

公告本

申請日期	90 年 6 月 13 日
案 號	90114333
類 別	H01L 21/00

A4
C4

495820

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	控制於主動柵極陣列中之偏壓的方法
	英 文	Method for controlling bias in an active grid array
二、發明 創作人	姓 名	(1) 貝萊斯·戴克曼 Deckman, Blythe C. (2) 大衛·路雷治 Rutledge, David
	國 籍	(1) 美國 (2) 美國
	住、居所	(1) 美國加州聖羅沙蘋果灣路一七〇四號 1704 Apple Creek Lane, Santa Rosa, CA 95401, U. S. A. (2) 美國加州帕沙第納橘木街一七七〇號 1770 Orangewood Street, Pasadena, CA 91106, U. S. A.
	代 表 人 姓 名	(1) 亞當·寇克倫 Cochran, Adam
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 加利福尼亞工業技術院 California Institute of Technology
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州帕沙第納東加州路一二〇〇號 1200 East California Boulevard, Pasadena, CA 91125, U. S. A.
	代 表 人 姓 名	(1) 亞當·寇克倫 Cochran, Adam

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
美國 2000 年 6 月 13 日 60/211,252 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝訂線

五、發明說明(1)

[發明領域]

本發明關係於準光學柵極陣列,更明確地說,本發明關係於用以控制於此等陣列之直流偏壓的分佈之技術,及加入此技術之改良陣列。

[相關技藝說明]

寬頻通訊,雷達及其他攝像系統需要以微波及毫米波帶傳送射頻(RF)信號。為了有效地完成很多於高頻之應用所需之輸出傳輸功率的位準,一被稱為"功率合併"的技術已經被採用,藉以個別元件的輸出功率係被耦合或合併,藉以創造大於個別元件可以供給之單一功率輸出。傳統上,功率合併已經使用諧振波導腔或傳輸線饋送網路。然而,這些方法有著若干缺點,這些缺點於較高頻時係特別明顯。第一,於波導壁或傳輸線中之導體損失傾向於隨著頻率增加,最後,限制了合併效率。第二,當波長愈小時,這些諧振波導腔或傳輸線合併器變成很難加工。第三,於波導系統中,每一裝置經常被插入並手動地調諧。這是勞力密集並只適用於相當少量之裝置。

幾年前,使用"準光學"之空間功率合併係被提出作為對這些問題的可能解答。理論是一放置於諧振器中之微波或毫米波固態源陣列可以同步於相同頻率及相位,其輸出將於自由空間內合併,減少了導體損失。再者,一平面陣列可以單片地以較短波長加以製造,藉以可能完成數以千計之元件可以併入於一單一晶圓上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

像

五、發明說明 (2)

隨後,各種準光學裝置已經被開發,包含檢測器,多工器,混合器及相移器。這些被動元件持續為研究之主題。然而,近幾年來,主動準光學元件,即振盪器及放大器已經被開發。使用準光學之空間功率合併(以其他方法)的一優點是輸出功率成線性比例隨著晶片面積增加。因此,主動準光學之場已經於短時間內吸引了相當大之注意,場的成長已經大增。

吾人相信第一準光學柵極陣列放大器係為由金等人於加州技術學院所開發的柵極。此使用 25MESFET 差動對之柵極於 3GHz 展現 11dB 之增益。如於第 1 圖所示,一典型柵極放大器 10 係為被包夾於輸入及輸出偏光板 18,24 間之主動柵極 12 上之密切分隔之差動電晶體對 14 陣列。一輸入信號 16 通過水平偏向輸入偏光板 18 並創造由左側入射之輸入光束,其激勵於柵極 12 之水平偏光輸入天線 20 上之電流 rf。這些電流驅動呈差動模式之電晶體對 14 的輸入。輸出電流係再次沿著柵極垂直偏光天線 22 導向,產生一經由輸出偏光板 24 垂直偏向輸出光束 30 至右側。

