

(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
2000.2.25 特願 2000-048559

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()

[發明之詳細說明]

[發明所屬技術領域]

本發明係有關例如檢測在重力方向對垂直面之傾斜角度，當所檢測出的角度超過規定值時，發出警報以用於進行規定的控制之適當的靜電容量式的傾斜感測器。

[先前技術]

以此種靜電電容式之傾斜感測器而言，例如使用如第 5、6 圖所示之構造的傾斜檢測元件為眾所皆知（例如參照實公平 4- 53528 號公報，實公平 5- 14168 號公報）。

第 5 圖為此例之傾斜感測器的傾斜檢測元件之分解圖。又第 6 圖為表示此傾斜檢測元件在其正面以垂直面切斷時的剖面圖。

在這些圖中，1 為印刷基板，例如由玻璃布環氧樹脂疊層板等之耐熱性構件所成，此印刷基板 1，在傾斜感測器安裝於受檢測對象物上時配置在相對於檢測傾斜之基準面的垂直方向。在第 5 圖中、此基準面為表示含有以鏈線表示之假想線 L0 的面，而此基準面成為受測定面。在此場合所謂傾斜角為 0 度係基準面包含垂直重力方向之線的狀態。

在此印刷基板 1，成對的差動電極 2a, 2b 依照銅箔圖案在基準面與在印刷基板一面的兩邊垂直的面與印刷基板 1 之交叉線(第 5 圖中以鏈線表示的假想線 L1)分割成左右兩邊的區域上，形成各自電氣獨立。

五、發明說明(2)

在印刷基板 1 之差動電極 2a, 2b 形成面的相反側的面上，後述之傾斜感測器的信號處理電路部係由印刷配線圖案和必要的電子零件所構成設置。差動電極 2a, 2b 各自從第 5 圖的電極點 2c, 2d 經由通孔連接至印刷基板 1 之形成有信號處理電路部之面的銅箔圖案上。

然後成對的差動電極 2a, 2b 以該假想線 L1 為對稱軸彼此成為線對稱形狀之電極圖案設置，又此成對的差動電極 2a, 2b 各自也以垂直假想線 L1 的假想線 L2 為對稱軸的線對稱之電極圖案形狀。在第 5 圖之例的場合，差動電極 2a, 2b 為構成橫向的扇形。

在第 5 圖之例的場合，差動電極 2a 及 2b 的圓弧狀周緣係以假想線 L1 和假想線 L2 之交點為中心的圓之一部分的圓弧。在此例的場合，其圓的直徑設定為 30mm。

3 為共用電極板，以具有適當剛性的導電性構件所形成，與此共用電極板 3 為一體之從共用電極板 3 被直角彎曲的複數個端子 3a, 3b, 3c, 3d 係被插入設置在印刷基板 1 上的端子孔 4a, 4b, 4c, 4d、而在印刷基板 1 之形成有信號處理電路部的面被焊接固定，如第 6 圖所示，對差動電極 2a, 2b 保持一定的間隔以平行地保持狀態安裝在印刷基板上。

5 為蓋、係以具有適當柔軟性之塑膠所構成，此蓋如第 6 圖所示、剖面具有 \sqsubset 字狀、其端面在印刷基板，例如經由雙面膠帶 5B 等之黏接手段來結合而與印刷基板 1 一起

五、發明說明(3)

形成密閉空間。

此時、差動電極 2a,2b 的周緣和共用電極板的周緣 3 及蓋 5 之端面的內周緣係形成同心圓形狀，又差動電極 2a,2b 和共用電極板 3 及蓋 5 的相對面係形成各自平行。

在以蓋 5 和印刷基板 1 所形成的密閉空間內，從設置於印刷基板 1 上之貫通孔 6 充填矽酮油等之介電性液體 7 到密閉空間內之有效容積的大約二分之一的位準，亦即第 5 圖之假想線 L2 的位準為止。

印刷基板 1 之貫通孔 6 係封入介電性液體 7 之後再加以封閉。

另外，8 及 9 係用來遮蔽外部的影響之靜電遮蔽板，靜電遮蔽板 8 為安裝在印刷基板上以包覆蓋 5 及其週邊，而靜電遮蔽板 9 為安裝在印刷基板上以包覆後敘述之信號處理電路部分。

第 7 圖為表示此例之傾斜感測器的信號處理電路部之構成。

第 7 圖中，11 為振盪器，其，振盪信號之輸出端子係連接在第 5 及 6 圖說明的構成之傾斜檢測元件 10 的共用電極板 3 上面。而且，傾斜檢測元件 10 之成對的差動電極 2a,2b 各自連接至電容 - 電壓變換電路 12a 12b 之輸入端子上。

這些，電容 - 電壓變換電路 12a 及 12b 之輸出端子係各自連接到差動放大電路 13 的一邊以及另一邊的輸入端

五、發明說明(4)

子。從此差動放大電路 13 引導出傾斜感測器的輸出端子 14。又，信號處理電路部內含有電源穩定化電路 15，通過此電源穩定化電路 15 的穩定化電壓被供給至振盪器 11 或差動放大電路 13 上以作為其電源電壓。

信號處理電路部係如上述之構成，來自振盪器 11 的一定頻率數之震盪輸出信號係通過由差動電極 2a 和共用電極板 3 所構成的第 1 電容器而供給電容 - 電壓變換電路 12a，同時通過由差動電極 2b 和共用電極板 3 所構成的第 2 電容器而供給電容 - 電壓變換電路 12b。此時電容 - 電壓變換電路 12a、12b 各自被輸入有對應第 1 電容器以及第 2 電容器各自電容值之波高值的信號。

電容 - 電壓變換電路 12a、12b 係將各自的輸入信號加以整流而輸出平滑的電壓。因此，電容 - 電壓變換電路 12a 以及 12b 的輸出電壓係各自的輸入信號的波高值、亦即成為對應第 1 電容器以及第 2 電容器之各自電容值之大小。

因此從差動放大電路 13 可以得到電容 - 電壓變換電路 12a 之輸出電壓和電容 - 電壓變換電路 12b 之輸出電壓的電壓差，以此作為傾斜感測器的輸出而導出至輸出端子 14。亦即，從差動放大電路 13 可獲得對應第 1 電容器以及第 2 電容器之電容值差的輸出電壓。

將具備有以上構成之傾斜檢測元件 10 以及信號處理電路部的傾斜感測器設置在如前述之成為受測定物之傾斜測

五、發明說明(5)

定之基準面（以下將此面稱為受測定面）。此時傾斜檢測元件 10 的印刷基板之 1 面係設置成包含有受測定面之受測定傾斜方向的面。

另外，在此說明書中、所謂的受測定面之受測定傾斜方向係，在欲測定的傾斜方向上受測定面為傾斜時之受測定面的法線的移動方向，受測定面依序往要測定傾斜之方向傾斜時，沿著包含在各傾斜位置的受測定面之法線的全面之方向。

