

303477

303477

申請日期	84.7.19
案號	84107473
類別	Int. Cl. 29/98. G09G 5/30

A4  
C4

公告本

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路及使用此種電路的顯示裝置
	英 文	A MODULATING CIRCUIT FOR A CURRENT OF AN ELECTRON BEAM EMITTED FROM A COLD EMISSION CATHODE AND A DISPLAY APPARATUS USING THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	卷島秀男
	國 籍	日本
	住、居所	東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(日本電氣株式會社) 日本電氣股份有限公司
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都港區芝五丁目7番1號
	代 表 人 姓 名	金子尚志

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權  
1994年 7月 19日 特願平6-166864號

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先  
讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

發明領域

本發明係有關於一種冷發射陰極之應用，且特別是一種用於發射自一冷發射陰極之電子束電流之調變電路，以及使用上述電路之顯示裝置。

發明背景

被建議作為其中一種冷發射陰極之場發射陰極係由許多微尺寸之基本陰極組成，其大半是規則地佈置在一基底上以形成一平面陣列。各微尺寸之基本陰極有一迷你圓錐形之射極，其被一製於平面金屬膜上之圓孔包圍在中心，稍後會提及此作為控制電極之平面金屬膜。當施加於射極和控制電極間之電壓超出一臨界值時，場發射即上升至迷你圓錐之頂點。此型之冷發射陰極由C.A. Spindt提出，發表在應用物理日誌，第39冊，第7號，第3504至3505頁(1968年)之"薄膜場發射陰極"文件上。冷發射陰極優於熱陰極之好處為發射電流之密度較高且電子速度變化較小。而且，冷發射陰極電子管之操作電壓低至10~200V且甚至可在不完美之真空狀況下操作。

除了這些，MIM陰極，pn-接面陰極等，也被提議作為不具熱電加熱方法之電子發射裝置。

來自以上所提冷發射陰極之電子發射電流因外面環境溫度變化，陰極本身和冷發射陰極本身各種特性之長久改變而波動。某些上述之波動能被抑制，例如，穩住供應至裝置之電流或以測量裝置本身溫度來控制周圍溫度。

。

## 五、發明說明(2)

然而，發射自冷發射陰極之電子束與那些傳統熱電陰極比較，含大量雜訊元件，且此種特性在實用上被視為重大壞處。例如，在冷發射陰極之狀況，有兩種雜訊源。一種叫脈衝雜訊，由離子碰撞射極而造成，並產生脈衝或步進型雜訊電流，其中上述之離子由留在真空中之氣體離子化而產生。在脈衝雜訊之狀況中，真空度愈低，則雜訊位準愈高。另一種稱做閃爍雜訊，由氣體分子在冷發射陰極表面移動而造成，其中氣體分子已被吸收在射極表面上。閃爍雜訊之頻率元件與頻率成反比。上述之雜訊基本上由冷發射陰極本身之電子發射機構造成，且可藉增加真空度或選擇冷發射陰極之材料來改善到某種程度。然而，從實際使用之觀點看來，這些努力的結果並不令人滿意。在MIM陰極和pn-接面陰極之狀況中，電子發射決定於發射表面之條件，且因此對於場發射陰極之類似雜訊電流是無可避免的。這些雜訊電流含頻率元件，從低於1Hz至高於數kHz，甚至將外部條件，如供應至陰極之電壓或電流，保持一定也無法完美地將其抑制住。

而且，在輸入信號電壓和發射自冷發射陰極之電子束電流間有很大的非線性關係。

我們所極度預期的是要提供一種具冷發射陰極之調變電路，其可克服上述之壞處以及提供一種適合最新發展之冷發射陰極之陰極射線管。

發明概要

## 五、發明說明(1)

所以，本發明調變電路之目的在提供一種冷發射陰極，其可抑制產生在冷發射陰極本身之雜訊，並在輸入信號電壓和電子束電流之間具有完美的線性關係，且和環境溫度及長久變化無關。

