(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201017351 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098131217 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 09 月 16 日
(51)Int. Cl.： *G04G17/04 (2006.01)*
(30)優先權：2008/09/29 歐洲專利局 08165408.9
(71)申請人：伊塔瑞士鐘錶製造公司 (瑞士) ETA SA MANUFACTURE HORLOGERE SUISSE (CH)
瑞士
(72)發明人：寇奇 丹尼爾 KOCH, DANIEL (CH)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 23 頁

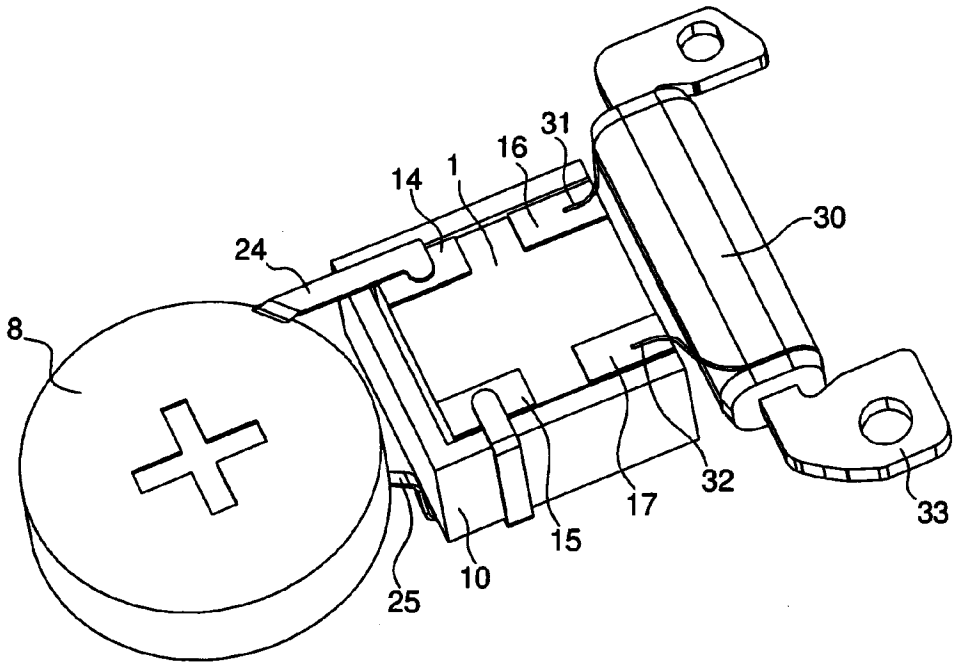
(54)名稱

用於手錶之時基裝置

TIME BASE DEVICE FOR A WATCH

(57)摘要

一種用於手錶的時基裝置包括至少一電動馬達線圈（30），一電子模組（1）其具有至少一安裝在該模組的外殼上之時基振盪器電路，及一電力電壓源（8）。該電動馬達線圈（30），具有一振盪器電路的電子模組（1）及該電壓源（較佳地為一電池）在未使用一印刷電路板下被機械地及電子地彼此連接，以形成一小巧的單元（compact unit）。該電子模組包括四個連接端子（14，15，16，17）於一外表面上，用來連接在一側上的該電壓源與在另一側上的該線圈的繞組的電線（31，32）。



1：電子模組
8：電壓源
14：連接端子
15：連接端子
16：連接端子
17：連接端子
10：容器
24：金屬凸緣
25：金屬凸緣
31：第一金屬電線
30：線圈
32：第二金屬電線
33：磁性電路

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201017351 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098131217 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 09 月 16 日
(51)Int. Cl.： *G04G17/04 (2006.01)*
(30)優先權：2008/09/29 歐洲專利局 08165408.9
(71)申請人：伊塔瑞士鐘錶製造公司 (瑞士) ETA SA MANUFACTURE HORLOGERE SUISSE (CH)
瑞士
(72)發明人：寇奇 丹尼爾 KOCH, DANIEL (CH)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 23 頁

