



(21) 申請案號：105109047

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 23 日

(51) Int. Cl. : **H02J50/00 (2016.01)**

(30) 優先權：2015/03/23 瑞典 1550340-2

(71) 申請人：瑞典商諾克 9 網際協定股份有限公司 (瑞典) NOK9 IP AB (SE)
瑞典

(72) 發明人：威科斯全德瑪格努斯 WIKSTRAND, MAGNUS (SE)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

(56) 參考文獻：

TW	201216587A	TW	201246745A
TW	201347345A	TW	201347349A
JP	2013-128385A	US	7059769B1
US	2001/0044588A1		

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 40 頁

(54) 名稱

用於無線電力傳輸的測試裝置以及相關方法

(57) 摘要

提供了一種供具有無線電力發射線圈(24)的無線電力發射裝置(20)使用的測試裝置(30)。測試裝置(30)具有外殼(50)，外殼具有底部(53)和與底部(53)相對的頂部(54)，底部(53)適於放置在無線電力發射裝置(20)的表面(25)上。無線電力接收線圈(34)設置在外殼中。測試裝置(30)還具有熱傳感構件(31)和介面(33)，介面(33)用於提供來自所述熱傳感構件(31)的測量資料。熱傳感構件(31)至少包括第一溫度感測器(55)和第二溫度感測器(56)，第一溫度感測器(55)適於測量在所述外殼(50)的內部的第一位置處的溫度，第二溫度感測器(56)適於測量在所述外殼(50)的外部的第二位置處的溫度。

A testing device (30) is provided for use with a wireless power transmitter device (20) having a wireless power transmitter coil (24). The testing device (30) has a housing (50), the housing having a bottom side (53) adapted for placement on a surface (25) of the wireless power transmitter device (20), and a top side (54) opposite to the bottom side (53). A wireless power receiver coil (34) is provided in the housing. The testing device (30) also has thermo sensory means (31) and an interface (33) to provide measurement data from the thermo sensory means (31). The thermo sensory means (31) includes at least a first temperature sensor (55) adapted to measure a temperature at a first position inside the housing (50), and a second temperature sensor (56) adapted to measure a temperature at a second position external to the housing (50).

指定代表圖：

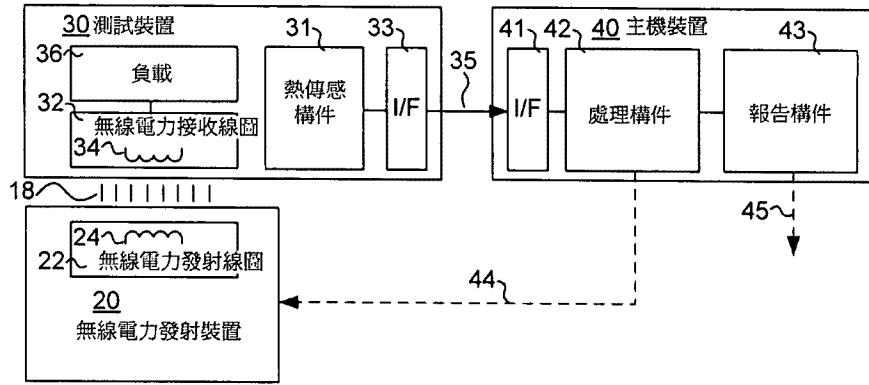


圖2

符號簡單說明：

- 18 . . . 磁感應
- 20 . . . 無線電力發射裝置
- 22 . . . 線電力發射器
- 24 . . . 無線電力發射線圈
- 30 . . . 測試裝置
- 31 . . . 熱傳感構件
- 32 . . . 無線電力接收器
- 33 . . . 介面
- 34 . . . 無線電力接收線圈
- 35 . . . 信號
- 36 . . . 負載
- 40 . . . 主機裝置
- 41 . . . 介面
- 42 . . . 處理構件
- 43 . . . 報告構件
- 44 . . . 信號
- 45 . . . 報警信號

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】 (中文/英文)

用於無線電力傳輸的測試裝置以及相關方法

**A TESTING DEVICE FOR WIRELESS POWER
TRANSFER, AND AN ASSOCIATED METHOD**

【技術領域】

【0001】 本發明一般涉及無線電力傳輸領域，更具體地涉及用於行動裝置的無線電力傳輸。更具體地說，本發明涉及一種供具有無線電力發射線圈的無線電力發射裝置使用的測試裝置。本發明還涉及一種類比當行動裝置被具有無線電力發射線圈的無線電力發射裝置進行無線電力傳輸所述行動裝置的熱暴露 (thermal exposure) 的方法。

【先前技術】

【0002】 例如，對於諸如行動終端、平板電腦、膝上型電腦、相機、音訊播放機、可充電牙刷、無線頭戴式耳機、以及各種其他消費產品和應用之類的行動裝置的無線電池充電來說，無線電力傳輸有望變得越來越普遍。

【0003】 Wireless Power Consortium (無線充電聯盟) 已發展為被稱作 Qi 的無線電力傳輸標準。其他已知的無線電力傳輸方案包括 Alliance for Wireless Power (無線電力聯盟) 和 Power Matters Alliance (電源事物聯盟)。

【0004】 在整個申請中不加以限制地將被 Wireless Power

Consortium稱作為Qi的無線電力傳輸標準看作是可適用於本發明的目前優選的無線電力傳輸方式。然而，本發明一般還可適用於其他無線電力傳輸標準或方案，包括但並不限於上面提到的那些。

【0005】符合Qi的裝置的操作依賴於平面線圈之間的磁感應。涉及兩種裝置，即，提供無線電力的裝置（稱作基地台）以及消耗無線電力的裝置（稱作行動裝置）。從基地台到行動裝置發生電力傳輸。為此目的，基地台包含包括初級線圈的子系統（電力發射器），而行動裝置包含包括次級線圈的子系統（電力接收器）。在操作時，初級線圈和次級線圈將組成無芯諧振變壓器的兩個半部。

【0006】通常來說，基地台具有平坦表面，在該平坦表面的頂部上用戶能夠放置一或多個行動裝置，從而對於放置在基地台上的行動裝置來說享受了無線電池充電或可操作的電源。

【0007】在操作程序中，在電力接收器的次級線圈中，即在行動裝置中，磁感應將產生熱量。此外，基地台中的電力發射器將產生熱量，該熱量將從基地台傳遞至行動裝置。如果行動裝置的熱暴露變得過多，則可能出現一些不希望的影響。例如，行動裝置中的重要元件，諸如智慧型電話中的鋰離子電池或電子電路可能被損害。在嚴重過熱時，行動裝置附近的物體可能被損害，甚至導致火災或有毒煙霧危害。此外，因為行動裝置中的保護電路會介入來降低或者甚至暫緩充電電力，直到溫度再次降低為止，所以充電週期的持續時間

可能被延長。此外，如果從基地台的表面被拿起時行動裝置太熱，則預期的用戶將通常變得多疑並針對行動裝置（或基地台）有負面看法。

【0008】 因此，在不同利益集團之中存在一種需求，以便當行動裝置被無線電力發射器進行無線電力傳輸時，測試，測量，評估，類比亦或決定行動裝置的熱暴露。這種利益集團例如可涉及下面任意一個：行動裝置的開發商、製造商或供應商；無線電力發射裝置的開發商、製造商或供應商；無線電力傳輸領域的測試或合規實體（compliance entities）；及消費品安全領域的測試或合規實體。

【發明內容】

【0009】 本發明的目的是提供無線電力傳輸技術領域的改進。

【0010】 本發明的一個態樣是一種供具有無線電力發射線圈的無線電力發射裝置使用的測試裝置。所述測試裝置包括外殼。所述外殼具有底部和與所述底部相對的頂部，所述底部適於放置在所述無線電力發射裝置的表面上。

【0011】 所述測試裝置還包括熱傳感構件、介面和設置在所述外殼中的無線電力接收線圈，所述介面用於提供來自所述熱傳感構件的測量資料。所述熱傳感構件包括：第一溫度感測器，所述第一溫度感測器適於測量在所述外殼的內部的第一位置處的溫度；和第二溫度感測器，所述第二溫度感測器適於測量在所述外殼的外部的第二位置處的溫度。

【0012】 有利的是，所述外殼具有下部殼體部和上部殼體部

，所述下部殼體部包括所述底部，所述上部殼體部包括所述頂部。所述上部殼體部由具有與諸如智慧型電話之類的典型行動裝置相似的熱擴散特性的材料製成，所述無線電力發射裝置是設計為供所述典型行動裝置使用的。因此，所述上部殼體部有利地包括鋁和玻璃中的至少之一。

【0013】 優選的是，所述第一溫度感測器位於座體中或位於座體處，所述座體從所述上部殼體部的內表面向下突出。所述座體可以是所述上部殼體部的整體部分並且由與所述上部殼體部相同的材料製成。所述座體優選具有一表面，所述表面具有尺寸上與用於所述無線電力接收線圈的鐵氧體層的表面的水平伸展相匹配的面積。這使得所述座體可用作所述鐵氧體層的安裝部。

