

(21)申請案號：098109297

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 20 日

(51)Int. Cl. : G01R22/06 (2006.01)

(71)申請人：華碩電腦股份有限公司 (中華民國) ASUSTEK COMPUTER INC. (TW)

臺北市北投區立德路 15 號

(72)發明人：孫培華 SUN, PEI HUA (TW)

(74)代理人：李文賢

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：3 共 14 頁

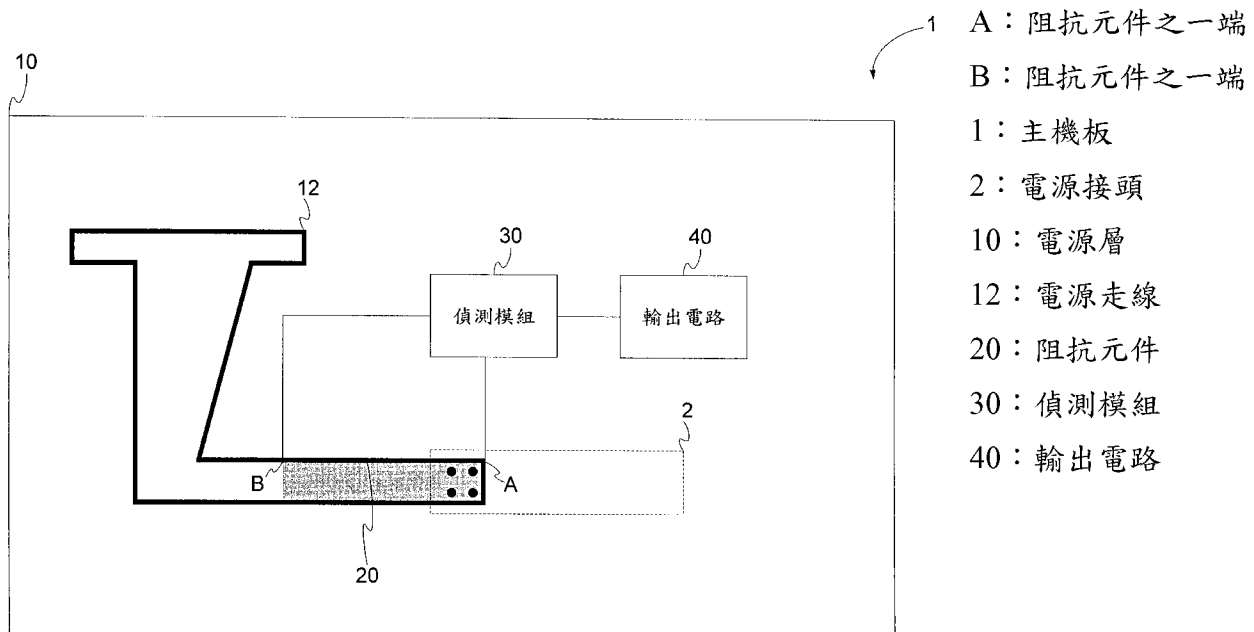
(54)名稱

可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率偵測方法

MOTHERBOARD WITH DETECTION CONSUMPTION POWER AND DETECTION METHOD THEREOF

(57)摘要

一種可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率之偵測方法，其中主機板包含：電源層、阻抗元件及偵測模組。電源層佈設複數條電源走線，且每一條電源走線分別傳導工作電壓。阻抗元件分別佈設於每一條電源走線之源頭。偵測模組分別耦接於每一個阻抗元件，取得流經每一個阻抗元件之電流值，依據電流值與對應之工作電壓，產生每一個工作電壓所對應之耗電功率。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種主機板，特別是一種可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率之偵測方法。

【先前技術】

環保意識高漲，使得節能減碳成為趨勢，就連科技產品也不斷朝向省電節能的趨勢發展。以電腦系統來說，主機板同樣須符合環保熱潮，而不斷的將電源效率提升，讓整體主機板能越來越省電。然而，即便主機板廠商不斷的節省主機板的耗電量，但使用者卻無法輕易得知目前所使用的主機板之耗電功率。

