



(21)申請案號：112128085

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 27 日

(51)Int. Cl. : H02M3/155 (2006.01)

G06F1/26 (2006.01)

G06F13/38 (2006.01)

(30)優先權：2022/08/05 日本

2022-125148

(71)申請人：日商松下控股股份有限公司(日本) PANASONIC HOLDINGS CORPORATION

(JP)

日本

(72)發明人：董思含 DONG, SIHAN (CN)；後藤周作 GOTO, SHUSAKU (JP)

(74)代理人：周良吉；周宜新

(56)參考文獻：

TW I486780B

TW 201329703A

TW 201914151A

TW 202017289A

CN 108780342A

CN 206523836U

JP 6714767B2

US 10528099B2

US 2018/0232021A1

審查人員：廖天佑

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 41 頁

(54)名稱

USB 供電裝置及其控制方法

(57)摘要

USB 供電裝置(20)具備具有電源端子之 USB 連接器(25)、支持 USB 連接器(25)之電路基板(30)、安裝於電路基板(30)之轉換電路(21)、電源電路(22)、溫度檢測電路(26)、及控制電路(27)；轉換電路(21)將交流電力轉換為直流電力；電源電路(22)調整經轉換電路(21)轉換之直流電力後將之輸出至電源端子；溫度檢測電路(26)檢測 USB 供電裝置(20)之至少一處的溫度；控制電路(27)依據以溫度檢測電路(26)檢測到之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路(22)之最大輸出電力。

指定代表圖：

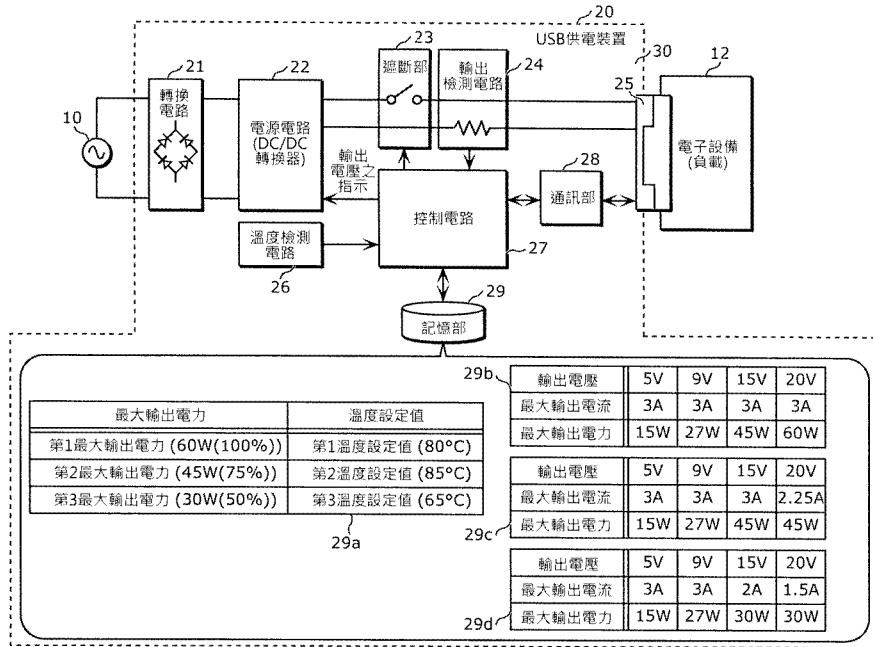


圖 1

符號簡單說明：

- 10:交流電源
- 12:電子設備
- 20:USB 供電裝置
- 21:轉換電路
- 22:電源電路
- 23:遮斷部
- 24:輸出檢測電路
- 25:USB 連接器
- 26:溫度檢測電路
- 27:控制電路
- 28:通訊部
- 29:記憶部
- 29a:對應表
- 29b:第 1 表
- 29c:第 2 表
- 29d:第 3 表
- 30:電路基板



I856755

【發明摘要】

【中文發明名稱】 USB供電裝置及其控制方法

【中文】

USB供電裝置(20)具備具有電源端子之USB連接器(25)、支持USB連接器(25)之電路基板(30)、安裝於電路基板(30)之轉換電路(21)、電源電路(22)、溫度檢測電路(26)、及控制電路(27)；轉換電路(21)將交流電力轉換為直流電力；電源電路(22)調整經轉換電路(21)轉換之直流電力後將之輸出至電源端子；溫度檢測電路(26)檢測USB供電裝置(20)之至少一處的溫度；控制電路(27)依據以溫度檢測電路(26)檢測到之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路(22)之最大輸出電力。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:交流電源

12:電子設備

20:USB供電裝置

21:轉換電路

22:電源電路

23:遮斷部

24:輸出檢測電路

25:USB連接器

26:溫度檢測電路

27:控制電路

28:通訊部

29:記憶部

29a:對應表

29b:第1表

29c:第2表

29d:第3表

30:電路基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 USB供電裝置及其控制方法

【技術領域】

【0001】

本揭示係有關於USB供電裝置及其控制方法。

【先前技術】

【0002】

近年，隨著智慧型手機、平板終端機等具備USB(Universal Serial Bus：通用串列匯流排)連接器之電子元件的普及，提供了各種形態之USB供電裝置。在此，USB供電裝置係指具備USB連接器，而將電力供給予連接於該USB連接器之電子元件的裝置。

【0003】

以往，USB供電裝置提出有例如插入至商用電源之插座來使用的可攜式電源配接器的形態或埋入牆壁等並予以固定之埋入型配線器具的形態(例如參照專利文獻1)。

【0004】

在專利文獻1，提出了在以少數電子零件實現對溫度上升之保護功能上下工夫的USB供電裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利公報第6902730號

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】

然而，專利文獻1之技術雖具備對溫度上升之保護功能，但僅是單純之輸出電壓的上升抑制，並不能說是進行考慮了使用者之方便性的精細控制。

【0007】

是故，本揭示之目的係提供可實現安全之溫度上升抑制與使用者之方便性並存的USB供電裝置及其控制方法。

[用以解決課題之手段]

【0008】

為達成上述目的，本揭示一形態之USB供電裝置具備具有電源端子之USB連接器、支持該USB連接器之電路基板、安裝於該電路基板之轉換電路、電源電路、溫度檢測電路、及控制電路；該轉換電路將交流電力轉換為直流電力；該電源電路將經該轉換電路轉換之該直流電力加以調整再輸出至該電源端子；該溫度檢測電路檢測該USB供電裝置之至少一處的溫度；該控制電路依據以該溫度檢測電路檢測到之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制該電源電路之最大輸出電力。

【0009】

為達成上述目的，本揭示一形態的USB供電裝置之控制方法係該USB供電裝置具備具有電源端子之USB連接器、支持該USB連接器之電路基板、安裝於該電路基板，將交流電力轉換為直流電力之轉換電路、安裝於該電路基板，將經該轉換電路轉換之該直流電力加以調整再輸出至該電源端子的電源電路、安裝於該電路基板，檢測該USB供電裝置之至少一處的溫度之溫度檢測電路；該控制方法包含下列步驟：取得以該溫度檢測電路檢測到之溫度；依據所取得之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制該電源電路之最大輸出電力。

[發明效果]

【0010】

根據本揭示，可提供可實現安全之溫度上升抑制與使用者之方便性並存的USB供電裝置及其控制方法。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係顯示實施形態之USB供電裝置的結構之方塊圖。

圖2係顯示實施形態之USB供電裝置與電子設備的交涉之通訊順序圖。

圖3係顯示實施形態之USB供電裝置的輸出控制之動作例的流程圖。

圖4A係顯示說明圖3之流程圖所示的動作例之動作曲線的圖。

圖4B係顯示說明圖3之流程圖所示的另一動作例之動作曲線的圖。

圖5係顯示實施形態之USB供電裝置的輸出控制之另一動作例的流程圖。

圖6A係顯示說明圖5之流程圖所示的動作例之動作曲線的圖。

圖6B係顯示說明圖5之流程圖所示的另一動作例之動作曲線的圖。

圖7係顯示實施形態之USB供電裝置的遮斷部之控制的流程圖。

圖8係顯示實施形態之變形例的USB供電裝置之結構的方塊圖。

【實施方式】

[用以實施發明之形態]

【0012】

以下，就本揭示之實施形態，使用圖式，詳細地說明。此外，在以下說明之實施形態皆顯示本揭示之一具體例。在以下之實施形態所示的數值、形狀、材料、構成要件、構成要件之配置位置及連接形態、動作時間點、步驟、步驟之順序等為一例，並非限定本揭示之主旨。又，各圖未必嚴密地圖示。在各圖，對實質上相同之結構附上同一符號，而省略或簡略化重複之說明。又，「A與B連接」意指A與B電性連接，不僅包含A與B直接連接之情形，亦包含在使其他電路要件介在A與B之間的狀態下，A與B間接連接之情形。

