



(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 I632533 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：107101066

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(51) Int. Cl. : G09B15/02 (2006.01)

G09B15/08 (2006.01)

(71) 申請人：和碩聯合科技股份有限公司 (中華民國) PEGATRON CORPORATION (TW)

臺北市北投區立功街七十六號五樓

(72) 發明人：王景容 WANG, JING-RUNG (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW 200817988A

TW 201232330A

TW 201633073A

US 7366990B2

US 2008/0163130A1

審查人員：彭智輝

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 18 頁

(54) 名稱

學習輔助系統

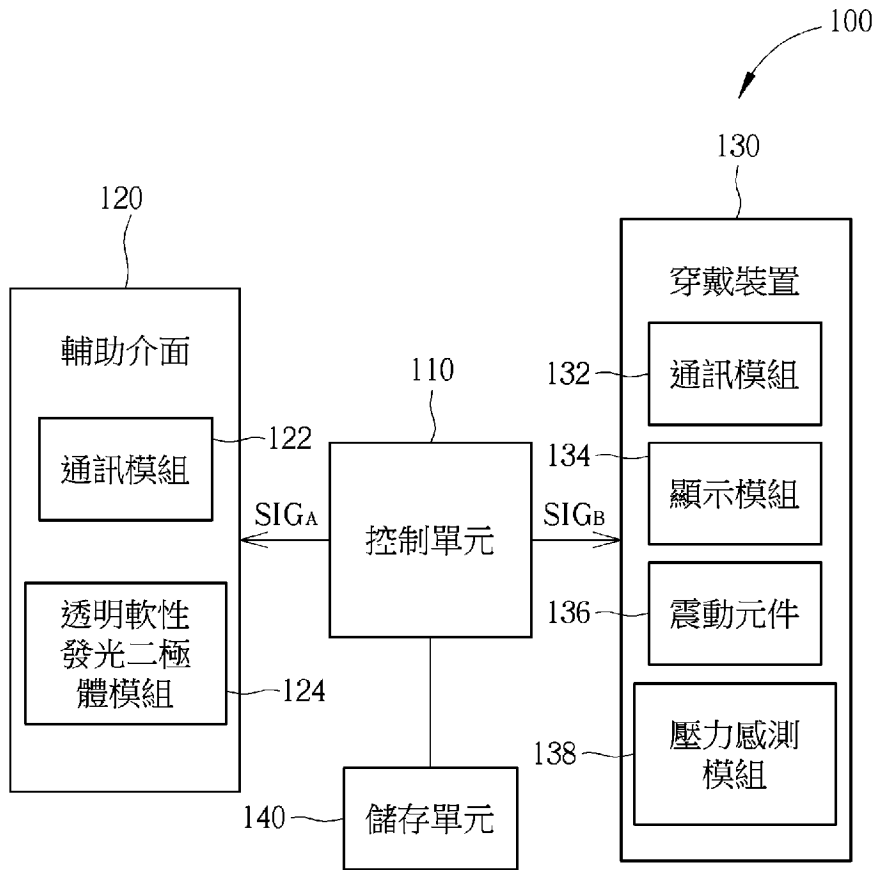
LEARNING ASSISTANT SYSTEM

(57) 摘要

學習輔助系統包含儲存單元、控制單元、輔助介面及穿戴裝置。儲存單元儲存樂曲資料，樂曲資料包含複數個音符的資訊，每一音符的資訊包含其相對音高、相對順序及相對持續時間。控制單元根據複數個音符的資訊依序輸出複數個第一電子訊號及複數個第二電子訊號。對應於每一音符的資訊，該控制單元係同時輸出其中之一第一電子訊號及其中之一第二電子訊號。輔助介面覆蓋於實體鍵盤，並根據每一第一電子訊號於實體鍵盤所對應之實體按鍵上顯示按鍵提示圖像。穿戴裝置具有複數個指套，並根據每一第二電子訊號於複數個指套中對應之指套產生提示訊號。

A learning assistant system includes a storage unit, a control unit, an assistant interface, and a wearable device. The storage unit stores a musical composition information, and the musical composition information includes information of a series of plurality music notes. The information of the music notes includes information of a relative pitch, a relative order, and a relative duration of each music note. The control unit outputs a plurality of first electronic signals and a plurality of second electronic signals corresponding to the information of the plurality of musical notes of the musical composition information. In correspondence with each musical note, the control unit outputs one of the first electronic signals and one of the second electronic signals at the same time. The assistant interface is disposed upon a physical keyboard, and displays an indication image on a corresponding key of the physical keyboard according to each first electronic signal. The wearable device has a plurality of finger sleeves, and the wearable device generates an indication signal on a corresponding finger sleeve of the plurality of finger sleeves according to each second electronic signal.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 學習輔助系統
- 110 . . . 控制單元
- 120 . . . 輔助介面
- 130 . . . 穿戴裝置
- 122、132 . . . 通訊模組
- 124 . . . 透明軟性發光二極體模組
- 134 . . . 顯示模組
- 136 . . . 震動元件
- 138 . . . 壓力感測模組
- 140 . . . 儲存單元
- SIG_A . . . 第一電子訊號
- SIG_B . . . 第二電子訊號