受測定面若沒有朝該受測定面傾斜方向傾斜（亦即成爲在重力方向包含垂直的線時）、介電性液體 7 係浸泡差動電極 2a 和 2b 之各自大約一半的狀態，因此差動電極 2a 和共用電極板 3 所構成的第 1 電容器的電容值，和由差動電極 2b 和共用電極板 3 所構成的第 2 電容器的電容值變成相等，而電容 - 電壓變換電路 12a、12b 的輸出電壓差變爲 0，此時差動放大電路 13 的輸出電壓成爲與其對應的 V_0 。

然後，受測定面傾斜於該受測定傾斜方向時，介電性液體 7 的液面位置係，差動電極 2a、2b 之一方係在介電性液體 7 內多浸泡了該傾斜角的量，另一方則形成電極從液面多露出其傾斜角分量的狀態，而對應其傾斜角之電容量差係產生於第 1 電容器和第 2 電容器之間。

此時在第 5 圖、從傾斜角爲 0 度的位置，受測定面朝 $+\theta$ 方向（例如逆時針方向）傾斜時，由於第 1 電容器的電容值

五、發明說明(6)

變小，第 2 電容器的電容值變大，所以電容 - 電壓變換電路 12a 之輸出電壓變成比電容 - 電壓變換電路 12b 之輸出電壓更大，因此，差動放大電路 13 之輸出電壓係較之於電壓 V_0 僅變大因應 $+\theta$ 方向之傾斜角份量般地變化。

另一方面在第 5 圖中，從傾斜角為 0 度的位置，受測定面朝 $-\theta$ 方向 (例如順時針方向) 傾斜時，由於第 2 電容器的電容值變小，第 1 電容器的電容值變大，所以電容 - 電壓變換電路 12a 之輸出電壓變成比電容 - 電壓變換電路 12b 之輸出電壓更小，因此，差動放大電路 13 之輸出電壓係較之於電壓 V_0 僅變小因應 $-\theta$ 方向之傾斜角份量般地變化。

因此，從差動放大電路 13，電容 - 電壓變換電路 12a, 12b 之輸出電壓的差分，也就是可得到對應兩個電容器的電容量值的差分之電壓作為輸出電壓，此差動放大電路 13 之輸出電壓係成為如第 8 圖所示，亦包含從傾斜角 $=0$ 之面位置的傾斜方向，成為與從傾斜角 $=0$ 之面位置的受測面之傾斜角成比例以直線形狀變化的直流電壓。

而且，此時差動電極 2a, 2b 以及共用電極板 3 的該扇形形狀係，此差動放大電路 13 之輸出電壓之變化為如第 8 圖所示以線性對應傾斜角的變化而決定。

使用此傾斜感測器，當受測定面為一定值以上之傾斜而發出警告時，雖然對差動放大電路 13 之輸出電壓設定臨界值電壓，使超越臨界值電壓時發出警告，但是因為如第

五、發明說明(7)

8 圖所示，此先前例的輸出特性為直線特性，所以設定為對應傾斜方向為 $+θ$ 方向之臨界值傾斜角度之臨界值電壓 $V1$ 和對應傾斜方向為 $-θ$ 方向之臨界值傾斜角度之臨界值電壓 $V2$ 。

然後警報電路係由受測定面之傾斜方向為 $+θ$ 時，差動放大電路 13 之輸出電壓比電壓 $V1$ 大時發出警告的第 1 檢測電路，和受測定面之傾斜方向為 $-θ$ 時，差動放大電路 13 之輸出電壓比電壓 $V2$ 小時發出警告的第 2 檢測電路所構成。

〔發明所欲解決之課題〕

如以上，使用先前之傾斜感測器，例如構成警報電路時，經由從傾斜角為 0 度的位置朝 $+θ$ 方向和 $-θ$ 方向之傾斜方向的差異來設定不同的臨界值電壓，成為需要各自不同的檢測電路，具有警報電路複雜化之問題。

本發明有鑑於以上之問題點，提供一種傾斜感測器其可與從傾斜角為 0 度的位置傾斜方向無關係地藉由一個臨界值可以檢測受測定面之一定值以上的傾斜角度變化為目的。

〔解決課題之手段〕

為解決以上之課題，依本發明之傾斜感測器，其特徵為具備有：印刷基板，配置在相對於檢測傾斜之基準面的垂直方向；成對之差動電極，在該印刷基板上彼此電氣獨立地設置；相對於該成對之差動電極間隔規定的空隙之相對

五、發明說明(8)

的共用電極板；蓋，將成對之差動電極和共用電極板收納在與該印刷基板之間所形成的密閉空間內；在該密閉空間內，液面會以因應該基準面的傾斜而變化之狀態封入的介電性液體；信號處理電路部，設置在該印刷基板上，可得到把該共用電極板與該成對之差動電極各自所構成的 2 個電容器的電容量之差分所對應的位準的輸出信號作為傾斜檢測輸出，

該成對之差動電極係在平行該基準面之面和該印刷基板之第 1 交叉線所分開的區域上彼此電氣獨立地設置者，以該第 1 交叉線作為對稱軸彼此為線對稱的形狀，且該成對之差動電極之各自的形狀為以垂直該基準面之面和該印刷基板之第 2 交叉線作為對稱軸之線對稱的形狀，該介電性液體係被封入在該密閉空間內之第一交叉線的位準為止，該信號處理電路部係由以下構成：緩衝器；接受來自外部一定頻率的信號以供給該共用電極板；第 1 電容 - 電壓變換電路，把通過由該共用電極板和該成對電極之一方的電極所構成的第 1 電容器所取出的信號加以整流而變換成電壓；第 2 電容 - 電壓變換電路，把通過由該共用電極板和該成對電極之另一方的電極所構成的第 2 電容器所取出的信號加以整流而變換成電壓；差動放大電路，將第 1 電容 - 電壓變換電路之輸出電壓和第 2 電容 - 電壓變換電路之輸出電壓的差分予以輸出。

〔作用效果〕

五、發明說明(9)

將具備有以上構成之本發明的傾斜檢測器設置成在傾斜測定之基準面（受測定面）上，印刷基板 1 面成爲包含有受測定面之受測定傾斜方向的面時，則信號處理電路部的輸出信號成爲以下之變化特性。

亦即受測定面若未傾斜於受測定傾斜方向，則成對的差動電極只有一方會成爲浸泡在介電性液體內之狀態，信號處理電路部的輸出信號成爲對應兩個電容器之電容值的差分之規定值 V_n 。

