



(21)申請案號：102100082

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. :

G08B21/02 (2006.01)

G08B21/04 (2006.01)

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：楊秉祥 YANG, BING SHIANG (TW) ; 林承葦 LIN, CHENG WEI (TW)

(74)代理人：陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 17 頁

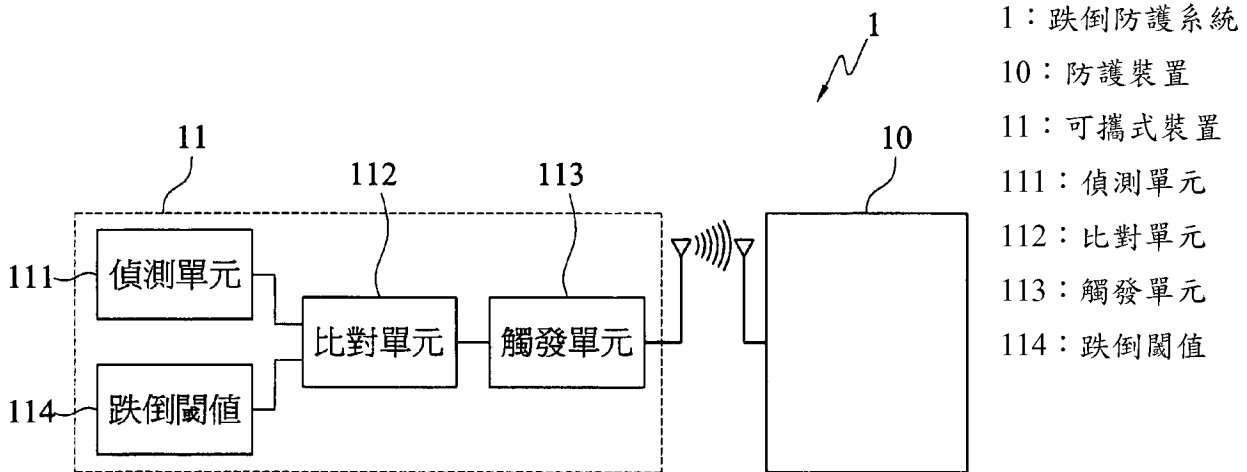
(54)名稱

跌倒防護系統及方法

FALL PREVENTION SYSTEM AND METHOD

(57)摘要

一種跌倒防護系統及方法，首先在使用者身上配帶具有防護功能之防護裝置，接著，利用預先儲存有跌倒閾值之可攜式裝置偵測使用者日常生活中之動作，以取得行動狀態值，並且將該行動狀態值與跌倒閾值進行比對，以判別使用者之狀態是否為跌倒，並且在判定為跌倒開始時，由可攜式裝置發送觸發訊號予防護裝置，以啟動防護裝置之防護功能，避免使用者跌倒碰撞而造成傷害。



第1圖

發明摘要

※申請案號： 102100002

※申請日： 102. 1. 09

※IPC 分類：

G08B 21/02 (2006.01)

G08B 21/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

跌倒防護系統及方法

FALL PREVENTION SYSTEM AND METHOD

【中文】

一種跌倒防護系統及方法，首先在使用者身上配帶具有防護功能之防護裝置，接著，利用預先儲存有跌倒閾值之可攜式裝置偵測使用者日常生活中之動作，以取得行動狀態值，並且將該行動狀態值與跌倒閾值進行比對，以判別使用者之狀態是否為跌倒，並且在判定為跌倒開始時，由可攜式裝置發送觸發訊號予防護裝置，以啟動防護裝置之防護功能，避免使用者跌倒碰撞而造成傷害。

【英文】

The invention provides a fall prevention system and method, including a guarding device for user protection to be carried by the user, a portable device having fall threshold values stored therein for detecting the user's routine activities and acquiring motion status values, which are then compared with the threshold fall value to determine if a fall of the user occurs, and at the very start of a fall once it is detected, the portable device transmits an activating signal to the guarding device to activate the protection function thereof, thereby preventing injury of the user caused by the collision of a fall.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	跌倒防護系統
10	防護裝置
11	可攜式裝置
111	偵測單元
112	比對單元
113	觸發單元
114	跌倒閾值

