



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I510911 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：103101317

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 14 日

(51) Int. Cl. : **G06F11/07 (2006.01)**

(71) 申請人：緯創資通股份有限公司 (中華民國) WISTRON CORPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路 1 段 88 號 21 樓

(72) 發明人：黃文正 HUANG, WEN CHENG (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56) 參考文獻：

TW 201224778A

TW 201351974A

US 2013/0326465A1

US 2014/0003791A1

審查人員：施易昉

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 14 頁

(54) 名稱

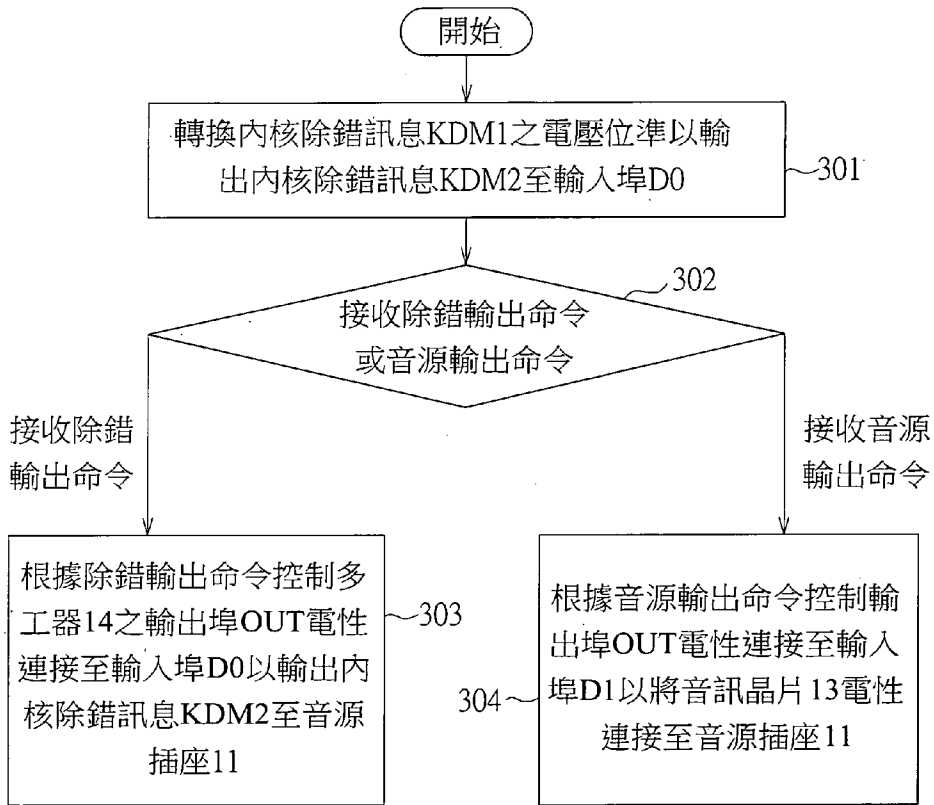
行動電話及內核除錯訊息之輸出方法

MOBILE PHONE AND METHOD FOR OUTPUTTING KERNEL MESSAGE

(57) 摘要

一種行動電話及內核除錯訊息之輸出方法。行動電話包括音源插座、位準轉換器、音頻晶片、多工器及中央處理器。位準轉換器轉換第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出第二內核除錯訊息。多工器包括輸出埠、第一輸入埠及第二輸入埠。輸出埠連接音源插座。第一輸入埠連接位準轉換器。第二輸入埠連接音頻晶片。當接收除錯輸出命令後，中央處理器根據除錯輸出命令控制輸出埠電性連接至第一輸入埠以輸出第二內核除錯訊息至音源插座。

A mobile phone and a method for outputting a kernel message are disclosed. The mobile phone comprises an audio jack, a level converter, an audio chip, a multiplexer, and a central process unit (CPU). The level converter converts a voltage level of a first kernel debugging message to output a second kernel debugging message. The multiplexer comprises an output port, a first input port, and a second input port. The output port connects to the audio jack. The first input port connects to the level converter. The second input port connects to the audio chip. The CPU controls the output port to electrically connect to the first input port according to a debugging message output command so that the second kernel debugging message is outputted to the audio jack.



