

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】

發熱體、振動裝置、電子機器及移動體

HEATING BODY, VIBRATION DEVICE, ELECTRONIC
APPARATUS, AND MOVING OBJECT

【技術領域】

本發明係關於一種發熱體、振動裝置、電子機器及移動體，例如係關於一種恆溫槽型水晶振盪器。

【先前技術】

對於用於通信機器或測定器等之基準之頻率信號源之水晶振盪器，要求相對於溫度變化，輸出頻率以較高之精度穩定。通常而言，作為水晶振盪器中可獲得極高之頻率穩定度者，已知有恆溫槽型水晶振盪器(OCXO：Oven Controlled Crystal Oscillator)。OCXO係於被控制在固定溫度之恆溫槽內收納有水晶振子者，作為先前之OCXO，例如，於專利文獻1中，揭示有一種水晶振盪器，其具備基板，該基板配置有封入至封裝體之水晶振子與發熱體，且為了藉由發熱體對水晶振子整體進行加熱，而於水晶振子之周圍設置有導熱性較高之構件。又，於專利文獻2中，揭示有一種OCXO，其於具備發熱體之積體電路上配置水晶振動元件，且與其他電路元件一併配置於封裝體內。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2008-60716號公報

[專利文獻2]日本專利特開2010-213280號公報

【發明內容】

S

[發明所欲解決之問題]

然而，於專利文獻1所記載之水晶振盪器中，為了使振盪器之頻率穩定化，必須對封入至封裝體之水晶振子整體進行加熱，通常而言必須使藉由發熱體進行加熱之區域較廣，因此存在於發熱體中消耗之電力變大之問題。又，於專利文獻2所記載之OCXO中，記載有於具備發熱體之積體電路上配置水晶振動元件之構成，但存在視發熱體之構成、或發熱體與水晶振動元件之配置關係，有可能無法有效率地對水晶振動元件進行加熱之問題。

本發明係鑒於如上問題而完成者，根據本發明之若干之態樣，能提供一種可使所期望之區域高效率地發熱之發熱體、及可高效率地對振動片進行加熱之振動裝置、以及使用該發熱體或該振動裝置之電子機器及移動體。

[解決問題之技術手段]

本發明係為了解決上述課題之至少一部分而完成者，可作為以下之態樣或應用例而實現。

[應用例1]

本應用例之發熱體包括：發熱機構，其形成於半導體基板，具備第1區域與第2區域；及第3區域，其形成於上述半導體基板之表面；且上述發熱機構係對上述第1區域與上述第2區域之間施加電位差而發熱，上述第3區域係以於俯視上述半導體基板時，與連結上述第1區域和上述第2區域之假想直線相交之方式配置，並且係發熱量較上述第1區域及上述第2區域小之區域。

根據本應用例之發熱體，流經第1區域與第2區域之間之電流繞開第3區域流動而不於第3區域流動，或流經第3區域之電流少於流經第1區域與第2區域之間之電流，藉此第3區域之發熱量少於第1區域與第2區域之發熱量。即，流經第1區域與第2區域之間之電流不使第3區

域發熱，或即便使其發熱，發熱量亦較少，因此可使第1區域與第2區域高效率地發熱。從而，流經第1區域與第2區域之間之電流可使半導體基板之所期望之區域高效率地發熱，並且於無需發熱之區域之發熱量較少。其結果，可使於發熱體流動之電流減少。

[應用例2]

於上述應用例之發熱體中，上述第3區域亦可為電阻率較上述第1區域及上述第2區域高之區域。

根據本應用例之發熱體，可使電流於第1區域與第2區域之間，以繞開電阻率較第1區域及第2區域高之第3區域之方式流動。

[應用例3]

本應用例之發熱體包括：半導體基板，其形成有擴散電阻層；第1電極，其用以向上述擴散電阻層施加第1電壓；及第2電極，其用以向上述擴散電阻層施加第2電壓；且以於俯視上述半導體基板時，與連結上述第1電極和上述第2電極之假想直線相交之方式，具備電阻率較上述擴散電阻層高之區域。

根據本應用例之發熱體，流經第1電極與第2電極之間之電流係以繞開電阻率較擴散電阻層高之區域之方式流動。從而，流經第1電極與第2電極之間之電流於形成在半導體基板之擴散電阻層以較連結第1電極與第2電極之直線長之路徑流動，故而可使俯視半導體基板時之所期望之區域高效率地發熱，並且不會於無需發熱之區域發熱。其結果，可使於發熱體流動之電流減少。

[應用例4]

於上述應用例之發熱體中，上述電阻率較高之區域亦可為未形成上述擴散電阻層之區域。

根據本應用例之發熱體，於未形成擴散電阻層之區域不流動電流，或流經未形成擴散電阻層之區域之電流少於流經擴散電阻層之電

流，故而可使電流於第1電極與第2電極之間，以繞開未形成該擴散電阻層之區域之方式流動。

[應用例5]

於上述應用例之發熱體中，上述電阻率較高之區域亦可為形成有電晶體之區域。

根據本應用例之發熱體，藉由將電晶體斷開，而於形成有該電晶體之區域不流動電流，或流經形成有該電晶體之區域之電流少於流經擴散電阻層之電流，故而可使電流於第1電極與第2電極之間，以繞開形成有該電晶體之區域之方式流動。

[應用例6]

於上述應用例之發熱體中，上述第1電極與上述第2電極亦可沿上述半導體基板之外周緣配置於同一邊區域。

根據本應用例之發熱體，藉由經由與外部之電極連接之配線之散熱，於俯視半導體基板時，可將成為溫度相對較低之區域之第1電極與第2電極之周邊區域限制為靠近特定之邊之同一邊區域。從而，根據本應用例之發熱體，可將半導體基板之表面之溫度較低之區域集約於一部分，抑制因散熱而導致之所期望之區域之發熱效率之降低。

[應用例7]

於上述應用例之發熱體中，上述擴散電阻層亦可由在上述半導體基板之表面摻入有雜質之層構成。

根據本應用例之發熱體，可於半導體基板上，容易地以成為所期望之形狀之方式形成擴散電阻層。

[應用例8]

於上述應用例之發熱體中，上述擴散電阻層亦可由在上述半導體基板之表面摻入有雜質之層及導體層構成。

根據本應用例之發熱體，擴散電阻層具有相對較低之電阻率，

故而可抑制形成過剩之發熱量。又，藉由導體層，可將擴散電阻層之電阻率調整為所期望之值，可提高設計之自由度。

[應用例9]

上述應用例之發熱體亦可為於上述擴散電阻層上具有絕緣體層，且於上述絕緣體層之表面，形成有與上述第1電極電性連接之第1焊墊及與上述第2電極電性連接之第2焊墊。

根據本應用例之發熱體，藉由設置第1焊墊與第2焊墊，便無須將第1電極與第2電極直接與外部電極進行配線連接，從而與外部之配線方法之自由度提高。

[應用例10]

於上述應用例之發熱體中，亦可為上述第1焊墊於俯視時與上述第1電極重疊，且上述第2焊墊於俯視時與上述第2電極重疊。

[應用例11]

本應用例之振動裝置具有上述任一項之發熱體及振動片，且上述振動片配置於上述發熱體之表面。

振動裝置例如為各種振盪器或感測器等。

根據本應用例之振動裝置，使用於俯視半導體基板時之所期望之區域發熱之發熱體，故而藉由於發熱體之所期望之區域配置振動片，可有效率地對振動片進行加熱。從而，根據本應用例，可降低發熱體之消耗電力，從而可實現低消耗電力之振動裝置。

[應用例12]

於上述應用例之振動裝置中，亦可為上述發熱體具有形成於上述半導體基板之感溫元件，且上述感溫元件於俯視時與上述振動片重疊。

根據本應用例，可更準確地檢測振動片之溫度，故而可實現可靠性更高之振動裝置。

[應用例13]

本應用例之電子機器包含上述任一項之發熱體、或上述任一項之振動裝置。

[應用例14]

本應用例之移動體包含上述任一項之發熱體、或上述任一項之振動裝置。

根據該等應用例之電子機器及移動體，由於包含可使所期望之區域高效率地發熱之發熱體或具有使用該發熱體有效率地被加熱之振動片之振動裝置，故而可實現使消耗電力降低之電子機器及移動體。

【圖式簡單說明】

圖1係本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之功能區塊圖。

圖2係表示本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之構造之剖面圖。

圖3(A)、(B)係表示發熱用IC(Integrated Circuit，積體電路)之電路構成之一例之圖。

圖4係概略性地表示第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC之佈局圖案之圖。

圖5係圖4之矩形區域A之放大圖。

圖6係自箭頭B之方向觀察圖4之矩形區域A之側視圖。

圖7係表示發熱用IC所具有之MOS(Metal Oxide Semiconductor，金屬氧化物半導體)電晶體之佈局圖案之一部分之圖。

圖8係表示比較例之MOS電晶體之佈局圖案之一部分之圖。

圖9係自箭頭B之方向觀察第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC之矩形區域A之側視圖。

圖10係第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中之相當於發熱用IC之矩形區域A之區域之放大圖。

圖11係自箭頭B之方向觀察第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中之相當於發熱用IC之矩形區域A之區域之側視圖。

圖12係概略性地表示第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC之佈局圖案之圖。

圖13係圖12之矩形區域A之放大圖。

圖14係自箭頭B之方向觀察圖12之矩形區域A之側視圖。

圖15係概略性地表示第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC之佈局圖案之圖。

圖16係本實施形態之電子機器之功能區塊圖。

圖17係表示本實施形態之移動體之一例之圖。

圖18係概略性地表示發熱用IC之佈局圖案之變化例之圖。

【實施方式】

以下，使用圖式，詳細地對本發明之較佳之實施形態進行說明。再者，以下所說明之實施形態並非不正當限定申請專利範圍所記載之本發明之內容。又，以下所說明之構成未必全部為本發明之必要構成條件。

又，以下，作為本發明之振動裝置，列舉恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)為例進行說明，但本發明之振動裝置亦可為包含發熱體與振動片之其他種類之裝置(例如，OCXO以外之振盪器或感測器等)。

1.恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)

1-1.第1實施形態

圖1係作為振動裝置之一例之本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之功能區塊圖。如圖1所示，本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1係包含振動片2、振盪用電路3、發熱電路4、溫度感測器5及溫度控制用電路6而構成。再者，本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1亦可形成為省略或變更該等要素之一部分、或者追加有基

他要素之構成。

於本實施形態中，振動片2係使用水晶作為基板材料之振動片(水晶振子)，例如可使用AT切割或SC切割之水晶振子。但是，振動片2亦可為SAW(Surface Acoustic Wave，表面聲波)共振子或MEMS(Micro Electro Mechanical Systems，微機電系統)振子。又，作為振動片2之基板材料，除水晶以外，亦可使用鈮酸鋰、鋁酸鋰等壓電單晶、鋁酸鈦酸鉛等之壓電陶瓷等壓電材料、或矽半導體材料等。又，作為振動片2之激振方法，既可使用利用壓電效應之方法，亦可進行藉由庫倫力之靜電驅動。又，作為振動片2，亦可為檢測物理量之元件，例如慣性感測器(加速度感測器、陀螺儀感測器等)、力感測器(傾斜感測器等)。

振盪用電路3係連接於振動片2之兩端，用以將自振動片輸出之信號放大並使其反饋至振動片2，藉此使振動片2振盪之電路。

包含振動片2與振盪用電路3之電路例如亦可為皮耳士(Pierce)振盪電路、變頻型振盪電路、柯匹次(Colpitts)振盪電路、哈特萊(Hartley)振盪電路等各種振盪電路。

