

公告本

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 09100456

※ 申請日期： 09.1.4

※IPC 分類：H04M 1/05(2006.01)

H04M 1/60(2006.01)

H04M 1/01(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

耳機電子器件

HEADSET ELECTRONICS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商蘋果公司

APPLE INC.

代表人：(中文/英文)

理查 J 路頓二世

LUTTON, RICHARD J. JR.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州庫柏提諾市伊菲尼特魯波街1號

1 INFINITE LOOP, CUPERTINO, CA 95014-2084, UNITED STATES  
OF AMERICA

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

### 三、發明人：（共 7 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 泰端 J 塔利茲  
TERLIZZI, JEFFREY J.
2. 艾墨瑞 A 三福  
SANFORD, EMERY A.
3. M 亞文 漢奇  
HANKEY, M. EVANS
4. 泰瑞 堤卡斯蓋  
TIKALSKY, TERRY
5. 約翰 唐  
TANG, JOHN
6. 丹尼李 迪 伊里斯  
DE IULIIS, DANIELE
7. 彼得 路塞爾-克拉克  
RUSSELL-CLARK, PETER

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.
6. 義大利 ITALY
7. 澳大利亞 AUSTRALIA

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年01月06日；60/879,177

2. 美國；2007年01月06日；60/879,193

3. 美國；2007年01月06日；60/879,195

4. 美國；2007年06月28日；11/824,443

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種包括一耳塞總成及一固定至該耳塞總成之主外殼總成的無線耳機裝置。該耳塞總成可包括一在其上安裝有一接收器及處理電路之可撓性耳塞電路板。該主外殼總成可包括一麥克風及一電耦接至該耳塞電路板及該麥克風之可撓性主外殼電路板。在一些實施例中，該耳機裝置可包括至少一可撓性電路板，且該主外殼可包括一連接器總成。該至少一可撓性電路板可電耦接至該連接器總成，且可包括經操作用以處理通用串列匯流排(USB)協定通信之USB電路及經操作用以處理串列協定通信之串列電路。

## 六、英文發明摘要：

A wireless headset device that includes an earbud assembly and a primary housing assembly, fixed to the earbud assembly, is provided. The earbud assembly can include an earbud flexible circuit board having mounted thereon a receiver and processing circuitry. The primary housing assembly can include a microphone and a primary housing flexible circuit board electrically coupled to the earbud circuit board and the microphone. In some embodiments, the headset device can include at least one flexible circuit board and the primary housing can include a connector assembly. The at least one flexible circuit board can be electrically coupled to the connector assembly and can include Universal Serial Bus (USB) circuitry operative to process USB protocol communications and serial circuitry operative to process serial protocol communications.

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(20C)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|      |        |
|------|--------|
| 2000 | 耳機     |
| 2010 | 主外殼    |
| 2011 | 主外殼電路板 |
| 2012 | 空腔     |
| 2013 | 耳機頸部   |
| 2014 | 耳塞     |
| 2018 | 連接器    |
| 2020 | 耳塞電路板  |
| 2021 | 連接器導線  |
| 2028 | 連接器    |

## 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於耳機。更特定言之，本發明係關於與電子裝置通信之耳機。

本申請案主張同在申請中、共同讓渡的2007年1月6日申請之美國臨時專利申請案第60/879,177號、2007年1月6日申請之美國臨時專利申請案第60/879,193號、2007年1月6日申請之美國臨時專利申請案第60/879,195號之權利；以上所有申請案均以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的DiFonzo等人於2005年9月26日申請的名為"用於電子裝置的電磁連接器(Electromagnetic Connector for Electronic Device)"之美國專利申請案第11/235,873號(代理人檔案號碼P3794US1/119-0060US.1)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的Rohrbach等人於2005年9月26日申請的名為"用於電子裝置的磁性連接器(Magnetic Connector for Electronic Device)"的美國專利申請案第11/235,875號(代理人檔案號碼P3593US1/119-0060US)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的Andre等人於2006年7月11日申請的名為"不可見的透光式顯示系統(Invisible, Light-Transmissive Display System)"的美國專利申請案第11/456,833號(代理人檔案號碼P3981US1)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的 Andre 等人於 2006 年 10 月 23 日申請的名為 "不可見的透光式顯示系統 (Invisible, Light-Transmissive Display System)" 的美國專利申請案第 11/551,988 號 (代理人檔案號碼 P4246USX1)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的 Sanford 等人於 2007 年 1 月 6 日申請的名為 "用於無線裝置的天線及按鈕總成 (Antenna and Button Assembly for Wireless Devices)" 的美國專利申請案第 11/651,094 號 (代理人檔案號碼 P4983US2)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的 Terlizzi 等人於 2007 年 1 月 5 日申請的名為 "用於確定電子連接的組態之系統與方法 (Systems and Methods for Determining the Configuration of Electronic Connections)" 的美國專利申請案第 11/650,130 號 (代理人檔案號碼 104677-0015-101(P4630US1))，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的 Rabu 等人於 2007 年 1 月 6 日申請的名為 "使電氣裝置之間電力與資訊傳送更加便利的裝置及方法 (Apparatuses and Methods that Facilitate the Transfer of Power and Information Among Electrical Devices)" 的美國專利申請案第 11/620,669 號 (代理人檔案號碼 104677-0011-102(P4628US2))，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的 Terlizzi 等人於 2007 年 1 月 5 日申請的名為 "用

於多態切換網路之系統及方法(Systems and Methods for Multi-State Switch Networks)"的美國臨時專利申請案第60/878,852號(代理人檔案號碼(P4997P1)104677-0065-001)，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

共同讓渡的Forstall等人於2007年6月22日申請的名為"用於控制電子裝置操作的單使用者輸入機構(Single User Input Mechanism for Controlling Electronic Device Operations)"的美國臨時專利申請案第60/936,965號(代理人檔案號碼104677-0102-001(P5389USP1))，該申請案之全文以引用之方式併入本文中。

### 【先前技術】

用於提供免提通信的耳機在此項技術中係已知的。此等耳機通常可與蜂巢式電話或電腦(例如，網路電話(Voice over IP))結合使用。現有的一些耳機包括麥克風、揚聲器(亦稱為接收器)、用於控制耳機並與另一裝置(例如，蜂巢式電話)通信的電子器件、電池及用於為電池再充電之連接器。

設計耳機涉及很多方面。舉例而言，由於通常安裝在使用者耳上，所以，耳機的大小及重量可為關鍵問題。重的或大的耳機會拉動使用者的耳部，藉此產生不舒適的配合。由於希望將耳機聽筒(earpiece)舒適地配合於多種不同大小及形狀的耳內或耳上，耳機聽筒(例如，耳塞(earbud))的形狀亦可能係設計時要考慮的重要因素。

另外，耳機的聲學效能(諸如接收器發聲品質及麥克風

聲音接收品質(例如，在無不當背景噪音下拾取使用者語音的能力))可為設計時要考慮的重要因素。隨著耳機大小的減小，達成所要的接收器及麥克風聲學效能變得愈加困難。

設計時要考慮的重要因素之另一實例為耳機的使用者介面。可能希望使用者介面對於初次使用的使用者可憑直覺使用，而對於有經驗的使用者為便捷的。

審美可係設計耳機時要考慮的另一重要因素。

此外，耳機製造的簡易性亦可為設計時要考慮的另一重要因素。舉例而言，可能希望設計能以經濟方式大量生產的耳機。

鑒於以上內容，需要一種解決上述考慮因素中之一或多者的經改良之耳機。

### 【發明內容】

根據本發明之一實施例，提供一種包括耳塞總成及固定至該耳塞總成之主外殼總成的無線耳機裝置。該耳塞總成可包括在其上安裝有接收器及處理電路的可撓性耳塞電路板。該主外殼總成可包括麥克風及電耦接至該耳塞電路板及該麥克風之可撓性主外殼電路板。

根據本發明之另一實施例，提供一種包括耳塞總成及固定至該耳塞總成之主外殼總成的無線耳機裝置。該耳塞總成可包括可撓性耳塞電路板。該主外殼總成可包括電池保持區及可撓性主外殼電路板。電路板組件及電路可選擇性地安裝於該可撓性耳塞電路板及該可撓性主外殼電路板上

以使該電池保持區之大小最大化。

根據本發明之又一實施例，提供一種包括耳塞總成及固定至該耳塞總成之主外殼總成的無線裝置。該主外殼總成可具有預定尺寸。該耳塞總成及該主外殼總成可各自具有安裝於其中之包含電路的可撓性電路板。

根據本發明之又一實施例，提供一種包括耳塞總成、主外殼總成及至少一可撓性電路板之耳機裝置。該主外殼總成可固定至該耳塞總成，且可包括連接器總成。該至少一可撓性電路板可電耦接至該連接器總成，且可包括操作以處理通用串列匯流排(USB)協定通信之USB電路及操作以處理串列協定通信之串列電路。

### 【實施方式】

在結合附圖考慮以下詳細描述時，本發明將係顯而易見的。

本發明係關於耳機及其製造方法。耳機為佩戴在使用者頭上以便允許與諸如電腦、電話耳機、蜂巢式電話、汽車及/或其類似物之主機裝置進行免提式資料及/或語音通信的通信裝置。耳機可包括用於音頻輸出之一或多個揚聲器(在一或兩耳附近)及/或用於音頻輸入之一或多個麥克風。

耳機可使用多種形狀因數(form factor)或形狀。在一些情況下，耳機可體現為充當用於佩戴耳機的主要支撐機構的聽筒。舉例而言，可藉由佩戴在耳上或塞入耳內的聽筒將耳機支撐在頭上。或者，耳機可藉由裝在使用者頭上的框架或帶子來支撐。耳機可包括將麥克風較接近使用者口

部置放的固定或可移動吊桿(boom)(環繞面部)。或者，耳機可係無吊桿的，使得麥克風與聽筒成為一體，藉此形成更加緊密的裝置(例如，更小、更輕、更美觀，等等)。

根據本發明之一態樣，耳機可體現為小型緊密單元，其包括主外殼及自其延伸的耳塞部件。該耳塞部件可附接至主外殼或與主外殼一體地形成。各個組件可置放於耳塞部件及主外殼的表面處或置放於耳塞部件及主外殼之內。實際上，視裝置之需要，兩者皆可包括一或多個組件。包含於耳塞部件及主外殼中之每一者內的組件可廣泛多樣。操作組件之實例包括揚聲器、麥克風、天線、連接器、按鈕、顯示器、指示器、電池及相關聯之處理器、控制器以及電路。一般而言，耳塞部件包括至少一揚聲器，而主外殼包括至少一麥克風(但此並非必需的)。視其大小而定，此等部件中之每一者可包括耳機之額外組件。在一實施例中，主外殼包括天線、使用者介面按鈕、指示器或顯示器(例如，LED)、電池、麥克風及/或連接器以及任何附加電路，而揚聲器、處理器及其附加電路可位於耳塞內。按鈕可位於主外殼之一端上。使用者可用此按鈕作為介面以執行各種功能(例如，終止呼叫)。

耳塞部件及主外殼之形狀、大小及定向可廣泛多樣。在一實施例中，耳塞部件經組態以插入耳中，使得其支撐使用者頭部附近的耳機之其餘部分(例如，主外殼)。在一實施例中，主外殼可組態為縱向部件(例如，管)。在一實施例中，包含揚聲器之耳塞部件遠離縱向延伸的主外殼之一端

而垂直地突出，該主外殼在縱向延伸的主外殼之一相對端處包括麥克風。此外，耳塞部件可自頸部向外擴展且接著向內擴展，該頸部耦接至主外殼以形成配合於耳內的塞子(bud)。

主外殼可包括管，該管形成外殼並經由一開放端收納內部組件。為了降低成本並提高速度及效率，該管可使用若干製程中之一者來製造。在一實施例中，該管可製造為在管的內表面上包括特徵，以便支撐耳機之電子組件。用於產生此管之製程包括將模具及沖壓機施加至擠出管上，使用一次或兩次沖擊擠出或漸進深引伸製程。

耳機可包括在耳塞與主外殼之間的中空頸部以允許電線連接安置於耳塞及主外殼內的各組離散的電子器件。在一實施例中，可使用雙螺紋插入物(dual threaded insert)來在結構上加固中空頸部而不增加裝置大小。

小型緊密耳機具有用於置放組件之有限的表面區域。因此，本發明之一態樣係關於將多個組件整合至耳機的同一表面區域上以有助於形成小型緊密耳機。換言之，可將多個組件建置於耳機之同一位置上以達成所要的功能水準而不影響耳機的所要的小的大小。該等組件可選自(例如)連接器、麥克風、揚聲器、按鈕、指示器、顯示器及/或其類似物。在一實施例中，天線與按鈕在耳機的同一位置行使功能。在另一實施例中，麥克風與連接器在耳機的同一位置行使功能。亦可實現其他實施例。舉例而言，按鈕可與揚聲器在同一位置(例如，在耳塞處)行使功能，或者，

指示器可與麥克風在同一位置行使功能。

小型緊密耳機亦具有用於置放內部組件之有限的內部容積。因此，本發明之一態樣係關於將內部電子總成劃分/分離為多個小組件，該多個小組件可(離散地)定位於耳機內的不同位置處。作為實例，通常體現於單個大電路板上的電子器件可經劃分/分離，並置放於多個較小電路板上，每一較小電路板可定位於耳機內的不同位置處。較小電路板可更容易地置放於存在於小型緊密裝置中的各個小的內部凹穴(pocket)中。可撓性電線及可能的無線協定可用來將電子器件及/或離散電路板可操作地耦接在一起。換言之，電子器件之第一部分可與電子器件之第二部分分離開，且進一步，該第一部分可定位於耳機內的第一位置處，而該第二部分可定位於耳機內的第二位置處。注意，並不限於兩部分，且可將電子器件分成任何數目的較小離散部分。

類似地，本發明之另一態樣係關於電子總成，該電子總成為部分可撓性的或可彎曲的，使得該等總成可摺疊為小型緊密形式以配合於緊密間隔的內部容積內。作為實例，通常在單個剛性電路板上體現的電子器件可置放於藉由可撓性或可彎曲的電路板部分互連的多個剛性電路板上，該等可撓性或可彎曲的電路板部分可在仍適當地行使功能之同時繞各種內部形狀彎曲及/或自身摺疊起來。

本發明之另一態樣係關於藉由小型緊密耳機建立以改良麥克風及/或揚聲器的聲學效能(對耳機形狀因數具有有限

的影響)之聲路、埠及體積。在一實施例中，為了控制穿過耳塞的空氣流動，可將聲埠(acoustic port)整合至安置於其中之一或多個電子組件及/或耳塞外殼上。在另一實施例中，經過各個外殼的埠中之至少一些實質上自視線中隱藏，藉此增強耳機的審美外觀。舉例而言，該等埠可定位於耳機的兩個介接外表面之間的接縫內。在一實施例中，藉由主外殼之管的開放端提供第一外表面，且藉由安置於主外殼之管的開放端內的末端部件提供第二外表面。該末端部件可包括(例如)連接器總成，藉此將連接器與麥克風整合至同一表面區域中。

根據本發明之一態樣，連接器總成可包括用於傳送電及資料的觸點。連接器可位於主外殼之與使用者介面按鈕相對的末端上。連接器可具有對稱組態，使得其可在一個以上的介面定向上(例如，90度對稱、180度對稱等)與互補連接器耦接。在一實施例中，可包括切換電路以適應此對稱性。此電路可(例如)量測來自互補連接器之資料及/或電力線之極性以確定其介面定向，並基於所確定的定向導引資料及/或電力線。在一些實施例中，連接器總成可至少部分地由鐵磁材料製成，鐵磁材料可充當用於吸引另一裝置(例如，耳機充電器)中的互補連接器上之一或多個磁體的吸盤(attraction plate)。

根據本發明之另一態樣，耳機可包括指示器，在不活動時，該指示器自視線中隱藏，在活動時，該指示器呈現在視線中。此可(例如)藉由可在主外殼及/或耳塞部件的壁中

鑽入的微米大小的孔(稱為微穿孔)來實現。藉由此等孔，主外殼及/或耳塞部件內部的光源可產生使用者可看見的指示器。可將散光器與此等微穿孔結合使用，以使得可以均勻分布的光來照射指示器。

耳機可經由有線及/或無線連接與主機裝置通信。有線連接可(例如)經由電纜/連接器配置而發生。另一方面，無線連接可(例如)經由空氣(不需要實體連接)而發生。有線及無線協定可廣泛多樣。有線協定可(例如)係基於通用串列匯流排(USB)介面、火線(Firewire)介面、習知串列介面、並行介面及/或其類似者。無線協定(例如)可係基於語音及/或資料的短程傳輸。無線協定可進一步用來在耳機與附近的主機裝置(諸如蜂巢式電話)之間建立個域網路(personal area network)。可使用的無線協定之一些實例包括藍芽、家用射頻(Home RF)、IEEE 802.11、IrDA、無線USB及其類似者。通信電子器件可體現為晶片上系統(system on a chip, SOC)。

儘管可使用其他無線協定，但根據本發明之一態樣，耳機可包括基於藍芽無線協定的通信電子器件。該通信電子器件可(例如)包括或對應於藍芽晶片上系統(Bluetooth System-on-a-Chip)(SoC)。SoC可包括用於執行不同於無線通信之功能之電路。舉例而言，在一些實施例中，可將用於使用有線通用串列匯流排(USB)介面及習知串列介面進行通信的電路整合至SoC上。

為了增加功能性，根據本發明之一態樣，耳機可包括配

電電路。此電路可視(例如)電池的電荷位準或外部電源的可用性而使耳機根據若干不同模式來操作。在一模式下，配電電路可在對電池同時進行充電之同時為SoC的有限部分供電。藉由使用溫度偵測電路(例如，熱敏電阻器)監測電池溫度，可進一步改良電池充電過程。此過程可藉由僅當所監測的溫度處於或低於預定臨限值時對電池進行充電來延長電池壽命。在另一模式下，配電電路可使用電池來選擇性地為各個電子組件供電，而其他電子組件可藉由外部電源供電。

下文參看圖1-68論述本發明之態樣及實施例。然而，熟習此項技術者將易瞭解，本文參照此等圖式給出的詳細描述係出於解釋目的，因為本發明之範圍超出此等有限實施例。

圖1為根據本發明之一實施例之耳機10的簡化方塊圖。耳機10可組態為呈可置放於耳內的簡單聽筒之形式的小型緊密單元。該耳機可包括主外殼11及自主外殼延伸的耳塞12。耳塞12可配合於耳內，藉此將主外殼接近使用者面部而置放。此等部件中之每一者可圍繞並保護各個內部組件，且亦可在其上支撐與操作耳機相關聯的各種外部組件。該等組件可為複數個電力組件，其為電子裝置提供特定功能。舉例而言，該等組件一般可與產生、接收及/或傳輸與操作該裝置相關聯的資料相關聯。

耳機10包括用來控制耳機功能之處理器20。在所說明之實施例中，可將處理器20提供於耳塞12內。在其他實施例

中，處理器20可位於耳機10中之任何位置處。處理器20可藉由電路板及/或電纜電耦接至耳機10之其他組件。處理器20可使與主機裝置之無線通信更加便利。舉例而言，處理器20可產生用於無線傳輸之信號並處理所接收之無線信號。除了無線通信以外，處理器20亦可協調耳機10之各個組件的操作。舉例而言，處理器20可控制電池充電或顯示系統的操作。

耳機10亦包括用於分配來自耳塞12之音頻資訊的揚聲器系統13。揚聲器系統13可包括位於耳塞末端之音頻埠及安置於該音頻埠末端之接收器(例如，揚聲器)。該音頻埠可由護柵覆蓋。揚聲器系統13亦可包括位於耳塞內部及外部的各種埠。舉例而言，揚聲器系統13可包括位於耳塞內的聲路及經過耳塞表面的聲路。

耳機10亦包括用於提供輸入至耳機之一或多個輸入機構。該輸入機構可置放於主外殼及/或耳塞處。該輸入機構可廣泛多樣，且可包括(例如)滑動開關、可壓低的按鈕、撥號盤、滾輪、導航墊、觸摸墊及/或其類似物。為了簡單起見，耳機可僅包括單個輸入機構。此外，出於審美原因，輸入機構可置放於選定位置上。在其他實施例中，兩個或兩個以上輸入機構可駐於耳機上。

在一實施例中，耳機10包括位於主外殼11之一末端處的單個按鈕14。將按鈕14置放在末端保護主外殼11之側表面。此亦可藉由將耳塞12組態為按鈕來實現(例如，耳塞可相對於主外殼壓低)。耳塞12亦可組態成傾斜、旋轉、

彎曲及/或滑動，以便在保護主外殼11的側表面之同時提供輸入。

耳機10亦包括用於與主機裝置通信的通信終端。該通信終端可經組態以用於有線或無線連接。在所說明之實施例中，該通信終端為支援無線連接之天線15。天線15可位於主外殼或耳塞的內部。若主外殼或耳塞並非由無線電透明材料製成，則可能不需要提供無線電透明窗口。在所說明之實施例中，天線15位於耳機之一末端處。置放天線15及在末端處的附加無線電透明窗口保護主外殼11之側表面。在一實施例中，按鈕14及天線15被整合至同一末端。

耳機10亦可包括用於向耳機傳送資料及/或電力及自耳機傳送資料及/或電力之一或多個連接器16。資料連接允許資料傳輸至主機裝置及自主機裝置接收資料。另一方面，電力連接允許輸送電力至耳機。該等連接器可(例如)連接至底座中的相應連接器或電纜，以便連接至用於充電的電源及/或用於下載或上載的資料源。儘管連接器的位置可在很大範圍內變動，但在所說明之實施例中，連接器16位於一末端處以保護主外殼之側表面。

在一些實施例中，連接器16及相應的連接器可經成形使得該兩個連接器可在兩個或兩個以上不同介面定向上配合。為了補償此可能性，耳機10可包括耦接至連接器16之切換電路。此切換電路可確定連接器16與相應連接器耦接之方式(例如，連接器如何進行實體定向)。切換電路可藉由量測(例如)來自互補連接器的資料及/或電力線之極性來

確定此方式。切換電路可接著將資料及/或電力自連接器適當地導引至耳機10中的其他電路。在一些實施例中，連接器16之至少一部分可為磁性的或具有磁引力。舉例而言，連接器16可包含使其偏向於磁性連接器的鐵磁材料。此等磁相互作用可有助於使用者將連接器16與相應連接器耦接，且有助於防止該等連接器去耦。

耳機10亦包括用於捕獲使用者所提供的語音之麥克風17。麥克風通常位於主外殼內部。一或多個聲埠可組態於主外殼內，以提供自主外殼外部至麥克風之聲路。聲埠之位置可在大範圍內變動。在一實施例中，聲埠位於主外殼之一末端，以保護主外殼之側表面。在一實施例中，連接器總成與聲埠被整合在同一末端。此外，聲埠可藉由選擇性置放該等埠而組態為實質上自視線中隱藏。舉例而言，埠可置放在連接器總成與主外殼之間的接縫處。

耳機10亦包括用於提供視覺反饋的顯示系統18。該顯示系統可為包含LCD或能夠顯示圖形資訊的其他相關顯示裝置之複雜顯示系統，及/或其可為僅經由(例如)LED總成提供簡單視覺反饋的指示器總成。在一實施例中，該顯示系統僅包含沿主外殼側壁提供視覺反饋的指示器總成。然而，為了保護側壁，在不活動時，該指示器總成可被隱藏。此可藉由(例如)穿過主外殼之微穿孔來實現。該等微穿孔允許光經過，但其非常少以使得使用者不會偵測到。

耳機10亦包括電池19。電池19可為耳機10之組件提供電力。在外部電源連接至耳機10時，亦可提供充電電路以為

電池19充電。

耳機10亦可包括用於前述組件之支援電路。舉例而言，此可包括電路板、各種電子組件、處理器及控制器。可將支援電路置放於主外殼及/或耳塞內。在一實施例中，可將支援電路分割或劃分於兩個位置之間以形成更加緊密的裝置，亦即，各種電子器件根據需要而按體積分布。為了進一步節省空間，電子器件可為可堆疊的。在一實施例中，將電子器件置放於具有一或多個可撓性部分之電路板上，以便藉由摺疊電路板或使電路板彎曲來形成堆疊。

儘管耳塞12與主外殼11可一體地形成，但在所說明之實施例中，主外殼與耳塞係附接在一起之分離的外殼部件。可使用任何適合構件來將該兩部分附接在一起，該等構件包括(但不限於)螺桿、膠、環氧樹脂、夾子、托架及/或其類似物。

耳塞相對於主外殼之位置可在很大範圍內變動。舉例而言，可將耳塞置放於主外殼的任何外表面(例如，頂面、側面、前面或後面)處。在一實施例中，耳塞位於主外殼一末端附近的平坦前側上。在一實施例中，可將耳塞組態為相對於主外殼移動以使得可調整其位置。

耳塞12及主外殼11中之每一者可組態成圍繞在其周邊區域的內部組件以覆蓋並保護該等內部組件。若需要，則其亦可組態成在外部支撐諸組件。耳塞12及主外殼11中之每一者有助於界定耳機的形狀及外形。亦即，其輪廓體現了耳機的實體外觀。此等輪廓可為直線、曲線或兩者。在一

實施例中，耳塞12形成為向外延伸的突出部件，而主外殼11形成為縱向延伸的部件。舉例而言，耳塞12藉由頸部耦接至主外殼11，該頸部可為主外殼或耳塞之一部分，或為完全獨立的組件。耳塞12及主外殼11之軸可係橫向的，且更特定言之為垂直的。耳塞12及主外殼11之形狀可廣泛多樣。在一實施例中，耳塞12形成為倒圓錐形部件，且主外殼11經組態具有彈丸形橫截面。然而，應理解，此等形狀並非限制，且外形、形狀及定向可根據耳機的特定需要或設計而改變。作為實例，耳塞12及主外殼11可具有各種橫截面形狀，包括(例如)圓形、正方形、長方形、三角形、橢圓形及/或類似形狀。另外，其外形可使得其不具有典型的直線軸。

耳塞12及主外殼11可由一或多個部件形成。在一實施例中，主外殼11可包括一體成形之部件。"一體"意謂該部件為單個完整的單元。一體成形的部件在結構上可比習知外殼更加牢固，習知外殼包括扣接在一起的兩部分。此外，與在該兩部分之間具有接縫的習知外殼不同，該部件具有實質上無縫的外觀。此外，與習知外殼相比較，無縫外殼可防止污染且可更加防水。舉例而言，主外殼可形成為管，該管在第一開放端與位於第一開放端相對側的第二開放端之間界定穿過其中之空腔。為密封管之末端，主外殼可額外包括一對端蓋。每一端蓋可經組態以覆蓋開放端中之一者，藉此形成全封閉的外殼系統。端蓋可由與管類似或不同的材料形成。此外，端蓋可使用多種技術附接至

管，該等技術包括(但不限於)扣件、膠、夾子、托架及/或其類似物。端蓋亦可可移動地附接，且經組態以承載耳機的操作組件。

應理解，主外殼11之內部橫截面形狀可與主外殼之外部橫截面形狀相同或不同。舉例而言，可能需要具有彈丸狀的外部及長方形的內部等等。另外，儘管不係必需的，但主外殼11之前表面及後表面可為實質上平坦的。

在一實施例中，主外殼11可經由擠出或相關製程來形成。擠出製程能夠生產出無接縫、無裂紋、無破裂等的一體管。如一般所熟知，擠出為一種成形製程，其中，藉由迫使熔融材料或熱材料穿過成形孔來生產連續的工件，亦即，擠出製程產生一定長度的特定橫截面形狀。工件的橫截面形狀至少部分由成形孔控制。當成形的工件自孔中退出時，對其進行冷卻且此後切割成所要長度。擠出製程為連續的大量製程，其產生複雜的外形且精確地控制工件尺寸(對於較小的零件，此可係必要的)。此外，由於擠出的加工成本低，所以與其他成形或製造製程相比，擠出係相對低廉的。

主外殼11可由多種可擠出的材料或材料之組合來形成，該等材料包括(但不限於)金屬、金屬合金、塑膠、陶瓷及/或其類似物。作為實例，金屬可對應於鋁、鈦、鋼、銅等等，塑膠材料可對應於聚碳酸酯、ABS、耐綸等等，且陶瓷材料可對應於氧化鋁、氧化鋯等等。舉例而言，氧化鋯可對應於二氧化鋯。

圖2展示根據本發明之一實施例的耳機連接器系統200。系統200可包括耳機210及耳機啣合連接器220。在一些實施例中，耳機210可對應於圖1之耳機10。耳機210可包括安置在耳機正面214中之任意數目的耳機連接器接觸區(舉例而言，參見區域211、212及213)。正面214可與耳機啣合連接器220配合，使得安置在耳機啣合連接器中的相應數目的耳機啣合接觸區(舉例而言，參見區域221、222及223)與耳機連接器接觸區電耦接。此外，耳機210可包括切換電路215，該切換電路215與耳機連接器接觸區中之每一者電耦接。切換電路215可操作以確定耳機連接器接觸區與耳機啣合接觸區之間的介面定向。舉例而言，切換電路215可確定耳機210與耳機啣合連接器220相配合的介面定向。切換電路215可藉由量測來自耳機啣合連接器220的資料及/或電力線之極性來確定此介面定向。在已確定介面定向之後，切換電路215可基於所確定的定向在耳機連接器接觸區上導引所接收的信號。應理解，可在連接器220內提供切換電路，以提供與切換電路215類似的功能。舉例而言，連接器220內的切換電路可確定耳機210的介面定向，並基於所確定的定向來導引電信號至接觸區。

在一些實施例中，耳機210及/或耳機啣合連接器220之至少一部分(例如，外殼224之一部分或全部)可具有磁引力。此外，耳機啣合接觸區(例如，參見區域221、222及223)可經偏置以自連接器220的外殼224突出。在此等實施例中，耳機210可藉由磁力吸引至耳機啣合連接器220，使

得該磁力可使得耳機啣合接觸區(例如，參見區域221、222及223)壓抵耳機連接器接觸區(例如，參見區域211、212及213)。

圖3展示根據本發明之一實施例的電子裝置300。在一些實施例中，裝置300可為電子耳機(例如，參見圖1之耳機10)，但應理解，裝置300並不限於電子耳機。裝置300可包括外殼310及連接器總成320。連接器總成320之至少一部分可安置於外殼310中。連接器總成320可包括埠322、麥克風324及通道326，該通道326將該麥克風流暢地耦接至該埠。連接器總成320亦可包括一或多個觸點(例如，參見觸點321、323、325及327)，以用於與另一裝置電耦接。可在一位置提供埠322，使得連接器總成320的觸點與埠位於相同的外表面或位於該埠附近。在一些實施例中，埠322可位於兩個觸點之間(例如，參見觸點323及325)。

圖4展示根據本發明之另一實施例的電子裝置400。與裝置300類似，在一些實施例中，裝置400可為電子耳機(例如，參見圖1之耳機10)，但應理解，裝置400並不限於電子耳機。裝置400可包括外殼410及接合連接器以及麥克風總成420。可在接合連接器及麥克風總成420中提供麥克風430、護套(boot)440及連接器板450。麥克風430可包括一或多個側表面及具有麥克風埠432之頂面。麥克風護套440可安裝至麥克風上，使得該護套與頂面及側表面之至少一部分形成密封。此密封可圍繞麥克風埠432。麥克風護套440可進一步包括用於密封連接器板450之一部分及用於將

麥克風埠432流暢地連接至連接器埠452之孔徑。連接器板450可包括用於與另一裝置電耦接之一或多個觸點(例如，參見觸點451、453、455及457)。可在一位置上提供連接器埠452，使得該埠與連接器總成420的觸點位於相同的外表面或位於該等觸點附近。在一些實施例中，埠452可位於兩個觸點之間(例如，參見觸點453及455)。

圖5展示根據本發明之一實施例的耳機500。耳機500可對應於電子耳機(例如，參見圖1的耳機10)，且可包括主外殼510及耳塞520。舉例而言，主外殼510可對應於主外殼11，且耳塞520可對應於耳塞12。可在耳塞520中提供可撓性耳塞電路板522。接收器524及處理電路526可安裝於可撓性耳塞電路板522上。可撓性耳塞電路板522可為可撓性的，使得其自身能夠摺疊或彎曲。此可撓性可允許可撓性耳塞電路板522配合於較小的或具有非傳統形狀的耳塞中。

主外殼510可固定至耳塞520。主外殼510可包括可撓性主外殼電路板512及麥克風514。與可撓性耳塞電路板522類似，可撓性主外殼電路板512可係可撓性的，使得其自身能夠摺疊或彎曲。此可撓性可允許主外殼電路板512環繞主外殼中之其他組件(例如，電路、天線或電池)彎曲以節省主外殼內的內部空間。舉例而言，節省內部空間可產生更多空間以容納較大的電池。在另一實施例中，節省內部空間可產生較小的主外殼。可撓性耳塞電路板522及麥克風524可電耦接至可撓性主外殼電路板512。在一些實施例

中，諸如圖5所展示之實施例，可撓性耳塞電路板522可延伸至主外殼510中，使得其可與可撓性主外殼電路板512耦接。在其他實施例中，可撓性主外殼電路板512可延伸至耳塞520中，使得其可與可撓性耳塞電路板522耦接。應理解，儘管可撓性主外殼電路板512及可撓性耳塞電路板522描述為可撓性的，但其中之一或兩個電路板可包括可撓性部分及剛性部分。舉例而言，每一電路板可包括一或多個剛性部分，電力組件(例如，接收器524、處理電路526或麥克風514)可容易且穩定地安裝於該等剛性部分上。

圖6A展示根據本發明之一實施例的耳機裝置600。耳機裝置600可包括耳塞外殼610、帶螺紋頸部620及主外殼630。耳機裝置600可對應於圖1之耳機10，使得(例如)耳塞外殼610對應於耳塞12，且主外殼630對應於主外殼11。耳塞外殼610可包括耳塞通孔612及頸部啮合表面614。帶螺紋頸部620可包括第一頸部表面622，該第一頸部表面622可與耳塞外殼的頸部啮合表面614相配合。第一頸部表面622及頸部啮合表面614可包括一或多個特徵(例如，突起、突出部(tab)、槽或凹口)，使得其僅可在某一定向(相對於彼此)上耦接。

主外殼630可包括主外殼通孔632及頸部啮合表面634。帶螺紋頸部620可進一步包括第二頸部表面624，該第二頸部表面624可與主外殼的頸部啮合表面相配合。第二頸部表面624及頸部啮合表面634可包括一或多個特徵(例如，突起、突出部、槽或凹口)，使得其僅可在某一定向(相對

於彼此)上耦接。

圖6B展示根據本發明之與耳機裝置600一起使用的螺桿690。螺桿690既可用作耳塞螺桿，亦可用作主外殼螺桿。螺桿690可包括延行穿過螺桿中心的中空通道692。螺桿690亦可包括特徵694(例如，凹口)，使得一工具可與該特徵介接並使旋轉螺桿。作為耳塞螺桿，可將螺桿690插入耳塞通孔612並上緊，使得該螺桿690將頸部啗合表面614扣接至第一頸部表面622。作為主外殼螺桿，可將螺桿690插入主外殼通孔632並上緊，使得該螺桿690將頸部啗合表面634扣接至第二頸部表面624。

圖7展示根據本發明之一實施例的顯示系統700。舉例而言，顯示系統700可對應於圖1之顯示系統18。系統700可包括外殼710、光源720、散光器730及控制電路740。外殼710可具有安置於其中的信號指示器區域712。舉例而言，信號指示器區域712可為用於透射光之一或多個孔徑(例如，微穿孔)。信號指示器區域712可經組態以輸出具有特定形狀或外形的信號。外殼710亦可包括內壁714。散光器730可位於光源720與內壁714之間。控制電路740可與光源720電耦接，以控制光源720何時發光。

散光器730可操作以漫射來自光源720的光，使得自該散光器離開的所有光具有相等強度或亮度。舉例而言，散光器730可操作以藉由來自光源720的光均勻地照射信號指示器區域712。散光器730可由引起光漫射的不同粒子之混合物構成。舉例而言，散光器730可主要包括透明的粒子，

其中到處分布有半透明粒子。半透明粒子可使光偏離其原始路線，以使得光分布在整個散光器中。因此，自散光器的任何部分離開的光具有實質上均勻的照度。

圖8展示根據本發明之一實施例的配電系統800。配電系統800可用於電子裝置(例如，參見圖1之耳機10)中，且可包括開關810、匯流排820、第一電力調節電路822、核心處理電路824、電池830、第二電力調節電路832、RF處理電路834及控制電路840。核心處理電路824可包括用於處理電子裝置的低位準核心功能之電路，且RF處理電路834可包括用於處理電子裝置的RF通信之電路。為了給核心處理電路824及RF處理電路834供電，配電系統800既可包括匯流排820，亦可包括電池830作為潛在的電源。

匯流排820可經耦接以自系統外部的電源接收電力。舉例而言，匯流排820可耦接至連接器，使得匯流排可經由連接器接收電力。第一電力調節電路822可電耦接至匯流排820及核心處理電路824。第一電力調節電路822可操作以(例如)將來自匯流排820的電力轉換為適合用於核心處理電路824的狀況(例如，藉由改變電壓或調節電流)。

電池830可為儲存化學能並使其可以電能形式使用的裝置。電池830可係可再充電的。第二電力調節電路832可電耦接至電池830及RF處理電路834。第二電力調節電路832可操作以(例如)將來自匯流排820的電力轉換為適合用於核心處理電路824的狀況(例如，藉由改變電壓或調節電流)。

開關810可電耦接至核心處理電路824及RF處理電路

834。開關810可藉由外部電源在匯流排820上的存在來控制。舉例而言，當匯流排820之電壓低於預定臨限值時，可啟動開關810。當啟動開關810時，第一電力調節電路822、核心處理電路824、RF處理電路834及第二電力調節電路832可經電耦接，使得核心處理電路及RF處理電路可共用電力。

控制電路840可電耦接至匯流排820、第一電力調節電路822、核心處理電路824及第二電力調節電路832。控制電路840能夠基於匯流排820、核心處理電路824及/或電子裝置中的任何其他信號選擇性地啟動第一電力調節電路822及第二電力調節電路832。

圖9展示根據本發明之一實施例的無線耳機900。耳機900可為用於通信的電子耳機(例如，參見圖1之耳機10)。耳機900可包括處理器電路910，該處理器電路910具有第一功率消耗部分912及第二功率消耗部分914。舉例而言，第一功率消耗部分912可包括電子裝置的核心電路(例如，啟動電路(boot-up circuit))，而第二功率消耗部分914可包括該裝置的輔助電路(例如，用於RF通信的電路)。耳機900可進一步包括配電電路920。配電電路920可選擇性地為第一功率消耗部分供電，而無關於第二功率消耗部分914是否被供電。在一些實施例中，配電電路920可基於耳機900之一或多個監測條件來選擇性地為第一功率消耗部分912與第二功率消耗部分914的任何組合供電。舉例而言，配電電路920可監測是否存在外部電源及/或內部電池

的充電位準以確定要啟動哪個功率消耗部分。

圖 10A 及圖 10B 展示根據本發明之一實施例之說明性耳機的透視圖。耳機 1000 可對應於圖 1 之耳機 10。舉例而言，主外殼 1010 可對應於主外殼 11，且耳塞 1020 可對應於耳塞 12。

耳機 1000 可包括封閉耳機的電子元件及其他元件之外殼。外殼中可併入使用任何適合方法(例如，黏著劑、螺桿或壓入配合)裝配之若干組件。在圖 10A 及圖 10B 之實例中，耳機 1000 可包括耳塞 1020、頸部 1030、主外殼 1010、天線帽 1011 及連接器 1040。耳塞 1020 可包括穿孔(例如，聲埠)1021 及 1022，以用於允許空氣流入耳塞 1020 及自耳塞 1020 流出。前埠 1021 可允許來自位於耳塞 1020 內的接收器的聲波到達使用者之耳部及/或外部環境。側埠 1022 可提供使聲壓排放至外部環境的路徑。耳塞 1020 可藉由頸部 1030 附接至主外殼 1010。

天線帽 1011 附接至主外殼 1010 之一末端。天線帽 1011 可具有至少部分安置於其中的按鈕 1012。使用者可以按鈕 1012 作為介面來控制耳機。主外殼 1010 可包括顯示器 1013，該顯示器 1013 可對應於圖 7 之顯示系統 700 或圖 1 之顯示系統 18。在一些實施例中，顯示器 1013 可包括微穿孔，諸如下文結合圖 48 及圖 49 更詳細論述之彼等微穿孔。位於主外殼 1010 之連接器端處的連接器 1040 包括用於使主外殼 1010 內的麥克風能夠接收聲信號(例如，使用者語音)之至少一埠(在圖 10A 中未展示)，以及用於自外部源接收

電力、資料或兩者的至少一觸點1042。舉例而言，連接器1040可對應於圖2之接觸區211、212及213。

耳塞1020、頸部1030、主外殼1010、天線帽1011及連接器1040可由任何適合材料建構，該等材料包括(例如)金屬、塑膠、聚矽氧、橡膠、發泡體或其組合。舉例而言，耳塞1020可由以聚矽氧密封劑圍繞的塑膠元件形成，且主外殼1010可由鋁形成。耳塞1020、頸部1030、主外殼1010、天線帽1011及連接器1040可使用任何適合製程(例如，模製、鑄造或擠出)製造。在一些實施例中，耳塞1020、頸部1030、主外殼1010、天線帽1011及連接器1040可經後處理，以在主體的內表面或外表面上提供紋理及其他特徵。舉例而言，可使用珠粒噴擊及陽極氧化製程來對主外殼1010施加所要表面紋理。

圖11為根據本發明之一實施例之耳機1100的分解圖。舉例而言，耳機1100可對應於圖1之耳機10或圖10A及圖10B之耳機1000。在本發明之一實施例中，耳塞外殼1120可包含耳塞電路板1122。舉例而言，耳塞電路板1122可對應於圖5之耳塞電路板522。耳塞電路板1122可為可撓性電路板，在該可撓性電路板上以電及/或機械方式安裝有以下組件其中之一或多者：處理器1123(可用來控制耳機1100之功能)、接收器1124以及其他電路及組件。耳塞電路板1122之可撓性特性可使其自身能夠摺疊起來，從而提供可封裝於耳塞外殼1120中之多層電路，藉此佔用耳塞外殼1120中的原本可為空的或未使用的空間。耳塞電路板1122

的可撓性部分可替代對連接不同電路板的分離電線之需要，分離電線可導致大小顯著增加，因為(例如)每根電線可能涉及一對連接器。另外，耳塞電路板1122之可撓性特性可有利地減小電路板1122所需的面積或佔據面積。亦即，與上面安置有類似電路及組件但呈非摺疊布局的另一電路板相比，電路板1122可佔用較少面積。另外，藉由將傳統上位於耳機內其他位置的電子器件及其他組件併入於耳塞外殼1120內，電路板1122可進一步減小耳機1100的其他組件(諸如主外殼1110及天線帽1111)的佔據面積或大小要求。舉例而言，下文結合圖18-27B更詳細地論述耳塞外殼1120以及包含於其中的電路及組件。

耳塞外殼1120可藉由頸部1130耦接至主外殼1110。耳塞外殼1120、主外殼1110及頸部1130可分別對應於圖6A中之耳塞外殼610、主外殼630及頸部620。頸部1130可經建構具有雙螺紋螺桿插入物，以收納螺桿部件1131(與耳塞外殼1120相關聯)及螺桿部件1132(與主外殼1110相關聯)。頸部1130可以可減小耳塞外殼1120與主外殼1110彼此獨立地旋轉之可能性之方式將耳塞外殼1120與主外殼1110連接起來。亦即，當耳機1100正在使用且使用者藉由(例如)下拉主外殼1110來調整耳機位置時，耳塞外殼1120可與主外殼1110一起旋轉。然而，在一些實施例中，下拉主外殼1110可能會導致外殼相對於耳塞外殼1120旋轉，以觸發開關並以信號通知使用者輸入。舉例而言，在下文可找到結合圖28-30對耳機頸部及其裝配的更詳細論述。

除了耳塞電路板1122以外，耳機1100亦可包括主外殼電路板1115，額外電子組件1113可以電及/或機械方式安裝在該主外殼電路板1115上。舉例而言，主外殼電路板1115可對應於圖5之主外殼電路板512。主外殼電路板1115可藉由一或多根電線、電纜、可撓性電路板及其類似物與耳塞電路板電耦接。耳塞電路板1122及主外殼電路板1115中的電子組件之配置可有利地減小耳機1100之大小。舉例而言，下文結合圖18-20C更詳細地論述耳機1100中的電子組件之配置。

使用者可使用按鈕1112來控制耳機1100之功能，該按鈕1112可與主外殼電路板1115電耦接。按鈕1112可自天線帽1111延伸，使得其表現為易於由使用者啟動的離散使用者介面。按鈕1112可經組態而以任何適合方式移動，該等方式包括(例如)相對於主外殼1110彎曲、平移至天線帽1111中及自天線帽1111平移出、繞經過連接器板1141及按鈕1112的軸旋轉，或其任意組合。

在一實施例中，按鈕1112可包括開關(諸如圓頂開關)，在使用者按下按鈕1112時可啟動該開關。按鈕1112可具有按鈕導引結構。該按鈕導引結構可具有一或多個導引通道，以便於使用者在耳機1100停止時致動按鈕。在本發明之一實施例中，可以穿過按鈕導引結構的孔之形式來提供導引通道。開關致動部件可具有轉柄(stem)，該轉柄由導引通道支撐及導引。當由使用者按壓時，開關致動部件沿著導引通道向開關移動。可使用凸起結構(例如，隆脊)來