【0014】 有利的是，熱量傳輸層設置在所述座體的所述表面與所述鐵氧體層的所述表面之間。所述熱量傳輸層優選由彈性、粘性和導熱材料製成，並且所述熱量傳輸層適於建立所述無線電力接收線圈所產生的熱量到所述上部殼體部的最佳傳輸。

【0015】 所述測試裝置可包括用於連接至主機裝置的電纜。所述電纜可被包括在所述測試裝置的所述介面中或者可被連接至所述介面。有利的是，所述第二溫度感測器可位於所述電纜上，距離所述外殼一定距離。因而，所述第一溫度感測器可適於提供表示與由所述無線電力接收線圈在所述測試裝置的內部產生的熱量有關的溫度的測量資料，而所述第二溫度感測器可適於提供表示與所述測試裝置周圍的環境空氣有

關的溫度的測量資料。

【0016】可選地，所述測試裝置的所述熱傳感構件進一步包括第三溫度感測器，所述第三溫度感測器適於測量第三位置處的溫度，其中所述第三位置位於所述外殼的內部並且與所述第一位置不同。有利的是，所述第三溫度感測器位於所述無線電力接收線圈與所述外殼的所述底部之間，其中所述第三溫度感測器可適於提供表示與由所述無線電力發射裝置的所述無線電力發射線圈所產生的熱量有關的溫度的測量資料。

【0017】從本發明實施方式的詳細描述很顯然的是，當行動裝置被諸如智慧型電話的無線充電器之類的具有無線電力發射線圈的無線電力發射裝置進行無線電力傳輸時，所述測試裝置可有利地用於測試、測量、評估、類比亦或決定行動裝置的熱暴露。

【0018】本發明的另一個態樣是一種類比當行動裝置被具有無線電力發射線圈的無線電力發射裝置進行無線電力傳輸時所述行動裝置的熱暴露的方法。根據所述方法，提供測試裝置，所述測試裝置具有與所述無線電力發射線圈相匹配的無線電力接收線圈並且具有外殼，所述外殼具有與要被類比的行動裝置相匹配的熱吸收及擴散特性。

【0019】根據所述方法，在操作時間期間操作所述無線電力發射裝置，以給所述測試裝置產生無線電力。在所述操作時間期間測量在所述測試裝置的所述外殼的內部的第一位置處的第一溫度。此外，在所述操作時間期間測量在所述測試裝

置的所述外殼的外部的第二位置處的第二溫度。

【0020】然後，將在所述操作時間期間從所述第一溫度的測量結果和所述第二溫度的測量結果得到的測量資料提供給處理構件，所述處理構件可以是主機裝置的一部分。

【0021】有利的是，所述處理構件記錄所述測量資料，並且所述處理構件評估所述測量資料是否表示在所述操作時間期間或者結束時所述第一溫度與所述第二溫度之間的長期偏差超過了閾值。如果是，所述處理構件則產生報警信號。

【0022】正如本發明的第一個態樣一樣，所述第一位置可有利地位於所述無線電力接收線圈與所述測試裝置的所述外殼的頂部之間，其中所述第一溫度的測量結果將表示與由所述無線電力接收線圈在所述測試裝置的內部產生的熱量有關的溫度。相應地，所述第二位置可有利地距離所述測試裝置的所述外殼一定距離，其中所述第二溫度的測量結果將表示與所述測試裝置周圍的環境空氣有關的溫度。

【0023】在一個實施方式中，還藉由在所述操作時間期間測量在所述測試裝置的所述外殼的內部的第三位置處的第三溫度來改善熱暴露測試。所述第三位置將與所述第一位置不同，並且提供給所述處理構件的所述測量資料將還包括所述第三溫度的測量結果。

【0024】正如本發明的第一個態樣一樣，所述第三位置可有利地位於所述無線電力接收線圈與所述測試裝置的所述外殼的底部之間，並且所述第三溫度的測量結果將表示與由所述無線電力發射裝置的所述無線電力發射線圈所產生的熱量有

關的溫度。

【0025】本發明的實施方式由所附的從屬請求項限定，並且在詳細描述部分中以及附圖上進一步解釋。

【0026】應當強調的是，當該說明書中使用時，術語「包括」是指定存在所述的特徵、整體、步驟或元件，但並不排除存在或添加一或多個其他特徵、整體、步驟、元件或它們的組群。請求項中使用的所有術語要按照本技術領域中的通常含義來進行解釋，除非在此另有明確定義。對「一/所述[元件、裝置、元件、構件、步驟等]」的所有引用都要開放地解釋為是指元件、裝置、元件、構件、步驟等中的至少一個的情況，除非另有明確說明。在此公開的任何方法的步驟不必以公開的嚴格循序執行，除非明確說明。

【0027】方向和定位是針對測試裝置的三維空間，如在此描述的，與位於水平表面上的測試裝置相對應，方向和定位一般是相對於測試裝置的水平定位進行表示。

【圖式簡單說明】

【0028】將從下面參照附圖的詳細描述呈現本發明實施方式的目的、特徵和優點。

【0029】圖1是用於對行動裝置進行無線電力傳輸的無線電力發射裝置的示意性方塊圖；

【0030】圖2是供無線電力發射裝置使用的測試裝置以及主機裝置的示意性方塊圖，所述測試裝置具有熱傳感構件，所述主機裝置用於處理測試裝置提供的測量資料；

【0031】圖3是放置於無線電力發射裝置的表面上的、根據一

個實施方式的測試裝置的立體圖；

【0032】圖4和5是根據一個實施方式的測試裝置的立體分解圖；

【0033】圖6和7是根據另一個實施方式的測試裝置的立體分解圖；

【0034】圖8是圖示可由測試裝置的熱傳感構件獲得的典型測量資料的圖表；

【0035】圖9是類比當行動裝置被無線電力發射裝置進行無線電力傳輸時所述行動裝置的熱暴露的方法的流程圖。

【實施方式】

【0036】現在將參照附圖描述本發明的實施方式。然而，本發明可以以一些不同的形式實施，不應解釋為限於在此列出的實施方式；而是，提供這些實施方式是使本案內容全面和完整，並將本發明的範圍完全傳遞給本領域技藝人士。附圖中圖示的特定實施方式的詳細描述中所使用的術語並不旨在限制本發明。在附圖中，相似的數字表示相似的元件。

【0037】圖1圖示了用於對行動裝置10進行無線電力傳輸的無線電力發射裝置20。行動裝置例如可以是行動終端（例如智慧型電話）10a、平板電腦10b（例如surfpad）、膝上型電腦10c、相機、音訊播放機、可充電牙刷、無線頭戴式耳機或其他種類的消費產品或應用。

【0038】無線電力傳輸將被描述為符合 Wireless Power Consortium的Qi標準；因此，無線電力發射裝置20是Qi術語中的基地台。然而，如已提到的，本發明一般還可適用於其他

無線電力傳輸標準或方案，包括但並不限於背景部分中提到的那些。

【0039】無線電力發射裝置20包括具有無線電力發射線圈24的無線電力發射器22。相應地，行動裝置10包括具有無線電力接收線圈14的無線電力接收器12。在操作中，無線電力發射裝置20將經由無線電力發射線圈24和無線電力接收線圈14，藉由磁感應18的方式給行動裝置10無線地傳輸電力。

【0040】無線電力接收線圈14接收的電力將驅動行動裝置10中的負載16。通常來說，負載16可以是可充電電池，諸如鋰離子電池；因此，無線電力發射裝置20將充當行動裝置10的無線電力充電器。在另一個方案中，負載16可以是行動裝置中的電子電路，其中無線電力發射裝置20將充當行動裝置10的無線電源。

【0041】如背景部分中所解釋的，在操作程序中，無線電力發射器22和線圈24將產生熱量，該熱量將從無線電力發射裝置20傳遞至行動裝置10。此外，在行動裝置10的無線電力接收線圈14中，藉由磁感應將產生熱量。如果行動裝置10的熱暴露變得過多，則行動裝置中的重要元件，諸如可充電電池或電子電路可能被損害。此外，行動裝置過多的熱暴露可能增加火災或煙霧產生的風險。

【0042】為此，提供了測試裝置30，圖2-7中圖示了測試裝置30的實施方式。還提供了一種類比當行動裝置被無線電力發射裝置進行無線電力傳輸時所述行動裝置的熱暴露的相關方法。圖9圖示了該方法。

【0043】圖2是顯示供無線電力發射裝置20使用的測試裝置30的示意性方塊圖。無線電力發射裝置20具有無線電力發射器22和無線電力發射線圈24，並且無線電力發射裝置20可與圖1中的無線電力發射裝置20相同。如將在下面更詳細描述的，測試裝置30具有無線電力接收器32，無線電力接收器32具有無線電力接收線圈34，無線電力接收線圈34與要被類比的行動裝置（或行動裝置的類型）的無線電力接收線圈相匹配。此外，測試裝置30具有外殼，外殼具有與要被類比的行動裝置（或行動裝置的類型）相匹配的熱吸收及擴散特性。

【0044】在操作中，無線電力發射裝置20在測試階段的操作時間OT期間將經由無線電力發射線圈24和無線電力接收線圈34，藉由磁感應18的方式給測試裝置30無線地傳輸電力。結果，如上面針對圖1所解釋的，將產生熱量。