發熱電路4係藉由於電阻流動電流而發熱之電路。於本實施形態中，發熱電路4配置於振動片2之附近以便對振動片2進行加熱。

溫度感測器5靠近振動片2而設置，輸出與溫度對應之信號(例如，具有與溫度對應之電壓之信號)。

溫度控制用電路6係用以基於溫度感測器5之輸出信號(溫度資訊)，控制流經發熱電路4之電阻之電流量，而將振動片2保持為固定溫度之電路。例如，溫度控制用電路6以如下方式進行控制，即，於根據溫度感測器5之輸出信號判定出之當前溫度低於已設定之基準溫度之情形時，於發熱電路4之電阻流動所期望之電流，於當前溫度高於基準溫度之情形時，於發熱電路4之電阻不流動電流。又，例如，

溫度控制用電路6亦可以根據當前溫度與基準溫度之差，使流經發熱電路4之電阻之電流量增減之方式進行控制。

圖2係表示本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1之構造之剖面圖。如圖2所示，本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1係包含振動片2、封裝體10、蓋體11、發熱用IC20及振盪用IC30而構成。

封裝體10例如為陶瓷封裝體等積層封裝體，其係用以將振動片2、發熱用IC20及振盪用IC30收容於同一空間內者。具體而言，於封裝體10之上部設置有開口部，利用蓋體11覆蓋該開口部，藉此形成收容室，於該收容室中，收容有振動片2、發熱用IC20及振盪用IC30。

振盪用IC30之下表面接著固定於自封裝體10之下算起第2層之上表面，且設置於振盪用IC30之上表面之各電極(焊墊)、與設置於自封裝體10之下算起第3層之上表面之各電極藉由導線12而接合。於本實施形態中，振盪用IC中包含圖1所示之振盪用電路3與溫度控制用電路6。

發熱用IC20(發熱體之一例)之下表面之一部分接著固定於自封裝體10之下算起第4層之上表面，且設置於發熱用IC20之上表面之各電極(焊墊)、與設置於自封裝體10之下算起第5層之上表面之各電極藉由導線12而接合。於本實施形態中，發熱用IC中包含圖1所示之發熱電路4與溫度感測器5。

設置於振動片2之下表面之一部分之電極藉由導電性構件13與設置於發熱用IC20之上表面之電極(焊墊)接著固定，且設置於振動片2之上表面之電極(焊墊)、與設置於自封裝體10之下算起第5層之上表面之電極藉由導線12而接合。

又，於封裝體10之內部或表面，設置有用以將與振動片2之上表面電極打線接合之電極或與發熱用IC20之各電極打線接合之各電極、

及與振盪用IC30之各電極打線接合之各電極電性連接之未圖示之配線。

進而，於封裝體10之下表面，設置有未圖示之電源端子、接地端子、或其他外部端子(振盪信號之輸出端子等)，於封裝體10之內部或表面，亦設置有用以將電源端子及接地端子與發熱用IC20及振盪用IC30電性連接之配線、或用以將其他外部端子與振盪用IC30電性連接之配線。

圖3(A)係表示圖2所示之發熱用IC20之電路構成之一例之圖。如圖3(A)所示，發熱用IC20具有電源端子VD、接地端子VS、發熱控制信號之輸入端子G及溫度資訊信號之輸出端子TS，且係包含發熱電路4與溫度感測器5而構成。

發熱電路4係於電源端子與接地端子之間串聯連接電阻14與MOS電晶體15而構成，向MOS電晶體15之閘極，經由輸入端子G輸入圖1所示之溫度控制用電路6所輸出之發熱控制信號。藉由該發熱控制信號，控制流經電阻14之電流，藉此控制電阻14之發熱量。

溫度感測器5係於輸出端子TS與接地端子之間，於正向上串聯連接1個或複數個二極體16而構成。向該輸出端子TS，藉由設置於圖1所示之溫度控制用電路6之定電流源而供給固定之電流，藉此，於二極體16流動固定之正向電流。當於二極體16流動有固定之正向電流時，二極體16之兩端之電壓相對於溫度變化而大致線性地變化(例如，以約 $-6\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ 之比例變化)，因此輸出端子TS之電壓相對於溫度成為線性之電壓。從而，可將自該輸出端子TS輸出之信號作為溫度資訊信號而利用。

又，圖3(B)係表示圖2所示之發熱用IC20之電路構成之另一例之圖。於圖3(B)中，相對於圖3(A)之電路，於輸出端子TS與接地端子之間，串聯連接有1個或複數個雙極電晶體17以代替二極體16。各雙極

電晶體17連接有基極與集電極，當於雙極電晶體17之集電極-發射極間流動有固定之正向電流時，基極-發射極間之電壓相對於溫度變化而大致線性地變化，因此輸出端子TS之電壓相對於溫度成為線性之電壓。從而，可將自該輸出端子TS輸出之信號作為溫度資訊信號而利用。

圖4係概略性地表示圖2及圖3所示之發熱用IC20之佈局圖案之圖。又，圖5係圖4之矩形區域A之放大圖，圖6係自箭頭B之方向觀察圖4之矩形區域A之側視圖。再者，圖4僅圖示有部分層，於圖6中，省略配置於圖4之MOS電晶體配置區域之MOS電晶體之圖示。

如圖4～圖6所示，發熱用IC20形成有於半導體基板(晶圓基板)21之表面摻入有雜質之擴散層22。於本實施形態中，半導體基板21係於矽基板中混入硼(B)等雜質而形成之P型之半導體基板，擴散層22係藉由於P型之半導體基板21之表面摻入磷(P)等雜質而形成之N型之擴散層。該擴散層22(擴散電阻層之一例)作為圖3(A)及圖3(B)所示之電阻14而發揮功能。但是，半導體基板21亦可為於矽基板中混入磷(P)等雜質而形成之N型之半導體基板，擴散層22亦可為藉由於N型之半導體基板21之表面摻入硼(B)等雜質而形成之P型之擴散層。又，因擴散層22例如可藉由利用多晶矽或光阻劑等將僅欲摻入雜質之區域成為開口之圖案形成於半導體基板21上，之後利用離子注入法等將雜質摻入至半導體基板21而形成，故可容易地以成為所期望之形狀之方式形成擴散層22。

於擴散層22上形成有絕緣層24。作為絕緣層24，例如可使用以二氧化矽(SiO₂)作為材料之絕緣膜。

於絕緣層24上形成有絕緣體之表面保護膜27。作為表面保護膜27，例如可使用以二氧化矽(SiO₂)或聚醯亞胺作為材料之保護膜。

於表面保護膜27之一部分形成有開口部(焊墊開口部)，該開口部

中，於絕緣層24之表面形成有矩形狀之焊墊26a～26l。

焊墊26a係作為圖3(A)及圖3(B)所示之電源端子VD而發揮功能之焊墊，焊墊26a經由形成於絕緣層24之開口部之複數個通孔25a與擴散層22電性連接。焊墊26a作為用以向擴散層22施加電源電壓(第1電壓之一例)之電極(第1電極之一例)而發揮功能。同樣地，焊墊26i係作為電源端子VD而發揮功能之焊墊，經由形成於絕緣層24之開口部之未圖示之複數個通孔與擴散層22電性連接，焊墊26i作為用以向擴散層22施加電源電壓(第1電壓之一例)之電極(第1電極之一例)而發揮功能。

焊墊26b係作為圖3(A)及圖3(B)所示之接地端子VS而發揮功能之焊墊，經由形成於絕緣層24之開口部之複數個通孔25b與擴散層22電性連接。焊墊26b作為用以向擴散層22施加接地電壓(第2電壓之一例)之電極(第2電極之一例)而發揮功能。同樣地，焊墊26c、26d、26f、26g、26h係作為接地端子VS而發揮功能之焊墊，分別經由形成於絕緣層24之開口部之未圖示之通孔與擴散層22電性連接，焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h作為用以向擴散層22施加接地電壓(第2電壓之一例)之電極(第2電極之一例)而發揮功能。

焊墊26j及焊墊26k分別係作為圖3(A)及圖3(B)所示之輸出端子TS及輸入端子G而發揮功能之焊墊。

排列成縱4行、橫8行之32個焊墊26l係與設置於振動片2之下表面之下表面電極電性連接之焊墊，於俯視(自Z軸之+側觀察-側時之俯視)發熱用IC20時，其等形成為與圖4中虛線所示之振動片2之搭載區域重疊。

焊墊26e藉由未圖示之配線圖案與32個焊墊26l電性連接，若將振動片2接著固定於焊墊26l，則焊墊26e與振動片2之下表面電極電性連接。

焊墊26a~26l例如為鋁或以鋁為主成分之合金。焊墊26a~26k藉由打線接合與設置於封裝體10之各電極連接，焊墊26l經由導電性構件13與振動片2之下表面電極連接。

又，於本實施形態中，當俯視發熱用IC20時，相對於焊墊26b、26c、26d、26e、26f、26g、26h於Y軸之+方向側之附近區域配置有MOS電晶體15。

又，於本實施形態中，當俯視發熱用IC20時，於與振動片2之搭載區域重疊之位置配置有溫度感測器5。即，於本實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1中，溫度感測器5(感溫元件之一例)於俯視發熱用IC時與振動片2重疊，且溫度感測器5配置於極其靠近振動片2之位置。因此，溫度感測器5可高精度地檢測振動片2之溫度。

又，於本實施形態中，於半導體基板21之表面，以當俯視發熱用IC時與連結焊墊26a和焊墊26b之假想直線(連結焊墊26a之重心與焊墊26b之重心之直線)相交之方式形成有狹縫23a。又，以與連結焊墊26i和焊墊26h之假想直線(連結焊墊26i之重心與焊墊26h之重心之直線)相交之方式形成有狹縫23b。該狹縫23a、23b係未形成擴散層22之區域，狹縫23a、23b係電阻率較擴散層22高之區域。

於以此方式構成之本實施形態之發熱用IC20中，藉由於和焊墊26a、26i電性連接之擴散層22之第1區域、與和焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h電性連接之擴散層22之第2區域之間施加電位差，使電流自第1區域向第2區域流動，而令擴散層22(發熱機構之一例)發熱。相對於此，因向由P型之半導體基板21與N型之擴散層22形成之二極體施加反向電壓，故以與連結擴散層22之第1區域和第2區域之假想直線相交之方式配置之狹縫23a、23b(第3區域之一例)成為電阻率較擴散層22之第1區域及第2區域高之區域，且為流動有較流經擴散層22(發熱機構之一例)之第1區域及第2區域之電流少之電流、或不流動

電流之區域。藉此，狹縫23a、23b(第3區域之一例)成為發熱量較擴散層22(發熱機構之一例)小或不發熱之區域。即，狹縫23a、23b係發熱量較擴散層22小之區域。

因此，自焊墊26a、26i輸入之電流以繞開狹縫23a、23b之方式流至焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h。藉此，可於擴散層22之振動片2之搭載區域流動充足之電流，而高效率地對振動片2進行加熱。

又，於本實施形態中，為高效率地對振動片2進行加熱，而精心設計焊墊26a、26i、26b、26c、26d、26f、26g、26h之配置。焊墊26a、26i、26b、26c、26d、26f、26g、26h藉由打線接合與設置於封裝體10之各電極連接，因此藉由自導線之散熱，焊墊26a、26i、26b、26c、26d、26f、26g、26h之周邊成為於半導體基板21之表面溫度相對較低之區域。因此，於本實施形態中，沿半導體基板21之外周緣，將焊墊26a、26i、26b、26c、26d、26f、26g、26h配置於遠離振動片2之搭載區域之同一邊區域，藉此使振動片2之搭載區域之溫度不會降低(相對地變高)。再者，所謂同一邊區域係指距任意之第1邊之距離為垂直於該第1邊之第2邊之長度之1/3以下之區域，於圖4中，由單點鏈線包圍之區域X即相當於同一邊區域。如上所述，根據本實施形態，於發熱用IC20中，將溫度相對較高之區域與較低之區域分開，於溫度較高之區域搭載振動片2，藉此可高效率地對振動片2進行加熱。