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

跌倒防護系統及方法

FALL PREVENTION SYSTEM AND METHOD

【技術領域】

本發明係關於跌倒防護之設計，特別是關於一種跌倒防護系統與方法。

【先前技術】

就年長者而言，由於行動不便造成跌倒意外發生的情事時有所聞，加上年長者因為年紀的增長造成身體結構的退化，導致年長者容易在跌倒發生時受傷，甚至死亡。根據統計結果顯示，跌倒意外是台灣地區年長者因事故死亡的最主要原因之一。

分析年長者因為跌倒造成傷害的原因，除了跌倒時造成的碰撞，導致年長者受傷或死亡之外，另一個原因是因為年長者於日常生活中多數時間是獨自一人在家，缺乏他人照料，因此，當年長者發生跌倒時，外界無法即時提供協助，以進行跌倒後的醫療救護。

有鑑於此一問題，便有業者研發出跌倒偵測裝置，由年長者將該偵測裝置隨身配戴，藉由偵測年長者之行動而判別是否發生跌倒，並且在跌倒後即時通知醫療人員，以在最短時間內提供醫療救護，減少傷害的擴大。

雖然目前的偵測裝置可在跌倒發生時發出通報，但

是，發出通報的時間點係在跌倒發生後，因此，無論後續的醫療是在何時提供，皆屬於事後補救的行爲，對於跌倒意外所提供的防護效果有限，若能在偵測到跌倒發生的當下即時提供身體的防護措施，將可有效降低跌倒造成的傷亡。

因此，如何克服上述習知技術的種種問題，實已成目前亟欲解決的課題。

【發明內容】

本發明之目的即是提供一種跌倒防護系統及方法，係在判斷跌倒開始時啓動防護裝置，以即時對使用者身體提供防護，降低跌倒造成的傷害。

本發明之跌倒防護系包括防護裝置以及可攜式裝置。防護裝置係配戴於使用者身上並具有防護功能，可攜式裝置係包括偵測單元、比對單元以及觸發單元。偵測單元係用以偵測該使用者之動作以取得行動狀態值，比對單元係將該行動狀態值與預先儲存之跌倒閾值進行比對，以判別該使用者之狀態，觸發單元於該比對單元判別該使用者之狀態爲跌倒開始時，傳送觸發訊號予該防護裝置以啓動該防護功能。

本發明之跌倒防護方法，包含(1)利用使用者所攜帶之可攜式裝置偵測該使用者之動作以取得行動狀態值，(2)令該可攜式裝置將該行動狀態值與預先儲存之跌倒閾值進行比對以判別該使用者的狀態，以及(3)於判別該使用者的狀態爲跌倒開始時，令該可攜式裝置傳送觸發訊號予配帶

於該使用者身上之防護裝置以啓動該防護裝置之防護功能。

由上可知，本發明之跌倒防護裝置及方法係偵測使用者之動作，而據以判斷使用者係爲日常之行爲或是跌倒，並且在判定爲跌倒開始時，即時啓動防護裝置之防護功能，而對使用者即時提供防護，以減緩跌倒時所造成的碰撞，進而降低跌倒所造成的傷害。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係爲本發明跌倒防護系統之方塊示意圖；

第 2 圖係爲本發明之具體實施狀態圖；以及

第 3 圖係爲本發明跌倒防護方法之步驟流程圖。

【實施方式】

以下藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點及功效。

須知，本說明書所附圖式所繪示之結構、比例、大小等，均僅用以配合說明書所揭示之內容，以供熟悉此技藝之人士之瞭解與閱讀，並非用以限定本發明可實施之限定條件，故不具技術上之實質意義，任何結構之修飾、比例關係之改變或大小之調整，在不影響本發明所能產生之功效及所能達成之目的下，均應仍落在本發明所揭示之技術內容得能涵蓋之範圍內。同時，本說明書中所引用之如“上”、“上側”、“二”及“一”等之用語，亦僅爲便於敘述之明瞭，而非用以限定本發明可實施之範圍，其相對關係之

