

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

C6
D6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期：		案號：	， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000年08月18日	特願2000-248469	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2001年05月28日	特願2001-158994	☒ 有 ☐ 無主張優先權

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

此發明有關於：一樂音產生裝置，其具有一簡單的構造並且能夠產生弦律；一移動式終端裝置；一樂音產生方法；及一儲存用於執行該方法的程式的儲存媒體。

發明背景

慣用的樂音產生裝置包括：一硬體樂音產生裝置，其係使用硬體來產生樂音；以及一軟體樂音產生裝置，其可促使一電腦執行一樂音產生程式，用以產生樂音。

圖25表示的係該慣用樂音產生裝置的配置範例。在圖25之中，一CPU(中央處理單位)110可供應音樂內容資料111，例如：MIDI(音樂樂器數位界面)資料，以及SMAF(綜合音樂移動式應用型態)，下文中，將以此縮寫對照於一硬體音調產生器115。在此範例中，該MIDI資料以及SMAF資料會從該裝置外面傳入，或從該裝置的一儲存裝置中被讀取。該硬體音調產生器115包括一定序器132，以及一由硬體執行的音調產生器區段。該定序器132具有：硬體專屬控制資料產生區段132a，其可將該MIDI資料以及SMAF資料轉換成該硬體音調產生器115專屬的控制資料；以及一時間管理區段132b，其可基於被包含在該資料內的時間管理資訊來管理樂音發聲的時序。

在如上述結構的該硬體樂音產生裝置中，該時間管理區段132b會指示該硬體專屬控制資料產生區段132a基於代表被包含在控制資料內的該等事件之間的時間間隔的間隔資料以及代表一發聲時間期間的開門時間資料的時序來輸出

五、發明說明 (2)

資料。響應該指示之後，該硬體專屬控制資料產生區段132a便會傳遞所產生的硬體專屬控制資料至該音調產生器區段133。該音調產生器區段133基於所供給的硬體專屬控制資料來產生樂音。因此，該樂音會被播放。

圖26表示該慣用的軟體樂音產生裝置的一配置範例。在圖26當中，一CPU 210包括一定序器功能裝置232，其係藉由一該CPU 210所執行的定序器程式來實現完成。該定序器裝置232包括：一硬體專屬控制資料產生裝置210a；以及一時間管理裝置210b。該硬體專屬控制資料產生裝置210a將MIDI資料以及SMAF資料211轉換成一硬體音調產生器215專屬的控制資料，同時該時間管理裝置210b控制該樂音的發聲時序。請注意到：由該硬體專屬控制資料產生裝置210a所轉換的MIDI資料以及SMAF資料可從該裝置的外面被傳遞進來或從該裝置的一儲存裝置來讀取。並且該從硬體專屬控制資料產生樂音的硬體音調產生器215包括一由硬體所執行的音調產生器區段233。

在該軟體樂音產生裝置中，其係被設計成用以播放樂音，該CPU 210的時間控制裝置210b會指示硬體專屬控制資料產生裝置210a基於代表該等事件間的時間間隔的停留資料以及代表發聲時間期間的開門時間資料的時序來輸出資料，上述兩項資料皆被包含在該轉換的硬體專屬控制資料之中。響應該指示之後，該硬體專屬控制資料產生裝置210a便會傳遞所生成的硬體專屬控制資料至該硬體音調產生器215。在該硬體音調產生器215當中，該音調產生器區

五、發明說明 (3)

段233基於所供應的該硬體專屬控制資料來產生以及輸出該樂音。該樂音因此藉由該軟體樂音產生裝置播放。

然而，在該硬體樂音產生裝置當中，其係一由硬體所執行的樂音產生裝置，該定序器132執行該音樂內容資料的轉換以及時間管理，其複雜化該定序器132的構造，造成該定序器電路體積的增加，且因而增加製造成本。

並且，在該軟體樂音產生裝置當中，其係一由軟體所執行的樂音產生裝置，該CPU 210實行該音樂內容資料的轉換以及時間管理，其在CPU 210上放置一巨大的負載，因而，其需要一高速的CPU。特別是，當該CPU以更高的重要性執行其它的處理時，其需要一昂貴的高速CPU來實行該定序器的處理程序。

再者，該慣用的硬體音調產生器以及慣用的軟體音調產生器都係從其最前頭開始來播放一樂曲。當該樂曲的播放係一行動電話或類似裝置的來電音樂時，便僅有該樂曲的前面部分可被聽到，此將造成不便。

發明揭示

本發明的第一個目的在於提供一樂音產生裝置，其既不需要具有大型的電路體積的硬體，亦不需要在其CPU上加諸沈重的負擔，以及一包括該樂音產生裝置的移動式終端裝置，以及一樂音產生方法，以及儲存執行該方法的一程式的一儲存媒體。

本發明的第二個目的為使此一樂音產生器以及行動電話能從上面的所希望的點開始播放該樂曲。

五、發明說明(4)

為了達成該第一目的，根據本發明的第一項觀點，其提供一樂音產生裝置，其包括軟體處理程序將音樂內容資料轉換成能被播放的硬體音調產生器控制資料，以及硬體音調產生器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其以基於一參數以產生包含在該硬體音調產生器控制資料的樂音來產生一樂音。

依據此樂音產生裝置，軟體處理裝置將音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料，以及由硬體音調產生器裝置所執行的時間管理。因此，位於硬體音調產生器裝置中的一序列電路的大小可被縮小。在這範例當中，該由一使用計數器裝置的簡化構造來實行時間管理。再者，因為該軟體處理裝置並不需要實施該時間管理的處理，所以該軟體處理裝置的負荷可被減少，因此，不需要使用一高速的CPU。

較佳的係，該樂音產生裝置包括儲存該音樂內容資料的儲存裝置，以及該軟體處理裝置，其藉由使用該軟體處理裝置具有額外處理能力的時間將儲存在該儲存裝置中的音樂內容資料轉換成該硬體音調產生器控制資料，以及將該轉換的硬體音調產生器控制資料儲存在該儲存裝置之中。

根據此較佳的具體實施例，該軟體處理裝置藉由使用該軟體處理裝置具有額外的處理能力的時間將儲存在該儲存裝置中的音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料。因此，其可能防止一負載集中在該軟體處理裝置上面，因此，其可能更進一步地減少一高速CPU的使用。

五、發明說明(5)

較佳的係，該硬體音調產生器裝置包括一緩衝器記憶體裝置，其能儲存一事先預定數量的該硬體音調產生器控制資料，以及該軟體處理裝置以一數量來轉換該音樂內容資料以造成硬體音調產生器控制資料能被儲存在該緩衝器記憶體裝置之中，並將產生的硬體音調產生器控制資料傳輸至緩衝器記憶體裝置。

較佳的係，該硬體音調產生器裝置包括計數器裝置，用以於一參考時間單位經過時來開始計算一已產生之時脈訊號之時脈數；一音調產生器控制暫存器，其可基於用於產生該樂音的參數來控制該樂音的產生；以及寫入裝置，當該計數器裝置的計數等於或大於一由時間管理資訊所指示的數值時，其便可將該時間管理資訊後面的參數寫入該音調產生器控制暫存器之中。

為了特地達成該第二目的，該樂音產生器裝置包括點暫存器，以便儲存一任何實施起始點資料，以及該硬體音調產生器裝置，其以基於開始於相對於儲存於點暫存器裝置中的實施起始點資料一點的硬體音調產生器控制資料來產生樂音。

根據此較佳具體實施例，該樂音產生裝置包括點暫存器裝置，用以儲存一任意實施起始點資料，並且可基於開始於相對於被儲存在該點暫存器裝置中的實施起始點資料的時間點處的硬體音調產生器控制資料來播放樂音。因此，其便可於內容資料開始於其所需要的點時來播放一樂曲。如此便可：收聽到與該打進來的音樂相同的播放樂曲，從

五、發明說明(6)

該樂曲所需要的點處開始播放。

較佳的係，當該軟體處理裝置將該音樂內容資料轉換成該硬體音調產生器控制資料的時候，如果時間管理資訊項目具有一相同數值，且由寫入而產生一樂音的一參數之索引資訊項目顯示位址是彼此連續的，緊接其中一個索引資訊項目(其緊接著時間管理資訊項目)設定至前置索引資訊項目，一樂音產生的該參數(其伴有緊接著索引資訊項目)藉由相對於彼此連續的索引資訊項目的複數個參數來形成。

根據此較佳具體實施例，如果時間管理資訊項目具有一相同的數值，且由寫入而產生一樂音的一參數之索引資訊項目顯示位址是彼此連續的，緊接其中一個索引資訊項目(其緊接著時間管理資訊項目)設定至前置索引資訊項目，一樂音產生的該參數(其伴有緊接著索引資訊項目)藉由相對於彼此連續的索引資訊項目的複數個參數來形成，其中能減少硬體為基礎的音調產生器控制資料的數量，因此減少了位於軟體處理裝置以及以硬體為基礎的音調產生器裝置的負載。

更佳的係，該硬體音調產生器裝置包括計數器裝置，用以於一參考時間單位經過時來開始計算一已產生之時脈訊號之時脈數；一音調產生器控制暫存器，其可基於該用於產生該樂音的參數來控制該樂音的產生；以及寫入裝置，當該計數器裝置的計數等於或大於一由時間管理資訊所指示的數值時，其便可將該時間管理資訊後面的參數寫入該

五、發明說明 (7)

音調產生器控制暫存器之中，並且如果該參數係由該等複數個參數的資料所形成的話，那麼便可將每一個參數資料寫入該音調產生控制暫存器之中，同時逐一地遞增由該索引資訊所指示的位址。

更佳的係，該軟體處理裝置包括分離器裝置，用以將該硬體音調產生器控制資料分成用以產生該樂音的參數以及該時間管理資訊。

進一步較佳的係，該硬體音調產生器控制資料係由數個單位所組成，每一個單位皆包括一組時間管理資訊，以及至少一對由一標示著該音調產生器控制暫存器之位址的索引以及即將被寫入該位址之中的參數資料。

甚至更佳的係，該音調產生器硬體控制資料的每一個單位藉由該時間管理資訊、該索引、以及該參數資料來形成。

甚至更佳的係，該時間管理資訊包括一時間管理資訊區別位址，其中該位址指示緊接在時間管理資訊區別位址的資料是否是由時間管理資訊所指示的該數值資料。

為了達成該第一目的，根據本發明的第二項觀點，其提供一移動式終端裝置，該裝置包括一樂音產生裝置，其包括軟體處理裝置以便將音樂內容轉換成能被播放的硬體音調產生器控制資料，藉由軟體來實現的該轉換處理裝置，以及硬體音調處理器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其以基於一參數以產生包含在該硬體音調產生器控制資料的樂音來產

五、發明說明 (8)

生一樂音，以及一實施移動式終端功能處理的處理裝置，其中該軟體處理裝置係藉由該處理裝置的部分功能來實現。

根據此移動式終端裝置，如上所述的有利效果同樣可被獲得。

為了特別地達成該第二目的，較佳的係，該樂音產生器裝置點暫存器，其儲存一任何實施起始點資料，以及其中該硬體音調產生器裝置，其基於開始於相對於儲存於點暫存器裝置中的實施起始點資料一點的硬體音調產生器控制資料來產生樂音。

根據此較佳具體實施例，如上所述的有利效果同樣可被獲得。

為了達成該第一目的，根據本發明的第三項觀點，其係提供一樂音產生方法，該方法包括藉由軟體將音樂內容資料轉換成可播放的硬體音調產生器控制資料的步驟，以及當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，以基於一參數以產生包含在該硬體音調產生器控制資料的樂音來產生一樂音的步驟。

根據此樂音產生方法，如上所述的有利效果同樣可被獲得。

為了達成該第一目的，根據本發明的第四項觀點，其提供一儲存一程式使得一電腦執行一樂音產生方法的儲存媒體，該程式包括一將音樂內容資料轉換成可播放的硬體音調產生器控制資料的轉換處理模組，以及一硬體音調產生

五、發明說明 (9)

器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其以基於一參數以產生包含在該硬體音調產生器控制資料的樂音來產生一樂音。

根據此儲存媒體，可獲得如上所述的相同有利效果。

圖式簡單說明

圖1係一行動電話的型態範例示意圖，於該行動電話中已套用根據本發明第一具體實施例配備著一樂音產生裝置的移動式終端裝置的一；

圖2係一根據該第一具體實施例的樂音產生裝置的構造範例示意圖；

圖3A係一SMAF資料格式的資料結構示意圖；

圖3B係該SMAF資料格式的資料結構中的一分數軌跡厚塊的一資料結構的示意圖；

圖4係該SMAF資料格式的分數軌跡厚塊中的一序列資料厚塊的一資料結構的示意圖；

圖5係沿著時間軸所繪製之作為該SMAF資料範例的序列資料的示意圖；

圖6係一一適用於根據該第一具體實施例之樂音產生裝置中所使用的一省略硬體音調產生器控制資料之時間管理資訊的音調產生器控制地圖中的資料格式示意圖，其方式係相關於轉換之前的SMAF資料；

圖7係一使用在根據該第一具體實施例的樂音產生裝置中的音調產生器控制暫存器地圖的示意圖；

圖8係一根據該第一具體實施例之樂音產生裝置中所使用

五、發明說明 (10)

的含有該時間管理資訊的硬體音調產生器控制資料的第一資料結構示意圖；

圖9係一具有使用在根據該第一具體實施例的樂音產生裝置之中的該第一資料結構的該硬體音調產生器控制資料的範例示意圖；

圖10係一具有該第一資料結構的該硬體音調產生器控制資料的示意圖，該等資料已經在資料組中被重新排列；

圖11係一時序圖，圖中顯示的係可利用根據該第一具體實施例的樂音產生裝置來寫入具有該第一資料結構的該硬體音調產生器控制資料的時序；

圖12係係一根據該第一具體實施例之樂音產生裝置中所使用的該硬體音調產生器控制資料的第二資料結構示意圖；

圖13係一具有使用在根據該第一具體實施例的樂音產生裝置之中的該第二資料結構的該硬體音調產生器控制資料的範例示意圖；

圖14係一具有該第二資料結構的該硬體音調產生器控制資料的示意圖，該等資料已經在數個資料組中被重新排列；

圖15係一流程圖，表示的係一根據該第一具體實施例的樂音產生裝置的一硬體音調產生器的一定序器所執行的播放程序，用以播放具有該第一資料結構的該音調產生器控制暫存器資料；

圖16係一流程圖，表示的係一根據該第一具體實施例的

五、發明說明 (11)

樂音產生裝置的一硬體音調產生器的一定序器所執行的播放程序，用以播放具有該第二資料結構的該音調產生器控制暫存器資料；

圖17係本發明第二具體實施例的樂音產生裝置的構造範例示意圖；

圖18係本發明第三具體實施例的樂音產生裝置的構造範例示意圖；

圖19係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中的音調產生器硬體控制資料之第三資料格式示意圖；

圖20係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中，以一系列顯示對應複數個事件之音調產生器控制暫存器寫入資料之示意圖；

圖21係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中的播放開始處理流程圖之示意圖；

圖22係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中的播放開始處理的時間管理資訊部處理流程圖之示意圖；

圖23係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中的播放開始處理的位址部處理流程圖之示意圖；

圖24係本發明第三具體實施例之樂音產生裝置中的播放開始處理的資料部處理流程圖之示意圖；

圖25係一由硬體所設計的慣用樂音產生裝置的示意圖；

圖26係一由軟體所設計的慣用樂音產生裝置。

實施本發明之最佳模式

現在，將參考表示著具體實施例的圖式來詳細說明本發

五、發明說明 (12)

明。

實施方式

圖1係一圖式表示根據本發明的一第一具體實施例應用提供有一樂音產生裝置的移動式終端裝置的一行動電話並伴隨一基地台的型態範例。

該行動電話1提供一天線25，該天線25普通為可縮回的類型並可以無線電連接於該基地台2。該天線25係連接於一具有調變/解調變的通訊區段13。一CPU（中央處理單位）10當作一系統控制器來使用，該控制器藉著一電話功能程式的執行來控制該行動電話的元件，並包括有一計時器，該計時器只是操作期間所經過的時間，以及在一預定的時間間隔產生一計時器中斷。並且，該CPU 10實施相關於樂音產生的程序，例如資料轉換程序，下文中將會詳細予以說明。一RAM（隨機存取記憶體）11提供一儲存區段已儲存一分配格式的音樂內容資料，該分配格式係經由該基地台2的連接從一下載中心或類似地區所下載下來的，一儲存區段，其儲存從該音樂內容資料所轉換的硬體音調產生器控制資料，以及一CPU 10的工作區段。一ROM（唯讀記憶體）12儲存各種不同由CPU 10所執行的程式，例如送出或接收一呼叫的電話功能程式，處理相關於樂音產生的程式，以及各種不同的資料，例如預先設定硬體音調產生器控制資料。

該通訊區段13對在天線25所接收到的訊號進行解調變，以

五、發明說明 (13)

及對將被傳送訊號的進行調變以及供應該已調變的訊號給天線25。該由通訊區段13所解調變的進來呼叫訊號藉由一聲音處理區段(編碼器/解碼器)14所解碼，並且從一麥克風21所輸入的呼叫訊號被該聲音處理區段14所壓縮編碼。該聲音處理區段14接收一聲音或音訊訊號來進行高效率壓縮編碼與解碼，且藉由一基於CELP(密碼驅動LPC)方法及一ADPCM(自適應差分脈衝編碼調變)的編碼器/解碼器所執行。一硬體音調產生器15會將從聲音處理區段14所接收的呼叫訊號轉換成將由一接收訊號喇叭22所發聲的聲音，或者藉著播放該已轉換的硬體音調產生器控制資料產生一進來呼叫音樂或保留音樂。應該注意的係，該進來呼叫音樂係經由一進來呼叫喇叭23所發聲的，同時該保留音樂係在與該進來呼叫訊號相混合之後經由該已接收訊息喇叭22來發聲。

再者，至於該音樂內容資料的格式，其應用的係一MID格式以及一SMAF格式，兩種格式皆方便於資料的分配，並且，該CPU 10可將具有這些格式的音樂內容資料轉換成具有該硬體音調產生器15專屬的硬體音調產生器控制資料，藉此，其可能基於帶有此些格式的資料來播放樂音。該已轉換的硬體音調產生器控制資料可被儲存在該RAM 11之中。該硬體音調產生器15會基於該硬體音調產生器控制資料來播放該樂音，並且為達此目的，已經於此處提供一FIFO，用以暫時儲存一預定數量的硬體音調產生器控制資料。該FIFO的儲存容量可大到足以儲存整個樂曲，但是如

五、發明說明 (14)

果該FIFO的容量大小不足以儲存整個樂曲的話，則其可被設計成當有一預定容量之不使用區段在該FIFO被播放的時候，該硬體音調產生器15可送出一FIFO資料需求訊號至CPU 10。響應此需求訊號之後，該CPU 10便會繼續讀取儲存在RAM 11或ROM 12中的接下來部分的硬體音調產生器資料，並將該讀取資料傳遞至該硬體音調產生器15之中。這使得即使僅具有小容量的FIFO，亦可播放一由大量硬體音調產生器控制資料所形成的樂音。

再者，一界面(I/F)16提供界面，用以從一外部裝置20(例如個人電腦)中下載音樂內容資料以及類似資料。一輸入區段17係一輸入裝置，其包括：撥接按鈕以分別輸入"0"到"9"數字，以及其它按鈕。一顯示器18，其會顯示一選擇項目以選取電話功能以及相關於包括撥接按鈕在內的個別按鈕操作的影像。一振動器19，其在產生進來呼叫聲音的地方接收一進來呼叫時振動該行動電話1的本體。應該注意的係，所有元件以及區段經由一匯流排24彼此被連在一起。

圖2表示本發明的第一具體實施例的樂音產生裝置的構造，其在該行動電話1中係當作其硬體音調產生器15來使用。在圖2之中，該已經接收訊號喇叭22、進來呼叫喇叭23，以及相關於其中的元件皆被省略。該CPU 10、硬體音調產生器15、以及RAM 11藉由該匯流排24彼此相互連接以傳輸資料，該匯流排24並沒有表示在圖2之中。

在圖2的該第一具體實施例的樂音產生裝置之中，該

五、發明說明 (15)

RAM 11會於其一區段11a中以檔案的方式儲存MID資料、SMAF資料以及類似資料。並且，當該CPU 10具有額外的處理能力或可用的處理時間之時，該CPU 10從該RAM 11的區段11a讀取樂音內容資料，並實施一轉換程序，將該讀取資料轉換成硬體音調產生器控制資料，將該已轉換的硬體音調產生器控制資料儲存在RAM 11的區段11b之中。該區段11a能儲存複數個樂曲的樂音內容資料，而區段11b亦能儲存複數個樂曲的硬體音調產生器控制資料。

如上所敘述的，該CPU 10從RAM 11的區段11a中讀取音樂內容資料並實施轉換程序將該讀取資料轉換成硬體音調產生器控制資料，並儲存在RAM 11的區段11b之中。該轉換程序係由CPU 10的硬體音調產生器控制資料產生裝置10b所執行的，該CPU 10係由軟體所執行的。當CPU 10將該音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料時，一記憶體控制器10a從該資料的前頭部分讀取將從RAM 11的區段11a被轉換的音樂內容資料，並將讀取資料供應給一硬體音調產生器控制資料產生裝置10b。該硬體音調產生器控制資料產生裝置10b翻譯該供給的音樂內容資料，並依序地同樣地轉換成硬體音調產生器控制資料。該記憶體控制器10a會依序地將所獲得的硬體音調產生器控制資料寫入RAM 11的區段11b之中。以此方式，該CPU 10將該音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料。

應該注意的係，當該CPU 10進行該樂音的播放且同時執行該資料的轉換程序時，該記憶體控制器10a會將所獲得的

五、發明說明 (16)

硬體音調產生器控制資料f寫入該硬體音調產生器15的一FIFO(先進者先出器)31之中。

該硬體音調產生器15包括：具有儲存該硬體音調產生器控制資料一預定數量的能力的該FIFO 31，一依序從該FIFO 31讀出硬體音調產生器控制資料的一定序器32。該FIFO 31具有以先進者先出的方法，即以該資料被寫進來的順序讀出該硬體音調產生器控制資料，儲存例如32個字的硬體控制資料的能力。由於從該區段讀取硬體音調產生器控制資料使得當一預定數量的未使用區段發生在FIFO 31時，該FIFO 31送出一FIFO資料需求訊號e至該CPU 10的記憶體控制器10a，以要求該接下來的硬體音調產生器控制資料f能傳送到FIFO 31。這使得可使用一具有小容量的FIFO 31的FIFO來播放一具有大數量的硬體音調產生器控制資料的一樂曲或數首樂曲。

該硬體音調產生器15的定序器32包括一資料解碼器電路32b，其可將從FIFO 31所讀取的硬體音調產生器控制資料分成時間管理資訊以及音調產生器控制暫存器寫入資料。在此實施例中，當一時間管理資訊區別位址被加入至該時間管理資訊之前位置處的硬體音調產生器控制資料時，那麼，舉例來說，便可將緊接著該時間管理資訊區別位址的資料(其為一個位元組)分離成時間管理資訊。該時間管理資訊區別位址以及時間管理資訊之外所剩餘的硬體音調產生器控制資料部分，亦即，音調產生器控制暫存器寫入資料可提供一用以產生樂音的參數，並且會在一暫存器寫入

