



(21)申請案號：105107852

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl. : G06F1/26 (2006.01)

G06F15/16 (2006.01)

G06F13/38 (2006.01)

(30)優先權：2015/03/18 美國

14/661,973

(71)申請人：微軟技術授權有限責任公司(美國) MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(US)

美國

(72)發明人：貝登 亞尼魯德 BADAM, ANIRUDH (IN)；乾德 雷密爾 CHANDRA, RANVEER
(IN)；奈丁格爾 艾慕德伯納 NIGHTINGALE, EDMUND BERNARD (US)；黃健
HUANG, JIAN (CN)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 54 頁

(54)名稱

用於可穿戴式裝置的電池供電的 RAM

BATTERY-BACKED RAM FOR WEARABLE DEVICES

(57)摘要

在用於可穿戴式裝置的電池供電的 RAM 的實施例中，行動裝置(如行動電話、平板電腦或其他可攜帶式裝置)經實施以用於與可穿戴式裝置(如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置)的無線連結。可穿戴式裝置可儲存資料於該可穿戴式裝置中之電池供電的 RAM 中，及當從該可穿戴式裝置接收資料時，行動裝置可用該行動裝置中之電池供電的 RAM 備份資料。可建立無線連結以用於可穿戴式裝置及行動裝置間之無線資料通訊。資料管理員可偵測可穿戴式裝置的低電量，該低電量開始經由無線連接而自可穿戴式裝置傳送資料至行動裝置之動作。

In embodiments of battery-backed RAM for wearable devices, a mobile device, such as a mobile phone, tablet computer, or other portable device is implemented for wireless connection with a wearable device, such as a smartwatch, exercise tracking device, glasses device, or other wearable device that implements computing technology. The wearable device can store data in battery-backed RAM in the wearable device, and the mobile device can back-up the data with battery-based RAM in the mobile device when the data is received from the wearable device. A wireless connection can be established for wireless data communication between the wearable device and the mobile device. A data manager can detect a low battery condition of the wearable device, which initiates the data being transferred from the wearable device to the mobile device via the wireless connection.

指定代表圖：

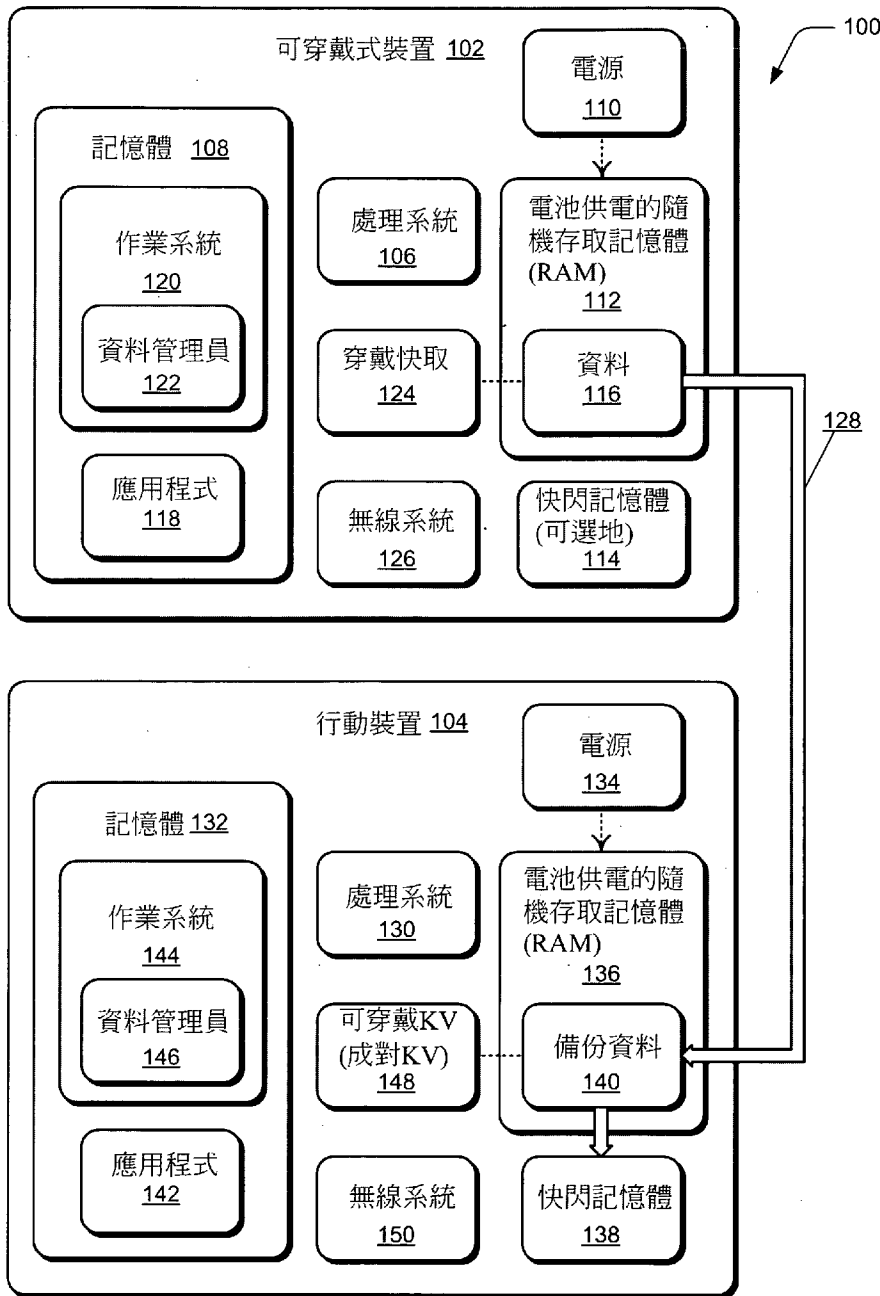


圖 1

符號簡單說明：

- 100 . . . 範例系統
- 102 . . . 可穿戴式裝置
- 104 . . . 行動裝置
- 106 . . . 處理系統
- 108 . . . 記憶體
- 110 . . . 電源
- 112 . . . 電池供電的隨機存取記憶體
- 114 . . . 快閃記憶體
- 116 . . . 資料
- 118 . . . 應用程式
- 120 . . . 作業系統
- 122 . . . 資料管理員
- 124 . . . 穿戴快取
- 126 . . . 無線系統
- 128 . . . 無線連接
- 130 . . . 處理系統
- 132 . . . 記憶體
- 134 . . . 電源
- 136 . . . 電池供電的隨機存取記憶體
- 138 . . . 快閃記憶體
- 140 . . . 備份資料
- 142 . . . 應用程式
- 144 . . . 作業系統
- 146 . . . 資料管理員
- 148 . . . 穿戴 KV
- 150 . . . 無線系統



E 申請日: 105年03月15日

I IPC分類: G06F 1/26 (2006.01)

G06F 15/16 (2006.01)

G06F 13/38 (2006.01)

201635084

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於可穿戴式裝置的電池供電的RAM

【英文發明名稱】BATTERY-BACKED RAM FOR WEARABLE DEVICES

【中文】

在用於可穿戴式裝置的電池供電的RAM的實施例中，行動裝置(如行動電話、平板電腦或其他可攜帶式裝置)經實施以用於與可穿戴式裝置(如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置)的無線連結。可穿戴式裝置可儲存資料於該可穿戴式裝置中之電池供電的RAM中，及當從該可穿戴式裝置接收資料時，行動裝置可用該行動裝置中之電池供電的RAM備份資料。可建立無線連結以用於可穿戴式裝置及行動裝置間之無線資料通訊。資料管理員可偵測可穿戴式裝置的低電量，該低電量開始經由無線連接而自可穿戴式裝置傳送資料至行動裝置之動作。

【英文】

In embodiments of battery-backed RAM for wearable devices, a mobile device, such as a mobile phone, tablet computer, or other portable device is implemented for wireless connection with a wearable device, such as a smartwatch, exercise tracking device, glasses device, or other wearable device that implements computing technology. The wearable device can store data in battery-backed RAM in the wearable device, and the mobile device can back-up the data with battery-based RAM in the mobile device when the data is received from the wearable device. A wireless connection can be established for wireless data

申請案號：105107852

申請日：2016年03月15日

IPC分類：

communication between the wearable device and the mobile device. A data manager can detect a low battery condition of the wearable device, which initiates the data being transferred from the wearable device to the mobile device via the wireless connection.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100 範例系統

102 可穿戴式裝置

104 行動裝置

106 處理系統

108 記憶體

110 電源

112 電池供電的隨機存取記憶體

114 快閃記憶體

116 資料

118 應用程式

120 作業系統

122 資料管理員

124 穿戴快取

126 無線系統

128 無線連接

130 處理系統

132 記憶體

134 電源

申請案號：105107852

申請日：2016年03月15日

IPC分類：

136 電池供電的隨機存取記憶體

138 快閃記憶體

140 備份資料

142 應用程式

144 作業系統

146 資料管理員

148 穿戴KV

150 無線系統

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於可穿戴式裝置的電池供電的RAM

【英文發明名稱】BATTERY-BACKED RAM FOR WEARABLE DEVICES

【技術領域】

【0001】 本發明與用於可穿戴式裝置的電池供電的RAM相關。

【先前技術】

【0002】 如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置之可穿戴式裝置(亦稱為「可穿戴裝置(wearables)」)經日益地開發及由消費者大量地所使用。由於美學及對消費者吸引力之與可穿戴式裝置相關的尺寸及重量限制條件限制了該等可穿戴式裝置之電池容量及可限制該等裝置上之可穿戴式應用程式的一些功能。對於持久資料存儲之需求進一步地惡化此問題(因可穿戴式裝置上的快閃記憶體典型地減緩了應用程式的速度且使該等應用程式消耗掉更多的電池功率)。

【0003】 電池的功率容量及壽命主要為電池尺寸的函數；較小裝置具有帶有更少的可用功率之較小電池。此外，這些可穿戴式裝置產生感測器資料(如必須使其避免盜竊損失之身體感測器讀數及位置資訊)。然而，資料加密亦極度耗能，且可穿戴式裝置所收集之個人資訊的敏感特質要求需使用帶有可被簡單地自被偷走的裝置分離

之持久媒體(如快閃記憶體)之合適的保護機制，以取回該被偷走的裝置之該使用者的個人資料。

【發明內容】

【0004】 本[發明內容]簡介了用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的特徵及概念，且於下列[實施方式]中進一步地描述該用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM及/或在圖式中展示該用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM。本[發明內容]應不被視為描述所主張之標的之必要特徵，亦不被用來決定或限制所主張之標的之範圍。

【0005】 描述用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的實施例。在實施例中，行動裝置(如行動電話、平板電腦或其他可攜帶式裝置)經實施以用於與可穿戴式裝置(如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置)的無線連結。可穿戴式裝置可使用可穿戴式裝置中之電池供電的RAM來儲存資料，及當從可穿戴式裝置接收資料時，行動裝置可用行動裝置中之電池供電的RAM來備份資料。在替代實施例中，可應用非揮發性記憶體(NVM)技術(如自旋轉換力矩(STT)RAM或相變記憶體(PCM))以取代電池供電的RAM；或除了電池供電的RAM外，可應用非揮發性記憶體(NVM)技術，如自旋轉換力矩(STT)RAM或相變記憶體(PCM)。可建立無線連接以用於可穿戴式裝置及行動裝置間之無線資料通訊。

