公告本

385552

TP12906

申請日期	October 14, 1998
案號	87117053
類別	H01L 21/00

A4
C4

385552

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	半導體位置檢測裝置
	英文	SEMICONDUCTOR POSITION DETECTION APPARATUS
二、發明 創作 人	姓名	1.竹下辰夫 2.林神原正之
	國籍	1-2 皆屬日本
	住、居所	1.靜岡縣浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式會社內 2.同上所
三、申請人	姓名（名稱）	濱松赫德尼古斯股份有限公司 （浜松ホトニクス株式會社內）
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	靜岡縣浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式會社
	代表人姓名	晝馬輝夫

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，□有　☑無主張優先權

日本　　1997 年 04 月 15 日特願平 9-097566 號

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 1 ）

[技術領域]

本發明為有關一種半導體檢測裝置（PSD）。

[技術背景]

半導體距離檢測裝置（以下稱PSD）是利用所謂三角測量的原理等，以測被測定物的距離之裝置，乃為眾所周知者。PSD是以有源方式的距離測定器之形態，被裝在攝影機等之攝影機器上，在這種攝影機器中，是依據PSD所測定的被測定物之距離，以進行攝影透鏡之調焦者。

[發明之啓示]

在上述PSD中，在PSD受光面上的入射光光點之位置，會隨著其與被測定物的距離而移動。PSD的電阻層之電阻值會隨著入射光光點的位置而被所分割，PSD的輸出電流會隨著電阻分割比率而變化，因而可依據該輸出電流，以測出其與被測定物之距離者。然而，利用三角測量法的原理做距離測定時，其與在近距離的被測定物之距離有所變化時，入射光光點的位置在受光面上會有很大的移動，但，其與在遠距離的被測定物之距離有所變化時，入射光光點位置並不怎麼移動。即，在以往，對於遠距離的被測定物之距離測定精確度是比對近距離的測定精度為差。因而，將入射光光點所照射的電阻層之寬度，隨著由受光面的近距離側向遠距離側，以一次函數的縮小，以使從遠距離被測定物來的入射光光點之移動量雖然很微小，也可使電阻層的電阻分割比率有很大的變化者，記載於特平4-240511號公報上。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（２）

然而，在上述特平4-240511號公報所記載PSD是將電阻層的寬度隨著從遠距離側向近距離側以一次函數的擴大，即將電阻層的寬度隨著從近距離側向遠距離側以一次函數的縮小。此電阻層是形成為受光面。電阻層可認為是由微小的電阻連接成為矩陣狀之微小電阻集合體者。光線入射於電阻層所產生的電荷，會根據入射光位置到電阻層兩端的電極之電阻比率被所分割，但如僅在於電阻層寬度方向排列的微小電阻群中之一部分受到光點形狀的入射光之照射時，所產生的電荷不能均勻的沿著電阻層之長度方向通過，因而，在理論上從電阻層形狀所計算的入射光位置和輸出電流之關係式，會在於每一入射光位置及入射光形狀而有所差異，要從輸出電流以單一的關係式正確的算出入射光位置是有所困難。即，要從輸出電流得知正確的入射光位置時，需要有對於每一入射光位置及入射光形狀的多數之運算電路。換言之，在上述PSD中只能在於電阻層寬度方向排列的全部微小電阻群上被照射到入射光時，即狹縫形的入射光橫掃照射於電阻層之情形時，才可利用單一運算電路求出入射光位置。

本發明之目的是在於解決上述問題，而提供一種半導體位置檢測裝置，其係可比以往的更提升其位置檢測精確度，且對於入射光形狀並無限制者。

本發明的半導體位置檢測裝置之特徵係具：由多數的電阻區域在所定方向接連而成之骨幹導電層；和從該骨幹

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 3 ）

導電層沿著受光面延伸，並依照受光面上的入射光位置之不同，可使其骨幹導電層兩端所輸出的電流也有所相異之分支導電層；而電阻區域具有實質上相同的電阻率，且垂直於所定方向的寬度是從骨幹導電層的一端向另一端逐漸加寬者。又，多數的電阻區域是在各電阻區域間，一面使分支導電層介於其間、一面接連者較為理想，但也可各電阻區域一面互相接觸、一面接連者。

入射光的位置會隨著被測定物的距離在受光面上移動。而隨應於入射光的照射所產生的電荷會通過分支導電層流入於骨幹導電層。分支導電層是依照其入射光位置，使骨幹導電層兩端的輸出電流有所相異的延伸在受光上，因而，可由該輸出電流測出入射光的位置。

構成骨幹導電層的多數電阻區域之寬度是從一端向另一端逐漸的加寬，而各個的電阻率在實質上相同，因而，如將半導體位置檢測裝置配置成為可使隨應於從遠距離的被測定物來的入射光所產生的電荷流入於窄幅之電阻區域，則在於被測定物的距離之變化，只能使入射光位置在受光面上有微小的移動之情形時，由於窄幅的電阻區域之電阻值較高，從骨幹導電層兩端輸出的電流也會很大的變動。

又，入射光是由分支導電層所受光，所產生的電荷會在骨幹導電層的電阻所分割，因而可使骨幹的寬度縮小，如升高雜質濃度以降低電阻率也可獲得所欲之電阻值。即，升高雜質濃度時，其可控制最小雜質濃度的對於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 4 ）

整體雜質濃度之比率會降低，可縮小電阻率之參差，而可提升位置檢測之精確度。

又，電阻區域的寬度是以從骨幹導電層之一端起的順著所定方向位置之一次函數或二次函數值較為理想，入射光是會照射到形成有分支導電層的受光面上，因而可不限制入射光的形狀，只要利用由電阻區域的寬度是位置的一次函數或二次函數所導出的作為距離檢測用之函數，就可由骨幹導電層兩端所輸出的電流算出到被測定物之距離。

又，在骨幹導電層的兩端，設置取出其輸出電流用的信號取出電極時，如在鄰接於該信號取出電極的分支導電層被照射到入射光，則其入射光的一部分會照射到信號取出電極，入射光的重心位置會從真正的位置偏移於分支導電層側，其位置檢測精確度會劣化。

因此，本發明的半導體位置檢測裝置之另一特徵為並具備；設置在與從骨幹導電層一端部位的具最窄幅電阻區域延伸之所定分支導電層相鄰接，而具比骨幹導電層為低的電阻率之高濃度半導體區域；及設在隨應於入射光所產生而通過高濃度半導體區域的電荷之不經過骨幹導電層而可流入的位置，並可取出上述輸出電流的一方之信號取出電極者。

如未設高濃度半導體區域，則當入射光照射到從骨幹導電層一端部位的具最窄幅電阻區域所延伸之分支導電層及信號電極時，入射光會受到信號取出電極所遮擋，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（5）

信號取出電極的輸出電流會減少。然而，本發明的半導體位置檢測裝置具高濃度半導體區域，並隨應照射於高濃度半導體層的入射光所產生的電荷，會不經由骨幹導電層，直接流入於信號取出電極，以使信號取出電極的輸出電流增加，因而，而可所運算的入射光重心位置接近於真正的位置，而提高位置檢測精確度。

骨幹導電層被照射到光線時，會由於光線的形狀而使所運算的入射光位置偏離於真正位置之情形。因此，要求更高的精確度時，在本發明半導體位置檢測裝置中，更加具備在骨幹導電層上所形成之遮光膜者。如此，可更提高其位置檢測之精確度。

又，在本發明半導體位置檢測裝置之再一特徵為；具備可從骨幹導電層兩端分別取出其輸出電流之一對信號取出電極；而骨幹導電層如位於信號取出電極之時間，是以絕緣性材料的遮光膜覆蓋於信號取出電極間的骨幹導電層上者。遮光膜如以絕緣性材料構成時，雖然將信號電極間的骨幹導電層全區域覆蓋，信號取出電極也不致於被短路。

又，該遮光膜是以黑色感光膠所形成者較為理想，通常的感光膠是在於形成金屬配線等的元件時作為捲模之用，而本發明中，感光膠本身是用黑色者。而只要在硬化前的感光膠上照射光線，將其顯像就可形成遮光膜。

[實施發明之最佳形態]

以下說明本發明之實施形態，其相同要素或具相同功

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 6 ）

能的要素，都用相同符號，並從略其重複說明。

（第1實施形態）

第1圖是第1實施形態的半導體位置檢測裝置（以下稱PSD）之平面圖。第2圖是第1圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第3圖是第1圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。又，說明所用的PSD之斷面圖是表示其邊面者。

本實施形態的PSD係具備：由低濃度n型矽（以下稱Si）所形成的半導體基板2n，和形成在半導體基板2n的背面，而由高濃度n型Si所形成的背面側n型半導體層1n。半導體基板2n的表面是長方形者。在以下說明中是設背面側n型半導體層1n向n型半導體基板2n的方向為向上方向，n型半導體基板2n的長方形表面的長邊延伸方向為長度方向X、短邊延伸方向為寬度方向Y、垂直於寬度方向X及寬度方向Y雙方的方向為深度方向（厚度方向）Z。即方向X、Y及Z是互成正交。

本PSD是形成在半導體基板2n內，具有順著長度方向X延伸的骨幹導電層P_N。骨幹導電層P_N是由p型Si所形成，骨幹導電層P_N的電阻率是比半導體基板2n的電阻率為低。骨幹導電層P_N是由多數的p型電阻區域P_1～P_{20}順著PSD的長度方向X接連而成，並形成在n型半導體基板2n之內。各電阻區域P_1～P_{20}具有在實質上相同的雜質濃度，從n型半導體基板2n的表面順著寬度方向Z延伸到實質上相同之深度。各電阻區域P_1～P_{20}具有在實質上相同的電阻率ρ。各電阻區域P_1～P_{20}的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 7 ）

表面是成為梯形，而在梯形表面的頂邊及底邊都平行於寬度方向Y，剩下2邊中的靠PSD表面外邊緣一邊是平行於長度方向X，而與頂邊及底邊成正交，另一邊是與長度方向X形成相同一角度，且該第2邊分別位於同一直線上。因而 骨幹導電層P_N表面的輪廓在整體上是構成為略呈梯形者。

本PSD係具備形成在PSD表面兩端部位，而分別可從骨幹導電層P_N兩端取出其輸出電流之一對信號取出電極1e、2e。在以下說明中，是以骨幹導電層P_N的最接近信號電極1e位置作為長度方向X之基準位置（X=0）。又，構成骨幹導電層P_N表面的各邊中，平行於長度方向X的邊位置作為寬度方向Y之基準位置（Y=0）。又，從信號取出電極1e向信號取出電極2e的方向作為X的正方向，從骨幹導電層P_N向受光面的方向作為Y的正方向。在本實施的PSD中，骨幹導電層P_N的寬度Y是從信號取出電極1e向2e方向逐漸加寬，而具寬度$Y=aX+b$之關係，但，a及b是常數。

本PSD係具備從骨幹導電層P_N沿著受光面延伸之多數分支導電層$4P_N$。分支導電層$4P_N$是由高濃度p型Si所形成。分支導電層$4P_N$的雜質濃度是比骨幹導電層P_N的雜質濃度為高，又，分支導電層$4P_N$的電阻率是比骨幹導電層P_N的電阻率為低。構成分支導電層$4P_N$的多數分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$是形成在n型半導體基板2n內，而從構成骨幹導電層PN的多數電阻區域P_1～P_{20}之間

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（8）

順著寬度方向Y延伸。分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$從n型半導體基板2n表面順著寬度方向Z延伸到比骨幹導電層P_N的深度更深之位置，而分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$的寬度方向Y之長度是相同。

又，分支導電層$4P_N$的順著寬度方向Y之長度是比入射光光點的直徑為長，而可使其光點不會照射到骨幹導電層P_N。

本PSD係具備分別接連於電阻區域P_1～P_{20}在長度方向X接連而成的骨幹導電層P_N之兩端，而形成在半導體基板2n內之一對高濃度信號取出用半導體層1p、2p。高濃度信號取出用半導體層1p、2p是由高濃度p型Si所形成。高濃度信號取出用半導體層1p、2p是從半導體基板2n表面順著寬度方向Z延伸到比電阻區域P_1～P_{20}的深度為深的位置。高濃度信號取出用半導體層1p、2p係各個具有長方形的表面，其長邊是平行於寬度方向Y，短邊是平行於長度方向X。骨幹導電層P_N的兩端，分別以高濃度信號取出用半導體層1p、2p的長方形表面之一邊緣為界接連於高濃度信號取出用半導體層1p、2p。換言之，骨幹導電層P_N的順著長度方向X之一邊緣，即寬度Y最窄的電阻區域P_1是接連於一高濃度信號取出用半導體層1p的順著寬度方向Y之一邊緣，而骨幹導電層P_N的順著長度方向X之另一邊緣，即寬度Y最寬的電阻區域P_{20}是接連於另一高濃度信號取出用半導體層2p的順著寬度方向Y之一邊緣。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（9）

本PSD係具備形成在半導體基板2n的長方形表面外周圍之外框半導體層3n。外框半導體層3n是由高濃度n型Si所形成。外框半導體層3n是形成在半導體基板2n長方形表面的外邊緣區域內，呈口字形，是將形成有分支導電層$4P_N$、骨幹導電層P_N及高濃度信號取出用半導體層1p、2p的基板表面區域予以包圍，而從n型半導體基板2n的表面順著寬度方向Z延伸到所定的深度。

本PSD係具備形成在半導體基板2n內的分支導電層隔離用半導體層4n。分支導電層隔離用半導體層4n是由高濃度n型Si所形成。分支導電層隔離用半導體層4n是從口字形外框半導體層3n的一長邊內側順著寬度方向Y向骨幹導電層P_N方向延伸的多數n型分支區域$4n_1$～$4n_{20}$所構成。各分支區域$4n_1$～$4n_{20}$是從n型半導體基板2n表面順著寬度Z方向延伸到所定深度。N型分支區域$4N_2$～$4N_{19}$是具和P型分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$大致相同深度，而介於分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$之間，以將分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$在電氣上予以隔離。即分支區域$4n_1$～$4n_{19}$是將分支導電層$4P_1$～$4P_{19}$的相鄰兩者彼此之間，阻止其沿著長度方向X的電流之流通者。位於最外側的分支區域$4n_1$及$4n_{20}$分別介於順著長度方向X的在於最外側之分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$與高濃度信號取出用半導體層1p、2p之間，以分別將分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$與高濃度信號取出用半導體層1p、2p在電氣上予以隔離者。

本PSD係具備覆蓋n型半導體基板2的長方形表面之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（10）

鈍化膜5。又，在第1圖及以下的實施形態中，PSD的平面圖上均將鈍化膜5的記載予以省略。鈍化膜5在其長度方向的兩端部位具有一對信號取出電極用的開口，並在其外周圍具有外框電極用的口字形開口。鈍化膜5是由二氧化矽（SiO_2）所形成。信號取出電極1e、2e分別經由鈍化膜5的一對信號取出電極用開口個別形成在高濃度信號取出用半導體層1p、2p上，而與高濃度信號取出用半導體層1p、2p以電阻性接觸。又，信號取出電極1e、2e的表面形狀是和高濃度信號取出用半導體層1p、2p的表面形狀相同。

本PSD係具有經由鈍化膜5的外框電極用開口，而形成在n型外框半導體層3n上之外框電極3e。外框電極3e可阻止光線的入射於半導體基板2n的外周圍。又也可在外框電極3e與信號取出電極1e、2e之間，施加所定電壓。

本PSD係具備形成在背面側n型半導體層1n下面之下面電極4e。下面電極4e是與背面側n型半導體層1n以電阻性接觸。

在一對信號取出電極1e、2e與下面電極4e之間加上電壓，以使用p型分支導電層$4P_N$及n型半導體基板2n所構成的pn接合二極體被施加反相偏壓之狀態下，入射光以光點聚光入射於形成有分支導電層$4P_N$而在n型半導體基板2n表面區域所規定之受光面時，隨應於該入射光，在PSD內部產生正孔電子對（電荷），隨著擴散及PSD內部之電場，其一方會流入分支導電層$4P_N$內。此電荷

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（11）

經由分支導電層4P_N內的傳導，流入於骨幹導電層P_N的所定區域，依據所定電阻區域的骨幹導電層P_N在長度方向的位置，分配其電荷量，被分配的電荷分別經由骨幹導電層P_N的兩端從信號取出電極1e及2e被取出。

在本實施形態的PSD中，具有上述之分支導電層4P_N，入射光會照射於形成有分支導電層4P_N的受光面。因而不受入射光形狀的影響，可正確的檢測其位置，可將位置檢測精確度比以往的PSD者更為提高。

在以下的說明中，隨應於入射於受光面的入射，而分別由信號取出電極1e及2e所輸出的輸出電流分別設為I1及I2。

第4圖是利用第1圖的PSD100之測距裝置，該測距裝置是可設置在攝影機等之攝影機器上。又此測量裝置除可利用第1圖的PSD之外，也可利用以下各實施形態中的任一PSD。本測距裝置係具備PSD100；發光二極體(LED)101；投光用透鏡102；聚光用透鏡103；及運算電路104。又PSD100中施加以上述之電壓。PSD100的配置是使其長度方向X平行於由透鏡102及103的光軸間距離（基線長度）B所規定的線段，且其信號取出電極1e是比信號取出電極2e較靠近於透鏡103的光軸之配置者。又，透鏡102、103與PSD100的受光面之間的距離f是與這些透鏡102、103的焦點距離大致成為一致。又，與最接近於信號取出電極1e的骨幹導電層P_N邊緣一致之受光面是位於聚光透鏡103之光軸上。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（12）

由LED101射出的紅外線光線經由投光用透鏡102照射到在於近距離（L1）的被測定物OB1時，從被測定物OB1回來的反射光會經由聚光透鏡103，入射於PSD受光面的近距離側，也即靠近於信號取出電極2e一邊之分支導電層$4P_N$。又，從在於遠距離（L2）的被測定物OB2回來的反射光會經由聚光鏡103入射於PSD受光面的遠距離側，也即靠近於信號取出電極1e一邊之分支導電層$4P_N$。

在於近距離的被測定物OB1所反射的光線之在於受光面上的入射位置X1，是位於從聚光透鏡103的光軸起順著PSD長度方向離開距離X1之位置，在於遠距離的被測定物OB2所反射的光線之在於受光面上的入射位置X2，是位於從聚光透鏡103的光軸起順著PSD長度方向離開距離X2之位置。又，骨幹導電層P_N的長度方向X之全長設為C。

到被測物的距離L（L1，L2）與入射光光點位置X（X1，X2）是具如下式所賦與之關係，此關係為如第5圖所示者。又，在本實施形態PSD中，是以基線長B=30mm，焦點距離f=15mm者。

$$L=f\times(B/X) \qquad \text{--------(1)}$$

如第5圖所示，距離L愈長，其相對於距離L的變動量之入射光光點位置X之移動量會愈小。一方面，骨幹導電層P_N的寬度Y與長度方向位置X之間有$Y=aX+b$之關係，即電阻區域P_1～P_2的寬度Y是從骨幹導電層P_N一端起順著長度方向的位置X之一次函數。這種情

（請先閱讀背面之注意事項（填寫本頁））
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（13）

形下，入射光位置X與光電流相對輸出（%）之間，具如第6圖所示之關係。其中，設骨幹導電層P_N的全長C為1000μm，寬度Y與位置X是可滿足Y=0.1X+10（μm）者。又，光電流相對輸出是指骨幹導電層P_N兩端的輸出電流I1及I2之對於全輸出電流I1+I2之比率者。又，經算出其比率R1=I1/(I1+I2)，及R2=I2/(I1+I2)時，入射光光點位置X可由下式求得。

$$X = 10^{(\log|b/a|\times R1+\log|c+b/a|\times R2)} - (b/a) \quad \text{----}⑵$$

