



(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 I787385 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：107139195

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 05 日

(51)Int. Cl. : H02H7/18 (2006.01)

G01R31/36 (2020.01)

(30)優先權：2017/12/06 日本

2017-234365

(71)申請人：日商艾普凌科有限公司 (日本) ABLIC INC. (JP)

日本

(72)發明人：沈標 SHEN, BIAO (CN)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 201606656A

JP 2009-538112A

JP 2014-124039A

US 2015/0333547A1

US 2017/0201104A1

審查人員：張嘉德

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 34 頁

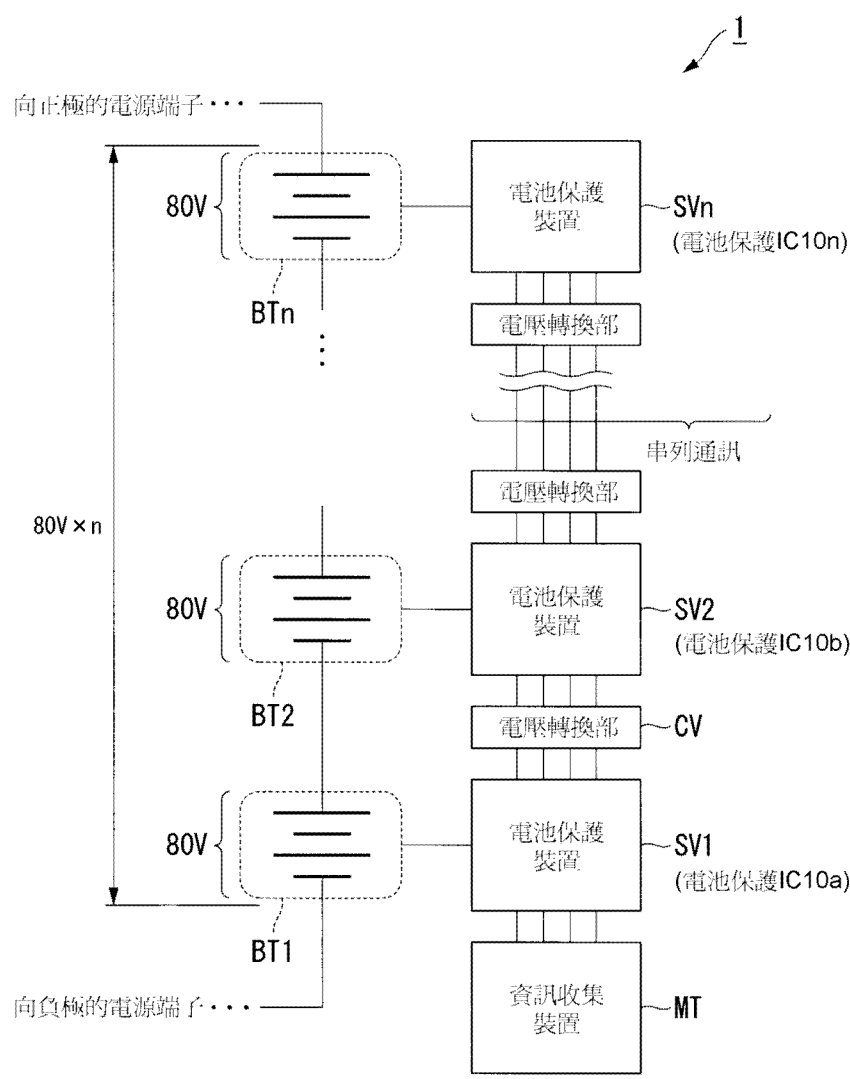
(54)名稱

電池保護 IC 以及電池管理系統

(57)摘要

本發明可不增大封裝大小，而各別地識別多個電池保護 IC。電池保護 IC 包括：上位接收端子，自鄰接地串級連接的上位電路接收資訊；下位發送端子，對鄰接地串級連接的下位電路發送資訊；儲存部，作為固有地識別 IC 的識別資訊而儲存；上位訊號輸入端子，被供給表示允許通訊的允許訊號；下位訊號輸出端子，將基於供給至上位訊號輸入端子的允許訊號而生成的第 2 允許訊號，輸出至下位電路；儲存控制部，當未儲存識別資訊時，即當已供給允許訊號時，使接收到的識別資訊，作為固有地識別自電路的資訊而儲存於儲存部中；以及切換部，當在儲存部中未儲存識別資訊時，設為不輸出第 2 允許訊號的狀態，當儲存有識別資訊時，設為輸出第 2 允許訊號的狀態。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1 . . . 電池管理系統
- 10a、10b、10n . . . 電池保護 IC
- BT1~BTn . . . 電池組
- CV . . . 電壓轉換部
- MT . . . 資訊收集裝置
- SV1~SVn . . . 電池保護裝置



I787385

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】電池保護IC以及電池管理系統

【中文】

本發明可不增大封裝大小，而各別地識別多個電池保護 IC。電池保護 IC 包括：上位接收端子，自鄰接地串級連接的上位電路接收資訊；下位發送端子，對鄰接地串級連接的下位電路發送資訊；儲存部，作為固有地識別 IC 的識別資訊而儲存；上位訊號輸入端子，被供給表示允許通訊的允許訊號；下位訊號輸出端子，將基於供給至上位訊號輸入端子的允許訊號而生成的第 2 允許訊號，輸出至下位電路；儲存控制部，當未儲存識別資訊時，即當已供給允許訊號時，使接收到的識別資訊，作為固有地識別自電路的資訊而儲存於儲存部中；以及切換部，當在儲存部中未儲存識別資訊時，設為不輸出第 2 允許訊號的狀態，當儲存有識別資訊時，設為輸出第 2 允許訊號的狀態。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1：電池管理系統

10a、10b、10n：電池保護 IC

BT1～BTn：電池組

CV：電壓轉換部

MT：資訊收集裝置

SV1～SV_n：電池保護裝置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】電池保護IC以及電池管理系統

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種電池保護 IC 及電池管理系統。

【先前技術】

【0002】 先前，已知有一種電池管理系統，其包括：保護電路，針對每個電池組保護包含串聯連接著的多個電池組（battery pack）的電源系統；以及主器件（master device），與各保護電路進行串列通訊，收集電池組的資訊（例如，專利文獻 1）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2014-124039 號

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0004】 此處，在各保護電路上，有時會附加識別資訊，以便在與主器件進行串列通訊時，分別固有地識別多個保護電路。欲在每個保護電路上附加識別資訊，有時藉由如下的方式來實現：保護電路包括檢測識別資訊的多個端子，針對每個保護電路將不同組合的電位作為識別訊號供給至所述多個端子。此時，保護電路需要設置可識別作為電源系統而串聯連接的電池組的最大數的數量的端子。

【0005】 當如上所述而構成時，隨著保護電路的數量增加，端子的數量會增加，因而產生無法減小保護電路的封裝大小（package size）的問題。

本發明是鑒於所述問題而完成的，提供一種不增大保護電路的封裝大小，便可各別地識別多個保護電路的電池保護 IC 及電池管理系統。

[解決問題的技術手段]

【0006】 本發明的一形態是一種電池保護 IC，包括：上位接收端子，與鄰接地串級連接的上位電路的發送端子連接，自所述上位電路接收資訊；下位發送端子，與鄰接地串級連接的下位電路的接收端子連接，對所述下位電路發送資訊；儲存部，將藉由所述上位接收端子而接收到的資訊作為可固有地識別多個電池保護 IC 的識別資訊而儲存；上位訊號輸入端子，自所述上位電路供給表示允許通訊的允許訊號；下位訊號輸出端子，將基於供給至所述上位訊號輸入端子的所述允許訊號而生成的第 2 允許訊號，輸出至所述下位電路；儲存控制部，當在所述儲存部中未儲存所述識別資訊時，即當對所述上位訊號輸入端子已供給所述允許訊號時，將藉由所述上位接收端子而接收到的所述識別資訊，作為固有地識別自電路的資訊而儲存於所述儲存部中；以及切換部，當在所述儲存部中未儲存所述識別資訊時，將所述下位訊號輸出端子設為不輸出所述第 2 允許訊號的狀態，當在所述儲存部中儲存有所述識別資訊時，將所述下位訊號輸出端子設為輸出所述第 2

允許訊號的狀態。

[發明的效果]

【0007】 根據本發明，可提供一種不增大保護電路的封裝大小，便可各別地識別多個保護電路的電池保護 IC 及電池管理系統。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是示意性地表示利用本實施形態的電池保護 IC 的電池管理系統的圖。

圖 2 是表示本實施形態的電池保護 IC 的功能結構的第 1 例的圖。

圖 3 是表示本實施形態的電池保護 IC 10a 的時序圖的圖。

圖 4 是表示本實施形態的電池保護 IC 的功能結構的第 2 例的圖。

圖 5 是表示本實施形態的電池保護 IC 10b 的時序圖的圖。

圖 6 是表示本實施形態的電池保護 IC 的功能結構的第 3 例的圖。

圖 7 是表示本實施形態的電池保護 IC 10c 的時序圖的圖。

圖 8 是表示本實施形態的電池保護 IC 的功能結構的另一例的圖。

【實施方式】

【0009】 [實施形態]