五、發明說明 (17)

控制器32c的控制之下，被寫入一音調產生器區段33的一音調產生器控制暫存器33a之中。該暫存器寫入控制器32c會依照一暫存器寫入允許訊號d被輸出的時序將該音調產生器控制暫存器寫入資料寫入該音調產生器控制暫存器33a之中。該暫存器寫入允許訊號d會在計數器(計時器)32a的計數變成等於一包含在時間管理資訊中的停留時間數值或開門時間(下文將說明)的時候被輸出。

該定序器32的計數器32a會以參考時間單位來計算時脈脈衝輸出，例如，於一毫秒的時間間隔處。當輸出自CPU 10的定序器開始訊號g被施加於該計數器32a之中時，便會開始計算該時脈脈衝。另外，該定序器開始訊號g會藉著將資料"01h"寫入被安裝於音調產生器控制暫存器33a之定序器32內之暫存器01h之中，從而將"1"置入其位元D0(開始)之中，用以指示該定序器開始操作。如此可造成該定序器32開始進行定序器處理，當該計數器32a開始計數時，該計數器32a會施加一資料解碼開始訊號a至資料解碼器電路32b之中。該資料解碼器電路32b會響應該資料解碼開始訊號a，用以從FIFO 31中讀取硬體音調產生器控制資料，然後從其中檢取時間管理資訊。該已檢取的時間管理資訊b會被送到計數器32a之中，當該計數器32a的計數變成等於或大於時間管理資訊b時，該計數器32a便會施加硬體寫入允許訊號d至暫存器寫入控制器32c之中，用以將該被資料解碼器電路32b所檢取的音調產生器控制暫存器寫入資料c寫入該音調產生器控制暫存器33a之中。如此可讓該音調產

五、發明說明 (18)

生器區段33基於音調產生器控制暫存器寫入資料c來產生樂音，並輸出該樂音。然後，該資料解碼器電路32b便會從該FIFO 31讀取下一個硬體音調產生器控制資料。

然後，該資料解碼器電路32b會從該讀取硬體音調產生器控制資料中撿取下一個時間管理資訊，如上所述的程序會被重複實施。亦即，當該計數器32a的計數變成等於或大於時間管理資訊b時，該計數器32a便會將硬體寫入允許訊號d施加至暫存器寫入控制器32c，用以將該被資料解碼器電路32b所撿取的音調產生器控制暫存器寫入資料c寫入該音調產生器控制暫存器33a之中。如此可讓該音調產生器區段33基於下一個音調產生器控制暫存器寫入資料c來產生樂音，並且輸出該樂音。然後，該資料解碼器電路32b便會從該FIFO 31讀取第二下一個硬體音調產生器控制資料。因此，該硬體音調產生器控制資料係依序地從FIFO 31中被讀取，藉此，該音調產生器33便可播放該樂音。

接下來，將說明響應一用於進行播放的指示來實施如圖2所示的的樂音產生裝置的作業情形。

首先，說明該SMAF資料格式。該SMAF格式的資料結構如圖3A、3B以及4所示。如圖3A所表示，該SMAF資料有一厚塊結構，且包括：一內容資訊厚塊(內容資訊厚塊)40、一分數軌跡厚塊41以及一PCM聲音軌跡厚塊42。該內容資訊厚塊40包括：該內容的資訊以及定義，該分數軌跡厚塊41儲存一音調產生器序列軌跡，該PCM聲音軌跡厚塊42會以事件的型態儲存被壓縮的PCM型態聲音發聲資料，例

五、發明說明 (19)

如：ADPCM資料、MP3 (MPEG聲音播放器3)資料，以及TwinVQ資料。

該分數軌跡厚塊41的資料結構如圖3B所表示。如該圖所表示，該分數軌跡厚塊41包括一格式型態、一序列型態等之資料，以及若干厚塊，例如，一組裝資料厚塊43以及一序列資料厚塊44。該格式型態資料標示該資料的狀態，其中此厚塊的真實格式被定義，並且該格式型態資料能將該格式型態定義成例如依方便的電話標準型態。該序列型態資料標示序列資料的一種或兩種型態，亦即，一流動定序器型態以及一子定序器型態。該組成資料厚塊43儲存音色資料，效果設定等等，該序列資料厚塊44儲存真正實行資料的序列資料。

接下來，儲存在該序列資料厚塊44的序列資料的資料結構會被表示在圖4之中。如該圖所示，該序列資料係由一對資料所組成，每一對資料皆係由一位元組的期間資料以及兩個或三個事件資料位元組所組成，其係以交替方式被排列。在此實施例中，該格式係被設計成期間資料必需地出現於每一個事件資料之前。該期間資料標示的係代表緊接在期間資料之前的事件與緊接在期間資料之後的事件兩者之間的時間間隔的時間資訊。另外，該等事件包括一控制發聲的提示訊息、一控制音量以及調變等之控制訊息、以及一能攜帶對資料製造者感到奇怪的資訊的獨有訊息，等等。另外，該提示訊息係由下面所組成的：一代表一被標示之發聲頻道的頻道數字、一代表即將被發聲之樂音音

五、發明說明 (20)

節的提示數字、以及一代表發聲期間的閘門時間。

圖4中之由期間資料1至期間資料3以及事件資料1至事件資料3所組成的序列資料可如圖5所示般地沿著該時間軸來表示。假設事件1、事件2以及事件3皆為提示開啟(發聲)的提示訊息，在經過期間1的時間之後，則開始事件1的發聲。並且，在事件1發聲開始之後，經過了閘門時間1所標示的時間期間之後，便會停止由事件的發聲，在經過期間1所標示的時間期間之後，當期間2所標示的時間期間已經經過時，事件2的發聲便會開始。然後，在事件2發聲之後，當閘門時間2所標示的時間期間已經經過時，則由事件2發聲便會停止。另外，在經過期間2所標示的時間期間之後，當期間3所標示的時間期間已經經過時，則由事件3的發聲便會開始。然後，在事件3發聲之後，當閘門時間3所標示的時間期間已經經過時，則由事件3發聲便會停止。下文中，將該圖4的序列資料稱為"SMAF資料"。

請再參考圖2，該硬體音調產生器控制資料產生裝置10b將樂音內容資料(例如，SMAF資料)轉換成硬體音調產生器控制資料。此處，由轉換所形成的該硬體音調產生器控制資料會依序地被傳送到硬體音調產生器15之中，該音調產生器區段33會基於硬體音調產生器控制資料來產生樂音。為達此目的，該硬體音調產生器控制資料會被設計成具有一適用於音調產生器區段33的音調產生器控制暫存器33a的暫存器地圖。此處顯示的係藉由轉換該SMAF資料所形成的硬體音調產生器控制資料的一範例。雖然，該硬體

五、發明說明(21)

音調產生器控制資料含有相對於期間以及閘門時間的時間管理資訊，但是該時間管理資訊並未寫入音調產生器控制暫存器33a之中。藉由從硬體音調產生器控制資料中刪除時間管理資訊所形成的音調產生器控制地圖適用資料以相對於轉換前SMAF資料的方式被表示在圖6之中。

在圖6之中，該期間資料"00"以及一SMAF資料程式改變訊息事件"00 30 47"被轉換成一索引"18h"以及資料"10h"。在這些資料當中，"h"表示該數值係以十六進位標示。該索引標示一表示在圖7中的音調產生器控制暫存器33a的音調產生器控制暫存器地圖的暫存器的位址，將索引之後的該資料寫入一具有該索引所標示位址的暫存器之中。在此實施例中，每一個暫存器具有的容量為一位元組，該音調產生器控制暫存器33a具有：一以索引"01h"所定址的暫存器，以"18h"到"1Fh"的索引所分別定址的八個暫存器，以索引"B0h"到"BFh"所分別定址的十六個暫存器，以索引"C0h"到"CFh"所定址的十六個暫存器，以及以索引"E0h"到"EFh"所定址的十六個暫存器。應該注意的係，如圖2所示，只有以索引"01h"所定址的暫存器"01h"會被安裝在該定序器32之中。並且，每一個索引的長度為一位元組，因此每一個暫存器以八位元來形成，以便儲存具有相對於一位元組長度的資料。

八個將由個別索引"18h"到"1Fh"所定址的暫存器中的每一個皆可使用於標示一頻道n的音色數字以及下一個頻道n+1的音色數字。此使得可標示16個頻道的個別音色。另

五、發明說明 (22)

外，將欲由該等個別索引"B0h"到"BFh"所定址的十六個暫存器中的每一個暫存器皆可儲存一定義在10位元(代表一數值正比於指定在一鍵盤的每一個鍵的音節頻率)的F數字的較不重要的八個位元。另外，將欲由該等個別索引"C0h"到"CFh"所定址的十六個暫存器中的每一個暫存器皆可儲存在其個別位元D0以及D1處之該F數字的剩餘較重要的兩位元、定義在其個別位元D2、D3、D4處之八度音的三位元，以及其在位元D5的鍵上資訊。這使得可針對十六個頻道的每一個頻道來標示一由F數字以及八度音所定義的音節以及鍵上。另外，將欲由該等個別索引"E0h"到"EFh"所定址的十六個暫存器中的每一個暫存器可儲存定義在個別位元D0到D4處的頻道音量資訊的五個位元。因此，可針對十六個頻道的每一個頻道來標示該頻道音量資訊。

因此，經由將該期間資料"00"以及SMAF資料程式改變訊息事件"00 30 47"轉變成索引"18h"以及資料"10h"，該資料"10h"被儲存在暫存器18h之中，藉此，該具有音色數字"01h"的音色會被標示為頻道1，該具有音色數字"1h"的音調顏色會被標示為頻道2。

並且，下一個SMAF資料的頻道音量訊息的期間資料"00"以及事件"00 37 7F"被轉換成索引"E0h"以及資料"1Fh"。該轉換所形成的資料"1Fh"被儲存在暫存器"F0h"之中，藉此，該資料"1Fh"將該頻道1的音量數值標示為"1Fh"。

並且，接下來的SMAF資料的一提示資訊的期間資料"00"

五、發明說明 (23)

以及一事件 "2C 50" 會被轉換成索引 "B0h" 以及資料 "B2h"，以及索引 "C0h" 以及資料 "32h"。由轉換而形成的資料 "B2h" 會被儲存在暫存器 B0h 之中，而由轉換所形成的資料 "32h" 則會被儲存在暫存器 C0h 之中。由資料 "B2h" (二進位標示為 "1010010") 所提供的第 0 個到第 8 個位元以及在資料 "32h" (二進位標示為 "00110010") 的位元 D0 以及 D1 上的第 9 個以及第 10 個位元所形成的 10 個位元標示頻道 1 的 F 數字。並且，在資料 "32h" 個別位元 D2、D3、D4 上的三個位元 "100" 標示頻道 1 的一八度音。並且，在資料 "32h" 的一位元 D5 的 "1" 標示頻道 1 的鍵上。

並且，接下來的 SMAF 資料的一提示資訊的期間資料 "5C" 以及一事件 "2B 20" 被轉換成索引 "B0h" 以及資料 "8Bh"，以及索引 "C0h" 以及資料 "32h"。由轉換形成的資料 "8Bh" 被儲存在暫存器 B0h 之中，而由轉換所形成的資料 "32h" 被儲存在暫存器 C0h 之中。由資料 "8Bh" (二進位標示為 "10001011") 所提供的第 0 個到第 8 個位元以及在資料 "32h" (二進位標示為 "00110010") 的位元 D0 以及 D1 上的第 9 個以及第 10 個位元所形成的 10 個位元 "1010001011" 標示頻道 1 的 F 數字。並且，在資料 "32h" 個別位元 D2、D3、D4 上的三個位元 "100" 標示頻道 1 的一八度音。另外，在資料 "32h" 的位元 D5 的 "1" 則標示頻道 1 的鍵上。

該 SMAF 資料以及轉換 SMAF 資料所形成的音調產生器控制暫存器對應資料之間的互相關聯如上所述，以下資料也是使用同樣的方式轉換。該

五、發明說明 (24)

應該注意的係，提示訊息的事件"2C 50"以及SMAF資料的事件"2B 20"係以十六進位標示來表示，其中的"50"以及"20"為閘門時間資料，每一個資料皆代表將實施樂音發聲的時間期間。亦即，當"50h"以及"20h"參考時經已經經過時，由這些提示訊息的發聲便必須停止。亦即，在該發聲開始之後，在"50h"或"20h"參考時間經過之際提示關閉生效，其需要將期間資料設定到"50h"或"20h"，在鍵上/鍵下將資訊做設定至"0"之下，一否定訊息指示鍵下。

此類提示訊息並沒有表示在圖6中，但是在資料轉換期間，此類提示訊息自動地由硬體音調產生器控制資料產生裝置10b所產生。因此，為了幫助解釋，從包括時間管理資訊的SMAF資料所轉換的硬體音調產生器控制資料的第一資料結構被表示在圖8之中，具有由轉換圖6 SMAF資料所形成的第一資料結構的硬體音調產生器控制資料的一範例被表示在圖9之中。另外，在數組資料中被重新排列的圖9硬體音調產生器控制資料會被表示在圖10之中。

如圖8所示，在該硬體音調產生器控制資料的第一資料結構中，一間管理資訊區別位址以及時間管理資訊會形成一組資料，且該時間管理資訊區別位址會被排列在該時間管理資訊之前的位置上。亦即，當該時間管理資訊區別位址被偵測到時，便可假設在該被偵測到的時間管理資訊區別位址之後的資料係時間管理資訊。在該時間管理資訊之後，會提供至少一組資料，每一組資料都係由一對索引以及資料所形成。如上文所說明地，該索引係一種資訊，其

五、發明說明 (25)

標示著位於該音調產生器控制暫存器33a中的每一個暫存器的位址，而位於該索引後面的資料則會被寫入該位址所標示的暫存器中。而將該資料寫入該暫存器中的時序則係由時間管理資訊來標示，該時間管理資訊係被排列在該至少一對索引與資料之前的位置上。該硬體音調產生器控制資料產生裝置10b會將SMAF資料轉換成表示在圖8中的硬體音調產生器控制資料。

圖9表示由解釋以及轉換圖6中SMAF資料的硬體音調產生器控制資料產生裝置10b所形成的該硬體音調產生器控制資料中，除了該時間管理資訊之外，在圖9的硬體音調產生器控制資料之定序器終結資料係同時被加入。亦即，該第一資料被設定為定義成時間管理資訊區別位址的"FFh"，然後時間管理資訊"00h"被定義成皆下來的期間資料。該期間資料之後的資料，如上所述的，係一組由一對索引"18h"以及資料"10h"所形成的資料，一組由一對索引"B0h"以及資料"B2h"所形成的資料，以及一組由一對索引"C0h"以及資料"32h"所形成的資料，依此類推。此序列資料標示著頻道1以及2的音色，頻道1的音量，以及頻道1的鍵上以及一音節。

接下來的資料係(圖6中未顯示)用於終結該由頻道1所播放的樂音發聲的資料。該頻道1發聲開始的時間會被設為由被排列在緊接著該發聲資料之前的位置上的時間管理資訊"00h"所標示的時間。然後，該發聲會終止於該閘門時間所經過的時間上。換句話說，發聲將被終止的資料的時間

五、發明說明 (26)

管理資訊係一相對於該門時間的資料值。亦即，終結該發聲的資料係由一對當作時間管理資訊區別位址"FFh"以及時間管理資訊"50h"所形成的一組資料以及由其後面的一對索引"B0h"以及資料"B2h"以及一對索引"C0h"以及資料"12h"所形成的一組資料所形成的。在該參考時間"50h"經過之後，此資料會讓該資料"B2h"被儲存在暫存器B0h之中，以及讓資料"B2h"被儲存在暫存器C0h之中，藉此由資料"B2h" (二進位標示為"10110010")所形成的第0個到第8個位元以及在資料"12h" (二進位標示為"00010010")的位元D0以及D1處的"10"的第9個以及第10個位元所形成的10個位元 ("1010110010")會標示該頻道1的該F數字。另外，在該資料"12h"的位元D2、D3、D4處的三個位元"100"則標示該頻道1的八度音。另外，在該資料"12h"的位元D5處的"0"則標示該頻道1的鍵下。如此可在參考時間"50h"經過之後停止基於被標示的八度音以及F數字而發聲的該頻道1的樂音。

接下來的資料同樣被寫入該音調產生器控制暫存器33a之中。在該硬體音調產生器控制資料的末端，其提供由一對時間管理資訊分別位址"FFh"以及時間管理資料"00h"所形成的資料，以及隨後將提供的由一對索引"01h"以及資料"00h" (二進位標示為"00000000")所形成的資料。在此實施例中，在緊接著前面事件發生之後經過了參考時間"01h"之後，該資料"00h"便會被置入音調產生器控制暫存器33a的暫存器01h處，該33a係安裝於定序器32之中。如此可將"0"置入圖7所示之暫存器01h的位元D0 (開始)處，藉此，可

五、發明說明 (27)

指示該定序器32終結定序器操作處。簡言之，該索引"01h"以及資料"00h"會形成定序器的終結資料。

圖10表示具有該第一資料結構以及由硬體音調產生器控制資料產生裝置10b經過成組SMAF資料的解釋以及轉換所形成的硬體音調產生器控制資料的再整理。如此圖所示，具有該第一資料結構的硬體音調產生器控制資料係包括：每一個由一對時間管理資訊區別位址以及時間管理資訊所形成的資料，以及每一個由一對索引以及資料所形成的資料。藉由標示從SMAF資料中所轉換的硬體音調產生器控制資料來指示樂曲播放時而實施圖2樂音產生裝置的作業將參考圖2以及圖10作說明。然而，其假設，該硬體音調產生器控制資料已經藉由CPU 10從SMAF被轉換過來，且在該樂曲播放之前，所形成的資料已經被儲存在RAM 11的區段11b之中。

該CPU 10的記憶體控制器10a讀取表示於圖10之中的硬體音調產生器控制資料f，其相對於設計為從例如一32位元組的數量的RAM 1的區段11b中播放的樂曲，並且將同樣的資料傳送給硬體音調產生器15的FIFO 31。同一時間，該CPU 10將定序器開始訊號g供應給定序器32的計數器32a。

另外，該定序器開始訊號g會被寫入暫存器01h之中(其為音調產生器控制暫存器33a的一部分)，以便將"1"置入其位元D0(開始)之中，從而可指示該定序器操作開始。如此可讓該定序器32開始其定序器操作，而且該計數器32a會響應該定序器開始訊號g來操作，用以開始計算時脈(以參考時間

五、發明說明 (28)

為單位)，同時將該資料解碼開始訊號a施加至資料解碼器電路32b。該資料解碼器電路32b會響應該資料解碼開始訊號a來操作，用以一個位元組接著一個位元組地從FIFO 31中讀取資料。在此實施例中，當該讀取資料係時間管理資訊區別位址"FFh"時，則可進一步地讀取另外一個位元組。如圖10所示，在該時間管理資訊區別位址後面的資料係時間管理資訊，因此，可將此資訊置入該計數器32a之中。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料，而從其中接續被讀取的係索引"18h"以及資料"10h"，兩者皆為音調產生器控制暫存器寫入資料，因此，會被送至暫存器寫入控制器32c之中。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"10h"寫入具有由索引"18h"所標示的位址的暫存器18h之中。同樣地在此實施例中，置入該計數器32a的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加至暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"10h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器18h之中。該暫存器18h標示著頻道1以及2的音色數字，因此，從該音調產生器區段33中所產生的樂音的頻道1以及2的音色便會被標示。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料，從其中接續被讀取的係索引"E0h"以及資料"1Fh"，兩者皆為音調產生器控制暫存器寫入資料，因此，會被送至暫存器寫入控制器32c。該暫存器寫入控制器32c

五、發明說明 (29)

會準備將資料"1Fh"寫入具有由索引"E0h"所標示的位址的暫存器E0h之中。同樣地在此實施例中，置入該計數器32a的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加至暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"1Fh"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器E0h之中。該暫存器E0h標示著頻道1的音色數字，因此，從該音調產生器區段33中所產生的樂音的頻道1的音色便會被標示。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料，從其中接續被讀取的係索引"B0h"以及資料"B2h"，兩者皆為音調產生器控制暫存器寫入資料，因此，會被送至暫存器寫入控制器32c之中。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"B2h"寫入具有由索引"B0h"所標示的位址的暫存器B0h之中。同樣地在此實施例中，置入該計數器32a的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加至暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"B2h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器B0h之中。該暫存器B0h標示著頻道1的F數字的較不重要的8個位元。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料，從其中接續被讀取的係索引"C0h"以及資料"32h"，兩者皆為音調產生器控制暫存器寫入資料，因此，會被送至暫存器寫入控制器32c之中。該暫存器寫入控制器

五、發明說明 (30)

32c會準備將資料"32h"寫入具有由索引"C0h"所標示的位址的暫存器C0h之中。同樣地在此實施例中，置入該計數器32a的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加至暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"32h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器C0h之中。該暫存器C0h會配合頻道1F數字之兩個比較重要的位元來標示一八度音，同時標示該頻道1的鍵上/鍵下，而且"1"會被置入其位元D5 (D5=1)以標示該鍵上，藉此，該頻道1的鍵上會被標示，用以開始產生一具有被置入音調產生器控制暫存器33a中的八度音的音節以及F數字、音量以及音色的樂音。

然後，該資料解碼器電路32b會從FIFO 31中讀取接下來的資料，而被讀取的資料係時間管理資訊區別位址"FFh"，因此從其中接續被讀出的時間管理資訊"50h"會被當作時間管理資訊b置入計數器32a處。該資料解碼器電路32b會從FIFO 31中讀取接下來的資料，且被讀取的資料係該索引"B0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，而且會與接續由其中所讀取的資料"B2h"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"B2h"寫入具有由索引"B0h"所標示之位址的暫存器B0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"50h"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數至一相對於"50h"的數值。

五、發明說明 (31)

然後，該資料解碼器電路32b便會從FIFO 31中讀取接下來的資料，而且被讀出資料係該索引"C0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此與接續由其中所讀取的資料"12h"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"12h"寫入具有由索引"C0h"所標示之位址的暫存器C0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"50h"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數數至一相對於"50h"的數值。然後，該計數器32a的計數會繼續前進，在一相對於"50h"的時間期間(時間點50h)已經經過之後，該計數器32a便會將該暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"B2h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器B0h之中，並且同時將資料"12h"寫入暫存器C0h之中。該暫存器B0h標示的係頻道1的F數字的較不重要的八個位元，同時該暫存器C0h會配合頻道1的F數字的兩個比較重要的位元來標示一八度音，且同時藉由其位元D5來標示頻道1的鍵上/鍵下。在本實施例當中，"0"會被置入暫存器C0h的位元D5 (D5=0)處以標示該鍵下。如此便可指示由具該已標示的八度音以及F數字的音節的音調產生器區段33來產生頻道1的樂音的鍵下，從而停止產生該樂音。

當該計數器32a的計數變成等於或大於相對於"50h"的數值時，該資料解碼器電路32b便會從FIFO 31中讀取接下來的資料。所讀取的資料係時間管理資訊區別位址"FFh"，因

五、發明說明 (32)

