

申請日期	P1.3.26
案 號	P1105-P12
類 別	G10H 7/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明名稱	中 文	波形產生方法及裝置
	英 文	"WAVEFORM PRODUCTION METHOD AND APPARATUS"
二、發明人	姓 名	1.田邑 元一 2.梅山 康之 3.增田 英之 4.赤澤 英治
	國 籍	1.2.3.4. 均日本 JAPAN
三、申請人	住、居所	1.2.3.4.日本國靜岡縣濱松市中澤町10番1號 山葉股份有限公司
	姓 名 (名 稱)	日商山葉股份有限公司 YAMAHA CORPORATION
三、申請人	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國靜岡縣濱松市中澤町10番1號
三、申請人	代 表 人 姓 名	伊藤 修二 SHUJI ITO

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

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	2001年03月27日	特願2001-91186	☒ 有	☐ 無主張優先權
日本	2001年03月27日	特願2001-91187	☒ 有	☐ 無主張優先權
日本	2001年03月27日	特願2001-91188	☒ 有	☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

【發明的技術領域】

本發明係關於依據由波形記憶體等所讀出之波形資料等，產生樂聲或聲音或其他任何聲音之波形之波形產生方法及其裝置，特別係關於可產生忠實顯現出自然樂器固有的各種奏法或發聲法之音色變化波形之波形產生方法及其裝置。本發明除了當然可應用於電子樂器以外，更可廣泛應用於自動演奏裝置、電腦、電子遊戲裝置及其他多媒體機器等，具有產生樂聲、聲音或其他任意音響之所有領域之機器、裝置或方法。又，本案專利說明書中所稱之樂聲波形，並不僅限定於單純音樂聲音之波形，也包含其他任何音響之波形。

【先前技藝】

事先將利用PCM（脈衝編碼調制）、DPCM（差分脈衝編碼調制）或ADPCM（適配差分脈衝編碼調制）等任意編碼方式所編碼之波形資料（即波形抽樣資料）記憶在波形記憶體中，對應於所希望之音樂音調將其讀出時，即可形成樂聲波形，此種所謂「波形記憶讀出」技術已屬公知之技術。另外，各種型式之「波形記憶讀出方式」之技術也廣為一般所知悉。以往，一般所知悉之「波形記憶讀出方式」之技術幾乎全屬用來產生由發聲開始至結束之1個聲音波形之技術。以1例加以說明時，例如有可記憶由發聲開始至結束之1個聲音之全波形之波形資料之方式。作為另外的例子，也有對變化較複雜之起調部等，記憶其全波形之波形資料，對不太有變化之連續音部分等，記憶特定之環狀

五、發明說明 (2)

波形之方式。又，在本案專利說明書中，所稱之「環狀波形」，係指被反覆讀出(循環讀出)之波形之意。

然而，在以往記憶由發聲開始至結束之1個聲音之全波形之波形資料之方式或在起調部等波形之一部分記憶全波形之波形資料之方式之「波形記憶讀出方式」技術中，必須記憶多數對應於各種奏法(或發聲法)之種種波形資料，為記憶此多數波形資料，更需要有大的記憶容量。

又，在上述記憶全波形之波形資料之方式中，雖可忠實顯現出自然樂器固有的各種奏法(或發聲法)之音色變化，但卻只能照著所記憶之波形資料播放樂聲，因此，缺乏控制性及編輯性。例如，要對對應於所希望之奏法(或發聲法)之波形資料，施行對應於演奏資料之時間軸控制等之特性控制非常困難。

【發明所欲解決之問題】

有鑑於此，日本特開2000-122665號公報及其他公報曾經揭示過容易施行自然樂器固有的各種奏法(即發聲法)之原音重現及其控制之技術，稱為SAEM (Sound Articulation Element Modeling: 發聲元件模擬)技術。在該種SAEM技術中，將多數奏法波形模組，依時間系列加以組合銜接而形成一連串聲音波形時，可望將各奏法波形模組彼此順利銜接而不會感覺到不自然現象。

本發明乃係為達成上述期望，經精心開發而成，其目的在於希望提供可容易、簡便且充滿控制性地產生對應於各種奏法(或發聲法)之高品質波形資料之波形產生方法及其

五、發明說明(3)

裝置。

又，在該場合中，希望提供可將各奏法模組彼此順利銜接而不會感覺到不自然現象之波形產生方法及其裝置。

另外，在該場合中，希望提供歌曲資料等之製作極為容易，且操作簡便之波形產生方法及其裝置。

【解決問題之手段】

本發明之第一觀點之波形產生方法係在於包含演奏事件資訊供應步驟，其係以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊者；後續演奏事件資訊先行取得步驟，其係依據前述以時間順序被供應之演奏事件資訊，處理在某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續1個或多數個事件之演奏事件資訊者；控制資料產生步驟，其係依據前述在某一時點之演奏事件資訊及前述先行取得之演奏事件資訊，產生對應於前述演奏事件資訊之至少其中1個所指定之奏法模組之控制資料者；及波形資料合成步驟，其係依據前述控制資料合成波形資料者。

由於係依據以時間順序被供應之演奏事件資訊，處理在某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續1個或多數個事件之演奏事件資訊，依據此等演奏事件資訊，產生對應於演奏事件資訊之至少其中1個所指定之奏法模組之控制資料，因此，可將依據時間上前後相連貫之演奏事件資訊之奏法模組之相互關係納入考慮而產生控制資料。故可藉此對控制資料施以適切之加工，例如可使依據前後相連貫之演奏事件資訊之奏法模組的奏法波形

五、發明說明(4)

彼此呈現圓滑之銜接。

本發明之第二觀點之波形產生方法係在於包含奏法模組依次指定步驟；資訊取得步驟，其係依據前述之指定，取得先行之奏法模組中至少有關終端特性之終端資訊與後續之奏法模組中至少有關前端特性之前端資訊者；特性修正步驟，其係依據取得之終端資訊與前端資訊，修正前述先行之奏法模組與後續之奏法模組中至少一方之特性者；及波形合成步驟，其係依據前述修正之特性合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。

因此，在實際合成對應於先行之奏法模組之波形以前，先取得該先行之奏法模組中至少有關終端特性之終端資訊與其後續之奏法模組中至少有關前端特性之前端資訊(利用排演方式取得)。由如此利用排演方式取得之先行之奏法模組中至少終端資訊與後續之奏法模組中至少前端資訊之關係，修正至少一方之特性，使兩者保持圓滑銜接，並保持修正之特性，以作為參數或控制資料。然後，依如此修正之特性合成對應於奏法模組之波形，因此可使依據前後相連貫之奏法模組的奏法波形彼此呈現圓滑之銜接。

本發明之第三觀點之波形產生方法係在於包含奏法指定資訊供應步驟，其係用於供應含指定奏法模組之資訊與控制該奏法模組之參數資訊之奏法指定資訊者；參數資訊補充步驟，其係在前述被供應之奏法指定資訊中所必要之參數資訊不足時，利用特定之標準參數補充不足之參數資訊者；及波形合成步驟，其係依據含前述被補充之參數資訊

五、發明說明 (5)

之前述奏法指定資訊，合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。

因此，在前述被供應之奏法指定資訊中，合成有關該奏法指定資訊指定之奏法模組之奏法波形所必要之參數資訊不足時，可利用特定之標準參數自動地補充其不足之部分，故可毫無問題地合成對應於被指定之奏法模組之波形。例如，被指定之奏法模組為具有顫抖音特性之奏法波形時，為了依據此奏法模組合成顫抖音奏法波形，必須準備顫抖音之深度之控制參數，但如依照本發明之波形產生方法，即使所需要之參數未附屬在奏法指定資訊中，也可毫無問題地合成奏法波形。作為特定之標準參數，例如既可事先準備對應於各參數種類之一定之欠缺規則值，作為該標準參數，或也可事先記憶有關該參數種類前次用過之參數值(前次使用值)，以此作為該標準參數(即可變欠缺規則值)。採用本發明之波形產生方法時，包含奏法指定資訊在內，要製作任意歌曲之自動演奏資料檔案時，奏法指定資訊內不必包含所需要之全部參數，因此，可減輕製作自動演奏曲之資料之際之負擔及勞力。