第 3 圖

發明摘要

104年 8月 27日 修正 頁(本)
封線

※ 申請案號：103101317

※ 申請日：103.1.14

※IPC 分類：G06F 11/07 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

行動電話及內核除錯訊息之輸出方法 / MOBILE PHONE AND
METHOD FOR OUTPUTTING KERNEL MESSAGE

【中文】

一種行動電話及內核除錯訊息之輸出方法。行動電話包括音源插座、位準轉換器、音頻晶片、多工器及中央處理器。位準轉換器轉換第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出第二內核除錯訊息。多工器包括輸出埠、第一輸入埠及第二輸入埠。輸出埠連接音源插座。第一輸入埠連接位準轉換器。第二輸入埠連接音頻晶片。當接收除錯輸出命令後，中央處理器根據除錯輸出命令控制輸出埠電性連接至第一輸入埠以輸出第二內核除錯訊息至音源插座。

【英文】

A mobile phone and a method for outputting a kernel message are disclosed. The mobile phone comprises an audio jack, a level converter, an audio chip, a multiplexer, and a central process unit (CPU). The level converter converts a voltage level of a first kernel debugging message to output a second kernel debugging

message. The multiplexer comprises an output port, a first input port, and a second input port. The output port connects to the audio jack. The first input port connects to the level converter. The second input port connects to the audio chip. The CPU controls the output port to electrically connect to the first input port according to a debugging message output command so that the second kernel debugging message is outputted to the audio jack.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

301～304：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

行動電話及內核除錯訊息之輸出方法 / MOBILE PHONE AND
METHOD FOR OUTPUTTING KERNEL MESSAGE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種電子裝置，且特別是有關於一種行動電話及內核除錯訊息之輸出方法

【先前技術】

【0002】 隨著行動電話的技術發展，行動電話正朝向功能越來越多的方向發展。當行動電話的功能越多，表示行動電話的測試項目越多。特別是內核空間之除錯訊息的取得對生產人員而言相當重要。然而，當行動電話組裝成整機時，往往因為序列主控台(Serial Console)已經被移除，導致操作者無法獲取內核空間之除錯訊息。

【發明內容】

【0003】 本發明係有關於一種行動電話及內核除錯訊息之輸出方法。

【0004】 根據本發明，提出一種行動電話。行動電話包括音源插座、位準轉換器、音頻晶片、多工器及中央處理器。位準轉換器轉換第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出第二內核除錯訊息。多工器包括輸出埠、第一輸入埠及第二輸入埠。輸出埠連接

音源插座。第一輸入埠連接位準轉換器。第二輸入埠連接音頻晶片。當接收除錯輸出命令後，中央處理器根據除錯輸出命令控制輸出埠電性連接至第一輸入埠以輸出第二內核除錯訊息至音源插座。

【0005】 根據本發明，提出一種內核除錯訊息之輸出方法。內核除錯訊息之輸出方法包括：轉換第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出第二內核除錯訊息至多工器之第一輸入埠；判斷是否接收除錯輸出命令；以及當接收除錯輸出命令後，根據除錯輸出命令控制多工器之輸出埠電性連接至第一輸入埠以輸出第二內核除錯訊息至音源插座。

【0006】 為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

【0007】

第 1 圖繪示係為依照本實施例之一種行動電話之示意圖。

第 2 圖繪示係為依照本實施例之內核空間、溝通介面及用戶空間之示意圖。

第 3 圖繪示係為依照本實施例之內核除錯訊息之輸出方法。

【實施方式】

【0008】 請參照第 1 圖，第 1 圖繪示係為依照本實施例之一種行動電話之示意圖。行動電話 1 包括音源插座 11、位準轉換器 12、音頻晶

片 13、多工器 14 及中央處理器 15。位準轉換器 12 轉換內核除錯訊息 KDM1 之電壓位準以輸出內核除錯訊息 KDM2。內核除錯訊息 KDM1 之電壓位準例如介於 0 伏特 ~ 3.7 伏特，而內核除錯訊息 KDM2 之電壓位準例如介於 -12 伏特 ~ 12 伏特。內核除錯訊息 KDM1 可經由中央處理器 15 執行一序列驅動程式 (Serial Driver) 自內核空間 (Kernel Space) 取得。