此從其中接續讀取的時間管理資訊"0Ch"會被當作時間管理資訊b置入計數器32a處。該資料解碼器電路32b會從FIFO 31中讀取接下來的資料，且所讀取的資料係該索引"B0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此會與接續其後面所讀取的資料"8Bh"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"8Bh"寫入具有由索引"B0h"所標示之位址的暫存器B0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"0Ch"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數至一相對於"0Ch"的數值。

然後，該資料解碼器電路32b便會從FIFO 31中讀取接下來的資料，所讀取的資料係索引"C0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此會與從其中接續被讀取的資料"32h"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"32h"寫入具有由索引"C0h"所標示之位址的暫存器C0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"0Ch"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數至一相對於"0Ch"的數值。然後，該計數器32a的計數會繼續前進，在一相對於"0Ch"的時間期間已經從時間點"50h" (時間點5Ch (=50h+0CH))經過之後，該計數器32a便會將該暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"8Bh"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器B0h之中，並且同時將資料"32h"寫入相同的暫存器

五、發明說明 (33)

C0h之中。該暫存器B0h標示頻道1的F數字的較不重要的八個位元，同時該暫存器C0h會配合頻道1的F數字的兩個比較重要的位元來標示一八度音，並且同時標示頻道1的鍵上/鍵下。在此實施例中，"1"會被置入暫存器C0h的位元D5 (D5=1)處以標示該鍵上。如此便可指示頻道1的樂音的鍵上，藉此，該頻道1的鍵上被標示，以便開始產生具有被置入音調產生器控制暫存器33a中的八度音與F數字的音節、音量以及音色的樂音。

然後，該資料解碼器電路32b便會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料，所讀取的資料係時間管理資訊區別位址"FFh"，因此從其中接續被讀取的時間管理資訊"20h"會被當作時間管理資訊b置入計數器32a處。然後，該資料解碼器電路32b便會從FIFO 31中讀取接下來的資料，且所讀取的資料係該索引"B0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此會與接續由其中所讀取的資料"8Bh"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"8Bh"寫入具有由索引"B0h"所標示之位址的暫存器B0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"20h"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數至一相對於"20h"的數值。

然後，該資料解碼器電路32b便會從FIFO 31中讀取接下來的資料，所讀取的資料係索引"C0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此會與從其中接續被讀取的資料"12h"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入

五、發明說明 (34)

控制器 32c 會準備將資料 "12h" 寫入具有由索引 "C0h" 所標示之位址的暫存器 C0h 之中。在此實施例中，被置入該計數器 32a 處的時間管理資訊係 "20h"，因此，該程序會等待計數器 32a 向上記數至一相對於 "20h" 的數值。然後，該計數器 32a 的計數會繼續前進，在一相對於 "20h" 的時間期間已經 (時間點 7Ch (=5Ch+20h)) 經過之後，該計數器 32a 便會將該暫存器寫入允許訊號 d 施加於暫存器寫入控制器 32c 處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器 32c 便會將資料 "8Bh" 寫入音調產生器控制暫存器 33a 的暫存器 B0h 之中，並同時將資料 "12h" 寫入相同的暫存器 C0h 之中。該暫存器 B0h 會標示頻道 1 的 F 數字的較不重要的八個位元，同時該暫存器 C0h 會配合頻道 1 的 F 數字的兩個比較重要的位元來標示一八度音，且同時標示頻道 1 的鍵上/鍵下。在此實施例中，"0" 會被置入其位元 D5 (D5=0) 處以標示該鍵下。如此便可指示由具有該已標示之八度音以及 F 數字的音節的音調產生器區段 33 來產生頻道 1 的樂音的鍵下，從而停止產生該樂音。

此後，資料被一個位元組接著一個位元組地被讀取，並且實施相似的處理程序。最後，可從 FIFO 31 中讀取索引 "01h" 以及接下來的資料 "00h"。在這些資料被讀取之前，該時間管理資訊區別位址 "FFh" 以及時間管理資訊 "01h" 會從 FIFO 31 中被讀取。該時間管理資訊 "01h" 會被置入計數器 32a 中作為時間管理資訊 b，接續從其中被讀取的索引會被送到暫存器寫入控制器 32c 當作音調產生器控制暫存器

五、發明說明 (35)

寫入資料 c。另外，該資料解碼器電路 32b 會將下一個讀取資料 "00h" 送至暫存器寫入控制器 32c 處。該暫存器寫入控制器 32c 會準備將資料 "00h" (二進位標示為 "00000000") 寫入具有由索引 "01h" 所標示之位址的暫存器 01h 處。在此實施例中，被置入該計數器 32a 處的時間管理資訊係 "01h"，因此，該程序會等待計數器 32a 向上計數至一相對於 "01h" 的數值。該計數器 32a 的計數會繼續前進，在一相對於 "01h" 的時間期間已經經過之後，該計數器 32a 便會將該暫存器寫入允許訊號 d 施加於暫存器寫入控制器 32c 處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器 32c 便會將資料 "00h" 寫入配置在定序器 32 中的暫存器 01h 之中。該暫存器 01h 的位元 D0 會指示該定序器 32 之操作的開始/停止，在此實施例中，"0" 會被置入暫存器 01h 的位元 D0 (D0=0) 處以標示該定序器 32 的操作的停止。如此便可指示該定序器 32 終止其操作，藉此，該定序器 32 便會停止其操作。如上所述，此對資料 "01h"、索引 "00h" 係該定序器的終結資料。

圖 11 係一表示將資料寫入音調產生器控制暫存器 33a 內的時序的時序圖。

在圖 11 中，橫座標標示的係時間，其係以 1 毫秒為參考時間單位所量測的。然而，時間值係以十六進位來表示，為了標示該表示方法，時間單位可以 hms 來表示。首先，在時間點 0 hms，計數器 32a 會開始計數，相關於該時間管理資訊 "00h" 的資料會被寫入音調產生器管理暫存器 33a 之中。在此實施例中，被寫入的資料係五對音調產生器正暫

五、發明說明 (36)

存器書資料A，亦即，索引"FFh"到資料"32h"，如圖10中所示。其後，在經過50 hms之後的時間點50 hms處，該時間管理資訊"50h"（其為"00h"的下一個時間管理資訊）後面的資料會被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。在此實施例中，被寫入的資料係兩對音調產生器控制暫存器寫入資料B，亦即，該索引"B0h"到資料"12h"，如圖10所示。

另外，在經過0C hms之後的時間點5C hms處，在該時間管理資訊"0Ch"（其為"50h"的下一個時間管理資訊）後面的資料會被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。在此實施例中，被寫入的資料係兩對音調產生器控制暫存器寫入資料C，亦即，該索引"B0h"到資料"32h"，如圖10所示。另外，在經過20 hms之後的時間點7C hms處，在該時間管理資訊"20h"（其為"0Ch"的下一個時間管理資訊）後面的資料會被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。在此實施例中，被寫入的資料係兩對音調產生器控制暫存器寫入資料D，亦即，該索引"B0h"到資料"12h"，如圖10所示。並且，在經過0D hms之後的時間點89 hms處，在該時間管理資訊"0Dh"（其為"20h"的下一個時間管理資訊）後面的資料會被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。在此實施例中，被寫入的資料係兩對音調產生器控制暫存器寫入資料E，亦即，該索引"B3h"到資料"32h"，如圖10所示。

雖然沒有表示在圖10中，但是可以如上述的方式般將接下來的資料寫入音調產生器控制暫存器33a之中，直到最後將由索引"01h"以及資料"00h"所形成的定序器終結資料

五、發明說明 (37)

如上文所述般地寫入被裝配在定序器32中的暫存器01h之中為止。在此實施例中，該計數器32a的計數也會被停止。如果稍後指示進行樂音的播放的話，則可清除計數器32a，然後重新開始計數。

因此，在時間管理資訊後面的資料會依序地被寫入音調產生器控制暫存器33a之中，直到下一個時間管理資訊被讀取為止。另外，用以產生樂音的參數會依照圖11所示的時序被寫入音調產生器控制暫存器33a之中，使得樂音能依照圖5所示的時序被產生。

接下來，由該硬體音調產生器控制資料產生裝置10b所轉換而形成硬體音調產生器控制資料的一第二資料結構被表示在圖12之中，另外具有相對於該圖6中SMAF資料的第二資料結構的硬體音調產生器控制資料的一個範例被表示在圖13之中。並且，該被重新排列在數組資料中的圖13的硬體音調產生器控制資料會被表示在圖14之中。

如圖12所示，在該第二資料結構當中，每一個硬體音調產生器控制資料係由一組時間管理資訊、索引與資料所形成。亦即，在此資料結構當中，緊接著資料之前提供一索引，且緊接著該索引之前提供時間管理資訊。該索引係如上所述的一位元組資訊，其標示著相對於位於音調產生器控制暫存器33a中的許多暫存器中的一個暫存器的位址，而該資料(其係一位元組)會接著該索引被寫入具有該位址的暫存器之中。另外，該資料被寫入暫存器之中的時序係由一位元組或兩位元組的時間管理資訊所標示。當該時間

五、發明說明 (38)

管理資訊係由兩個位元組所形成時，其第一位元組的MSB(最重要位元)會被設定為"1"。另外，在第二資料結構中，為了與第一資料結構相區別，該時間管理資訊係需要位於該索引之前。因此，該具有第二資料結構的硬體音調產生器控制資料係由數組資料所組成，每一組資料皆具有三個位元組或四個位元組，而時間管理資訊則係被排列在每一組資料的最前頭。

圖13表示具有由該硬體音調產生器控制資料產生裝置10b經由SMAF資料的詮釋與轉換後所形成的第二資料結構的硬體音調產生器控制資料的一個範例。如該圖所示，該具有第二資料結構的硬體音調產生器控制資料係由若干資料所組成，每個資料又由一組：時間管理資訊、一索引、以及資料所形成。圖14表示具有根據該等資料組的第二資料結構的圖13的硬體音調產生器控制資料的重新排列。下文中，基於具有第二資料結構的硬體音調產生器控制資料的樂曲的播放作業將參考這些圖式與圖2來加以說明。然而，其假設：該SMAF資料已經由CPU 10轉換成硬體音調產生器控制資料，且所產生資料已經在該樂曲播放之前被儲存在RAM 11的區段11b之中。

該CPU 10的記憶體控制器10a從RAM 1的區段11b中以32位元組為例讀取表示在圖14中的硬體音調產生器控制資料f(相對於標示著播放的樂曲並具有第二資料結構)，並且將同樣的資料傳送至硬體音調產生器15的FIFO 31處。同時間，該CPU將定序器開始訊號g供應給定序器32的計數器

五、發明說明 (39)

32a處。

另外，該定序器開始訊號g會被寫入暫存器01h之中，當作音調產生器控制暫存器33a的部分，以便將"1"置入其位元D0(開始)之中，因而，可指示該定序器操作的開始。如此可造成該定序器32開始該定序器的操作，並且響應該定序器開始訊號g之後，該計數器32a會開始以參考時間為單位來進行時脈計數，同時將該資料解碼開始訊號a施加於資料解碼器電路32b。響應該資料解碼開始訊號a之後，該資料解碼器電路32b會從FIFO 31中以一位元組接著另一位元組的方式來讀取資料。在此實施例中，第一個被讀出的資料係時間管理資訊"00h"，此資料會被置入計數器32a中當作時間管理資訊b。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此此組資料的總數量為3個位元組。

接續該處被讀出的係該索引"18h"和資料"10h"，兩者皆為音調控制暫存器寫入資料，並且會被送至該暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將該資料"10h"寫入具有由索引"18h"所標示之位址的暫存器18h之中。在此實施例中，被置入計數器32a處的時間管理資訊係"00h"，因此該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c中，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"10h"寫入具有由索引"18h"所標示之位址的暫存器18h之中。該暫存器18h會標示該頻道1以及2的音色數字，使得從該音調產生器區段33所產生的樂音的頻道1以及2的音色會被標示。

五、發明說明 (40)

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料組，第一個被讀取的資料組係時間管理資訊"00h"，其會被置入該計數器32a處當作時間管理資訊b。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此此組資料的總數量亦為3個位元組。接續該處被讀出的係該索引"E0h"和資料"1Fh"，兩者皆為音調控制暫存器寫入資料，並且會被送至該暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將該資料"1Fh"寫入具有由索引"E0h"所標示之位址的暫存器E0h之中。同樣地在此實施例中，被置入計數器32a處的時間管理資訊係"00h"，因此該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c中，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"1Fh"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器E0h之中。該暫存器E0h會標示該頻道1的頻道音量，使得由音調產生器區段33所產生的一樂曲的頻道1的頻道音量會被標示。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料組，第一個被讀取的資料組係時間管理資訊"00h"，其會被置入該計數器32a處當作時間管理資訊b。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此此組資料的總數量亦為3個位元組。接續該處被讀出的係該索引"B0h"和資料"B2h"，兩者皆為音調控制暫存器寫入資料，並且會被送至該暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將該資料"B2h"寫入具有由索引"B0h"所標

五、發明說明 (41)

示之位址的暫存器B0h之中。同樣地在此實施例中，該置入計數器32a處的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c中，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"B2h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器B0h之中。該暫存器B0h會標示該頻道1的F數字的較不重要的八個位元。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料組，第一個被讀取的資料組係時間管理資訊"00h"，其會被置入該計數器32a處當作時間管理資訊b。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此，此組資料的總數量亦為3個位元組。接續該處被讀取的係該索引"C0h"和資料"32h"，兩者皆為音調控制暫存器寫入資料，並且會被送至該暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將該資料"32h"寫入具有由索引"C0h"所標示之位址的暫存器C0h之中。同樣地在此實施例中，該置入計數器32a處的時間管理資訊係"00h"，因此該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c中，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"32h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器C0h之中。該暫存器C0h會配合頻道1的F數字的兩個較重要的位元來標示一八度音，同時會標示該頻道1的鍵上/鍵下，而且"1"會被置入其一位元D5 (D5=1)處以標示該鍵上，藉此，該頻道1的鍵上會被標示，以便經由具有被置

五、發明說明 (42)

入音調產生器控制暫存器33a中的八度音以及F數字的音節、音量以及音色的頻道1來開始產生一樂音。

另外，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料組，第一個被讀取的資料組係時間管理資訊"50h"，其會被置入該計數器32a處當作時間管理資訊b。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此，此組資料的總數量亦為3個位元組。然後，該資料解碼器電路32b會從FIFO 31中讀出接下來的資料。所讀出的資料係索引"B0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此會與從其中接續被讀出的資料"B2h"一起被送入暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"B2h"寫入具有由索引"B0h"所標示之位址的暫存器B0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"50h"，因此，該程序會等待計數器32a計數至一相對於"50h"的數值。

然後，該計數器32a的計數會繼續前進，在一相對於"50h"的時間期間已經經過之後(時間點50h)，該計數器32a便會將該暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c處，隨即於響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"B2h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器B0h之中。該暫存器B0h會標示頻道1的F數字的較不重要的八個位元。

然後，該資料解碼器電路32b會繼續從FIFO 31中讀取接下來的資料組，第一個被讀取的資料組係時間管理資訊

五、發明說明 (43)

"00h"，其會被置入該計數器32a處當作時間管理資訊**b**。在此實施例中，該時間管理資訊的MSB係"0"，因此，此組資料的總數量亦為3個位元組。被讀取的資料係索引"C0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，因此，會與從該處接續被讀取的資料"12h"一起被送至暫存器寫入控制器處32c。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"12h"寫入具有由索引"C0h"所標示之位址的暫存器之中C0h。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"00h"，因此，該計數器32a會立即將暫存器寫入允許訊號**d**施加於暫存器寫入控制器處32c。該暫存器寫入控制器32c響應此訊號運作用以將資料"12h"寫入音調產生器控制暫存器33a的暫存器C0h之中。該暫存器C0h會配合頻道1的F數字的兩個比較重要的位元來標示一八度音，同時標示頻道1的鍵上/鍵下。在本實施例中，"0"會被置入其位元D5 (D5=0)處以標示該鍵下。如此便可指示由具有由該兩組資料所設計之八度音以及F數字的音節的音調產生器區段33來產生頻道1的樂音的鍵下，從而便可停止產生該樂音。

應該注意的係，標示鍵下的時間管理資訊"50h"係對應於SMAF資料的閘門時間。

此後，任何時候每一對資料被讀取，該資料便會被寫入音調產生器控制暫存器之中33a。其可被假設：從該FIFO 31中由資料解碼器電路32b所讀取的一組資料的第一筆資料係時間管理資訊"80h"。在此實施例中，該時間管理資訊的係MSB "1"，其表示：此組資料的該時間管理資訊係以

五、發明說明 (44)

兩個位元組所代表。因此，接下來的時間管理資訊"32h"被接續地讀取，讀取的資料"80h"以及"32h"被置入計數器32a處當作時間管理資訊b。在此實施例中，此組資料的數目總共為四個位元組。該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取接下來的資料，該被讀取的資料係該索引"C0h"，其係音調產生器控制暫存器寫入資料，並且會與從其處接續被讀取的資料"32h"一起被送至音調產生器控制暫存器32a處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"32h"寫入具有由索引"C0h"所標示之位址的暫存器C0h之中。在此實施例中，被置入該計數器32a的時間管理資訊係"80h 32h"，因而，該程序會等待該計數器32a向上計數至一相對於(80h 32h)的數值。

然後，該計數器32a的計數會繼續前進，並且對應於"80h 32h"的時間時期已經經過後，該計數器32a會將施加該暫存器寫入允許訊號d至該暫存器寫入控制器32c中，隨即響應該訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"32h"寫入該音調產生器控制暫存器33a的暫存器C0h之中。該暫存器C0h會配合頻道1的F數字的兩個較重要的位元來標示一八度音，同時並標示該頻道1的鍵上/鍵下。在此實施例中，"1"會被置入該位元處D5 (D5=1)以標示該鍵上。

此後，便可以一位元組接著一位元組的方式來讀取資料，並且實施同樣的程序。最後，便可從FIFO 31中讀取一組時間管理資訊"01h"、索引"01h"以及資料"00h"。該時間管理資訊"01h"會被置入計數器32a之中作為時間管理資訊

五、發明說明 (45)

b，而接著從該處被讀取的索引"01h"會被送至暫存器寫入控制器32c之中為作音調產生器控制暫存器寫入資料c。另外，該資料解碼器電路32b會將從該處接續讀取的資料"00h"送至暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會準備將資料"00h" (二進位標示為"00000000")寫入具有由索引"01h"所標示之位址的暫存器01h處。在此實施例中，被置入該計數器32a處的時間管理資訊係"01h"，因此，該程序會等待計數器32a向上計數至一相對於"01h"的數值。該計數器32a的計數會繼續前進，並且在一相對於"01h"的時間期間已經經過後，該計數器32a便會將該暫存器寫入允許訊號d施加於暫存器寫入控制器32c處，隨即，響應此訊號之後，該暫存器寫入控制器32c便會將資料"00h"寫入被配置在該定序器32中的暫存器01h之中。該暫存器01h的位元D0會指示該定序器32之操作的開始/停止，於此實施例中，"0"會被置入暫存器01h的位元D0 (D0=0)處以標示該定序器32的操作的停止。如此便會指示該定序器32終止其操作，藉此，該定序器32便會停止其操作。如上所述，此對資料"01h"、索引"00h"係提供該定序器的終結資料。

接下來，圖15係一流程圖表示由硬體音調產生器15的定序器32所執行的播放程序，以便播放具有第一資料結構的音調產生器控制暫存器資料。

請參考圖15的流程，當該CPU 10施加定序器開始訊號g至定序器32處時，該播放程序便會開始，在步驟S1，該資料

五、發明說明 (46)

解碼器電路32b從FIFO 31中讀取第一個位元組。然後，在步驟S2，該資料解碼器32b決定該讀取資料是否是一時間管理資訊區別位址。如果該第一筆資料係FFh，則係該時間管理資訊區別位址，此問題的答案係肯定的(是)，因此，該程序前進至步驟S3，其中該解碼器電路32b從FIFO 31中讀取接下來的一位元組資料。因為，該讀取資料係時間管理資訊，所以它被置入該計數器32a處。然後，在步驟S4，其會決定一由被置入計數器32a的時間管理資訊所標示的時間期間是否已經經過。如果該時間期間尚未經過的話，該程序便會等待該時間期間的經過，且當其決定時間期間已經經過時，該程序便會前進至步驟S5。應該注意的係，當該計數器32a的計數變成等於或大於由時間管理資訊所標示的一數值時，則決定該時間期間已經經過。

在接下來的步驟S5，該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取隨後另一位元組資料。然後，在步驟S6，該資料解碼器電路32b決定所讀取的資料是否適時間管理資訊區別位址。如果在此處其決定該讀取資料不是時間管理資訊區別位址(FFh)，則該程序前進至步驟S7，其中該讀取資料被送至音調產生器控制暫存器33a處。然而，此資料係一索引，其標示一位於該音調產生器控制暫存器33a內的暫存器的位址。然後，在步驟S8，該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取隨後另一位元組資料，該讀取資料與從步驟S7送出的索引形成一對，在步驟S9，該資料寫入一由索引所標示的音調產生器控制暫存器33a的暫存器中。例如，

五、發明說明 (47)

在播放一開始之初，送至該音調產生器暫存器33a處的第一筆資料係由圖9以及圖10中所示的範例的索引18h以及資料"10h"所構成的該對資料。

然後，在步驟S10，其決定該兩位元組資料是否要提供給定序器終結資料。該定序器終結資料係定義為由索引01h以及資料"00h"所形成的資料，如圖9以及10所示。如果該讀取資料係一組索引01h以及資料"00h"，則其決定該讀取資料提供定序器終結資料，然後播放程序被終止。並且，如果其決定該讀取資料並不提供定序器終結資料，則該程序返回程序S5，其中該資料解碼器電路32b從FIFO 31中再讀取隨後另一位元組資料。然後，在步驟S6，該資料解碼器電路32b決定該讀取資料是否是時間管理資訊區別位址。如果其決定該讀取資料是時間管理資訊區別位址(FFh)，則該程序返回步驟S3，其中該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取更另外隨後一位元組資料。這此所讀取的資料係時間管理資訊，然後其被送至該計數器32a處。然後，在步驟S4，其決定由在步驟S4所置入計數器32a的時間管理資訊所標示的一時間期間是否已經經過了。如果此問題的答案係否定的話(否)，該程序便會等待該時間期間的經過，當其決定該時間期間已經經過了，該程序前進至步驟S5。

之後，相似的程序被實施，如果在步驟S10其決定該讀取資料供應定序器終結資料，則播放程序被終止。在此實施例中，該定序器終結資料已經在步驟S10前經由步驟S7以

五、發明說明 (48)

及S9被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。因此，在此實施例中，該播放程序係終止在定序器32處。其應該注意的係，因為該程序能從步驟S10返回步驟S5，所以在該時間管理資訊區別位址被讀進來之前所讀進來的複數個資料能藉由一單筆時間管理資訊被送至音調產生器控制暫存器33a處。藉著此些資料的輸送，該音調產生器區段33能藉著鍵上/鍵下、欲發聲樂音的音節、音量、音色等等來控制。另外，如果該資料解碼器電路32b在步驟S2（該讀取資料並非時間管理資訊區別位址）終止，則其決定：該資料並不屬於具有第一資料結構的音調產生器控制暫存器資料，接下來的是終止該播放的程序。另外，雖然並沒有表示在流程圖之中，不過，當從FIFO 31中讀取資料發生錯誤時，該播放的程序同樣會被終止。