確保開關致動部件在導引通道內平滑地往復運動。

按鈕1112及天線帽1111可由介電材料(諸如塑膠)建構。天線1118可藉由在天線帽1111內(例如，沿天線帽1111之內表面)或在按鈕導引結構之一部分上安裝天線諧振元件來形成。由介電材料建構按鈕1112及天線帽1111可減小或消除潛在的信號干擾，信號干擾會中斷天線1118之適當操作。另外，介電按鈕1112可允許在耳機1100內的天線諧振元件與導電結構(例如，主外殼電路板1115)之間具有較小空隙。

天線1118可與主外殼電路板1115電耦接，以使得其可發送及接收無線(例如，無線電)信號。天線1118可包括用於在耳機1100與電子裝置(例如，蜂巢式電話或個人多媒體裝置)之間進行通信的任何適合的天線諧振元件。天線諧振元件可由包含導體條帶之可撓性電路形成。可使用(例如)黏著劑將可撓性電路附接至按鈕導引結構。舉例而言，在按鈕導引結構上，可撓性電路可包含與相應定位凸起(boss)配合的定位孔。凸起中之一或多者可熱熔(heat stake)至可撓性電路上。

在(例如)名為"用於無線裝置的天線及按鈕總成(Antenna and Button Assembly for Wireless Devices)"之美國專利申請案第11/651,094號中可找到關於與天線1118及按鈕1112類似的天線及按鈕系統的操作及設計的細節，該專利申請案併入本文中。

可將附件(appendage) 1117併入天線帽1111中以便將天線

帽安裝至耳機1100。舉例而言，附件1117可扣接至主外殼1110或一或多個托架1116，此將在下文進行更詳細論述。

電池組1119可位於主外殼1110內。電池組1119可包含一或多個適合的電池，該等電池包括(例如)鋰離子、鋰聚合物(Li-Poly)、鎳金屬氫化物或任何其他類型的電池。電池組1119可與電路板1115電耦接，以便為耳機1100內的電子組件供電。另外，可將通常封裝在標準電池組內的電路(例如，充電或保險絲保護電路)移至主外殼電路板1115。有利地，耳塞外殼1120內的電路分布及電路板1115的布局可准許電池組1119佔用主外殼1110之內部空間的大部分。此可增加耳機1100的能量儲存量(例如，允許耳機1100在兩次充電之間能操作更長時間週期)，而不會增加主外殼1110及耳機1100之大小。

耳機1100可包括用於使耳機1100能夠電連接至其他裝置的連接器1140。在連接器1140中可包括開口或埠，以使得聲信號(例如，來自使用者的語音)可到達麥克風護套1144內的麥克風。舉例而言，連接器1140可對應於圖3之總成320或圖4之總成420。麥克風可以任何適合方式與電路板1115電耦接。麥克風護套1144可置放於主外殼1110的距耳塞外殼1120最遠的末端內。在本文中此末端可稱為耳機1100之麥克風或連接器末端，且亦為在使用時耳機1100最接近使用者口部的部分。將在下文結合附圖50A-54之描述更詳細地論述麥克風護套1144相對於連接器1140及附加部分的配置。

連接器 1140 可包括連接器板 1141，在該連接器板 1141 中可存在觸點 1142 及附加罩殼 1143。由此，觸點 1142 可使耳機 1100 與另一裝置之電耦接更加便利。附加罩殼 1143 可由非導電材料(例如，聚合材料)製成。罩殼 1143 可圍繞觸點 1142 以防止觸點與連接器板 1141 電耦接。觸點 1142 及罩殼 1143 可與連接器板 1141 之表面實質上齊平，以使得觸點、罩殼與連接器板之組合形成實質上平坦的表面，以便與其他連接器配合。舉例而言，連接器板 1141 可由鐵磁材料製成，以使得該連接器板偏向於磁性連接器，諸如結合圖 62A-67B 所論述之彼等連接器。連接器板 1141、觸點 1142、罩殼 1143 及互補磁性連接器之設計將在下文結合圖 55A-67B 之論述進行更詳細描述。

耳機 1100 可包括一或多個托架 1116，以使連接器 1140 與天線帽 1111 的附件 1117 耦接。托架 1116 可防止連接器板 1141 及天線帽 1111 軸向地遠離彼此而移動或與主外殼 1110 分離。或者，連接器板 1141 及天線帽 1111 可耦接至緊固至主外殼 1110 之內表面的一或多個托架。

作為設計選擇，可在連接器板 1141 之周邊表面與主外殼 1110 之內表面之間包括接縫。亦即，除了用於在麥克風與外部環境之間提供聲路的預定埠外，亦可存在間隙。在預定聲路被阻擋(例如，被諸如灰塵之異物阻擋)之情況下，此等間隙可有利地使麥克風能夠接收聲信號。在其他實施例中，可塗覆黏著劑以在連接器板 1141 與主外殼 1110 之間提供實質上氣密的密封。在又一實施例中，可使用墊圈來

提供密封。

圖12展示根據本發明之另一實施例之耳機1200的視圖。耳機1200可類似於耳機1100，但兩者之間具有一些明顯差異。舉例而言，耳機1200可使用不同的附接技術來將連接器1240耦接至主外殼1210。連接器1240可包括突出部1242，該突出部1242可用來與主外殼1210的內表面上的特徵(例如，壁1212)耦接。此方法可有利地在耳機1100中使用托架1116。舉例而言，突出部1242可附接至主外殼1210之近端，與(例如)使用托架來附接至主外殼之另一端上的結構(例如，天線帽)的方法相比，此可提供具有更高結構完整性的連接器1240。耳機1200亦可包括散光器1244，該散光器1244可與結合圖48及圖49所論述的視覺指示器系統一起使用。另外，耳機1200可包括天線1218，在一些實施例中，該天線1218可環繞按鈕導件1217。

藍芽協定的基本要點在此項技術中係熟知的，且將在下文進行簡要論述。為獲得更詳細論述，請參見《藍芽規格》(Bluetooth Specification)第2.0+EDR版第0卷(2004年11月4日)，其全部內容以引用之方式併入本文中。藍芽無線技術係基於允許智慧裝置藉由無線、低功率、短程通信而彼此通信的國際公開標準。此技術允許任何種類的電子設備(自電腦及蜂巢式電話至鍵盤及頭戴式耳機)達成其自身連接，而不需要電線或來自使用者的任何直接作用。藍芽可併入於許多商品(包括膝上型電腦、PDA、蜂巢式電話及印表機)中，且很可能使用於未來的產品。

藍芽可稱為跳頻擴譜(FHSS)無線電系統，其在2.4 GHz免授權頻段操作。藍芽傳輸基於傳輸器及接收器所知的序列來改變頻率。根據一已知標準，藍芽傳輸使用在2.404 GHz至2.480 GHz範圍內的79個不同的頻率。藍芽的低功率傳輸允許約10公尺或約30-40英尺的典型範圍。此範圍可視藍芽傳輸裝置所使用的功率量而自約1公尺至100公尺變化。

藍芽裝置彼此連接以形成稱為微微網(piconet)之網路。微微網包括同步於共同時脈信號及跳頻序列的兩個或兩個以上裝置。因此，對於連接至給定微微網的任何裝置，該裝置可能需要具有相同時脈信號及跳頻序列。可使用微微網上的裝置中之一者的時脈信號來得出經同步化的時脈信號及跳頻序列。此裝置通常稱為"主(master)"裝置，而微微網上的所有其他裝置稱為"從屬(slave)"裝置。每一微微網可包括一主裝置及多達七個或七個以上的從屬裝置。此外，藍芽裝置可屬於一個以上微微網。術語"分散網路(scatternet)"用於定義由多個重疊的微微網構成的藍芽網路。在一藍芽裝置位於兩個或兩個以上微微網中之情況下，所有裝置位於單一分散網路上。藉由使用共用裝置來中繼信號，來自微微網中之一者的裝置可與來自另一微微網之裝置進行通信。

當兩個藍芽裝置初始連接時，其首先彼此共用一些一般資訊(例如，裝置名、裝置類型)。為了增強連接，該等裝置可藉由使用秘密密碼建立信任關係。此密碼通常由使用

者提供或儲存於裝置中的記憶體上。根據一已知藍芽標準，建立此信任關係之過程稱為配對(pairing)。一旦兩個裝置配對，則其通常共用資訊且接受來自彼此之指令。

藍芽裝置可以約2.1兆位/秒(Mbit/s)之最大資料輸送量操作，但應理解，此等限制隨技術進步而改變，且本發明之實施例可以其他速率操作。此最大輸送量由微微網上的所有裝置共用，此意謂若一個以上從屬裝置與主裝置通信，則所有通信的總和小於該最大資料輸送量。

藍芽標準包括公開的軟體框架。共用框架稱為藍芽協定堆疊(Bluetooth Protocol Stack)，且包括不同的軟體應用程式以實施藍芽通信。圖13為根據本發明之一實施例之例示性藍芽協定堆疊1300的簡化示意圖。在底部堆疊1302中包括低級軟體。此部分包括用來產生/接收無線電信號、校正傳輸錯誤及加密/解密傳輸(及其他)之程式碼。主機控制器介面(HCI)1304係在低級藍芽功能與應用程式之間的標準化介面。HCI層表示在由專用藍芽處理器處理的底部堆疊1302功能與由應用特定處理器處理的其他功能之間的分界線。

延伸同步連接導向(eSCO)層1306用於建構專用通信通道，該專用通信通道常用於底部堆疊1302與高級應用之間的語音資料。邏輯鏈路控制與調適協定(L2CAP)層1308組合並重新封裝由多個高級應用傳輸及接收的資料。L2CAP層1308將所有此等不同通信組合為一資料流，其可與底部堆疊1302介接。射頻通訊協定(RFCOMM)層1310模擬由串

列連接使用的協定。此允許軟體設計者易於將藍芽整合至先前使用串列連接的已有應用程式中。服務發現協定(SDP)層 1312 由裝置使用以提供關於每一裝置提供何種服務(或功能)以及其他裝置可如何藉由藍芽存取彼等服務之資訊。

規範(profile)層 1314 允許裝置識別其自身為具有一組預定功能之裝置總群中之一員。舉例而言，符合耳機規範之裝置可支援與音頻通信有關的預定方法。應用程式層 1316 包含實施由所有其他層建立的可用工具之程式。藉由為應用程式層 1316 寫入不同程式，軟體開發者可集中於藍芽功能的新用途，而不必重寫控制基本通信任務之程式碼。

圖 14 展示根據本發明之一實施例之耳機的例示性電子系統 1400 的簡化方塊圖。系統 1400 可實施於(例如)圖 1 之耳機 10 或圖 10A 及圖 10B 之耳機 1000 中。系統 1400 可包括處理器電路 1410、介面電路 1420、配電電路 1430、切換電路 1440 及 4 接腳對稱磁性連接器 1455。

處理器電路 1410 可包括處理器 1411 及與處理器 1411 結合操作的輔助電路。處理器 1411 可協調系統 1400 中的所有操作，該等操作包括(例如，藍芽傳輸、電池充電及對聲信號的處理(例如，編碼及解碼)。處理器 1411 可驅動接收器 1412 提供使用者可聽到的聲信號。重設電路 1413 可偵測系統 1400 在何時連接至另一裝置，且隨後指示處理器 1411 重設。功率場效電晶體(Power FET) 1414 可與處理器 1411 內的電源電路一起使用，且將在下文結合圖 15 之論述更詳細

地論述。天線 1415 可用來發送無線信號至另一裝置(例如，電話或可攜帶式媒體裝置)及自該另一裝置接收無線信號。UART 多工器 1416 可與處理器 1411 電耦接，且可將資料信號導引至處理器 1411 之不同部分。此導引可減少未使用資料線上的非吾人所樂見之效應，諸如電感。

介面電路 1420 可包括麥克風隔離低壓差穩壓器 (LDO) 1421、微機電系統 (MEMS) 麥克風 1422、LED 驅動器 1424 及開關 1423。麥克風隔離 LDO 1421 可與 MEMS 麥克風 1422 電耦接。麥克風隔離技術及 MEMS 麥克風係熟知的，且一般熟習此項技術者將瞭解，在不偏離本發明之精神的情況下，此等元件可用其他等效的麥克風組態代替。LED 驅動器 1424 可經組態以基於處理器 1411 之一或多個輸出來驅動 LED 顯示單元。關於與 LED 驅動器 1424 類似的電路之設計及功能的細節可在名為 "用於緊密多態開關網路之系統及方法 (Systems and Methods for Compact Multi-State Switch Networks)" 之美國專利申請案第 60/878,852 號中找到，該專利申請案併入本文中。開關 1423 可表示圖 10B 中之按鈕 1012 的電行為。使用者可以該開關為介面來向耳機輸入命令。舉例而言，使用者可按下開關 1423 以起始電話呼叫、終止呼叫或二者。在一實施例中，開關 1423 可為具有使其偏置於打開位置之彈簧的單極單擲開關。

配電電路 1430 可包括過電壓保護及保險絲 1431、電池保護電路 1432 及熱敏電阻器 1433。在將不安全電壓量施加至一或多個輸入端之情況下，過電壓保護及保險絲 1431 可保

護系統1400。保護電路中之保險絲可為過電流保護裝置，若偵測到過電流狀況，該裝置切斷耳機的輸入。電池保護電路1432可包括防止電池(例如，鋰聚合物電池)出現故障的電路，故障會導致危險的過熱情境。與具有整合至電池組中之此電路的習知耳機相比，電池保護電路1432可與電池組分離，且可位於根據本發明之耳機內的其他位置處。熱敏電阻器1433可位於電池(例如，參見圖11之電池組1119)附近，且可基於電池溫度而改變其電阻。處理器1411之一或多個輸入端可與熱敏電阻器1433電耦接以監測電池溫度。處理器1411可經程式化以視所偵測到的電池溫度而不同地為電池充電。舉例而言，處理器1411可在所監測到的電池溫度低時比在該溫度高時以更快的速率為電池充電。藉由以此方式調節充電，可減少電池充電完成所需的時間而不會損害電池。

對稱磁性連接器1455可允許系統1400連接至其他裝置及系統以傳達資料或傳輸電力。舉例而言，連接器1455表示圖1之連接器16的電行為。

切換電路1440可使連接器1455能夠在多個介面定向上與許多不同類型的裝置連接及通信。舉例而言，切換電路1440可對應於圖2之切換電路215。切換電路1440可包括電力極性切換電路1441及資料極性切換電路1442。舉例而言，該兩個電路可確定所使用的通信介面之類型，並對於所偵測到的介面將相應資料及/或電力線導引至正確路徑(例如，內部電跡線(electrical trace))。舉例而言，該兩個

電路亦可確定與另一裝置之連接的介面定向，並對於所偵測到的定向將相應資料及/或電力線導引至正確路徑(例如，內部電跡線)。與切換電路1441及1442類似之例示性電路的設計及功能的詳細描述可在名為"用於確定電子連接的組態之系統與方法 (Systems and Methods for Determining the Configuration of Electronic Connections)"之美國專利申請案第11/650,130號中找到，該專利申請案併入本文中。

圖15展示可用作根據本發明之一實施例之耳機的核心處理器或應用處理器的處理器1500。舉例而言，處理器1500可對應於圖1之處理器20。因為處理器1500可為具有多種功能的單片積體電路，所以處理器1500亦可稱為晶片上系統(SoC)。處理器1500可為具有完全支援藍芽v2.0+EDR規格的一體快閃記憶體之CSR BC04音頻處理器。振盪器1510及時脈產生電路1511可與定時晶體結合使用以建立定時信號(或時脈)，處理器1500可使用該信號來協調其活動。RF電路1520可用來輸入及輸出RF信號以用於無線通信。基頻電路1530可協調通信，以使其符合通信協定(例如，藍芽協定)。舉例而言，快閃記憶體1531可儲存用於處理器1500之軟體及組態資訊。隨機存取記憶體(RAM)1532可臨時儲存用於基頻電路1530及微處理器1533之資料。RISC微處理器1533可經程式化以執行多種功能，諸如監測熱敏電阻器(例如，參見圖14之熱敏電阻器1433)及如前所述協調電池充電。

全速 USB 控制器 1540 及 UART 電路 1541 可使有線通信介面更加便利，以使得處理器 1500 可藉由實體介面(例如，圖 10A 之連接器觸點 1042)與另一裝置共用資料。在一實施例中，處理器 1500 可支援全速 USB 及簡化的 RS-232 串列介面。舉例而言，簡化的 RS-232 介面可包括三根線：傳輸資料、接收資料及接地。為了在有限數目的資料線上容納一個以上介面，USB 控制器 1540 及 UART 電路 1541 可耦接至開關(例如，圖 14 之 UART 多工器 1416)。在處理器 1500 內，此開關可將資料線導引至對應於正使用之通信介面的電路。對在有限數目的資料線上使用一個以上通信介面之類似系統及方法的更詳細論述可在名為"用於確定電子連接的組態之系統與方法(Systems and Methods for Determining the Configuration of Electronic Connections)"的美國專利申請案第 11/650,130 號中找到，該專利申請案併入本文中。在不偏離本發明之精神的情況下，處理器 1500 亦可支援除上文所論述之介面之外的其他介面。舉例而言，處理器 1500 可包括用於支援專有通信介面之電路。

處理器 1500 可包括差動麥克風輸入放大器 1551 及差動揚聲器輸出放大器 1552。輸入放大器 1551 及輸出放大器 1552 皆可與音頻編解碼器(CODEC)1550 電耦接以處理(例如，編碼及解碼)音頻信號。功率控制及調節電路 1560 可包括低壓差穩壓器(LDO, low-dropout regulator)1561、電池充電器 1562 及開關式電源(SMPS)1563。處理器 1500 之各個子系統所需的電源可由 LDO 1561 或 SMPS 1563 視電池及可能

連接的任何外部電源的充電位準而加以調節。此情形將在下文結合圖 16 之論述更詳細地描述。電池充電器 1562 可輸出在 25 與 100 毫安之間的可控電流來為電池(例如，參見圖 11 之電池組 1119)充電。根據本發明之一實施例，此可控電流可基於各種因素(例如，所偵測到的電池溫度)而變化。

可程式化輸入/輸出(I/O)1570 可包括 LED 驅動器 1571 及類比至數位轉換器(ADC)1572。LED 驅動器 1571 可使用來自處理器 1500 內之其他電路的信號來產生具有足夠電流之信號以照射一或多個指示器 LED。與 LED 驅動器 1571 類似之例示性電路的設計及操作可在名為"用於緊密多態開關網路之系統及方法(Systems and Methods for Compact Multi-State Switch Networks)"的美國專利申請案第 60/878,852 號中找到，該專利申請案併入本文中。類比至數位轉換器(ADC)1572 可接受來自類比電路的輸入，並將其轉換為數位信號以待由處理器 1500 內之其他電路使用。舉例而言，ADC 1572 可監測流過熱敏電阻器(例如，參見圖 14 之熱敏電阻器 1433)之電流以確定電池溫度。處理器 1500 內之電路可使用此溫度資訊來確定要提供給電池充電器 1562 之適當充電電流。此外，應理解，ADC 1572 可同時處理多個類比信號。舉例而言，除上文之溫度資訊外，ADC 1572 亦可處理關於耳機電池的電流充電位準之電壓資訊。

雖然上文描述且在圖 15 中展示之處理器為 CSR BC04 音

頻處理器，但在不偏離本發明之精神的情況下，具有其他組態及功能的其他處理器亦可用於耳機中。

圖16展示根據本發明之一實施例之用於處理器1605之子系統的配電系統1600之簡化示意圖。舉例而言，系統1600可對應於圖8之系統800及圖9之耳機900。此外，處理器1605可對應於圖15之處理器1500。處理器1605可包括低壓差穩壓器(LDO)1620及開關式電源(MPS)1625作為用於調節處理器1605之功率的選項。SMPS 1625可比LDO 1620更高效率地輸出電力，但可能需要安裝若干額外組件，諸如相對較大的電容器及電感器，此會增加系統1600之成本(及大小)。另外，SMPS 1625可能需要達到或超出預定電壓位準之輸入電壓以進行操作。因此，使用哪種電源可為一設計選擇。舉例而言，在低壓應用中，使用LDO 1620可係有利的。在其他實施例中，諸如在圖16中所示之實施例中，LDO 1620及SMPS 1625皆可用來在寬範圍的輸入電壓及高功率效率下提供功能。

圖16展示根據本發明之一實施例之包括核心電路1610及無線電電路1615的處理器1605。舉例而言，無線電電路1615可包括關於RF通信的電路。可藉由核心電路1610執行額外功能(例如，低級系統功能、韌體更新)。另外，核心電路1610可使用(例如)輸入線1614及輸出線1611、1612及1613來監測及控制系統1600中之其他電路。

配電系統1600可包括用於與兩個電源介接之電路。在圖16中，內部電池由電池(BAT)1655表示，且外部電源表示

為匯流排 (BUS)1650。其中，BAT 1655之電壓將稱為VBAT。舉例而言，匯流排1650可表示由連接至系統1600之電池充電器提供的電力。匯流排1650可與LDO 1620電耦接，使得LDO藉由匯流排自外部來源獲取電力。因此，當外部電源連接至系統1600時，LDO 1620操作。類似地，SMPS 1625可與BAT 1655電耦接以使得其自電池獲取電力。

配電系統1600中之其他電路可包括功率場效電晶體 (FET)1640、類比至數位轉換器 (ADC)1630以及邏輯閘1661、1631及1632。舉例而言，按鈕1660可表示來自通/斷 (on/off)開關或能發信號給處理器1605的其他電路之信號。

現論述系統1600之說明性操作，其中BAT 1655為唯一的電源。在匯流排1650上沒有電力，此防止LDO 1620供應電力並使得FET 1640接通，藉此有效地耦接節點1641及1642。當按鈕1660被啟動且輸出高電壓時，可接通系統1600。按鈕1660之啟動可使得閘1661之按鈕輸入達到高位準 (HIGH)，此可使得閘1661之輸出達到高位準。此高位準信號可使得閘1632在其輸出上發布高位準信號。當閘1632輸出高電壓時，若VBAT處於或高於預定電壓位準 (例如，BAT 1655具有足夠的功率來使SMPS 1625運作)，則SMPS 1625被啟動，且可開始提供電力。因為功率FET 1640接通，所以由SMPS 1625提供之電力可被傳輸至無線電電路1615及核心電路1610。隨著核心電路1610開始啟動，其可

在線 1613 上輸出高位準信號以使得閘 1632 在釋放按鈕 1660 之後繼續輸出高位準信號。由於核心電路 1610 及無線電電路 1615 皆接收電力，所以此時系統 1600 可全功能地操作。然而，當 VBAT 降落至低於預定電壓位準(例如，BAT 1655 失效)時，SMPS 可能不再能夠產生可靠的電力，且系統 1600 可開始停止運轉。

現論述系統 1600 自匯流排 1650 上之外部電源接收電力的說明性操作。匯流排 1650 上的電力可提供供應電力至 LDO 1620，且可使得功率 FET 1640 斷開或保持斷開，藉此有效地使節點 1641 及 1642 去耦。另外，匯流排 1650 上的電力可使得閘 1661、1631 及 1632 輸出高位準信號。當閘 1631 產生高位準信號時，LDO 1620 可開始供應電力。可將來自 LDO 1620 之電力提供至核心電路 1610，而不提供至無線電電路 1615，此係因為功率 FET 1640 未導通。當核心電路 1610 接收電力時，其可在線 1611 上輸出高位準信號，此使得閘 1631 之輸出維持高位準信號，以使得 LDO 1620 可繼續操作。

在 VBAT 上升至或高於預定電壓位準之前，SMPS 1625 不可操作。核心電路 1610 可指示電池充電電路(未圖示)開始使用來自匯流排 1650 的電力為 BAT 1655 充電。核心電路 1610 經由線 1614 自 ADC 1630 接收信號(例如，數位信號)。ADC 1630 可與 BAT 1655 電耦接。ADC 1630 可將具有變化電壓(例如，VBAT)之信號轉換為可由核心電路 1610 處理之數位信號。當 VBAT 達到或超出預定電壓位準時，SMPS

1625現可操作並為無線電電路1615提供電力。注意，在一些實施例中，當外部電源服務連接至匯流排1650時，SMPS 1625實質上可立即供電。使用ADC 1630，核心電路1610可偵測SMPS何時接通且因此協調處理器1605之功能。舉例而言，當無線電電路1615被供以電力時，核心電路1610可開始發送通信資料至無線電電路1615。以此方式，在BAT 1655被完全充電之前，處理器1605可全功能地操作。

在BAT 1655充電之同時，無關於VBAT是否達到或超出預定電壓位準，核心電路1610可執行多種其他功能。舉例而言，核心電路1610可執行啟動過程、經由有線介面進行通信及執行使用者介面。以此方式，在處理器1605具有全功能之前，核心電路1610可(例如)處理輔助過程(例如，經由有線介面下載韌體更新及安裝該等更新)。

以上文所論述之方式，可藉由配電系統1600實現若干優點。舉例而言，在電池達到最小充電臨限值之前，核心電路1610可接通。此使得核心電路1610能夠預先處理啟動過程，藉此使得一旦電池被充電至最低位準，耳機即能夠立即開始工作。實際上，在外部電源連接至匯流排1650時，一些組件可獨立於BAT 1655而被供電。

另外，系統1600限制BAT 1655的不必要之使用。傳統上，即使存在外部電源，已知耳機電路亦藉由電池來供電。接著使用來自外部電源的電力為自電池消耗的電力再充電。此充電及再充電縮短電池壽命。系統1600允許核心

電路1610獨立於BAT 1655且直接自外部電源(若存在)獲取電力，從而延長BAT 1655之壽命。

為提供額外功能，可在核心電路1610內包括輸出線1612，以使得核心電路1610可使系統1600停止運轉。線1612可與節點1633連接，使得線1612可驅動節點1633至低位準(LOW)信號。因此，若核心電路輸出低位準信號至線1611、1612及1613，則閘1631及1632之輸出達到低位準，從而斷開LDO 1620及SMPS 1625，此使得核心電路1610及無線電電路1615斷開。

雖然先前論述描述用於分別為核心電路及RF無線電電路供電的方法及系統，但相同技術可應用於(例如)可能與RF通信無關的其他電子子系統。

圖17A-17C展示已知耳機電路板之不同視圖，尤其強調電路及組件如何分布於其中。包括處理器1792之電力組件1796可安裝於電路板1790之兩側上。如可由熟習此項技術者所瞭解的，電路板1790可佔用相對較大的未分配面積。此等電路板可限制與電子器件在空間上整合之其他組件(例如，電池、按鈕、天線)之數量。因此，已知耳機必然相對較大以容納此等電路板及其他組件。

圖18為耳機之簡化示意性系統圖，其展示根據本發明之一實施例之電路板配置。系統1800可對應於(例如)圖5之耳機500。系統1800可劃分為兩個獨立且分別配置之電路板1810及1820。亦即，當將電路板1810及1820安裝於根據本發明之一實施例之耳機內時，該等電路板可彼此電耦接，

但該等電路板自身係離散的。電路板1810對應於圖5之耳塞電路板522及圖11之耳塞電路板1122，且可包括(例如)藍芽處理器1812、需要靠近處理器置放之電路、平衡RF濾波器電路1814及同軸連接器(例如，參見圖27B中之連接器2752)。需要緊靠處理器1812之電路之實例可包括定時晶體、充電電感器、電容器、場效應電晶體及電阻器。

電路板1820對應於圖5之主外殼電路板512及圖11之主外殼電路板1115，且可包括(例如)RF天線1822、介面電路1823、配電電路1824、切換電路1825、4接腳對稱磁性連接器1826、RF匹配電路1821及同軸連接器(例如，參見圖27B中之連接器2752)。

電路板1810與1820可使用(例如)同軸電纜1830及匯流排1832而電耦接。在圖18所展示之實施例中，匯流排1832包括10條線，但一般熟習此項技術者將瞭解，匯流排中的線數可改變。

平衡RF濾波器電路1814及RF匹配電路1821可調整RF信號以補償電路板1810、同軸電纜1830、電路板1820及天線1822之特定效應。電路板1810及1820中的額外電路之元件的功能已在上文論述中關於圖14進行了較詳細地描述。

圖19A及圖19B分別比較根據本發明之一實施例之耳塞電路板1920的頂視圖及底視圖與在圖17A-17C中展示的已知電路板之頂視圖及底視圖。另外，圖19A及圖19B展示已知電路板1990之選定組件可配置於耳塞電路板1920上。舉例而言，如所展示，可將諸如組件1996及處理器1992之

圈出的電路及組件置放於耳塞電路板1920之一或多側上。可將諸如組件1996之其餘電子組件置放於主外殼電路板上(例如，參見圖11之電路板1115)，該主外殼電路板可位於耳機的主外殼內。

根據本發明，耳塞電路板1920可包括由可撓性基板製成之層，該可撓性基板使電路板1920能夠自身彎曲，藉此有效減小將電路板1920安裝於耳機內所需的面積。舉例而言，電路板1920之可撓性層可包括用於電耦接處理器1922及電子組件1926之一或多個電跡線層。電路板1920之可撓性層可(例如)在電路板之整個佔據面積上延伸，或者可限制於電路板1920之預定部分。

電路板1920可包括相對剛性的部分1923、1925及1927，該等部分具有增加的結構強度且較易於將電子組件安裝至該等部分。剛性電路板部分1923、1925及1927可藉由將剛性電路板片附接至電路板1920之可撓性層之一或多個外表面而製成。可使用任何適合製程將剛性片附接至可撓性層，諸如塗覆黏著劑。在剛性片與可撓性層之互補表面上可包括觸點，以使得可跨不同層來導引電跡線。在剛性電路板片中可包括一或多個電跡線層，以使得剛性與可撓性層之組合可提供兩個或兩個以上電跡線層。在圖19A及圖19B所展示之實施例中，具有兩級跡線之可撓性電路層位於兩個剛性、單跡線層之間，使得電路板1920之所得剛性部分包括四層跡線。在電路板1920之可撓性部分(諸如，連接器導線1921)中無剛性片，從而可導致兩級跡線。

剛性部分1925及1927可具有實質上為圓形且半徑不同的佔據面積。諸如電容器及電阻器之各種電力組件可安裝於剛性部分1925之兩側上。剛性部分1927可比部分1925具有更大的佔據面積，以便適應在部分1925之第一側上安裝處理器1922及在部分1925之第二側上安裝接收器1924。連接器1928可安裝至剛性部分1923，以使耳塞電路板1920能夠與主外殼電路板(例如，參見圖11之電路板1115)電耦接。

圖20A及圖20B展示根據本發明之一實施例之呈摺疊組態的耳塞電路板2020之側視圖及透視圖。耳塞電路板2020可對應於(例如)耳塞電路板1920。摺疊組態可對應於安裝於耳機內，或更特定言之，安裝於耳機的耳塞內時的電路板2020之結構，如圖20C所示。頂部剛性部分2027可在中間剛性部分2025上方摺疊，以使得兩部分均可配合於耳機的耳塞內。處理器2022、接收器2024及各種其他電子組件2026可安裝至耳塞電路板2020。舉例而言，電子組件2026可包括電阻器、電容器、電晶體、放大器及其他類型的被動及主動電子組件。應理解，於本文中使用时，術語"電子組件"並不包括互連裝置(例如，電線、跡線、連接器等)。耳塞電路板2020可進一步包括剛性部分2023及安裝於其上的連接器2028。連接器2028可用於將耳塞電路板2020與耳機主外殼中的電路板(例如，參見電路板1115或電路板2011)電耦接。

現參看圖20C，其展示根據本發明之一實施例之以可能組態安裝於耳機2000內的耳塞電路板2020及主外殼電路板

2011。電路板2020可以類似於圖20A及圖20B之組態的組態摺疊並插入耳塞2014中。主外殼電路板2011可包括剛性與可撓性部分之組合，該等剛性及可撓性撓性部分與電路板2020之剛性及可撓性部分在組成上類似，但不必在形狀上類似。電路板2011可經摺疊以為電池提供空腔2012(例如，參見圖11之電池組1119)。電路板2011可包括可連接至耳塞電路板2020之連接器2028的連接器2018。在安裝期間，可將電路板2011經由主外殼2010之開放端中之一者而插入。連接器導線2021可穿過耳機頸部2013而饋入，因此當電路板2011已插入於主外殼2010中時，連接器2028可與連接器2018相配合。

處理器2022及其他電路(例如，接收器2024及其他電子組件2026)位於耳塞2014內的電子器件之此分布有利地允許通常較小且更舒適的耳機。儘管上文論述係關於使用電子組件之特定分布的實施例，但在不偏離本發明之精神的情況下，可使用其他分布。舉例而言，可將電池置放於耳塞內，且可將處理器置放於主外殼內。

圖21A展示根據本發明之一實施例之耳塞外殼2100及頸部2110之透視圖。蓋圈(bezel)2130可覆蓋耳塞外殼2100之頂部。一或多個聲埠2102可位於耳塞壁中以允許壓力自耳塞外殼2100排出。

圖21B展示根據本發明之一實施例之圖21A的耳塞外殼2100的分解圖。擋屏(screen)2131及2132位於蓋圈2130的頂部。擋屏2131及2132可(例如)提供防塵及聲阻。頂部墊

圈 2134 可附接至蓋圈 2130 之下側以產生與接收器 2124 之密封，且底部墊圈 2123 可附接至電路板 2120 之部分 2127 (剛性部分) 上。托架 2135 可用於將電路板 2120 安裝在耳塞外殼 2100 內。柵網可覆蓋聲埠 2102，且可 (例如) 對經過彼等埠之空氣外加聲阻。螺桿 2112 可用於將耳塞外殼 2100 安裝至頸部 2110。墊圈 2134 及 2123 可由 (例如) 發泡體、橡膠或任何其他可壓縮材料製成，以使得該等墊圈可形成與周圍零件之聲 (例如，實質上氣密的) 密封。

圖 22 展示根據本發明之一實施例之空耳塞外殼 2200 的內部視圖。柵網 2204 可位於外殼 2200 之內壁上，以控制空氣穿過一或多個聲埠 2202 之流動，並防止異物 (例如，灰塵) 進入外殼 2200。可使用黏著劑將柵網 2204 (例如) 黏附至外殼 2200。柵網 2204 可由耐綸、塑膠或任何其他適合材料製成。當裝配耳塞後，柵網 2204 可對在外殼 2200 內的聲學體積 (acoustic volume) 與外部環境之間的空氣流通提供聲阻。儘管在圖 22 中僅展示一聲埠，但根據本發明之原理，可使用任何數目的聲埠。

圖 23 展示根據本發明之一實施例之安裝於耳塞外殼 2300 內的耳塞電路板的剛性部分 2327。在電路板部分 2327 中可提供聲埠 2328，以允許氣流穿過電路板。聲埠 2328 之大小、形狀及位置可視 (例如) 耳塞之聲學特性及所要聲音輸出而變化。若需要，可提供一個以上聲埠。儘管在圖 23 中未展示，但耳塞電路板之第二剛性部分 (諸如圖 20A 及圖 20B 之剛性部分 2025) 亦可包括一或多個聲埠。但若在外殼

2300之內壁與第二剛性部分之間存在足夠氣隙，則此(等)埠可係不必要的。

圖 24 展示根據本發明之一實施例之安裝在電路板部分 2427 上的底部墊圈 2440。底部墊圈 2440 可包括(例如)聲學柵網 2430、黏著劑與發泡體 2441 之組合。墊圈 2440 之發泡體 2441 可經成形以繞接收器(例如，參見圖 27A 之墊圈 2740 及接收器 2724)及聲埠 2428 而配合。柵網 2430 可經成形以覆蓋埠 2428。以此方式，即使發泡體 2441 不覆蓋聲埠 2428，聲學柵網 2430 亦可將其覆蓋。柵網 2430 可由耐綸、塑膠或可對穿過埠 2428 之空氣流通提供聲阻之任何其他適合材料製成，該埠 2428 將電路板部分 2427 下方的聲學體積(例如，參見圖 27A 及圖 27B 之聲學體積 2796)與接收器處的聲學體積(例如，參見圖 27A 之聲學體積 2794)耦接。

圖 25 展示根據本發明之一實施例之蓋圈 2530 的下側。蓋圈 2530 可包括輪緣 2536，其自蓋圈 2530 之底部延伸。輪緣 2536 可具有足夠的高度，以在將蓋圈 2530 安裝至耳塞外殼頂部時將圖 24 之底部墊圈 2440 壓抵圖 24 之電路板部分 2427，藉此在輪緣與電路板之間產生聲密封。墊圈 2534 可為(例如)使用黏著劑黏附至蓋圈 2530 下側之發泡體層。墊圈 2534 可經成形以使得在將蓋圈 2530 安裝至耳塞時，墊圈 2534 可與耳塞接收器之頂部形成密封。蓋圈 2530 包括用於使聲音離開耳塞之聲埠 2533。擋屏 2531 可位於蓋圈 2530 之頂側上，以使得該擋屏完全覆蓋聲埠 2533。擋屏 2531 可對經過聲埠 2533 之空氣施加聲阻。

圖 26A 展示根據本發明之一實施例之安裝有接收器 2620 的蓋圈 2630 之下側。接收器 2620 可置放於輪緣 2636 內，以使得接收器 2620 之前部輸出由形成於耳塞接收器頂部與頂部墊圈(例如，參見圖 21B 之頂部墊圈 2134)之間的密封件所環繞。接收器 2620 可包括彈簧觸點(spring contact)2622 及 2624。彈簧觸點 2622 及 2624 可(例如)由金屬或合金製成。彈簧觸點 2622 及 2624 可與耳機內的電路電耦接以便向接收器 2620 輸入音頻信號。

圖 26B 展示根據本發明之一實施例之接收器 2620 的橫截面圖。接收器 2620 可包括彈簧觸點 2622 及 2624，彈簧觸點 2622 及 2624 可將接收器 2620 與電信號源(例如，圖 11 之耳塞電路板 1115)連接。觸點 2622 及 2624 可包括使得與電路(例如，可撓性電路板)上之觸點之實體接觸更加便利的尖端 2623 及 2625。

圖 27A 展示根據本發明之一實施例之安裝有接收器 2724 及電路板 2720 的耳塞外殼 2700 的橫截面圖。蓋圈 2730 安裝於耳塞外殼 2700 之頂部。可使用凹口及肋狀物組態 2738 或任何其他適合附接方法(諸如，黏著劑)將蓋圈 2730 附接至外殼 2700。在本發明之一替代實施例中，可將蓋圈 2730 與耳塞外殼 2700 一體地形成。頸部 2710 可耦接至耳塞外殼 2700 之底部。耳塞電路板 2720 可位於耳塞內，且延伸穿過頸部 2710 之內腔 2716。

位於蓋圈 2730 之頂部上的擋屏 2731 及 2732 可覆蓋音頻埠 2733。音頻埠 2733 可允許空氣在外部環境 2798 與接收器

2724的前部體積2792之間通過。頂部墊圈2734及底部墊圈2740可繞接收器2724產生聲密封，以使得產生接收器體積2794。聲埠2728可允許空氣經過電路板2720之頂部剛性部分2727，以使得在接收器體積2794與後部耳塞體積2796之間產生一埠。聲埠2702位於耳塞外殼2700內，以使得空氣可在後部耳塞體積2796與外部環境2798之間通過。可將柵網(例如，參見圖22之柵網2204)施加於耳塞外殼2700之內壁以覆蓋聲埠2702，使得對經過該埠的空氣施加一些阻力。

在本發明之一實施例中，接收器2724可形成界定前部體積2792之壁的至少一部分及界定接收器體積2794之壁的至少一部分。蓋圈2730之輪緣2736可自蓋圈延伸入耳塞內部，並壓抵底部墊圈2740，藉此亦形成界定接收器體積2794之壁的至少一部分。在本發明之一實施例中，電路板2720之頂部剛性部分2727可安置於接收器體積2794與後部耳塞體積2796之間，藉此形成界定接收器體積2794之壁的至少一部分及界定後部耳塞體積2796之壁的至少一部分。為確保接收器體積2794與後部耳塞體積2796之間的所要聲密封，可將電路板2720之頂部剛性部分2727直接或間接地剛性耦接至耳塞外殼2700。相比之下，在本發明之一實施例中，可將電路板2720之可安置於後部耳塞體積2796內的中間剛性部分2725直接或間接地(例如，經由電路板2720之頂部剛性部分2727及可撓性部分2729)可撓地耦接至耳塞外殼。於本文中使用时，當組件形成界定聲學體積之壁

的部分時，該組件可直接或間接地形成界定聲學體積之壁的部分。舉例而言，當該組件之部分對聲學體積開放時，該組件可直接形成界定聲學體積之壁的部分。當該組件被併入對聲學體積開放之另一組件中時，該組件可間接地形成界定聲學體積之壁的部分。

為了防止聲音經由內腔2716而離開後部耳塞體積2796，可使用諸如矽膠之物質來填充頸部2710之內部。防止聲音自接收器2724洩漏至耳機主外殼(例如，參見圖1之耳塞主外殼11)中係有利的，此係因為麥克風位於其中。若來自接收器之聲音被麥克風拾取，則可能會產生潛在的不良回聲。

圖27B展示根據本發明之一實施例之安裝有同軸電纜2750及導電擋板2760的耳塞外殼2700的橫截面圖。可使用(例如)連接器2752將同軸電纜2750耦接至電路板2720之剛性部分2725。同軸電纜2750可用於將耳塞外殼2700內之處理器與提供於耳塞主外殼內的天線(例如，參見主外殼1210內的天線1218)耦接起來。同軸電纜2750可包括(例如)由導電屏蔽及外部絕緣體圍繞的絕緣線。在一些實施例中，可自電纜2750之至少一部分移除外部絕緣體。舉例而言，可移除絕緣體以形成電纜之曝露部分2754，使得可使絕緣體與插入物2712電耦接(例如，接地至插入物2712)。插入物2712可經由該插入物之螺紋接地至頸部2710，且頸部可接地至耳機主外殼(例如，參見圖1之外殼11)。藉由將電纜2750之絕緣體接地，可減小電磁干擾及其他負面效

應，藉此提高耳機之無線效能。

可將導電擋板2760安裝至插入物2712之內腔2716內。在一些實施例中，導電擋板2760可由聚矽氧製成且填充有銀。導電擋板2760可包括用於使電路板2720及同軸電纜2750經過內腔2716之隙縫。在頸部2710內提供導電擋板2760可具有若干優點。舉例而言，導電擋板2760可有助於將聲學體積2796中之任何聲音與耳機主外殼隔離。在一些實施例中，導電擋板2760亦可將電纜2750之曝露部分2754壓抵插入物2712之壁，使得電纜之絕緣體始終與插入物電耦接(例如，接地至插入物)。在其他實施例中，擋板2760可由導電材料製成，使得該擋板可將電纜之曝露部分2754與插入物2712電耦接。

圖28展示根據本發明之一實施例之可用於將耳塞外殼2820附接至主外殼2810之附接系統2800的未裝配零件之圖。下文描述之組態允許堅固的機械連接，其防止外殼2820相對於主外殼2810旋轉。此設計之另外優點為耳塞與主外殼之間可用來走線(或可撓性印刷電路板)之開放內腔。附接系統2800可(例如)對應於圖6A及圖6B之裝置600。

附接系統2800可包括插入物2840、耳塞外殼2820、頸部2830、插入物2850及主外殼2810。為了使製造簡化，插入物2840及2850可實質上類似，且可皆包括特徵2841(例如，凹口)、螺紋2842及通孔。可將特徵2841配置成一圖案以促進與特定工具之適當介接。將在下文對應於圖30A-

30C之論述中更詳細地描述可與插入物2840及2850介接之定製工具。

主外殼2810可包括通孔2814。插入物2850可位於主外殼2810內，使得插入物2850之帶螺紋部分自通孔2814突出。通孔可提供為穿過頸部2830，且可使內部帶螺紋，以使得頸部可與插入物2850及2840耦接。耳塞外殼2820可包括通孔(例如，參見圖6之通孔612)，插入物2840可通過該通孔而與頸部2830耦接。

頸部2830之頂面可包括一或多個突起2831(例如，突出部)，其可與位於外殼2820底部之一或多個槽(例如，凹口)介接，以防止該兩部分在耦接於一起時彼此獨立旋轉。外殼2820底部之槽在圖28中並未展示，但在根據本發明之一實施例之耳塞外殼2820的頸部啮合表面上可提供與槽2816類似的槽。耳塞外殼2820可具有曲線外表面，該曲線外表面可與頸部2830之曲線外表面形成幾乎無縫之過渡。

頸部2830之底面可包括突起，該等突起與外殼2810中之一或多個槽2816介接，以防止該兩部分在耦接於一起時彼此獨立旋轉。頸部2830底面上之突起在圖28中並未展示，但在根據本發明之一實施例之頸部2830的底面上可提供與突起2831類似的突起。主外殼2810可包括凹入區域2818，以使得頸部2830之底面可凹入於外殼之主外表面以下。此外，頸部2830之外部可經成形以提供自耳塞外殼2820至主外殼2810之幾乎無縫的過渡。

頸部2830及插入物2840以及2850可由任何適合材料(例

如，金屬或聚碳酸酯)製成。舉例而言，頸部2830可由鋁製成，而插入物2840及2850可由鋼製成。對頸部2830及插入物2840以及2850之材料的選擇視諸如結構強度、重量、價格、可加工能力及外觀之因素而定。

