摻雜區。

An electrostatic discharge protection structure including a substrate, a first doped region, a second doped region, a third doped region, a gate and a plurality of first contacts is disclosed. The substrate includes a first conductive type. The first doped region is formed in the substrate and includes a second conductive type. The second doped region is formed in the substrate and includes the second conductive type. The third doped region is formed in the substrate and includes the first conductive type. The third doped region is located between the first and the second doped regions. The gate includes a first through hole. The first contacts pass through the first through hole to contact the third doped region.



- 100 . . . 靜電放電防護結構
- 110 . . . 基底
- 120、130、
- 140 . . . 摻雜區
- 150 . . . 閘極
- 151 . . . 開口
- 161~163 . . . 金屬接觸窗

第 1A 圖



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：99 143 641

※申請日：99.12.14

※IPC 分類：H01L 27/04 (2006.01)
H01L 29/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

靜電放電防護裝置

Electrostatic discharge protection structure

二、中文發明摘要：

一種靜電放電防護裝置包括，一基底、一第一摻雜區、一第二摻雜區、一第三摻雜區、一閘極以及複數第一金屬接觸窗。基底具有一第一導電型態。第一摻雜區形成在基底之中，並具有一第二導電型態。第二摻雜區形成在基底之中，並具有第二導電型態。第三摻雜區形成在基底之中，具有第一導電型態，並位於第一及第二摻雜區之間。閘極形成在基底之上，並位於第一及第二摻雜區之間。閘極具有一第一開口。第一金屬接觸窗穿過第一開口，接觸第三摻雜區。

三、英文發明摘要：

An electrostatic discharge protection structure including a substrate, a first doped region, a second doped region, a third doped region, a gate and a plurality of first contacts is disclosed. The substrate includes a first conductive type. The first doped region is formed in the substrate and includes

a second conductive type. The second doped region is formed in the substrate and includes the second conductive type. The third doped region is formed in the substrate and includes the first conductive type. The third doped region is located between the first and the second doped regions. The gate includes a first through hole. The first contacts pass through the first through hole to contact the third doped region.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：靜電放電防護結構；

110：基底；

120、130、140：摻雜區；

150：閘極；

151：開口；

161~163：金屬接觸窗。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

略

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明提供一種防護結構，特別是有關於一種靜電放電(Electrostatic Discharge；ESD)防護結構。

【先前技術】

積體電路的 ESD 事件，指的是具有高電壓的靜電電荷，透過積體電路晶片的釋放過程。雖然如此的靜電電荷量通常不多，但是，因為高電壓的原因，其釋放的瞬間能量也相當的可觀，如果沒有善加處理，往往會造成積體電路的燒毀。

因此，ESD 已經是半導體產品中重要的可靠度考量之一。比較為一般人熟悉的 ESD 測試有兩種，人體放電模式(human body model，HBM)以及機器放電模式(machine model，MM)。一般商業用的積體電路都必須具備一定程度的 HBM 以及 MM 之耐受度，才可以販售，否則，積體電路非常容易因為偶然的 ESD 事件而損毀。也因此，如何製造一個有效率的 ESD 防護裝置/元件，來保護積體電路，也是業界一直不斷探討與研究的問題。

【發明內容】

本發明提供一種靜電放電防護裝置包括，一基底、一第一摻雜區、一第二摻雜區、一第三摻雜區、一閘極以及複數第一金屬接觸窗。基底具有一第一導電型態。第一摻雜區形成在基底之中，並具有一第二導電型態。第二摻雜區形成在基底之中，並具有第二導電型態。第三摻雜區形成在基底之中，具有第一導電型態，並位於第一及第二摻

雜區之間。閘極形成在基底之上，並位於第一及第二摻雜區之間。閘極具有一第一開口。第一金屬接觸窗穿過第一開口，接觸第三摻雜區。

為讓本發明之特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 1A 圖為本發明之靜電放電防護裝置之一可能實施例。如圖所示，靜電放電防護裝置 100 包括，基底 110、摻雜區 120、130、140、閘極 150 以及金屬接觸窗 161~163。基底 110 具有一第一導電型態。第一導電型態可為 P 型或 N 型。

摻雜區 120、130 及 140 形成在基底 110 之中。在本實施例中，摻雜區 120 及 130 具有一第二導電型態。摻雜區 140 位於摻雜區 120 及 130 之間，並具有第一導電型態。在本實施例中，第二導電型態不同於第一導電型態。在一可能實施例中，第一導電型態為 P 型，第二導電型態為 N 型。在另一可能實施例中，第一導電型態為 N 型，第二導電型態為 P 型。

閘極 150 形成在基底 110 之上，並位於摻雜區 120 及 130 之間。在本實施例中，閘極 150 具有開口 151。藉由開口 151，便可露出摻雜區 140。複數金屬接觸窗(contact)穿過開口 151，接觸摻雜區 140。在本實施例中，金屬接觸窗與閘極 150 彼此絕緣。

本發明並不限定開口 151 的形狀、面積及數量。在本實施例中，閘極 150 僅具有一開口 151。開口 151 係為一

封閉區域，但並非用以限制本發明。在本實施例中，開口 151 的形狀為長方形。在另一可能實施例中，開口 151 可為正方形、圓形、或其它形狀。在其它實施例中，閘極 150 具有複數開口，每個開口的形狀及面積可相同或不同。

另外，本發明並不限定穿過開口 151 的金屬接觸窗的數量以及排列方式。為方便說明，第 1A 圖僅顯示三個金屬接觸窗 161~163。在其它實施例中，至少有二個金屬接觸窗穿過開口 151。另外，在本實施例中，金屬接觸窗 161~163 係以直線方式排列。在其它實施例中，穿過開口 151 的金屬接觸窗可以其它方式排列。

