

圖式:

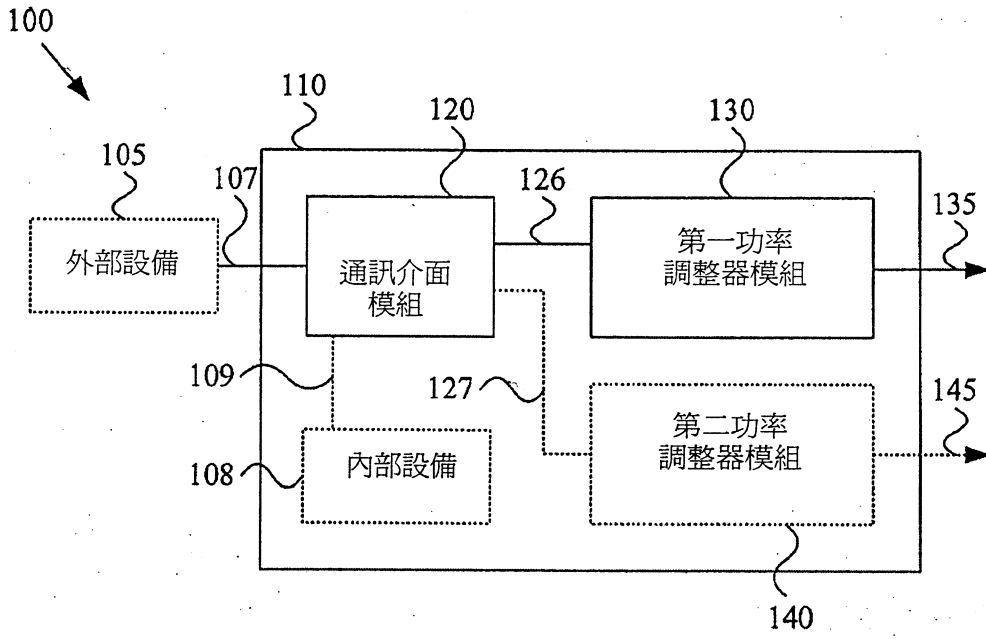


圖 1

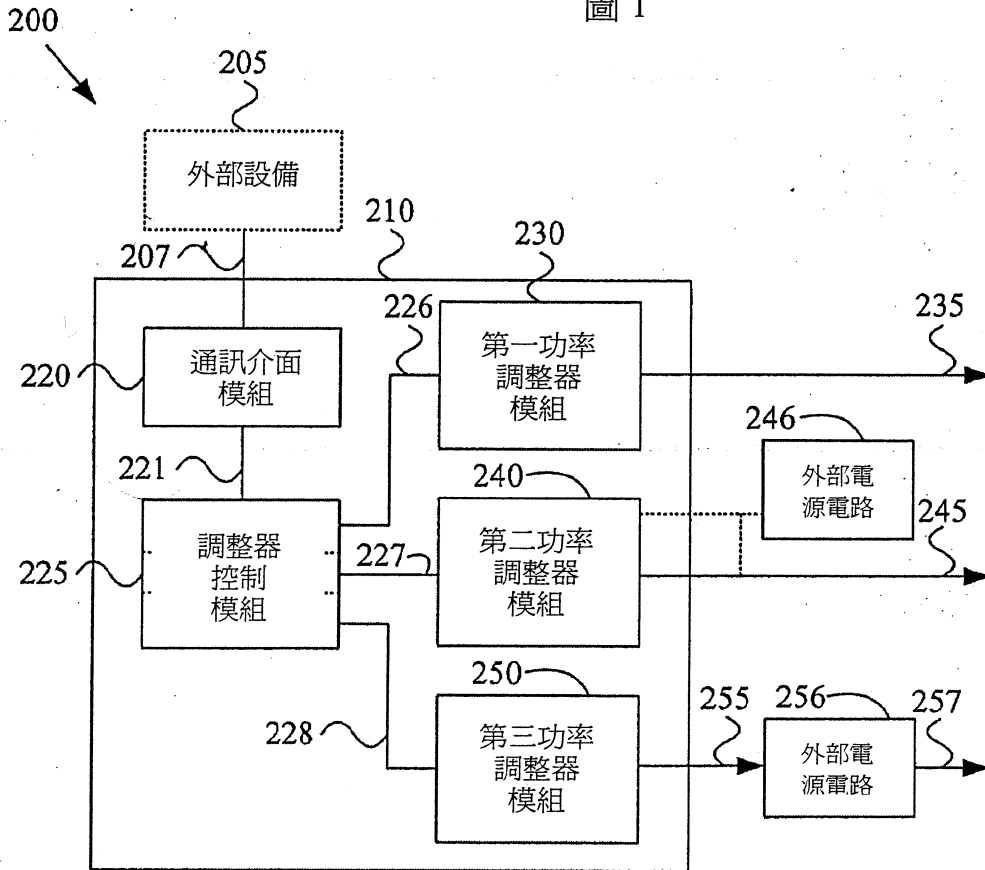


圖 2

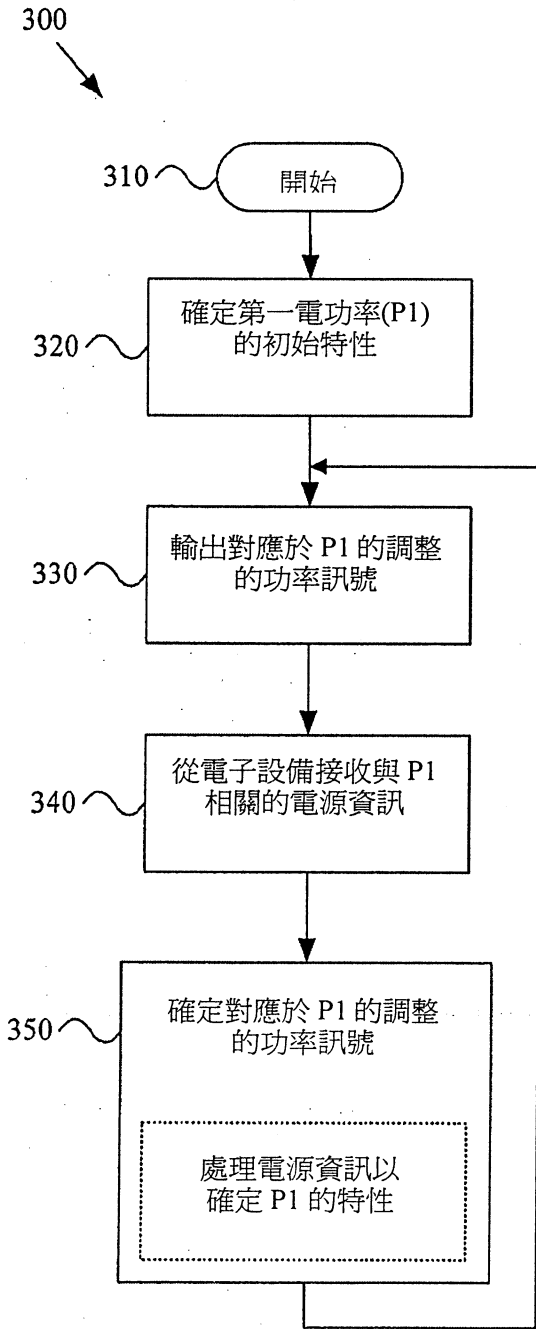


圖3

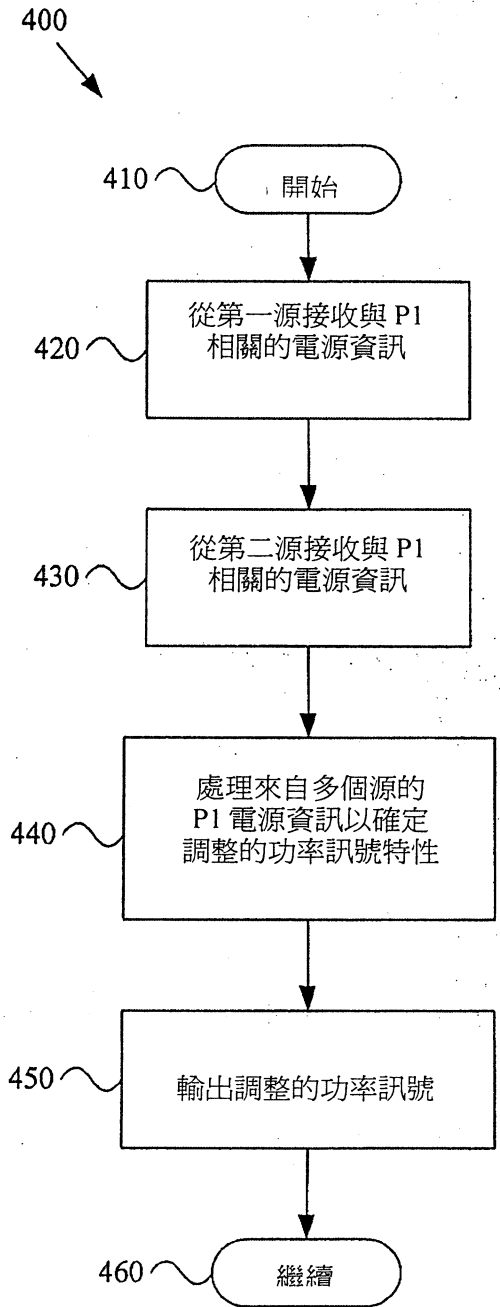


圖4

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：94121606

※申請日期：94.6.28

※IPC 分類：G05F 1/66 (2006.01)
H02J 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種功率管理積體電路及其控制電功率的方法

POWER SUPPLY INTEGRATED CIRCUIT WITH FEEDBACK CONTROL

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

美國博通公司/Broadcom Corporation

 指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文)(簽章) 狄·韓德森/Dee Henderson

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州爾灣市奧爾頓公園路 16215 號, 92618-7013

16215 Alton Parkway, Irvine, California USA, 92618-7013

國籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

電話/傳真/手機：

E-MAIL：

三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文) ID：

1. 尼爾·Y·金 / Neil Y.Kim

2. 皮特·沃恩坎普 / Pieter Vorenkamp

國籍：(中文/英文)

1.2：美國/U.S.A.

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 2004 年 6 月 29 日 60/584,088

2)美國 2005 年 6 月 21 日 11/158,141

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及電源積體電路，尤其涉及一種具反饋控制的電源積體電路及在電源積體電路中控制電功率的方法。

【先前技術】

不同的電路和/或設備可被設計成利用具有多種特性的電功率進行操作。即使被設計成以相同的電壓電平接收電功率的電路和或設備也可能具有不同的電源需求。例如，比起其他電路或設備，一些電路或設備可在較大的電壓範圍內較好地工作。又例如，一些電路或設備可在雜訊條件下比其他電路或設備工作得更好。甚至，有的特殊電路或設備在各個時間點上對電功率可有不同的利用及具有不同的功率需求。例如，一個電路或設備內消耗的電能總量可隨著採用不同的電路部件或子部件的改變而改變。

提供給電路或其部件的電功率的特性可以隨著時間而改變。例如，提供電功率的電源可具有各種性能。進一步例如，一個或複數個電路部件對能量的消耗可能影響提供給其他部件的電功率的特性。例如，由於第一電子部件電流使用量的增加可能導致第二電子設備的電壓和/或電流的減少。

因為電源需求的改變(例如電路之間和工作過程中)和電源特性的改變，電路或其部件經常被迫在不能滿足其要求的電源特性下工作。