進而，於本實施形態中，為高效率地對振動片2進行加熱，亦精心設計MOS電晶體15之佈局圖案。圖7係表示本實施形態之MOS電晶體15之佈局圖案之一部分之圖。另一方面，作為比較例，於圖8中，表示有將複數個MOS電晶體並聯連接之情形時之通常之佈局圖案。再者，於圖7及圖8中，省略關於作為閘極而發揮功能之多晶矽層(polysilicon layer)之配線28、作為汲極(D)而發揮功能之擴散層22a及

作為源極(S)而發揮功能之擴散層22b以外之佈局圖案之圖示。

於圖7與圖8之任一者中，MOS電晶體15亦係複數個MOS電晶體並聯連接而構成。於圖8中，作為複數個MOS電晶體之各閘極而發揮功能之多晶矽配線28相互分離，且形成為分別與Y軸平行。從而，於X軸方向上各MOS電晶體之源極(S)與汲極(D)交替地形成，經由振動片2之搭載區域流入至MOS電晶體15之配置區域之電流集中於形成有汲極(D)之部分區域。因此，存在流經振動片2之搭載區域之電流之疏密變大，而無法高效率地對振動片2進行加熱之虞。

相對於此，於圖7所示之本實施形態中，作為複數個MOS電晶體之各閘極而發揮功能之多晶矽配線28如由虛線所包圍般於X軸及Y軸方向形成為階梯狀，且不分離。總而言之，形成有1根多晶矽配線，該多晶矽配線中，作為各閘極而發揮功能之階梯狀之圖案一面於X軸方向上回折一面連續，作為整體來看，重複大致V字型之圖案。從而，對於各MOS電晶體之汲極(D)而言，越是靠近振動片2之搭載區域之側，X軸方向之寬度越寬，對於各MOS電晶體之源極(S)而言，越是靠近接地之焊墊26b、26c、26d、26e、26f、26g、26h之側，X軸方向之寬度越寬。因此，經由振動片2之搭載區域流入至MOS電晶體15之配置區域之電流不集中於部分區域，可縮小流經振動片2之搭載區域之電流之疏密，故而可高效率地對振動片2進行加熱。

又，於本實施形態中，為抑制因電遷移而導致之配線破壞，而精心設計成為自焊墊26a、26i朝向擴散層22之電流路徑之配線圖案、及成為自擴散層22朝向焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h之電流路徑之配線圖案。鋁或以鋁為主成分之配線之電遷移之耐受量(EM(Electro Migration，電遷移)耐受量)較低，因此若於與Z軸垂直之方向上拉伸該配線，則需要數mm級之配線寬度，此並不現實。因此，於本實施形態中，如圖5及圖6所示，於俯視時，將焊墊26a與擴

散層22電性連接之複數個通孔25a係以與焊墊26a之開口部重疊之方式形成。即，供輸入電流之包含焊墊26a與複數個通孔25a之電流輸入電極於俯視時處於形成有擴散層22之區域內，經由該電流輸入電極向擴散層22流動之電流於焊墊26a之開口部之上表面與和擴散層22接觸之通孔25a之下表面之間流動。

同樣地，將焊墊26i與擴散層22電性連接之未圖示之複數個通孔係以與焊墊26i之開口部重疊之方式形成。即，包含焊墊26i與未圖示之複數個通孔之電流輸入電極於俯視時處於形成有擴散層22之區域內，經由包含焊墊26i與該複數個通孔之電流輸入電極向擴散層22流動之電流於焊墊26i之開口部之上表面與和擴散層22接觸之未圖示之通孔之下表面之間流動。

即，由於不存在將焊墊26a、26i與擴散層22分別電性連接且於與Z軸垂直之方向上延伸之配線，故而自焊墊26a、26i向擴散層22流動之電流係自Z軸之+方向朝向-方向以最短路徑流動。

又，於本實施形態中，如圖5及圖6所示，於俯視時，將焊墊26b與擴散層22電性連接之複數個通孔25b係以與焊墊26b之開口部重疊之方式形成。即，供輸出電流之包含焊墊26b與複數個通孔25b之電流輸出電極於俯視時處於形成有擴散層22之區域內，經由該電流輸出電極自擴散層22流動之電流於和擴散層22接觸之通孔25b之下表面與焊墊26b之開口部之上表面之間流動。

同樣地，將焊墊26c、26d、26f、26g、26h與擴散層22分別電性連接之未圖示之複數個通孔係以分別與焊墊26c、26d、26f、26g、26h之開口部重疊之方式形成。即，包含焊墊26c、26d、26f、26g、26h與未圖示之複數個通孔之各電流輸出電極於俯視時處於形成有擴散層22之區域內，經由該各電流輸出電極自擴散層22流動之電流分別於和擴散層22接觸之未圖示之通孔之下表面與焊墊26c、26d、26f、

26g、26h之各開口部之上表面之間流動。

即，由於不存在將焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h與擴散層22分別電性連接且於與Z軸垂直之方向上延伸之配線，故而自擴散層22向焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h流動之電流係自Z軸之-方向朝向+方向以最短路徑流動。

如上所述，於本實施形態中，於擴散層22流動之電流自電流輸入電極之正面向背面流動且自電流輸出電極之背面向正面流動，因此可將XY平面上之通孔之總面積(準確而言，於俯視時與連接接合線之區域重疊之通孔之總面積)視為電流輸入電極或電流輸出電極之截面面積，故而可實現充分之EM耐受量。

如以上所說明般，根據第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，流經作為電源端子而發揮功能之焊墊26a、26i與作為接地端子而發揮功能之焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h之間之電流係以繞開電阻率較擴散層22高之狹縫23a、23b之方式流動，且係以較連結焊墊26a與焊墊26b之直線或連結焊墊26i與焊墊26h之直線長之路徑流動，故而可使振動片2之搭載區域高效率地發熱。

又，根據第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，由於藉由接合線與形成於封裝體10之電極連接，故可藉由散熱，於半導體基板21之表面，將成為溫度相對較低之區域之焊墊26a、26b、26c、26d、26f、26g、26h、26i之周邊區域限制為同一邊區域X。從而，可將半導體基板21之表面之溫度較低之區域集約於一部分，抑制因自接合線之散熱而導致之振動片2之搭載區域之發熱效率之降低。

又，根據第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，可將擴散層22以形成為所期望之形狀之方式，容易地形成於半導體基板21之表面。

又，根據第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，對形成於

半導體基板21之擴散層22輸入電流之電流輸入電極與輸出電流之電流輸出電極分別係以於與擴散層22接觸之面及其背面之間流動電流之方式配置，因此電流輸入電極及電流輸出電極之厚度成為電流流動之距離，電流輸入電極及電流輸出電極之面積成為電流流動之截面面積。因此，可縮小於電流輸入電極及電流輸出電極流動之電流密度，並且縮短電流流動之距離，從而可降低因電遷移而導致之斷線之可能性。

而且，根據第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，於發熱用IC20之表面搭載振動片2，故而藉由發熱用IC20而產生之熱之傳導性較佳，可一面使於發熱用IC20流動之電流減少，一面高效率地對振動片2進行加熱。

1-2.第2實施形態

於第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，存在藉由擴散層22而形成之電阻14之電阻值過高之情形，因此於第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，利用由擴散層及導體層構成之使電阻率降低之擴散電阻層而實現電阻14。

第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC20之佈局圖案與圖4相同，因此省略圖示。圖9係於第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，自箭頭B之方向觀察圖4之矩形區域A之側視圖。再者，於圖9中，省略配置於圖4之MOS電晶體配置區域之MOS電晶體之圖示。

如圖9所示，於本實施形態中，於擴散層22之表面形成有作為導體層之矽化物29。包含該擴散層22與矽化物29之擴散電阻層作為圖3(A)及圖3(B)所示之電阻14而發揮功能。

第2實施形態中之其他構成與第1實施形態相同，因此省略圖示及說明。

如此，根據第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，藉由於

擴散層22之表面形成作為導體層之矽化物29而使擴散電阻層具有相對較低之電阻率，故而可抑制形成過剩之發熱量，而產生適當之發熱量。又，藉由導體層，可將擴散電阻層之電阻率調整為所期望之值，可提高設計之自由度。

此外，第2實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)發揮與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同之效果。

1-3.第3實施形態

於第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，以與連結焊墊26a和焊墊26b之假想直線相交之方式形成有狹縫23a，以與連結焊墊26i和焊墊26h之假想直線相交之方式形成有狹縫23b，但於第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，配置2個斷開狀態之MOS電晶體以代替狹縫23a、23b，使電流以繞開該等MOS電晶體之方式於擴散層22流動。

第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC20之佈局圖案除設置2個MOS電晶體來代替狹縫23a、23b之方面以外，其他與圖4相同，因此省略圖示。圖10係第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中之相當於圖4之矩形區域A之區域之放大圖，圖11係自箭頭B之方向觀察相當於矩形區域A之區域之側視圖。再者，於圖11中，省略配置於圖4之MOS電晶體配置區域之MOS電晶體之圖示。

如圖10及圖11所示，於本實施形態中，於半導體基板21之表面，以與連結焊墊26a和焊墊26b之假想直線(連結焊墊26a之重心與焊墊26b之重心之直線)相交之方式配置有多晶矽配線40a，而形成以該多晶矽配線40a為閘極、以焊墊26a側之擴散層22為汲極(D)、以焊墊26b側之擴散層22為源極(S)之MOS電晶體(電晶體之一例)。又，雖省略圖示，但以與連結焊墊26i和焊墊26h之假想直線(連結焊墊26i之重心與焊墊26h之重心之直線)相交之方式配置有多晶矽配線，而形成以該多

晶矽配線為閘極、以焊墊26i側之擴散層22為汲極(D)、以焊墊26h側之擴散層22為源極(S)之MOS電晶體(電晶體之一例)。

該2個MOS電晶體之閘極藉由未圖示之配線圖案與焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h電性連接，並接地。因此，該2個MOS電晶體斷開，於閘極正下方未形成通道，電流未自汲極向源極流動，或流經形成有2個MOS電晶體之區域之電流少於流經擴散層22之電流。即，配置有該2個MOS電晶體之區域(第3區域之一例)係電阻率較擴散層22高之區域，自焊墊26a、26i輸入之電流以繞開配置有該2個MOS電晶體之區域之方式流至焊墊26b、26c、26d、26f、26g、26h。從而，根據第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，於擴散層22中之振動片2之搭載區域亦流動有電流，從而可高效率地對振動片2進行加熱。再者，於本實施例中，表示有2個MOS電晶體之閘極接地之例，但並不限於此，亦可藉由利用未圖示之配線向2個MOS電晶體之閘極施加信號，控制(接通、斷開動作)2個MOS電晶體之動作，而控制自焊墊26a、26i向26b、26c、26d、26f、26g、26h之間流動之電流之路徑。

此外，第3實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)發揮與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同之效果。

1-4.第4實施形態

於第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，於發熱用IC20中，形成於絕緣層24之表面之焊墊26a~26k與形成於封裝體10之各電極藉由接合線而連接，焊墊26l與振動片2之下表面電極藉由導電性構件13而連接。相對於此，於第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，於發熱用IC20中，於表面保護膜27之表面設置有再配線層，形成於再配線層之焊墊與振動片2之下表面電極及形成於封裝體10之電極連接。

圖12係概略性地表示第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC20之佈局圖案之圖。又，圖13係圖12之矩形區域A之放大圖，圖14係自箭頭B之方向觀察圖12之矩形區域A之側視圖。再者，圖12僅圖示有部分層，於圖14中，省略配置於圖12之MOS電晶體配置區域之MOS電晶體之圖示。