【0009】 多工器 14 包括輸入埠 D0、輸入埠 D1 及輸出埠 OUT。輸出埠 OUT 連接音源插座 11。輸入埠 D0 連接位準轉換器 12。輸入埠 D1 連接音頻晶片 13。中央處理器 15 根據使用者輸入之除錯輸出命令或音源輸出命令選擇性地將輸入埠 D0 或輸入埠 D1 電性連接至輸出埠 OUT。當中央處理器 15 接收除錯輸出命令後，根據除錯輸出命令控制輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D0 以輸出內核除錯訊息 KMD2 至音源插座 11。相反地，當中央處理器 15 接收音源輸出命令後，根據音源輸出命令控制輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D1 以將音訊晶片 13 電性連接至音源插座 11。除錯輸出命令例如係由下述程式碼所實現：`echo 0 > switchGpio`，而音源輸出命令例如係由下述程式碼所實現：`echo 1 > switchGpio`。

【0010】 進一步來說，中央處理器 15 更包括通用輸入輸出接腳 GPIO。中央處理器 15 經由通用輸入輸出接腳 GPIO 控制輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D0 以輸出內核除錯訊息 KDM2 至音源插座 11。或者，中央處理器 15 經由通用輸入輸出接腳 GPIO 控制輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D1。

【0011】 請同時參照第 1 圖及第 2 圖，第 2 圖繪示係為依照本實施例之內核空間、溝通介面及用戶空間之示意圖。需說明的是，使用者輸入之除錯輸出命令控制通用輸入輸出接腳 GPIO 輸出第一邏輯電壓位準，而音源輸出命令控制通用輸入輸出接腳 GPIO 輸出第二邏輯電壓位準。當通用輸入輸出接腳 GPIO 輸出第一邏輯電壓位準時，多工器 14 之輸出埠 OUT 與輸入埠 D0 電性連接。當通用輸入輸出接腳 GPIO 輸出第二邏輯電壓位準時，多工器 14 之輸出埠 OUT 與輸入埠 D1 電性連接。第一邏輯電壓位準例如為邏輯位準 1，而第二邏輯電壓位準例如為邏輯位準 0。於本實施例中係以第二邏輯位準大於第一邏輯位準為例說明。但於其他實施例中，第一邏輯位準亦可以大於第二邏輯位準。

【0012】 為使使用者輸入之除錯輸出命令及音源輸出命令與通用輸入輸出接腳 GPIO 關聯。中央處理器 15 可藉由 Sysfs 虛擬檔案系統將裝置或驅動程式的資訊由內核空間 21 輸出至用戶空間 23，也可以對裝置和驅動程式進行設定。如此一來，內核空間 21 對 Sysfs 虛擬檔案系統的操作都將反應在用戶空間上 23。反之，用戶空間 23 對 Sysfs 虛擬檔案系統的操作也都將反應在內核空間 21 上。

【0013】 首先，中央處理器 15 向內核空間 21 註冊一屬性陣列 `switch_attrs`，屬性陣列 `switch_attrs` 包括相關於通用輸入輸出接腳 GPIO 之呼叫函數 `switch_Gpio`。屬性陣列 `switch_attrs` 之實現例如係由下述程式碼所實現：


```
#define SWITCH_GPIO 10

static ssize_t switch_Gpio(struct device *dev, struct
device_attribute *attr, const char *buf, size_t count)
{
    struct mxt_data *data = dev_get_drvdata(dev);
    int rc = 0;

    if (strncmp(buf, "0", 1) == 0) {
        gpio_set_value(SWITCH_GPIO, 0);
    } else {
        gpio_set_value(SWITCH_GPIO, 1);
    }

    return 0;
}

static struct attribute * switch_attrs[] = {
    &dev_attr_switchGpio.attr,
    NULL
};

static const struct attribute_group switch_attr_group = {
    .attrs = switch_attrs,
};
```