【0013】

圖1係顯示實施形態之USB供電裝置20的結構之方塊圖。於此處亦一併顯示將交流電力供給予USB供電裝置20之商用電源等交流電源10、及作為USB供電裝置20供給之直流電力的負載之元件亦即電子設備12。

【0014】

USB供電裝置20係具有實現安全之溫度上升抑制與使用者之方便性並存的功能之供電裝置，例如為對應USB PD(Power Delivery：電源輸送)規格之供電裝置。USB供電裝置20具備具有電源端子之USB連接器25、支持USB連接器25之電

路基板30、安裝於電路基板30之轉換電路21、電源電路22、遮斷部23、輸出檢測電路24、溫度檢測電路26、控制電路27、通訊部28及記憶部29。

【0015】

USB連接器25例如不僅具有電源端子，亦具有在USB供電裝置20與電子設備12之間進行的通訊用端子等，例如為對應USB-Type-C(商標)之連接器。

【0016】

電路基板30係印刷電路基板(PCB)，不限於一片電路基板，亦可以複數片電路基板之集合構成。

【0017】

轉換電路21係將交流電力轉換為直流電力之電路，例如以二極體電橋及平滑電容器構成。

【0018】

電源電路22係調整經轉換電路21轉換之直流電力後將之輸出至USB連接器25之電源端子的電路，例如以具備開關元件、控制開關元件之控制電路、感應器、二極體等之DC/DC轉換器構成。電源電路22輸出由控制電路27指示之輸出電壓。

【0019】

遮斷部23係根據控制電路27之指示，遮斷電源電路22之輸出的電路，例如以MOS電晶體等構成。

【0020】

輸出檢測電路24係檢測電源電路22輸出之直流電力及直流電流中至少一者的電路，例如為檢測直流電流之分路電阻。

【0021】

溫度檢測電路26係檢測USB供電裝置20之至少一處的溫度之感測器，例如為熱阻器。在此，「USB供電裝置20之至少一處」係指USB連接器25之電源端子、轉換電路21、電源電路22、電路基板30或電源電路22周圍之零件等。

【0022】

通訊部28係供USB供電裝置20(嚴密而言為控制電路27)藉由USB連接器25，與電子設備12通訊用之通訊介面電路，例如為串列通訊電路。

【0023】

記憶部29係儲存對應表29a、第1表29b、第2表29c、及第3表29d之記憶體，例如為非揮發性半導體記憶體。

【0024】

對應表29a係使複數之最大輸出電力及複數之溫度設定值相對應的表。在此，顯示了第1溫度設定值(具體例為80°C)對應第1最大輸出電力(具體例為60W(100%))，第2溫度設定值(具體例為85°C)對應第2最大輸出電力(具體例為45W(75%))，第3溫度設定值(具體例為65°C)對應第3最大輸出電力(具體例為30W(50%))之例。此外，三個最大輸出電力有第1最大輸出電力>第2最大輸出電力>第3最大輸出電力之關係，三個溫度設定值有第2溫度設定值>第1溫度設定值>第3溫度設定值之關係。

【0025】

又，第1表29b係對應對應表29a之第1最大輸出電力(具體例為60W(100%))之詳細的輸出控制表，登錄有對應四種輸出電壓(5V、9V、15V、20V)各個之最大輸出電流及最大輸出電力。同樣地，第2表29c係對應對應表29a之第2最大輸出電

力(具體例為45W(75%))之詳細的輸出控制表，登錄有對應四種輸出電壓(5V、9V、15V、20V)各個之最大輸出電流及最大輸出電力。第3表29d係對應對應表29a之第3最大輸出電力(具體例為30W(50%))之詳細的輸出控制表，登錄有對應四種輸出電壓(5V、9V、15V、20V)各個之最大輸出電流及最大輸出電力。三個輸出控制表(第1表29b、第2表29c、第3表29d)中之一個被控制電路27採用，而用於電源電路22之輸出控制。

【0026】

控制電路27係控制USB供電裝置20之各構成要件的控制器，以儲存程式之記憶體、執行程式之處理器、計時器、A/D轉換器、D/A轉換器、輸入輸出電路等構成。控制電路27依據以溫度檢測電路26檢測到之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值(亦即，儲存於記憶部29之對應表29a等)，控制電源電路22之最大輸出電力。更詳而言之，控制電路27例如將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中的第1最大輸出電力時，在以溫度檢測電路26檢測到之溫度超過對應第1最大輸出電力而預先定出之第1溫度設定值時，將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中的不同於第1最大輸出電力的第2最大輸出電力。

【0027】

又，控制電路27於將直流電力供給予電子設備12前，藉將顯示複數之最大輸出電力中的一個之資訊藉由通訊部28發送至電子設備12，而進行關於輸出電壓之交涉。又，控制電路27在以輸出檢測電路24檢測出之直流電力及直流電流中至少一者超過既定值時，對遮斷部23進行使電源電路22之輸出遮斷的控制。

【0028】

接著，就如以上構成之本實施形態之USB供電裝置20之動作作說明。

【0029】

圖2係顯示實施形態之USB供電裝置20與電子設備12的交涉之通訊順序圖。

【0030】

當USB供電裝置20與電子設備12連接時，USB供電裝置20之控制電路27便在藉由USB連接器25供給直流電力之前，藉由通訊部28及USB連接器25之通訊端子，將作為顯示複數之最大輸出電力中的一個之資訊而儲存於記憶部29之第1表29b發送至電子設備12(S10)。

【0031】

接收了第1表29b之電子設備12藉由USB連接器25之通訊端子，將要求要接受供給之輸出電壓(例如「20V」)的資訊發送至USB供電裝置20(更詳而言之為USB供電裝置20之通訊部28)(S11)。

【0032】

接受了輸出電壓之要求的USB供電裝置20之控制電路27對電源電路22發出指示而輸出要求之輸出電壓(例如「20V」)。藉此，將電子設備12所要求之輸出電壓的直流電力(例如輸出電壓為20V，最大輸出電流為3A，最大輸出電力為60W)從USB連接器25之電源端予供給予電子設備12。

【0033】

此外，此種交涉每當切換控制電路27採用之輸出控制表(第1表29b、第2表29c、第3表29d)時，由控制電路27執行。交涉之項目不僅限於輸出電壓，亦可包含最大輸出電流及最大輸出電力。

【0034】

圖3係顯示實施形態之USB供電裝置20的輸出控制之動作例的流程圖。圖4A係顯示說明圖3之流程圖所示的動作例之動作曲線的圖。圖4B係顯示說明圖3之流程圖所示的另一動作例之動作曲線的圖。更詳而言之，圖4A及圖4B之上圖顯示從USB供電裝置20供給之直流電力的最大輸出電力之時間變遷，圖4A及圖4B之下圖顯示以USB供電裝置20之溫度檢測電路26檢測的溫度之時間變遷。

【0035】

現下，USB供電裝置20與電子設備12連接，以USB供電裝置20與電子設備12之交涉，決定輸出電壓後，USB供電裝置20之控制電路27在初始狀態之控制係將電源電路22控制成電源電路22之輸出電壓為以交涉決定之值，且最大輸出電力為對應表29a之第1最大輸出電力(圖3之S20)。

【0036】

此外，輸出電壓之控制係藉進行定電壓控制，俾使從控制電路27接受了輸出電壓之指示的電源電路22輸出所指示之輸出電壓而實現。又，最大輸出電力之控制係藉控制電路27監視以輸出檢測電路24檢測之電流，並反饋至電源電路22，以免該電流超過對應最大輸出電力之電流而實現。

【0037】

結果，如圖4A之期間1所示，電源電路22用以交涉決定之電壓，且在最大輸出電力為第1最大輸出電力(在此為60W(100%))之狀態下，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖4A之期間1的下圖所示，在期間1，以溫度檢測電路26檢測之溫度上升。

【0038】

接著，控制電路27取得以溫度檢測電路26檢測到之溫度(圖3之S21)，判斷所取得之溫度是否超過對應對應表29a之第1最大輸出電力的第1溫度設定值(在此為80°C)(圖3之S22)。未超過時(在圖3之S22為否)，反覆進行溫度之取得(圖3之S21)與判斷(圖3之S22)直至判斷為超過為止。

【0039】

當判斷為所取得之溫度超過第1溫度設定值時(在圖3之S22為是，圖4A之時刻t1)，控制電路27為抑制溫度上升，在維持輸出電壓之狀態下，切換成使最大輸出電力減少，亦即，將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第2最大輸出電力(圖3之S23)。

【0040】

結果，如圖4A之期間2的上圖所示，電源電路22以第2最大輸出電力(在此為45W(75%))，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖4A之期間2的下圖所示，在期間2，可抑制最大輸出電力，相較於期間1，可抑制以溫度檢測電路26檢測之溫度的上升率。