改變或調整，在無實質變更技術內容下，當亦視為本發明可實施之範疇。

請參閱第 1 圖，其係為本發明之跌倒防護系統之方塊示意圖。本發明之跌倒防護系統 1 係包括防護裝置 10 以及可攜式裝置 11，係用以偵測使用者之動作，並且在使用者跌倒時即時提供防護。

防護裝置 10 具有防護功能，用以在受到觸發時啟動該防護功能以對使用者提供防護。可攜式裝置 11 包括偵測單元 111、比對單元 112 以及觸發單元 113，且可攜式裝置 11 係預先儲存有跌倒閾值 114，其中，該跌倒閾值 114 可為預先設定在可攜式裝置 11 中之值，或是預先偵測使用者之行爲所得到之使用者之行動狀態數據值而設定，其中，該行動狀態數據值可為加速度值、角速度值，或是其二者之一經過計算後所得之結果。

偵測單元 111 係用以偵測使用者之動作以取得行動狀態值，比對單元 112 係用以在偵測單元 111 取得取得行動狀態值後，將該行動狀態值與可攜式裝置 11 之跌倒閾值 114 進行比對，以判別使用者目前是否處於跌倒狀態，觸發單元 113 係用以當判別使用者發生跌倒時傳送觸發訊號予防護裝置 10，以啟動防護裝置 10 之防護功能以對使用者提供防護。

再參閱第 2 圖，其係為本發明之具體實施狀態圖。如圖所示，本發明於實際實施時，係由使用者將防護裝置 10 配戴於身上，並且由使用者手持可攜式裝置 11 並啟動，由

可攜式裝置 11 之偵測單元 111 偵測使用者之動作，並得到行動狀態值。其中，該可攜式裝置 11 可為行動電話、筆記型電腦、平板電腦或是個人數位助理(PDA)。由於前述之各種可攜式裝置 11 均內建有陀螺儀或加速規等，因此，本發明所述之偵測單元 111 即為內建於可攜式裝置 11 之陀螺儀或加速規，以偵測使用者行動時之加速度值或角速度值，而據以得到行動狀態值，其中，該行動狀態值可為加速度值、角速度值，或是其二者之一經過計算後所得之結果。

在取得行動狀態值後，可攜式裝置 11 之比對單元 112 將該行動狀態值與可攜式裝置 11 之跌倒閾值 114 進行比對，以判別使用者是否發生跌倒，如下表之範例所列：

受測者所做動作	個數	最小值 (m/s^2)	最大值 (m/s^2)	平均數 (m/s^2)	標準差 (m/s^2)
站到蹲	10	4.17	6.57	5.76	0.73
蹲到站	10	4.24	6.82	5.92	0.72
站到坐	10	6.13	7.65	6.85	0.60
坐到站	10	3.68	7.53	6.48	1.10
站立到躺到床上	10	4.87	7.52	6.52	0.80
由床上起身到站姿	10	5.67	6.89	6.27	0.40
行走	10	5.37	6.39	5.92	0.35
下樓梯	10	4.58	6.77	5.90	0.64

上樓梯	10	6.32	8.39	7.64	0.60
-----	----	------	------	------	------

上表係為偵測單元 111 於偵測使用者於日常生活中各種經常執行的動作所得到之行動狀態值。從上表可知，在偵測所得到之使用者於日常生活中較常執行的動作中之平均數中，平均值之最小值係為 5.76，因此，在本實施例中，係將可攜式裝置 11 之跌倒閾值 114 定義為 5.5 m/s^2 ，倘若可攜式裝置 11 之比對單元 112 將偵測所得之行動狀態值與跌倒閾值 114 比對的結果係行動狀態值小於跌倒閾值之 5.5 m/s^2 時，則比對單元 112 將該行動狀態值所對應之行動狀態判定為跌倒，由觸發單元 113 透過有線傳輸或無線傳輸方式，例如 USB、紅外線、藍芽或無線射頻辨識技術等將觸發訊號傳送至防護裝置 10，以在防護裝置 10 接收到觸發訊號後啟動防護單元 101 對使用者提供即時之防護。