圖29展示根據本發明之一實施例之用於連接耳機耳塞與主外殼(例如，管)之方法2900的流程圖。注意，在方法2900中，圖28中之突起與槽分別稱為突出部與凹口。在步驟2901，可將底部插入物(諸如圖28之插入物2850)插入於主外殼中。可將該底部插入物自主外殼之任一側插入，且經操縱以使得帶螺紋末端自主外殼壁中之通孔突出。在步驟2902，可向底部插入物之螺紋塗覆螺紋鎖定膠。可塗覆該膠以使其覆蓋環繞插入物螺紋之整個圓形路徑。或者，可將該膠僅塗覆至螺紋之一部分上。選擇該膠以防止插入物由於外力(例如，振動)而自身旋開。在一實施例中，可將足量的膠塗覆至插入物之螺紋上，以防止濕氣及其他有害物經由可能存在於頸部與主外殼之間的接縫而進入耳機內。在步驟2903，可將頸部(諸如圖28之頸部2830)旋至插入物上達預定程度。在步驟2904，可使頸部與主外殼對準，以使得頸部上之一或多個突出部(例如，突起2831)配合於主外殼上之一或多個凹口內。在步驟2905，可使用定製工具來轉動底部插入物，同時將頸部可旋轉地固定至主外殼。在步驟2906，可將底部插入物上緊至預定扭矩。此扭矩量測可以手估計或藉由經校準之扭矩扳手執行。在步驟2907，可將耳塞外殼安裝至頸部，以使得頸部上之一或

多個突出部配合於耳塞外殼上之一或多個凹口內。在步驟2908，可將螺紋鎖定膠塗覆至頂部插入物之螺紋。在頂部插入物之螺紋上使用的膠可與在底部插入物之螺紋上使用的膠相同，且可以類似方式塗覆。在步驟2909，可將頂部插入物旋進頸部中。在步驟2910，可將頂部插入物上緊至預定扭矩。

圖30A及圖30B展示根據本發明之一實施例之可用來相對於頸部(例如，頸部2830)操縱插入物(例如，插入物2840或插入物2850)的定製工具3000。工具3000可包括兩個部件3010及3020，該兩個部件藉由扣件3030而耦接於一起。扣件3030允許部件3010及3020繞該扣件獨立旋轉(或樞轉)。

部件3010及3020可包括附件3011及3021，其可由使用者用於控制工具3000。附件3011及3021可為符合人體工學之大小及形狀。舉例而言，可使附件3021彎曲以適應一般的人手。附件3011及3021可包括具有隆脊3013及3023之塑膠套(plastic cover)3012及3022，使得使用者可容易地以手來握住該等附件。可將彈簧3040與附件3011及3021耦接以將附件偏置為彼此分開。

部件3010及3020可控制操縱器3014及3024之移動，操縱器3014及3024可與諸如插入物之零件介接。舉例而言，當將附件3011與3021擠在一起時，可迫使操縱器3014與3024分開。操縱器3014及3024可包括狹窄部分3015及3025以及尖端3016及3026。

圖30B展示根據本發明之一實施例之尖端3016及3026的形狀之詳圖。尖端3016及3026可包括向外的突出部3017及3027，該等突出部可與插入物之特徵(例如，參見圖28之特徵2841)介接，以便操縱(例如，旋進至合適位置)插入物。突出部3017及3027可形成狹窄部分3015及3025之外表面。

圖30C展示根據本發明之一實施例之根據圖29之步驟2905將頸部3090與主外殼3092相耦接的定製工具3000。圖30C說明可如何使操縱器之狹窄部分具有足夠長度以使得突出部3017及3027可與插入物上之特徵(例如，參見圖28之特徵2841)介接。注意，為保持操縱器之結構強度，不可將狹窄部分建構得顯著長於必要長度。

具有用於緊固元件之內部特徵的擠出管對於電子裝置係有用的。舉例而言，可將此等管用作主外殼(例如，參見圖1之外殼11)或耳塞外殼(例如，參見圖1之耳塞12)。以下論述描述製造具有(例如)用於支撐電路或電子組件之內壁之管的不同製程。然而，應理解，所描述之製程及裝置可用於在管狀結構之內表面上製造任何適合特徵。

圖31為根據本發明之一實施例之具有內壁3104的管的橫截面圖。管3100具有壁厚度3102，且包括自該管之狹長軸垂直向內延伸的內壁3104。內壁3104具有厚度3106及高度3108(如自管之外表面測得)。結合圖32-33、34-36、37-38、39-40以及41-43之論述分別係關於根據本發明之一些實施例之製造管3100的不同方法。

已知擠出製程不能擠出具有諸如內壁(例如，內壁3104)之內部特徵的管。舉例而言，已知擠出製程涉及迫使熔融材料穿過一孔徑以產生橫截面形狀與該孔徑之形狀類似的物件。此類型之製程不能產生具有離散內部特徵之管，因為此管將具有沿著管之長度而改變的橫截面形狀。為了克服此限制，現有製程需要製造壁厚度等於特徵之所需高度(例如，高度3108)之管，且隨後使用加工製程移除該特徵周圍的多餘材料，以使得最終壁厚度符合所要規格(例如，厚度3102)。圖32為根據本發明之一實施例之經製造具有厚於所要最終產品壁厚度之壁厚度的說明性管之橫截面。可使用任何適合方法(例如，擠出、沖擠或漸進深引伸)由任何材料(例如，金屬、塑膠或複合物)來形成管3200。可基於將雕刻至管3200中之特徵來選擇壁厚度3202。

圖33為根據本發明之一實施例之圖32的說明性管經加工以包括內壁時的橫截面之透視圖。為了在管3200內形成內壁3204，對管3200之整個內表面3201進行加工以移除內壁周圍之多餘材料，並將管厚度3202減小至所要壁厚度。由於需要有經驗的機械師及昂貴的工具，故此加工步驟耗時、昂貴且難以實施。此外，加工亦可能在零件上留下痕記，此係不希望的(例如，出於審美原因)。此外，一些特徵可能包括無法藉由加工製造出的幾何形狀或態樣(例如，自管之任一端都不能直接達到的銳角)；或者(例如，由於加工工具的固有大小)無法在所需容差內製造出的特

徵。

為了克服整體加工的管之諸限制，可使用許多方法。圖34為根據本發明之一實施例之用於修改管之內部態樣的說明性模具及沖壓機。管3400經擠出具有該管所需的所要最終厚度3402。管3400被擠出為具有比最終產品所需長度略長之長度3403，因為該較長部分可能為用來製造內壁之冷作製程之部分。模具3410可插入於管3400的第一端，且經插入使得模具末端3412與內壁3404之所要位置對準(參見圖36)。模具3410可齊平地配合管3400之內壁，且可操作以在使用沖壓機3420來冷作不與模具3410接觸之管道(tubing)時維持壁厚度3402。沖壓機3420接著被插入於管3400之第二端，且施加沖壓力以冷作管3400之位於第二端與模具3410之間的部分。藉由迫使多餘管長度被冷作為內壁，沖壓機3420使得管3400之壁厚度3422在管3400之冷作部分處增加。可設定沖壓機3420之形狀以及管3400之第二端與模具末端3412之間的距離以獲得內壁3404之所要厚度。

圖35為根據本發明之一實施例之自管3400移除沖壓機3420及模具3410之後的圖34之管的橫截面圖。在沖壓後，管3400包括兩個厚度：厚度3402，其係管的期望最終厚度；及厚度3422，其對應於可自較厚部分加工出的任何內壁之最大可能高度。

為了產生內壁3404，可對管3400之內表面3401之部分進行加工。圖36為根據本發明之一實施例之在管經加工以產

生內壁時的圖35之管的透視圖。內表面3401之具有厚度3422之部分被加工至厚度3402，使得內壁3404保留在管3400內。圖36之表面3430可識別經加工以完成管3400之表面。相對於圖32及圖33中所描述之製程，此製程之優點為可大大減少管所需的加工量，因此大大降低成本。

在管內形成特徵之另一方法可包括對管之一端進行沖擠。圖37為根據本發明之一實施例之使用沖擠形成的說明性管之橫截面。使用沖擠形成具有壁厚度3702之管3700。沖擠產生延伸至表面3710之凹痕，該表面3710對應於管3700之內壁3704(圖38)的表面。管3700之末端保持被材料3722封閉。

為了完成管3700並建構內壁3704，可對材料3722進行加工。圖38為根據本發明之一實施例之在加工管3700以產生內壁時的圖37之管的透視圖。可對材料3722進行加工以使管3700之內表面3701具有厚度3702，且使內壁3704自內表面3701延伸。表面3730可表示經加工以產生壁3704之表面。類似於圖34-36之製程，此製程優於圖32-33中所描述之製程，因為可大大減少管所需的加工量。

在管內形成特徵之另一方法可包括對管之兩端進行沖擠。圖39為根據本發明之一實施例之使用沖擠形成的說明性管3900之橫截面。使用多次沖擠來形成具有最終壁厚度3902之管3900。沖擠產生延伸至周圍係內表面3901之表面3912的第一凹痕3910，以及延伸至周圍係內表面3921之表面3916的第二凹痕3914。管3900之由第一凹痕3910留下的

厚度為厚度3902，此可為管之期望最終厚度。管3900之由第二凹痕3914留下的厚度為厚度3922。厚度3902與厚度3922之間的差可對應於內壁3904之高度3908。

在一些實施例中，若將內壁3904組態為限制於表面3912及3916之間，則表面3912與3916之間的距離可對應於內壁3904之厚度3906。在將內壁3904限制於表面3912與3916之間的實施例中，由於可自留在表面3912與3916之間的材料加工出具有高度3908之內壁3904(如圖40所示)，所以厚度3922可與厚度3902相同(亦即，實質上為管3900之期望最終厚度)。在此等實施例中，內壁3904之高度3908可由加工製程來確定。

為完成管3900並建構內壁3904，可對表面3912與3916之間的材料進行加工。亦可自內表面3921對材料進行加工。圖40為根據本發明之一實施例之在對圖39之管進行加工以產生內壁時該管的透視圖。在一些實施例中，可對材料進行加工以使內表面3921具有厚度3902，並使內壁3904自內表面3901及/或3921延伸。圖40之表面3930識別可經加工以完成管3900之表面。類似於圖34-36及圖37-38之製程，此製程優於圖32-33中所描述之製程，因為可大大減少管所需的加工量。

用來在管中形成特徵之又一方法可包括漸進深引伸製程。圖41為根據本發明之一實施例之使用漸進深引伸製程形成的說明性管的橫截面。管4100可經建構以具有具不同壁厚度之兩個連續凹痕4110及4114。凹痕4110具有壁厚度

4102，該壁厚度4102可為管4100之期望最終厚度，而凹痕4114具有壁厚度4122。管4100在平面4112處自凹痕4110過渡至凹痕4114，該平面4112可對應於內壁4104(圖43)之位置，該內壁4104組態為建構於管4100之內表面4101(圖43)中。

圖42為根據本發明之一實施例之圖41的管的橫截面之透視圖。如圖42所示，管4100在凹痕4114之末端處由材料4124封閉。為了完成管4100並建構內壁4104，可對材料4124進行加工以使管4100開放，且可對凹痕4114進行加工以將厚度4112減小至厚度4102(例如，最終期望厚度)，同時留下內壁4104。

圖43為根據本發明之一實施例之在對管進行加工以產生內壁後的圖41及圖42之管的透視圖。圖43之表面4130識別經加工以完成管4100之表面。類似於圖34-36之製程，此製程優於圖32-33中所述之製程，因為可大大減少管所需的加工量。

以下流程圖說明使用上文描述之本發明之實施例來形成在管的內表面上具有特徵的管之方法。內部特徵可包括(例如)壁、突起、孔徑、鎖扣、攔板或任何其他適合特徵。圖44為根據本發明之一實施例之使用模具及沖壓機形成在管的內表面上具有特徵之擠出管的說明性製程之流程圖。製程4400在步驟4410開始。在步驟4410，將管擠出並切割至略長於所要最終長度之長度。在步驟4420，將模具插入管之一端，使得置放於管內的模具末端延伸至希望使

特徵在管內存在之所要位置。

在步驟4430，將沖壓機插入管的第二段。在步驟4440，向沖壓機施加力以迫使多餘材料進入管內，因此對該管進行冷作以增加管在與沖壓機鄰近的區域內之厚度。在步驟4450，對管進行加工以形成該特徵。製程4400接著在步驟4450結束。

圖45為根據本發明之一實施例之使用單次沖擠來形成在管的內表面上具有特徵的管之說明性製程的流程圖。製程4500在步驟4510開始。在步驟4510，藉由沖擠在管的材料中形成凹痕，使得該凹痕之末端與管內特徵之所要位置對準。在步驟4520，對材料的封閉端進行加工以形成管及特徵。製程4500接著在步驟4520結束。

圖46為根據本發明之一實施例之在管的兩端使用沖擠來形成在管的內表面上具有特徵的管之說明性製程的流程圖。製程4600在步驟4610開始。在步驟4610，使用第一沖擠在管的材料中形成第一凹痕。在步驟4620，使用第二沖擠在管的材料中形成與第一凹痕相對之第二凹痕。可將第一及第二凹痕之末端組態為與特徵之邊界對準。在步驟4630，在殘留於第一與第二凹痕之間的材料中加工出該特徵。製程4600接著在步驟4630結束。

在本發明之替代實施例中，可將步驟4610與4620組合為一步驟，如圖46中之繞步驟4610及4620的虛線所示。亦即，可使用單次沖擊來形成第一及第二凹痕。有利地，此可比以兩次沖擊來形成第一及第二凹痕更有效。

圖47為根據本發明之一實施例之使用漸進深引伸製程來形成在管的內表面上具有特徵之管的說明性製程之流程圖。製程4700在步驟4710開始。在步驟4710，使用漸進深引伸製程形成連續的第一及第二凹痕。第一與第二凹痕之間的介面可經組態使得特徵位於該介面處。在步驟4720，移除封閉管之材料(亦即，未被漸進深引伸製程移除之材料)。在步驟4730，在管的內表面加工出該特徵。製程4700接著在步驟4730結束。

應理解，上文結合在管的內表面中提供壁而描述之製程中之任一者可用來在管的內表面上形成任何其他適合特徵。另外，應理解，此等製程可用於非擠出組件及非管狀組件。亦應理解，可將上文描述之製程中之任一者應用於由射出成形塑膠或任何其他材料形成的組件。

為了傳遞資訊(諸如裝置狀態)，可將視覺指示器系統包括於耳機內。一種類型的指示器系統可發出不同顏色的光來指示裝置之當前行為。舉例而言，若耳機中之系統處於電話會話中，則該系統發出綠光，且若電池電量低，則該系統發出閃爍的紅光。

圖48展示根據本發明之一實施例之用於耳機的視覺指示器系統4800之簡化橫截面圖。視覺指示器系統4800可(例如)對應於圖1之顯示系統18、圖7之系統700或圖10B之顯示器1013。可將一或多個光源4821及4822整合至系統4800中。光源4821及4822可為(例如)各自發出不同顏色的光之LED。可使用各種顏色或顏色組合來表示不同資訊(例如，

耳機模式或耳機正執行之功能)。光源4821及4822可安裝於電路板4820上。經由電路板4820，該等光源可與驅動器電路(例如，參見圖14之LED驅動器1424)電耦接，該驅動器電路可操作以個別地或組合地啟動每一光源。對具有此功能之電路的詳細描述可在名為"用於緊密多態開關網路之系統及方法(Systems and Methods for Compact Multi-State Switch Networks)"之美國專利申請案第60/878,852號中找到，該申請案併入本文中。

應理解，雖然圖48所示之實施例使用兩個分開的光源(例如，光源4821及4822)，但在不偏離本發明之精神及範疇的情況下，可提供任何數目之光源。在一些實施例中，可提供單個光源裝置，其包括兩個LED，使得該裝置可自該兩個LED中之任一LED或其組合發光。舉例而言，可提供包括綠光LED及紅光LED之光源裝置。此光源裝置可(例如)在僅啟動綠色LED時發出綠光，在僅啟動紅色LED時發出紅光，且在組合地啟動兩個LED時發出琥珀色光。

可在外殼4810中提供微穿孔4812以使得光源4821及4822對於使用者可見。微穿孔之外側孔口4814可具有較小直徑，以使得在光源4821及4822關閉時使用者不會察覺到該等外側孔口4814。內側孔口4816之直徑可較大，以使得其可將更多光導引穿過該等微穿孔。對微穿孔及其製造的更詳細描述可在名均為"不可見的透光式顯示系統(Invisible, Light-Transmissive Display System)"之美國專利申請案第11/456,833號及第11/551,988號中找到，該等申請案皆併入

本文中。出於說明之目的，在圖48中僅展示5個微穿孔，然而，在不偏離本發明之精神的情況下，可使用數目大得多的微穿孔。進一步應理解，圖48之元件(包括微穿孔4812)無任一者係按比例繪製。

雖然所併入的名均為"不可見的透光式顯示系統(Invisible, Light-Transmissive Display System)"之美國專利申請案第11/456,833號及第11/551,988號描述用於與顯示系統一起使用之微穿孔，但根據本發明，亦可將微穿孔用作聲埠。舉例而言，可提供一或多個微穿孔，使得聲壓可經過微穿孔並離開一體積。舉例而言，圖10A及圖10B之聲埠1021及1022可由耳塞1020內的複數個微穿孔組成。

散光器4830可位於電路板4820與外殼4810之內壁之間。散光器4830可(例如)由具有不同透明度之多個部分的聚碳酸酯製成。散光器4830之外核4832可由實質上不透明的材料製成，使得來自光源4821之光不可經過該核。外核4832可實質上不透明，此係因為其可透射0%至20%的光。舉例而言，若外核4832實質上不透明，則其可使光偏轉回至內核4834，使得光不會自散光器側面離開。

內核4834可位於外核4832之內壁內。散光器4830之內核4834可由(例如)實質上透明或半透明之基板4835與漫射粒子4836之組合製成，使得該等粒子懸浮在該基板內。在一些實施例中，基板4835可為實質上透明的，此係因為其可透射80%至100%的光。在其他實施例中，基板4835可為半透明，使得其透射0%至100%的光。基板4835及粒子4836

皆可由(例如)具有不同透明度之聚碳酸酯材料製成。粒子4836可由不透明或半透明材料製成，其改變光穿過內核4834之路徑。粒子4836可具有任何外形(例如，球體、圓柱體、立方體、稜柱或不均勻外形)。在一些實施例中，為了簡化製造，粒子4836中之每一者可具有不同外形。當來自光源的光自內核4834之頂部離開時，基板4835與粒子4836之組合可完全漫射該光。亦即，來自光源4821及4822之光可均勻散布於內核4834之頂面上，以使得使用者偵測到自微穿孔4812離開的均勻強度之光。

應理解，在不偏離本發明之精神及範疇的情況下，可使用其他漫射方式。舉例而言，可對透光性材料應用表面紋理、塗層或標記，使得經過該材料的任何光實質上被漫射。

內核4834可具有足夠寬度4890，以使得其圍繞光源4821及4822之佔據面積。在一實施例中，內核寬度4890可為約1.7毫米(例如，在1.5毫米與1.9毫米之間)，且外核4832之寬度4892可為約2.8毫米(例如，在2.6毫米與3.0毫米之間)。在一些實施例中，散光器之靠近電路板4820之末端的寬度與散光器之靠近外殼4810之末端的寬度可不同。舉例而言，散光器4830在形狀上可類似於錐體，使得散光器之靠近外殼4810之末端的寬度小於散光器之靠近電路板4820之寬度。換言之，散光器4830可為(例如)具有平坦頂部的錐體形狀。

外核4832之底面可延伸至內核4834之底面之下，以使得

外核可安裝到電路板4820，而不會使內核損壞光源4821及4822。可使用(例如)黏著劑或任何其他適合材料將外核4832附接至電路板4820。

在圖48中，光源4822經啟動並發出光4860。因為散光器4830之作用，光4862在自散光器退出時可均勻地分布，藉此使人難以辨別光係由光源4821產生還是由光源4822產生。

圖49展示根據本發明之一實施例之包括視覺指示器4913之耳機4910的實施例之外部。耳機4910可對應於(例如)圖1之耳機10。圖49所示之實施例使用LED 4921及4922作為光源，且包括圓柱形散光器。視覺指示器4913可包括微穿孔4912，該等微穿孔4912允許使用者看到自LED 4921及4922發出的光。可將散光器包括於LED與微穿孔4912之間，以使得使用者看到的漫射光均等地分布於微穿孔上。微穿孔區域之直徑4990實質上類似於或小於散光器內核之直徑。直徑4990可為(例如)約1.7毫米(例如，在1.5毫米與1.9毫米之間)。

或者，微穿孔區域之大小及形狀可與散光器之大小及形狀不同。舉例而言，可將呈非圓形形狀的微穿孔區域置放於散光器上方，以使得產生非圓形指示器。類似地，散光器之形狀可為非圓柱形。此外，散光器可大於微穿孔區域，以使得其可覆蓋可能包括的任何其他光源之佔據面積。

具有不同顏色的眾多光源可與如上文所述之散光器結合

使用，以便向使用者呈現視覺指示器。由於散光器中材料的作用，來自每一不同光源的光可看起來均勻分布在一區域上。以此方式，當啟動不同光源時，整個指示器可看起來變色。

圖 50A 包括根據本發明之一實施例之耳機 5000 的側視圖。連接器 5040 可包括主外殼 5010、連接器板 5041、觸點 5043、罩殼 5044 及麥克風埠 5050。連接器板 5041 可包括凹槽 5042，其繞連接器板 5041 之周界延行。凹槽 5042 亦可稱為連接器板 5041 中之凹階。在連接器板 5041 頂部，麥克風埠 5050 可位於凹槽 5042 內。

沿著連接器板 5041 之邊緣置放麥克風埠 5050 具有許多益處。藉由在連接器板附近包括麥克風埠，可將麥克風嵌埋於連接器中，此節省耳機外殼內之空間。所節省之空間可用於併入其他功能或者減小耳機之總體大小。此外，將麥克風埠定位於圍繞連接器邊緣之凹槽內可使該埠自視野隱藏，此增加耳機外觀之總體美感。

圖 50B 展示根據本發明之一實施例之連接器的麥克風埠區域之詳細視圖。埠 5050 之尺寸可包括(例如)約 2.5 毫米之寬度 5090 及約 0.3 毫米之高度 5092。此等尺寸僅為說明性的，且應理解，可實踐其他尺寸。

圖 51 展示根據本發明之一實施例之移除了主外殼的連接器 5140 之視圖。連接器 5140 可(例如)對應於圖 1 之連接器 16、圖 3 之總成 320、圖 4 之總成 420、圖 10A 之連接器 1040 或圖 11 之連接器 1140。可將連接器 5140 安裝至(例如)主外

殼電路板5115上。連接器5140可包括連接器板5141、觸點5143以及附加罩殼5144，該罩殼5144用以防止觸點與連接器板電耦接。可將麥克風埠5150包括於連接器板5141之頂部以允許聲音到達麥克風護套5120。麥克風護套5120及包含於其中之麥克風可位於連接器板5141後部。可將麥克風包含於麥克風護套5120內，以(例如)保護麥克風不受損壞並控制進入麥克風之氣體流動。

圖52展示根據本發明之一實施例之圖51之連接器5140的分解圖，該連接器5140可包括(例如)連接器板5240、麥克風護套5220、麥克風5222、觸點5243、罩殼5244、托架5248及螺桿5249。麥克風5222可為MEMS麥克風，且可與電路板5215電耦接。電路板5215類似於圖11之主外殼電路板1115。麥克風護套5220可安裝於麥克風5222上方。麥克風護套5220可由(例如)矽製成，以使得其在裝配連接器5200時可與周圍零件形成密封。觸點5243可包括於罩殼5244內。罩殼5244可由非導電材料(例如，聚合物)製成，以使得觸點不可與連接器板5240電耦接。罩殼5244可安裝於電路板5215上，且包括導電元件(例如，參見圖57B之柄部(shank)5707及接觸區段5708)，該等導電元件可將觸點5243與電路板5215電耦接。托架5248可與連接器板5240耦接，以便將連接器5200固持在一起。來自托架5248之向上的壓力可壓縮麥克風護套，以便對進出麥克風5222之空氣流通產生聲(例如，實質上氣密的)密封。電路板5215、罩殼5244及托架5248可包括用來安裝至連接器板5240之一或

多個孔徑。螺桿5249可穿過此等孔徑而插入並旋進連接器板5240背部之帶螺紋空腔內(例如，參見空腔6046)。

圖53展示根據本發明之一實施例之可包括輸入孔徑5325之麥克風護套5320的視圖。麥克風護套5320可(例如)對應於圖52之麥克風護套5220。流進耳機內之空氣藉由繞麥克風護套5320行進而可能導致由護套內麥克風拾取的音頻信號之品質的明顯損失。因此，麥克風護套5320可包括密封表面5326以防止空氣經由沿麥克風護套邊緣之任何接縫而洩漏。密封表面5326可為護套5320之延伸至護套佔據面積周界的水平表面。以此方式對接縫進行密封可將氣流指引入孔徑5325中，此可導致麥克風接收到較高品質的聲音。

傳統上，麥克風護套之頂板與周圍零件之表面產生密封。此可能需要較厚的頂板，該頂板在結構上足夠堅固以耐受形成足夠密封所需之壓力。因為護套5320使用水平密封表面(而非頂板5327)與周圍零件產生密封，所以頂板5327不必非常厚。此減小之厚度節省外殼內之空間，且可導致通常較小或較薄之耳機。

圖54展示根據本發明之一實施例之包括麥克風護套5420及麥克風5422之連接器板5440的透視橫截面圖。連接器板5440、護套5420及麥克風5422可分別對應於(例如)圖52之連接器板5240、護套5220及麥克風5222。圖54所示之組件可配合在一起，以使得空氣可經過麥克風埠5450進入護套孔徑5425並到達麥克風輸入端5421。麥克風埠5450可為(例如)連接器板5440之凹階內的切口。由於連接器總成中

之其他元件(例如，電路板5215及托架5248)，麥克風5422及麥克風護套5420在安裝於耳機中時可被向上推抵連接器板5440。來自此力之壓力可使得表面5426與連接器板5440之表面5445形成密封。此密封可防止空氣經過在連接器板5440與麥克風護套5420之間的接縫5490。

在一些實施例中，在護套孔徑5425中可提供多孔插頭5428。插頭5428可(例如)由多孔發泡體(例如，燒結聚乙烯或超高密度聚乙烯)製成。插頭5428可有助於過濾掉高頻噪聲，諸如由吹進麥克風埠5450之風產生的噪聲。插頭5428之聲學效能可與其多孔性有關，該多孔性可藉由製造加以控制。舉例而言，可藉由將聚乙烯粒子熔融在一起來製造插頭5428。所得插頭之多孔性可為熔融粒子之時長、熔融粒子時所使用的溫度以及粒子大小之函數。在一些實施例中，在形成插頭5428時，僅使用特定大小的聚乙烯粒子可係有利的。舉例而言，可將直徑在177微米與250微米之間的粒子熔融以形成插頭5428。

圖55A及圖55B展示根據本發明之一實施例之耳機5500的連接器之視圖。可將四個觸點5561、5562、5563及5564整合至連接器中。該等觸點可具有實質上平坦之形狀，以使得其與連接器板5540之正面齊平。該等觸點可(例如)為橢圓形。外部觸點5561及5564可經組態以用於耦接至電源線或地線。其餘的內部觸點5562及5563可經組態以用於接收及傳輸資料。

連接器板5540可位於主外殼5510內，且可包括凹槽

5542。主外殼5510之高度5580可為約5毫米，或可在4.7毫米與5.3毫米之間的範圍內。主外殼5510之內部空腔之高度5581可為約4毫米，或可在3.7毫米與4.3毫米之間的範圍內。連接器板5540之凸起面之高度5582可為約3.3毫米，或可在3.0毫米與3.6毫米之間的範圍內。高度5580、5581及5582可係有利的，因為其可提供具有小的形狀因數，而又足夠大以與互補連接器充分耦接之耳機。高度5581及5582亦可為來自使用者語音之聲音提供足夠的凹槽以到達嵌埋於連接器板5540中之麥克風(例如，參見圖1之麥克風17)。應理解，此等尺寸僅為說明性的。亦應理解，連接器板5540及主外殼5510內之孔徑相對於主外殼5510之軸成角度，且高度5580、5581及5582涉及相應元件之正交高度。

連接器板5540可包括四個觸點5561、5562、5563及5564，該等觸點可隔開間距5583，間距5583可為約2毫米，或在1.75毫米與2.25毫米之間的範圍內。間距可定義為自一觸點的中心線至最近觸點的中心線之距離。間距5583係有利的，因為其可允許互補連接器(例如，參見圖62A及圖62B之連接器6200)上之觸點充分隔開，使得可將磁性組件提供於觸點之間。

每一觸點可具有寬度5584，寬度5584可為約0.7毫米或在0.5毫米與0.9毫米之間的範圍內。曝露罩殼之環的寬度5586可為約0.2毫米，或可在0.12毫米與0.3毫米之間的範圍內。所有曝露罩殼之環可具有相同寬度(例如，寬度

5586)。寬度5586可係有利的，因為其足夠大以防止觸點5561、5562、5563及5564與連接器板5540短路，而又足夠小以不會影響連接器板5540之大小。可將該等觸點配置於連接器板5540之正面上，以使得其關於耳機5500之中心線對稱。表示自每一觸點中心線至耳機中心線之距離的尺寸5585可為約1毫米。觸點5561-5564之該等尺寸可係有利的，因為該等尺寸可提供足夠的表面來與相應連接器耦接，同時維持小形狀因數之耳機。舉例而言，若該等觸點大得多，則可能需要增大外殼5510之大小。

圖55C包括根據本發明之一實施例之耳機5500的側視圖。連接器板5540之正面與主外殼5510之軸之間的角度可由角度5587表示，該角度可為約55度或在10度與80度之間的範圍內。角度5587可係有利的，因為其可提供使耳機5500與相應連接器相配合的適合角度。角度5587亦可提供將來自使用者口部的聲音反射至耳機5500之麥克風(例如，參見圖1之麥克風17)的適當角度。角度5587亦可經提供以阻擋外部聲音到達耳機5500之麥克風。

如沿著連接器板5540之表面所量測，每一觸點之高度5588可為約1.5毫米。高度5588可係有利的，因為其為耳機5500提供相當大的表面區域以與相應耳機耦接，而不必使得外殼5510之大小增大。

連接器板5540可凹入於主外殼5510中達約0.25毫米至0.3毫米之深度5589。可藉由量測連接器板5540之正面與主外殼5510之末端所界定的平面(例如，包括主外殼5510之連

接器末端上的三個點的平面)之間的距離來確定此深度。深度5589可係有利的，因為其可提供足夠深度以加強耳機5500與相應連接器之間的機械連接，但並非使得難以將耳機與此連接器對準之過大深度。

圖55D包括根據本發明之一實施例之耳機5500的頂視圖。主外殼5510之寬度5590可為約12.3毫米，或可在10毫米與14毫米之間的範圍內。主外殼5510之內部空腔的寬度5591可為約11.1毫米，或可在7毫米與13毫米之間的範圍內。連接器板5540之凸起面的寬度5592可為約10.3毫米，或可在5毫米與11毫米之間的範圍內。寬度5590、5591及5592可係有利的，因為其可為耳機5500提供足夠大的面積以與互補連接器牢固地耦接，同時又不會過大以致阻止耳機5500具有小的形狀因數。上文給出之尺寸適用於圖55A、55B、55C及55D所示之實施例，且應理解，在不偏離本發明之範疇的情況下，可使用其他尺寸。

圖56說明根據本發明之一實施例之連接器1040的電觸點之總成。總成5601可包括安置於非導電(例如，聚合)罩殼5603中的多個電觸點5602。罩殼5603可包括突出部件，使得每一突出部件可延伸穿過連接器板中之空腔。舉例而言，在圖52中，罩殼5244包括四個突出部件，且連接器板5240包括四個空腔(或孔徑)。當罩殼5244與連接器板5240耦接時，罩殼之突出部件將填充彼等空腔。因此，每一突出部件亦可稱為突出空腔部件。電觸點5602可延伸穿過深度5690之至少一部分。在已裝配之耳機中，每一電觸點

5602可具有安置成與電路板5605之電觸點5604電接觸之一部分，該部分可為可撓性或剛性的。

圖57A及圖57B展示根據本發明之一實施例的電觸點總成。總成5701可包括安置於非導電罩殼5703中之複數個電觸點5702。每一電觸點5702可具有第一部分5705及第二部分5704，其每一者可獨立製造且隨後裝配至一起。

第一部分5705可具有頭部5706及柄部5707。頭部5706可具有用來與(例如)充電座或電纜上之連接器的外部電觸點啮合的曝露表面。在本發明之一實施例中，頭部5706上之曝露表面可具有導電、耐用的修飾面層(finish)，該修飾面層在審美方面亦係吸引人的，例如為鎳、錫鈷合金或變黑的修飾面層。柄部5707可與頭部5706一體形成或獨立地形成，且接著使用黏合材料(例如，膠、焊料、熔接、表面黏著黏合材料等)將其附接至頭部5706。舉例而言，在製造期間，第一部分5705可由圓柱形導電材料塊形成，轉而形成柄部5707，且經沖壓或銑削而將頭部5706成形為(例如)橢圓形。

第二部分5704可具有啮合區段5709及接觸區段5708。啮合區段5709可具有孔，該孔經組態以在將電觸點5702裝配至罩殼5703期間受納第一部分5705之柄部5707。在製造期間，可塗覆導電黏合材料以將電觸點5702之第一部分5705與第二部分5704機械耦接及電耦接。接觸區段5708可具有當處於經裝配之耳機中時用來與電路板5605上之電觸點5604(參見圖56)啮合的內表面。接觸區段5708之啮合表面

亦可具有修飾面層(例如，鍍金)，該修飾面層具有將電觸點5702黏附至電路板5605、儲存及防腐蝕之良好特性。

在本發明之一實施例中，當在實質上由第一部分5705之外接觸表面界定之平面內考慮時，第二部分5704之內接觸表面之中心可自第一部分5705之外表面的中心偏移。此在設計約束需要將電觸點5702電耦接至並未共線對準之電子組件時係有用的，如在圖56所說明之本發明之一實施例中。在本發明之一實施例中，第二部分5704可具有鉤形，以將第二部分5704之內接觸表面定位成相對於柄部5707偏移之組態。在製造時，可使用此項技術已知之不同方法或其他方法自金屬片沖壓、自固態導電材料塊加工、模製或形成第二部分5704。在本發明之一實施例中，可在大批量生產之情境下自金屬片沖壓出第二部分5704，以節省寶貴的時間及金錢。

圖58A-58C展示根據本發明之另一實施例之電觸點總成。總成5801可包括安置於非導電罩殼5803中之複數個電觸點5802。類似於圖57A-57B中所說明之實施例，每一電觸點5802可具有第一部分5805及第二部分5804，其每一者可獨立製造且隨後裝配至一起。

第一部分5805可具有用來與(例如)充電座或電纜上之連接器的外部電觸點啮合之曝露表面。在本發明之一實施例中，第一部分5805上之曝露表面可具有導電、耐用的修飾面層，該修飾面層在審美上亦係吸引人的。

第二部分5804可具有啮合區段5806、柄部5807及接觸區

段5808。可使用(例如)表面黏著技術、焊料、熔接或其他導電黏著劑將啮合區段5806電耦接及機械耦接至第一部分5805。柄部5807可將啮合區段5806耦接至接觸區段5808。接觸區段5808可具有用於在將耳機總成5801安裝至耳機(例如，圖1之耳機10)中時與電路板5605上之電觸點5604(參見圖56)啮合的內表面。接觸區段5808之啮合表面亦可具有修飾面層，該修飾面層具有焊接、儲存及防腐蝕之良好特性。

在本發明之一實施例中，當在實質上由第一部分5805之外接觸表面界定之平面內考慮時，接觸區段5808之內接觸表面之中心可自第一部分5805之外表面的中心偏移。在本發明之一實施例中，第二部分5804亦可具有鉤形以將第二部分5804之內接觸表面定位成相對於第一部分5805之外接觸表面偏移之組態。

圖58C說明可如何根據本發明之一實施例來製造總成5801。最初，可自單件金屬片5809沖壓出具有一或多個電觸點5802之第二部分5804，並將其摺疊為(例如)如上所述之鉤形。此可在金屬片5809中產生機械耦接且電耦接所有電觸點5802之指形件5810。第一部分5805亦可在單獨操作中沖壓，接著可將其黏附至每一第二部分5804之啮合區段5806。接著可將此總成置放於射出成形機內，以射出成形環繞該總成之罩殼5803。一旦射出成形程序完成，刀片可將電觸點5802之第二部分5804自金屬片5809之其餘部分切下，藉此使各個電觸點5802自其他電觸點機械去耦且電去

耦。有利地，由於第一部分5805及第二部分5804可由沖壓製程形成，所以總成5801可用於大批量生產情境以節省寶貴的時間及金錢。

圖59A及圖59B說明根據本發明之其他實施例的電觸點。除了可將電觸點5901及5905形成為一整體以外，電觸點5901及5905可類似於上文關於圖57A-58C所描述之電觸點。

電觸點5901可具有外部接觸部分5902、柄部5903及內部接觸部分5904。外部接觸部分5902可具有用於與(例如)充電座或電纜上之連接器的外部電觸點啮合之外表面。柄部5903可將外部接觸部分5902耦接至內部接觸部分5904。內部接觸部分5904可具有用於在將電觸點5901安裝於耳機(例如，圖1之耳機10)中時與電路板5605上之電觸點5604(參見圖56)啮合之內表面。如在上述實施例中，當在實質上由外部接觸部分5902之外接觸表面界定之平面內考慮時，內部接觸部分5904之內接觸表面之中心可自外部接觸部分5902之中心偏移。電觸點5901亦可具有鉤形以將內部接觸部分5904之內接觸表面定位成相對於外部接觸部分5902之中心偏移的組態。在本發明之一實施例中，可自單塊導電材料加工出電觸點5901。

與電觸點5901類似，電觸點5905亦可具有外部接觸部分5906、柄部5907及內部接觸部分5908。然而，並非自導電材料加工而成，電觸點5905可自金屬片沖壓而成並經摺疊以形成鉤形。再次，由於可使用沖壓程序製造電觸點，所

以其可用於大批量生產情境。

圖 60A 及圖 60B 展示根據本發明之一實施例之耳機連接器的連接器板 6040 之兩個視圖。在將連接器板 6040 安裝於主外殼(例如，參見圖 11 至主外殼 1110)中時，凹階 6042 可繞連接器板 6040 至邊緣延行以產生凹槽。麥克風埠 6050 可為階 6042 之切口，以便產生用於使聲音到達麥克風或麥克風護套(例如，參見麥克風護套 5220)處的空腔 6051 之開口。在圖 60B 中，連接器板 6040 之表面 6045 可用來壓縮麥克風護套之周界，以使得形成氣密密封。

突出部 6047 及帶螺紋空腔 6046 可用於將其他元件安裝至連接器板 6040 上。舉例而言，突出部 6047 可與環繞整個連接器總成之托架(例如，參見圖 52 之托架 5248)相配合。此同一托架可包括孔徑，該孔徑用於與帶螺紋空腔 6046 結合使用以使得插入物(例如，螺桿)可將托架抵靠連接器板 6040 而固定。圖 52 之托架 5248 為適合與連接器板 6040 一起使用的托架之實例。

根據本發明之一態樣，連接器板 6040 可由具有磁性之材料製成。藉由在連接器板 6040 內併入磁性，可使用磁效應來增強連接器板 6040 與互補連接器(例如，參見圖 62B)之間的耦接。連接器板 6040 可包括(例如)諸如鋼合金之鐵磁材料。在另一實施例中，連接器板 6040 可包括產生磁場之稀土永磁體。此外，連接器板 6040 之一實施例可包括由於施加電流而產生磁場之電磁體。在電磁實施例中，可(例如，藉由施加電流)控制磁場以使得磁場僅在必要時存

在。在連接器板6040包括永磁體或電磁體之實施例中，互補連接器(例如，參見圖62B)可包括鐵磁材料或互補地定位之永磁體或電磁體。

圖61A展示根據本發明之一實施例之可嵌埋於連接器中的磁性組件之陣列6180。陣列6180可包括組件6181、6182、6183、6184及6185，該等組件可由(例如)稀土永磁材料製成。用於磁性組件6181-6185之適合材料之實例為經磁化的釹，且更具體言之係N50磁體。磁性組件6181-6185可經成形以使得沿著一側形成實質上平坦之配合面6186。該配合面6186可(例如)處於與耳機連接器板之角度(例如，參見圖55D之角度5587)互補的角度。

圖61B展示根據本發明之一實施例之可如何將連接器板6140與磁性組件陣列6180組合使用的視圖。若連接器板6140由鐵磁材料製成且陣列6180包括永磁體，則陣列6180之磁場將產生將連接器板6140與陣列6180偏置在一起的磁力。若陣列6180嵌埋於與連接器板6140相配合之連接器內，則此等磁力可加固該連接。

為了最大化由陣列6180產生之磁場，配置組件6181-6185(例如，磁體)以使得每一組件之極性處於一特定定向可係有利的。舉例而言，可配置該等組件以使得外部兩個磁體之南極最接近配合面，且內部三個磁體之北極最接近配合面。以此組態，若吾人慾列出水平地通過配合面上方時遇到的極性，則所列清單將為南-北-北-北-南。磁場之此最大化為希望使用磁體陣列而非一大磁體之一原因。

雖然上述實施例包括鐵磁連接器板及嵌埋於互補連接器(例如，參見圖 62B)中之永磁體陣列，但可預期在不偏離本發明之精神的情況下，可使用任何其他磁性組態。舉例而言，電磁元件可包括於連接器板中，且鐵磁材料可定位於互補連接器中。關於在連接器中使用電磁元件及磁性元件的詳細論述可在名為"用於電子裝置的電磁連接器(Electromagnetic Connector for Electronic Device)"之美國專利申請案第 11/235,873 號及名為"用於電子裝置的磁性連接器(Magnetic Connector for Electronic Device)"之美國專利申請案第 11/235,875 號中找到，兩申請案皆併入本文中。

圖 62A 及圖 62B 展示根據本發明之一實施例之與圖 10A 之連接器 1040 互補且能夠與之相配合的連接器 6200。連接器 6200 可(例如)對應於圖 2 之耳機嚙合連接器 220。可將連接器 6200 整合至(例如)為耳機內之電池充電的充電器(例如，參見圖 64 之擴充基座(docking station)6400、圖 66 之裝置 6600 及圖 67B 之擴充基座 6700)或使對耳機進行充電更加便利的其他裝置(諸如名為"使電氣裝置之間電力與資訊傳送更加便利的裝置及方法(Apparatuses and Methods that Facilitate the Transfer of Power and Information Among Electrical Devices)"的美國專利申請案第 11/620,669 號中所論述之裝置，該申請案併入本文中)中。

圖 62A 中之連接器 6200 的視圖不包括連接器外殼 6210，以使得可看到磁性陣列 6280 及觸點 6290、6292、6294 及

6296。可將陣列6280安裝於連接器6200內，使得其形成磁性陣列結構，且可將陣列之每一磁體分離開預定大小之間隙。磁性組件的陣列6280可嵌埋於連接器外殼6210中，以使得組件6282、6283及6284之表面可與配合面6286齊平。此等曝露的組件可一直延伸至相應連接器板之表面，以使得產生最強磁力。然而，在不偏離本發明之精神的情況下，連接器可不具有曝露的磁性元件。舉例而言，可能希望使磁性組件6281及6285凹入以便產生較小連接器。

觸點6290、6292、6294及6296可包括於連接器6200中。為了將該等觸點與磁性組件之陣列6280整合，可將每一觸點置放於磁性組件之間的間隙中。以此方式，觸點6290可位於磁性組件6281與6282之間，觸點6292可位於磁性組件6282與6283之間，等等。觸點之此一體式分布可允許較小的連接器。此為可能希望使用間隔開的多個磁性組件而非單個大磁性組件的原因之另一實例。

每一觸點可包括彈簧機構，諸如觸點6296之線圈6297。線圈6297可偏置觸點尖端6296而使其延伸超出連接器外殼6210。包括在觸點內之線圈6291、6293、6295及6297可為實質上平坦或扁平的。扁平線圈可允許磁性組件6281-6285之間的間隔最小。此減小之間隔可導致通常較小之連接器。然而，根據本發明之原理，可使用其他類型之線圈及觸點。舉例而言，在不偏離本發明之精神的情況下，可使用偏置圓柱形觸點的圓柱形彈簧(通常稱為"彈簧針(pogo pin)")。

觸點 6290、6292、6294及6296可經定位以與(例如)位於耳機連接器板之正面上的觸點電耦接。連接器外殼6210可包括隆起面6212，該隆起面6212可(例如)配合於互補連接器之空腔中。舉例而言，若連接器6200將與圖10A及圖10B之耳機1000相配合，則隆起面6212可抵靠凹入的連接器板1041而配合，同時主外殼1010之邊緣可抵靠連接器6200之凹入周界6214而配合。以此配合組態，觸點6290、6292、6294及6296可與耳機1000之觸點1042電耦接。

連接器6200可包括位於外殼6210後部之觸點或電線(未圖示)，以使得該連接器可與其他電路電耦接。舉例而言，可將連接器6200安裝至包括電源電路(諸如名為"使電氣裝置之間電力與資訊傳送更加便利的裝置及方法(Apparatuses and Methods that Facilitate the Transfer of Power and Information Among Electrical Devices)"之美國專利申請案第11/620,669號中所論述之電路，該申請案併入本文中)之電路板上，可使用該電源電路經由一或多個觸點向耳機傳輸電力。

圖63A及圖63B展示根據本發明之一實施例之與圖10A之連接器1040互補且能夠與之相配合的連接器6300。連接器6300實質上類似於圖62A及圖62B中之連接器6200。舉例而言，圖63A之磁性組件6382、6383及6384分別類似於圖62A之磁性組件6282、6283及6284。