【0041】

然後，控制電路27取得以溫度檢測電路26檢測到之溫度(圖3之S24)，判斷所取得之溫度是否超過對應對應表29a之第2最大輸出電力的第2溫度設定值(在此為85°C)(圖3之S25)。未超過時(在圖3之S25為否)，反覆進行溫度之取得(圖3之S24)與判斷(圖3之S25)直至判斷為超過為止。

【0042】

當判斷為所取得之溫度超過第2溫度設定值時(在圖3之S25為是，圖4A之時刻t2)，控制電路27為更抑制溫度上升，在維持輸出電壓之狀態下，切換成使最

大輸出電力更減少，亦即，將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第3最大輸出電力(圖3之S26)。

【0043】

結果，如圖4A之期間3的上圖所示，電源電路22以第3最大輸出電力(在此為30W(50%))，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖4A之期間3的下圖所示，在期間3，由於更抑制了最大輸出電力，故在此例，以溫度檢測電路26檢測之溫度從此前的上升轉變成下降。

【0044】

接著，控制電路27取得以溫度檢測電路26檢測到之溫度(圖3之S27)，判斷所取得之溫度是否呈對應對應表29a之第3最大輸出電力的第3溫度設定值(在此為65°C)以下的狀態(圖3之S28)。未呈第3溫度設定值以下之狀態時(在圖3之S28為否)，反覆進行溫度的取得(圖3之S27)之後的處理。

【0045】

當判斷為所取得之溫度呈第3溫度設定值以下之狀態時(在圖3之S28為是，圖4A之時刻t3)，控制電路27判斷為解除溫度上升，在維持輸出電壓之狀態下，切換成增加最大輸出電力。具體而言，控制電路27進行初始狀態之控制(圖3之S20)，亦即，將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第1最大輸出電力(圖3之S29、S20)。

【0046】

結果，如圖4A之期間4的上圖所示，電源電路22以第1最大輸出電力(在此為60W(100%))，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖4A之期間4的下圖所

示，由於在期間4，切換成增加最大輸出電力，故以溫度檢測電路26檢測之溫度從此前的下降轉變成上升。

【0047】

此外，在圖4A所示之動作例中，將最大輸出電力從第1最大輸出電力切換成第2最大輸出電力(圖3之S23，圖4A之時刻t1)後，以溫度檢測電路26檢測之溫度雖亦是上升，但不同於此動作例，當以溫度檢測電路26檢測之溫度轉變成下降時，USB供電裝置20之動作曲線則如圖4B所示，

【0048】

在圖4B之例，將最大輸出電力從第1最大輸出電力切換成第2最大輸出電力(圖3之S23，圖4B之時刻t1)後，以溫度檢測電路26檢測之溫度轉變成下降(圖4B之期間2)，之後，將最大輸出電力從第2最大輸出電力切換成第1最大輸出電力(圖3之S29、S20，圖4B之時刻t2)，以溫度檢測電路26檢測之溫度轉變成上升(圖4B之期間3)。

【0049】

如此，本實施形態之USB供電裝置20以第1最大輸出電力供給電力時，在以溫度檢測電路26檢測到之溫度上升時，並非突然切換成最小之第3最大輸出電力，而是先切換成小於第1最大輸出電力但大於最小之第3最大輸出電力的中間之第2最大輸出電力。接著，之後溫度仍繼續上升時，切換成最小之第3最大輸出電力(圖4A)，若解除了溫度上升時，則維持中間的第2最大輸出電力(圖4B)。

【0050】

亦即，產生USB供電裝置20之溫度上升時，並非突然將輸出電力抑制為最小值，而是階段性地抑制輸出電力。藉此，在確保USB供電裝置20之安全的溫

度上升抑制之情況下，亦可確保希望儘量大些之電力作為供給予電子設備12之電力的使用者方便性。

【0051】

此外，在圖3所示之流程圖，將電源電路22控制成最大輸出電力為第3最大輸出電力(在此為30W(50%)後)(圖3之S26)，判斷以溫度檢測電路26檢測之溫度是否呈第3溫度設定值(在此為65°C)以下之狀態(圖3之S27~S28)，除了第3溫度設定值之判斷(圖3之S28)外，亦判斷以溫度檢測電路26檢測之溫度是否未下降而達到預定溫度(例如90°C)，當達到時，便將最大輸出電力控制成低於第3最大輸出電力之電力，或者，亦可進行停止輸出之處理。此種情況可能在連接多個USB供電裝置20時等產生。

【0052】

又，在圖3所示之流程圖中，根據以溫度檢測電路26檢測到之溫度與閾值溫度(亦即，第1~第3溫度設定值)之比較，變更了最大輸出電力，但不限於此種控制，除了此種控制外，USB供電裝置20還具有使用經過時間，變更最大輸出電力之控制模式。

【0053】

圖5係顯示實施形態之USB供電裝置20的輸出控制之另一動作例的流程圖。在此，顯示了於圖3所示之流程圖追加使用經過時間，變更最大輸出電力之控制步驟(圖5之S30~S31、S32~S33)的流程圖。圖6A係顯示說明圖5之流程圖所示的動作例之動作曲線的圖。圖6B係顯示說明圖5之流程圖所示的另一動作例之動作曲線的圖。更詳而言之，圖6A及圖6B之上圖顯示從USB供電裝置20供給之

直流電力的最大輸出電力之時間變遷，圖6A及圖6B之下圖顯示以USB供電裝置20之溫度檢測電路26檢測的溫度之時間變遷。

【0054】

在圖5，以從圖3追加之步驟為中心來說明。

【0055】

USB供電裝置20之控制電路27將最大輸出電力從第1最大輸出電力切換成第2最大輸出電力(圖5之S23，圖6A之時刻t1)後，使內置之計時器起動(圖5之S30)，判斷是否經過預先設定之第1既定時間 $\Delta t1$ (例如30秒)(圖5之步驟S31)。

【0056】

結果，判斷為未經過第1既定時間 $\Delta t1$ 時(在圖5之S31為否)，控制電路27進行與圖3之動作例同樣的處理(溫度取得(圖5之S24)、判斷(圖5之S25))，當判斷為經過了第1既定時間 $\Delta t1$ 時(在圖5之S31為是，圖6A之時刻t2)，判斷為解除溫度上升，在維持輸出電壓之狀態下，切換成增加最大輸出電力。具體而言，控制電路27進行初始狀態之控制(圖5之S20)，亦即，將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第1最大輸出電力(圖5之S20)。

【0057】

結果，如圖6A之期間3的上圖所示，電源電路22在從時刻t1經過了第1既定時間 $\Delta t1$ 之時間點(時刻t2)，以第1最大輸出電力(在此為60W(100%))，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖6A之期間3的下圖所示，由於在期間3，切換成增加最大輸出電力，故在此例，以溫度檢測電路26檢測之溫度從此前的下降轉變成上升。

【0058】

同樣地，控制電路27將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第3最大輸出電力後(圖5之S26，圖6B之時刻t2)，使內置之計時器起動(圖5之S32)，判斷是否經過預先設定之第2既定時間 Δt_2 (例如1分鐘)(圖5之步驟S33)。

【0059】

結果，判斷為未經過第2既定時間 Δt_2 時(在圖5之S33為否)，控制電路27進行與圖3之動作例同樣的處理(溫度取得(圖5之S27)、判斷(圖5之S28)，當判斷為經過了第2既定時間 Δt_2 時(在圖5之S33為是，圖6B之時刻t3)，判斷為解除溫度上升，在維持輸出電壓之狀態下，切換成增加最大輸出電力，換言之，進行初始狀態之控制(圖5之S20)，亦即，將電源電路22控制成最大輸出電力為對應表29a之第1最大輸出電力(圖5之S20)。

【0060】

結果，如圖6B之期間3的上圖所示，電源電路22在從時刻t2經過了第2既定時間 Δt_2 之時間點(時刻t3)，以第1最大輸出電力(在此為60W(100%))，將直流電力供給予電子設備12。藉此，如圖6B之期間3的下圖所示，由於在期間4，切換成增加最大輸出電力，故在此例，以溫度檢測電路26檢測之溫度從此前的下降轉變成上升。

【0061】

如此，在圖5所示之動作例，切換最大輸出電力後，除了以溫度檢測電路26檢測到之溫度與溫度設定值的比較(圖3之動作例)，亦進行切換最大輸出電力後之經過時間與既定時間的比較(圖5之S31、S33)。然後，當切換最大輸出電力後之經過時間經過既定時間時，即使以溫度檢測電路26檢測到之溫度未達到溫度

設定值，仍將電源電路22之最大輸出電力切換成第1最大輸出電力，而增加最大輸出電力。

【0062】

藉此，在確保USB供電裝置20之安全的溫度上升抑制之情況下，亦可確保希望儘早將大電力作為供給予電子設備12之電力的使用者之方便性。

【0063】

圖7係顯示實施形態之USB供電裝置20的遮斷部23之控制的流程圖。

【0064】

控制電路27與圖3及圖5所示之輸出控制同時地進行以下處理。亦即，控制電路27取得以輸出檢測電路24檢測之直流電流(亦即輸出電流)、或者該直流電流與對電源電路22指示之輸出電壓的積亦即直流電力(亦即輸出電力)(S40)，當所取得之直流電力及直流電流中至少一者超過既定值時(在S41為是)，對遮斷部23進行使電源電路22之輸出遮斷的控制(S42)。當所取得之直流電力及直流電流中至少一者未超過既定值時(在S41為否)，則返回至步驟S40，反覆進行處理。