通過將傳統系統與參見圖示的本申請其餘部分所描述的本發明進行比較，現有的傳統方式的其他限制和缺陷對於所述領域的技術人員是明顯的。

【發明內容】

本發明的複數個方面提供在一個功率管理積體電路中提供功率控制的一種系統和方法，充分地如至少一個圖所示和/或相關的描述，如申請專利範圍中更完整的描述。本發明的優點、方面和新的特徵，及如圖所示的細節，將從下面的描述和圖示中被更完全地理解。

根據本發明的一個方面，提供一種功率管理積體電路，該積體電路包括：

適合於從該積體電路外部的多個電子設備接收電源資訊的通訊介面模組，其中該電源資訊包括關於第一電功率的資訊；

功率調整器模組，適合於：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於該第一電功率；

處理該電源資訊，以在所述多個電子設備的電源需求之間作出公斷(arbitrate)；

輸出該調整的功率訊號給至少一個電子設備。

優選地，該功率調整器模組適用於通過至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性來確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的該第一電功率。

優選地，該電源資訊包括關於該第一電功率的電壓電平的資訊。

優選地，該通訊介面模組包括數位訊號介面，該電源資訊包括關於該第一電功率的數位資訊。

優選地，該調整的功率訊號包括該第一電功率。

優選地，該調整的功率訊號使該積體電路外部的電源電路輸出該第一電功率。

優選地，該功率調整模組將該調整的功率訊號輸出給至少一個電子設備，該至少一個電子設備包括電源電路。

優選地，該功率調整模組將該調整的功率訊號輸出給至少一個電子設備，其包括通訊介面模組從其接收電源資訊的至少一個電子設備。

優選地，通訊介面模組從中接收該電源資訊的至少一個電子設備採用該第一電功率。

優先地，該電源資訊包括關於第二電功率的資訊，且進一步包括第二功率調整器模組，其適用於：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定第二調整的功率訊號，其中，該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率；及

輸出該第二調整的功率訊號給該功率管理積體電路外部的至少一個電子設備。

優選地，該通訊介面模組適合於從該功率管理積體電路外部的複數個電子設備接收電源資訊，該功率調整器模組適用於通過對該複數個電子設備的相應的電源需求之間作出公斷(arbitrating)來確定該調整的功率訊號。

優選地，該通訊介面模組適合於從該功率管理電路外部的至少一個電子設備接收電源資訊。

優選地，該積體電路還包括：

調整器控制模組，其適合於處理該接收的電源資訊和至少部分地基於該接收的電源資訊產生第一調整器控制訊號。

優選地，該調整器控制模組適用於通過如下方式產生該第一調整器控制訊號：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功

率的一個或複數個特性；

至少部分地基於所確定的該第一電功率的特性確定該第一調整器控制訊號；

其中，由該功率調整器模組輸出的該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的第一電功率。

優選地，

該電源資訊包括關於第二電功率的資訊；

該調整器控制模組適用於處理該接收的電源資訊和至少部分地基於該接收的電源資訊產生第二調整器控制訊號；及

進一步包括第二功率調整器模組，適用於：

至少部分地基於該第二調整器控制訊號確定第二調整的功率訊號，其中，該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率；及