運算電路104是從輸出電流I1及I2運算其比率R1及R2後，再運算其位置X，然後從儲存著預先算出其距離L與位置X關係的表格之記憶體內，檢索對應於位置X之距離L，而求得距離L。又，入射光位置X是具如下式之關係，因而也可由下式直接運算X後，再以上式算出距離L。

$$X = 10^{(\log|b/a|\times I1+\log|c+b/a|\times I2)/(I1+I2)} - (b/a) \quad \text{----}⑶$$

（第2實施形態）

第7圖是第2實施形態的PSD平面圖。又第7圖中PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面及Ⅱ-Ⅱ箭頭斷面各個是和第2圖及第3圖相同，省略其記載。即，第7圖的PSD與第1圖的PSD只有其骨幹導電層P_N的表面形狀有所不同者。骨幹導電層P_N的寬度Y與長度方向位置X係具$Y=aX^2+b$之關係。即電阻區域P_1～P_{20}的寬度Y是從骨幹導電層P_N的一端起順著長度方向的位置X之二次函數。在這種情況下，入射光位置X與光電流相對輸出（%）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（14）

係具如第8圖所示之關係。其中，設骨幹導電層P_N的全長C為1000μm，而寬度Y與位置X是可滿足$Y=0.0001X^2+10$(μm)者。又，算出其比率R2=I2/(I1+I2)時，入射光光點位置X可由下式求得。

$$X=\sqrt{b/a}\times\tan\left(R2\times\tan^{-1}\left(C/\sqrt{b/a}\right)\right) \quad ----(4)$$

此時，運算電路104是從輸出電流I1及I2運算，其比率R2後，再運算其位置X，然後從儲存著預先算出距離L與位置X關係的表格之記憶體內，檢索對應於位置X之距離L，而求得距離L。

又，入射光位置X是具以下之關係，因而也可由下式直接算出X後，再以上式算出距離L。

$$X=\sqrt{b/a}\times\tan\left(\frac{I2}{I1\times I2}\times\tan^{-1}\left(C/\sqrt{b/a}\right)\right) \quad ----(5)$$

第9圖是長度方向位置（電阻長度）X與骨幹導電層P_N的寬度（電阻寬度）Y之關係曲線圖。是設骨幹導電層P_N的全長C為1000μm，骨幹導電層P_N的遠距離側（靠近X=0處）寬度Y之最小值為10μm，骨幹導電層P_N的近距離側（遠離於X=0處）寬度Y之最大值為100μm者。寬度Y為位置X的一次函數(Y=aX+b)時，在X=100μm及200μm處的寬度Y分別為19μm及28μm。又，寬度Y為位置X的二次函數($Y=aX^2+b$)時，在X=100μm及200μm處的寬度Y分別為10.9μm及13.6μm。如上述實施形態1及實施形態2的PSD中，其骨幹導電層P_N的寬度Y和長度方向位置X可滿足一次函數

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

（Y=aX+b）或二次函數（$Y=aX^2+b$）之關係時，相對於遠距離側的X之變化，Y會有很大的變化。因此X及Y在於這種關係下時，以通常的製造精確度製造骨幹導電層P_N時，由於相對於製造精確度的寬度Y之變化率很大，仍可製造出具所必備特性之骨幹導電層P_N。

再者，這些寬度Y與位置X之關係如為滿足三次函數（$Y=aX^3+b$）之關係者，其在X=100μm及200μm時的寬度Y分別為10.09μm及10.72μm，滿足四次函數（$Y=aX^4+b$）之關係者，其在X=100μm及200μm時的寬度Y分別成為10.009μm及10.144μm，也即，相對於長度方向X的變化，其寬度Y的變化會顯著的減少。

因此，寬度Y與長度方向位置X如有三次函數以上的關係時，其寬度Y必須控制在非常高的精確度，如以通常的精確度製造時，其位置檢測精確度會劣化。

又，如要其可滿足上述三次及四次函數之關係，並使X=100μm時的寬度Y和滿足二次函數的關係時相同，即使Y=10.9，以設定a值時，近距離側（遠離於X=0位置）的寬度Y分別成為910μm及9010μm，即非常的寬。也即，寬度Y和長度方向位置X如在於三次函數以上的關係時，要以一次及二次函數同樣的通常之製造精確度製造骨幹導電層P_N，則必須將PSD極為大型化。

上述實施形態的PSD中，是使其骨幹導電層P_N的寬度Y和長度方向位置X的關係滿足於一次函數或二次函數，因而，PSD無須大型化而可加寬受光面面積之同時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（16）

，不會降低其骨幹導電層寬度的精確度，因此，可提高這些PSD的位置檢測精確度。

（第3實施形態）

第10圖是第3實施形態的PSD平面圖，第11圖是第10圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第12圖是第10圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ的箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第1實施形態的PSD中附加遮光膜6者。遮光膜6是形成在骨幹導電層P_N上，是要將入射於骨幹導電層P_N的光線遮住者。

在第1實施形態的PSD之骨幹導電層P_N上，被照射到光線時，會由於光線的形狀而使所運算的入射光位置偏離於真正之值之情形。因此，半導體位置檢測裝置係並具形成在骨幹導電層P_N上之遮光膜6，以更提高其位置檢測精確度者。又，本遮光膜6也可適用於實施形態2中的，以骨幹導電層P_N寬度Y為位置X的二次函數所規定之PSD上。

遮光膜6是以含有黑色顏料或染料之光感應性樹脂，即黑色感光膠所形成。即，遮光膜6是種絕緣體，因而以遮光膜6將骨幹導電層P_N的表面全區域覆蓋時，信號取出電極1e與信號取出電極2e之間也不會在電氣上產生短絡。又，遮光膜6本身是由黑色感光膠所形成，因而在PSD的全表面上塗布之後，只要以所定圖案對其照射曝光光線加以顯像，就可形成遮光膜6，因此可容易的製造遮光膜6。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7）

（第4實施形態）

第13圖是第4實施形態的PSD平面圖，第14圖是第13圖所示PSD的I-I箭頭斷面圖。第15圖是第13圖所示PSD的II-II箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第1實施形態的PSD中，改變其骨幹導電層P_N的電阻區域P_1～P_{20}之表面形狀、外框半導體3n和外框電極3e的形狀，及分支導電層P_N的寬度方向Y之長度者。

本PSD的骨幹導電層P_N之電阻區域P_1～P_{20}也具有梯形表面，但各電阻區域P_1～P_{20}梯形表面的受光面側之邊是平行於PSD的長度方向X，而在於同一直線上。又，各電阻區域P_1～P_{20}在於PSD的長方形表面外邊緣之邊，是與長度方向X以所定角度交叉，骨幹導電層P_N的寬度Y與長度方向位置X是有$Y=-aX-b$之關係。又，在口字形外框半導體層3n內側邊，而鄰接於骨幹導電層P_N之邊是平行於骨幹導電層P_N在於PSD的長方形表面外邊緣之邊，即平行於直線$Y=-aX-b$。在本實施形態的PSD中，從骨幹導電層P_N的受光面側之邊到分支導電層$4P_N$的末端之距離是為一定者。因而，各個分支導電層$4P_N$的從骨幹導電層P_N受光面側之邊到末端之電阻值大致成為一定，因此可抑制由於分支導電層$4P_N$在寬度方向Y的電阻值之參差所引起的位置檢測精確度之降低。又，使外框電極3e內側一邊與骨幹導電層P_N的形狀為一致並與其接近，則可由外框電極3e對入射於骨幹導電層P_N外側的干擾光線加以遮住，可更進一步的抑制由於這種干擾光線所引起的位置檢測精確度之降低。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（18）

（第5實施形態）

第16圖是第5實施形態的PSD平面圖，第17圖是第16圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第18圖是第16圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第4實施形態的PSD中，在其信號取出電極1e、2e與在最外側的分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$之間設置所定區域，而將高濃度信號取出用半導體層1p、2p從信號取出電極1e、2e的正下方延伸到此區域內者。又 在高濃度信號取出用半導體層1p、2p的延伸部分之高濃度半導體區域11p、12p之正上方，並未設置信號取出電極1e、2e，以使入射光可入射於該高濃度半導體區域11p、12p內者。高濃度半導體區域11p、12p與最外側分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$之間相關所定間隔，且順著與其平行的寬度方向Y延伸。因而，入射光如入射於高濃度半導體區域11p、12p時，在高濃度半導體區域11p、12p所產生及所收集的電荷之中，會流入於高濃度半導體區域11p、12p所靠近的各個信號取出電極1e、2e之電荷，可不經由骨幹導電層p_N，而直接由信號電極1e、2e所取出。

亦即，在第4實施形態的PSD中，如入射光以光點聚光入射於其最外側的PSD分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$之近旁時，光點的一部分會受到信號取出電極1e、2e所遮住，因而入射光重心位置會隨著光點被遮住部分而產生偏移，但在本實施形態的PSD中，在這種情形時，也可將隨應於光點聚光所產生的電荷，在高濃度半導體區域11p

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（19）

、12p 加以收集，可更加提升PSD 的位置檢測精確度。

（第6 實施形態）

第19圖是第6 實施形態的PSD 平面圖，第20圖是第19圖所示PSD 的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第21圖是第19圖所示PSD 的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD 是在第4實施形態的PSD 中，去掉其信號取出電極1e、2e的一部分，而將信號取出電極1e、2e被去掉部分的正下方之高濃度信號取出用半導體層1p、2p作為高濃度半導體區域11p、12p，以使入射光可入射於該高濃度半導體區域11p、12p 內者。高濃度半導體區域11p、12p與最外側分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$之間相隔所定間隔，且順著與其平行的寬度Y 方向延伸。因而，入射光如入射於該高濃度半導體區域11P、12P時，在高濃度半導體區域11P、12P所產生及所收集的電荷之中，會流入於高濃度半導體區域11p、12p所靠近的各個信號取出電極1e、2e之電荷，可不經由骨幹導電層P_N，而直接由信號取出電極1e、2e所取出。

亦即，在第4 實施形態的PSD 中，如入射光以光點聚光入射於其最外側的PSD 分支導電層$4P_1$、$4P_{19}$之近旁時，光點的一部分會受到信號取出電極1e、2e所遮住，因而入射光重心位置會隨著光點被遮住部分而產生偏移，但在本實施形態的PSD 中，在這種情形時，也可將隨意於光點聚光所產生的電荷，在高濃度半導體區域11p、12p 加以收集，可更加提升PSD 的位置檢測精確度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（20）

又，信號取出電極1e、2e是配置在骨幹導電層P_N的長度方向X兩端之延長線上，但未配置在形成分支導電層4P_N的受光面長度方向X兩端之延長線上。以如此的配置信號取出電極1e、2e時，其與實施形態5的PSD相較，可縮短PSD在長度方向X之長度，而可使PSD小型化。

（第7實施形態）

第22圖是第7實施形態的PSD平面圖，第23圖是第22圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第24圖是第22圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第6實施形態的PSD之骨幹導電層P_N上形成遮光膜6者。遮光膜6是以含有黑色的顏料或染料之光感應性樹脂，即，黑色感光膠所形成者。

（第8實施形態）

第25圖是第8實施形態的PSD平面圖，第26圖是第25圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第27圖是第25圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第6實施形態的PSD中，將其信號取出電極1e、2e配置成為橫跨在位於骨幹導電層P_N的長度方向X兩端之電阻區域P_1、P_{20}與高濃度信號取出用半導體層1p、2p之上者。兩端的電阻區域P_1、P_{20}分別直接連接於信號取出電極1e、2e，且，高濃度半導體區域11p、12p也有直接連接於信號取出電極1e、2e。本PSD中，從骨幹導電層P_N來的電荷及在高濃度半導體區域11p、12p所收集的電荷

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 21 ）

，可由信號取出電極1e、2e直接取出之。

（第9實施形態）

第28圖是第9實施形態的PSD平面圖，第29圖是第28圖所示PSD的I－I箭頭斷面圖，第30圖是第28圖所示PSD的II－II箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第1實施形態中，使其骨幹導電層P_N、分支導電層$4P_N$及高濃度信號取出用半導體層1p、2p之雜質濃度在實質上形成為相同者。本PSD是在半導體基板2n上添加p型雜質，以同時製成骨幹導電層P_N、分支導電層$4P_N$及高濃度信號取出用半導體層1p、2p者。使高濃度信號取出用半導體層1p、2p的雜質濃度增加到可和信號取出電極1e、2e以電阻性接觸時，電阻層的骨幹導電層P_N之電阻率會降低。因此，減少骨幹導電層P_N的深度Z，使電阻率增加，就可獲得所欲之電阻值。在本實施形態的PSD中，其骨幹導電層P_N、分支導電層$4P_N$及高濃度信號取出用半導體層1p、2p的雜質濃度較高，且，其在表面的寬度方向之深度Z雖然相同，但其深度Z很深，因而高濃度信號取出用半導體層1p、2p是以電阻性的接觸於信號取出電極1e、2e，而骨幹導電層P_N具有作為位置檢測的充分之電阻值。又，n型分支區域$4n_2$～$4n_{19}$是比p型分支導電層$4P_1$～$4P_{20}$具有較深之深度，因而可介於分支導電層$4P_1$～$4P_{20}$之間，可更加將分支導電層$4P_1$～$4P_{20}$在電氣上隔離。分支區域$4n_1$及$4n_{20}$是分別介於順著長度方向X的，在最外側之分支導電層$4P_1$、$4P_{20}$與高濃度信號取出用半導體層1p、2p之間

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（22）

，分別將分支導電層$4P_1$、$4P_{20}$與高濃度信號取出用半導體層1p、2p在電氣上予以隔離。依據本實施形態的PSD時，可以在同一工程中製造骨幹導電層P_N、分支導電層$4P_N$及高濃度信號取出用半導體層1p、2p，因而與上述實施形態的PSD比較，在製造上較為容易。

（第10實施形態）

第31圖是第10實施形態的PSD平面圖，第32圖是第31圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第33圖是第31圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是使構成骨幹導電層P_N的各個電阻區域P_1～P_{20}的寬度Y都形成為第1實施形態的PSD之電阻區域P1～P_{20}的寬度之2分之1，並以順著PSD長度方向X的寬度方向Y之中心線為準，設置與電阻區域P_1～P_{20}在線上相對稱之電阻區域P_{21}～$_{40}$，並將有對稱關係的電阻區域彼此之間以分支導電層$4P_N$連接，而將信號取出電極1e、2e之間以電阻區域P_1～P_{20}和電阻區域P_{21}～P_{40}並聯連接者。

（第11實施形態）

第34圖是第11實施形態的PSD平面圖，第35圖是第34圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖，第36圖是第34圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第1實施形態的PSD中，將構成其骨幹導電層P_N的電阻區域P_1～P_{20}中之第偶數個電阻區域P_{2n}（n為1～10之整數），以順著PSD長度方向X的寬度方向Y之中心線為準，做線上相對稱的移動，並將第偶數個電阻區域P_{2n}

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（24）

與相鄰接的第奇數個電阻區域P_{2n-1}、P_{2n+1}（$2n+1<21$）以分支導電層$4P_N$連接，而信號取出電極1e、2e之間，以電阻區域P_1～P_{20}串聯連接者。

（第12實施形態）

第37圖是第12實施形態的PSD平面圖，第38圖是第37圖所示PSD的I－I箭頭斷面圖，第39圖是第37圖所示PSD的II－II箭頭斷面圖。本實施形態的PSD是在第1實施形態的PSD中，使構成其骨幹導電層P_N的各電阻區域P_1～P_{20}在寬度方向Y之中心線，和PSD長方形表面的在於順著長度方向X的寬度方向Y之中心線為一致者。

如以上所說明，本發明之半導體位置檢測裝置是將分支導電層所收集的光電作用所產生之電荷，由可變其寬度的骨幹導電層兩端取出。因而，不受到點狀或細長狀等入射光形狀的限制，可從半導體位置檢測裝置取出高精確度的對應於距離之輸出電流。

[產業上之利用可能性]

本發明之半導體位置檢測裝置（PSD），係利用所謂三角測量之原理等，用來測量被測量物之距離的裝置，以作有源方式之距離測量器搭載於攝影機等之攝影機器。

[圖式之簡單說明]

第1圖為有關實施形態1之PSD平面圖。

第2圖為第1圖所示PSD的I－I箭頭斷面圖。

第3圖為第1圖所示PSD的II－II箭頭斷面圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（24）

第4圖為利用PSD的測距裝置之構成圖。

第5圖為測定距離L(m)與入射光位置X(μm)之關係曲線圖。

第6圖為表示入射光光點位置X(μm)與光電流相對輸出(%)之關係曲線圖。

第7圖為有關第2實施形態之PSD平面圖。

第8圖為表示入射光光點位置X(μm)與光電流相對輸出(%)之關係曲線圖。

第9圖為電阻長度(μm)與電阻寬度(μm)之關係曲線圖。

第10圖為第3實施形態之PSD平面圖。

第11圖為第10圖所示PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面圖。

第12圖為第10圖所示PSD的Ⅱ-Ⅱ箭頭斷面圖。

第13圖為有關第4實施形態之PSD平面圖。

第14圖為第13圖所示PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面圖。

第15圖為第13圖所示PSD的Ⅱ-Ⅱ箭頭斷面圖。

第16圖為有關第5實施形態之PSD平面圖。

第17圖為第16圖所示PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面圖。

第18圖為第16圖所示PSD的Ⅱ-Ⅱ箭頭斷面圖。

第19圖為有關第6實施形態之PSD平面圖。

第20圖為第19圖所示PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面圖。

第21圖為第19圖所示PSD的Ⅱ-Ⅱ箭頭斷面圖。

第22圖為有關第7實施形態之PSD平面圖。

第23圖為第22圖所示PSD的Ⅰ-Ⅰ箭頭斷面圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（25）

第24圖為第22圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

第25圖為有關第8實施形態之PSD平面圖。

第26圖為第25圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖。

第27圖為第25圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

第28圖為有關第9實施形態之PSD平面圖。

第29圖為第28圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖。

第30圖為第28圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

第31圖為有關第10實施形態之PSD平面圖。

第32圖為第31圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖。

第33圖為第31圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

第34圖為有關第11實施形態之PSD平面圖。

第35圖為第34圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖。

第36圖為第34圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

第37圖為有關第12實施形態之PSD平面圖。

第38圖為第37圖所示PSD的Ⅰ－Ⅰ箭頭斷面圖。

第39圖為第37圖所示PSD的Ⅱ－Ⅱ箭頭斷面圖。

（請先閱讀背面之注意事項填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（26）

（參考符號說明）

1e、2e	信號取出電極
3e	外框電極
4e	下面電極
1n	背面側n型半導體層
2n	半導體基板
3n	外框半導體層
4n	分支導電層隔離用半導體層
4_{n1}~4_{n20}	分支區域
P_N	骨幹導電層
P_1 ～ P_{20}、P_{21} ～ P_{40}	電阻區域
$4P_N$	分支導電層
$4P_1$ ～ $4P_{19}$	分支導電層
1p、2p	高濃度信號取出用半導體層
11p、12p	高濃度半導體區域
5	鈍化膜
6	遮光膜
100	PSD（半導體位置檢測裝置）
101	發光二極體（LED）
102	投光用透鏡
103	聚光用透鏡
104	運算電路
B	光軸間距離（基線長度）
OB1、OB2	被測定物
I1、I2	輸出電流

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

半導體位置檢測裝置

本發明的半導體位置檢測裝置中，構成其骨幹導電層的多數電阻區域之寬度是從一端向另一端逐漸擴大，且各個的電阻率在實質上相同，因而，將本半導體位置檢測裝置配置成使因應於從遠距離的被測定物來到的入射光產生之電荷可流入於窄幅的電阻區域，雖然由被測定物的距離改變只能使入射光位置在受光面上有微小的移動時，亦由於其窄幅電阻區域的電阻高，從骨幹導電層兩端輸出的電流也大大的改變，可提高位置檢測精確度。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

SEMICONDUCTOR POSITION DETECTION APPARATUS

The width of a plurality of resistance ranges constituting the basic conductive layer becomes wider and wider from one end to the other, and their resistivities are substantially the same, so, when the semi-conductor position detection is so disposed that the electric charge generating in accordance with the injecting light from the measured object at a long distance, the resistivity in the narrow resistance area is high even when the injecting light on the light receiving surface can only move slightly due to the change in the distance of the measured object, the output current from both ends of the basic conductive layer fluctuates greatly and the position detection accuracy is enhanced.