從此狀態，在受測面傾斜於受測定傾斜方向時，其傾斜角爲介電性液體的液面在不覆蓋到成對的差動電極之他方的差動電極的範圍內，即使傾斜方向爲前述之 $+\theta$ 方向或者 $-\theta$ 方向之任一個傾斜方向時，信號處理電路部的輸出信號成爲大約該規定值 V_n 。

然後，受測面再往受測定傾斜方向傾斜，在介電性液體的液面覆蓋成對的差動電極之另一方之差動電極的狀態時，即使傾斜方向爲前述之 $+\theta$ 方向或者 $-\theta$ 方向之任一個傾斜方向時，到那時全部浸泡在介電性液體之一方的差動電極的一部分會從介電性液體的液面露出。其份量爲另一方差動電極之一部分會成爲浸泡在介電性液體的狀態。

於是，到那時，由全部浸泡在介電性液體之一方的差動電極和共用電極板所形成的電容器的容量變小，另一方面，由一部分浸泡在介電性液體內狀態之他方的差動電極和共用電極板所形成之電容器的容量變大。

五、發明說明(10)

因此，兩個電容器的電容值差分變小，所以來自信號處理電路部的輸出信號之位準係對應傾斜角度而變小。此時即使傾斜方向為前述之 $+θ$ 方向或者 $-θ$ 方向之任一個傾斜方向時，也同樣的變化。

因此，依據本發明，要檢測規定之傾斜角度以上之傾斜時的臨界值為 $+θ$ 方向及 $-θ$ 方向兩個方向一個就可以。

〔發明之實施形態〕

以下一邊參照實施形態圖一邊說明依據本發明之傾斜感測器。

第 1 圖為本實施形態之傾斜感測器的傾斜檢測元件之分解圖。第 2 圖為將此實施形態之傾斜感測器的傾斜檢測元件在其正面以垂直面切斷時的剖面圖。

在這些圖中，21 為印刷基板，例如由玻璃布基材環氧樹脂疊層板等所成，此印刷基板 21 係在傾斜感測器安裝於傾斜檢測對象物上時，對傾斜測定的基準面垂直配置。在第 1 圖中，此基準面係包含有以鏈線表示的假想線 L0 的面。此基準面成為受測定面。此時，所謂傾斜角為度 0 度係基準面在重力方向包含垂直的線之狀態。

在此印刷基板 21 上，成對的差動電極 22a, 22b 依銅箔圖案在由平行基準面的面(與印刷基板垂直的面)與印刷基板的交叉線(在第 1 圖中以鏈線表示的假想線 L2)所分割成左右兩邊的區域上，形成各自電氣獨立。

印刷基板 21 之形成有差動電極 22a, 22b 的面之相反側

五、發明說明(11)

的面上，係由印刷配線圖案和必要的電子零件構成設置有後述之傾斜感測器的信號處理電路部。差動電極 22a, 22b 係作成各自從第 1 圖的電極點 22c, 22d 經由通孔接續到印刷基板 21 之形成信號處理電路部面的銅箔上。

然後成對的差動電極 22a, 22b 以該假想線 L2 為對稱軸作為線對稱的形狀之電極圖案來設置，又成對之差動電極 22a, 22b 各自也成為，以垂直假想線 L2 (因此垂直基準面) 的假想線 L1 為對稱軸之線對稱的電極圖案形狀。在第 1 圖之例的場合，差動電極 22a, 22b 的形狀構成為縱向放置的扇形。

在第 1 圖之例的場合，差動電極 22a 及 22b 的圓弧狀周緣係設定為以假想線 L1 和假想線 L2 的交點為中心的圓的一部分的圓弧。此實施型態的場合，其圓的直徑例如設定為 14mm。

此時，各差動電極 22a 及 22b 的扇形之開角 s 係就傾斜感測器的輸出信號，相對傾斜變化而對應欲求得線性之輸出特性而設定。亦即，從傾斜角為 0 度的位置之傾斜角度為規定值 θ_a 以上的範圍之輸出特性，要將其線性化的場合時，開角 s 係選定為 $s=(90-\theta_a)\times 2$ 。在此例中，從傾斜角為 0 度的位置之傾斜角度為 40 度以上的範圍之輸出特性，為了將其線性化，設定為 100 度。

23 為共用電極板，係以具有適當剛性的導電性構件所形成，此共用電極板 23 的形狀係設定為在成對的差動電極

五、發明說明(12)

22a, 22b 上重疊此共用電極板時恰好一致的蜂腰形狀。

與此共用電極板 23 爲一體之從共用電極板 23 被直角彎曲的端子，在此例中 23a, 23b 被插入設置在印刷基板 21 上的端子孔 24a, 24b、在印刷基板 21 之形成有信號處理電路部的面被焊接固定，如第 2 圖所示，對差動電極 22a, 22b 保持一定的間隔以平行地保持狀態安裝在印刷基板 21 上。

在此例中，如第 1 圖所示，爲了更小型化，從共用電極板 23 所導出之 2 個端子 23a, 23b 係從蜂腰形狀之凹部導出而插入於設置在差動電極 22a 及 22b 之間的未形成電極圖案部份之端子孔 24a, 24b。藉此，可將傾斜檢測元件之水平方向的尺寸變小。

25 係蓋，由具有適當柔軟性之塑膠所成，此蓋 25 如第 2 圖所示，剖面具有 \sqsubset 字狀，其端面在印刷基板 21，例如經由雙面膠帶 25B 等之黏接手段來結合而與印刷基板 21 一起形成密閉空間。

此時，差動電極 22a, 22b 和共用電極板 23 和蓋 25 之相對面係各自平行的構成，同時作成共用電極板 23 的重心位置和蓋 25 之重心位置爲一致。

接著，在由蓋 25 和印刷基板 21 所形成的密閉空間內，從設置在印刷基板之差動電極 22a 上的貫通孔 26a 充填矽酮油等之介電性液體 27 至密閉空間之有效容積的 1/2 位準，亦即第 1 圖之假想線 L2 的位準爲止。

五、發明說明(13)

設置在印刷基板 21 之差動電極 22a 的部份之貫通孔 26a 係在介電性液體 27 封入密閉空間內之後，從印刷基板 21 之設置有信號處理電路部面側，以焊接埋孔封止。貫通孔 26a 係銅箔圖案部分，所以可容易以焊接埋孔。

又，在此實施形態中，爲了補償後述之傾斜感測器輸出的線性之特性部份，在與差動電極 22a 成對之差動電極 22b 上也設置有貫通孔 26b，與前述的同樣，以焊接埋孔。此時貫通孔 26a 和 26b 係設定爲同一直徑，且以假想線 L2 爲對稱軸設置在對稱之位置。