連接器6300可包括四個觸點尖端6390、6392、6394及6396，其可經偏置以自外殼6310延伸。每一觸點尖端可具

有約0.5毫米之寬度6303。有利地，寬度6303可經定大小而足夠大以容易地與耳機上之連接器(例如，圖1之連接器16)連接，但並不過大以致觸點尖端6390、6392、6394及6396僵硬而不能由與連接器6300耦接之耳機按下。

每一觸點尖端之中心線可與鄰近觸點尖端之中心線分隔開間距6302。可選擇間距6302以使得連接器6300之觸點能夠與耳機連接器(例如，圖10A之連接器1040)之觸點電耦接。因此，間距6302可為約1.97毫米，以使得其對應於圖55A所示之間距5583。此外，間距6302可自1.75毫米與2.25毫米之間的範圍中選擇。間距6302之大小亦可有利於在連接器6300之觸點之間置放磁性組件(例如，組件6382、6383及6384)。外部觸點尖端6390及6396之中心線可分隔開寬度6301，該寬度6301可為約5.1毫米，或可在4.7毫米與5.4毫米之間的範圍內。可選擇寬度6301使得觸點尖端6390及6394可與耳機之外部觸點(例如，參見圖55A之觸點5561及5564)耦接。在一些實施例中，耳機之外部觸點可經組態以接收電力，且可提供類似於連接器6300但不包括觸點尖端6392及6394之連接器以僅向耳機傳輸電力。此連接器可更容易地製造且比連接器6200更低廉。

連接器6300可具有凸起面6312，該凸起面6312能夠與耳機連接器(例如，圖10A之連接器1040)耦接。連接器6300之外殼6310可具有總高度6304，該高度6304可為約5.1毫米，或在4.9毫米與5.3毫米之間的範圍內。有利地，連接器之總高度6304可經選擇以與耳機主外殼之總高度(例

如，參見圖55B之高度5580)相對應，使得連接器6300可收納耳機之主外殼。外殼6310之凸起面6312可具有高度6305，該高度6305可為約3.43毫米，或在3.2毫米與3.7毫米之間的範圍內。高度6305可經選擇使得其小於耳機主外殼內之內部空腔的高度(例如，高度5581)，使得連接器6300可容易地與耳機耦接。概言之，高度6304及6305可經選擇以便與圖55B之高度5580及5581互補。藉此允許耳機5500與連接器6300相配合。應理解，連接器6300之配合面相對於連接器之其餘部分成一角度。此角度可(例如)在10度至30度之範圍內。高度6304及6305涉及相應元件之正交高度。此與圖55B所示之徑向尺寸類似。

為了向互補連接器之觸點施加壓力，觸點尖端6390、6392、6394及6396可經偏置以自連接器外殼6310延伸。當不存在互補連接器時，觸點尖端6390、6392、6394及6396可自外殼延伸約0.7毫米之距離6306。距離6306可經選擇使得觸點尖端可有利地向頭戴式耳機之觸點施加足夠壓力，使得該等尖端可可靠地與頭戴式耳機之觸點耦接。

連接器6300亦可包括允許連接器將電信號自觸點尖端6390、6392、6394及6396導引至其他電路的觸點或電線(未圖示)。上文給出之尺寸適用於圖63A及圖63B中所示之實施例，且應理解，在不偏離本發明之範疇的情況下，可使用其他尺寸。

圖64展示根據本發明之一實施例之與連接器6499耦接的耳機6498之視圖。耳機6498可實質上類似於圖10A及圖

10B之耳機1000，且可包括在連接器1040上展示之特徵。可將連接器6499安裝至(例如)擴充基座6400中，該擴充基座6400可包括可插入耳機於其中的插槽。在名為"使電氣裝置之間電力與資訊傳送更加便利的裝置及方法(Apparatuses and Methods that Facilitate the Transfer of Power and Information Among Electrical Devices)"之美國專利申請案第11/620,669號中論述了與擴充基座6400實質上類似或相同的擴充基座，該申請案併入本文中。擴充基座6400內之插槽可經成形以使耳機6498相對於連接器6499適當地對準。連接器6499可包括凸起面6412及下周界6414以進一步對準耳機6498。在耳機主外殼鄰接周界6414時，凸起面6412可延伸至由凹入耳機連接器產生之空腔內。

此對準可導致耳機6498之觸點(例如，參見圖10A之觸點1042)大致以觸點6490之尖端為中心。觸點6490可被線圈6491偏置得延伸超出凸起面6412。此偏置可由在箭頭6401的方向上施加的力來表示。另外，箭頭6402可表示藉由將耳機6498之連接器板(例如，參見圖10A之連接器板1041)靠近連接器6499之磁性組件陣列(例如，參見圖61A及圖61B之陣列6180)而產生的磁力。此磁力可使得觸點6490與耳機6498上之觸點電耦接。連接器6499可包括額外觸點(例如，參見觸點6290、6292、6294及6296)，該等觸點可與耳機6498之其餘觸點耦接。可將連接器6499安裝至擴充基座6400中之電路板6480上，使得電路板6480在與連接器6499耦接時可將信號導引至耳機6498及導引來自耳機6498

之信號。

圖65展示根據本發明之一實施例的曲線圖6500，該曲線圖6500描繪上述兩個力隨著磁性組件與連接器板之間的間隔變化而發生的近似變化。在曲線圖6500中，x軸6502可表示近似力，且y軸6504可表示磁性組件與連接器板之間的距離。x軸與y軸相交處的間隔為零，且此點可表示連接器板與磁性組件接觸之時間。隨著間隔增加，來自推動耳機內之連接器板的彈簧觸點之近似力6508線性減小，此係因為盤簧之實質上線性的性質。雖然彈力線性減小，但由於磁性材料的行為，近似磁力6506可指數級地減小。

需要選擇磁性組件(例如，磁體、連接器板)並設計彈簧組件(例如，觸點線圈)使得在該兩個零件之間的間隔之所有可能距離處，將耳機連接器板偏置至互補連接器的磁力大於彈簧觸點推回連接器板之力。若存在彈力大於磁力之情境，則可能必須施加外力以便使耳機與互補連接器適當地耦接。施加此外力可能需要使用者之干預，且因此可能希望設計使磁力始終大於彈力之連接器系統。

圖66展示根據本發明之一實施例之可與耳機一起使用的充電裝置6600。在一些實施例中，可將連接器6601整合至裝置6600中，藉此允許裝置6600與耳機電耦接。連接器6601類似於結合圖61-65論述之連接器。

在一些實施例中，可將輔助連接器6610整合至充電裝置6600中。由此，可使用輔助連接器6610將諸如可與耳機一起使用的蜂巢式電話之額外裝置耦接至裝置6600。為了將

耳機或額外裝置連接至外部電源(例如，壁裝插座(wall outlet)或電腦)，裝置6600可包括電纜6620。可將電路6630整合至裝置6600中，以使為耳機及額外裝置兩者充電更加便利。電路6630亦可為待在耳機與額外裝置之間共用的資料提供通信介面。在名為"使電氣裝置之間電力與資訊傳送更加便利的裝置及方法(Apparatuses and Methods that Facilitate the Transfer of Power and Information Among Electrical Devices)"之美國專利申請案第11/620,669號中詳細論述了與裝置6600類似的充電裝置之實例，該申請案併入本文中。

圖67A及圖67B展示根據本發明之一實施例的連接器6710。連接器6710之正面可經成形以包括峰部6711。藉由將峰部6711併入連接器正面，連接器6710能夠以兩個不同介面定向(例如，實體定向)與耳機相配合。在將連接器6710安裝於擴充基座6700(參見圖67B)中時，峰部6711產生可各自受納耳機6720之長邊6721的空腔6702及6704。在圖67B所示之介面定向上，耳機6720之邊6721位於空腔6704內。然而，若耳機6720以另一定向插入，則耳機之長邊6721可位於空腔6702內。在此等定向中之任一定向上，連接器6710之觸點可與耳機6720上之觸點電耦接。

在一些實施例中，可將切換電路包括於耳機6720內以補償此等不同的介面定向。此切換電路可確定耳機6720及連接器6710之介面定向，且基於所確定之定向將自連接器接收之信號導引至耳機內的路徑(例如，電跡線)。在其他實

施例中，可在擴充基座6700中提供切換電路，該切換電路可確定連接器6710及耳機6720之介面定向，且基於所確定之定向將信號導引至連接器。在名為"用於確定電子連接的組態之系統與方法(Systems and Methods for Determining the Configuration of Electronic Connections)"之美國專利申請案第11/650,130號中可找到類似切換電路之詳細論述，該申請案併入本文中。

與圖62B中所示之隆起面6212及凹入周界6214類似，在將耳機(例如，參見圖10A及圖10B之耳機1000)耦接至連接器6710時，凸起面6712及凹入周界6714可係有利的。舉例而言，凸起面6712及凹入周界6714可提供加強連接器6710與耳機之機械耦接的結構特徵。

圖68展示列出根據本發明之一實施例之通信系統的例示性模式及功能的圖表6800。關於圖表6800，通信系統可包括耳機(例如，圖1之耳機10)及主機裝置(例如，蜂巢式電話、膝上型電腦等)。進一步界定在圖表6800中涉及的通信系統，耳機可與主機裝置通信，且主機裝置可經由蜂巢式網路或其他通信網路(例如，網路電話(Voice over Internet Protocol))與其他裝置通信。

圖表6800包括描述系統之例示性模式及功能之列，及識別與每一模式或功能相對應的輸入及輸出之行。行6810中所列出的功能中的一些通常在系統處於特定模式時發生，且因此可將此等功能列在其各別模式之下。舉例而言，通常在系統處於來電模式6811時執行接聽功能6812及拒接來

電功能6813，且圖表6800可藉由將功能6812及6813直接列在來電模式6811之下而反映此情形。

對於對應於一功能之每一列，行6820可識別可導致該功能發生之輸入。舉例而言，行6820可識別使用者可按壓耳機上之單個按鈕(例如，參見圖1之按鈕14)以起始相應功能之方式。應理解，所起始之功能可進一步視耳機所處之模式而定。舉例而言，若系統處於來電模式6811，則長按鈕按壓可起始拒接來電功能6813，而若系統處於另一模式，則相同類型的按鈕按壓可能起始功能6814。在名為"用於控制電子裝置操作之單一使用者輸入機構(Single User Input Mechanism for Controlling Electronic Device Operations)"之美國臨時專利申請案第60/936,965號中可找到使用單一按鈕來控制電子裝置之實例，該申請案併入本文中。

輸出可與每一模式或功能相關聯，以使得(例如)使用者可意識到系統之操作。可經由耳機顯示系統(例如，圖1之顯示系統18)、耳機音頻系統(例如，圖1之揚聲器系統13)及/或主機裝置使用者介面(UI)來提供此等輸出。主機裝置上之顯示螢幕及揚聲器可(例如)為用來提供輸出之主機裝置UI之部分。行6830列出了可由耳機顯示系統提供以對應於行6810中所列出之模式或功能之輸出。舉例而言，若耳機顯示系統包括可使用LED輸出不同顏色之指示器，則行6830可包括指示器可基於通信系統之模式或功能而輸出的不同顏色及/或閃爍圖案。行6840列出了可由耳機音頻系

統(例如，揚聲器)基於通信系統之模式或功能而提供之輸出。行6840可包括(例如)嗶嗶聲(beep)、音調(tone)或其他噪聲，其可用來通知通信系統之操作。行6850列出了可由主機裝置UI提供之輸出。舉例而言，行6850可包括可經由主機裝置上之顯示螢幕而呈現的輸出。

概言之，圖表6800識別與根據本發明之一實施例之通信系統的各種例示性模式及功能相對應的輸入及輸出。舉例而言，當通信系統處於來電模式6811時，系統之耳機(例如，圖1之耳機10)可顯示慢速閃爍的綠光並輸出兩聲嗶嗶聲，同時系統之主機裝置可顯示來電畫面(例如，關於來電之圖形顯示資訊)。繼續該實例，若使用者按壓耳機上之按鈕(例如，圖1之按鈕14)歷時短的時間，則系統可應答該呼叫，同時耳機顯示綠光並在一短高音調之後輸出一短低音調。在系統正在應答呼叫時，主機裝置可顯示接聽畫面。應理解，圖68中所示以及上文論述之模式及功能僅為例示性的，且在不偏離本發明之精神及範疇的情況下，通信系統可使用其他模式及功能來操作。

儘管已在上文詳細描述了本發明之特定實施例，但應理解，此描述僅出於說明之目的。在本文中描述之實施例的替代實施例亦在本發明之範疇內。舉例而言，雖然一實施例可包括藍芽耳機，但本發明之一或多個特徵亦可併入於使用其他有線及/或無線通信協定之耳機內。又，雖然本發明之一些實施例可包括經組態以用於與蜂巢式電話及/或個人媒體裝置(例如，類似於蘋果公司(Cupertino,

California)以商標 iPod<sup>®</sup>出售之可攜帶式媒體播放器)進行通信的耳機，但本發明之一或多個特徵亦可併入於經組態以用於與任何電子裝置進行通信的耳機內。此外，雖然上文說明性地描述之一實施例可包括耳機及其製造方法，但本發明之一或多個特徵亦可併入於其他電子裝置中，該等電子裝置需要(例如)分布在小的聲學體積內之電路板、對稱連接器、具有一或多個內部特徵之擠出外殼、微穿孔、共置的麥克風與連接器、磁性連接器或其任何組合。

在不脫離本發明之情況下，可將本文描述之各種組態加以組合。呈現本發明之上述實施例係出於說明而非限制之目的。本發明亦可採用不同於本文明確描述之形式的許多形式。因此，應強調，本發明不限於明確揭示之方法、系統及裝置，而意欲包括在以下申請專利範圍之精神內的其變化及修改。

### 【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之一實施例之耳機的簡化方塊圖；

圖2為根據本發明之一實施例的耳機連接器系統的簡化方塊圖；

圖3為根據本發明之一實施例之連接器總成的簡化橫截面圖；

圖4為根據本發明之一實施例之另一連接器總成的簡化橫截面圖；

圖5為根據本發明之一實施例之耳機的簡化方塊圖；

圖6A為根據本發明之一實施例之耳機的一部分之簡化橫

截面圖；

圖 6B 為根據本發明之一實施例之螺桿的簡化橫截面圖；

圖 7 為根據本發明之一實施例之顯示系統的簡化方塊圖；

圖 8 為根據本發明之一實施例之配電系統的簡化方塊圖；

圖 9 為根據本發明之一實施例之另一配電系統的簡化方塊圖；

圖 10A 及圖 10B 為根據本發明之一實施例之耳機的說明；

圖 11 為根據本發明之一實施例之耳機的分解圖；

圖 12 為根據本發明之另一實施例之耳機的分解圖；

圖 13 為展示根據本發明之一實施例之組織藍芽裝置中的軟體之方式之簡圖；

圖 14 為根據本發明之一實施例之耳機的電子系統的簡化方塊圖；

圖 15 為根據本發明之一實施例的耳機的核心處理器之簡化方塊圖；

圖 16 為根據本發明之一實施例的配電系統的簡化示意圖；

圖 17A-17C 為耳機中的傳統電路板及電力組件分布的說明；

圖 18 為根據本發明之一實施例之耳機中的具有改良的電力組件分布的電路板之簡化方塊圖；

圖 19A 及圖 19B 為圖 17A-17C 的傳統電路板與根據本發明之一實施例之耳機中的具有改良的電力組件分布之電路板的比較的說明；

圖 20A-20C 為根據本發明之一實施例之耳機中的改良的電力組件分布的說明；

圖 21A 為根據本發明之一實施例之耳機耳塞的說明；

圖 21B 為根據本發明之一實施例之耳機耳塞的簡化分解圖；

圖 22-25 及圖 26A 為根據本發明之一些實施例之處於不同裝配狀態下的耳機耳塞的簡化說明；

圖 26B 為根據本發明之一實施例之音頻接收器的簡化橫截面圖；

圖 27A 為根據本發明之一實施例之部分裝配的耳機耳塞的簡化橫截面圖；

圖 27B 為根據本發明之一實施例之全部裝配的耳機耳塞的簡化橫截面圖；

圖 28 為根據本發明之一實施例之附接系統的分解圖；

圖 29 為根據本發明之一實施例的用於裝配耳機之一部分的說明性過程的流程圖；

圖 30A 及圖 30B 為根據本發明之一實施例之可用來輔助裝配耳機之一部分的工具之說明；

圖 30C 為根據本發明之一實施例所使用的圖 30A 及圖 30B 的工具之說明；

圖 31 為根據本發明之一實施例之"已完成"管的橫截面

圖；

圖32為根據本發明之一實施例之初始製造的管的橫截面圖；

圖33為根據本發明之一實施例之圖31的管之橫截面透視圖；

圖34為根據本發明之一實施例之用來修改圖32的初始製造的管的說明性模具及沖壓機；

圖35為根據本發明之一實施例之在自管上移除沖壓機及模具以後的圖34的管之橫截面圖；

圖36為根據本發明之一實施例之在對管進行加工以形成內壁之後的圖35的管的透視圖；

圖37為根據本發明之一實施例之使用一次沖擊擠出形成的說明性管的橫截面圖；

圖38為根據本發明之一實施例之在對管進行加工以形成內壁之後的圖37的管的透視圖；

圖39為根據本發明之一實施例之使用兩次沖擊擠出形成的說明性管的橫截面圖；

圖40為根據本發明之一實施例之在對管進行加工以形成內壁之後的圖39的管的透視圖；

圖41為根據本發明之一實施例之使用漸進深引伸製程 (progressive deep draw process) 形成的說明性管的橫截面圖；

圖42為根據本發明之一實施例之圖41的管的橫截面透視圖；

圖 43 為根據本發明之一實施例之在對管進行加工以形成內壁之後的圖 41 及圖 42 的管的透視圖；

圖 44 為根據本發明之一實施例之用於使用模具及沖壓機形成在管的內表面上具有特徵(feature)的擠出管的說明性製程的流程圖；

圖 45 為根據本發明之一實施例之用於使用一次沖擊擠出形成在管的內表面上具有特徵的管的說明性製程的流程圖；

圖 46 為根據本發明之一實施例之用於在管的兩端上使用沖擊擠出而形成在管的內表面上具有特徵的管的說明性製程的流程圖；

圖 47 為根據本發明之一實施例之用於使用漸進深引伸製程形成在管的內表面上具有特徵的管的說明性製程的流程圖；

圖 48 為根據本發明之一實施例之視覺指示器系統的橫截面圖；

圖 49 為根據本發明之一實施例之耳機的視覺指示器系統的說明；

圖 50A 及圖 50B 為根據本發明之一實施例之耳機的說明；

圖 51 為根據本發明之一實施例之連接器的說明；

圖 52 為根據本發明之一實施例之連接器的分解圖；

圖 53 為根據本發明之一實施例之麥克風護套的說明；

圖 54 為根據本發明之一實施例之連接器的橫截面圖；

圖 55A-55D 為根據本發明之一實施例之耳機的說明；

圖 56 為根據本發明之一實施例之耦接至電路板的電接觸總成的橫截面圖；

圖 57A 及圖 57B 為根據本發明之一實施例之電觸點總成的說明；

圖 58A-58C 為根據本發明之一實施例之電觸點總成的說明；

圖 59A 及圖 59B 為根據本發明之一實施例之的電觸點的說明；

圖 60A 及圖 60B 為根據本發明之一實施例之連接器板的說明；

圖 61A 及圖 61B 為根據本發明之一實施例之連接器的磁性組件的說明；

圖 62A 及圖 62B 為根據本發明之一實施例之連接器的說明；

圖 63A 及圖 63B 為根據本發明之一實施例之連接器的說明；

圖 64 為根據本發明之一實施例之與互補連接器耦接的耳機之的說明；

圖 65 為根據本發明之一實施例之耳機與互補連接器耦接所涉及的磁力及彈力的簡圖；

圖 66 為根據本發明之一實施例之可收納耳機的擴充裝置之說明；

圖 67A 為根據本發明之一實施例之連接器的說明；

圖 67B 為根據本發明之一實施例之與互補連接器耦接的耳機之說明；及

圖 68 為列出根據本發明之一實施例之通信系統的例示性模式及功能的圖表。

【主要元件符號說明】

|     |         |
|-----|---------|
| 10  | 耳機      |
| 11  | 主外殼     |
| 12  | 耳塞      |
| 13  | 揚聲器系統   |
| 14  | 按鈕      |
| 15  | 天線      |
| 16  | 連接器     |
| 17  | 麥克風     |
| 18  | 顯示系統    |
| 19  | 電池      |
| 20  | 處理器     |
| 200 | 耳機連接器系統 |
| 210 | 耳機      |
| 211 | 區域      |
| 212 | 區域      |
| 213 | 區域      |
| 214 | 耳機正面    |
| 215 | 切換電路    |
| 220 | 耳機嚙合連接器 |

|     |       |
|-----|-------|
| 221 | 區域    |
| 222 | 區域    |
| 223 | 區域    |
| 224 | 外殼    |
| 300 | 電子裝置  |
| 310 | 外殼    |
| 320 | 連接器總成 |
| 321 | 觸點    |
| 322 | 埠     |
| 323 | 觸點    |
| 324 | 麥克風   |
| 325 | 觸點    |
| 326 | 通道    |
| 327 | 觸點    |
| 400 | 電子裝置  |
| 410 | 外殼    |
| 420 | 麥克風總成 |
| 430 | 麥克風   |
| 432 | 麥克風埠  |
| 440 | 麥克風護套 |
| 450 | 連接器板  |
| 451 | 觸點    |
| 452 | 連接器埠  |
| 453 | 觸點    |

|     |        |
|-----|--------|
| 455 | 觸點     |
| 457 | 觸點     |
| 500 | 耳機     |
| 510 | 主外殼    |
| 512 | 主外殼電路板 |
| 514 | 麥克風    |
| 520 | 耳塞     |
| 522 | 耳塞電路板  |
| 524 | 接收器    |
| 526 | 處理電路   |
| 600 | 耳機裝置   |
| 610 | 耳塞外殼   |
| 612 | 耳塞通孔   |
| 614 | 頸部啮合表面 |
| 620 | 帶螺紋頸部  |
| 622 | 第一頸部表面 |
| 624 | 第二頸部表面 |
| 630 | 主外殼    |
| 632 | 主外殼通孔  |
| 634 | 頸部啮合表面 |
| 690 | 螺桿     |
| 692 | 中空通道   |
| 694 | 特徵     |
| 700 | 顯示系統   |

|      |          |
|------|----------|
| 710  | 外殼       |
| 712  | 信號指示器區域  |
| 714  | 內壁       |
| 720  | 光源       |
| 730  | 散光器      |
| 740  | 控制電路     |
| 800  | 配電系統     |
| 810  | 開關       |
| 820  | 匯流排      |
| 822  | 第一電力調節電路 |
| 824  | 核心處理電路   |
| 830  | 電池       |
| 832  | 第二電力調節電路 |
| 834  | RF處理電路   |
| 840  | 控制電路     |
| 900  | 無線耳機     |
| 910  | 處理器電路    |
| 912  | 第一功率消耗部分 |
| 914  | 第二功率消耗部分 |
| 920  | 配電電路     |
| 1000 | 耳機       |
| 1010 | 主外殼      |
| 1011 | 天線帽      |
| 1012 | 按鈕       |

|      |        |
|------|--------|
| 1013 | 顯示器    |
| 1020 | 耳塞     |
| 1021 | 前埠     |
| 1022 | 側埠     |
| 1030 | 頸部     |
| 1040 | 連接器    |
| 1041 | 連接器板   |
| 1042 | 觸點     |
| 1100 | 耳機     |
| 1110 | 主外殼    |
| 1111 | 天線帽    |
| 1112 | 按鈕     |
| 1113 | 電子組件   |
| 1115 | 主外殼電路板 |
| 1116 | 托架     |
| 1117 | 附件     |
| 1118 | 天線     |
| 1119 | 電池組    |
| 1120 | 耳塞外殼   |
| 1122 | 耳塞電路板  |
| 1123 | 處理器    |
| 1124 | 接收器    |
| 1130 | 頸部     |
| 1131 | 螺桿部件   |

|      |                     |
|------|---------------------|
| 1132 | 螺桿部件                |
| 1140 | 連接器                 |
| 1141 | 連接器板                |
| 1142 | 觸點                  |
| 1143 | 罩殼                  |
| 1144 | 麥克風護套               |
| 1200 | 耳機                  |
| 1210 | 主外殼                 |
| 1212 | 壁                   |
| 1217 | 按鈕導件                |
| 1218 | 天線                  |
| 1240 | 連接器                 |
| 1242 | 突出部                 |
| 1244 | 散光器                 |
| 1300 | 藍芽協定堆疊              |
| 1302 | 底部堆疊                |
| 1304 | 主機控制器介面(HCI)        |
| 1306 | 延伸同步連接導向(eSCO)層     |
| 1308 | 邏輯鏈路控制與調適協定(L2CAP)層 |
| 1310 | 射頻通訊協定(RFCOMM)層     |
| 1312 | 服務發現協定(SDP)層        |
| 1314 | 規範層                 |
| 1316 | 應用程式層               |
| 1400 | 電子系統                |

|      |                    |
|------|--------------------|
| 1410 | 處理器電路              |
| 1411 | 處理器                |
| 1412 | 接收器                |
| 1413 | 重設電路               |
| 1414 | 功率場效電晶體(Power FET) |
| 1415 | 天線                 |
| 1416 | UART多工器            |
| 1420 | 介面電路               |
| 1421 | 麥克風隔離低壓差穩壓器(LDO)   |
| 1422 | 微機電系統(MEMS)麥克風     |
| 1423 | 開關                 |
| 1424 | LED驅動器             |
| 1430 | 配電電路               |
| 1431 | 過電壓保護及保險絲          |
| 1432 | 電池保護電路             |
| 1433 | 熱敏電阻器              |
| 1440 | 切換電路               |
| 1441 | 電力極性切換電路           |
| 1442 | 資料極性切換電路           |
| 1455 | 4接腳對稱磁性連接器         |
| 1500 | 處理器                |
| 1510 | 振盪器                |
| 1511 | 時脈產生電路             |
| 1520 | RF電路               |

|      |                |
|------|----------------|
| 1530 | 基頻電路           |
| 1531 | 快閃記憶體          |
| 1532 | 隨機存取記憶體(RAM)   |
| 1533 | RISC微處理器       |
| 1540 | 全速USB控制器       |
| 1541 | UART電路         |
| 1550 | 音頻編解碼器(CODEC)  |
| 1551 | 差動麥克風輸入放大器     |
| 1552 | 差動揚聲器輸出放大器     |
| 1560 | 功率控制及調節電路      |
| 1561 | 低壓差穩壓器(LDO)    |
| 1562 | 電池充電器          |
| 1563 | 開關式電源(SMPS)    |
| 1570 | 可程式化輸入/輸出(I/O) |
| 1571 | LED驅動器         |
| 1572 | 類比至數位轉換器(ADC)  |
| 1600 | 配電系統           |
| 1605 | 處理器            |
| 1610 | 核心電路           |
| 1611 | 輸出線            |
| 1612 | 輸出線            |
| 1613 | 輸出線            |
| 1614 | 輸入線            |
| 1615 | 無線電電路          |

|      |                |
|------|----------------|
| 1620 | 低壓差穩壓器 (LDO)   |
| 1625 | 開關式電源 (MPS)    |
| 1630 | 類比至數位轉換器 (ADC) |
| 1631 | 邏輯閘            |
| 1632 | 邏輯閘            |
| 1633 | 節點             |
| 1640 | 功率場效電晶體 (FET)  |
| 1641 | 節點             |
| 1642 | 節點             |
| 1650 | 匯流排 (BUS)      |
| 1655 | 電池 (BAT)       |
| 1660 | 按鈕             |
| 1661 | 邏輯閘            |
| 1790 | 電路板            |
| 1792 | 處理器            |
| 1796 | 電力組件           |
| 1800 | 系統             |
| 1810 | 電路板            |
| 1812 | 藍芽處理器          |
| 1814 | 平衡 RF 濾波器電路    |
| 1820 | 電路板            |
| 1821 | RF 匹配電路        |
| 1822 | RF 天線          |
| 1823 | 介面電路           |

|      |            |
|------|------------|
| 1824 | 配電電路       |
| 1825 | 切換電路       |
| 1826 | 4接腳對稱磁性連接器 |
| 1830 | 同軸電纜       |
| 1832 | 匯流排        |
| 1920 | 耳塞電路板      |
| 1921 | 連接器導線      |
| 1922 | 處理器        |
| 1923 | 剛性電路板部分    |
| 1924 | 接收器        |
| 1925 | 剛性電路板部分    |
| 1926 | 電子組件       |
| 1927 | 剛性電路板部分    |
| 1928 | 連接器        |
| 1990 | 電路板        |
| 1992 | 處理器        |
| 1996 | 組件         |
| 2000 | 耳機         |
| 2010 | 主外殼        |
| 2011 | 主外殼電路板     |
| 2012 | 空腔         |
| 2013 | 耳機頸部       |
| 2014 | 耳塞         |
| 2018 | 連接器        |

|      |        |
|------|--------|
| 2020 | 耳塞電路板  |
| 2021 | 連接器導線  |
| 2022 | 處理器    |
| 2023 | 剛性部分   |
| 2024 | 接收器    |
| 2025 | 中間剛性部分 |
| 2026 | 電子組件   |
| 2027 | 頂部剛性部分 |
| 2028 | 連接器    |
| 2100 | 耳塞外殼   |
| 2102 | 聲埠     |
| 2110 | 頸部     |
| 2112 | 螺桿     |
| 2120 | 電路板    |
| 2123 | 底部墊圈   |
| 2124 | 接收器    |
| 2127 | 部分     |
| 2130 | 蓋圈     |
| 2131 | 擋屏     |
| 2132 | 擋屏     |
| 2134 | 頂部墊圈   |
| 2135 | 托架     |
| 2200 | 耳塞外殼   |
| 2202 | 聲埠     |

|      |       |
|------|-------|
| 2204 | 柵網    |
| 2300 | 耳塞外殼  |
| 2327 | 剛性部分  |
| 2328 | 聲埠    |
| 2427 | 電路板部分 |
| 2428 | 聲埠    |
| 2430 | 聲學柵網  |
| 2440 | 底部墊圈  |
| 2441 | 發泡體   |
| 2530 | 蓋圈    |
| 2531 | 擋屏    |
| 2533 | 聲埠    |
| 2534 | 墊圈    |
| 2536 | 輪緣    |
| 2620 | 接收器   |
| 2622 | 彈簧觸點  |
| 2623 | 尖端    |
| 2624 | 彈簧觸點  |
| 2625 | 尖端    |
| 2630 | 蓋圈    |
| 2636 | 輪緣    |
| 2700 | 耳塞外殼  |
| 2702 | 聲埠    |
| 2710 | 頸部    |

|      |             |
|------|-------------|
| 2712 | 插入物         |
| 2716 | 內腔          |
| 2720 | 電路板         |
| 2724 | 接收器         |
| 2725 | 中間剛性部分      |
| 2727 | 頂部剛性部分      |
| 2728 | 聲埠          |
| 2729 | 可撓性部分       |
| 2730 | 蓋圈          |
| 2731 | 擋屏          |
| 2732 | 擋屏          |
| 2733 | 音頻埠         |
| 2734 | 頂部墊圈        |
| 2736 | 輪緣          |
| 2738 | 凹口及肋狀物組態    |
| 2740 | 底部墊圈        |
| 2750 | 同軸電纜        |
| 2752 | 連接器         |
| 2754 | 曝露部分        |
| 2760 | 導電擋板        |
| 2792 | 前部體積        |
| 2794 | 聲學體積/接收器體積  |
| 2796 | 聲學體積/後部耳塞體積 |
| 2798 | 外部環境        |

|      |         |
|------|---------|
| 2800 | 附 接 系 統 |
| 2810 | 主 外 殼   |
| 2814 | 通 孔     |
| 2816 | 槽       |
| 2818 | 凹 入 區 域 |
| 2820 | 耳 塞 外 殼 |
| 2830 | 頸 部     |
| 2831 | 突 起     |
| 2840 | 插 入 物   |
| 2841 | 特 徵     |
| 2842 | 螺 紋     |
| 2850 | 插 入 物   |
| 3000 | 定 製 工 具 |
| 3010 | 部 件     |
| 3011 | 附 件     |
| 3012 | 塑 膠 套   |
| 3013 | 隆 脊     |
| 3014 | 操 縱 器   |
| 3015 | 狹 窄 部 分 |
| 3016 | 尖 端     |
| 3017 | 突 出 部   |
| 3020 | 部 件     |
| 3021 | 附 件     |
| 3022 | 塑 膠 套   |

|      |      |
|------|------|
| 3023 | 隆脊   |
| 3024 | 操縱器  |
| 3025 | 狹窄部分 |
| 3026 | 尖端   |
| 3027 | 突出部  |
| 3030 | 扣件   |
| 3040 | 彈簧   |
| 3090 | 頸部   |
| 3092 | 主外殼  |
| 3100 | 管    |
| 3102 | 壁厚度  |
| 3104 | 內壁   |
| 3106 | 厚度   |
| 3108 | 高度   |
| 3200 | 管    |
| 3201 | 內表面  |
| 3202 | 壁厚度  |
| 3204 | 內壁   |
| 3400 | 管    |
| 3401 | 內表面  |
| 3402 | 厚度   |
| 3403 | 長度   |
| 3404 | 內壁   |
| 3410 | 模具   |

|      |         |
|------|---------|
| 3412 | 模 具 末 端 |
| 3420 | 沖 壓 機   |
| 3422 | 壁 厚 度   |
| 3430 | 表 面     |
| 3700 | 管       |
| 3701 | 內 表 面   |
| 3702 | 壁 厚 度   |
| 3704 | 內 壁     |
| 3710 | 表 面     |
| 3722 | 材 料     |
| 3730 | 表 面     |
| 3900 | 管       |
| 3901 | 內 表 面   |
| 3902 | 壁 厚 度   |
| 3904 | 內 壁     |
| 3906 | 厚 度     |
| 3908 | 高 度     |
| 3910 | 第 一 凹 痕 |
| 3912 | 表 面     |
| 3914 | 第 二 凹 痕 |
| 3916 | 表 面     |
| 3921 | 內 表 面   |
| 3922 | 厚 度     |
| 3930 | 表 面     |

|      |               |
|------|---------------|
| 4100 | 管             |
| 4102 | 壁 厚 度         |
| 4104 | 內 壁           |
| 4110 | 凹 痕           |
| 4112 | 平 面           |
| 4114 | 凹 痕           |
| 4122 | 壁 厚 度         |
| 4124 | 材 料           |
| 4130 | 表 面           |
| 4800 | 視 覺 指 示 器 系 統 |
| 4810 | 外 殼           |
| 4812 | 微 穿 孔         |
| 4814 | 外 側 孔 口       |
| 4816 | 內 側 孔 口       |
| 4820 | 電 路 板         |
| 4821 | 光 源           |
| 4822 | 光 源           |
| 4830 | 散 光 器         |
| 4832 | 外 核           |
| 4834 | 內 核           |
| 4835 | 基 板           |
| 4836 | 漫 射 粒 子       |
| 4860 | 光             |
| 4862 | 光             |

|      |        |
|------|--------|
| 4890 | 內核寬度   |
| 4892 | 寬度     |
| 4910 | 耳機     |
| 4912 | 微穿孔    |
| 4913 | 視覺指示器  |
| 4921 | LED    |
| 4922 | LED    |
| 4990 | 直徑     |
| 5000 | 耳機     |
| 5010 | 主外殼    |
| 5040 | 連接器    |
| 5041 | 連接器板   |
| 5042 | 凹槽     |
| 5043 | 觸點     |
| 5044 | 罩殼     |
| 5050 | 麥克風埠   |
| 5090 | 寬度     |
| 5092 | 高度     |
| 5115 | 主外殼電路板 |
| 5120 | 麥克風護套  |
| 5140 | 連接器    |
| 5141 | 連接器板   |
| 5143 | 觸點     |
| 5144 | 罩殼     |

|      |         |
|------|---------|
| 5150 | 麥克風埠    |
| 5200 | 連接器     |
| 5215 | 電路板     |
| 5220 | 麥克風護套   |
| 5222 | 麥克風     |
| 5240 | 連接器板    |
| 5243 | 觸點      |
| 5244 | 罩殼      |
| 5248 | 托架      |
| 5249 | 螺桿      |
| 5320 | 麥克風護套   |
| 5325 | 輸入孔徑    |
| 5326 | 密封表面    |
| 5327 | 頂板      |
| 5420 | 麥克風護套   |
| 5421 | 麥克風輸入端  |
| 5422 | 麥克風     |
| 5425 | 護套孔徑    |
| 5426 | 表面      |
| 5428 | 插頭      |
| 5440 | 連接器板    |
| 5445 | 連接器板之表面 |
| 5450 | 麥克風埠    |
| 5490 | 接縫      |

|      |         |
|------|---------|
| 5500 | 耳 機     |
| 5510 | 主 外 殼   |
| 5540 | 連 接 器 板 |
| 5542 | 凹 槽     |
| 5561 | 觸 點     |
| 5562 | 觸 點     |
| 5563 | 觸 點     |
| 5564 | 觸 點     |
| 5580 | 高 度     |
| 5581 | 高 度     |
| 5582 | 高 度     |
| 5583 | 間 距     |
| 5584 | 寬 度     |
| 5585 | 尺 寸     |
| 5586 | 寬 度     |
| 5587 | 角 度     |
| 5588 | 高 度     |
| 5589 | 深 度     |
| 5590 | 寬 度     |
| 5591 | 寬 度     |
| 5592 | 寬 度     |
| 5601 | 總 成     |
| 5602 | 電 觸 點   |
| 5603 | 罩 殼     |

|      |             |
|------|-------------|
| 5604 | 電 觸 點       |
| 5605 | 電 路 板       |
| 5690 | 深 度         |
| 5701 | 總 成         |
| 5702 | 電 觸 點       |
| 5703 | 罩 殼         |
| 5704 | 第 二 部 分     |
| 5705 | 第 一 部 分     |
| 5706 | 頭 部         |
| 5707 | 柄 部         |
| 5708 | 接 觸 區 段     |
| 5709 | 嚙 合 區 段     |
| 5801 | 總 成         |
| 5802 | 電 觸 點       |
| 5803 | 罩 殼         |
| 5804 | 第 二 部 分     |
| 5805 | 第 一 部 分     |
| 5806 | 嚙 合 區 段     |
| 5807 | 柄 部         |
| 5808 | 接 觸 區 段     |
| 5809 | 金 屬 片       |
| 5810 | 指 形 件       |
| 5901 | 電 觸 點       |
| 5902 | 外 部 接 觸 部 分 |

|      |             |
|------|-------------|
| 5903 | 柄 部         |
| 5904 | 內 部 接 觸 部 分 |
| 5905 | 電 觸 點       |
| 5906 | 外 部 接 觸 部 分 |
| 5907 | 柄 部         |
| 5908 | 內 部 接 觸 部 分 |
| 6040 | 連 接 器 板     |
| 6042 | 凹 階         |
| 6045 | 表 面         |
| 6046 | 空 腔         |
| 6047 | 突 出 部       |
| 6050 | 麥 克 風 埠     |
| 6051 | 空 腔         |
| 6140 | 連 接 器 板     |
| 6180 | 陣 列         |
| 6181 | 磁 性 組 件     |
| 6182 | 磁 性 組 件     |
| 6183 | 磁 性 組 件     |
| 6184 | 磁 性 組 件     |
| 6185 | 磁 性 組 件     |
| 6186 | 配 合 面       |
| 6200 | 連 接 器       |
| 6210 | 連 接 器 外 殼   |
| 6212 | 隆 起 面       |

|      |      |
|------|------|
| 6214 | 凹入周界 |
| 6280 | 磁性陣列 |
| 6281 | 磁性組件 |
| 6282 | 磁性組件 |
| 6283 | 磁性組件 |
| 6284 | 磁性組件 |
| 6285 | 磁性組件 |
| 6286 | 配合面  |
| 6290 | 觸點   |
| 6291 | 線圈   |
| 6292 | 觸點   |
| 6293 | 線圈   |
| 6294 | 觸點   |
| 6295 | 線圈   |
| 6296 | 觸點   |
| 6297 | 線圈   |
| 6300 | 連接器  |
| 6301 | 寬度   |
| 6302 | 間距   |
| 6303 | 寬度   |
| 6304 | 高度   |
| 6305 | 高度   |
| 6306 | 距離   |
| 6310 | 外殼   |

|      |      |
|------|------|
| 6312 | 凸起面  |
| 6382 | 磁性組件 |
| 6383 | 磁性組件 |
| 6384 | 磁性組件 |
| 6390 | 觸點尖端 |
| 6392 | 觸點尖端 |
| 6394 | 觸點尖端 |
| 6396 | 觸點尖端 |
| 6400 | 擴充基座 |
| 6401 | 箭頭   |
| 6402 | 箭頭   |
| 6412 | 凸起面  |
| 6414 | 下周界  |
| 6480 | 電路板  |
| 6490 | 觸點   |
| 6491 | 線圈   |
| 6498 | 耳機   |
| 6499 | 連接器  |
| 6500 | 曲線圖  |
| 6502 | x軸   |
| 6504 | y軸   |
| 6506 | 磁力   |
| 6508 | 力    |
| 6600 | 充電裝置 |

|      |             |
|------|-------------|
| 6601 | 連 接 器       |
| 6610 | 輔 助 連 接 器   |
| 6620 | 電 纜         |
| 6630 | 電 路         |
| 6700 | 擴 充 基 座     |
| 6702 | 空 腔         |
| 6704 | 空 腔         |
| 6710 | 連 接 器       |
| 6711 | 峰 部         |
| 6712 | 凸 起 面       |
| 6714 | 凹 入 周 界     |
| 6720 | 耳 機         |
| 6721 | 長 邊         |
| 6800 | 圖 表         |
| 6810 | 行           |
| 6811 | 來 電 模 式     |
| 6812 | 接 聽 功 能     |
| 6813 | 拒 接 來 電 功 能 |
| 6814 | 功 能         |
| 6820 | 行           |
| 6830 | 行           |
| 6840 | 行           |
| 6850 | 行           |

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種無線耳機裝置，其包含：

一用於插入一耳部之耳塞總成，該耳塞總成包含一於其上安裝有一接收器及信號處理電路之可撓性耳塞電路板，其中：

該信號處理電路包含一處理器；且

該可撓性耳塞電路板於該耳塞總成內在該接收器及該信號處理電路之至少一者上方摺疊；及

一主外殼總成，其為藉由一頸部部分耦接至突出而遠離該主外殼總成之一端之該耳塞總成之一縱向部件，該主外殼總成包含：

一位於遠離該耳塞總成之一相對端之麥克風；

一電池；及

一電耦接至該可撓性耳塞電路板、該麥克風及該電池之可撓性主外殼電路板。

2. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該頸部部分將該耳塞總成固定至該主外殼總成。

3. 如請求項2之無線耳機裝置，該頸部部分包含一通孔，該可撓性耳塞電路板之一部分穿過該通孔以電耦接至該主外殼電路板。

4. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該可撓性耳塞電路板包含用於電耦接至少該接收器與該信號處理電路之跡線。

5. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該信號處理電路可操

作以執行無線通信程序。

6. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該信號處理電路可操作以處理藍芽通信程序。
7. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該主外殼總成進一步包含一電耦接至該可撓性主外殼電路板之天線。
8. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該主外殼總成進一步包含一電耦接至該可撓性主外殼電路板之開關。
9. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該主外殼總成進一步包含一電耦接至該可撓性主外殼電路板之連接器總成，該連接器總成操作以與一不同於該無線耳機裝置之裝置介接。
10. 如請求項9之無線耳機裝置，其中該連接器總成包含：  
一多接腳對稱磁性連接器。
11. 如請求項1之無線耳機裝置，其進一步包含一熱敏電阻器，其與該信號處理電路連通且可操作以向該信號處理電路提供一電池溫度信號。
12. 如請求項11之無線耳機裝置，其中該信號處理電路可操作以基於該電池溫度信號來調整一電池充電速率。
13. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該可撓性主外殼電路板包含安裝於其上之電路。
14. 如請求項13之無線耳機裝置，其中該安裝於該可撓性主外殼電路板上之電路包含切換電路。
15. 如請求項13之無線耳機裝置，其中該安裝於該可撓性主外殼電路板上之電路包含適應性電池充電電路。

16. 一種無線耳機裝置，其包含：

一用於插入一耳部之耳塞總成，該耳塞總成包含一可撓性耳塞電路板；及

一藉由一頸部部分耦接至該耳塞總成之主外殼總成，該主外殼總成包含：

一電池；

一麥克風；及

一電耦接至該可撓性耳塞電路板、該電池及該麥克風之可撓性主外殼電路板，該可撓性主外殼電路板係彎曲以鄰近設置於該電池之多側以節省空間。

17. 如請求項16之無線耳機裝置，其中該可撓性耳塞電路板電耦接至該可撓性主外殼電路板。

18. 一種無線耳機裝置，其包含：

一用於插入一耳部之耳塞總成，該耳塞總成包含一於其上安裝有包含一接收器及信號處理電路之組件之可撓性耳塞電路板，其中該信號處理電路包含一處理器，且其中該可撓性耳塞電路板於該耳塞總成內在該等組件之至少一者上方摺疊；及

一主外殼總成，其為藉由一頸部部分耦接至突出而遠離該主外殼總成之一端之該耳塞總成之一縱向部件，該主外殼總成包含：

一位於遠離該耳塞總成之一相對端之麥克風；

一電池；

一位於鄰近該耳塞總成之該一端之天線及一位於鄰

近該耳塞總成之該一端之使用者介面按鈕之至少一者；及

一電耦接至該可撓性耳塞電路板、該麥克風、該電池、及該天線及該使用者介面按鈕之至少一者之可撓性主外殼電路板，其中該可撓性主外殼電路板係彎曲以鄰近設置於該電池之多側以節省空間。