（請先閱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

六、申請專利範圍

1.一種半導體位置檢測裝置，包含：

由多數電阻區域在預定方向接連而成之骨幹導電層；

可因應於受光面上的入射光位置，使由上述骨幹導電層兩端所輸出的電流相異，從骨幹導電層沿著受光面延伸之多數分支導電層；

該電阻區域係實質上具有相同之電阻率，且其垂直於預定方向的寬度是從骨幹導電層的一端向另一端逐漸擴大者。

2.如申請專利範圍第1項之半導體位置檢測裝置，其中該電阻區域的寬度，是從骨幹導電層的一端沿著預定方向位置之一次函數或二次函數者。

3.如申請專利範圍第1項之半導體位置檢測裝置，其係更具備有：

從位置於骨幹導電層一端部而具有最窄幅度電阻區域延伸之預定分支導電層相鄰接，具有比骨幹導電層低的電阻率的高濃度半導體區域；及

設成因應於入射光而通過高濃度半導體區域的電荷，不經由骨幹導電層可流入的位置，並可取出一方輸出電流的信號取出電極者。

4.如申請專利範圍第2項之半導體位置檢測裝置，其係更具備有：

形成在骨幹導電層上之遮光膜者。

5.如申請專利範圍第4項之半導體位置檢測裝置，其係更具備有：

（請先閱讀背面之注意事項，填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

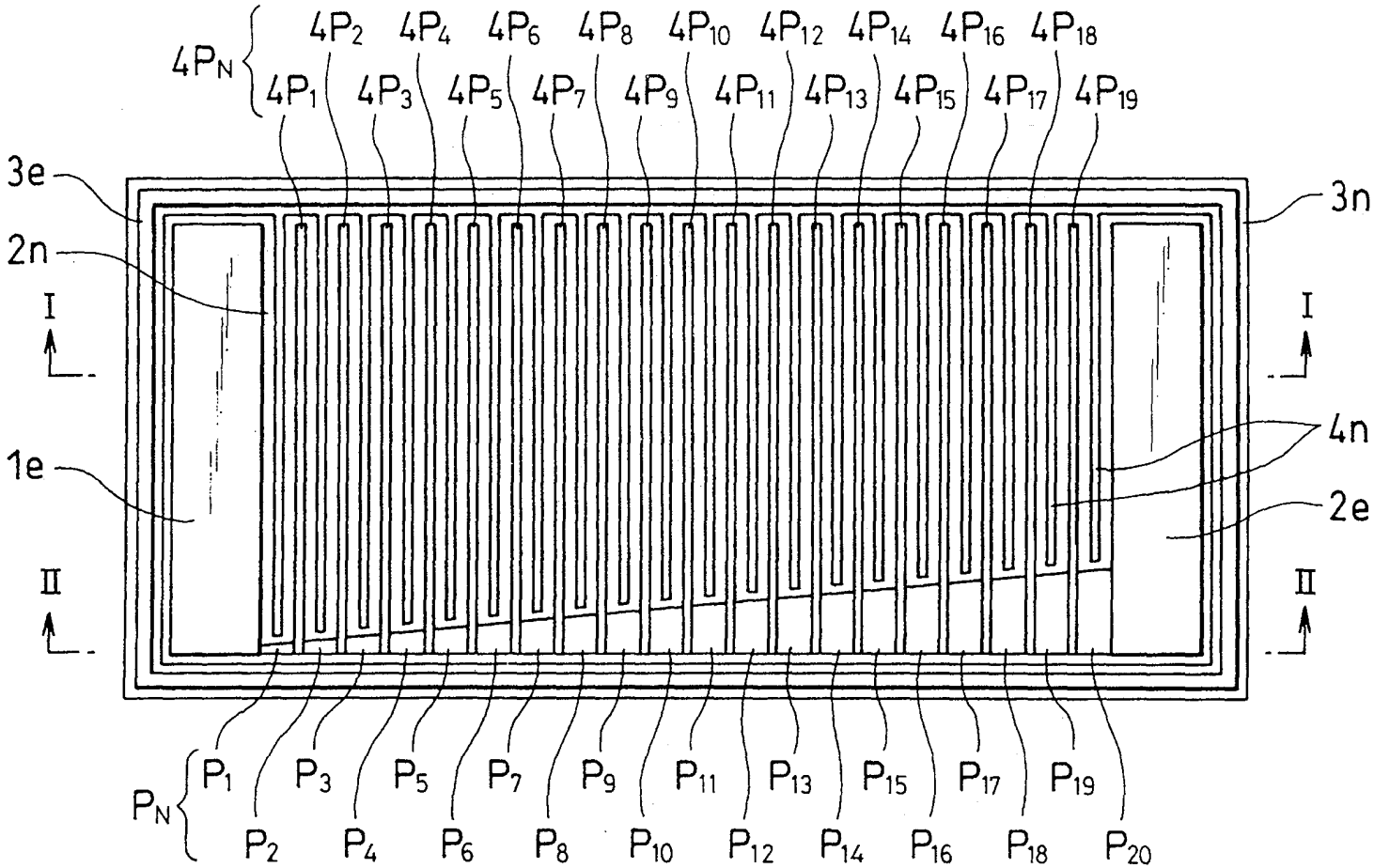
分別可從骨幹導電層兩端取出輸出電流之一對信號取出電極；

該骨幹導電層是位於信號取出電極間，

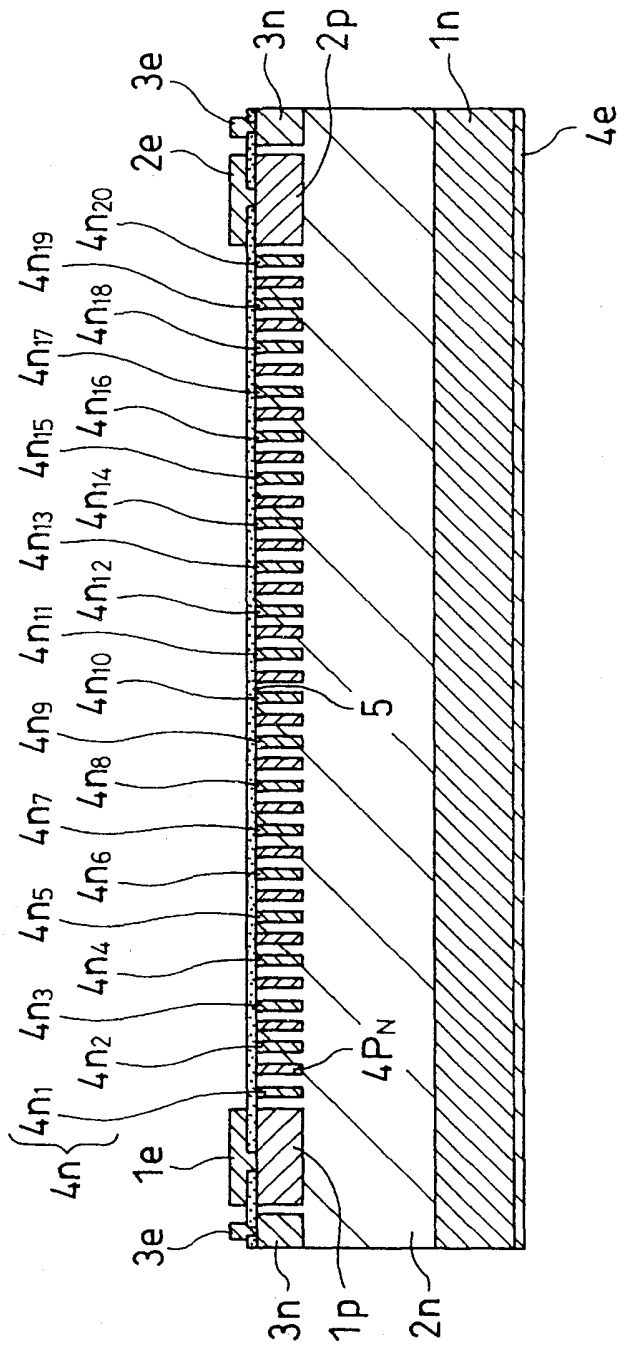
遮光膜是由絕緣性材料所形成，將信號取出電極間的骨幹導電層予以覆蓋者。

6.如申請專利範圍第5項之半導體位置檢測裝置，其中該遮光膜是由黑色感光膠所形成者。

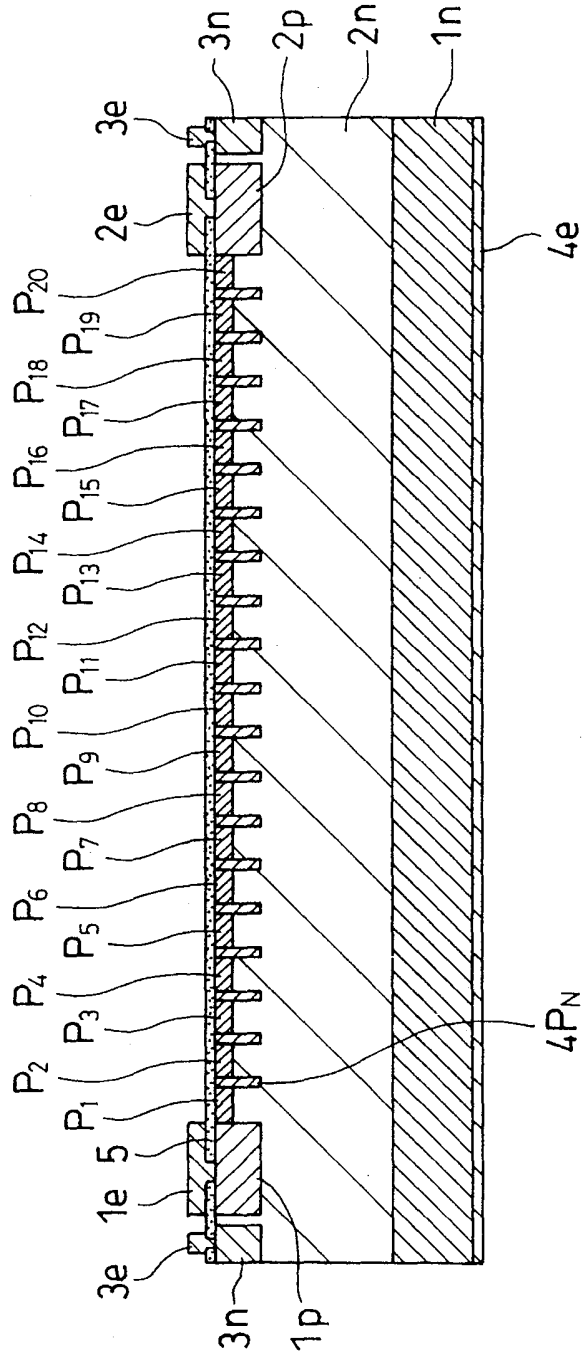
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）


4PN
4P1 4P2 4P3 4P4 4P5 4P6 4P7 4P8 4P9 4P10 4P11 4P12 4P13 4P14 4P15 4P16 4P17 4P18 4P19
3e
2n
1e
3n
4n
2e
I
II
PN
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P18 P19 P20

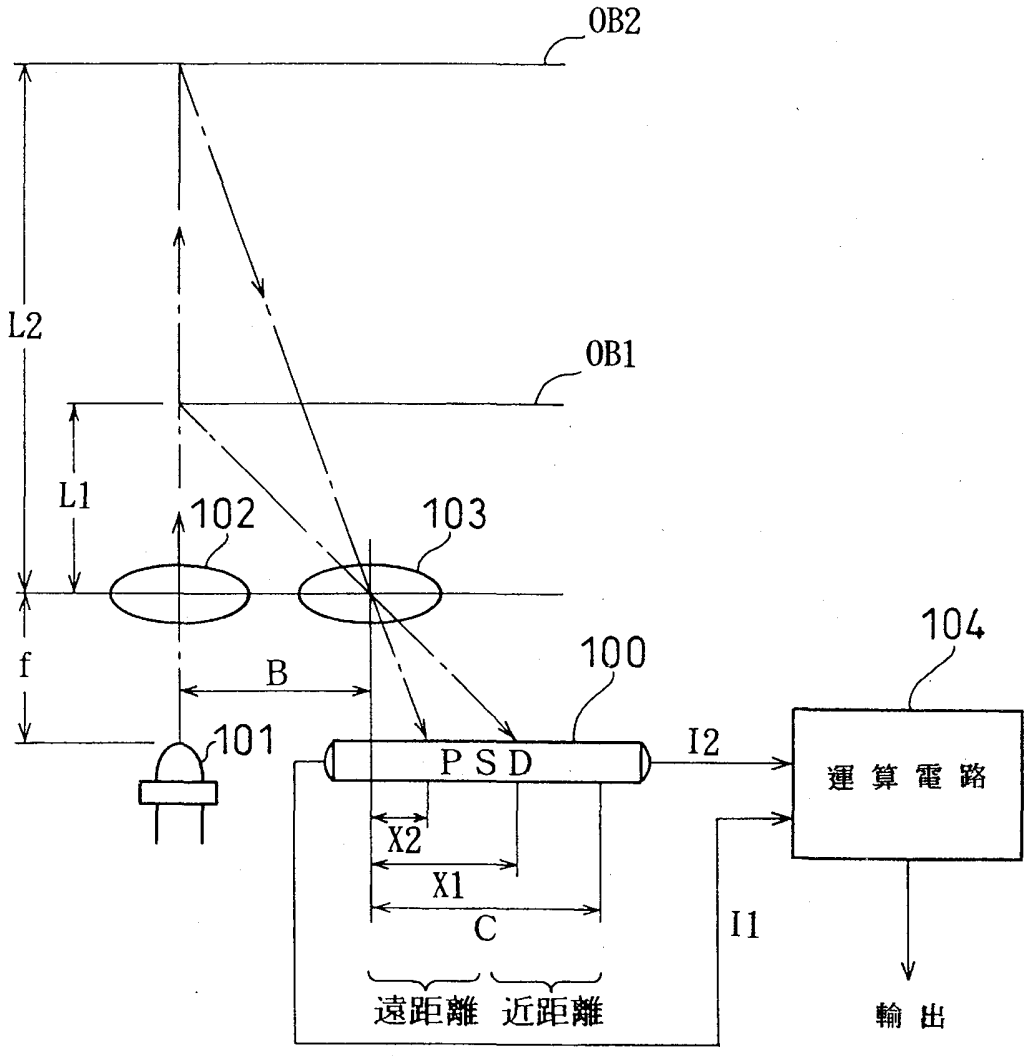
第1圖


4n
4n1
4n2
4n3
4n4
4n5
4n6
4n7
4n8
4n9
4n10
4n11
4n12
4n13
4n14
4n15
4n16
4n17
4n18
4n19
4n20
1e
2e
3e
3e
3n
1p
2n
3n
2p
1n
4e
4PN
5

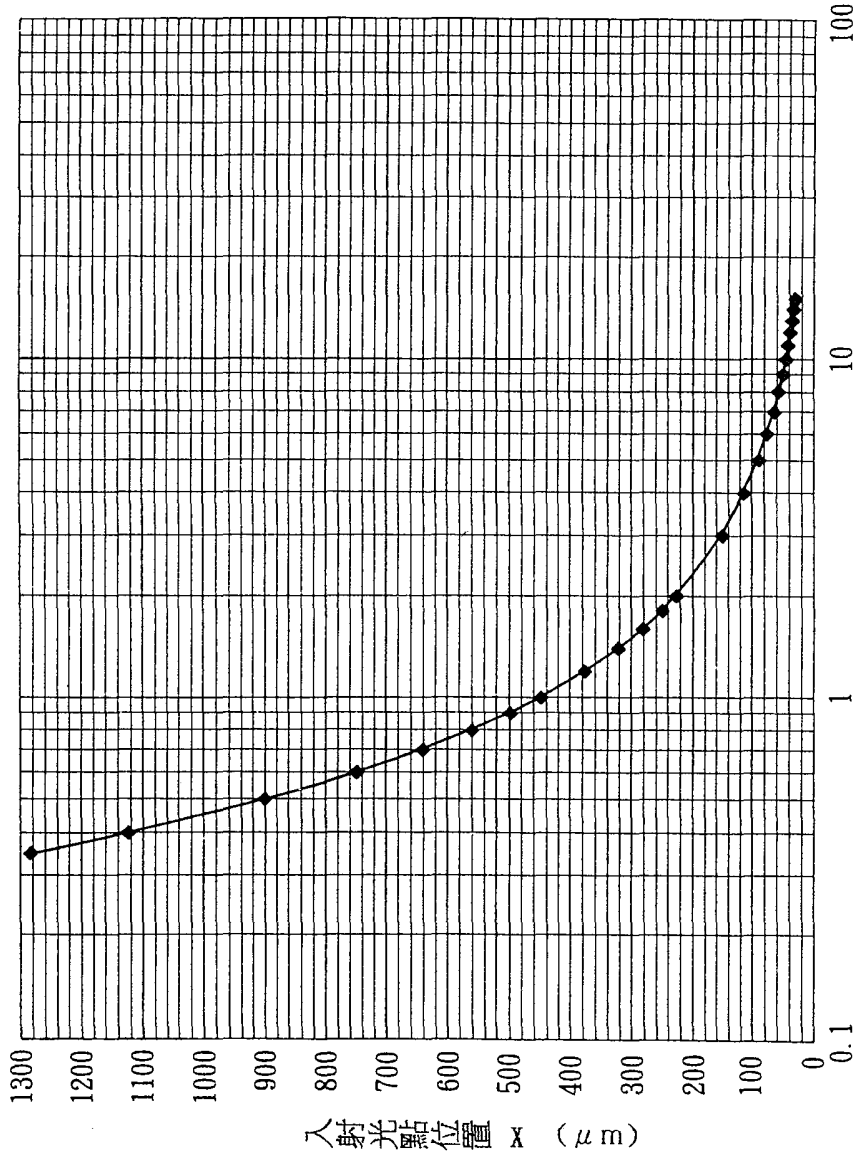
第2図


3n
2p
2n
1n
3e
2e
4e
P20
P19
P18
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
4PN
5
1e
3e
3n
1p

