



(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 I698790 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：104127243

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)**

(30)優先權：2014/08/20 美國

62/039,734

2015/08/18 美國

14/829,031

(71)申請人：德商微晶片科技德國公司 (德國) MICROCHIP TECHNOLOGY GERMANY GMBH
(DE)

德國

(72)發明人：奧波爾 羅蘭 AUBAUER, ROLAND (AT)；多菲爾 安卓斯 DORFNER, ANDREAS
(DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW M368848

TW 201222380A1

US 2011/0193818A1

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 24 頁

(54)名稱

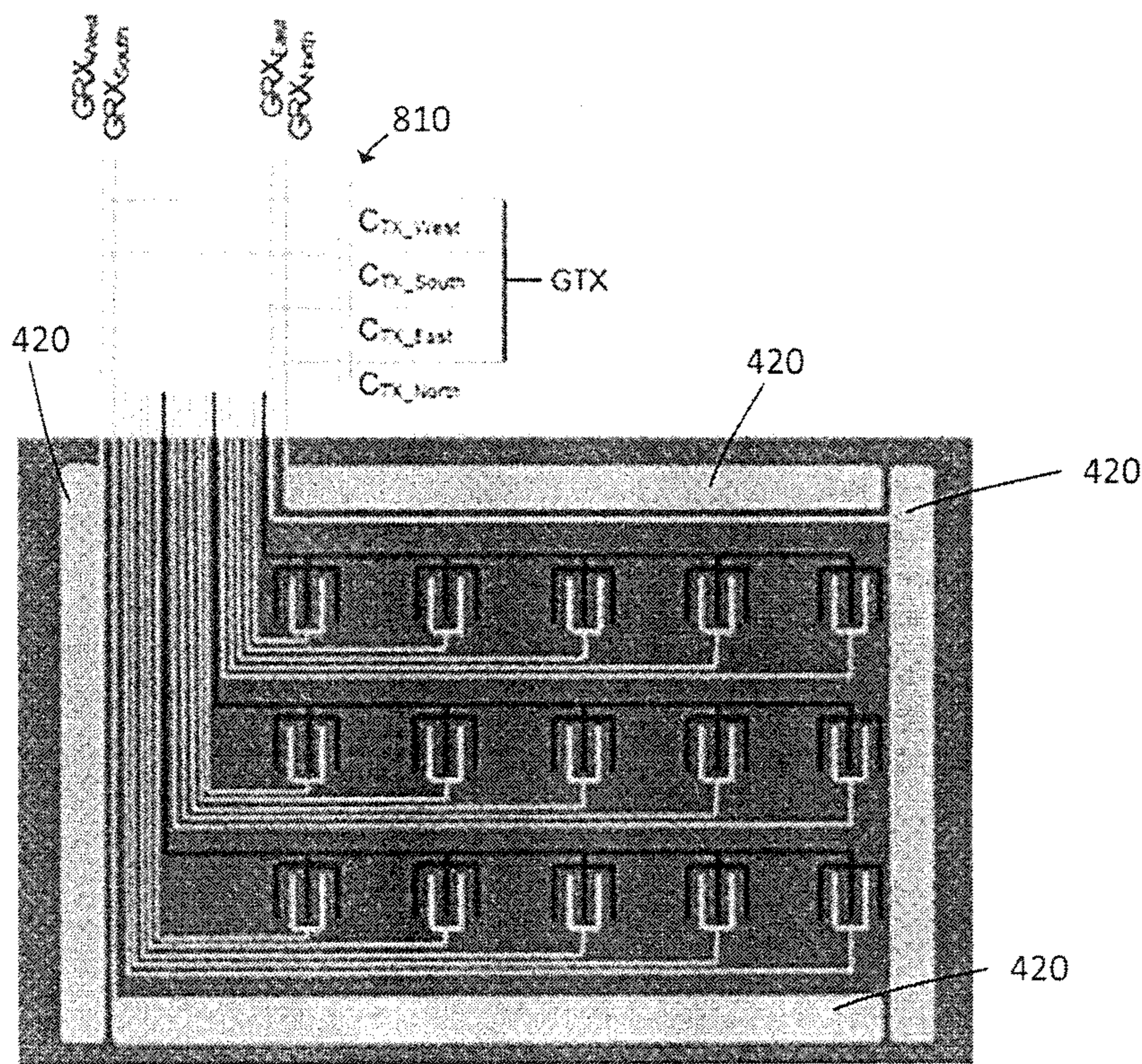
用於手勢偵測及追蹤之電極配置

(57)摘要

一種電極配置具有：一傳輸電極，其在一量測循環期間經組態以接收一交替傳輸信號；及複數個接收電極，其等經組態以偵測由該傳輸電極形成之一電場中之擾動。該傳輸電極及該接收電極置於一單層中使得一單一傳輸電極由實質上環繞複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成。

An electrode arrangement has a transmitting electrode which during a measurement cycle is configured to receive an alternating transmission signal and a plurality of receiving electrodes configured to detect disturbances in an electric field formed by the transmitting electrode. The transmitting electrode and the receiving electrode are arranged in a single layer such that a single transmitting electrode is formed by an electrode structure that substantially surrounds each receiving electrode of the plurality of receiving electrodes.

指定代表圖：



符號簡單說明：

420 . . . RX 電極

810 . . . C_{TX} 耦合電容

C_{TX_North} 至
C_{TX_West} . . . 耦合電容

GTX . . . 手勢偵測
TX 信號

圖 8

※ 申請案號：104127243

※ 申請日：104年8月20日

※IPC 分類：G06F 3/044 (2006.01)

【發明名稱】

用於手勢偵測及追蹤之電極配置

ELECTRODE ARRANGEMENT FOR GESTURE DETECTION
AND TRACKING

【中文】

一種電極配置具有：一傳輸電極，其在一量測循環期間經組態以接收一交替傳輸信號；及複數個接收電極，其等經組態以偵測由該傳輸電極形成之一電場中之擾動。該傳輸電極及該接收電極配置於一單層中使得一單一傳輸電極由實質上環繞複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成。

【英文】

An electrode arrangement has a transmitting electrode which during a measurement cycle is configured to receive an alternating transmission signal and a plurality of receiving electrodes configured to detect disturbances in an electric field formed by the transmitting electrode. The transmitting electrode and the receiving electrode are arranged in a single layer such that a single transmitting electrode is formed by an electrode structure that substantially surrounds each receiving electrode of the plurality of receiving electrodes.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 8 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

420	RX電極
810	C _{TX} 耦合電容
C _{TX_North} 至C _{TX_West}	耦合電容
GTX	手勢偵測TX信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於手勢偵測及追蹤之電極配置

ELECTRODE ARRANGEMENT FOR GESTURE DETECTION
AND TRACKING

【相關申請案之交叉參考】

本申請案主張2014年8月20日申請之共同擁有之美國臨時專利申請案第62/039,734號之優先權，該案出於所有目的以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於電容式感測系統及其操作方法，特定言之，本發明係關於使用電場效應之一電容式感測系統之一電極配置。

【先前技術】

「GestiC[®]」積體電路(亦被稱為由本申請案之受讓人製造之MGC3130)為可用於三維無觸控手勢偵測及追蹤(使用一準靜態交替近場電場，例如大約100至200 kHz)之一高度敏感電容式感測技術。此一系統通常使用一傳輸電極，該傳輸電極接收諸如一正弦波或矩形波信號之一交替信號以產生該電場。複數個接收電極以一類似框架之方式配置於(例如)傳輸電極上，且可在一積體電路裝置內通過信號處理而自所接收之信號重建一物件之一三維位置。

使用此一積體電路裝置之人體介面裝置(HID)需要通常形成於導電材料之層(例如，一印刷電路板層(PCB)之銅條)中之感測器電極。此等電極電連接至積體電路中之一偵測單元。在一偵測系統中，一習知電極配置可形成於一多層印刷電路板上，其中底層之全部或一大部