第 1B 圖為第 1A 圖的部分俯視圖。如圖所示，金屬接觸窗 161~163 穿過閘極 150 的開口 151，用以連接摻區 140。在本實施例中，摻雜區 120 及 130 各自具有金屬接觸窗 121~123 及 131~133。

摻雜區 120、130 及 140 可透過金屬接觸窗 121~123、131~133 及 161~163，連接到外部的導線。在本實施例中，金屬接觸窗 121~123 及 131~133 的排列方式與金屬接觸窗 161~163 相同，但並非用以限制本發明。在其它實施例中，金屬接觸窗 121~123、131~133 及 161~163 的排列方式可互不相同。

第 1C 圖為本發明之閘極之另一可能俯視圖。如圖所示，閘極 150C 具有開口 151C 及 152C。開口 151C 的形狀及面積不同於開口 152C。在本實施例中，開口 151C 為正方形，而開口 152C 為長方形。

如圖所示，開口 151C 的金屬接觸窗 161C~164C 的數

量大於開口 152C 的金屬接觸窗 165C~166C 的數量。在本實施例中，開口 151C 具有金屬接觸窗 161C~164C，而開口 152C 具有金屬接觸窗 165C~166C。金屬接觸窗 161C~166C 係連接到相同的摻雜區。

第 1D 圖為本發明之閘極之另一可能俯視圖。在本實施例中，閘極 150D 具有開口 151D~153D。開口 151D~153D 的形狀相同，但面積不同。開口 152D 的金屬接觸窗的數量多於開口 151D 及 153D 的金屬接觸窗的數量

第 1E 圖為本發明之閘極之另一可能俯視圖。如圖所示，閘極 150E 具有開口 151E~154E。開口 151E~154E 的形狀相似，並且具有相同數量的金屬接觸窗。在本實施例中，開口 151E 的金屬接觸窗的排列方式與開口 152E 的金屬接觸窗的排列方式相同，但不同於開口 153E 及 154E 的金屬接觸窗的排列方式。

藉由第 1B~1E 圖可知，本發明之靜電放電防護裝置的閘極具有至少一開口，用以讓複數金屬接觸窗穿過。該等金屬接觸窗穿過閘極，耦接閘極下方的摻雜區，因而提高靜電放電防護裝置的維持電壓(holding voltage)。本發明並不限定開口的數量、形狀、面積以及穿過開口的金屬接觸窗的排列方式及數量。

第 2 圖為本發明之靜電放電防護裝置之另一可能實施例。如圖所示，靜電放電防護裝置 200 具有基底 210、摻雜區 221~223、231~236 以及閘極 240。基底 210、摻雜區 221~223、231~236 以及閘極 240 的形成位置如第 2 圖所示，故不再贅述。

在一可能實施例中，基底 210、摻雜區 223、232、234 及 236 具有 P 型導電型態，而摻雜區 221、222、231、233 及 235 具有 N 型導電型態。因此，靜電放電防護裝置 200 係為一 N 型矽控整流器 (N-type Silicon Controlled Rectifier; NSCR)，其可使用在高操作電壓的系統中。在另一可能實施例中，基底 210、摻雜區 223、232、234 及 236 具有 N 型導電型態，而摻雜區 221、222、231、233 及 235 具有 P 型導電型態。因此，靜電放電防護裝置 200 可構成一 PSCR。

以 NSCR 為例，在本實施例中，摻雜區 221 係為一高壓 N 型井區 (HVNW)，摻雜區 222 係為 N 型汲極漂移區 (NDD)，摻雜區 223 係為 P 型本體 (P_Body)，摻雜區 231~236 具有高摻雜濃度。

在本實施例中，摻雜區 234 透過金屬接觸窗 264 連接至導線 272，其中金屬接觸窗 264 穿過閘極 240 的開口 241。另外，摻雜區 235 及 236 分別透過金屬接觸窗 265 及 266，連接至導線 272。摻雜區 231~233 分別透過金屬接觸窗 261~263，連接至導線 271。

當一靜電放電事件發生在導線 271，並且導線 272 連接至地 (ground) 時，靜電放電防護裝置 200 可將靜電放電電流，釋放至地。在本實施例中，藉由穿過開口 241 的多個金屬接觸窗 264，便可提高靜電放電防護裝置 200 的維持電壓 (holding voltage)。

第 3 圖為本發明之靜電放電防護裝置之另一可能實施例。如圖所示，靜電放電防護裝置 300 包括基底 310、摻

雜區 321~323、331~334 以及閘極 340。由於基底 310、摻雜區 321~323、331~334 以及閘極 340 的形成位置如第 3 圖所示，故不再加以贅述。

在一可能實施例中，基底 310、摻雜區 323、332 及 334 具有 P 型導電型態，而摻雜區 321、322、331 及 333 具有 N 型導電型態。因此，靜電放電防護裝置 300 可構成一 NMOS 電晶體。在另一可能實施例中，基底 310、摻雜區 323、332 及 334 具有 N 型導電型態，而摻雜區 321、322、331 及 333 具有 P 型導電型態。因此，靜電放電防護裝置 300 可構成一 PMOS 電晶體。

以 NMOS 電晶體為例，在本實施例中，摻雜區 321 係為一高壓 N 型井區；摻雜區 322 係為 NDD 結構，摻雜區 323 為 P 型本體。摻雜區 331 透過金屬接觸窗，連接到導線 351。摻雜區 332~334 透過金屬接觸窗，連接到導線 352。

當一靜電放電事件發生在導線 351，並且導線 352 接地時，靜電放電防護裝置 300 可將一靜電放電電流釋放至地。另外，由於摻雜區 332 透過多個金屬接觸窗連接到導線 352，故可增加靜電放電防護裝置 300 的維持電壓。