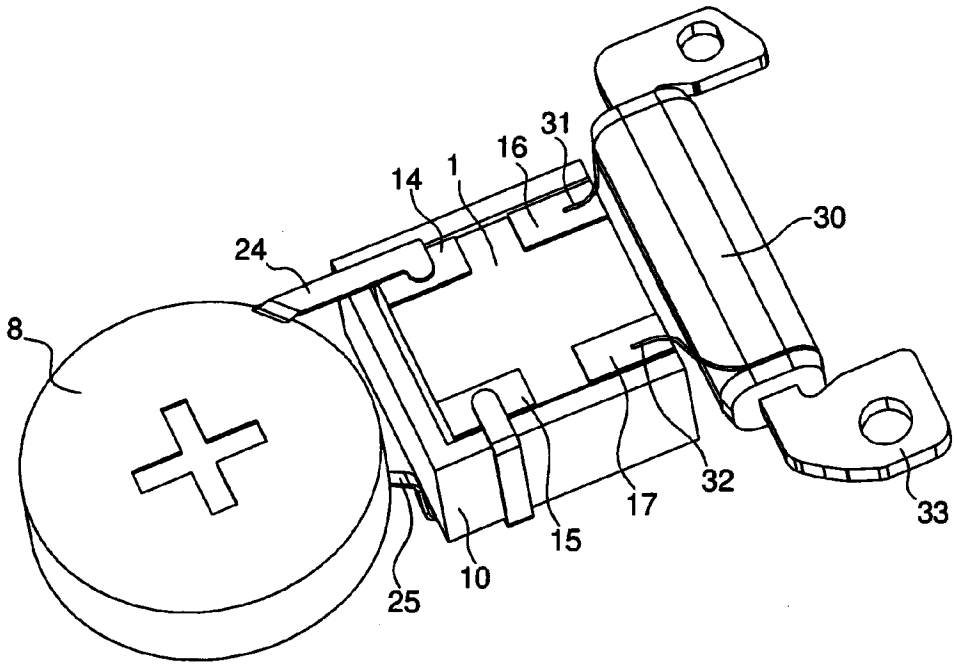
(54)名稱

用於手錶之時基裝置

TIME BASE DEVICE FOR A WATCH

(57)摘要

一種用於手錶的時基裝置包括至少一電動馬達線圈（30），一電子模組（1）其具有至少一安裝在該模組的外殼上之時基振盪器電路，及一電力電壓源（8）。該電動馬達線圈（30），具有一振盪器電路的電子模組（1）及該電壓源（較佳地為一電池）在未使用一印刷電路板下被機械地及電子地彼此連接，以形成一小巧的單元（compact unit）。該電子模組包括四個連接端子（14，15，16，17）於一外表面上，用來連接在一側上的該電壓源與在另一側上的該線圈的繞組的電線（31，32）。



1：電子模組
8：電壓源
14：連接端子
15：連接端子
16：連接端子
17：連接端子
10：容器
24：金屬凸緣
25：金屬凸緣
31：第一金屬電線
30：線圈
32：第二金屬電線
33：磁性電路

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種用於手錶，特別是電子錶，之時基（time base）裝置。該時基裝置具有至少一電動馬達線圈其可被用來驅動類比顯示機構，一模組其具有至少一被安裝在該模組的外殼上之時基振盪器電路，及一電力來源。

【先前技術】

在目前的技術中，用一連接至一石英諧振器的振盪器來製造一用於時計機芯的時基裝置是已知的。此時基裝置亦包括一用來分割該振盪器頻率之分頻器，及一用於一連接至該分頻器之電動馬達的控制電路。該電動馬達被該控制電路所控制，用以驅動一手錶針盤上的時間顯示指針。

時基裝置的每一元件都大致上被固定到至少一印刷電路板，介於該時基裝置的各電子元件之間的電連接是在該印刷電路板上建立的。包括該時基裝置在內的該印刷電路板亦可被連接至該錶芯。這些不同的元件亦是由一電壓源，譬如一電池或蓄能器，來提供電力，該電壓源可被安裝在一殼體內且該殼體被連接至該印刷電路板。所有這些時基裝置元件的組件佔據了一相當大的體積，這對於組裝或整合至一小尺寸的時計中而言是一項缺點。

爲了要減小該時基裝置的電子元件組件的體積，使用一與一振盪器有關之音叉形式的石英諧振器來形成該時基

的一部分是習知的。該音叉石英諧振器與包括該振盪器在內的該積體電路可被聚集在同一盒子內。

將各式電子構件聚集在同一盒子內是習知的，特別是可從美國專利 US 3,784,725 號中知道。在該文獻中，一用於手錶的電子組件形成一單一單元。該組件的電子構件通常被安裝及連接在一印刷電路板上，這將會在安裝於小尺寸手錶時產生一些問題及成本。然而，此電子組件將所有電子構件及該錶面組合在一起，用以便於將該組件安裝在傳統的錶芯，塑膠錶殼或一件珠寶內。

雖然先前技術的解決方案可部分地解決體積被一時基的某些構件所佔據的問題，然而所剩的空間仍不足以製造一小尺寸的時計。需要將數個積體電路安裝於一或多個印刷電路板上以實施數種手錶功能意謂著該手錶內的一大量的空間將被佔據。這需要將手錶的體積大幅地增加，而這是所不想要的。

【發明內容】

因此，本發明的主要目的是要藉由提供一種用於手錶的時基裝置來克服前述的缺點，該時基裝置很小巧且易於在一小尺寸手錶的組裝作業時操作。

本發明係有關於一種用於手錶的時基裝置其包括一電動馬達的至少一線圈，一電子模組其具有至少一安裝在該模組的外殼上之時基振盪器電路，及一電力電壓源，其中該線圈，具有一振盪器電路的該電子模組及該電壓源係在