傳統作法上，若要得知主機板的耗電功率，使用者需藉由電流鉤表，將電源供應器的某一個工作電壓(假設為 12 伏特)的電線全部集中，再將電流鉤表夾住這一把相同工作電壓的電線，經由鉤表讀取電流值(假設為 10 安培)。之後再利用公式： $P=V \times I$ ，而計算出 12 伏特的工作電壓所對應的耗電功率為 120 瓦特($12(V) \times 10(A) = 120(W)$)。同理，電腦系統中電源供應器其他的工作電壓，例如：5 伏特，3.3 伏特，5 伏特 standby 等電源，同樣利用上述方法分別量出電流，再乘以各自的工作電壓而得到個別的耗電功率，最後加總個別的耗電功率，而得知主機板的總耗電功率。

上述之傳統作法，使用者不僅需具有電流鉤表，還需自行分辨相同工作電壓包含哪些電線，這對使用者而言具有相當難度。再者，當電腦系統安裝好機殼之後，也無法順利進行上述的量測動作，因而讓使用者無法輕易得知主機板的耗電功率。

【發明內容】

本發明提出一種可偵測耗電功率的主機板，包含：電源層、阻抗元件及偵測模組。電源層佈設複數條電源走線，且每一條電源走線分別傳導工作電壓。阻抗元件分別佈設於每一條電源走線之源頭。偵測模組分別耦接於每一個阻抗元件，取得流經每一個阻抗元件之電流值，依據電流值與對應之工作電壓，產生每一個工作電壓所對應之耗電功率。

本發明亦提出一種主機板耗電功率的偵測方法，應用於具有電源層之主機板，電源層佈設複數條電源走線與複數個阻抗元件，每一條電源走線分別傳導工作電壓，該偵測方法包含下列步驟：分別取得流經每一個阻抗元件之電流值；依據電流值與對應之工作電壓，產生每一個工作電壓所對應之耗電功率。

藉由本發明所提出之可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率偵測方法，使用者可輕易得知電腦系統中每一個工作電壓個別的耗電功率，或整體主機板的總耗電功率。因此，透過本發明可讓眾多使用者都期待可隨時監看的資訊，亦即主機板耗電功率，能輕易呈現於使用者面前，例如：使用者可直接由作業系統(operation system, OS)下的應用程式，即可得知主機板目前的耗電功率。

有關本發明的較佳實施例及其功效，茲配合圖式說明如后。

【實施方式】

請參照「第 1 圖」，該圖所示為可偵測耗電功率的主機板一實施例之示意圖。可偵測耗電功率的主機板 1 包含：電源層 10、阻抗元件 20、偵測模組 30。

電腦裝置用的主機板 1 一般為四層板，分別為頂層(top side)、電源層(VCC layer)、接地層(GND layer)及底層(bottom side)。其中，電源層 10 佈設複數條電源走線 12，且每一條電源走線 12 用以導通不同電壓值的工作電壓，而分別提供予電腦裝置使用。於「第 1 圖」中僅繪製主機板 1 中的電源層 10，以及多條電源走線的其中一條作為說明。

主機板 1 具有電源接頭 2(設置於頂層)，用以與電源供應器互相連接(在本實施例中，所使用之接頭為 ATX 連接器)。且電源接頭 2 具有多支接腳，每一個工作電壓便由其中某些接腳作為源頭，而佈設電源走線，分別將工作電壓(5V, 12V)傳送至電腦裝置中的各個元件以供運轉所需。「第 1 圖」以 5 伏特的工作電壓作說明，一般電源接頭 2 中對應於 5 伏特的工作電壓為四根接腳，因此，圖中用以傳導 5 伏特工作電壓的電源走線 12，以電源接頭 2 中的該四根接腳作為源頭而佈設。其中，電源走線 12 (在本實施例中，電源走線設置於電源層(VCC layer)) 與電源接頭 2(頂層)可分別設置於不同層，但彼此間互相導通，因此圖中的電源接頭 2 以虛線繪製。