【0006】 資料管理員可偵測可穿戴式裝置的低電量，該低電量開始透過無線連接而自可穿戴式裝置傳送資料至行動裝置之動作。作為替代地或額外地，資料管理員可偵測以可穿戴式裝置中之電池供電的RAM所維持之資料的數量閾值，決定可穿戴式裝置的電池功率，及基於資料之數量閾值及具有助於資料傳送的電池功率來開始準備好要被傳送至行動裝置之資料之傳送。當從可穿戴式裝置接收資料時，行動裝置備份可穿戴式裝置資料至行動裝置中之電池供電的RAM；及當偵測到行動裝置之低電量時，更進一步地將該資料自行動裝置中的電池供電的RAM備份至行動裝置中的快閃記憶體。

【0007】 在實施例中，資料管理員經實體化(instantiated)於可穿戴式裝置及行動裝置兩者之上，及可穿戴式裝置資料管理員與行動裝置資料管理員透過無線連接來進行通訊。資料管理員可決定其上建立無線連接的無線通訊系統，其中該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送可穿戴式裝置資料至行動裝置的電池功率而被決定。資料管理員亦可基於將被利用以傳送資料之電池功率的估計來決定無線通訊系統，其中使用其上建立無線連接之無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之不同的無線通訊系統來決定該估計。

【圖式簡單說明】

【0008】 參考下列圖示描述用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例。整篇說明書中可使用相同編號指示展示於圖式中之相同特徵及元件。

圖1圖示說明範例系統，其中可實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例。

圖2在用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例中圖示說明鍵(key)值(value)存儲設計之範例。

圖3根據一或更多實施例圖示說明用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的一(多個)範例方法。

圖4根據一或更多實施例圖示說明用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的一(多個)範例方法。

圖5圖示說明帶有可實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例之範例裝置的範例系統。

【實施方式】

【0009】 描述用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例及可實施用於該可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例，以提供該可穿戴式裝置資料之至通訊地連結至該可穿戴式裝置的行動裝置的資料備份。舉例而言，行動裝置(如行動電話、平板電腦或其他可攜帶式裝置)可與可穿戴式裝置(如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置)建立無線連結。可穿戴式裝置可用可穿戴式裝置中之電池供電的RAM來維持資料，及當從可穿戴式裝置接收資料時，行動裝置可用行動裝置中之電池供電的RAM來備份資

料。可穿戴式裝置典型地具有經限制的電池容量(例如,僅一至二瓦時(Watt-hours));對之,現代行動裝置(如行動電話)具有較大的電池容量(例如,七至十瓦時)且可將該等現代行動裝置應用為資料備份(特別是在可穿戴式裝置之低電量時)。在實施中,偵測可穿戴式裝置之低電量及更新(例如,傳送)在電池供電的RAM中所維持之可穿戴式裝置資料至無線連接至可穿戴式裝置之行動裝置(例如,行動電話)的記憶體。

【0010】用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的特徵利用(lever age)在可穿戴式裝置上可得之低功率網路連結系統,以利用行動裝置(例如,行動電話)之擴充的電池及資料儲存能力。在可穿戴式裝置上經產生的新資料可經非同步傳輸至行動裝置,該行動裝置稍後執行儲存帶有加密之資料至該行動裝置上之本地快閃記憶體中的耗能操作。在實施中,如以用來從分頁及區域(該等分頁及區域係被用為裝置作業系統及/或其他應用程式之傳統揮發性記憶體分頁)來辨識電池供電的RAM之分頁及區域的已知實體記憶體區域中之分頁表來區分經電池供電的動態RAM(DRAM)之分頁或區域。此事提供在系統崩潰的情況下將DRAM之非揮發性部分更新至快閃記憶體的機制,從而保護電池供電的RAM中的資料。因此,此事提供快速及持久的儲存解決方案,該解決方案助於節約可穿戴式裝置的電池功率且更維持可穿戴式裝置應用程式與行動裝置的互動。此事亦可減少可

穿戴式裝置中之大電池的需求，且此事可消除在可穿戴式裝置中實施除了DRAM外之快閃記憶體或其他儲存媒體的需求。

【0011】雖然可用任何數量的不同裝置、系統、網路、環境及/或配置來實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之特徵及概念，但仍在下文範例裝置、系統及方法之背景中描述用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例。

【0012】圖1圖示說明範例系統100，其中可實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的實施例。範例系統100包含可穿戴式裝置102，如智慧型手錶、運動追蹤裝置、眼鏡裝置或其他實施計算技術的可穿戴式裝置。範例系統亦包含行動裝置104，如行動電話、平板電腦或其他可經實施以用於與可穿戴式裝置之無線連接之可攜帶式裝置。可用參考展示於圖5中之範例裝置所進一步描述之不同的計算技術元件及任何數量的不同元件(及該等不同元件的任何結合)來實施可穿戴式裝置102及行動裝置104兩者。

【0013】以處理系統106與記憶體108(例如，非揮發性的實體記憶體)及對裝置元件供電之電源110(例如，電池)來實施可穿戴式裝置102。在此範例中，可穿戴式裝置102亦包含電池供電之隨機存取記憶體(RAM)112及可選地包含快閃記憶體114。電源110供電給電池供電的RAM112，以維持可穿戴式裝置資料116(如

來自可穿戴式裝置感測器的感測器資料及/或可由裝置應用程式118所產生的資料)。在替代實施例中,可利用非揮發性記憶體(NVM)技術(如自旋轉換力矩(STT)RAM或相變記憶體(PCM))以取代電池供電的RAM;或除了電池供電的RAM外,可應用非揮發性記憶體(NVM)技術,如自旋轉換力矩(STT)RAM或相變記憶體(PCM)。記憶體108維持軟體應用程式(如可穿戴式裝置的裝置應用程式118及作業系統120)。

【0014】 可穿戴式裝置102包含與由行動裝置104所實施之資料管理員所結合之資料管理員122(本文亦稱為「穿戴驅動(wear drive)」)。可將資料管理員122實施為軟體應用程式或模組,如可用可穿戴式裝置的處理系統106執行以實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例的可執行軟體指令(例如,電腦可執行指令)。可將資料管理員122儲存於電腦可讀取儲存記憶體(例如,記憶體108)上,該電腦可讀取儲存記憶體如由可穿戴式裝置所實施的任何合適的記憶體裝置或電子資料存儲。在實施中,資料管理員122經實體化為運行時間程式或經實施為裝置作業系統120或儲存系統之元件,及該資料管理員122管理裝置資料116及穿戴快取124。

【0015】 穿戴快取124為可穿戴式裝置102上之鍵-值(key-value, KV)存儲之實體(instance)及具有對行動應用程式(例如,裝置應用程式118)來說為習知的

鍵 - 值存儲介面。裝置資料 116 資料經維持為成對鍵 - 值，及穿戴快取 124 包含經產生以辨識電池供電的 RAM 112 的區域之成對鍵 - 值的索引，以在可穿戴式裝置 102 崩潰或斷電後恢復電池供電的 RAM 112 的狀態。下文在用於可穿戴式裝置之電池供電的 RAM 112 的實施例中進一步地描述資料管理員 122 (即，穿戴驅動) 及穿戴快取 124 的特徵及態樣。

【0016】 可穿戴式裝置 102 為能與一或多個經實施以支援一些射頻存取技術之無線系統 126 無線通訊的裝置，該些射頻存取技術可包含藍牙低功耗 (BLE 4.1，亦稱為智慧型藍牙)、WiFi 及 802.11a/b/g/n/ac 網路連結技術。舉例而言，無線系統 126 可經實施為多個、不同的無線射頻系統 (如包含射頻裝置、天線及經實施以用於 Wi-Fi 無線通訊技術的晶片組的 Wi-Fi 射頻系統)。一般來說，當無線射頻系統經啟動或經開啟時，該無線射頻系統掃描端點連接以建立無線通訊連結。舉例而言，可穿戴式裝置 102 包含 BLE 射頻系統，該 BLE 射頻系統掃描通訊範圍內之另一能用 BLE 的裝置及建立無線連接 128 (例如，行動裝置 104) 以透過藍牙低功耗無線通訊。

【0017】 與可穿戴式裝置 102 相似地，以處理系統 130 與記憶體 132 (例如，實體記憶體) 及對裝置元件供電之電源 134 (例如，電池) 來實施行動裝置 104。在此範例中，行動裝置 104 亦包含電池供電的隨機存取記憶

體 (RAM) 136 及包含快閃記憶體 138。電源 134 供電給電池供電的 RAM 136，以維持備份資料 140 (如從可穿戴式裝置 102 所接收以用於備份的可穿戴式裝置資料 116)。記憶體 132 維持軟體應用程式 (如行動裝置的裝置應用程式 142 及作業系統 144)。

【0018】 行動裝置 104 亦包含資料管理員 146；且如上文所述地，資料管理員 146 亦可稱為與由可穿戴式裝置 102 所實施之資料管理員 122 所結合之「穿戴驅動」。資料管理員 146 可經實施為軟體應用程式或模組，如可用行動裝置的處理系統 130 執行以實施用於可穿戴式裝置之電池供電的 RAM 之實施例的可執行軟體指令 (例如，電腦可執行指令)。

【0019】 可將資料管理員 146 儲存於電腦可讀取儲存記憶體 (例如，記憶體 132) 上，該電腦可讀取儲存記憶體如由行動裝置 104 所實施之任何合適的記憶體裝置或電子資料存儲。在實施中，資料管理員 146 經實體化為運行時間程式或經實施為裝置作業系統 144 或儲存系統之元件，及該資料管理員 146 管理備份資料 140 及穿戴 KV 148 (穿戴鍵 - 值存儲)。在實施中，行動裝置資料管理員 146 及可穿戴式裝置資料管理員 122 經實體化為個別裝置上的運行時間程式，以透過無線連接 128 而於裝置間通訊。

【0020】 與可穿戴式裝置 102 上的穿戴快取 124 相似地，穿戴 KV 148 為行動裝置 104 上的鍵 - 值 (KV) 存儲

的實體，及該穿戴KV 148具有對行動應用程式(例如，裝置應用程式142)來說為習知的鍵-值存儲介面。在實施中，將備份資料140(例如，可穿戴式裝置資料116的備份)以儲存格式(如檔案系統中的資料庫)維持為區塊存儲中的成對鍵-值及諸如此類。穿戴KV 148包含儲存格式之資料的索引(如成對鍵-值)，且索引經產生以辨識電池供電的RAM 136的區域以在裝置崩潰或斷電後恢復電池供電的RAM 136的狀態。下文在用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的實施例中進一步地描述資料管理員146(即，穿戴驅動)及穿戴KV 148的特徵及態樣。

【0021】 可穿戴式裝置104為能與一或多個經實施以支援一些射頻存取技術之無線系統150無線通訊的裝置，該些射頻存取技術可包含藍牙、藍牙低功耗(BLE 4.1，亦稱為智慧型藍牙)、WiFi及802.11a/b/g/n/ac網路連結技術，及3G、4G及/或LTE蜂巢式通訊技術。舉例而言，無線系統150可經實施為多個、不同的無線射頻系統(如包含射頻裝置、天線及經實施以用於Wi-Fi無線通訊技術的晶片組的Wi-Fi射頻系統)。