第1圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】學習輔助系統

【英文發明名稱】LEARNING ASSISTANT SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種學習輔助系統，特別是一種能夠提示觸鍵的鋼琴學習輔助系統。

【先前技術】

【0002】 音樂雖然常被說是人類共通的語言，然而彈奏樂器則並非人人都能夠得心應手，而學習的過程中除了需要自行練習之外，更需要仰賴師長前輩的親身指導才得以精進。然而對於生活忙碌的現代人來說，空出學習樂器所需的時間並不容易，再加上學習樂器之前還須先學會讀譜，判讀出譜中的音樂符號之後，再以對應的節奏及力道彈奏樂器，這對初學者而言絕非易事。尤其是對於成人而言，為了正確彈奏一段樂句，常需要花更多的時間反覆練習。由於在短時間內難以得到彈奏樂器的樂趣和成就感，許多人因此放棄學習樂器。

【0003】 在先前技術中，雖然有應用程式能夠輔助教學，然而這些應用程式大多應用於具有觸控面板的平板電腦或手機上，因此難以模擬真實的觸鍵感受，使得學員無法學習正確的觸鍵方式，也無從得知彈奏的指法。

【發明內容】

【0004】 本發明之一實施例提供一種學習輔助系統，學習輔助系統包含儲存單元、控制單元、輔助介面及穿戴裝置。儲存單元儲存樂曲資料，而樂曲資料

包含複數個音符的資訊，每一音符的資訊包含每一音符的相對音高及每一音符的相對順序及每一音符的相對持續時間。控制單元根據複數個音符的資訊依序輸出複數個第一電子訊號及複數個第二電子訊號，對應於同一個音符，控制單元會同時輸出複數個第一電子訊號之其中之一第一電子訊號及複數個第二電子訊號之其中之一第二電子訊號。輔助介面覆蓋於實體鍵盤，並根據每一第一電子訊號於實體鍵盤所對應之實體按鍵上顯示按鍵提示圖像。穿戴裝置具有複數個指套，並根據每一第二電子訊號於複數個指套中對應之指套產生提示訊號，同時間被輸出的每一第一電子訊號及每一第二電子訊號是對應到樂曲資料中的同一個音符的資訊。

【0005】 在本發明的一實施例中，輔助介面可另包含壓力感測模組，壓力感測模組根據使用者於實體鍵盤上的按壓事件產生感測訊號。壓力感測模組為觸控模組或影像監控模組。在此情況下，控制單元還可根據感測訊號判斷按壓事件與音符之對應程度以給予使用者評分。

【0006】 在本發明的一實施例中，穿戴裝置可另包含壓力感測模組，壓力感測模組根據使用者於實體鍵盤上的按壓事件產生感測訊號。壓力感測模組為壓電模組。在此情況下，控制單元還可根據感測訊號判斷按壓事件與音符之對應程度以給予使用者評分。

【0007】 在本發明的一實施例中，輔助介面包含透明軟性發光二極體模組以顯示按鍵提示圖像。

【0008】 在本發明的一實施例中，穿戴裝置所產生之提示訊號為手指提示圖像，且手指提示圖像所顯示之顏色與按鍵提示圖像之顏色相同。

【0009】 在本發明的一實施例中，穿戴裝置另可根據每一第二電子訊號於對應的指套產生震動提示訊號。

【0010】 在本發明的一實施例中，按鍵提示圖像的圖像大小是正相關於音符

所對應之時間長短。

【0011】 在本發明的一實施例中，控制單元還可解析樂譜以產生樂曲資料。

【0012】 在本發明的一實施例中，控制單元及穿戴裝置之間是利用無線傳輸協定來收發訊號。

【圖式簡單說明】

【0013】

第1圖為本發明一實施例之學習輔助系統的功能方塊圖。

第2圖為本發明一實施例之第1圖之學習輔助系統的使用情境圖。

第3圖為本發明另一實施例之學習輔助系統的功能方塊圖。

【實施方式】

【0014】 第1圖為本發明一實施例之學習輔助系統100的功能方塊圖，第2圖為本發明一實施例之學習輔助系統100的使用情境圖。學習輔助系統100包含控制單元110、輔助介面120、穿戴裝置130及儲存單元140。