分通常用作為一傳輸器且較小接收電極及補償電極可形成於頂層上。可設置兩個以上之層以建立亦可增加此等電極配置之製造成本之一電極。

其中，手勢偵測單元之量測值取決於感測器電極周邊之一目標物件(手指/手)之影響電極與目標之間之電容耦合之位置，從而產生取決於交替電場之失真之一目標量測信號。該等手勢在一偵測區域上執行且無需觸摸各自裝置之任何區域。此外，觸摸偵測亦可需要執行/啟動該裝置之特定功能。

產業設計之平整度及製造成本正驅動消費及其他產業中之投影電容式觸控顯示器。現今，消費顯示應用中越來越多之觸控面板係單層電極設計，其等更易於製造、能獲取更高產率、更薄且顯著降低成本。此外，單層設計可提供更佳之光學特性(更高透明度)。現今之兩層GestIC[®]電極設計係獲取利用3D手位置追蹤及手勢識別之此早期批量市場之一障礙。

【發明內容】

因此，需要一較便宜之電極配置。

根據一實施例，一電極配置可包括：一傳輸電極，其在一量測循環期間經組態以接收一交替傳輸信號；及複數個接收電極，其等經組態以偵測由該傳輸電極形成之一電場中之擾動，其中該傳輸電極及該接收電極配置於一單層中使得一單一傳輸電極由實質上環繞該複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成。

根據一進一步實施例，電極配置可進一步包括一接觸區域，該接觸區域包括經組態以將電連接提供至傳輸電極及各接收電極之複數個饋線。根據一進一步實施例，電極配置可進一步包括位於配置該等傳輸及接收電極之一頂側上之一基板。根據一進一步實施例，該基板可為一撓性基板。根據一進一步實施例，該電極配置可進一步包括配

置於該層中之一中心電極，其中接收電極環繞該中心電極且其中接觸區域包括與該中心電極連接之一饋線。根據一進一步實施例，該中心電極可形成為一格柵。根據一進一步實施例，電極配置可進一步包括配置於該層中之一中心電極，其中該中心電極與環繞複數個接收電極之傳輸電極結構之至少一部分接觸。根據一進一步實施例，電極結構可包括複數個環形區段且其中各環形區段實質上環繞該等接收電極之一者。根據一進一步實施例，各環形區段可與至少一其他環形區段重疊，藉此形成一單一電極。根據一進一步實施例，各環形區段可具有用於連接由環形區段環繞之一接收電極之一饋線之通道之一開口。根據一進一步實施例，電極配置可進一步包括配置於一中心區域中之複數個投影電容式觸控感測器。根據一進一步實施例，各投影電容式觸控感測器可包括一第一電極及鄰接該第一電極之一第二電極。根據一進一步實施例，該第一電極及該第二電極可各為梳子狀且以交叉指形之方式配置。

根據另一實施例，一感測器配置可包括如技術方案1之一電極配置，其中該電極配置進一步配置於一基板之頂部上且包括一連接區域，該連接區域包括經組態以將該等傳輸及接收電極與一連接器連接之複數個饋線。

根據一進一步實施例，感測器配置可進一步包括配置於該基板之頂部上之一中心區域中之複數個投影電容式觸控感測器。根據感測器配置之一進一步實施例，各投影電容式觸控感測器可包括一第一電極及鄰接該第一電極之一第二電極。根據感測器配置之一進一步實施例，該第一電極及該第二電極可各為梳子狀且以交叉指形之方式配置。根據一進一步實施例，感測器配置可進一步包括與饋線連接之一控制器，其中該控制器經組態以在第一模式或一第二模式中操作，其中該第一模式使用傳輸電極及用於一無觸控手勢偵測之複數個接收電

極且該第二模式使用用於一基於觸控之偵測模式之複數個投影電容式觸控感測器。根據感測器配置之一進一步實施例，在第一模式中，複數個投影電容式觸控感測器之電極可經由一電容耦合而接收交替傳輸信號。

仍根據另一實施例，其係關於用於操作一感測器配置之一方法，該感測器配置包括具有一傳輸電極及複數個接收電極之一電極配置，其中該傳輸電極及該接收電極配置於一單層中使得由實質上環繞該複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成一單一傳輸電極，其中該複數個接收電極經配置圍繞一中心區域，且其中複數個投影電容式觸控感測器配置於該中心區域中，其中該方法可包括以下步驟：在一第一操作模式中，在一測量循環期間，將一交替傳輸信號饋送至傳輸電極且從該接收電極中接收複數個信號；處理該等信號以判定進入由該傳輸電極產生之一電場之一物件之一三維位置；且在一第二操作模式中，關閉該交替傳輸信號且量測各投影電容式觸控感測器之一電容以判定是否已觸控一投影電容式觸控感測器。

根據本方法之一進一步實施例，在該第一模式中，交替傳輸信號亦可電容饋送至投影電容式觸控感測器之各感測器。

【圖式簡單說明】

圖1及圖2展示用於電容式三維手勢偵測之習知感測器配置。

圖3展示根據圖1或圖2之一感測器配置之一簡化等效電路。

圖4展示具有一格柵狀中心電極之一一層感測器配置之一第一實施例。

圖5展示具有一傳輸中心電極之一一層感測器配置之一第二實施例。

圖6展示具有複數個投影電容式觸控感測器電極之一一層感測器配置之一第三實施例。

圖7展示具有複數個投影電容式觸控感測器電極之一一層感測器配置之一第四實施例。

圖8展示使用具有複數個投影電容式觸控感測器電極之一一層感測器配置之一感測器電路之一第一實施例。

圖9展示使用具有複數個投影電容式觸控感測器電極之一一層感測器配置之一感測器電路之一第二實施例。

圖10展示使用具有複數個投影電容式觸控感測器電極之一一層感測器配置之一感測器電路之一第三實施例。

【實施方式】

根據各種實施例，可設計一感測器配置，特定言之，可設計使用一準靜態交替近場電場之效應之用於一非觸控三維手勢偵測系統之一感測器配置，該感測器配置提供較低材料及製造成本、較薄感測器設計及透明設計之一較佳光學效能。

如上文所提及，一三維電容式非觸控偵測系統產生一準靜態電場，其中評估由進入該電場之一物件引起之該電場中之擾動。該評估允許電場判定該物件(諸如一使用者之一手指)之一三維位置，且追蹤該物件之位置以進一步判定是否已執行手勢之一預定集區中之一手勢。此一系統亦可充當為一單位無觸控滑鼠或控制任何種類之適合操作。此一系統通常使用接收諸如一正弦波或矩形波信號(例如具有100至200 kHz之一頻率)之一交替信號以產生準靜態交替電場之一傳輸電極。與(例如)相互或自身電容量測相反，傳輸電極經施加則永久具有發電機信號且當在一量測中永久支撐電場時，量測產生之電場中之擾動。系統不評估單一脈衝、由單一或多重脈衝產生之電壓及感測器電極之相關聯之電荷變化，此係由於，(例如)一電容式電壓分配器或用於相互或自身電容量測之一電荷時間量測單元在電容量測系統中係常見的。在一些實施例中，複數個接收電極(例如)以一框架方式經配置

以評估由傳輸電極產生之準靜態電場，且可在一積體電路裝置內通過信號處理而自所接收之信號重建一物件之一三維位置。在其他實施例中，相同電極用於傳輸及接收且同時產生相同電場，評估量測由電場中之一干擾產生之各傳輸器/接收器電極上之一負載。