本發明之第四觀點之波形產生方法係在於包含演奏事件資訊供應步驟，其係以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊者；及波形資料產生步驟，其係依據演奏事件資訊產生對應於奏法模組之波形資料者，在合成至少包含起調部與音體部之波形時，前述演奏事件資訊供應步驟可供應起調部波形用之第一模組指定事件、音符接通事件、音

五、發明說明 (6)

體部波形用之第二模組指定事件，以作為前述演奏事件資訊，前述波形資料產生步驟依據比前述音符接通事件先形被供應之前述第一模組指定事件，開始產生起調部之波形，並依據在前述音符接通事件之後被供應之前述第二模組指定事件，產生音體部之波形為其特徵。

另外，在合成至少包含音體部與釋音部之波形時，前述演奏事件資訊供應步驟可在供應音體部波形用之前述第二模組指定事件之後供應釋音部波形用之第三模組指定事件、音符關閉事件，以作為前述演奏事件資訊，前述波形資料產生步驟依據前述第二模組指定事件，產生音體部之波形之後，依據比前述音符關閉事件先形被供應之前述第三模組指定事件，開始產生釋音部之波形。

本發明不僅可利用方法之發明之形態加以構成及實施，也可利用裝置之發明之形態加以構成及實施。又，本發明既可利用電腦或DSP（數位訊號處理器）等處理器之程式之形態加以實施，也可利用以記憶該程式之記憶媒體之形態加以實施。另外，作為處理器，當然可使用執行任意軟體程式之電腦等一般廣泛被人使用之處理器，也可使用以硬體方式組裝專用邏輯元件所構成之專用處理器。

以下，參照附圖，將本發明之實施例予以詳細說明之。但本發明人等完全無意將本發明之範圍限定於以下所述之實施例，本發明之範圍應依據申請專利範圍之記載加以解釋。

【發明之實施形態】

五、發明說明 (7)

以下，參照附圖，將本發明之實施例予以詳細說明。

【硬體構成例】

圖1係表示可利用於本發明之一實施例中之裝置之硬體構成例之方塊圖。在此所示之硬體構成例係利用電腦所構成，在其構成中，波形產生處理係利用電腦執行實現本發明之波形產生處理之特定程式(軟體)之方式加以實施。當然，此波形產生處理並不限於使用電腦軟體之形態，也可利用以DSP(數位訊號處理器)處理之微程式之方式加以實施。另外，不限於此種程式之形態，也可利用由包含分立電路、積體電路或大型積體電路等所構成之專用硬體裝置之形態加以實施。又，此波形產生裝置也可採行電子樂器、卡拉OK裝置、電子遊戲裝置、其他多媒體機器或個人電腦等任意之產品應用形態。

在圖1所示之硬體構成例中，唯讀記憶體(ROM)102、隨機存取記憶體(RAM)103、面板開關104、面板顯示器105、驅動器106、波形取入部107、波形輸出部108、硬碟109、通訊介面111分別經由總線BL(資料總線或位址總線等)連接至作為電腦之主控制部之中央處理單元CPU101。CPU101依據特定之程式執行奏法波形產生處理及通常之樂聲合成(軟體音源)等之各種處理，此等程式係由經由通訊介面111之網路或裝於驅動器106之影音光碟CD或光磁碟MO等外部記憶媒體106A等所供應而被記憶於硬碟109中。在執行時，由硬碟109載至RAM103或也可將程式記錄於ROM102中。ROM102中儲存著CPU101所要執行或參照之各種程式或資料

五、發明說明 (8)

等。RAM103被使用作為暫時地記憶有關演奏之各種資訊或CPU101執行程式之際所產生之各種資料之工作記憶體，或被使用作為記憶現在執行中之程式或相關資料之記憶體。RAM103之特定位址區域分擔各機能之工作而被利用作為暫存器、標誌、圖表、記憶體等用途。面板開關104係由輸入各種演奏條件或波形產生條件等設定資訊用之操作部、編輯波形資料等用之操作部、輸入其他各種資訊等用之操作部等各種操作部所構成。例如數值資料輸入用之數字鍵、文字資料輸入用之鍵盤或面板開關等，此外亦可包含選擇、設定、控制音高、音色、效果等用之各種操作部。面板顯示器105係用於顯示面板開關104所輸入之各種資訊或抽樣之波形資料等之裝置，例如液晶顯示板(LCD)或陰極射線管CRT等之顯示器。

波形取入部107內建有A/D變換器，係用於將由外部輸入聲音波形(例如由麥克風等輸入)之類比樂聲訊號變換成數位資料(抽樣)後取入於RAM103或硬碟109中，以作為其數位波形資料。可依據所取入之波形資料製作奏法波形資料庫，其詳細說明在此予以省略。又，在CPU101被施行波形產生處理之波形資料係經由總線BL施加至波形輸出部108而被適當地緩衝記憶起來。其次，波形輸出部108依據特定之輸出抽樣頻率輸出被緩衝記憶之波形資料，將其施行D/A(數位/類比)變換後，送出至聲音系統108A，如此，由波形輸出部108被輸出之樂聲訊號即可經由聲音系統108A發出聲音。硬碟109具有作為資料庫之機能，可記憶依奏法合成波

五、發明說明 (9)

形用之資料(後述之奏法表、編碼簿等之資料)或通常之波形資料、各種音色參數等組成之音色資料等與演奏有關之多數種資料，或記憶前述CPU101所要執行之各種程式等之控制之相關資料。

驅動器106係用於裝卸自如地驅動光碟(外部記憶媒體106A)，而光碟(外部記憶媒體106A)則可記憶依奏法合成波形用之資料(後述之奏法表、編碼簿等之各種資料)或通常之波形資料、多式多樣之音色參數等組成之音色資料等與演奏有關之多數種資料，或記憶前述CPU101所要執行之各種程式等之控制之相關資料。又，前述驅動器106所驅動之外部記憶媒體106A除了軟磁片(FD)以外，也可使用影音光碟(CD-ROM、CD-RAM)、光磁碟(MO)或數位多用途光碟DVD(Digital Versatile Disk之略)等可自由裝卸之各種形態之記憶媒體。也可將記憶控制程式之外部記憶媒體106A裝定於驅動器106，而不必將其內容(控制程式)存入硬碟109，直接加載至RAM103。又，採用使用外部記憶媒體106A或經由網路提供控制程式之作法，因追加控制程式或施行版本升級等較為容易，故比較理想。

通訊介面111連接至如區域網路LAN或網際網路、電話線路等通訊網路(未予圖示)，經由該通訊網路連接至伺服電腦等(未予圖示)，以便可由該伺服電腦等將控制程式、各種資料或演奏資訊等導入波形產生裝置側。即，ROM102或硬碟109未記憶控制程式或各種資料時，可供由伺服電腦等下載控制程式或各種資料之用。作為服務對象之波形產生

五、發明說明 (10)

裝置經由通訊介面111將要求下載控制程式或各種資料之指令傳送至伺服電腦，伺服電腦接受到此指令後，即經由通訊介面111將所要求之控制程式或各種資料等傳送至通訊網路上之服務對象而儲存於服務對象之硬碟109，藉此完成下載動作。另外，當然亦可包含MIDI介面，可接收MIDI演奏資訊。又，將音樂演奏用鍵盤或演奏操作機器連接至總線BL，利用實時演奏而供應演奏資訊，當然也可以。當然也可使用記憶所希望之音樂歌曲之演奏資訊之外部記憶媒體106A來供應演奏資訊。