19. 如請求項18之無線耳機裝置，其中該頸部部分將該耳塞總成固定至該主外殼總成。
20. 如請求項18之無線耳機裝置，其中該可撓性耳塞電路板包含用於電耦接至少該接收器與該信號處理電路之跡線。
21. 如請求項18之無線耳機裝置，其中該可撓性主外殼電路板包含安裝於其上之電路。
22. 如請求項21之無線耳機裝置，其中該安裝於該可撓性主外殼電路板上之電路包含切換電路。
23. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該接收器之至少一部分與該信號處理電路之至少一部分在來自該耳塞總成之聲音之輸出之一方向上重疊。
24. 如請求項1之無線耳機裝置，其中該接收器與該信號處理電路因該可撓性耳塞電路板之摺疊而堆疊。
25. 如請求項16之無線耳機裝置，其中該可撓性主外殼電路板係彎曲以致其覆蓋該電池之至少一部分。

十一、圖式：

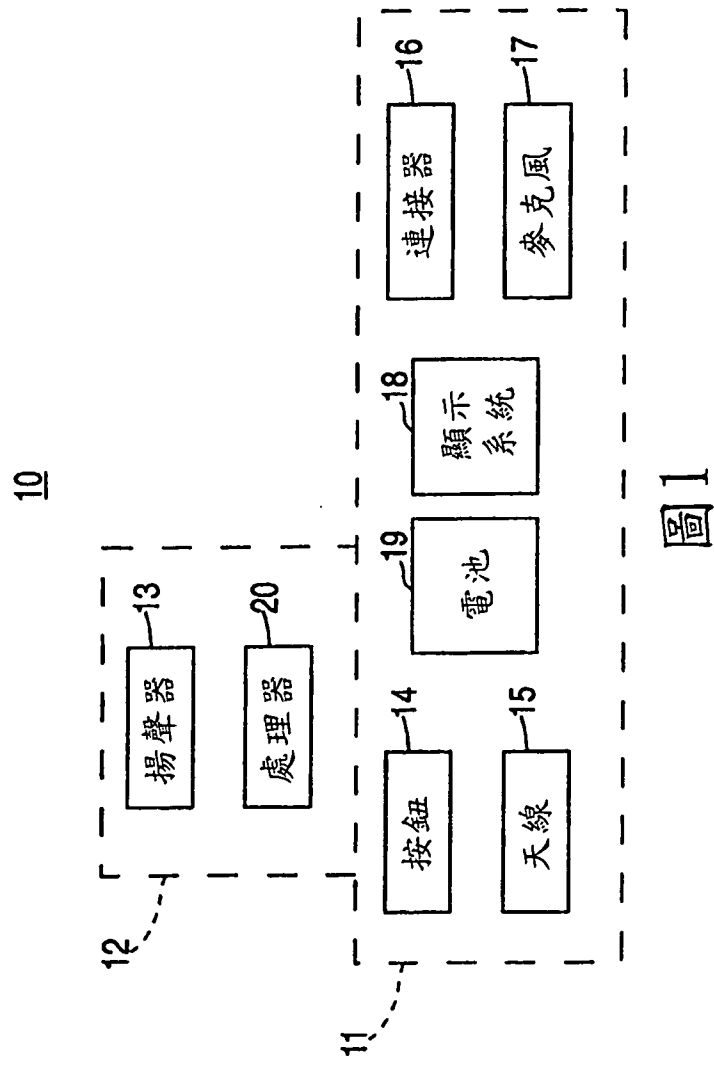


圖1

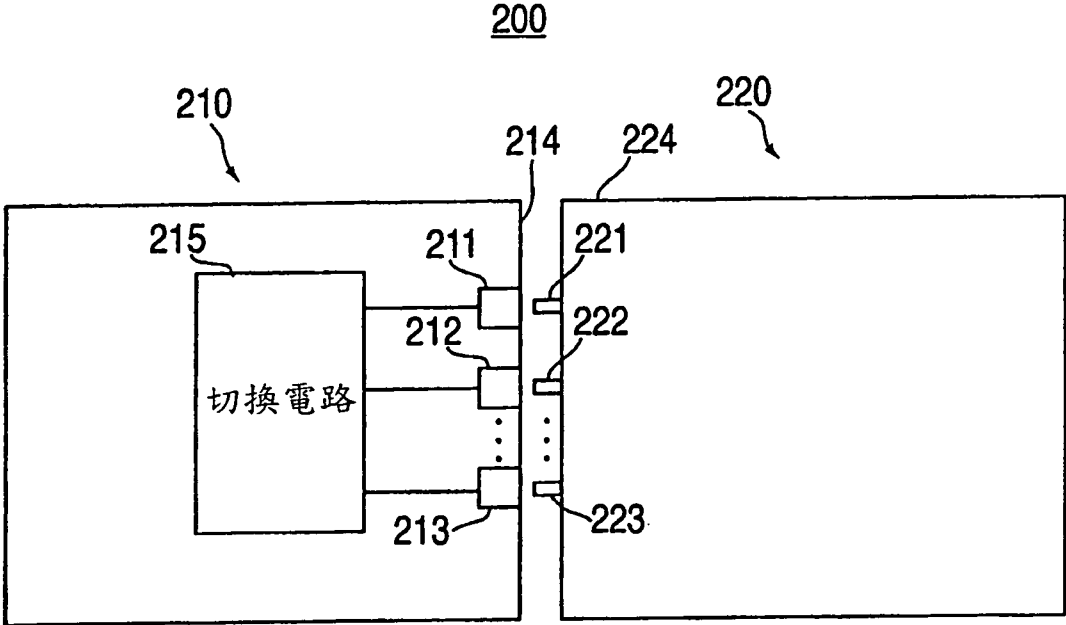


圖2

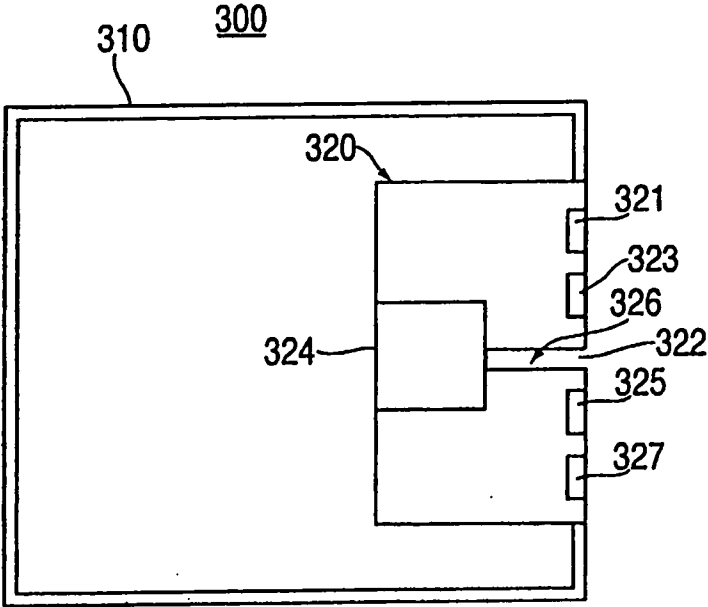


圖 3

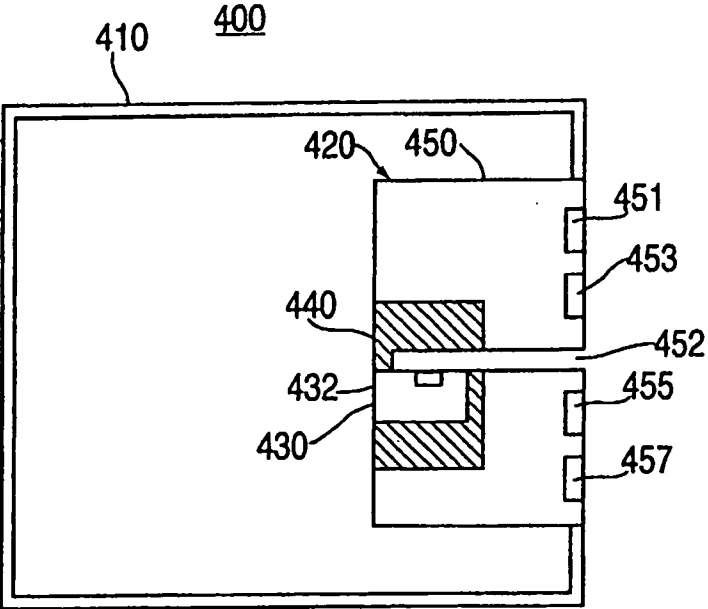


圖 4

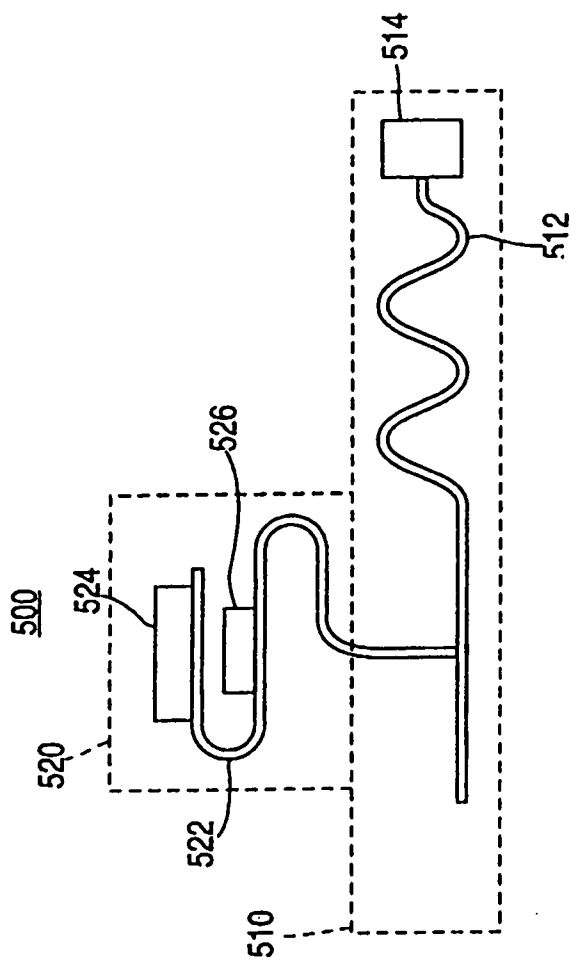


圖5

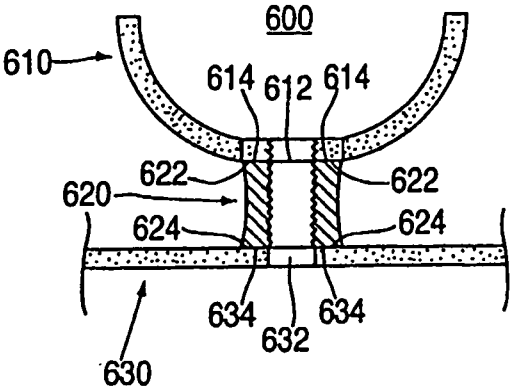


圖 6A

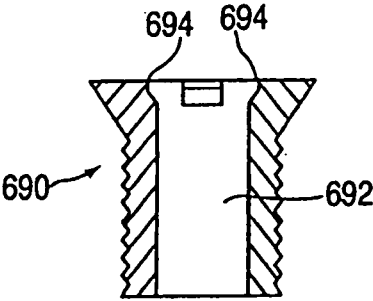


圖 6B

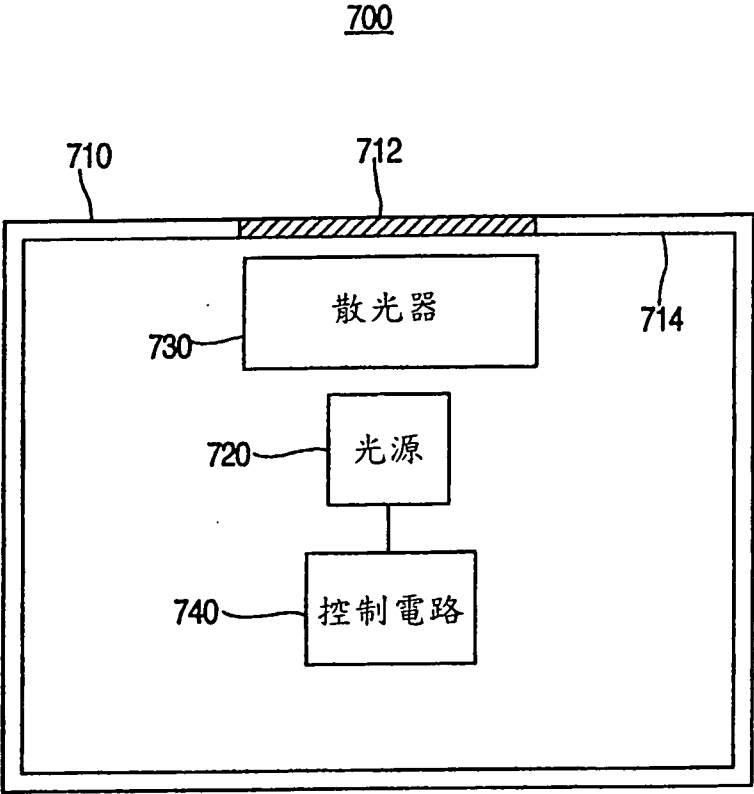
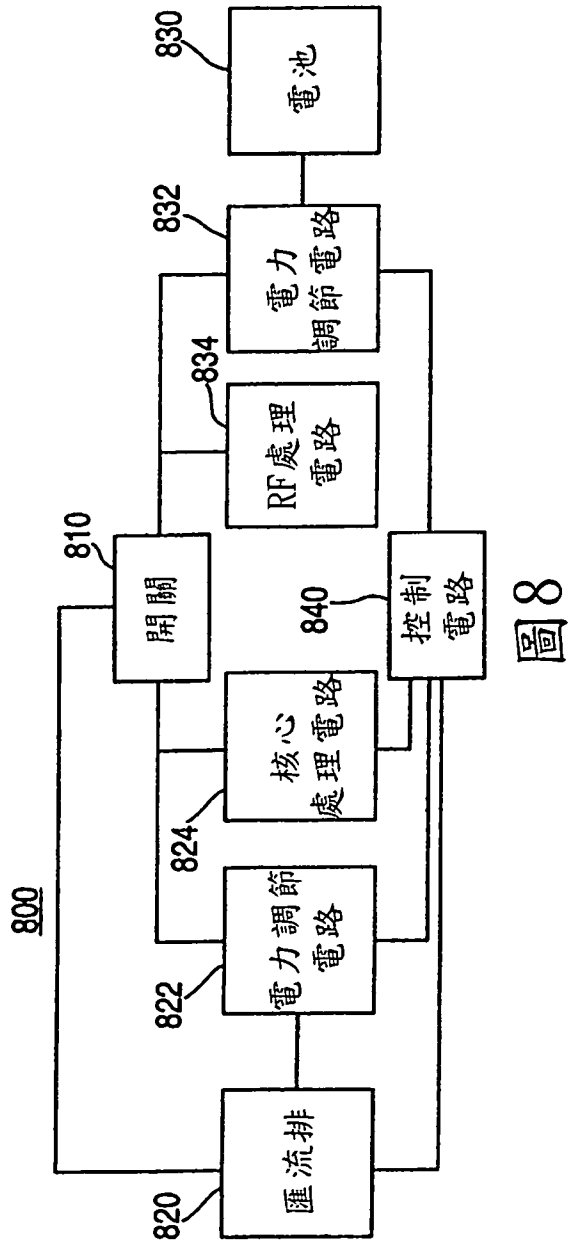
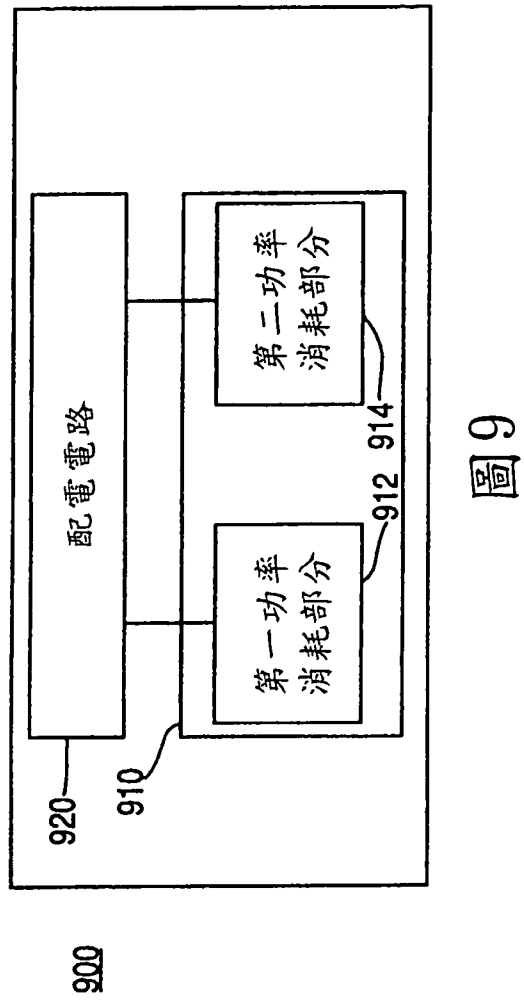


圖 7



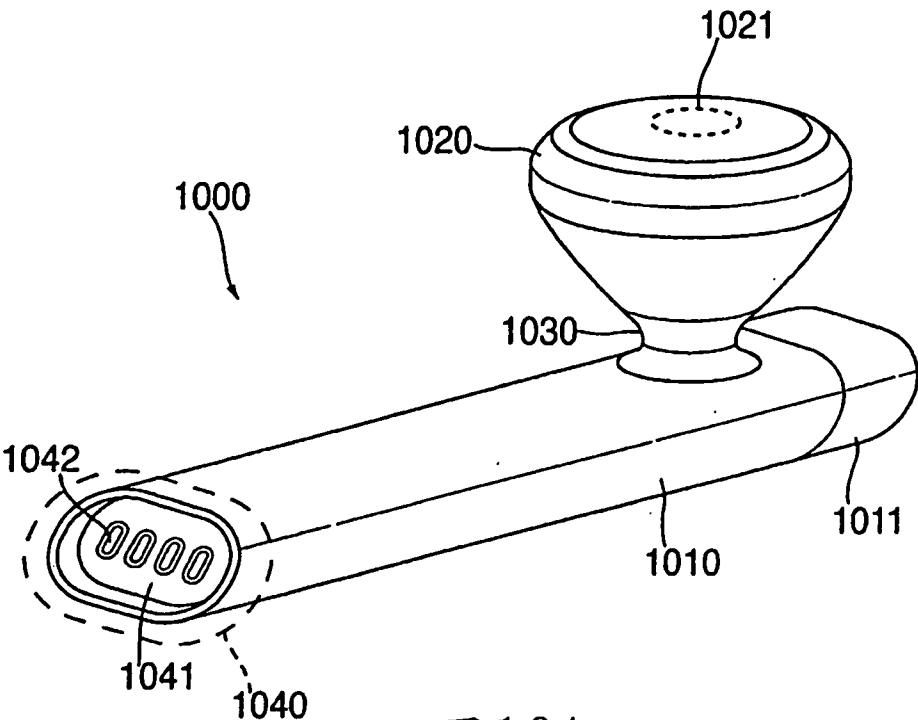


圖 10A

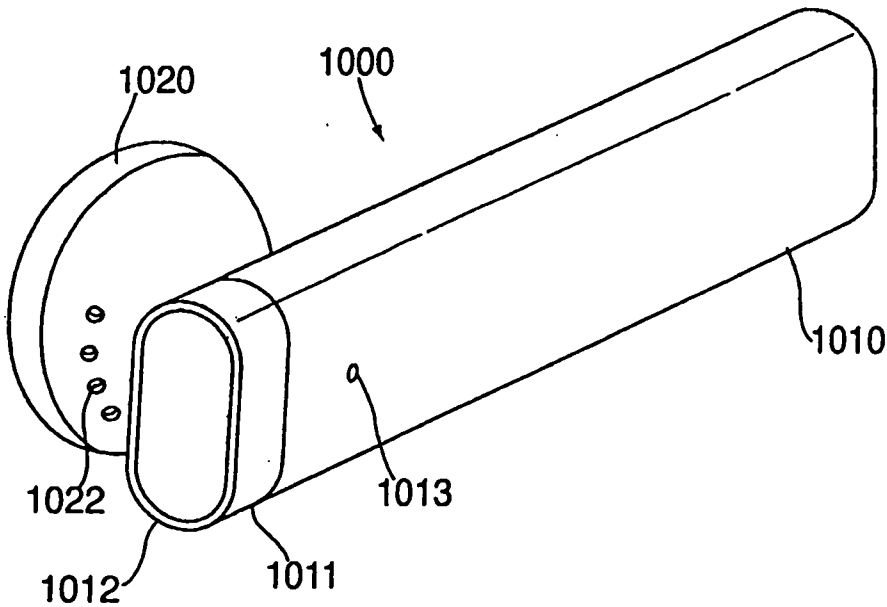


圖 10B

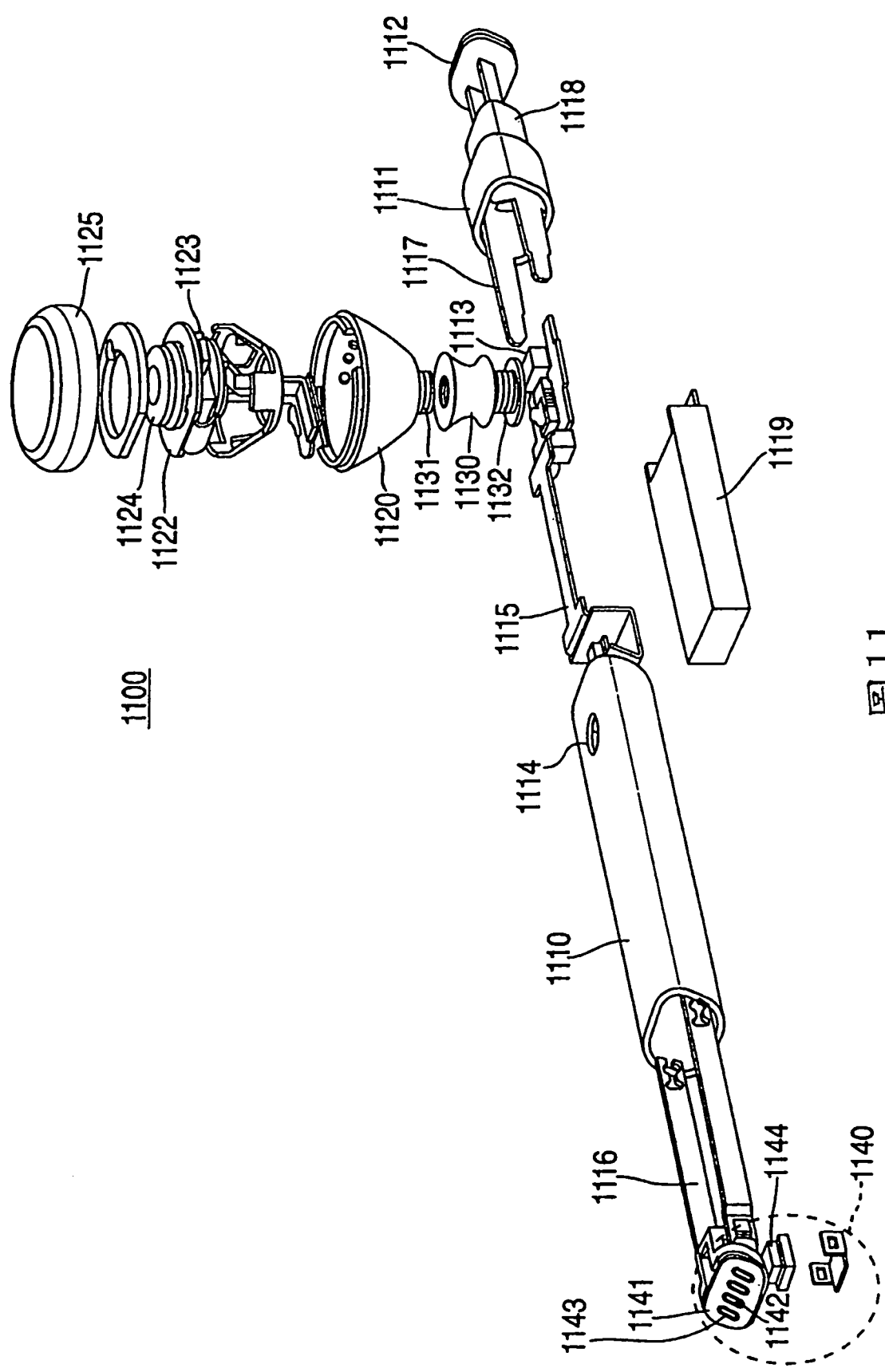


圖 11

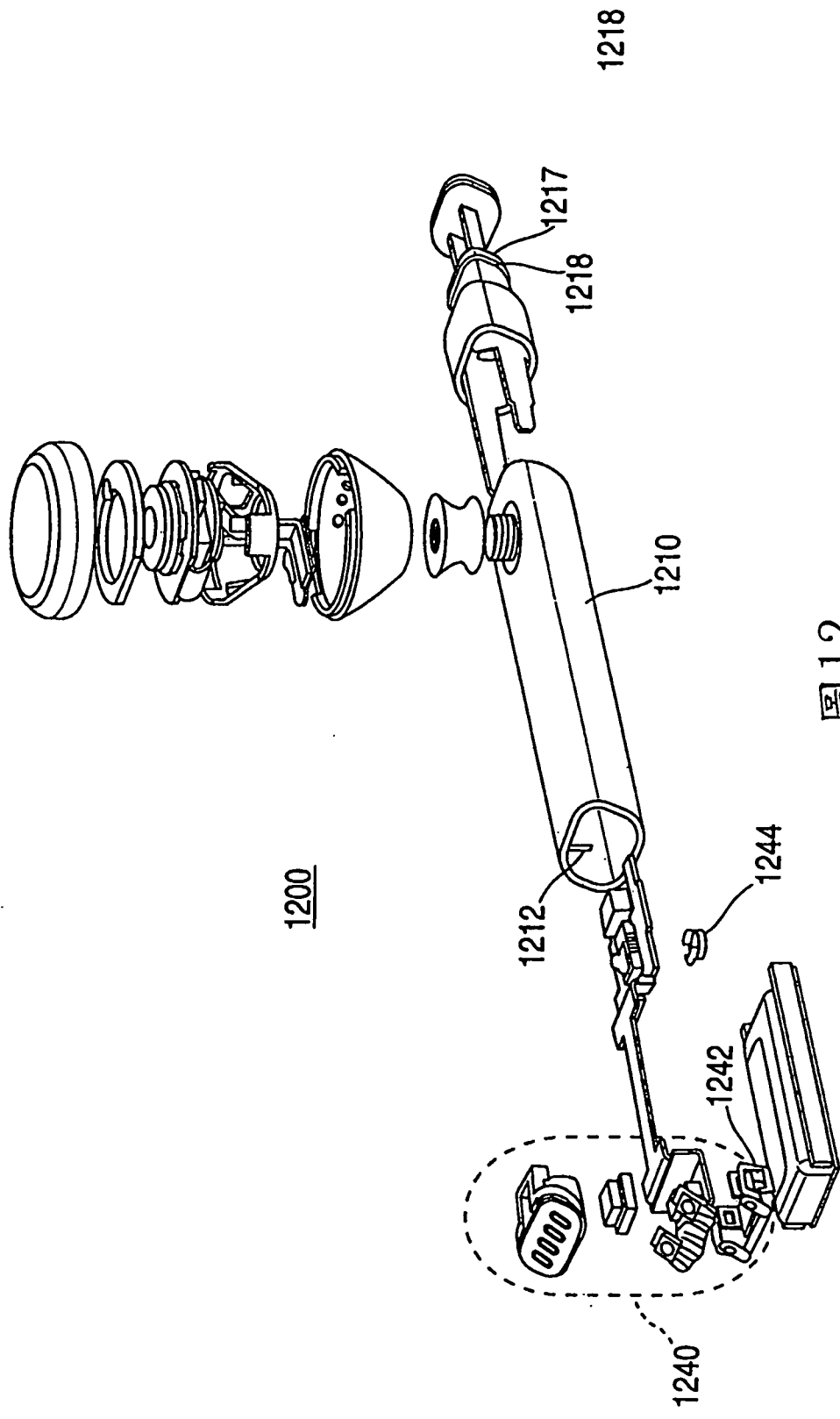


圖12

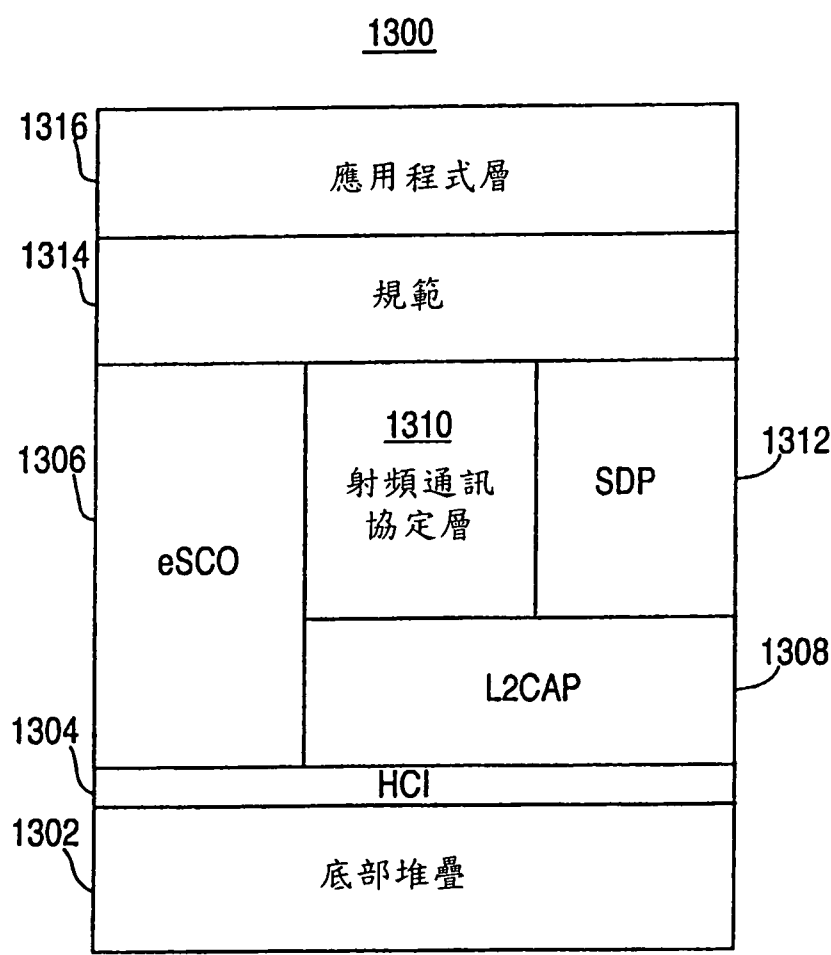


圖 13

1400

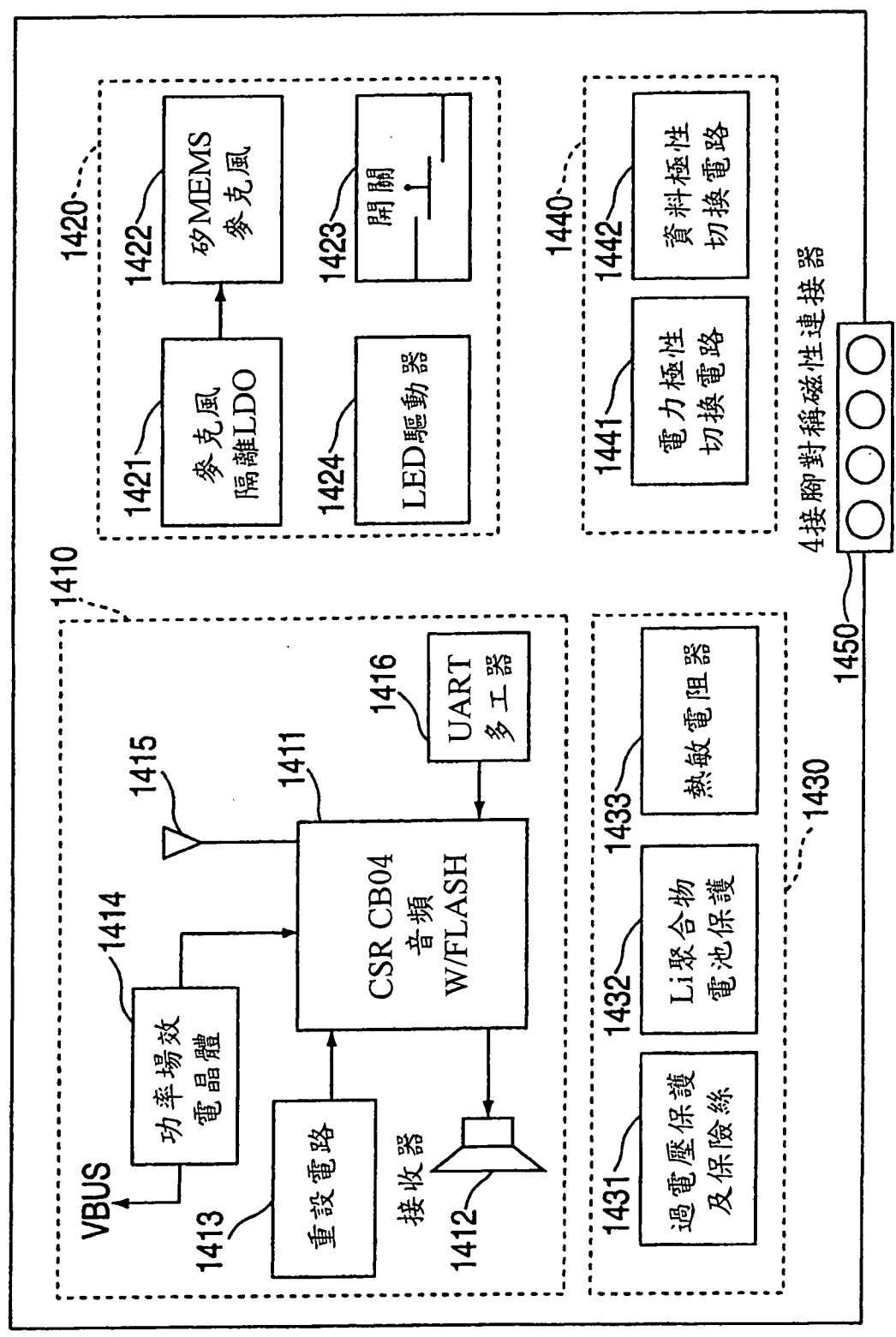


圖14

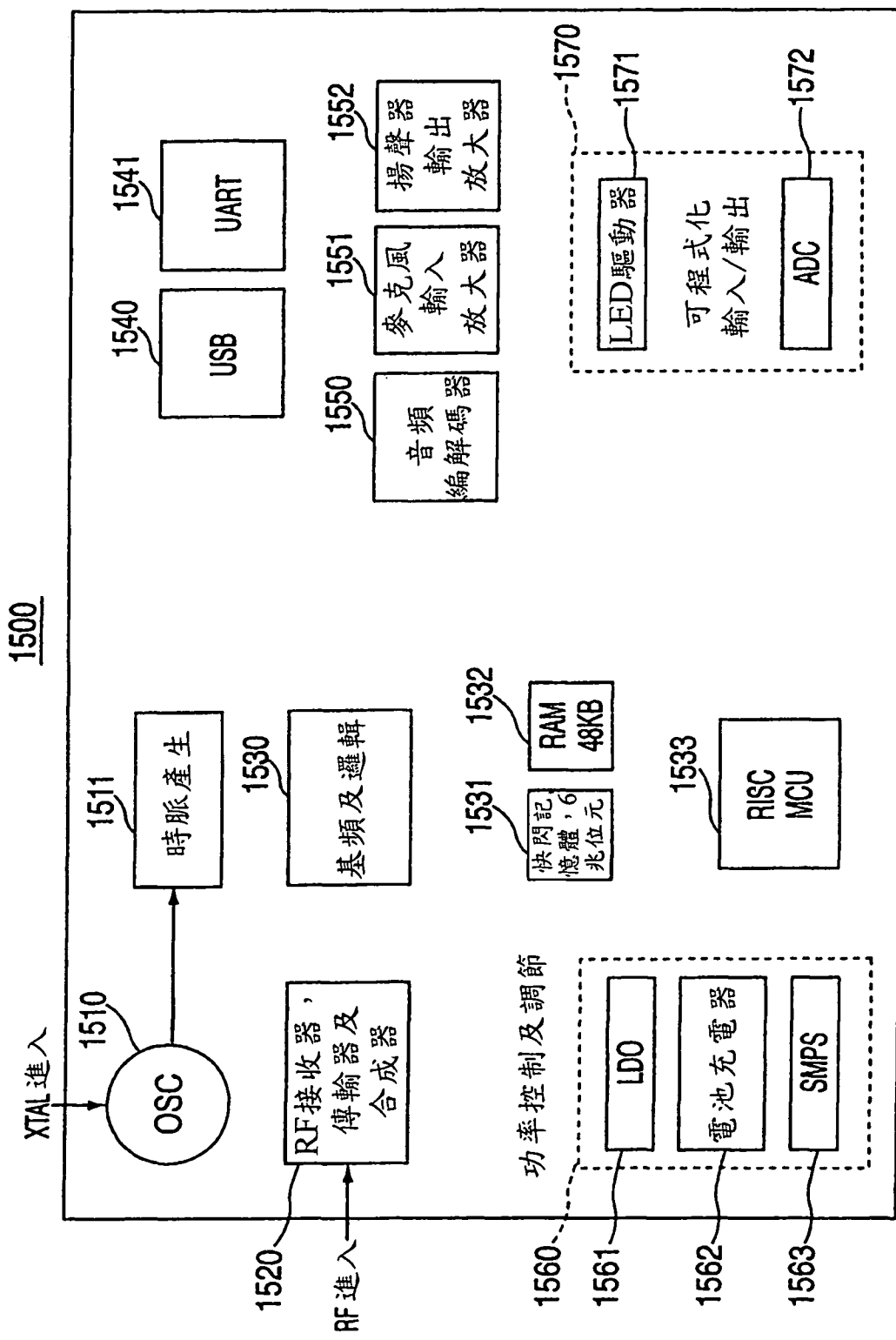


圖15



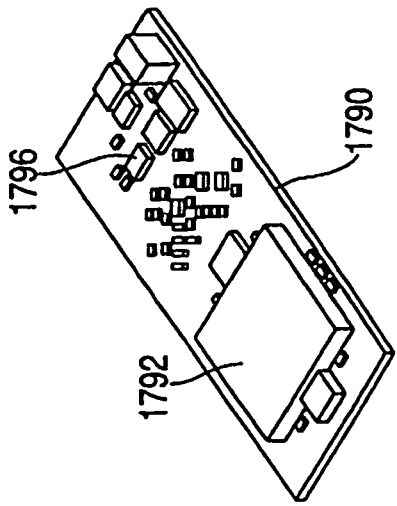


圖 17A

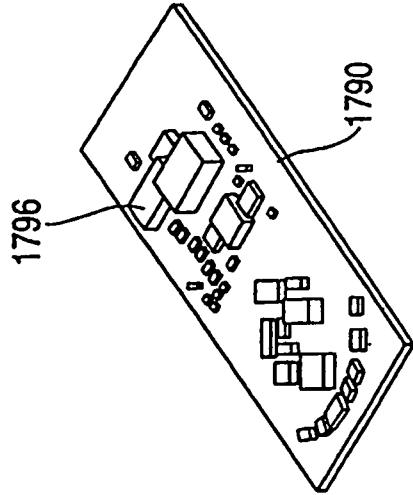


圖 17B

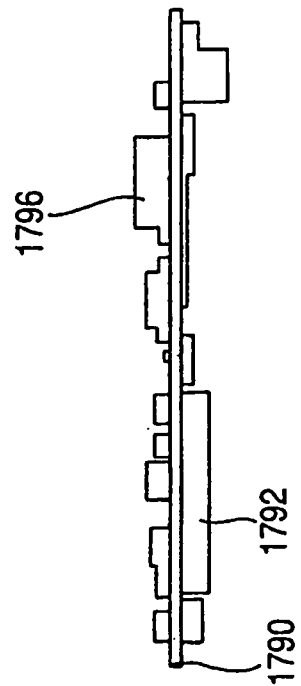


圖 17C

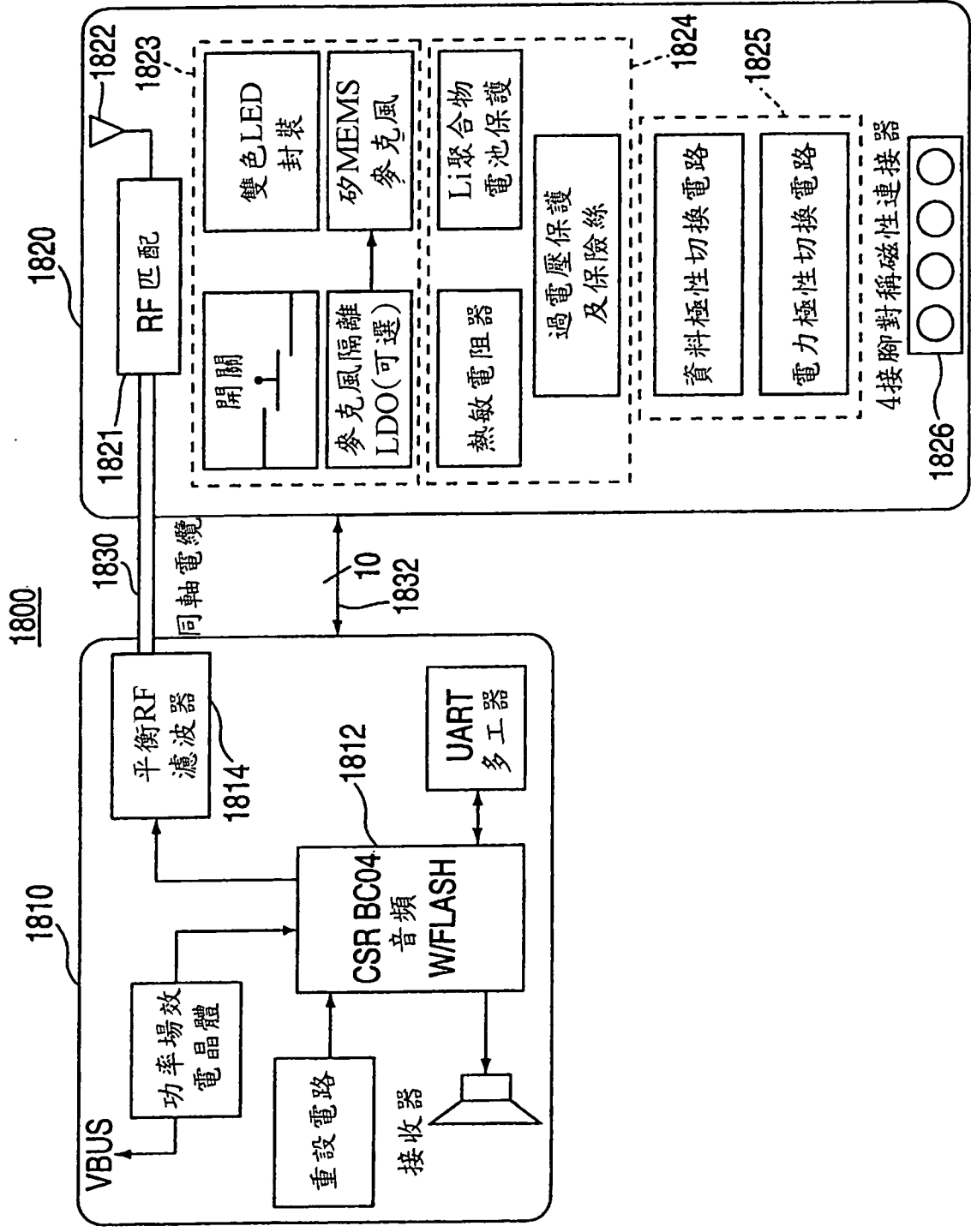
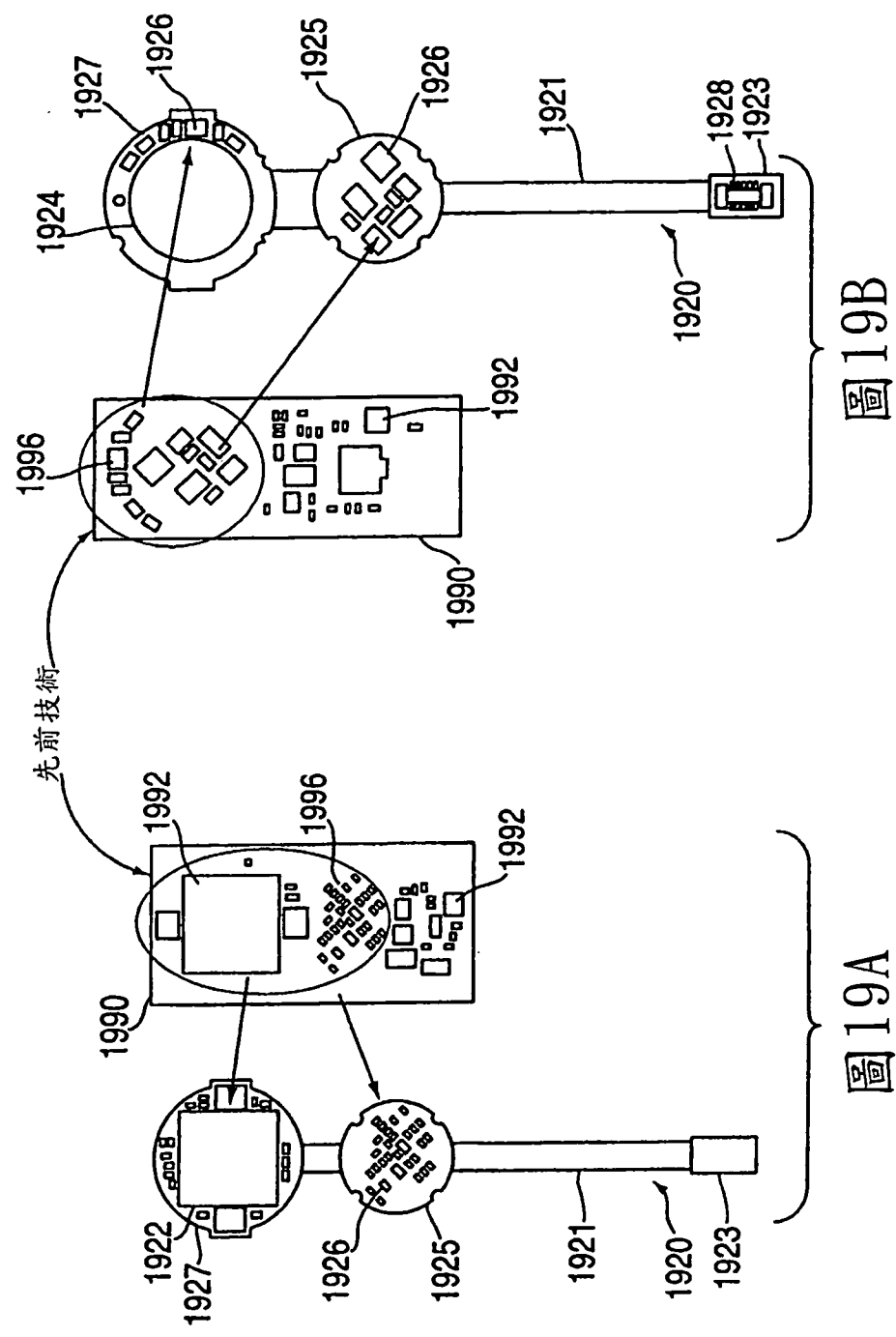