【0022】 可穿戴式裝置102中的電池供電的RAM 112為持續由電池(例如，電源110)更新之動態RAM(DRAM)的範例。典型地，不可自可穿戴式裝置移除電池，因此DRAM可被視為非揮發性的；且在此範例中，DRAM為電池供電的RAM 112。相似地，行動裝置104

中的電池供電的RAM 136為持續由電池(例如, 電源134)更新之動態RAM (DRAM)的另一範例。典型地, 電池唯一不更新DRAM的時間是當裝置被關閉時、電池沒電時或從行動裝置104移除電池時。在首先兩個範例中, 產生早期關閉警告; 此事允許正好在更新停止前讓電池供電的RAM 136中的資料被更新至快閃記憶體138。

【0023】 在可穿戴式裝置102及/或行動裝置104中, 電池供電的RAM與DRAM共存, 以減小作業系統變化。電池供電的RAM根據用於作業系統其餘部分的記憶體壓力而動態地擴張及收縮。一般而言, 可穿戴式裝置具有很少可用的DRAM(如少於0.5GB的DRAM)。雖然將實體記憶體之已知的、固定的區域保留為電池供電的RAM簡化了實施, 但此事導致DRAM的斷裂且不允許電池供電的RAM根據應用程式及作業系統需求而動態地擴張及收縮。然而, 用於可穿戴式裝置的電池供電的RAM之實施調適記憶體壓力及跨越非連續的實體記憶體分頁。

【0024】 在實施中, 個別裝置的資料管理員(即, 可穿戴式裝置資料管理員122及行動裝置資料管理員146)——一起被稱為穿戴驅動——協調可穿戴式裝置102中之電池供電的RAM 112及行動裝置104中之電池供電的RAM 136的使用。可穿戴式裝置102有效地利用行動裝置104為用於可穿戴式裝置資料116的第二存儲, 及

行動裝置 104 利用快閃記憶體 138 為用於在行動裝置 104 上之電池供電的 RAM 136 中之資料的第二存儲。

【0025】 因為穿戴驅動(例如, 資料管理員)在作業系統崩潰的情況下將在電池供電的 RAM 136 中所維持的資料 140 備份至快閃記憶體 138, 故即使作業系統崩潰後也不會喪失在行動裝置 104 之電池供電的 RAM 136 中所維持的資料 140。辨識被用為電池供電的 RAM 136 的實體記憶體的區域, 及穿戴驅動保留實體記憶體 132 之小的、已知的區域以在 DRAM 中之每個實體分頁儲存一位元, 以表示實體分頁是否屬於電池供電的 RAM 136。裝置韌體可使用經儲存的位元以在作業系統崩潰後(且在該作業系統關閉前)辨識電池供電的 RAM 136 之分頁, 及將該等分頁寫入快閃記憶體 138 中的經保留區域。簡單設計允許電池供電的 RAM 136 與 DRAM 共存且亦致動韌體而無須任何作業系統狀態感知, 以提供資料持久性。

【0026】 只要在系統崩潰的情況下有足夠的電池壽命來確保資料的持久性, 穿戴驅動(例如, 資料管理員)就會利用可穿戴式裝置 102 及 / 或行動裝置 104 中的電池供電的 RAM。舉例而言, 當電池電量減少至低閾值電量時(例如, 在實施中接近 7%), 穿戴驅動停止使用電池供電的 RAM 及彷彿 DRAM 整體皆為揮發性記憶體般地操作, 且資料被寫入至快閃記憶體以用於備份。接近 7% 的低閾值的電池電量係基於使用接近 5% 的可穿戴式裝置

電池壽命(然而,可根據不同硬體實施來調整低閾值電池電量)而循序地從電池供電的RAM更新512MB的資料至快閃記憶體之觀察。

【0027】 在實施中,穿戴驅動經最佳化以用於作業系統的暖重置。舉例而言,若可用的電池功率(例如,能量水平)超過7%,則韌體不更新用來更新記憶體之電池供電的RAM中之資料,但取而代之的是在不擦洗或清除任何資料的情況下持續更新電池供電的RAM。作業系統之後可使用分頁表而從一般的DRAM分隔電池供電的RAM中的記憶體分頁及可持續啟動(boot)程序。

【0028】 在作業系統死結的情況中,有在電池供電的RAM中所維持的資料將為永久喪失的機會(如若行動裝置104完全耗盡電池功率)。穿戴驅動實施握手程序以偵測作業系統是否已停住(hung)。當低電池閾值到達7%時,韌體排程每六十秒喚醒一次及設定期望作業系統每六十秒重置之位元於記憶體之已知部分中之BIOS背景程序。若作業系統無法在迭代過程中重置位元,則韌體假設在關閉握手程序前作業系統已停住及獨立地更新資料至快閃記憶體138。作業系統一開始將DRAM視為揮發性記憶體時握手程序就亦關閉了。

【0029】 在用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例中,穿戴驅動(即,可穿戴式裝置資料管理員122及行動裝置資料管理員146)實施跨越裝置的分散式儲存系統,如跨越可穿戴式裝置102及行動裝置104的跨

越資料之經擴充的顯示器及感測器資料分析情況。在眾多經擴充的顯示器之情況中，一般因可穿戴式裝置 102 (例如，智慧型手錶及運動追蹤裝置) 上較小的螢幕尺寸、缺乏觸控螢幕及較小的電池尺寸，故可穿戴式裝置 102 經利用為行動裝置 104 上之完整應用程式 142 的擴充。一般來說，穿戴驅動可將可穿戴式裝置 102 作為快取及將行動裝置 104 作為伺服器，其中可穿戴式裝置 102 包含穿戴快取 124 及行動裝置包含穿戴 K V 148 以作為資料的主要存儲。穿戴快取 124 及穿戴 K V 148 兩者皆具有對行動應用程式來說為習知的鍵 - 值存儲介面，及使用相同的 K V 儲存系統以實施穿戴快取及穿戴 K V 兩者。

【0030】 個別裝置的無線系統 (即，可穿戴式裝置無線系統 126 及行動裝置無線系統 150) 致動可穿戴式裝置 102，以用低功耗 (如藍牙低功耗 (BLE)) 持續維持與行動裝置 104 的無線連接 128。然而，BLE 的低調變率在沒有使用大量電池功率的情況下並不助於大型資料傳送。WiFi 直連 (WFD) 一方面需要維持連接之較高的恆定功率，但亦支援因高調變率的低功耗大型資料傳送。因此，可將 BLE 及 WFD 一起使用以用於可穿戴式裝置 102 及行動裝置 104 間之低功耗資料分享。可使用 BLE 無線技術以維持裝置間的持續連接及用於短資料傳送，及可開啟 WFD 無線技術以用於較大型的資料傳送。

【0031】 在實施中，個別裝置的資料管理員(即，可穿戴式裝置資料管理員122及行動裝置資料管理員146)可進行通訊，以決定及初始化在其上建立無線連結128的無線系統126及無線系統150。可基於將被利用以傳送可穿戴式裝置資料116之電池功率的估計來決定經建立的無線連結128，其中使用在其上建立無線連接的無線通訊系統或不同的無線系統來決定該電池功率的該估計。舉例而言，若利用WFD以從可穿戴式裝置102傳送可穿戴式裝置資料116以在行動裝置104處備份，則可使用藍牙信號來估計能量消耗。資料管理員可透過BLE交換控制信號以初始化開啟的WFD，及資料傳送可在BLE上開始及之後當WFD為可用時可切換至WFD。

【0032】 實施資料管理員以藉由開始BLE及WFD上之不同大小的資料傳送且同時維持BLE總是開啟，以估計用於開啟的WFD之正確的資料傳送大小。於可穿戴式裝置102及行動裝置104間傳遞帶有不同大小的資料傳送，及監控用於每個資料傳送的功率消耗。資料管理員之後可估計透過WFD將可穿戴式裝置資料116自可穿戴式裝置102傳送至行動裝置104所需的能量(例如，電池功率)。用於WFD的能量估計包含將WiFi晶片組開啟或關閉所需的能量。切換至WFD的決定點取決於信號品質，及可產生用於BLE及WFD之不同調變速率的交叉點資料庫。當BLE及WiFi在相同距離上使用相同頻段及射頻時，使用BLE信號強度以估計WiFi信號強度。若

資料傳送大小大於經決定的交叉大小，則可開啟 W F D 無線技術。

【0033】 因 W F D 相較於閒置狀態中的 B L E 而言會消耗更多功率(即，在待機功率缺口中)，故決定何時關閉 W F D 亦節省電池功率。然而，發現、連接及關閉是耗能的，且頻繁地開啟及關閉 W F D 相較於只是以小型間隔時間維持用於資料傳送的閒置狀態而言可招致更多的能量使用。可利用兩種機制；第一種為間隔時間的運行平均及若 W F D 應被維持為開啟則在平均值的基礎上預測，第二種為明確地助於可容忍對批次資料之延遲的應用程式。

【0034】 圖2圖示說明根據用於可穿戴式裝置的電池供電的 R A M 的實施例之鍵 - 值 (K V) 存儲設計之範例 200。在此範例 200 中，最佳化 K V 存儲以用於電池供電的 R A M，此事助於當插入新資料時之(經實施於可穿戴式裝置 102 的)穿戴快取 124 及(經實施於行動裝置 104 的)穿戴 K V 148 之快速及持久的操作。K V 存儲藉由行動裝置應用程式及藉由裝置感測器而將為可穿戴式裝置 102 所產生的最新資料設為優先。範例包含使用者對可提供關於(如可穿戴式運動追蹤裝置之)運行或訓練會期之統計之最新通知及最近的感測器值的興趣。

【0035】 K V 存儲經實施為在電池供電的 R A M 中以先進先出(F I F O)替換法的成對鍵 - 值的成序日誌檔。圖2圖示說明使用為任意長度資料點之鍵及值的設計。藉由

將成對K V 202附加至資料日誌檔204之標頭及以至日誌檔中之鍵及值的指標來新增雜湊表實體，以插入新值。K V存儲儲存資料至電池供電的R A M 206中及儲存中介資料至D R A M中。成對K V的日誌檔經儲存於電池供電的R A M中及雜湊表208經儲存於一般的D R A M中，以便在系統崩潰的情況中可藉由以指定順序掃描電池供電的R A M分頁而自電池供電的R A M恢復雜湊表。在乾淨關閉的情況中，序列化雜湊表208至第二存儲(例如，索引日誌檔210)，此事使由裝置電池所支持之電池供電的R A M之非常有限的空間被有效地使用。

【0036】 因在系統崩潰的情況中韌體更新電池供電的R A M分頁至本地快閃記憶體，故K V存儲可在系統崩潰後恢復電池供電的R A M 206及D R A M狀態。為了恢復雜湊表208及成對K V之日誌檔的正確標頭，電池供電的R A M分頁於日誌檔中經排序，及由儲存於日誌檔中每個電池供電的R A M分頁至下一個電池供電的R A M分頁之標尾處的四-位元組指標212(例如，向後指標)所決定。電池供電的R A M 206中之每個成對K V為五個欄位的序列：指示隨後鍵之鍵的長度的四個位元組、應用程式指示符(隨後描述)的八個位元組及之後指示隨後值之值的長度的四個位元組。電池供電的R A M分頁之此F I F O法允許K V存儲藉由附加新頁面而任意地增加該K V存儲的大小，及藉由清除在至第二存儲之標尾處的成對K V來減少日誌檔的大小。此外，韌體保持簡單、有效地利