接下來，圖16係一流程圖表示由硬體音調產生器15的定序器32所執行的播放程序，以便播放具有第二資料結構的音調產生器控制暫存器資料。

請參考圖16的流程圖，當該CPU 10將定序器開始訊號g施加於定序器32時，該播放程序開始，在步驟S21，該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取第一個位元組。然後，在步驟S22，其決定該讀取資料的MSB是否為"1"。如果其決定該讀取資料的MSB是"1"，則其決定：該時間管理資訊係由兩位元組所形成，然後，該程序前進至步驟S23，其中該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取接下來的一位元資料。該由兩位元組所組成的讀取時間管理資訊被置入計數

五、發明說明 (49)

器 32a 處。另一方面，如果其決定該讀取資料的 MSB 不是 "1" 的話，則該時間管理資訊的一讀取位元組便會被置入計數器 32a 處。然後，在步驟 S24，其決定由該置入計數器 32a 的時間管理資訊所標示的一時間期間是否已經經過了。如果其決定該時間期間尚未經過的話，則該程序便會等待時間期間的經過，然而，如果其決定該時間期間已經經過的話，那麼該程序便會前進至步驟 S25。其應該注意的係，當該計數器 32a 的計數變成等於或大於一由置入計數器 32a 的時間管理資訊所標示的數值時，其便會決定該時間期間已經經過。

在步驟 S25，該資料解碼器電路 32b 從 FIFO 31 中讀取隨後另外一個位元組資料。該讀取的兩位元組係接著時間管理資訊的資料，如圖 12 所示地，分別提供一索引與資料。按，該讀取的兩位元組被輸送至音調產生器控制暫存器 33a 處。在此實施例中，接著該索引的資料被寫入由索引所標示的音調產生器控制暫存器 33a 的一暫存器中。例如，在播放開始之初，被輸入該音調產生器控制暫存器 33a 的第一筆資料係，如圖 13 以及 14 的範例中所示，一對由索引 18h 以及資料 "10h" 所形成的資料。

然後，在步驟 S27，其決定在步驟 S25 處所讀取的兩位元組資料是否為定序器終結資料。該定序器終結資料係，如上所述地，由一對如圖 13 以及 14 所示的索引 01h 以及資料 "00h" 所形成。因此，如果該對讀取資料係索引 01h 以及資料 "00h"，則其決定它們為該定序器終結資料，接下來則終

五、發明說明 (50)

止該播程序。另一方面，如果其決定該讀取的兩位元組並非定序器終結資料，則程序返回步驟S21，且上述的程序被重複的實施。

因此，每一個由一組三位元組或四位元組所形成的資料依序地被讀取，且該每一組資料的索引以及資料被依序地輸送至音調產生器控制暫存器33a處，藉此該資料被寫入相對應於索引的一暫存器之中。此造成該音調產生器區段33產生基於寫入音調產生器控制暫存器33a中的該資料的樂音。其應該注意的係，如果其在步驟S27處決定該讀取資料提供定序器終結資料，則該播程序被終止。在此實施例中，然而，在步驟S27之前的在步驟S26，該定序器終結資料已經被寫入音調產生器控制暫存器33a之中。因此，該播程序被終止在定序器32處。

如上所述，在由該硬體音調產生器15的定序器32所進行的播程序當中，會實施時間管理並且將資料傳輸至音調產生器控制暫存器33a。另外，藉著將該時間管理資訊從由FIFO 31中所讀取的硬體音調產生器控制資料中分離，用以將相同資料置入計數器32a處，以及監控由該已置入時間管理資訊所標示的數值與計數器32a的計數之間的比較結果，便可實行該時間管理。如此便可簡化該時間管理的硬體構造，以及減少其電路體積。另外，當該計數器32a的計數變成大於或等於由時間管理資訊所標示的數值時，只要響應被傳遞的暫存器寫入允許訊號便可將資料輸送至音調產生器控制暫存器33a處。如此便亦可簡化其硬體構

五、發明說明 (51)

造以及減少定序器32電路體積。

應該注意的係，該定序器開始訊號g會讓計數器32a開始計數，同時，將"1"置入該暫存器01h的位元D0(開始)，以當作該音調產生器控制暫存器33a的一部分。在此實施例中，一水準訊號可被當作該定序器開始訊號g來使用，藉此，該裝置可被設計成視該定序器開始訊號g的水準來開始該計數器32a的計數作業，同時，"1"會被置入該暫存器01h的D0處。或者，該定序器開始訊號g可包含由索引"01h"以及資料"01h"所形成的資料，藉由此資料，"1"可被置入該暫存器01h的D0(開始)處。

接下來，圖17表示本發明的第二具體實施例的樂音產生裝置的安裝，其能夠播放一以其所需要點來開始及配合在第二具體實施例的行動電話1中的樂曲。

該如圖17所示的樂音產生裝置包括一位於RAM 11中的暫存器區段11c。該暫存器區段11c會儲存一用以表示執行開始點(從該點開始播放一樂曲)的執行開始點資料。此觀點係本具體實施例與圖2之第一具體實施例樂音產生裝置在組態上的不同點。因此，接下來，將僅敘述本具體實施例與第一具體施例在組態上的不同點。

在RAM 11的暫存器區段中儲存著執行開始點資料，其代表的係樂曲播放將開始的執行開始點。本裝置係被設計成讓使用者能設計其需要的執行開始點資料。藉著設定被選為進來呼叫音樂或保留音樂的樂曲的一時間點，讓該樂曲從該點開始播放，此資料便可從一位於行動電話1中的選

五、發明說明 (52)

取目錄來進行設計。在此實施例中，事先，藉著在個別適合開始該樂曲的執行點插入複數個記號於音樂內容資料或轉換自音樂內容資料的硬體音調產生器控制資料之中，並選取由此些記號所標示的若干點中的其中一點為開始點，則該執行開始點可被設定。被這些記號所插入的若干點為，例如，該樂曲的一介紹、一主體、一大綱、一深入、一結束等等的個別起頭。然後，該CPU 10促使硬體音調產生器控制資料轉換裝置10b將選取樂曲的音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料。該轉換的硬體音調產生器控制資料被儲存在RAM 11的區段11b之中。

如果在此刻該播放被指示的話，該CPU 10便會讀取儲存在RAM 11的暫存器區段11c中的執行開始點資料，並開始讀取在RAM 11區段11b中的硬體音調產生器控制資料，以相對於該執行開始點資料的一點來開始，接下來依序地將讀取資料輸送至硬體音調產生器15處。基於所接收的硬體音調產生器控制資料，該音調產生器33開始一以由執行開始點資料所標示一點而開始的樂音的產生。其應該注意的係，如果有存在組裝資料，例如，音色資料、節拍資料以及音量資料，則在該音樂內容資料的前頭處，該組裝資料同樣被轉換成硬體音調產生器控制資料並事先儲存在RAM 11的區段11b中。然後，當該樂曲的播放被指示時，首先，相對於該組裝資料的硬體音調產生器控制資料從區段11b中被讀取，並傳送至該硬體音調產生器15處。從此處持續地，開始於由執行開始點資料所標示的點，該硬體音

五、發明說明 (53)

調產生器控制資料被讀取，並依序地傳送至該硬體音調產生器15處。此使得其可能：播放一樂曲具有原先所設定的音色、節奏以及音量，甚至當該樂曲從其中間點開始被播放時。

現在，如果藉著操作一進來呼叫鈕或類似元件以指示一樂曲的播放停止的話，便可儲存一終結點資訊，以便於下一次該樂曲的播放能從該樂曲播放被停止的時間點處重新開始。在此實施例中，如果執行開始點資料被置入由上述個記號所標示的開始點的第一點並且位於樂曲播放被終結點接下來的各位置上，則該樂曲可在一合適點被重新執行。其應該注意的係，當操作行動電話輸入區段17的進來呼叫鈕時，實施消除呼叫保留的操作時，或者當通訊線的連接被切斷時，便會指示停止播放。

如上所述，當該執行開始點資料被儲存在暫存器區段11c之中時，其存在有置入由音樂內容資料所轉換的音調產生器硬體控制資料處的各個執行開始點的舊有位址資料。此使得其可能：當每次該執行開始點被改變時，不需要從執行開始點處將樂曲內容資料轉換成硬體音調產生器資料。

並且，當該行動電話1被重設時，儲存在該暫存器區段11c的執行開始點資料被初始化。並且，同樣地，當進來呼叫音樂的改變被指示時，該儲存在暫存器區段11c中的執行開始點資料被初始化。

接下來，圖18表示第三具體實施例樂音產生裝置，其係配合該第三具體實施例行動電話1。表示在圖18中的該樂

五、發明說明(54)

音產生裝置具有減少被轉換的硬體音調產生器控制資料的數量的能力，此方面正是本具體實施例與圖2第一具體實施例樂音產生裝置不同的地方。因此，接下來，僅就本具體實施例與第一具體實施例的不同型態予以說明之。

在圖18的第三具體實施例樂音產生裝置中，該RAM 11在一區段11a中儲存形式似檔案的MID資料、SMAF資料等。並且，當該CPU 10具有額外的處理能力或可使用的處理時間時，該CPU 10從RAM 11的區段11a中讀取音樂內容資料，並執行一轉換程序將該讀取資料轉換成硬體音調產生器控制資料，然後將該已轉換的硬體音調產生器控制資料儲存在RAM 11的區段11b之中。該區段11a能儲存複數個樂曲的音樂內容資料，且該區段11b亦能儲存複數個樂曲的硬體音調產生器控制資料。

現在，圖19表示被圖18的樂音產生裝置從SMAF資料處所轉換的硬體音調產生器控制資料的一範例(第三範例)。如此圖所示，該硬體音調產生器控制資料係由相對於期間以及開門時間的時間管理資訊以及音調產生器控制暫存器寫入資料所形成的。該索引係資訊，如上所述地，標示位於該音調產生器控制暫存器33a中的每個暫存器的位址，接著該索引之後的資料被寫入由該位址所標示的暫存器之中。該圖18的樂音產生裝置的特徵表示於圖19的硬體音調產生器控制資料的第二線，該索引能以複數個位元組(所示範例為兩個位元組)來表示，資料能以複數個位元組(所示範例為三個位元組)來表示，並且，如同樣資料的第三

五、發明說明 (55)

線所示，時間資料能以複數個位元組(所示範例為兩個位元組)來表示。

該時間管理資訊係被設計成能由複數個位元組來表示，以便於代表介於複數個事件間之時間間隔的期間資料的範圍以及代表樂音被發聲期間的開門時間資料的範圍。例如，如果該時間管理資訊係由一位元組來表示的話，則僅能表示0到225範圍的數值，所以僅能表示0到255毫秒範圍的時間，假設時間以一毫秒為單位來表示。為了消除此不方便，如果該時間管理資訊係以兩位元組來表示，則0到65535 ($=2^{16} - 1$)範圍的數值能被表示，也因此，0到65535毫秒範圍之間的時間能被表示。然而，在圖18的第三具體實施例之中，每一個位元組的MSB被使用以標示是否有一連續位元組存在，使得能被使用於時間表示的位元數字係比該MSB更不重要的7個剩餘位元，而可表示0到163383 ($2^{14} - 1$)範圍內的值。並且，如果時間管理資訊係被設計成能由該最多三個位元組來表示的話，那麼其便能夠表示一個大於0到16383毫秒範圍的時間期間。

另外，該索引被設計成能由複數個位元組來表示係基於下列原因：在圖18的第三具體實施例的樂音產生裝置中，每一個位元組的MSB被使用以標示其是否是連續的位元組，使得在每一個可使用於代表每一個索引的位元組中的位元係該位元組的七個較不重要的位元。在此實施例中，雖然為當作該音調產生器控制暫存器33a的索引，而需要一"EFh"的索引，但是一個位元組的七個較不重要位元僅

五、發明說明 (56)

能表示到"7Fh"。為了消除此一不方便，該索引被表示在兩個位元組之中，例如，像在"6Fh 81h"之中，且藉著將具有MSB為"1"者置入較高階的位元組來將兩位元組混合，且除去每一位元組的MSB，藉此，其可能表示該索引"EFh"。其應該注意的係，為達允許目的，圖18的第三具體施例樂音產生裝置係被設計成能由最多三個位元組來表示該索引。

該資料係被設計成使其能以三個位元組來表示，以便使得在具有相同的時間管理資訊數值的時間處針對複數個頻道發生同樣的事件的話，便可將對應於複數個事件的音調產生器控制暫存器寫入資料表示在同一線上。其應該注意的係，同樣的事件的資料所寫入的位址係為如圖7的音調控制器暫存器地圖所示的連續位址，並且可藉此將相對於複數個事件的音調產生器控制暫存器寫入資料表示在同一直線之中。

相對於複數個事件的音調產生器控制暫存器寫入資料的表示範例將參考圖20加以解釋。

圖20表示SMAF資料以及為了彼此比較而從SMAF資料轉換來硬體音調產生器控制資料。期間資料"00"以及一在SMAF資料第一線的"頻道數字0"的頻道音量訊息的事件"00 37 7F"被轉換成時間管理資訊"80h"、一索引"60h"以及資料"9Fh"。並且，期間資料"00"以及一在SMAF資料第二線的"頻道數字1"的頻道音量訊息的事件"00 77 55"被轉換成時間管理資訊"80h"、一索引"61h 81h"以及資料"95h"。並且，期間資料"00"以及一在SMAF資料第三線的"頻道數字2"的頻

五、發明說明 (57)

道音量訊息的事件 "00 F7 28" 被轉換成時間管理資訊 "80h"、索引 "62h 81h" 以及資料 "85h"。並且，期間資料 "00" 以及一在 SMAF 資料第四線的 "頻道數字 3" 的頻道音量訊息的事件 "00 F7 28" 被轉換成時間管理資訊 "80h"、索引 "63h 81h" 以及資料 "8Ah"。

其應該注意的係，該索引 "60h 81h" 係由一索引 "E0h" 所表示，該索引 "61h 81h" 係由一索引 "E1h" 所表示，該索引 "62h 81h" 係由一索引 "E2h" 所表示，以及該索引 "63h 81h" 係由一索引 "E3h" 所表示，其原因如下：在圖 18 第三具體實施例樂音產生裝置中，該索引資料能以一位元組或複數個位元組所表示，也就是兩位元組或三位元組，並且在此實施例中，每一個位元組的該重要或有效位元係其七個如上所述的較不重要位元。當該索引資料的第一位元組的 MSB 係 "0" 時，此表示接下來是較高階的索引位元組，而當同樣的該 MSB 係 "1" 時，此表示其為最高階的索引位元組。

亦即，表示在圖 20 的該索引資料的第一位元組為 "60h"，且其 MSB 為 "0"，其表示接下來是一較高階的索引位元組。該第一位元組接下來的索引位元組為 "81h"，而此位元組的 MSB 為 "1"，其表示此位元組為最高階的位元組。如上所述，當該索引以複數個索引位元組所表示時，它們以從最低階位元組到最高階位元組的順序來讀取。然後，這些位元組會以從最低階位元組到最高階位元組的順序來重新排列，用以提供索引資料 "81h 61h"，並且從該處所產生的每一個索引 (暫存器位址) 皆可以相對於該等位元組中的一對

五、發明說明 (58)

應位元組的七個較不重要的位元來表示，用以提供一二進位表示"00 0000 1110 0000"。因此，該重要的位元為八個較不重要的位元。如果該八個較不重要的位元以十六進位來表示，則可獲得"E0h"。因此，該索引資料"60h 81h"表示該索引"E0h"，同樣地，該索引"61h 81h"係由一索引"E1h"所代表，索引"62h 81h"由索引"E2h"所代表，以及索引"63h 81h"由索引"E3h"所代表。

相對於這些索引的事件為連續頻道的頻道音量訊息，其中相對應暫存器的位址係連續的，所以如圖20所示的，它們被置入連續的索引處。並且，時間管理資訊被置入一相同的數值"80h"處。其應該注意的係，該時間管理資訊資料同樣能以複數個位元組來表示，並且，如果該時間管理資訊資料的一位元組的MSB為"0"，則表示接下來的是一較高階的時間管理資訊位元組，但是如果其MSB被置入"1"，則表示其為最高階的時間管理資訊位元組。每一個位元組的重要位元為該較不重要的七個位元。亦即，在圖20中的第一線到第四線的每一個線的時間管理資訊被置入最高階的位元組"80h"，而從時間管理資訊資料所產生的時間管理資訊係由同樣的較不重要七個位元所形成的"00h"。此時間管理資訊被置入該定序器32的計時器32a處。

如圖20所示，當有使用連續的索引且其每一個時間管理資訊具有一相同的數值時，藉著連續排列相對應的資料，由複數條線所代表的SMAF資料便能由一條硬體音調產生器控制資料線來表示。更明確地，如圖20所示以箭頭所標

五、發明說明 (59)

示的一部分，該圖 20 SMAF 資料的第一條到第四條線可被轉換成一條硬體音調產生器控制資料線，亦即，時間管理資料 "80h"、索引資料 "60h 81h" 以及資料 "1Fh 15h 05h 8Ah"。在此實施例中，該索引被置入該連續索引的第一個索引處，接下來除了最後一個位元組的每一個位元組的資料被轉換成較不重要的七個位元，其為有效的或重要的。更明確地，第一個資料 "9Fh" 被轉換成資料 "1Fh"，第二個資料 "95h" 被轉換成資料 "15h"，第三個資料 "85h" 被轉換成資料 "05h"，而第四個資料 "8Ah" 維持不變，將一硬體音調產生器控制資料線的 MSB 置入 "1"，以便指示：該第四個資料 "8Ah" 是最後資料位元組。然而，該第四個資料的資料值為 "0Ah"，其為該 MSB 獨有的一部分。因此，當該索引在具有相同數值之前係與時間管理資訊相連續時，SMAF 資料的複數個線能一硬體音調產生器控制資料線來表示，使得該硬體音調產生器控制資料的數量能被減少。

接下來，第三具體實施例的圖 18 樂音產生裝置的操作將參考圖 21 至 24 來予以說明。

首先，參考表示一播放程序的圖 21，當從 CPU 10 所輸出的定序器開始訊號 g 被施加到定序器 32 時，該計數器 32a 將資料解碼開始訊號 a 傳遞至資料解碼電路 32b 處，因此，開始該播放開始程序。此造成將於後文詳述的一時間管理資訊部分程序將在步驟 S30 被執行。該時間管理資訊部分程序係由該資料解碼電路 32b 所執行，根據從 FIFO 31 中一位元組接著一位元組所讀取的時間管理資訊資料來產生時間

五、發明說明 (60)

管理資訊，並且將所產生的時間管理資訊置入計數器32a處。在本具體實施例中，該時間管理資訊資料係由一位元組到三位元組所形成的。然後，在步驟S31，決定置入計數器32a的時間管理資訊所標示的時間期間是否已經經過了。如果其決定該時間期間尚未經過的話，則該程序便會等待該計數器32a計數至一相對於該時間期間的數值，當其決定該時間期間已經經過時，該程序便會前進至步驟S32。應該注意的係，當計數器32的計數變成等於或大於一由該已置入之時間管理資訊所標示的數值時，其便會決定該時間期間已經經過，並且當該時間期間已經經過時，該計數器32a便會將暫存器寫入允許訊號d傳遞給暫存器寫入控制器32c。

在步驟S32，一將於下文詳細描述的位址部分程序被執行。該位址部分程序係藉由資料解碼電路32b以及位址控制器32d的操作所執行。在本具體實施例當中，根據從該FIFO 31中一位元組接著一位元組所讀取的索引資料，該位址控制器32d執行該位址控制，以產生接下來的資料將被寫入該暫存器的暫存器位址。在此實施例中，該索引資料係由一位元組到三位元組所形成的。

當一位址在步驟S32被產生時，該步驟會前進至步驟S33，其中一將於下文詳細描述的資料部分程序便會被執行。該資料部分程序係由資料解碼電路32b、位址控制器32d以及暫存器寫入控制器32c的操作所執行，以一位元組接著一位元組從FIFO 31中所讀取的資料會被寫入音調產生

五、發明說明 (61)

器控制暫存器中。在本具體實施例中，每一筆資料係由一位組到三位元組所形成的。寫入該音調產生器控制暫存器33a中的資料為樂音產生資料，其被該音調產生器33所使用以產生樂音。該資料部分程序在步驟S31之後被執行，使得當該時間為時間管理資訊所標示的時間時樂音產生資料被寫入音調產生器控制器33a之中，使得樂音在由時間管理資訊所標示的時間上被產生。

當該資料部分程序在步驟S33處被終止時，該程序返回步驟S30，接著之後，步驟S30到S33被連續地執行以依序地從SMAF資料讀取硬體音調產生器控制資料，且該音調產生器33執行該自動操作。

接下來，在播放開始程序的步驟S30處詳細的時間管理資訊部分程序將參考圖22所示的流程圖來說明。

該圖22的時間管理資訊部分程序開始時，在步驟S40，該資料解碼電路32b從FIFO 31中讀取一位元組的硬體音調產生器控制資料。此處，其假設：該讀取的硬體音調產生器控制資料係該硬體音調產生器控制資料的第一筆資料的時間管理資訊資料，或者是MSB為"1"的接下來資料的時間管理資訊資料。接下來，在步驟S41，其決定所讀取的該時間管理資訊資料的一位元組的MSB是否為"1"。如果在此其決定該MSB為"0"，此表示接下來的是另一較高階時間管理資訊資料位元組，其後再進行到步驟S42，其中該時間管理資訊資料的一讀取位元被寫入一該時間管理資訊資料的第一位元組的暫時暫存器之中。然後，在步驟S43，該資料

五、發明說明 (62)

解碼電路 32b 從 FIFO 31 中讀取一位元的時間管理資訊資料。

然後，在步驟 S44 其決定該時間管理資訊資料的第二位元組的 MSB 是否為 "1"。如果在此其決定該 MSB 為 "0"，則此表示將繼續有另一較高階的時間管理資訊資料位元組，因而，該程式前進至一步驟 S45，其中該時間管理資訊資料的讀取第二位元組被寫入該時間管理資訊資料的第二位元組的暫時暫存器中。然後，在步驟 S46，該資料解碼電路 32b 從 FIFO 31 中讀取時間管理資訊資料的另一個連續的位元組。然後，在步驟 S47 其決定該時間管理資訊資料的讀取一位元組的 MSB 是否為 "1"。如果在此處其決定該時間管理資訊資料的讀取一位元組的 MSB 為 "0"，則表示接下來的是另一更高階的時間管理資訊資料位元。然而，在第三具體實施例當中，該時間管理資訊資料係被設計成由最多三位元組所組成，因此，如果其決定該 MSB 為 "0" 的話，便表示發生錯誤。因此，當該 MSB 被決定為 "0" 時，便會執行錯誤處理，然後程序會返回播放開始程序的步驟 S31 處。

如果在步驟 S41 其決定該 MSB 為 "1"，則該時間管理資訊資料的讀取第一位元組為最高階的位元組，因此，在步驟 S48，時間管理資訊係從該讀取一位元組的較不重要七個位元中所產生的，並設定至計時器 32a。然後，在步驟 S49，所有的暫時暫存器皆會被清除，且該程序會返回播放開始程序的步驟 S31 處。

並且，如果在步驟 S44 其決定該 MSB 為 "1"，則此表示在

五、發明說明 (63)