所揭示之各種實施例提供消除一電極設計中之兩個電極層之一者之解決方案，諸如(例如)用於Microchip之GestIC[®] 3D手追蹤及手勢辨識技術之一電極配置。然而，所揭示之設計可用於其他類型之感測器裝置且不限於GestIC[®] 3D手追蹤及手勢辨識技術。根據各種實施例，將描述可如何將TX及RX電極整合至僅一個單一電極層中之技術。所描述之技術應用於使用類似於GestIC[®]系統提出之但不限制於此一系統之電極設計之任何電極系統。此外，揭示單層電極係如何可整合至一層投影電容式(pCAP)觸控矩陣設計中之解決方案。

圖1及圖2展示一習知兩層電極配置。在圖1中展示之設計包含一中心接收電極RX_{Center}而在圖2中展示之實施例使用具有一開放中心區域之一框架設計。在兩種設計中，在不同頂層位置處存在提供關於在電極配置上之一區域中執行一手勢之一物件(例如，一手)之空間資訊之四個接收電極RX_{North}、RX_{East}、RX_{South}及RX_{West}。此等接收電極(RX)接收由一下層傳輸電極TX_{bottom}產生之一交替電場。非導電載體材料110、120 (例如，塑膠、PCB材料、玻璃等等)將RX電極與(若干)傳輸電極(TX)隔離。底層中之TX電極TX_{bottom}激發電場且屏蔽RX電極使其免受背部雜訊之擾。可由(例如)饋送至TX電極TX_{bottom}之一100 kHz矩形波信號產生電場。接著，在一區域(例如，在載體材料110、120上大約高達10至15 cm處)中由傳輸電極TX_{bottom}投影一各自電場。(例如)使用其之手在此區域內執行一手勢之一使用者擾動電場且可由四個RX電極RX_{North}、RX_{East}、RX_{South}及RX_{West}偵測此等擾動。自所接收之信號，可處理一三維位置。信號偏差，第一偏差及第二偏差以及

至各電極之經計算、經線性化之距離可用於執行一手勢比較/評估。

圖3展示一簡化之等效電路。 C_{RXTX} 代表RX與TX電極之間之電容且可為大約10至30 pF。 C_{RXG} 代表從一RX電極至地面之電容且可為大約10至30 pF。 C_H 代表一使用者手與一RX電極之間之電容且可為大約1 fF至1 pF。 C_{Buf} 代表與電極耦合之一RX輸入緩衝器之一高阻抗輸入電容且可為大約6 pF。

一非觸控近場偵測系統(諸如在GestIC[®]技術中使用之一者)量測由使用者手對經由TX電極激發之電場之影響引起之RX輸入幅度變化。設計目標係為了最大化所接收之信號之信號偏差。

在兩層電極信號中，一般而言，堆疊之電極設置提供RX電極對底下雜訊源(諸如電子電路及液晶顯示器)及對地面之優良屏蔽。

在一適宜電極設計中， C_{RXTX} 及 C_{RXG} 電容係較小的且具有類似尺寸。此案例在(例如)從Microchip Technology公司獲得之「GestIC[®] Design guide, Electrodes and System Design MGC3130」中描述且以引用之方式併入本文中，其中 C_{RXG} 之下限為偵測電路之輸入電容(例如，4至5 pF)。在兩層設計中，RX-TX電極距離及所得載體材料之一低電容率允許較小 C_{RXTX} ，其中屏蔽TX層保證代表RX電極電容至地面之小 C_{RXG} 值。

根據各種實施例，在其中TX及RX電極依據定義在相同層中之單層設計中，必須保證沿z方向之充足電場傳播。

根據各種實施例，用於此等類型之偵測電路之TX電極可為：

- a)在與RX電極相同之層中之分離TX結構；
- b)RX電極本身；
- c)相同層中之電容式或電阻式觸控面板之電極結構。

在單層設計中，饋線之繞線係極其重要的，此係因為夾層通孔連接依據定義係不可行的。適宜設計完全不具有任何饋線交叉點。所

提及之各種實施例展示如何實現此等設計之實例。

在特定電極技術中可允許橋接之存在，例如箔或玻璃上之ITO、印刷箔等等。然而，此等技術係昂貴的。橋接可在連接電極板之撓性纜線上實現。此外，橋接可在PCB及連接至電極之晶片上實現。

圖4之設計展示將TX電極整合至RX電極層中之一解決方案。從兩側流動至較低地面之環形圍繞RX電極420之TX電極410起作用。各RX電極420之TX環410之一個中斷430允許各自RX電極饋線440之連接。僅需要每電極中之一個RX饋線440，如圖4中所展示。

圍繞各RX電極420之TX環410屏蔽地面使其免受外部裝置部分(例如一金屬外殼)之擾且因此維持敏感度。相較於一習知設計，例如，如圖1及圖2中所展示之一GestIC[®]設計，TX電極環410不提供來自地面下方之屏蔽。為了維持如上文所提及之大概相似之 C_{RXTX} 及 C_{RXG} 值，TX環410歸因於RX電極420下方離地面之較小距離而必須更靠近RX電極420。地面可為(例如)一透明一層電極結構下之一顯示器。

個別框架電極TX環410亦形成用於一選用RX中心電極450 (例如用於一GestIC[®]設計中)之TX結構。在不需要(例如)用於中心觸控偵測之RX中心電極之情況中，中心區域可有利地由TX電極510填充，如圖5中所展示。電場分配及系統之敏感度增加。在圖5之所提及之設計中，僅需要一個TX饋線520。中心電極510直接連接至環繞電極420及/或任何其他可得環形結構之環形結構410，如圖5中所展示。

根據一些實施例，一完整一層投影電容式觸控矩陣可整合至此一框架電極結構之中心區域中，如圖6中所展示。將近場接收電極420及內部pCAP電極610中之所有電極饋線投送通過一個隅角620且無任何交叉。此設計可節省成本，此係因為其僅需要從電極至電子電路板之一個連接且不需要一層電極板或玻璃605上之橋接。任何必要連接可形成於控制器PCB上或連接器內，如圖6中所指示。

根據當前最先進技術，在撓性連接器、電子電路板(PCB)及觸控控制器晶片上完成使得pCAP矩陣形成電極行及列所需之橋接。在圖6中，連接由點表示。所有其他交叉需要橋接。

在為避免兩種量測之間之干涉之PCAP與GestIC[®]之間之時間多工化操作之情況中，在GestIC[®]操作期間(在下文中，GTX為GestIC[®] TX傳輸信號)可利用GTX信號驅動完整觸控矩陣。因此，共同切換觸控電極610以形成連接至環形結構410之一單一傳輸電極。在板605外部(例如)由各自切換電路執行此切換。此具有GestIC[®]操作期間之一經界定及強電場以及pCAP與GestIC[®]之間之最快交遞之優勢。pCAP電極610上無剩餘電荷可影響十分敏感之GestIC[®]量測。通常可內置於控制器晶片上之一類比多工器可用於允許此操作模式。例如，GestIC[®]晶片或任何其他適合無觸控偵測裝置可經設計以執行此功能，或使用(例如)類比多工器晶片來外部實施。

圖7展示與一層電極配置結合之一pCAP一層觸控矩陣設計之另一實例。pCAP TX及RX電極710在本文中被認為係梳子結構。圖7進一步展示基板605可經延伸或設計以提供一連接器區段720，該連接器區段允許連接至饋送電極之個別饋線、接收電極及複數個pCAP電極710之連接。

基板605在任何實施例中可為一剛性印刷電路板，其包括接收連接器720或可包括直接形成如本技術領域所已知的一印刷電路連接器之一區段720之一區域。替代地，該基板可為提供一連接器或撓性PCB之一撓性基板，該撓性PCB形成可插入至一連接器中之一連接區段720。

而根據一些實施例，另一解決方案在圖8中展示且其係離散實現GestIC[®]系統之RX-TX電容。TX信號經由各電極420之離散 C_{TX} 耦合電容810而耦合至RX電極420上。 C_{TX} 電容810可為離散組件或整合至