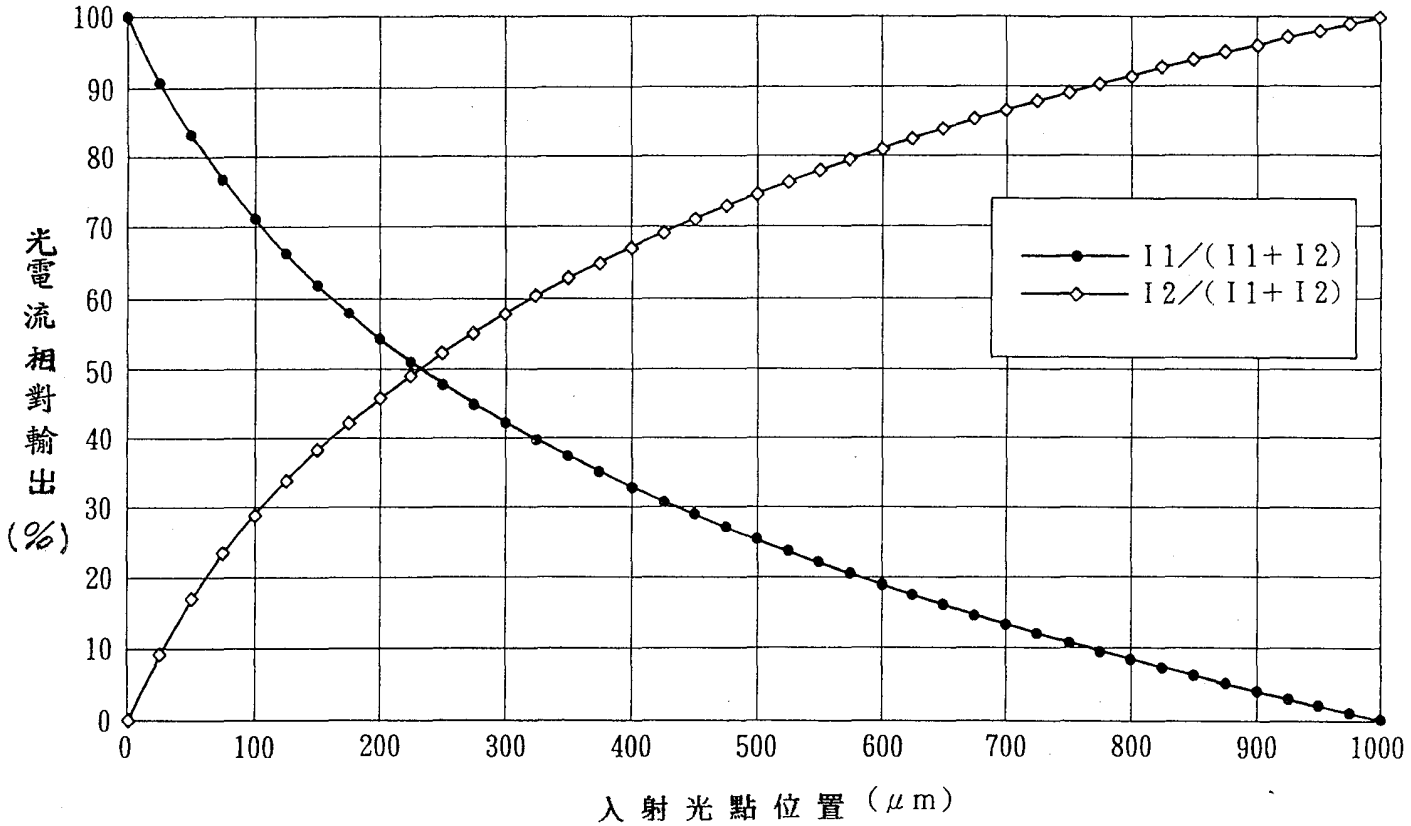
第3圖


OB2
L2
OB1
L1
102
103
f
B
100
104
101
PSD
I2
運算電路
X2
X1
C
I1
遠距離
近距離
輸出

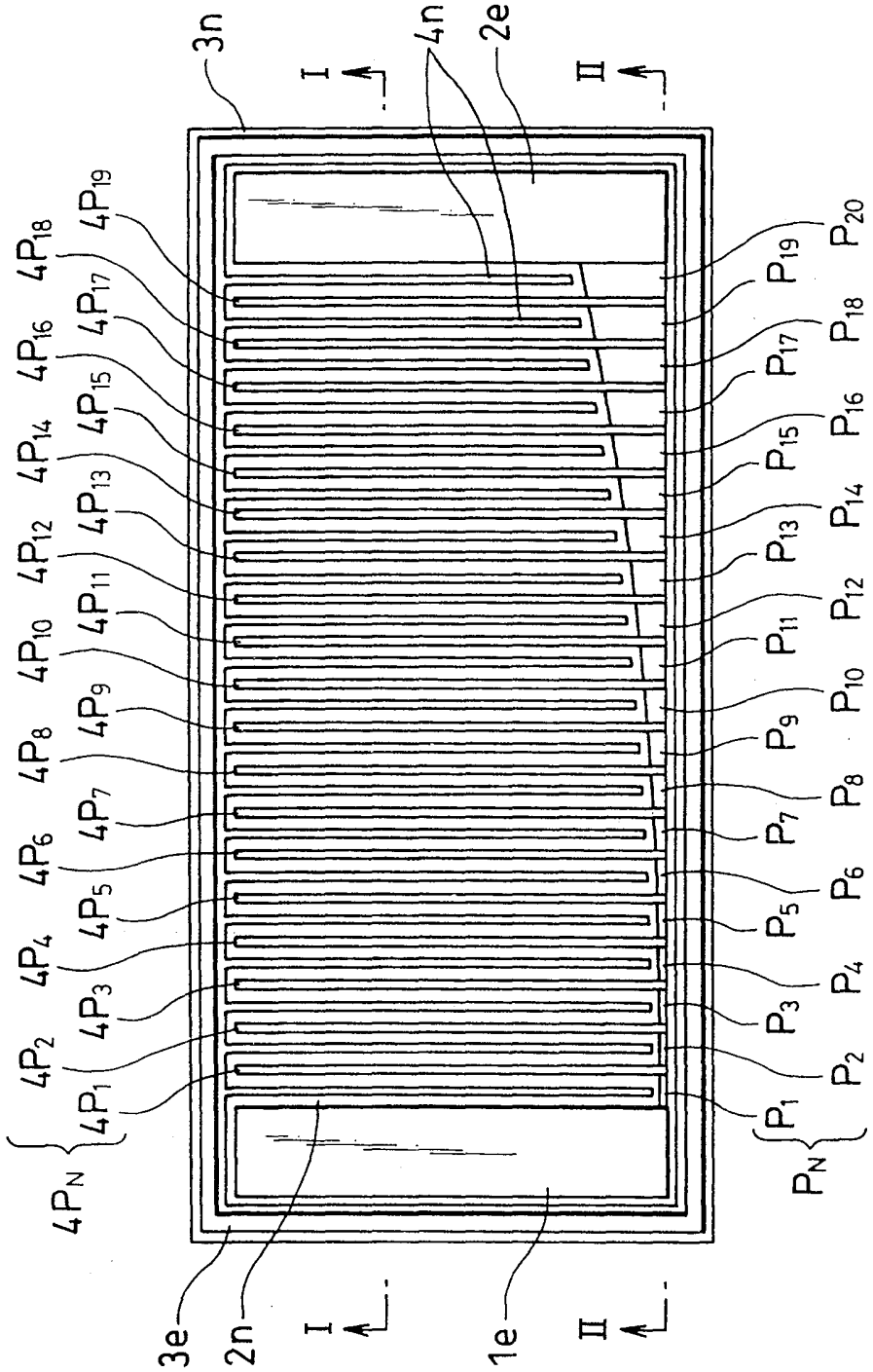
第4圖


1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
入射光點位置 X （μm）
0.1
1
10
100
測定距離 L（m）

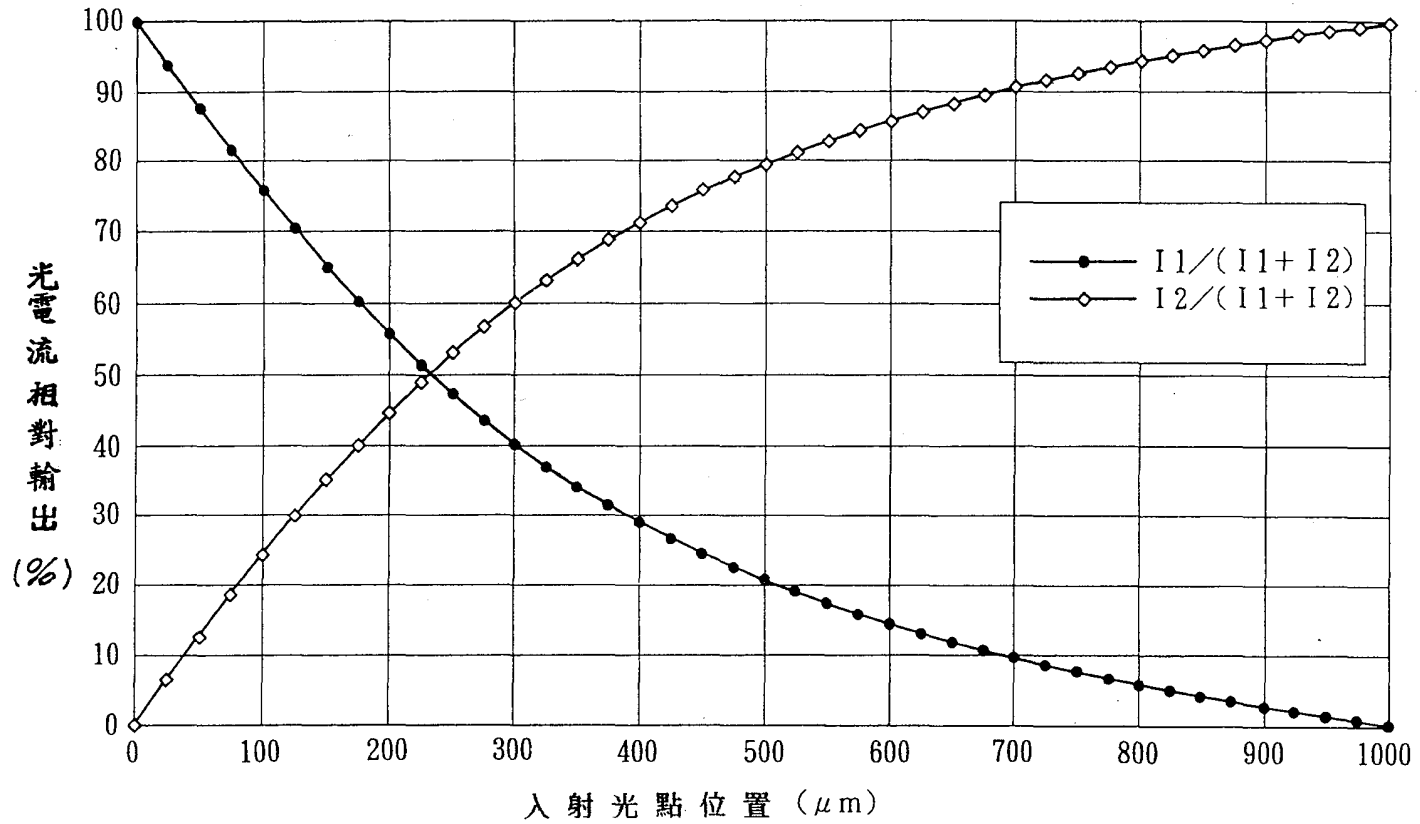
第5圖


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
光電流相對輸出(%)
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
入射光點位置(μm)
I1/(I1+I2)
I2/(I1+I2)

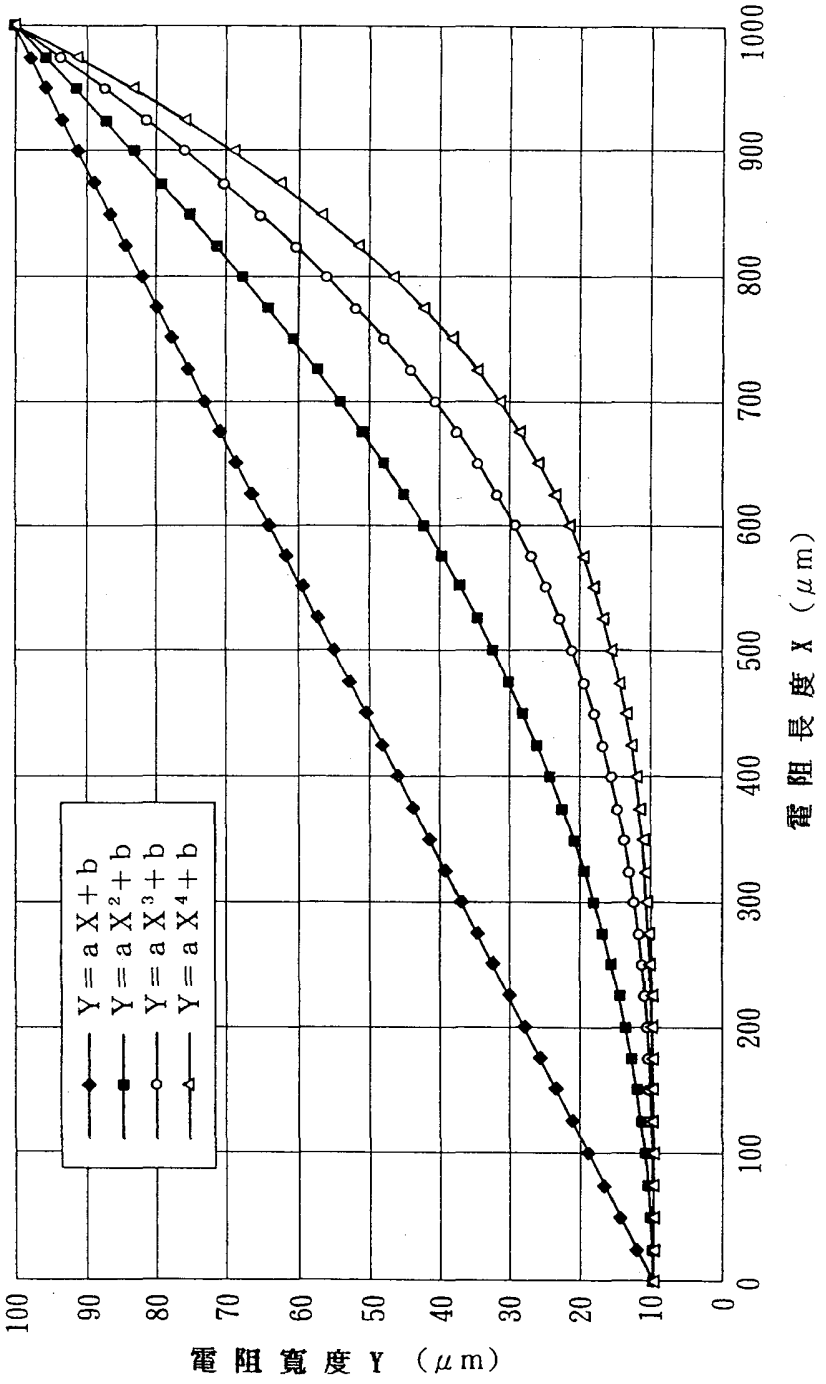
第6圖


3n
I
4n
2e
II
4P19
4P18
4P17
4P16
4P15
4P14
4P13
4P12
4P11
4P10
4P9
4P8
4P7
4P6
4P5
4P4
4P3
4P2
4P1
4PN
P19
P20
P18
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
PN
3e
2n
I
1e
II

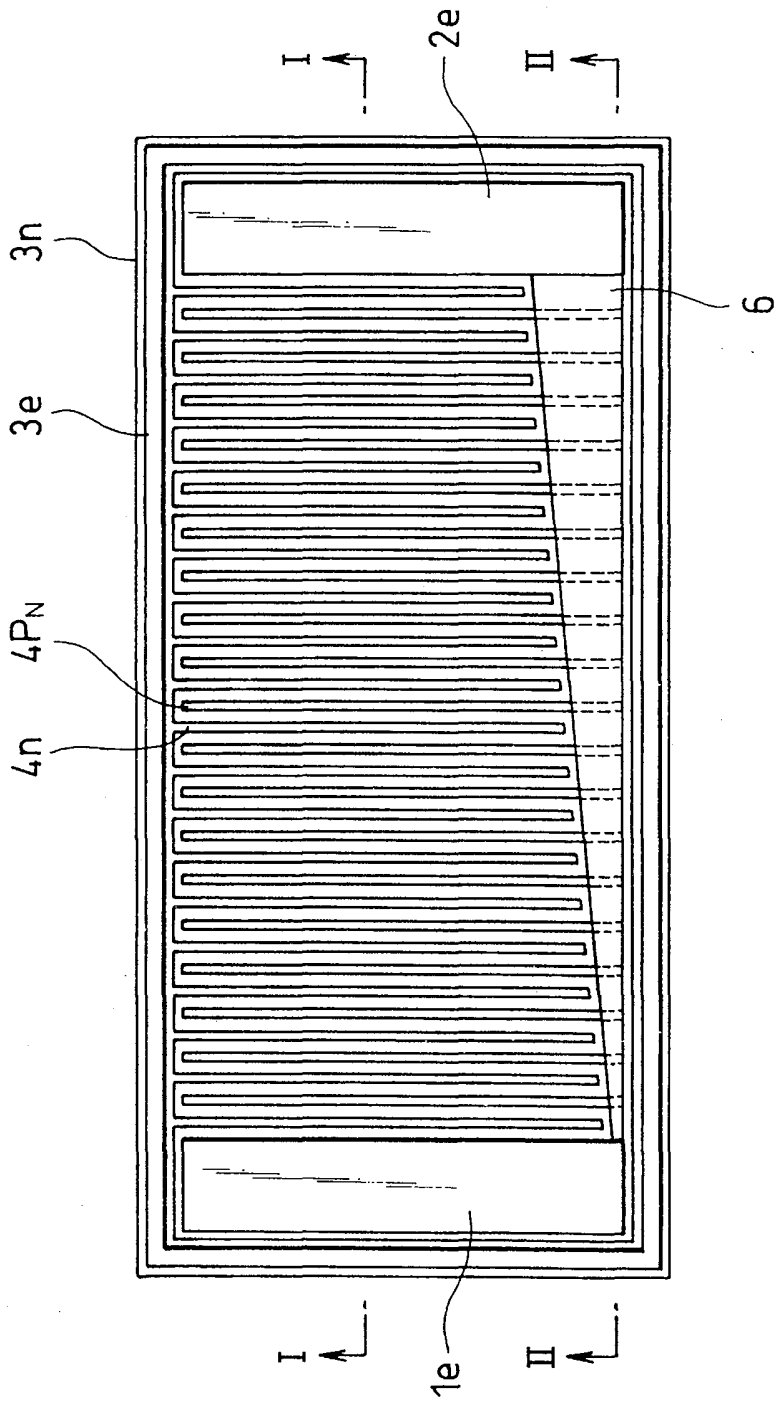
第7図


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
光電流相對輸出（%）
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
入射光點位置（μm）
I1／(I1+I2)
I2／(I1+I2)