【0015】 在第2圖的實施例中，學習輔助系統100可用來輔助使用者學習彈奏鋼琴，而輔助介面120可覆蓋於鋼琴的實體鍵盤KB上。輔助介面120可以根據控制單元110所傳來的電子訊號，在實體鍵盤KB上對應的實體按鍵上顯示按鍵提示圖像，以提示使用者所應按壓的琴鍵。

【0016】 此外，在本發明的部分實施例中，穿戴裝置130可設計成手套造型以便使用者穿戴，舉例來說，在第2圖中，穿戴裝置130可具有複數個指套F1至F10。穿戴裝置130可根據控制單元110所傳來的電子訊號，在穿戴裝置130的指套F1至F10中對應的指套上產生提示訊號，如此一來，就能夠提示使用者以對應的手指按壓顯示有按鍵提示圖像的琴鍵。舉例來說，在第2圖中，由於輔助介面120在

實體按鍵K1上顯示按鍵提示圖像I1，且穿戴裝置130在指套F6上產生了提示訊號，因此使用者便能得知應該以戴有F6指套的右手大拇指來按壓顯示有按鍵提示圖像I1的實體按鍵K1。

【0017】 在第1圖中，控制單元110可根據樂曲資料輸出對應的電子訊號以提示使用者如何彈奏琴鍵。樂曲資料中包含一系列的複數個音符的資訊，每個音符的資訊包含了各音符相對的音高、每一音符的相對順序和每一音符的相對持續時間（音值），例如四分音符或八分音符。此外，在部份實施例中，樂曲資料還可包含複數個小節。每個小節包含有節拍資訊，例如，每小節前面都有拍號，如2/4、3/4等，其中分子代表每一小節有多少拍子，分母代表用什麼音符代表一拍。如2/4代表用四分音符代表一拍，每一小節有兩拍。每個小節的節拍資訊配合一定速度的快慢可組成樂曲的節奏，而節奏結合複數個音符的資訊（各音符相對音高、各音符的相對順序及各音符的相對持續時間）則可組成樂曲的旋律。也就是說，根據樂曲資料，本發明實施例就能夠協助使用者據以彈奏出富有對應節奏感的旋律。

【0018】 控制單元110可根據樂曲資料中所記載的一系列的複數個音符資訊，依序輸出複數個第一電子訊號至輔助介面120，輔助介面120的通訊模組122可接收第一電子訊號，使得輔助介面120能夠根據每一個第一電子訊號在對應的實體按鍵上顯示按鍵提示圖像。在本發明的部分實施例中，輔助介面120可包含透明軟性發光二極體模組124，以便覆蓋於實體鍵盤KB上，並可在不會遮擋目視實體按鍵之視線的情況下，於各個實體按鍵上顯示對應的按鍵提示圖像。

【0019】 同時，控制單元110還會根據樂曲資料中所記載的一系列的複數個音符資訊，依序輸出複數個第二電子訊號至穿戴裝置130，穿戴裝置130的通訊模組132可接收第二電子訊號，使得穿戴裝置130能夠根據每一第二電子訊號在對應的指套上產生提示訊號。在本發明一實施例中，控制單元110根據樂曲資料中

的每一音符的資訊會同時間輸出第一電子訊號，例如第一電子訊號SIG_A，及第二電子訊號，例如第二電子訊號SIG_B，至輔助介面120及穿戴裝置130。由於控制單元110同時間所輸出的第一電子訊號SIG_A及第二電子訊號SIG_B都是對應到樂曲資料中的同一個音符的資訊，因此，在輔助介面120及穿戴裝置130的搭配下，使用者就能夠直覺地以正確的手指觸壓正確的琴鍵來彈奏出目前樂曲資料中應彈奏的樂音，進而以適切的節奏彈出完整的旋律。由於學習輔助系統100能夠即時且直覺地給予使用者提示，因此學習輔助系統100不僅能夠輔助使用者學習，還可以讓使用者在短時間內獲得彈奏樂器的樂趣及成就感，增加學習的動機。

【0020】 舉例來說，第一電子訊號SIG_A及第二電子訊號SIG_B可對應到科學音調記號法的C4，因此在第2圖中，輔助介面120便可在實體鍵盤KB上對應的實體按鍵K1上顯示按鍵提示圖像I1。在本發明的部分實施例中，為讓使用者可以直覺地理解此音符應持續的時間長短，學習輔助系統100可透過按鍵提示圖像I1的圖像大小來做為提示，也就是說，按鍵提示圖像I1的圖像大小可正相關於音符所對應之時間長短，圖像大小越大，表示音符所需延續的時間越長，圖像大小越小，則表示音符所需延續的時間越短。例如在第2圖中，實體按鍵K1上之按鍵提示圖像I1的長度比實體按鍵K2上之按鍵提示圖像I2的長度要來得短，表示實體按鍵K2所對應的音符應該要延續較長的時間。如此一來，使用者就能夠立即地理解並控制彈奏的速度和力道。