如圖12～圖14所示，於本實施形態中，於表面保護膜27之開口部，在絕緣層24之表面形成有矩形狀之電極26a～26l，於表面保護膜27(絕緣體層之一例)之表面(亦包括開口部)設置有再配線層，於該再配線層，形成有矩形狀之焊墊41a～41l。

焊墊41a係作為圖3(A)及圖3(B)所示之電源端子VD而發揮功能之焊墊，於俯視時，與電極26a及連接於電極26a之複數個通孔25a重疊，且與電極26a之開口部之上表面連接。同樣地，焊墊41i係作為電源端子VD而發揮功能之焊墊，於俯視時，與電極26i及連接於電極26i之未圖示之複數個通孔重疊，且與電極26a之開口部之上表面連接。

焊墊41b係作為圖3(A)及圖3(B)所示之接地端子VS而發揮功能之焊墊，於俯視時，與電極26b及連接於電極26b之複數個通孔25b重疊，且與電極26b之開口部之上表面連接。同樣地，焊墊41c、41d、41f、41g、41h係作為接地端子VS而發揮功能之焊墊，於俯視時，分別與電極26c、26d、26f、26g、26h各者及與電極26c、26d、26f、26g、26h各者連接之未圖示之複數個通孔重疊，且分別與電極26c、26d、26f、26g、26h之開口部之上表面連接。

焊墊41j係作為圖3(A)及圖3(B)所示之輸出端子TS而發揮功能之焊墊，於俯視時與電極26j重疊，且與電極26j之上表面連接。

焊墊41k係作為圖3(A)及圖3(B)所示之輸入端子G而發揮功能之焊墊，於俯視時與電極26k重疊，且與電極26k之上表面連接。

焊墊41l於俯視時與32個電極26l重疊，且與32個電極26l之上表面

連接。該焊墊411係以於俯視時與圖12中虛線所示之振動片2之搭載區域重疊之方式形成。

又，焊墊41e於俯視時與電極26e重疊，且與電極26e之上表面連接。

進而，於再配線層，形成有用以將32個焊墊411與焊墊41e連接之配線41m。

形成於再配線層之焊墊41a~41l及配線41m係電阻率較電極26a~26l(例如，鋁或以鋁為主成分之合金)低之、例如銅或以銅為主成分之合金。又，為了保持焊墊41a~41l及配線41m與接合線之連接性、或與導電性接合部劑之連接性良好，例如亦可藉由金、鋁、或以該等為主成分之合金覆蓋焊墊41a~41l及配線41m之表面。

第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之其他構成與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同，因此省略圖示及說明。

與第1實施形態同樣地，於本實施形態中，亦於半導體基板21之表面，以與連結電極26a和電極26b之假想直線(連結電極26a之重心與電極26b之重心之直線)相交之方式形成狹縫23a，並且以與連結電極26i和電極26h之假想直線(連結電極26i之重心與電極26h之重心之直線)相交之方式形成有狹縫23b。從而，根據第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，自焊墊41a、41i輸入之電流以繞開狹縫23a、23b之方式流至焊墊41b、41c、41d、41e、41f、41g、41h。藉此，可於擴散層22之振動片2之搭載區域流動充足之電流，而高效率地對振動片2進行加熱。

又，與第1實施形態同樣地，於本實施形態中，如圖13及圖14所示，於俯視時，電極26a之開口部之上表面與複數個通孔25a亦以與形成焊墊41a之區域重疊之方式形成，自焊墊41a經由包含電極26a與複數個通孔25a之電流輸入電極向擴散層22流動之電流於電極26a之開口

部之上表面與通孔25a之下表面之間流動。同樣地，電極26i與未圖示之複數個通孔係以與形成焊墊41i之區域重疊之方式形成，自焊墊41i經由包含電極26i與未圖示之複數個通孔之電流輸入電極向擴散層22流動之電流於電極26i之開口部之上表面與未圖示之通孔之下表面之間流動。

即，由於不存在將電極26a之開口部之上表面及電極26i之開口部之上表面與擴散層22分別電性連接且於與Z軸垂直之方向上延伸之配線，故而自焊墊41a、41i向擴散層22流動之電流係自Z軸之+方向朝向-方向以最短路徑流動。

又，於本實施形態中，如圖13及圖14所示，於俯視時，電極26b之開口部之上表面與複數個通孔25b係以與形成焊墊41b之區域重疊之方式形成，自擴散層22經由包含電極26b與複數個通孔25b之電流輸出電極向焊墊41b流動之電流於通孔25b之下表面與電極26b之開口部之上表面之間流動。同樣地，將電極26c、26d、26f、26g、26h各者之開口部之上表面與擴散層22分別電性連接之未圖示之複數個通孔係以分別與形成焊墊41c、41d、41f、41g、41h之區域重疊之方式形成，自擴散層22經由分別包含電極26c、26d、26f、26g、26h各者之開口部之上表面與未圖示之複數個通孔之各電流輸出電極向焊墊41c、41d、41f、41g、41h流動之電流分別於未圖示之通孔之下表面與電極26c、26d、26f、26g、26h之開口部之上表面之間流動。

即，由於不存在將電極26b、26c、26d、26f、26g、26h各者之開口部之上表面與擴散層22分別電性連接且於與Z軸垂直之方向上延伸之配線，故而自擴散層22向焊墊41b、41c、41d、41f、41g、41h流動之電流係自Z軸之-方向朝向+方向以最短路徑流動。

如此，根據第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，於擴散層22流動之電流自電流輸入電極之正面向背面流動，自電流輸出電極

之背面向正面流動，因此可將XY平面上之通孔之總面積(準確而言，於俯視時與連接接合線之區域重疊之通孔之總面積)視為電流輸入電極或電流輸出電極之截面面積，故而可縮小於電流輸入電極及電流輸出電極中流動之電流密度，並且縮短電流流動之距離，從而可實現充分之EM耐受量。

再者，關於再配線層之配線，其電阻率低，且藉由增加厚度可獲得充分之EM耐受量，故而亦可於再配線層，在與Z軸垂直之方向上形成用以輸入或輸出於擴散層22流動之電流之配線。

此外，第4實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)發揮與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同之效果。

1-5.第5實施形態

於第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，為了將振動片2之下表面電極與振盪用IC30之端子電性連接，而將振動片2接著固定於發熱用IC20之焊墊261，將發熱用IC20之焊墊26e與封裝體10之電極打線接合，但於第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)中，振動片2形成為不具有下表面電極之構成(具有2個上表面電極之構成)，將振動片2之2個上表面電極與封裝體10之2個電極打線接合。從而，於第5實施形態中，發熱用IC20無需用以使振動片2與封裝體10之電極電性連接之焊墊。

圖15係概略性地表示第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之發熱用IC20之佈局圖案之圖。再者，圖15僅圖示有部分層。如圖15所示，於第5實施形態中之發熱用IC20中，與圖4所示之第1實施形態之發熱用IC20相比，不存在焊墊26e及複數個焊墊261，且振動片2之搭載區域藉由絕緣體之表面保護膜而覆蓋。該表面保護膜較理想為導熱性較高。

而且，於本實施形態中，於形成在發熱用IC20之振動片2之搭載

區域之表面保護膜之上表面經由接著構件接著固定振動片2。或者，亦可使導熱體介置於振動片2與發熱用IC20之間。

第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)之其他構成與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同，故而省略圖示及說明。

根據第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)，即便振動片2與發熱用IC20未經由電極而連接，亦可與第1實施形態同樣地，藉由發熱用IC20高效率地對振動片2進行加熱。

此外，第5實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)發揮與第1實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)相同之效果。

2. 電子機器

圖16係本實施形態之電子機器之功能區塊圖。本實施形態之電子機器300係包含振動裝置310、CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)320、操作部330、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)340、RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)350、通信部360、顯示部370而構成。再者，本實施形態之電子機器亦可形成為省略或變更圖16之構成要素(各部)之一部分、或者添加有其他構成要素之構成。

振動裝置310具備振動片312與發熱體314，產生基於被發熱體314加熱後之振動片312之振盪之振盪信號。該振盪信號被輸出至CPU320。

CPU320依照記憶於ROM340等中之程式，基於自振動裝置310輸入之振盪信號，進行各種計算處理或控制處理。此外，CPU320進行與來自操作部330之操作信號對應之各種處理、控制通信部360以便與外部裝置進行資料通信之處理、發送用以使各種資訊顯示於顯示部370之顯示信號之處理等。

操作部330係包含操作鍵或按鈕開關等之輸入裝置，將與使用者

之操作對應之操作信號輸出至CPU320。

ROM340記憶有用以使CPU320進行各種計算處理或控制處理之程式及資料等。

RAM350作為CPU320之作業區域而使用，暫時記憶自ROM340讀出之程式或資料、自操作部330輸入之資料、CPU320依照各種程式執行所得之運算結果等。

通信部360進行用以使CPU320與外部裝置之間之資料通信成立之各種控制。

顯示部370係包含LCD(Liquid Crystal Display，液晶顯示器)等之顯示裝置，基於自CPU320輸入之顯示信號而顯示各種資訊。於顯示部370，亦可設置有作為操作部330而發揮功能之觸控面板。

藉由應用例如上述各實施形態之發熱用IC20作為發熱體314，或應用例如上述各實施形態之恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)1作為振動裝置310，可使消耗電力降低，實現可靠性較高之電子機器。

作為此種電子機器300，可考慮各種電子機器，例如可列舉：個人電腦(例如，移動型個人電腦、膝上型個人電腦、平板型個人電腦)、智慧型手機或行動電話機等移動體終端、數位靜態相機、噴墨式噴出裝置(例如，噴墨印表機)、路由器或交換器等存儲區域網路機器、區域網路機器、移動體終端基站用機器、電視機、攝像機、攝像記錄器、汽車導航裝置、即時時鐘裝置、呼叫機、電子記事本(亦包含具通信功能者)、電子辭典、計算器、電子遊戲機、遊戲用控制器、文字處理器、工作站、視訊電話、防盜用電視監視器、電子雙筒望遠鏡、POS(Point Of Sale，銷售點)終端、醫療機器(例如電子體溫計、血壓計、血糖計、心電圖計測裝置、超音波診斷裝置、電子內窺鏡)、魚群探知機、各種測定機器、儀器類(例如車輛、航空器、船舶之儀器類)、飛行模擬器(Flight Simulator)、頭戴式顯示器、運動軌跡

器 (Motion trace)、運動跟蹤器 (Motion tracking)、運動控制器、PDR (Pedestrian Dead Reckoning，行人航位推算)等。

3.移動體

圖17係表示本實施形態之移動體之一例之圖(俯視圖)。圖17所示之移動體400係包含振動裝置410、進行引擎系統、制動系統、無鑰進入 (Keyless entry)系統等之各種控制之控制器420、430、440、電池450、及備份用電池460而構成。再者，本實施形態之移動體亦可形成為省略圖17之構成要素(各部)之一部分、或者添加有其他構成要素之構成。

振動裝置410具備未圖示之振動片與發熱體，產生基於被發熱體加熱後之振動片之振盪之振盪信號。該振盪信號自振動裝置410被輸出至控制器420、430、440。

電池450向振動裝置410及控制器420、430、440供給電力。備份用電池460於電池450之輸出電壓低於閾值時，向振動裝置410及控制器420、430、440供給電力。

藉由應用例如上述各實施形態之發熱用IC20作為振動裝置410所具備之發熱體，或應用例如上述各實施形態之恆溫槽型水晶振盪器 (OCXO)1作為振動裝置410，可使消耗電力降低，實現可靠性較高之移動體。