GestIC[®]晶片上。為了滿足最佳化準則($C_{TX}=C_{RXTX}$)等於 C_{RXG} ，耦合電容 C_{TX_North} 至 C_{TX_West} 應單獨經調諧(例如，5pF、10pF、15pF...50pF)。圖8展示無需專屬TX電極。RX電極420分配電場且對由使用者之手引起之電場變化係敏感的。因此，各電極420同時充當一發射器及接收器，其中藉由判定各電極420上之一負載而執行接收功能。此解決方案更簡單且更易於實現，此係因為可由近似法來完成 C_{TX} 調諧。無需電場模擬來匹配 C_{RXTX} 及 C_{RXG} 。另一方面，地面屏蔽可歸因於RX電極420上之高阻抗TX信號而具有較低效應。使用一GestIC[®]觸控區域(GestIC[®]中心電極450)及一pCAP矩陣(610, 710)之中心區域與之前解決方案係相同的。

如圖7及圖8之實施例中所展示，由以一交叉指形之方式配置之一上梳子狀結構及下梳子狀結構形成一pCAP電極710。此等pCAP電極710可配置為一矩陣，如圖7至圖9中所展示。藉由將特定上電極與下電極組合可形成可用於一雙功能之列及行。在一手勢偵測模式(亦在下文中被稱為GestIC[®]模式)中，一完整列或行可單獨用於形成類似於電極420之一電極。在pCAP模式中，此等電極如最初預定之所使用。接著，可使用較佳配置於感測器板外部之切換電路在任一模式中操作面板。

圖9展示具有(例如)15個pCAP感測器710之一單層觸控矩陣係如何可在pCAP模式與GestIC[®]信號擷取模式之間共用的。在本文中，GestIC[®]電極由梳子結構電極之元件形成且接著可用作為傳輸及接收結構。各pCAP感測器710由一上梳子結構電極及一下梳子結構電極組成。頂列之上電極經共同連接以形成NORTH電極930。各列中之最後pCAP感測器之下元件經共同連接以形成EAST電極940。底列之上pCAP電極經連接以形成SOUTH電極950且各列中之各第一pCAP電極之下電極經共同連接以形成WEST電極960。此連接方案仍允許當系

統在pCAP模式中操作時分開評估各pCAP電極對，此係因為下電極經連接以形成行且上電極經連接以形成列。當系統在手勢偵測模式中操作時，手勢偵測TX信號GTX可經由一開關920電容耦合至手勢偵測GRX電極(在本文中為透過由 C_{TX_East} 、 C_{TX_South} 、 C_{TX_West} 、 C_{TX_North} 組成之電容耦合910)內。

此等外電極930...960用作為手勢偵測模式中之輸出且在pCAP量測期間必須設置為高阻抗。此可由關閉GTX信號之一類比開關/多工器電路完成。

此解決方案之優勢係一更緻密之電極設計，其中作用中pCAP觸控區域達到邊界。在此設計中，有必要保證電極圖案(例如，梳子)比較長饋線更敏感。因此，饋線之表面應比電極之一者更小。一般而言，饋線應十分薄(例如，使用「奈米線」技術)。

相對於圖10，為了獲取一高GestIC[®]模式敏感度，在一GestIC[®]模式操作期間利用傳輸信號GTX驅動提供對地面之更佳屏蔽及沿Z方向之更佳電場分配之內部電極區域。通過此方法，內部電極上之pCAP操作中之剩餘電荷被有效地饋送至一預定電位且不發生pCAP模式與GestIC[®]模式之間之傳遞效應。

如圖10中展示之開關/類比多工器1010展示電極係如何可在pCAP與GestIC[®]操作之間切換的。一般而言，GestIC[®] GTX及pCAP TX可根據一些實施例為不同信號。歸因於簡單性(較低HW及FW複雜性)，兩個信號亦可根據其他實施例而係相同的。

在圖10中，在pCAP模式及GestIC[®]模式操作中展示不同輸入階段。在GestIC[®]模式及pCAP模式中亦可使用(部分)相同輸入及信號調節電路。

根據各種實施例，各種電極配置可用於觸控面板及具有(例如)一MGC3130及後續3D手勢及觸控控制器(例如，MGC3430)之顯示應用

(例如，在傾斜中到達10")。如上文所提及，在大多數實例中使用GestIC[®]技術來實施一無觸控手勢偵測系統。然而，各種實施例不限於此一系統。產生一準靜態交替電場及偵測擾動之其他系統以及其他電容式3D偵測系統可從一類似感測器配置中受益。

【符號說明】

110	非導電載體材料
120	非導電載體材料
410	TX電極
420	RX電極
430	中斷
440	RX饋線
450	選用RX中心電極
510	TX電極/中心電極
520	TX饋線
605	板/基板
610	內部pCAP電極
620	隅角
710	pCAP電極
720	連接器區段
810	C _{TX} 耦合電容
910	電容耦合
920	開關
930	NORTH電極
940	EAST電極
950	SOUTH電極
960	WEST電極

1010	開關/類比多工器
C_{RxTx}	RX與TX電極之間之電容
C_{RxG}	從一RX電極至地面之電容
C_H	一使用者手與一RX電極之間之電容
C_{Buf}	與電極耦合之一RX輸入緩衝器之一高阻抗輸入電容
C_{TX_North} 至 C_{TX_West}	耦合電容
GTX	手勢偵測TX信號
RX_{Center}	中心接收電極
RX_{North}	接收電極
RX_{East}	接收電極
RX_{South}	接收電極
RX_{West}	接收電極
TX_{bottom}	下層傳輸電極

申請專利範圍

1. 一種電極配置，其包括：

一傳輸電極，其在一量測循環(cycle)期間經組態以接收一交替傳輸信號及複數個接收電極，該複數個接收電極經組態以偵測由該傳輸電極形成之一電場中之擾動(disturbances)，其中該傳輸電極及該接收電極配置於一單層中使得一單一傳輸電極由實質上環繞(surround)該複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成；

複數個投影電容式觸控感測器，其配置於一中心區域中；及

一控制器，其與饋線(feeding lines)連接，其中該控制器經組態以在第一模式或一第二模式中操作，其中該第一模式使用該傳輸電極及用於一無觸控(touch-less)手勢偵測之該複數個接收電極，且該第二模式使用該複數個投影電容式觸控感測器用於基於一觸控(touch based)為基之偵測模式，

其中該電極結構包括複數個環形區段且其中各環形區段實質上環繞該等接收電極之一者，且

其中各環形區段與至少一其他環形區段重疊，藉此形成一單一電極。

2. 如請求項1之電極配置，其進一步包括一接觸區域，該接觸區域包括經組態以將電連接提供至該傳輸電極及各接收電極之該等饋線。

3. 如請求項1之電極配置，其進一步包括位於配置該等傳輸及接收電極之一頂側上之一基板。

4. 如請求項3之電極配置，其中該基板為一撓性基板。

5. 如請求項1之電極配置，其中各環形區段具有用於連接由該環形

區段環繞之一接收電極之一饋線之通道之一開口。

6. 如請求項1之電極配置，其中各投影電容式觸控感測器包括一第一電極及鄰接該第一電極之一第二電極。
7. 如請求項6之電極配置，其中該第一電極及該第二電極各為梳子狀且以交叉指形之方式配置。
8. 一種感測器配置，其包括如請求項1之一電極配置，其中該電極配置進一步配置於一基板之頂部上且包括一連接區域，該連接區域包括經組態以將該等傳輸及接收電極與一連接器連接之複數個饋線。
9. 如請求項8之感測器配置，其中在該第一模式中，該複數個投影電容式觸控感測器之電極經由一電容耦合接收該交替傳輸信號。
10. 一種用於操作一感測器配置之方法，該感測器配置包括具有一傳輸電極及複數個接收電極之一電極配置，其中該傳輸電極及該接收電極配置於一單層中使得由實質上環繞該複數個接收電極之各接收電極之一電極結構形成一單一傳輸電極，其中該複數個接收電極經配置圍繞(around)一中心區域，且其中複數個投影電容式觸控感測器配置於該中心區域中，該方法包括：