交叉偏光輸入及輸出提供兩項重大優點。第一,其提供良好輸入-輸出隔離,降低了寄生回授振盪的可能。再者,放大器之輸入及輸出電路可以使用金屬片偏光板加以個別調諧,這同時也侷限了光束至順向。因為,各種柵極放大器已經被開發,並證明對於軍事及商用 RF 應用有重大之希望,特別是用於高頻寬頻系統,其需要於小,較佳係單片包裝中大量之輸出功率位準(例如大於 5 瓦)。再者,一諧振器可以用以提供回授以耦合該主動元件,以形成高功率振盪器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (3)

於設計主動柵極陣列中的一挑戰係關於陣列中之電位對格的直流偏壓。不幸的是,因為任何實際設計需要整個陣列被加以單一偏壓匯流排,一影響主動柵極陣操作的特定問題是於給定格陣列或於一陣列中之格列上之偏壓的不均勻分配。由於用於實際電路中之金屬線的有限導電率及有限厚度,所以需要來自柵極之邊緣之單一源的適當偏壓電流被分配於很多主動元件(即電晶體)間的柵極陣列可能受到直流功率之不均勻分配。明確地說,於陣列中間之格傾向於較接近於直流源之格取得較少偏壓電流。此直流功率分佈問題限制了大及高功率柵極陣列元件(例如柵極放大器及柵極振盪器)之效率。

因此,吾人想要具有一柵極陣列,其中於整個陣列之功率分佈可以藉由提供一直流偏壓的均勻分佈至陣列中之每一格,或者,在陣列設計者的控制下,提供不同,但想要之功率分佈,而加以控制。本發明完成了此需求。

[發明目的]

本發明針對此需求,而提出一種控制例如準光學柵極陣列之電子裝置的週期陣列中之偏壓分佈的控制方法。該方法包含步驟有:首先感應在陣列中之所有或選定電子元件中之偏壓線中之固有電阻所造成之偏壓線上之壓降,然後,經由阻抗網路,基於感應壓降,而施加一預定偏壓至陣列中之選定或全部裝置的控制輸入中。以此方式,至陣列中之選定或所有電子裝置中之控制輸入的偏壓電壓可以被調整,因而,於整

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

備

五、發明說明(4)

個陣列上,不會有不想要,非理想,及/或不均勻偏壓分佈。

更明確地說,本案揭示了一種用以於週期陣列主動格中,控制偏壓分佈的方法,諸主動格係被偏壓以一直流偏壓源,一偏壓供給線及一偏壓返回導線。該方法包含感應由偏壓返回導線中之內導體電阻所造成之偏壓返回導線上之連續格間之電壓差;基於該感應電壓差,施加給每一格一指定控制偏壓。該指令控制電壓係經由沿著該陣列之每一格的一阻抗網路加以施加,該阻抗網路允許控制偏壓追縱於返回線上之電壓差。

本發明之阻抗網路包含一分壓電路,安置於偏壓返回電流線及參考電壓導體返回線之間,及一追縱電阻,插於參考電壓導體返回線之中,並被連接至分壓電路。

於一實施例中,阻抗網路相對於偏壓返回線之每一格上之感應電壓,維持一相當穩定控制偏壓分佈於該陣列中之每一格。以此方式,輸入控制偏壓(於FET中為 V_{gs})於整個柵極陣列中係相同的,而不管陣列之大小。於一特定實施例中,主動格係差動對放大器及週期陣列為一柵極放大器。

一改良週期主動柵極陣列也是為本發明所揭示。該陣列包含(a)多數主動格,其係經由偏壓供給導體而呈一週期配置,組合於其輸出處;(b)一直流偏壓源,其供給偏壓至每一格;(c)一偏壓返回導線連接至每一格,該線具有內阻 R_{cond} 沿著偏壓返回導線配置;(d)一參考電壓源,其供給一電壓至偏壓返回導線;及(e)一偏壓分配阻抗網路,安置於偏壓返回導線及輔助參考電壓返回導線之間,其控制於週期陣列中之偏壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (5)