用有限的電池供電的 R A M 空間，及在分頁替換期間讓對應用程式來說為感興趣的最近資料優先。

【0037】 穿戴快取 124 為經實施於可穿戴裝置 102 中之 K V 存儲實體，且該穿戴快取 124 快取所有來自應用程式及感測器的最新資料。新資料透過兩種方式抵達穿戴快取 124：當行動裝置應用程式推送資料至該等行動裝置應用程式的配套程式中時及當感測器產生新值時。當穿戴快取 124 耗盡電池供電的 R A M 時，因可穿戴裝置之焦點在新資料，故該穿戴快取 124 以 F I F O 順序更新舊資料至行動裝置 104 上的穿戴 K V 148。藉由每次在電池供電的 R A M 之多個成對 K V 上的成對 K V 的日誌檔中簡單地將標尾向前移動來完成此事。此事提供在可穿戴式裝置上具有最新資料、調適記憶體壓力及提供有效替換政策之功能。舉例而言，可利用 (l e v e r a g e) 此儲存模型之智慧型手表上的應用程式為用於最新電子郵件的通知中心。焦點將維持在最新電子郵件上且同時較舊的電子郵件可被安全地更新至穿戴 K V 148 (因使用者可能無法在可穿戴式裝置 102 上存取該等較舊的電子郵件)。藉由行動裝置 104 (例如，行動電話) 上的電子郵件應用程式來實施複雜功能，同時可穿戴式裝置 102 上的配套電子郵件應用程式將焦點放在最新資料上以維持設計及使用者介面簡潔。

【0038】 穿戴快取 124 從裝置應用程式的關鍵路徑移除了快閃 I / O 的額外負擔。作業系統、應用程式二進位

及其他應用程式中介資料持續常駐在本地快閃上。然而，在關鍵路徑中被存取的資料常駐在穿戴驅動中；及因可穿戴式應用程式已準備好使用用於行動裝置104及可穿戴式裝置102間分享資料的鍵-值介面，故至穿戴驅動的鍵-值介面使開發容易。

【0039】 穿戴驅動(即，可穿戴式裝置資料管理員122及行動裝置資料管理員146)支援可穿戴式裝置102上之簡單的感測器資料分析及行動裝置104上之複雜的資料分析。較小尺寸的電池可限制可穿戴式裝置102分析來自短期活動(如最新運行、訓練會期或其他短期活動)的感測器日誌檔。然而，應用程式可於行動裝置104(例如，行動電話)上執行精確分析(甚至是一次多天的感測器日誌檔的價值)。當某些數量之取樣為可得時，行動裝置104上的應用程式可主動地從穿戴快取124拉出感測器資料。舉例而言，行動裝置104上的健身追蹤器可用來自可穿戴式裝置102之每十分鐘被推送至行動裝置104一次的心律日誌檔之穿戴快取124記錄，及穿戴快取124實施該等需求。對每個感測器而言，穿戴快取124預先分配成對KV，及保留一些數量的空間給首筆值。當感測器取樣為可用時，將該等感測器取樣(可配置的取樣率)逐步地新增至預先分配的值，及將資料推送至行動裝置104中(其中因而通知裝置應用程式)。

【0040】 對於感測器取樣而言，因感測器值需要被持久地儲存以便避免喪失該等感測器值(喪失該等感測器

值將會導致不正確的分析及可顯著地減少健康應用程式的有用性)，故電池供電的 R A M 2 0 6 較快閃記憶體執行的更好。使用快閃記憶體以確保每秒幾個位元組之細流之資料的持久性將大大地減緩效能。然而，電池供電的 R A M 為提供快速及持久之感測器記錄的低延遲、非揮發性的媒體，及穿戴 K V 1 4 8 為經實施於行動裝置 1 0 4 中及包含所有可穿戴式裝置 1 0 2 的資料的 K V 存儲實體，以包含經擴充的顯示器資料及感測器值的完整日誌檔。一經請求，可回穿戴快取 1 2 4 取得經擴充的顯示器資料，及帶有較大電池的行動裝置 1 0 4 可使用完整的感測器日誌檔，以執行精確的感測器資料分析。當穿戴 K V 1 4 8 耗盡電池供電的 R A M 時，該穿戴 K V 1 4 8 更新舊資料至快閃記憶體 1 3 8，其中該快閃記憶體 1 3 8 建立如 2 1 4 所展示之每個應用程式及每個感測器的循序日誌檔，其中藉由利用 (leverage) 儲存於記錄了裝置 - I D、應用程式 - I D、感測器 - I D 及建立的時間戳記之值中的中介資料資訊來完成此事。

【0041】 藉由穿戴驅動管理的資料僅在行動裝置 1 0 4 上跨越記憶體快閃邊界，及僅為了可從裝置的剩餘部分拆卸之帶有未受保護的資料被盜竊之可能性的非揮發性媒體 (如快閃記憶體)，為資料之安全及隱私而放置在適當位置的資料加密及其他機制係所需的。因此，資料存儲的耗能軟體成本被卸載至行動裝置 1 0 4，及，藉由使用 D R A M 為電池供電的 R A M 而利用該 D R A M 為非揮發

性的係至少如具有在 DRAM 中經加密之資料的先前模型般地安全。電池供電的 RAM 提供使 DRAM 中的資料安全之機制(而不是使 DRAM 真正地為非揮發性的)。

【0042】 可穿戴裝置 102 之離線的穿戴快取 124 可在沒有行動裝置 104 的情況下運作，及穿戴快取 124 可基於抵達時間來鎖定可穿戴裝置 102 上的資料，而使直到該資料明確地被刪除前都不更新該資料至行動裝置 104。離線能力允許應用程式鎖定資料以便本地可得到該資料，及以便在沒有行動裝置 104 的情況下可提供功能。範例為當電子郵件配套應用程式強加限制時，本地鎖定最近三天的電子郵件。僅若穿戴快取 124 耗盡電池供電的 RAM 及應用程式強加離線可用性限制時，則將成對 KV 寫入至可穿戴式裝置 102 上的快閃記憶體 114。在穿戴快取 124 中使用每應用程式及每感測器的截止時間來具體指定離線需求。將經指定之時間與經儲存在成對 KV 之中介資料中的時戳作比較。將合格的離線資料寫入至本地快閃日誌檔；及隨時間流逝時，穿戴快取 124 將於快閃日誌檔上將標尾移動至更靠近標頭及覆寫應用程式不再需要的較舊資料。

【0043】 在實施中，穿戴驅動包含 KV 存儲、資料傳送庫及代碼以實施用於可穿戴式裝置之電池供電的 RAM 之實施例。如下文所描述地，可透過在所有裝置上的應用程式介面(API)呼叫來存取穿戴驅動。插入 KV 功能呼叫及讀取 KV 功能呼叫將(儲存在把手(handle)中的)應

用程式ID附加至用於插入及讀取與應用程式間之資料獨立之資料的鍵。藉由不提供使用者空間存取給電池供電的RAM來保護隱私，但取而代之的是透過提供給系統呼叫的使用者空間緩衝來存取所有資料。藉由穿戴驅動在每個感測器基礎上來聚集感測器值，及應用程式可記錄每個感測器的感測器日誌檔。穿戴驅動對感測器取樣及直接附加資料至緩衝感測器取樣之目前集合之預先分配的成對KV。當有足夠取樣為可用時，穿戴驅動可通知為該特定感測器日誌檔而被登錄的應用程式。

【0044】 在實施中，用於穿戴驅動的API呼叫包含以下各者：

`OpenWearDrive (FileName)`，該呼叫係用來開啟至穿戴驅動的連結及得到把手，資料係使用不透明的 *FileName* 而被呈現。

`CloseWearDrive (handle)`，該呼叫係用來關閉至穿戴驅動的連結及在至適當位置的過程中更新任何來自電池供電的RAM的資料。

`InsertKV (handle, key, value)`，該呼叫係用來插入新的成對鍵-值至對應至把手的 *FileName*。

`ReadKV (handle, key)`，該呼叫係用來提供對應至 *FileName* 檔案中之鍵的值。

`MakeOffline (handle, date)`，該呼叫係用來讓此檔案之在特定日期後到達的所有資料在可穿戴式裝置上為可用的(即使係當行動裝置非為觸手可及時)。相對於

目前時間來具體指定日期，及此功能僅對穿戴快取為可用的。

`DeleteOldData (handle, date)`，該呼叫係用來對穿戴快取提供可刪除超過特定日期的資料之暗示。日期為絕對值，及此功能僅對穿戴KV為可用的。

`RegisterForSensor (DeviceID, SensorID)`，該呼叫係用來註冊用於由(*DeviceID*, *SensorID*)所表示之來自感測器的值的應用程式。

`UnregisterFromSensor (DeviceID, SensorID)`，該呼叫係用來自感測器註銷應用程式。

`RegisterCallBack`

`(TimeGap, CallBackFunction)`，該呼叫係用來在每TimeGap秒以新可得到的感測器值註冊應用程式的背景中發佈CallBackFunction。

`Compute (DeviceID1, SensorID1, ..., DeviceIDN, SensorIDN, TimeGap)`為不存取任何全域變數但存取對應用程式來說為可存取之感測器日誌檔中的資料之功能，及該功能可在可穿戴裝置及行動裝置(例如，行動電話)兩者上執行。

【0045】 參考根據一或多個用於可穿戴裝置102之電池供電的RAM之實施例之個別圖3及圖4來描述範例方法300及範例方法400。一般來說，可使用軟體、韌體、硬體(例如，固定邏輯電路)、手動處理或上述之任何結合來實施本文所描述之任何元件、模組、方法及操作。

在一般儲存在電腦處理系統本地及 / 或遠端之電腦可讀取儲存記憶體上之可執行指令之背景中，可描述範例方法的一些操作，及實施可包含軟體應用程式、程式、功能及諸如此類。作為替代地或額外地，可至少部分藉由一或多個硬體邏輯元件來執行本文所描述的任何功能，如(但不限於)現場可程式化閘陣列(FPGA)、特定應用程式積體電路(ASIC)、特定應用程式標準產品(ASSP)、系統單晶片(SoC)、複雜可程式化邏輯裝置(CPLD)及諸如此類。

【0046】 圖3圖示說明用於穿戴裝置102之電池供電的RAM之範例方法300，且參考將自可穿戴式裝置102中的電池供電的隨機存取記憶體(RAM) 112的資料備份至行動裝置104來一般地描述該圖3。方法中所描述的順序並不意欲被視為限制，及可用任何順序執行任何數量的方法操作或方法操作的任何結合以實施方法或替代方法。

【0047】 在302處，以可穿戴式裝置102中的電池供電的RAM 112來維持資料116。舉例而言，以維持可穿戴式裝置資料116之電池供電的RAM 112來實施可穿戴式裝置102，同時藉由電源110(例如，電池)施加電力以維持資料。以儲存格式(如資料庫及檔案系統)將可穿戴式裝置資料116維持為區塊存儲中的成對鍵-值及諸如此類。儲存格式中的資料的索引(如成對鍵-值)在穿戴快取124中經產生，及該索引辨識電池供電的

R A M 112 的區域以在裝置崩潰或斷電後恢復電池供電的 R A M 之狀態。

【0048】 在304處，資料管理員在可穿戴式裝置102及在行動裝置104上經實體化以經由無線連接在裝置間通訊。舉例而言，資料管理員122經實體化為可穿戴式裝置102上的運行程式或經實施為裝置作業系統120或儲存系統之元件。此外，資料管理員146經實體化為行動裝置104上的運行程式或經實施為裝置作業系統144或儲存系統之元件。個別的資料管理員透過無線連接128在裝置間通訊，以助於自可穿戴式裝置102備份可穿戴式裝置資料116至行動裝置104。