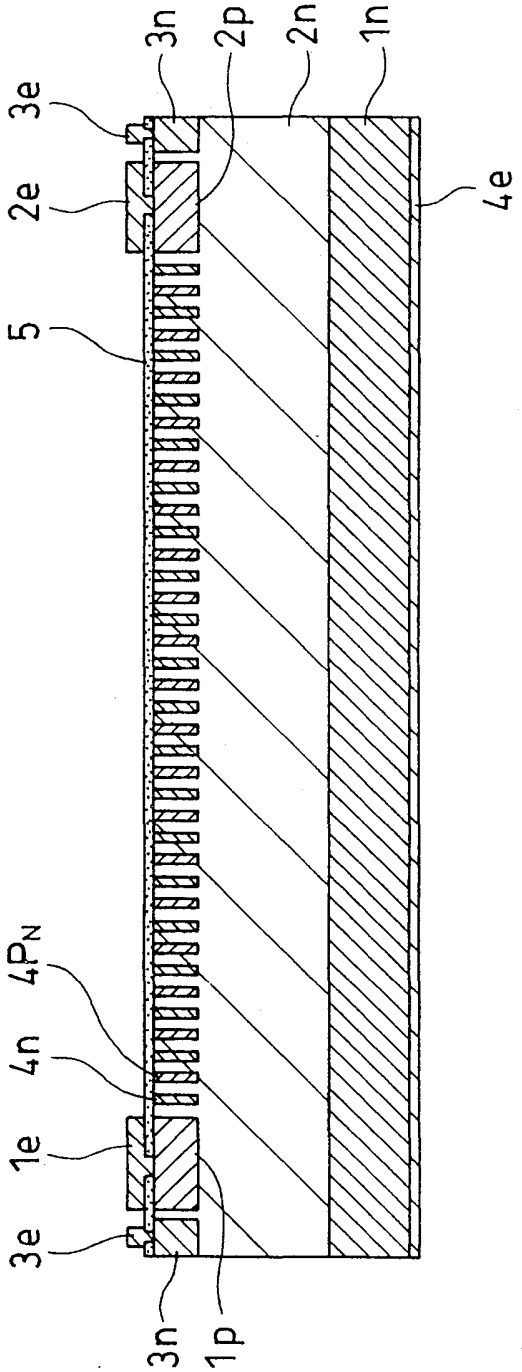
第8圖


Y = a X + b
Y = a X² + b
Y = a X³ + b
Y = a X⁴ + b
電阻寬度 Y （μm）
電阻長度 X （μm）
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000

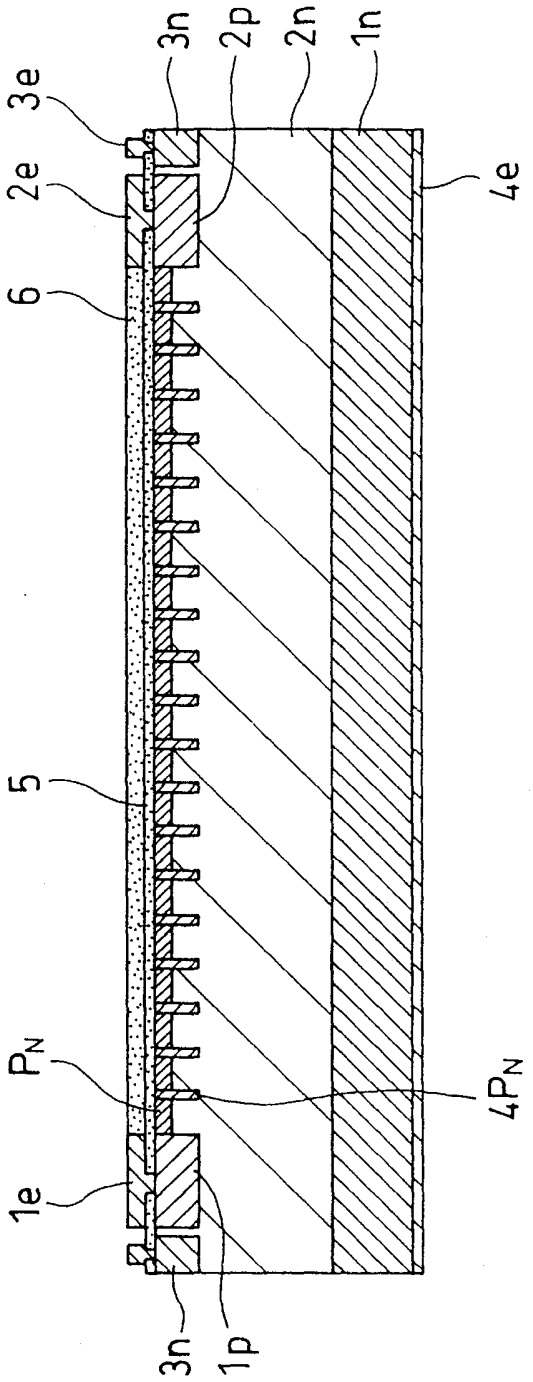
第9圖



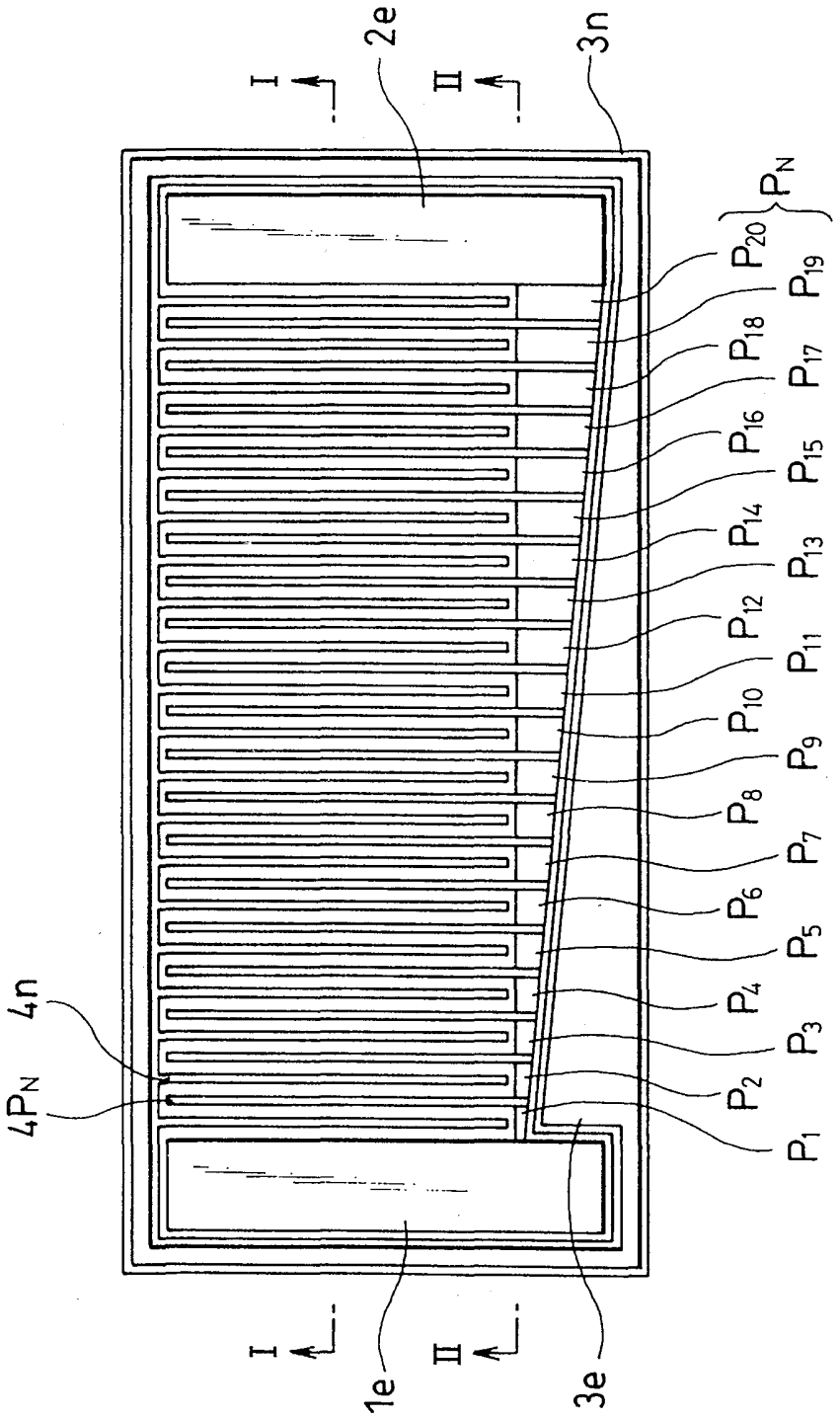
第10圖



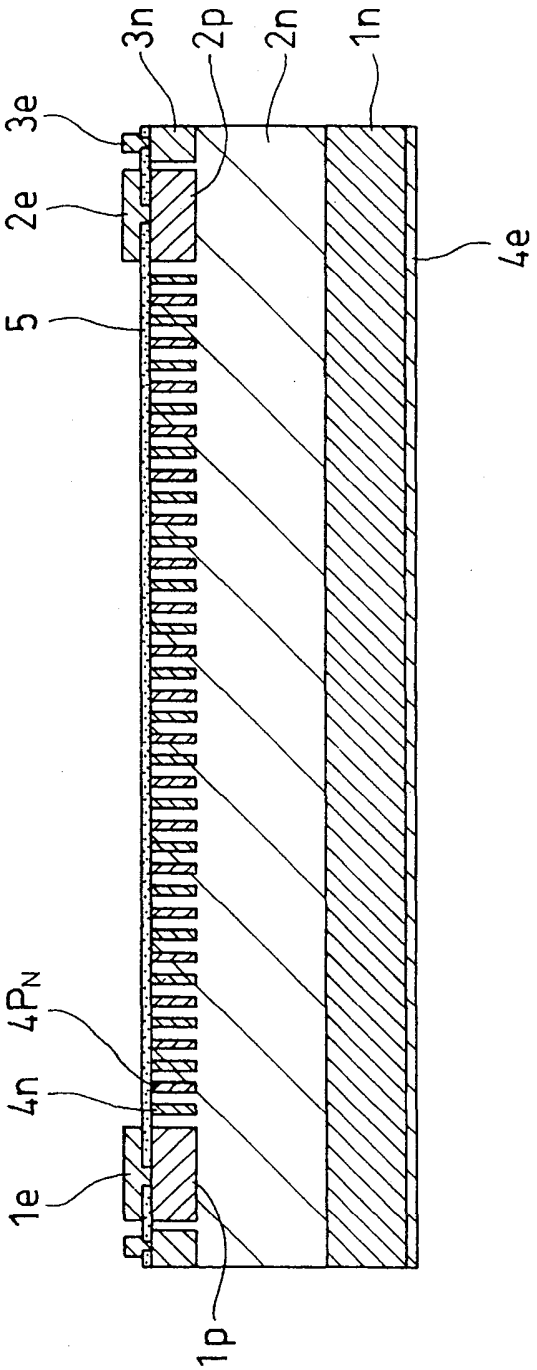
第11圖



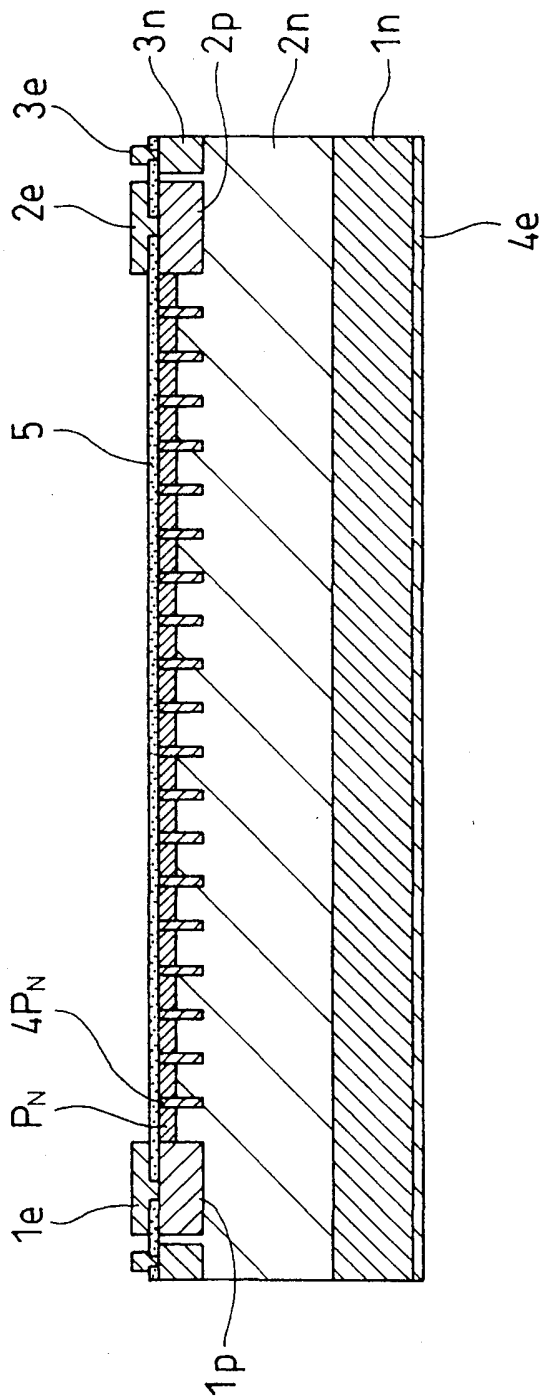
第12圖


I
2e
II
3n
P_N
P_{20}
P_{19}
P_{18}
P_{17}
P_{16}
P_{15}
P_{14}
P_{13}
P_{12}
P_{11}
P_{10}
P_9
P_8
P_7
P_6
P_5
P_4
P_3
P_2
P_1
4n
$4P_N$
I
1e
II
3e