【奏法模組之概略說明】

在利用上述硬碟109或其他適當之記錄媒體所構成之奏法波形資料庫中記憶著多數模組資料(稱為「奏法模組」)及相關之資料群，而該多數模組資料係用來播放對應於各種奏法(即發聲法)之要素之波形。所謂1個「奏法模組」，係指可在奏法波形合成系統中，整批加以處理之奏法波形之單位而言，換另一種說法加以說明時，所謂1個「奏法模組」，係指可利用1個事件加以處理之奏法波形之單位而言。例如在種種奏法模組中，有可依演奏者之奏法的特徵，分別對應於起調部、音體部或釋音部等聲音之局部的區間下定義之奏法模組，也有對應於像一字多音之音與音之銜接區間(銜接部)下定義之奏法模組，有對應於像顫抖音之聲音之特殊演奏部分下定義之奏法模組，也有像樂句般對應於多數音符下定義之奏法模組。

奏法模組依照奏法之特徵或演奏之時間的位置或區間等

五、發明說明 (11)

，大致可分為若干種類，舉例言之，可分為以下五種類：

(1)「正常進入模組」(簡稱NE)：負責(由無音狀態)提升音調部分(即「起調」部分)之奏法模組。

(2)「正常完成模組」(簡稱NF)：負責(回到無音狀態之)壓低音調部分(即「釋音」部分)之奏法模組。

(3)「正常銜接模組」(簡稱NJ)：負責(不經由無音狀態)銜接2個聲音之部分(即「銜接」部分)之奏法模組。

(4)「正常短音體模組」(簡稱NSB)：負責無顫抖音之音調提升後至壓低前之部分(即「音體」部分)之短部分之奏法模組。

(5)「顫抖長音體模組」(簡稱VLB)：負責有顫抖音之音調提升後至壓低前之部分(即「音體」部分)之奏法模組。

上述五種分類法僅係為專利說明書之說明需要所舉之例子而已，也可採用其他分類法或使用更多之種類，當然也可依照樂器種類等原始之音源別加以分類。

在本實施例中，對應於1個奏法模組之1個奏法波形之資料並不直接記憶於資料庫，而係以多數波形構成要素之集合體之形態記憶於資料庫。此波形構成要素在以下稱「向量」。對應於1個奏法模組之向量種類，以一例加以說明時，有下列幾種。又，所謂調和成分及調和外成分之定義，係利用將對象之原始奏法波形分離成音調調和成分構成之波形與其他剩下之波形成分兩類之方式加以界定。

(1)調和成分之波形(Timbre)向量：調和成分之波形構成要素中，僅抽出音調與振幅正常之波形形狀之特徵者。

五、發明說明 (12)

(2) 調和成分之振幅(Amplitude)向量：調和成分之波形構成要素中，抽出振幅包絡特性者。

(3) 調和成分之音調(Pitch)向量：調和成分之波形構成要素中，抽出音調特性者(例如顯示以某一基準音調為基準之時間的音調變動特性者)。

(4) 調和外成分之波形(Timbre)向量：調和外成分之波形構成要素中，僅抽出振幅正常之波形形狀(雜訊的波形)之特徵者。

(5) 調和外成分之振幅(Amplitude)向量：調和外成分之波形構成要素中，抽出振幅包絡特性者。

除上述以外，也可包含別的種類之向量(例如表示波形之時間軸之進行情形之時間向量)，但為方便起見，在本實施例中，省略其說明。

又，在奏法波形合成之際，對此等向量資料，施以對應於控制資料之適當的加工處理，然後配置於時間軸上，沿著演奏者之播放時間軸，分別構築對應於奏法波形之各構成要素之波形或包絡線，依據如此在時間軸上配置之各向量資料，施行特定之波形合成處理，即可產生奏法波形。例如，在調和波形向量中賦予對應於調和音調向量之音調及其時間變化特性，同時賦予對應於調和振幅向量之振幅及其時間變化特性，即可合成調和成分之波形，在調和外波形向量中賦予對應於調和外振幅向量之振幅及其時間變化特性，即可合成調和外成分之波形，再將調和成分之波形與調和外成分之波形累加合成時，即可產生顯示最終之

五、發明說明 (13)

特定奏法之特徵之演奏音波形(即奏法波形)。

茲參照圖2說明有關奏法模組之資料形式之一例。以一例加以表示時，1個奏法模組係由圖2所示之階層式的資料構造所特別指定。在第一階層中，1個奏法模組係由「奏法ID」(奏法識別資訊)與「奏法參數」之組合所特別指定。「奏法ID」係識別該奏法模組之資訊，藉此可特別指定各個奏法模組，兼具有作為由資料庫讀出所需之向量資料之資訊之一的機能。「奏法ID」例如可利用「樂器資訊」與「模組組件名」之組合加以分類。所謂「樂器資訊」，係表示適用該奏法模組之樂器名(小提琴或中音薩克管或鋼琴等)之資訊。所謂「模組組件名」，係同時顯示該奏法模組之種類與其性質之資訊(例如「正常進入模組」或「彎曲進入」模組等)。此種「樂器資訊」與「模組組件名」之資訊也可包含於「奏法ID」之資訊中或附加在「奏法ID」，使其具有此等「樂器資訊」與「模組組件名」之資訊，也可以使用戶從此等「樂器資訊」與「模組組件名」之資訊中，得知某一「奏法ID」與何種性質之奏法模組有關。

「奏法參數」係用來控制與該奏法模組有關之波形之時間或電平等之參數，「奏法參數」中也可包含因各奏法模組之性質而異之適當之1種或數種參數，例如，以Violin【Normal Entrance】之小提琴之樂器資訊與【正常進入模組】之模組組件名之組合特別指定特定之模組時，也可包含Entrance後之絕對音高及Entrance後之音量等種類之奏法參數，以Violin【Bend Up Entrance】之小提琴之樂器資訊與【

五、發明說明 (14)

彎曲進入模組】之模組組件名之組合特別指定另一特定之模組時，也可包含 Bend Up Entrance 結束時之絕對音高、Bend Up Entrance 時之 Bend 深度之初期值、Bend Up Entrance 開始(音符接通時間)至結束為止之時間、Entrance 後之音量、或 Bend Up Entrance 中之欠缺規則值之曲線之時間的伸縮等種類之奏法參數。又，以 Violin【Normal Short Body】之小提琴之樂器資訊與【正常短音體模組】之模組組件名之組合特別指定另一特定之模組時，可包含該模組之絕對音高、Normal Short Body 之結束時刻 - 開始時刻、Normal Short Body 開始時之動態、Normal Short Body 結束時之動態等之種類之奏法參數。此「奏法參數」也可與奏法 ID 同時事先記憶於記憶體等中，或利用操作者之操作加以輸入，或可利用用戶之操作適當地變更既有的參數。又，在播放奏法波形之際，僅被提供奏法 ID 而未被提供奏法參數之時，也可自動地附加對應於該奏法 ID 之標準之奏法參數，另外，在處理過程中，也可自動地產生適當之奏法參數，並附加進去。

第二階層之資料係由奏法 ID 或奏法 ID 與奏法參數特別指定之向量 ID 等資料所構成。在奏法波形之資料庫中，含有稱為「奏法表」之表或記憶部，在此奏法表中，對應於各奏法 ID，記憶著構成與該奏法 ID 有關之奏法模組用之多數波形構成要素，即上述各向量之識別資訊(即向量 ID)。也就是說，依照奏法 ID 讀出奏法表時，可取得此等向量 ID 等之資料。此時，也可利用奏法參數特別指定向量 ID。又，

五、發明說明 (15)