分佈。於較佳實施例中,偏壓分佈阻抗網路包含三個電阻。第一電阻被安置於偏壓返回導線及一格之控制輸入之間,第二電阻係連接至第一電阻及控制輸入,另一端係連接一參考電壓導線。該兩電阻定義一分壓電壓,其於每一格建立相對於偏壓返回導線上之變化電壓之控制接線上之電壓。第三電阻為一追縱電阻 R_{track} ,其係安置於每一格之第二電阻及參考電壓導體間,而使得在每一格上之參考電壓控制線上之電壓對在偏壓返回線上之電壓,具有一特定關係。

於諸實施例中,控制輸入偏壓係想要為至少實質恆定於整個陣列上,每一 R_{track} 之值係由公式 $C(R_{track}+R_{cond})=(1-C)R_{cond}$ 所定義,其中, C 為可以分割之主電流返回線之電流的預定分數。

另外,本發明之特定方面揭示一改良準光學柵極陣列,其放大於自由控制中之 RF 輸入光束。該陣列包含 (a) 多數差動對單元格,每一格均具有兩控制輸入及兩輸出,輸入接收輸入束,及兩輸出放射放大光束及共同陰極,諸格係經由偏壓供給導線,以週期配置互連於其輸出,及一偏壓返回導線;(b) 一直流偏壓電壓源,連接至偏壓供給導線,其供給輸出偏壓至每一格;(c) 一參考電壓源。偏壓返回導線具有一內阻 R_{cond} 沿著偏壓返回導線安排。最後,一偏壓分配阻抗網路係引入於偏壓返回導線及輔助參考電壓返回導線間,以控制於週期陣列中之偏壓分佈。

最後,於本發明之另一方面中,本發明之週期主動柵陣列包含於選定格處之建立機構,於相對於偏壓返回導線上之變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

化電壓之控制接線上建立電壓,及控制機構,用以控制施加至每一格之指定控制偏壓。

[圖式之簡要說明]

第 1 圖為一傳統準光學柵極放大器之立體圖;

第 2A 圖為於柵極陣列中之列單元格的一部份的示意圖,其顯示本發明之偏壓補償技術;

第 2B 圖為示於第 2A 圖之中單一格之近立體圖;及

第 3 圖為示於第 2A 圖中之示意圖的電氣等效圖。

主要元件對照表

10	柵極放大器
12	主動柵極
14	電晶體
16	輸入信號
18	輸入偏光板
20	輸入天線
22	偏光天線
24	輸出偏光板
30	輸出光束
40	電壓源
42	主動元件
44	輸出接線
46	輸出偏壓線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

48	輸出偏壓線
50	偏壓返回導線
51	參考電壓導線
52	直流參考電壓
54	控制線
59	阻抗網路
60	電阻
62	電阻
64	電阻
70	電流

再者,應可以了解的是,本發明適用於任一類型之週期陣列,例如準光學主動柵極陣列結構,其包含一柵極放大器或柵極振盪器。再者,本發明係無關於構成該陣列之單元格的主

訂

五、發明說明 (8)

動元件的類型。因此,可以了解的是,予以操縱之控制電壓係為用於例如 pHEMT 之 FET 之閘極至源極電壓 V_g , 或者於雙極性電晶體時之基極至射極電壓 V_{be} 。

於較佳實施例中,可以由第 2B 圖看出,偏壓追縱網路為一阻抗網路 59,更明確地說,為一組電阻性分壓器 60,62 位於每一格的邊界處,配合上"追縱"電阻 64,插入於承載一參考電壓之導體內,用於每一格之控制電壓(例如閘極偏壓)係由該參考電壓導出。此引入於每格邊界之阻抗網路造成了控制電壓"追縱"於該陣列中之每一格之返回接線(即"接地線")之電壓上的變化,以維持對該陣列中之每一格之定控制電壓分佈。或者,電阻電壓可以被故意地在每一格上改變,以調整施加至該陣列中之每一格(或一群格)之控制電壓。