【0049】 在306處，決定可穿戴式裝置102的電池功率的水平。舉例而言，藉由可穿戴式裝置102所實施之資料管理員122決定用於可穿戴式裝置102之電池功率(例如，經實施為電源110的電池)的水平。在308處，作出關於可穿戴式裝置102是否具有低電池功率的決定。舉例而言，藉由可穿戴式裝置102所實施的資料管理員122(例如，基於輸入及電池功率閾值來)決定可穿戴式裝置102是否具有低電池功率。此為資料傳送條件，該資料傳送條件使可穿戴式裝置102的資料管理員122開始傳送可穿戴式裝置資料116至行動裝置104以備份資料。

【0050】 若可穿戴式裝置102具有低電池功率(即，來自308的「是」)，則之後在310處，決定在其上建立無

線連接的無線通訊系統，且在312處，與行動裝置104建立無線連接。舉例而言，藉由可穿戴式裝置102所實施的資料管理員122決定使用哪一個無線系統126以與行動裝置104建立無線連接128，及藉由個別裝置的無線系統126及無線系統150建立無線連接。可基於將由無線通訊系統所利用以傳送可穿戴式裝置資料116至行動裝置104的電池功率來決定用來資料傳送的無線通訊系統。此外，可使用在其上建立無線連接的無線通訊系統或不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送可穿戴式裝置資料116的電池功率。

【0051】 在314處，透過無線連接傳送資料至行動裝置104以用行動裝置104中的電池供電的RAM 136備份資料。舉例而言，藉由可穿戴式裝置102所實施的資料管理員122開始透過無線連接128來傳送可穿戴式資料116至行動裝置104，以用行動裝置104中的電池供電的RAM 136備份資料(例如，備份資料140)。

【0052】 若可穿戴式裝置102不具有低電池功率(即，來自308的「否」)，則之後在316處，作出關於至少數量閾值之資料是否能藉由可穿戴式裝置102中的電池供電的RAM而被維持的決定。舉例而言，藉由可穿戴式裝置102所實施的資料管理員122決定由可穿戴式裝置102中之電池供電的RAM 112所維持的資料之數量。具有至少數量閾值的資料(例如，至少少量資料)為傳送條件，該傳送條件使可穿戴式裝置102的資料管理

員 122 開始傳送可穿戴式裝置資料 116 至行動裝置 104 以備份資料。

【0053】 若沒有至少數量閾值之要傳送的資料(即，來自 308 的「否」)，則方法持續在 306 處以決定可穿戴式裝置 102 的電池功率的水平。若有至少數量閾值之要傳送的資料(即，來自 316 的「是」)，則方法持續在 310 處以決定在其上建立無線連接的無線通訊系統；在 312 處，與行動裝置 104 建立無線連接，及在 314 處，透過無線連接傳送資料至行動裝置 104 以備份資料。基於具有至少數量閾值之可穿戴式裝置資料 116 及足夠助於資料傳送的電池功率來傳送可穿戴式裝置資料 116 至行動裝置 104。

【0054】 圖 4 圖示說明用於可穿戴式裝置 102 之電池供電的 RAM 之範例方法 400，且參考自可穿戴式裝置 102 中的電池供電的隨機存取記憶體(RAM)接收的備份資料來一般地描述該圖 4。方法中所描述的順序並不意欲被視為限制，及可用任何順序執行任何數量的方法操作或方法操作的任何結合以實施方法或替代方法。

【0055】 在 402 處，在可穿戴式裝置 102 及行動裝置 104 上實體化資料管理員，以經由無線連接於裝置間通訊。舉例而言，資料管理員 122 經實體化為可穿戴式裝置 102 上的運行程式或經實施為裝置作業系統 120 或儲存系統之元件。此外，資料管理員 146 經實體化為行動裝置 104 上的運行程式或經實施為裝置作業系統 144 或

儲存系統之元件。個別的資料管理員透過無線連接 128 在裝置間通訊，以助於自可穿戴式裝置 102 備份可穿戴式裝置資料 116 至行動裝置 104。

【0056】 在 404 處，決定在其上將建立無線連接的無線通訊系統。舉例而言，個別裝置的資料管理員(即，可穿戴式裝置資料管理員 122 及行動裝置資料管理員 146)決定使用哪一個無線系統 150 以與可穿戴式裝置 102 建立無線連接 128。可基於將由無線通訊系統所利用以傳送可穿戴式裝置資料 116 至行動裝置的電池功率來決定要使用的無線通訊系統。此外，可使用在其上建立無線連接的無線通訊系統或不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送可穿戴式裝置資料 116 的電池功率。

【0057】 在 406 處，在可穿戴式裝置 102 及在行動裝置 104 間建立無線通訊。舉例而言，藉由個別裝置的無線系統 126 及無線系統 150 來建立無線連接 128。在 408 處，自與可穿戴式裝置 102 相關之資料傳送條件的可穿戴式裝置 102 接收通知。舉例而言，藉由行動裝置 104 所實施之資料管理員 146 自與可穿戴式裝置 102 相關之資料傳送條件的可穿戴式裝置 102 的資料管理員 122 接收通知，如可穿戴式裝置 102 之低電池功率的指示及 / 或至少數量閾值之準備好用於備份至行動裝置 104 的資料。

【0058】 在 410 處，透過無線連接而自可穿戴式裝置 102 接收資料；在 412 處，用行動裝置 104 中的電池供

電的 R A M 136 備份資料。舉例而言，行動裝置 104 透過無線連接 128 而從可穿戴式裝置 102 接收可穿戴式裝置資料 116，及用行動裝置 104 中的電池供電的 R A M 136 備份資料(例如，如備份資料 140)。在實施中，將資料以儲存格式(如檔案系統及資料庫)維持為區塊存儲中的成對鍵-值及諸如此類。產生索引於儲存格式(如成對鍵-值)中之資料的穿戴 K V 148 中，且索引辨識電池供電的 R A M 的區域以在裝置崩潰或斷電後恢復電池供電的 R A M 的狀態。

【0059】 在 414 處，偵測到行動裝置 104 的低電量；在 416 處，將資料自行動裝置 104 中之電池供電的 R A M 136 備份至行動裝置 104 中的快閃記憶體 138。舉例而言，藉由行動裝置 104 所實施的資料管理員 146 偵測行動裝置 104 之低水平的電池功率(例如，經實施為電源 134 的電池)，及資料管理員 146 開始更進一步地從行動裝置 104 中的電池供電的 R A M 136 將資料(例如，備份資料 140)備份至行動裝置中的快閃記憶體 138。

【0060】 圖 5 圖示說明包含範例裝置 502 的範例系統 500，該範例裝置 502 可實施用於可穿戴式裝置之電池供電的 R A M 之實施例。可將範例裝置 502 實施為參考先前圖 1 至圖 4 所描述之任何計算裝置，如任何類型的行動裝置、可穿戴式裝置、客戶端裝置、行動電話、平板電腦、計算元件、通訊元件、娛樂元件、遊戲元件、媒體播放器及/或其他類型裝置。舉例而言，可將如圖 1 所展

示的可穿戴式裝置102及行動裝置104實施為範例裝置502或帶有範例裝置之各種元件。

【0061】 裝置502包含通訊裝置504，該通訊裝置504致動裝置資料506（如可穿戴式裝置資料及/或任何其他裝置或應用程式資料）之有線及/或無線通訊。此外，裝置資料可包含任何類型的音訊、視訊及/或影像資料。通訊裝置504亦可包含用於蜂巢式電話通訊及用於網路資料通訊的收發器。

【0062】 裝置502亦包含輸入/輸出(I/O)介面508，如提供裝置、資料網路及其他裝置間之連接及/或通訊連結的資料網路介面。可使用I/O介面以將裝置耦合至任何類型的元件、周邊裝置及/或附屬裝置。I/O介面亦包含資料輸入埠，可透過該等資料輸入埠接收任何類型的資料、媒體內容及/或輸入（如使用者對裝置之輸入及從任何內容及/或資料來源所接收之任何類型的音訊、視訊及/或影像資料）。

【0063】 裝置502包含處理系統510，該處理系統510可經實施為至少部分硬體，如任何類型的微處理器、控制器及處理可執行指令之諸如此類的硬體。處理系統可包含積體電路、可程式化邏輯裝置、使用一或多個半導體所形成的邏輯裝置、及其他矽及/或硬體中之實施的元件，如經實施為系統單晶片(SoC)的處理器及記憶體系統。作為替代地或額外地，可用任何可以處理電路及控制電路所實施之軟體、硬體、韌體或固定邏輯電

路之一者或結合來實施裝置。裝置502可進一步地包含任何類型之系統匯流排或其他與裝置內之各種元件耦合的資料及命令傳送系統。系統匯流排可包含不同匯流排結構(及架構)及控制與資料線之任何一者或結合。

【0064】裝置502亦可包含電腦可讀取儲存記憶體512，如可由計算裝置所存取及提供資料及可執行指令(例如，軟體應用程式、程式、功能及諸如此類)之持久性存儲的資料儲存裝置。電腦可讀取儲存媒體512之範例包含揮發性記憶體及非揮發性記憶體、固定媒體裝置及可移除媒體裝置及任何合適之維持用於計算裝置所存取之資料的記憶體裝置或電子資料存儲。電腦可讀取儲存記憶體於各種記憶體裝置配置中可包含隨機存取記憶體(RAM)(例如，DRAM及電池供電的RAM)、唯讀記憶體(ROM)、快閃記憶體及其他類型的儲存媒體的各種實施。

【0065】電腦可讀取儲存記憶體512提供裝置資料506及各種裝置應用程式514(如用電腦可讀取儲存記憶體維持為軟體應用程式及由處理系統510所執行的作業系統)之存儲。在此範例中，裝置應用程式包含資料管理員，該資料管理員如當範例裝置502經實施為圖1所展示之可穿戴式裝置102及/或行動裝置104時，實施用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之實施例。資料管理員516之範例包含如參考圖1至圖4所描繪之可穿戴式裝置資料管理員122及行動裝置資料管理員146。

【0066】 裝置502亦包含音訊及/或視訊系統518，該音訊及/或視訊系統518產生用於音訊裝置520的音訊資料及/或產生用於顯示裝置522的顯示資料。音訊裝置及/或顯示裝置包含任何處理、顯示及/或以其他方式呈現音訊、視訊、顯示及/或影像資料之裝置。在實施中，音訊裝置及/或顯示裝置為範例裝置502的積體組件。作為替代地，音訊裝置及/或顯示裝置為範例裝置之外部的、周邊的組件。

【0067】 在實施中，可在分散式系統(如平台526中之「雲」524上)中實施所描述之至少部分之用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之技術。雲524包含及/或表示用於服務528及/或資源530的平台526。平台526將硬體之底層功能抽象化(如(例如，包含於服務528中之)伺服器裝置及/或(例如，經包含為資源530之)軟體資源)，及該平台526連接帶有其他裝置和伺服器等的範例裝置502。資源530亦可包含在距範例裝置502上遠端之伺服器上執行計算處理的同時可經利用的應用程式及/或資料。此外，服務528及/或資源530可助於用戶網路服務(如網際網路、蜂巢式網路或WiFi網路上)。平台526亦可用作抽象化及規模化資源給對透過平台而實施的資源530有需求的服務(如在帶有分佈在整個系統500中之功能之相互連接的設備之實施例中)。舉例而言，可在範例裝置502中部分地實施功能，且可透過抽象化雲端功能的平台526實施功能。