尙且，在此實施形態時，密閉空間距離印刷基板 21 的高度爲 3mm，印刷基板 21 和共用電極板 23 之距離只有 1.5mm。介電性液體 27 雖然經由如注射筒之噴嘴插入而注入，但是以 1.5mm 作爲插入距離係過短。因此在此實施形態中，如第 1 圖所示，與差動電極 22a, 22b 之貫通孔 26a, 26b 位置對應之共用電極板 23 的位置上設置相同直徑的貫通孔 23c, 23d，作爲介電性液體 27 之注入用噴嘴的插入距離，可確保爲 3mm。

此時，由於共用電極板 23 之貫通孔 23c 及 23b 係以假想線 L2 爲對稱軸之線對稱位置，可以補償後述之傾斜感測器輸出的線性之特性部份。

又，在此實施形態時，在形成有電極點 22c 及 22d 之通孔的一邊，在圖例當中，電極點 22c 的部份也用於封入介電性液體 27 時的空氣抽出。同前述，爲補償後述之傾斜

五、發明說明(14)

感測器輸出之線性的特性部分，形成電極點 22c,22d 之通孔係在差動電極 22a,22b，以相對假想線 L2 設置於對稱位置，接著這些電極點 22c,22d 在封入介電性液體之後，以焊接封止。

28 以及 29 為用於遮蔽外部影響之靜電遮蔽板，靜電遮蔽板 28 係以包覆蓋 25 以及其週邊的安裝在印刷基板 21 上，而靜電遮蔽板 29 係包覆蓋後述之信號處理電路部分般地安裝在印刷基板 21 上面。

又，在此實施形態時，蓋 25 之外平面上安裝有導電板 31。此導電板 31 由導電性之安裝銷 32 貫通蓋 25 而安裝固定在印刷基板 21。然後導電性之安裝銷 32 的前端經由連接到印刷基板 21 的接地導體而使導電板 31 電氣接地。

尚且，在此例中，蓋 25 之端面抵接的印刷基板 21 的黏貼雙面膠帶 25B 的部份，為了使其表面平坦，在對應蓋 25 之端面的形狀上形成有銅箔圖案。此銅箔圖案係經由插銷 32 的孔連接至印刷基板 21 之內側的接地圖案上面而接地。

第 3 圖為表示此實施形態之傾斜感測器的信號處理電路部分之構成。

在此實施形態之傾斜感測器，通過輸入端子 41，時脈信號 SC 被輸入，在第三圖中，此時脈信號 SC 係由不同於傾斜感測器之設置在控制電路基板上的控制電路 50 所供給。

五、發明說明(15)

通過輸入端子 41 被輸入的一定頻率的時脈信號係藉由例如 C-MOS 反相器所構成的緩衝器 42 加以波形整形，藉此使輸入時脈信號波形的誤差被補正，此緩衝器 42 的輸出端子係連接在，前述之第 1 及第 2 圖所說明的實施型態之傾斜檢測元件 40 的共用電極板 23 上。又傾斜檢測元件 40 之成對的差動電極 22a，22b 各自接續在電容-電壓變換電路 43a，43b 的輸入端子上。

這些電容-電壓變換電路 43a 及 43b 的輸出端子，係各自連接在差動放大電路 44 的一邊及另一邊的輸入端子上。而從此差動放大電路 44 導出傾斜感測器之輸出端子 45。

且，在第 3 圖中已省略，亦即此信號處理電路部係未設置有第 7 圖之先前的電源穩定化電路，而是由外部供給穩定的電源電壓之構成。

此實施形態的信號處理電路部係如以上之構成，所以經由輸入端子 41 被輸入的時脈信號 SC 係由緩衝器 42 的波形整形之後，通過以差動電極 22a 和共用電極板 23 所構成的第 1 電容器而被供給到電容-電壓變換電路 43a，同時通過以差動電極 22b 和共用電極板 23 所構成的第 2 電容器而被供給到電容-電壓變換電路 43b。此時，電容電壓變換電路 43a 及 43b 各自被輸入對應第 1 電容器之容量值 C_a 以及第 2 電容器之容量值 C_b 的波高值信號。

接著電容-電壓變換電路 43a 及 43b 將各自的輸入信號

五、發明說明(16)

整流，再輸出平滑的電壓。因此，電容-電壓變換電路 43a 及 43b 的輸出電壓，各自電路 43a 及 43b 的輸入信號的波高值，亦即成爲各自對應第一電容器之電容值 C_a 以及第二電容器之電容值 C_b 之大小。

因此，從差動放大電路 44，可獲得電容-電壓變換電路 43a 之輸出電壓和電容-電壓變換電路 43b 之輸出電壓的電壓差，以此作爲傾斜感測器之輸出而導出至輸出端子 45。

在輸出端子 45 所得到的傾斜感測器的輸出電壓係被供給控制電路 50。而此控制電路 50 在本例中，係作成微電腦之構成。係具備有相對於 CPU51 之經過系統匯流排 52 的 ROM53，工作區域 RAM54，以及 I/O 埠 55，56，57 等。

控制電路 50 係通過 I/O 埠 56 將時脈信號 SC 供給到傾斜感測器的輸入端子 41。然後，來自傾斜感測器輸出端子 45 作爲傾斜檢測輸出的輸出電壓，係通過省略圖示之 A/D 變換器而被輸入至控制電路 50 的 I/O 埠 55。

在控制電路 50 中，依據儲存在程式 ROM53 中的傾斜臨界值檢測程式，來檢測傾斜感測器的輸出電壓是否超過規定之臨界值電壓，在檢測出超過該臨界值電壓時，對受控制部 60 供給對應之控制信號以進行規定之控制。

將具有以上構成之傾斜感測元件 40 及信號處理電路部的傾斜感測器設置在，如前述之成爲傾斜測定基準面的受測定面上，將其輸入端子 41 及輸出端子 45 如前述連接在控制電路 50。此時，傾斜檢測元件 40 的印刷基板 1 面係

五、發明說明(17)

設置成包含受測定面之受測定傾斜方向的面，其係與前述之場合相同。

受測定面之傾斜角為不傾斜於該受測定傾斜方向而在傾斜角為 0 的位置時(亦即成為在重力方向包含垂直的線之面時)，差動電極 22b 的部分，其整體在介電性液體 27 內，另一方面，差動電極 22a 成為完全沒有浸泡在介電性液體 27 內的狀態。

因此，作為與介電性液體的浸泡量對應的可變電容量之由差動電極 22b 和共用電極板 23 所構成的第二電容器之容量值 C_b 係成為最大，另一方面，由差動電極 22a 和共用電極板 23 所構成的第一電容器之容量值 C_a 係成為最小值。