【0045】爲了測量被無線電力發射裝置20進行無線電力傳輸導致的測試裝置30的熱暴露，在測試裝置30中設置熱傳感構件31。在下面更詳細描述的熱傳感構件31將經由介面33給主機裝置40提供測量資料，如圖2中的35處所示。

【0046】主機裝置40具有介面41，介面41用於接收由測試裝置30中的熱傳感部件31獲得的測量資料。介面33和41可以是任何合適的類型，包括簡單的配線、諸如USB之類的序列介面、諸如WiFi或Bluetooth之類的無線介面等等。

【0047】主機裝置40還具有處理構件42，處理構件42用於處理從測試裝置30接收的測量資料。處理構件42可包括：諸如微控制器、中央處理單元（CPU）、數位訊號處理器（DSP）

或具有適當軟體及/或韌體的現場可程式設計陣列（FPGA）之類的可程式設計裝置；及/或諸如專用積體電路（ASIC）之類的專用硬體。

【0048】此外，主機裝置40具有報告構件43，報告構件43用於傳達或呈現由處理構件42獲得的測量處理結果。這可涉及在主機裝置40的本地使用者介面（例如顯示器）上呈現圖形資訊、產生可看見及/或可聽見的報警、或者與外部裝置的資訊通訊，如45處所示。

【0049】為了測試階段的目的，處理構件42還可控制及/或驅動無線電力發射裝置20，如44處所示。

【0050】可設置適當的負載36來處理由測試裝置30中的無線電力接收線圈34接收的過多電力。例如，可使用適當大小的電阻器。

【0051】現在將參照圖3-7描述測試裝置30的實施方式。圖4-5圖示了第一實施方式，而圖6-7圖示了第二實施方式，除提供了熱傳感構件31的附加元件之外，第二實施方式與第一實施方式相同。圖3對於兩個實施方式來說是共用的。在本發明的範圍內，所圖示的實施方式以外的其他實施方式也是可能的。

【0052】如圖3中具體所示，測試裝置30本質上具有邊緣和角部被圓化的薄盒子的形狀。該公開的實施方式用於類比智慧型電話形式的行動裝置；因此，測試裝置30具有熟悉的智慧型電話形狀。在該公開的實施方式中，測試裝置30具有佔用尺寸（footprint dimensions）為130mm×70mm的夾層設計（

sandwich design)。該夾層設計包括具有下部殼體部51、中間殼體部70和上部殼體部52的外殼50。

【0053】下部殼體部51具有適於放置在無線電力發射裝置20的表面25上的底部53。上部殼體部52具有與底部53相對的頂部54。下部殼體部51由適於在無線電力發射裝置20的無線電力發射線圈24與無線電力接收器32的無線電力接收線圈34之間允許感應耦合18的塑膠或者其他材料製成。

【0054】中間殼體部70由適於給夾層設計提供充分穩定性的塑膠或者其他材料製成。

【0055】上部殼體部52由具有與典型行動裝置相似的熱擴散特性的材料製成，無線電力發射裝置20是被設計為供所述典型行動裝置使用的。有利地是，上部殼體部52可包括鋁或具有相似熱擴散特性的諸如玻璃之類的其他材料，或者它們的組合。

【0056】在圖3的公開實施方式中，無線電力發射裝置20具有電纜44a，如圖2中的44處所示，電纜44a可連接至主機裝置40。測試裝置30具有電纜35a，如圖2中的35處所示，電纜35a可以是至主機裝置40的介面33的一部分。

【0057】現在參照圖4和5中的分解立體圖，圖4和5分別圖示了從其長邊之一和其短邊之一觀看時的測試裝置30的第一實施方式。為了增強清楚性，從圖4和5中（以及圖6和7中）的示圖去除了中間殼體部70。

【0058】從圖4和5看出，測試裝置30在內部也具有夾層設計。作為夾層設計的層之一，無線電力接收線圈34設置在外殼

50中。就在無線電力接收線圈34的上方，設置有用於無線電力接收線圈34的鐵氧體（ferrite）層58。

【0059】圖4和5中同樣未示出介面33，但介面33例如可由在用於電纜35a的開口附近、位於外殼50內的小型印刷電路板實現，所述開口是由上部殼體部52和下部殼體部51中的半圓形切口35_u、35_i形成的。

【0060】作為熱傳感構件31的一部分的第一溫度感測器55設置在無線電力接收線圈34的上方。第一溫度感測器55適於測量在外殼50的內部的第一位置處的溫度。更具體地說，第一溫度感測器55位於無線電力接收線圈34與外殼50的頂部54之間。尤為具體地說，第一溫度感測器55位於從外殼50的上部殼體部52的內表面向下突出的座體（socket）59（也稱作基座或底座）中或處。

【0061】在圖示的實施方式中，座體59是上部殼體部52的整體部分，因此座體59由與上部殼體部52相同的材料、即優選由鋁或具有相似熱擴散特性的諸如玻璃之類的材料製成。具有其座體59的上部殼體部52用作無線電力接收線圈34所產生的熱量的接收部或積聚部。因此，有利地選擇具有其座體59的上部殼體部52的尺寸、品質和材料，使得它們組合後的熱擴散特性將與諸如智慧型電話之類的典型行動裝置的熱擴散特性相似，無線電力發射裝置20是被設計為供所述典型行動裝置使用的。當這種典型行動裝置例如藉由充電被無線電力發射裝置20進行無線電力傳輸時，這將能夠進行這種典型行動裝置的熱暴露的精確模擬。

【0062】座體59還用作所圖示實施方式中的鐵氧體層58的安裝部。為此，在圖4-7中能夠看出，座體59具有（附圖中面向下方的）表面59_s，表面59_s具有尺寸上與用於無線電力接收線圈34的鐵氧體層58的表面58_s的水平伸展相匹配的面積。本文中「相匹配」是指座體59的表面59_s的面積相較於鐵氧體層58的表面58_s而言足夠大，使得座體59可用作鐵氧體層58的安裝部。因此，「相匹配」不要求面積等大；在圖4-7中能夠看出，在這些實施方式中，座體59的表面59_s稍小於鐵氧體層58的表面58_s。

【0063】有利的是，在座體59的表面59_s與鐵氧體層58的表面58_s之間設置熱量傳輸層60。熱量傳輸層60將用於建立無線電力接收線圈34所產生的熱量到具有其座體59的上部殼體部52的最佳傳輸，並且避免鐵氧體層58直接緊靠在座體59上而可能出現的任何不希望的隔離效應（isolation effect）。因為具有其座體59的上部殼體部52實際接收的熱量的量會比無線電力接收線圈34產生的熱量少未知的程度，所以這種不希望的隔離效應可能危及具有其座體59的上部殼體部52的組合熱擴散特性相對於典型行動裝置而言相似的精確性。

【0064】熱量傳輸層60優選由諸如矽脂（silicon grease）、導熱膠或導熱膠帶之類的具有良好熱傳導能力的彈性及粘性材料製成。材料的粘性特性可以是固有的或者由其它粘合劑替代地提供。材料的彈性和粘性、即附著性藉由按照在座體59的表面59_s與鐵氧體層58的表面58_s之間正確地對準的位置的方式以及按照與座體59的表面59_s和鐵氧體層58的表面58_s接

觸的方式固定熱量傳輸層60而使得測試裝置30的組裝變得容易。

【0065】有利的是，第一溫度感測器55安裝在座體59中的鑽孔或島中，或者安裝在座體59的表面59_s中的溝道或溝槽中。這保持了座體59的表面59_s均勻和連續，因此能夠與熱量傳輸層60完全接觸，結果，無線電力接收線圈34所產生的熱量最佳傳輸到上部殼體部52。此外，因為與無線電力接收線圈34完美分離並且磁性隔離，所以第一溫度感測器55的該位置也是有利的；因此，能夠避免由無線電力接收線圈34中的感應產生的磁場的影響。

【0066】在可選擇的實施方式中，第一溫度感測器55例如可藉由適當的緊固構件附接至座體59的表面59_s或側邊緣59_e。

【0067】熱傳感構件31還包括第二溫度感測器56。第二溫度感測器56適於測量外殼50的外部的第二位置處的溫度。因此，與第一溫度感測器55不同，第二溫度感測器56不是位於外殼50之內，而是位於外殼之外。第二溫度感測器56用於測量測試裝置30周圍的環境溫度。更具體地說，在公開的實施方式中，第二溫度感測器56位於電纜35a上，距離外殼50一定距離61。這在圖3中看出。所述距離足以防止無線電力發射裝置20或測試裝置30所產生的熱量對環境溫度測量造成可察覺的影響。在一些實施方式中，足夠的距離可以是距離外殼50至少150-200mm。