在一第一操作模式中，在一測量循環期間，將一交替傳輸信號饋送至該傳輸電極且從該接收電極接收複數個信號；處理該等信號以判定進入由該傳輸電極產生之一電場之一物件之一三維位置；

在一第二操作模式中，關閉該交替傳輸信號且量測各投影電容式觸控感測器之一電容以判定是否一投影電容式觸控感測器已被觸控(touched)，

其中該電極結構包括複數個環形區段且其中各環形區段實質上環繞該等接收電極之一者，且

其中各環形區段與至少一其他環形區段重疊，藉此形成一單一電極。

11. 如請求項10之方法，其中在該第一模式中，該交替傳輸信號亦電容饋送至該等投影電容式觸控感測器之各電極。

圖式

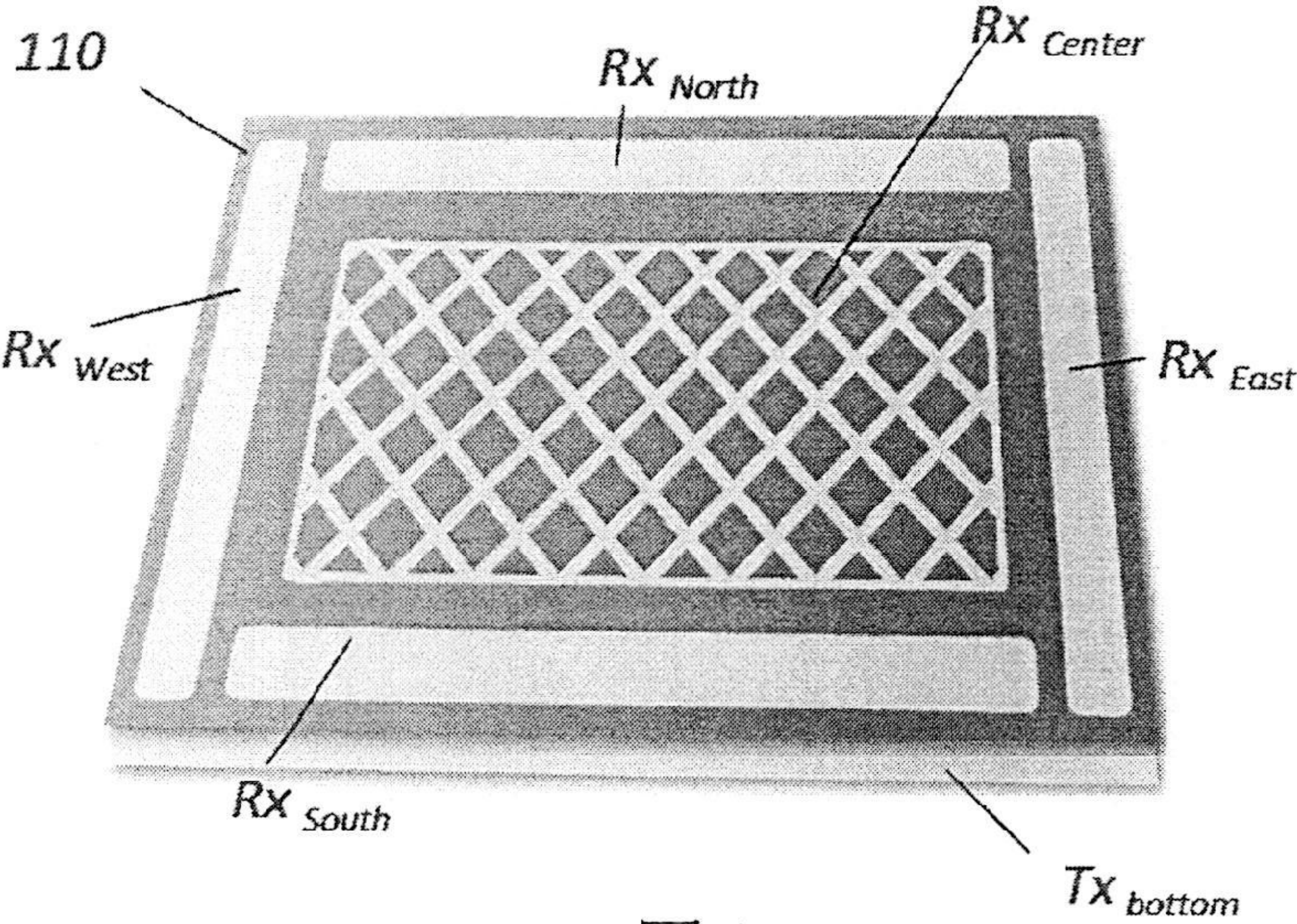


圖 1