輸出該第二調整的功率訊號給該功率管理積體電路外部的至少一個電子設備。

優選地，該通訊介面模組適合於通過相同的通訊線路接收關於該第一電功率的資訊和關於該第二電功率的資訊。

優選地，該電源資訊包括關於第一電功率的電壓的資訊。

優選地，該通訊介面模組包括數位訊號介面，該電源資訊包括關於該第一電功率的數位資訊。

根據本發明的又一方面，提供一種在功率管理積體電路中控制電功率的方法，該方法包括：

從該積體電路外部的多個電子設備接收電源資訊，其中，該電源資訊包括關於第一電功率的資訊；

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於該第一電功率；

處理該電源資訊，以在所述多個電子設備的電源需求之間作出公斷(arbitrate)；

輸出該調整的功率訊號給該積體電路外部的至少一個電子設備。

優選地，確定調整的功率訊號包括至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性，其中，該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的第一電功率。

優選地，該電源資訊包括關於該第一電功率電壓電平的資訊。

優選地，接收電源資訊包括接收關於該第一電功率的數位電源資訊。

優選地，該調整的功率訊號包括該第一電功率。

優選地，該調整的功率訊號使該積體電路外部的電源電路輸出該第一電功率。

優選地，輸出該調整的功率訊號包括輸出該調整的功率訊號至該積體電路外部的電源電路。

優選地，輸出該調整的功率訊號包括輸出該調整的功率訊號至該通訊介面模組從中接收該電源資訊的至少一個電子設備。

優選地，接收電源資訊包括從接收和採用該第一電功率的至少一電子設備接收該電源資訊。

優選地，該電源資訊包括關於第二電功率的資訊，進一步包括：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定第二調整的

功率信號，其中，該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率；

輸出該第二調整的功率訊號給該積體電路外部的至少一電子設備。

優選地，接收電源資訊包括從該功率管理積體電路外部的複數個電子設備接收電源資訊；

確定調整的功率訊號包括對複數個電子設備之間的各自電源需求作出公斷(arbitrating)。

【實施方式】

圖 1 所示為根據本發明的包括採用接收的電源資訊的典型功率管理積體電路 110 的系統 100 的方框圖。功率管理積體電路 110 可包括多種一般積體電路特性的任意一種。功率管理積體電路 110 也可包括各種公知的功率調整或功率產生電路。功率管理積體電路 110 還可包括與功率調整或功率產生不相關的各種電路。因此，本發明的範圍應該不限於特殊的積體電路、特殊的功率調整或功率產生電路或與功率調整或功率產生不相關的特殊的電路。

下面的討論中可能一般要提及執行複數個功能的一個或複數個模組。應當注意的是，該模組可以由硬體、軟體或其結合而實現。進一步，模組的複數個部分可以共用。例如，第一模組可以與第二模組共用複數個硬體和/或軟體部件。因此，本發明的範圍應該不受模組實現方式或模組間的任意邊界的特性的限制。

功率管理積體電路 110 可包括通訊介面模組 120。通訊介面模組 120 可從功率管理積體電路 110 外部的至少一個電子設備 105 接收電源資訊 107。例如，通訊介面模組 120 也可從該功率管理積體電路 110 內部的至少一個電子設

備 108 接收電源資訊 109。雖然如下的討論是通過對包括功率管理積體電路 110 外部的一個電子設備的典型情況而進行的，但是本發明的範圍不限於這樣的外部因素。

電源資訊 107 可包括，例如關於第一電功率的資訊。電源資訊 107 也可包括，例如，關於第二電功率和/或第 n 電功率的資訊。

外部電子設備 105 可以，例如，接收和採用該第一電功率。選擇地，例如，外部電子設備 105 可以傳輸在其他採用該第一電功率的電子設備上產生的電源資訊 107。同樣地，在一個涉及第二或第 n 電功率的典型的情況下，外部電子設備 105 可以，例如，接收和採用該第二或第 n 電功率。選擇地，在一個典型的情況下，外部電子設備 105 可以傳輸在採用該第二或第 n 電功率的其他電子設備上產生的電源資訊 107。進一步例如，外部電子設備 105 可包括一個或複數個監控該電源特性的設備。

外部電子設備 105 可包括多種電子設備的任意一種的特性。例如但不限於，外部電子設備 105 可包括類比和/或數位電路的特性。外部電子設備 105 可包括，例如，有源或無源部件。外部電子設備 105 可包括，例如，積體電路。進一步例如，外部電子設備 105 可包括處理電路、通訊電路、控制電路、用戶介面電路等的特性。因此，本發明的範圍應該不限於特殊的外部電子設備的特性。

由通訊介面模組 120 接收的電源資訊 107 可包括多種電源資訊的任意一種的特性。例如但不限於，電源資訊 107 可包括關於電源電壓電平(例如由設備接收的功率的電壓電平或由設備接收的功率的期望的電壓電平)的資訊。也例如，電源資訊 107 可包括電功率的多種特性的任意一種的

資訊。該特性可包括，例如但不限於，電壓變化特性(例如脈動、雜訊、穩定性、開關頻率等)、負載回應特性、各種與電流相關的功率特性、能效特性等。該電源資訊 107 可包括，例如，絕對或相關的值。該電源資訊 107 也可包括一般的資料通訊資訊(例如源和/或目標的資訊)。本發明的範圍應該不限於任何特殊的功率特性。

該電源資訊 107 可包括，例如，類比和/或數位資訊。因此，該通訊介面模組 120 可包括類比和/或數位通訊能力。在一個典型的情況下，該電源資訊 107 可包括表示為單根電線上的電壓電平的單一電源特性(例如電壓)的特性。在另一個典型的情況下，該電源資訊 107 可包括來自複數個源的多路數位資訊和關於複數個電功率的複數個電源特性的資訊。該多路數位資訊可以，例如，在包括多種串聯或平行匯流排結構的多種數位通訊匯流排類型上的任意一種上傳輸。

因此，該通訊介面模組 120 的訊號處理能力可根據電路結構而改變。在一個典型的情況下，通訊介面模組 120 可以只包括一個通道，通過該通道電源資訊可從一個外部設備傳輸至該積體電路 110 的功率調整器模組或其他模組。在另一個典型的情況下，通訊介面模組 120 可包括數位處理電路，該數位處理電路處理接收的數位電源資訊並將該數位電源資訊的至少一部分導向該積體電路 110 的一個合適的功率調整器模組或其他模組。

在通訊介面模組 120 可包括數位通訊能力的一個典型的情況下，該通訊介面模組 120 可包括在複數個媒介和採用複數個通訊協定的任意一種傳輸該數位資訊的能力。例如，該通訊介面模組 120 可包括在有線或無線或光纖介面

上傳輸該電源資訊的能力。進一步例如，該通訊介面模組 120 可包括採用複數個基於競爭的（例如 CSMA、CSMA/CD、ALOHA 等）或無競爭的（例如各種基於記號或輪流檢測（token or polling-based））通訊協定與外部設備交換電源資訊的能力。該通訊介面模組 120 可包括，例如，同步地或非同步地傳輸電源資訊的能力。