本發明進一步之目的在提供一種含上述之調變電路與具冷發射陰極之陰極射線管。

根據本發明第一特性，用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路包含：

偵測電子束電流，作為輸出電壓之方法；以及  
控制施加至冷發射陰極之電壓，使得輸出電壓和輸入信號電壓之比較為相等之方法。

根據本發明第二特性，用於發射自冷陰極電子束電流之調變電路之陰極射線管包含：

偵測電子束電流，作為輸出電壓之方法；  
控制施加至冷發射陰極之電壓，使得輸出電壓和輸入信號電壓之比較為相等之方法。

至少一形成電子槍之電極，

將電子束加以偏向之偏向線圈，以及螢光幕。

### 圖式簡述

結合附加圖式，將更加詳細解釋本發明，其中，

圖1表示一傳統場發射陰極之橫切面圖，

圖2表示一傳統冷發射裝置之電路圖，

圖3表示一傳統冷發射裝置之電路圖，

圖4表示一傳統冷發射裝置之電路圖，

## 五、發明說明(4)

圖 5 表示一傳統冷發射裝置之電路圖，

圖 6 表示本發明第一較佳實施例，具有冷發射陰極之電流調變電路之電路圖，

圖 7 表示本發明第二較佳實施例，具有冷發射陰極之電流調變電路之電路圖，

圖 8 表示本發明第三較佳實施例，具有冷發射陰極之電流調變電路之電路圖，

圖 9 表示本發明第四較佳實施例電流調變電路之電路圖，以及

圖 10 表示根據先前發明之較佳實施例，其中之一之電流調變電路之陰極射線管構造。

較佳實施例說明

在解釋根據本發明，具有冷發射陰極之電流調變電路和包含以上所提較佳實施例中之電流調變電路之陰極射線管之前，將先解釋以上所提之傳統陰極。

首先，將解釋傳統場發射陰極。微尺寸基本陰極構造表示於圖 1 中。在此圖中，101 為矽基底，且 102 為由二氧化矽做成之絕緣體層，控制電極 103 則沈澱在二氧化矽上。絕緣體層和控制電極 103 之部分被移去。由此得到一個洞穴，具有一尖銳頂點之射極 104 則形成在基底 101 上。根據圖 1 所示之構造，將討論大部份以後所提之實施例。

用以穩住供應至冷發射陰極，如 pn 接面和 MIM 陰極之電流之方法，表示在圖 2，3 和 4 中，其中，這些全部

## 五、發明說明 ( 5 )

已揭示在日本專利公開第 63-136437 號和美國專利第 5,185,559 號中。在這些方法中，供應至電子發射裝置 (圖 2, 3 和 4 中之 MEBs) 之電流分別保持一定，不被周圍溫度變化所影響，因此可穩住來自陰極之發射電流。這些方法利用發射電流與在 MEB 兩端流動之電流幾乎成正比之事實。

圖 5 為一揭示於日本專利公開第 62-272439 號中之傳統技術，其中，偵測到一可被視為發射電流之正電流，且因此控制施加至電子發射裝置和 / 或陽極之電壓以得到穩定之電子發射而不受環境條件改變以及電子發射裝置特性之影響。

然而，根據圖 2, 3 和 4 中所示之技術，藉上述之技術，一點也不能抑制由於氣體分子在發射表面移動或離子化氣體與發射表面碰撞所造成之雜訊電流。況且，這些技術僅適用於電子發射由流經其中之電流所造成之冷發射陰極裝置，如 pn-接面和 MIM 陰極，而不適用於電子發射係由施加在基本陰極之射極和控制電極間電壓所造成之場發射陰極。再者，在 pn-接面或 MIM 陰極之狀況中，控制電壓和束電流間之關係並非一完美之線性，但其本身有一相當寬之非線性區域。

圖 5 所示之傳統技術中，所偵測到之陽極電流，即，電子束電流，且將其控制至保持一規定值，但無揭示以高於數十 MHz 頻率元件之信號來調變電子束電流之裝置。

以下，將參考附圖詳細解釋本發明之較佳實施例。

## 五、發明說明(6)

如本發明第一較佳實施例，圖6表示一具有冷發射陰極電流調變電路之電路圖，其中，場發射陰極被用作冷發射陰極。如此圖中所示，一絕緣體層2被沈澱在基底1上而由金屬膜做成之控制電極3被沈澱在絕緣體層2上。單一或多數空穴形成在絕緣體層2和控制電極3中，且射極4定位於此。基本之冷發射陰極5含基底1，絕緣體層2，控制電極3和射極4。發射自該射極4之電子束6與陽極7碰撞，並流向產生正電壓之陽極電源供應8。此電流流經一電流偵測電阻9且完成此電流之封閉路徑。與電子束電流6成比例之一電壓產生在電流偵測電阻9之兩端。此電壓被供應至一作為錯誤信號放大器之運算放大器10之反相輸入端(-)。另一方面，一前置放大器電路15放大一輸入信號，此前置放大器電路15含一運算放大器11和電阻12，13和14，且被供應至作為錯誤信號放大器之運算放大器10之正相輸入端(+)

作為錯誤信號放大器之運算放大器10產生一輸出電壓使供應至正相和反相輸入端之兩輸入信號電壓近乎相等，且供應運算放大器10之輸出電壓至控制電極3。結果，電子束電流6之波形與輸入信號電壓同步。例如，如果射極4之表面狀態因任何原因而變化，且增加電子發射時，運算放大器10(錯誤信號放大器)之輸出電壓會下降，且控制電極之電壓下降而能獲得永遠與輸入信號電壓同步之電子束電流。

如場發射陰極5中之射極4和控制電極3間之電壓高

## 五、發明說明(7)

於某一臨界值時，電子發射即開始，且因電壓增加而增加發射電流。然而，上述之臨界值和相對於此電壓之衍生電流被控制電極3和射極4結構之小差異所大大影響，且隨各基本陰極而大大不同。然而，如圖6所示，因運算放大器10之回授迴路中插入場發射陰極5，電子束電流不受個別基本陰極5特性之影響以及由陰極和環境條件長久改變造成之特性之波動所影響。然後，供應至前置放大器電路15之輸入信號波形和電子束6電流波形間之關係保持不變。特別是，場發射陰極本身之電流和電壓之間存在明顯的非線性關係。然而，上述之電路與場發射陰極結合在一起時，能夠建立電壓和電流之間完美的線性關係。

在一具優異頻率特性之運算放大器中，目前之運作頻率範圍約數百MHz。因閃爍頻率成份和脈衝雜訊最多小於數十KHz，且因此運算放大器10針對上述之雜訊成份，有一足夠之開路增益，然後能令人滿意地抑制雜訊成份。