第 2A 及 2B 圖例示加入本發明之偏壓追縱網路之任意大小柵極陣列之一列之一部份之較佳實體佈局。於第 2A 圖中之垂直虛線代表於單元格間之分割線,單元格之一係示於第 2B 圖中。每一格具有兩輸入(即於 FET 設計中之汲極終端,或於 BJT 電晶體中之集極端,在未詳細示出之主動元件 42 內),其係連接至放射一輸出束之垂直輸出接線 42。輸出接線係依序分別經由上及下輸出偏壓線 46 及 48 而連接在一起。於陣列之末端,一相當大偏壓源 V_{bias} 40 係被引入,以供給直流電流偏壓經由輸出偏壓線 46,48 至輸出。 V_{bias} 之負端係被接地。電流經由一偏壓返回導線 50 而回到 V_{bias} 地端 41。

偏壓返回導線 50 之每一臂係被假設以具有一電阻 R_{cond} 69(示於第 3 圖),其係由導電材料之有限導電率造成。雖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (9)

然,最接近電壓源 V_{bias40} 之臂係被直接接地,因此為 0 伏,但於承載相當大量電流之偏壓返回導線 50 中之不可避免電阻 R_{cond69} 造成在此線 50 上之後續臂上之電壓,在該陣列中(由移動離開源 40),由一格至下一格地改變(增加)。然而,控制輸入線供給一相當恆定電壓於控制線 54 上。因此,可以了解的是,控制輸入電壓 V_{gs} 為於控制線 54 之電壓及於源極(其係於每一格邊緣連接至參考電壓導線 51)之電壓間之電壓差,其係當電壓增加返回線時,一格一格地變化。

為了克服此不想要之電壓變化,一直流參考電 V_{ref52} 係被引入陣列之邊緣,其以正端連接至偏壓返回導線 50 及一負端連接至一參考電壓導線 51。再者,於陣列之每一格的兩緣,三電阻之阻抗網路 59 係被引入。電阻 R_{160} 及 R_{262} 包含一電阻分壓器,其建立於控制接線 54 之電壓,其相對於出現在偏壓返回導線 50 之電壓及於每一格邊緣之參考電壓導線 51。於網路中之第三電阻 $R_{track64}$ 造成於參考電壓導體上之電壓具有對偏壓返回導體上之電壓(於每一格邊緣)一特定關係。這三個電阻包含本發明之偏壓追縱網路 59,其係放置於每一格界面處。

為了更了解此偏壓追縱網路之操作,第 3 圖顯示一示於第 2A 圖之柵極陣列部份之電路圖。假設主元件係於每一格中之陣列應導通一數量之電壓 I_d70 ,然後,返回至電源供給 40。此電流之小部份(例如 I_d 之 $1/20$)可以由偏壓返回線 50 所導入經由電阻 R_{160} 及 R_{262} ,並允許以流經參考電壓導線 51 並回到參考電壓供給 52。稱此分數為 C 。於此假設, CI_d 相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

較於由主動元件之控制終端(例如 pHEMT 之閘極)所吸取之電壓為大。若 $R_{track64}$ 被選擇以使得 $C(R_{track}+R_{cond})=(1-C)_{cond}$, 則在參考電壓導線 51 上之格對格之電壓變化將追縱於偏壓返回導線 50 上之電壓的格對格的變化。這將使得於偏壓返回導線 50 及控制接線 54(對於 pHEMT 之 V_{gs})間之壓差於陣列中之每一格均為相同,這隨後造成於陣列中之每一格之偏壓電流的實質相同。

或者,也可能調整 $R_{track64}$ 之值至一不同於由上述等式所導出之不同值,以使得諸格具有一指定格對格電流變化,例如,於陣列中之中心部份的格承載較接近陣列邊緣之格為多之電流,這可以有用於選定之應用中。

另外,也可能創造一柵極陣列,其中於陣列中之部份格係使用本發明之技術加以偏壓。特別是,若想要的話,一柵極陣列可以被設計,其中於部份之格處中之偏壓線上之壓降被感應,但施加規定偏壓至所有之格上。也可以想出部份之格可以為自偏壓,使得偏壓(即偏壓分佈阻抗網路)將並不施加至這些格。