阻抗元件 20 佈設於電源走線 12 的源頭。其中，阻抗元件可為銅箔、錳銅線、鎳錳線或電阻器等。偵測模組 30 耦接於阻抗元件 20，取得流經阻抗元件 20 的電流值。之後，依據電流值與對應的工作電壓(於此為 5 伏特)，而產生 5 伏特工作電壓所對應的耗電功率。

舉例說明，首先於電源走線 12 的源頭佈設一段固定寬度的銅箔作為阻抗元件 20。由物理定義可知阻抗(R)的公式為 $R=\rho(L/A)$ ，其中： ρ 為介電常數； L 為長度； A 為截面積。於此，截面積(A)可由厚度乘上銅箔寬度而得知，長度(L)可在佈局(Layout)軟體上直接量測，因此阻抗元件 20 的阻抗值

即可由上述之公式計算而得。

偵測模組 30 在取得阻抗元件 20 的阻抗值後，只需再取得跨越阻抗元件 20 兩端 A、B 之電壓降，即可依據歐姆定律($I=V/R$)，而由阻抗值(R)與電壓降(V)而得知阻抗元件 20 之電流值(I)。

然而，阻抗元件 20 之兩端 A、B 的電壓降通常很小，因此為了讓電壓降便於偵測，以提供後續計算測耗電功率所需，因此偵測模組 30 包含：放大電路 32 及類比數位轉換電路(ADC)34，如「第 2 圖」所示。

將阻抗元件 20 之兩端 A 與 B 在經過分壓電路後分別連接到放大電路 32 中運算放大器(OP)的負端(-)與正端(+)，利用放大電路 32 把阻抗元件 20 兩端 A 與 B 之間的電壓差放大為後端的類比數位轉換電路 34 可接受的類比電壓準位。如「第 2 圖」所示，經由放大電路 32 所放大的電壓(V_{out})以數學式表示為 $V_{out} = \frac{R2}{R1} (V_B - V_A)$ ，其中， V_B 為阻抗元件 20 之 B 端的電壓， V_A 為阻抗元件 20 之 A 端的電壓。假設， $R1$ 為 $1K\Omega$ ， $R2$ 為 $70K\Omega$ ，如此經由放大電路 32 即可將阻抗元件 20 的電壓降放大 70 倍，如此即可方便偵測，其中放大倍率可依需求而設定，不以此為限。此外，可先建立好一個對應表，此對應表可方便將放大後的電壓值反推回阻抗元件 20 原本實際的電壓值。

偵測模組 30 中的類比數位轉換電路 34，可為輸入/輸出晶片(I/O chip)或嵌入式控制器(embedded controller)，皆為一般電腦裝置中本身即內建而用以偵測電壓的元件，因此可與放大電路 32 耦接，而偵測出放大後的類比電壓降，並將類比電壓值轉換為數位電壓值，以便後續計算之用。

舉例說明，假設於 5 伏特電源走線 12 的源頭佈設一條長 5 公分、寬 2 公分、厚度為 1.2 密耳(mil)約為 0.003048 公分的銅箔，以作為阻抗元件 20。其中，銅的介電常數(ρ)為 $1.67\mu\Omega\text{-cm}$ ，此時銅箔的直流阻抗(R)約為 $1.37\text{m}\Omega$ ($R=\rho\times L/A=1.67\times 10^{-6}\times 5/(2\times 0.003048)=0.00137$)。若阻抗元件 20 之兩端 A 與 B 的電位差為 0.01V，由於此電壓差很小，因此需利用放大電路 32 加以放大，以順利偵測。此時，即可依據上述求得的阻抗值與電壓降，而取得流經阻抗元件 20 的電流值(I)， $I=V/R=0.01\text{V}/1.37\text{m}\Omega=7.3\text{A}$ 。最後，再依據電流值(I)與對應之工作電壓(5V)，而得知 5 伏特工作電壓的耗電功率(P)為 36.5 瓦特($P=V\times I=5\text{V}\times 7.3\text{A}=36.5\text{W}$)。