如本發明之第二較佳實施例，圖7表示另一具冷發射陰極之電流調變電路，其中場發射陰極被當作冷發射陰極。與那些用在圖6中者一樣之電路元件以相同之參閱數號表示。16為一電流-電壓轉換電路，17為一放大元件而18為一負載阻抗。在電路16中，將電流轉換成電壓之方式是複雜和非線性的。根據一具預期形式之電流函數，可將電流轉換成電壓。而且，藉著使電流-電壓轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明(8)

換電路 16 具一特定之頻率特性，對電子束之調變特性有一頻率相依特性。如上述，適當設計電流-電壓轉換電路 16 可簡單地獲得特定之效果。

放大元件 17 放大運算放大器 10 之輸出電壓以獲得 10~100V 之高輸出電壓，此電壓係供應至控制電極 3。圖 7 所示之電路架構中，增益部份(運算放大器 10)和高電壓放大部份(放大元件 17)彼此分開，因此可達成一具有足夠範圍之穩定特性。因放大元件 17 為一反相放大器，由電流-電壓轉換電路 16 產生之電壓被供應至運算放大器 10 之正相輸入端(+)，且前置放大器電路 15 之輸出電壓被供應至運算放大器 10 之反相輸入端(-)。

因放大元件 17 和電壓-電流轉換電路 16 彼此無關，故它們彼此沒有必要結合在一起。

圖 8 表示一種如本發明第三較佳實施例之冷發射陰極電流調變電路之電路圖。在此電路中，以一 MIM 冷陰極作為一冷發射陰極，而那些與圖 6 中相同之電路元件則以相同之參閱符號來表。如圖 8 中所示，一絕緣體層 22 沈澱在一金屬或半導體基底 21 上，且金屬層 23 也形成在此基底 21 上。一電子發射區域 24 定位於一金屬層 23 部位上，此部位之厚度較剩下之部位薄。MIM 陰極 25 含基底 21，絕緣體層 22，金屬層 23 和單一或多數電子發射區域 24s。

基底 21 接地。電子束 6 之電子流發射自電子發射區域 24 (其為金屬層 23 之一部份)，且經過一陽極 7，供應陽

## 五、發明說明(9)

極 7 和 電流偵測電阻 9 之 電源供應器 8，並流入地。以電流偵測電阻 9 將電子束電流轉換成電壓，而施加在電流偵測電阻 9 兩端間之電壓則被供應至運算放大器 10 之正相輸入端 (+)。

運算放大器 10 將施加至金屬層 23 之電壓加以穩壓使前置放大器電路 15 已經放大之輸入信號電壓接近等於施加在電流偵測電阻 9 兩端間之電壓。在 MIM 陰極 25 中，藉施加在絕緣體層 22 上下表面間之電壓，一通道電流流動於絕緣體層 22 中，且通道電流部分變成電子束 6 之電流。電流偵測電阻 9 非連接在基底 21 和地之間，而連接在供應陽極 7 之電源供應器 8 和地之間。為何採用這種電路架構之原因為運算放大器 10 能粹取與電子束 6 之電流成比例之電壓作為正相輸入端 (+) 之輸入信號，而與在冷發射陰極中流動之電流無關以激發發射。因電流偵測電阻 9 連接至供應陽極 7 之電源供應器 8，當電子束 6 之電流流經電流偵測電阻 9 時，電流偵測電阻 9 和電源供應器 8 之接合點電位則向負方向位移。然後，前置放大器電路 15 (運算放大器 11 在這裡作為一反相放大器) 之輸出信號則被供應至運算放大器 10 之反相輸入端 (-)。

如本發明之第四較佳實施例，圖 9 表示一具有冷發射陰極之電流調變電路之電路圖，其中，MIM 陰極用作冷發射陰極。與用在圖 6 和圖 8 中相同之電路元件以相同之參閱數號表示在圖 9 中。在圖 9 中，運算放大器 27 和電阻 28、29 和 30 組成一回授電壓放大器電路 31，其插入

## 五、發明說明(10)

於電流偵測電阻9和一運算放大器10之間並作為一反極性放大器。其中重要性之一是圖8和圖9所示電路架構間之差異為在圖9中之運算放大器11係用作一正相放大器。

因電流偵測電阻9連接至供應陽極7之電源供應器8，當電子束電流流經電流偵測電阻9時，供應陽極7之電源供應器8和電流偵測電阻9之間接合點之電位則向負方向偏移。然而，電壓之變化被回授電壓放大器電路31轉換成正電壓變化並供應至運算放大器10之反相輸入端。

而且，第三和第四較佳實施例不僅能適用至MIM陰極(MOS陰極)，也適用至接合陰極和場發射陰極。

如另一發明之第一較佳實施例，圖10表示使用冷發射陰極電流調變電路之顯示裝置之架構，且與那些使用在圖6中相同之電路元件則以相同之參閱數號表示。如圖10中所示，陰極射線管32含一冷發射陰極5。發射自冷發射陰極5之電子由構成一電子鎗之第一電極33，第二電極34和第三電極35所聚焦和加速並形成一電子束6。電子束6由偏向線圈36加以偏向，且碰撞螢光幕37並在一預定位置加以激發。然後，電子流流向與螢光幕37相接之陽極端38，而最後流入電源供應器8。相同之電流流經電流偵測電阻9，且與該電流成比例之電壓被施加在電阻9兩端之間。39，40和41為產生正電壓之電源供應器，分別施加至第一電極33，第二電極34和第三電極35