第 4 圖為本發明之靜電放電防護裝置之另一可能實施例。在本實施例中，靜電放電防護裝置 400 係為(絕緣閘極雙極性電晶體(Insulated Gate Bipolar Transistor; IGBT)。如圖所示，靜電放電防護裝置 400 包括，基底 410、摻雜區 421~423、431~434 以及閘極 440。

在本實施例中，基底 410、摻雜區 423、431、432 及 434 具有 P 型導電型態，摻雜區 421、422、433 具有 N 型

導電型態。在一可能實施例中，摻雜區 421 為高壓 N 型井區，摻雜區 422 為 NDD 結構，摻雜區 423 為 P 型本體。

閘極 440 具有開口 441。金屬接觸窗 451~453 穿過開口 441 連接摻雜區 432。藉由穿過開口 441 的金屬接觸窗 451~453，便可提高靜電放電防護裝置 400 的維持電壓。

除非另作定義，在此所有詞彙(包含技術與科學詞彙)均屬本發明所屬技術領域中具有通常知識者之一般理解。此外，除非明白表示，詞彙於一般字典中之定義應解釋為與其相關技術領域之文章中意義一致，而不應解釋為理想狀態或過分正式之語態。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，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 1A 圖為本發明之靜電放電防護裝置之一可能實施例。

第 1B~1E 圖為本發明之閘極之可能實施例。

第 2-4 圖為本發明之靜電放電防護裝置之其它可能實施例。

【主要元件符號說明】

100、200、300、400：靜電放電防護裝置；

110、210、310、410：基底；

271、272、351、352：導線；

150、150C、150D、150E、240、340、440：閘極；
120、130、140、221~223、231~236、321~323、331~334、
421~423、431~434：摻雜區；
151、151C、152C、151D~153D、151E~154E、241、
341、441：開口；
121~123、131~133、153、154、161~163、161C~166C、
261~266、451~453：金屬接觸窗。

第 99143641 號申請專利範圍修正本

102年5月22日修正本

102年5月22日修正替換頁

七、申請專利範圍：

1. 一種靜電放電防護裝置，包括：

一基底，具有一第一導電型態；

一第一摻雜區，形成在該基底之中，並具有一第二導電型態；

一第二摻雜區，形成在該基底之中，並具有該第二導電型態；

一第三摻雜區，形成在該基底之中，具有該第一導電型態，並位於該第一及第二摻雜區之間；

一閘極，形成在該基底之上，並位於該第一及第二摻雜區之間，該閘極具有一第一開口及一第二開口；以及

複數第一金屬接觸窗，穿過該第一開口，接觸該第三摻雜區。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護裝置，其中該第一開口為一封閉區域。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護裝置，其中該第二開口的面積等於該第一開口的面積。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護裝置，其中該第二開口的面積不等於該第一開口的面積。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之靜電放電防護裝置，更包括：

複數第二金屬接觸窗，穿過該第二開口，接觸該第三摻雜區。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之靜電放電防護裝置，其中該等第二金屬接觸窗的數量大於或小於該等第一金屬接

第 99143641 號申請專利範圍修正本

觸窗的數量。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之靜電放電防護裝置，其中該等第二金屬接觸窗的排列方式不同於該等第一金屬接觸窗的排列方式。

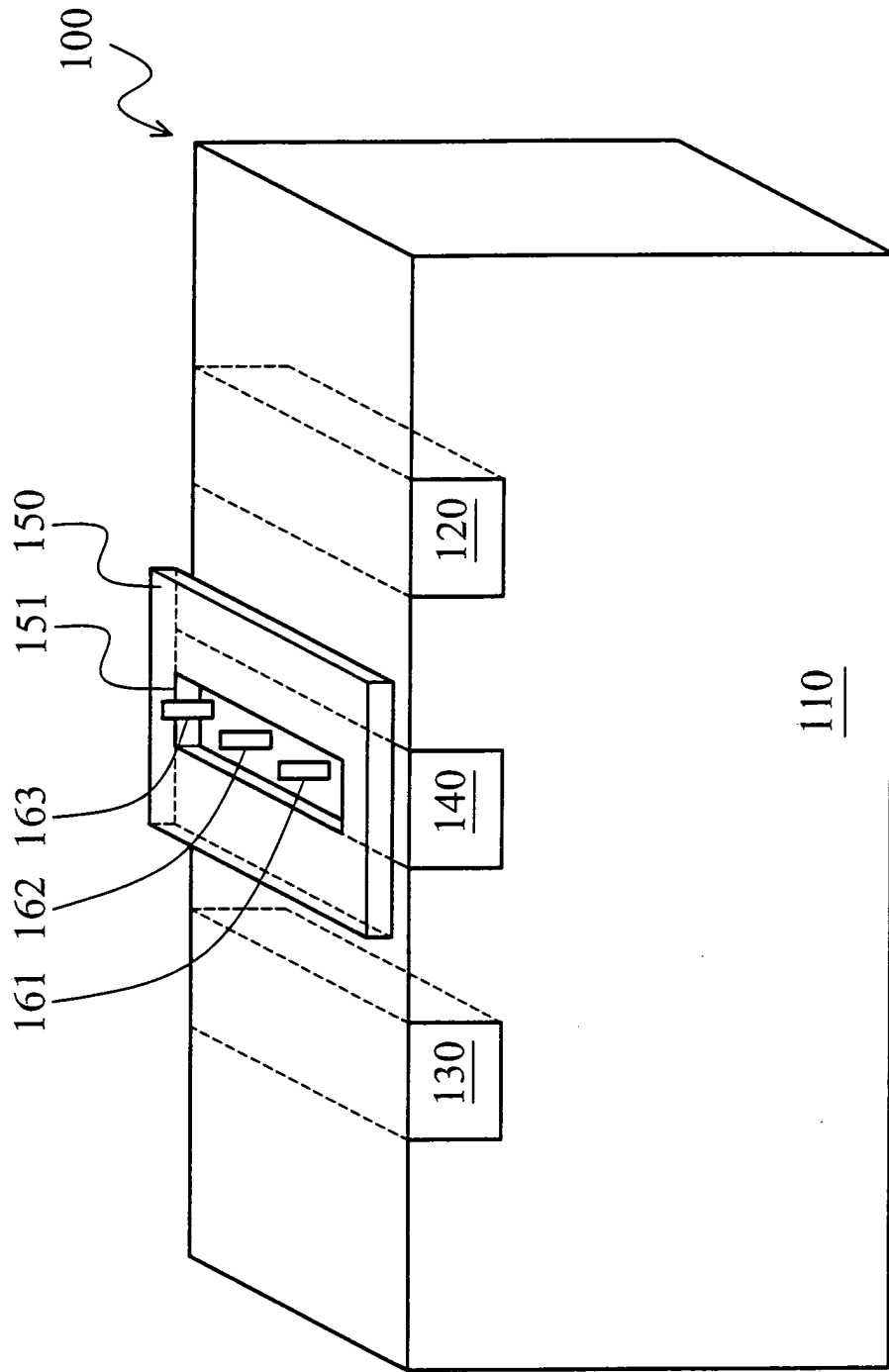
8.如申請專利範圍第 4 項所述之靜電放電防護裝置，其中該第二開口的形狀不同於該第一開口的形狀。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護裝置，其中該等第一金屬接觸窗與該閘極彼此絕緣。