步驟 S43 處的時間管理資訊資料的第二位元組為一最高階的位元組，因此在步驟 S48，將時間管理資訊資料的第二位元組置入更高階的位元組處以及將儲存在暫時暫存器中的時間管理資訊資料的第一個位元組從該處置入較低階的位元組處，該時間管理資訊從每一位元組的較不重要七位元被產生。所產生之時間管理資訊被設定至計時器 32a。然後，在步驟 S49，所有的暫時暫存器皆會被清除，且該程序會返回播放開始程序的步驟 S31 處。

並且，如果在步驟 S47 其決定該 MSB 係 "1"，此表示在步驟 S46 處所讀的時間管理資訊資料的第三位元組係一最高階的位元組，因此在步驟 S48 處，將該時間管理資訊資料的第三位元組置入最高階的位元組處、儲存在暫時暫存器的時間管理資訊資料的第二位元組從該處置入中階位元組處、以及儲存在暫時暫存器的時間管理資訊資料的第一位元組從該處置入最低階位元組處，該時間管理資訊從每一位元組的較不重要的七位元被產生。該產生的時間管理資訊被置入計時器 32a 處。然後，在步驟 S49，所有的暫時暫存器皆會被清除，且該程序會返回播放開始程序的步驟 S31 處。

該時間管理資訊部分程序的範例將說明如下：例如，讓我們假設一組時間管理資訊資料為 "03h 37h 81h"。然後，首先從 FIFO 31 中所讀取的第一位元組 "03h" 的 MSB 為 "0"，因此，在步驟 S42，該讀取的一位元組資料 "03h" 被寫入其暫時暫存器處。並且，從 FIFO 31 中所讀取的下一個一位元

五、發明說明 (64)

資料"37h"的MSB為"0"，因此，在步驟S45，該資料"37h"被寫入其暫時暫存器處。並且，從FIFO 31中所讀取的在下一個位元組資料"81h"的MSB為"1"，讀取資料"81h"被決定為該最高階的一位元組。然後，在步驟S48，將該資料"81h"置入最高階位元處、儲存在時間管理資訊資料的第二位元組的暫時暫存器的資料"37h"被置入中階位元組處、以及儲存在時間管理資訊資料的第一位元組的暫時暫存器的資料被置入最低階，則每一位元組的較不重要的七位元被組合成"00h 5Bh 83h"。該產生的時間管理資訊"0h 5Bh 83h"被置入計數器32a處。

接下來，在播放開始程序的步驟S32處的詳細位址部分程序將參考圖23所示的流程圖來說明。

當該圖23的位址部分程序開始時，在步驟S50，該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取一位元組的硬體音調產生器控制資料。該讀取的硬體音調產生器控制資料係追隨在該時間管理資訊資料之後的資料，因此為索引資料。然後，在步驟S51，其決定該讀取的一位元組索引資料的MSB是否為"1"。如果其決定該MSB為"0"，則此表示接下來的是一更高階的索引資料，該程序前進至步驟S52，其中該讀取的一位元組索引資料被寫入一第一位元組位址的暫時暫存器中。然後，在步驟S53，該資料解碼器電路32b從FIFO 31中讀取接下來的第二索引資料位元。

然後，在步驟S54，其決定該讀取的第二索引資料位元的MSB是否為"1"。如果在此處其決定該MSB為"0"，則此表

五、發明說明 (65)

示接下來的是較高階的另一個索引資料位元組，因此，在步驟S55，該讀取的第二索引資料位元組被寫入一第二索引資料位元組的暫時暫存器中。然後，在步驟S56，該資料解碼電路32b從FIFO 31中讀取另外一個接下來的第三索引資料位元組。然後，在步驟S57，其決定該讀取的第三索引資料位元組的MSB是否為"1"。如果其決定該MSB為"0"，則其表示接下來的為另一個更高階的索引資料位元組。然而，在本具體實施例中，該索引資料位元組係被設計成最多由三位元組所形成，因此，如果其決定該MSB為"0"的話，便表示發生錯誤。因此，如果其決定該MSB為"0"，便會執行錯誤處理程序，然後，該程序會返回播放開始程序的步驟S33處。

並且，如果在步驟S51其決定該MSB為"1"，則該讀取的第一索引資料位元組為最高階的位元組，因此，在步驟S58，該讀取第一索引資料位元組被傳遞至位址控制器32d處。該位址控制器32d產生該音調產生器控制暫存器33a的一暫存器的一位址，根據所接收的索引資料的較不重要的七位元，供應該位址至音調產生器控制暫存器33a處，藉此，從該暫存器寫入控制器所供應的資料會被寫入該位址。然後，在步驟S59，所有的暫時暫存器皆會被清除，該程序會返回播放開始程序的步驟S33處。

並且，如果在步驟S54其決定該MSB為"1"，則在步驟S53所讀取的第二索引資料位元組為一最高階的位元組，因此，該兩個讀取位元組中較高階位元組的第二索引資料位

五、發明說明 (66)

元組以及儲存在暫時暫存器中較低階的第一索引資料位元組在步驟S58中被傳遞至位址控制器32d處。然後，該位址控制器32d從所接收的兩個位元組的每一個位元組的索引資料的較不重要七位元中產生該音調產生器暫存器33a的一暫存器的一位址。該位址被供應至該音調產生器控制暫存器33a處，從該暫存器寫入控制器所供應的資料會被寫入具有該位址的暫存器之中。然後，在步驟S59，所有的暫時暫存器皆會被清除，而該程序會返回播放開始程序的步驟S33處。

並且，如果在步驟S57其決定該MSB為"1"，則在步驟S56所讀取的該第三索引資料位元組為一最高階的位元組，儲存在第二索引資料位元組暫時暫存器中的第二位元組為該中階位元組，而儲存在第一索引資料位元組暫時暫存器中的第一位元組為最低階的位元組，三者在此步驟S58中被傳遞至該位址控制器32d處。然後，該位址控制器32d從所接收的三個位元組的每一個位元組的較不重要七位元中產生該音調產生器控制暫存器32a的一暫存器的一位址。此位址被供應至該音調產生器控制暫存器33a處，從該暫存器寫入控制器32c所供應的資料被寫入具有該位址的暫存器之中。然後，在步驟S59處，所有的暫時暫存器皆會被清除，該程序會返回播放開始程序的步驟S33處。

接下來，該播放開始程序的步驟S33處的資料部分程序的詳細內容將參考圖24中的流程圖予以說明。

當該圖24的資料部分程序開始時，在步驟S60，該資料解

五、發明說明 (67)

碼電路32b便會從FIFO 31中讀取一位元組的硬體音調產生器控制資料。被讀取的硬體音調產生器控制資料係用於產生樂音的資料，其係在該索引資料後後，因此，在步驟S61，其會被供應至該暫存器寫入控制器32c處。該暫存器寫入控制器32c會將所供給的資料依照該暫存器寫入允許訊號d從計時器32a中被接收的時序寫入音調產生器控制暫存器33a之中。在此實施例中，該位址控制器32d已經藉著步驟S32中的位址部分程序將該資料欲被寫入之暫存器的位址送給音調產生器控制暫存器33a。另外，藉由該播放開始訊號步驟S31的程序，該暫存器寫入允許訊號d已經從計數器32a處被傳遞。因此，該暫存器寫入控制器32c會立即將該資料寫入具有從位址控制器32d所傳來的位址的暫存器之中。

然後，不管該被讀取之資料位元組的MSB是否為"1"，該資料解碼器電路32b都會終止於步驟S62處。如果其終止在MSB為"0"之處的話，這表示接下來將有另外一個資料位元組，因此，該程式會前進至步驟S63，其中該資料解碼器電路32b顯示位址控制器32d將現有位址增加1。響應此位址增加之後，該位址控制器32d便會將現有位址增加1，所產生的位址會被施加至該音調產生器控制暫存器33a處。這是因為，如上文所述一般，如果該資料係由複數個位元組所形成，則每一個資料位元組具有一具有相同數值的的時間管理資訊以及索引，亦即，該住址係連續的。當該程序在步驟S63被終止時該程序返回步驟S60，其中該資料解碼

五、發明說明 (68)

電路 32b 會從 FIFO 31 處讀取另外一個連續的資料位元組。該被讀取的資料會在步驟 S61 處被供應至暫存器寫入控制器 32c 處，因為，該暫存器寫入允許訊號 d 已經從計數器 32a 處被接收，所以該暫存器寫入控制器 32c 會立即將該連續的資料寫入一具有該已增加位址的音調產生器控制暫存器 33a 的一暫存器之中。

然後，在步驟 S62 中，該資料解碼器電路 32b 會決定該連續被讀取的一資料位元組的 MSB 是否為 "1"。如果此處決定該 MSB 為 "0" 的話，這表示接下來有另外一個資料位元組，則該程式便會前進至步驟 S63，其中該資料解碼器電路 32b 會指示該控制器將該現有位址增加 1。響應此項指示之後，該位址控制器 32d 便會將該位址增加 1，並將所生成的新位址施加至音調產生器控制暫存器 33a 處。當在步驟 S63 處的程序被終止時，該程序便會返回步驟 S60，其中該資料解碼器電路 32b 會從 FIFO 31 再讀進另外一個連續的資料位元組。該被讀取的資料會在步驟 S61 中被供應給暫存器寫入控制器 32c，因為該暫存器寫入允許訊號 d 已經從計數器 32a 處被接收，所以該暫存器寫入控制器 32c 會立即將該被讀取的一位元組資料寫入一具有進一步增加位址的音調產生器控制暫存器 33a 的一暫存器之中。然後，該資料解碼電路 32b 會決定該連續被讀取的一資料位元組的 MSB 是否為 "1"。如果在此決定該 MSB 為 "1" 的話，則便表示該被讀取的資料為最後一筆資料，因此，該程序會返回播放開始程序的步驟 S30 處。並且，如果其決定該 MSB 為 "0" 的話，此便表示尚

五、發明說明 (69)

有另外一個資料位元組，因此，如上所述，該步驟S63至步驟S62會被重複執行，直到一被讀取的資料位元的MSB為"1"為止。即使相對於複數個事件的音調產生器控制暫存器寫入資料被表示在同一線上，亦可將用以產生樂音的資料寫入其相對的個別暫存器之中。

附帶地，從FIFO 31中所讀取的一資料位元組的MSB被當作一旗標來使用。因此，視一從FIFO 31所讀取的一資料位元組被寫入其中的暫存器的該數值而定的上述程序在被執行當中，該暫存器的MSB值可被遮蓋或忽略而注意該較不重要的七位元。

如上所述，該圖18本發明第三具體實施例樂音產生裝置，該硬體音調產生器控制資料轉換裝置10b將儲存於RAM 11的區段11a中的音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料。如圖20範例所示，當時間管理資訊在數值上係相同且索引假設為連續數值時，該轉換程序便會被執行，使得相對於複數個事件的音調產生器控制暫存器寫入資料可被表示在一直線上。

當該播放被指示時，該CPU 10從RAM 11的區段11b讀取相對於被指示播放的樂曲的硬體音調產生器控制資料，並依序地將讀取資料輸送至硬體音調產生器15處。根據該接受的硬體音調產生器控制資料，該音調產生器33產生樂音。其應該注意的係，如果存在組裝資料，例如音色資料、節奏資料以及音量資料，在該音樂內容資料的前頭，該組裝資料同樣被轉換成硬體音調產生器控制資料並事先

五、發明說明(70)

儲存在RAM 11的區段11b之中。然後，當樂曲播放被指示時，首先，相對於該組裝資料的硬體音調產生器控制資料從區段11b被讀取，並傳遞到硬體音調產生器15處。連續地從該處，該硬體音調產生器控制資料從該區段11b被讀取並傳送到硬體音調產生器15處。

在該硬體音調產生器15中，該資料解碼電路32b將透過FIFO 31所讀取的硬體音調產生器控制資料解碼以從中分離出時間管理資訊資料，並從該時間管理資訊資料中產生時間管理資訊，並將該資訊置入計數器32a處。該時間管理資訊的產生係藉著圖22的時間管理資訊部分程序來實施，因此，即使該時間管理資訊資料係由複數個位元組所形成，亦能夠產生該時間管理資訊。另外，該資料解碼電路32b會控制該位址控制器32d，以便可根據時間管理資訊資料之後的索引資料來產生欲將在該索引資料後面的資料寫入其中的該音調產生器控制暫存器33a的暫存器位址。藉著如圖23所示的該位址部分程序便可產生此等位址，因此，即使該索引資料係由複數個位元組所形成，亦能夠產生這些位址。

另外，該資料解碼電路32b會將用以產生樂音的資料(其係跟隨在索引資料後面)供應給暫存器寫入控制器32c，而該暫存器寫入控制器32c則會依照相對於被置入計數器32a中之時間管理資訊的時候來傳遞該暫存器寫入允許訊號d的時序將被送至音調產生器控制暫存器33a的資料寫入由該位址控制器32d所標示的位址之中。如此便可讓該音調產

五、發明說明 (71)

生器33根據用於產生樂音的寫入資料來產生樂音。應該注意的係，將資料寫入音調產生器控制暫存器33a係由圖24所示的資料部分程序所實施，因此，當該資料係由複數個位元組所形成時，可將每一個資料位元組寫入該音調產生器控制暫存器33a的一相對暫存器之中，同時，依序地將代表該暫存器的位址增加1。

如上所述，當本發明的樂音產生裝置被應用於一行動電話當作本發明的一移動式終端裝置時，當透過基地台2自下載中心寫將新音樂內容下載到行動電話1時，其可能將該下載的音樂內容轉換成如上所述的硬體音調產生器控制資料，以便播放其內容。並且，當該行動電話接收一進來的呼叫時，相對於一預設的且標示進來呼叫音樂的樂曲的硬體音調產生器控制資料從RAM 11中被讀出，以便播放，藉此該進來呼叫音樂能被發聲。

應該注意的係，本發明的該樂音產生裝置並不需要僅應用於該行動電話當作該移動式終端裝置，而是其同時可應用於一能輸出樂音的移動式資訊終端設備、一能夠輸出樂音的移動式個人電腦等等。在此實施例中，音樂內容資料可同步於文字資料或影像內容資料而被播放。

並且，該硬體音調產生器15的音調產生器區段33可由一調頻(FM)音調產生器所形成。該FM音調產生器利用調頻產生的合音來合成樂音，且能產生一含有包含諧音的合音元件的波形。該FM音調產生器能產生廣泛的樂音，其範圍從一自然樂器的合成聲到一電子聲音。該FM音調產生器使

五、發明說明 (72)

用一稱為"操作者"的震盪器，其以相等方式的震盪來產生正弦波，例如，藉連接一第一操作者以及串連一第二操作者來構建該FM音調產生器。並且，以回饋的方式藉輸入該操作者的輸出至其本身該FM可構建該FM音調產生器。

另外，該音調產生器區段的音調產生方法並不侷限於FM音調產生方法，且可應用一波型記憶體音調產生器(PCM音調產生器、ADPCM音調產生器)方法、一物理模式音調產生器方法等等。該音調產生器可由一DSP或類似元件所實現的硬體音調產生器來形成。

另外，理所當然地：藉著供應一其中儲存著可實現上述具體實施例功能之軟體程式的儲存媒體給一系統或裝置，並且讓一電腦(CPU或MPU)讀出以及執行儲存在該儲存媒體的程式，本發明的目的可達成。

在此實施例中，從該儲存媒體被讀出的程式編碼本身便可達成上述具體實施例的創新功能，且儲存該程式的儲存媒體可構成本發明。

用以供應該程式給該系統或裝置的儲存媒體的形式可能是一磁片、一硬碟、一光學記憶磁片(碟)、一光磁磁片(碟)、一CD-ROM、一CD-R(可錄CD)、DVD-ROM、一半導體記憶體、一磁帶、一非揮發性記憶卡、或一ROM等等。另外，該程式編碼可經由一MIDI裝置或一通訊網路從一伺服器電腦來供應。

另外，理所當然地，不僅上述具體實施例的功能可藉由執行電腦所讀出的程式來實現，並且運作在電腦上的OS

五、發明說明 (73)

(操作系統)會類似軟體亦能響應該程式編碼的指示來實施部分或整個實際處理，從而使得其可執行上述具體實施例的功能。

另外，理所當然地，在將從該儲存媒體被讀出的程式編碼寫入一插入電腦的功能延伸板中或被連接至該電腦的功能延伸單位中的記憶體之後，一被裝配於該功能延伸板或該功能延伸單位中的CPU或類似裝置便能響應該下一個程式的編碼指示來實行部分或整體實際處理程序，因此，便可達成上述具體實施例的功能。

工業可應用性

根據本發明的樂音產生裝置可藉由一由軟體所實現的轉換處理裝置將音樂內容資料軟換成硬體音調產生器控制資料，並且藉由一硬體音調產生器來實施時間管理。因此，該樂音產生裝置可適用於使用小型電路作為該硬體音調產生器之定序器的移動式終端裝置以及類似裝置中，而且不必使用高速CPU。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 樂音產生裝置、移動式終端裝置、樂音產生方法及儲存媒體)

本發明揭示一種樂音產生裝置，其既不需要具有一大型電路體積的硬體，亦不會在其CPU上加諸沈重的負擔；一移動式終端裝置，其包括該樂音產生裝置，以及樂音產生方法；及一儲存媒體，用以儲存執行該方法的程式。一CPU可將被儲存在RAM內的音樂內容資料轉換成硬體音調產生器控制資料，並將所生成的資料儲存至該RAM之內。在播放過程當中，該CPU會讀出且將該硬體音調產生器控制資料送至一硬體音調產生器之中。該硬體音調產生器的資料解碼器電路可依序地從一FIFO中讀出該硬體音調產生器控制資料，時間管理資訊置入一計數器之中。在實施時間管理的計數器的控制之下，一暫存器寫入控制器會在該時間管理資訊所並且將該讀取資料分離成用於產生一樂音的參

英文發明摘要(發明之名稱： "MUSICAL TONE-GENERATING APPARATUS, MOBILE TERMINAL APPARATUS, MUSICAL TONE-GENERATING METHOD, AND STORAGE MEDIUM")

There are provided a musical tone-generating apparatus which neither requires hardware having an increased circuit size nor imposes a heavy burden on a CPU thereof, and a mobile terminal apparatus including the musical tone-generating apparatus, as well as a musical tone-generating method, and a storage medium storing a program for executing the method. A CPU converts music contents data stored in a RAM to hardware tone generator control data, stores the resulting data into the RAM. In reproduction, the CPU reads out and sends the hardware tone generator control data to a hardware tone generator. A data decoder circuit of the hardware tone generator sequentially reads out the hardware tone generator control data from a FIFO and separates the read data into time management information

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

數的時間管理資訊以及資料，並且將該時間管理資訊置入一計數器之中。在實施時間管理的計數器的控制之下，一暫存器寫入控制器會在該時間管理資訊所指示的時序下將該參數的資料寫入一音調產生器控制暫存器之中。一音調產生器區段會基於被儲存在該音調產生器控制暫存器中的資料來產生該樂音。

英文發明摘要(發明之名稱:)

and data of a parameter for generation of a musical tone, and sets the time management information to a counter. Under the control of the counter performing the time management, a register write controller writes data of the parameter into a tone generator control register at timing indicated by the time management information. A tone generator section produces the musical tone based on the data stored in the tone generator control register.

六、申請專利範圍

1. 一種樂音產生裝置，其包括：

軟體處理裝置，用以將音樂內容資料轉換成能被播放的硬體音調產生器控制資料；以及

硬體音調產生器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其便會基於一用於產生包含在該硬體音調產生器控制資料內之樂音的參數來產生一樂音。

2. 如申請專利範圍第1項之樂音產生裝置，其包括：儲存該音樂內容資料的儲存裝置；以及

其中該軟體處理裝置會使用該軟體處理裝置具有額外處理能力的時間將被儲存在該儲存裝置中的音樂內容資料轉換成該硬體音調產生器控制資料，以及將該已轉換的硬體音調產生器控制資料儲存在該儲存裝置之中。

3. 如申請專利範圍第1項之樂音產生裝置，其中該硬體音調產生器裝置包括緩衝器記憶體裝置，其能儲存一事先預定數量的該硬體音調產生器控制資料；以及

其中該軟體處理裝置會以可被儲存在該緩衝器記憶體裝置之中的該生成硬體音調產生器控制資料的數量來轉換該音樂內容資料，並且將該生成硬體音調產生器控制資料傳輸至緩衝器記憶體裝置。

4. 如申請專利範圍第1項之樂音產生裝置，其中該硬體音調產生器裝置包括計數器裝置，用以在一參考時間單位經過時來啟動所產生之時脈訊號的時脈計數；一音調產

六、申請專利範圍

生器控制暫存器，其可基於產生該樂音的參數來控制該樂音的產生；以及寫入裝置，用以於當該計數器裝置的計數等於或大於該時間管理資訊所指示的數值時，用以將該時間管理資訊後面的參數寫入該音調產生器控制暫存器之中。

5. 如申請專利範圍第1項之樂音產生裝置，其包括點暫存器裝置，用以儲存一任何實施起始點的資料，以及其中該硬體音調產生器裝置會基於開始於對應到被儲存在該點暫存器裝置中的實施起始點之資料的某一點處的硬體音調產生器控制資料來產生樂音。
6. 如申請專利範圍第1項之樂音產生裝置，其中當該軟體處理裝置將該音樂內容資料轉換成該硬體音調產生器控制資料的時候，如果時間管理資訊項目具有一相同的數值且表示用於產生一樂音之參數欲被寫入的位址的索引資訊項目係彼此連續的話，那麼便可將一緊接於該等時間管理資訊項目後面的該等索引資訊項目後面的一者設為一前置的索引資訊項目，並且利用對應到該等彼此連續的索引資訊項目的複數個參數來形成跟隨該緊接在後之索引資訊項目後面之用於產生樂音的參數。
7. 如申請專利範圍第6項之樂音產生裝置，其中該硬體音調產生器裝置包括計數器裝置，用以在一參考時間單位經過時來啟動所產生之時脈訊號的時脈計數；一音調產生器控制暫存器，其可基於產生該樂音的參數來控制該樂音的產生；以及寫入裝置，用以於當該計數

六、申請專利範圍

器裝置的計數等於或大於該時間管理資訊所指示的數值時，用以將該時間管理資訊後面的參數寫入該音調產生器控制暫存器之中，以及如果該參數係由該等複數個參數的資料所形成的話，則將每一個參數資料寫入該音調產生器控制暫存器之中，同時逐一地遞增由該索引資訊所指示的位址。

8. 如申請專利範圍第4項之樂音產生裝置，其中該軟體處理裝置包括分離器裝置，用以將該硬體音調產生器控制資料分離成用於產生該樂音的參數以及該時間管理資訊。
9. 如申請專利範圍第8項之樂音產生裝置，其中該硬體音調產生器控制資料係由數個單位所組成，每個單位皆包括一組時間管理資訊，以及至少一對索引，用以指示該音調產生器控制暫存器的位址以及即將被寫入該位址中之該參數的資料。
10. 如申請專利範圍第9項之樂音產生裝置，其中該音調產生器硬體控制資料的每一個單位皆係由該時間管理資訊、該索引、以及該參數的資料所形成。
11. 如申請專利範圍第10項之樂音產生裝置，其中該時間管理資訊包括一時間管理資訊區別位址，其可表示緊接在該時間管理資訊區別位址後面的資料是否為由該時間管理資訊所指示的數值的資料。
12. 一種移動式終端裝置，其包括：
一樂音產生裝置，其包括軟體處理裝置，用以將音樂