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

號

## 五、發明說明 ( 11 )

。一輸入影像信號經由輸入電阻 12 被供應至具冷發射陰極之電流調變電路。

如以上所解釋，根據本發明，可同時且第一次了解到傳統技術從未獲得之各種好處。甚至當冷發射陰極本身特性有雜訊且不穩定時，這些壞處也可被抑制在根據本發明之電路中。特別是，可獲得以高於 100MHz 頻率加以調變之電子束。而且，與輸入信號電壓成比例之電子束亦即根據一具有預期波形之輸入信號電壓函數而變形。然後，以一簡單電路可了解到具有任一預期波形之  $\gamma$  特性。而且，可獲得一強調或抑制其光譜在接近一特定頻率或某些頻率之電子束。

此外，如輸入信號之波形和振幅經常視為相同，則電子束就與冷陰極之特性無關，且保持穩定值，因此電路調整就變成非常簡單。

雖然本發明已根據特定實施例說明以達到完整和清楚之揭示，但卻不那麼侷限在附加之申請專利範圍，而是解釋為使所有的修飾和交替架構之具體化，此架構可發生在一精於此技藝者，而此技藝恰適當地落在本文所說明的基本論述中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

編

四、中文發明摘要(發明之名稱： 用於發射自冷發射陰極之電子束電流 )  
之調變電路及使用此種電路的顯示裝置

本發明之目的在提供一種具有冷發射陰極之電子束調變電路以及使用上述電路之顯示裝置，其中電子束為高度穩定且與脈衝和閃爍雜訊和振幅波動無關，且能在上至一高頻之範圍下運作。另一方面，電路之架構和調整簡單。在上述之電路中，以一電阻將電子束電流轉換成電壓。如此得到的電壓和一輸入信號電壓被分別供應至一運算放大器之兩輸入端，其運作使兩輸入端之電壓近乎相等，且運算放大器之輸出恰與輸入電壓成比例。如該電阻為一具有非線性或頻率相依特性之電路所取代，則電子束調變電路之輸出信號將變成變化不定的。

(請先閱讀背面之注意事項) 填寫本頁各欄

訂  
線

四、~~英~~文發明摘要 (發明之名稱: A MODULATING CIRCUIT FOR A CURRENT OF AN ELECTRON BEAM EMITTED FROM A COLD EMITTED CATHODE AND A DISPLAY APPARATUS USING THE SAME)

It is the object of the invention to provide a electron beam modulating circuit with a cold emission cathode and a display apparatus using the aforementioned circuit, in which the electron beam is highly stable and free from pulse and flicker noises and the fluctuation of the amplitude, and can operate up to a high frequency region. On the other hand, the structure and adjustment of the circuit are simple. In the aforementioned circuit, the current of the electron beam is converted into a voltage by a resistance. The voltage thus obtained and an input signal voltage are respectively supplied to both input terminals of an operational amplifier, which so operates that the voltage of the both input terminals nearly equal, and the output of the operational amplifier is exactly proportional to the input voltage. If said resistance is replaced by a circuit, which has a non-linear or frequency dependent characteristics, the output signal of the electron beam modulating circuit will become changeful.

(請先閱讀背面之注意事項) 填寫本頁各欄

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路，含：

偵測該電子束電流作為一輸出電壓之裝置；以及  
控制施加至該冷發射陰極電壓之裝置，使該輸出電壓和輸入信號電壓，根據比較後為相等。

2. 如申請專利範圍第1項之一種用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路，其中：

偵測該電子束電流之該裝置為一電阻，且控制施加至該冷發射陰極之該電壓之該裝置為一運算放大器。

3. 如申請專利範圍第1項之一種用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路，其中：

該電子束電流和偵測該電子束電流裝置之該輸出電壓間之關係以一預定之該電子束電流之函數表示。

4. 如申請專利範圍第1項之一種用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路，其中：

該電子束電流和偵測該電子束電流裝置之該輸出電壓間之關係以一預定之頻率函數表示。

5. 如申請專利範圍第1項之一種用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路，其中：

偵測該電子束電流之該裝置連接在一供應至陽極之電源供應器之負端和一地電位表面之間，以及  
至少一基本陰極連接至該地表面。

6. 一種使用用於發射自冷發射陰極之電子束電流之調變電路的顯示裝置，含：

偵測該電子束電流作為一輸出電壓之裝置，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

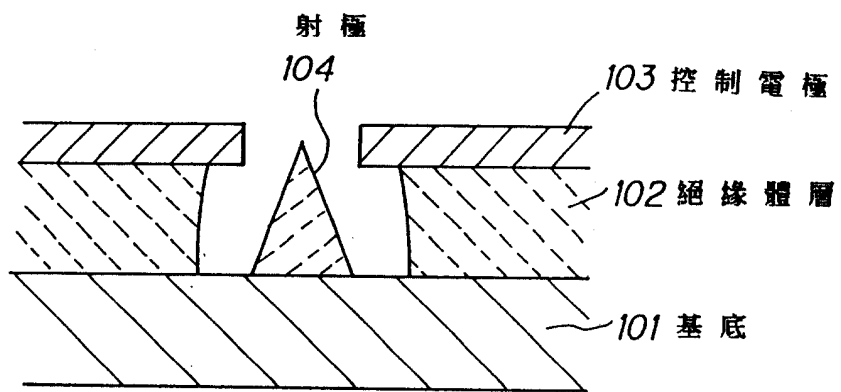
控制施加至該冷發射陰極電壓之裝置，使該輸出電壓和輸入信號電壓，根據比較後為相等，