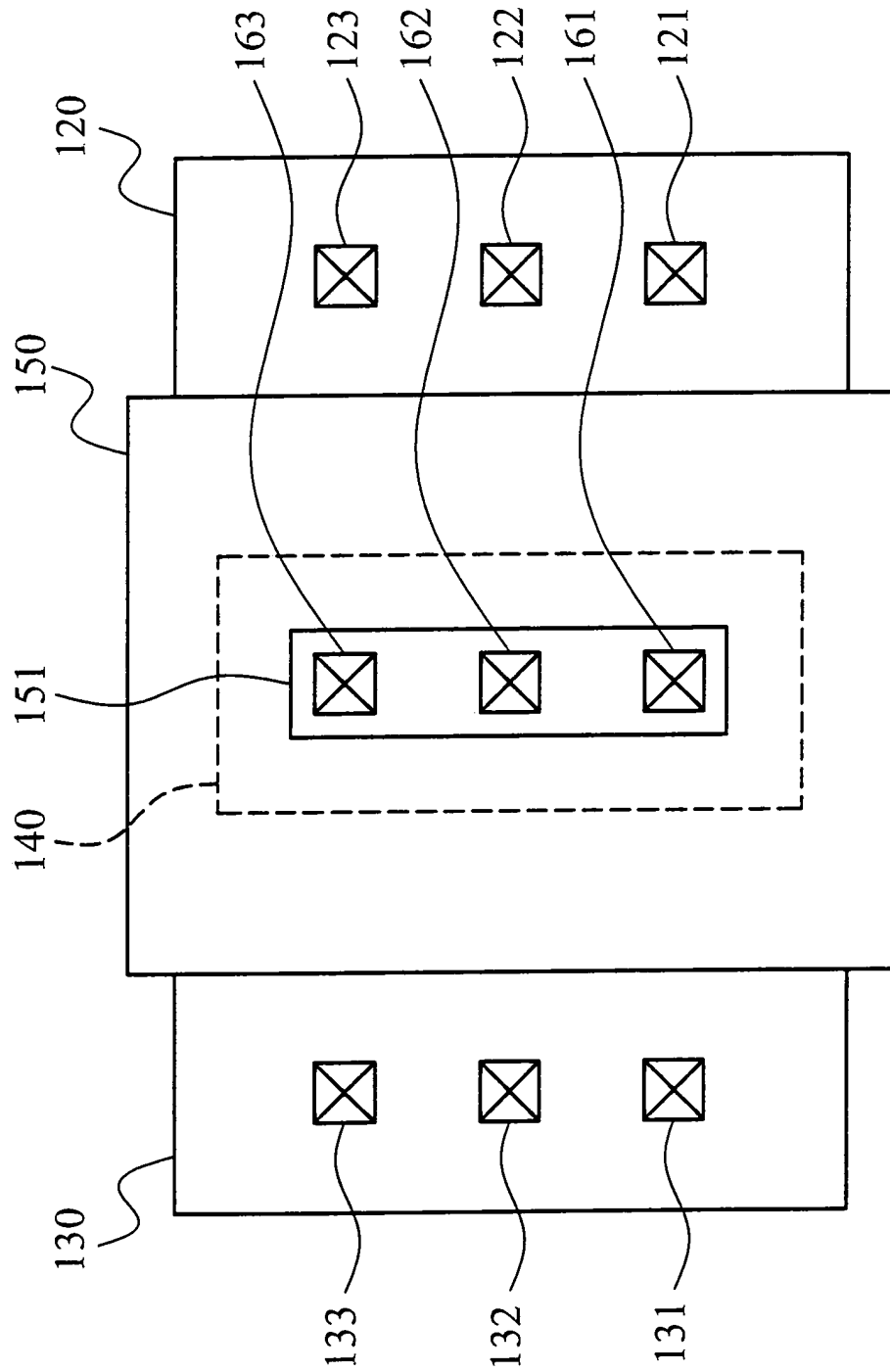
10.如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護裝置，其中該第一導電型態為 P 型，該第二導電型態為 N 型。