以下，參照圖式對本發明的實施形態進行說明。

【0010】 <電池管理系統 1 的概要>

圖 1 是示意性地表示利用本實施形態的電池保護 IC 的電池管理系統 1 的圖。

如圖 1 所示，電池管理系統 1 包括多個直流電壓源（以下為電池組 BT1～電池組 BTn）、多個電池保護裝置 SV（以下為電池保護裝置 SV1～電池保護裝置 SVn）、多個電壓轉換部 CV 及資訊收集裝置 MT。在以後的說明中，當對電池組 BT1～電池組 BTn 不加以相互區分時，統稱為電池組 BT，當對電池保護裝置 SV1～電池保護裝置 SVn 不加以相互區分時，統稱為電池保護裝置 SV。

多個電池組 BT 為相互串聯連接，供給使用者的所需的電壓。在圖示的例中，將電池組 BT1～電池組 BTn 為止的 n 個（ $n > 0$ ）電池組 BT 加以串聯連接，一個電池組 BT 供給 80V 的電壓。因此，可利用電池組 BT1～電池組 BTn 供給 80V 的 n 倍的電壓。電池組 BT1 的負極端子與被供給直流電源的被供給裝置的負極的電源端子連接，電池組 BTn 的正極端子與所述被供給裝置的正極的電源端子連接。再者，以上，已說明電池組 BT 均供給 80V 的電壓的情況，但並不限於此。電池管理系統 1 所含的多個電池組 BT 之中一部分電池組 BT 亦可供給與其他電池組 BT 不同的電壓。例如，亦可設為如下的結構：將兩個供給 80V 的電壓的電池組 BT 與一個供給 40V 的電壓的電池組 BT 加以相互串聯連接，而供給 200V。

【0011】 電池保護裝置 SV 包含在每個電池組 BT 中，監視電池組 BT 的電壓值及充電率等電池組 BT 的狀態，對電池組 BT 進行

保護。在圖示的一例中，電池保護裝置 SV1～電池保護裝置 SVn 分別監視及保護電池組 BT1～電池組 BTn。

資訊收集裝置 MT 藉由串列通訊而獲取各電池保護裝置 SV 所獲取的表示各電池組 BT 的狀態的資訊。在本實施形態中，電池保護裝置 SV 與資訊收集裝置 MT 之間的串列通訊例如是藉由串列週邊介面（Serial Peripheral Interface，SPI）來實現。又，在電池保護裝置 SV 與資訊收集裝置 MT 之間的串列通訊中，主器件是資訊收集裝置 MT，從器件（slave device）是電池保護裝置 SV。在電池保護裝置 SV 與資訊收集裝置 MT 之間，設置資料發送線、資料接收線、時脈線（clock line）、晶片選擇（chip select）訊號線這四種配線。在以後的說明中，將四種配線統稱為通訊配線。通訊配線是在資訊收集裝置 MT 與電池保護裝置 SV 之間以及鄰接的電池保護裝置 SV 之間，分別經由電壓轉換部 CV 而級聯（cascade）（串級）連接。

【0012】 此處，各電池保護裝置 SV 是將保護對象的電池組 BT 的基準電位（例如，電池組 BT 的負極端子的電位）作為運行基準電位而分別運行。電池組 BT1～電池組 BTn 為串聯連接，因此各自的基準電位各不相同。例如，電池保護裝置 SV2 的運行基準電位高相應於電池保護裝置 SV1 的保護對象的電池組 BT1 的程度（在所述一例中為 80V）。因此，藉由電池保護裝置 SV1 與電池保護裝置 SV2 之間的通訊配線而收發的訊號的電壓轉換部 CV 對運行基準電位進行轉換。具體而言，自電池保護裝置 SV1 發送至電

池保護裝置 SV2 的訊號是藉由電壓轉換部 CV 使基準電位升壓 80V 而發送。又，自電池保護裝置 SV2 發送至電池保護裝置 SV1 的訊號是藉由電壓轉換部 CV 使基準電位降壓 80V 而發送。電壓轉換部 CV 設置在兩個鄰接的電池保護裝置 SV 之間，對在電池保護裝置 SV 之間收發的訊號的基準電壓與以上所述同樣地進行轉換。

【0013】 <關於電池保護 IC 10 的識別資訊 ID>

電池保護裝置 SV 包括電池保護 IC 10。資訊收集裝置 MT 包括微控制單元 (Micro Control Unit, MCU) 50。在以後的說明中，將使資訊收集裝置 MT 及電池保護裝置 SV 級聯連接亦記作使電池保護 IC 10 及 MCU 50 級聯連接。電池保護 IC 10 執行與 MCU 50 或其他的電池保護 IC 10 的串列通訊的相關處理。MCU 50 執行與電池保護 IC 10 的串列通訊的相關處理。在以後的說明中，將與 MCU 50 級聯連接的電池保護 IC 10 之中靠近 MCU 50 的電池保護 IC 10 記作上位電路，將遠離 MCU 50 的電池保護 IC 10 記作下位電路。當資訊收集裝置 MT 與電池保護裝置 SV 進行串列通訊時，需要在各電池保護裝置 SV 所含的電池保護 IC 10 上，附加可固有地識別電池保護 IC 10 的資訊 (以下為識別資訊 ID)。以下，對在各電池保護 IC 10 上附加固有的識別資訊 ID 的結構的詳細情況進行說明。

【0014】 <電池保護裝置 SV 的結構>

圖 2 是表示本實施形態的電池保護 IC 10 的功能結構的第 1

例的圖。具體而言，圖 2 是表示電池保護 IC 10 的初始狀態的功能結構的圖。所謂初始狀態，是指在所有電池保護 IC 10 上未附加固有的識別資訊 ID 的狀態。

在以後的說明中，將電池管理系統 1 所含的電池保護裝置 SV 之中電池保護裝置 SV1 所含的電池保護 IC 10 記作電池保護 IC 10a，將電池保護裝置 SV2 所含的電池保護 IC 10 記作電池保護 IC 10b，將電池保護裝置 SV3 所含的電池保護 IC 10 記作電池保護 IC 10c。又，在電池保護 IC 10a 的結構中，在符號的末尾附加「a」。又，在電池保護 IC 10b 的結構中，在符號的末尾附加「b」。又，在電池保護 IC 10c 的結構中，在符號的末尾附加「c」。又，當對是哪個電池保護 IC 10 的結構不加以相互區分時，省略「a」、「b」或「c」來表示。又，在以後的圖 2、圖 4、圖 6 及圖 8 的說明中，對配置在電池保護裝置 SV1 與電池保護裝置 SV2 之間及電池保護裝置 SV2 與電池保護裝置 SV3 之間的電壓轉換部 CV 省略記載，各電池保護裝置 SV 之間的訊號是設為藉由電壓轉換部 CV 而產生有電壓變化的訊號來說明。

【0015】 如圖 2 所示，電池保護 IC 10 包括控制部 11、儲存部 12 及通訊部 13。控制部 11 藉由中央處理單元（Central Processing Unit，CPU）等硬體處理器（hardware processor）執行程式（軟體）而將儲存控制部 110 及切換部 111 作為其功能部而實現。又，控制部 11 之中的一部分或全部（除內置的儲存部以外）亦可藉由大型積體電路（Large Scale Integration，LSI）、應用專用積體電路

(Application Specific Integrated Circuit , ASIC)、現場可程式化閘陣列 (Field-Programmable Gate Array , FPGA)、圖形處理單元 (Graphics Processing Unit , GPU) 等硬體 (包含電路部 (circuitry)) 來實現，且亦可藉由軟體與硬體的配合來實現。儲存部 12 是藉由隨機存取記憶體 (Random Access Memory , RAM) 等揮發性記憶體來實現，儲存識別資訊 ID。在電池保護裝置 SV 的電源接通時或初始化時等，儲存部 12 中所儲存的識別資訊 ID 表示初始值 (在所述一例中，「0」)。在圖 2 所示的例中，在儲存部 12a～儲存部 12c 中，分別儲存初始值的識別資訊 IDa～識別資訊 IDc。再者，在「初始值」中，亦包含未儲存識別資訊 ID 的不定值。

【0016】 儲存控制部 110 對電池保護 IC 10 供給晶片選擇訊號，當接收到表示識別資訊 ID 的資料時，即當儲存部 12 中儲存有初始值的識別資訊 ID 時，使接收到的識別資訊 ID 作為電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 而儲存於儲存部 12 中。切換部 111 對應於識別資訊設定旗標的狀態，切換通訊部 13 的狀態。識別資訊設定旗標是表示接收到的識別資訊 ID 已儲存於儲存部 12 的旗標。

【0017】 通訊部 13 基於控制部 11 的控制，與資訊收集裝置 MT 或其他的電池保護裝置 SV 進行串列通訊。通訊部 13 包括與鄰接的上位電路藉由通訊配線而連接的四個端子、以及與鄰接的下位電路藉由通訊配線而連接的四個端子。以下，對電池保護 IC 10 的通訊部 13 與其他的電池保護 IC 的連接的詳細情況進行說明。