至少一電極用於形成一電子槍，偏向線圈用於將電子束加以偏向，以及，一螢光幕。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

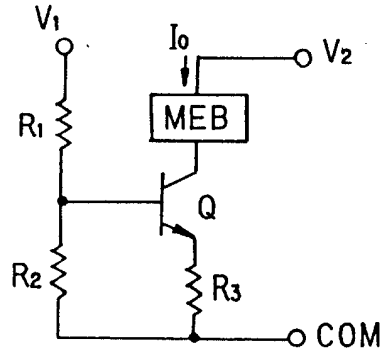
訂

先前技藝



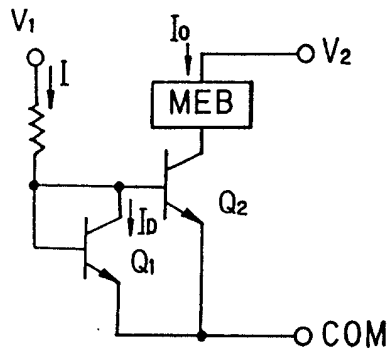
第1圖

先前技藝



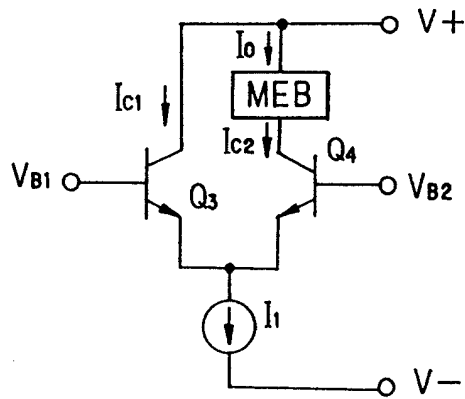
第 2 圖

先前技藝



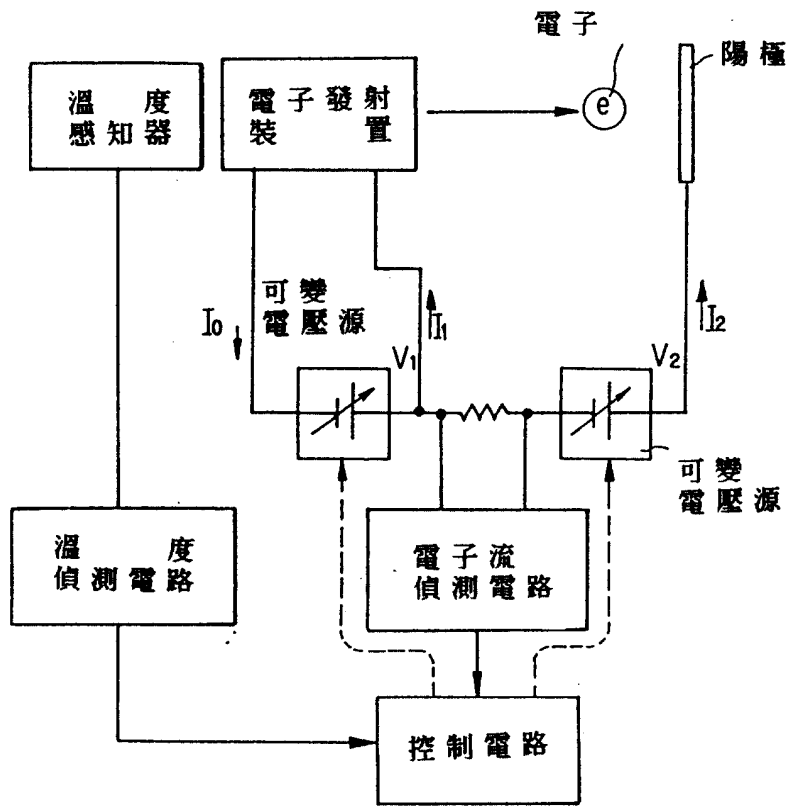
第 3 圖