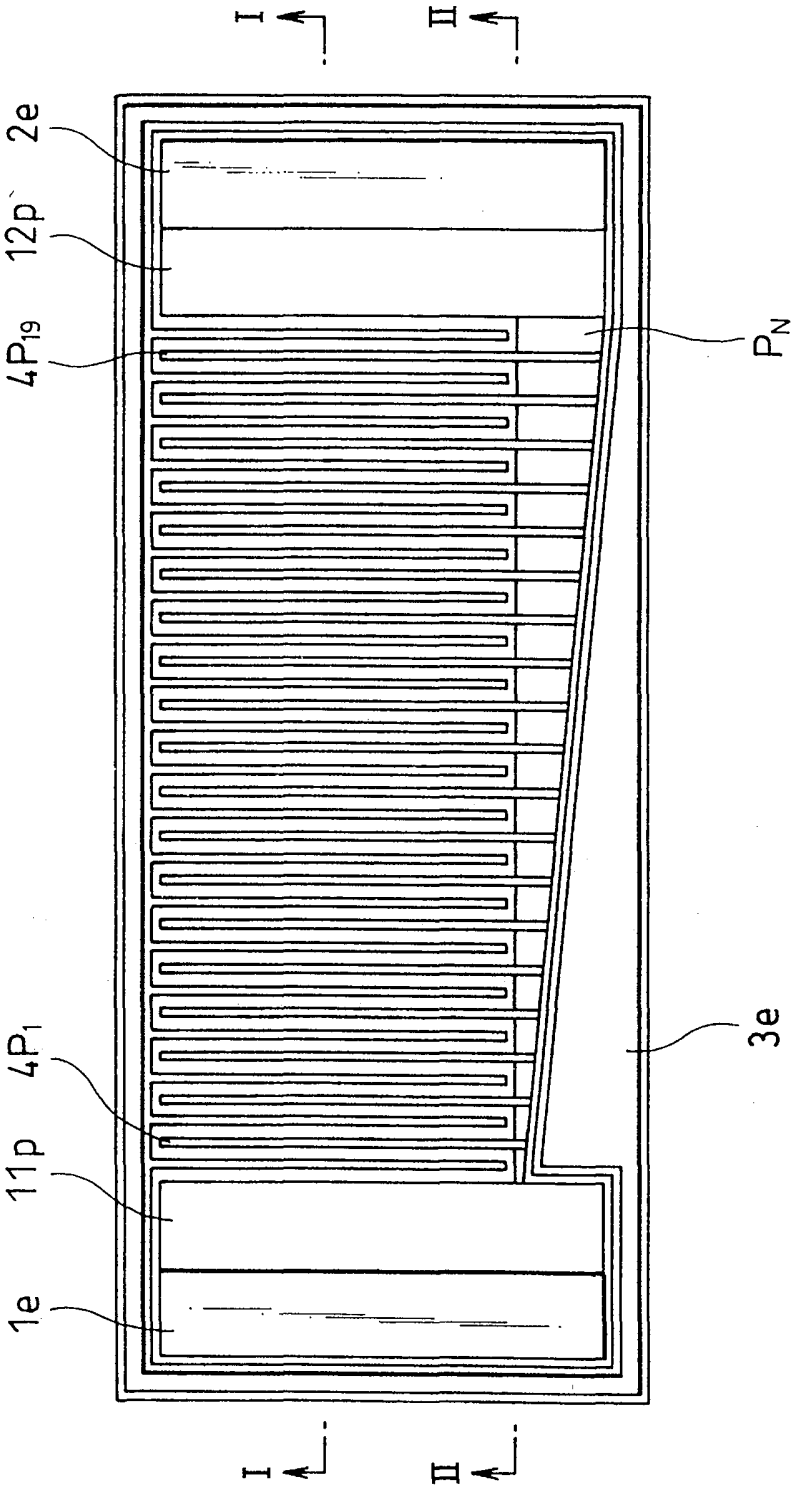
第13図



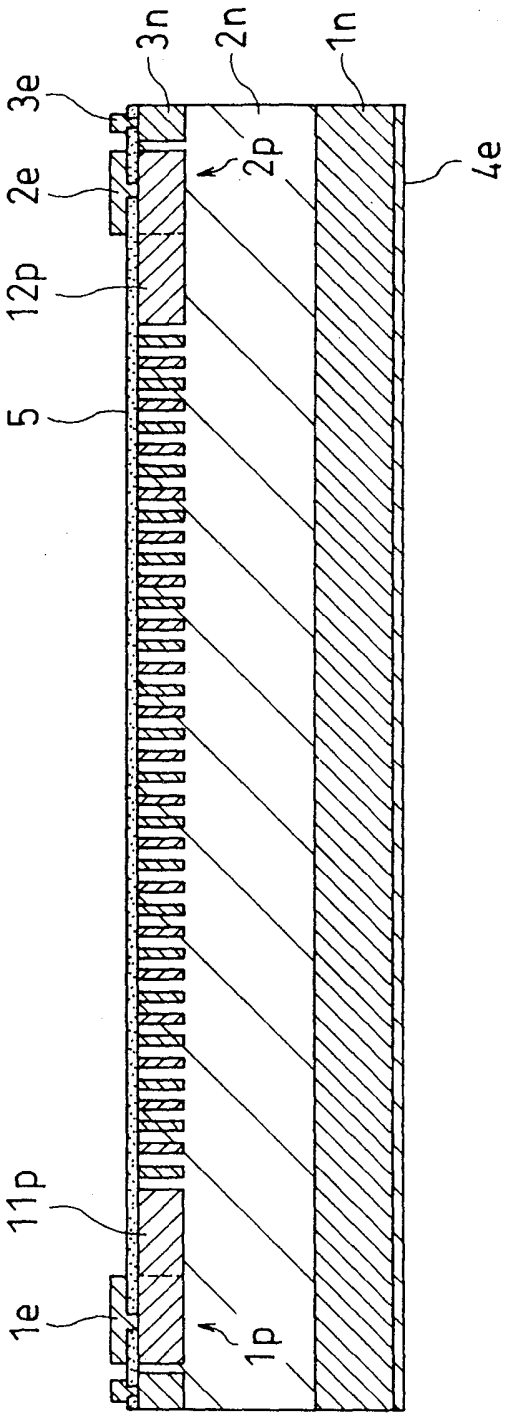
第14図



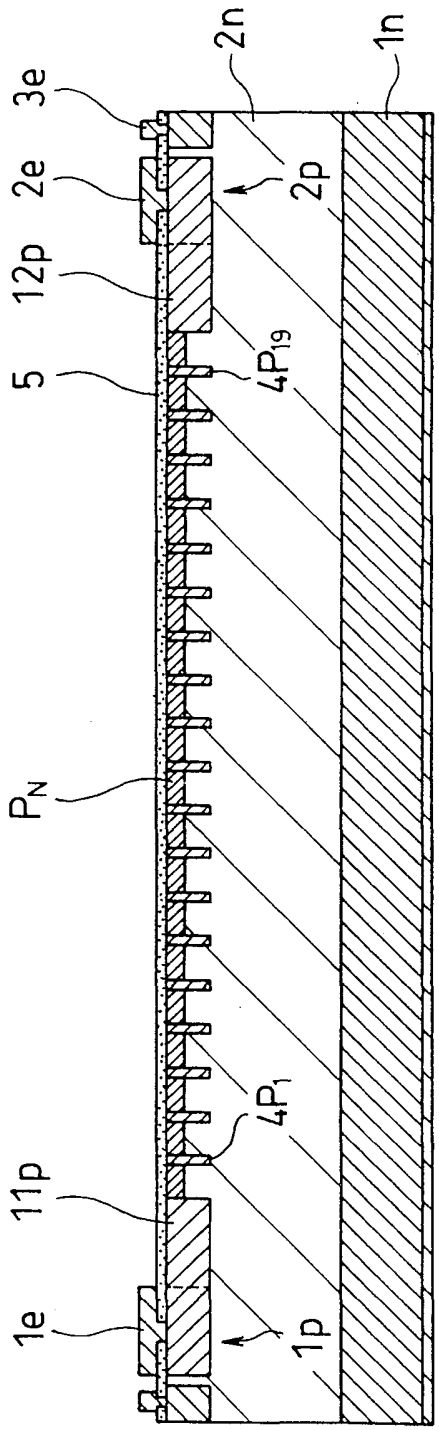
第15圖



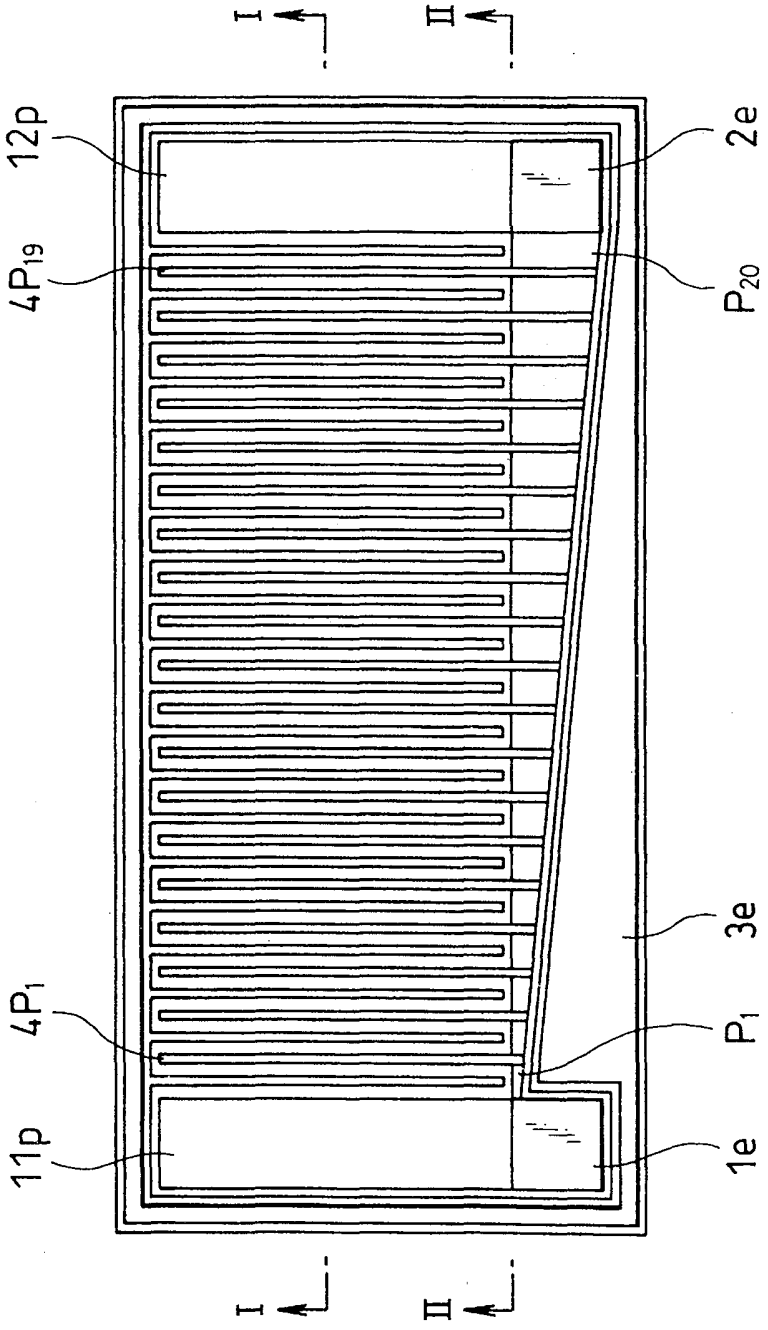
第16圖



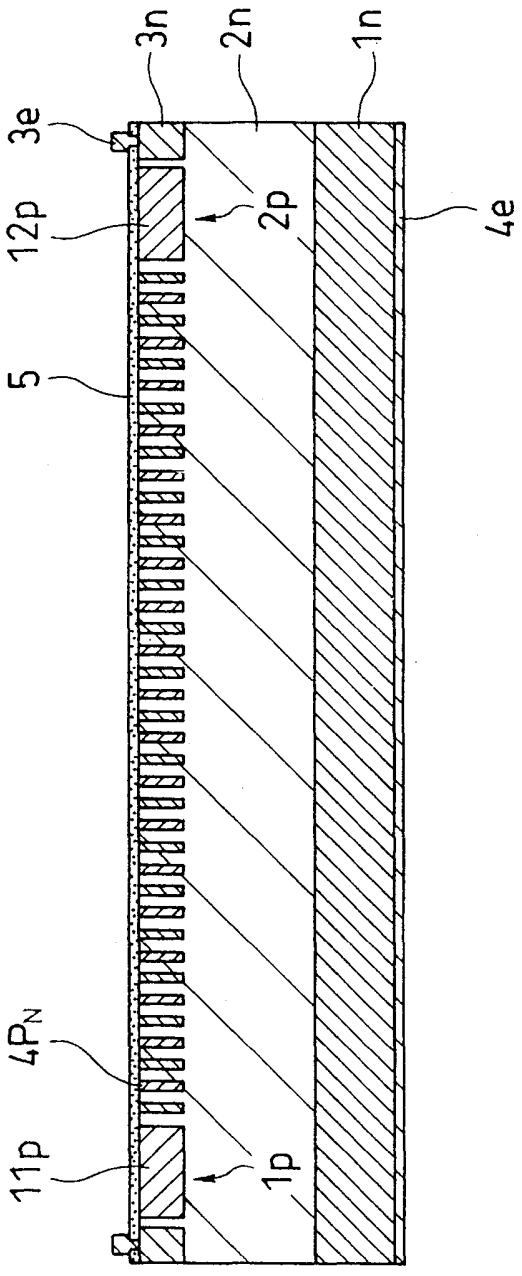
第17圖



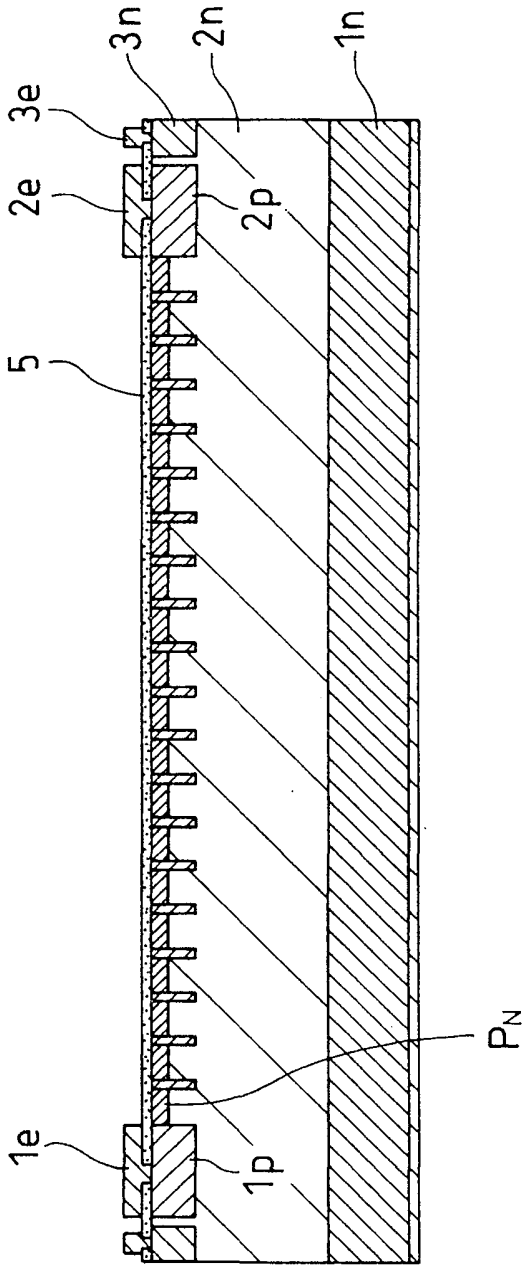
第18図



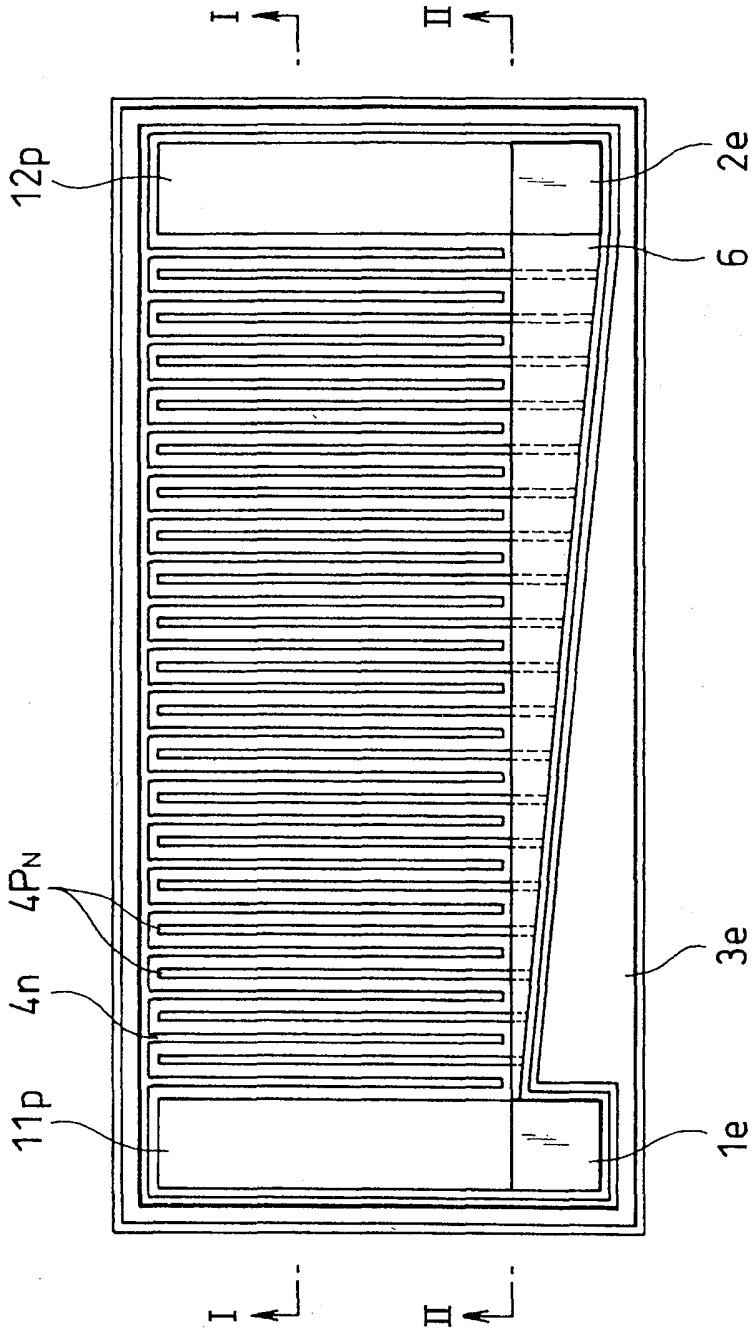
第19圖



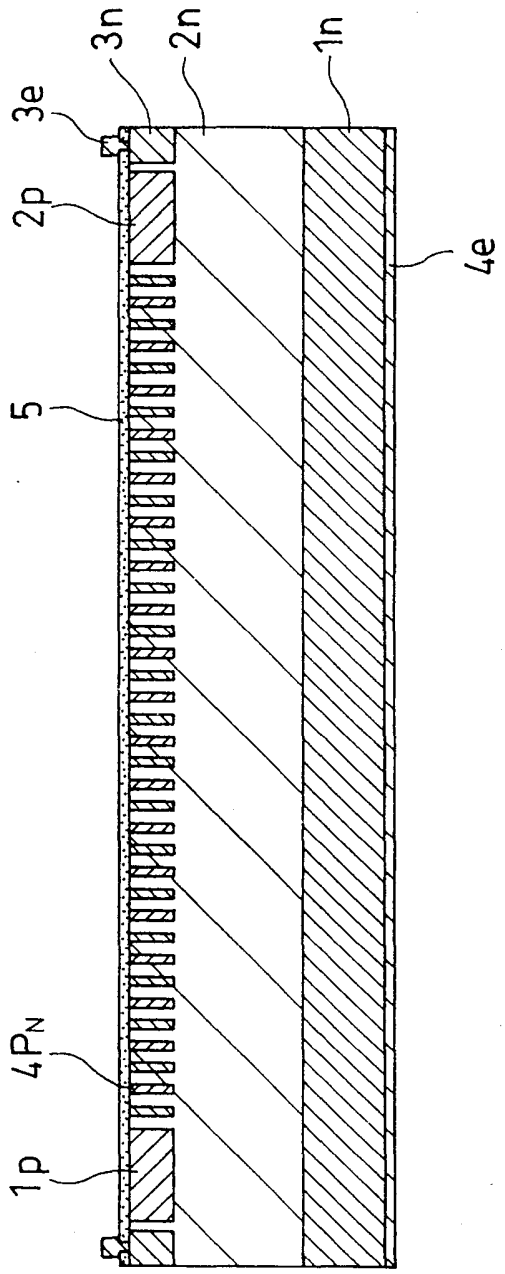
第20圖



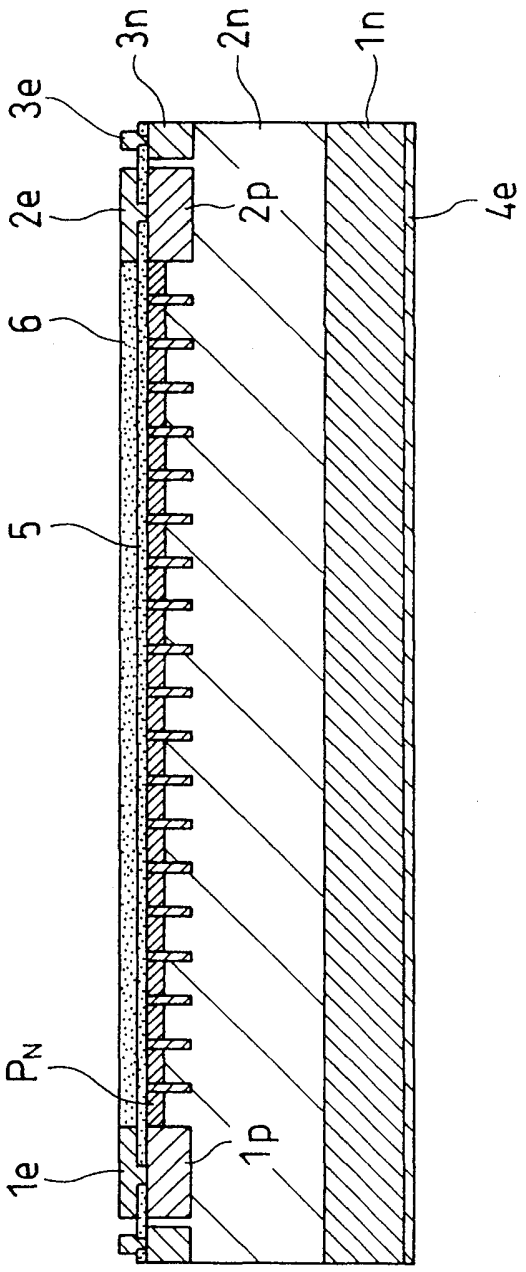
第21圖



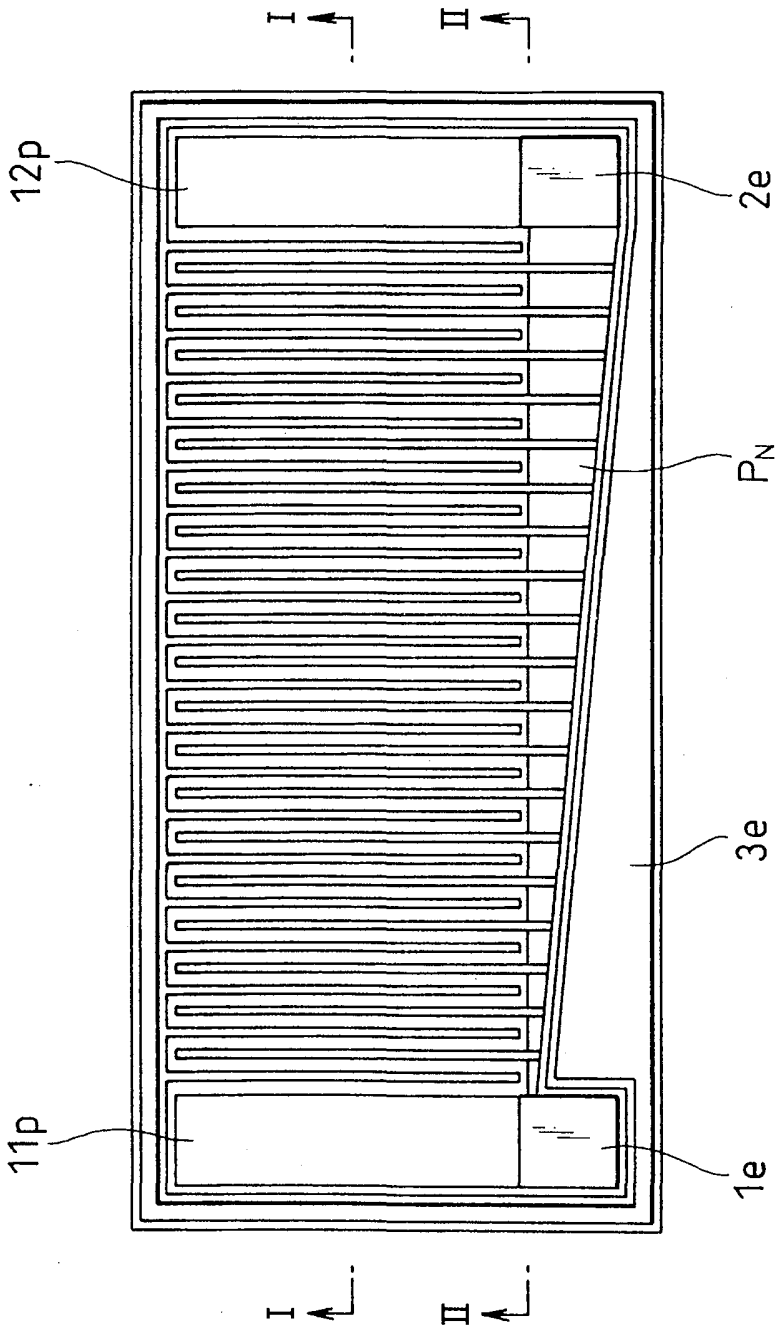
第22圖



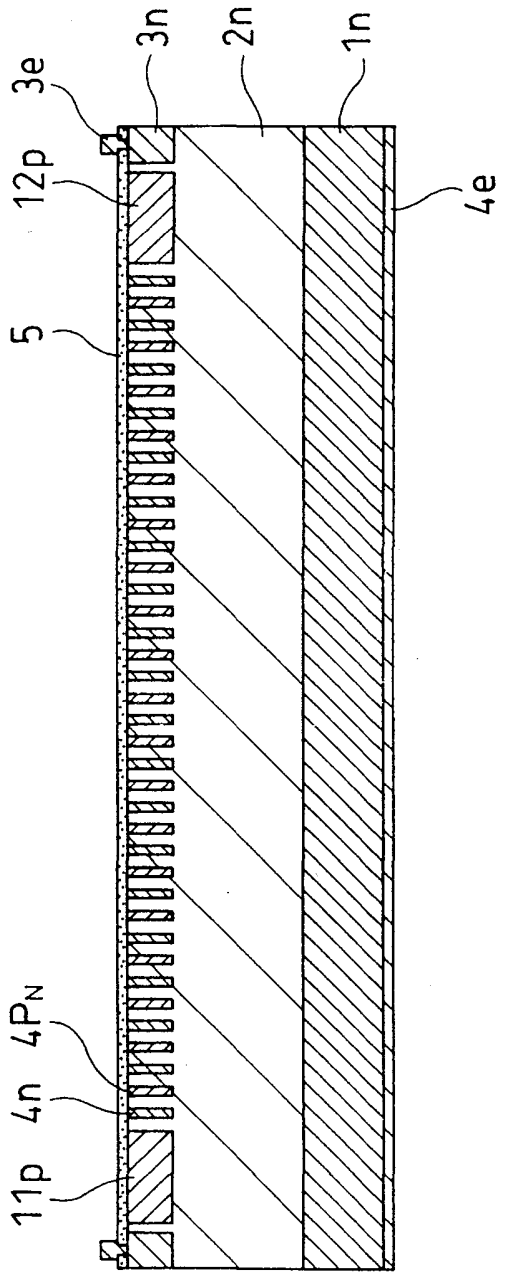