作為此種移動體400，可考慮各種移動體，例如可列舉：汽車(亦包括電動汽車)、噴射機或直升機等航空器、船舶、火箭、人造衛星等。

本發明不限定於本實施形態，可於本發明之主旨之範圍內進行各種變化實施。

例如，於上述各實施形態中，於發熱用IC20中，將作為電源端子VD及接地端子VS而發揮功能之焊墊(或電極)26a、26b、26c及

26d、26f、26g、26h、26i配置於遠離振動片2之搭載區域之同一邊區域，但並不限於此。例如，亦可如圖18所示，將作為電源端子VD而發揮功能之焊墊(或電極)26n、26o配置於同一邊區域Y，將作為接地端子VS而發揮功能之焊墊(或電極)26p、26q配置於與同一邊區域Y正交之同一邊區域Z，設置狹縫23等高電阻區域，藉此使自焊墊(或電極)26n、26o經由擴散層22流至焊墊(或電極)26p、26q之電流繞開狹縫23。於該情形時，焊墊(或電極)26n、26o、26p、26q之周邊成為於半導體基板21之表面溫度相對較低之區域，靠近離焊墊(或電極)26n、26o、26p、26q最遠之角之區域成為溫度相對較高之區域。從而，藉由將該溫度相對較高之區域作為振動片2之搭載區域，可高效率地對振動片2進行加熱。

例如，於上述各實施形態中，藉由於作為電源端子VD而發揮功能之焊墊(或電極)26a或26i與作為接地端子VS而發揮功能之焊墊(或電極)26b或26h之間配置狹縫23a、23b或MOS電晶體作為電阻率較高之區域，而使電流以繞開電阻率較高之區域之方式於擴散電阻層流動，但亦可藉由於半導體基板21之表面形成溝槽以代替狹縫或MOS電晶體，而實現電阻率較高之區域。

上述實施形態及變化例為一例，並非限定於該等。例如，亦可將各實施形態及各變化例適當組合。

本發明包含與實施形態中所說明之構成實質上相同之構成(例如，功能、方法及結果相同之構成，或目的及效果相同之構成)。又，本發明包含將實施形態中所說明之構成之非本質部分置換之構成。又，本發明包含可發揮與實施形態中所說明之構成相同之作用效果之構成或可達成相同之目的之構成。又，本發明包含對實施形態中所說明之構成添加有公知技術之構成。

【符號說明】

1	恆溫槽型水晶振盪器(OCXO)
2	振動片
3	振盪用電路
4	發熱電路
5	溫度感測器
6	溫度控制用電路
10	封裝體
11	蓋體
12	接合線
13	導電性構件
14	電阻
15	MOS電晶體
16	二極體
17	雙極電晶體
20	發熱用IC
21	半導體基板
22	擴散層
22a	擴散層
22b	擴散層
23	狹縫
23a	狹縫
23b	狹縫
24	絕緣層
25a	通孔
25b	通孔
26a	焊墊(電極)

26b	焊墊(電極)
26c	焊墊(電極)
26d	焊墊(電極)
26e	焊墊(電極)
26f	焊墊(電極)
26g	焊墊(電極)
26h	焊墊(電極)
26i	焊墊(電極)
26j	焊墊(電極)
26k	焊墊(電極)
26l	焊墊(電極)
26n	焊墊(電極)
26o	焊墊(電極)
26p	焊墊(電極)
26q	焊墊(電極)
27	表面保護膜
28	多晶矽配線
29	矽化物
30	振盪用IC
40a	多晶矽配線
41a	焊墊
41b	焊墊
41c	焊墊
41d	焊墊
41e	焊墊
41f	焊墊

41g	焊墊
41h	焊墊
41i	焊墊
41j	焊墊
41k	焊墊
41l	焊墊
41m	配線
300	電子機器
310	振動裝置
312	振動片
314	發熱體
320	CPU
330	操作部
340	ROM
350	RAM
360	通信部
370	顯示部
400	移動體
410	振動裝置
420、430、440	控制器
450	電池
460	備份用電池
A	區域
B	箭頭
D	汲極
G	輸入端子

S

S	源極
TS	輸出端子
VD	電源端子
VS	接地端子
X	方向
Y	方向
Z	方向



發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：H03B

【發明名稱】

發熱體、振動裝置、電子機器及移動體

HEATING BODY, VIBRATION DEVICE, ELECTRONIC
APPARATUS, AND MOVING OBJECT

【中文】

本發明提供一種可使所期望之區域高效率地發熱之發熱體、及可高效率地對振動片進行加熱之振動裝置、以及使用該發熱體或該振動裝置之電子機器及移動體。

發熱用IC20包括：半導體基板21，其形成有擴散層22；焊墊26a，其用以向擴散層22施加電源電壓；及焊墊26b，其用以向擴散層22施加接地電壓。半導體基板21以於俯視半導體基板21時，與分別連結焊墊26a和焊墊26b之假想直線相交之方式具備狹縫23a、23b。

【英文】

An IC for heating includes a semiconductor substrate on which a diffusion layer is formed; a first pad that applies a power source voltage to the diffusion layer; and a second pad that applies a ground voltage to the diffusion layer. A semiconductor substrate includes slits such that the slits intersect a virtual straight line connecting the pads when the semiconductor substrate is seen in a plan view.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

21	半導體基板
22	擴散層
23a	狹縫
23b	狹縫
26a	焊墊(電極)
26b	焊墊(電極)
26c	焊墊(電極)
26d	焊墊(電極)
26e	焊墊(電極)
26f	焊墊(電極)
26g	焊墊(電極)
26h	焊墊(電極)
26i	焊墊(電極)
26j	焊墊(電極)
26k	焊墊(電極)
26l	焊墊(電極)
A	區域
B	箭頭
G	輸入端子
TS	輸出端子
VD	電源端子
VS	接地端子
X	方向

Y 方向

Z 方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

圖式

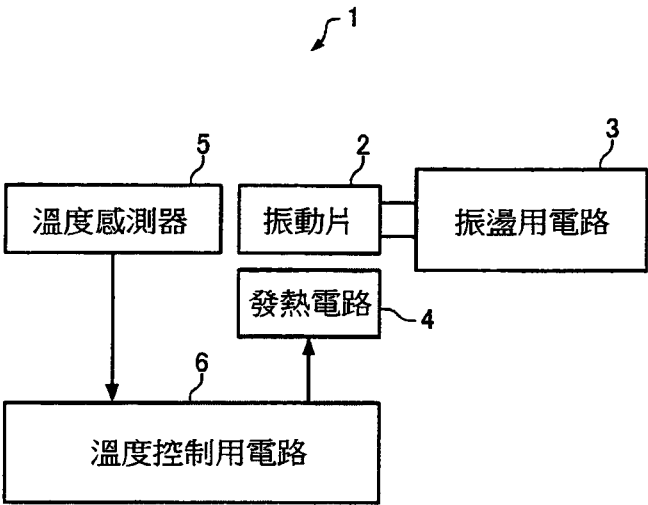


圖1

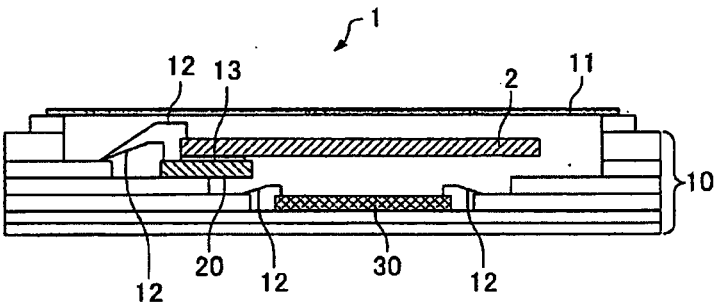


圖2

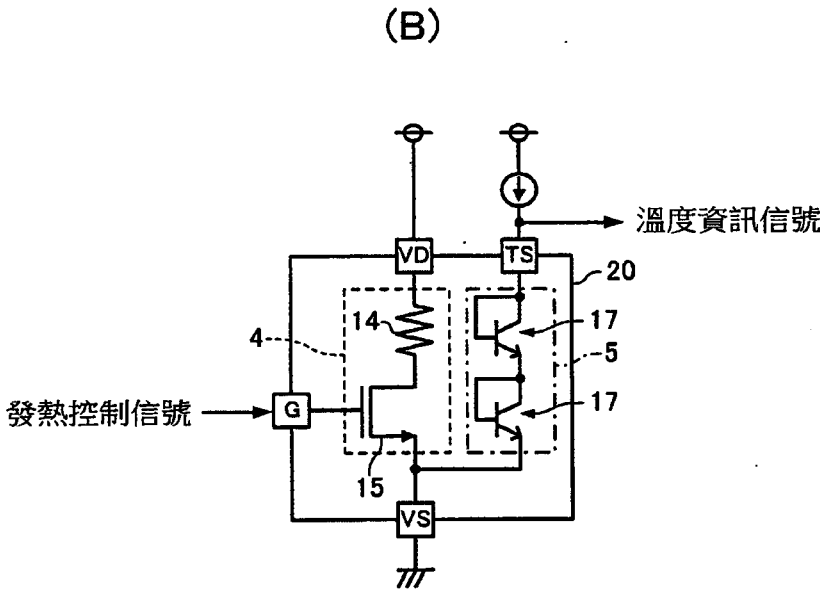
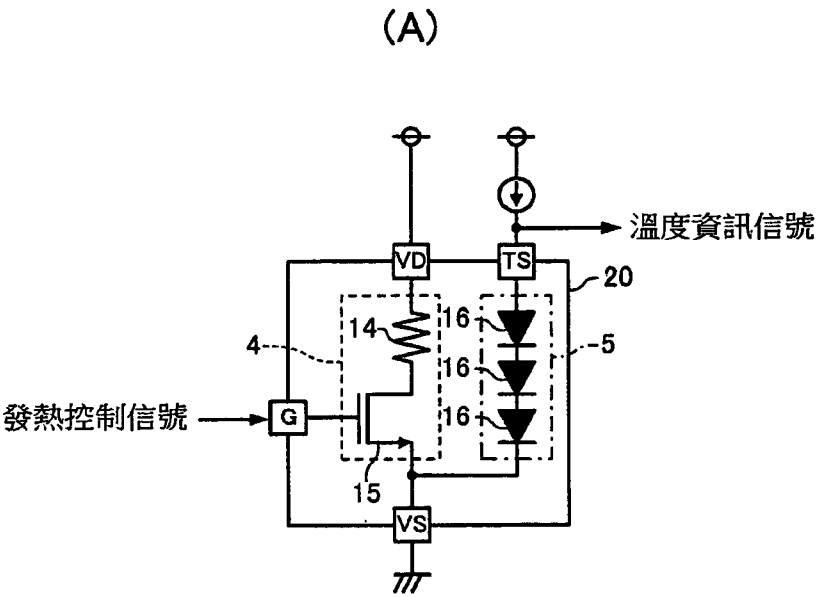