圖18



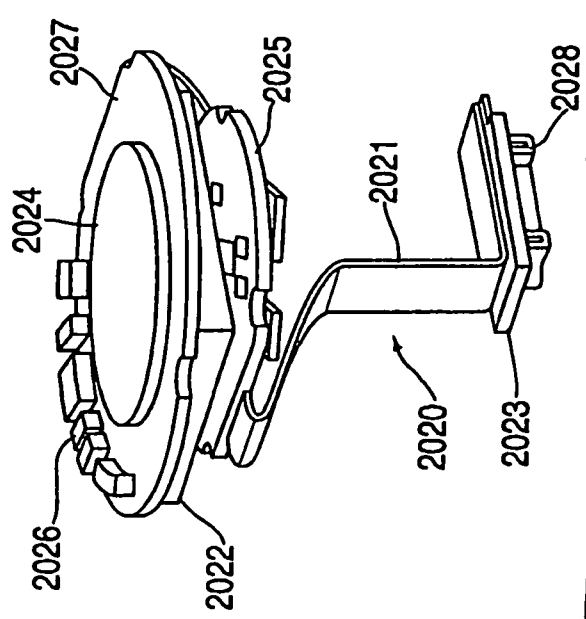


圖 20A

圖 20B

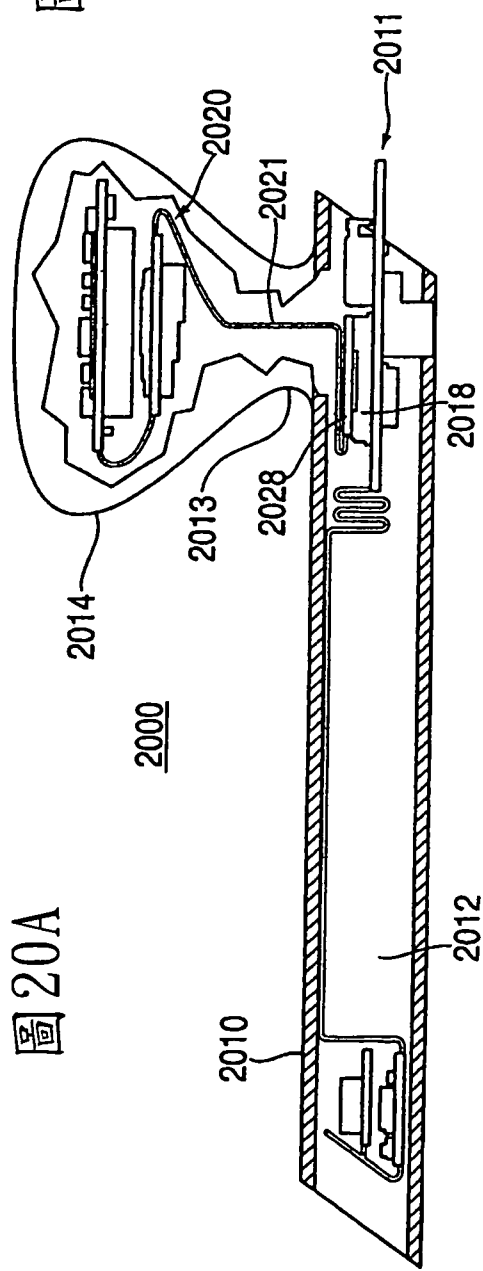


圖 20C

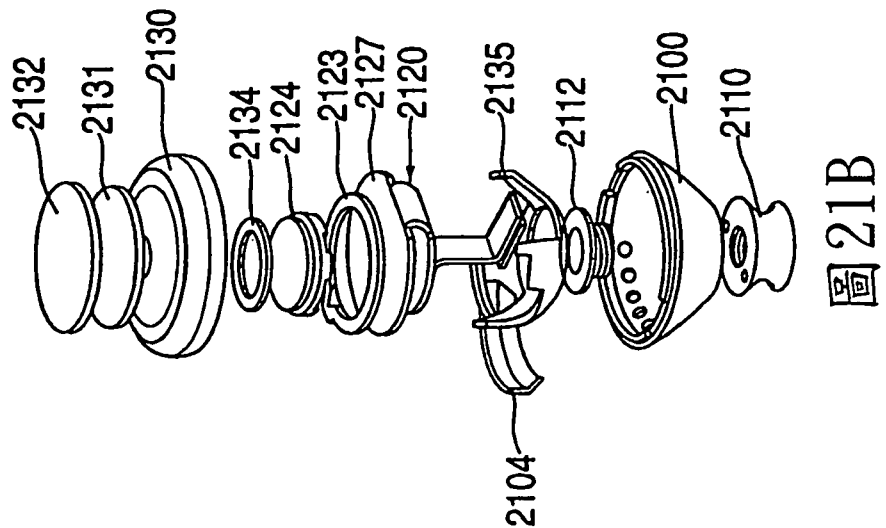


圖 21B

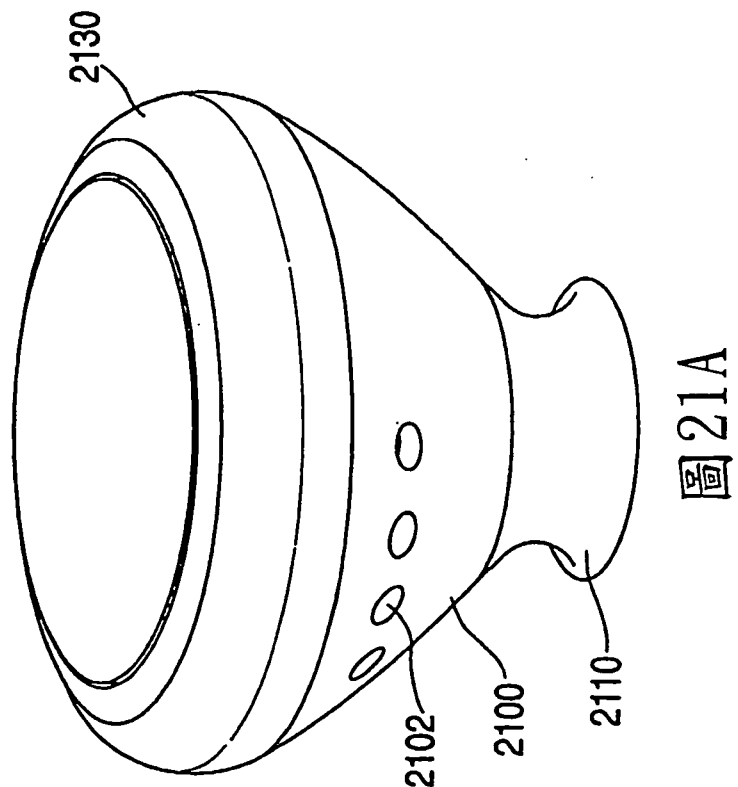
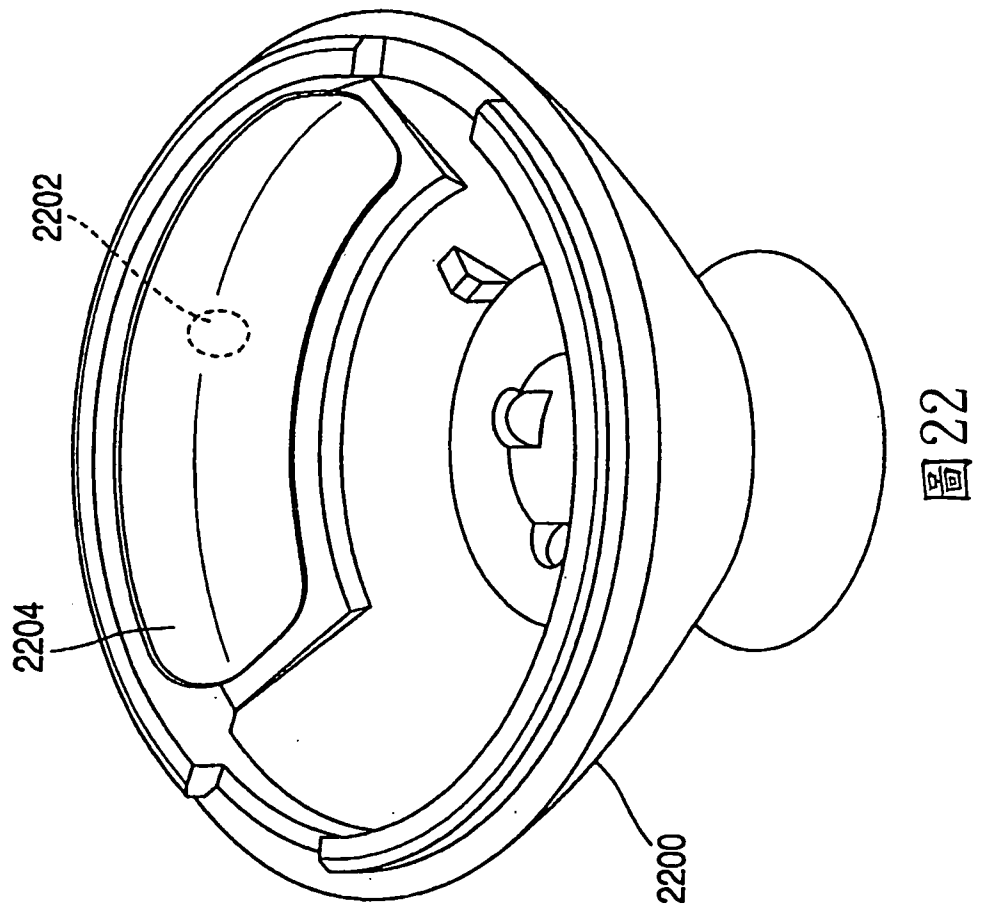


圖 21A



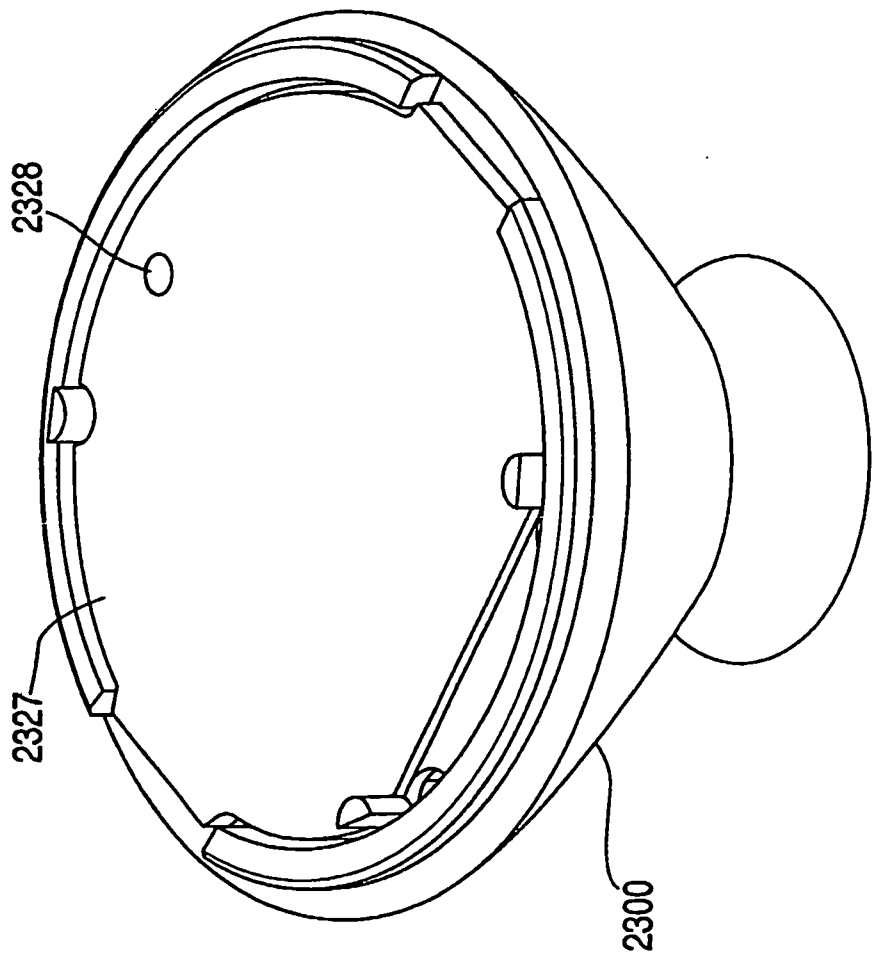


圖23

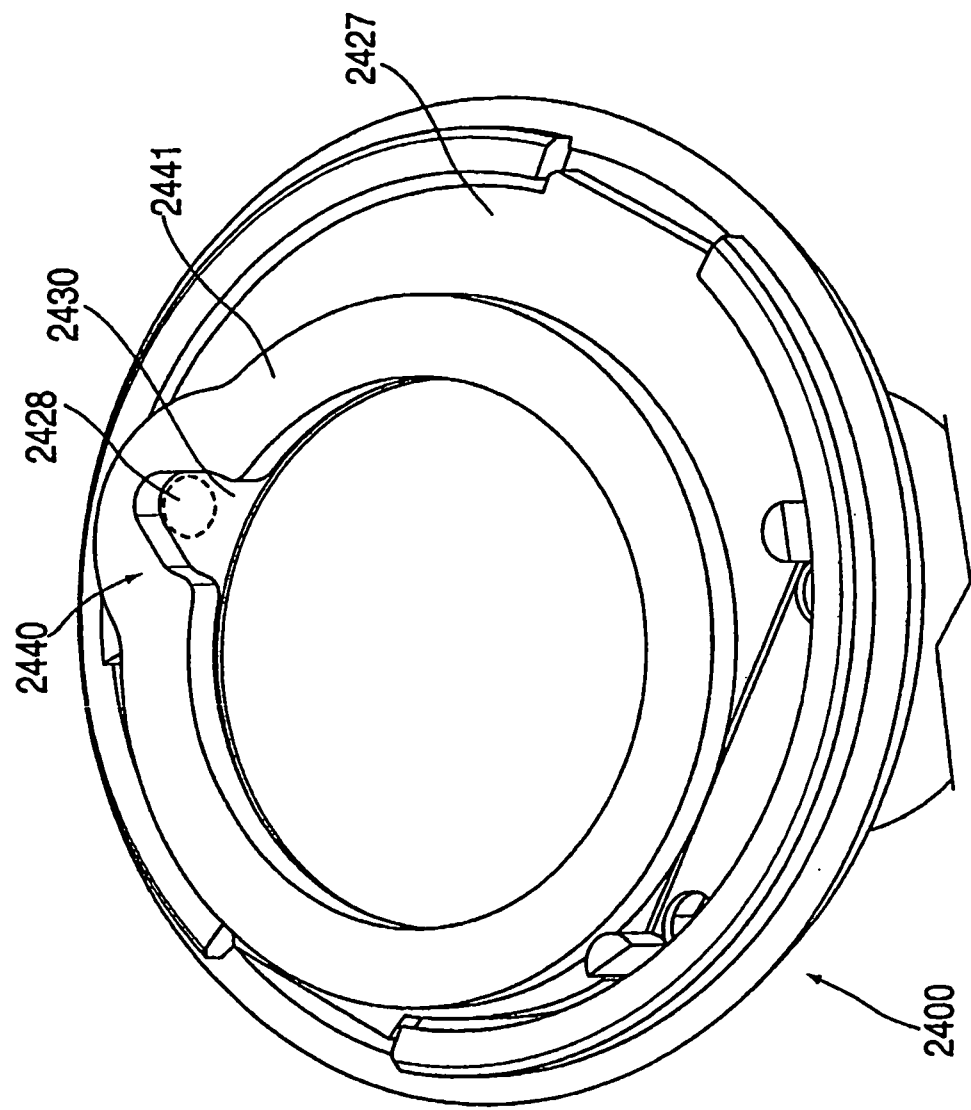
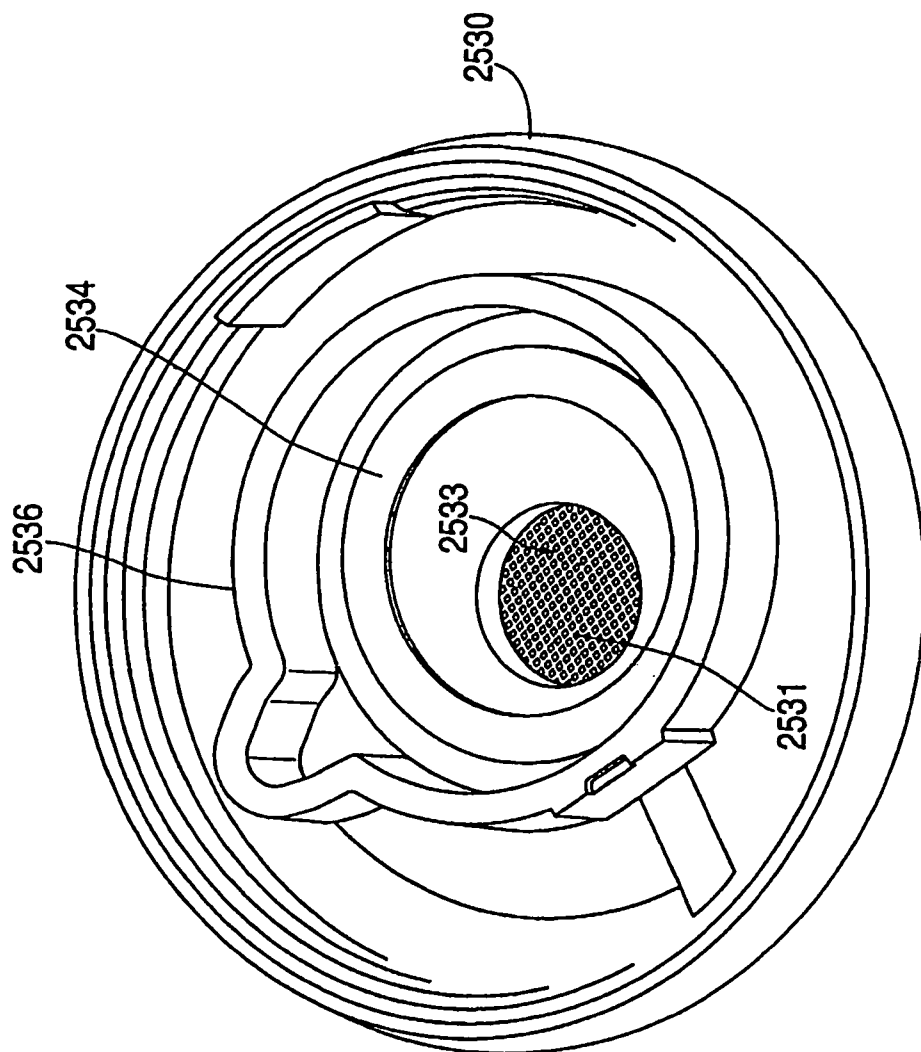