六、申請專利範圍

內容轉換成能被播放的硬體音調產生器控制資料，該轉換處理裝置係藉由軟體來實現；以及硬體音調產生器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其便會基於一用於產生包含在該硬體音調產生器控制資料內之樂音的參數來產生一樂音，以及

一實施移動式終端功能處理的處理裝置；

其中該軟體處理裝置係藉由該處理裝置的部分功能來實現。

13. 如申請專利範圍第12項之移動式終端裝置，其中該樂音產生器裝置點暫存器係用於儲存一任何實施起始點的資料，以及其中該硬體音調產生器裝置會基於開始於對應到被儲存在該點暫存器裝置中的實施起始點之資料的某一點處的硬體音調產生器控制資料來產生樂音。

14. 一種樂音產生方法，其包括下列步驟：

藉由軟體將音樂內容資料轉換成可被播放的硬體音調產生器控制資料；以及

當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，便基於一用於產生包含在該硬體音調產生器控制資料內之樂音的參數來產生一樂音。

15. 一種儲存媒體，用以儲存一程式來讓一電腦執行一樂音產生方法，該程式包括：

六、申請專利範圍

一轉換處理模組，其可將音樂內容資料轉換成可被播放的硬體音調產生器控制資料；以及

一硬體音調產生器裝置，當基於包含在該硬體音調產生器控制資料內的時間管理資訊的時序到達時，其便可基於一用於產生包含在該硬體音調產生器控制資料內之樂音的參數來產生一樂音。

16. 一種樂音產生裝置，其包括：

軟體處理裝置，用以根據包含時間管理資訊及事件資料的音樂內容資料，產生硬體音調產生器控制資料；

硬體音調產生器裝置，其內藏有以硬體構成的音調產生區段，根據由上述軟體處理裝置供給之硬體音調產生器控制資料，來產生樂音；

其中上述軟體處理裝置將包含於上述音樂內容資料的上述事件資料，轉換成上述硬體音調產生器控制裝置可處理之特定資料；產生上述硬體音調產生器控制資料以做為包含上述被轉換之轉換資料及上述時間管理資訊之資料；

上述硬體音調產生器控制裝置根據所供給的上述硬體音調產生器控制資料，自上述變換的資料中抽取出用於藉由上述音調產生區段產生樂音的參數，並且於每達到根據上述時間管理資訊的時序時，根據上述參數產生樂音。

公告本

93年1月13日

修正
補充

申請日期	90.8.17
案 號	90120340
類 別	G10H 7/00, H04B 1/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

中文說明書替換本(93年1月)588326

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	樂音產生裝置、移動式終端裝置、樂音產生方法及儲存媒體
	英 文	"MUSICAL TONE-GENERATING APPARATUS, MOBILE TERMINAL APPARATUS, MUSICAL TONE-GENERATING METHOD, AND STORAGE MEDIUM"
二、發明人	姓 名	1.村木 保之 YASUYUKI MURAKI 2.太箸 一郎 ICHIRO FUTOHASHI
	國 籍	1-2.均日本
	住、居所	1-2. 均日本國靜岡縣濱松市中澤町10番1號山葉股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商山葉股份有限公司 YAMAHA CORPORATION
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國靜岡縣濱松市中澤町10番1號
	代 表 人 名 姓	伊藤 修二 SHUJI ITO

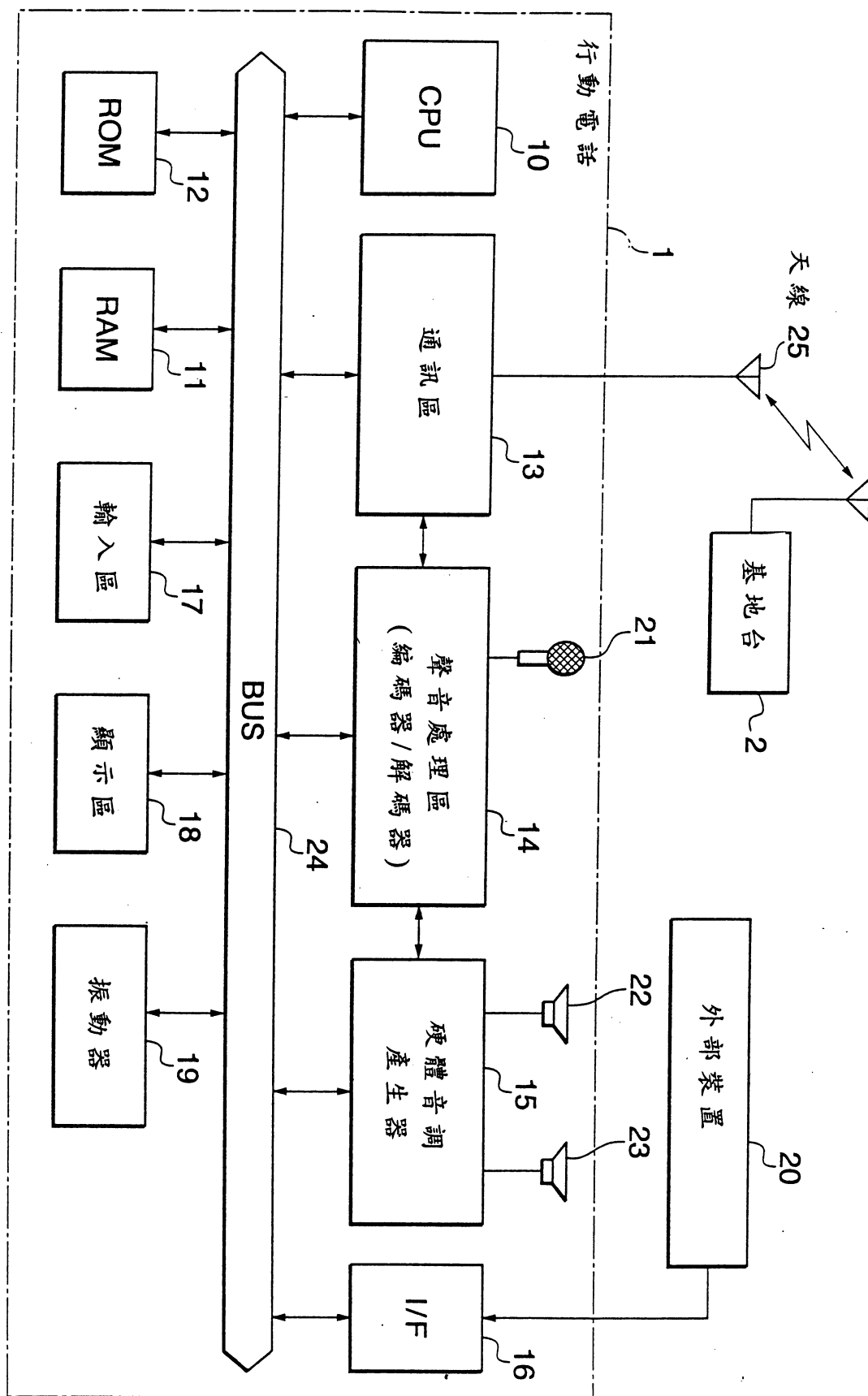
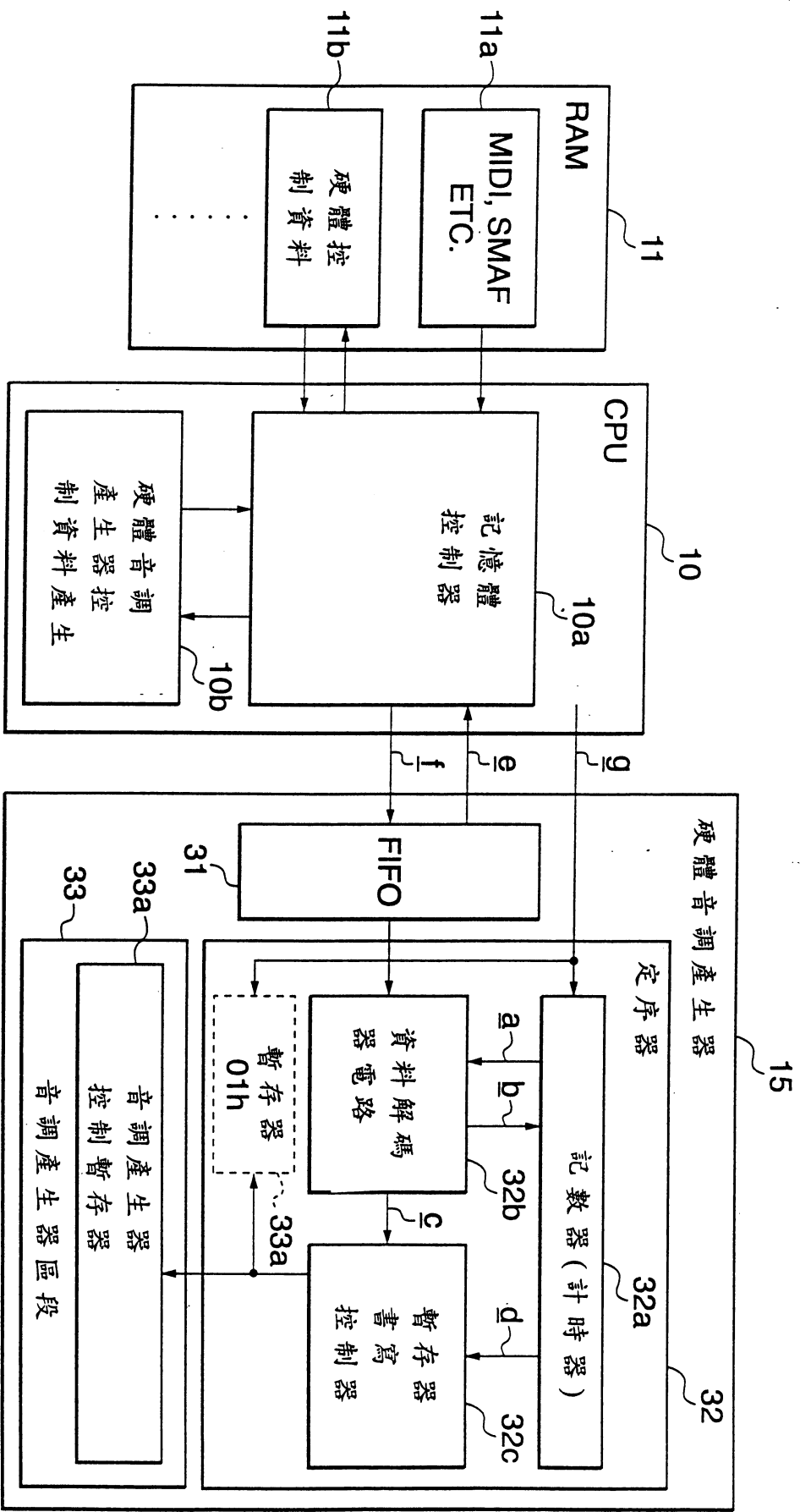


圖 1



- a : 資料解碼開始訊號
- c : 音調產生器控制暫存器寫資料
- e : FIFO資料需求訊號
- g : 定序器開始訊號
- b : 時間管理資訊
- d : 暫存器書寫允許訊號
- f : 硬體音調產生器控制資料

圖 2

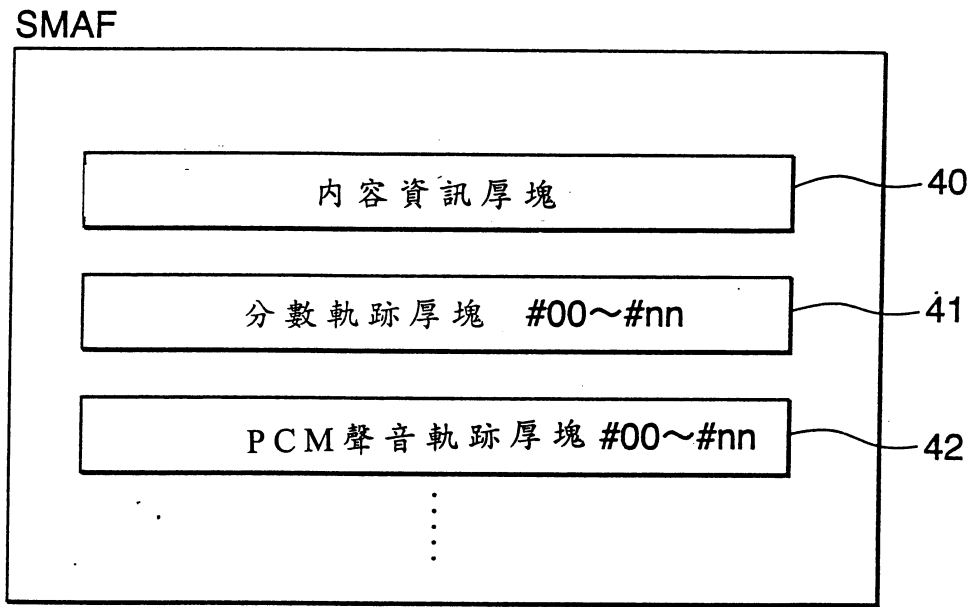


圖 3 A

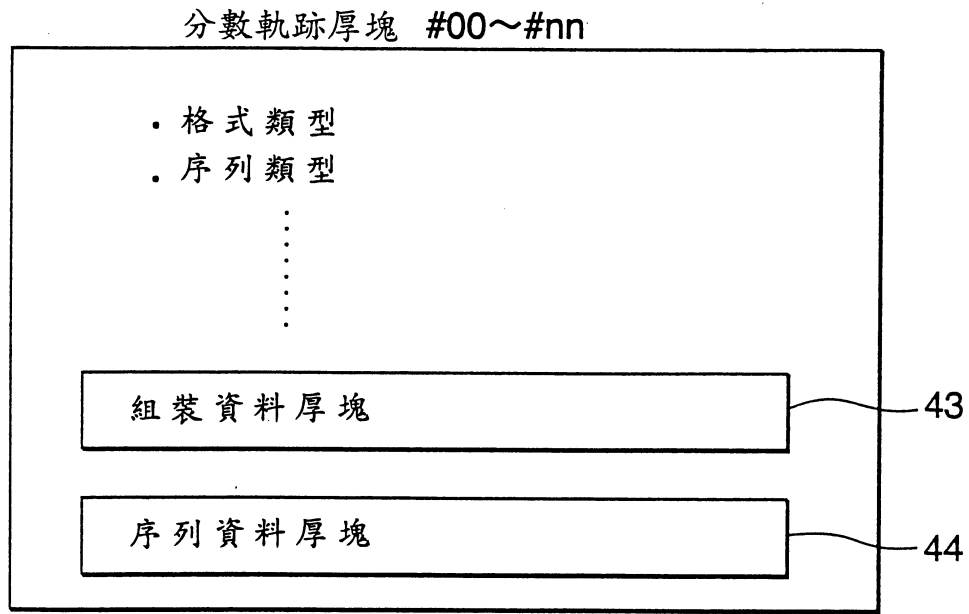


圖 3 B





• 序列資料厚塊

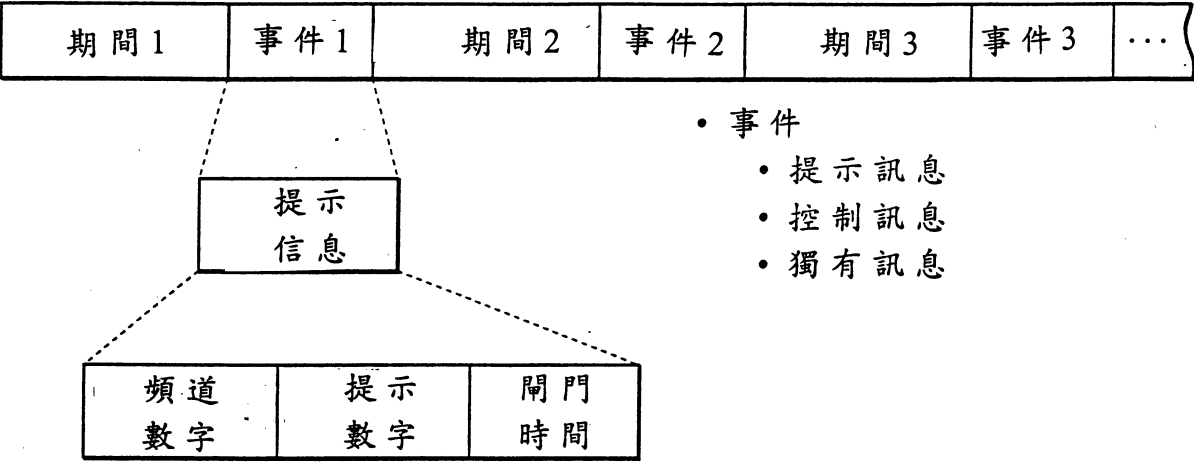


圖 4

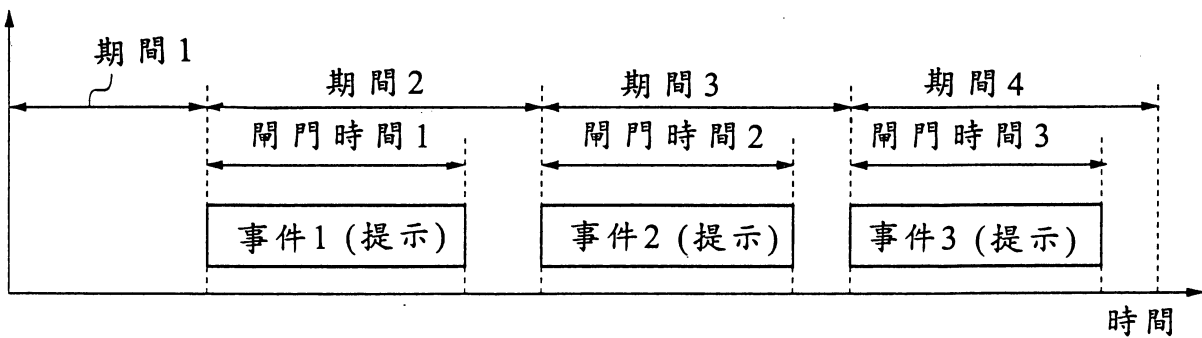


圖 5





			音調產生器 控制暫存器 地圖適用資料	
• SMAF			音調產生 器控制暫 存器索引	音調產生 器控制暫 存器資料
期間	事件			
00	00 30 47	(程式改變)	→ 索引: 18h	資料: 10h
00	00 37 7F	(頻道體積)	→ 索引: E0h	資料: 1Fh
00	2C 50	(提示訊息)	→ 索引: B0h	資料: B2h
			索引: C0h	資料: 32h
5C	2B 20	(提示訊息)	→ 索引: B0h	資料: 8Bh
			索引: C0h	資料: 32h
2D	D5 07	(提示訊息)	→ 索引: B3h	資料: CCh
			索引: C3h	資料: 2Dh
00	29 50	(提示訊息)	→ 索引: B0h	資料: 44h
	⋮		索引: C0h	資料: 32h

圖 6

索引	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01h								開始
18~1Fh	CH n+1 音調顏色號碼				CH n 音調顏色號碼			
B0~BFh	F-Num[7:0]							
C0~CFh	保留	KEY ON		八度音 [2:0]			F-Num[9:8]	
E0~EFh	保留)			頻道體積 [4:0]				

圖 7



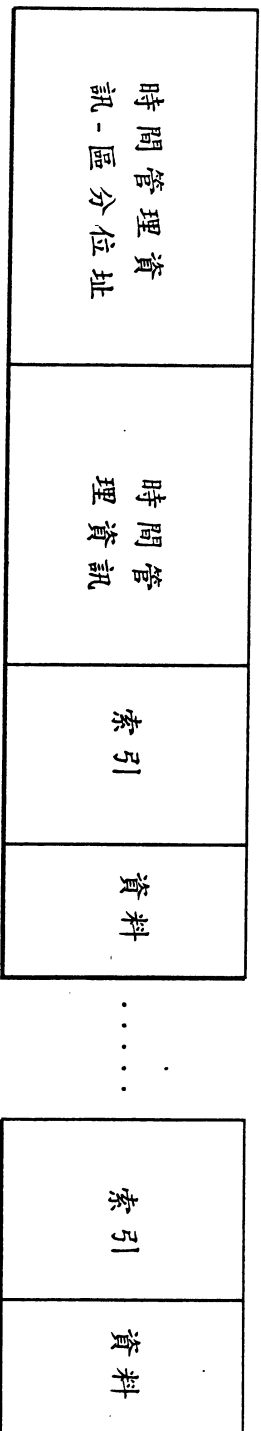
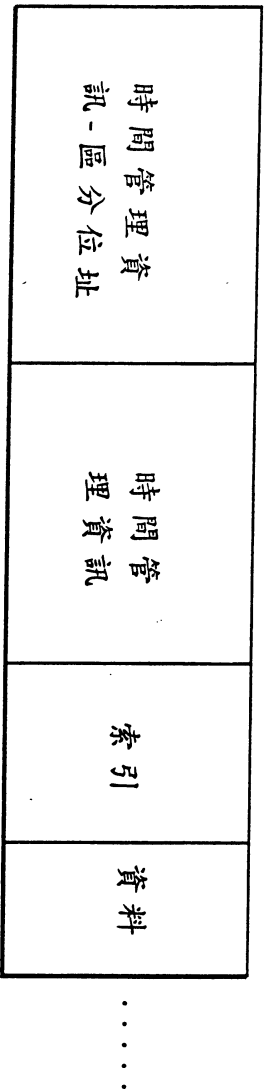