未使用一印刷電路板下被機械地及電子地彼此連接，以形成一小巧的單元（compact unit）。

該時基裝置的特定實施例被界定在申請專利範圍附屬項第2至11項中。

依據本發明的時基裝置的一項優點爲，介於該電壓源（其可以是一電池或一蓄能器）與該電子時基模組之間的電連接，及介於該馬達線圈與該電子模組之間的電連接是在未使用印刷電路板下達成的。金屬凸緣將電池的正及負電極連接至該模組的兩個外部連接端子，及該線圈繞組的兩條金屬電線被直接連接至該模組的兩個另外的外部連接端子。在二相馬達的例子中，較佳地有三條金屬線圈電線被直接連接至該模組的三個外部連接端子。

因爲該電子模組有利地與一振盪器（譬如，一石英振盪器），一分頻器及一馬達控制電路包含在同一盒子內，所以該模組外殼的外表面上只需要4或5個電連接端子。該振盪器，分頻器及控制電路可形成一單一積體電路。這可減小該時基裝置的所有元件的體積，即，它可藉由將該馬達移得更靠近電池來減小該錶芯的體積。

將該時基裝置的各式元件聚集在一小的空間內亦可減小該裝置的電子元件之間的連接的長度，以及該振盪器對於外部干擾的敏感度。這亦可省掉數個用來組裝該等電子構件的機械式操作，這可降低安裝有依據本發明的時基裝置的錶芯的製造成本。

【實施方式】

在下面的描述中，用於一熟習此技藝者所習知的電子錶的時基裝置的所有元件只是以一簡化的方式彼此相關連。

圖 1 以示意的方式顯示一電子錶的各式構件，該電子錶包括一依據本發明的該時基裝置。此手錶具有一電壓源 8（例如，一電池或一蓄能器）用來提供電力給一電子模組 1 其具有一時基及用來控制一電動馬達 6 的機構。該電動馬達被控制使得它驅動齒輪系（未示出）用以轉動用來顯示時間之該類比式顯示機構（譬如，指針 9）。

該時基裝置主要是由電壓源 8，電子模組 1，及一電動馬達 6 的至少一線圈所形成。這些時基裝置元件有利地在沒有使用一印刷電路板下被機械地及電子地連接，用以形成一小尺寸的小巧單元，其將於下文中參考圖 2 加以說明。

電子模組 1 包括一振盪器 3 其可以是一具有壓電諧振器 2 作爲一石英諧振器的振盪器或具有一連接至該振盪器 3 的端子的矽 MEMS 諧振器之振盪器。該電子模組 1 更包含一分頻器 4，其輸入被連接至該振盪器 3 的輸出，以獲得用於該手錶之所想要的工作頻率用以顯示出正確的時間。該分頻器 4 的輸出被連接至一用於電動馬達 6 的控制電路 5，該電動馬達是用來控制指針 9。該具有諧振器 2 的振盪器 3，及該分頻器 4 可形成一時基振盪器電路的一部分。

一 Lavet 式步進電動馬達可被用作爲該電動馬達 6，其亦被稱爲雙極馬達且是由一磁化的轉子，一具有高導磁係數的定子以形成該磁性電路迴路，及至少一線圈所形成。當此線圈有作用時，它的功能是要產生一磁場於該定子內，藉以轉變成一磁鐵，它的磁性係依該線圈內的電流方向而定。因此，用於馬達 6 的控制電路 5 提供流入該線圈中的電流。該馬達是由一連串的正及負脈衝來控制，這些正、負脈衝是用電流中斷來分隔。然而，其它種類的馬達亦可被使用，例如，雙相位步進馬達，用以獲得一雙向馬達，其可前進、後退地設定該手錶的時間。在雙相位馬達的例子中，該電子模組 1 上必需被設置有三個馬達輸出。

有利地，如圖 1 所示，振盪器 3，分頻器 4 及該電動馬達控制電路 5 形成一單一積體電路 7 的一部分。這可因爲介於該等元件之間的電線連接的長度的關係，減少被電子模組 1 內的電子元件所佔據的空間，並減小對該等電子元件的電磁干擾。

如圖 2 至 4 所示，且由於將上述的所有元件聚集在該電子模組 1 內，所以該電子模組只具有四個或五個外部連接端子，而不像平常一樣需要八個端子。通常，兩個連接端子被提供給激勵諧振器 2 用，另外兩個端子用來連接至積體電路 7，再兩個端子用來提供電力給該積體電路，最後兩個端子用來控制該馬達。在該電子模組 1 中，圖中所示的四個端子或五個端子必需在該外殼的外側上，亦即，兩個端子用來提供電力給該積體電路，及兩個或三個端子