【0021】 此外，穿戴裝置130也可包含顯示模組134，穿戴裝置130的顯示模組134可包含設置於指套F1至F10的顯示單元，因此在第2圖中，穿戴裝置130便可在對應的指套F6上產生手指提示圖像FI1以作為提示訊號，且手指提示圖像FI1會顯示出與按鍵提示圖像I1相同的顏色。如此一來，使用者便可以清楚理解，應使用戴著指套F6的大拇指來按壓實體按鍵K1。在本發明的部分實施例中，顯示

模組134的顯示單元可利用可撓性的顯示面板來實作，以避免使用者在按壓琴鍵時受到阻礙。

【0022】 而在同時需要按壓不同琴鍵的情況下，學習輔助系統100則可在不同的琴鍵上顯示不同顏色的按鍵提示圖像，並在穿戴裝置130的對應指套上顯示對應顏色的手指提示圖像，如此一來，使用者就能夠根據顏色配對來迅速判斷應以哪隻手指按壓哪個琴鍵。舉例來說，在第2圖中，按鍵提示圖像I1與手指提示圖像FI1所顯示的顏色可皆為藍色，而按鍵提示圖像I2與手指提示圖像FI2所顯示的顏色可皆為紅色，如此一來，使用者便能清楚得知，應以配戴指套F6的右手大拇指按壓實體按鍵K1，並以配戴指套F8的右手中指按壓實體按鍵K2。

【0023】 在第1圖的實施例中，穿戴裝置130還可包含震動元件136，並可在穿戴裝置130根據第二電子訊號SIG_B於對應的指套F6上產生手指提示圖像FI1時，同時根據第二電子訊號SIG_B於對應的指套F6產生震動提示訊號，以利使用者能夠更即時地反應。

【0024】 在第1圖的實施例中，穿戴裝置130還可包含壓力感測模組138，壓力感測模組138可根據使用者於實體鍵盤KB上的一按壓事件產生感測訊號。舉例來說，壓力感測模組138可為設置於手指關節處的壓電模組，因此當使用者因按壓鍵盤而活動關節時，壓力感測模組138就能夠偵測到按壓事件。如此一來，控制單元110便可另外根據壓力感測模組138所產生的感測訊號判斷按壓事件與音符的對應程度，例如按壓的時間點是否準確、按壓的歷時長度及按壓力道是否與音符要求相近...等。

【0025】 根據按壓事件與音符的對應程度，控制單元110便可給予使用者評分作為回饋。在第2圖的實施例中，為了能夠給予使用者即時的回饋，穿戴裝置130的顯示模組134可以在掌背處顯示不同顏色或形狀的評分圖案FI0來告知使用者評分的高低。

【0026】 在本發明的部分實施例中，控制單元110、輔助介面120及穿戴裝置130之間可利用無線傳輸協定來收發訊號，例如透過藍芽通訊來收發訊號，以方便使用者分別擺設控制單元110、輔助介面120及穿戴裝置130，而不會在彈琴的過程中受到傳輸線的阻礙。然而本發明並不以此為限，在本發明的其他實施例中，學習輔助系統100也可利用有線傳輸的方式在控制單元110、輔助介面120及穿戴裝置130之間傳送訊號，又或是在部分裝置之間利用有線傳輸，而在部分裝置之間利用無線傳輸。舉例來說，由於控制單元110及輔助介面120較不會在使用的過程中被移動位置，因此兩者之間可利用有線傳輸來傳輸訊號，而穿戴裝置130則會隨著使用者的手部運動，因此可透過無線傳輸與控制單元110進行訊號傳輸。

【0027】 此外，在本發明的部分實施例中，儲存單元140可預先儲存複數首樂曲的資料，而每一樂曲資料都包含複數個音符的資訊，例如每個音符所對應的琴鍵以及每個音符所對應的手指。因此，在使用者選擇了特定樂曲之後，控制單元110便可自儲存單元140中取得對應的樂曲資料，並可根據樂曲資料所記載的音符資訊依序輸出複數個第一電子訊號及複數個第二電子訊號至輔助介面120及穿戴裝置130。此外，控制單元110還可透過外接螢幕來提供選單介面，以便使用者選擇想演奏的曲目，同時也可根據使用者的選擇，增快或減慢電子訊號的輸出速度，以配合使用者的學習情境。

【0028】 再者，控制單元110除了可預先儲存樂曲資料之外，還可透過影像擷取裝置來掃描琴譜，並透過影像辨識來判讀琴譜的音符內容以轉換成對應的樂曲資料。一般來說，琴譜中雖然未必會記載彈奏時的指法，然而實際上音符與指法常有固定的對應關係，因此控制單元110可根據預先設定的演算法來設定與音符相對應的手指，進而產生第二電子訊號。然而本發明並不以此為限，在本發明的部分實施例中，控制單元110亦可透過選單介接受使用者的輸入資訊，