因此，電容-電壓變換電路 43a 和 43b 之輸出電壓差成為最大，傾斜感測器的輸出電壓係如第 4 圖所示為最大值 V_m 。

其次，即使受測定面朝該受測定傾斜方向傾斜時，其傾斜角度為對基準面，不超越對應於扇形之差動電極 22a，22b 之開角 s 的角度 $K=90-s/2$ 之範圍，在此例中以不超過 40 度來說，差動電極 22b 係維持幾乎全部浸泡在介電性液體 27 的狀態，一方面，差動電極 22a 係維持幾乎沒有浸泡在介電性液體 27 之狀態。

所以，第 1 電容器之容量值 C_a 和第 2 電容器之容量值 C_b 幾乎沒有變化，差動放大器 44 的輸出電壓成為 V_m 電壓

五、發明說明(18)

接著，受測定面再朝該受測定傾斜方向傾斜，在超過該角度 K 時，即使傾斜方向為 $+\theta$ 方向或 $-\theta$ 方向之任一方向時，到那時幾乎全部浸泡在介電性液體 27 內的差動電極 22b 之一部分會從介電性液體 27 的液面露出，其程度即為差動電極 22a 之一部分會浸泡在介電性液體 27 的狀態。

所以，由差動電極 22a 和共用電極板 23 所形成的第 1 電容器之容量值 C_a 變得比以往更大，一方面，由差動電極 22b 和共用電極板 23 所形成的第 2 電容器之容量值 C_b 變得比以往更小。

因此，電容-電壓變換電路 43a 之輸出電壓和電容-電壓變換電路 43b 之輸出電壓差變小。所以傾斜感測器的輸出電壓如第 4 圖所示，即使傾斜方向為 $+\theta$ 方向或 $-\theta$ 方向之任一方向時也對應傾斜角度的增加成線性(直線)地下降。

所以，在控制電路 50 將對應於要檢測之臨界值之傾斜角 θ_{th} 的單一電壓 V_{th} 預先訂定，經由檢測傾斜感測器的輸出電壓是否成為其電壓 V_{th} 以下，即使傾斜方向為 $+\theta$ 方向或 $-\theta$ 方向之任一方向時，也可以檢測出受測定面是否為比臨界值的傾斜角 θ_{th} 更傾斜。

此時在控制電路 50 中，經由監視是否超越單一電壓 V_{th} 的軟體程式，可以檢測出受測定面是否比臨界值之傾斜角 θ_{th} 更傾斜，其與先前之監視兩個臨界值電壓的場合相比較下，具有以簡單的軟體程式就可以的效果。

五、發明說明(19)

並非以微電腦來構成控制電路 50，也可以用分離的硬體構成，在那場合時，只要以檢測是否超越單一的臨界值電壓之電路構成就可以，變成不需如以往，要設置 2 個傾斜方向是否超越 $+\theta$ 方向的臨界值之檢測電路，和傾斜方向是否超越 $-\theta$ 方向的臨界值之檢測電路，而可將構成簡化。

又在上述之實施形態時，不用設置如以往之，將振盪器設置在傾斜感測器之信號處理電路上，由於是從外部供給時脈信號之構成，所以包含印刷基板可將整體的尺寸小型化。又，去除掉以往之電源穩定電路也對傾斜感測器的小型化有幫助。

此外在第 3 圖之例的場合，由將電容-電壓變換電路 43a 之輸出電壓供給至差動放大電路 44 的非反轉輸入端子，將電容-電壓變換電路 43b 之輸出電壓供給至差動放大電路 44 的反轉輸入端子，所以，差動放大電路 44 的輸出電壓之特性雖然為第 4 圖所示的特性，若電容-電壓變換電路 43a 及 43b 之輸出電壓輸入到差動放大電路 44 的輸入端子之情形與第 3 圖相反時，差動放大電路 44 之輸出電壓的特性成為與第 4 圖相反。

亦即，第 1 電容器的容量 C_a 和第 2 電容器的容量 C_b 之差為最大時，輸出電壓變成最小，形成容量差變小連帶地輸出電壓增加的特性。此時經由檢測變成比臨界值電壓 V_{th} 大而可檢測出受測定面是否比臨界值的傾斜角 θ_{th} 傾斜。

五、發明說明(21)

2c, 2d	電極點
3	共用電極板
3a ~ 3d, 23a, 23b	端子
4a ~ 4d, 24a, 24b	端子孔
5	蓋
5B, 25B	雙面膠帶
7, 27	介電性液體
8, 9	靜電遮蔽板
10, 40	傾斜檢測元件
11	振盪器
12a, 12b, 43a, 43b	電容電壓 - 變換電路
13, 44	差動放大電路
14	輸出端子
15	電源穩定化電路
23	共用電極板
25	蓋
26	貫通孔
27	介電性液體
41	傾斜感測器的輸入端子
42	緩衝器
44	差動放大電路
45	輸出端子
50	控制電路

五、發明說明(22)

51	CPU
52	系統匯流排
54	工作區域 RAM
55, 56, 57	I/O 埠
60	受控制部
L1, L2	假想線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 傾斜感測器)

〔 課題 〕

提供一種傾斜感測器，其藉由一個臨界值，即使從沒有傾斜狀態往順時鐘，逆順時鐘的任一個方向傾斜也可與其傾斜方向無關地檢測出傾斜角是否成爲一定值以上。

〔 解決手段 〕

在印刷基板 21 上，在由平行該基準面之面和該印刷基板 21 之交叉線 L2 所分開的區域上將彼此電氣獨立的成對之差動電極 22a、22b 以交叉線 L2 爲對稱軸設置成彼此爲線對稱的形狀，且以垂直該基準面之面和該印刷基板之交叉線 L1 作爲對稱軸成線對稱的形狀設置。對該成對之差動電極以間隔規定的空隙設置相對的共用電極板 23，將成對之差動電極和共用電極板予以收納在與印刷基板之間所形成的密閉空間內；在該密閉空間內以液面因應該基準面的傾斜而變化之狀態來封入介電性液體 27；將對應該共用電極與該成對之差動電極 22a,22b 各自所構成的 2 個電容器的電容量之差分的輸出信號作爲傾斜檢測輸出。