記憶於奏法表之第二階層之資料並不限於上述向量ID之資料，也可包含其他必要之資料，例如，代表點值行資料(顯示多數抽樣行中補正用之代表性之抽樣點之資料)。例如，振幅向量或音調向量等包絡線波形形狀之資料只要具有若干個代表點值之資料，其形狀即可加以重現，故不必以樣板方式全般地事先將包絡線波形形狀之資料記憶下來，而只要將其記憶成代表點值行資料即可。以下，將代表點值行資料又稱為「形狀」(Shape)資料。另外，也可將每一成分要素之向量資料(波形要素、音調要素(音調包絡線)、振幅要素(振幅包絡線))之開始時間位置及結束時間位置等之資訊等記憶於奏法表中，或也可將此等時間位置等之資訊之全部或一部分包含於前述「奏法參數」中。換言之，「奏法參數」之一部分也可與向量ID共同記憶於奏法表中。與向量ID共同記憶於奏法表中之時間位置等之資訊更可利用奏法參數加以控制。

第三階層之資料係由各向量ID所特別指定之各個向量資料所構成。在奏法波形之資料庫中，含有稱為「編碼簿」之記憶部，在此編碼簿中，對應於各向量ID，記憶著與該向量ID有關之具體的向量資料(例如Timbre波形之樣板等)。也就是說，可依照向量ID，由編碼簿讀出具體的向量資料。

將包含奏法表所記憶之「向量ID」及「Shape」(代表點值行)等之資料之1個奏法模組用之具體的各種資料之一例加以說明時，如以下所示：

五、發明說明 (16)

資料1：奏法模組之抽樣長度。

資料2：音符接通時間之位置。

資料3：調和成分之振幅(Amplitude)要素之向量ID與代表點值行。

資料4：調和成分之音調(Pitch)要素之向量ID與代表點值行。

資料5：調和成分之波形(Timbre)要素之向量ID。

資料6：調和外成分之振幅(Amplitude)要素之向量ID與代表點值行。

資料7：調和外成分之波形(Timbre)要素之向量ID。

資料8：調和成分之波形(Timbre)要素之塊部之開始位置。

資料9：調和成分之波形(Timbre)要素之塊部之結束位置(調和成分之波形(Timbre)要素之環狀部之開始位置)。

資料10：調和外成分之波形(Timbre)要素之塊部之開始位置。

資料11：調和外成分之波形(Timbre)要素之塊部之結束位置(調和外成分之波形(Timbre)要素之環狀部之開始位置)。

資料12：調和外成分之波形(Timbre)要素之環狀部之結束位置。

茲參照圖3說明有關上述資料1~12。

圖3係表示構成對應於該奏法模組之實波形區間之各成分及要素之一例之模式圖。由上而下依次顯示該區間之調和成分之振幅(Amplitude)要素、調和成分之音調(Pitch)要素、調和成分之波形(Timbre)要素、調和外成分之振幅

五、發明說明 (17)

(Amplitude) 要素、調和外成分之波形 (Timbre) 要素之一例。又，圖中所示之數字係對應於上述各資料之號碼而附加者。

1 為符合該奏法模組之波形之抽樣長 (波形區間長)，例如係對應於構成該奏法模組之基礎之原始波形資料之全體時間長。2 為音符接通時間之位置，可自由變更地設置在該奏法模組之任何時間位置，原則上演奏者係由此音符接通時間之位置，依照該波形開始發聲，但有時因彎曲起調等之奏法之需要，波形成分上升開始之時點會比音符接通時間先行。例如，小提琴在實際發出聲音之前，琴弓即已開始摩擦著琴弦，因此，適合於正確地模擬那種開始發出聲音前奏法波形第一次出現之情景。3 係表示編碼簿所記憶之調和成分之振幅 (Amplitude) 要素之向量資料顯示用之向量 ID 及代表點值行 (圖中，黑正方形所示之 2 點表示代表點)。4 係表示調和成分之音調 (Pitch) 要素之向量資料顯示用之向量 ID 及代表點值行。

6 係表示用於顯示調和外成分之振幅 (Amplitude) 要素之向量資料之向量 ID 及代表點值行。代表點值行資料為用於變更控制向量 ID 所顯示之向量資料 (由多數抽樣之行所組成) 之資料，用於指示 (特別指定) 代表性的抽樣點之若干點。對於特別指定之代表性的抽樣點，變更或補正其時間位置 (橫軸) 與電平軸 (縱軸) 時，其他之剩下之抽樣點也會連動地變更，因此可藉此變更向量之形狀。例如，此資料雖係表示比其抽樣數少之分散性的抽樣之資料，但當然不限定於此，也可使用抽樣與抽樣間之中間位置之資料，或跨及特

五、發明說明 (18)

定範圍(連續的多數抽樣)之資料。又，所使用之資料如果不是抽樣值本身，也可使用其差分值或乘數等之資料。將此代表點向橫軸及/或縱軸(時間軸)移動時，可改變各向量資料之形狀，亦即可改變包絡線波形之形狀。5係用於顯示調和成分之波形(Timbre)要素之向量資料之向量ID。7係用於顯示調和外成分之波形(Timbre)要素之向量資料之向量ID。8係調和成分之波形(Timbre)要素之波形之塊部之開始位置。9係調和成分之波形(Timbre)要素之波形之塊部之結束位置(或調和成分之波形(Timbre)要素之波形之環狀部之開始位置)。即，由8開始之三角形係表示連續地記憶有特徵之波形形狀之非環狀波形之部分，其後續之9開始之長方形係表示可重複讀出之環狀波形之部分。非環狀波形為具有奏法(或發聲法)等特徵之高品質之波形，環狀波形則為由1個週期或適當多數個週期部分之波形所組成之較單調之聲音部分之單位波形。

10係調和外成分之波形(Timbre)要素之波形之塊部之開始位置。11係調和外成分之波形(Timbre)要素之波形之塊部之結束位置(或調和外成分之波形(Timbre)要素之波形之環狀部之開始位置)。12係調和外成分之波形(Timbre)要素之波形之環狀部之結束位置。上述資料3至資料7係用於顯示依每一成分要素記憶在編碼簿之向量資料之識別資訊之資料，上述資料2及資料8至資料12係用於由向量資料組裝成原來(分離前)之波形之時間資訊之資料。如此，奏法模組之資料係由用於顯示向量資料之資料與時間資訊之資料所構

五、發明說明 (19)

成。使用記憶於此種奏法表之奏法模組之資料時，即可利用記憶在編碼簿之波形材料(向量資料)自由地組裝波形。也就是說，奏法模組係表示依照奏法(或發聲法)產生波形之情形之資料。又，奏法模組之資料種類或數量可因各奏法模組而異，且除了上述資料之外，也可具有其他資訊等，例如，也可具有用於伸長/壓縮控制波形之時間軸之資料等。

又，在上述之例中，為使說明更容易了解起見，係以1個奏法模組具備全部調和成分之各要素(波形、音調、振幅)及調和外成分之各要素(波形、振幅)之情形為例加以說明，但事實上並不限定於此，奏法模組當然也可僅由調和成分之各要素(波形、音調、振幅)及調和外成分之各要素(波形、振幅)之一個所構成。例如，奏法模組可由調和成分之波形(Timbre)要素、調和成分之音調(Pitch)要素、調和成分之振幅(Amplitude)要素、調和外成分之波形(Timbre)要素、調和外成分之振幅(Amplitude)要素中之一個所構成。如此一來，可依各成分自由組合奏法模組使用，甚屬理想。

【演奏資料之一例之說明】

在本實施例中，所希望之歌曲之自動演奏資料(歌曲檔案)中，含有用於播放奏法波形之演奏事件資料，隨著自動演奏順序之進行，可依讀出之演奏事件資料產生奏法波形。自動演奏資料(歌曲檔案)基本上係由SMF(標準MIDI檔案)形式所構成，由通常之MIDI資料與AEM(發聲元件模擬)演奏事件資料(換言之，即奏法事件資料)混合存在之演奏資