第23圖



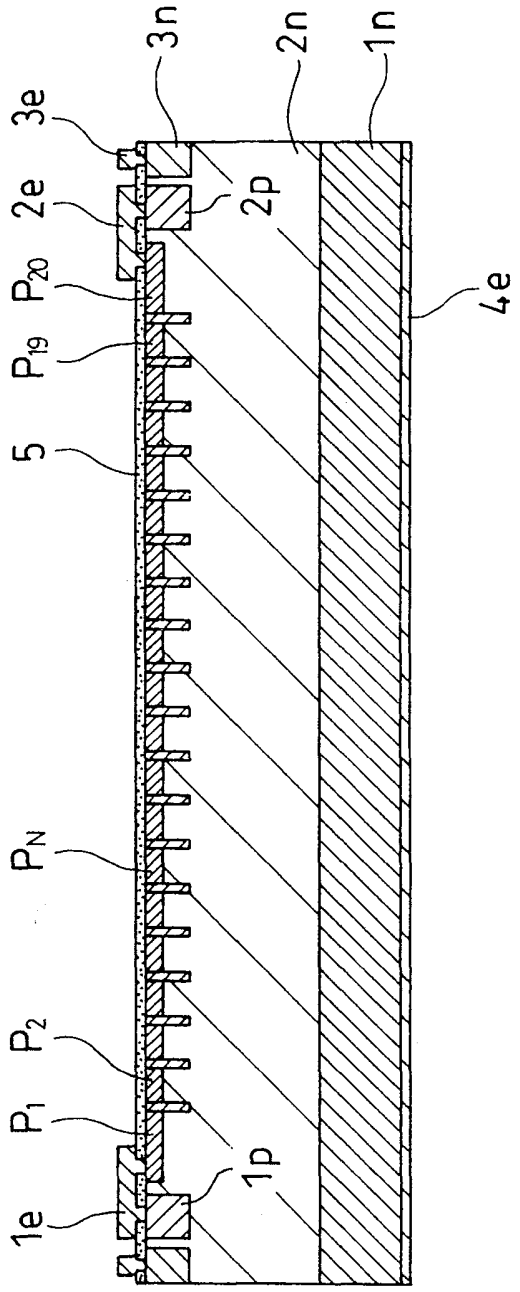
第24圖



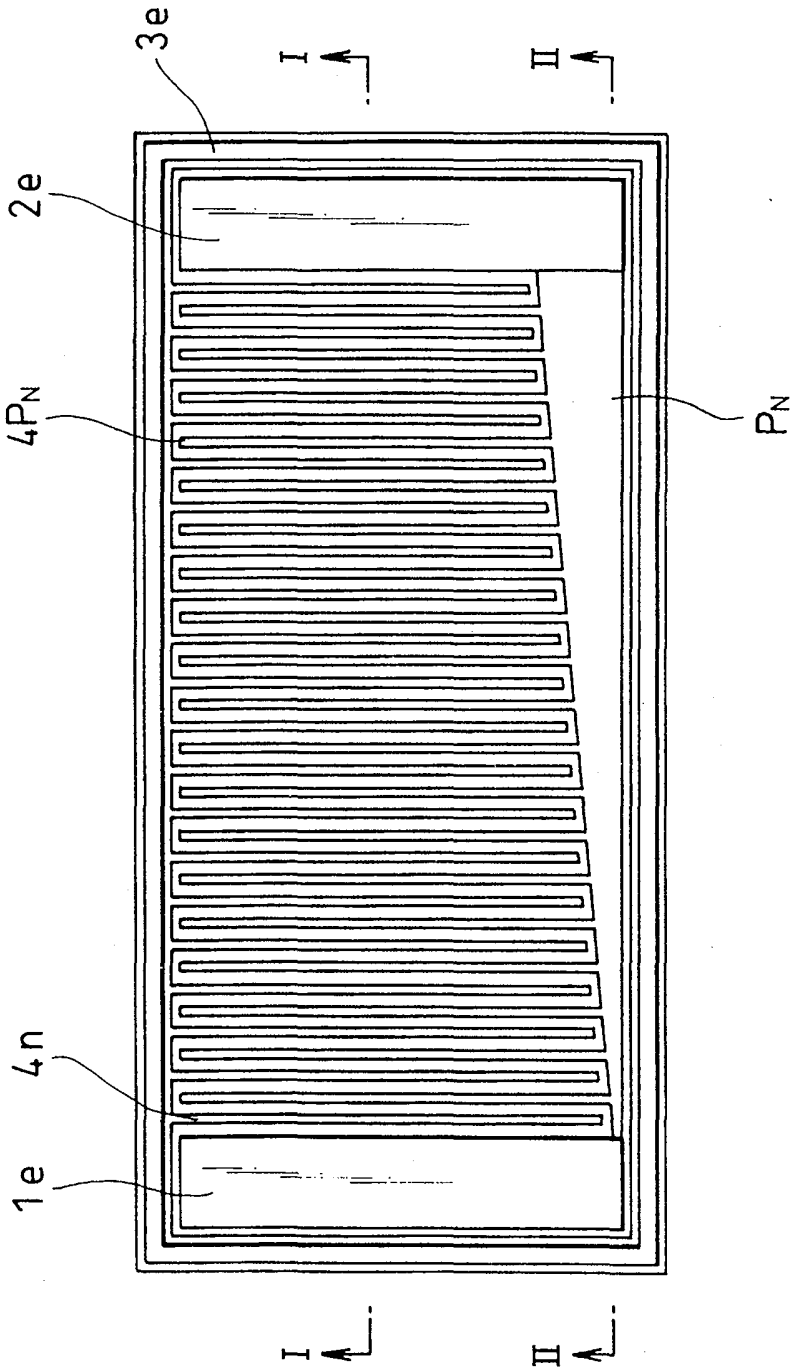
第25図



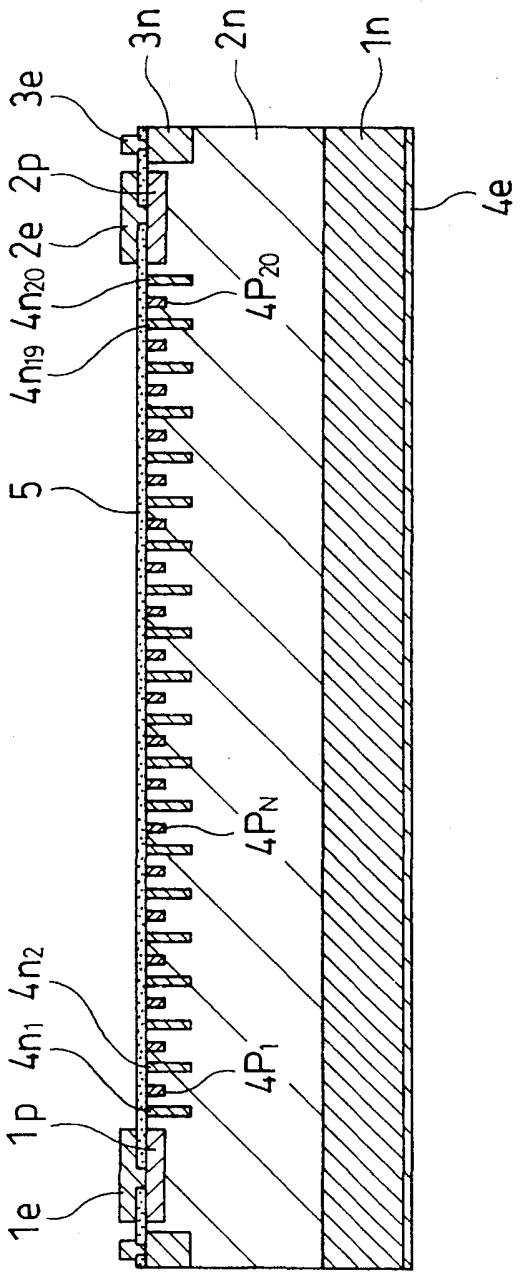
第26圖



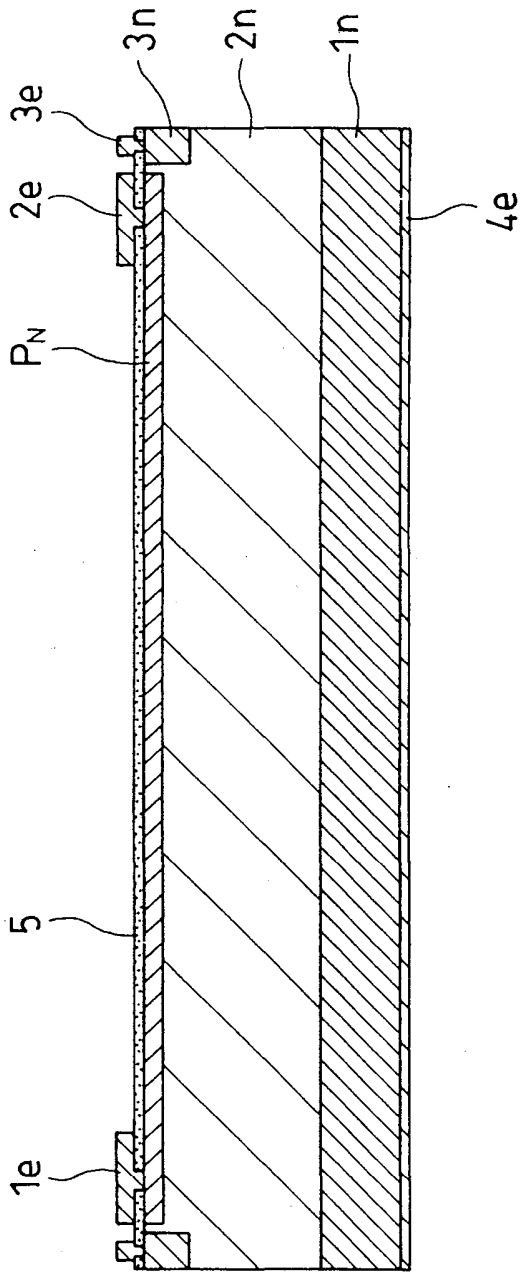
第27図



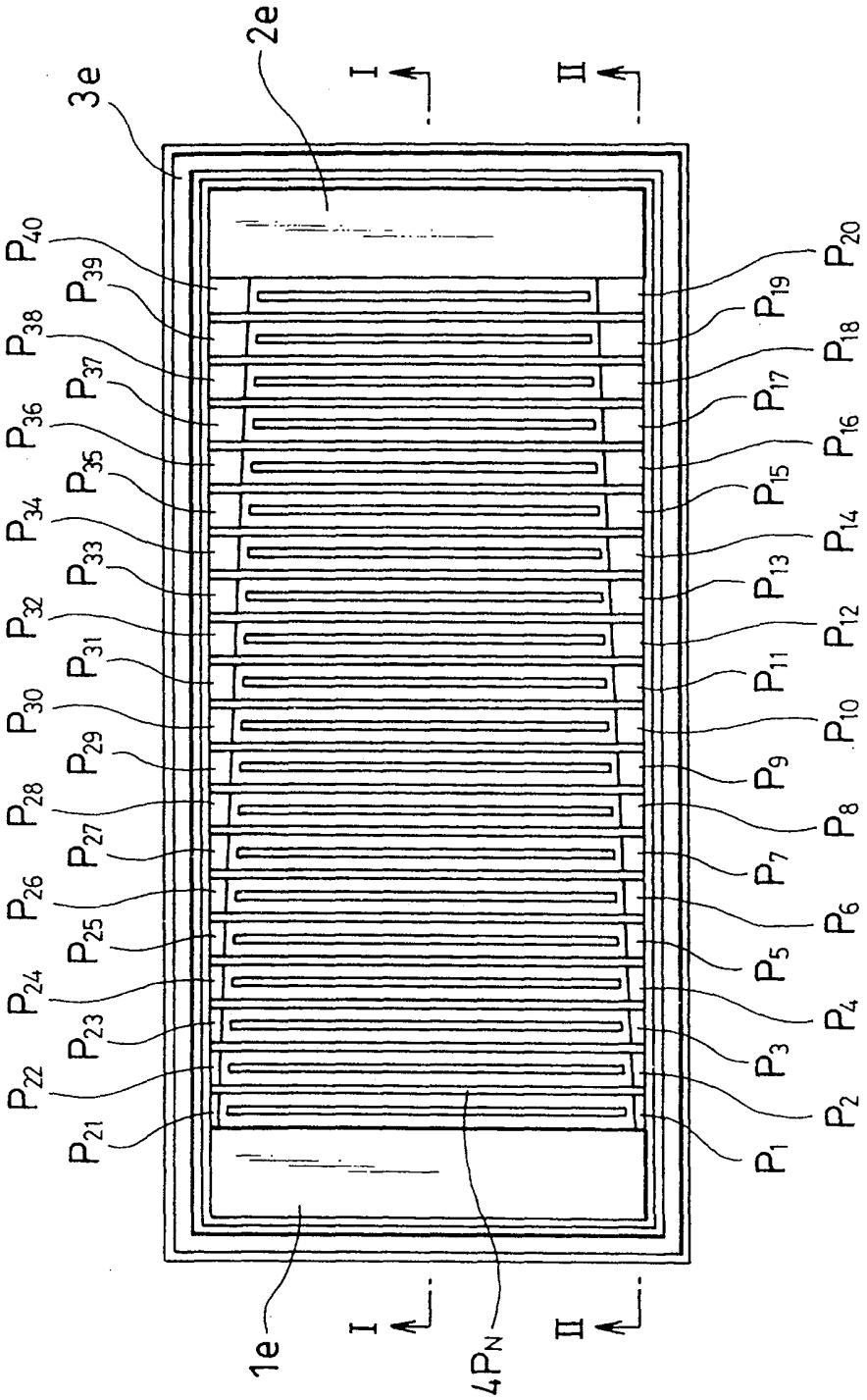
第28圖



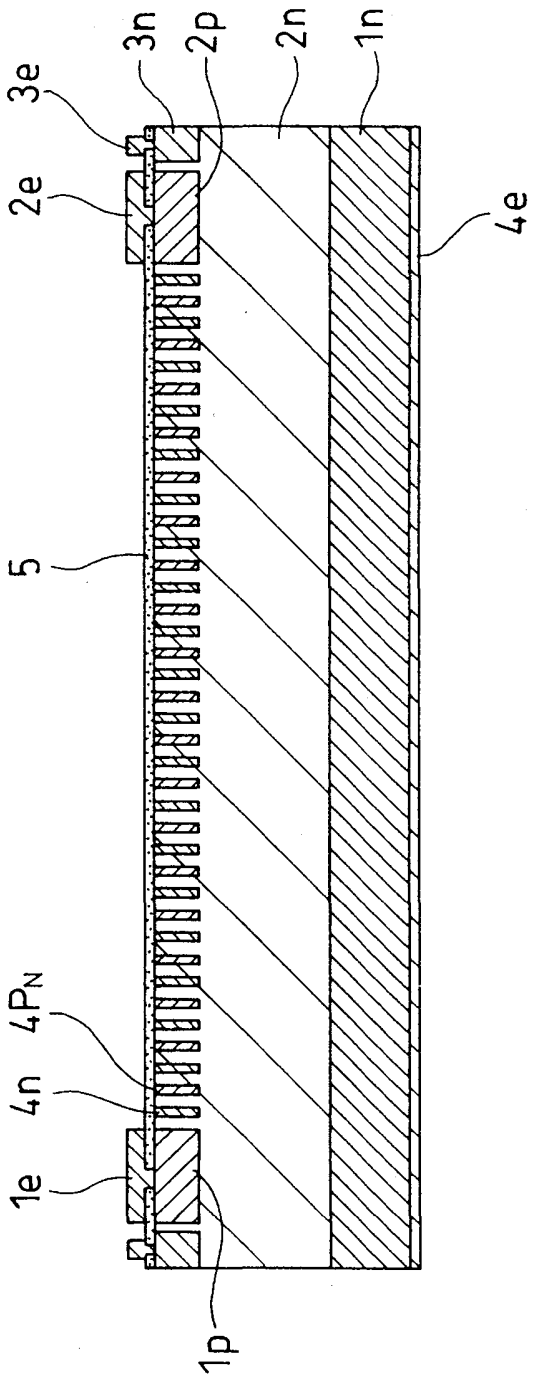
第29圖



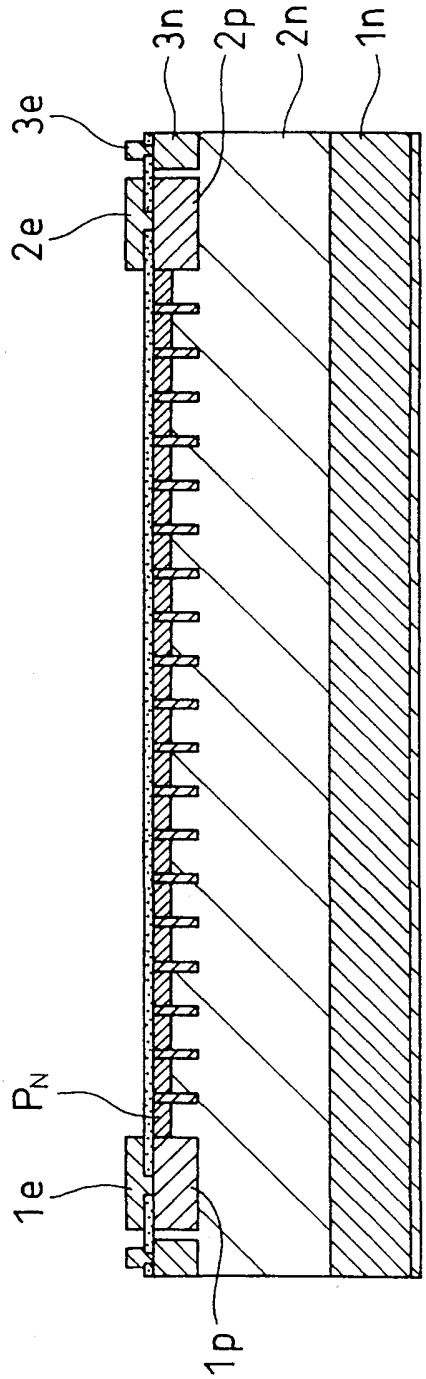
第30圖


2e
3e
I
II
P40
P39
P38
P37
P36
P35
P34
P33
P32
P31
P30
P29
P28
P27
P26
P25
P24
P23
P22
P21
P20
P19
P18
P17
P16
P15
P14
P13
P12
P11
P10
P9
P8
P7
P6
P5
P4
P3
P2
P1
1e
I
4PN
II