須說明者，由於使用者之年齡、體型、移動速度，以及使用者於行動時肢體的擺動幅度皆不相同，因此，上表中所列之各種行動狀態值僅用於作為本發明之實施方式之說明。

在第 2 圖係顯示了防護裝置 10 包括有複數個防護單元 101，分別穿戴於使用者之身體、手肘以及膝蓋等部位，用以在接收到觸發訊號時對使用者提供防護，例如防護單元 101 接收觸發訊號後立即充氣，以減緩跌倒時之撞擊力。其中，該觸發訊號可以是單一觸發訊號，亦可為配對後之觸發訊號。單一觸發訊號對於防護單元 101 之觸發方式

為，當比對單元 112 判定使用者為跌倒開始時，由觸發單元 113 傳送對應於各防護單元 101 之觸發訊號予防護裝置 10，則防護裝置 10 將使用者身上各部位之防護單元 101 之防護功能同時啟動。

配對後之觸發訊號之觸發方式為，在使用者穿戴防護裝置 10 後，使用者將可攜式裝置 11 與防護裝置 10 進行配對。由於可攜式裝置 11 與防護裝置 10 已進行事先配對程序，因此，當比對單元 112 判定為跌倒開始時，則觸發單元 113 可依照所欲啟動之防護單元 101 而傳送對應該防護單元 101 之觸發訊號。舉例而言，如果偵測單元 111 偵測到使用者左側跌倒時，則觸發單元 113 可傳送對應左側防護單元 101 之觸發訊號予防護裝置 10，以啟動左手手肘與左腳膝蓋之防護單元 101 之防護功能，或是僅傳送啟動左側膝蓋之防護單元 101 之防護功能之觸發訊號。

雖然在第 2 圖顯示使用者穿戴有複數個防護單元 101，但是防護單元 101 之數量僅用於實施例之說明，本發明當不應以此為限，可視實際情況調整防護單元 101 之數量。

此外，防護裝置 10 與防護單元 101 亦可設計為連身服之形式，用以在接收觸發訊號後啟動防護單元 101 之防護功能對使用者全身提供防護。

除此之外，本發明亦可視情況於防護裝置 10 增設警示單元(圖未示)，用以在該防護裝置 10 接收到該觸發訊號時發出警報，而該警示單元所發出之警報可為聲音、燈光或

是振動等警報。

請參閱第 3 圖，其係為本發明跌倒防護方法之步驟流程圖。本發明之跌倒防護方法係包含以下步驟：S1 利用使用者所攜帶之可攜式裝置偵測使用者之動作以取得行動狀態值，其中，該行動狀態值包括加速度值或角速度值，接著進入步驟 S2。在步驟 S2 中，係令該可攜式裝置將該行動狀態值與可攜式裝置所預先儲存之跌倒閾值進行比對，以判別使用者狀態，若判別結果不是跌倒狀態時，則回到步驟 S1，繼續偵測使用者狀態，如果判別結果為跌倒時，則進入步驟 S3。在步驟 S3 中，當判別使用者為跌倒開始時，則傳送觸發訊號予防護裝置以啟動防護功能防護使用者。其中，當防護裝置具有複數個防護單元時，該防護裝置分別傳送對應之觸發訊號予各防護單元，以啟動各防護單元防護使用者。此外，若是防護裝置復具有可發出警報之元件時，則該防護裝置於接收到該觸發訊號時啟動該元件以發出警報。

本發明尚提供一種內儲跌倒防護程式之程式產品，係可應用於可攜式裝置，當可攜式裝置載入該程式並執行後，係可完成如上所述之跌倒防護方法。

上述實施例係用以例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修改。因此本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

- 1 跌倒防護系統
- 10 防護裝置
- 101 防護單元
- 11 可攜式裝置
- 111 偵測單元
- 112 比對單元
- 113 觸發單元
- 114 跌倒閾值
- S1~S3 步驟