【0068】雖然已用特定至特徵及/或方法之語言描述用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM的實施例，但附加申請專利範圍並不需要被限制至所描述之特定特徵或方法。更確切的說，所描述之特定特徵及方法係被揭露為用於可穿戴式裝置之電池供電的RAM之範例實施；其他等同特徵及方法係意欲在附加申請專利範圍之範疇內。此外，描述各種不同的實施例；且要知道的是，可獨立地實施每個經描述的實施例或結合一或多個其他經描述的實施例來實施該每個經描述的實施例。本文所討論之技術、特徵及/或方法之額外態樣與一或多個下列實施例相關。

【0069】一種經實施以自可穿戴式裝置中之電池供電的隨機存取記憶體(RAM)備份資料至行動裝置的系統，該系統包含：可穿戴式裝置，該可穿戴式裝置經配置以用該可穿戴式裝置中之該電池供電的RAM來維持該資料；無線連接，該無線連接經建立以用於在該可穿戴式裝置及行動裝置間之無線資料通訊，該行動裝置經配置以當從該可穿戴式裝置接收該資料時備份該資料；實施資料管理員之記憶體及處理器系統，該資料管理員經配置以偵測該可穿戴式裝置之低電量及開始該資料之透過該無線連接至該行動裝置的傳送。

【0070】作為替代地或除上述系統外，下列之任何一者或結合：該資料管理員經配置以執行以下動作：偵測以該可穿戴式裝置中之該電池供電的RAM維持之該資

料的至少一數量閾值，決定該可穿戴式裝置之電池功率，及該開始該資料至該行動裝置的該傳送之動作係基於具有該資料之至少該數量閾值及助於該資料之該傳送的該電池功率；該行動裝置經配置以執行以下動作：當從該可穿戴式裝置接收該資料時，該備份動作為備份該資料至該行動裝置中之該電池供電的 R A M，及偵測該行動裝置之低電量，及將該資料自該行動裝置中的該電池供電的 R A M 備份至該行動裝置中的快閃記憶體；該資料管理員經配置以決定其上建立該無線連接之無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送該資料至該行動裝置的電池功率而被決定；該資料管理員經配置以基於將被利用以傳送該資料的該電池功率之估計決定該無線通訊系統，係使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之一不同的無線通訊系統來決定該估計；該資料管理員經實體化於該可穿戴式裝置及該行動裝置兩者之上，及該可穿戴式裝置資料管理員經配置以透過該無線連接而與該行動裝置資料管理員進行通訊；將該資料維持於儲存格式中，及該資料管理員經配置以產生該儲存格式之該資料之索引，該索引經配置以辨識該電池供電的 R A M 及該所維持索引之區域，以恢復該電池供電的 R A M 之狀態。

【0071】 一種經實施以自將來自可穿戴式裝置中之電池供電的隨機存取記憶體 (R A M) 之資料備份至行動裝

置的方法，該方法包含以下步驟：以該可穿戴式裝置中之該電池供電的 R A M 來維持該資料；偵測與該可穿戴式裝置相關之資料傳送條件；建立與該行動裝置之無線連接；及透過該無線連接傳送該資料至該行動裝置，以用該行動裝置中之電池供電的 R A M 備份資料。

【0072】作為替代地或除上述方法外，下列之任何一者或結合：決定該可穿戴式裝置之電池功率，及其中該資料傳送條件為被偵測到該可穿戴式裝置之低電量；決定該可穿戴式裝置之電池功率，該資料傳送條件為被偵測到由該可穿戴式裝置中之該電池供電的 R A M 所維持之該資料之至少一數量閾值，及該傳送該資料至該行動裝置之步驟係基於具有該資料之至少該數量閾值及助於該資料之該傳送的該電池功率；決定其上建立該無線連接之無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送該資料至該行動裝置的電池功率而被決定；使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送該資料的該電池功率；實體化資料管理員於該可穿戴式裝置及該行動裝置兩者之上，以在該等裝置間透過該無線連接通訊，以將該資料自該可穿戴式裝置備份至該行動裝置，及將該資料維持於儲存格式中及產生該儲存格式之該資料之索引，該索引辨識該電池供電的 R A M 之區域，以恢復該電池供電的 R A M 之狀態。

【0073】一種經實施以備份自可穿戴式裝置中之電池供電隨機存取記憶體(RAM)所接收之資料的方法，該方法包含以下步驟：建立該可穿戴式裝置及行動裝置間之無線連接；自該可穿戴式裝置接收與該可穿戴式裝置相關之資料傳送條件之通知；透過該無線連接而自該可穿戴式裝置接收該資料；及以該行動裝置中之電池供電的RAM來備份該資料。

【0074】作為替代地或除上述方法外，下列之任何一者或結合：該資料傳送條件之該通知為該行動裝置之低電池功率及準備好於該行動裝置處備份之該資料之至少一數量閾值之至少一者；偵測該行動裝置之低電量，及將該資料自該行動裝置中的該電池供電的RAM備份至該行動裝置中的快閃記憶體；決定其上建立該無線連接之無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送來自該行動裝置之該資料的電池功率而被決定；使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送該資料的該電池功率；及將該資料維持於儲存格式中及產生該儲存格式之該資料之索引，該索引辨識該電池供電的RAM之區域，以恢復該電池供電的RAM之狀態。

【符號說明】

【0075】

100 範例系統

- 1 0 2 可穿戴式裝置
- 1 0 4 行動裝置
- 1 0 6 處理系統
- 1 0 8 記憶體
- 1 1 0 電源
- 1 1 2 電池供電的隨機存取記憶體
- 1 1 4 快閃記憶體
- 1 1.6 資料
- 1 1 8 應用程式
- 1 2 0 作業系統
- 1 2 2 資料管理員
- 1 2 4 穿戴快取
- 1 2 6 無線系統
- 1 2 8 無線連接
- 1 3 0 處理系統
- 1 3 2 記憶體
- 1 3 4 電源
- 1 3 6 電池供電的隨機存取記憶體
- 1 3 8 快閃記憶體
- 1 4 0 備份資料
- 1 4 2 應用程式
- 1 4 4 作業系統
- 1 4 6 資料管理員
- 1 4 8 穿戴 K V

- 1 5 0 無線系統
- 2 0 0 範例
- 2 0 2 成對 K V
- 2 0 4 資料日誌檔
- 2 0 6 電池供電的 R A M
- 2 0 8 雜湊表
- 2 1 0 索引日誌檔
- 2 1 2 指標
- 2 1 4 循序日誌檔
- 3 0 0 方法
- 3 0 2 步驟
- 3 0 4 步驟
- 3 0 6 步驟
- 3 0 8 步驟
- 3 1 0 步驟
- 3 1 2 步驟
- 3 1 4 步驟
- 3 1 6 步驟
- 4 0 0 方法
- 4 0 2 步驟
- 4 0 4 步驟
- 4 0 6 步驟
- 4 0 8 步驟
- 4 1 0 步驟

- 4 1 2 步驟
- 4 1 4 步驟
- 4 1 6 步驟
- 5 0 0 範例系統
- 5 0 2 範例裝置
- 5 0 4 通訊裝置
- 5 0 6 裝置資料
- 5 0 8 輸入 / 輸出介面
- 5 1 0 處理系統
- 5 1 2 電腦可讀取儲存記憶體
- 5 1 4 裝置應用程式
- 5 1 6 資料管理員
- 5 1 8 音訊 / 視訊系統
- 5 2 0 音訊裝置
- 5 2 2 顯示裝置
- 5 2 4 雲
- 5 2 6 平台
- 5 2 8 服務
- 5 3 0 資源

【生物材料寄存】

國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種經實施以備份來自電池供電的隨機存取記憶體 (RAM) 之資料的系統，該系統包含：

一可穿戴式裝置，該可穿戴式裝置經配置以用該可穿戴式裝置中之該電池供電的 RAM 來維持該資料；

一無線連接，該無線連接經建立以用於在該可穿戴式裝置及一行動裝置間之無線資料通訊，該行動裝置經配置以當從該可穿戴式裝置接收該資料時備份該資料；

一實施一資料管理員之記憶體及處理器系統，該資料管理員經配置以執行以下動作：

偵測該可穿戴式裝置之一低電量；及

開始該資料之透過該無線連接至該行動裝置的傳送。

【第2項】 如請求項 1 所述之系統，其中該資料管理員經配置以執行以下動作：

偵測以該可穿戴式裝置中之該電池供電的 RAM 維持之該資料的至少一數量閾值；

決定該可穿戴式裝置之電池功率；及

該開始該資料至該行動裝置的該傳送之動作係基於具有該資料之至少該數量閾值及助於該資料之該傳送的該電池功率。

【第3項】如請求項1所述之系統，其中該行動裝置經配置以執行以下動作：

當從該可穿戴式裝置接收該資料時，該備份動作為備份該資料至該行動裝置中之該電池供電的RAM；及

偵測該行動裝置之一低電量，及將該資料自該行動裝置中的該電池供電的RAM備份至該行動裝置中的快閃記憶體。

【第4項】如請求項1所述之系統，其中該資料管理員經配置以決定其上建立該無線連接之一無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送該資料至該行動裝置的電池功率而被決定。

【第5項】如請求項4所述之系統，其中該資料管理員經配置以作出該決定動作，該決定動作為基於將被利用以傳送該資料的該電池功率之一估計來決定該無線通訊系統，係使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之一不同的無線通訊系統來決定該估計。

【第6項】如請求項1所述之系統，其中：

該資料管理員經實體化(instantiated)於該可穿戴式裝置及該行動裝置兩者之上；及

該可穿戴式裝置資料管理員經配置以透過該無線連

接而與該行動裝置資料管理員進行通訊。

【第7項】如請求項1所述之系統，其中：

將該資料維持於一儲存格式中；及

該資料管理員經配置以產生該儲存格式之該資料之一索引，該索引經配置以辨識該電池供電的RAM及該所維持索引之區域，以恢復該電池供電的RAM之一狀態。

【第8項】一種自將來自一可穿戴式裝置中之電池供電的隨機存取記憶體(RAM)之資料備份至一行動裝置的方法，該方法包含以下步驟：

以該可穿戴式裝置中之該電池供電的RAM來維持該資料；

偵測與該可穿戴式裝置相關之一資料傳送條件；

建立與該行動裝置之一無線連接；及

透過該無線連接傳送該資料至該行動裝置，以用該行動裝置中之電池供電的RAM備份資料。

【第9項】如請求項8所述之方法，更包含以下步驟：

決定該可穿戴式裝置之電池功率；及

其中該資料傳送條件為被偵測到該可穿戴式裝置之低電量。

【第10項】如請求項8所述之方法，更包含以下步驟：

決定該可穿戴式裝置之電池功率；及其中：

該資料傳送條件為被偵測到由該可穿戴式裝置中之該電池供電的 R A M 所維持之該資料之至少一數量閾值；及

該傳送該資料至該行動裝置之步驟係基於具有該資料之至少該數量閾值及助於該資料之該傳送的該電池功率。

【第 11 項】 如請求項 8 所述之方法，更包含以下步驟：

決定其上建立該無線連接之一無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送該資料至該行動裝置的電池功率而被決定。