【0018】 < 通訊部 13 的連接 >

通訊部 13 包括與鄰接的上位電路藉由通訊配線而連接的資料發送端子 SDO_O、晶片選擇接收端子 CSX_I、時脈接收端子 SCK_I 及資料接收端子 SDI_I 這四個端子。資料發送端子 SDO_O 與鄰接的上位電路的資料接收端子 SDI 或資料接收端子 SDO_I 藉由資料發送線而連接。晶片選擇接收端子 CSX_I 與鄰接的上位電路的晶片選擇發送端子 CSX 或晶片選擇發送端子 CSX_O 藉由晶片選擇訊號線而連接。時脈接收端子 SCK_I 與鄰接的上位電路的時脈發送端子 SCK 或時脈發送端子 SCK_O 藉由時脈線而連接。資料接收端子 SDI_I 與鄰接的上位電路的資料發送端子 SDO 或資料發送端子 SDI_O 藉由資料接收線而連接。

【0019】 又，通訊部 13 包括與鄰接的下位電路藉由通訊配線而連接的資料接收端子 SDO_I、晶片選擇發送端子 CSX_O、時脈發送端子 SCK_O 及資料發送端子 SDI_O 這四個端子。資料接收端子 SDO_I 與鄰接的下位電路的資料發送端子 SDO_O 藉由資料發送線而連接。晶片選擇發送端子 CSX_O 與鄰接的下位電路的晶片選擇接收端子 CSX_I 藉由晶片選擇訊號線而連接。時脈發送端子 SCK_O 與鄰接的下位電路的時脈接收端子 SCK_I 藉由時脈線而連接。資料發送端子 SDI_O 與鄰接的下位電路的資料接收端子 SDI_I 藉由資料接收線而連接。

【0020】 <關於各端子>

以下，對通訊部 13 所含的各端子的功能進行說明。對時脈接收端子 SCK_I，自上位電路供給時脈訊號。時脈發送端子 SCK_O

將供給至時脈接收端子 SCK_I 的時脈訊號供給至下位電路。通訊部 13 基於所述時脈訊號，進行資料的收發。具體而言，資料發送端子 SDO_O 及資料接收端子 SDI_I 對上位電路收發的資料是與時脈訊號的上升或下降同步地進行收發。又，資料接收端子 SDO_I 及資料發送端子 SDI_O 對下位電路收發的資料是與時脈訊號的上升或下降同步地進行收發。

【0021】 對晶片選擇接收端子 CSX_I，自上位電路供給晶片選擇訊號。切換部 111 基於識別資訊設定旗標，切換成將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號，自晶片選擇發送端子 CSX_O 不供給至下位電路的狀態或供給至下位電路的狀態中的任一者。如圖 2 所示，在初始狀態下，晶片選擇發送端子 CSX_O 是將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號不供給至下位電路的狀態。所謂晶片選擇訊號，是指串列通訊的主器件即資訊收集裝置 MT（MCU 50）所供給的訊號，是表示進行串列通訊的電池保護 IC 10 的訊號。具體而言，晶片選擇訊號是變為高位準（high level）或低位準（low level）的兩個狀態的訊號。電池保護 IC 10 之中被供給低位準的晶片選擇訊號的電池保護 IC 10 與上位電路或下位電路進行資料的收發。再者，所謂不將晶片選擇訊號供給至下位電路的狀態，是指不將訊號供給至下位電路的狀態。在所述狀態下，晶片選擇訊號線不被控制成電性高阻抗（high impedance）狀態。

【0022】 資料接收端子 SDO_I 自下位電路接收資料。又，資料發

送端子 SDO_O 將資料接收端子 SDO_I 所接收到的資料發送至上位電路。資料接收端子 SDI_I 自上位電路接收資料。此處，所謂在初始狀態下，自上位電路發送至下位電路的資料，例如，是指表示所述下位電路的識別資訊 ID 的資料。儲存控制部 110 對電池保護 IC 10 供給晶片選擇訊號，當後述識別資訊設定旗標為切斷（off）狀態時，使接收到的識別資訊 ID 作為自電路的識別資訊 ID 而儲存於儲存部 12。又，控制部 11 在接收到的識別資訊 ID 上加上規定的值（在所述一例中，「1」），生成下位電路的識別資訊 ID。通訊部 13 將藉由控制部 11 而生成的資料，即，將表示鄰接的下位電路的識別資訊 ID 的資料，自資料發送端子 SDI_O 發送至下位電路。再者，資料發送線與資料接收線亦可為共用。此時，共用線在通常運行時，是用作自上位電路向下位電路發送命令（command）或資料的配線，在讀取表示電池組 BT 的狀態的資訊等的運行時，是用作自下位電路向上位電路發送資料的配線。藉由如上所述預先確定共用線的運行，可減少電池保護 IC 10 之間的通訊配線的種類。

【0023】 <在電池保護 IC 10a 上附加識別資訊 ID 為止之前的運行>

圖 3 是表示本實施形態的電池保護 IC 10a 的時序圖的圖。如圖 3 所示，在時刻 t1，對時脈接收端子 SCK_I，自 MCU 50 的時脈發送端子（圖示的時脈發送端子 SCK）供給時脈訊號。又，在時刻 t1，對晶片選擇接收端子 CSX_I，自 MCU 50 的晶片選擇發

送端子（圖示的晶片選擇發送端子 CSX）供給低位準的晶片選擇訊號。此處，MCU 50 及電池保護 IC 10 每當時脈訊號下降時收發 1 位元（bit）的資料。又，MCU 50 及電池保護 IC 10 收發 8 位元（bit）作為 1 個資料。因此，MCU 50 儘可能地經可發送級聯連接的電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 的時脈數所對應的時間供給晶片選擇訊號。

【0024】 在自時刻 t1 至產生時脈訊號的第 8 次下降的時刻（圖示的時刻 t2）為止的期間內，電池保護 IC 10a 的資料接收端子 SDI_I 自 MCU 50 的資料發送端子（圖示的資料發送端子 SDO）接收表示「1」的資料作為電池保護 IC 10a 的識別資訊 IDa。儲存控制部 110a 在時刻 t2，被供給低位準的晶片選擇訊號，且由於識別資訊設定旗標為切斷狀態，故使接收到的表示「1」的識別資訊 IDa，作為電池保護 IC 10a 的識別資訊 IDa 而儲存於儲存部 12a。

在以後的說明中，將使電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 儲存於儲存部 12，亦記作在電池保護 IC 10 上附加識別資訊 ID。

【0025】 控制部 11a 藉由在電池保護 IC 10a 上附加有識別資訊 IDa，而在時刻 t2 使電池保護 IC 10a 的識別資訊設定旗標為導通（on）（高位準）。切換部 111a 藉由在時刻 t2，識別資訊設定旗標成為導通，而將晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態，切換為將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號供給至下位電路的狀態。又，控制部 11a 自資料發送端子 SDI_O 將「2」發送至電池保護 IC 10b，所述「2」是在資料接收端子 SDI_I 所接收的表示電池保護

IC 10a 的識別資訊 IDa 的「1」上加上「1」所得。

此處，藉由切換部 111 對晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態進行切換，而供給至下位電路的晶片選擇訊號，是第 2 允許訊號的一例。

【0026】 <電池保護 IC 10b 的結構>

圖 4 是表示本實施形態的電池保護 IC 10b 的功能結構的第 2 例的圖。具體而言，圖 4 是表示電池保護 IC 10 的第 2 狀態的功能結構的圖。所謂第 2 狀態，是指初始狀態之後的狀態，即是在電池保護 IC 10a 上附加識別資訊 IDa，在其他的電池保護 IC 10 上未附加識別資訊 ID 的狀態。

如圖 4 所示，第 2 狀態與初始狀態的不同點在於，電池保護 IC 10a 的晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態被切換為將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號供給至電池保護 IC 10b 的狀態。對電池保護 IC 10b 在時刻 t2，自電池保護 IC 10a 供給晶片選擇訊號。

【0027】 <在電池保護 IC 10b 上附加識別資訊 ID 為止之前的運行>

圖 5 是表示本實施形態的電池保護 IC 10b 的時序圖的圖。如圖 3 及圖 5 所示，對電池保護 IC 10b 的晶片選擇接收端子 CSX_I，在時刻 t2，自電池保護 IC 10a 的晶片選擇發送端子 CSX_O 供給低位準的晶片選擇訊號。換言之，對晶片選擇接收端子 CSX_I，在時刻 t1 至時刻 t2 的期間內，自電池保護 IC 10a 供給高位準的晶

片選擇訊號，電池保護 IC 10b 在時刻 t1 至時刻 t2 的期間內，不進行資料的收發。又，對時脈接收端子 SCK_I，自電池保護 IC 10a 的時脈發送端予供給時脈訊號。

【0028】 在自時刻 t2 至產生時脈訊號的第 8 次下降的時刻(圖示的時刻 t3)為止的期間內，電池保護 IC 10b 的資料接收端子 SDI_I 自電池保護 IC 10a 接收表示「2」的資料作為電池保護 IC 10b 的識別資訊 IDb。儲存控制部 110b 在時刻 t3，被供給低位準的晶片選擇訊號，且由於識別資訊設定旗標為切斷狀態，因此使接收到的表示「2」的識別資訊 IDb，作為電池保護 IC 10b 的識別資訊 IDb 而儲存於儲存部 12b。