因此,本發明之例示實施例中,明顯地,對於熟習於此技藝者也可以完成其他之變化,修改及改良。再者,明顯地,本發明之技術並不限定於調整於例如一柵極放大器之週期柵極陣列之偏壓的方法。相反地,本發明可以適用以施加以控制電子裝置之週期陣列類型之直流偏壓。因此,本發明係只為以下之申請專利範圍所限定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)
控制於主動柵極陣列中之偏壓的方法

本發明關係於一種偏壓追縱網路,其操縱施加至一陣列格之每一準光學格中之主動元件之電壓。此網路目的為補償施加至每一格之主直流偏壓中之變化。於一實施例中,偏壓追縱網路包含一組電阻性分壓器,於每一格的邊界處,配合上電阻被插入於承載一參考電壓之諸導體內,用於每一格之控制電壓係由該參考電壓導出。此加入在每一格邊界之阻抗網路使得控制電壓以"追縱"於該陣列中之每一格處之返回接線(即地線)之電壓的變化,以維持一定(或想要)控制電壓分配給該陣列中之每一格。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

METHOD FOR CONTROLLING BIAS IN AN ACTIVE GRID ARRAY

The present invention relates to a bias tracking network that manipulates the DC value of the control voltage applied to the active devices in each quasi-optic cell within an array of cells. The purpose of this network is to compensate for variations in the main DC bias supply voltage provided to each cell. In one embodiment, the bias tracking network includes a set of resistive voltage dividers at the boundary of each cell, together with resistors inserted within the conductors that carry a reference voltage from which the control voltage for each cell is derived. This impedance network introduced at each cell boundary causes the control voltage to "track" the variation in the voltage of the return lead (*i.e.*, the "ground lead") at each cell in the array, in order to maintain a consistent (or desired) control voltage distribution to each cell in the array.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1.一種用以控制電子裝置之週期陣列中之偏壓分佈的方法,包含:

感應於偏壓線上之壓降,該壓降係由陣列中之選定電子元件之偏壓線中之固有電阻造成;及

基於所感應之壓降,經由於陣列中之選定元件之控制輸入處之阻抗網路,施加指定偏壓。

2.如申請專利範圍第1項所述之方法,其中於偏壓線上之壓降係被感應於陣列中之每一電子元件處,及一指定偏壓係基於所感應壓降,而被施加至每一元件。

3.一種控制於主動格之週期陣列中之偏壓分佈的方法,該主動格係被偏壓以一直流偏壓供給,一偏壓供給線及一偏壓返回導線,該方法包含:

於偏壓返回導線上之連續格間,感應電壓差,其係由偏壓返回導線中之內導體電阻造成;及

基於感應壓差,施加每一格以一預定控制偏壓。

4.如申請專利範圍第3項所述之方法,其中該指定控制電壓係經由沿著該陣列之每一格之阻抗網路加以施加,以允許控制偏壓追縱於返回線上之壓差。

5.如申請專利範圍第4項所述之方法,其中該阻抗網路包含:

一分壓電路,安置於偏壓返回電流線及一參考電壓導體返回線之間;及

一追縱電阻插入於連接至分壓電路之參考電壓導線返回線內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

6.如申請專利範圍第5項所述之方法,其中上述之阻抗網路相對於每一格之偏壓返回線上之感應電壓,維持至陣列之每一格之實際均勻控制偏壓分佈。

7.如申請專利範圍第4項所述之方法,其中上述之主動格係為差動對放大器及週期陣列為柵極放大器。

8.一種週期主動柵極陣列,包含:

多數主動格,其係經由偏壓供給導體,組合於一週期配置中之輸出,每一主動格具有:

一直流偏壓源,其供給偏壓給每一格;

一參考電壓源;

一偏壓返回導線,連接至每一格,該線具有內阻 R_{cond} 沿著偏壓返回導線安置;及

一偏壓分佈阻抗網路,安置於偏壓返回導線及輔助參考電壓返回導線之間,其控制於週期陣列中之偏壓分佈。

9.如申請專利範圍第8項所述之陣列,其中該偏壓分配阻抗網路包含:

一第一電阻,安置於偏壓返回導線及一格控制輸入之間;

一第二電阻,連接至第一電阻及控制輸入間,並且,至少另一端連接至參考電壓導線;

第一及第二電阻定義一分壓電路,其於每一格建立在控制接線之電壓,該電壓相對於偏壓返回導線上之變化電壓;及

一追縱電阻 R_{track} ,安置於每一格之第二電阻及參考電壓導線間,而使得於每一格上之參考電壓控制線上之電壓對在偏壓返回線上之電壓有一特定關係。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

10.如申請專利範圍第 8 項所述之陣列,其中該 R_{track} 之值係由以下公式所定義:

$$C(R_{track}+R_{cond})=(1-C)R_{cond},$$

其中 C 為由主電流返回線流出之可以被分割之電流的預定分數。

11.一種準光學柵極陣列,其放大於自由空間中之 RF 輸入光束,該陣列包含:

多數差動對單元格,每一格具有兩控制輸入,其接收輸入光束,兩輸出,其發射被放大之光束,及一共同陰極,諸格係經由一偏壓供給導線,於其輸出以一週期配置互相連接,及一偏壓返回導線;

一直流偏壓源,連接至偏壓供給導線,其供給輸出偏壓至每一格;

一參考電壓源;

一偏壓返回導線,有內阻 R_{cond} 沿著偏壓返回導線配置;及

一偏壓分佈阻抗網路,安置於偏壓返回導線及輔助參考電壓返回導線間,以控制於週期陣列中之偏壓分佈。

12.一種週期主動柵極陣列,其包含主動格,具有予以偏壓之控制導線並經由偏壓返回導線互相連接,包含:

建立機構,用以於選自該柵極陣列之第一群格處,在控制接線處相對於偏壓返回導線上之變化電壓,建立一電壓;及

控制機構,用以控制予以施加至第二群選定格之指定控制偏壓。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之柵極陣列,其中上述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