【第 12 項】 如請求項 11 所述之方法，更包含以下步驟：

使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之一不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送該資料的該電池功率。

【第 13 項】 如請求項 8 所述之方法，更包含以下步驟：

實體化一資料管理員於該可穿戴式裝置及該行動裝置兩者之上，以在該等裝置間透過該無線連接通

訊，以將該資料自該可穿戴式裝置備份至該行動裝置。

【第14項】 如請求項8所述之方法，其中將該資料維持於一儲存格式中，該方法更包含以下步驟：

產生該儲存格式之該資料之一索引，該索引辨識該電池供電的RAM之區域，以恢復該電池供電的RAM之一狀態。

【第15項】 一種備份自一可穿戴式裝置中之電池供電隨機存取記憶體(RAM)所接收之資料的方法，該方法包含以下步驟：

建立該可穿戴式裝置及一行動裝置間之一無線連接；

自該可穿戴式裝置接收與該可穿戴式裝置相關之一資料傳送條件之一通知；

透過該無線連接而自該可穿戴式裝置接收該資料；及

以該行動裝置中之電池供電的RAM來備份該資料。

【第16項】 如請求項15所述之方法，其中該資料傳送條件之該通知為下列之至少一者：

該行動裝置之低電池功率；及

準備好於該行動裝置處備份之該資料之至少一數

量閾值。

【第17項】 如請求項15所述之方法，更包含以下步驟：

偵測該行動裝置之一低電量；及

將該資料自該行動裝置中的該電池供電的RAM備份至該行動裝置中的快閃記憶體。

【第18項】 如請求項15所述之方法，更包含以下步驟：

決定其上建立該無線連接之一無線通訊系統，該無線通訊系統係基於將由該無線通訊系統所利用以傳送來自該行動裝置之該資料的電池功率而被決定。

【第19項】 如請求項18所述之方法，更包含以下步驟：

使用其上建立該無線連接之該無線通訊系統或相較於其上建立該無線連接之該無線通訊系統之一不同的無線通訊系統來估計將被利用以傳送該資料的該電池功率。

【第20項】 如請求項15所述之方法，其中將該資料維持於一儲存格式中，該方法更包含以下步驟：

產生該儲存格式之該資料之一索引，該索引辨識該電池供電的RAM之區域，以恢復該電池供電的RAM之一狀態。

【發明圖式】

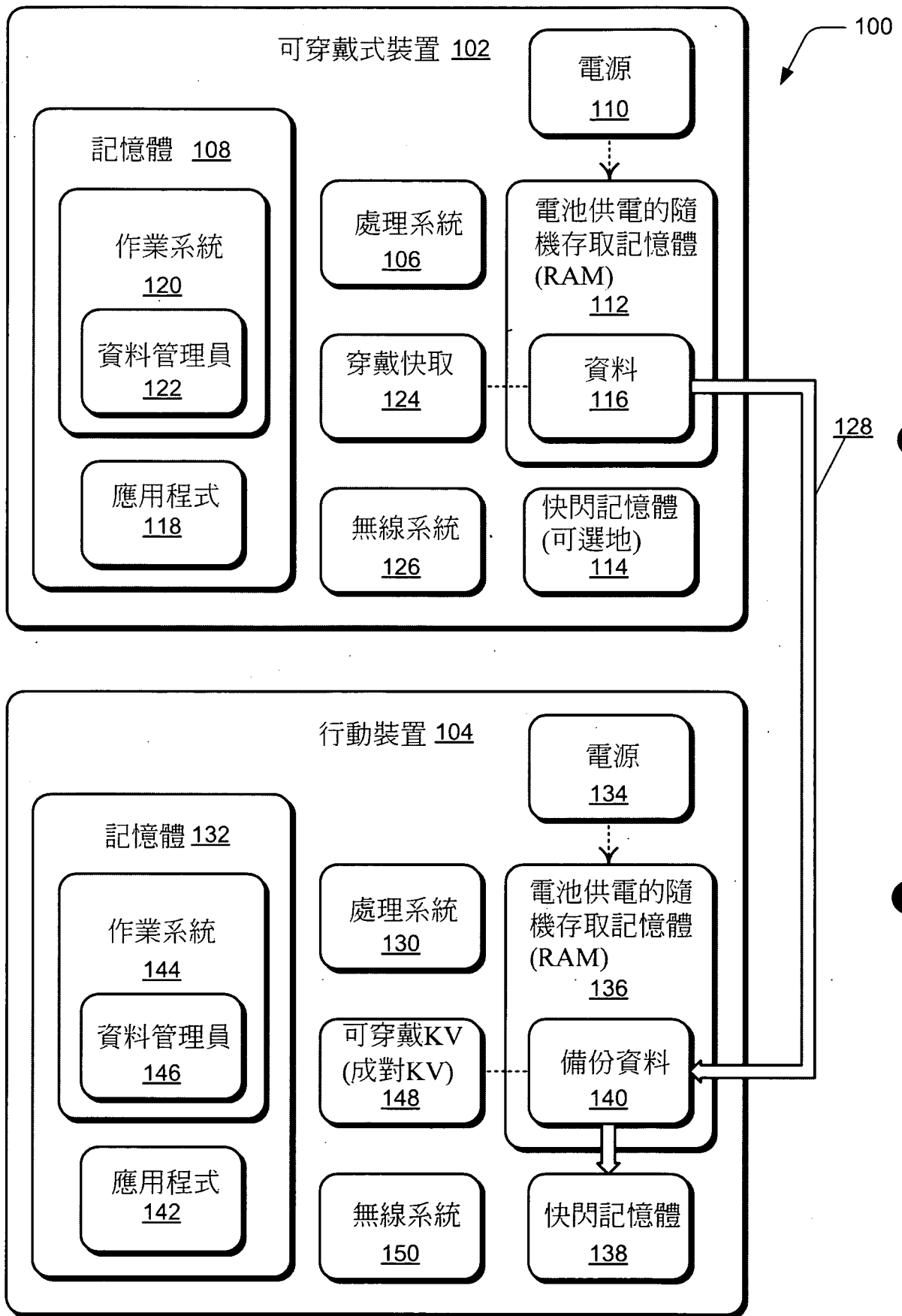


圖 1

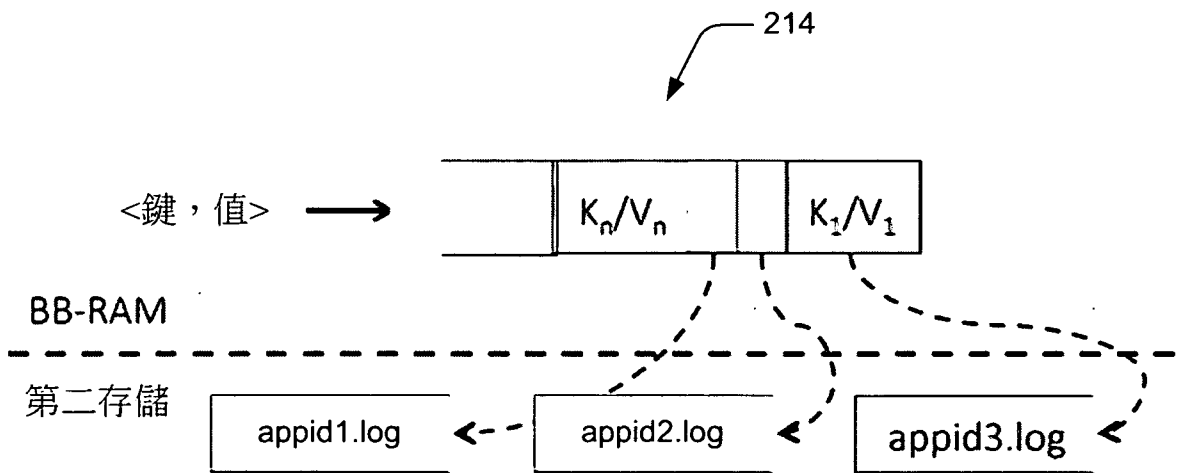
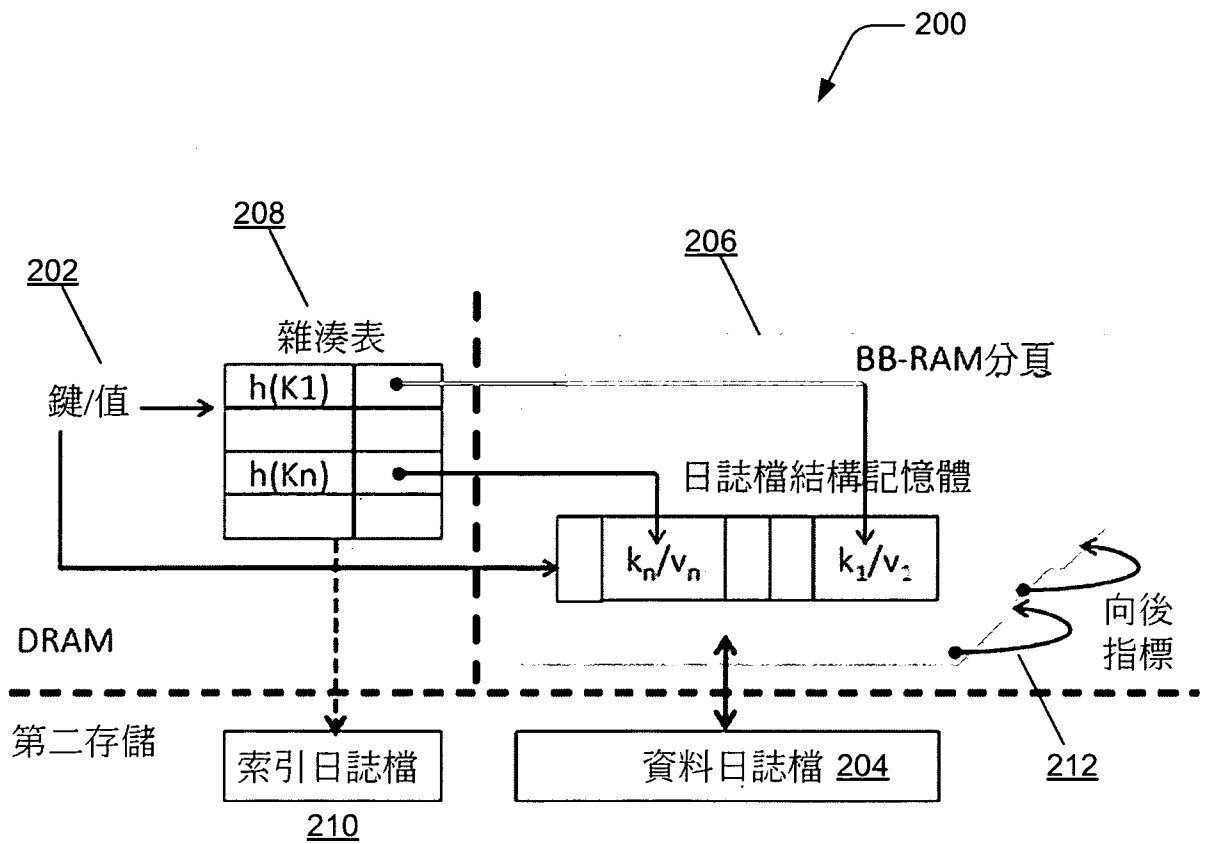