圖3

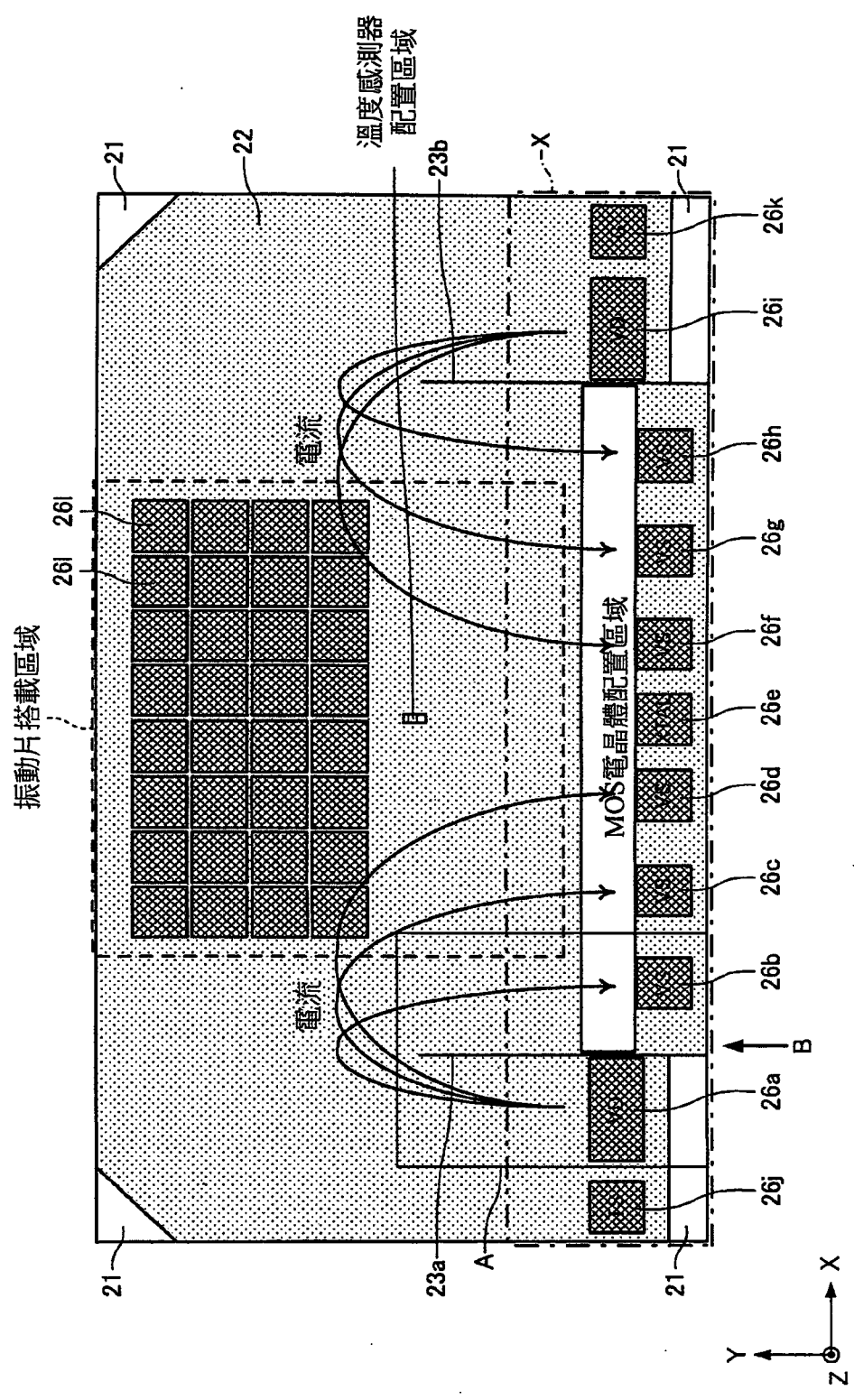


圖4

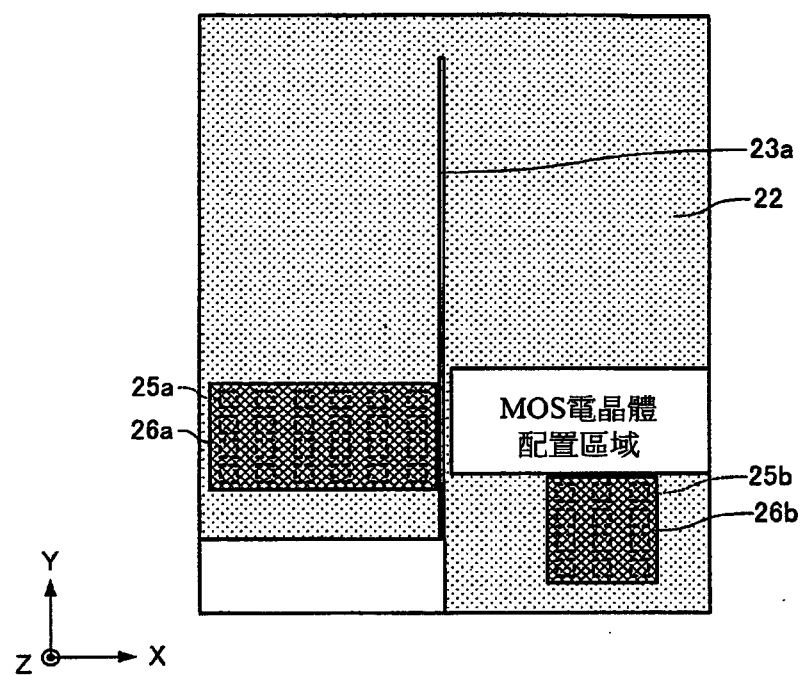


圖5

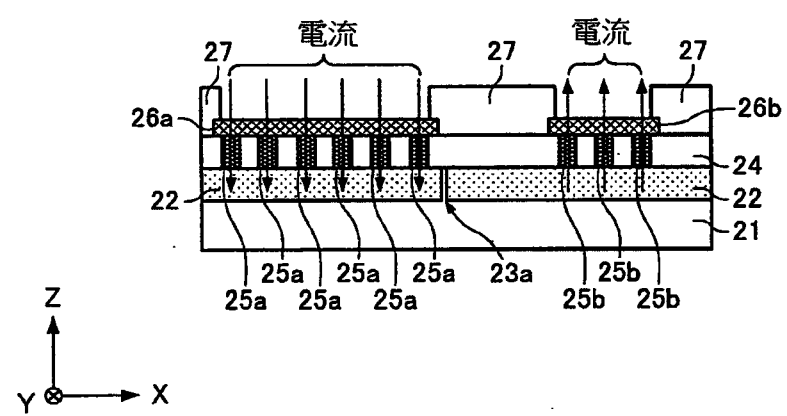


圖6

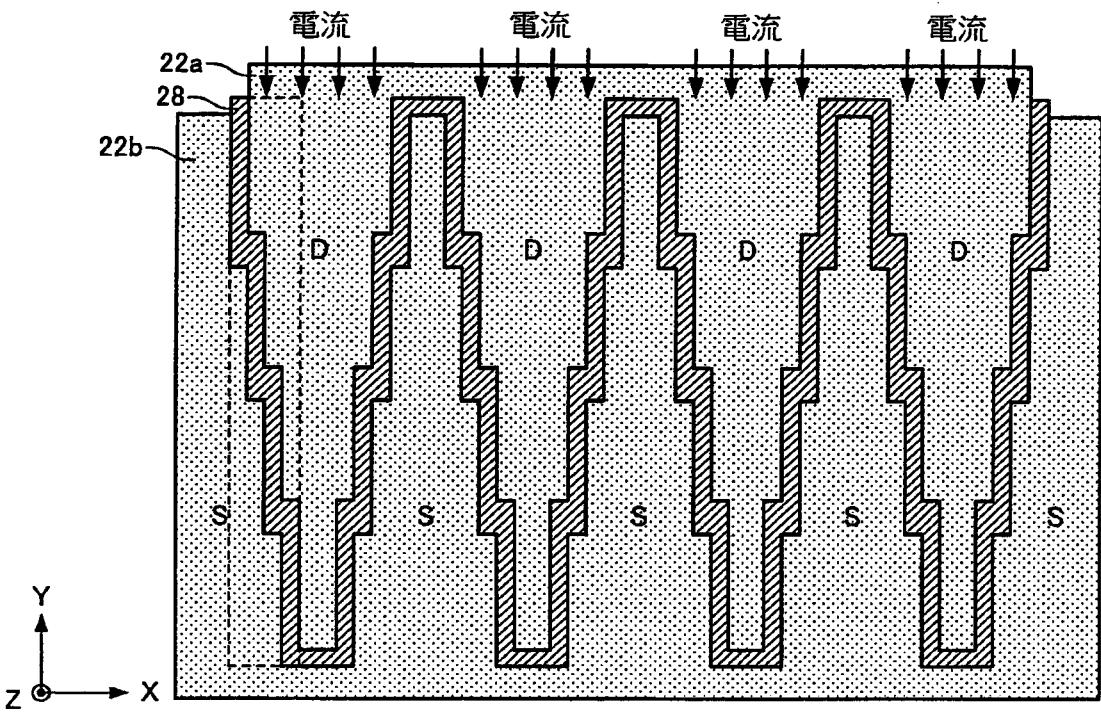


圖7

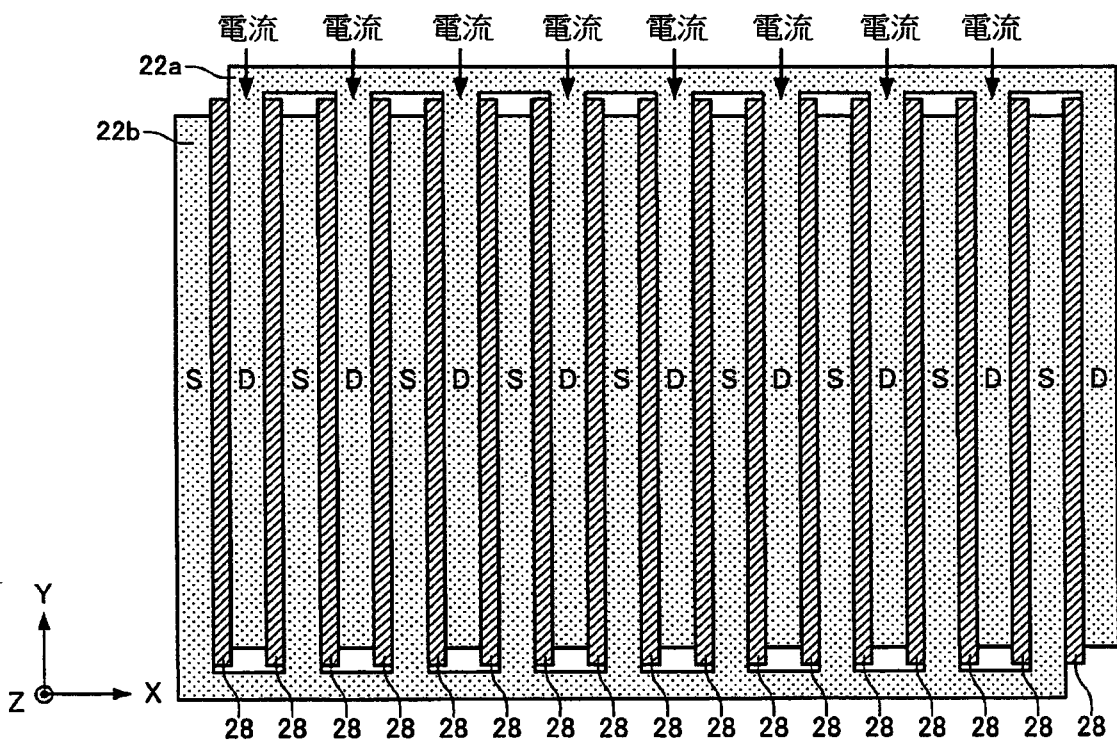


圖8

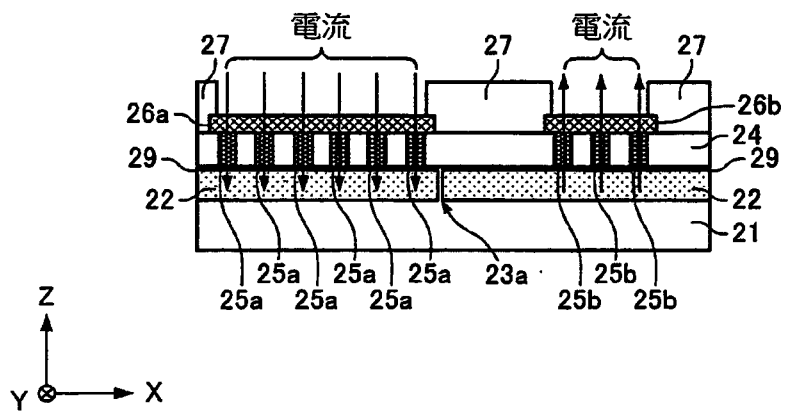


圖9

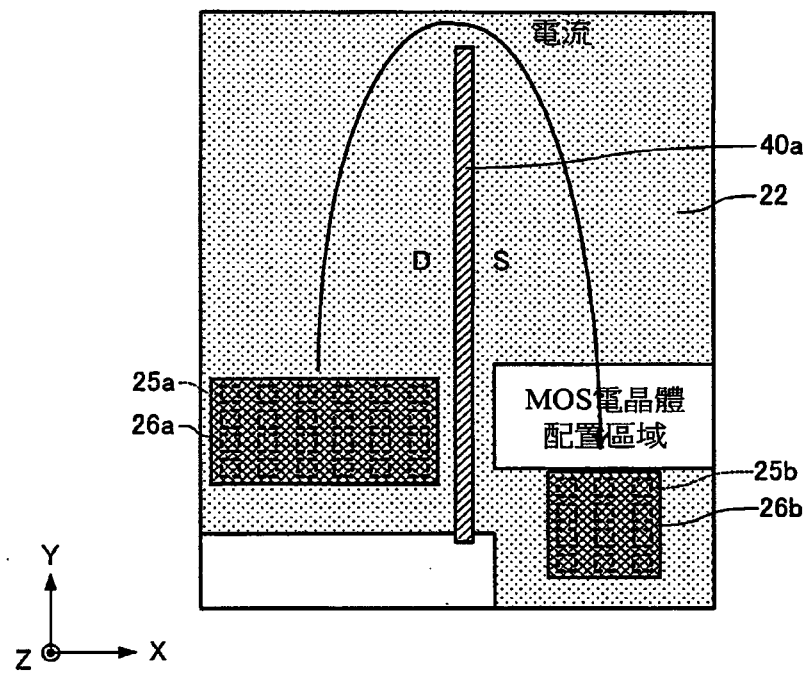


圖10

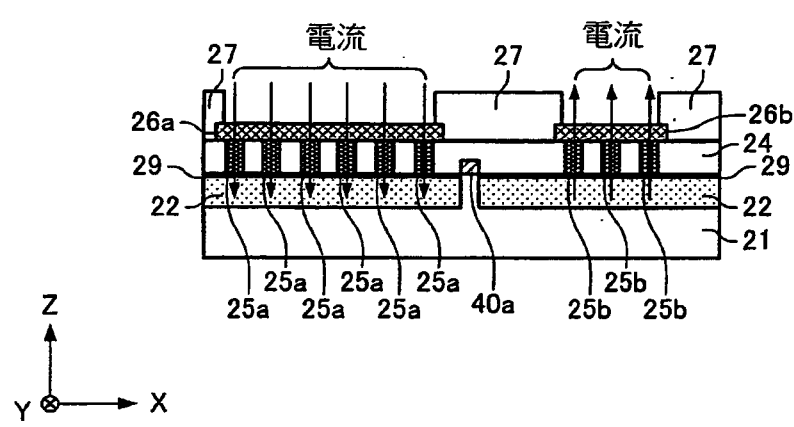


圖11

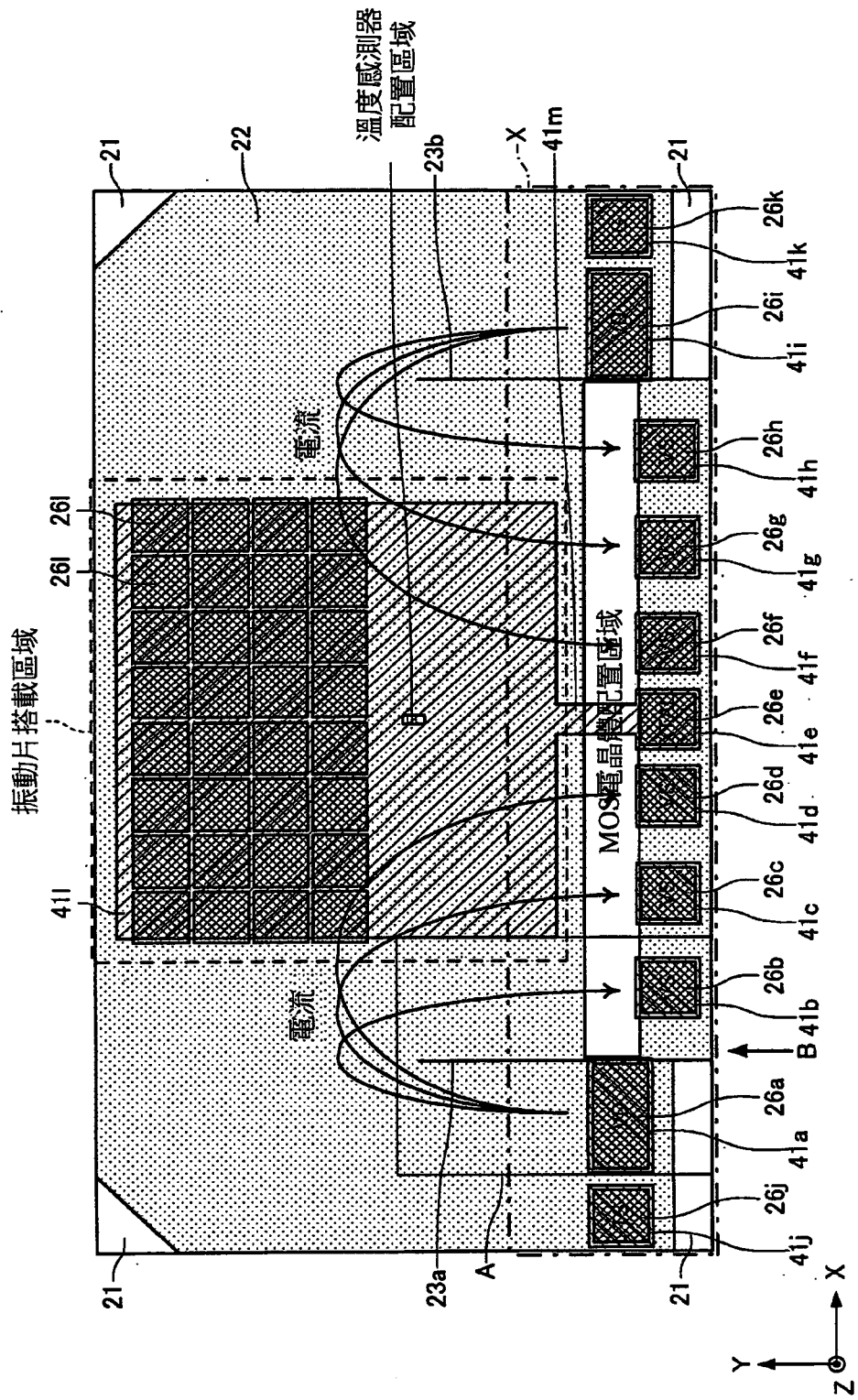


圖12

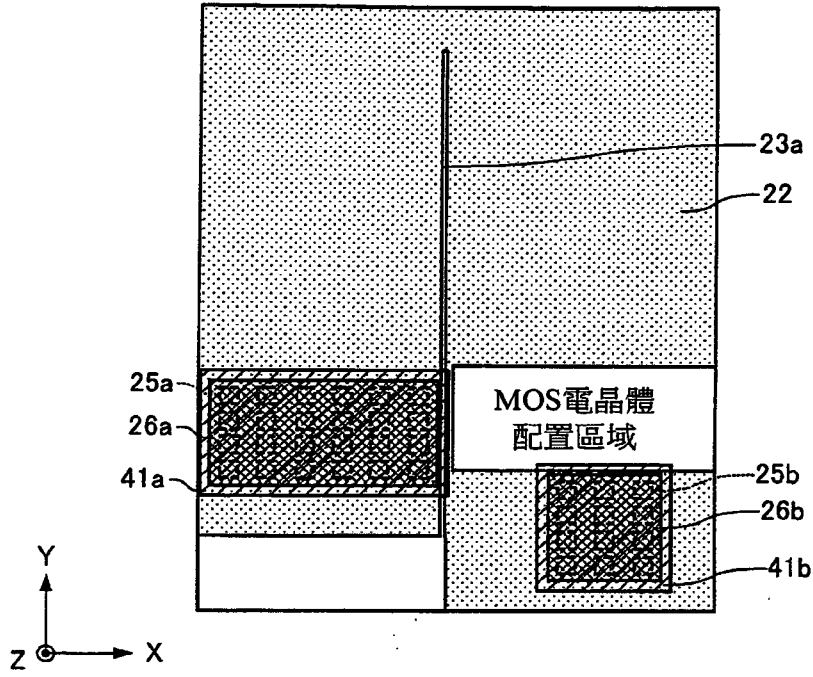


圖13

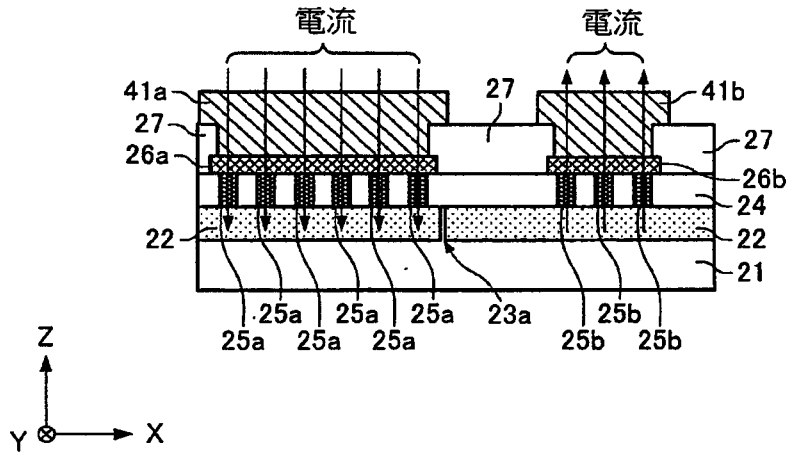


圖14

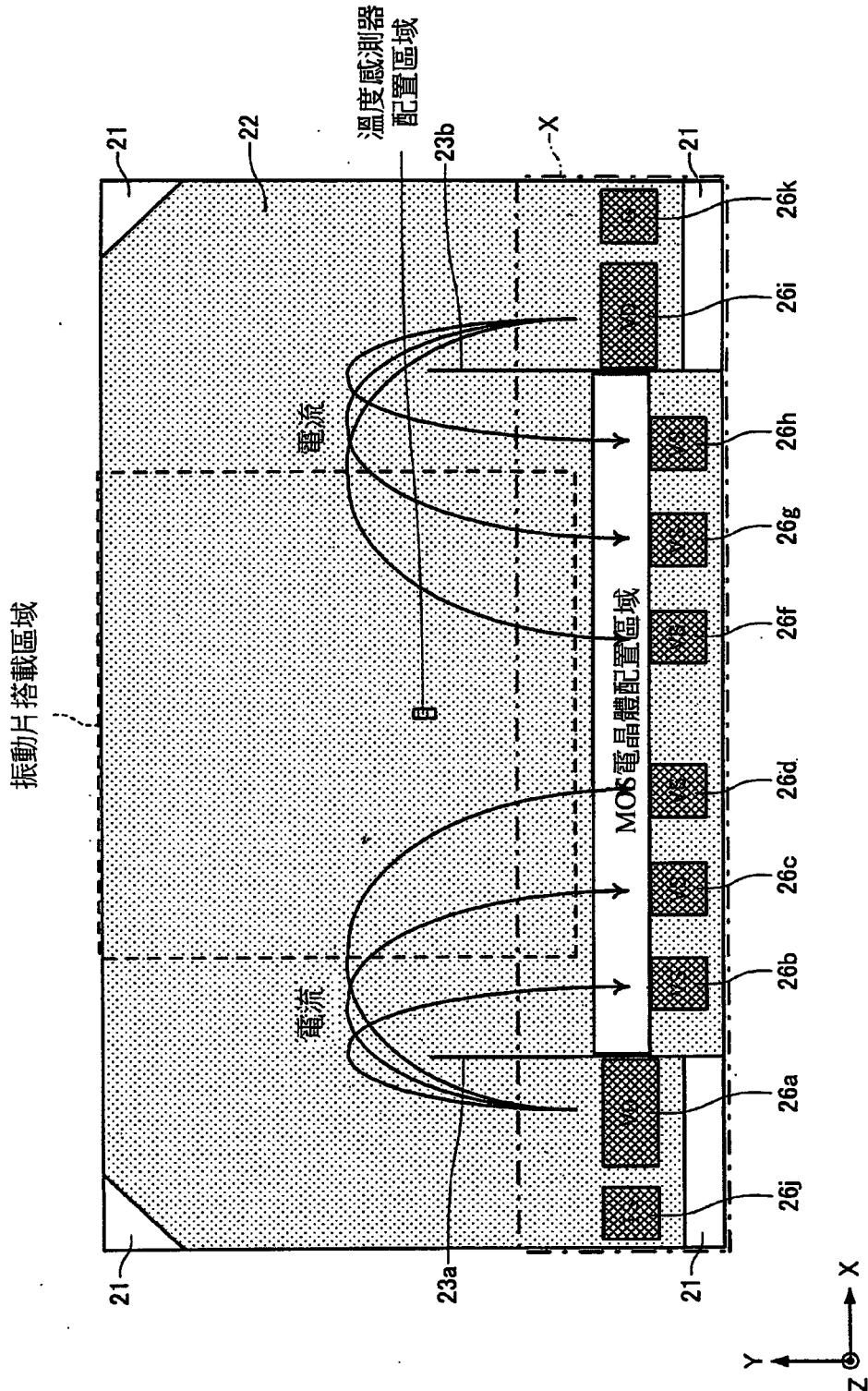


圖15

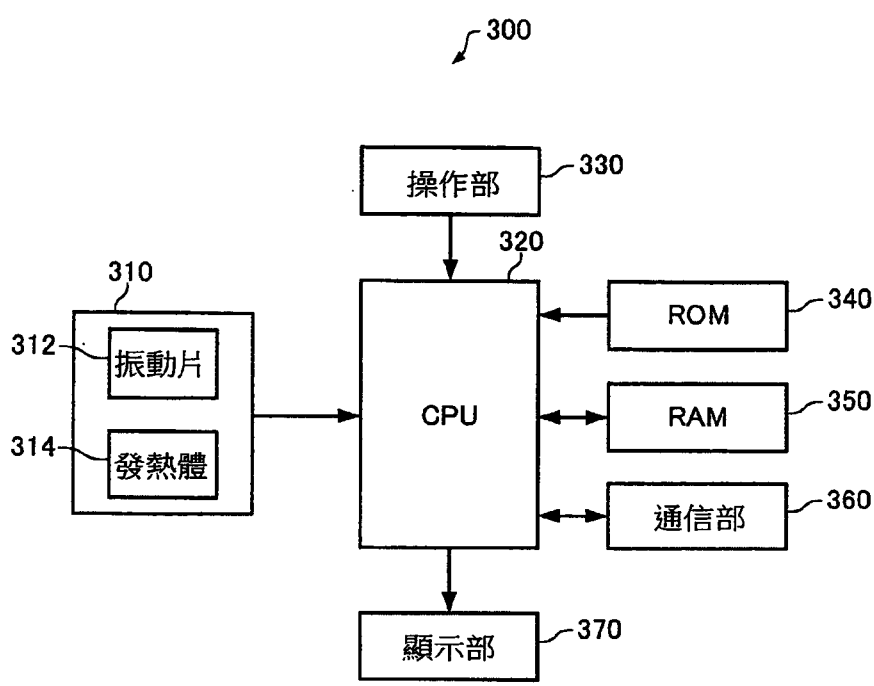


圖16

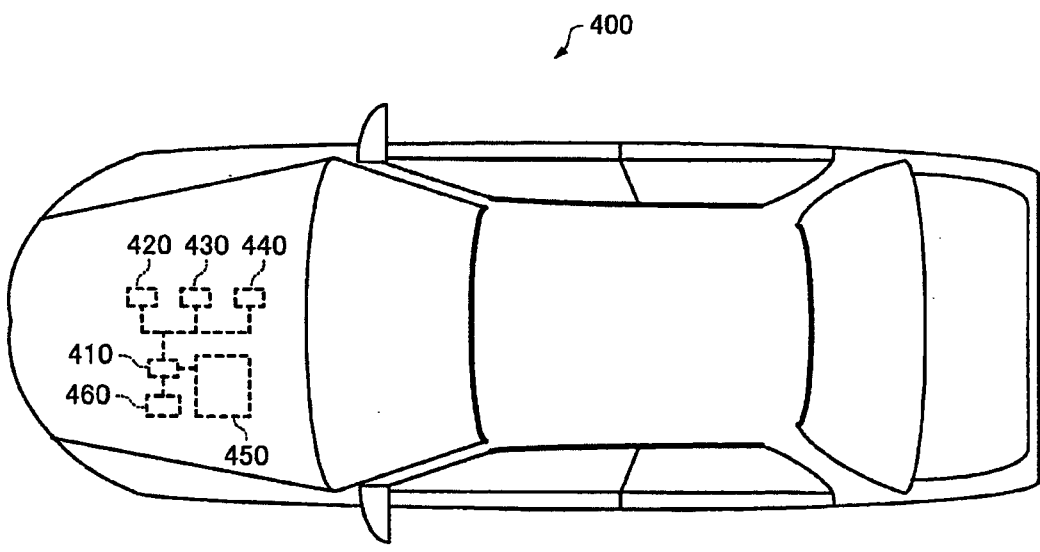