【0065】

藉此，當形成為實際之輸出電流及輸出電力至少一者超過作為控制目標之最大輸出電流或最大輸出電力的過電流、或過電力之供給狀態時，遮斷對電子設備12之直流電力的供給而抑制USB供電裝置20及電子設備12破損。

【0066】

此外，在本實施形態，控制電路27以遮斷部23遮斷電源電路22之輸出，亦可取而代之地或除此之外，如圖8所示，遮斷部23a遮斷從轉換電路21對電源電路22a之直流電力的供給。

【0067】

圖8係顯示實施形態之變形例的USB供電裝置20a之結構的方塊圖。於此處除了圖1之遮斷部23，還設有連接於轉換電路21與電源電路22a之間的遮斷部23a。

【0068】

在本變形例，除了實施形態的控制電路27之對遮斷部23的控制外，電源電路22a監視以輸出檢測電路24檢測之直流電流(亦即，輸出電流)及該直流電流與對電源電路22a指示之輸出電壓的積亦即直流電力(亦即，輸出電力)，當該直流電力及直流電流中至少一者超過既定值時，對遮斷部23a進行使從轉換電路21對電源電路22a之直流電力的供給遮斷之控制。

【0069】

藉此，藉除了遮斷部23外，還設遮斷部23a，而當形成為實際之輸出電流及輸出電力至少一者超過作為控制目標之最大輸出電流或最大輸出電力的過電流、或過電力之供給狀態時，可確實地遮斷對電子設備12之直流電力的供給而抑制USB供電裝置20a及電子設備12破損。

【0070】

此外，本變形例之USB供電裝置20a具有具備遮斷部23及遮斷部23a之雙重遮斷構造，亦可僅具有遮斷部23a。即使為此種結構，亦可至少確保與具備遮斷部23之實施形態的USB供電裝置20同等之安全性。

【0071】

如以上，(技術1)本實施形態之USB供電裝置20具備具有電源端子之USB連接器25、支持USB連接器25之電路基板30、安裝於電路基板30之轉換電路21、電源電路22、溫度檢測電路26、及控制電路27；轉換電路21將交流電力轉換為

直流電力；電源電路22調整經轉換電路21轉換之直流電力後將之輸出至電源端子；溫度檢測電路26檢測USB供電裝置20之至少一處的溫度；控制電路27依據以溫度檢測電路26檢測到之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路22之最大輸出電力。

【0072】

藉此，由於依據以溫度檢測電路26檢測到之溫度及對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路22之最大輸出電力，故相較於依據一個最大輸出電力及對應之一個溫度設定值而控制最大輸出電力之習知技術，在確保安全之溫度上升抑制之情況下，亦可藉由精細之輸出控制，而確保使用者之方便性。

【0073】

更詳而言之，(技術2)如技術1之USB供電裝置20，其中，控制電路27將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中的第1最大輸出電力時，在以溫度檢測電路26檢測到之溫度超過對應第1最大輸出電力而預先定出之第1溫度設定值時，將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中不同於第1最大輸出電力之第2最大輸出電力。藉此，依據以溫度檢測電路26檢測到之溫度與對應之溫度設定值的比較，切換最大輸出電力。

【0074】

又，(技術3)如技術1或技術2之USB供電裝置20，其中，複數之最大輸出電力包含至少三個最大輸出電力，複數之溫度設定值包含對應至少三個最大輸出電力各個之至少三個溫度設定值。藉此，由於當以溫度檢測電路26檢測到之溫

度上升時，並非突然將輸出電力抑制成最小值，而是階段性地抑制輸出電力，而確保希望儘量大些之電力作為供給予電子設備12之電力的使用者之方便性。

【0075】

又，(技術4)如技術1~3中任一項之USB供電裝置20，其中，複數之最大輸出電力由大而小依序包含第1最大輸出電力、第2最大輸出電力及第3最大輸出電力，複數之溫度設定值包含對應第1最大輸出電力、第2最大輸出電力及第3最大輸出電力各個之第1溫度設定值、第2溫度設定值及第3溫度設定值，第2溫度設定值>第1溫度設定值>第3溫度設定值成立。藉此，當以溫度檢測電路26檢測到之溫度上升時，進行階段性地抑制溫度之上升率的精細之輸出控制。

【0076】

又，(技術5)如技術1~4中任一項之USB供電裝置20，USB供電裝置20更具備儲存使複數之最大輸出電力與複數之溫度設定值相對應的對應表29a等之記憶部29。藉此，藉改寫儲存於記憶部29之對應表29a，可變更輸出控制之內容。

【0077】

又，(技術6)如技術1~5中任一項之USB供電裝置20，其中，控制電路27將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中的第3最大輸出電力時，在以溫度檢測電路26檢測到之溫度呈對應第3最大輸出電力而預先定出之第3溫度設定值以下的狀態時，將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中大於第3最大輸出電力之第1最大輸出電力。藉此，當以溫度檢測電路26檢測到之溫度低於第3溫度設定值時，增加輸出電力，而確保希望儘量大些之電力的使用者之方便性。

【0078】

在此，(技術7)如技術6之USB供電裝置20，其中，第3溫度設定值為複數之溫度設定值中最低的溫度設定值。藉此，以溫度檢測電路26檢測到之溫度低於最低之溫度設定值時，可確保增加輸出電力。

【0079】

又，(技術8)如技術1~7中任一項之USB供電裝置20，其中，控制電路27進一步於將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中的第3最大輸出電力後，經過既定時間時，將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為複數之最大輸出電力中大於第3最大輸出電力之第1最大輸出電力。藉此，可避免繼續以已抑制之最大輸出電力供給電力，而可盡可能早點再開始大輸出電力之供給。

【0080】

又，(技術9)如技術8之USB供電裝置20，其中，控制電路27進一步於將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為第3最大輸出電力時，在以溫度檢測電路26檢測到之溫度呈對應第3最大輸出電力而預先定出之第3溫度設定值以下的狀態時，將電源電路22控制成電源電路22之最大輸出電力為第1最大輸出電力。藉此，同時進行切換最大輸出電力後之時間經過的輸出控制及以溫度檢測電路26檢測到之溫度與溫度設定值之比較的輸出控制兩者，而實現精細之輸出控制。

【0081】

又，(技術10)如技術1~9中任一項之USB供電裝置20，USB供電裝置20更具備藉由USB連接器25而與被供給直流電力之電子設備12通訊的通訊部28；控制電路27於將直流電力供給予電子設備12前，藉由通訊部28，將顯示複數之最大

輸出電力中的一個之資訊發送至電子設備12。藉此，可進行USB供電裝置20與電子設備12之交涉，USB供電裝置20可供給符合電子設備12之要求的直流電力，而實現對應各種規格之電子設備12的高功能之USB供電裝置20。

【0082】

又，(技術11)如技術1~10中任一項之USB供電裝置20，USB供電裝置20更具備檢測電源電路22輸出之直流電力及直流電流中至少一者的輸出檢測電路24、遮斷電源電路22之輸出的遮斷部23；電源電路22及控制電路27至少一者在以輸出檢測電路24檢測出之直流電力及直流電流中至少一者超過既定值時，對遮斷部23進行使電源電路22之輸出遮斷的控制。藉此，形成為實際之輸出電流及輸出電力至少一者超過作為控制目標之最大輸出電流或最大輸出電力的過電流、或過電力之供給狀態時，遮斷對電子設備12之直流電力的供給而可避免USB供電裝置20及電子設備12之破損。

【0083】

又，(技術12)如技術1~11中任一項之USB供電裝置20，變形例之USB供電裝置20a更具備檢測電源電路22a輸出之直流電力及直流電流中至少一者的輸出檢測電路24、遮斷從轉換電路21對電源電路22a之直流電力的供給之遮斷部23a；電源電路22a及控制電路27至少一者在以輸出檢測電路24檢測出之直流電力及直流電流中至少一者超過既定值時，對遮斷部23a進行使從轉換電路21對電源電路22a之直流電力的供給遮斷之控制。藉此，形成為實際之輸出電流及輸出電力至少一者超過作為控制目標之最大輸出電流或最大輸出電力的過電流、或過電力之供給狀態時，遮斷對電子設備12之直流電力的供給而可避免USB供電裝置20a及電子設備12之破損。

【0084】

又，(技術13)上述實施形態的USB供電裝置20之控制方法包含下列步驟：取得以溫度檢測電路26檢測到之溫度(圖3之S21、S24、S27等)；依據所取得之溫度、對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路22之最大輸出電力(圖3之S22~S23、S25~S26、S28~S29)。