甚至可以在使用者直接彈奏的過程中，利用穿戴裝置130的壓力感測模組138來記錄對應音符的指法，並用以設定與樂曲資料音符相對應的指法。

【0029】 雖然在第1圖的實施例中，壓力感測模組138是設置於穿戴裝置130，然而本發明並不以此為限，在本發明的其他實施例中，亦可將壓力感測模組設置於輔助介面。第3圖為本發明另一實施例之學習輔助系統200的功能方塊圖。

【0030】 學習輔助系統200與學習輔助系統100具有相似的結構及操作原理，兩者的主要差別在於學習輔助系統200的穿戴裝置230可不包含壓力感測模組，而輔助介面220則可包含壓力感測模組226。壓力感測模組226可根據使用者於實體鍵盤KB上的按壓事件產生感測訊號，而控制單元210則可根據壓力感測模組226產生的感測訊號判斷按壓事件與音符的對應程度，並給予使用者評分作為回饋。

【0031】 在本發明的部分實施例中，壓力感測模組226可例如為觸控模組，例如電容式、電阻式或聲波式的觸控模組，又或可為影像監控模組，並利用影像監控的方式監控使用者的手指是否有按壓到實體鍵盤以產生對應的感測訊號。

【0032】 綜上所述，本發明之實施例所提供的學習輔助系統可以在不另外添購新樂器的情況下直接安裝設定，並透過輔助介面及穿戴裝置，讓使用者能夠接收到直覺且即時的按鍵提示圖像和回饋機制，以加快使用者的學習進程，並提高使用者的成就感，增加學習動機。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0033】

100、200

學習輔助系統

第 8 頁，共 9 頁(發明說明書)

110、210	控制單元
120、220	輔助介面
130、230	穿戴裝置
122、132	通訊模組
124	透明軟性發光二極體模組
134	顯示模組
136	震動元件
138、226	壓力感測模組
140	儲存單元
SIG _A	第一電子訊號
SIG _B	第二電子訊號
KB	實體鍵盤
K1、K2	實體按鍵
I1、I2	按鍵提示圖像
FI1、FI2	手指提示圖像
FI0	評分圖案
F1至F10	指套



I632533

【發明摘要】

【中文發明名稱】 學習輔助系統

【英文發明名稱】 LEARNING ASSISTANT SYSTEM

【中文】

學習輔助系統包含儲存單元、控制單元、輔助介面及穿戴裝置。儲存單元儲存樂曲資料，樂曲資料包含複數個音符的資訊，每一音符的資訊包含其相對音高、相對順序及相對持續時間。控制單元根據複數個音符的資訊依序輸出複數個第一電子訊號及複數個第二電子訊號。對應於每一音符的資訊，該控制單元係同時輸出其中之一第一電子訊號及其中之一第二電子訊號。輔助介面覆蓋於實體鍵盤，並根據每一第一電子訊號於實體鍵盤所對應之實體按鍵上顯示按鍵提示圖像。穿戴裝置具有複數個指套，並根據每一第二電子訊號於複數個指套中對應之指套產生提示訊號。

【英文】

A learning assistant system includes a storage unit, a control unit, an assistant interface, and a wearable device. The storage unit stores a musical composition information, and the musical composition information includes information of a series of plurality music notes. The information of the music notes includes information of a relative pitch, a relative order, and a relative duration of each music note. The control unit outputs a plurality of first electronic signals and a plurality of second electronic signals corresponding to the information of the plurality of musical notes of the musical composition information. In correspondence with each musical note, the control unit outputs one of the first electronic signals and one of the

第 1 頁，共 3 頁(發明摘要)

second electronic signals at the same time. The assistant interface is disposed upon a physical keyboard, and displays an indication image on a corresponding key of the physical keyboard according to each first electronic signal. The wearable device has a plurality of finger sleeves, and the wearable device generates an indication signal on a corresponding finger sleeve of the plurality of finger sleeves according to each second electronic signal.