申請專利範圍

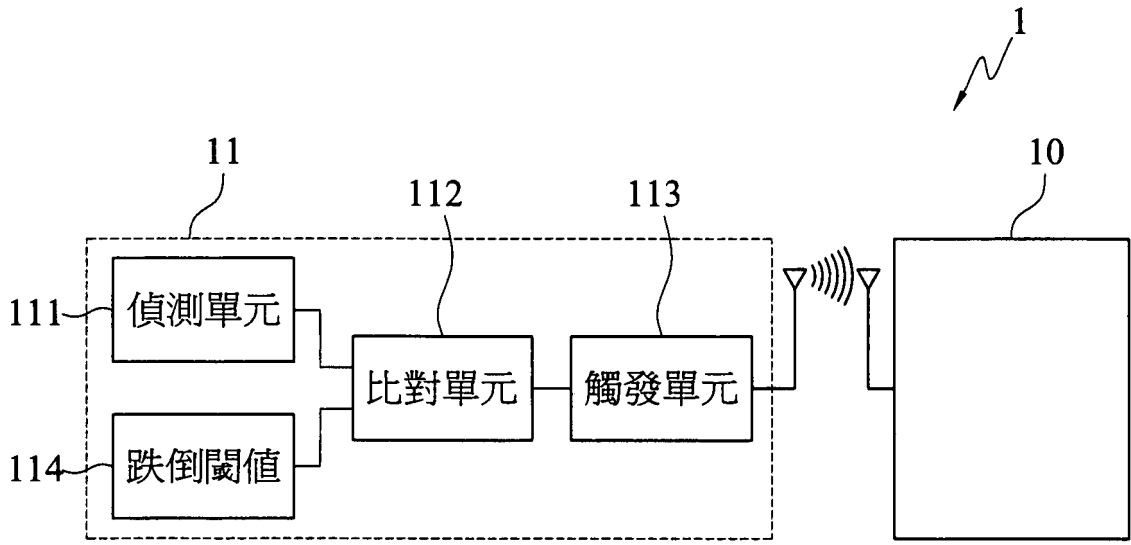
1. 一種跌倒防護系統，係包括：
 - 防護裝置，係配戴於使用者身上並具有防護功能；以及
 - 可攜式裝置，包括：
 - 偵測單元，係用以偵測該使用者之動作以取得行動狀態值；
 - 比對單元，係將該行動狀態值與預先儲存之跌倒閾值進行比對，以判別該使用者之狀態；及
 - 觸發單元，於該比對單元判別該使用者之狀態為跌倒時，傳送觸發訊號予該防護裝置以啟動該防護裝置之防護功能。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該偵測單元係為加速規或陀螺儀。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該行動狀態值包括加速度值、角速度值，或是其二者之一經運算所得之值。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該防護裝置復包括複數個防護單元，該觸發單元係分別傳送對應各該防護單元之觸發訊號予各該防護單元，以啟動各該防護單元之防護功能。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該跌倒閾值係為預先設定於該可攜式裝置之值，或預先偵測該使用者之行爲所得到之使用者之行動狀態數

- 據值而設定，其中，該行動狀態數據值可為加速度值、角速度值，或是其二者之一經過計算後所得之結果。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該可攜式裝置係透過有線或無線傳輸方式將該觸發訊號傳送予該防護裝置。
 7. 如申請專利範圍第 6 項所述之跌倒防護系統，其中，該無線傳輸方式係為紅外線、藍芽或無線射頻辨識技術之一。
 8. 如申請專利範圍第 1 項所述之跌倒防護系統，其中，該防護裝置復包括警示單元，用以在該防護裝置接收到該觸發訊號時發出警報。
 9. 一種跌倒防護方法，包括：
 - (1)利用使用者所攜帶之可攜式裝置偵測該使用者之動作以取得行動狀態值；
 - (2)令該可攜式裝置將該行動狀態值與預先儲存之跌倒閾值進行比對以判別該使用者的狀態；以及
 - (3)於判別該使用者的狀態為跌倒時，令該可攜式裝置傳送觸發訊號予配戴於該使用者身上之防護裝置以啟動該防護裝置之防護功能。
 10. 如申請專利範圍第 9 項所述之跌倒防護方法，其中，該行動狀態值包括加速度值或角速度值，或是其二者之一經運算所得之值。
 11. 如申請專利範圍第 9 項所述之跌倒防護方法，其中，該防護裝置復包括複數個防護單元，該可攜式裝置係