【0068】在公開的實施方式中，第一溫度感測器55和第二溫度感測器56是熱電偶，諸如由位於英國曼徹斯特的Omega

Engineering Limited公司製造的K型熱電偶,該公司位址是 One Omega Drive, River Bend Technology Centre, Irlam, Manchester, M44 5BD, United Kingdom。熱電偶產生較小的感測器輸出電壓值,該電壓值被相關的轉換器單元轉換為攝氏度(°C)的校準溫度值。轉換器單元例如可被包括在介面33中或者在主機裝置40中。在其他實施方式中,可使用其他類型的溫度感測器,諸如熱敏電阻、電阻溫度計或矽帶隙溫度感測器(silicon bandgap temperature sensor)。

【0069】現在將描述第一溫度感測器55和第二溫度感測器56的特點、功能和目的。

【0070】如圖4-5中所示,第一溫度感測器55位於外殼50的內部,靠近或在其頂部54處。第一溫度感測器55適於提供表示與在測試裝置30內部產生的熱量、即由無線電力接收線圈34的磁感應產生的熱量有關的溫度的測量資料。該溫度將還與在外殼50的頂部54處擴散的熱量有關(並且一定程度上還與無線電力發射裝置20的無線電力發射線圈產生的熱量有關)。因此,這樣一來,像在測試階段的操作時間OT期間測試裝置30所經歷的一樣,第一溫度感測器55將用於評估被類比的行動裝置的內部元件將要暴露的熱環境。另一方面,第二溫度感測器56位於外殼50的外部,第二溫度感測器56適於提供表示與測試裝置30周圍的環境空氣有關的溫度的測量資料。將把該測量資料作為評估被類比的行動裝置的內部元件的熱暴露時的基準水平。

【0071】測試階段的持續時間OT可設為反映了被類比的行

動裝置的無線電力傳輸階段的典型持續時間的適當的最大值，當被類比的行動裝置為行動終端且無線電力發射裝置20為無線電力充電器時，該適當的最大值為60分鐘，或者該適當的最大值例如為90分鐘，或者更普遍為在 10^1 與 10^3 分鐘之間的時間量級內，但這並不是限制性的。在一個實施方式中，可考慮到由第一（及/或第三溫度感測器）55（55'）提供的測量資料所表示的理想或獲得的溫度穩定性，來選擇或設置無線電力傳輸階段的持續時間OT。那麼，溫度穩定性的標準例如可以是在來自第一（或第三）溫度感測器55（55'）的兩個或更多個隨後溫度讀數之間的偏差小於諸如 1°C 的閾值。

【0072】由第一溫度感測器55和第二溫度感測器56的溫度測量獲得的典型曲線見圖8中。上面的曲線81代表從第一溫度感測器55獲得的測量資料，其在操作時間 $OT=5000$ 秒之後在大約 36°C 處達到最終溫度。下面的曲線82代表從第二溫度感測器56獲得的測量資料，其在整個操作時間 $OT=5000$ 中在大約 25°C 處的環境空氣溫度周圍波動。

【0073】在圖6-7中所示的可選擇的實施方式中，熱傳感構件31進一步包括第三溫度感測器55'，第三溫度感測器55'適於測量第三位置處的溫度。除此之外，圖6-7中的可選擇的實施方式可與圖4-5中的實施方式相同。第三位置位於外殼50的內部且與第一位置不同。在圖6-7的公開的實施方式中，第三溫度感測器55'位於無線電力接收線圈34與外殼50的底部53之間。

【0074】第三溫度感測器55'適於提供表示與從無線電力發射裝置20傳遞到測試裝置30中的熱量有關的溫度的測量資料

。因此，這樣一來，像在測試階段的操作時間OT期間測試裝置30所經歷的一樣，第三溫度感測器55'可用於評估被類比的行動裝置的底部、即最靠近無線電力發射裝置20處的熱環境。

【0075】由於第三溫度感測器55'位於無線電力接收線圈34的繞組達到的範圍內，所以第三溫度感測器55'可比第一溫度感測器55更加易受到由無線電力接收線圈34中的感應所產生的磁場的影響。因此，在另一個實施方式中，可選擇第三溫度感測器55'位於下部殼體部51的末端（非中心）。下面參照圖9中的步驟140描述可選擇的方案。

【0076】當行動裝置被無線電力發射裝置進行無線電力傳輸時，藉由第一溫度感測器55和第二溫度感測器56（以及第三溫度感測器55'，如果可適用的話）提供的總計的測量資料將使處理構件42能夠對行動裝置的（被類比的）熱暴露進行各種分析。這種分析的結果例如可有利地被下面利益集團的任何一個或全部來使用：

【0077】行動裝置的開發商、製造商或供應商，

【0078】無線電力發射裝置的開發商、製造商或供應商，

【0079】無線電力傳輸領域的測試或合規實體，

【0080】消費品安全領域的測試或合規實體。

【0081】圖9是類比當行動裝置被具有無線電力發射線圈24的無線電力發射裝置20進行無線電力傳輸時所述行動裝置的熱暴露的方法的流程圖。所述方法涉及下述步驟。

【0082】在第一步驟110中，提供測試裝置，所述測試裝置具

有與無線電力發射線圈24相匹配的無線電力接收線圈並且具有外殼，所述外殼具有與要被類比的行動裝置相匹配的熱吸收及擴散特性。測試裝置可有利地是上面圖2-8描述的測試裝置30。

【0083】在第二步驟120中，在操作時間OT期間操作無線電力發射裝置20，以給測試裝置30產生無線電力。

【0084】在第三步驟130中，在操作時間OT期間測量在測試裝置30中的第一位置處的第一溫度 T_1 。

【0085】在第四步驟135中，在操作時間OT期間測量在測試裝置30的外部的第二位置處的第二溫度 T_2 。

【0086】在第五步驟140中，該步驟是可選的，與圖6和7中所示的實施方式有關，在操作時間OT期間測量在測試裝置30中的第三位置處的第三溫度 T_3 。為避免或減小由在無線電力接收線圈34中的感應所產生的磁場對第三溫度感測器55'的潛在影響，當測量第三溫度 T_3 時，無線電力發射裝置20中的無線電力發射線圈24可被暫時暫停一較短時間段。

【0087】在測試階段的操作時間OT期間將以適當的間隔，例如每x秒或每y分鐘重複步驟130（和140，如果可適用的話）中的測量。可以以相同的間隔，或者可選擇地以較長的間隔重複步驟135中的測量，因為環境空氣的溫度能夠被認為在測試階段的操作時間OT期間保持相當恒定。在一些實施方式中，步驟135中的測量僅進行一次（例如在測試階段的操作時間OT的結束時）、兩次（例如在測試階段的操作時間OT的開始和結束時）、或者三次（例如，在測試階段的操作時間OT的開

始、中間和結束時)。

【0088】在步驟150中，將在操作時間OT期間從第一溫度 T_1 和 second 溫度 T_2 （以及可選的第三溫度 T_3 ）的測量結果得到的測量資料提供給處理構件，例如圖2中的主機裝置40中的處理構件42。

【0089】有利的是，所述方法還涉及步驟160，在步驟160中，處理構件42例如藉由將從測試裝置30接收的測量資料儲存在適當的記憶體中來記錄所述測量資料。此外，所述方法有利地涉及步驟170，在步驟170中，處理構件42評估測量資料是否表示在測試階段的操作時間OT期間或者結束時第一溫度 T_1 與第二溫度 T_2 之間的長期偏差（long-term deviation）超過了閾值。在圖8所示的圖表中，這種偏差將是在測試階段的操作時間OT期間或者通常在測試階段的操作時間OT結束時的指定時間段中，第一曲線81與第二曲線82之間的（ $^{\circ}\text{C}$ ）距離。所述閾值可設為適當的值，例如 15°C ，或更普遍為 $10\text{-}20^{\circ}\text{C}$ （沒有限制）。

【0090】如果在步驟170中發現在一定時間段（例如，一定數量的測量樣品，或一定的秒數）期間，由第一溫度感測器55測量的測試裝置30中的內部溫度 T_1 超過了由第二溫度感測器56測量的環境溫度 T_2 與閾值之和，則處理構件42在步驟175中就斷定測試裝置30已暴露於過高的溫度。結果，處理構件42可在步驟180中產生報警信號。報警信號可以是由圖2中的報告構件43在45處產生的資訊的一部分，或者是單獨的信號觸發，例如可看見及/或可聽見的報警，或者是作為過高溫度情

況的警報而傳送給外部裝置的控制信號。

【0091】上面針對圖9描述的方法可具有與上面針對圖2-8描述的測試裝置30相同或功能對應的任意或全部特徵。例如，第一位置優選位於無線電力接收線圈34與測試裝置30的外殼50的頂部54之間，並且第一溫度 T_1 的測量結果表示與由無線電力接收線圈34在測試裝置30的內部產生的熱量有關的溫度。

【0092】相應地，第二位置優選位於距測試裝置30的外殼50一距離61處，並且第二溫度 T_2 的測量結果表示與測試裝置30周圍的環境空氣有關的溫度。

【0093】第三位置（如果可適用的話）優選位於無線電力接收線圈34與測試裝置30的外殼50的底部53之間，並且第三溫度 T_3 的測量結果表示與由無線電力發射裝置20的無線電力發射線圈24所產生的熱量有關的溫度。