先前技藝

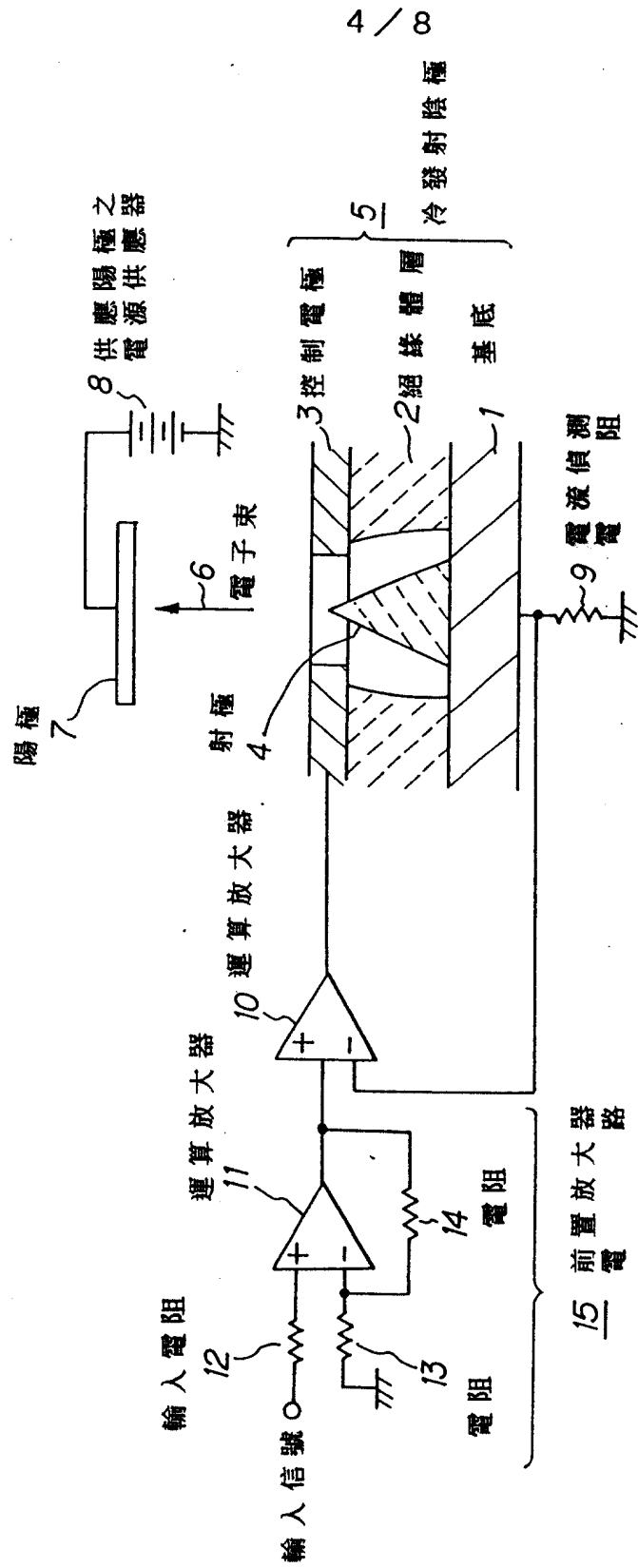


第 4 圖

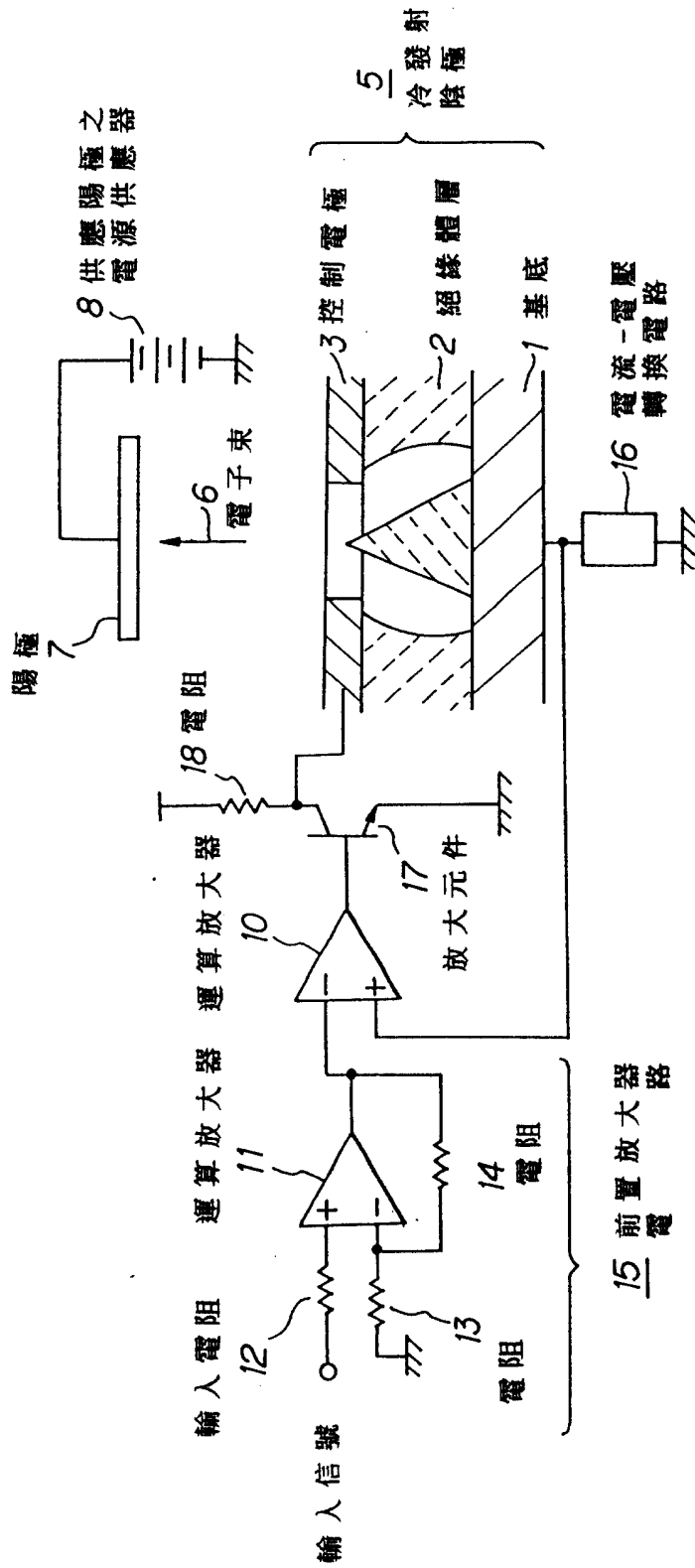
先 前 技 藝



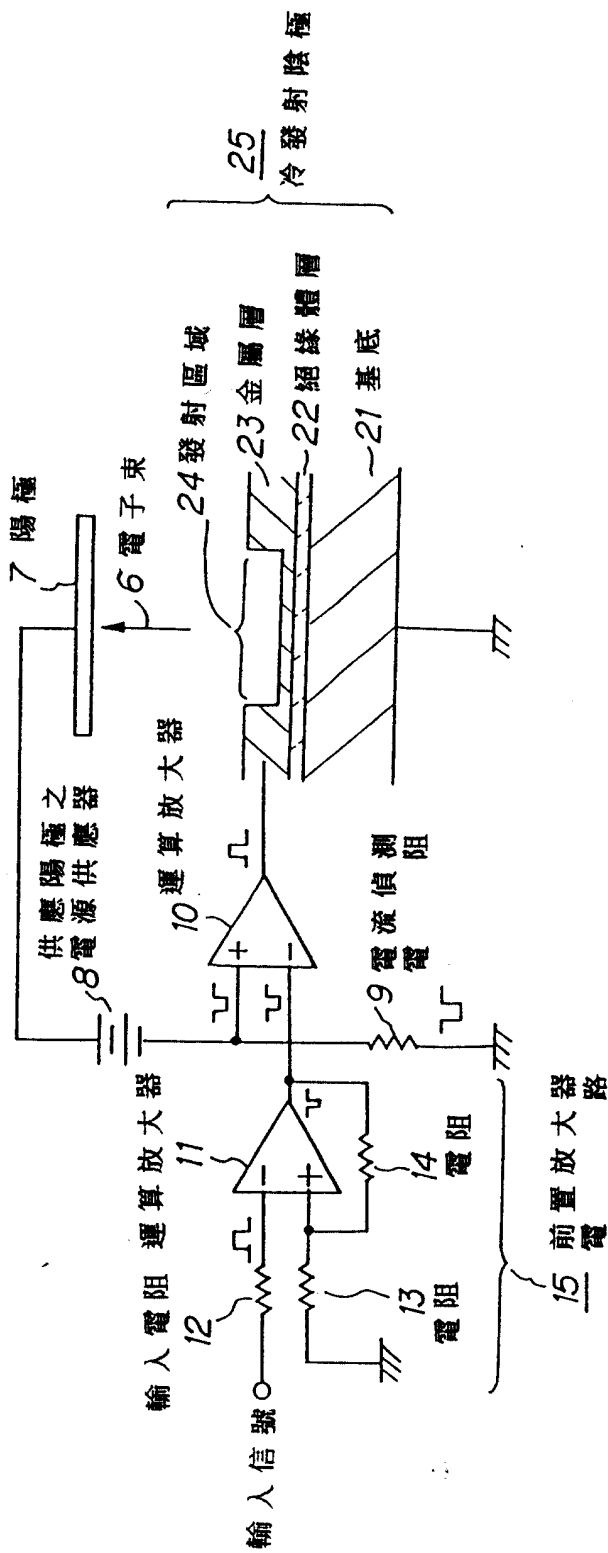