用來連接該積體電路用以控制該馬達。其它的端子只被安排在該電子模組 1 的外殼的內部。

圖 2 顯示依據本發明的該時基裝置的各式元件的三維度視圖。相同的標號被用來標示與圖 1 相同的元件。因此，該時基裝置包括一電壓源 8（其較佳地爲一電池），一電子模組 1 及一電動馬達線圈 30。

包含在一盒子（特別是一陶瓷盒子）內的該電子模組 1 包含該振盪器與諧振器，該分頻器及該電動馬達控制電路。如上文中已說明的，該振盪器，該分頻器及該控制電路可形成一單一積體電路，但吾人亦可想到的是，如果有必要的話可將這些元件做在多於一個的積體電路上。

四個連接端子 14，15，16 及 17 被設置在該電子模組 1 的外表面上。這些連接端子（如參照圖 3 及 4 所說明的）被設置在該外殼的一壁的外表面上。該積體電路與將該積體電路連接至該諧振器與該等連接端子的導電連接路徑被安裝在該壁的內表面上。所示的四個連接端子較佳地被分別設置在該外表面的四個角落。在該外表面上的這些連接端子被有利地用作爲一用來連接該時基裝置的其它元件的基礎。這簡化了該錶芯的時基裝置的組裝，且亦藉由減少構件數量來大幅地減小該組件的體積。

該電子模組 1 可被容納在大致平行四邊形的容器 10 內，其在一或兩個表面處是開放的。容器 10 可被界定爲一金屬板或塑膠板的全部或一部分，或形成爲一整合的錶芯的一部分。在圖 2 所示的示範性例子中，該容器 10 在

兩個表面是開放的。

當該電子模組 1 藉由黏合被固定於該容器內之後，它的四個或五個連接端子可從該容器之開放的頂面接近。較佳地，該模組 1 之其上設有連接端子 14，15，16 及 17 的外表面被安排在與該容器 10 之開放的頂面的嘴部，特別是垂直容器壁的頂緣，是同高度。這有助於該時基裝置的其它元件的電連接及機械連接。

該模組的外表面的前兩個連接端子 14 及 15 分別經由兩個傳統的金屬凸緣 24 及 25 電連接至該電壓源 8（其在此處較佳地爲電池）的正極與負極。一第一凸緣 24 被固定或焊接至一第一金屬連接端子 14，用以連接電池的正極，其中圍繞在該容器 10 的外部的該第二個凸緣 25 被固定或焊接至該前兩個金屬連接端子中的另一個金屬端子 15，用以連接該電池的負極。

該模組的外表面的後兩個連接端子 16 及 17（它們被安排在與該前兩個連接端子 14 及 15 相反的一側上）被連接至一電動馬達線圈 30 的傳統繞組。該線圈 30 的第一條金屬線 31 被焊接至該後兩個金屬連接端子中的一個連接端子 16，該線圈 30 的第二條金屬線 32 被焊接至該後兩個金屬連接端子中的另一個連接端子 17。該線圈 30 的線芯是一磁性電路 33 的一部分，其係藉由穿過兩個孔的螺釘而固定至該電動馬達的磁性電路的另一部分上。

吾人可預想要的是，使用該電子模組 1 的容器 10 的整個機構來作爲用於馬達線圈 30 的支撐件。此線圈亦可

被直接固定至該容器 10 的一開放的側表面的邊緣。電池連接凸緣 24 及 25 可被整合於一未被示出之用來容納該電池的罩殼內。此罩殼可形成該容器 10 的一部分或被固定至該容器的側壁上。

在該電子模組的陶瓷外殼內部的所有元件的配置現參考圖 3 及 4 加以說明。相同的標號用來標示與圖 1 及 2 中相同的元件。

圖 3 爲該時基裝置的電子模組 1 的縱剖面圖。諧振器 2 藉由將位在該諧振器底座上的兩組電極的連接墊焊接或用導電黏劑黏合至設置在該外殼 11 的底部的級階 19 上的對應導電路徑 18 而被固定在該模組的外殼 11 的內部中。這讓該諧振器 2 能夠被設置在該積體電路 7 的上方，該積體電路被安排在該外殼 11 的底壁的一內表面上。

介於位在該諧振器 2 的底座上的連接墊與用來激勵該等電極及振動該諧振器的該積體電路 7 之間的連接可透過導電墊 18 來達成，該等導電墊被連接至孔 22。這些孔 22 被形成在級階 19 上且被填入適合的導電金屬，且被連接至設置在該外殼的底壁的內表面上的導電路徑。這些導電路徑然後被連接至該積體電路 7 之對應的接觸墊。

積體電路 7 可在該外殼的外部被連接至連接端子 14，15，16 及 17，如上文所述，這些連接端子被設置在該外殼的底壁的外表面上。在此例子中，爲了要如此作，連接短柱 12 被設置在該底壁的內表面上，較佳地在該積體電路 7 的下面。這些連接短柱或凸塊 12 被設置成與該積