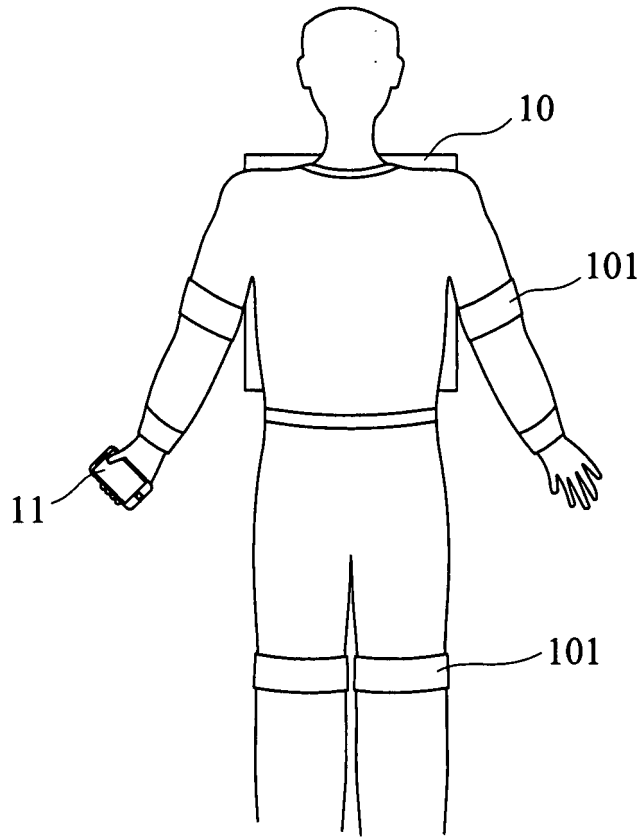
分別傳送對應各該防護單元之觸發訊號予各該防護單元，以啓動各該防護單元之防護功能。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之跌倒防護方法，其中，於步驟(3)復包括令該防護裝置於接收到該觸發訊號時發出警報之步驟。
13. 一種內儲跌倒防護程式之程式產品，當可攜式裝置載入該程式並執行後，係完成如申請專利範圍第 9 項所述之跌倒防護方法。

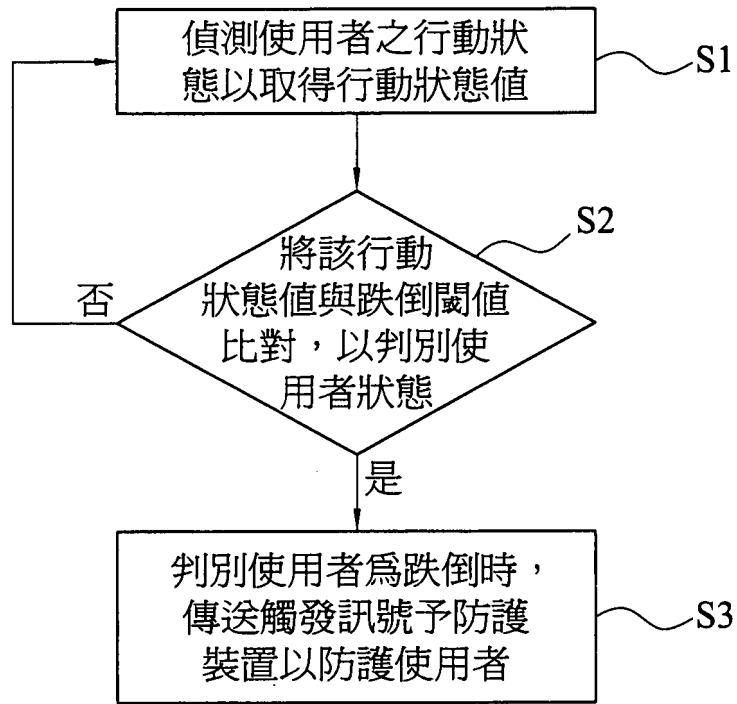
圖式



第1圖



第2圖



第3圖