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種學習輔助系統，包含：

- 一儲存單元，用以儲存一樂曲資料，該樂曲資料包含複數個音符的資訊，該每一音符的資訊包含該每一音符的相對音高及該每一音符的相對順序及該每一音符的相對持續時間；
- 一控制單元，用以根據該複數個音符的資訊依序輸出複數個第一電子訊號及複數個第二電子訊號，對應於每一音符的資訊，該控制單元係同時輸出該些第一電子訊號之其中之一第一電子訊號及該些第二電子訊號之其中之一第二電子訊號；
- 一輔助介面，用以覆蓋於一實體鍵盤，及根據該每一第一電子訊號於該實體鍵盤所對應之一實體按鍵上顯示一按鍵提示圖像；及
- 一穿戴裝置，具有複數個指套，用以根據該每一第二電子訊號於該些指套中對應之一指套產生一提示訊號。

【第2項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該輔助介面另包含一壓力感測模組，用以根據一使用者於該實體鍵盤上的一按壓事件產生一感測訊號。

【第3項】 如請求項2所述之學習輔助系統，其中該壓力感測模組係為一觸控模組或一影像監控模組。

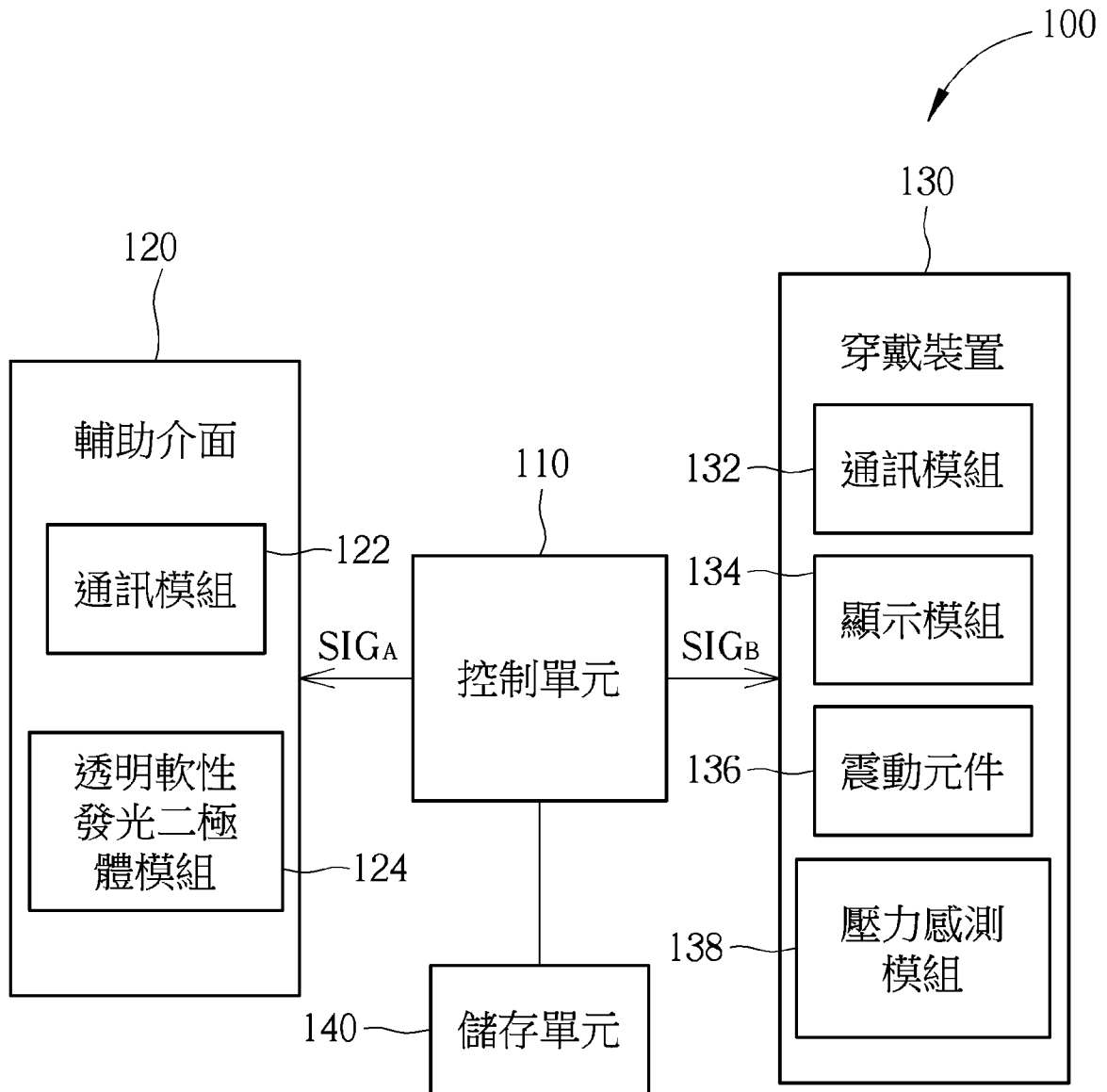
【第4項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該穿戴裝置另包含一壓力感測模組，用以根據一使用者於該實體鍵盤上的一按壓事件產生一感測訊號。