體電路 7 的接觸墊的配置一樣，使得它們可藉由覆晶技術與積體電路的該等接觸墊電連接。某些積體電路接觸墊被導電路徑電連接至外部連接端子 14，15，16 及 17，及穿過該外殼 11 的底壁的介層孔（via hole）20，其被填入一導電黏劑 21 或任何其它適合的導電物質。因爲這些孔係被設置成與連接端子 14，15，16 及 17 相對，導電黏劑 21 可以提供與該外殼的內部的電連接。

圖 4 爲該時基裝置拿掉密封蓋之後的電子模組 1 的頂視圖。爲了簡化起見，該諧振器未被顯示在該盒子內，該盒子可用陶瓷材料製成且被製成平行四邊形的形狀。該蓋子（未示出）可有利地用玻璃製成，以容許該諧振器頻率的精確雷射調整。

在該電子模組 1 的外殼 11 內，一積體電路 7 藉由其接觸墊 13（其被透明地顯示）被固定至連接凸塊（未示出）上，這些連接凸塊被設置在該外殼的底壁的內表面上。如上文中提到的，該等接觸凸塊的配置與接觸墊 13 的配置相同，使得該積體電路可用覆晶技術來加以固定。積體電路 7 包括該振盪器，分頻器及該電動馬達控制電路。

該等諧振器電極（未示出）被焊接至導電墊 18，這些導電墊被連接至孔 22。這些孔 22 被形成在級階 19 上且被填入適合的導電材料，譬如像是導電黏劑或金屬。因此，導電墊 18 被連接至設置在該外殼的底壁的內表面上的導電路徑 23。這些導電路徑 23 將導電墊 18 連接至該積體電路 7 的一些接觸墊 13，而且將該積體電路 7 的一

些其它的導電墊 13 連接至該部的連接端子 14，15，16 及 17。

積體電路 7 經由貫穿該外殼 11 的底部孔 20 被電連接至外部連接端子。這些孔 20 被填入一導電黏劑 21 或任何其它適合的導電材料。因爲該等孔被設置成與連接端子 14，15，16 及 17 相對，所以導電黏劑 21 提供電連至該外殼內的電子元件。前兩個外部連接端子 14 及 15 被連接至一電壓源（譬如，電池）用以提共電力給積體電路 7。後兩個外部連接端子 16 及 17 被連接至一電動馬達線圈的繞組，用以提供正及負電脈衝。

因爲該積體電路 7（其被連接至該外殼內的諧振器）的配置的關係，所有這些元件所佔據的空間最佳化。再者，積體電路 7 受到保護而免於任何外部干擾，而且，亦是因爲介於各元件間相對短的連接路徑。

熟習此技藝者從上面提供的描述可在不偏離由下面的申請專利範圍所界定之本發明的範圍下想出數種小巧的時基裝置的變化。數個電動馬達可跨越該電子模組之相同的連接端子或跨越不同的連接端子加以連接。連接至該電子模組的每一馬達的致動時機可以是不同的。該電子模組可在未被設置在一容器中之下被連接至該電壓源及該線圈。途供電力給該電子模組的該電壓源可部分地用一太陽能電池再結合一電池或蓄能器來形成。

【圖式簡單說明】

用於手錶的該時基裝置的目的，優點及特徵從下面參考附圖的非限制描述中將會變得更加清楚，其中：

圖 1 顯示一具有類比顯示器之電子錶的示意圖，該電子錶包括依據本發明的時基裝置；

圖 2 顯示依據本發明的該時基裝置的各式元件的三維度視圖；

圖 3 顯示依據本發明的該時基裝置的電子模組的部分縱剖面圖；及

圖 4 爲依據本發明的該時基裝置的電子模組的部分頂視圖。

【主要元件符號說明】

1：電子模組

8：電壓源

6：電動馬達

9：指針

2：諧振器

3：振盪器

4：分頻器

5：控制電路

7：積體電路

30：電動馬達線圈

14：連接端子

15：連接端子

16：連接端子

17：連接端子

10：容器

24：金屬凸緣

25：金屬凸緣

31：第一金屬電線

32：第二金屬電線

33：磁性電路

11：外殼

18：導電路徑

19：級階

22：孔

20：孔

21：導電黏劑

23：導電路徑

201017351

860160

發明專利說明書

（本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：98131217

※申請日：98 年 09 月 16 日　　**※IPC 分類：**G04G17/04 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