【0014】 接著，中央處理器 15 註冊相關於呼叫函數

switch_Gpio 之溝通介面 22，溝通介面 22 用以溝通內核空間 21
之呼叫函數 switch_Gpio 與用戶空間 23 之除錯輸出命令或音源輸

出命令。中央處理器 15 藉由溝通介面 22 能將用戶空間 23 之除錯輸出命令或音源輸出命令傳遞至內核空間 21。中央處理器 15 註冊溝通介面 22 例如係由下述程式碼所實現：

```
static DEVICE_ATTR(switchGpio, S_IWUSR, NULL,  
switch_Gpio);
```

【0015】 請同時參照第 1 圖及第 3 圖，第 3 圖繪示係為依照本實施例之內核除錯訊息之輸出方法。首先如步驟 301 所示，位準轉換器 12 轉換內核除錯訊息 KDM1 之電壓位準以輸出內核除錯訊息 KDM2 至輸入埠 D0。接著如步驟 302 所示，中央處理器 15 判斷接收除錯輸出命令或音源輸出命令。當中央處理器 15 接收除錯輸出命令後，則執行步驟 303。如步驟 303 所示，中央處理器 15 根據除錯輸出命令控制多工器 14 之輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D0 以輸出內核除錯訊息 KDM2 至音源插座 11。

【0016】 當中央處理器 15 接收音源輸出命令後，則執行步驟 304。如步驟 304 所示，中央處理器 15 根據音源輸出命令控制輸出埠 OUT 電性連接至輸入埠 D1 以將音訊晶片 13 電性連接至音源插座 11。如此一來，行動電話藉由音源插座 11 即可取得內核空間的內核除錯訊息，大幅地提高研發上便利性。

【0017】 綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者

為準。

【符號說明】

【0018】

1：行動電話

11：音源插座

12：位準轉換器

13：音頻晶片

14：多工器

15：中央處理器

21：內核空間

22：溝通介面

23：用戶空間

301～304：步驟

D0、D1：輸入埠

OUT：輸出埠

GPIO：通用輸入輸出接腳

KDM1、KDM2：內核除錯訊息

申請專利範圍

1. 一種行動電話，包括：
 - 一音源插座；
 - 一位準轉換器，用以轉換一第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出一第二內核除錯訊息；
 - 一音頻晶片；
 - 一多工器，包括：
 - 一輸出埠，用以連接該音源插座；
 - 一第一輸入埠，用以連接該位準轉換器；
 - 一第二輸入埠，用以連接該音頻晶片；以及
 - 一中央處理器，當接收一除錯輸出命令後，根據該除錯輸出命令控制該輸出埠電性連接至該第一輸入埠以輸出該第二內核除錯訊息至該音源插座。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動電話，其中當該中央處理器接收一音源輸出命令後，根據該音源輸出命令控制該輸出埠電性連接至該多工器之一第二輸入埠以將一音訊晶片電性連接至該音源插座。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之行動電話，其中該中央處理器包括一通用輸入輸出接腳，該中央處理器經由該通用輸入輸出接腳控制該輸出埠電性連接至該第一輸入埠以輸出該第二內核除錯訊息至該音源插座。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之行動電話，其中該中央處理

器向一內核空間註冊一屬性陣列，該屬性陣列包括相關於該通用輸入輸出接腳之一呼叫函數，該中央處理器註冊相關於該呼叫函數之一溝通介面，該溝通介面用以溝通該內核空間之該呼叫函數與一用戶空間之該除錯輸出命令或該音源輸出命令。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之行動電話，其中該除錯輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第一邏輯電壓位準，該音源輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第二邏輯電壓位準，該第二邏輯位準大於該第一邏輯位準。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之行動電話，其中該除錯輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第一邏輯電壓位準，該音源輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第二邏輯電壓位準，該第一邏輯位準大於該第二邏輯位準。

7. 一種內核除錯訊息之輸出方法，包括：

轉換一第一內核除錯訊息之電壓位準以輸出一第二內核除錯訊息至一多工器之一第一輸入埠；

判斷是否接收一除錯輸出命令；以及

當接收該除錯輸出命令後，根據該除錯輸出命令控制該多工器之一輸出埠電性連接至該第一輸入埠以輸出該第二內核除錯訊息至一音源插座。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之內核除錯訊息之輸出方法，更包括：