【0029】 控制部 11b 藉由在電池保護 IC 10b 上附加有識別資訊 IDb，而在時刻 t3 將電池保護 IC 10b 的識別資訊設定旗標設為導通(高位準)。切換部 111b 藉由在時刻 t3，識別資訊設定旗標成為導通，而將晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態切換成將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號供給至下位電路的狀態。又，控制部 11b 將「3」自資料發送端子 SDI_O 發送至電池保護 IC 10c，所述「3」是在資料接收端子 SDI_I 所接收的表示電池保護 IC 10b 的識別資訊 IDb 的「2」上加上「1」所得。

【0030】 <電池保護 IC 10c 的結構>

圖 6 是表示本實施形態的電池保護 IC 10c 的功能結構的第 3 例的圖。具體而言，圖 6 是表示電池保護 IC 10 的第 3 狀態的功能結構的圖。所謂第 3 狀態，是指第 2 狀態之後的狀態，是在電池

保護 IC 10a 及電池保護 IC 10b 上附加識別資訊 ID，在電池保護 IC 10c 上未附加識別資訊 ID 的狀態。

如圖 6 所示，第 3 狀態與初始狀態及第 2 狀態的不同點在於，將電池保護 IC 10a 及電池保護 IC 10b 的晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態切換成將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號供給至下位電路的狀態。對電池保護 IC 10c 在時刻 t3，自電池保護 IC 10b 供給晶片選擇訊號。

【0031】 <在電池保護 IC 10c 上附加識別資訊 ID 為止之前的運行>

圖 7 是表示本實施形態的電池保護 IC 10c 的時序圖的圖。如圖 5 及圖 7 所示，對電池保護 IC 10c 的晶片選擇接收端子 CSX_I，在時刻 t3，自電池保護 IC 10b 的晶片選擇發送端子 CSX_O 供給低位準的晶片選擇訊號。換言之，對晶片選擇接收端子 CSX_I，在時刻 t1 至時刻 t3 的期間內，自電池保護 IC 10b 供給高位準的晶片選擇訊號，電池保護 IC 10c 在時刻 t1 至時刻 t3 的期間內，不進行資料的收發。又，對時脈接收端子 SCK_I，自電池保護 IC 10b 的時脈發送端子供給時脈訊號。

【0032】 在自時刻 t3 至產生時脈訊號的第 8 次下降的時刻(圖示的時刻 t4)為止的期間內，電池保護 IC 10c 的資料接收端子 SDI_I 自電池保護 IC 10b 接收表示「3」的資料作為電池保護 IC 10c 的識別資訊 IDc。儲存控制部 110c 在時刻 t4，被供給低位準的晶片選擇訊號，且由於識別資訊設定旗標為切斷狀態，因此使所接收到

的表示「3」的識別資訊 IDc 作為電池保護 IC 10c 的識別資訊 IDc 而儲存於儲存部 12c。

【0033】 控制部 11c 藉由在電池保護 IC 10c 中儲存有識別資訊 IDc，而在時刻 t4 將電池保護 IC 10c 的識別資訊設定旗標設為導通（高位準）。切換部 111c 藉由在時刻 t4，識別資訊設定旗標成為導通，而將晶片選擇發送端子 CSX_O 的狀態，切換成將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號供給至下位電路的狀態。又，控制部 11c 將「4」自資料發送端子 SDI_O 發送至電池保護 IC 10c 的下位電路（例如，電池保護 IC 10d），所述「4」是在資料接收端子 SDI_I 所接收的表示電池保護 IC 10c 的識別資訊 IDc 的「3」上加上「1」所得。

【0034】 藉由所述結構，可在各電池保護 IC 10 上，附加各不相同的識別資訊 ID。儲存部 12 中所儲存的識別資訊 ID 是在撤除電池保護裝置 SV 的電源為止之前或使電池保護裝置 SV 初始化為止之前的期間內，保持識別資訊 ID。

【0035】 <減去規定的值，而發送識別資訊 ID 的情況>

再者，以上，已說明控制部 11 在識別資訊 ID 上加上規定的值（在所述一例中為「1」），而自資料發送端子 SDI_O 發送的情況，但並不限於此。控制部 11 例如，亦可自識別資訊 ID 減去規定的值（例如，「1」），而自資料發送端子 SDI_O 發送。此時，最上位電路（MCU 50）將表示與級聯連接的電池保護 IC 10 的數相對應的值的識別資訊 ID 發送至下位電路。又，相加或相減的值既可為

「1」以外的值，亦可為任意值。又，電池保護 IC 10 亦可藉由加法或減法以外的處理而生成發送至下位電路的識別資訊 ID。電池保護 IC 10 只要是例如，各電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 成為不重複的值的處理，便亦可藉由任意處理來生成發送至下位電路的識別資訊 ID。

【0036】 <對時脈訊號的供給狀態進行切換的情況>

又，以上，已說明切換部 111 切換成將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號，自晶片選擇發送端子 CSX_O 不供給至下位電路的狀態或供給至下位電路的狀態中的任一者的情況，但並不限於此。切換部 111 亦可為例如，切換成取代晶片選擇訊號，而將時脈訊號不供給至下位電路的狀態或供給至下位電路的狀態的結構。

圖 8 是表示本實施形態的電池保護 IC 10 的功能結構的另一例的圖。

如圖 8 所示，在初始狀態下，時脈發送端子 SCK_O 是將供給至時脈接收端子 SCK_I 的時脈訊號不供給至下位電路的狀態。又，切換部 111 伴隨著識別資訊設定旗標成為導通，而切換成自時脈發送端子 SCK_O 將時脈訊號供給至下位電路的狀態。下位電路的電池保護 IC 10 即使接收到表示識別資訊 ID 的資料，亦在接收時脈訊號為止之前的期間內，即，在鄰接的上位電路上附加識別資訊 ID 為止之前的期間內，不將識別資訊 ID 儲存於儲存部 12。因此，可抑制在鄰接的電池保護 IC 10 上附加相同的識別資訊 ID

的現象。即，可將各不相同的識別資訊 ID 附加至電池保護 IC 10。

此處，藉由切換部 111 切換時脈發送端子 SCK_O 的狀態，而發送至下位電路的時脈訊號，是第 2 允許訊號的一例。

【0037】 [實施形態的總結]

如以上說明，本實施形態的電池保護 IC 10 包括：上位接收端子（資料接收端子 SDI_I），與鄰接地串級連接的上位電路的發送端子連接，自上位電路接收資訊；下位發送端子（資料發送端子 SDI_O），與鄰接地串級連接的下位電路的接收端子連接，對下位電路發送資訊；儲存部（儲存部 12），將上位接收端子所接收到的資訊作為固有地識別多個電池保護 IC 的識別資訊（識別資訊 ID）而儲存；上位訊號輸入端子（晶片選擇接收端子 CSX_I 或時脈接收端子 SCK_I），自上位電路供給表示允許通訊的允許訊號（晶片選擇訊號或時脈訊號）；下位訊號輸出端子（晶片選擇發送端子 CSX_O 或時脈發送端子 SCK_O），將基於供給至上位訊號輸入端子的允許訊號而生成的第 2 允許訊號（晶片選擇訊號或時脈訊號），輸出至下位電路；儲存控制部 110，當在儲存部 12 中未儲存識別資訊 ID 時，即，當對上位訊號輸入端子已供給允許訊號時，使上位接收端子所接收到的識別資訊 ID，作為固有地識別自電路的資訊而儲存於儲存部 12；以及切換部 111，當在儲存部 12 中未儲存識別資訊 ID 時，將下位訊號輸出端子設為不輸出第 2 允許訊號的狀態，當在儲存部 12 中儲存有識別資訊 ID 時，將下位訊號輸出端子設為輸出第 2 允許訊號的狀態。

【0038】 本實施形態的電池保護 IC 10 是針對自最上位電路至最下位電路的多個電池保護 IC 10，串級連接著串列通訊線。通常，在串列通訊線針對多個電池保護 IC 10 串級連接時，在對電池保護 IC 10 未賦予識別資訊 ID 的狀態下，MCU 50 無法各別地識別各電池保護 IC 10 而發送資訊。

本實施形態的電池保護 IC 10 藉由具備所述結構，而在對電池保護 IC 10 賦予識別資訊 ID 為止之前，不將自上位電路供給的允許訊號供給至下位電路。本實施形態的電池保護 IC 10 是在自上位電路已供給允許訊號的狀態下，藉由串列通訊線而自上位電路接收識別資訊 ID 後，使所述識別資訊 ID 作為自電路的識別資訊 ID 而儲存於自電路的儲存部。本實施形態的電池保護 IC 10 在使識別資訊 ID 儲存於自電路的儲存部後，將自上位電路供給的允許訊號供給至下位電路。

即，本實施形態的電池保護 IC 10 利用針對多個電池保護 IC 10 串級連接著的串列通訊線，對自最上位電路至最下位電路為止的各電池保護 IC 10 依次賦予識別資訊 ID。