用於手錶之時基裝置

Time base device for a watch

二、中文發明摘要：

一種用於手錶的時基裝置包括至少一電動馬達線圈（30），一電子模組（1）其具有至少一安裝在該模組的外殼上之時基振盪器電路，及一電力電壓源（8）。該電動馬達線圈（30），具有一振盪器電路的電子模組（1）及該電壓源（較佳地爲一電池）在未使用一印刷電路板下被機械地及電子地彼此連接，以形成一小巧的單元（compact unit）。該電子模組包括四個連接端子（14，15，16，17）於一外表面上，用來連接在一側上的該電壓源與在另一側上的該線圈的繞組的電線（31，32）。

三、英文發明摘要：

The time base device for a watch includes at least one electric motor coil (30), an electronic module (1) that has at least one time base oscillator circuit mounted in a case of the module, and an electric power source (8). The electric motor coil (30), the electronic module (1) with an oscillator circuit and the voltage source (8), which is preferably a battery, are connected to each other mechanically and electrically without the use of a printed circuit board to form a compact unit. The electronic module includes four connection terminals (14, 15, 16, 17) on an external surface for connecting the voltage source on one side and the wires (31, 32) of a winding of the coil (30) on the other side.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於手錶之時基裝置，其包含一電動馬達的至少一線圈，一電子模組其具有至少一安裝在該模組的外殼內之時基振盪器電路，及一電力電壓源，其中該線圈，具有一振盪器電路的該電子模組及該電壓源係在未使用一印刷電路板下被機械地及電氣地彼此連接，以形成一小巧的單元（compact unit）。

2. 如申請專利範圍第 1 項之時基裝置，其中該電子模組包括一振盪器，一分頻器及一用於一電動馬達之控制電路於該外殼的內部中，該振擋器與該分頻器形成該時基振盪器電路，其被該電壓源從該外殼的外部提供電力。

3. 如申請專利範圍第 2 項之時基裝置，其中該振盪器被連接至該外殼的內部，連接至一壓電諧振器，譬如一石英諧振器，或一矽 MEMS 諧振器，及其中該振盪器，該分頻器及該馬達控制電路係被製造在一單一積體電路內。

4. 如申請專利範圍第 2 項之時基裝置，其中該振盪器，該分頻器及該馬達控制電路係被製造在數個積體電路內。

5. 如申請專利範圍第 3 項之時基裝置，其中該積體電路的接觸墊被連接至導電凸塊，其具有與該等接觸墊相同的配置，該等導電連接凸塊被安排在該電子模組的外殼的一底壁的內表面上，及其中導電路徑將該底壁的內表面上的一些導電凸塊連接至該諧振器及連接至被安排在該模

組外殼的外部之連接端子。

6. 如申請專利範圍第 5 項之時基裝置，其中一些導電路徑經由貫穿該外殼的底壁的導電孔連接至少四個連接端子，及其中該四個連接端子被安排在該外部矩形表面的四個角落，首先的兩個（first two）連接端子藉由兩個接觸凸緣而被連接至該電壓源，且位在與該首先的兩個連接端子相反側上之其次的兩個（second two）連接端子分別被連接至一電動馬達線圈的繞組的兩條金屬電線，用該外殼內的控制電路控制該馬達，以驅動類比顯示機構。

7. 如申請專利範圍第 6 項之時基裝置，其中該電子模組包括三個其次的外部連接端子，其分別被連接至一個二相位馬達線圈的至少一繞組的三條金屬電線。

8. 如申請專利範圍第 1 項之時基裝置，其中該電子模組被容納在一容器內，該容器在至少一頂面是開放的，及其中該電子模組包括四個連接端子，其被安排在一外殼的底壁的一外部矩形表面的四個角落，該模組被安排在一容器內使得該四個連接端子可從該容器之開放的頂面接近。

9. 如申請專利範圍第 8 項之時基裝置，其中該模組之其上設置了該等連接端子的外部表面被安排成與該容器之開放的頂面的嘴部同高度，其中該首先的兩個連接端子經由兩個金屬凸緣被連接至該電壓源，譬如電池，的兩個負極及正極，及其中位在與該等首先的連接端子相反側上的該其次的兩個連接端子的每一個連接端子都被連接至一