〔 選擇圖 〕 第一圖

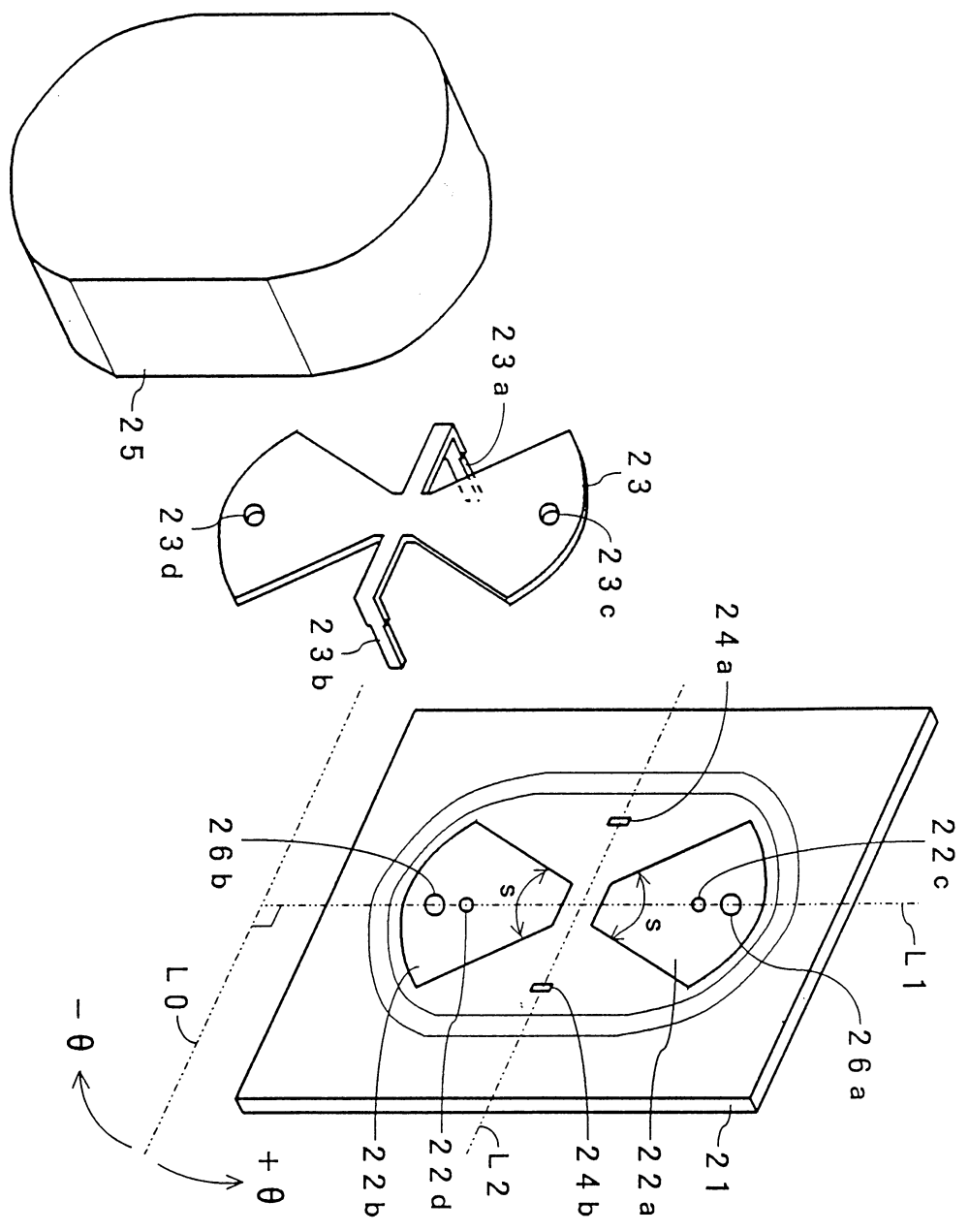
英文發明摘要 (發明之名稱:)

TILTING DETECTOR

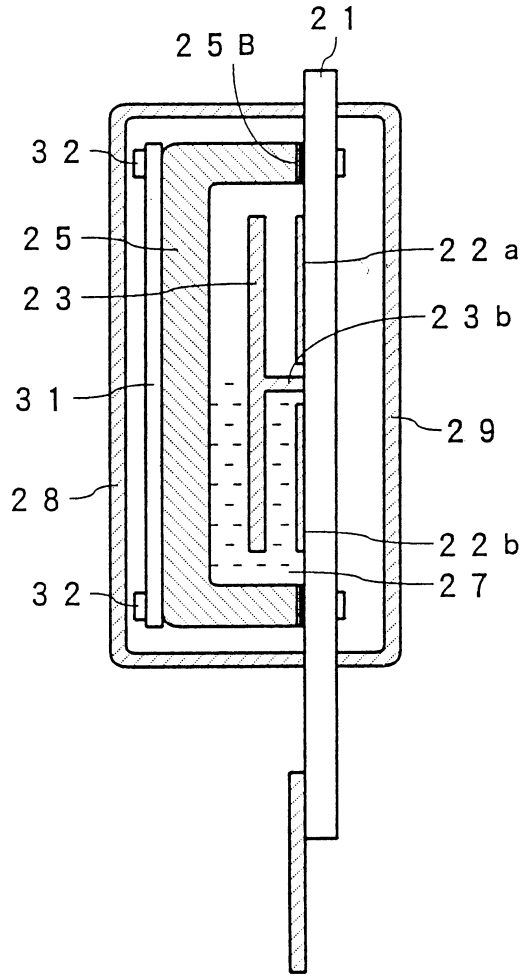
This invention is to provide a tilting detector which, by a critical value and having nothing to do with counterclockwise or clockwise direction, can detect out whether, from a non-tilting status, tilting angle is over a certain value.

On a printed substrate 21, an area separated by a surface that is parallel to a basis surface and by a cross line L2 of the printed substrate installs a pair of differential electrodes 22a, 22b that are electrically independent in the cross line L2 as a symmetric axis so as to form a linear symmetric shape and installs in a cross line L1 that is perpendicular to the basis surface and that is cross line L1. There are installed with a pair of relative common electrode plates 23 in a predetermined gap for the differential electrodes. The pairs of the differential electrodes and the common electrode plates are accommodated in a sealing chamber formed between the printed substrate. In the sealing chamber, the fluid surface changes based on tilting of the basis surface to seal a dielectric fluid 27. A differential output signal of a electricity capacity of 2 capacitors, which differential output signal is composed of the pair of differential electrodes 22a, 22b and of the relative common electrodes will be used as a tilting detection output.