【0094】上面已參照其實施方式詳細描述了本發明。然而，本領域技藝人士很容易理解到，在由所附請求項界定的本發明的範圍內，其他實施方式同樣是可能的。

【符號說明】

10 行動裝置

10a 行動終端

10b 平板電腦

10c 膝上型電腦

12 無線電力接收器

14 無線電力接收線圈

- 16 負載
- 18 磁感應
- 20 無線電力發射裝置
- 22 線電力發射器
- 24 無線電力發射線圈
- 25 表面
- 30 測試裝置
- 31 熱傳感構件
- 32 無線電力接收器
- 33 介面
- 34 無線電力接收線圈
- 35 信號
 - 35a 電纜
 - 35l 半圓形切口
 - 35u 半圓形切口
- 36 負載
- 40 主機裝置
- 41 介面
- 42 處理構件
- 43 報告構件
- 44 信號
 - 44a 電纜
- 45 報警信號
- 50 外殼

- 51 下部殼體部
- 52 上部殼體部
- 53 底部
- 54 頂部
- 55 第一溫度感測器
- 55' 第三溫度感測器
- 56 第二溫度感測器
- 58 鐵氧體層
- 58s 表面
- 59 座體
- 59e 側邊緣
- 59s 表面
- 60 熱量傳輸層
- 61 距離
- 70 中間殼體部
- 81 第一曲線
- 82 第二曲線
- 110 第一步驟
- 120 第二步驟
- 130 第三步驟
- 135 第四步驟
- 140 第五步驟
- 150 步驟
- 160 步驟

170 步驟

175 步驟

180 步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

I674725

發明摘要

※ 申請案號：105109047

※ 申請日： 2016 年 3 月 23 日 ※IPC 分類：H02J 50/00 (2016.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於無線電力傳輸的測試裝置以及相關方法

A TESTING DEVICE FOR WIRELESS POWER
TRANSFER, AND AN ASSOCIATED METHOD**【中文】**

提供了一種供具有無線電力發射線圈（24）的無線電力發射裝置（20）使用的測試裝置（30）。測試裝置（30）具有外殼（50），外殼具有底部（53）和與底部（53）相對的頂部（54），底部（53）適於放置在無線電力發射裝置（20）的表面（25）上。無線電力接收線圈（34）設置在外殼中。測試裝置（30）還具有熱傳感構件（31）和介面（33），介面（33）用於提供來自所述熱傳感構件（31）的測量資料。熱傳感構件（31）至少包括第一溫度感測器（55）和第二溫度感測器（56），第一溫度感測器（55）適於測量在所述外殼（50）的內部的第一位置處的溫度，第二溫度感測器（56）適於測量在所述外殼（50）的外部的第二位置處的溫度。

【英文】

A testing device (30) is provided for use with a wireless power transmitter device (20) having a wireless power

transmitter coil (24). The testing device (30) has a housing (50), the housing having a bottom side (53) adapted for placement on a surface (25) of the wireless power transmitter device (20), and a top side (54) opposite to the bottom side (53). A wireless power receiver coil (34) is provided in the housing. The testing device (30) also has thermo sensory means (31) and an interface (33) to provide measurement data from the thermo sensory means (31). The thermo sensory means (31) includes at least a first temperature sensor (55) adapted to measure a temperature at a first position inside the housing (50), and a second temperature sensor (56) adapted to measure a temperature at a second position external to the housing (50).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 18 磁感應
- 20 無線電力發射裝置
- 22 線電力發射器
- 24 無線電力發射線圈
- 30 測試裝置
- 31 熱傳感構件
- 32 無線電力接收器

- 33 介面
- 34 無線電力接收線圈
- 35 信號
- 36 負載
- 40 主機裝置
- 41 介面
- 42 處理構件
- 43 報告構件
- 44 信號
- 45 報警信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種供具有一無線電力發射線圈（24）的一無線電力發射裝置（20）使用的測試裝置（30），該測試裝置包括：

一外殼（50），該外殼具有一底部（53）和與該底部（53）相對的一頂部（54），該底部（53）適於放置在該無線電力發射裝置（20）的一表面（25）上；

設置在該外殼中的一無線電力接收線圈（34）；

熱傳感構件（31）；和

一介面（33），該介面（33）用於提供來自該熱傳感部件（31）的測量資料，

其中該熱傳感部件（31）包括：

一第一溫度感測器（55），該第一溫度感測器（55）適於測量在該外殼（50）的內部的第一位置處的一溫度；和

一第二溫度感測器（56），該第二溫度感測器（56）適於測量在該外殼（50）的外部的一第二位置處的一溫度。

2. 根據請求項1之測試裝置，其中該第一溫度感測器（55）位於該無線電力接收線圈（34）與該外殼（50）的該頂部（54）之間。

3. 根據請求項1或2之測試裝置，其中該外殼（50）具有一下部殼體部（51）和一上部殼體部（52），該下部殼體部（51）包括該底部（53），該上部殼體部（52）包括該頂部（54），其中該上部殼體部（52）由具有與一典型行動裝置（10）

相似的熱擴散特性的材料製成，該無線電力發射裝置（20）是設計為供該典型行動裝置（10）使用的。

4. 根據請求項3之測試裝置，其中該上部殼體部（52）包括鋁和玻璃中的至少之一。

5. 根據請求項3之測試裝置，其中該典型行動裝置（10）是一智慧型電話。

6. 根據請求項3所述的測試裝置，進一步包括一座體（59），該座體（59）從該上部殼體部（52）的一內表面（59_s）向下突出，其中該第一溫度感測器（55）位於該座體（59）中或位於該座體（59）處。

7. 根據請求項6之測試裝置，其中該座體（59）是該上部殼體部（52）的一整體部分並且由與該上部殼體部（52）相同的材料製成，該座體（59）具有一表面（59_s），該表面（59_s）具有尺寸上與用於該無線電力接收線圈（34）的一鐵氧體層（58）的一表面（58_s）的一水平伸展相匹配的一面積，該座體（59）用作該鐵氧體層（58）的一安裝部。

8. 根據請求項7之測試裝置，進一步包括一熱量傳輸層（60），該熱量傳輸層（60）位於該座體（59）的表面（59_s）與該鐵氧體層（58）的表面（58_s）之間。

9. 根據請求項8之測試裝置，其中該熱量傳輸層（60）是由彈性、粘性和導熱材料製成的，並且該熱量傳輸層（60）適於建立由該無線電力接收線圈（34）所產生的熱量到該上部殼體部（52）的最佳傳輸。

10. 根據請求項1所述的測試裝置，進一步包括用於連接至一主機裝置（40）的一電纜（35a），該電纜（35a）被包括在該介面（33）中或者被連接至該介面（33），其中該第二溫度感測器（56）位於該電纜（35a）上，距離該外殼（50）一定距離（61）。

11. 根據請求項1所述的測試裝置，其中：

該第一溫度感測器（55）適於提供表示與由該無線電力接收線圈（34）在該測試裝置（30）的內部產生的熱量有關的一溫度的測量資料；並且

該第二溫度感測器（56）適於提供表示與該測試裝置（30）周圍的環境空氣有關的一溫度的測量資料。

12. 根據請求項11所述的測試裝置，其中該熱傳感構件（31）進一步包括一第三溫度感測器（55'），該第三溫度感測器（55'）適於測量一第三位置處的一溫度，該第三位置位於該外殼（50）的內部並且與該第一位置不同。

13. 根據請求項12之測試裝置，其中該第三溫度感測器（55'）位於該無線電力接收線圈（34）與該外殼（50）的該底部（53）之間，該第三溫度感測器（55'）適於提供表示與由該無線電力發射裝置（20）的該無線電力發射線圈（24）所產生的熱量有關的一溫度的測量資料。

14. 根據請求項1所述的測試裝置，其中該測試裝置適於以一無線充電器（20）的形式供該無線電力發射裝置（20）使用。

15. 一種類比當一行動裝置被具有一無線電力發射線圈（24）的一無線電力發射裝置（20）進行一無線電力傳輸時該行動裝置的熱暴露的方法，該方法涉及以下步驟：

提供（110）一測試裝置（30），該測試裝置（30）具有與該無線電力發射線圈（24）相匹配的一無線電力接收線圈（34）並且具有一外殼（50），該外殼（50）具有與要被類比的行動裝置相匹配的熱吸收及擴散特性；

在一操作時間（OT）期間操作（120）該無線電力發射裝置（20），以給該測試裝置（30）產生無線電力；

在該操作時間（OT）期間測量（130）在該測試裝置（30）的該外殼（50）的內部的一第一位置處的一第一溫度（ T_1 ）；

在該操作時間（OT）期間測量（135）在該測試裝置（30）的該外殼（50）的外部的一第二位置處的一第二溫度（ T_2 ）

)；及

將在該操作時間 (OT) 期間從該第一溫度 (T_1) 的測量結果和該第二溫度 (T_2) 的測量結果得到的測量資料提供 (150) 給一處理構件 (42)。

16. 根據請求項15之方法，進一步涉及以下步驟：

藉由該處理構件 (42) 記錄 (160) 該測量資料；及

藉由該處理構件 (42) 評估 (170) 該測量資料是否表示在該操作時間 (OT) 期間或者結束時該第一溫度與該第二溫度之間的一長期偏差超過了閾值；並且

如果是 (175)，則產生 (180) 一報警信號 (45)。

17. 根據請求項15或16之方法，其中：

該第一位置位於該無線電力接收線圈 (34) 與該測試裝置 (30) 的該外殼 (50) 的一頂部 (54) 之間，該第一溫度 (T_1) 的測量結果表示與由該無線電力接收線圈 (34) 在該測試裝置 (30) 的內部產生的熱量有關的一溫度；並且