圖 8

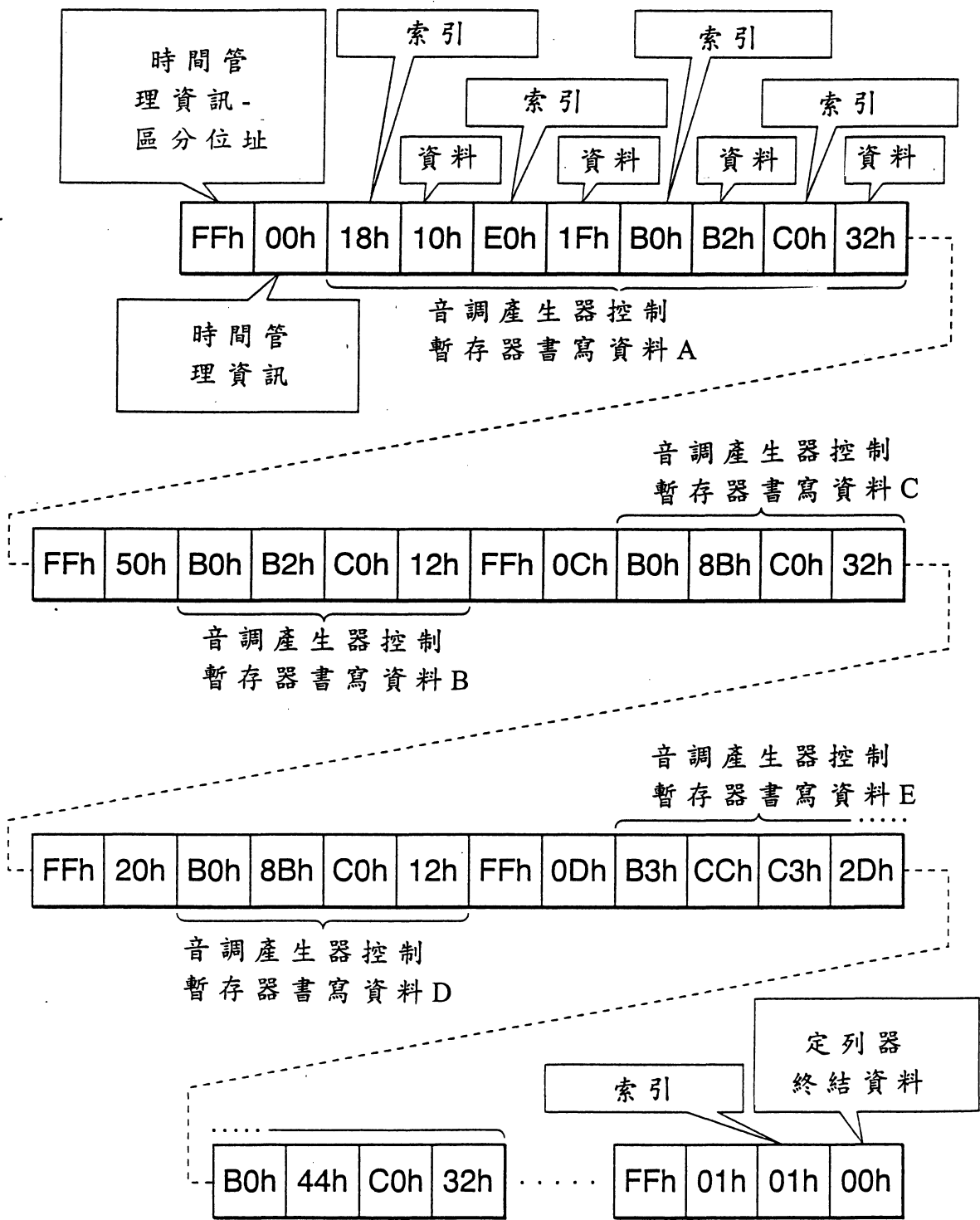


圖 9





位址 / 索引	資料	
FFh	00h	
18h	10h	
E0h	1Fh	(鍵上)
B0h	B2h	}
C0h	32h	
FFh	50h	}
B0h	B2h	
C0h	12h	(鍵下)
FFh	0Ch	}
B0h	8Bh	
C0h	32h	(鍵上)
FFh	20h	}
B0h	8Bh	
C0h	12h	(鍵下)
FFh	0Dh	}
B3h	CCh	
C3h	2Dh	(鍵上)
B0h	44h	}
C0h	32h	
...	...	(鍵下)
FFh	01h	}
01h	00h	

音調產生器控制
暫存器書寫資料 A

音調產生器控制
暫存器書寫資料 B
由於閘極時間=50，在
A 鍵上有參考時間期間
50 經過之後，鍵下生效

音調產生器控制
暫存器書寫資料 C

音調產生器控制
暫存器書寫資料 D
由於閘極時間=20，在
C 鍵上具有參考時間期間
20 經過之後，鍵下生效

音調產生器控制
暫存器書寫資料 E

定序器終結

圖 10



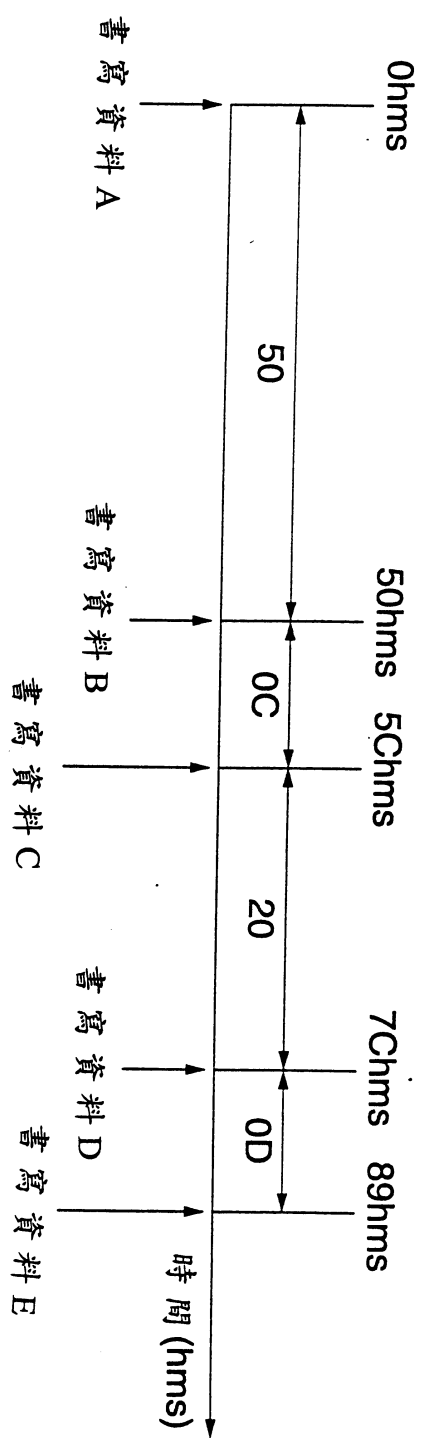


圖 11

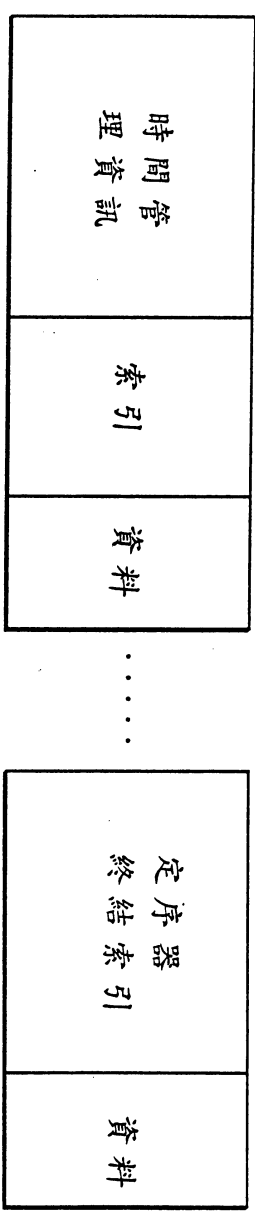
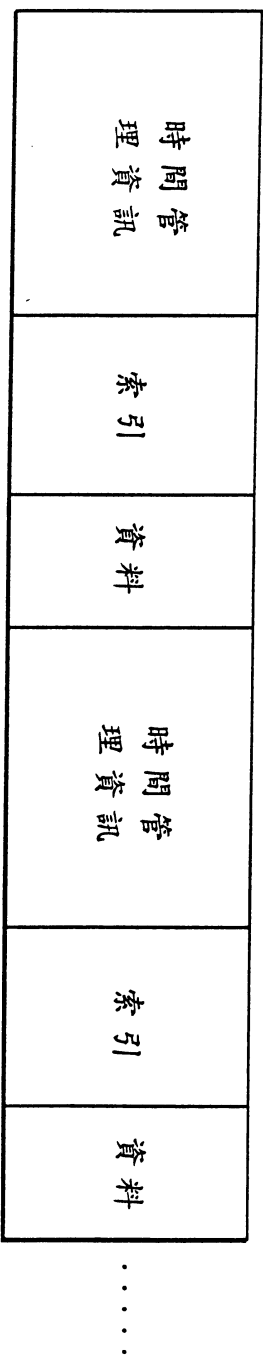


圖 12

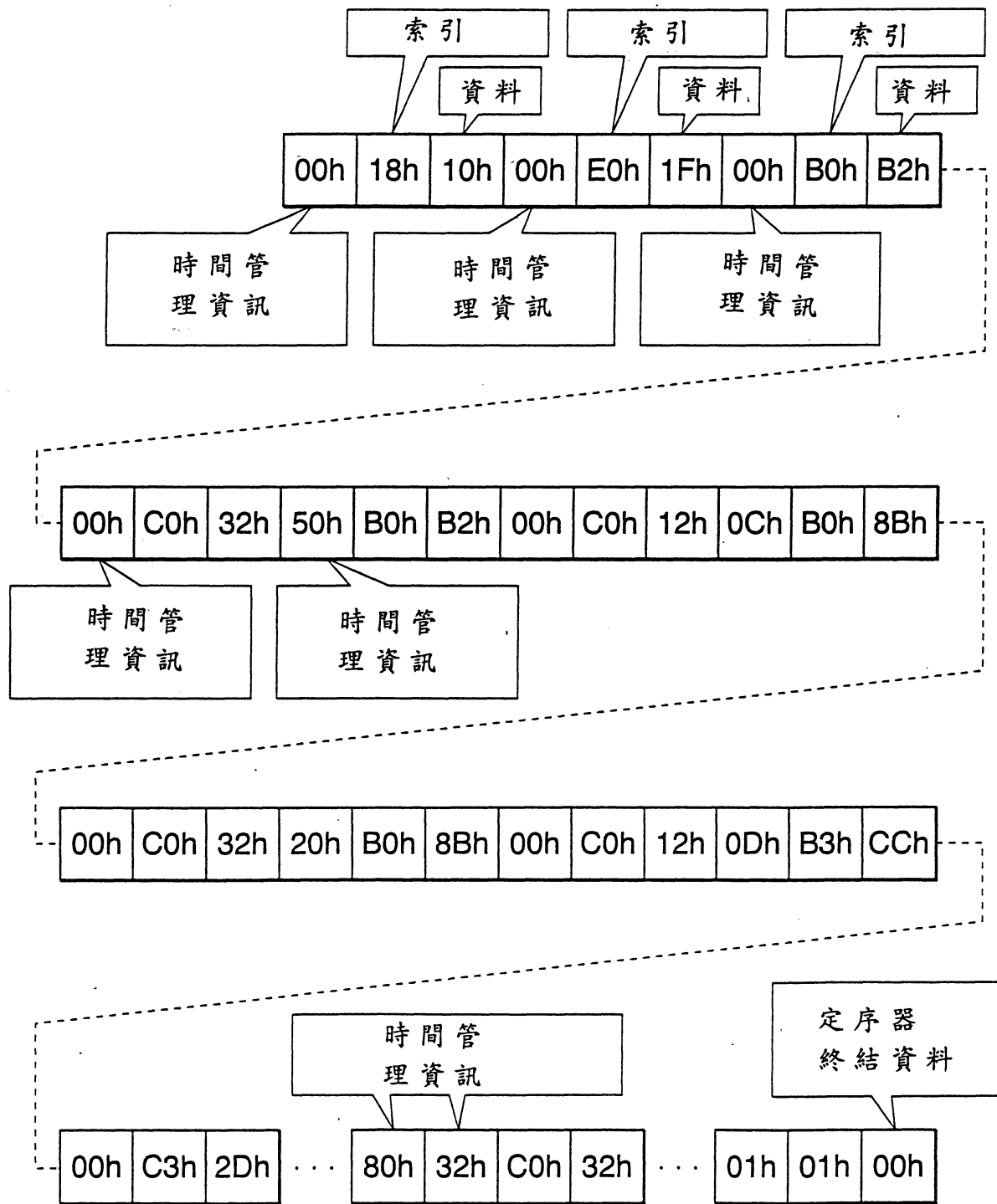


圖 13





時間管 理資訊	音調產生器 控制暫存器 書寫資料		
	索引	資料	
00h	18h	10h	
00h	E0h	1Fh	
00h	B0h	B2h	(鍵上)
00h	C0h	32h	
50h	B0h	B2h	(鍵下)
00h	C0h	12h	
0Ch	B0h	8Bh	(鍵上)
00h	C0h	32h	
20h	B0h	8Bh	(鍵下)
00h	C0h	12h	
0Dh	B3h	CCh	(鍵上)
00h	C3h	2Dh	
⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	
80h 32	C0h	32h	
⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	
01h	01h	00h	定序器終結

圖 14



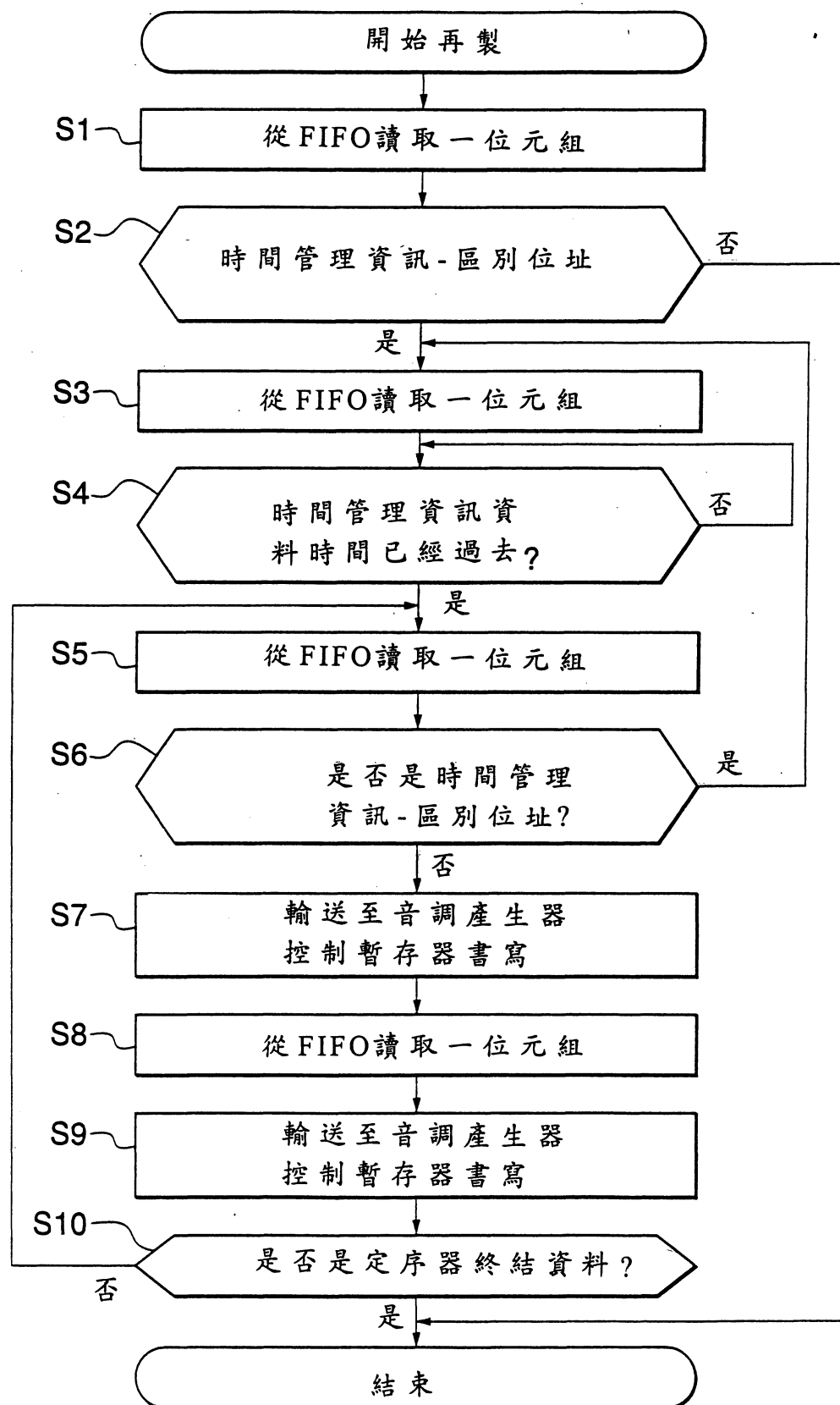


圖 15

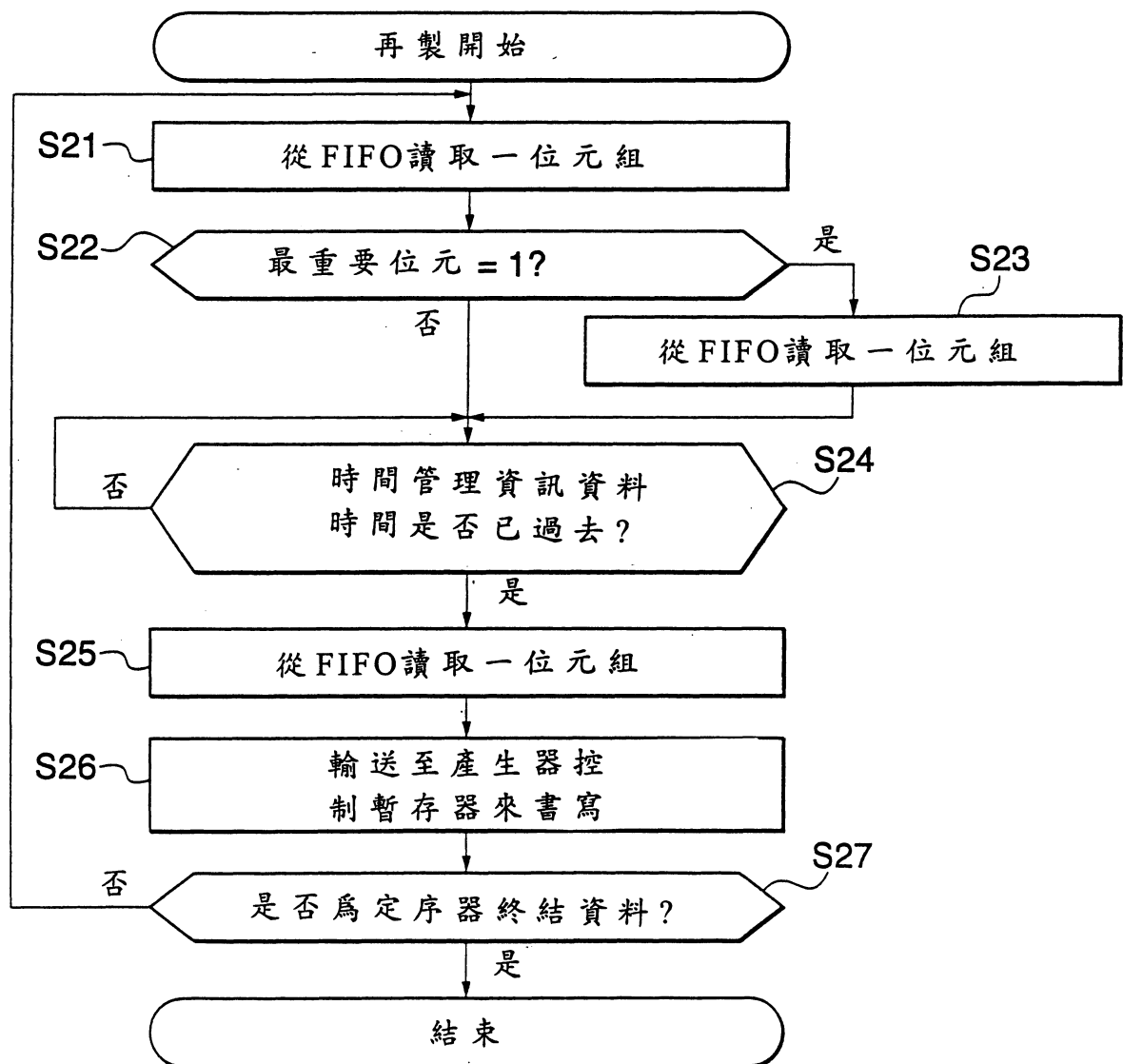
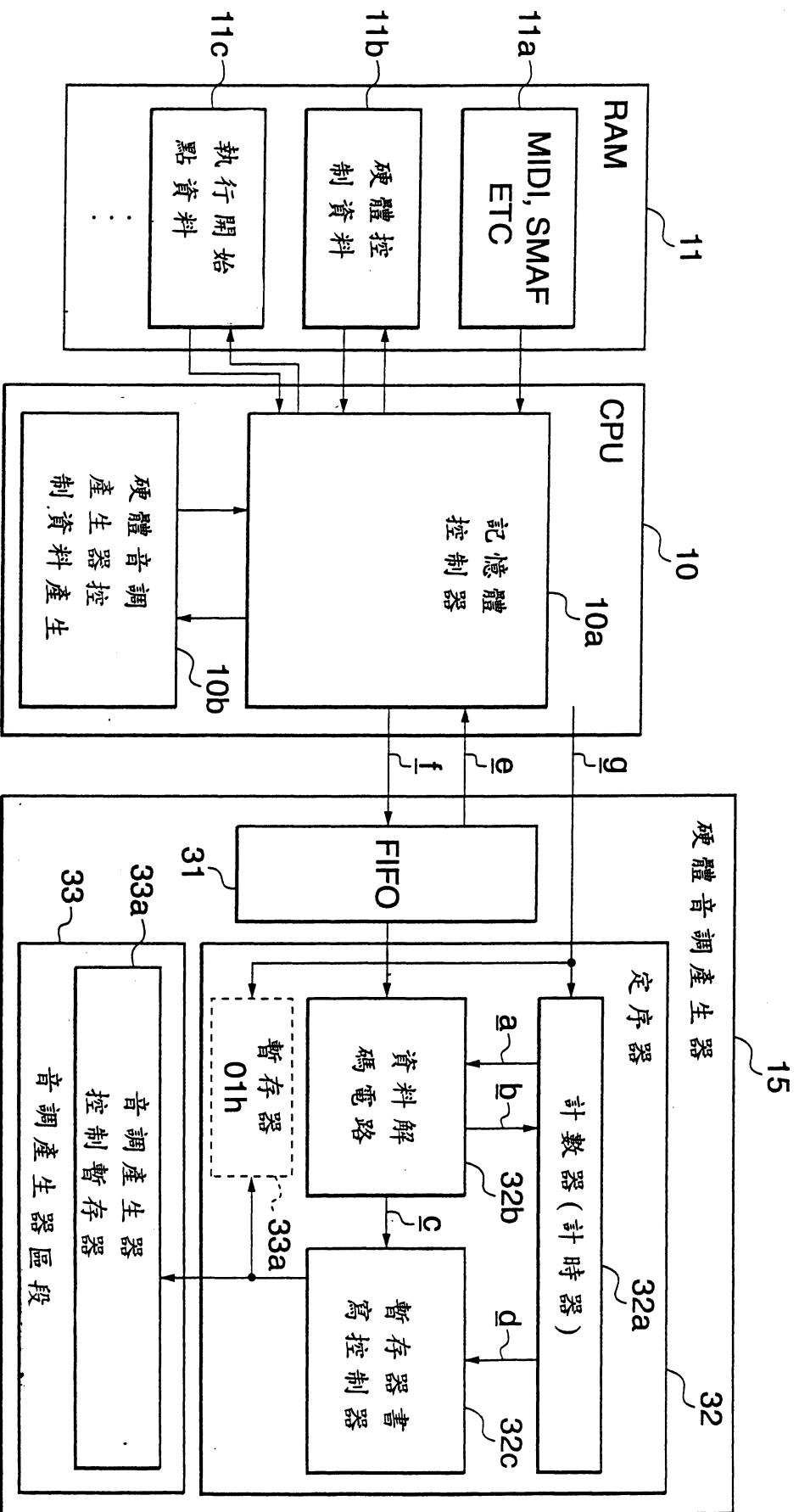
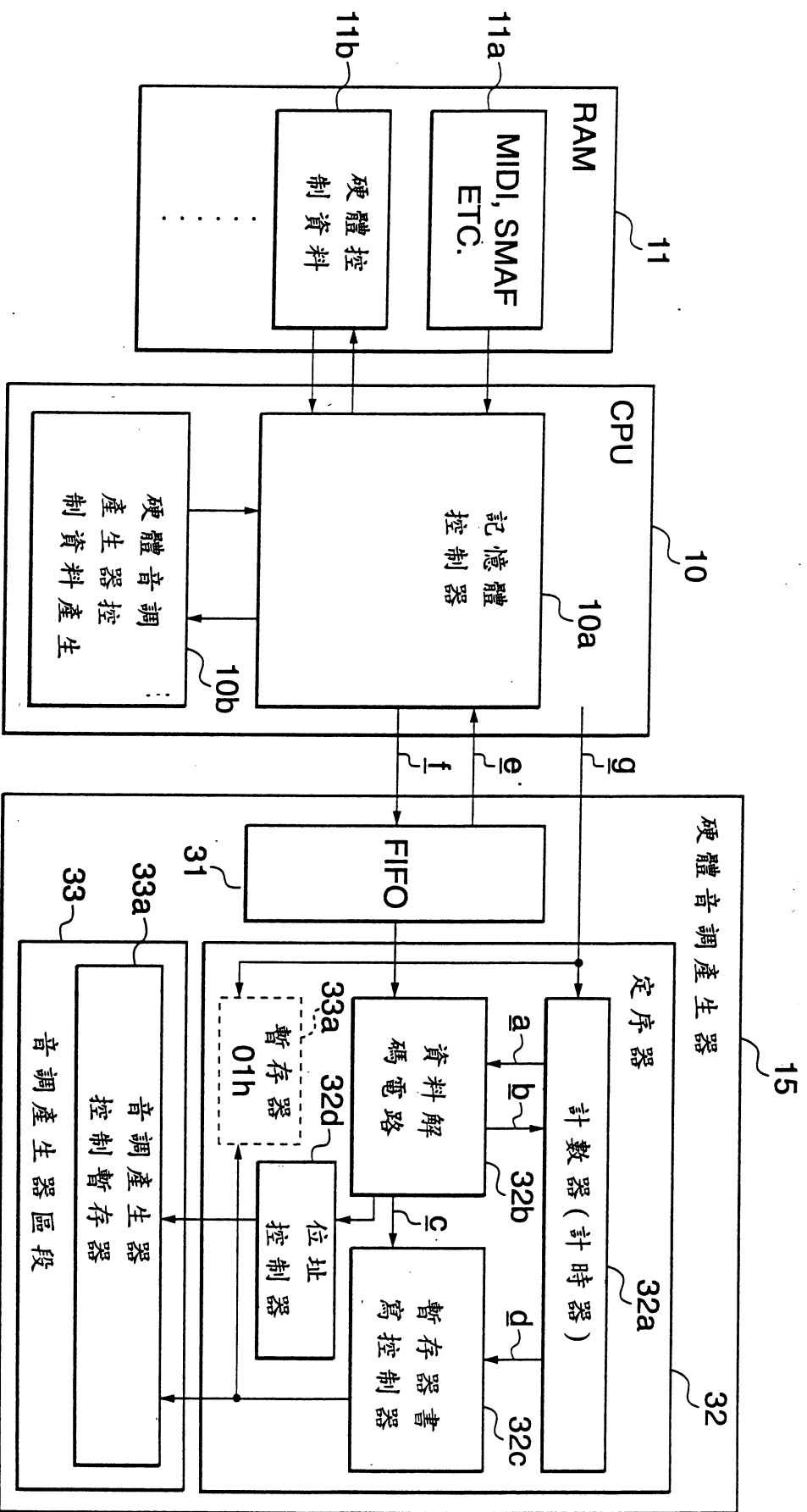