同理，可依照上述的方式由偵測模組 30 得知每一個工作電壓所對應的耗電功率。此外，透過軟體程式的計算也可加總每一個工作電壓所對應之耗電功率，而產生主機板總耗電功率。請續參照「第 1 圖」，圖中包含輸出電路 40 用以將透過偵測模組 30 所得知的耗電功率及/或主機板總耗電功率輸出予使用者。如此，使用者即可輕易的透過電腦螢幕，而清楚得知目前主機板 1 相關的耗電功率。

請參照「第 3 圖」，該圖所示為主機板耗電功率的偵測方法之流程圖，應用於具有電源層之主機板，電源層佈設複數條電源走線，每一條電源走線分別傳導工作電壓，該偵測方法包含下列步驟。

步驟 S10：分別佈設阻抗元件於每一條電源走線之源頭。

步驟 S20：分別取得流經每一個阻抗元件之電流值。於此步驟中，可包含下列步驟：取得每一個阻抗元件之阻抗值與跨越阻抗元件兩端之電壓降；依據阻抗值與電壓降，產生每一個阻抗元件之電流值。

此外，為了避免阻抗元件兩端的電壓降太小而不容易量測，因此可放大電壓降，並轉換放大後之電壓降為數位訊號。

步驟 S30：依據電流值與對應之工作電壓，產生每一個工作電壓所對應之耗電功率。

當取得每一個工作電壓所對應之耗電功率後，可加總每一個工作電壓所對應之耗電功率，如此可產生主機板總耗電功率。接著可輸出每一個工作電壓所對應之耗電功率及/或主機板總耗電功率。

雖然本發明的技術內容已經以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神所作些許之更動與潤飾，皆應涵蓋於本發明的範疇內，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。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：可偵測耗電功率的主機板一實施例之示意圖

第 2 圖：偵測模組一實施例之示意圖

第 3 圖：主機板耗電功率的偵測方法之流程圖

【主要元件符號說明】

A、B：阻抗元件之一端	1：主機板
2：電源接頭	10：電源層
12：電源走線	20：阻抗元件
30：偵測模組	32：放大電路
34：類比數位轉換電路	40：輸出電路

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：098109297

※ 申請日：98.3.20 ※IPC 分類：G01R22/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率偵測方法 / motherboard with detection consumption power and detection method thereof

二、中文發明摘要：

一種可偵測耗電功率的主機板與其耗電功率之偵測方法，其中主機板包含：電源層、阻抗元件及偵測模組。電源層佈設複數條電源走線，且每一條電源走線分別傳導工作電壓。阻抗元件分別佈設於每一條電源走線之源頭。偵測模組分別耦接於每一個阻抗元件，取得流經每一個阻抗元件之電流值，依據電流值與對應之工作電壓，產生每一個工作電壓所對應之耗電功率。

三、英文發明摘要：

A motherboard with detection consumption power and detection method thereof is described. The motherboard includes a VCC layer, plural reactance components and a detection module. The VCC layer arranges plural wires for transmitting a working voltage respectively. Each reactance component arranges to the source of each wire. The detection module coupled to each reactance component obtains a current flowing through each reactance component, generates a consumption power corresponding to each working voltage according to the current and the corresponding working voltage.

七、申請專利範圍：

1. 一種可偵測耗電功率的主機板，包含：

一電源層，佈設複數條電源走線，且每一該電源走線分別傳導一工作電壓；

複數個阻抗元件，分別佈設於每一該電源走線之源頭；及

一偵測模組，分別耦接於每一該阻抗元件，取得流經每一該阻抗元件之一電流值，依據該電流值與對應之該工作電壓，產生每一該工作電壓所對應之一耗電功率。

2. 如請求項 1 之可偵測耗電功率的主機板，其中該阻抗元件係為銅箔、鋅銅線、鎳鎂線、電阻器及其組合所構成的群組。

3. 如請求項 1 之可偵測耗電功率的主機板，其中該偵測模組加總每一該工作電壓所對應之該耗電功率，而產生一主機板總耗電功率。

4. 如請求項 3 之可偵測耗電功率的主機板，更包含：

一輸出電路，輸出該些耗電功率與該主機板總耗電功率至少其中之一。

5. 如請求項 1 之可偵測耗電功率的主機板，其中該偵測模組取得每一該阻抗元件之一阻抗值與跨越該阻抗元件兩端之一電壓降，依據該阻抗值與該電壓降產生每一該阻抗元件之該電流值。