圖17

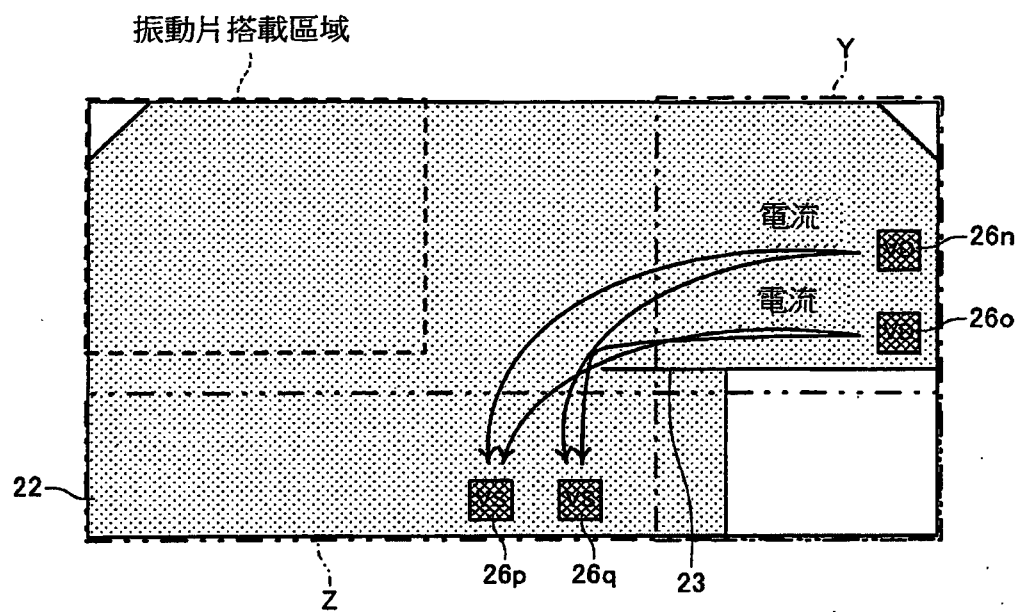


圖18

申請專利範圍

1. 一種發熱體，其包括：

半導體基板，其形成有擴散電阻層；

第1電極，其用以向上述擴散電阻層施加第1電壓；及

第2電極，其用以向上述擴散電阻層施加第2電壓；且

以於俯視上述半導體基板時，與連結上述第1電極和上述第2電極之假想直線相交之方式，具備電阻率較上述擴散電阻層高之區域；

上述電阻率較高之區域係形成有電晶體之區域。

2. 一種發熱體，其包括：

半導體基板，其形成有擴散電阻層；

第1電極，其用以向上述擴散電阻層施加第1電壓；及

第2電極，其用以向上述擴散電阻層施加第2電壓；且

以於俯視上述半導體基板時，與連結上述第1電極和上述第2電極之假想直線相交之方式，具備電阻率較上述擴散電阻層高之區域；

上述擴散電阻層係由在上述半導體基板之表面摻入有雜質之層及導體層構成。

3. 如請求項2之發熱體，其中於上述擴散電阻層上具有絕緣體層，且

於上述絕緣體層之表面，形成有與上述第1電極電性連接之第1焊墊及與上述第2電極電性連接之第2焊墊。

4. 如請求項3之發熱體，其中上述第1焊墊於俯視時與上述第1電極重疊，且

上述第2焊墊於俯視時與上述第2電極重疊。

5. 一種發熱體，其包括：

半導體基板，其形成有擴散電阻層；

第1電極，其用以向上述擴散電阻層施加第1電壓；及

第2電極，其用以向上述擴散電阻層施加第2電壓；且