接收一音源輸出命令；以及

當接收該音源輸出命令後，根據該音源輸出命令控制該輸出埠電性連接至該多工器之一第二輸入埠以將一音訊晶片電性連接至該音源插座。

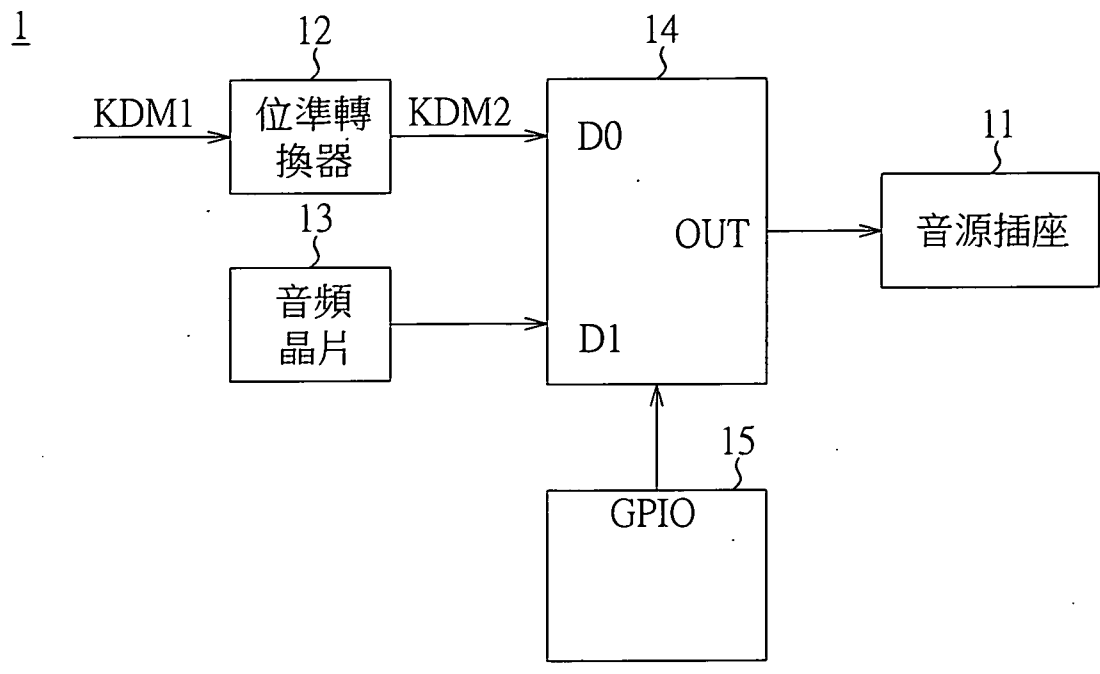
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之內核除錯訊息之輸出方法，其中該控制步驟係經由一中央處理器之一通用輸入輸出接腳控制該輸出埠電性連接至該第一輸入埠以輸出該第二內核除錯訊息至該音源插座。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之內核除錯訊息之輸出方法，其中該中央處理器向一內核空間註冊一屬性陣列，該屬性陣列包括相關於該通用輸入輸出接腳之一呼叫函數，該中央處理器註冊相關於該呼叫函數之一溝通介面，該溝通介面用以溝通該內核空間之該呼叫函數與一用戶空間之該除錯輸出命令或該音源輸出命令。

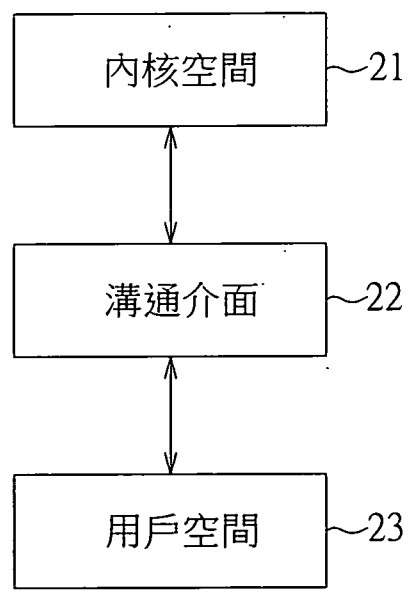
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之內核除錯訊息之輸出方法，其中該除錯輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第一邏輯電壓位準，該音源輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第二邏輯電壓位準，該第二邏輯位準大於該第一邏輯位準。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之內核除錯訊息之輸出方法，其中該除錯輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第一邏輯電壓位準，該音源輸出命令控制該通用輸入輸出接腳輸出第二邏輯電壓位準，該第一邏輯位準大於該第二邏輯位準。