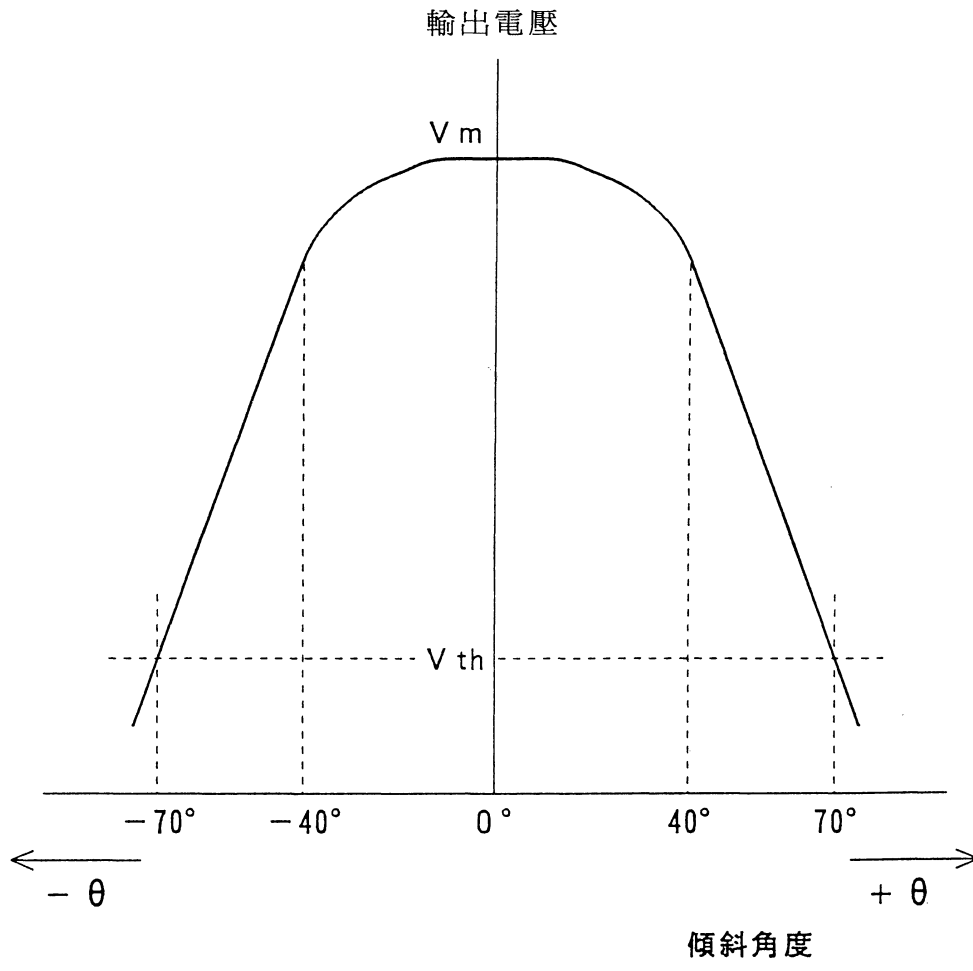
第 1 圖



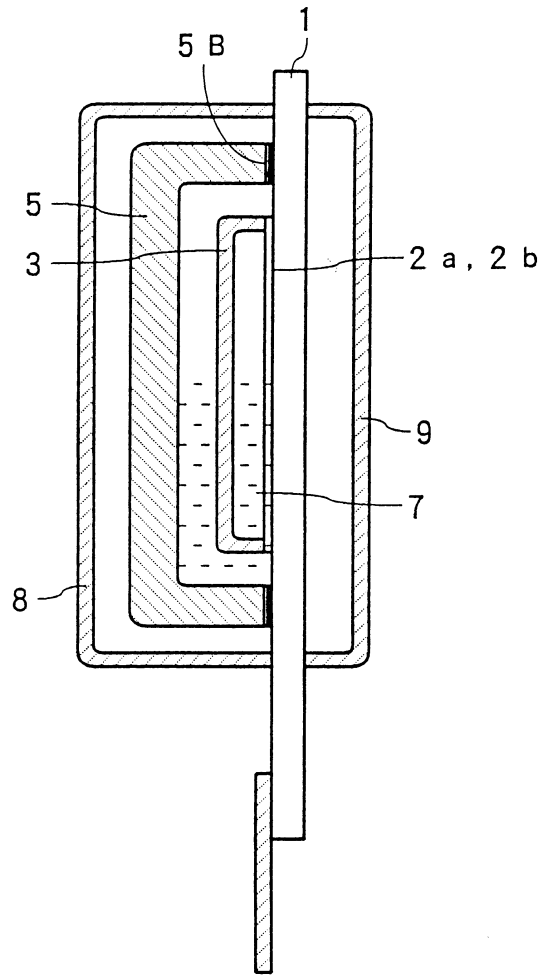
第 2 圖



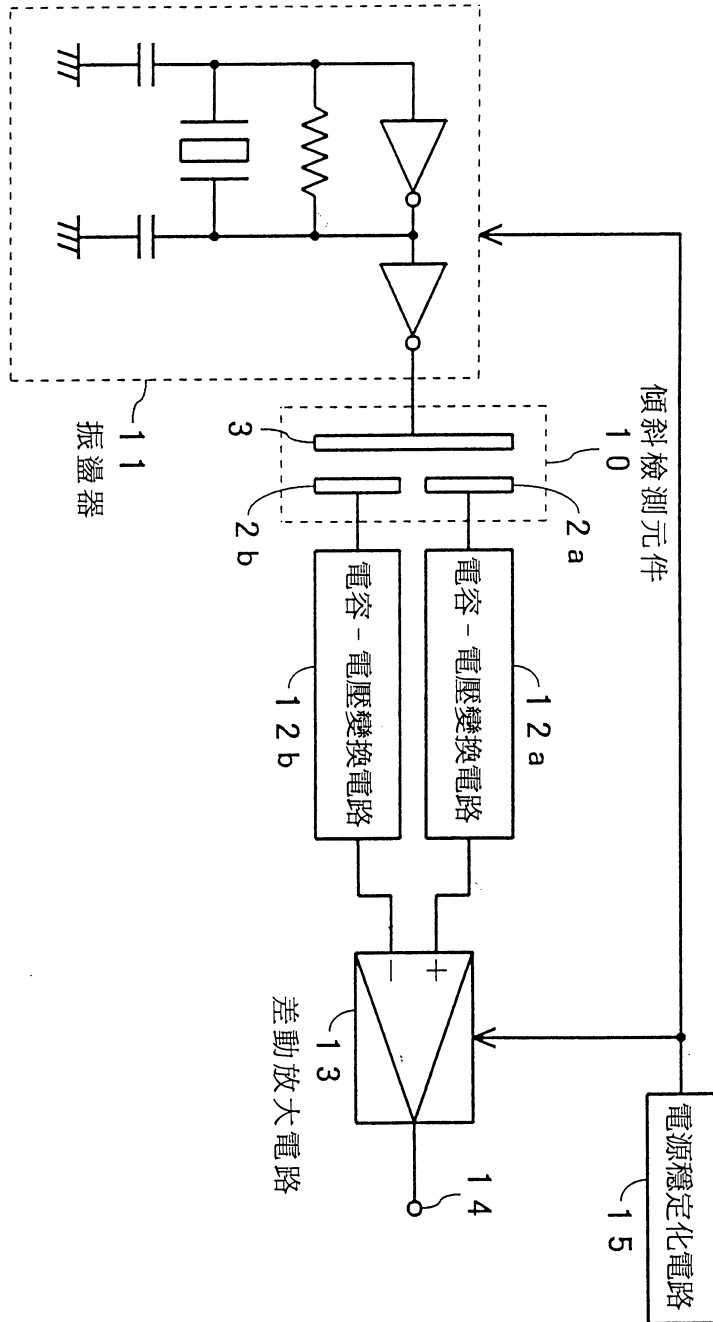
第 4 圖



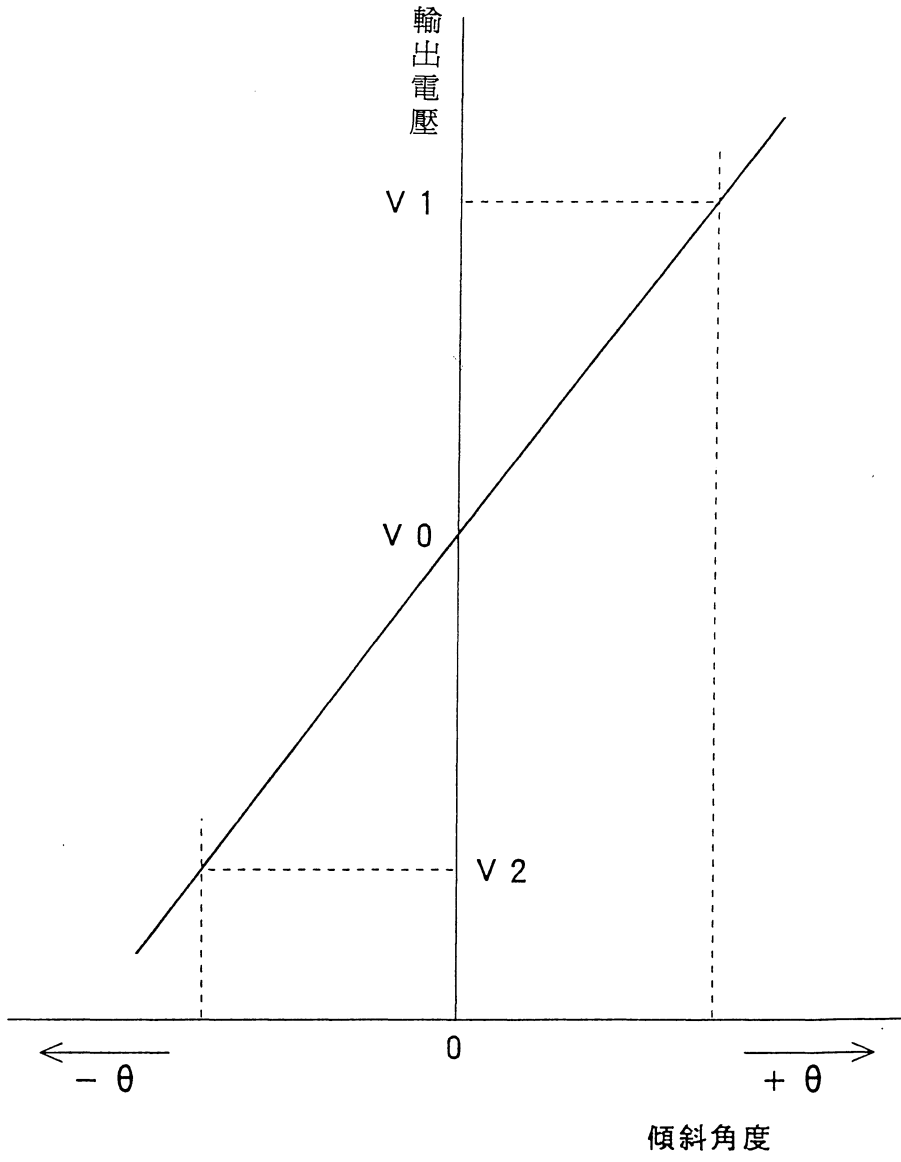
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



修正 91 12 13
 本年 月 日
 補正

申請日期	90.2.19
案 號	90103701
類 別	E01C9/06, 9/18

A4
公 告 本

522221

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	傾斜感測器 (91年12月13日修正)
	英 文	TILTING DETECTOR
二、發明 創作人	姓 名	1. 川本 宏 2. 竹內義明
	國 籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 栃木縣大田原市上石上字東山 1843-6 株式會社タイコーデバイス内 2. 埼玉縣和光市中央1丁目4番1號 株式會社本田技術研究所内
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 太古裝置股份有限公司 (株式會社タイコーデバイス) 2. 本田技研工業股份有限公司 (本田技研工業株式會社)
	國 籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 栃木縣大田原市上石上字東山 1843-6 2. 東京都港區南青山2丁目1番1號
	代 表 人 姓 名	1. 古川 勇 2. 吉野浩行