通常，該通訊介面模組 120 可採用多種通訊媒介的任意一種和多種通訊協定的任意一種傳輸電源資訊。因此，本發明的範圍應該不限於一個特殊的通訊媒介或協定的特徵。

該典型的積體電路 110 可包括第一功率調整器模組 130。第一功率調整器模組 130 可以，例如，接收由該通訊介面模組 120 接收的電源資訊 107 的至少一部分，和處理該電源資訊而確定第一調整的功率訊號 135，其中，該第一調整的功率訊號 135 至少部分地基於該處理的電源資訊。第一調整的功率訊號 135 可對應於該接收的電源資訊 107 相關的第一電功率。

第一調整的功率訊號 135 可以，例如，以多種方式的任意一種對應於該第一電功率，三個非唯一的例子如圖 2 所示，稍後對其再作討論。例如但不限於，第一調整的功率訊號 135 可包括第一電功率。在該情況下，第一功率調整器模組 130 可僅採用該積體電路 110 內部的電子部件或採用該積體電路 110 外部的電子部件（例如電源電路）產生該第一電功率。又例如，第一調整的功率訊號 135 可包括與該積體電路 110 外部的電源電路相互作用的訊號，其反過來又產生該第一電功率。

第一功率調整器模組 130 可包括多種功率調整器電路

的任意一種的特性。例如，該第一功率調整器模組 130 可包括線性電壓調整器、開關調整器(降壓(buck)轉換器、升壓(boost)轉換器、降壓-升壓(buck-boost)轉換器、電荷泵等)或其他公知類型或有待開發的調整器電路的至少一前端部分(如果不是整個部分)的特性。因此，本發明的範圍應該不限於一個特殊類型的電壓調整器電路或其部分。

在一個典型的情況下，如前所述，其中，該第一功率調整器模組 130 與該積體電路 110 的內部電路相互作用而提供該第一電功率，該內部電路可包括多種配置的任意一種電子部件。例如但不限於，該電子部件配置可包括一個降壓轉換器、升壓轉換器、降壓-升壓轉換器、電荷泵或其他公知類型或有待開發的調整器電路的至少一部分。因此，本發明的範圍應該不限於特殊調整器電路結構的特徵。

如前所述，第一功率調整器模組 130 可至少部分地基於電源資訊 107 的一部分來確定第一調整的功率訊號 135，其中，該第一調整的功率訊號 135 對應於第一電功率。根據特定的操作情況，第一功率調整器模組 130 可以多種模式的任意一種做出確定。

例如但不限於，第一功率調整器模組 130 可以至少部分地基於電源資訊 107 的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性。然後，第一功率調整器模組 130 可以基於所確定的特性確定第一調整的功率訊號 135。

在一個非局限性的典型的情況下，電源資訊 107(例如由通訊介面模組 120 接收的)可包括第一電功率的期望的電壓電平的資訊。第一功率調整器模組 130 可以從通訊介面模組 120 接收該期望的電壓電平的資訊和基於該資訊確定第一調整的功率訊號 135。例如，第一功率調整器模組 130

可輸出第一調整的功率訊號 135，其包括具有期望的電壓電平(或者基於期望的電壓電平的其他電壓電平)特性的第一電功率。又例如，第一功率調整器模組 130 可輸出第一調整的功率訊號 135，當與積體電路 110 的外部電路相互作用時，第一調整的功率訊號 135 使該外部電路輸出具有期望的電壓電平特性的第一電功率。

在另一個非局限性的典型的情況下，電源資訊 107 可包括期望的最大電壓可變性的資訊。該第一功率調整器模組 130 可以從通訊介面模組 120 接收的期望最大電壓可變性的資訊和基於該資訊確定該第一調整的功率訊號 135。例如，該第一功率調整器模組 130 可直接輸出第一調整的功率訊號 135，其包括具有該期望的最大電壓可變性(或者基於該期望的最大電壓可變性的電壓可變性)特性的第一電功率。又例如，該第一功率調整器模組 130 可輸出第一調整的功率訊號 135，當與該積體電路 110 的外部電路相互作用時，第一調整的功率訊號 135 使該外部電路輸出具有期望的最大電壓可變性的第一電功率。

在另一個非局限性的情況下，電源資訊 107 可包括最小能效電平的資訊。第一功率調整器模組 130 可以從通訊介面模組 120 接收該最小能效電平的資訊和基於該資訊確定第一調整的功率訊號 135。例如，第一功率調整器模組 130 可直接輸出第一調整的功率訊號 135，其包括具有該最小能效電平(或者基於該最小能效電平的能效電平)特性的第一電功率。又例如，第一功率調整器模組 130 可輸出第一調整的功率訊號 135，當與該積體電路 110 的外部電路相互作用時，該第一調整的功率訊號 135 使外部電路輸出具有該最小能效電平的電功率的特性。

總之，第一功率調整器模組 130 可以至少部分地基於電源資訊 107 的一部分確定第一調整的功率訊號 135，其中，該第一調整的功率訊號 135 對應於該第一電功率。因此，本發明的範圍應該不限於任意特殊類型的電源資訊或基於該資訊確定調整的功率訊號的特殊方式的特徵。

第一功率調整器模組 130 可以，例如，處理從積體電路 110 外部的複數個電子設備接收(例如通過通訊介面模組 120)的電源資訊。該第一功率調整器模組 130 可以，在多種情況下，處理該電源資訊以對複數個電子設備間的電源需求的作出公斷 (arbitrate)。

該公斷(arbitration)可以包括，例如但不限於，至少部分地基於複數個電子設備的相應的優先權來確定該第一電功率的特性(因此，該相應的第一調整的功率訊號 135)。例如，第一功率調整器模組 130 可單獨基於具有最高優先權的電子設備確定第一電功率。選擇地，例如，第一功率調整器模組 130 可基於該電子設備的電源需求的基於優先權的加權平均值確定該第一電功率。進一步例如，第一功率調整器模組 130 可以通過平均該電子設備的相應的電源需求確定該第一電功率的特性。

總之，第一功率調整器模組 130 可以，在確定第一電功率(因而，該相應的第一調整的功率訊號 135)的特性中，公斷(arbitrate)複數個電子設備之間的需求。因此，本發明的範圍應該不限於執行該公斷(arbitrate)的任一特殊方式的特性。

在確定第一調整的功率訊號 135 的特性之後，第一功率調整器模組 130 可產生和輸出該第一調整的功率訊號 135 給功率管理積體電路 110 外部的至少一個電子設備。該外

部電子設備可包括多種電子設備的任意一種的特性。

例如但不限於，第一功率調整器模組 130 可輸出第一調整的功率訊號 135 給電源電路。第一調整的功率訊號 135 可以，例如，使得該電源電路輸出具有期望特性的第一電功率。該電源電路將在圖 2 的討論中作更詳細的論述。電源電路然後可以，例如，輸出該第一電功率給一個或複數個電子設備，其中一些可以通過通訊介面模組 120 提供電源資訊 107 給積體電路 110。