電動馬達的線圈的各別的金屬電線。

10. 如申請專利範圍第 9 項之時基裝置，其中該線圈及／或該電壓源係被固定至該容器作爲一支撐件，以界定一小巧的單元。

11. 如申請專利範圍第 9 項之時基裝置，其中該容器形成一錶芯的一部分或一手錶的一部分。

860160

圖1

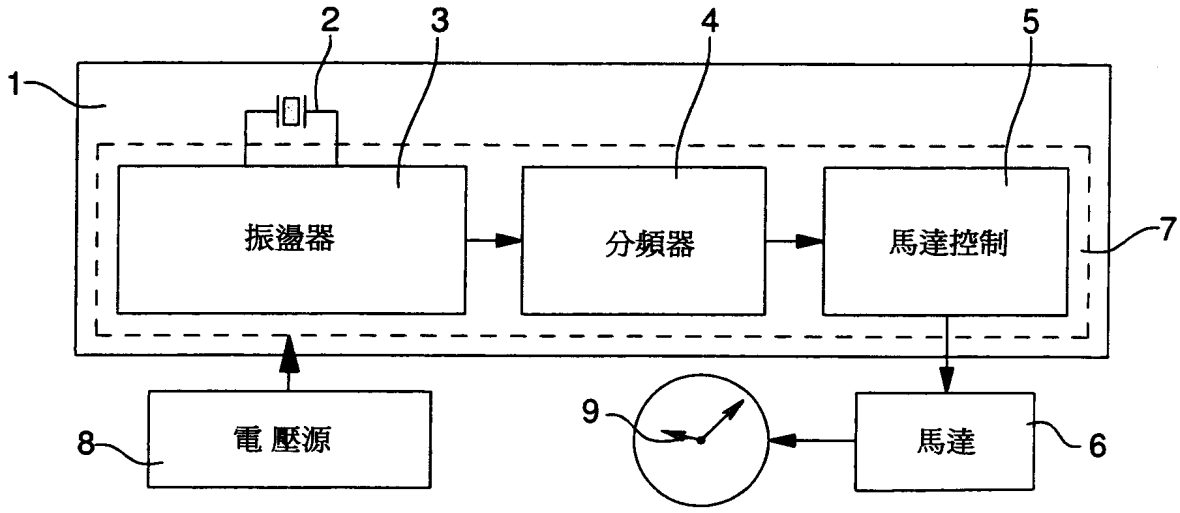


圖2

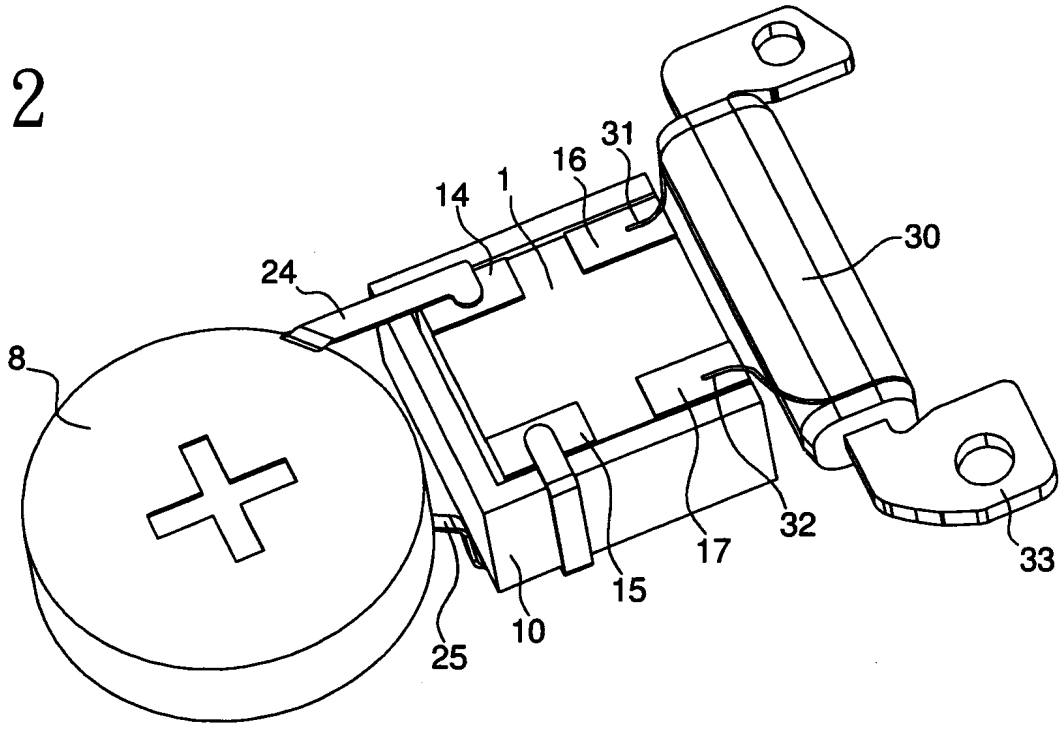


圖3

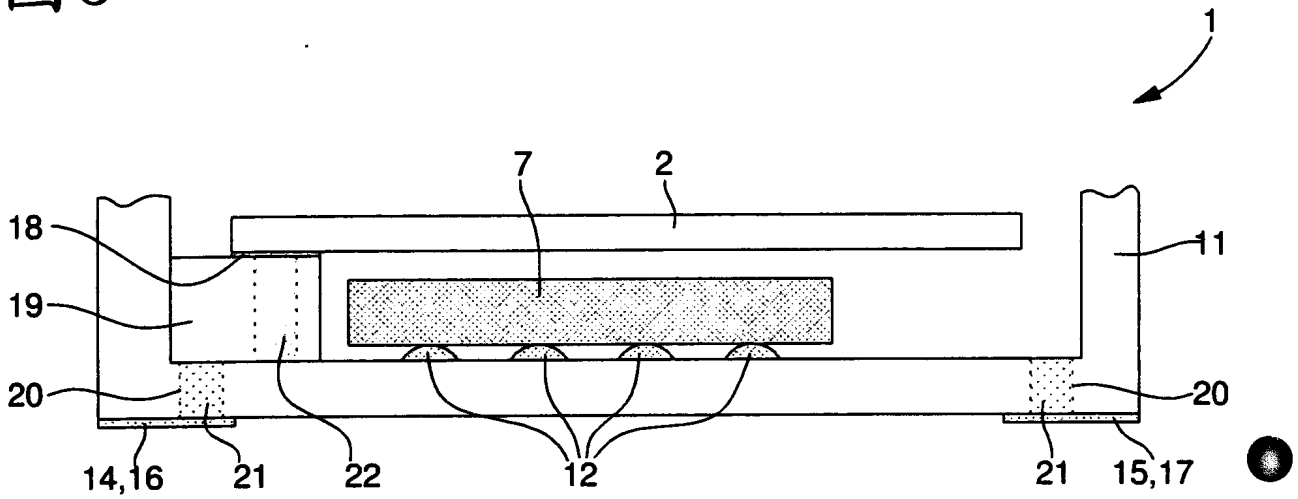
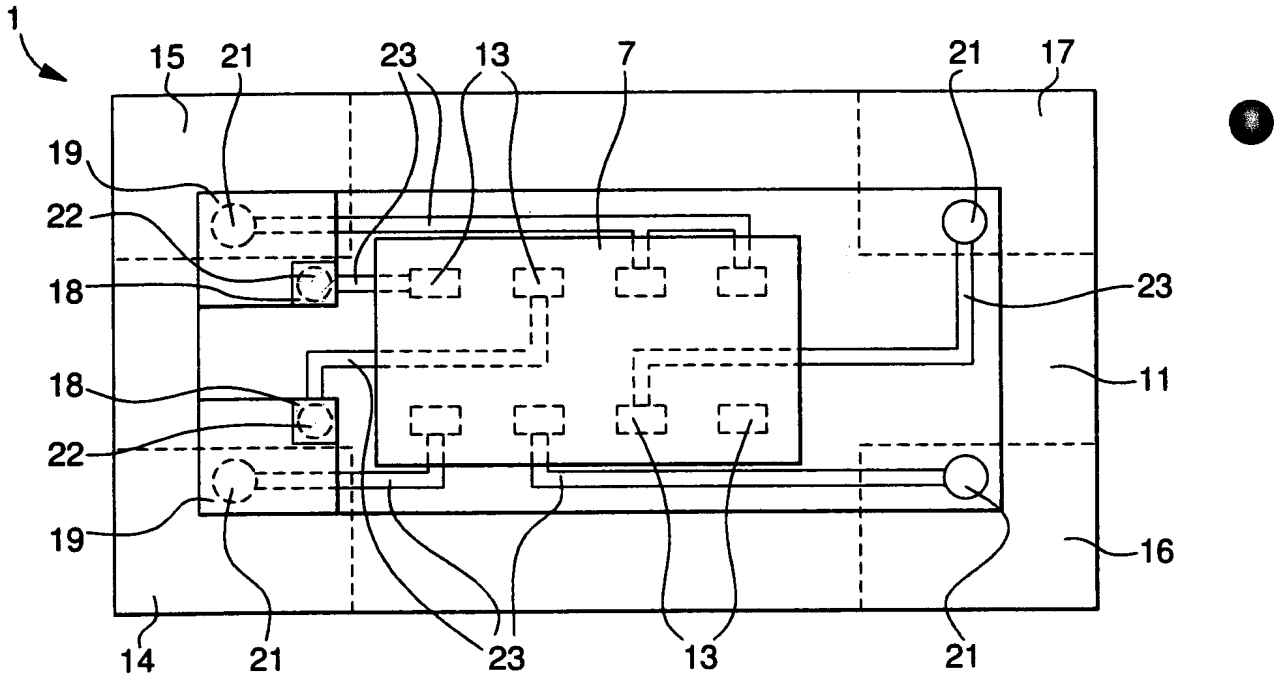

1
7
2
18
11
19
20
20
14,16
21
22
12
21
15,17

圖4


1
15
21
23
13
7
21
17
19
22
18
23
18
11
22
19
16
14
21
23
13
21

四、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

（二）、本代表圖之元件符號簡單說明：

1：電子模組

8：電壓源

14：連接端子

15：連接端子

16：連接端子

17：連接端子

10：容器

24：金屬凸緣

25：金屬凸緣

31：第一金屬電線

30：線圈

32：第二金屬電線

33：磁性電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無