五、發明說明 (20)

料所構成。例如，1首歌曲之自動演奏資料由多數音軌之演奏資料所構成，其中1個或多數個音軌為包含AEM演奏事件(奏法事件)之AEM演奏順序之音軌，其他的音軌為通常之MIDI演奏順序之音軌。又，1個音軌內也可有MIDI資料與AEM演奏事件(奏法事件)資料混合存在，此時，AEM演奏事件(奏法事件)資料基本上係以MIDI格式記述，並將MIDI聲道中之1個或多數個分配作為AEM演奏資料之用。又，將1個音軌整個分配作為AEM演奏資料之用時，資料基本上可以利用MIDI格式記述，也就是說，在MIDI格式中，只要事先附加表示屬於AEM演奏事件(奏法事件)之識別碼即可。當然，也可使用MIDI以外之資料格式。各音軌之演奏資料構成個別之演奏聲部之演奏資料，且因1個音軌之演奏資料內可有多數MIDI聲道之演奏資料同時存在，因此，1個音軌之演奏資料中，也可依各MIDI聲道構成個別之演奏聲部之演奏資料。例如，某1個或多數個演奏聲部之演奏聲音可利用依據AEM演奏資料之奏法波形合成方式播放出來。例如，像小提琴之聲部、鋼琴之聲部等，可利用多數之演奏聲部分別依據AEM演奏資料合成奏法波形。

圖4(a)係表示1首歌曲之自動演奏資料之全體的構成例，係由頭部與各音軌1，2，3，.....之演奏資料行所構成，圖4(b)係表示包含AEM演奏資料之音軌(例如音軌2)之演奏資料行之一例，此演奏資料行之構成如在通常之演奏順序資料中一般所詳知，係由時間差資料(持續時間資料)與事件資料所構成，依照時間順序，將事件資料排列所構成

五、發明說明 (21)

。如眾所週知，時間差資料(持續時間資料)係表示由前一事件時點至次一事件時點之時間差。

1個奏法事件含有前述圖2所示之第一階層之資料，即表示對應於該事件預備播放之「奏法模組」之「奏法ID」與其相關連之「奏法參數」。如前所述，在此階段也可不包含「奏法參數」之全部或一部分。

在圖4(b)之例中，「奏法事件(1)」包含指示起調部(進入部)之「奏法模組」之「奏法ID」，與此成對地，配置著指示發聲開始之「音符接通事件」。此「奏法事件(1)」所指示之起調部(進入部)之奏法波形之發聲開始時點係由與此成對所供應之「音符接通事件」加以指定。起調部之「奏法事件(1)」及其對應之「音符接通事件」係以連在一起之事件被處理，因此，對應於起調部(進入部)之「奏法事件(1)」之來臨時刻僅表示可準備開始產生起調部之(進入部)之奏法波形而已，並非指示其開始發聲時刻。又，如後所述，此起調部之(進入部)之奏法波形係呈現在其開始發聲以前，即可開始產生波形，且並非由所產生之起調部之(進入部)之奏法波形之先頭部開始，而係由對應於成對之音符接通事件產生之時點之中途時點，即可開始發聲。此一做法對於某些樂器種類之下列狀況模擬頗有助益，此狀況例如為在演奏操作開始(例如小提琴之琴弓開始摩擦琴弦)時，其操作之振動並未產生人耳聽得見程度之振動聲音。另外，此一做法對於波形產生之自由度與控制性之提高也大有助益。

五、發明說明 (22)

另外，在圖4(b)之例中，「奏法事件(2)」包含指示音體部之「奏法模組」之「奏法ID」，「奏法事件(3)」包含指示銜接部之「奏法模組」之「奏法ID」，「奏法事件(4)」包含指示另一音體部之「奏法模組」之「奏法ID」。銜接部之「奏法模組」係在不消除先行之聲音之發聲之情況下，銜接後續聲音之發聲時(例如連結音及一字多音之奏法時)所使用之「銜接」用之奏法波形，因此，此銜接部之「奏法事件(3)」也與前述起調部之奏法事件(1)同樣，與「音符接通事件」(此係表示後續聲音之發聲開始時刻)成對地被提供，如圖所示，在「奏法事件(3)」之其次，發生「音符接通事件」。銜接部之「奏法事件(3)」與其所對應之「音符接通事件」也以連在一起之事件被處理。「奏法事件(4)」係用於指示經由前述銜接部銜接之後續聲音之音體部之奏法模組之奏法波形。「奏法事件(5)」包含指示釋音部(完成部)之「奏法模組」之「奏法ID」，與此成對地被配置指示消音開始(釋音)之「音符關閉事件」。釋音部「奏法事件(5)」與其對應之「音符關閉事件」也以連在一起之事件被處理。與音符接通事件一樣，釋音部(完成部)之奏法波形係呈現在其開始消音(音符關閉事件)以前，即可開始產生波形，且並非由所產生之釋音部(完成部)之奏法波形之先頭部開始，而係由對應於成對之音符關閉事件產生之時點之中途時點，即可開始消音。此一做法之理由與上述相同，對於依樂器種類之需要，而模擬演奏操作結束之狀況極有助益，且即使在非此情形下，也有助於波形產生之

五、發明說明 (23)

自由度與控制性之提高。

【奏法波形產生處理之說明】

在圖1所示之波形產生裝置中，通常之樂聲波形及奏法波形之合成係由電腦執行實現通常之音源程式及本實施例之奏法波形產生處理之特定程式等方式加以完成。構成此奏法波形產生處理之大致的處理方塊如圖5所示，係由簡易播放部20、奏法順序部21、聲部部22、奏法合成部23及波形合成部24所構成。圖6係表示構成此奏法波形產生處理之各處理方塊所負責之處理內容之時間關係之大致之概略時間圖。在圖6中，並聯顯示之方塊30、31、32、33、34係大致顯示奏法波形產生處理之各處理方塊(簡易播放部20、奏法順序部21、聲部部22、奏法合成部23及波形合成部24)執行自己負責之動作之時段。在圖6中，將各處理方塊30、31、32、33、34並聯顯示係表示各處理方塊之處理動作係採並聯之方式進行之意。

(1)簡易播放部20

簡易播放部20係用於執行下列機能：由記憶預備播放之任意歌曲之自動演奏資料(歌曲檔案)之記憶媒體讀入該自動演奏資料(歌曲檔案)之機能、經由與該預備播放之歌曲等有關之輸入操作部，負責各種設定操作(移調量設定、音量調整及其他)及顯示操作(播放開始顯示、播放停止顯示及其他)之機能、控制包含播放中之播放位置(時間)之顯示之各種顯示之機能、及後述必要資訊補充機能等。

圖6之時間方塊30係概略地顯示簡易播放部20施行處理

五、發明說明 (24)

動作之時段。顯示簡易播放部20可在自動演奏之播程序式啟動時至結束時之時段間起作用。當接收到播放開始之指示「PLAY」時，簡易播放部20即在圖6之方塊301所示之時間讀入預備播放之歌曲之自動演奏資料(歌曲檔案)，並施行其解釋。當然，也可在「PLAY」指示以前，在希望之歌曲檔案被選擇之時點，開始讀入預備播放之歌曲之自動演奏資料(歌曲檔案)。

如前所述，簡易播放部20係構成可處理在多數音軌間或1個音軌內有通常之MIDI資料與AEM演奏資料同時存在之自動演奏資料之狀態。另外，在簡易播放部20中，可對讀入之自動演奏資料(歌曲檔案)所含之AEM演奏資料，施行基本的解釋，並將各奏法事件資料再構成附有時間標記之奏法事件行對象。在此所謂基本的解釋，例如係包含累積存在於各事件間之時間差資料，依據此資料製作每一事件之時間標記(一連串歌曲中之絕對時間資訊)等。再構成之附有時間標記之奏法事件行對象被送交至奏法順序部21(即被寫入於奏法順序部21所處理之記憶體內)，此演奏資料之解釋及依據此解釋之奏法事件行對象之再構成處理係在圖6之方塊301、302之時段結束以前完成。