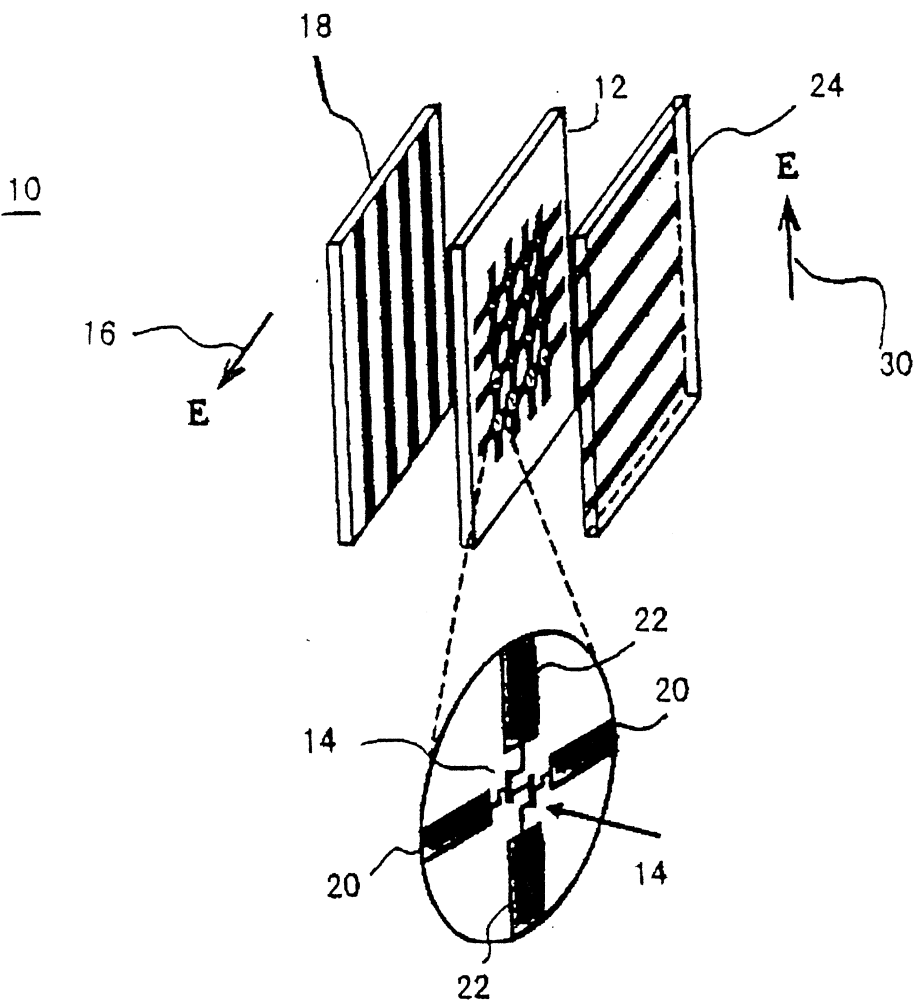
之第二群選定格包含於該柵極陣列中之所有主動格。

14.如申請專利範圍第12項所述之柵極陣列,其中上述之
第一群選定格包含於該柵極陣列中之所有主動格。

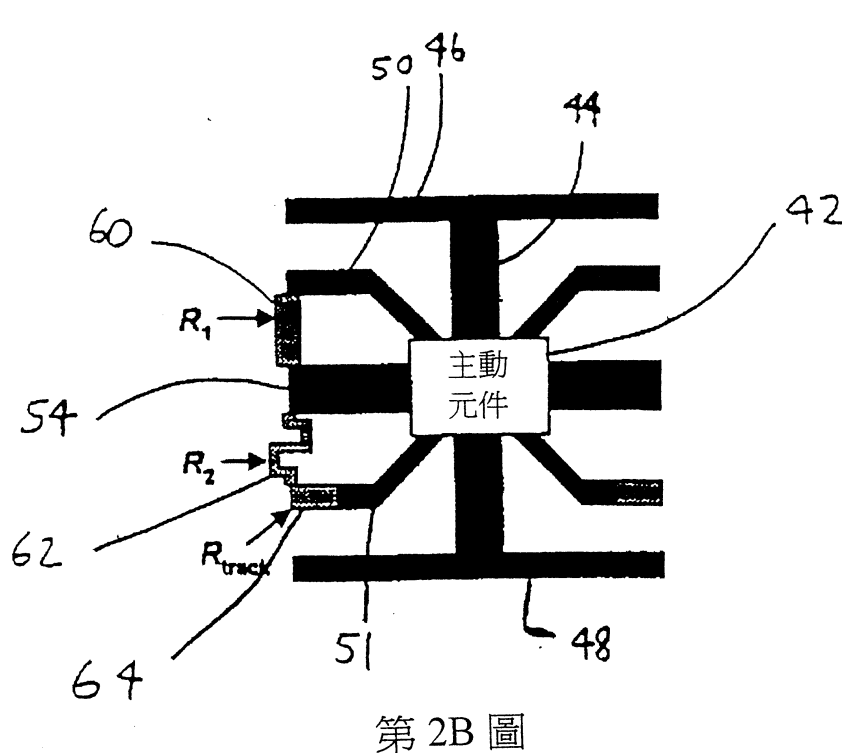
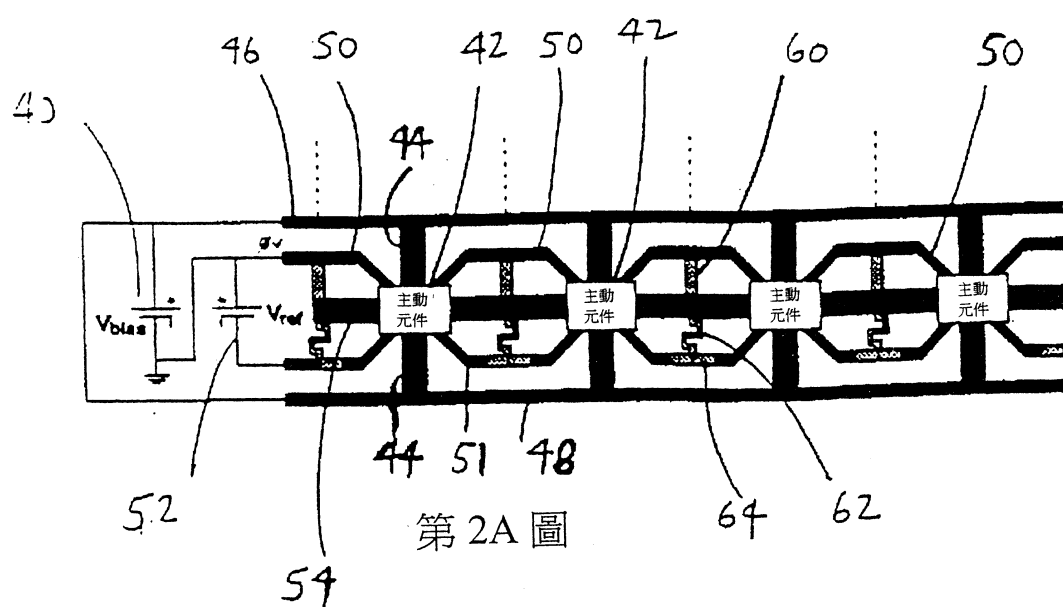
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