因此，根據本實施形態的電池保護 IC 10，藉由對串列通訊線進行串級連接，而可不增加電池保護 IC 10 的端子數，便對多個電池保護 IC 10 各別地賦予識別資訊 ID。

【0039】 又，在本實施形態的電池保護 IC 10 中，所謂識別資訊 ID，是指基於上位電路的識別資訊 ID 的訊號，發送端子將基於接收端子所接收到的識別資訊 ID 及規定的值（在所述一例中為「1」）

而生成的下位電路的識別資訊 ID 發送至下位電路。藉此，本實施形態的電池保護 IC 10 可藉由加上或減去規定的值的簡單方法，而在電池保護 IC 10 上附加各不相同的識別資訊 ID。

【0040】 <不對識別資訊 ID 進行加法或減法的情況>

再者，以上，已說明對控制部 11 所接收到的識別資訊 ID 進行運算處理，而生成下位電路的識別資訊 ID 的情況，但並不限於此。MCU 50 亦可為將預先確定的各電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 作為資料而發送的結構。此時，MCU 50 對應於級聯連接的電池保護 IC 10 的數量，以每次 8 位元的方式發送識別資訊 ID。又，控制部 11 對接收到的識別資訊 ID 不進行運算處理，而將接收到的識別資訊 ID 發送至下位電路。

【0041】 如以上說明，在本實施形態的電池保護 IC 10 中，所謂識別資訊 ID，是藉由上位電路之中配置在最上位的電路(MCU 50)而預先確定，下位訊號輸出端子將接收端子所接收到的識別資訊 ID 發送至下位電路。藉此，本實施形態的電池保護 IC 10 可將預先確定的所需的識別資訊 ID 附加至各電池保護 IC 10。再者，此處，作為儲存識別資訊 ID 的儲存部 12，是以揮發性記憶體の示例進行說明，但亦可為可改寫的非揮發性記憶體或可一次寫入的非揮發性記憶體。

【0042】 <預先儲存最下位電路的電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 的情況>

再者，當電池保護 IC 10 是級聯連接的級數中最遠離 MCU 50

的最下位電路時，電池保護 IC 10 亦可為不對下位電路發送表示識別資訊 ID 的資料的結構。電池保護 IC 10 例如亦可為如下的結構：包括唯讀記憶體（Read Only Memory，ROM）、快閃記憶體（flash memory）、保全數位（secure digital，SD）卡、硬碟驅動機（hard disk drive，HDD）等非揮發性記憶體，在所述記憶體中，預先儲存有表示最下位電路的電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 的資訊。此時，控制部 11 在預先儲存的最下位電路的電池保護 IC 10 的識別資訊 ID 與儲存部 12 中所儲存的識別資訊 ID 相一致時，不對下位電路發送表示識別資訊 ID 的資料。具體而言，切換部 111 設為不將供給至晶片選擇接收端子 CSX_I 的晶片選擇訊號，自晶片選擇發送端子 CSX_O 供給至下位電路的狀態。又，亦可設為如下的結構：當在自 MCU 50 發送識別資訊 ID 時的資訊的一部分中（例如，在下位位元中）包含最下位電路的識別資訊 ID，相加的識別資訊 ID 的值與所述最下位電路的識別資訊 ID 相一致時，判斷為電池保護 IC 10 是最下位電路。

【0043】 如以上說明，在本實施形態的電池保護 IC 10 中，切換部 111 在儲存部 12 中所儲存的識別資訊 ID 是最下位電路的識別資訊 ID 時，將下位訊號輸出端子設為無法輸出第 2 允許訊號的狀態。藉此，本實施形態的電池保護 IC 10 可僅在級聯連接的電池保護 IC 10 之中所需數量的電池保護 IC 10 上附加識別資訊 ID。

【符號說明】

【0044】

1：電池管理系統

10、10a、10b、10c、10d、10n：電池保護 IC

11、11a、11b、11c：控制部

12、12a、12b、12c：儲存部

13、13a、13b、13c：通訊部

50：MCU

110、110a、110b、110c：儲存控制部

111、111a、111b、111c：切換部

BT、BT1～BTn：電池組

CSX_I：晶片選擇接收端子

CSX、CSX_O：晶片選擇發送端子

CV：電壓轉換部

ID、IDa、IDb、IDc：識別資訊

MT：資訊收集裝置

SCK_I：時脈接收端子

SCK、SCK_O：時脈發送端子

SDI、SDI_I、SDO_I：資料接收端子

SDO、SDI_O、SDO_O：資料發送端子

SV、SV1～SVn：電池保護裝置

t1～t4：時刻

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電池保護 IC，其包括：

上位接收端子，與鄰接地串級連接的上位電路的發送端子連接，自所述上位電路接收資訊；

下位發送端子，與鄰接地串級連接的下位電路的接收端子連接，對所述下位電路發送資訊；

儲存部，將藉由所述上位接收端子而接收到的資訊，作為固有地識別多個所述電池保護 IC 的識別資訊而儲存；

上位訊號輸入端子，自所述上位電路供給表示允許通訊的允許訊號；

下位訊號輸出端子，將基於供給至所述上位訊號輸入端子的所述允許訊號而生成的第 2 允許訊號，輸出至所述下位電路；

儲存控制部，當在所述儲存部中未儲存所述識別資訊時，即當對所述上位訊號輸入端子已供給所述允許訊號時，將藉由所述上位接收端子而接收到的所述資訊，作為固有地識別自電路的資訊而儲存於所述儲存部中；以及

切換部，當在所述儲存部中未儲存所述識別資訊時，將所述下位訊號輸出端子設為不輸出所述第 2 允許訊號的狀態，當在所述儲存部中儲存有所述識別資訊時，將所述下位訊號輸出端子設為輸出所述第 2 允許訊號的狀態。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池保護 IC，其中

所述識別資訊是指基於所述上位電路的識別資訊的訊號，

所述發送端子是將基於藉由所述接收端子而接收到的所述識別資訊而生成的所述下位電路的識別資訊發送至所述下位電路。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的電池保護 IC，其中

所述識別資訊是藉由所述上位電路之中配置在最上位的電路而預先確定，所述下位訊號輸出端子是將藉由所述接收端子而接收到的所述識別資訊發送至所述下位電路。

【第4項】 如申請專利範圍第 2 項所述的電池保護 IC，其中

所述識別資訊是藉由所述上位電路之中配置在最上位的電路而預先確定，所述下位訊號輸出端子是將藉由所述接收端子而接收到的所述識別資訊發送至所述下位電路。

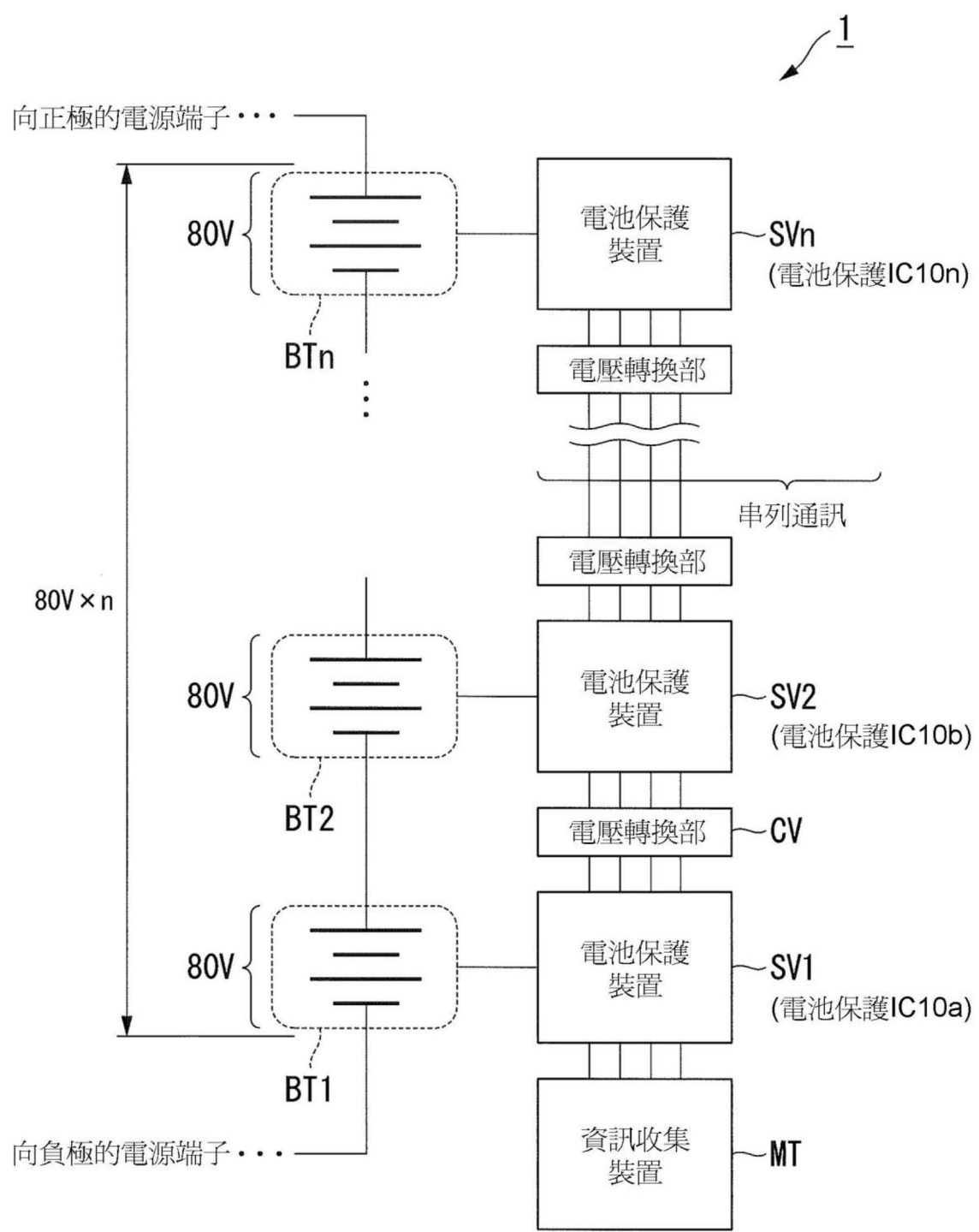
【第5項】 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述的電池保護 IC，其中