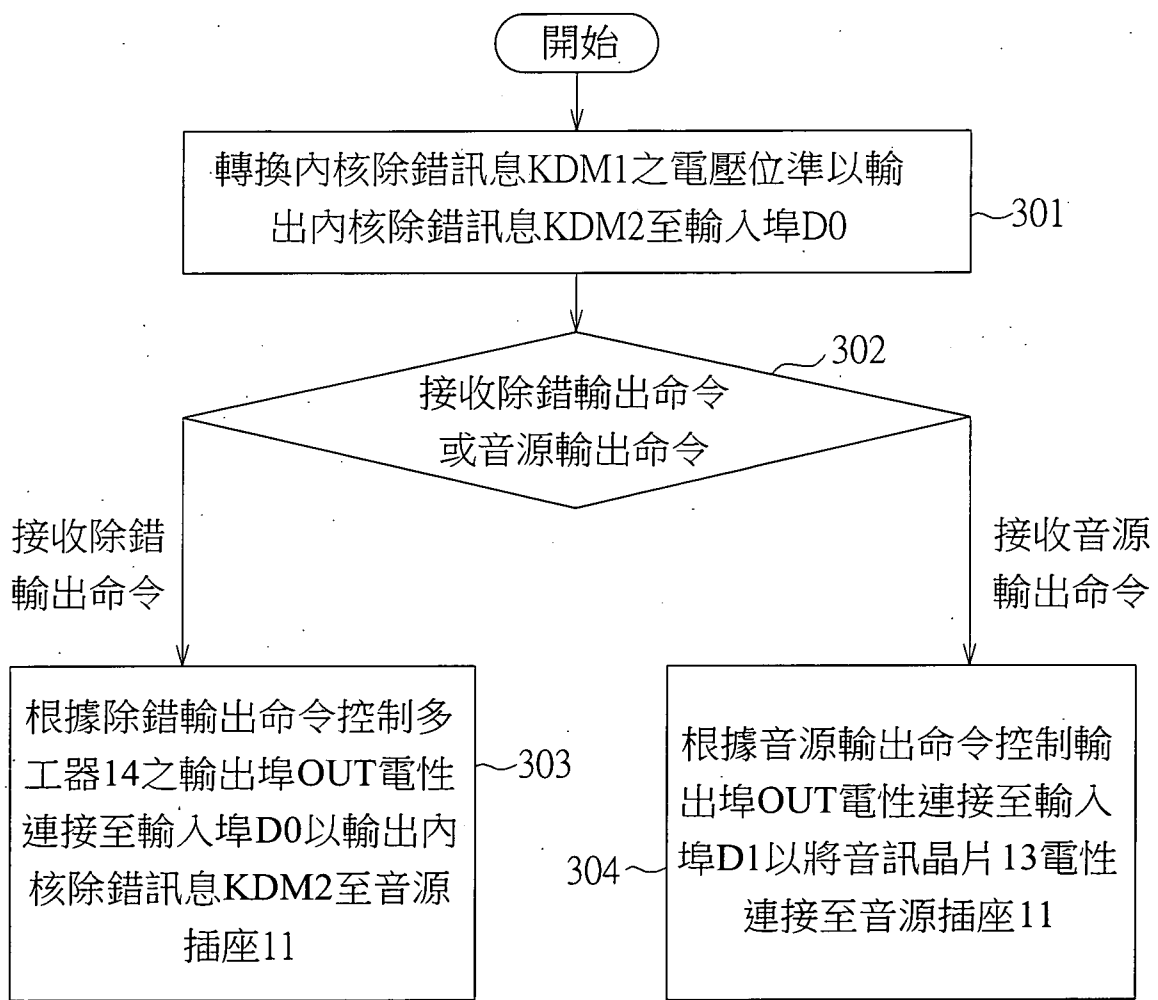
圖式



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