又例如，該第一功率調整器模組 130 可以將該第一調整的功率訊號 135 直接輸出給外部電子設備，反過來，該外部電子設備發送電源資訊 107 給該積體電路 110。在一個典型的情況下，第一功率調整器模組 130 可以輸出第一調整的功率訊號 135(例如包括第一電功率)給積體電路 110 外部的第一電子設備。反過來，該典型的第一電子設備可以發送電源資訊 107(例如，該第一電功率的期望的和/或接收的電壓或變化電平的資訊)給該積體電路 110(例如通過該通訊介面模組 120)。

典型的功率管理積體電路 110 還可以，例如，包括第二功率調整器模組 140。第二功率調整器模組 140 可以共用，例如但不限於，先前討論的該典型的第一功率調整器模組 130 的多種特性。例如，第二功率調整器模組 140 可至少部分地基於電源資訊 107(例如由該通訊介面模組 120 接收的)的一部分來確定該第二調整的功率訊號 145，其中第二調整的功率訊號 145 對應於第二電功率。然後，第二功率調整器模組 140 輸出第二調整的功率訊號 145 給功率管理積體電路外部的至少一個電子設備。

圖 1 所示和先前討論的該典型的系統 100 用於為本發

明一般較寬範圍的特徵的提供具體的示例。因此，本發明的範圍應該不限於該典型系統 100 的特徵。

圖 2 所示為根據本發明的包括採用接收的電源資訊的典型的功率管理積體電路 210 的系統 200 的方框圖。典型系統 200 可以，例如但不限於，共用圖 1 所示和先前所討論的典型系統 100 的各種特性。

功率管理積體電路 210 可包括通訊介面模組 220。通訊介面模組 220 可以，例如但不限於，共用圖 1 所示和先前討論所的通訊介面模組 120 的各種特性。例如，通訊介面模組 220 可從功率管理積體電路 210 外部的至少一個電子設備 205 接收電源資訊 207。如前對圖 1 所示的典型的系統 100 所作的討論，例如，通訊介面模組 220 也可以從功率管理積體電路 210 內部的至少一個電子設備接收電源資訊。雖然內部的電子設備未在圖 2 中示出，如下的討論也將一般討論一個包括從該功率管理積體電路 210 外部的一個電子設備的典型情況，但是本發明的範圍不限於這樣的外部電子設備。

電源資訊 207 可包括，例如關於第一電功率的資訊。電源資訊 207 也可包括，例如，關於第二電功率和/或第 n 電功率的資訊。該電子設備 205 也可以，例如但不限於，共用圖 1 所示和先前所討論的典型的電子設備 105 的各種特性。

典型的積體電路 210 還可以包括一個或複數個調整器控制模組 225，其處理由通訊介面模組 220 接收的電源資訊 207 的至少一部分 221 並產生調整器控制訊號 226-228。調整器控制模組 225 可以，例如，至少部分地基於電源資訊 207 的一部分 221 產生調整器控制訊號 226-228。

在圖 1 所示和先前所討論的典型系統 100 中，各個功率調整器模組 130、140 處理功率資訊的至少一部分以確定和/或產生相應的調整的功率訊號 135、145。在圖 2 所示的典型系統 200 中，該處理的至少一部分由該調整器控制模組 225 執行。例如，一個或複數個調整器控制模組 225 可以是至少部分地集成的(例如在硬體和/或軟體中)，因而，比起圖 1 所示的系統 100 示例的較分散的方案，可以促使以更集中的方案確定該複數個調整器控制訊號 226-228。

調整器控制訊號 226-228 可以控制相應的功率調整器模組 230、240、250 的各種操作特徵。調整器控制訊號 226-228 可以包括多種控制訊號的任意一種的特性。例如但不限於，該調整器控制訊號 226-228 可以包括多種電源目標資訊，相應的功率調整器模組 230、240、250 可以滿足這些目標。例如，調整器控制訊號 226-228 可以包括目標電壓和/或電流的電平資訊。又例如，調整器控制訊號 226-228 可以包括目標電源變化限制和/或雜訊限制的資訊。進一步例如，調整器控制訊號 226-228 可以包括功率調整器模組 230、240、250 要滿足的負載回應的資訊。

也例如，調整器控制訊號 226-228 可以包括控制相應的功率調整器模組 230、240、250 的各種特定操作特徵的資訊。例如，調整器控制訊號 226-228 可以包括在相應的功率調整器模組 230、240、250 中直接地控制開關動作的資訊(例如，工作週期、開關頻率等)。總之，調整器控制訊號 226-228 可以控制相應的功率調整器模組 230、240、250 的各種操作的特徵。因此，本發明的範圍應該不限於特定的調整器控制訊號和/或資訊的特徵。

如前所述，典型積體電路 210 可以包括第一、第二和

第三功率調整器模組 230、240、250。該第一、第二和第三功率調整器模組 230、240、250 可以，例如但不限於，共用圖 1 所示和先前所討論的典型功率調整器模組 130、140 的各種特性。

例如，第一調整器模組 230 可以從調整器控制模組 225 接收第一調整器控制訊號 226。然後，第一功率調整器模組 230 可以，例如，至少部分地基於該第一調整器控制訊號 226 而確定第一調整的功率訊號 235，其中，該第一調整的功率訊號 235 對應於第一電功率(例如與所接收的電源資訊至少部分地相關的第一電功率)。

如前所述，第一調整的功率訊號 235 可以多種方式的任意一種對應於該第一電功率。在圖 2 所示的典型系統 200 中，該第一調整的功率訊號 235 包括該第一電功率。第一功率調整器模組 230 可以，例如，僅採用積體電路 210 內部的電路產生該第一調整的功率訊號 235(包括該第一電功率)。

第二功率調整器模組 240 可以，例如，從調整器控制模組 225 接收第二調整器控制訊號 227。然後，第二功率調整器模組 240 可以，例如，至少部分地基於該第二調整器控制訊號 227 確定第二調整的功率訊號 245，其中，該第二調整的功率訊號 245 對應於第二電功率(例如與所接收的電源資訊至少部分地相關的電功率)。

如前所述，第二調整的功率訊號 245 可以多種方式的任意一種對應於該第二電功率。在圖 2 所示的典型系統 200 中，第二調整的功率訊號 245 包括該第二電功率。第二功率調整器模組 240 可以，例如，聯合積體電路 210 外部的電源電路 246 產生第二調整的功率訊號 245(包括該第二電

功率)。在一個非局限性的情況下，該外部的電源電路 246 可包括各種開關電源電路(例如升壓轉換器配置中的電子部件)。

第三調整器模組 250 可以，例如，從調整器控制模組 225 接收第三調整器控制訊號 228。然後，第三功率調整器模組 250 可以，例如，至少部分地基於該第三調整器控制訊號 228 確定第三調整的功率訊號 255，其中，該第三調整的功率訊號 255 對應於第三電功率(例如與所接收的電源資訊至少部分地相關的第三電功率)。

如前所述，第三調整的功率訊號 255 可以多種方式的任意一種對應於第三電功率。在圖 2 所示的典型系統 200 中，第三調整的功率訊號 255 包括使得積體電路 210 外部的電源電路 256 輸出第三電功率 257 的一個或複數個訊號或子訊號。在一個非限制的情況下，該外部的電源電路 256 可包括複數個開關電源電路(例如降壓轉換器配置中的電子部件)。