所述切換部是在所述儲存部中所儲存的所述識別資訊為最下位電路的識別資訊時，將所述下位訊號輸出端子設為不輸出所述第 2 允許訊號的狀態。

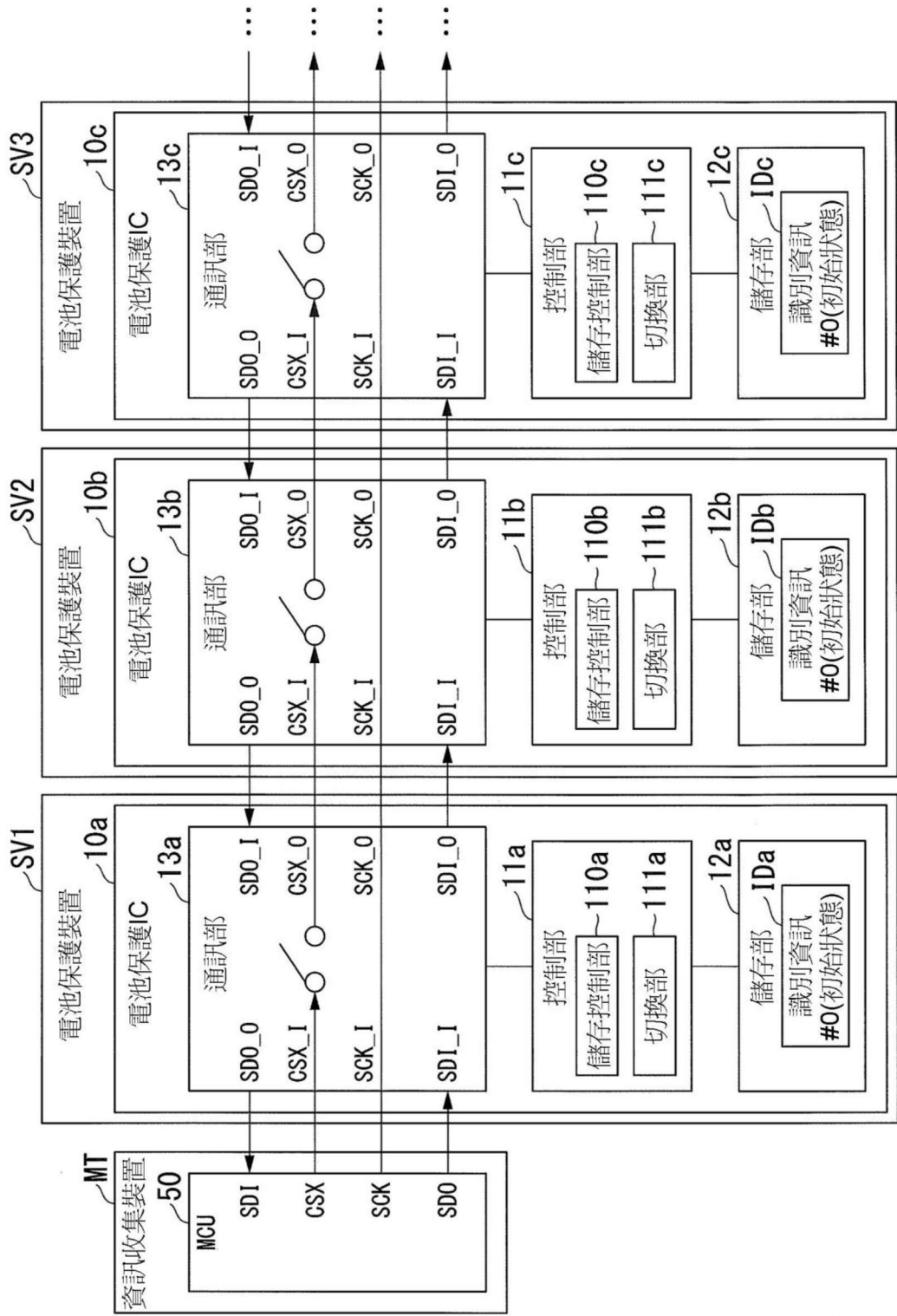
【第6項】 一種電池管理系統，其包括：

多個電池保護 IC，其是如申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項所述的電池保護 IC；以及主器件；且