以於俯視上述半導體基板時，與連結上述第1電極和上述第2電極之假想直線相交之方式，具備電阻率較上述擴散電阻層高之區域；

於上述擴散電阻層上具有絕緣體層，且

於上述絕緣體層之表面，形成有與上述第1電極電性連接之第1焊墊及與上述第2電極電性連接之第2焊墊。

6. 如請求項5之發熱體，其中上述第1焊墊於俯視時與上述第1電極重疊，且

上述第2焊墊於俯視時與上述第2電極重疊。

7. 如請求項2至6中任一項之發熱體，其中上述電阻率較高之區域係未形成上述擴散電阻層之區域。
8. 如請求項2至6中任一項之發熱體，其中上述電阻率較高之區域係形成有電晶體之區域。
9. 如請求項1至6中任一項之發熱體，其中上述第1電極與上述第2電極沿上述半導體基板之外周緣配置於同一邊區域。
10. 如請求項7之發熱體，其中上述第1電極與上述第2電極沿上述半導體基板之外周緣配置於同一邊區域。
11. 如請求項1至6中任一項之發熱體，其中上述擴散電阻層係由在上述半導體基板之表面摻入有雜質之層構成。
12. 如請求項7之發熱體，其中上述擴散電阻層係由在上述半導體基板之表面摻入有雜質之層構成。
13. 一種振動裝置，其包含如請求項1至12中任一項之發熱體、及振動片，且

上述振動片配置於上述發熱體之表面。

14. 如請求項13之振動裝置，其中上述發熱體具有形成於上述半導體基板之感溫元件，且

上述感溫元件於俯視時與上述振動片重疊。

15. 一種電子機器，其包含如請求項13之振動裝置。
16. 一種移動體，其包含如請求項13之振動裝置。