【第5項】 如請求項4所述之學習輔助系統，其中該壓力感測模組係為一壓電模組。

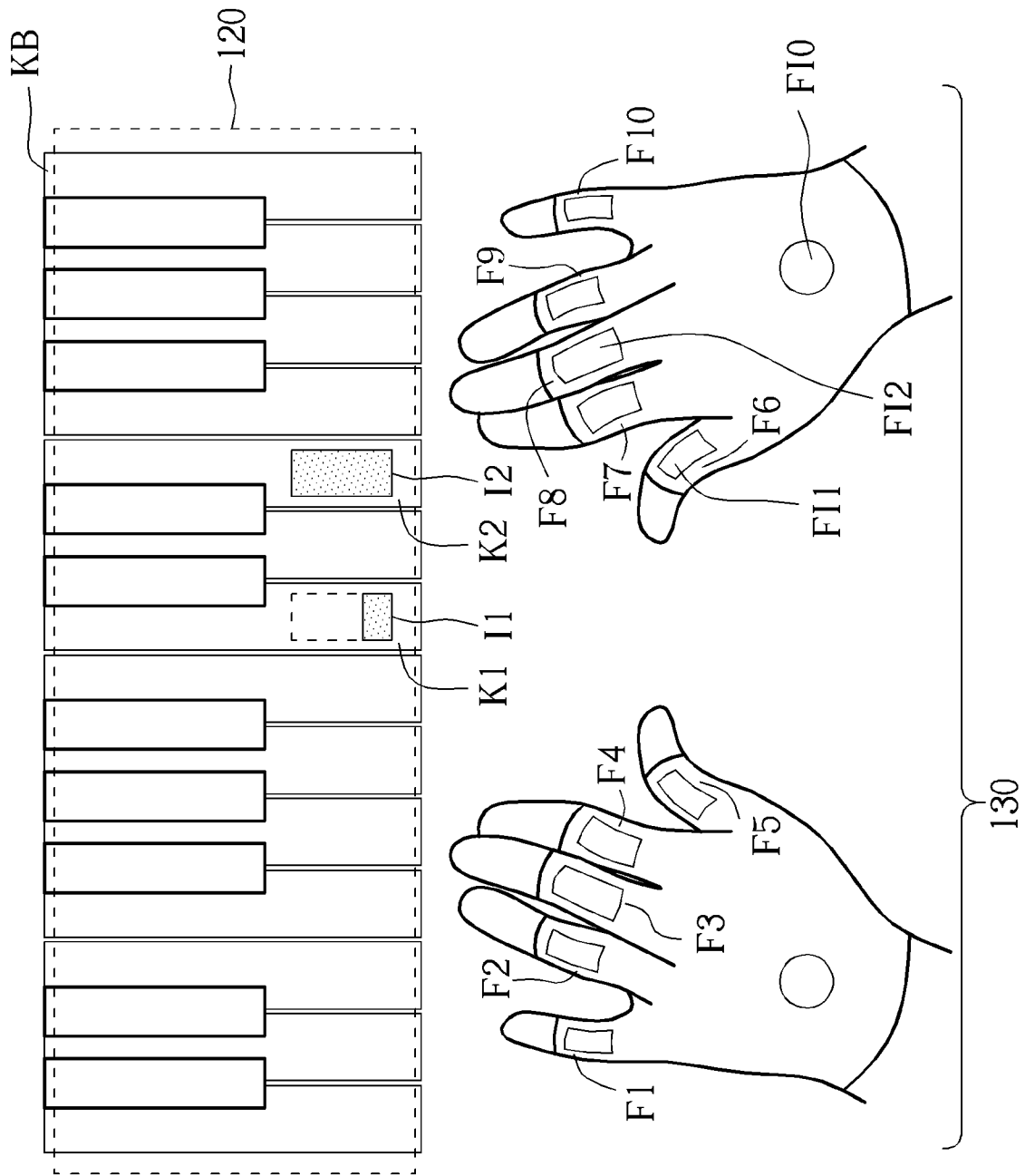
- 【第6項】 如請求項2至5任一項所述之學習輔助系統，其中該控制單元另用以根據該感測訊號判斷該按壓事件與該音符之對應程度以給予該使用者一評分。
- 【第7項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該輔助介面包含一透明軟性發光二極體模組，用以顯示該按鍵提示圖像。
- 【第8項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該穿戴裝置所產生之該提示訊號係為一手指提示圖像，且該手指提示圖像所顯示之一顏色係與該按鍵提示圖像之一顏色相同。
- 【第9項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該穿戴裝置另用以根據每一第二電子訊號於該些指套中對應之該指套產生一震動提示訊號。
- 【第10項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該按鍵提示圖像之一圖像大小係正相關於該音符所對應之一時間長短。
- 【第11項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該控制單元另用以解析一樂譜以產生該樂曲資料。
- 【第12項】 如請求項1所述之學習輔助系統，其中該控制單元及該穿戴裝置之間係利用一無線傳輸協定來收發訊號。