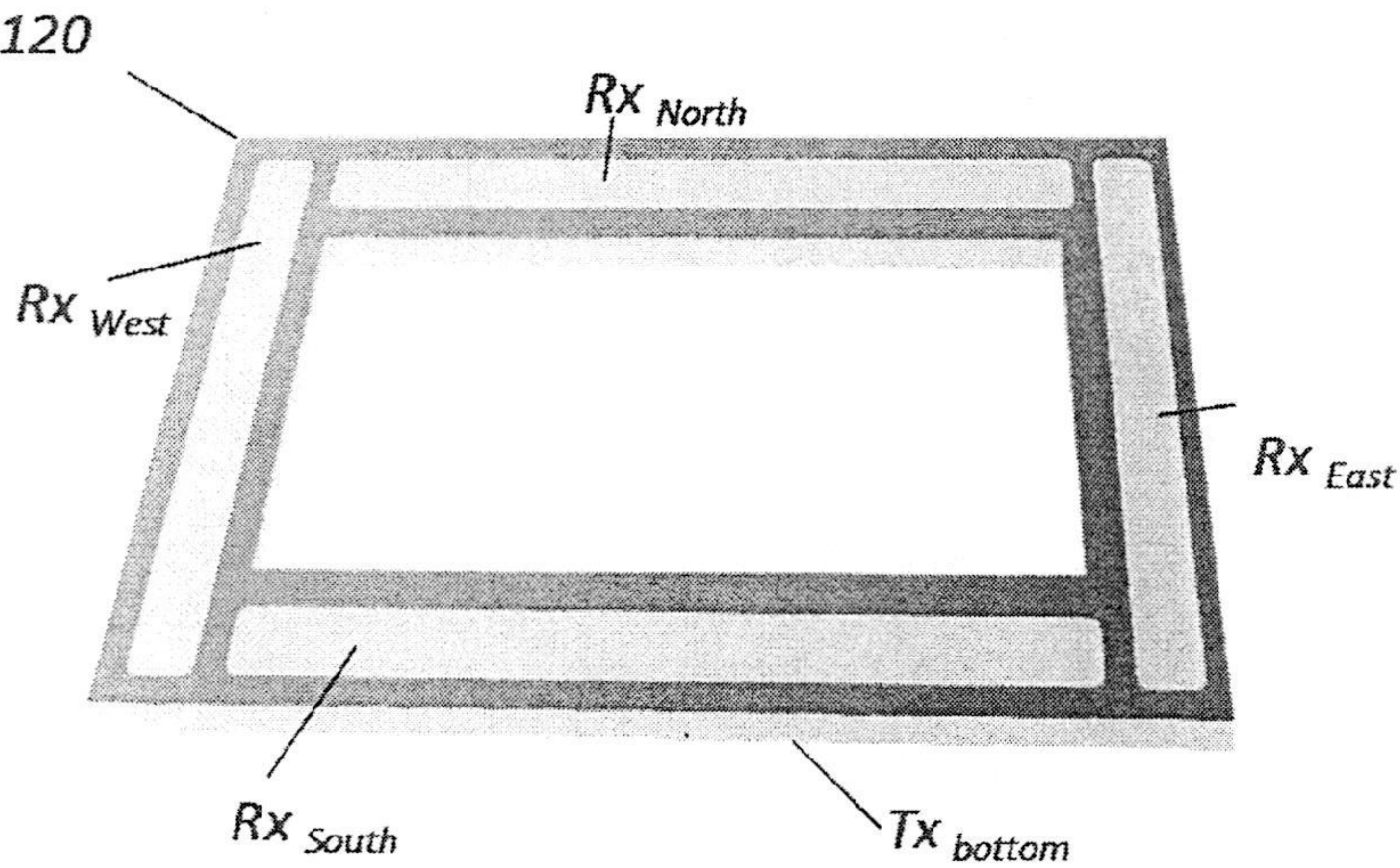


圖 2

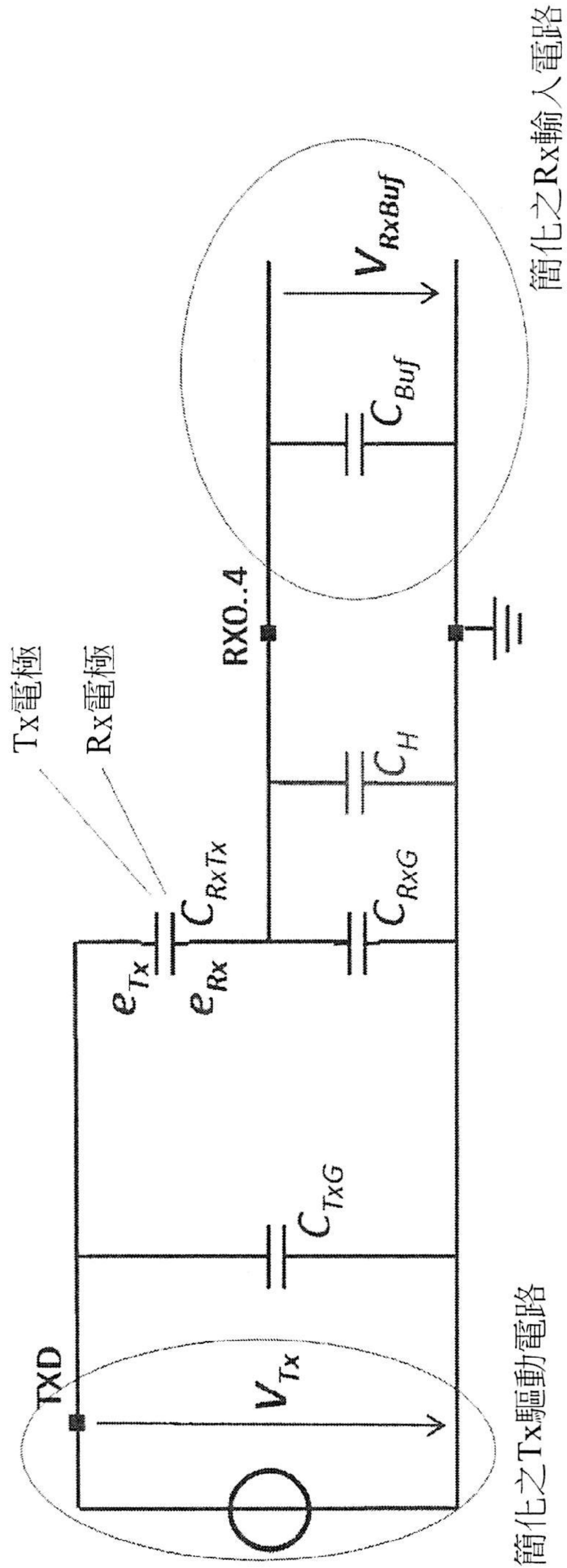


圖 3

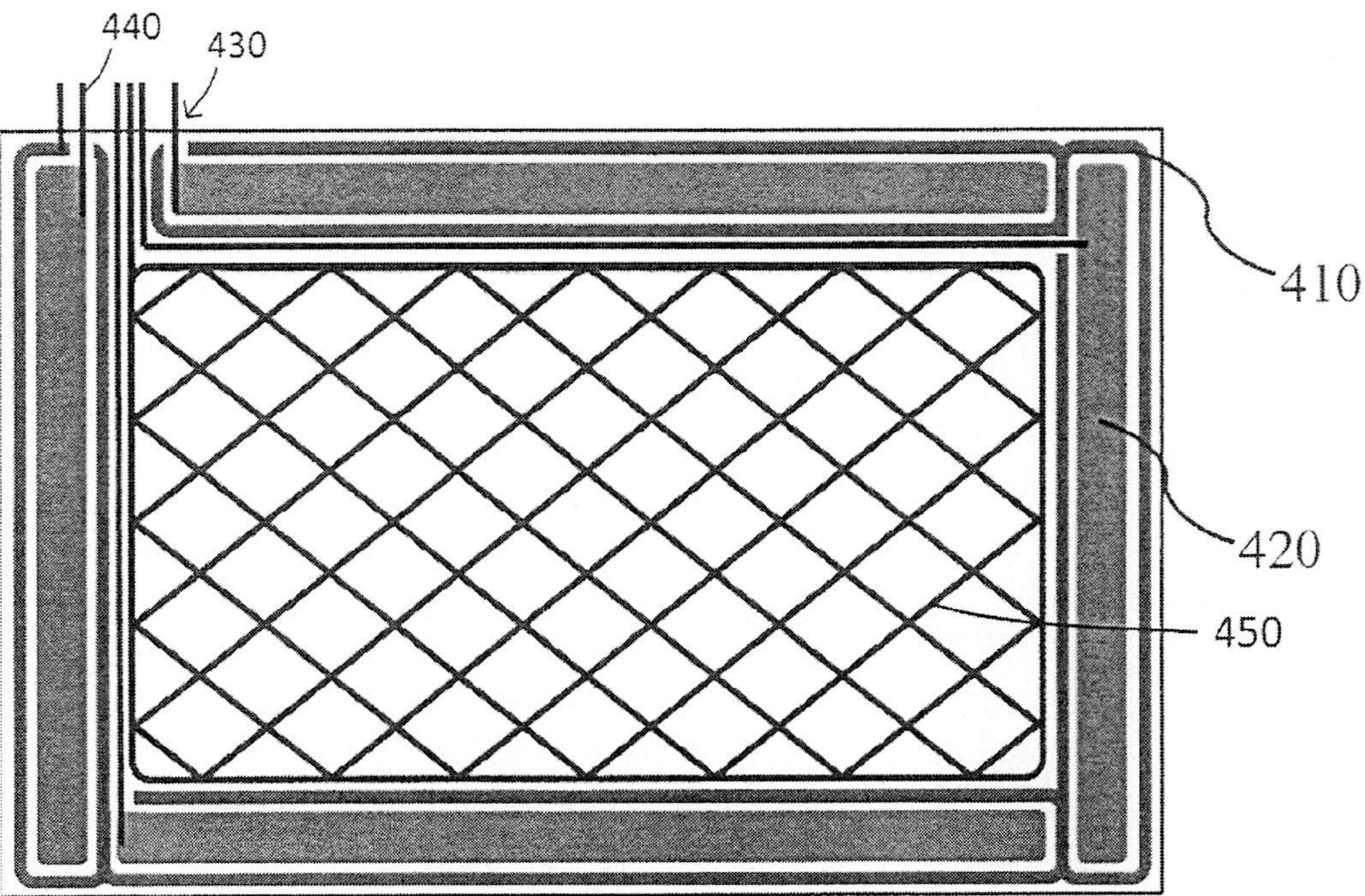


圖 4

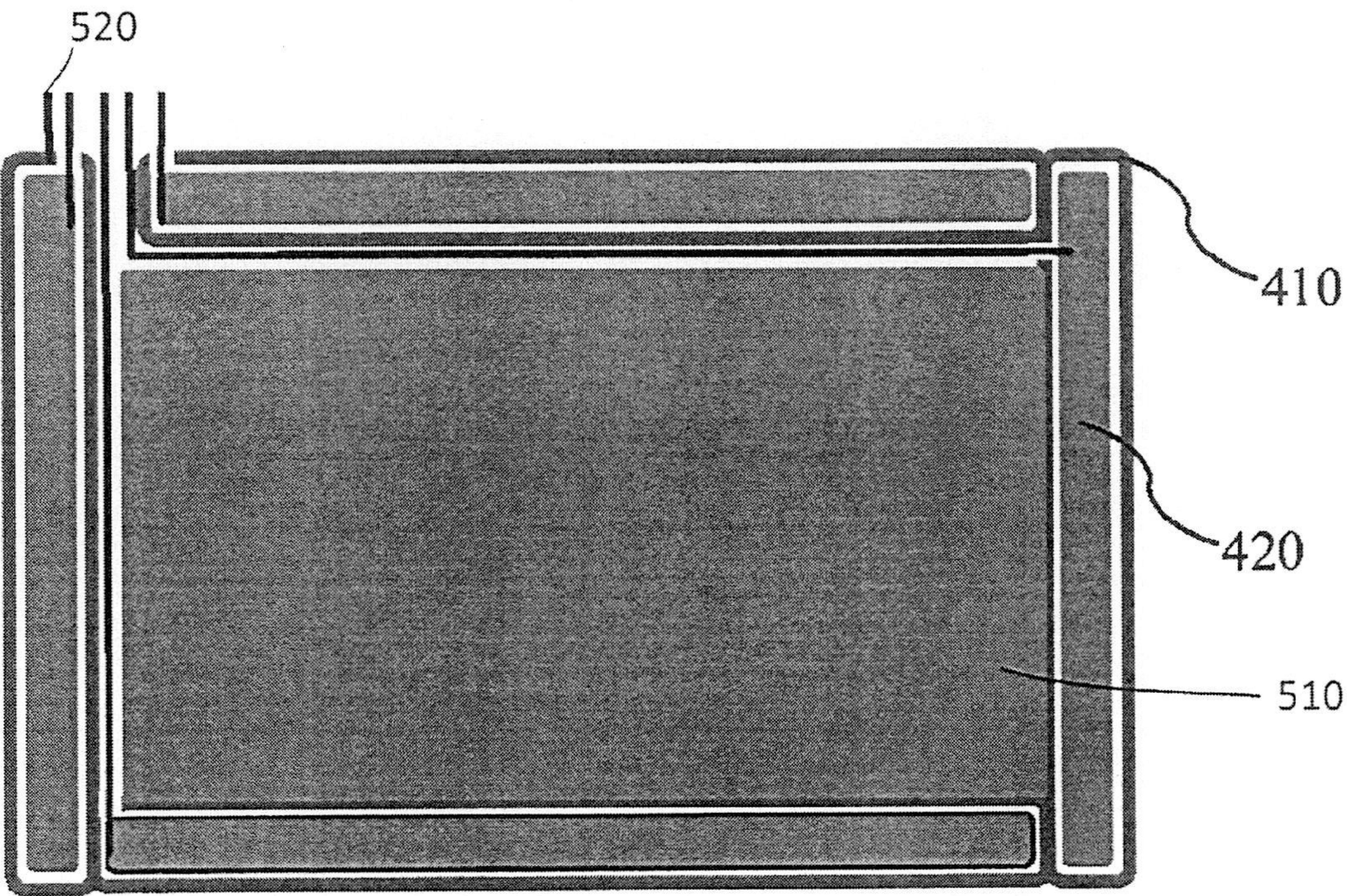