第 99143641 號申請專利範圍修正本

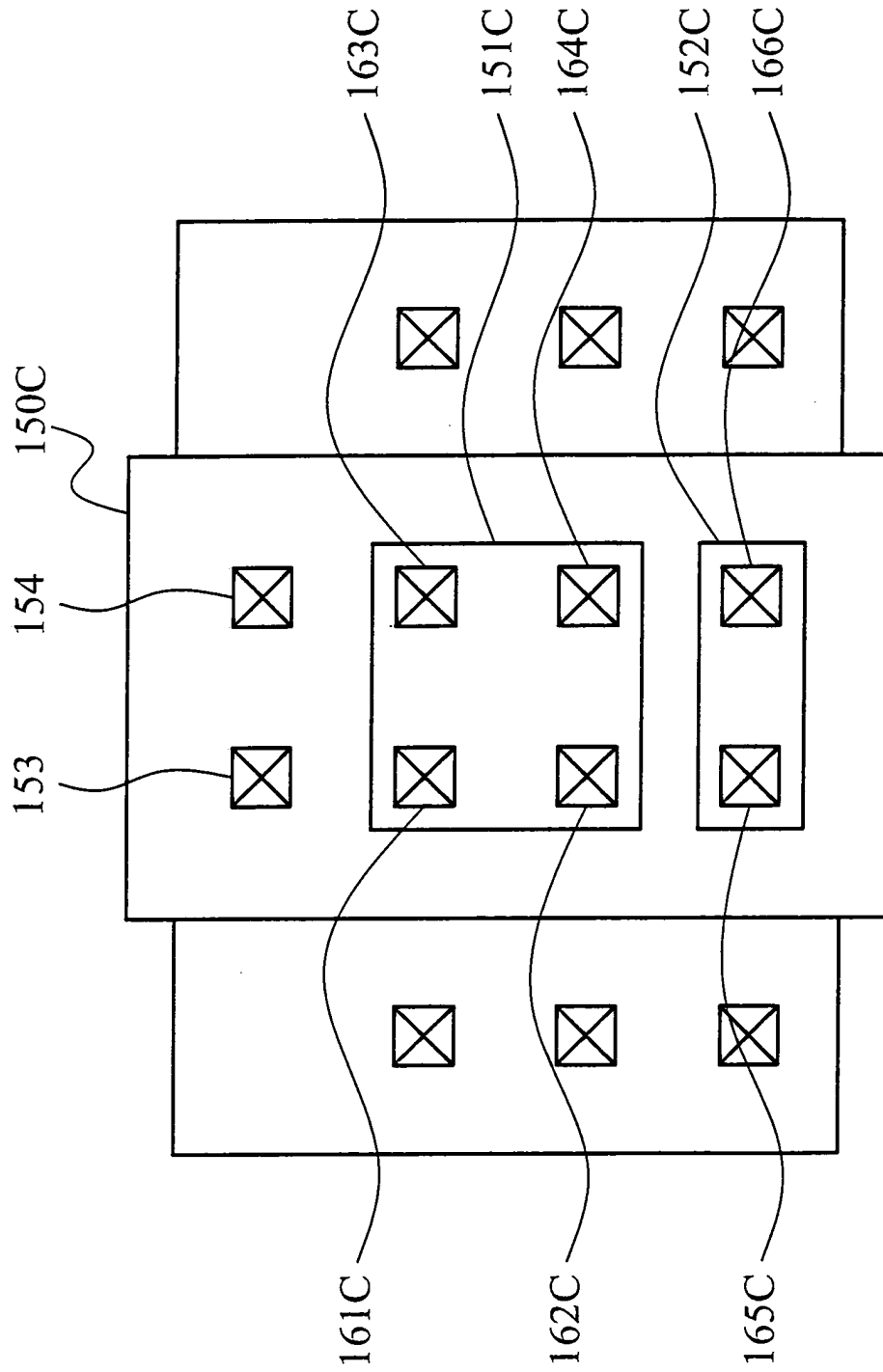
八、圖式：



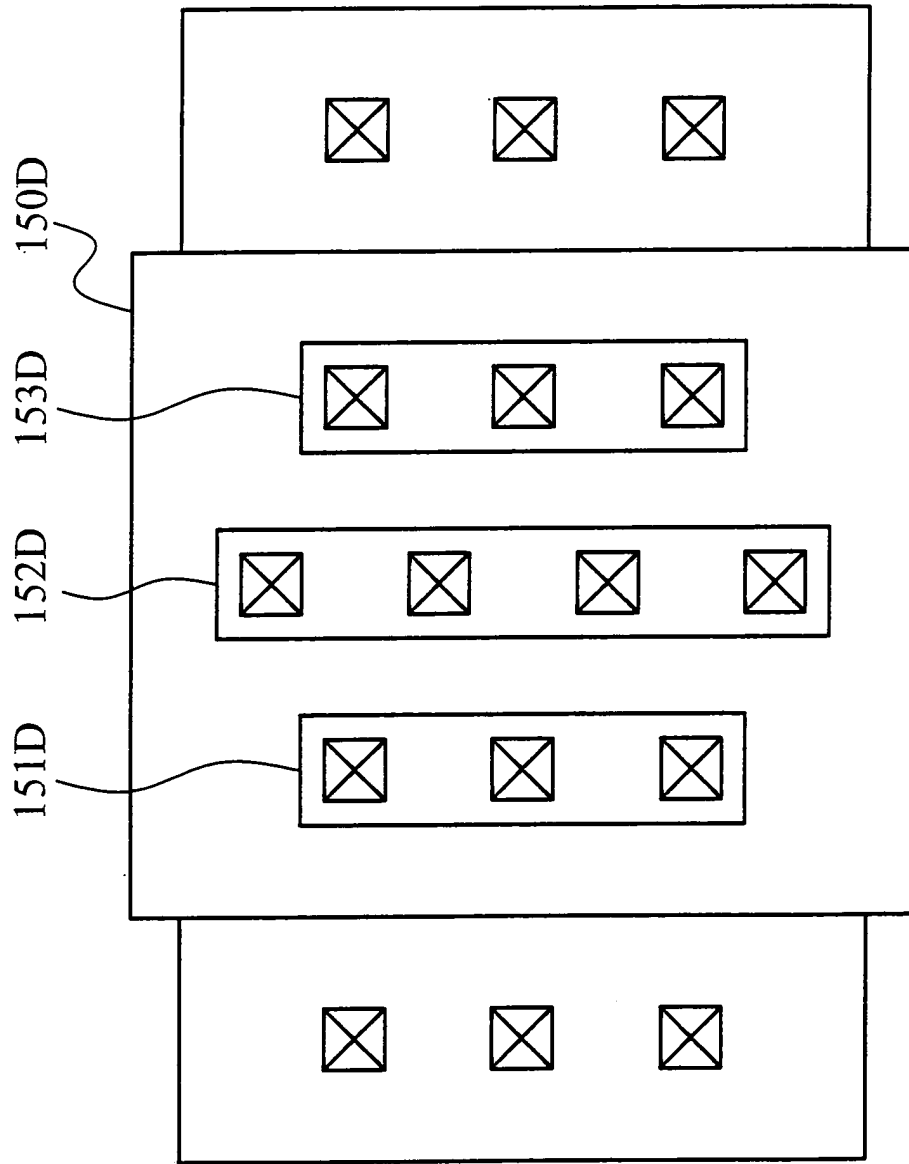