圖 2 所示和先前討論的該典型的系統 200 用於為本發明一般較寬範圍的特徵的提供具體的示例。因此，本發明的範圍應該不限於該典型系統 200 的特徵。

圖 3 所示為根據本發明的提供調整的訊號的方法 300 的流程圖，該調整的訊號相應於採用接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的電功率。該典型的方法 300 可以，例如但不限於，共用先前參考圖 1-2 所示和先前討論的典型系統 100、200 有關的功能的各種特性。

方法 300 從步驟 310 開始。方法 300(和這裏所討論的其他方法)可因為多種原因的任意一種而開始。例如但不限於，該方法 300 可在系統啟動或重啟的條件下自動地開始。

又例如，方法 300 可回應一個來自系統部件或用戶的命令而開始。進一步例如，該方法 100 可週期地執行或回應一個檢測系統或環境狀態而執行。因此，本發明的各種不同方面的範圍應不限於特殊啟動條件或原因的特性。

在步驟 320，方法 300 可包括確定第一電功率的初始特性。步驟 320 可以包括以多種方式的任意一種確定該特性。例如但不限於，步驟 320 可以包括採用缺省特性或採用先前特性的存儲資訊確定該初始的特性。

步驟 320 也可以，例如，包括確定對應於第一電功率的第一調整的功率訊號的初始特性。該對應在圖 1 的討論中已做過概括描述。例如但不限於，步驟 320 可以包括採用缺省的特性或採用先前特性的存儲資訊確定該初始的特性。

總之，步驟 320 可以包括確定第一電功率的初始特性和/或相應的第一調整的功率訊號的初始特性。因此本發明的範圍應該不限於確定電功率或相應的訊號的初始特性的一種特殊的方式。

在步驟 330，方法 300 可包括輸出第一調整的功率訊號(例如，如步驟 320 或後續討論的步驟 350 中所確定的)該積體電路外部(或內部的)的至少一個的電子設備。步驟 330 可以，例如但不限於，共用先前所討論的與圖 1-2 所示的典型功率調整器模組 130、140、230、240、250 的各種功能特性。雖然如下的討論一般涉及該積體電路的一個外部電子設備，但是本發明的複數個方面的範圍應該不限於外部設備。例如但不限於，根據本發明的各個方面，該電子設備可以在該積體電路的內部。

例如，步驟 330 可以包括輸出第一調整的功率訊號給

該積體電路外部的電源電路。該電源電路可以，例如，提供第一電功率給至少一個電子設備(例如可以提供電源資訊的一個電子設備，該電源資訊如在後續討論的步驟 340 中接收的)。又例如，步驟 330 可以包括直接輸出該第一調整的功率訊號給至少一個電子設備(例如可以提供電源資訊的一個電子設備，該電源資訊如在後續討論的步驟 340 中接收的)。

總之，步驟 330 可以包括輸出該第一調整的功率訊號給該功率管理積體電路的至少一個外部電子設備。因此，本發明的範圍應該不限於一個特殊的調整的功率訊號或該積體電路的特殊的外部電子設備的特徵。

在步驟 340，方法 300 可包括從功率管理積體電路外部的一個或複數個電子設備接收電源資訊。該電源資訊可以，例如，包括關於第一電功率的資訊。步驟 340 可以，例如但不限於，共用圖 2 所示和先前所討論的該典型的通訊介面模組 120、220 的各種功能特性。

例如，該電源資訊可以包括關於電功率多種特性的資訊。該特性可以包括，例如但不限於，電壓和/或電流電平、電壓和或電流變化特性、脈動、雜訊、負載回應特性、能效特性等。該電源資訊可包括，例如，類比和/或數位資訊。

步驟 340 可以，例如，包括以多種方式的任意一種接收電源資訊。例如，步驟 340 可以包括通過類比或數位通訊鏈路接收該電源資訊。該通訊鏈路可以，例如，是串聯的或並聯的。該通訊鏈路可以，例如，包括一個專門的資訊匯流排或一個共用的資訊匯流排。步驟 340 可以，例如，包括採用多種通訊媒介和/或通訊協定的任意一種接收該電源資訊。

步驟 340 可以包括從功率管理積體電路的多種外部的設備的任意一個接收該電源資訊。例如，步驟 340 可以包括從至少一個接收和採用第一電功率(例如，對應於在步驟 330 輸出的調整的功率訊號)的電子設備接收該電源資訊。也例如，該步驟 340 可以包括從監控接收和採用該第一電功率的其他設備的一個電子設備接收該電源資訊。進一步例如，步驟 340 可以包括從與一個接收和採用該第一電功率的電子設備耦合連接的一個電子設備接收該電源資訊。例如，步驟 340 可以包括從一個關係到該第一電功率產生的電子設備接收該電源資訊。因此，本發明複數個方面的範圍應該不限於步驟 340 可以接收電源資訊的一個特殊設備的特徵。

在步驟 350，方法 300 可包括至少部分地基於電源資訊(例如，如步驟 340 中所接收的)確定第一調整的功率訊號。第一調整的功率訊號可以，例如，對應於該第一電功率。步驟 350 可以，例如但不限於，共用先前所討論的及圖 1-2 所示的典型的功率調整器模組 130、140、230、240、250 和調整器控制模組 225 的各種功能特性。

例如，第一調整的功率訊號可以包括第一電功率。在這種情況下，步驟 350 可以包括僅採用積體電路內部的電子部件或僅採用積體電路外部的電子部件(例如電源電路)產生第一電功率。又例如，第一調整的功率訊號可包括與該積體電路外部的電源電路相互作用的訊號，其反過來又產生該第一電功率。

步驟 350 可以包括採用多種功率調整器電路的任意一種。例如，步驟 350 可包括採用包括線性電壓調整器、開關調整器(降壓轉換器、升壓轉換器、降壓-升壓轉換器、

電荷泵等)或其他公知類型或有待開發的調整器電路的至少一前端部分(如果不是整個部分)的電路。因此,本發明的複數個方面的範圍應該不限於步驟 350 可採用的一種特殊類型的電路。

在一個典型的情況下,其中,第一調整的功率訊號(例如在步驟 330 中輸出的)與積體電路外部的電路相互作用而提供第一電功率,該外部電路可包括多種配置的任意一種結構的電子部件。例如但不限於,該電子部件配置可包括降壓轉換器、升壓轉換器、降壓-升壓轉換器、電荷泵等的至少一部分,或包括其他已知類型或有待開發的調整器電路的至少一部分。因此,本發明複數個方面的範圍應該不限於特殊的電源或調整器電路結構的特徵。

如前所述,步驟 350 可以包括至少部分地基於電源資訊的一部分來確定第一調整的功率訊號,其中第一調整的功率訊號對應於第一電功率。步驟 350 可以包括根據特定的操作方案以多種模式的任意一種做出確定。

例如但不限於,步驟 350 可以包括至少部分地基於電源資訊的一部分確定第一電功率的一個或複數個特性。然後,步驟 350 可以包括基於所確定的特性確定該第一調整的功率訊號。

在一個非局限性的典型的情況下,電源資訊(例如在步驟 340 中接收的)可包括第一電功率的期望的電壓電平的資訊。步驟 350 可以,例如,包括基於該資訊確定該第一調整的功率訊號。例如,步驟 350 可以包括直接輸出第一調整的功率訊號,該第一調整的功率訊號包括具有所期望的電壓電平(或者基於該期望的電壓電平的其他電壓電平)特性的第一電功率。又例如,步驟 350 可以包括輸出該第一