6. 如請求項 5 之可偵測耗電功率的主機板，其中該偵測模組包含：

一放大電路，接收該電壓降，並放大該電壓降；及

一類比數位轉換電路，轉換放大後之該電壓降為一數位訊號。

7. 如請求項 6 之可偵測耗電功率的主機板，其中該類比數位轉換電路係為

一輸入/輸出晶片(I/O chip)。

8. 如請求項 6 之可偵測耗電功率的主機板，其中該類比數位轉換電路係為一嵌入式控制器(embedded controller)。

9. 一種主機板耗電功率的偵測方法，應用於具有一電源層之一主機板，該電源層佈設複數條電源走線與複數個阻抗元件，每一該電源走線分別傳導一工作電壓，該偵測方法包含下列步驟：

分別取得流經每一該阻抗元件之一電流值；及

依據該電流值與對應之該工作電壓，產生每一該工作電壓所對應之一耗電功率。

10. 如請求項 9 之主機板耗電功率的偵測方法，更包含下列步驟：

加總每一該工作電壓所對應之該耗電功率，產生一主機板總耗電功率；及

輸出該些耗電功率與該主機板總耗電功率至少其中之一。

11. 如請求項 9 之主機板耗電功率的偵測方法，其中取得該電流值之步驟，

包含：

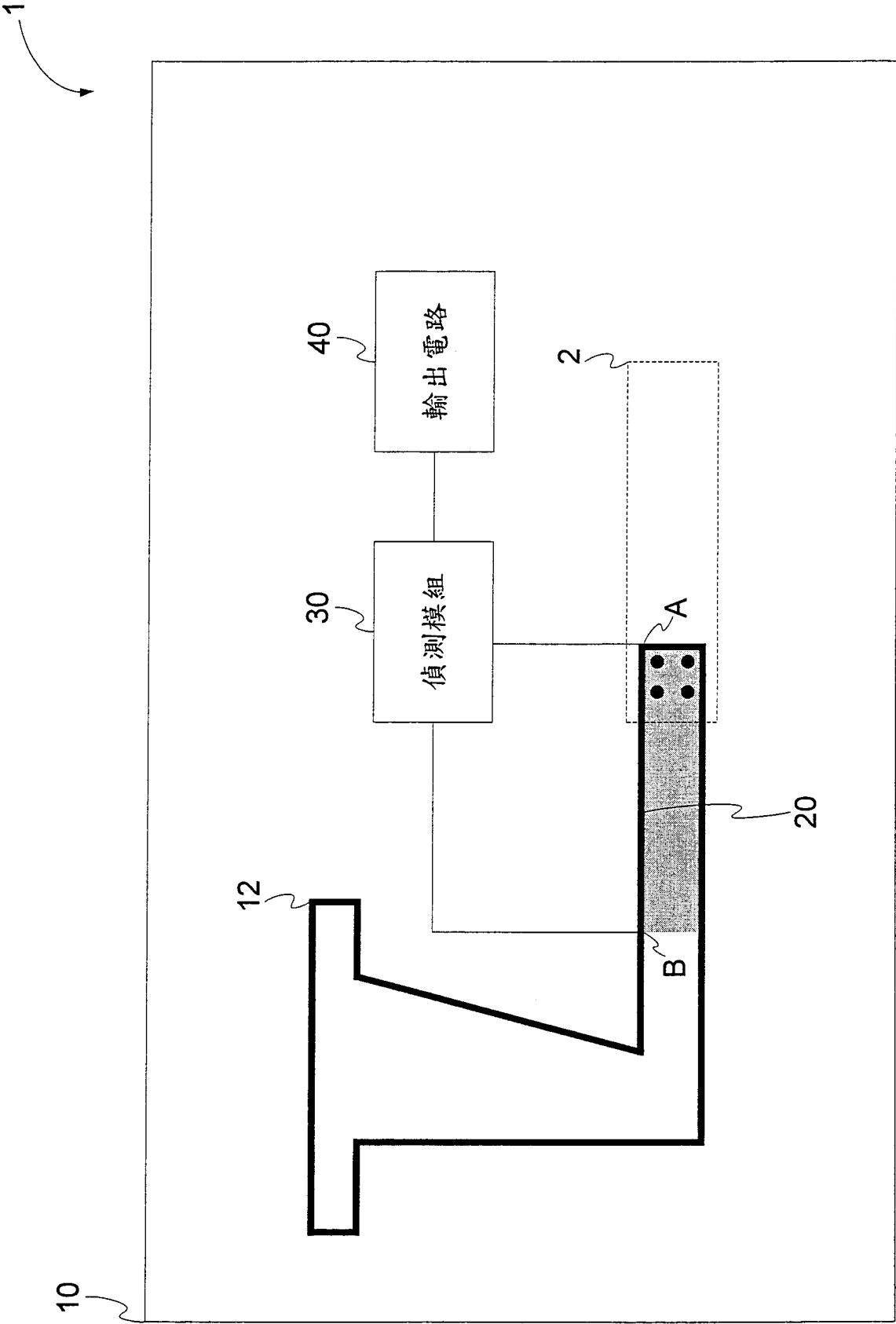
取得每一該阻抗元件之一阻抗值與跨越該阻抗元件兩端之一電壓降；及

依據該阻抗值與該電壓降，產生每一該阻抗元件之該電流值。

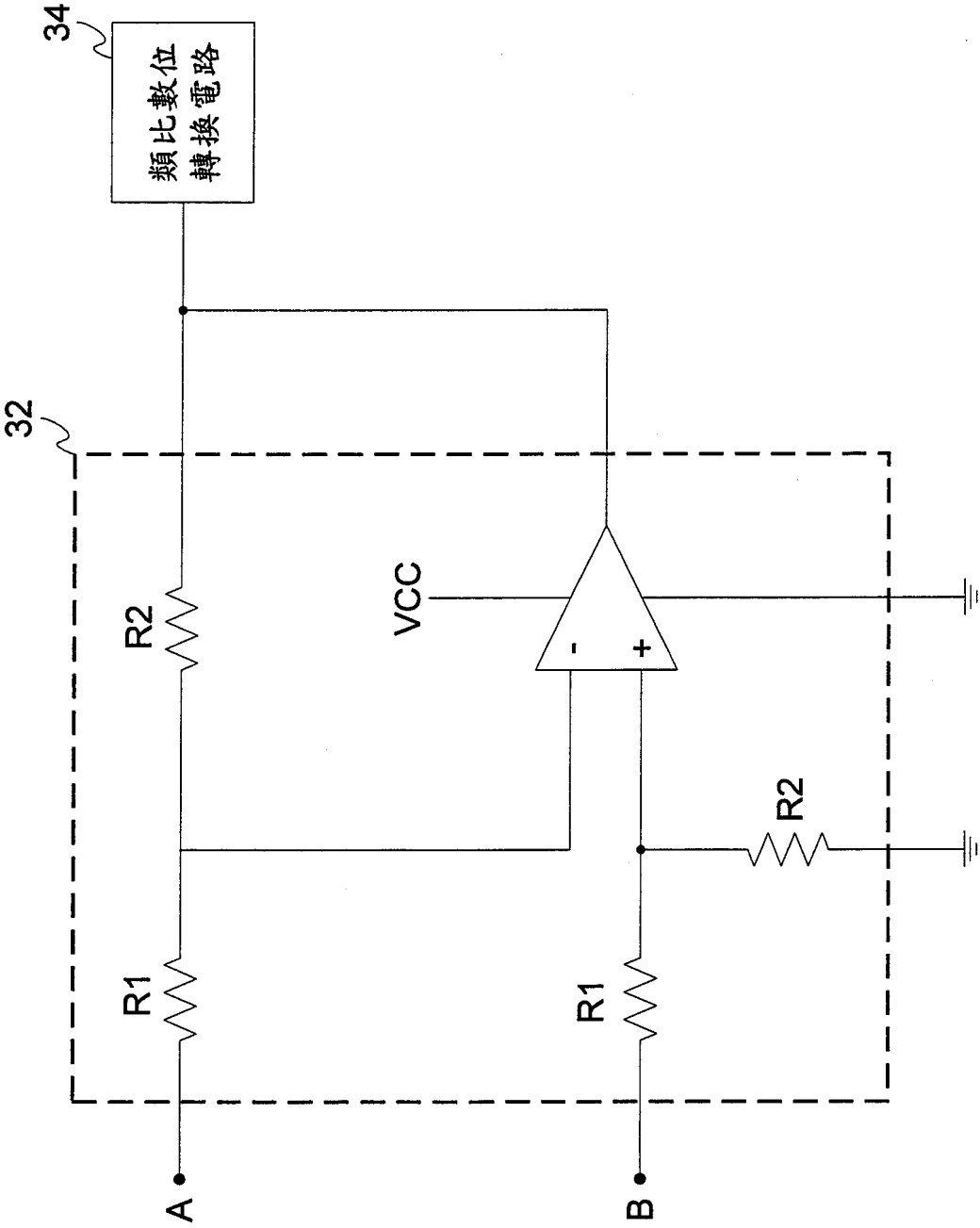