第 5 圖



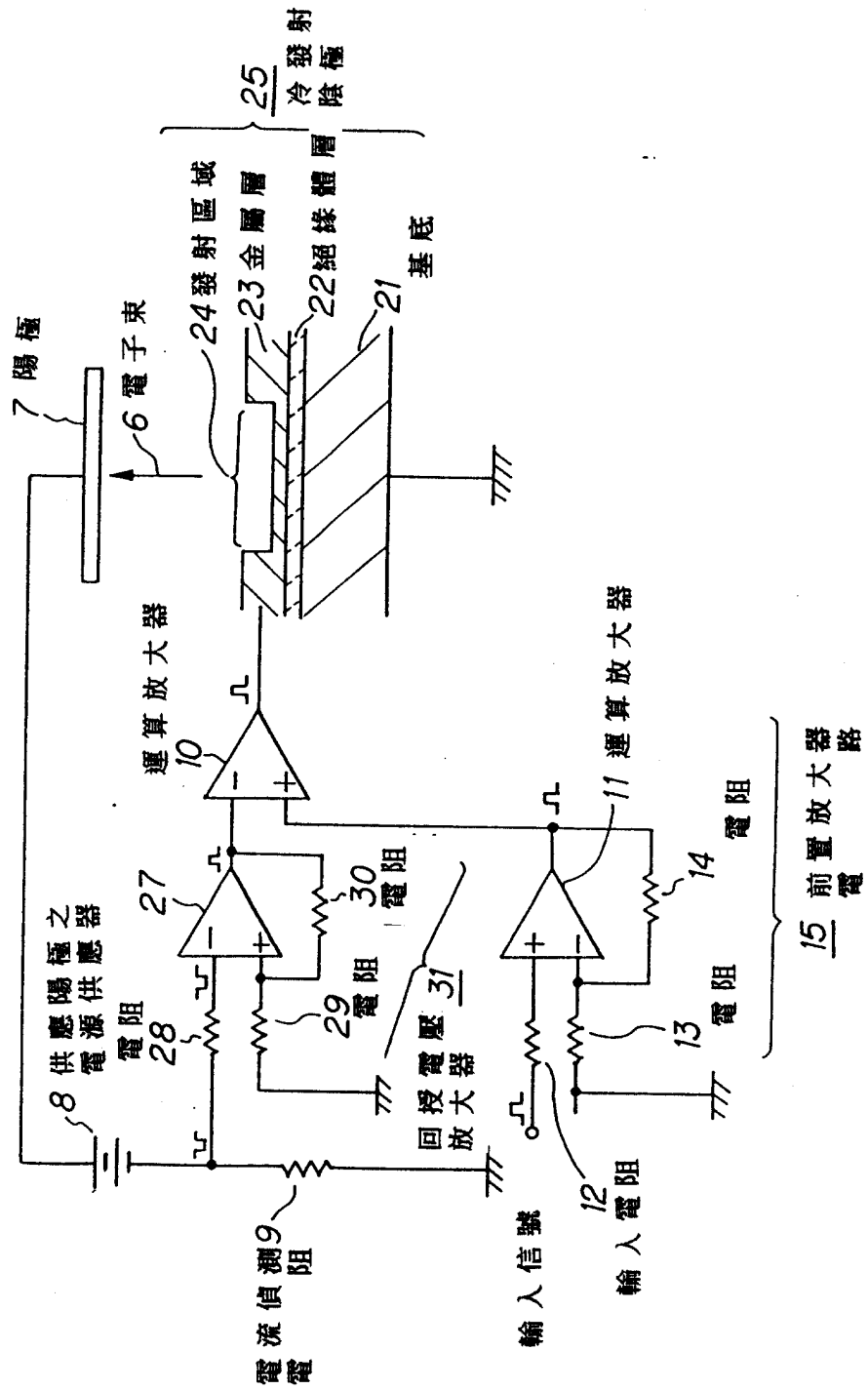
第6圖



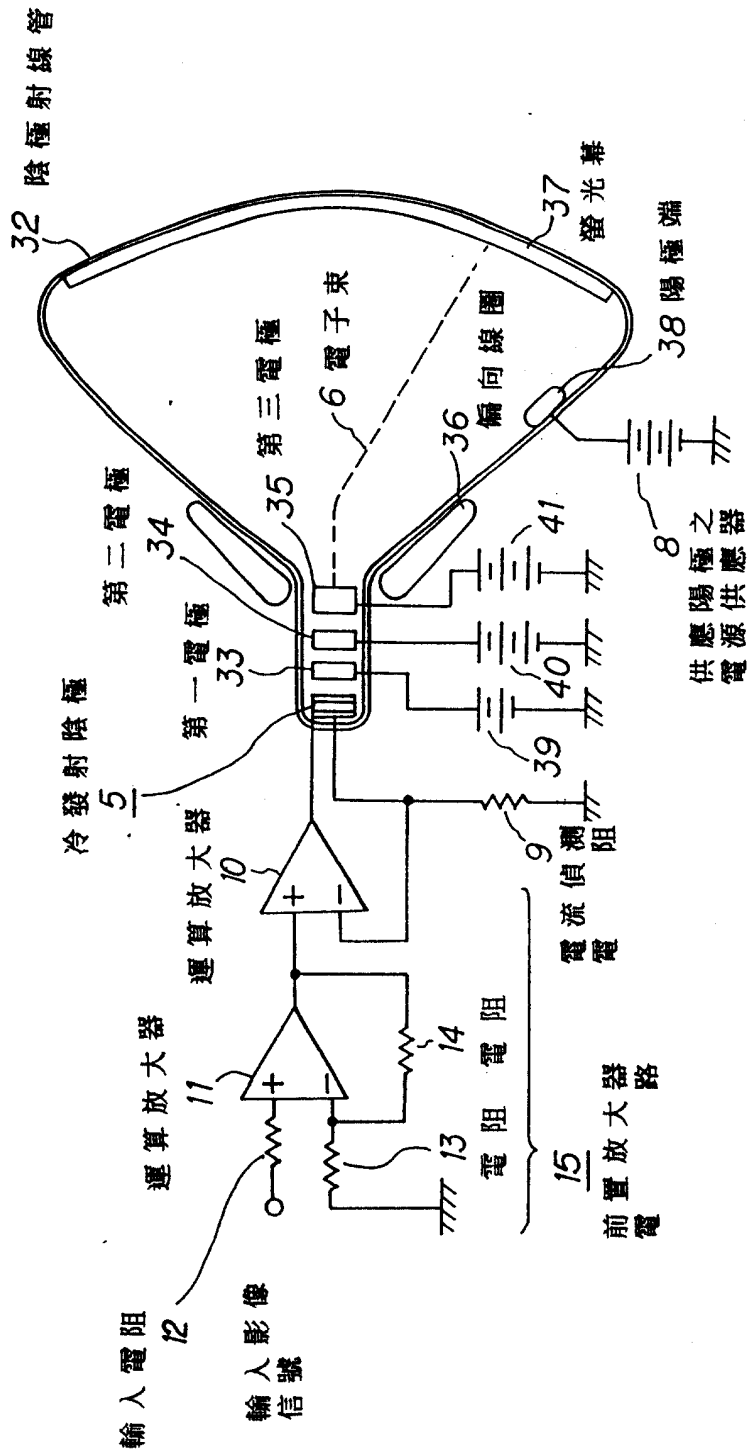
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