第 1A 圖



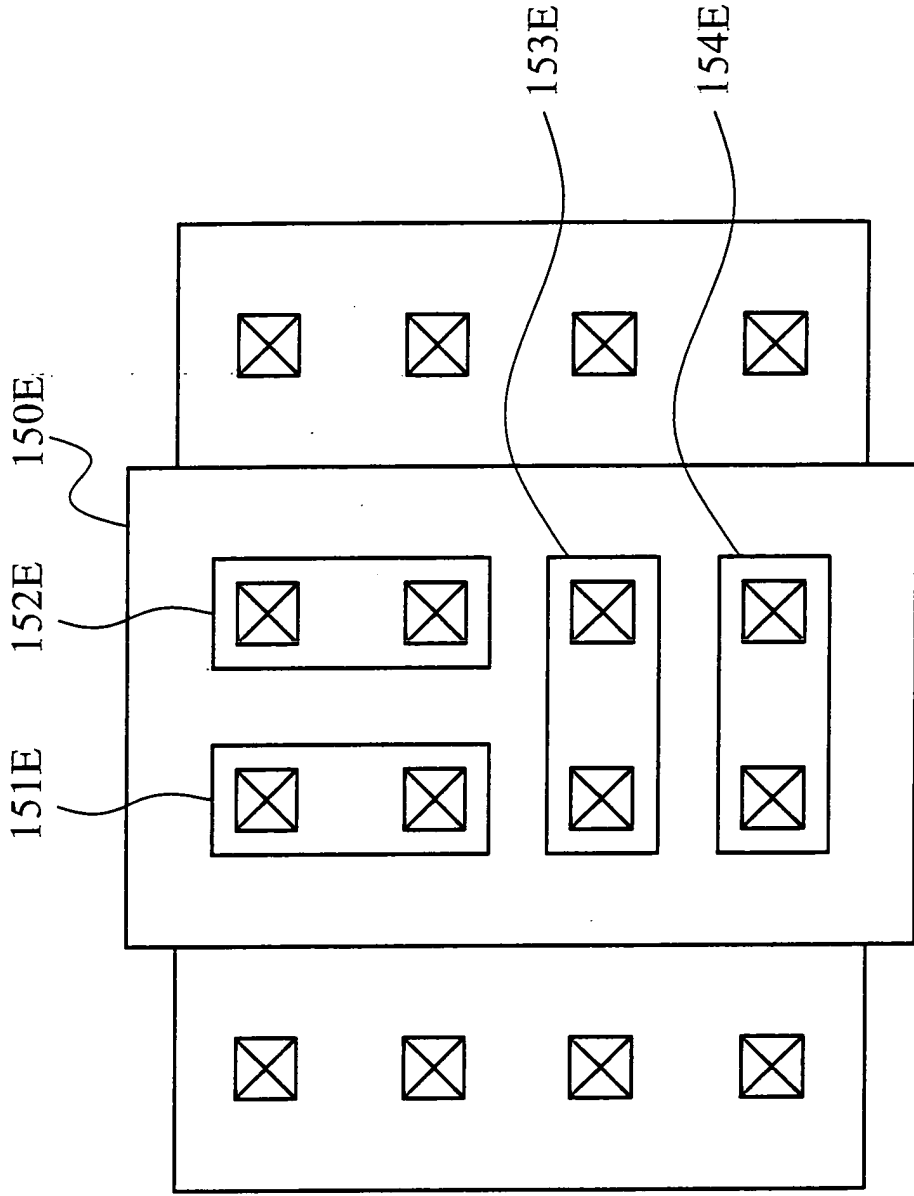
第 1B 圖