調整的功率訊號，當與積體電路外部的電路相互作用時，使該外部的電路輸出具有所期望的電壓電平(或者基於該期望的電壓電平的其他電壓電平)特性的第一電功率。

在另一個非局限性的典型的情況下，電源資訊可包括期望的最大電壓可變性的資訊。例如，步驟 350 可以包括基於該資訊確定第一調整的功率訊號。例如，步驟 350 可以包括直接輸出第一調整的功率訊號，該第一調整的功率訊號包括具有所期望的最大電壓可變性(或者基於該期望的最大電壓可變性的電壓可變性)特性的第一電功率。又例如，步驟 350 可以輸出第一調整的功率訊號，當與積體電路外部的電路相互作用時，第一調整的功率訊號使該外部的電路輸出具有期望的最大電壓可變性(或基於期望的最大電壓可變性的其他電壓可變性)特性的電功率。

在另一個非局限性的典型的情況下，電源資訊可包括最小能效電平的資訊。步驟 350 可以包括基於該資訊確定第一調整的功率訊號。例如，步驟 350 可以包括直接輸出第一調整的功率訊號，該第一調整的功率訊號包括具有最小能效電平(或者基於該最小能效電平的能效電平)特性的第一電功率。又例如，步驟 350 可以輸出該第一調整的功率訊號，當與積體電路的外部電路相互作用時，該第一調整的功率訊號使該外部的電路輸出具有該最小能效電平(或者基於該最小能效電平的能效電平)特性的第一電功率。

總之，步驟 350 可以包括至少部分地基於電源資訊的一部分確定第一調整的功率訊號，其中，該第一調整的功率訊號對應於第一電功率。因此，本發明的複數個方面的範圍應該不限於任意特殊類型的電源資訊或基於該資訊確

定調整的功率訊號的一個特殊方式的特徵。

在步驟 350 後，該典型的方法 300 的執行流程可以返回步驟 330，該步驟 330 輸出由步驟 350 確定的該第一調整的功率訊號。該流程僅作為典型舉例，不限制本發明的複數個方面的範圍。

在前面對典型的方法 300 的描述中，討論了確定和輸出單一的第一調整的功率訊號的方法。對單一調整的功率訊號的討論只是為舉例說明，而不應該限制本發明複數個方面的範圍。例如，方法 300 很容易地延伸至確定和輸出複數個調整的功率訊號，例如，該複數個調整的功率訊號可以對應於複數個相應的電功率或可以對應於一個共同的電功率。

例如，在步驟 340 中接收的電源資訊可以包括關於第二電功率的資訊。從而，步驟 350 可以包括至少部分地基於該電源資訊的一部分來確定第二調整的功率訊號，其中該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率。該典型方法 300 可以同樣地，例如，延伸至接收關於第 n 電功率的電源資訊，且確定和輸出對應於該第 n 電功率的一個或複數個調整的功率訊號。因此，本發明的複數個方面的範圍應該不限於一個單一調整的功率訊號的確定和產生。

圖 4 所示為根據本發明的提供調整的訊號的方法 400 的流程圖，該調整的訊號相應於採用從複數個源接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的電功率。該典型的方法 400 可以，例如但不限於，共用圖 1-2 所示和先前所討論的典型系統 100、200 對應的各種功能特性。典型方法 400 也可以，例如但不限於，共用圖 3 所示和先前所討論的典型方法 300 的各種特性。

如前所述，本發明的複數個方面可以接收和處理來自複數個源的電源資訊。典型方法 400 為所述接收和處理提供一個非局限性的示例。例如，該方法 400，或其複數個部分，可以結合圖 3 所示的典型方法 300 一起執行。選擇地，例如，方法 400 也可以單獨地執行。因此，本發明的複數個方面的範圍應該不限於方法的單獨性或與其他方法的關聯性的特徵。

在步驟 420，典型方法 400 可以包括從積體電路外部（或內部的）的第一電子設備接收電源資訊，其中，電源資訊包括關於第一電功率的資訊。同樣地，在步驟 430，該典型方法 400 可以包括從該積體電路外部的第二電子設備接收電源資訊，其中該電源資訊包括關於第一電功率的資訊。步驟 420 和 430 可以，例如但不限於，共用圖 3 所示和先前所討論的典型方法 300 的步驟 340 的各種特性。步驟 420 和 430 也可以共用圖 1-2 所示和先前所討論的通訊介面模組 120、200 的各種功能特性。應當注意的是，雖然現在的討論將集中在接收和處理來自第一和第二外部設備的電源資訊，該討論很容易地延伸至第 n 設備的情況和/或包括積體電路內部的一個或複數個電子設備的情況。

在步驟 440，該典型方法 400 可以包括至少部分地基於電源資訊的一部分確定第一調整的功率訊號，其中，該第一調整的功率訊號對應於第一電功率。步驟 440 可以，例如但不限於，共用圖 3 所示和先前所討論的典型方法 300 中步驟 350 的各種特性。

例如，步驟 440 可以包括首先處理該電源資訊以確定該第一電功率的一個或複數個特性。然後，步驟 440 可以，例如，輸出第一調整的功率訊號，其包括具有所確定的特

性的第一電功率的。選擇地，例如，步驟 440 可以確定該第一調整的功率訊號的特性，當該第一調整的功率訊號輸出時，將使其他電路輸出具有所確定的特性的第一電功率。

如前所述，對應於該典型系統 100、200 的部分功能，步驟 440 可以包括對所接收的電源資訊的源——第一和第二（或第 n）設備的電源需求之間作出公斷(arbitrate)。該公斷(arbitrate)可以包括，例如但不限於，至少部分地基於複數個電子設備的相應的優先權來確定該第一電功率的特性（因此，該相應的第一調整的功率訊號）。例如，步驟 440 可以包括單獨基於具有最高優先權的電子設備確定該第一電功率。選擇地，例如，步驟 440 可以包括基於該電子設備的電源需求的基於優先權的加權平均值確定該第一電功率。進一步例如，步驟 440 可以包括通過平均該電子設備的相應的電源需求確定該第一電功率的特性。

總之，步驟 440，在確定第一電功率的特性和/或相應的第一調整的功率訊號的特性中，可以公斷(arbitrate)複數個電子設備之間的需求。因此，本發明的範圍應該不限於執行該公斷(arbitrate)的任一特殊方式的特性。

在步驟 450，該典型方法 400 可以包括輸出該第一調整的功率訊號給積體電路外部的至少一個電子設備。步驟 450 可以，例如但不限於，共用圖 3 所示和先前所討論的典型方法 300 中步驟 330 的各種特性。

在步驟 450 後，該典型方法 400 的執行流程可以繼續步驟 460 執行後續的處理。該後續的處理可以包括多種後續處理特性的任意一種，該多種後續處理特性包括停止、返回至方法 400 先前的步驟、進入等待狀態等。因此，本發明複數個方面的範圍應該不限於任何特殊類型的後續處

理的特徵。

在前面對典型的方法 400 的描述中，討論了確定和輸出單一的第一調整的功率訊號的方法。對單一調整的功率訊號的討論只是為舉例說明，而不應該限制本發明複數個方面的範圍。例如，方法 400 很容易地延伸至確定和輸出複數個調整的功率訊號，例如，該複數個調整的功率訊號可以對應於複數個相應的電功率或可以對應於一個共同的電功率。