該第二位置距離該測試裝置 (30) 的該外殼 (50) 一定距離 (61)，該第二溫度 (T_2) 的測量結果表示與該測試裝置 (30) 周圍的環境空氣有關的一溫度。

18. 根據請求項17之方法，進一步涉及以下步驟：

在該操作時間 (OT) 期間測量 (140) 在該測試裝置 (30) 的該外殼 (50) 的內部的一第三位置處的一第三溫度 (T_3)

)，該第三位置與該第一位置不同，其中提供 (150) 給該處理構件 (42) 的該測量資料還包括該第三溫度的測量結果。

19. 根據請求項18之方法，其中該第三位置位於該無線電力接收線圈 (34) 與該測試裝置 (30) 的該外殼 (50) 的底部 (53) 之間，該第三溫度 (T_3) 的測量結果表示與由該無線電力發射裝置 (20) 的該無線電力發射線圈 (24) 所產生的熱量有關的一溫度。

圖式

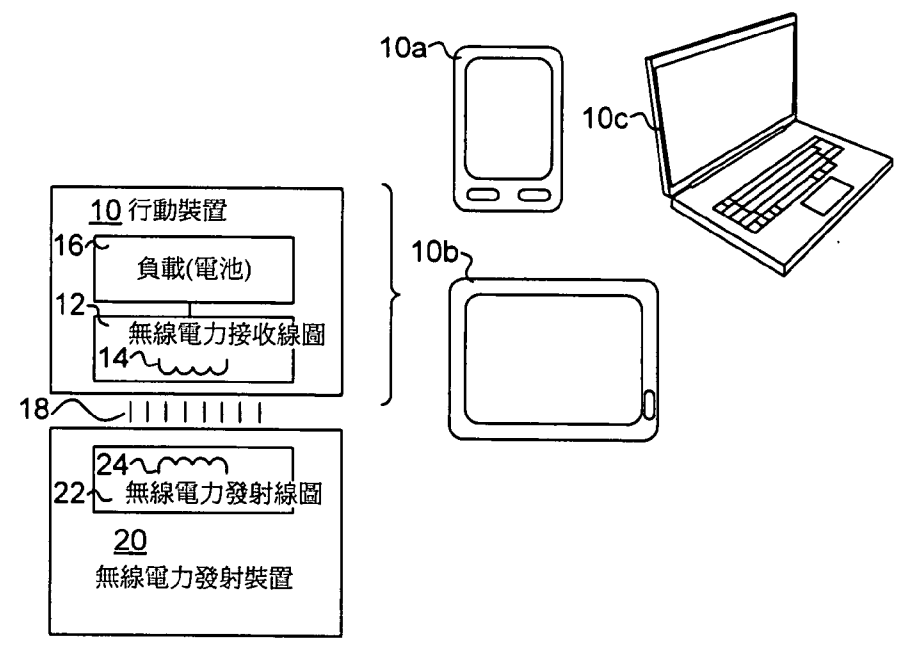


圖1

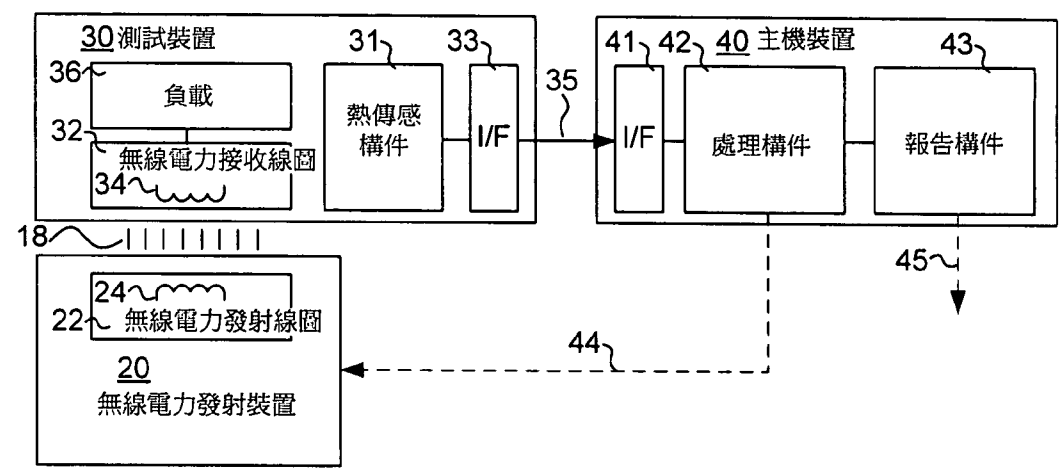


圖2

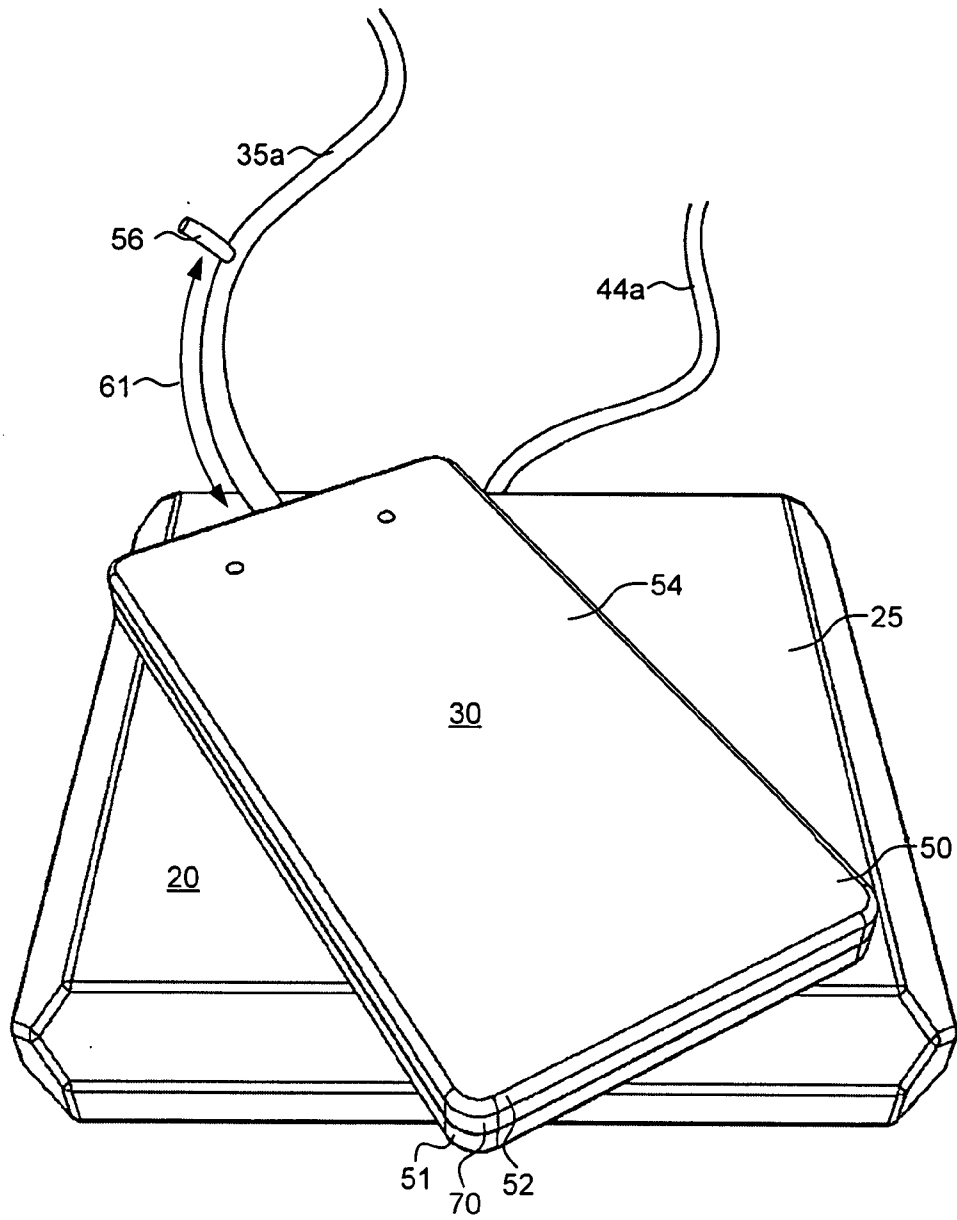


圖3

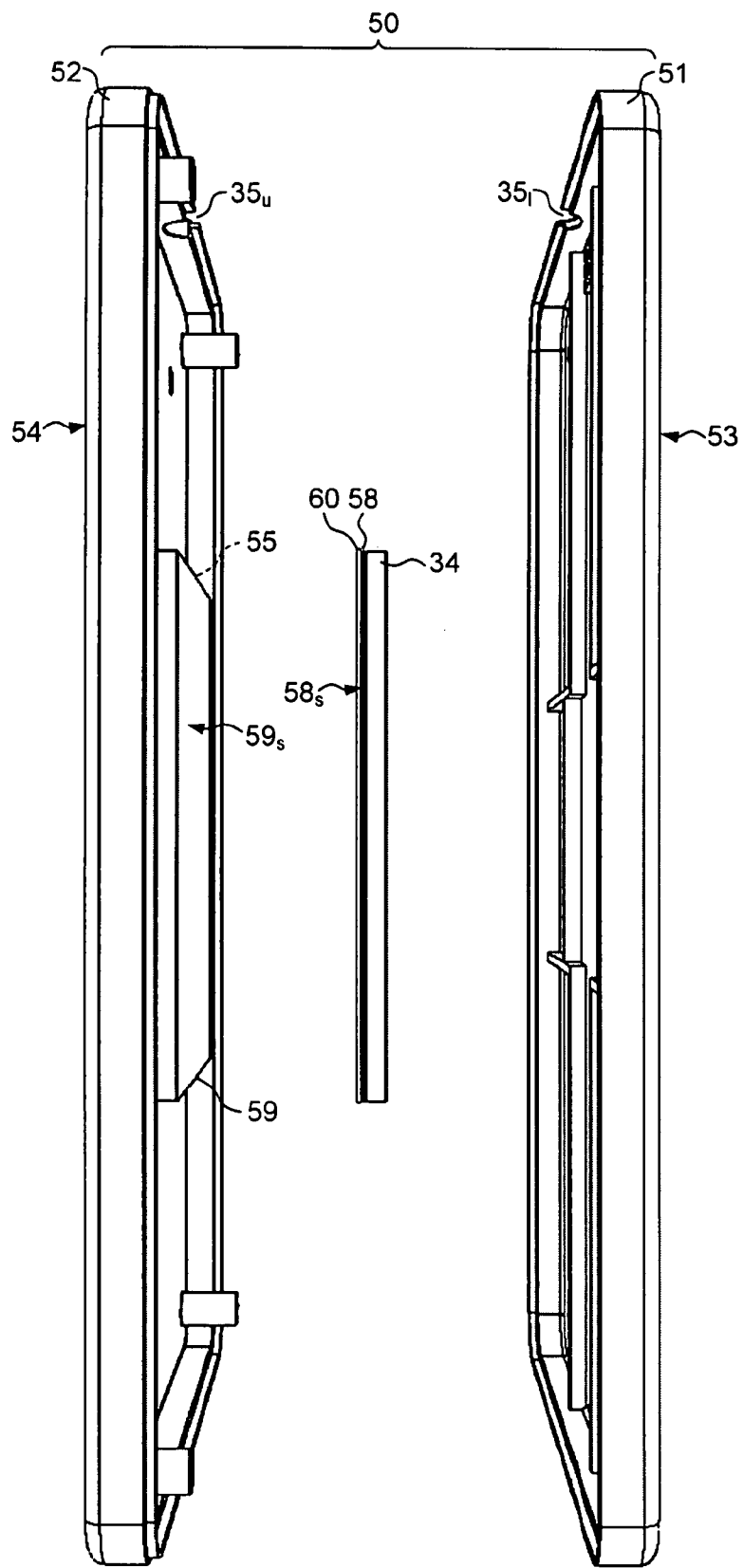