【0085】

藉此，由於依據以溫度檢測電路26檢測到之溫度及對應預先定出之複數的最大輸出電力各個而訂定之複數的溫度設定值，控制電源電路22之最大輸出電力，故相較於依據一個最大輸出電力及對應之一個溫度設定值而控制最大輸出電力之習知技術，在確保安全之溫度上升抑制之情況下，亦可藉由精細之輸出控制，而確保使用者之方便性。

【0086】

此外，(技術14)上述USB供電裝置20之控制方法亦可以使電腦執行上述USB供電裝置20及20a之控制方法包含的步驟之程式實現。還可以記錄有該程式之電腦可讀取的DVD等非暫態記錄媒體實現。

【0087】

以上，依據實施形態及變形例，說明了本揭示之USB供電裝置及其控制方法，本揭示並不限於此等實施形態及變形例。只要不脫離本揭示之主旨，對本實施形態或變形例施行該業者想出之各種變形的形態或組合實施形態及變形例之一部分的構成要件而構築之其他形態亦包含在本揭示之範圍內。

【0088】

舉例而言，在上述實施形態，於對應表29a登錄有三個最大輸出電力及對應於該等之三個溫度設定值，登錄之最大輸出電力及溫度設定值不限於三組，亦可為二組，也可為四組以上。登錄於對應表29a之最大輸出電力及溫度設定值即使為二組，比起習知技術，可進行依據溫度及經過時間之精細的輸出控制，而可實現安全之溫度上升抑制與使用者之方便性並存。

【0089】

又，在上述實施形態之圖5所示的動作例，使用共通之對應表29a，同時進行切換最大輸出電力後之時間經過的輸出控制及以溫度檢測電路26檢測到之溫度設定值的比較之輸出控制兩者，亦可使用不同之對應表(亦即，不同之最大輸出電力)，進行此等二個輸出控制。

【0090】

又，在上述實施形態之變形例的USB供電裝置20a，設連接於轉換電路21與電源電路22之間的遮斷部23a取代圖1之遮斷部23，亦可除了圖1之遮斷部23外，還設連接於轉換電路21與電源電路22之間的遮斷部23a。又，為了控制遮斷部23a，而使用了與實施形態同樣的輸出檢測電路24，亦可取而代之地或除此之外，使用連接於轉換電路21與電源電路22之間且以例如分路電阻構成之輸出檢測電路。再者，遮斷部23a由電源電路22控制，亦可取而代之地或除此之外，由控制電路27控制。

【0091】

又，在上述實施形態，於第1~第3表29b~29d登錄有最大輸出電流及最大輸出電力，未必需兩者皆登錄，亦可僅登錄其中一者。

【0092】

又，在上述實施形態及變形例，亦可設根據來自使用者之指示，改寫儲存於記憶部29之對應表29a及第1~第3表29b~29d的使用者介面。該使用者介面例如可藉控制電路27藉由通訊部28而與使用者之終端裝置進行對話而實現。

[產業上之可利用性]

【0093】

本揭示之USB供電裝置可利用作為實現安全之溫度上升抑制與使用者方便性並存之USB供電裝置、例如插入至商用電源之插座來使用的可攜式電源配接器形態的USB供電裝置或埋入牆壁等並予以固定之埋入型配線器具形態的USB供電裝置。

【符號說明】

【0094】

10:交流電源

12:電子設備

20:USB供電裝置

20a:USB供電裝置

21:轉換電路

22:電源電路

22a:電源電路

23:遮斷部

23a:遮斷部

24:輸出檢測電路

25:USB連接器

26:溫度檢測電路

27:控制電路

28:通訊部

29:記憶部

29a:對應表

29b:第1表

29c:第2表

29d:第3表

30:電路基板

S20:步驟

S21:步驟

S22:步驟

S23:步驟

S24:步驟

S25:步驟

S26:步驟

S27:步驟

S28:步驟

S29:步驟

S30:步驟

S31:步驟

S32:步驟

S33:步驟

S40:步驟

S41:步驟

S42:步驟

t1:時刻

t2:時刻

t3:時刻

$\Delta t1$:第1既定時間

$\Delta t2$:第2既定時間

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種USB供電裝置，藉由USB連接器將電力供給至電子設備，具備：

該USB連接器，具有電源端子；

電路基板，支持該USB連接器；

轉換電路，安裝於該電路基板；

電源電路，安裝於該電路基板；

溫度檢測電路，安裝於該電路基板；及

控制電路，安裝於該電路基板；

該轉換電路將交流電力轉換為直流電力；

該電源電路將經該轉換電路轉換之該直流電力加以調整再輸出至該電源端子；

該溫度檢測電路檢測該USB供電裝置之至少一處的溫度；

該控制電路依據以該溫度檢測電路檢測到之溫度、及與預先定出之複數的最大輸出電力各自對應而定出之複數的溫度設定值，控制該電源電路之最大輸出電力。

【請求項2】

如請求項1之USB供電裝置，其中，

當該控制電路正在將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中之第1最大輸出電力的情況下，在以該溫度檢測電路檢測到之溫度超過對應於該第1最大輸出電力而預先定出之第1溫度設定值時，將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中不同於該第1最大輸出電力之第2最大輸出電力。

【請求項3】

如請求項2之USB供電裝置，其中，

該複數之最大輸出電力包含至少三個最大輸出電力，

該複數之溫度設定值包含與該至少三個最大輸出電力各自對應之至少三個溫度設定值。

【請求項4】

如請求項3之USB供電裝置，其中，

該複數之最大輸出電力由大而小依序包含該第1最大輸出電力、該第2最大輸出電力及第3最大輸出電力，

該複數之溫度設定值包含與該第1最大輸出電力、該第2最大輸出電力及該第3最大輸出電力各自對應之該第1溫度設定值、第2溫度設定值及第3溫度設定值，

其中，該第2溫度設定值>該第1溫度設定值>該第3溫度設定值。

【請求項5】

如請求項1之USB供電裝置，更具備：

記憶部，其儲存使該複數之最大輸出電力與該複數之溫度設定值相對應的表。

【請求項6】

如請求項1之USB供電裝置，其中，

當該控制電路正在將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中的第3最大輸出電力的情形下，在以該溫度檢測電路檢測到之溫度呈對應於該第3最大輸出電力而預先定出之第3溫度設定值以下的狀態時，將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中大於該第3最大輸出電力之第1最大輸出電力。

【請求項7】

如請求項6之USB供電裝置，其中，

該第3溫度設定值為該複數之溫度設定值中最低的溫度設定值。

【請求項8】

如請求項1之USB供電裝置，其中，

該控制電路進一步於將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中的第3最大輸出電力後，在經過既定時間的情形時，將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該複數之最大輸出電力中大於該第3最大輸出電力之第1最大輸出電力。

【請求項9】

如請求項8之USB供電裝置，其中，

該控制電路於進一步正在將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該第3最大輸出電力的情形時，在以該溫度檢測電路檢測到之溫度呈對應於該第3最大輸出電力而預先定出之第3溫度設定值以下的狀態時，將該電源電路控制成該電源電路之最大輸出電力為該第1最大輸出電力。

【請求項10】

如請求項1之USB供電裝置，更具備：

通訊部，其藉由該USB連接器而與接受供給該直流電力之該電子設備通訊；

於該電子設備接受供給該直流電力之前，該控制電路藉由該通訊部，將顯示該複數之最大輸出電力中的一個之資訊發送至該電子設備。

【請求項11】

如請求項1之USB供電裝置，更具備：

輸出檢測電路，其檢測該電源電路輸出之直流電力及直流電流中至少一者；及遮斷部，其遮斷該電源電路之輸出；

該電源電路及該控制電路中至少一者在以該輸出檢測電路檢測出之該直流電力及該直流電流中至少一者超過既定值時，對該遮斷部進行控制以將該電源電路之輸出遮斷。

【請求項12】

如請求項1之USB供電裝置，更具備：

輸出檢測電路，其檢測該電源電路輸出之直流電力及直流電流中至少一者；

遮斷部，其遮斷從該轉換電路往該電源電路之該直流電力的供給；

該電源電路及該控制電路中至少一者，在以該輸出檢測電路檢測出之該直流電力及該直流電流中至少一者超過既定值時，對該遮斷部進行控制以將從該轉換電路對該電源電路之該直流電力的供給遮斷。