例如，在步驟 420 和 430 接收的電源資訊可以包括關於第二電功率的資訊。從而，步驟 440 可以包括至少部分地基於該電源資訊的一部分來確定該第二調整的功率訊號，其中該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率。該典型方法 400 可以同樣地，例如，延伸至接收關於第 n 電功率的電源資訊，且確定和輸出對應於該第 n 電功率的一個或複數個調整的功率訊號。因此，本發明的複數個方面的範圍應該不限於一個單一調整的功率訊號的確定和產生。

圖 4 所示和先前討論的該典型方法 400 用於為本發明一般較寬範圍的特徵的提供具體的示例。因此，本發明的範圍應該不限於該典型方法 400 的特徵。

需要強調的是，本發明的複數個方面可以通過硬體、執行軟體指令的處理器或其結合而實現。因此，本發明的複數個方面的範圍應該不限於任何特殊的執行。

概括而言，本發明的複數個方面提供一種在功率管理積體電路進行功率控制的系統和方法。儘管已經通過參考某些實施方式描述了本發明，本領域的技術人員可以理解：在不脫離本發明的範圍內，可以做各種變化和等同替

換。另外，根據本發明的教導，為了適應特殊情況或特殊材料，不脫離本發明的範圍，即可以做許多修改。因此，可以期望：本發明不限於所揭露的特殊實施方式，本發明將包括所有落入所附申請專利範圍內的實施方式。

本發明要求申請日為 2004 年 6 月 29 日、申請號為 60/584,088、名稱為“具有反饋控制的電源積體電路”的美國臨時專利申請的優先權。本申請參考其全部內容並將其結合於本申請中。

【圖式簡單說明】

圖 1 所示為根據本發明的包括採用接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的系統的方框圖。

圖 2 所示為根據本發明的包括採用接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的系統的方框圖。

圖 3 所示為根據本發明的提供調整的訊號的方法的流程圖，該調整的訊號相應於採用接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的電功率。

圖 4 所示為根據本發明的提供調整的訊號的方法的流程圖，該調整的訊號相應於採用從複數個源接收的電源資訊的典型功率管理積體電路的電功率。

【主要元件符號說明】

電子設備 105	電源資訊 107
電子設備 108	電源資訊 109
功率管理積體電路 110	通訊介面模組 120
第一功率調整器模組 130	第一調整的功率訊號 135
第二功率調整器模組 140	第二調整的功率訊號 145
電子設備 205	電源資訊 207

I302238

功率管理積體電路 210

調整器控制模組 225

功率調整器模組 230、240、250

第二調整的功率訊號 245

第三調整的功率訊號 255

通訊介面模組 220

調整器控制訊號 226、227、228

第一調整的功率訊號 235

電源電路 246、256

五、中文發明摘要：

本發明涉及一種在功率管理積體電路中提供功率控制的系統和方法。該功率管理積體電路可以包括一個從該功率管理積體電路的至少一個外部電子設備接收電源資訊的通訊介面模組。該電源資訊可以，例如，包括關於第一電功率的資訊。該功率管理積體電路還可以包括基於該電源資訊的至少一部分確定調整的功率訊號的功率調整器模組。該調整的功率訊號可以對應於該第一電功率。例如，該調整的功率訊號可以包括該第一電功率或使其他電路輸出該第一電功率。該功率管理積體電路然後可以輸出該調整的功率訊號給該功率管理積體電路的至少一個外部電子設備。

六、英文發明摘要：

A system and method for providing power control in a power management integrated circuit. A power management integrated circuit may comprise a communication interface module that receives power supply information from at least one electrical device external to the power management integrated circuit. The power supply information may, for example, comprise information related to a first electrical power. The power management integrated circuit may also comprise a power regulator module that determines a regulated power signal based, at least in part, on a portion of the power supply information. The regulated power signal may correspond to the first electrical power. For example, the regulated power signal may comprise the first electrical power or cause another circuit to output the first electrical power. The power management integrated circuit may then output the regulated power signal to at least one electrical device external to the power management integrated circuit.

十、申請專利範圍：

1、一種功率管理積體電路，包括：

適合於從該積體電路外部的多個電子設備接收電源資訊的通訊介面模組，其中該電源資訊包括關於第一電功率的資訊；

功率調整器模組，適合於：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於該第一電功率；

處理該電源資訊，以在所述多個電子設備的電源需求之間作出公斷(arbitrate)；

輸出該調整的功率訊號給至少一個電子設備。

2、如申請專利範圍第1項所述的功率管理積體電路，其中，該功率調整器模組適用於通過至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性來確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的該第一電功率。

3、如申請專利範圍第1項所述的功率管理積體電路，其中，該電源資訊包括關於該第一電功率的電壓電平的資訊。

4、如申請專利範圍第1項所述的功率管理積體電路，其中，該通訊介面模組包括數位訊號介面，該電源資訊包括關於該第一電功率的數位資訊。

5、如申請專利範圍第1項所述的功率管理積體電路，其中還包括：

調整器控制模組，其適合於處理該接收的電源資訊和至少部分地基於該接收的電源資訊產生第一調整器控制訊號。

6、如申請專利範圍第5項所述的功率管理積體電路，其中，

該調整器控制模組適用於通過如下方式產生該第一調整器控制訊號：

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性；

至少部分地基於所確定的該第一電功率的特性確定該第一調整器控制訊號；

其中，由該功率調整器模組輸出的該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的第一電功率。

7、如申請專利範圍第5項所述的功率管理積體電路，其中，

該電源資訊包括關於第二電功率的資訊；

該調整器控制模組適用於處理該接收的電源資訊和至少部分地基於該接收的電源資訊產生第二調整器控制訊號；及

進一步包括第二功率調整器模組，適用於：

至少部分地基於該第二調整器控制訊號確定第二調整的功率訊號，其中，該第二調整的功率訊號對應於該第二電功率；及

輸出該第二調整的功率訊號給該功率管理積體電路外部的至少一個電子設備。

8、一種在功率管理積體電路中控制電功率的方法，其中，該方法包括：

從該積體電路外部的多個電子設備接收電源資訊，其中，該電源資訊包括關於第一電功率的資訊；

至少部分地基於該電源資訊的一部分確定調整的功率訊號，其中，該調整的功率訊號對應於該第一電功率；

處理該電源資訊，以在所述多個電子設備的電源需求之間作出公斷(arbitrate)；

輸出該調整的功率訊號給該積體電路外部的至少一個電子設備。

- 9、如申請專利範圍第 8 項所述的在功率管理積體電路中控制電功率的方法，其中，確定調整的功率訊號包括至少部分地基於該電源資訊的一部分確定該第一電功率的一個或複數個特性，其中，該調整的功率訊號對應於具有該所確定的特性的第一電功率。
- 10、如申請專利範圍第 8 項所述的在功率管理積體電路中控制電功率的方法，其中，該電源資訊包括關於該第一電功率電壓電平的資訊。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

電子設備 105

電源資訊 107

電子設備 108

電源資訊 109

功率管理積體電路 110

通訊介面模組 120

第一功率調整器模組 130

第一調整的功率訊號 135

第二功率調整器模組 140

第二調整的功率訊號 145

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：