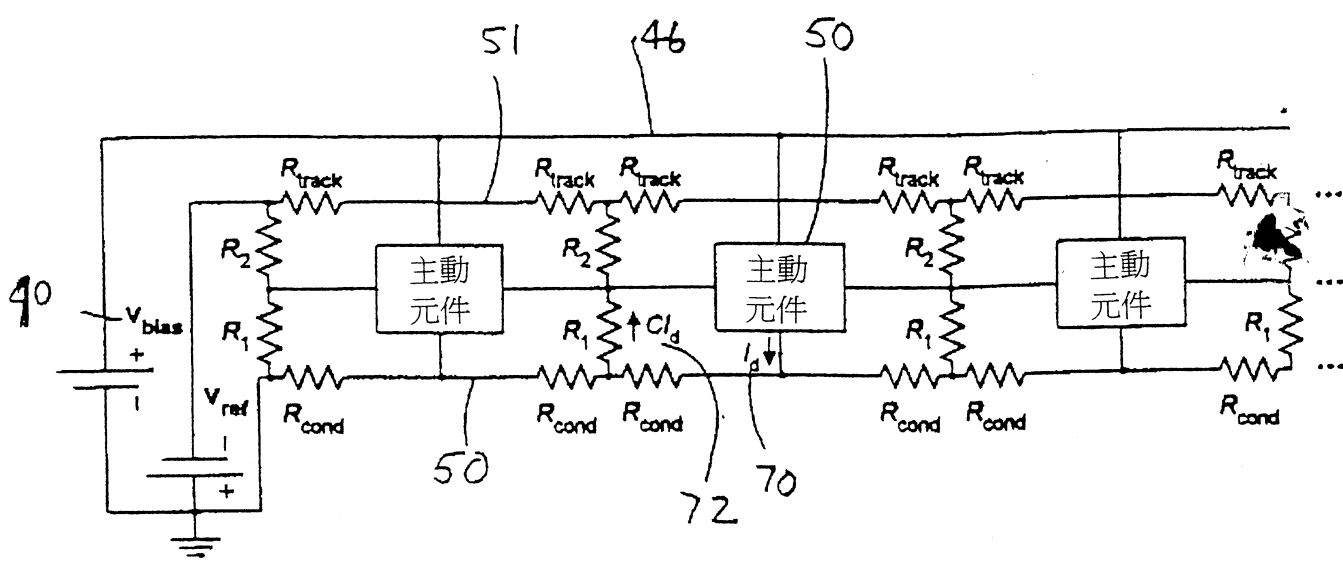
訂

線



第 1 圖





第 3 圖