【請求項13】

一種USB供電裝置之控制方法，該USB供電裝置藉由USB連接器將電力供給至電子設備，

該USB供電裝置具備：

該USB連接器，具有電源端子；

電路基板，支持該USB連接器；

轉換電路，安裝於該電路基板，將交流電力轉換為直流電力；

電源電路，安裝於該電路基板，將經該轉換電路轉換之該直流電力加以調整再輸出至該電源端子；及

溫度檢測電路，安裝於該電路基板，檢測該USB供電裝置之至少一處的溫度；

該控制方法包含下列步驟：

取得以該溫度檢測電路檢測到之溫度；及

依據所取得之溫度、及與預先定出之複數的最大輸出電力各自對應而定出之複數的溫度設定值，控制該電源電路之最大輸出電力。

【請求項14】

一種程式，使電腦執行如請求項13之USB供電裝置之控制方法中所包含的步驟。

【發明圖式】

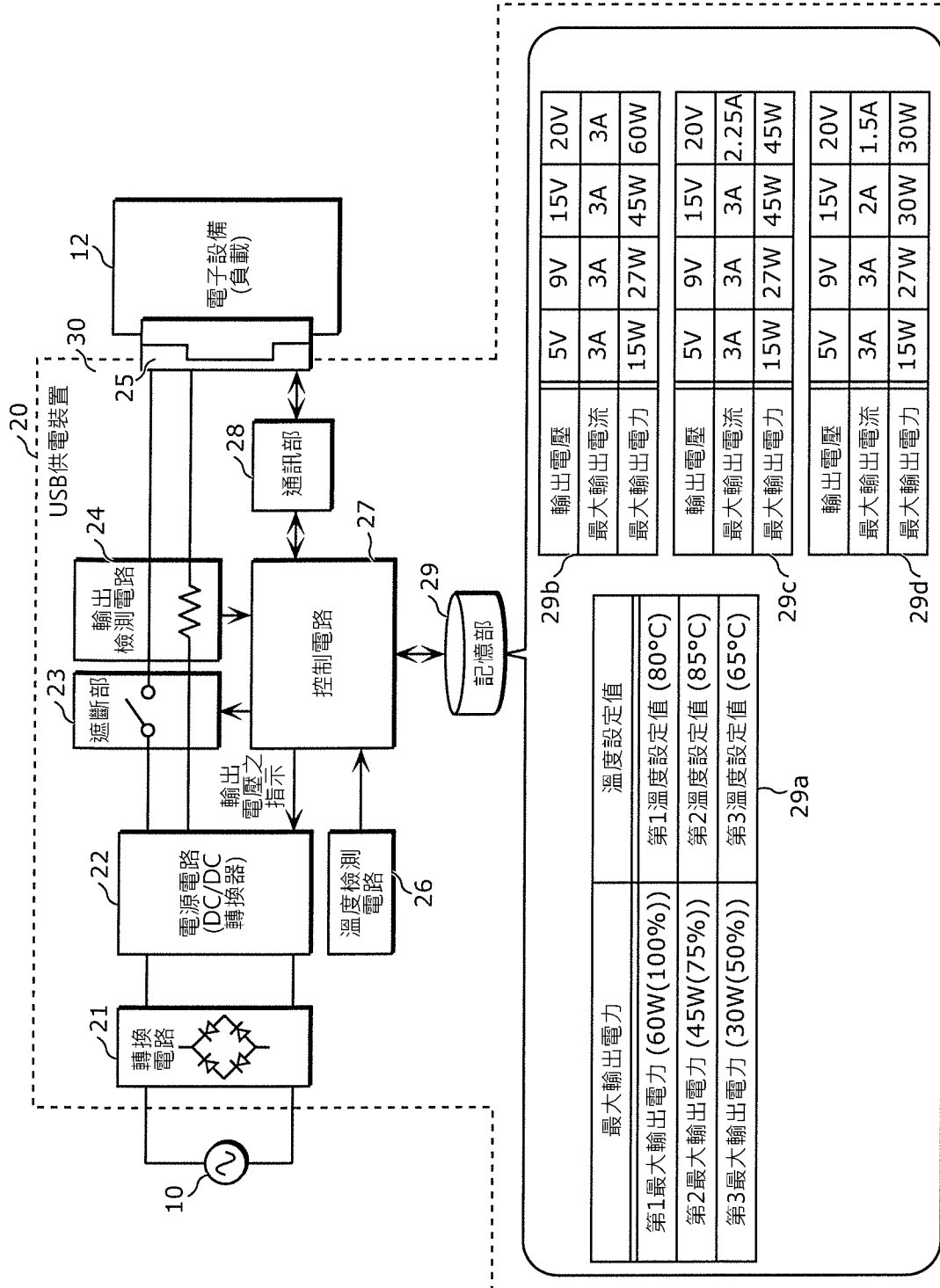


圖 1

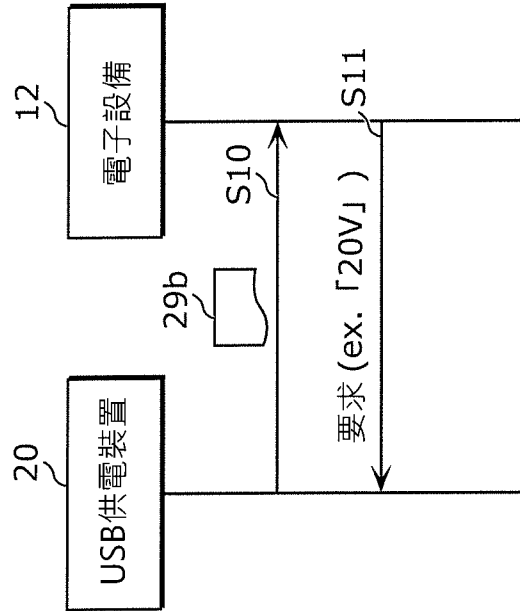


圖 2

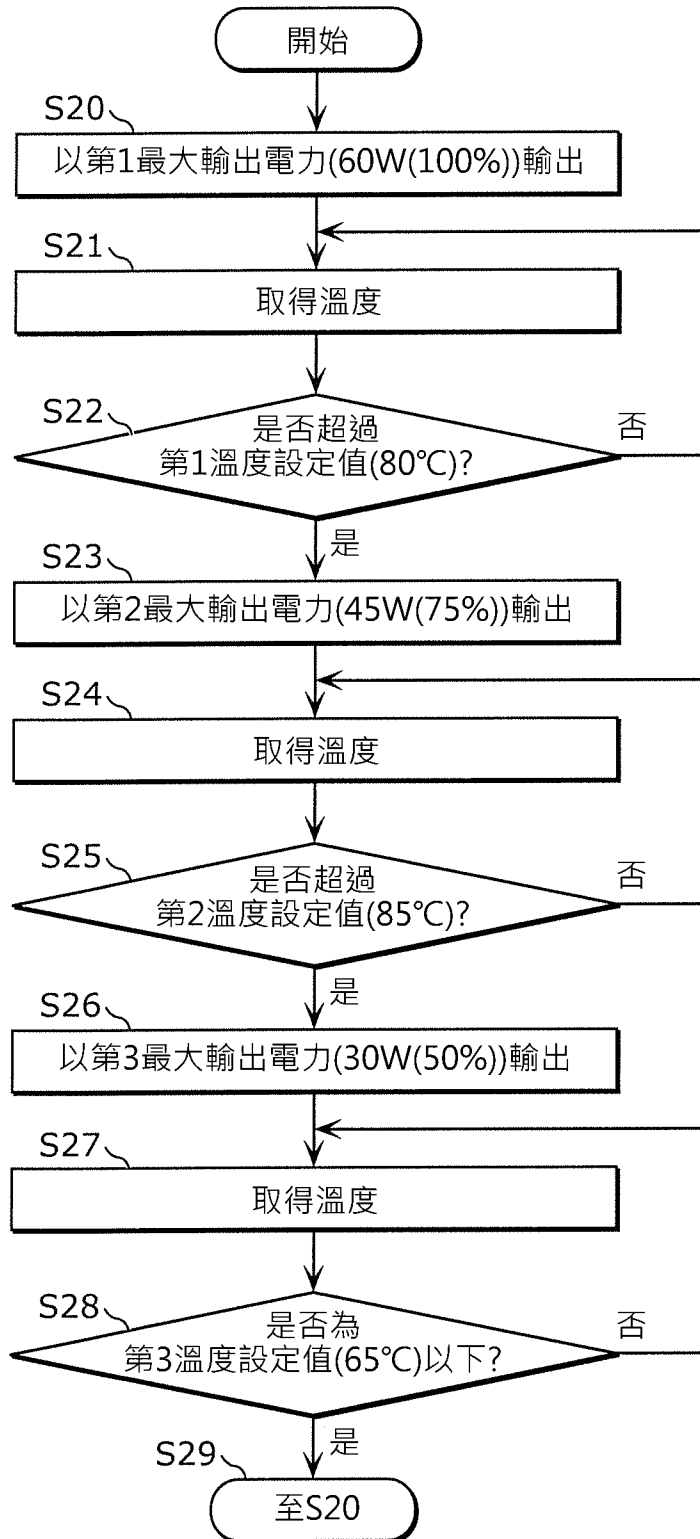


圖 3

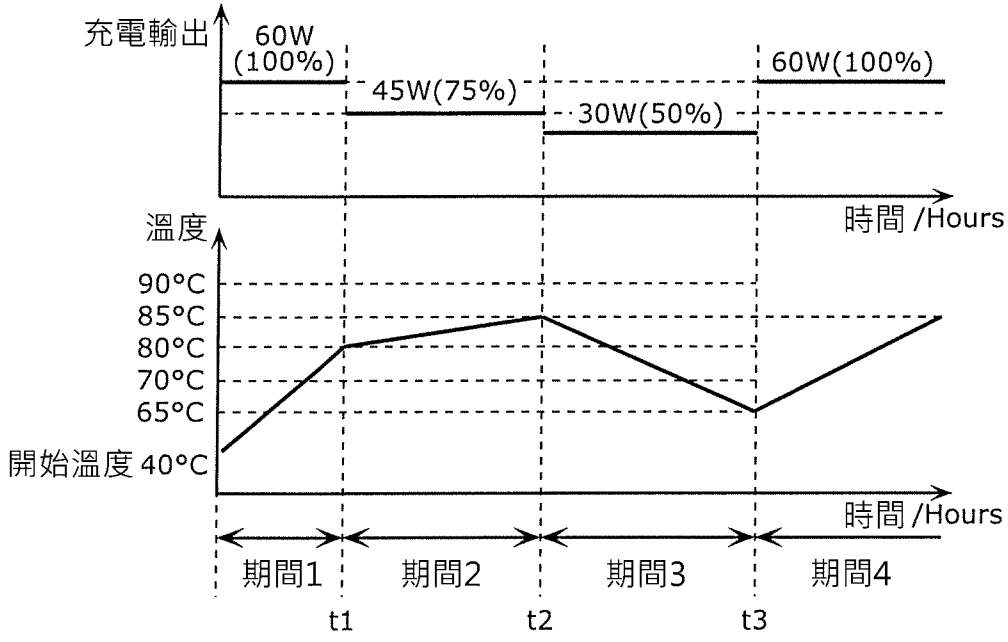


圖 4A