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

修正 91 (12) 13

本 年 月 日

補充

六、申請專利範圍

第 90103701 號「傾斜感測器」專利案

(91 年 12 月 13 日修正)

六申請專利範圍：

1. 一種傾斜感測器，其特徵為具備有：印刷基板，配置在相對於檢測傾斜之基準面的垂直方向；成對之差動電極，在該印刷基板上彼此電氣獨立地設置；相對於該成對之差動電極間隔有規定的空隙之相對的共用電極板；蓋，將成對之差動電極和共用電極板收納在與該印刷基板之間所形成的密閉空間內；在該密閉空間內，液面會以因應該基準面的傾斜而變化之狀態封入的介電性液體；信號處理電路部，設置在該印刷基板上，可得到把該共用電極板與該成對之差動電極各自所構成的 2 個電容器的電容量之差分所對應位準的輸出信號作為傾斜檢測輸出，

該成對之差動電極係在平行該基準面之面和該印刷基板之第 1 交叉線所分開的區域上彼此電氣獨立地設置，該第 1 交叉線作為對稱軸彼此為線對稱的形狀，且該成對之差動電極之各自的形狀為以垂直該基準面之面和該印刷基板之第 2 交叉線作為對稱軸之線對稱的形狀，該介電性液體係被封入在該密閉空間內之第一交叉線的位置為止，

該信號處理電路部係由以下構成：緩衝器；接受來自外部一定頻率的信號以供給該共用電極板；第 1 電容 -

六、申請專利範圍

電壓變換電路，把通過由該共用電極板和該成對電極之一方的電極所構成的第 1 電容器所取出的信號加以整流而變換成電壓；第 2 電容 - 電壓變換電路，把通過由該共用電極板和該成對電極之另一方的電極所構成的第 2 電容器所取出的信號加以整流而變換成電壓；差動放大電路，將第 1 電容 - 電壓變換電路之輸出電壓和第 2 電容 - 電壓變換電路之輸出電壓的差分予以輸出。

修正 9/12/13
補充 本 年 月 日

第 3 圖