圖 2

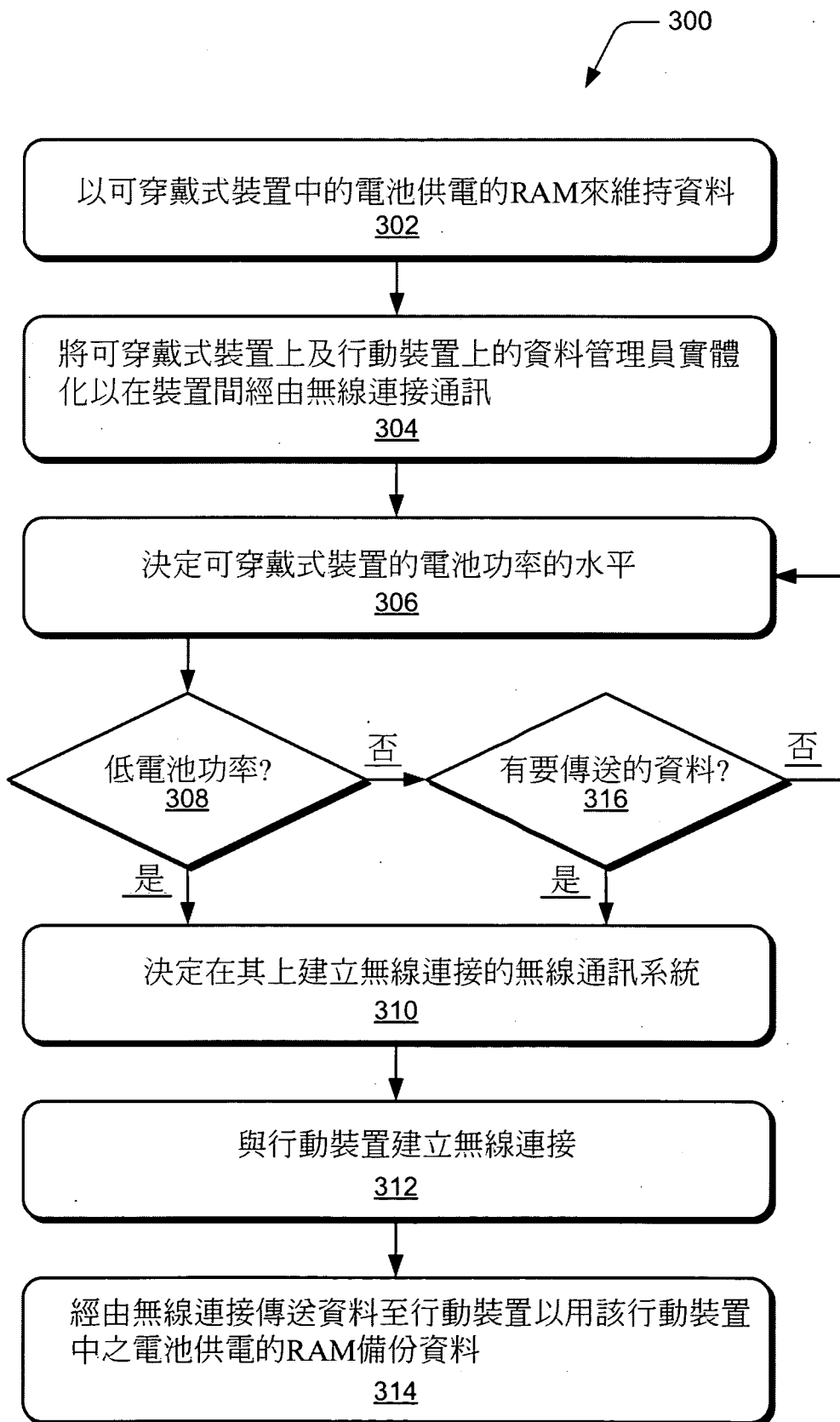


圖 3

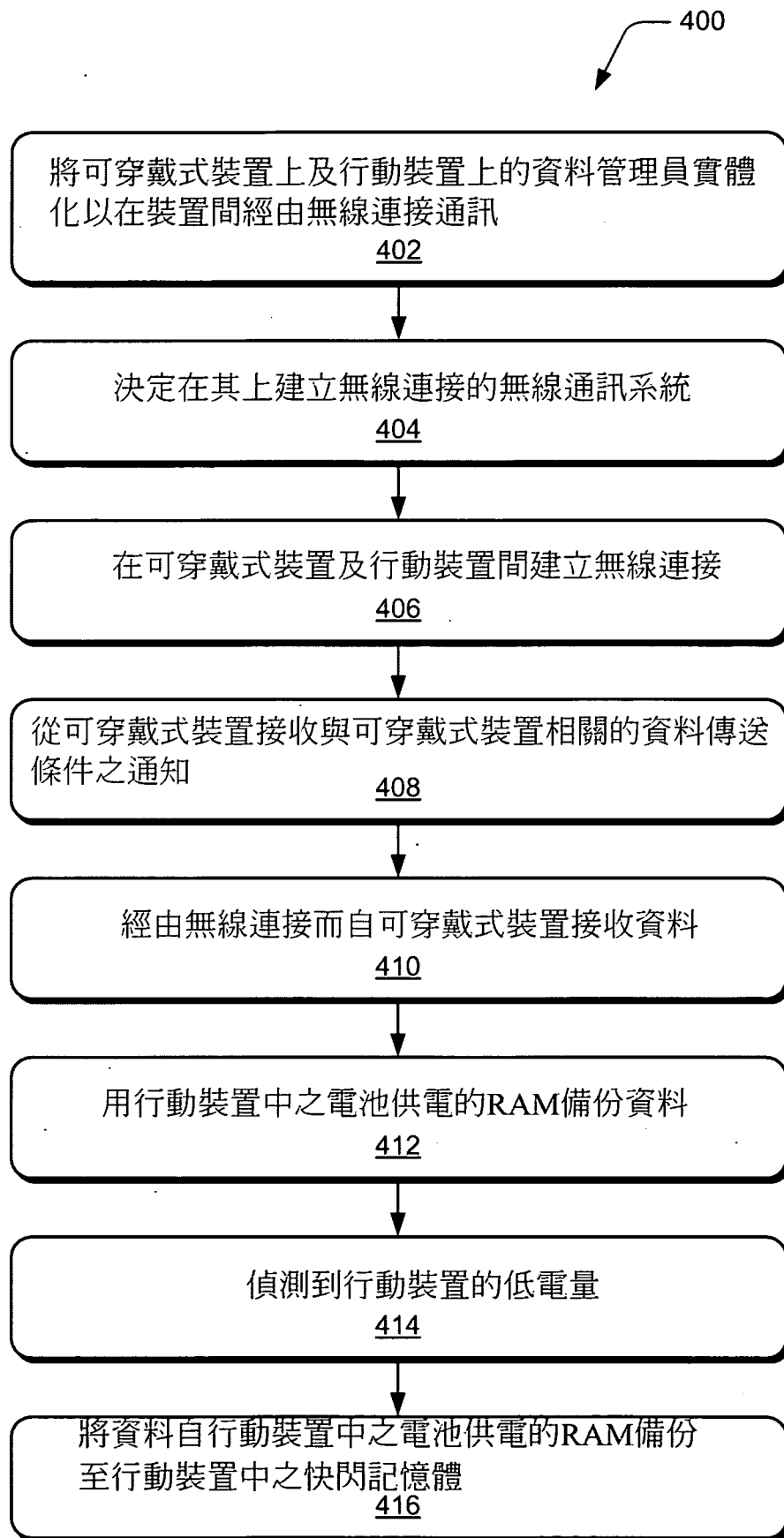


圖 4

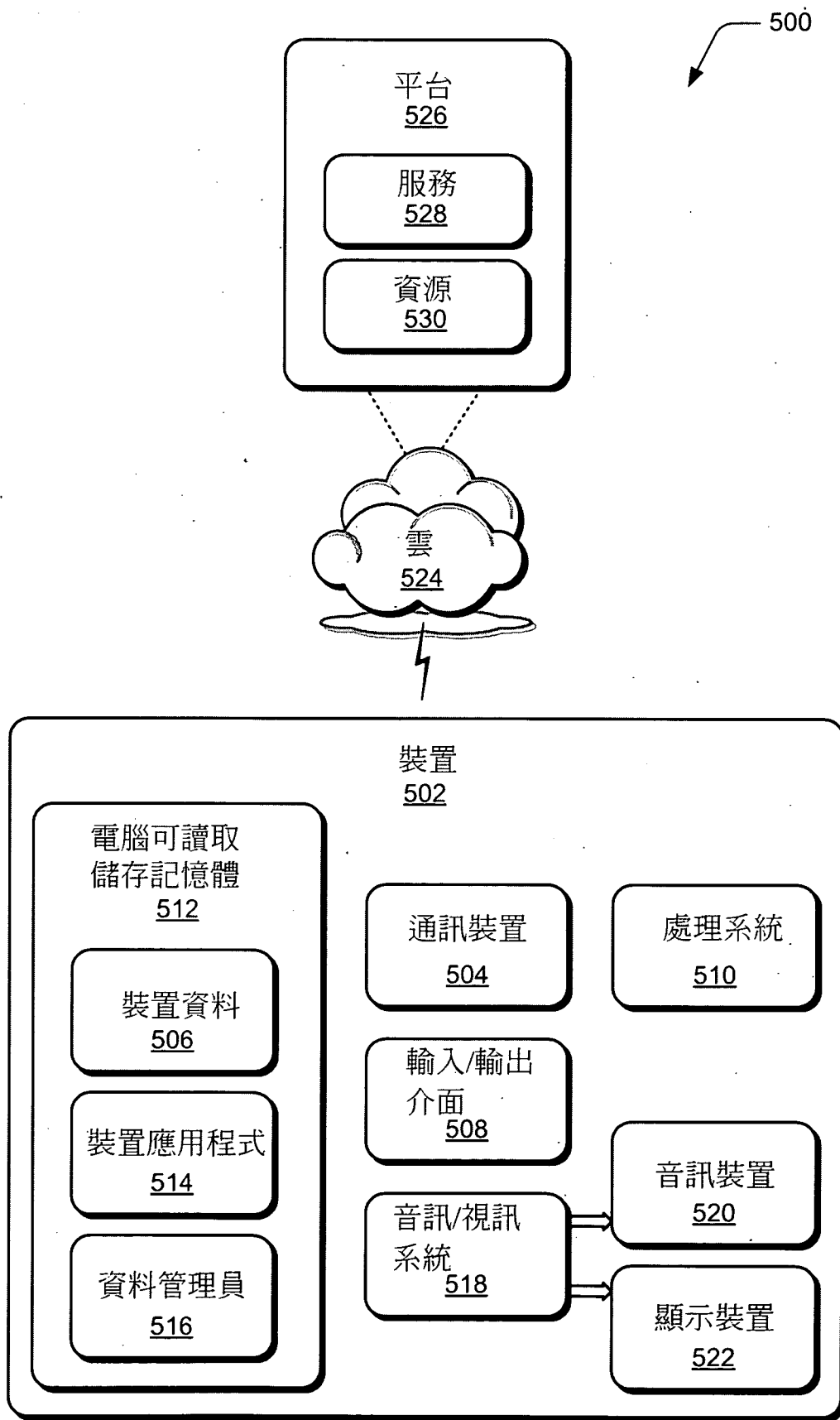


圖 5