12. 如請求項 11 之主機板耗電功率的偵測方法，更包含下列步驟：

放大該電壓降；及

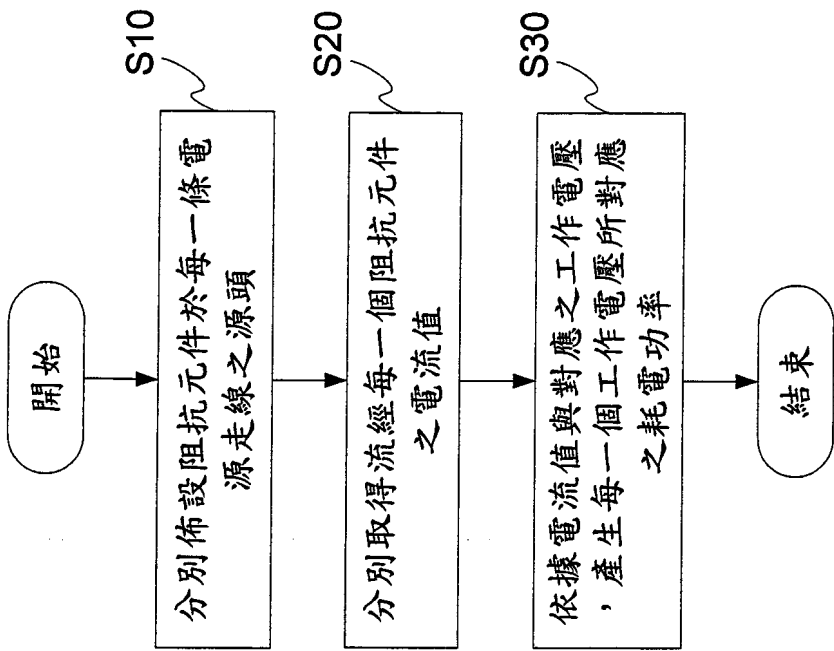
轉換放大後之該電壓降為一數位訊號。



第1圖



第2圖



第3圖

四、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：

A、B：阻抗元件之一端

1：主機板

2：電源接頭

10：電源層

12：電源走線

20：阻抗元件

30：偵測模組

40：輸出電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：