圖24



25

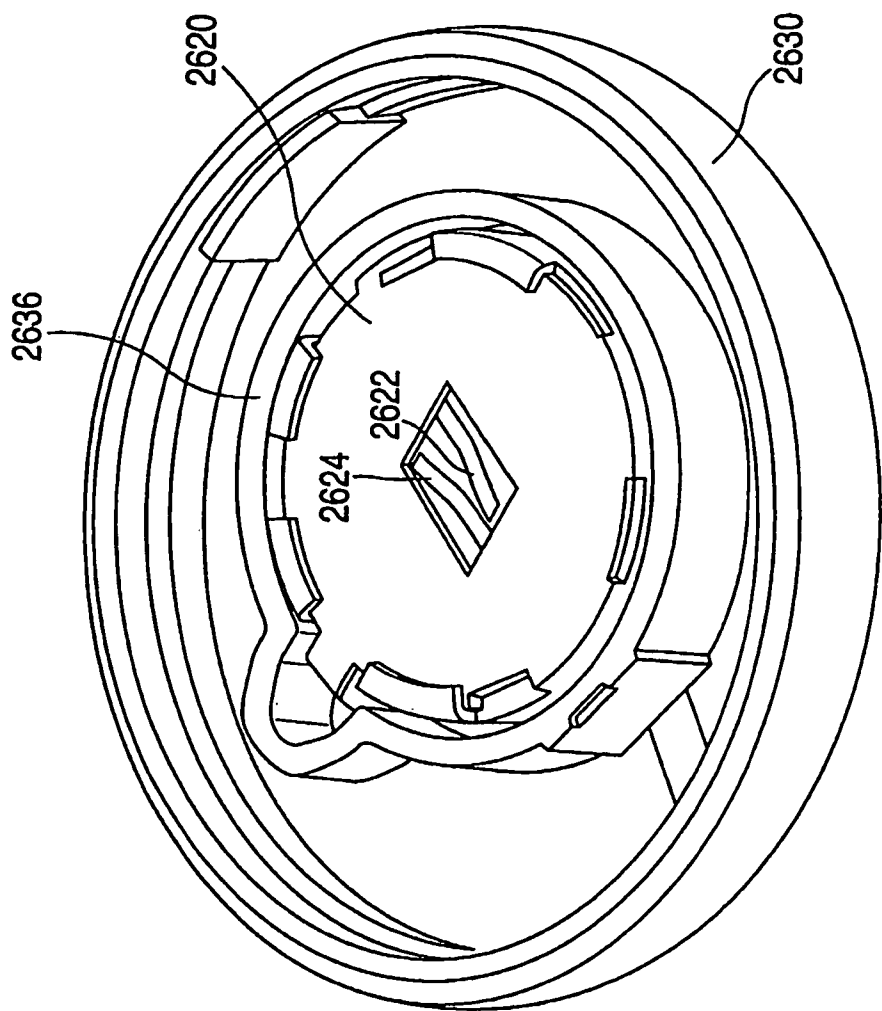


圖 26A

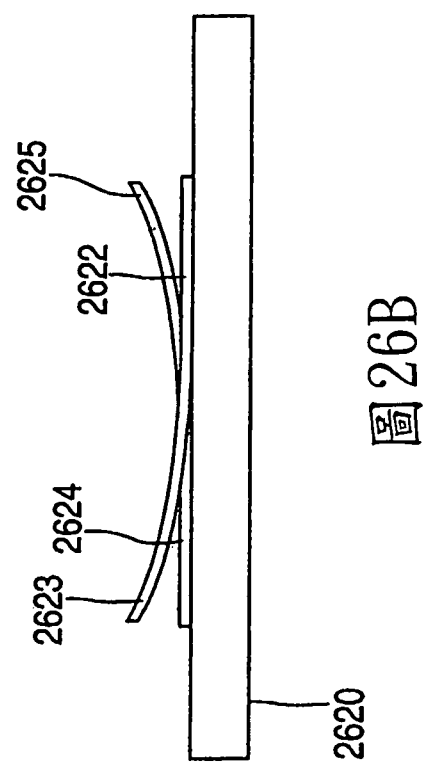


圖 26B

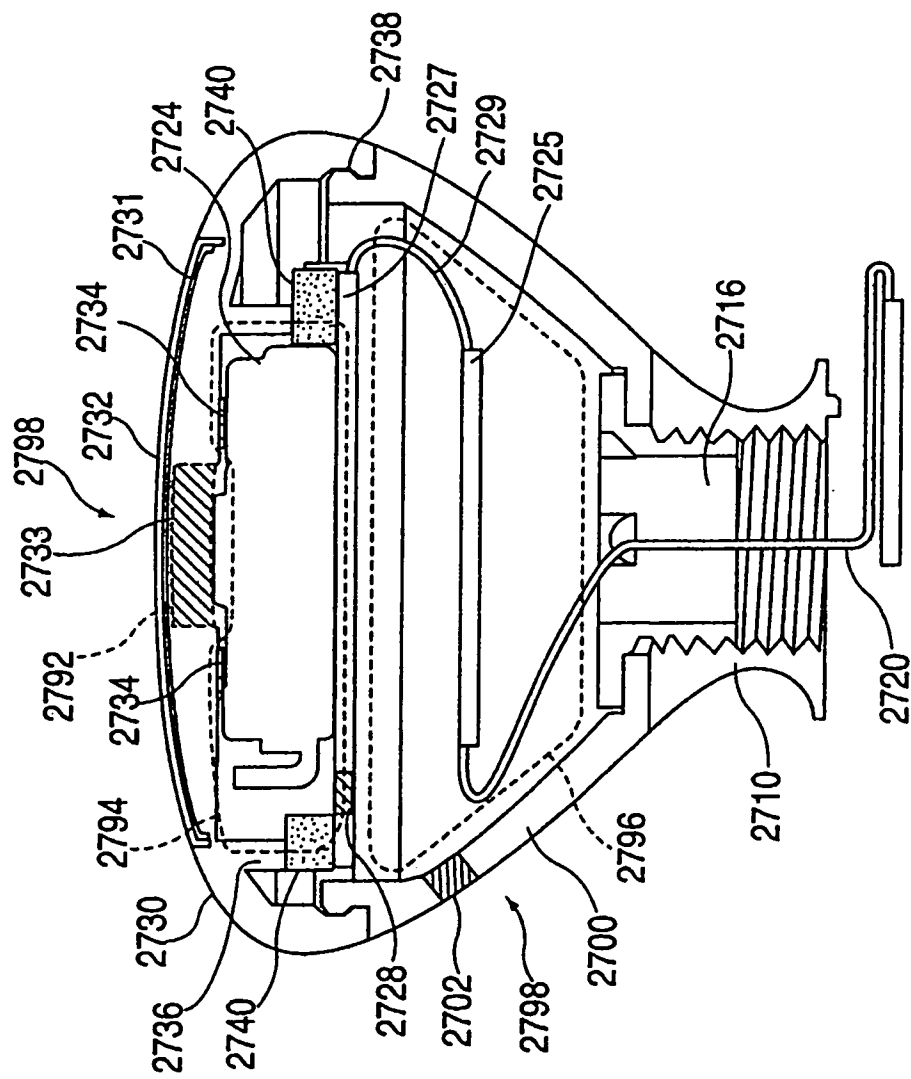


圖27A

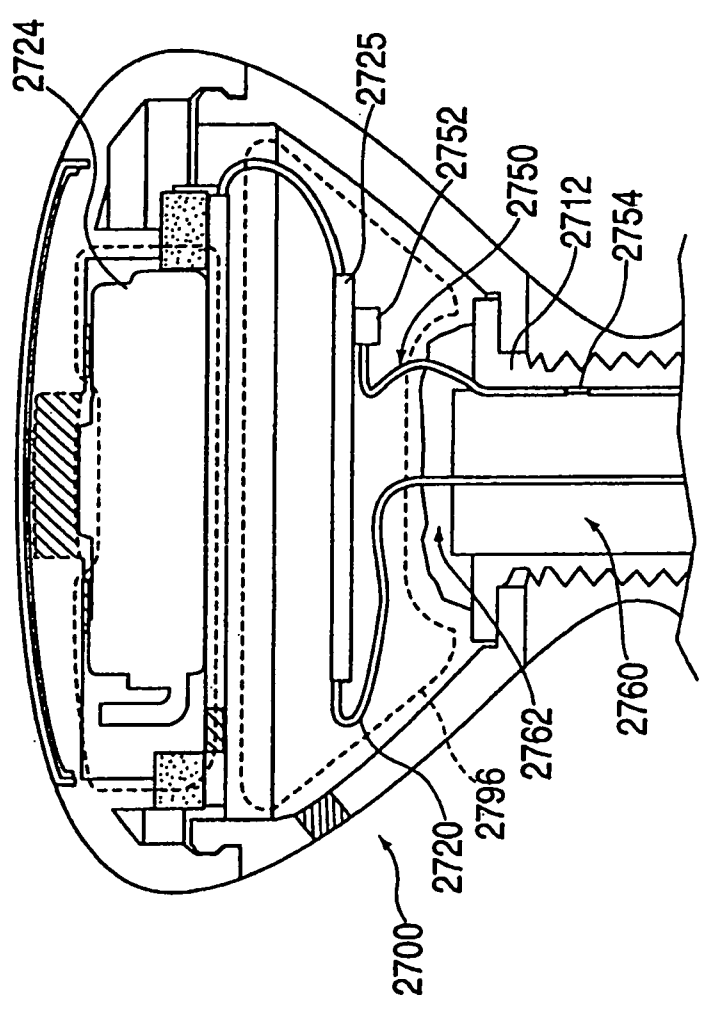


圖 27B

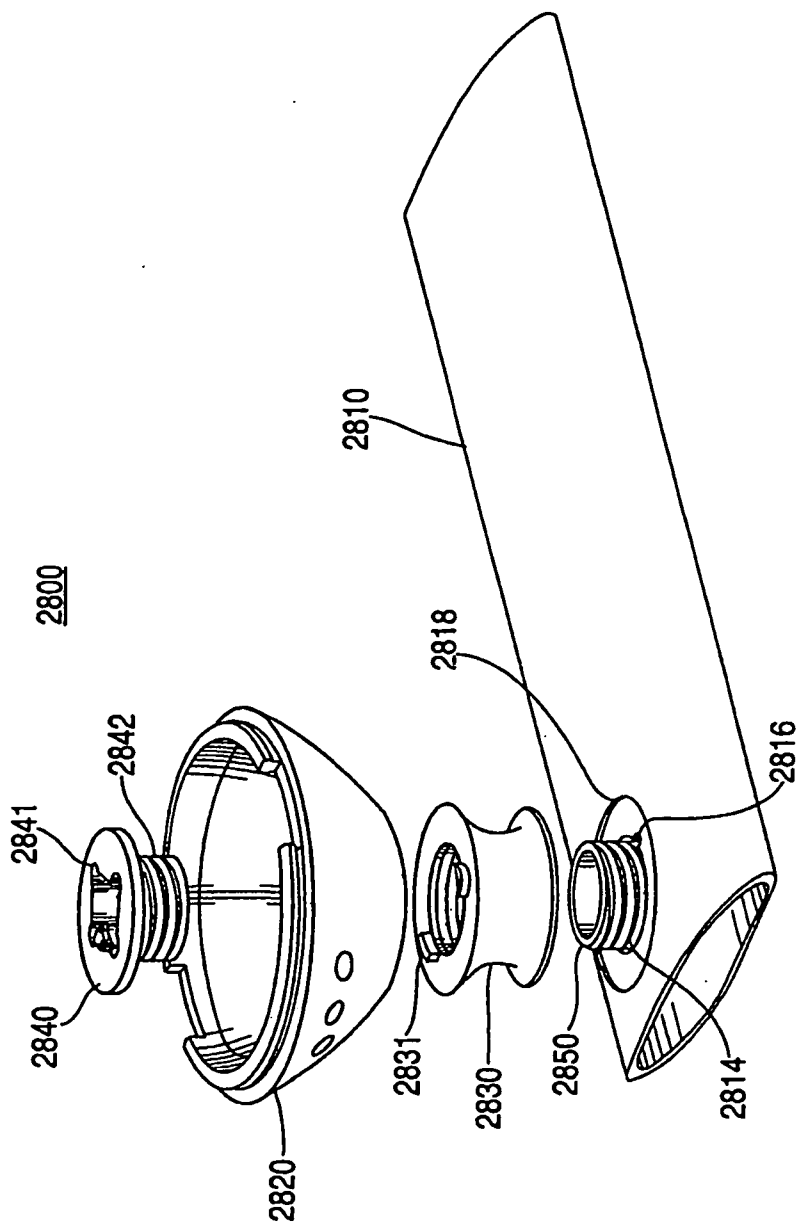


圖 28

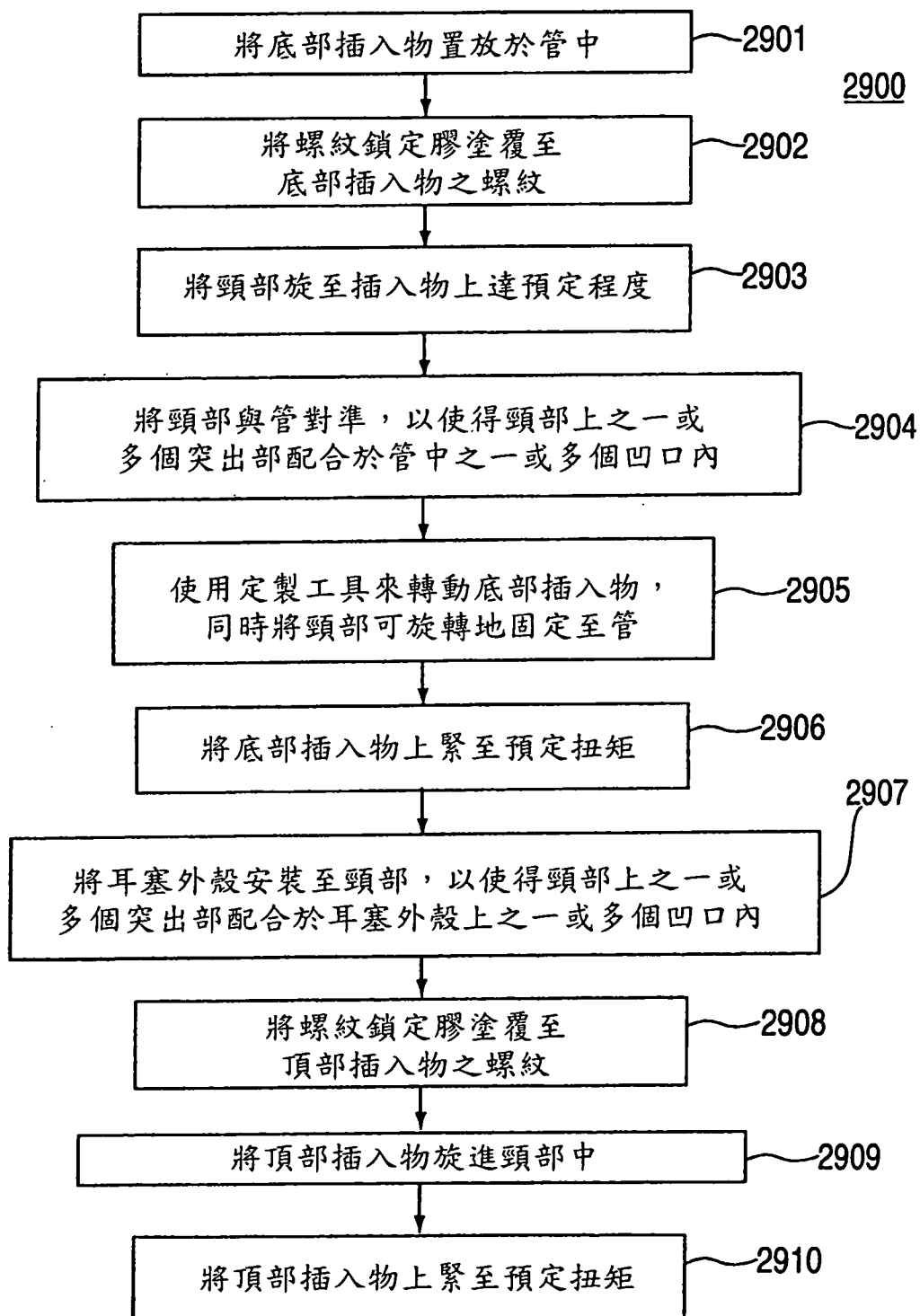


圖29

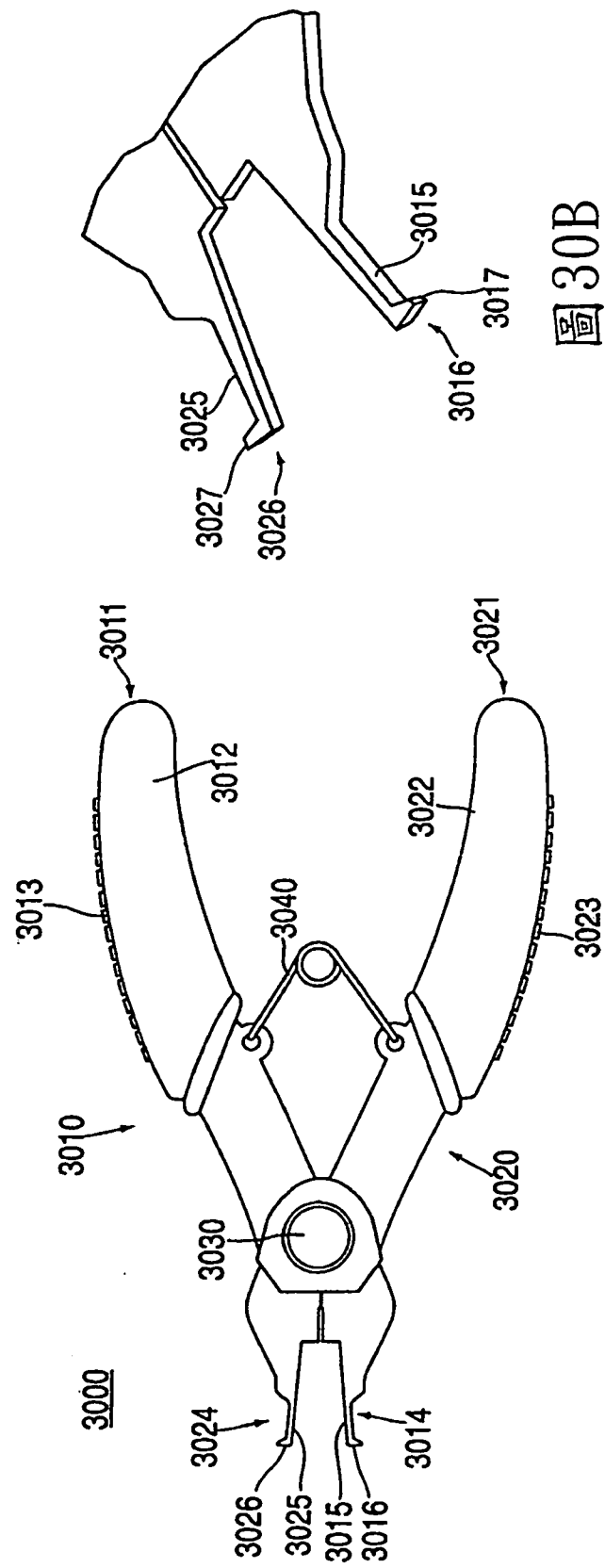


圖 30A

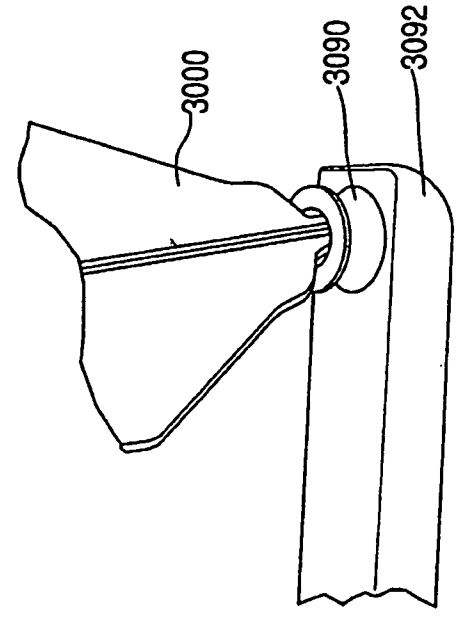


圖 30C

圖 30B

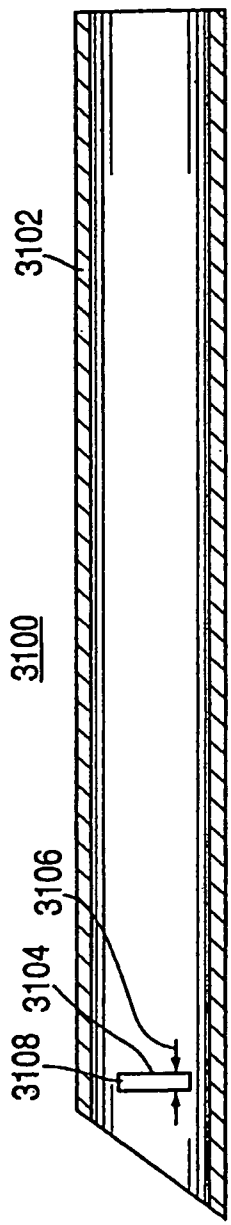


圖31

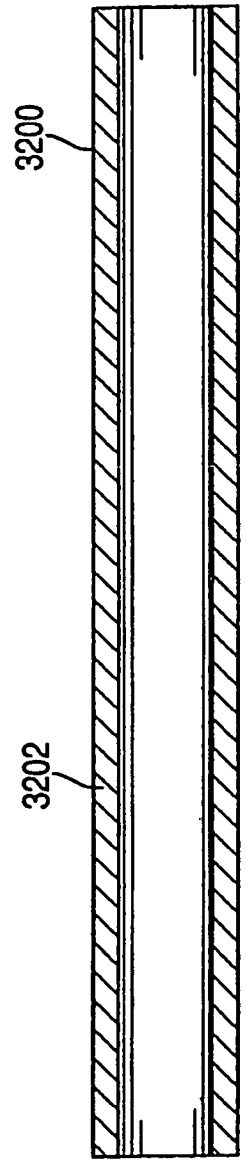


圖32

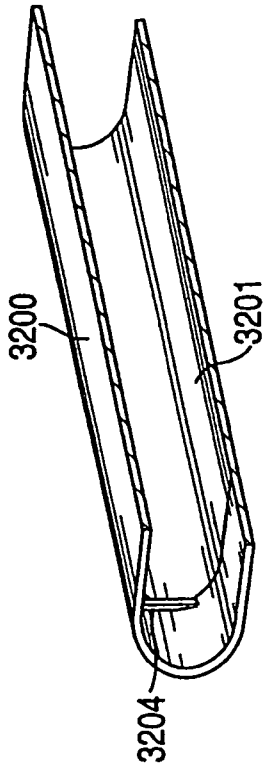


圖33

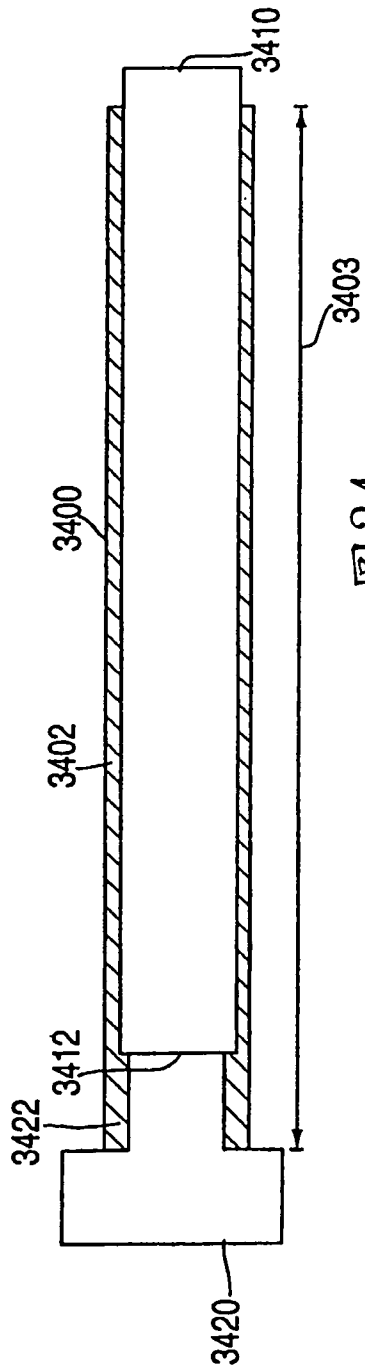


圖 34

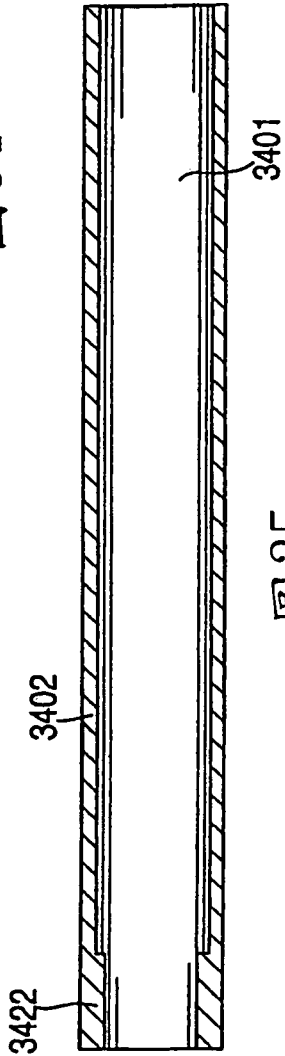


圖 35

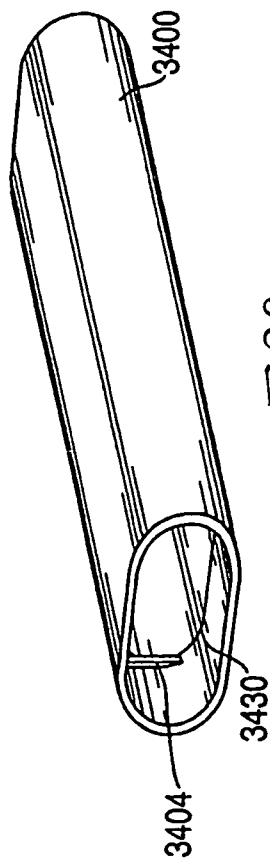


圖 36

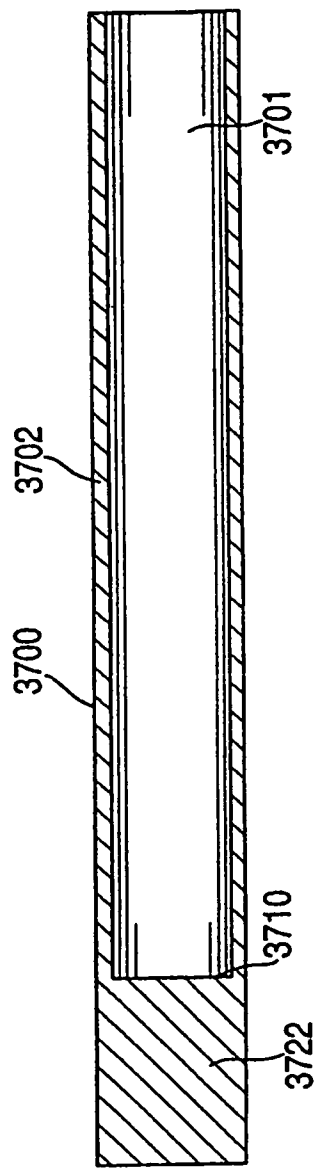


圖 37

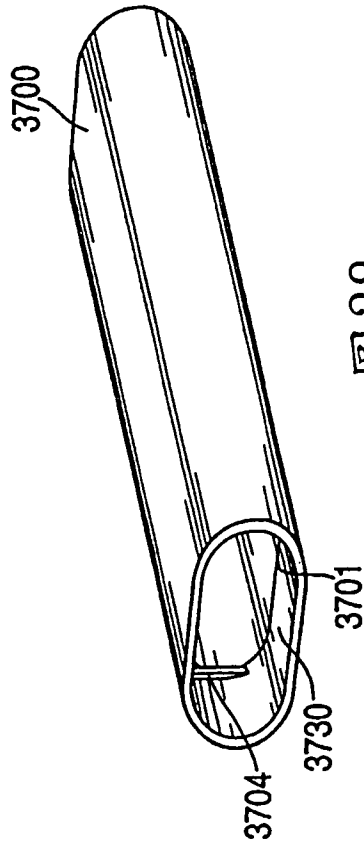


圖 38

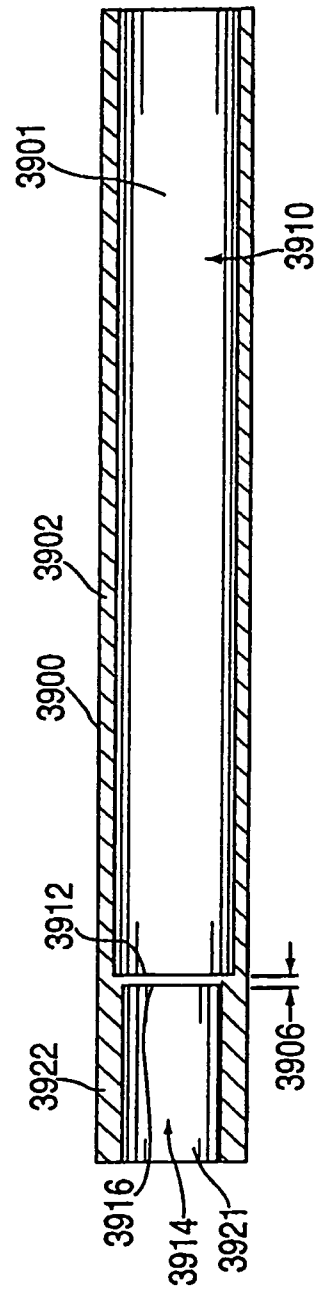


圖 39

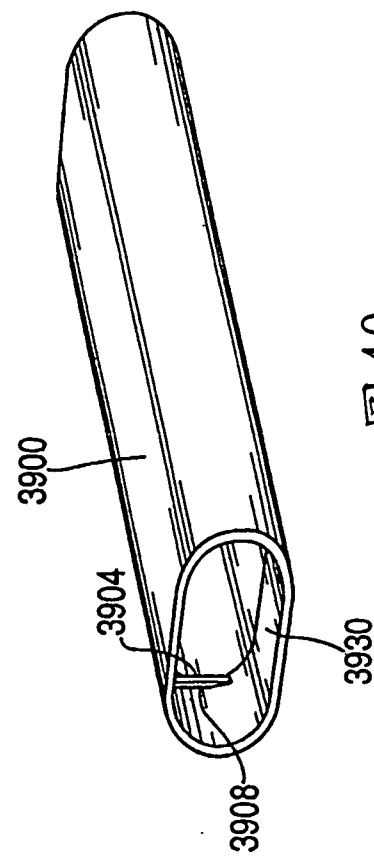


圖 40

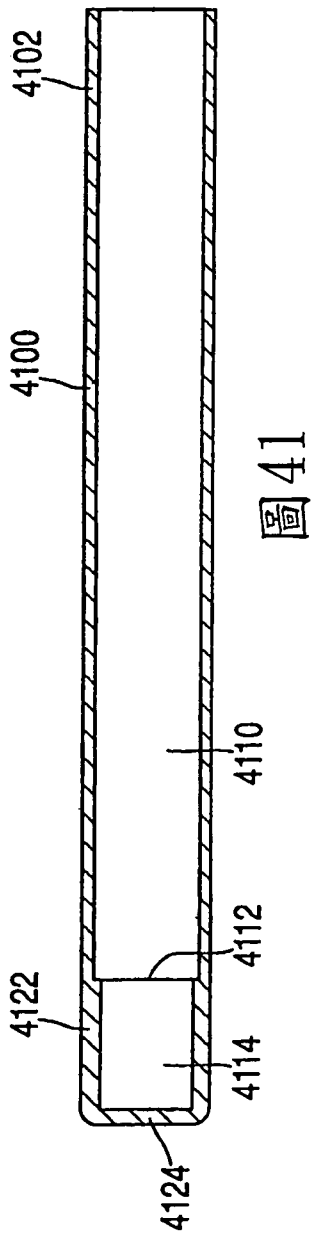


圖 41

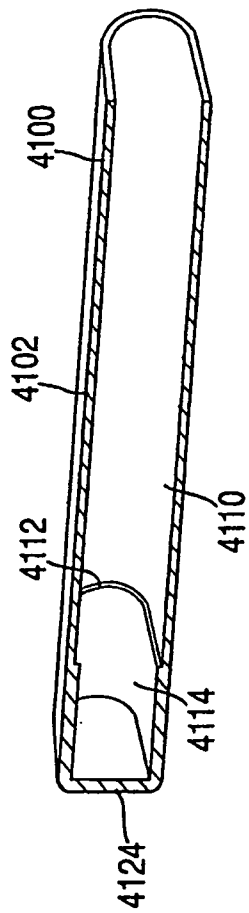


圖 42

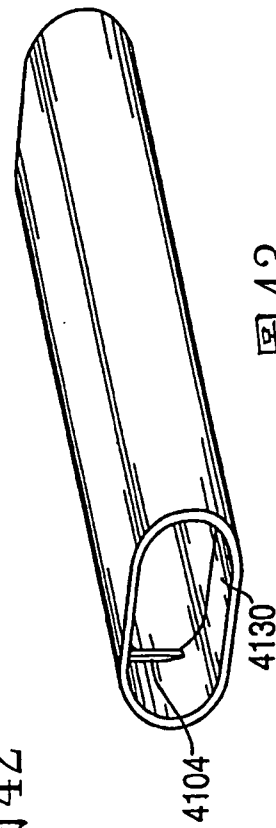


圖 43

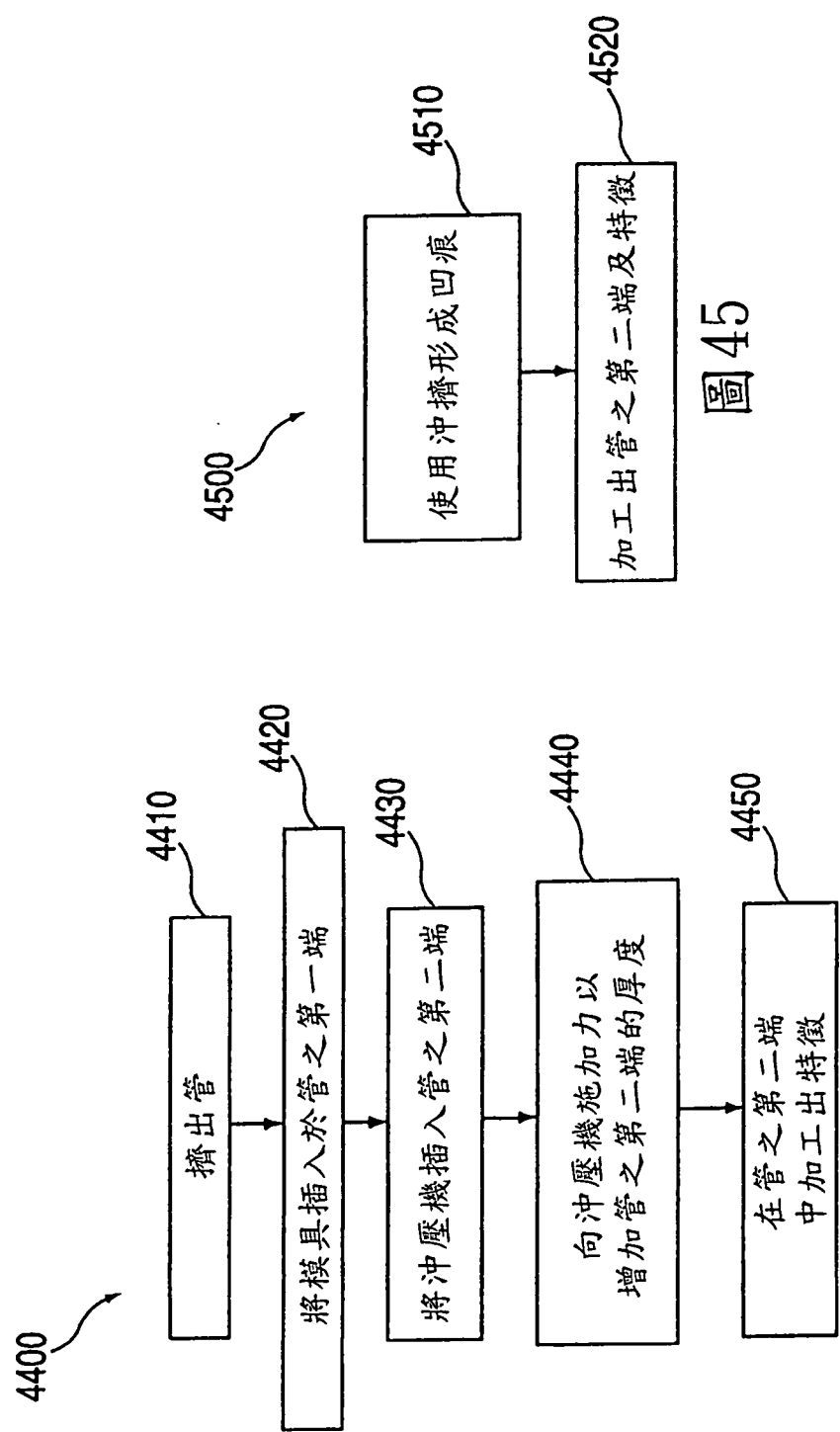


圖44

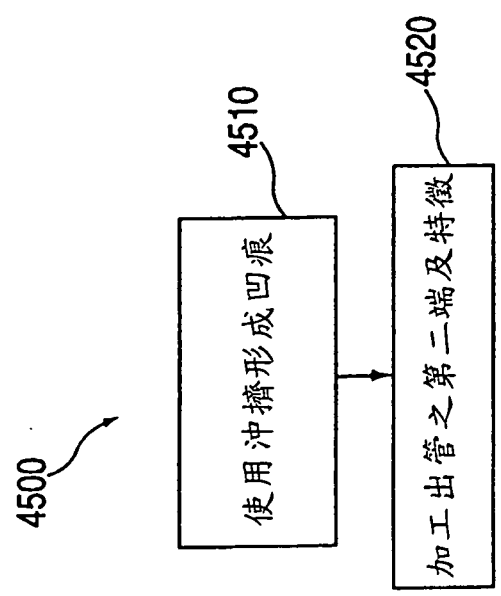
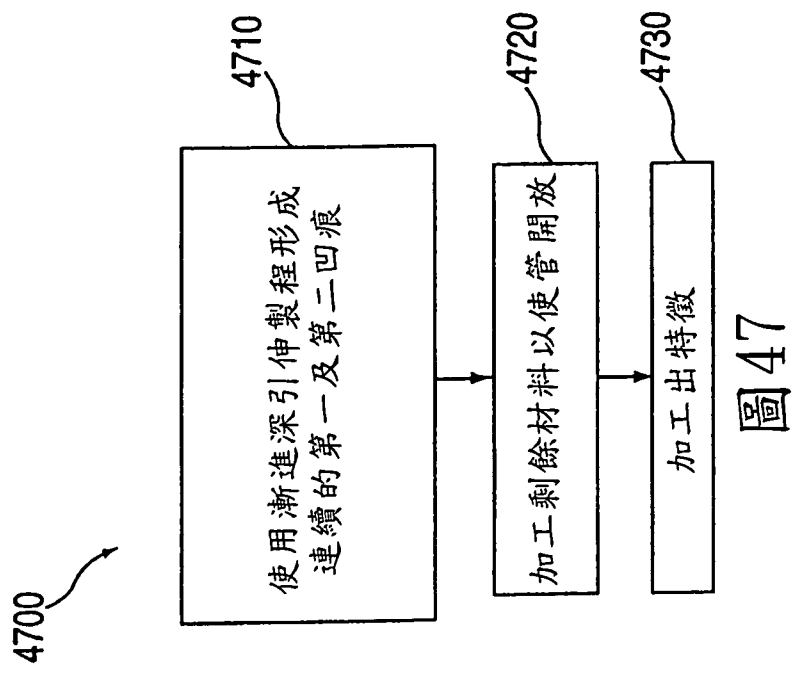
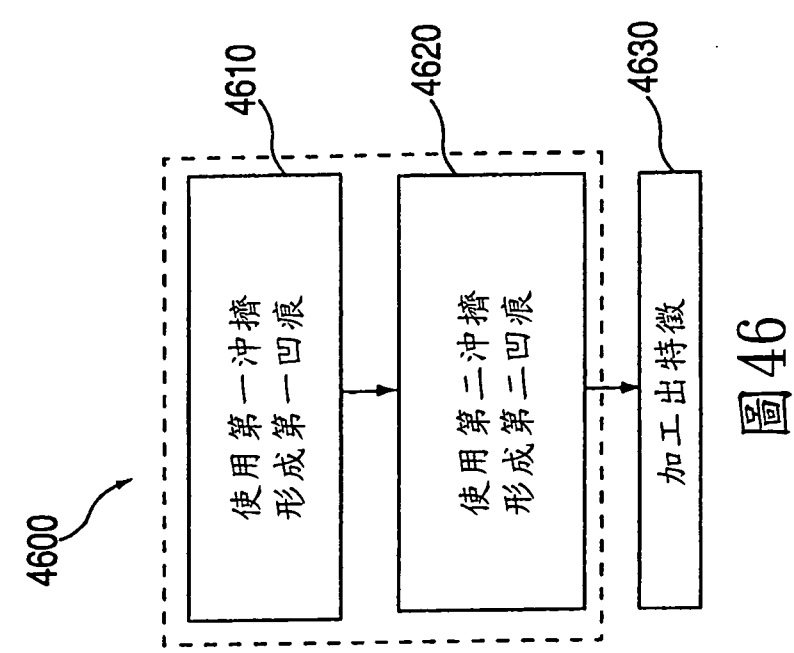


圖45



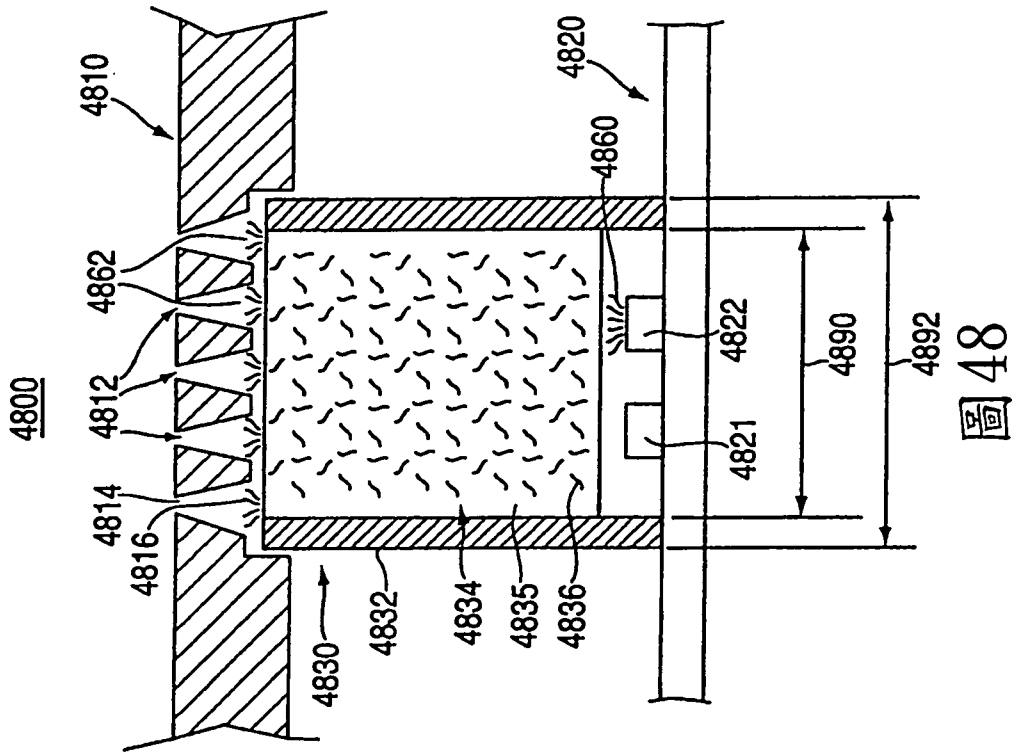


圖 48

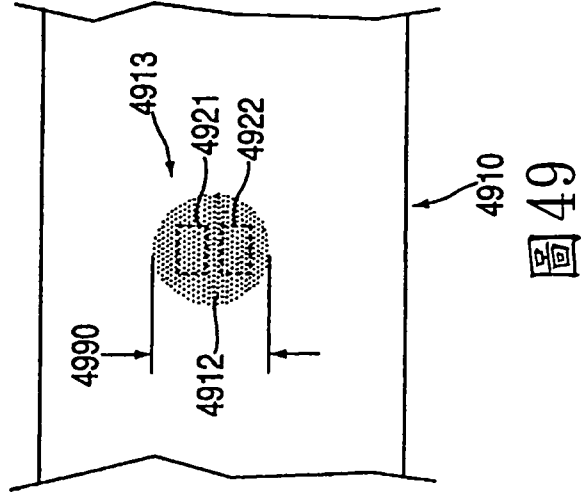
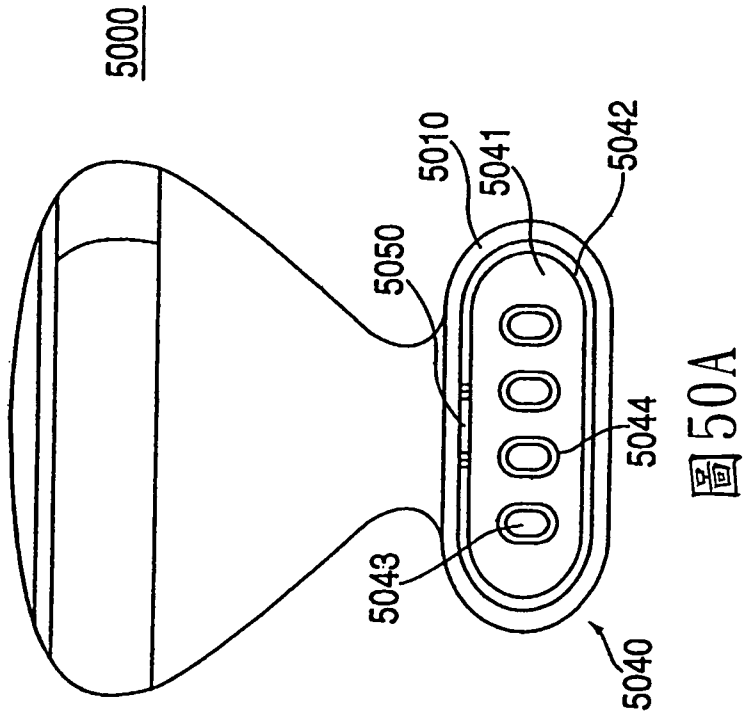
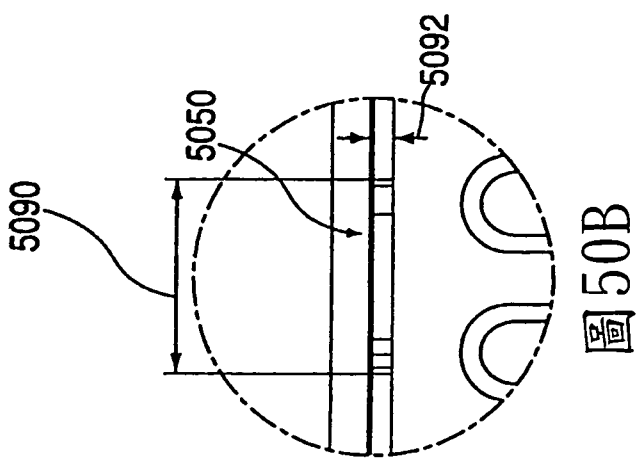