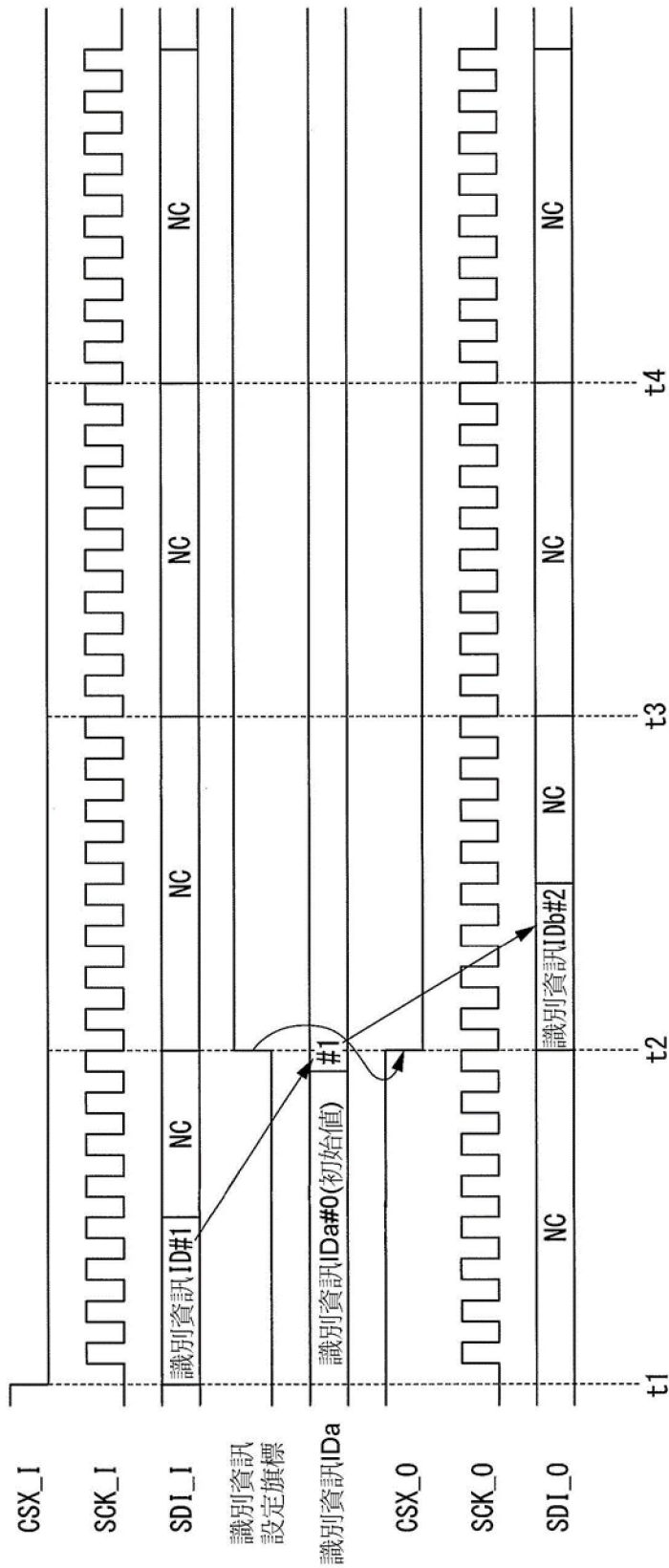
使所述主器件與多個所述電池保護 IC 串級連接，彼此之間進行串列通訊。



【圖1】

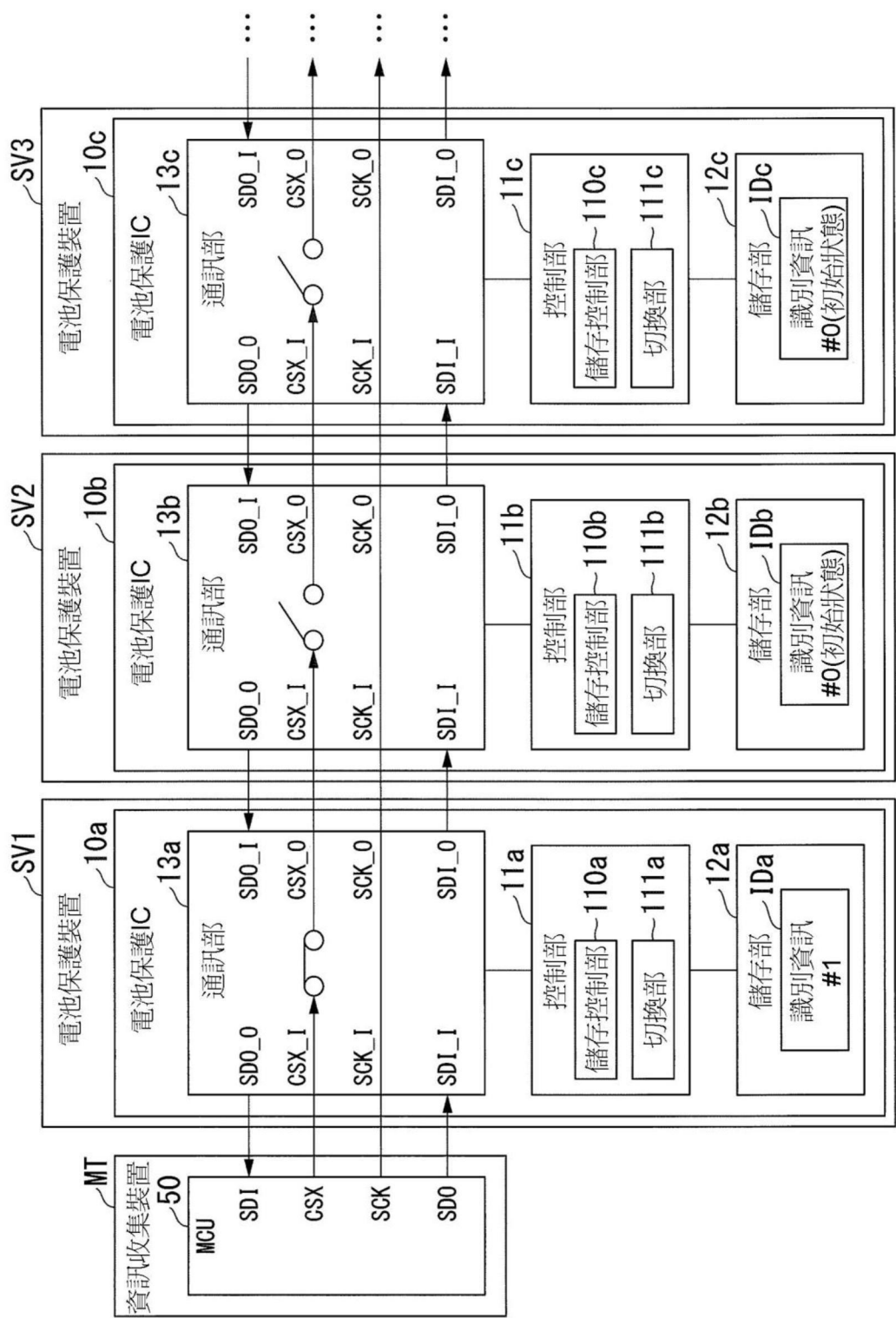


【圖2】

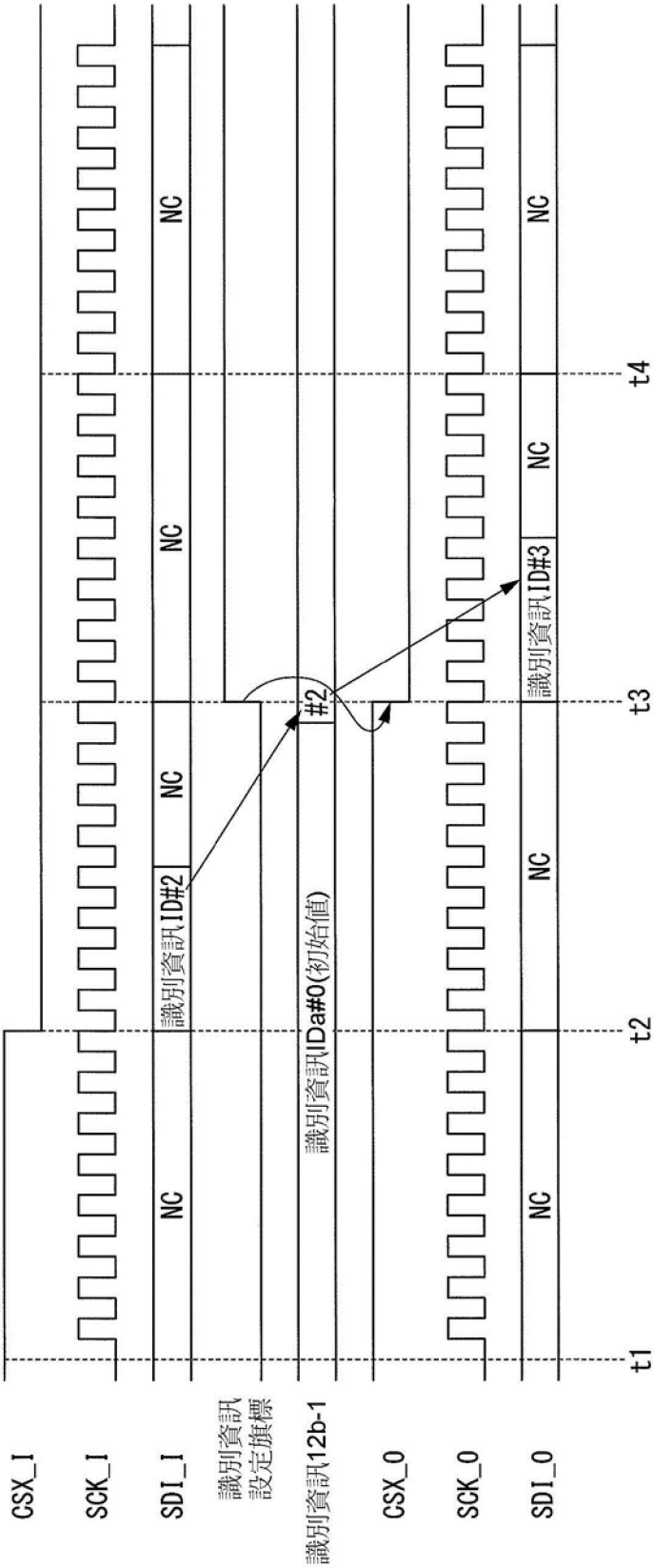


電池保護IC10a的時序圖