圖 5



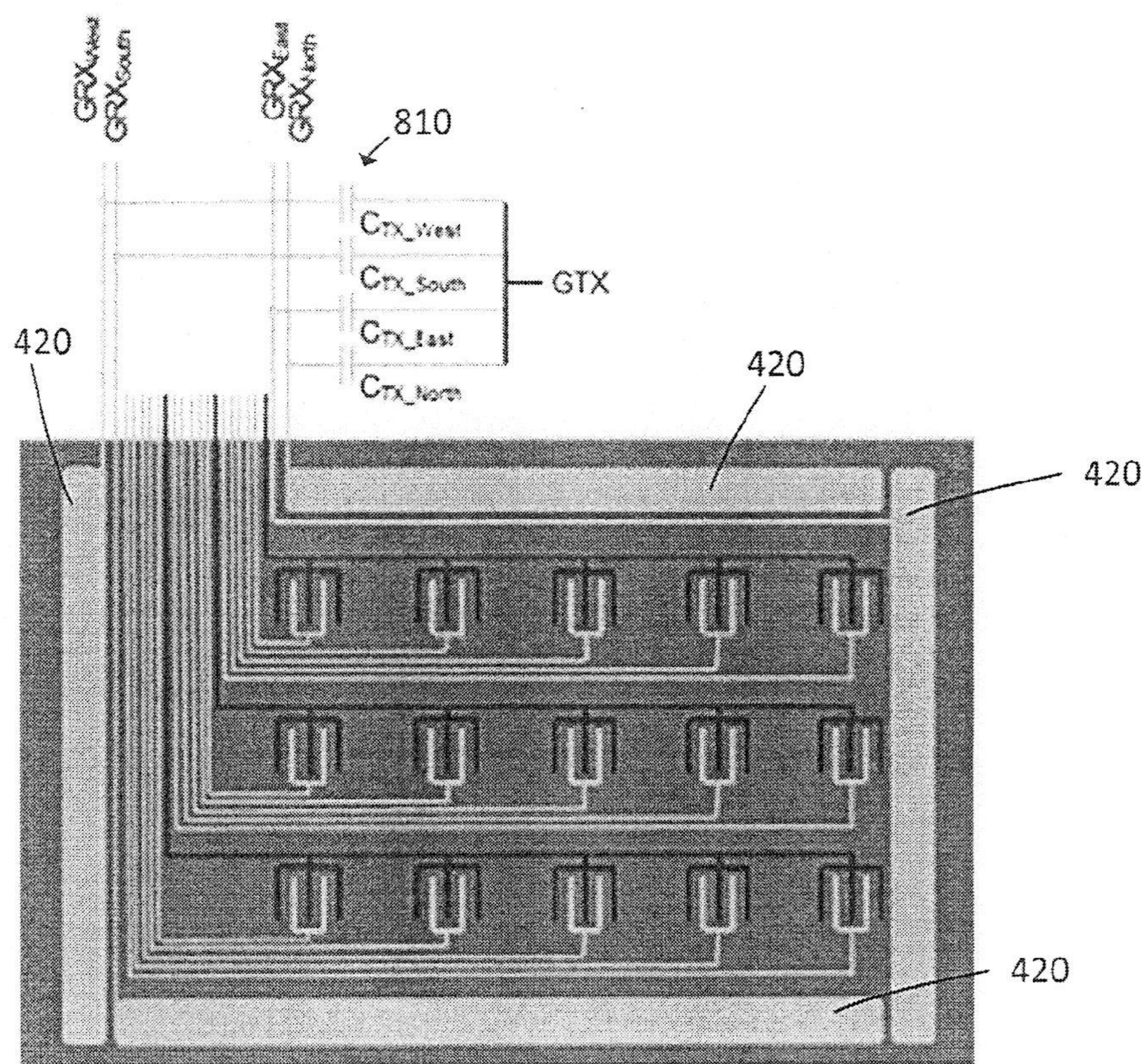


圖 8

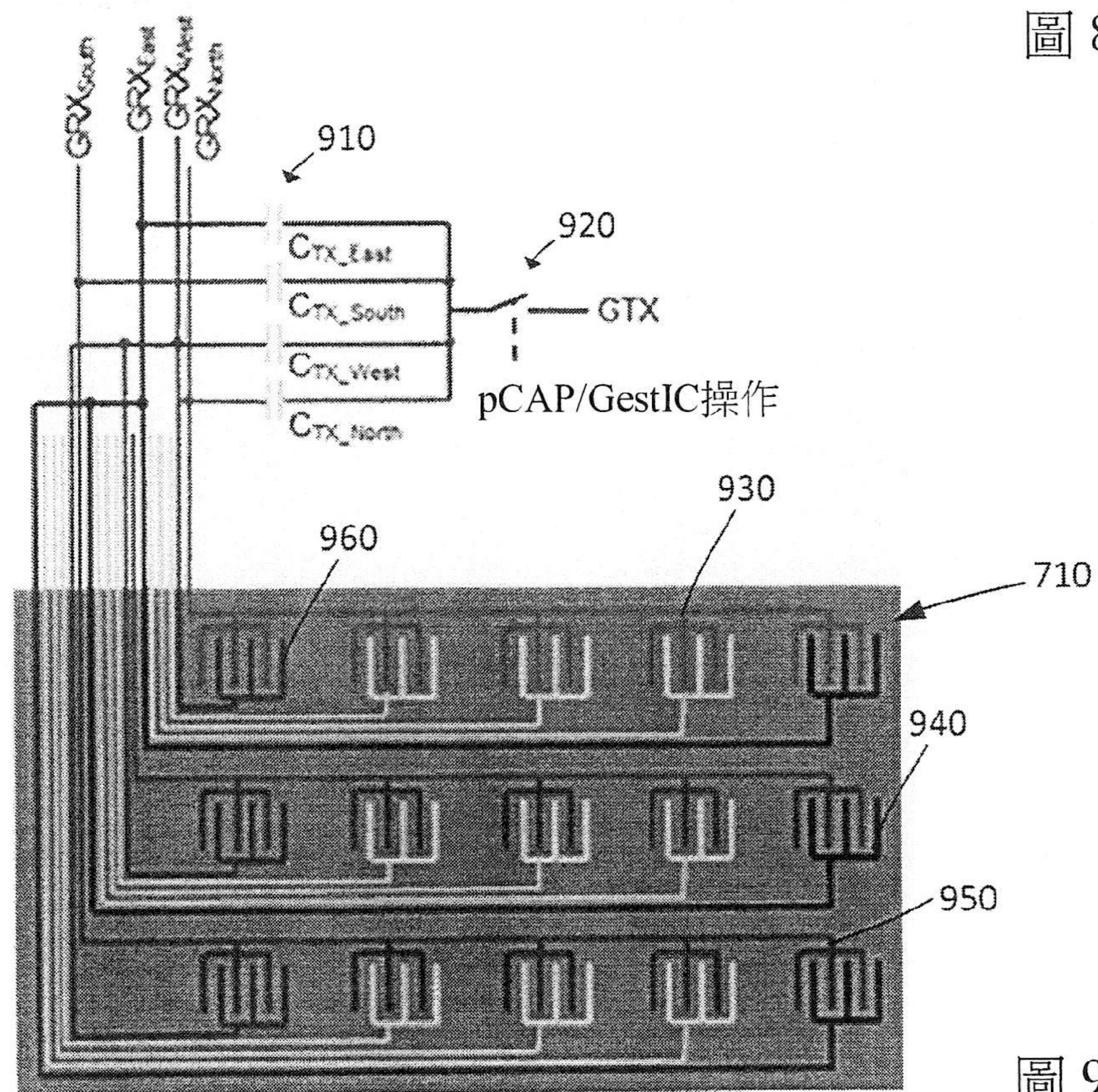


圖 9

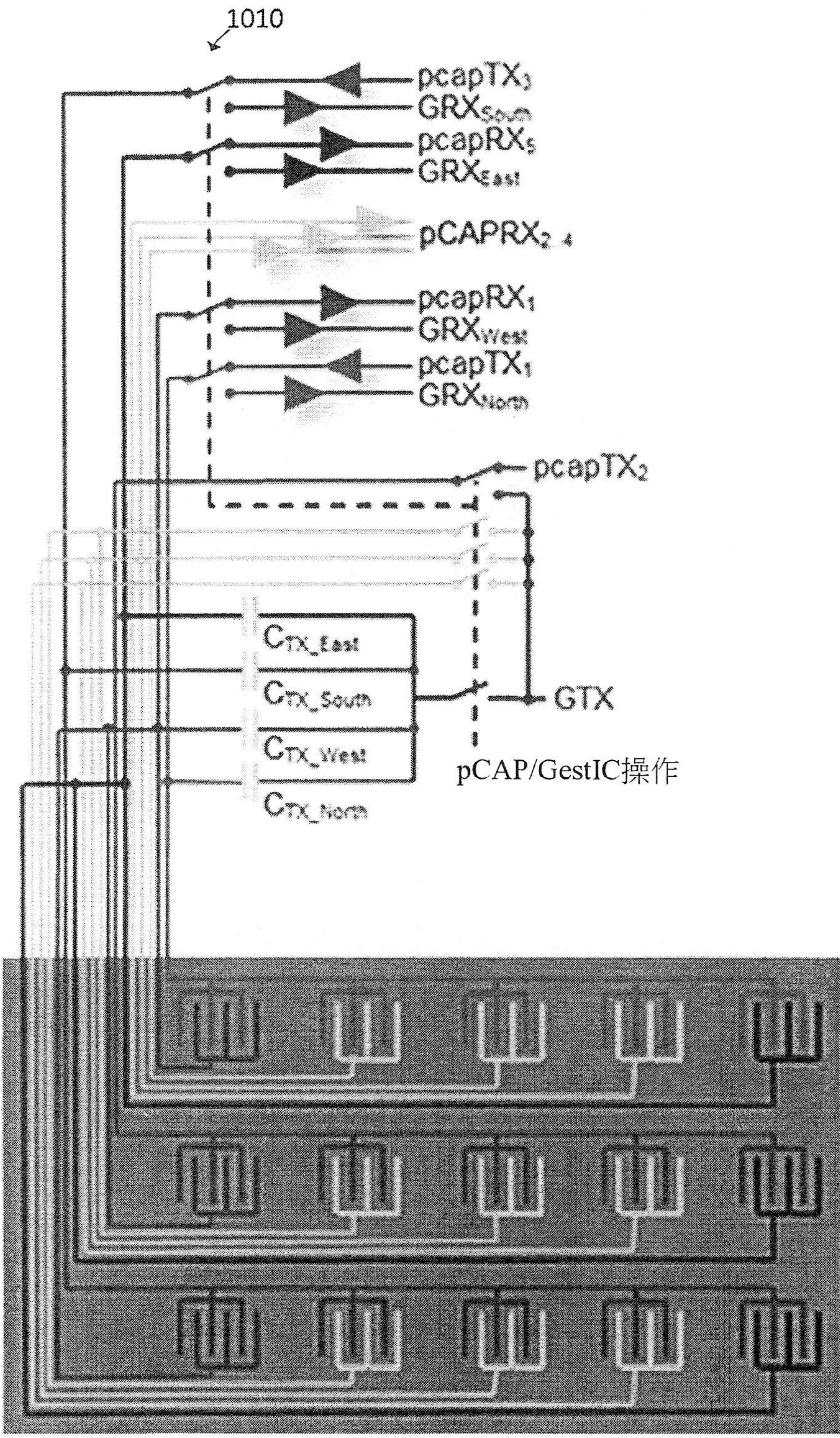


圖 10