圖 49



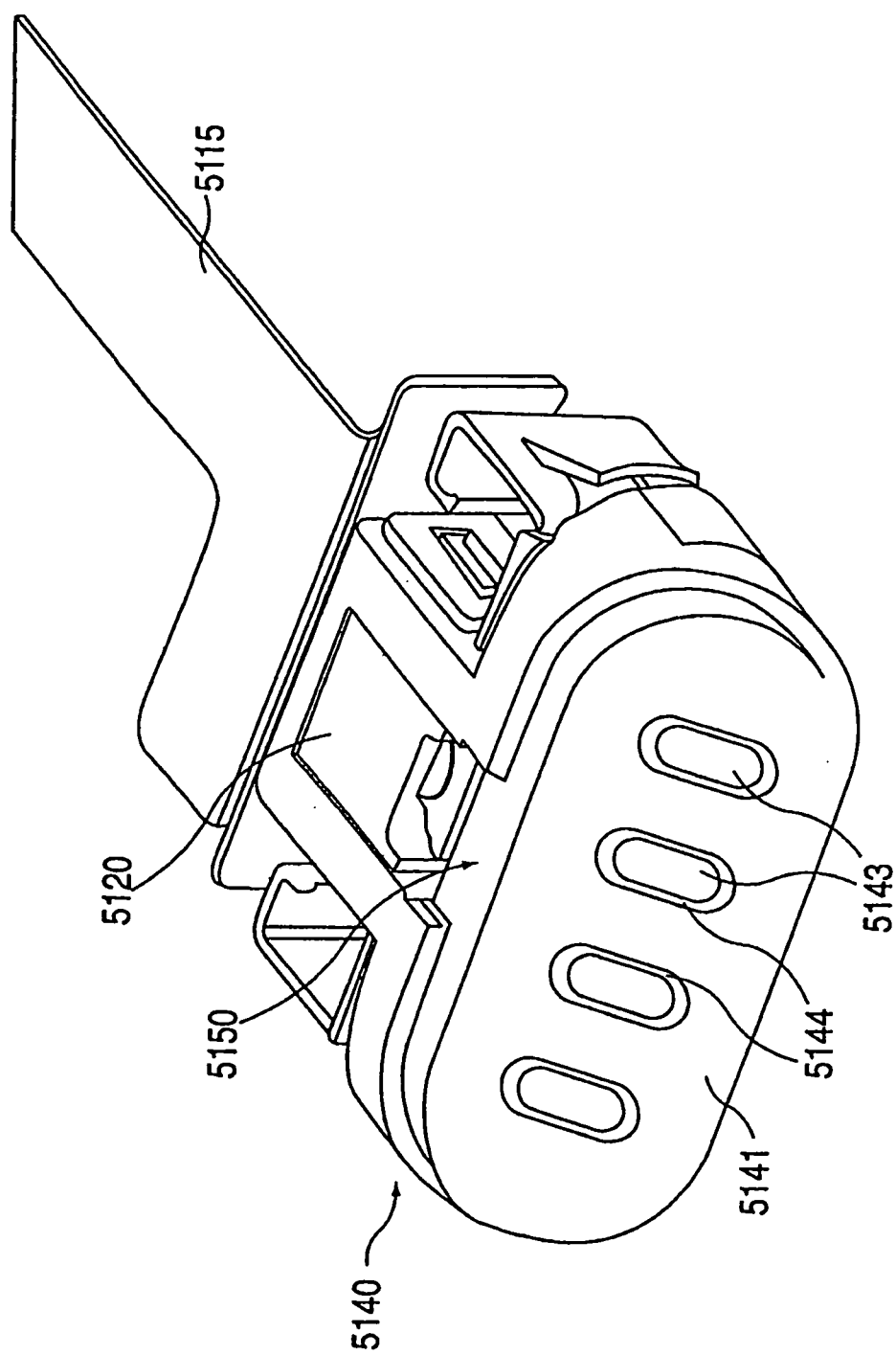


圖51

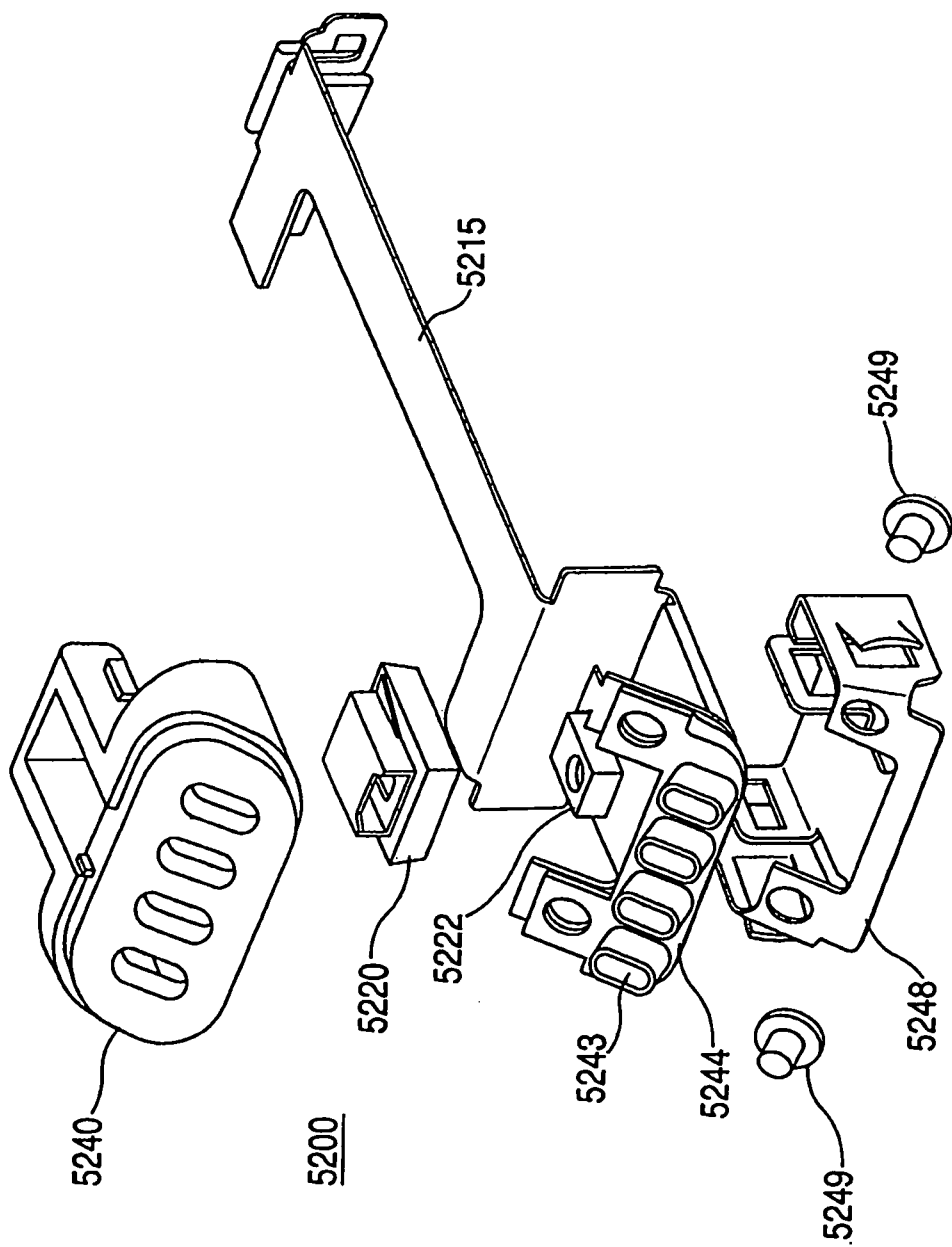


圖52

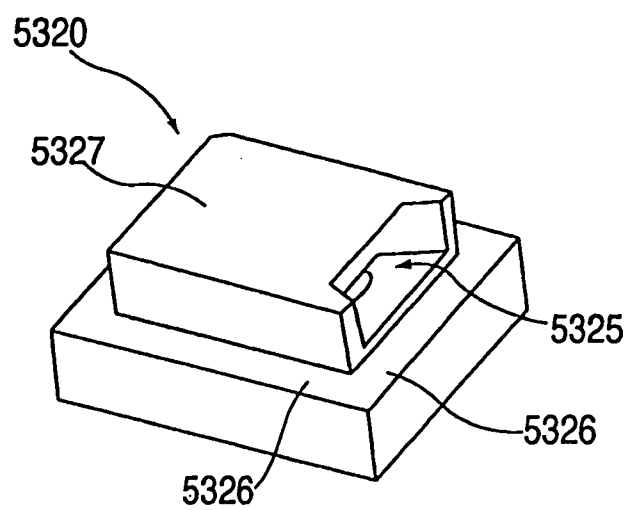


圖 53

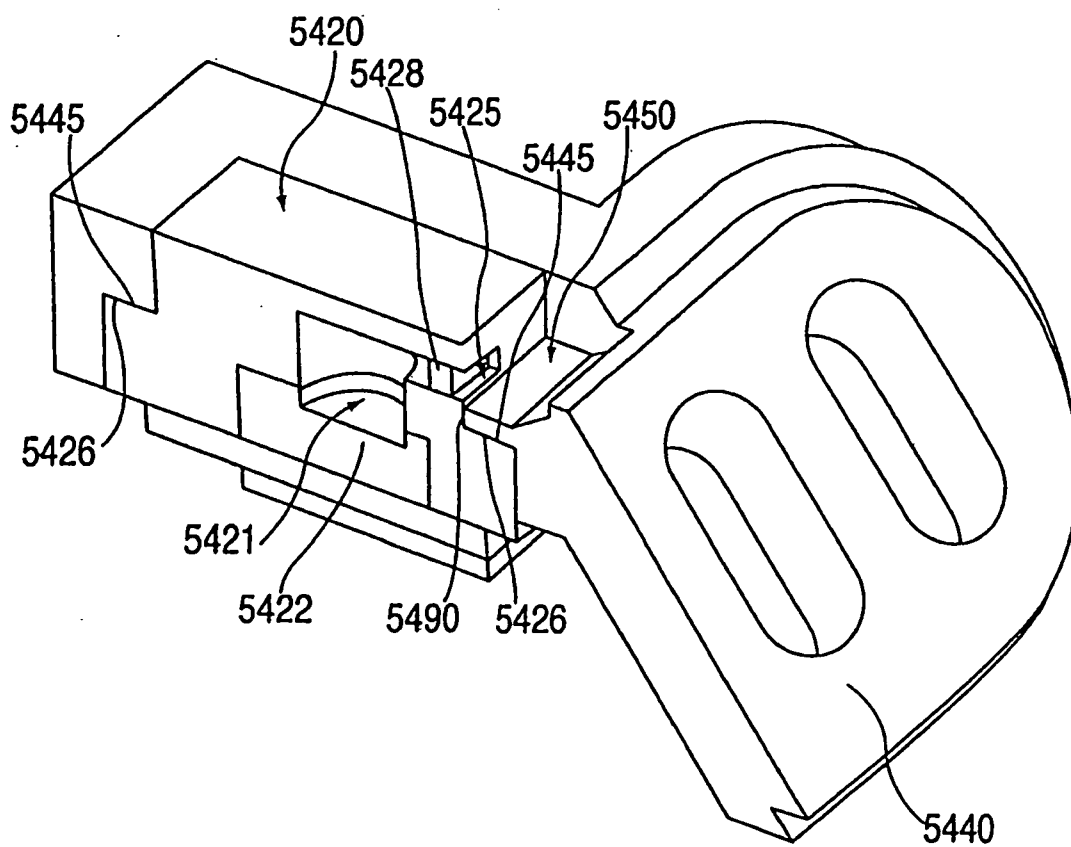


圖 54

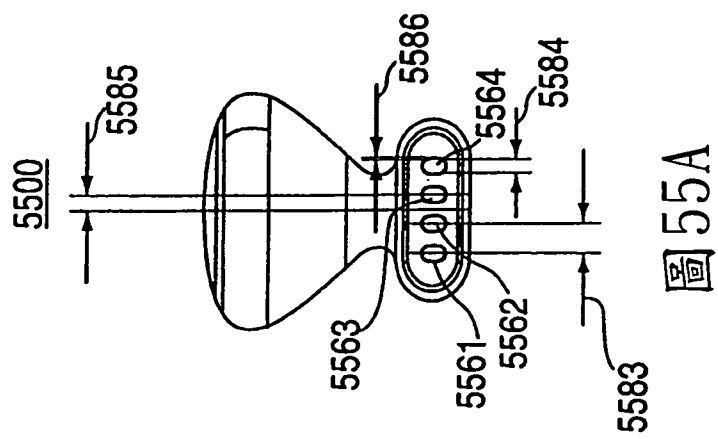


圖 55A

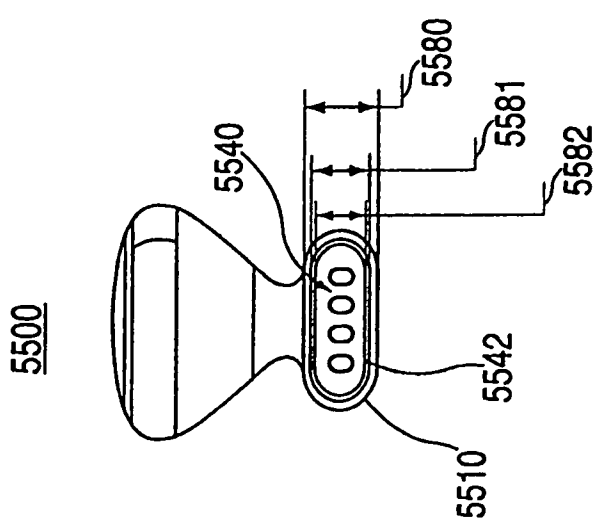


圖 55B

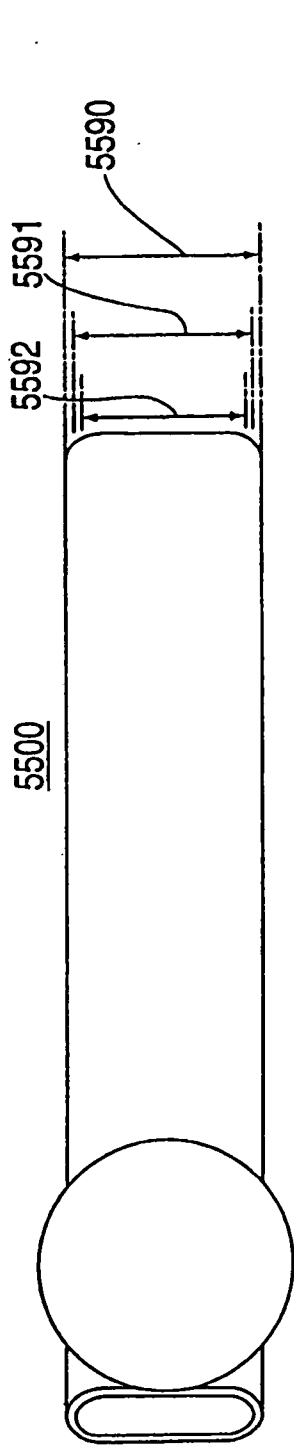


圖 55C

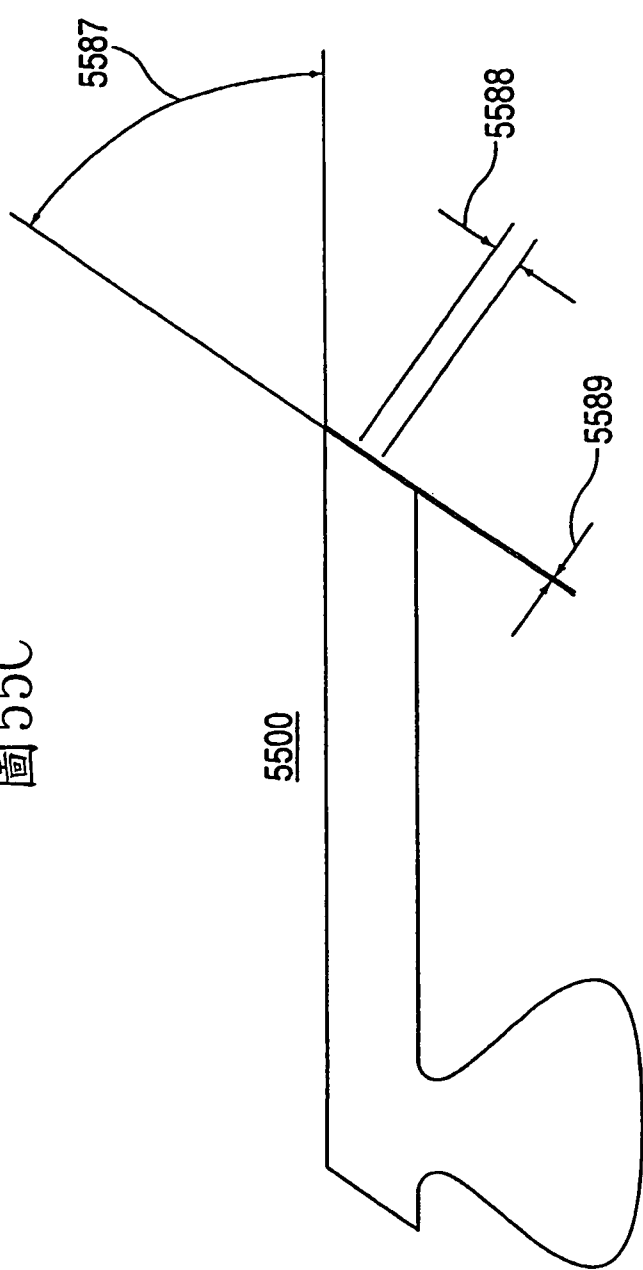


圖 55D

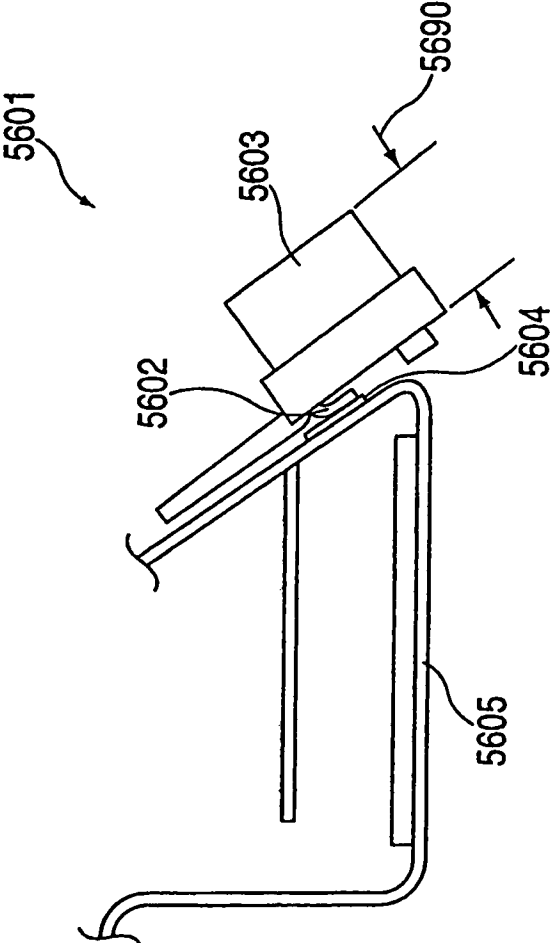


圖 56

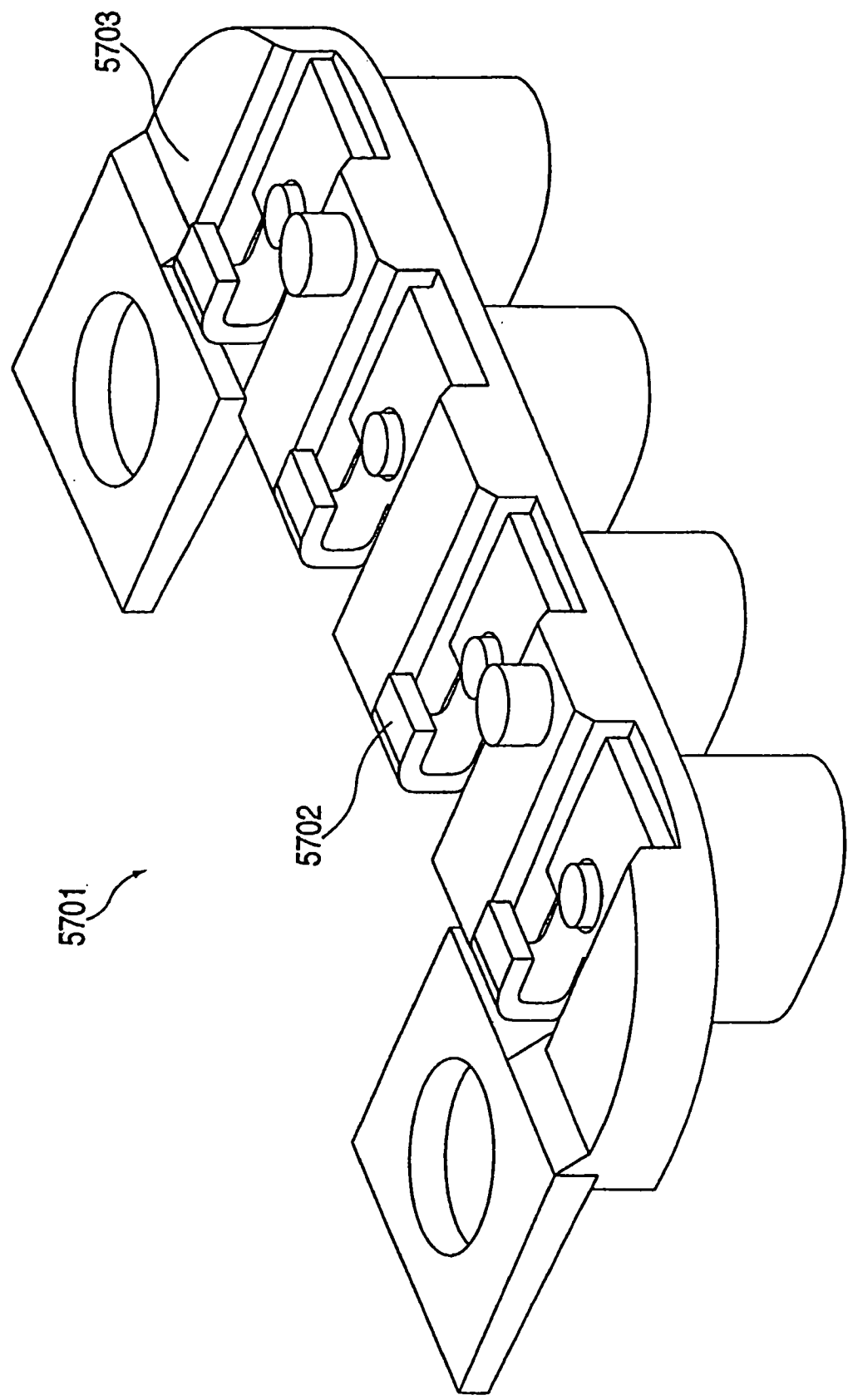


圖57A

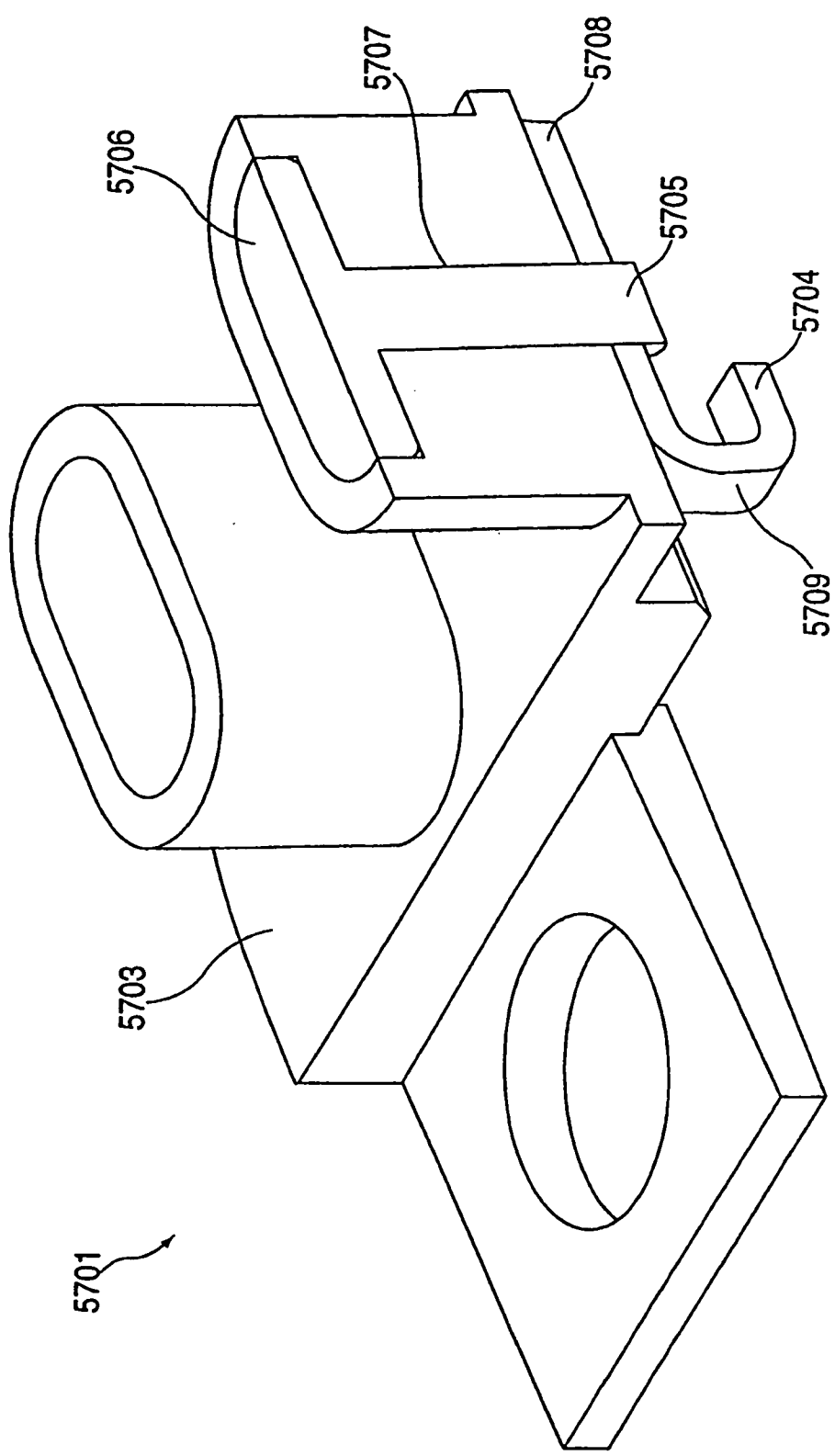


圖57B

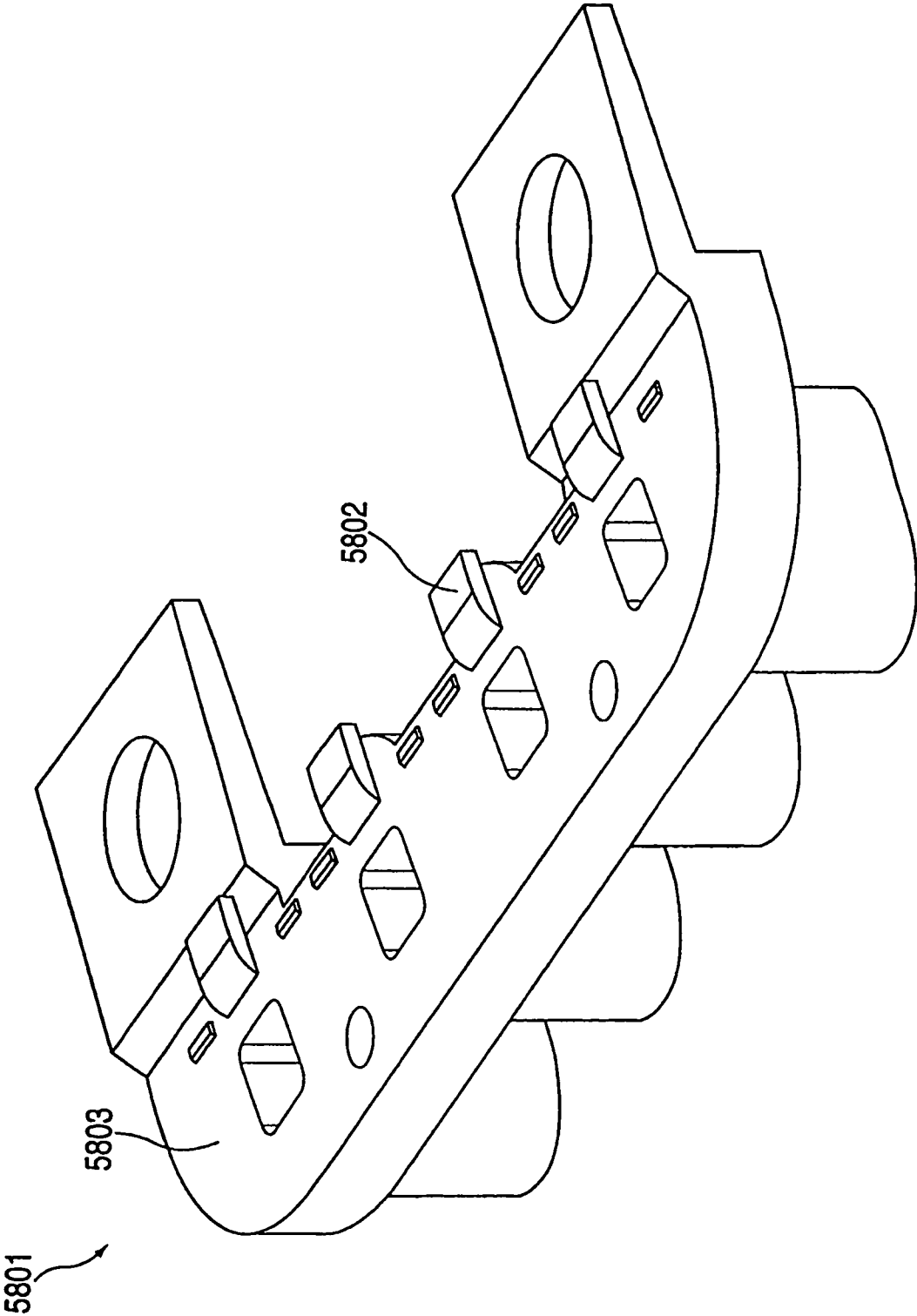


圖58A

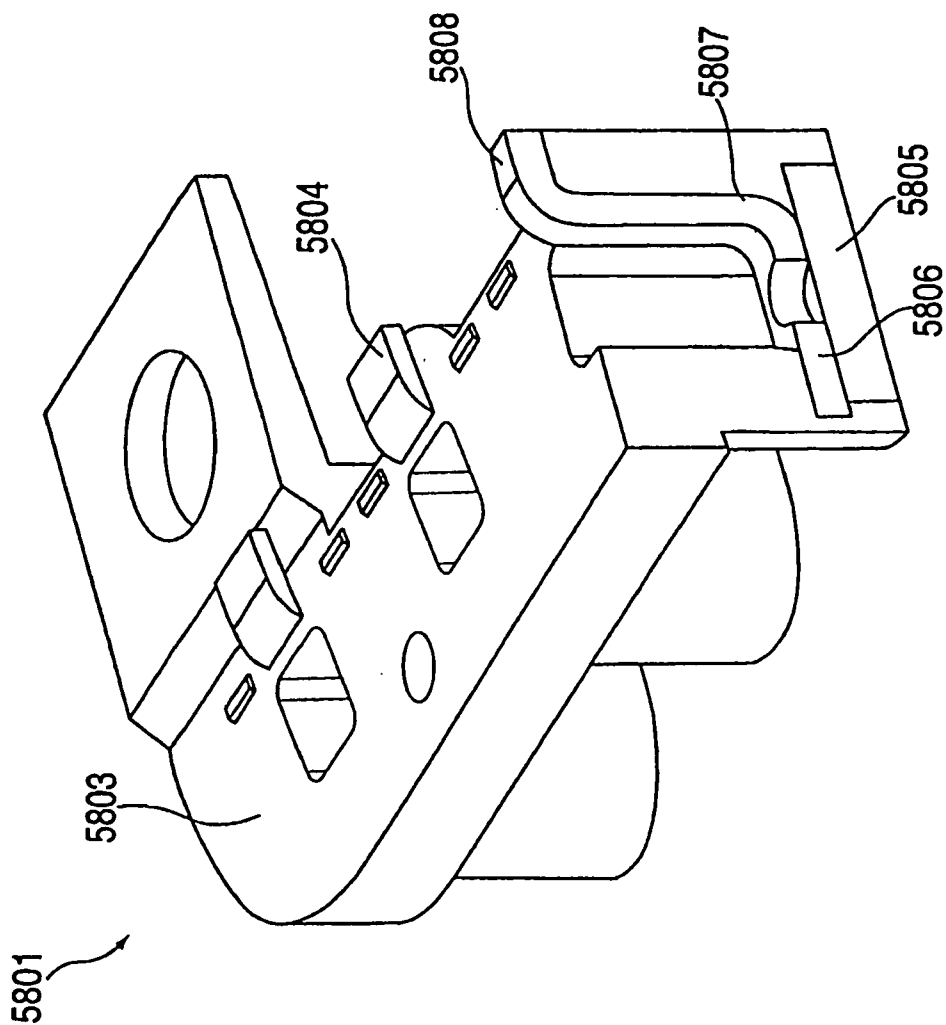


圖 58B

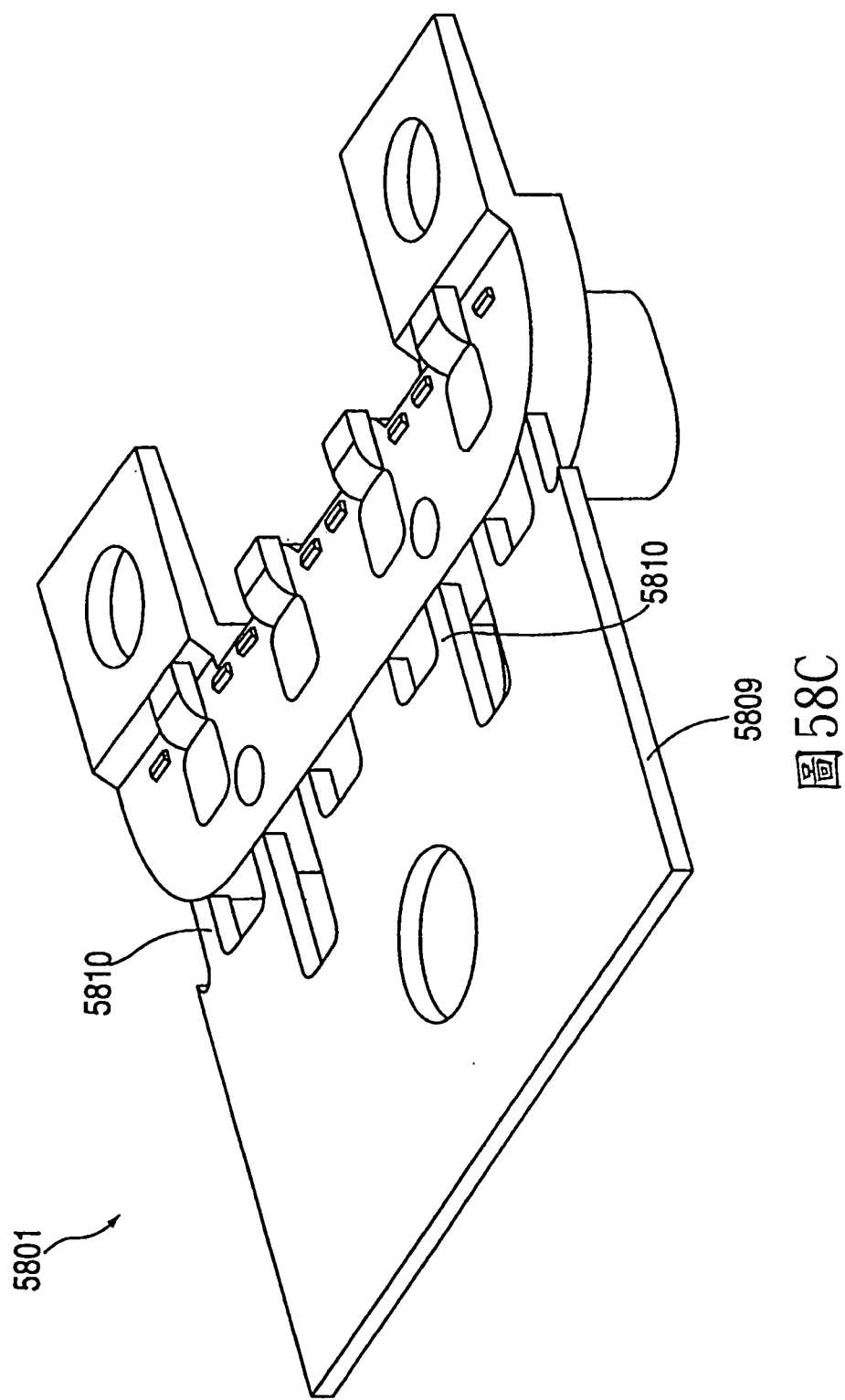
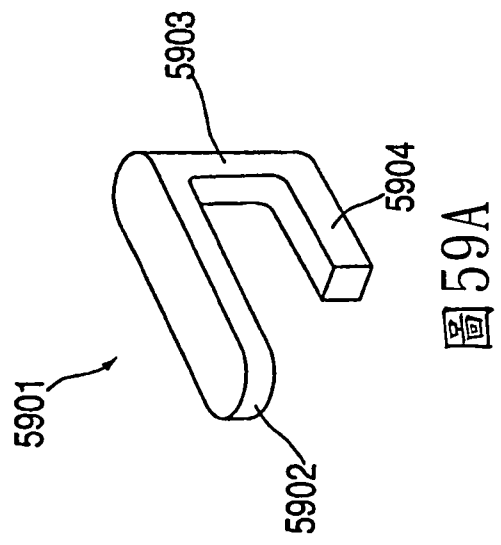
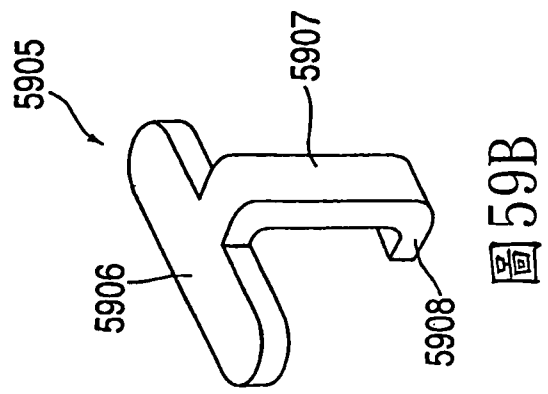


圖58C



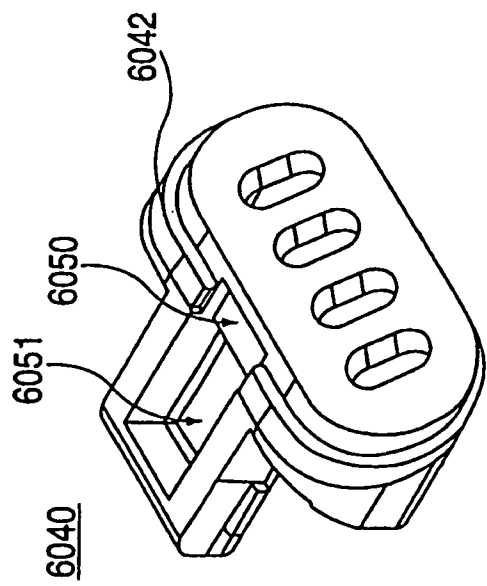


圖 60A

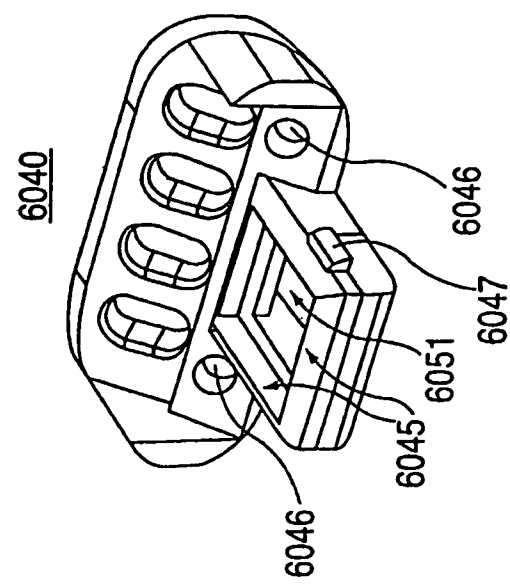
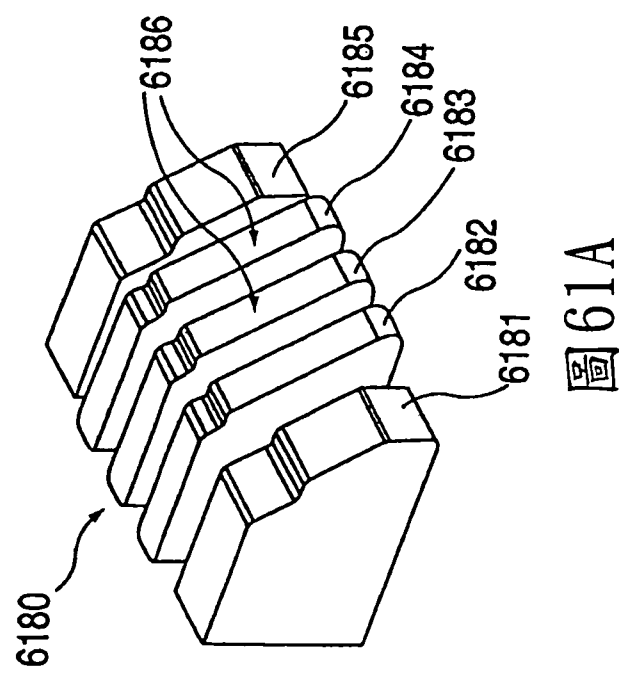
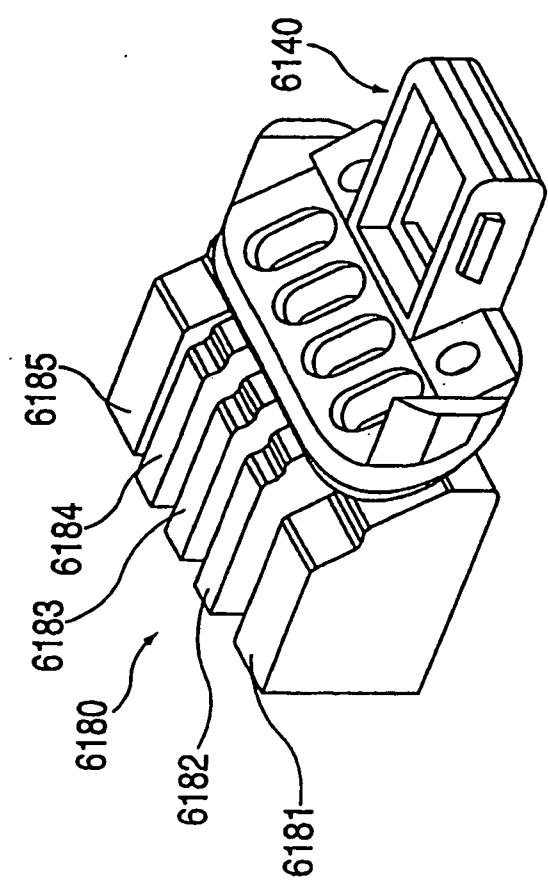


圖 60B



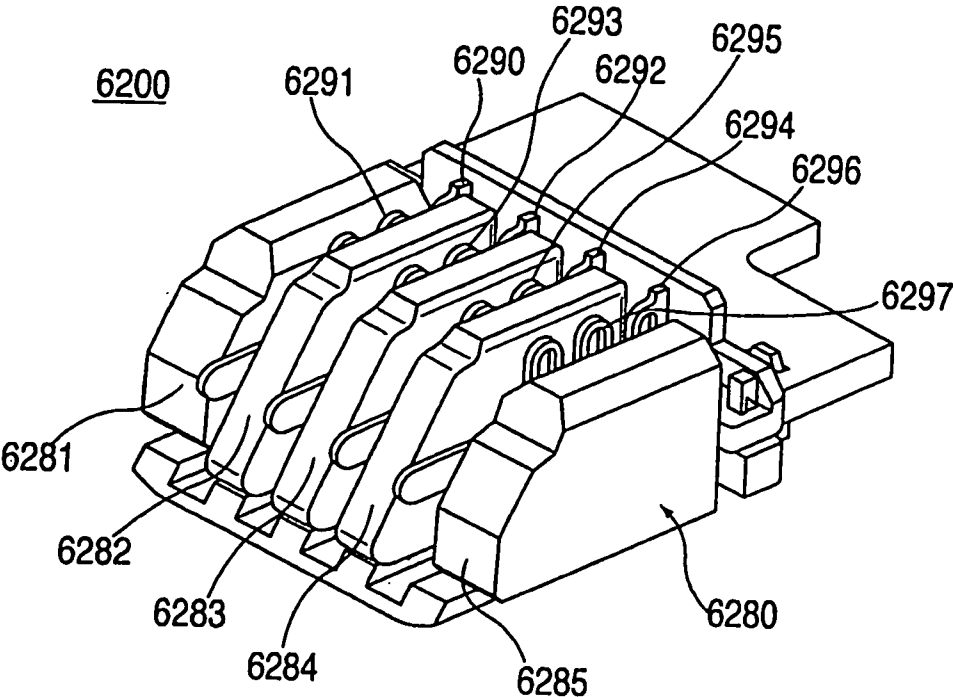


圖 62A

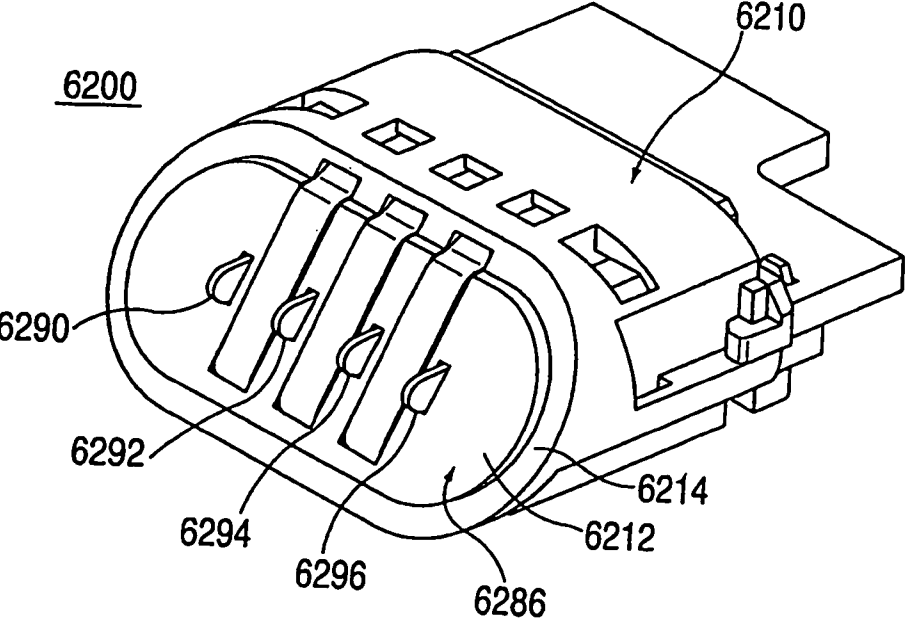


圖 62B

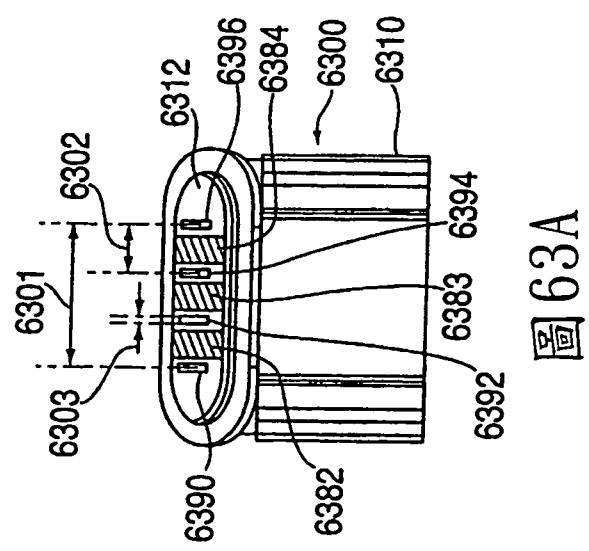


圖 63A

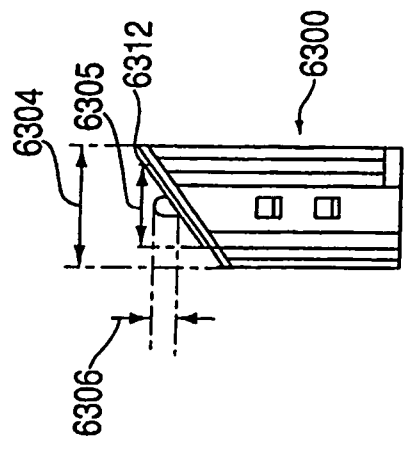


圖 63B

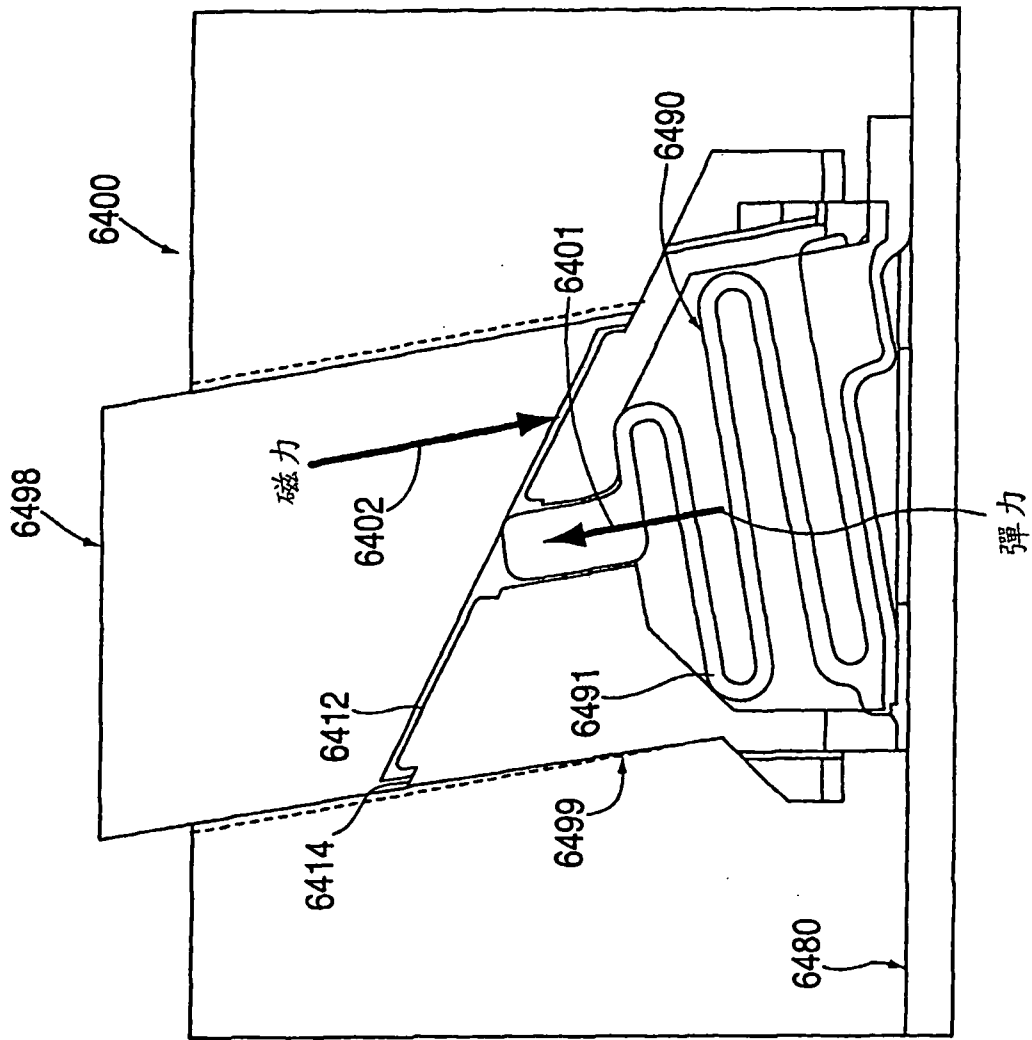


圖64

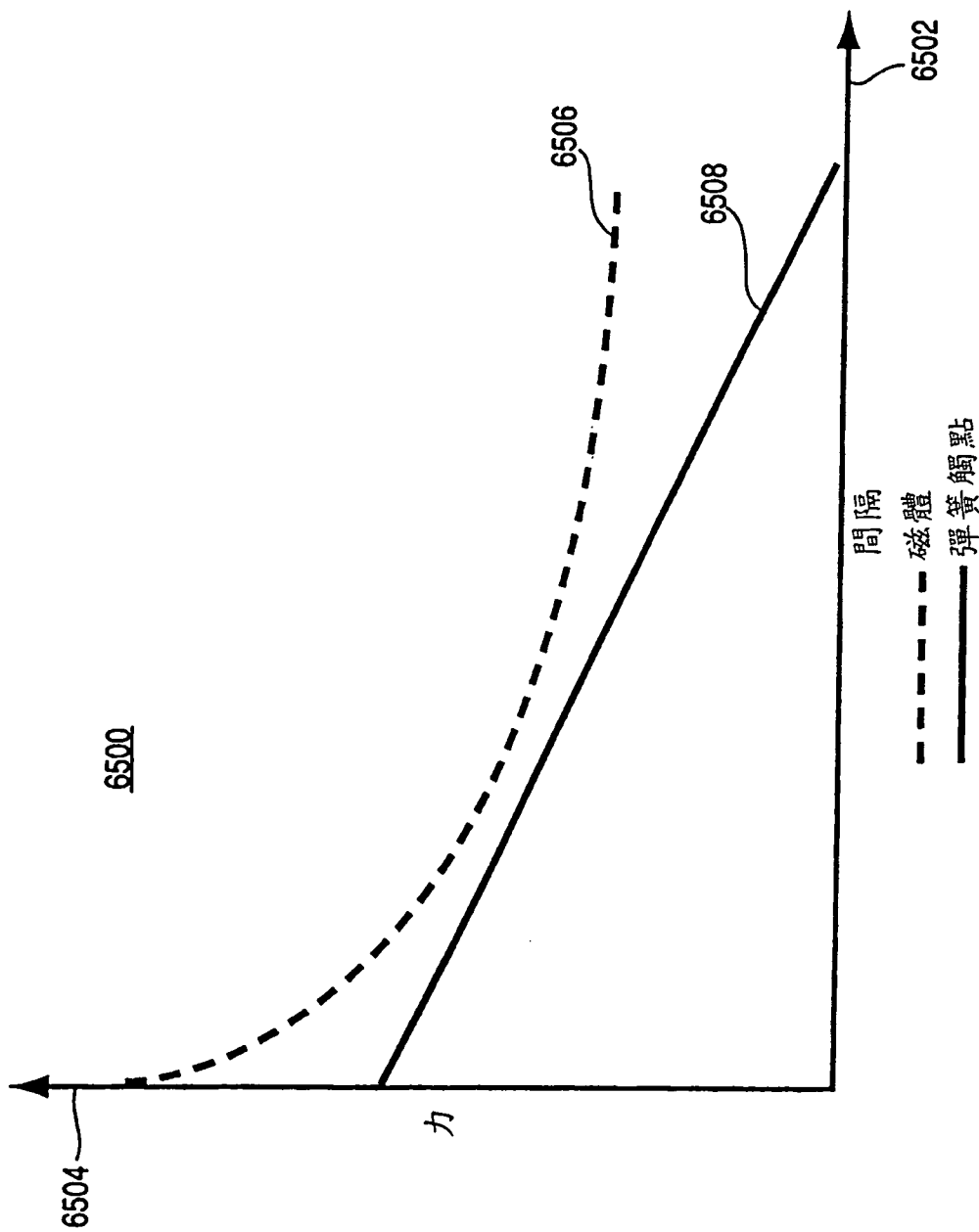


圖65

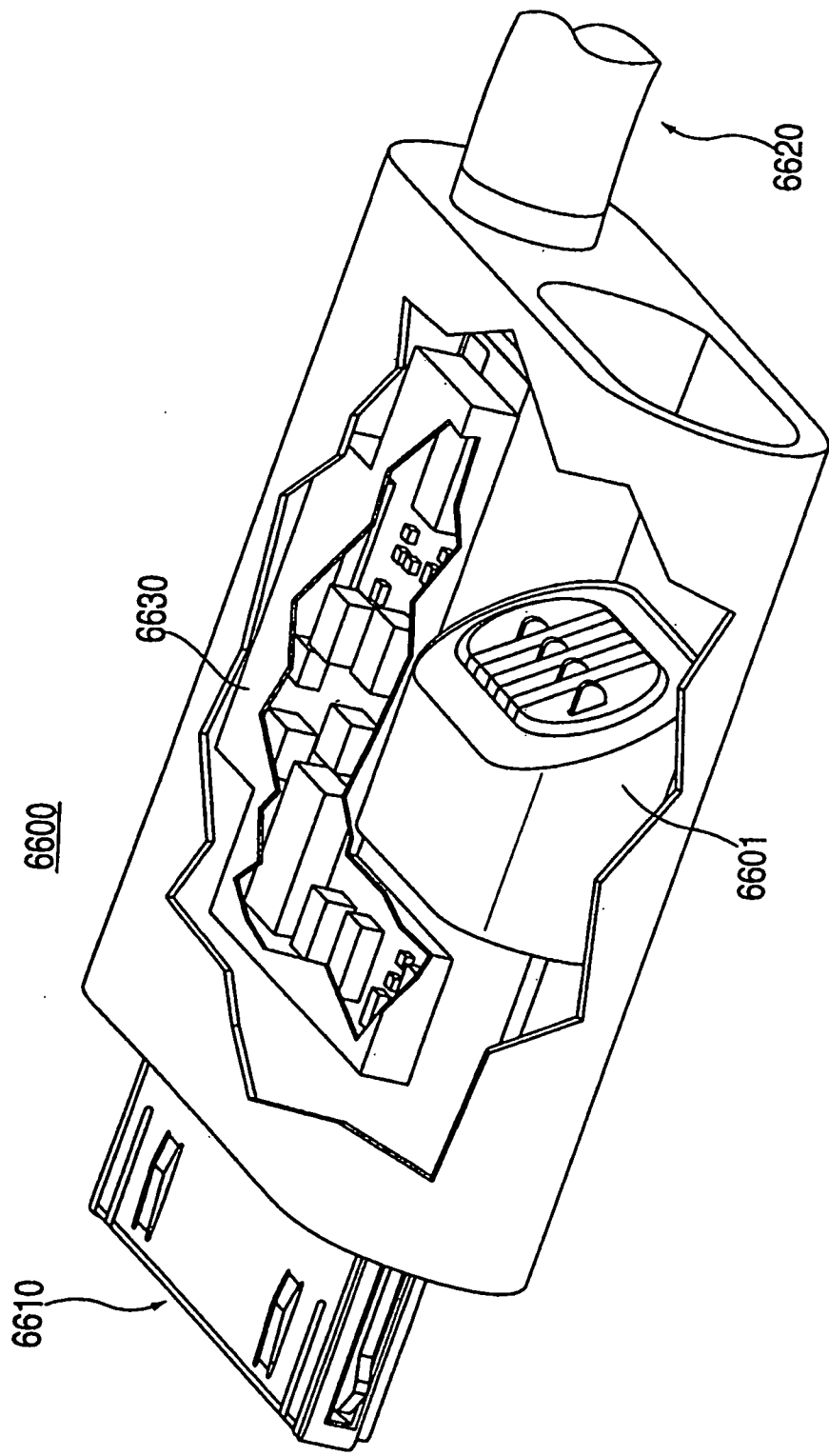
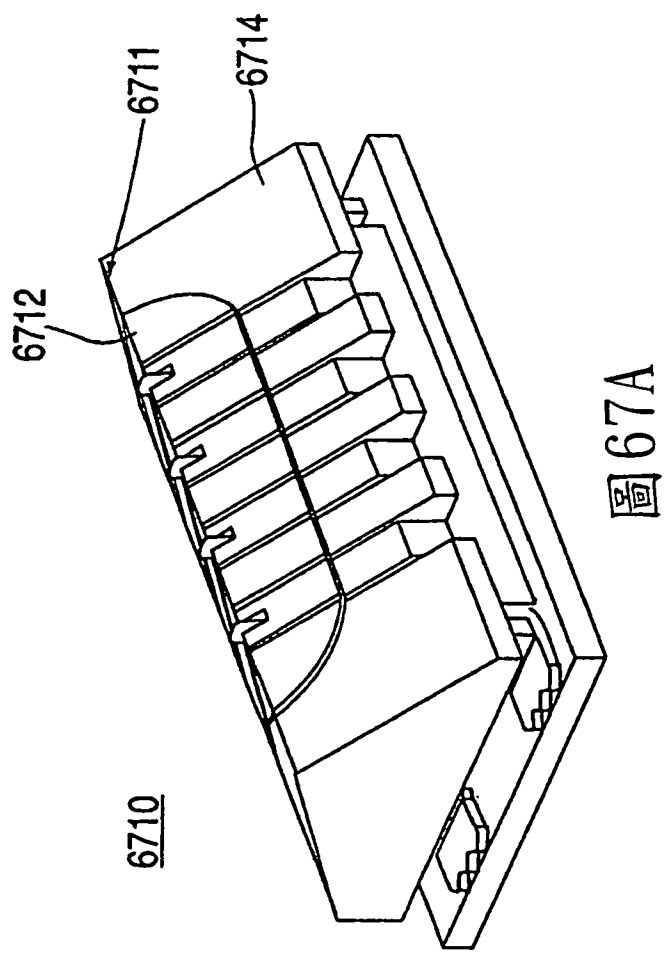
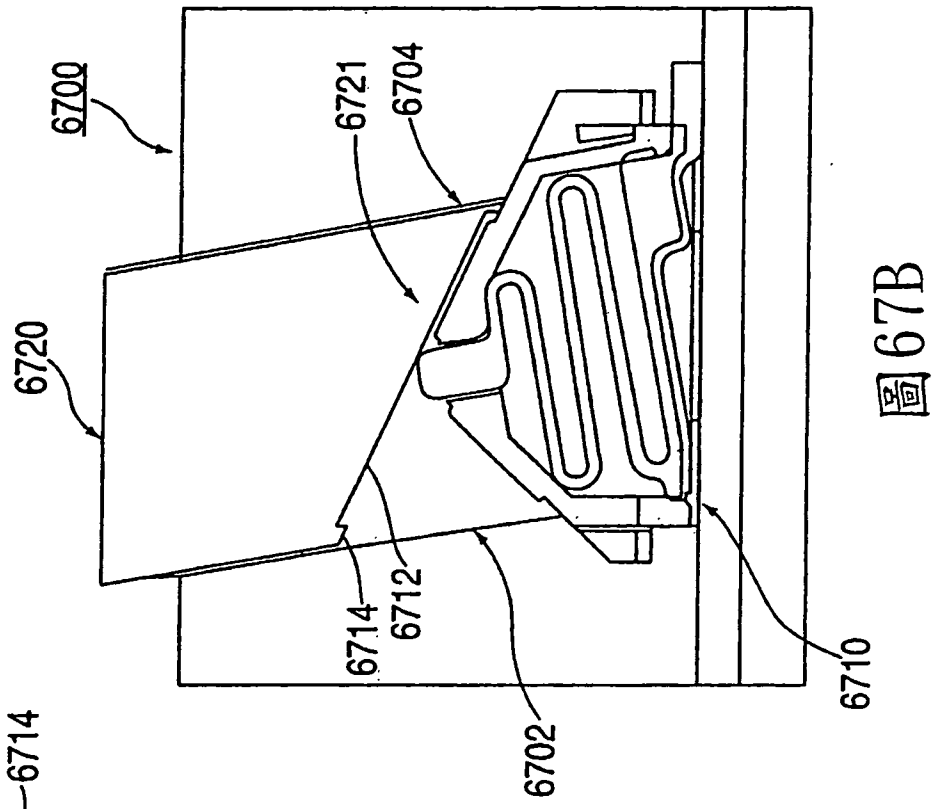


圖 66



| 6810            | 6820         | 6830                 | 6840               | 6850                     | 6800 |
|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------------|------|
| 模式              | 耳機按鈕按壓       | 耳機顯示系統               | 耳機音頻               | 主機裝置UI                   |      |
| 接通耳機            | 很長按壓 (2.5秒)  | 綠光                   | 4個升調               | 若配對，則耳機圖像變亮              |      |
| 耳機處於待用模式        | —            | 無                    | 無                  | 螢幕上之耳機圖像為亮的              |      |
| 檢查狀態            | 短的輕敲         | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 短嗶嗶聲               | 不適用                      |      |
| 耳機發現/配對         | 很長很長的按壓 (8秒) | 純綠色，接著快速<br>閃爍的綠色    | 4個升調，接著5個<br>高的嗶嗶聲 | 無線通信螢幕                   |      |
| 斷開耳機            | 很長按壓 (2.5秒)  | 綠色，接著琥珀<br>色，接著斷開    | 4個降調               | 耳機圖像變暗                   |      |
| 未接來電            | —            | 無                    | 無                  | 未接來電指示器畫面及圖像             |      |
| 來電              | —            | 慢速閃爍的綠色              | 兩個嗶嗶聲              | 來電畫面                     |      |
| 接聽              | 短的輕敲         | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 短低音調，接著<br>短高音調    | 接聽畫面                     |      |
| 拒接來電            | 長按壓，釋放 (1秒)  | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 兩個短低音調             | 拒絕來電畫面                   |      |
| 耳機處於通話狀態        | —            | 無                    | 是                  | 通話中繼續畫面                  |      |
| 靜音              | 不適用          | 無                    | 無                  | 靜音圖像                     |      |
| 電話保留            | 不適用          | 無                    | 無                  | 主機裝置產生音頻/音調，<br>來電等待警示畫面 |      |
| 結束通話            | 短的輕敲         | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 兩個短低音調             | 結束通話畫面                   |      |
| 通話中來電           | —            | 無                    | 兩個短低音調<br>(視耳機而定)  | 主機裝置產生音頻/音調，<br>來電等待警示畫面 |      |
| 切換通話            | 短的輕敲         | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 兩個短低音調             | 通話中畫面                    |      |
| 結束通話，啟動<br>其他撥打 | 長按壓 (1秒)     | 綠色，直至釋放<br>按鈕        | 兩個短低音調             | 通話中畫面                    |      |
| 失去連接            | —            | 不適用                  | 兩個短低音調             | 耳機超出接收範圍警告               |      |
| 重新連接            | 不適用          | 不適用                  | 無                  | 耳機圖像閃爍，接著變色              |      |
| 低電力             | —            | 不適用                  | 長高嗶嗶聲              | 無                        |      |
| 連接至電池           | —            | 正充電-純琥珀色<br>完成充電-純綠色 | 無                  | 電池充電畫面                   |      |

圖68