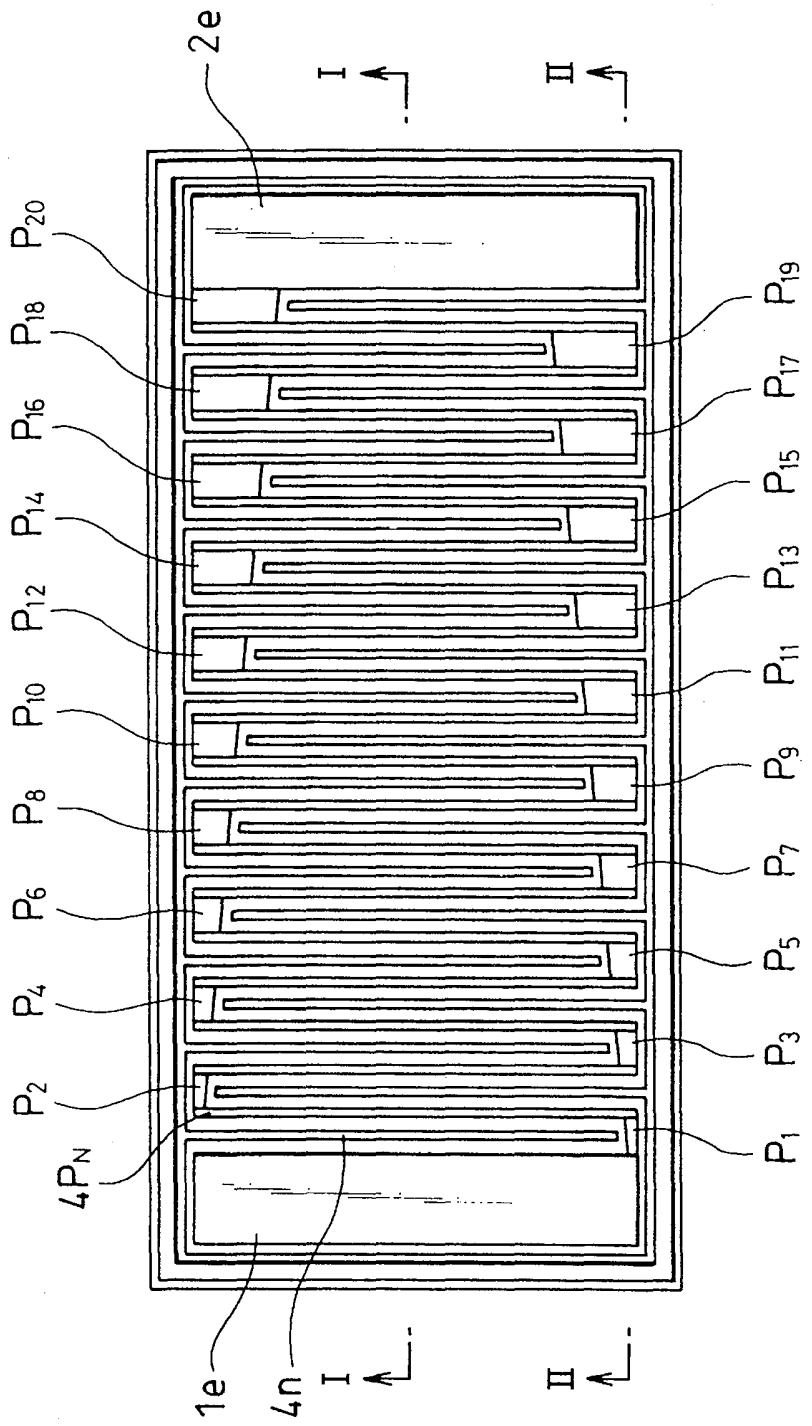
第31圖



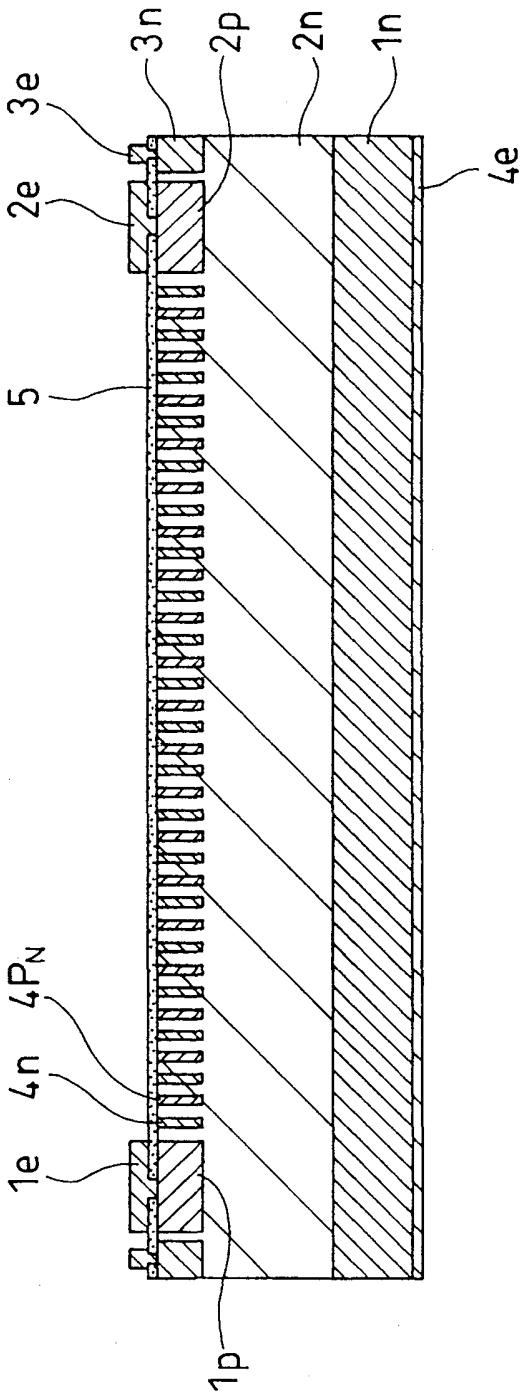
第32圖



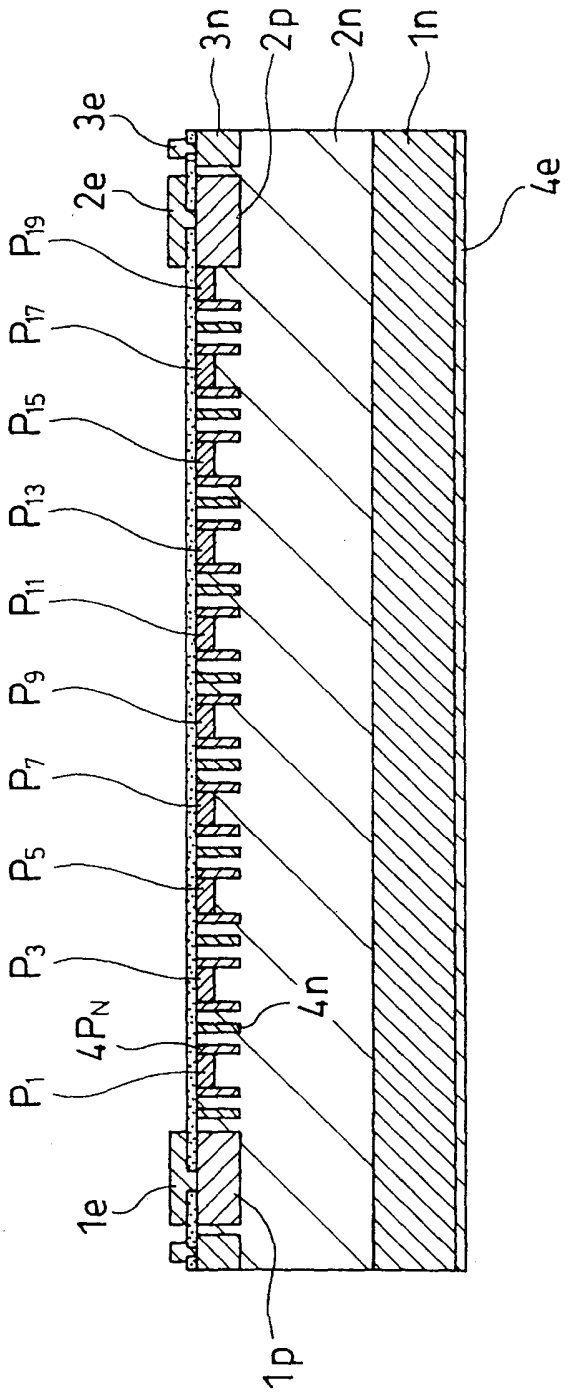
第33圖


2e
I
II
P20
P18
P16
P14
P12
P10
P8
P6
P4
P2
4PN
P19
P17
P15
P13
P11
P9
P7
P5
P3
P1
1e
4n
I
II

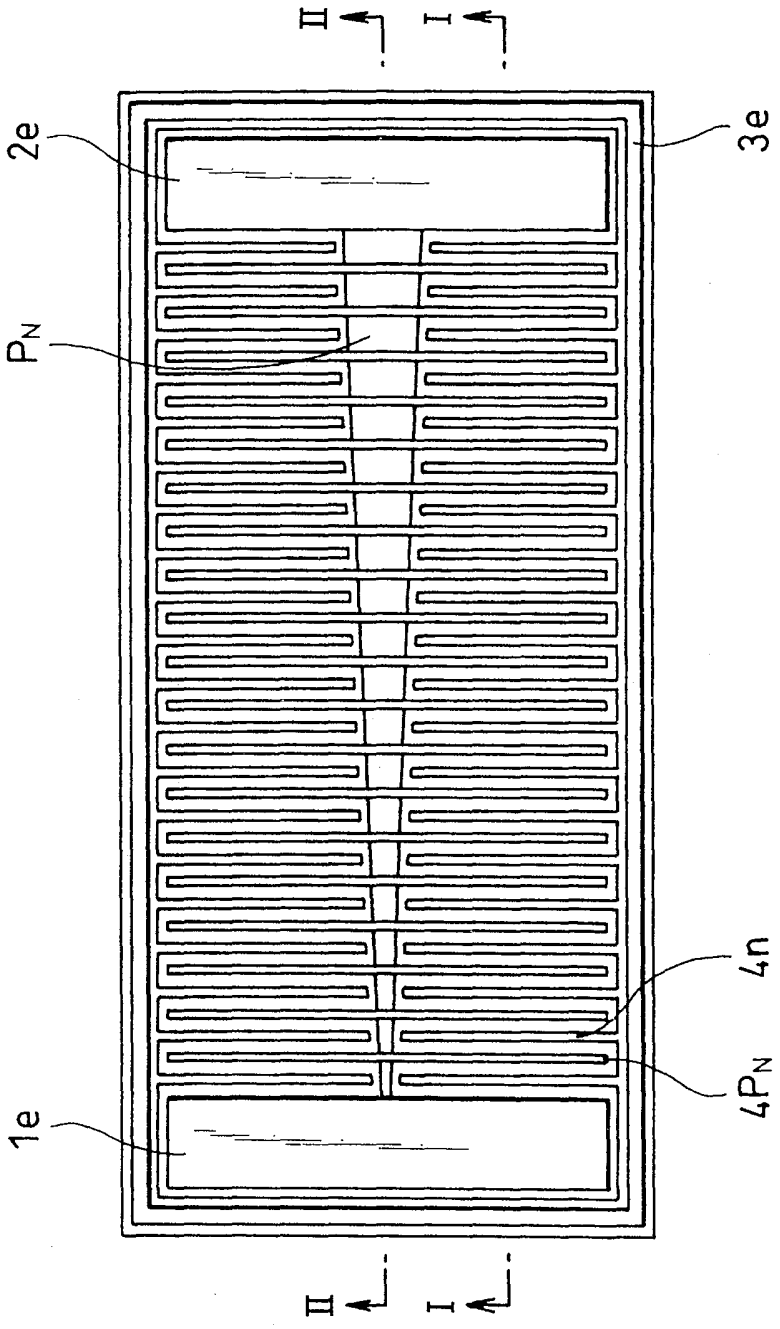
第34圖



第35図

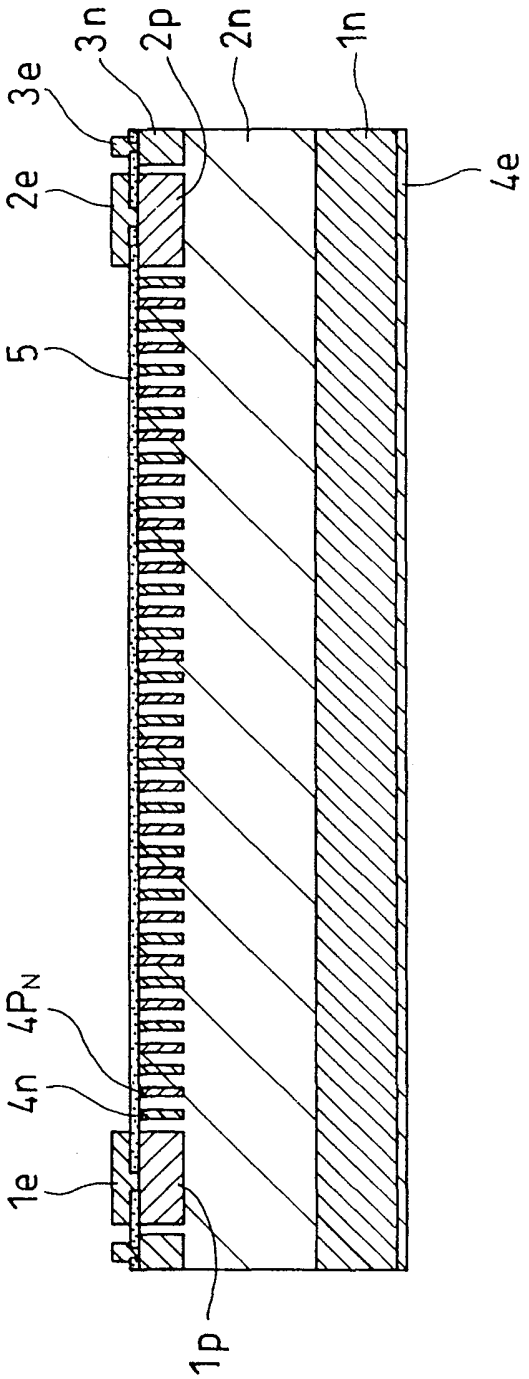


第36圖

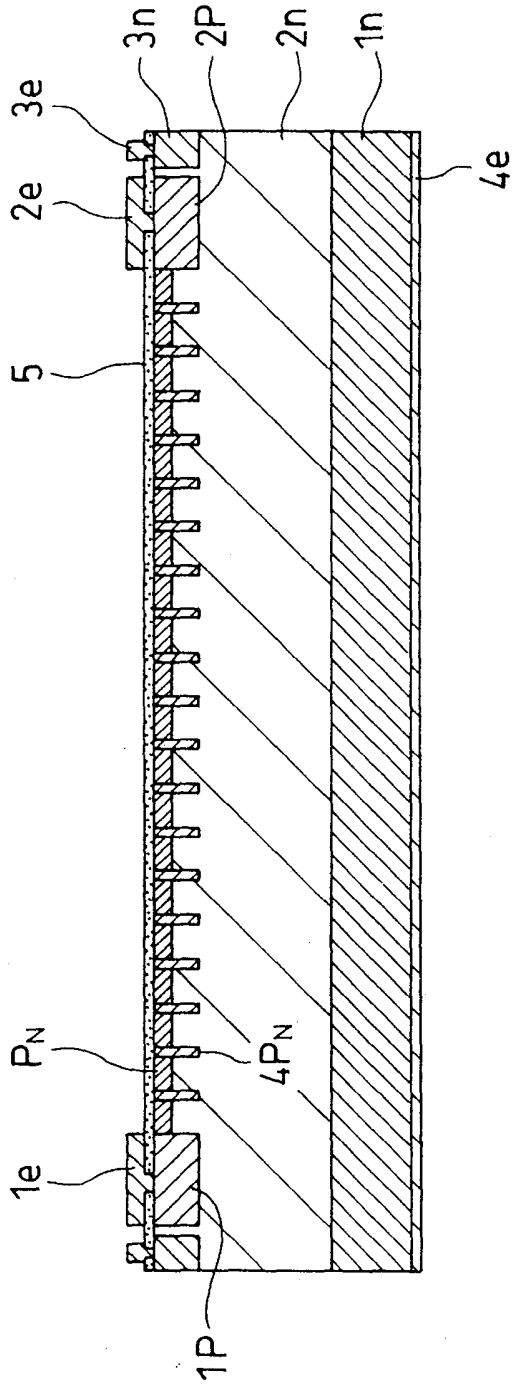


第37圖

385552



第38圖



第39圖