如此，簡易播放部20在基本上，係將類似於既有之自動演奏順序資料之構成之(如圖4所示之)AEM演奏資料變換成適合於容易以奏法順序部21加以處理之資料行。又，通常之MIDI演奏資料係利用簡易播放部20內所含之MIDI用之公知之演奏順序機(MIDI演奏機)加以處理，此點因屬於公知

五、發明說明 (25)

技術，故在此不予詳細說明。又，在依據AEM演奏資料施行奏法波形產生處理之際，會有相應之延遲時間產生，相對地，利用MIDI演奏機施行通常之MIDI演奏資料之處理時，則不會產生實質的時間延遲現象。因此，配合利用AEM演奏資料施行奏法波形產生處理之延遲時間，將利用MIDI演奏機施行通常之MIDI演奏資料之處理適當地延遲時，即可取得兩者播放音之正確的同步。

●補充省略之必要資訊之機能：

另外，作為簡易播放部20所執行之機能之一，有在所讀入之自動演奏資料(歌曲檔案)之AEM演奏事件資料(奏法事件)中，未包含必要之奏法參數時，可加以補充之機能。例如，某一奏法事件之奏法ID之種類為「顫抖長音體模組」時，如果未設定顫抖深度等控制參數時，即可能發生不知以何種程度之顫抖音合成奏法波形之困擾。因此，有些種類之奏法模組，不僅要在奏法事件附上奏法ID，而且還必須附上必要之奏法參數。故在簡易播放部20中，會先檢查所讀入之自動演奏資料之各奏法事件中是否含有必要之奏法參數，不含有必要之奏法參數時，即自動地補充必要之奏法參數。此資訊補充機能係在圖6之方塊302之時間中執行。由簡易播放部20送交至奏法順序部21之前述奏法事件行對象中，含有該被補充之參數。作為必要之奏法參數之自動補充方法，只要依照每一種奏法模組，事先準備特定之欠缺規則值(標準值)，只要使用此欠缺規則值即可。欠缺規則值之決定方法，可分別事先準備特定之固定值，或

五、發明說明 (26)

事先將有關該參數前次使用之值(前使用值)存檔，而使用存檔之前使用值，作為欠缺規則值，也可採用其他適當之方法。

簡易播放部20會事先確保特定時間，以作為所需花費之前述方塊301、302之處理時間，由指示「PLAY」之時起，在該特定時間內完成此等方塊301、302之處理動作。固然用戶也可在指示「PLAY」之前，設定奏法波形產生處理之各種處理時間資訊，或施行其他各種設定操作，有關此點之說明，在此予以省略。簡易播放部20在時間方塊302之最後，對奏法順序部21提供順序播放開始之指示，在實際演奏開始後，簡易播放部20會由波形合成部24接收到顯示播放演奏之現在時間(現在之播放位置)之資訊，並顯示此播放演奏之現在時間。圖6之時間方塊303a、303b、303c、.....係表示作為定期的中斷處理所執行之顯示變更處理(顯示播放演奏之現在時間之處理)之時間。

(2) 奏法順序部21

奏法順序部21可將簡易播放部20所提供之附有時間標記之奏法事件行對象(即奏法事件資料行)緩衝存檔，並依照時間標記之時刻(即播放時刻)，依次將其讀出，此依次將其讀出之動作係依每隔相當於任意設定之「送出頻度」之時間 ε ，利用整批處理之方式進行。圖6中顯示著時間 ε 之間隔之例。

●聲部管理：

奏法波形之合成係依照演奏聲部別並聯地進行，因此，

五、發明說明 (27)

奏法順序部21之最初的工作係在本次之歌曲演奏中，事前(受理順序播放開始之指示前)解釋到底有多少AEM演奏聲部？然後為設定必要數之AEM演奏聲部數，施行開設聲部部22之指示。然後，解釋簡易播放部20所提供之附有時間標記之奏法事件行對象(即奏法事件資料行)，並依照聲部別將其設定(緩衝存檔)起來。因此，受理順序播放開始之指示後之奏法事件行對象(即奏法事件資料行)之依次讀出動作係每一聲部分別進行。故在以下之說明中，提到「先讀取某事件之次一事件」之類之字句時，係以相同聲部之奏法事件資料行為對象而論及事件之前後。以下，將其簡稱為「聲部」，其實指的就是「AEM演奏聲部」。

●其他事前處理

作為上述聲部管理以外之事前處理，在奏法順序部21中，必須顧及各種動作時間之延遲問題而施行對應於時間參數之必要處理。此種時間參數有以下幾種：

「在奏法順序部21之送出頻度之時間 ε 」.....如前所述，此係奏法順序部21設定以何種頻度將演奏事件資料傳送至聲部部22以下之處理部之資料。即，在某送出時點(現在時刻)，將存在於此時間 ε 幅度內之演奏事件資料整批地傳送至次段之處理部。又，在本實施例中，奏法順序部21不僅要讀出現在時刻之演奏事件(詳言之，係指存在於現在準備處理之時間 ε 幅度內之事件)，而且連前面(未來之)1或多數事件也須將其先行讀出，並提供至聲部部22。有關此一部分，隨後再詳加說明，在聲部部22以後之處理部中，

五、發明說明 (28)

依據每隔此時間 ε 提供之演奏事件資料施行播放所需之處理。

「在奏法順序部之先送時間 γ 」.....此係在奏法順序部 21 設定先行處理之資訊範圍達到前面何處之時間。

「發聲等待(latency)時間 β 」.....此係與播放開始時之動作延遲時間相稱之時間。將由播放開始順序位置向前移動此發聲等待(latency)時間 β 之時間，設定作為表面上之波形合成部 24 之動作開始時刻(即延遲播放開始順序位置)。在播放開始時，不僅上述送出頻度之時間 ε 之幅度部分之演奏事件，連上述先送時間 γ 之演奏事件之奏法波形合成處理也須一舉完成，因此考慮其負荷因素，將與此相當之延遲時間設定為發聲等待(latency)時間 β ，在播放開始時，藉設定補償值，以調整播放開始時之動作之延遲。

「存取編碼簿資料之預取時間 α 」.....此係波形合成部 24 設定由現在時刻起何種程度之前面之資料由硬碟(中之編碼簿)讀入(預先取入)RAM內之時間。奏法順序部 21 將此預取時間 α 之資料設置於波形合成部 24。

「對音響裝置之輸出等待(latency)時間 δ 」.....此係供波形合成部 24 設定在輸出用音響裝置之時刻起多久前之時刻開始施行合成處理之時間。奏法順序部 21 將此輸出等待(latency)時間 δ 之資料設置於波形合成部 24。例如，在波形合成部 24 中，控制合成之波形資料寫入輸出緩衝器之動作，以便在經過此輸出等待(latency)時間 δ 之時刻可加以使用。

上述各時間參數可分別固定於特定值，也可應用戶之需

五、發明說明 (29)

要加以改變設定。用戶設定時間參數時，可利用在簡易播放部20之設定處理方法加以實現。

• 未來事件之先讀處理：

緩衝輸入於奏法順序部21所處理之記憶體內之某一聲部之奏法事件行對象如圖7之(a)所示。EV1、EV2、.....表示各事件，Ts1、Ts2、.....表示分別對應之時間標記。此記憶體之讀出指示符之初期值對應於初期時點t0。