【圖3】

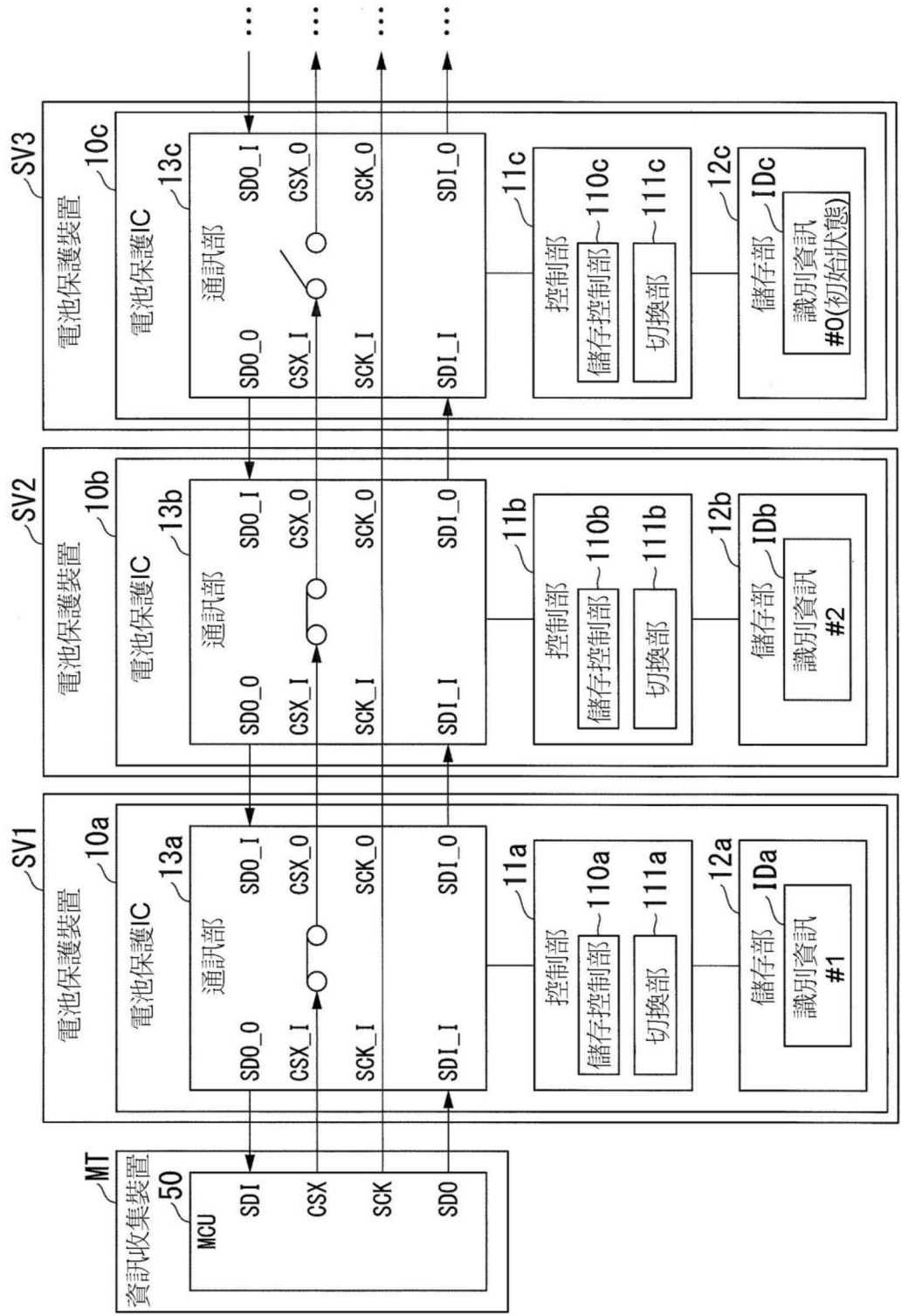


【圖4】

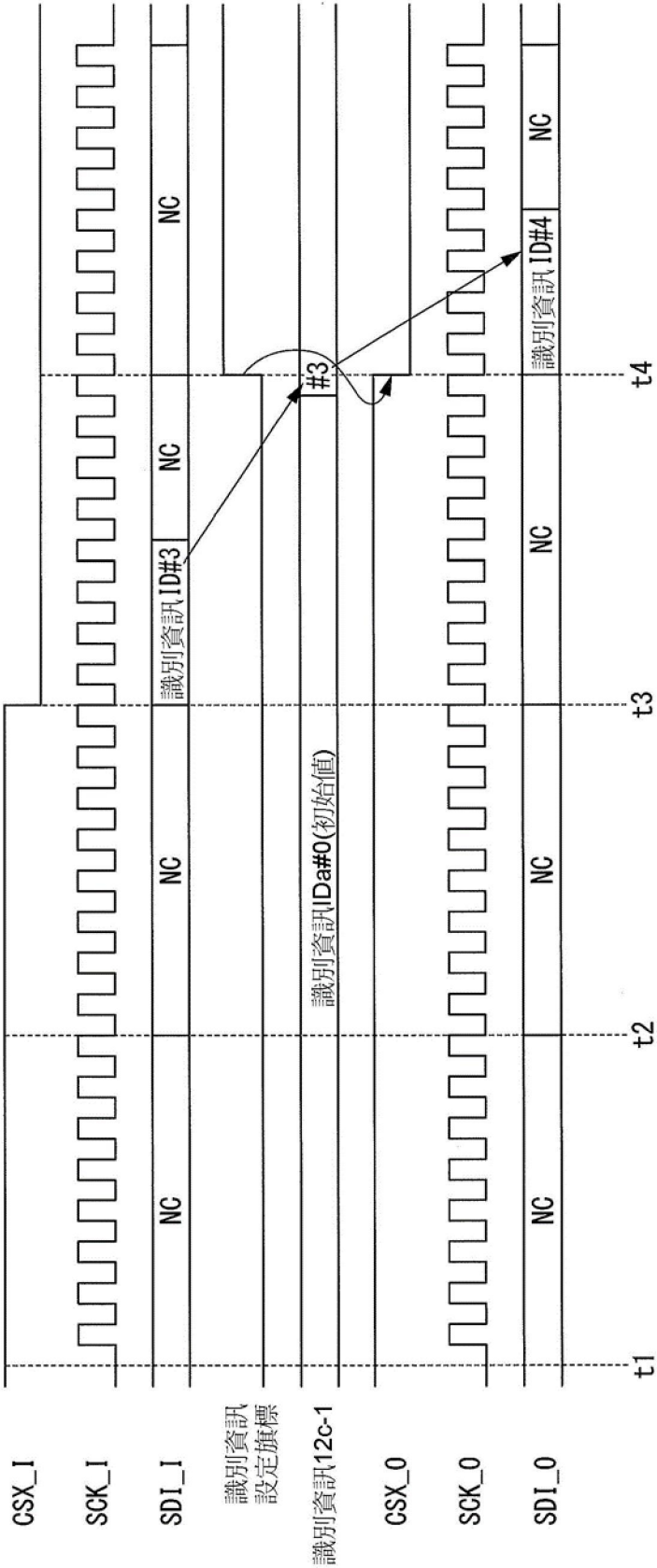


電池保護IC10b的時序圖

【圖5】

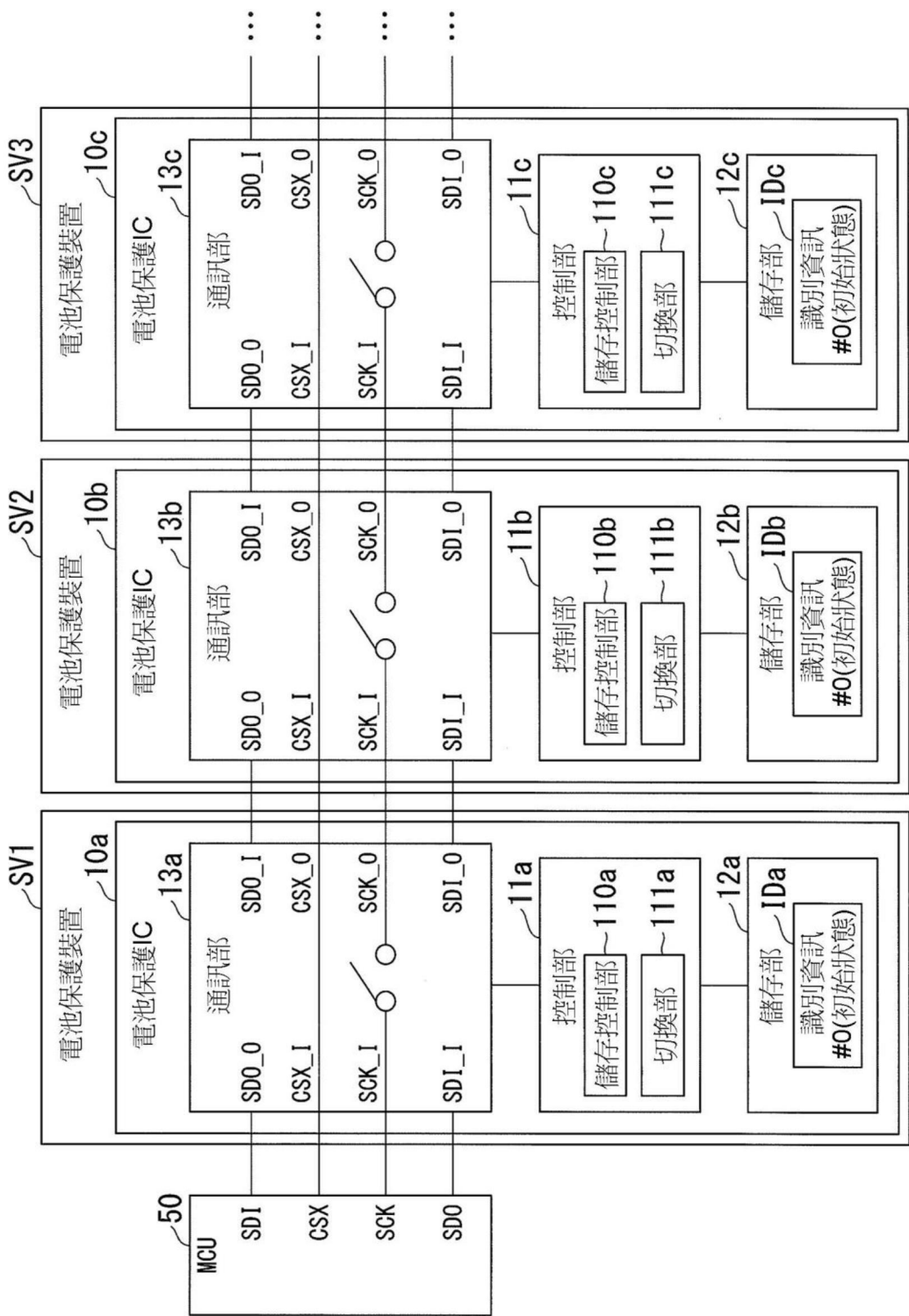


【圖6】



電池保護C10c的時序圖

【圖7】



【圖8】