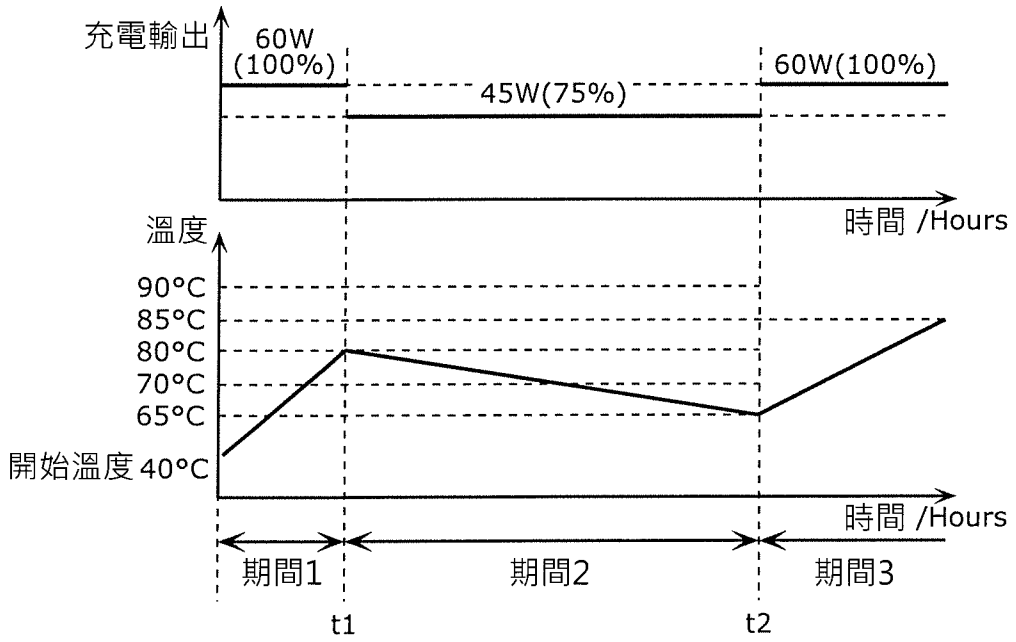


圖 4B

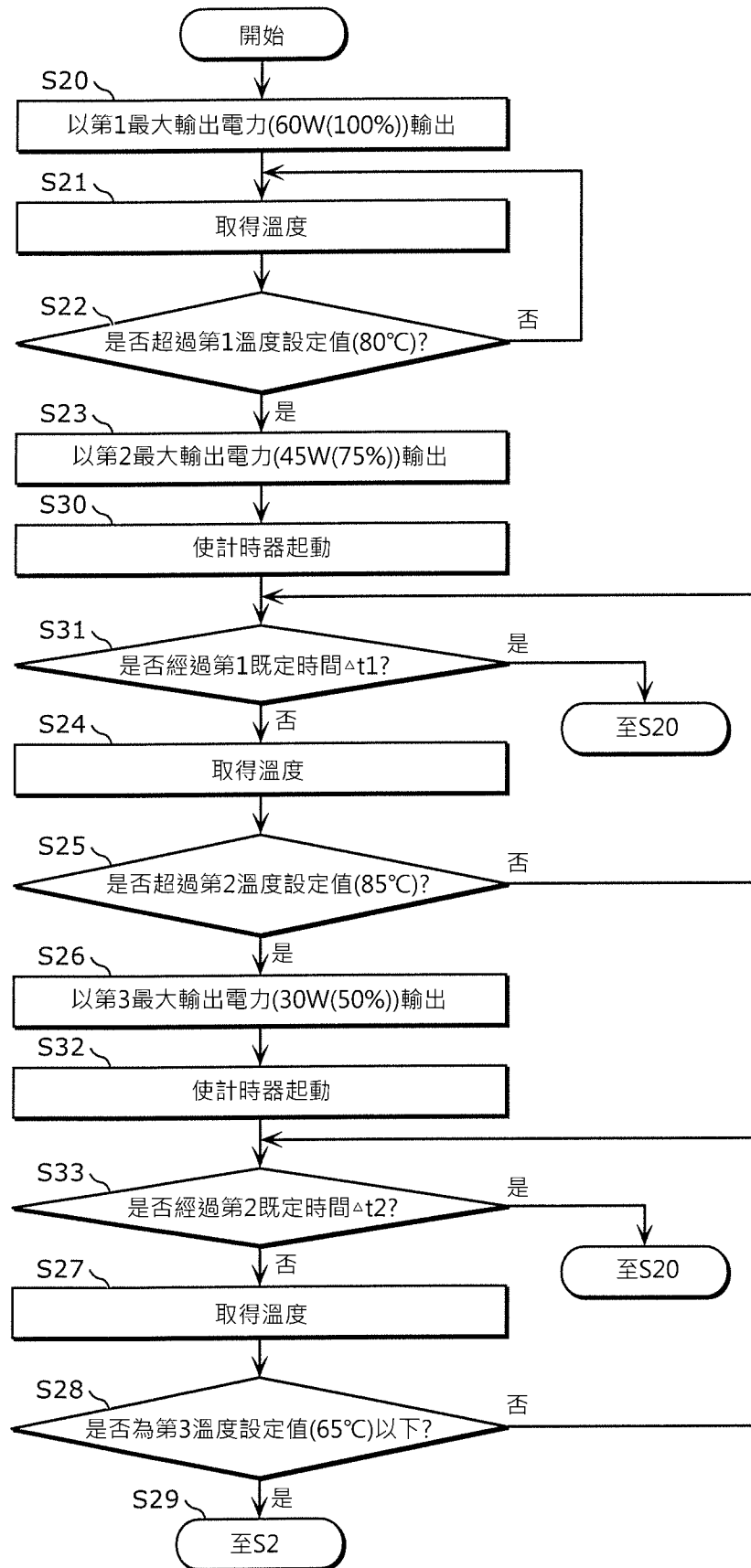


圖 5

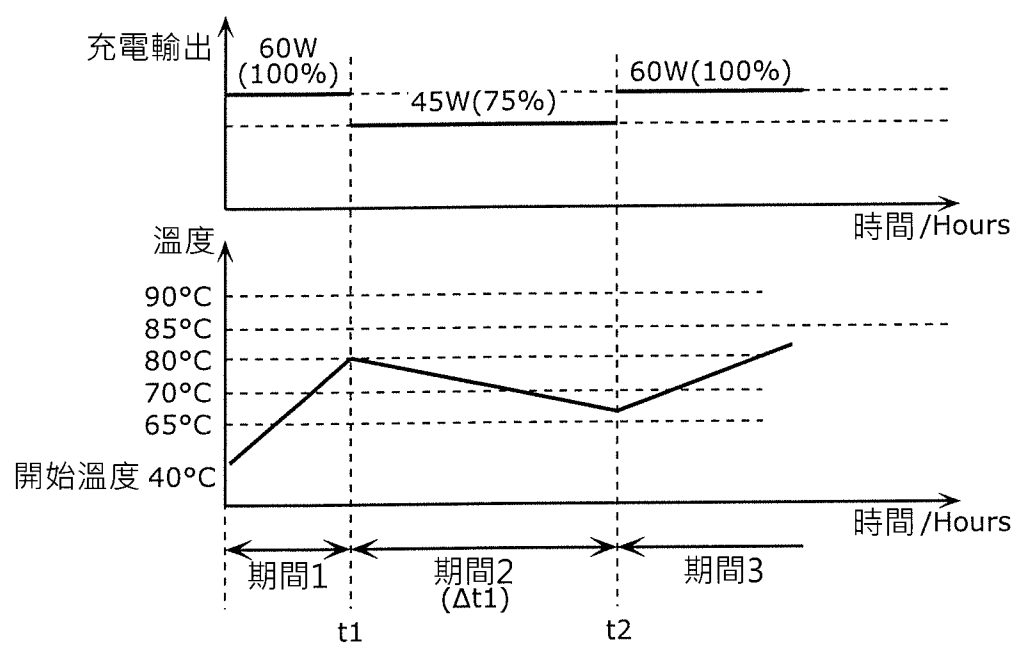


圖 6A

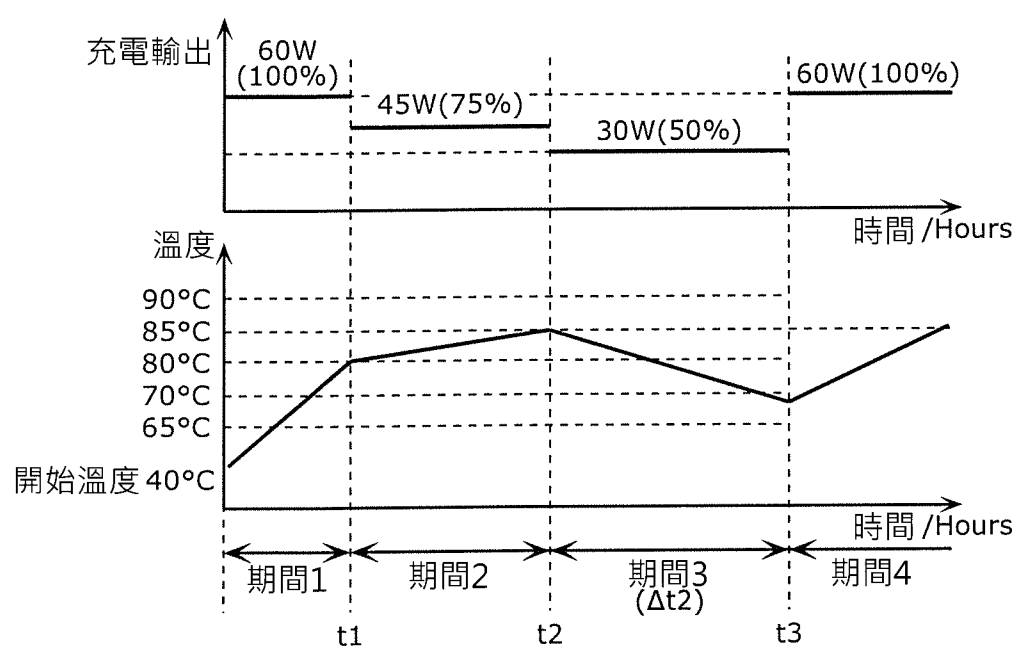


圖 6B

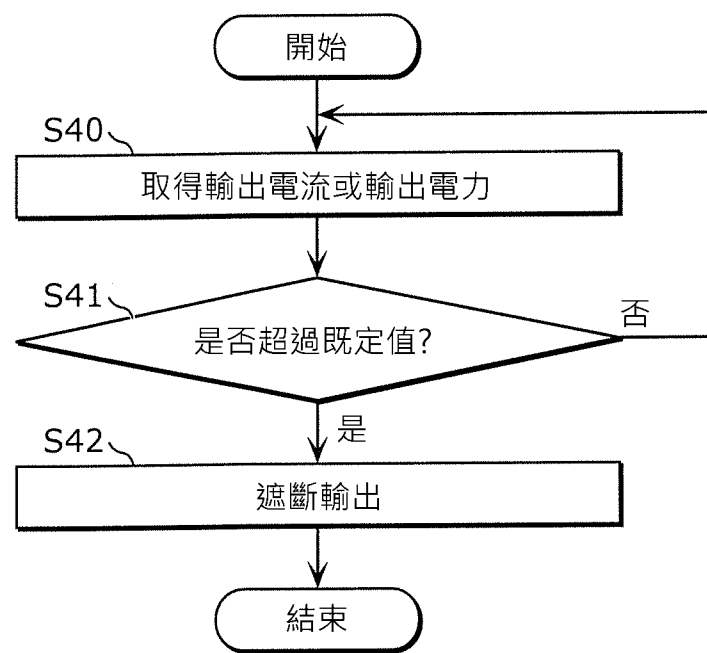


圖 7

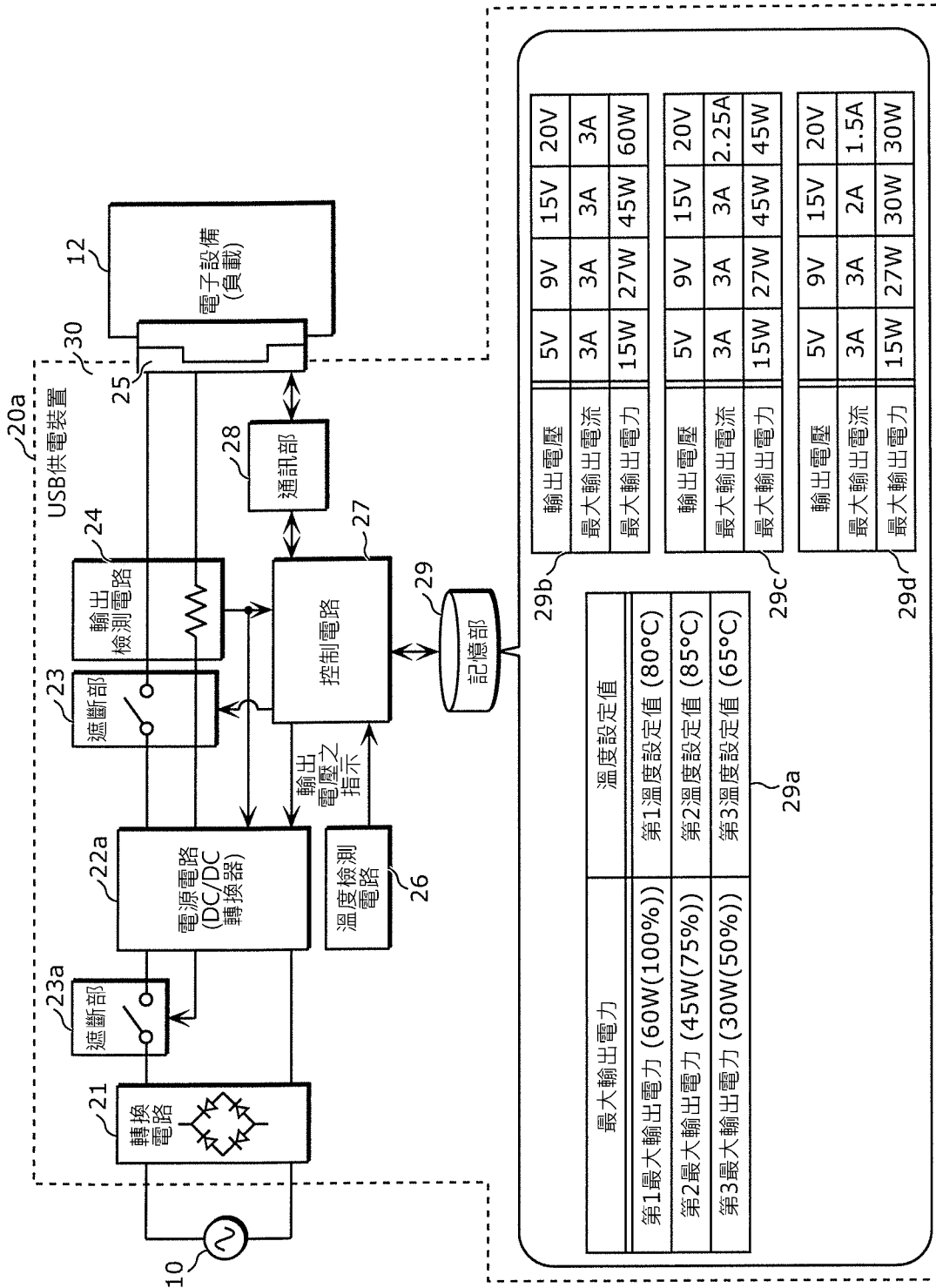


圖 8