圖7之(b)係表示奏法順序部21之事件處理時間之時間圖。最初之事件處理時間的來臨係由接獲簡易播放部20之播放開始之指示時開始。以此作為初期時點t0，其後之事件處理時間則在每經過送出頻度之時間 ε 時來臨，將其分別設定為t1、t2、.....。在初期時點t0之處理中，基本上係將存在於時間 ε 部分之時段(現在時段)之事件(現在事件)與其時間標記共同由圖7(a)之記憶體讀出。當然，如前所述，1個事件中含有奏法ID與奏法參數等，因此，可將有關該事件之此等資料全部整套地讀出。在圖7(b)之例中，最初之事件(EV1、EV2)表示存在於最初之時間 ε 部分之時段之例。又，最初之事件通常為起調部之奏法事件(EV1)，此事件如前所述，係與音符接通事件(EV2)成對地一起被處理。當然，有時也有可能在現在時段沒有事件存在。又，各事件EV1、EV2、.....之存在時間位置可由各其時間標記Ts1、Ts2、.....獲得了解。

在本實施例中，除了讀出現在之奏法事件以外，也讀出其次存在之1或多數奏法事件(未來事件)。在圖7(b)之例中

五、發明說明 (30)

，其次之奏法事件EV3係在現在之奏法事件(EV1、EV2)讀出時一起被讀出。如此，被讀出之現在及未來之奏法事件EV1、EV2、EV3分別連同時間標記被移交至其次之聲部部22。其處理動作係依每一聲部分別被處理，此等之處理完成時，奏法順序部21即處於待機狀態。

如此，不僅現在的奏法事件，連其前面(未來的)奏法事件也可取得，將其提供至聲部部22時，在聲部部22以下之處理中，施行對應於現在的奏法事件之奏法模組之波形合成時，即可將時間上前後相連貫之演奏事件資訊之奏法模組之相互關係納入考慮，以施行波形合成。可藉此對控制資料施以適切之加工，例如可使依據前後相連貫之演奏事件之奏法模組的奏法波形彼此呈現圓滑之銜接。

在圖7之例中，當次一處理時點 t_1 來臨時，奏法順序部21之前述處理又重新開始。無事件存在時，任何事都不需處理。處理時點 t_n 來臨，奏法順序部21之前述處理重新開始時，在該處理時點 t_n 之現在時段有奏法事件EV3存在時，讀出存在於時間 ε 部分之時段(現在時段)之事件(現在事件)，同時施行先行讀出其次存在之事件(未來事件)之處理。又，在聲部部22中，會將所接受之事件記憶起來，並將其保存至該事件被處理為止，因此，已經讀出之事件可不必再讀出。例如，在圖7(b)之例中，在處理時點 t_n 之現在時段雖有奏法事件EV3存在，但因此事件已在前次讀出時，以未來事件之形態被讀出，故可不必再讀出。另一方面，如果次一事件EV4對其先行之事件EV3(現在事件)之處理有

五、發明說明 (31)

必要時，也會連同時間標記將其讀出，並供應至聲部部22。此時，在聲部部22，會由已經接到之現在事件EV3與本次接到之未來事件EV4中，調整各其對應之奏法模組之相互銜接關係。

在圖6中，時間方塊311a、311b、311c.....係表示奏法順序部21執行上述事件讀出處理(含現在事件與未來事件之讀出)之時間之例。

(3) 聲部部22

聲部部22記憶由奏法順序部21送達之奏法事件(附有時間標記)，依此施行特定之「排演」處理，同時管理次段之奏法合成部23之處理。此等處理也均依照每一聲部分別進行。在圖6中，時間方塊321a、321b、321c.....係表示在聲部部22中執行「排演」處理等之時間例。

●排演處理：

所謂「排演」處理，係指為了使奏法合成後之時間上前後相連之各波形構成要素(Timbre、Amplitude、Pitch等)彼此之起點、終點之時刻或電平值能圓滑地銜接，在施行實際之奏法合成之前，先以排演方式讀出對應於奏法事件之向量ID、代表點值例及其他參數等，依此進行模擬的奏法合成，以便適切地設定控制有關各奏法模組之起點、終點之時刻或電平值之參數之處理。利用依據此「排演」處理所設定之參數，在奏法合成部23施行奏法合成時，即可使時間上前後相連之奏法波形在每一波形構成要素(Timbre、Amplitude、Pitch等)保持圓滑的銜接。即並非採用調整、控

五、發明說明 (32)

制已合成之奏法波形或波形構成要素，使此等奏法波形或波形構成要素彼此保持圓滑地銜接之方式，而係利用在合成各個奏法波形或波形構成要素之前之「排演」處理，模擬地施行合成奏法波形或波形構成要素之處理，設定控制有關起點、終點等之時刻或電平值之最適當之參數，利用此等最適當之參數，施行各個奏法波形或波形構成要素之合成，其結果即可使各個奏法波形或波形構成要素彼此保持圓滑的銜接。

在排演處理中，係依據處理對象之奏法模組之種類或性質，施以必要之處理。又，排演處理對象雖以奏法模組為主，但音符接通事件及音符關閉事件之發生時刻也需予以考慮。茲將發聲開始至結束為止之奏法模組之組合狀態之一例顯示於圖8，以供參考。圖8之事件排列順序為：(1)指定起調部(進入)模組之奏法事件EV1、(2)音符接通事件EV2、(3)指定音體模組之奏法事件EV3、(4)指定銜接模組之奏法事件EV4、(5)音符接通事件EV5、(6)指定音體模組之奏法事件EV6、(7)指定釋音(完成)模組之奏法事件EV7、(8)音符關閉事件EV8。

在圖8之例中，依照現在事件之奏法事件EV1及音符接通事件EV2指定之起調部(進入部)之奏法模組，合成奏法波形時，如前所述，其次之奏法事件EV3被先行讀出及提供，以作為未來事件，在排演處理中，決定必要之參數，以便使兩者得以保持圓滑的銜接。然後，以奏法事件EV3作為現在事件，依照其所指定之音體部之奏法模組合奏法

五、發明說明 (33)

模組時，其次之銜接部之奏法事件EV4及與其成對之音符接通事件EV5被先行讀出及提供，以作為未來事件，在排演處理中，決定必要之參數，以便使兩者得以保持圓滑的銜接。同理，以奏法事件EV4及音符接通事件EV5作為現在事件，依照其所指定之銜接部之奏法模組成奏法模組時，如前所述，其次之奏法事件EV6被先行讀出及提供，以作為未來事件，在排演處理中，決定必要之參數，以便使兩者得以保持圓滑的銜接。又，在本例中，係利用銜接部之奏法波形銜接最初之音符接通事件EV2所發出之音與其次之音符接通事件EV5所發出之音。同樣情形，其次之奏法事件EV6作為現在事件，依照其所指定之音體部之奏法模組成奏法模組時，其次之釋音部之奏法事件EV7及與其成對之音符關閉事件EV8被先行讀出及提供，以作為未來事件，在排演處理中，決定必要之參數，以便使兩者得以保持圓滑的銜接。再以奏法事件EV7及音符關閉事件EV8作為現在事件，依照其所指定之釋音部(完成部)之奏法模組成奏法模組時，由於消音而結束其奏法波形，故不必考慮與其次之波形銜接之問題，而不施行顧及次一奏法事件之排演處理。

其次，說明有關若干種奏法模組之「排演」處理之具體例。

(起調(進入)部模組)

圖9(a)係表示現在事件為起調(進入)部之奏法模組時之排演處理之一步驟例之流程圖。

五、發明說明 (34)

在步驟 S1a，將本次預備處理之奏法事件(現在事件)(在圖 8 之例中，為 EV1、EV2)送交奏法合成部 23，將對應於其奏法 ID(指示特定之起調部之奏法模組)之向量 ID 及代表點值行(Shape)及其他參數，利用奏法合成部 23 之處理，以排演方式由前述奏法表中讀出，當聲部部 22 接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。