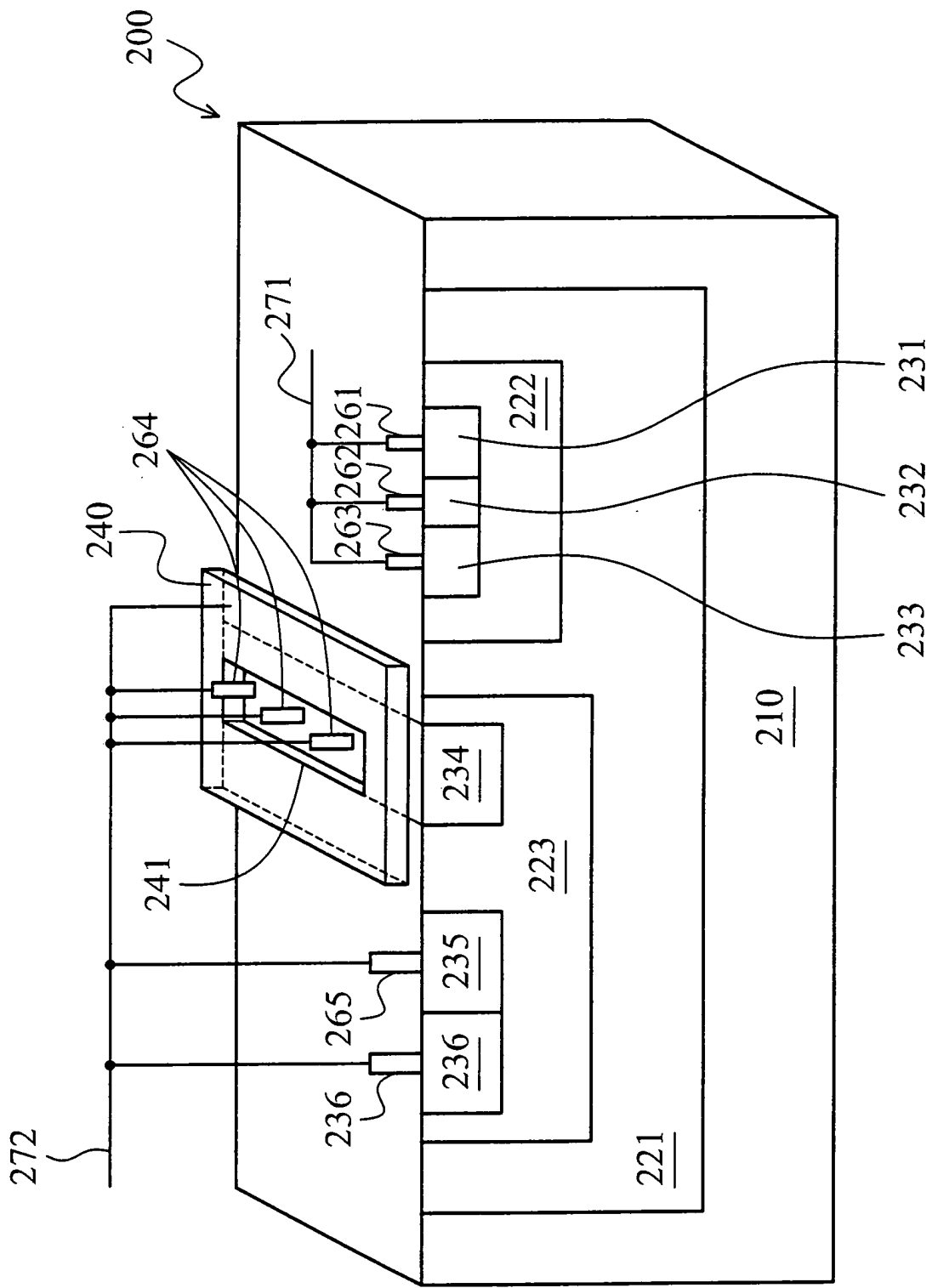
第 1C 圖



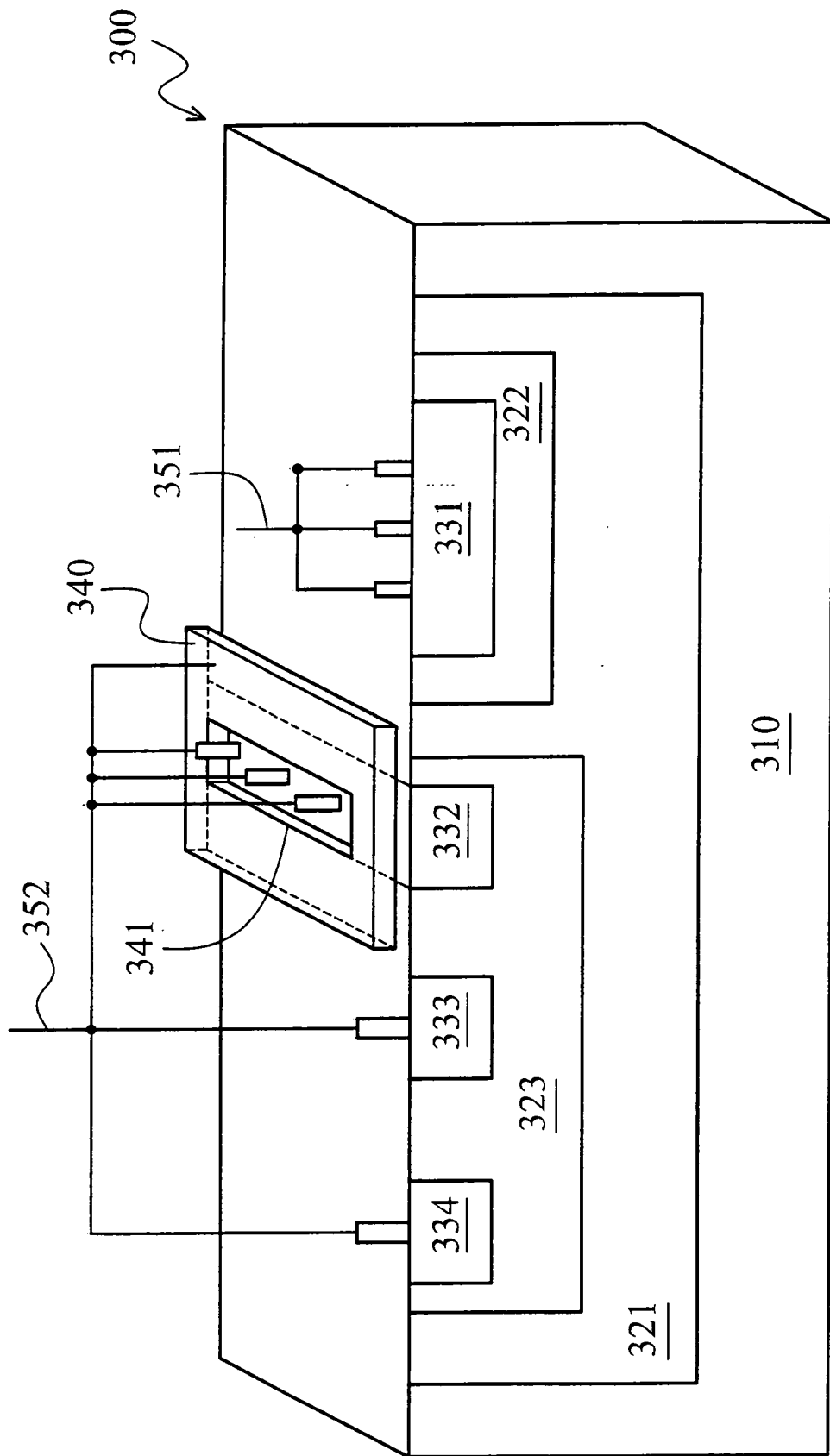
第 1D 圖