圖4

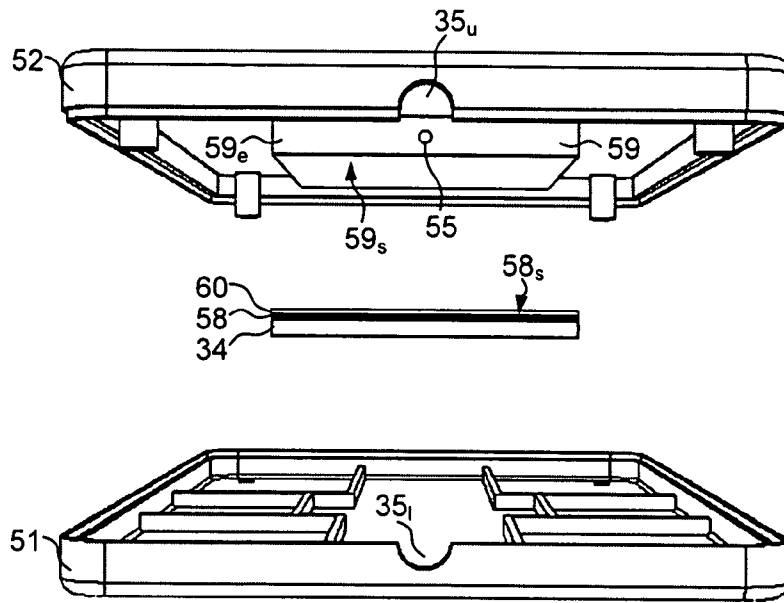


圖5

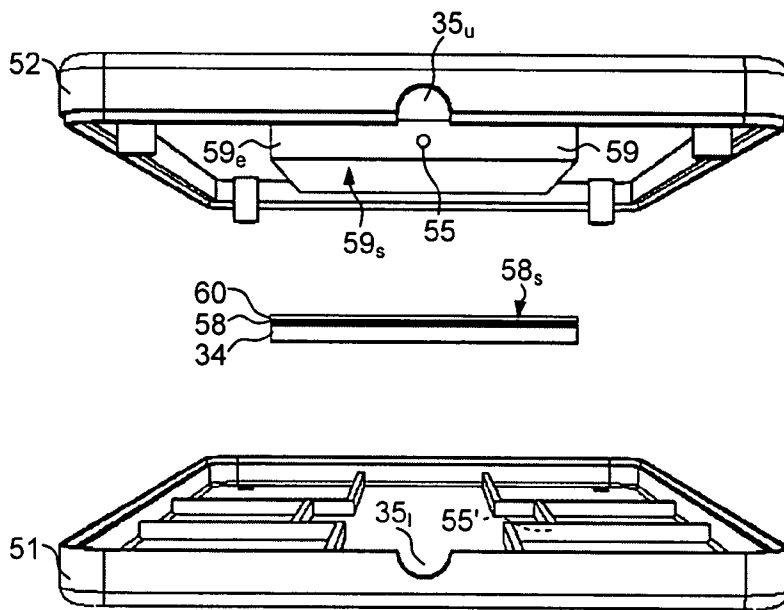


圖7

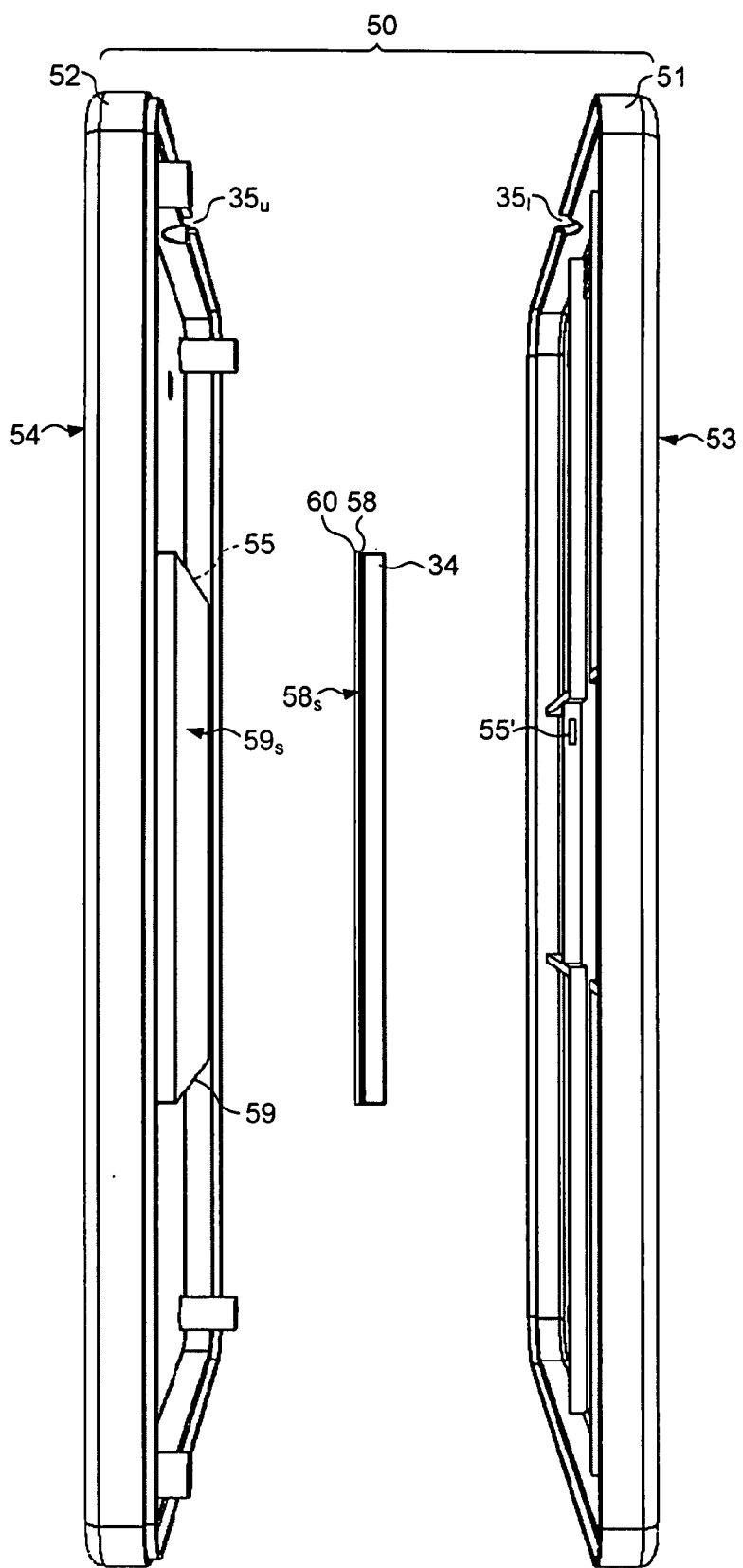


圖6

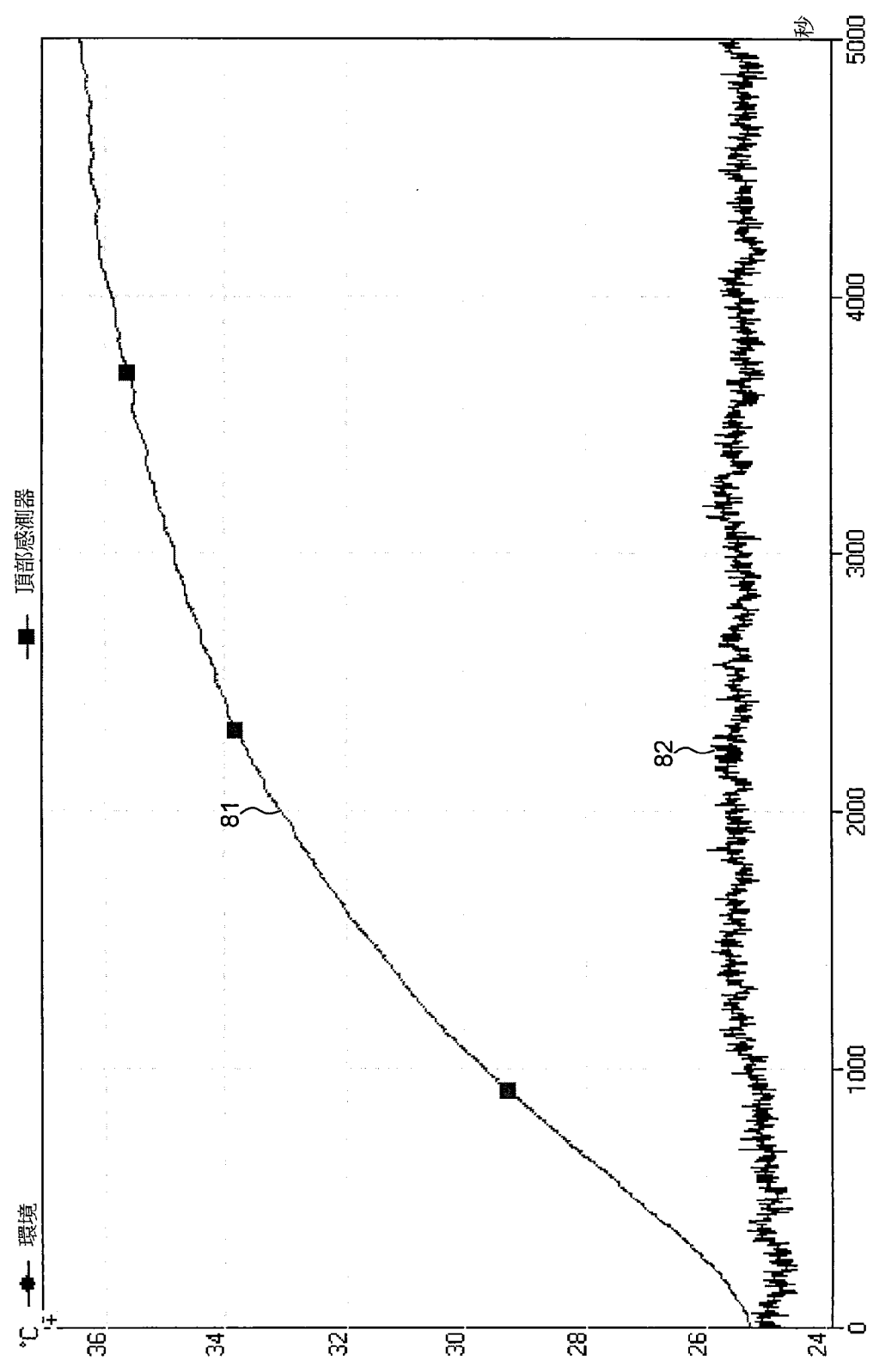


圖 8

類比當行動裝置被無線電力發射裝置20進行無線電力傳輸時所述行動裝置的熱暴露

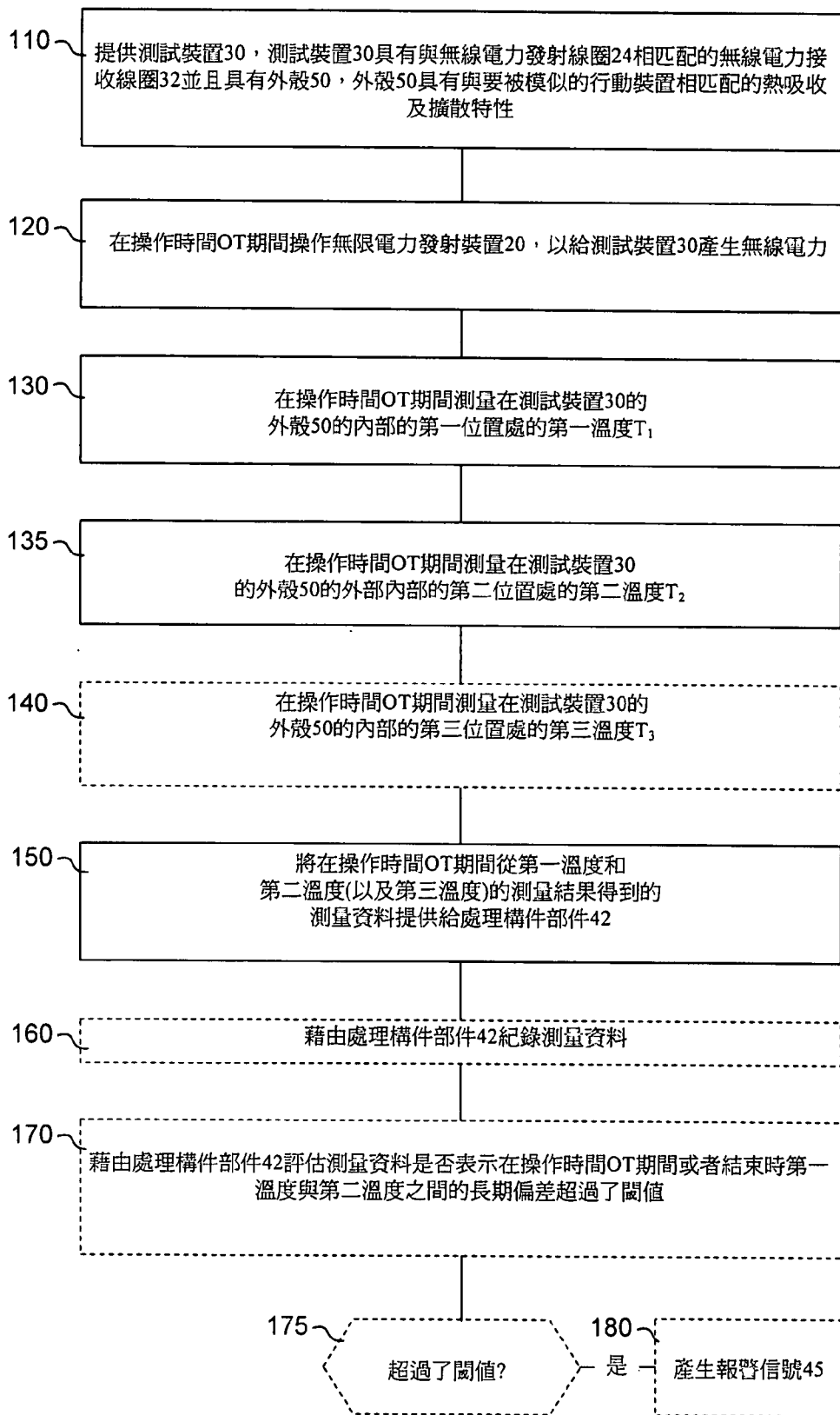


圖9