圖 16



- a : 資料解碼開始訊號
c : 音調產生器控制暫存器書寫資料
e : FIFO資料需求訊號
g : 定序器開始訊號
- b : 時間管理資訊
d : 暫存器書寫允許訊號
f : 硬體音調產生器控制資料

圖 17



- a : 資料解碼開始訊號
- b : 時間管理資訊
- c : 音調產生器控制暫存器寫資料
- d : 暫存器書寫允許訊號
- e : FIFO資料需求訊號
- f : 硬體音調產生器控制資料
- g : 定序器開始訊號

圖 18



時間管 理資訊	音調產生器 控制暫存器 書寫資料	
	索引	資料
	80h	98h 80h
	80h	33h 81h 1Dh 3Eh 9Fh
01h 80h	B0h	B2h
80h	C0h	B2h
D0h	B0h	B2h
80h	C0h	92h
12h 8Ch	B0h	8Bh
80h	38h 81h	32h
A0h	68h 81h	10h 11h 92h
80h	C0h	92h
8Dh	B3h	CCh
80h	C3h	2Dh 80h
⋮	⋮	⋮
80h 32	C0h	32h
⋮	⋮	⋮
01h	01h	00h

圖 19





硬體音調產生器
控制資料

音調產生器控制
暫存器寫資料

索引 資料

60h	81h(E0h)	9Fh
61h	81h(E1h)	95h
62h	81h(E2h)	85h
63h	81h(E3h)	8Ah
...		...

時間管
理資訊

→	80h
→	80h
→	80h
→	80h
→	81h

• SMAF

時間 事件

00	00 37 7F	(頻道數字#0)
00	00 77 55	(頻道數字#1)
00	00 F7 28	(頻道數字#2)
00	00 F7 28	(頻道數字#3)
01		



硬體音調產生器
控制資料

音調產生器控制
暫存器寫資料

索引 資料

時間管 理資訊	80h	60h 81h	1Fh 15h 05h 8Ah
	81h	...	...

圖 20

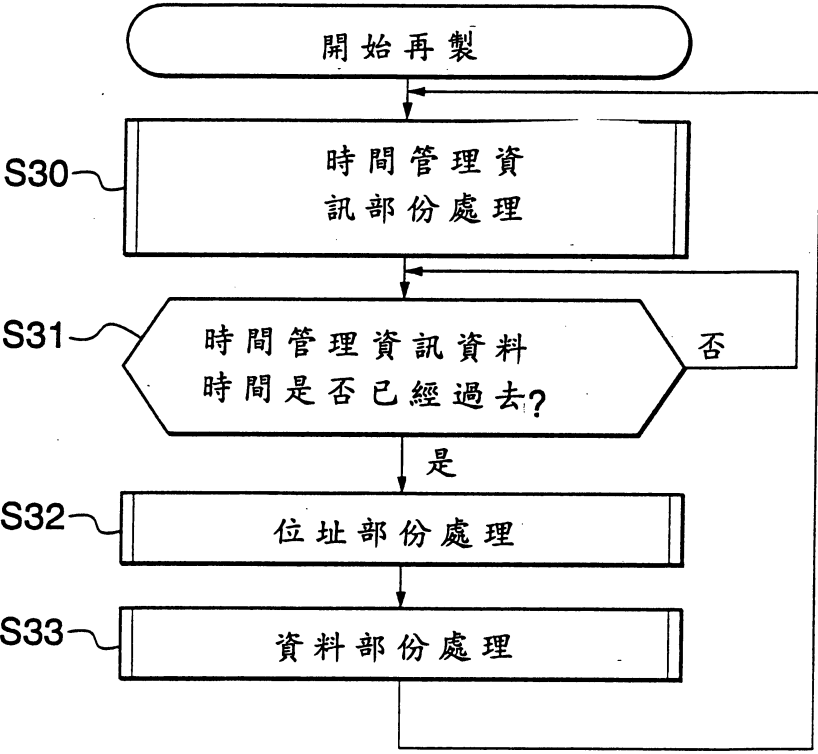


圖 21



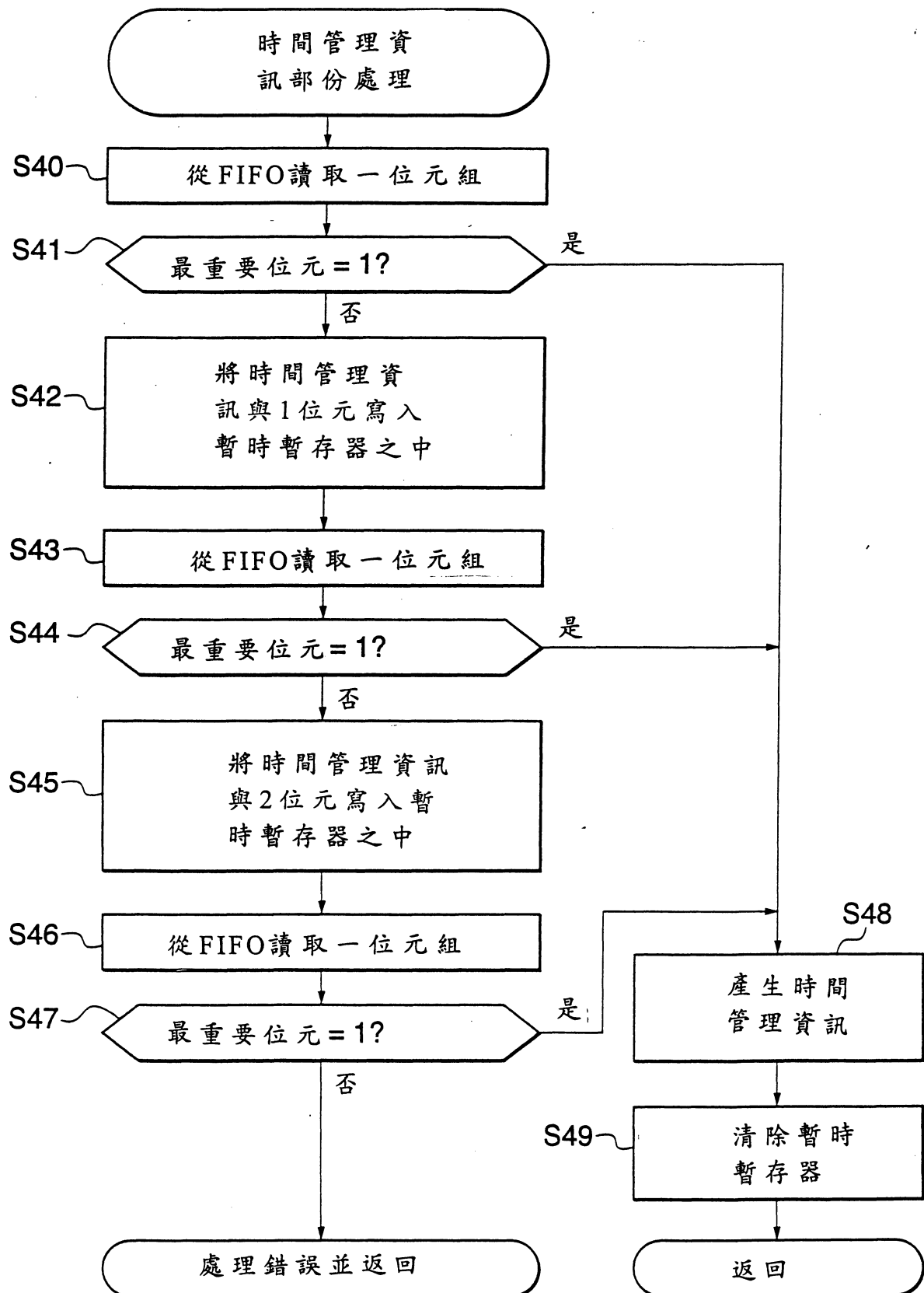


圖 22

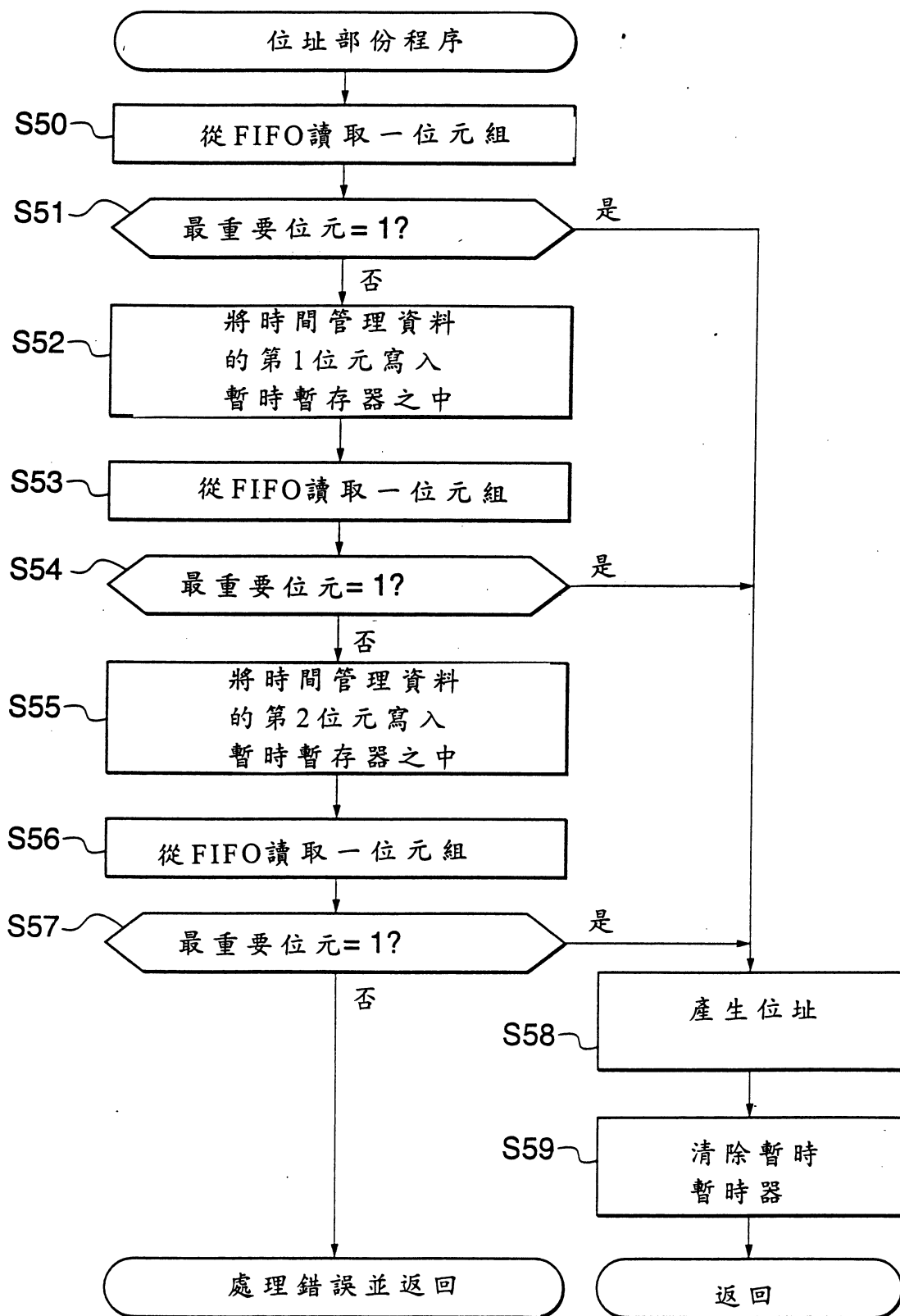


圖 23

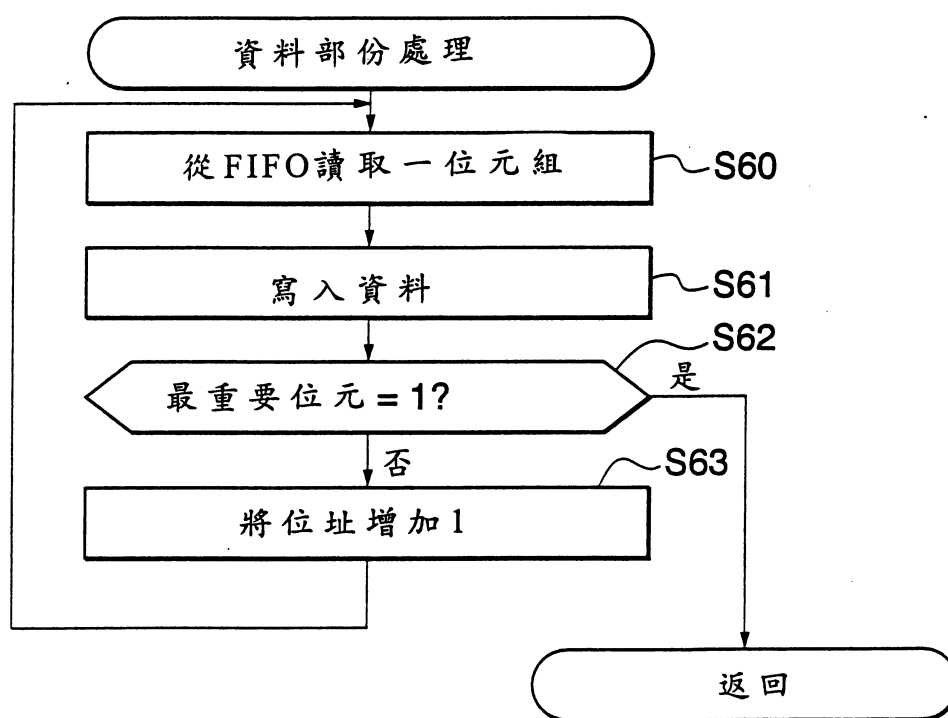


圖 24

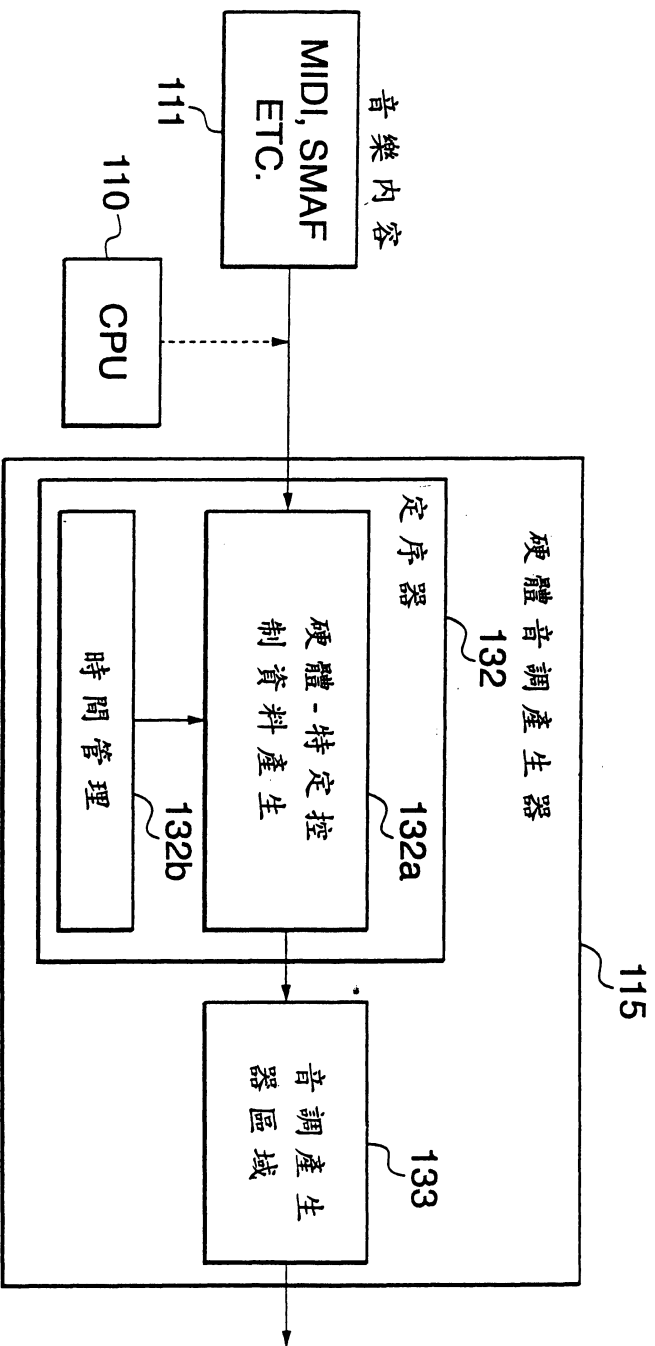


圖 25
先前技藝



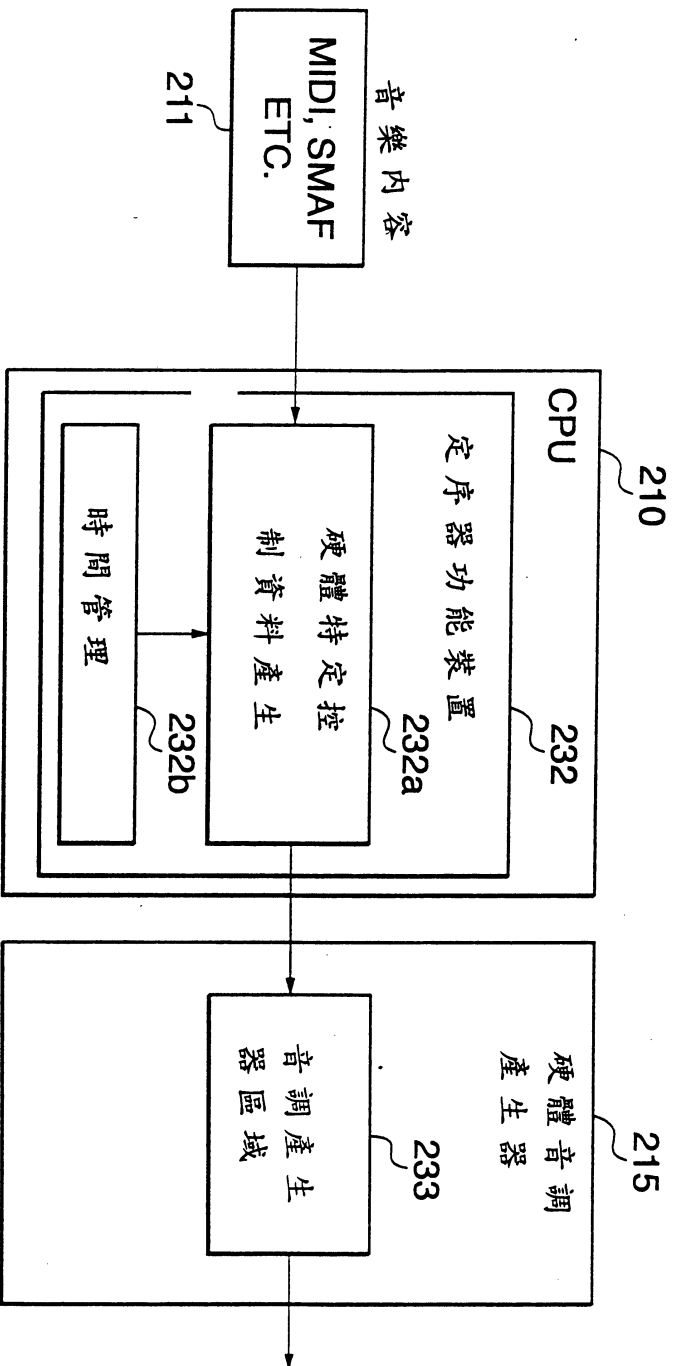


圖 26
先前技藝