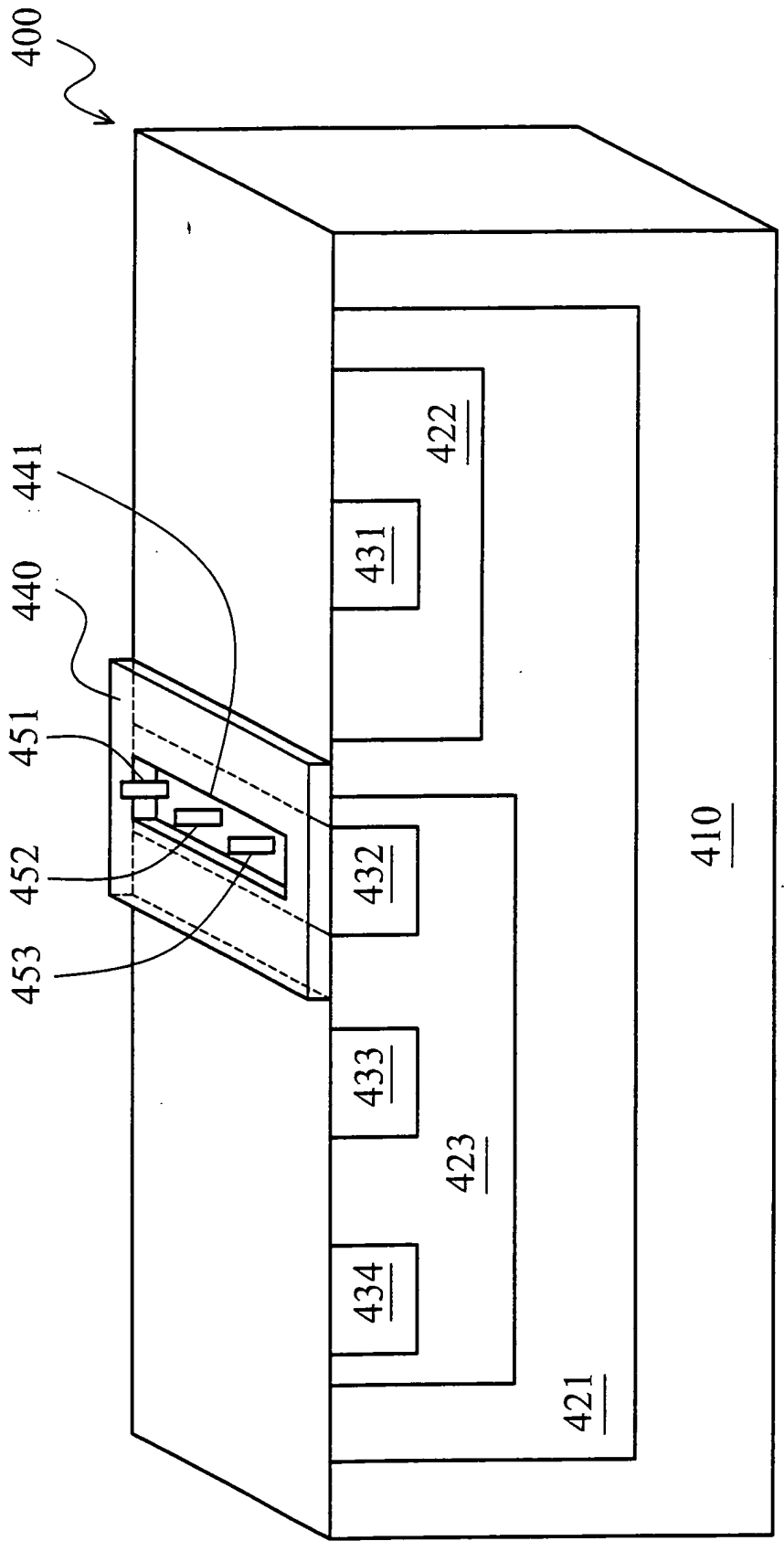
第 1E 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