【第13項】如請求項1所述之學習輔助系統，其中該樂曲資訊另包含一樂譜的指法以及該樂譜中的複數個小節的節拍資訊，該每一小節的節拍資訊配合一定速度的可組成一節奏，而該節奏結合複數個音符的資訊可組成一旋律。

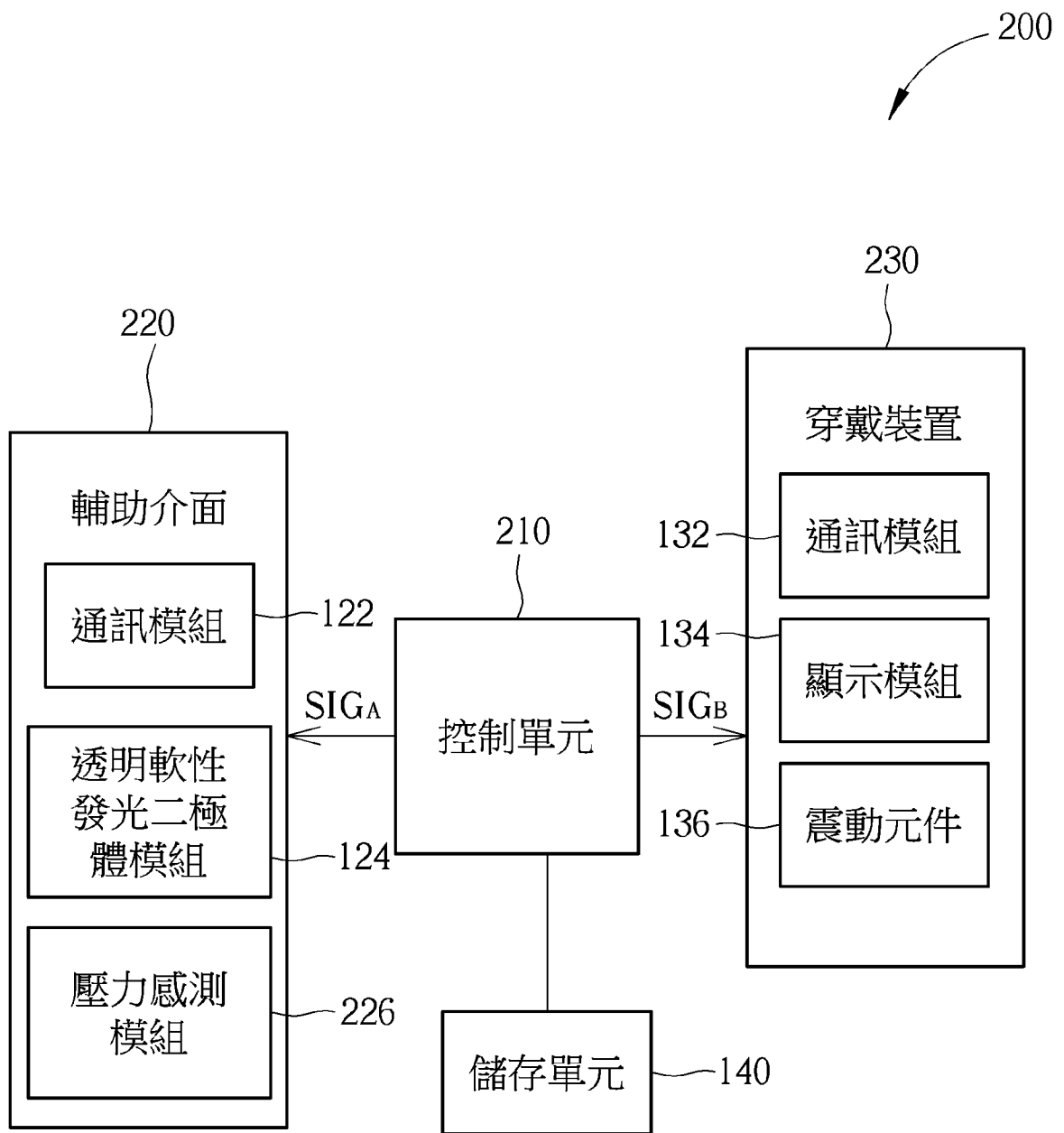
【發明圖式】



第1圖



第2圖



第3圖

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100	學習輔助系統
110	控制單元
120	輔助介面
130	穿戴裝置
122、132	通訊模組
124	透明軟性發光二極體模組
134	顯示模組
136	震動元件
138	壓力感測模組
140	儲存單元
SIG _A	第一電子訊號
SIG _B	第二電子訊號

【特徵化學式】

無