在步驟 S2a，將次一奏法事件(先行讀取所得之未來事件)(在圖 8 之例中，為 EV3)送交奏法合成部 23，將對應於其奏法 ID(指示特定之音體部之奏法模組)之向量 ID 及代表點值行(Shape)及其他參數，利用奏法合成部 23 之處理，以排演方式由前述奏法表中讀出，當聲部部 22 接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。

在步驟 S3a，依據有關所取得之本次及下次之奏法事件之各資料，施行決定有關本次之奏法事件之特定資料(電平與時刻)之處理。在前步驟 S1a、S2a 中，只要由奏法表中讀出在此之處理所需之資料即可。為說明在此之排演處理之內容例，請參照圖 10(a)、(b)、(c)、(d)。

圖 10(a)係表示起調部奏法模組之調和成分用之各向量例，「HA」表示調和成分振幅向量之代表點值行(以一例表示時，例如由 0、1、2 三點所構成)，「HP」表示調和成分音調向量之代表點值行(以一例表示時，例如由 0、1、2 三點所構成)，「HT」表示調和成分波形向量之一例(但波形

五、發明說明 (35)

僅以其包絡線概略表示)。在此擬附帶說明的一點，就是調和成分波形向量HT基本上係由聲音之上升部之全波形之抽樣資料所構成，其最後之部分含有環狀波形，此環狀波形被循環讀出，以便施行與後續波形銜接時之平滑轉換(cross fade)之合成。界定起調部奏法模組之調和成分之開始時刻之定義之參數"preBlockTimeE"係規定實際之發聲開始時點與、起調部波形之調和成分之波形產生開始時點之差值之參數。開始時刻之設定情形如下：即先取得與此成對之音符接通事件(在圖8之例中，為EV2)之時間標記，充分瞭解實際之發聲開始時刻(圖10之"noteOnTime")，將其與"preBlockTimeE"之差"noteOnTime-preBlockTimeE"設定為調和成分之起調部奏法模組之開始時刻"startTimeH"。

界定起調部奏法模組之調和成分之結束時刻之定義之參數中，"postBlockTimeE"係規定實際之發聲開始時點與起調部波形之調和成分之本體波形結束時點之差值之參數。"fadeTimeE"係規定起調部波形之末尾之平滑轉換時間幅度之參數。因此，含末尾之平滑轉換部分之起調部奏法模組之調和成分之結束時刻"endTimeH"可由"noteOnTime + (postBlockTimeE + fadeTimeE)"求得。此結束時刻"endTimeH"被送回奏法合成部23，以作為規定次一奏法事件(在圖8之例中，為EV3)之調和成分之模組開始時刻之資料。如此，即可施行依照調和成分之結束時刻"endTimeH"設定次一奏法模組之調和成分之開始時刻之排演處理。

圖10(b)係表示起調部奏法模組之調和外成分用之各向量

五、發明說明 (36)

例，「NHA」表示調和外成分振幅向量之代表點值行(以一例表示時，例如由0、1二點所構成)，「NHT」表示調和外成分波形向量之一例(但波形僅以其包絡線概略表示)。界定起調部奏法模組之調和外成分之開始時刻之定義之參數"preTimeNH"係規定實際之發聲開始時點與起調部波形之調和外成分之波形產生開始時點之差值之參數。調和外成分之開始時刻之設定也與前述調和成分之情形相同，即先取得與此成對之音符接通事件(在圖8之例中，為EV2)之時間標記，充分瞭解實際之發聲開始時刻(圖10之"noteOnTime")，將其與"preTimeNH"之差"noteOnTime-preTimeNH"設定為調和成分之起調部奏法模組之開始時刻"startTimeNH"。

界定起調部奏法模組之調和外成分之結束時刻之定義之參數"postTime NH"係規定實際之發聲開始時點與起調部波形之調和外成分之結束時點之差值之參數。起調部奏法模組之調和外成分之結束時刻"endTimeNH"可由"noteOnTime + postTimeNH"求得。此結束時刻"endTimeNH"被送回奏法合成部23，以作為規定次一奏法事件(在圖8之例中，為EV3)之調和外成分之模組開始時刻之資料。如此，即可施行依照調和外成分之結束時刻"endTimeNH"設定次一奏法模組之調和外成分之開始時刻之排演處理。如此，調和外成分之時刻之對準係與調和成分之情形分別獨立地進行。

有關電平之排演處理係採行使現在之奏法事件之起調部奏法模組之振幅向量之終點(圖10(a)之HA之2位置)之電平(振幅值)與音調向量之終點(圖10(a)之HP之2位置)之電平(

五、發明說明 (37)

音調值)分別對正於次一奏法事件之音體部奏法模組之振幅向量之起點(圖10(c)之HA之0位置)之電平(振幅值)與音調向量之起點(圖10(c)之HP之0位置)之電平(音調值)之方式。

圖10(c)係表示音體部之奏法模組之調和成分用之各向量例，「HA」表示調和成分振幅向量之代表點值行(以一例表示時，例如由0、1二點所構成)，「HP」表示調和成分音調向量之代表點值行(以一例表示時，例如由0、1二點所構成)，「HT」表示調和成分波形向量之一例(但波形僅以黑矩形概略表示)。又，音體部之調和成分波形向量HT係由分別對應於圖中N個黑矩形部分(0、1、.....N-1)之N個環狀波形所構成，利用一面循環讀出此等環狀波形，一面依次切換銜接而產生特定時間長度之音體部波形。希望稍微縮短或延長音體部之時間長度時，只要縮短 / 延長各環狀部之循環時間即可。又，希望更進一步縮短音體部之時間長度時，只要適當地除去該N個環狀波形中任何1個或數個後，再加以讀出即可。另一方面，希望更進一步延長音體部之時間長度時，只要依照特定之順序或隨機地將該N個環狀波形中任意多數個環狀波形插入於該N個環狀波形之間即可。

在圖9(a)之步驟S2a中，有關調和成分振幅向量，係由奏法表取得有關次一奏法事件之音體部之奏法模組之調和成分振幅向量HA之起點(圖10(c)之HA之0位置)之電平資料。而在其次之步驟S3a中，在由奏法表取得之電平資料中加入速度值及音量設定值等而算出音體部之奏法模組之調和成

五、發明說明 (38)

分振幅向量HA之起點之實際電平，並將其設定作為現在之奏法事件之起調部之奏法模組之調和成分振幅向量之終點(圖10(a)之HA之2位置)之電平(振幅值)。

同樣情形，有關調和成分音調向量，也係由奏法表取得有關次一奏法事件之音體部之奏法模組之調和成分音調向量HP之起點(圖10(c)之HP之0位置)之音調值資料。而在由奏法表取得之音調值資料中加入音調控制值等而算出音體部之奏法模組之調和成分音調向量HP之起點之實際音調，並將其設定作為現在之奏法事件之起調部之奏法模組之調和成分音調向量之終點(圖10(a)之HP之2位置)之電平(音調值)。

圖10(d)係表示音體部之奏法模組之調和外成分用之各向量例，「NHA」表示調和外成分振幅向量之代表點值行(以一例表示時，例如由0、1二點所構成)，「NHT」係概略表示調和外成分波形向量之一例，調和外成分波形向量NHT係由3個方塊所構成，第一方塊由特定期間"NHBlockTime0"部分之調和外成分波形之全波形所構成，第二方塊由環狀用之調和外成分波形(Loop)所構成，第三方塊由特定期間"NHBlockTime1"部分之調和外成分波形之全波形所構成。對應於音體部之時間長度之調和外成分波形之時間長度之調整係利用循環播放第二方塊之環狀用之調和外成分波形(Loop)之方式加以調整。

在圖9(a)之步驟S2a中，有關調和外成分振幅向量，也由奏法表取得有關次一奏法事件之音體部之奏法模組之調和

五、發明說明 (39)

外成分振幅向量NHA之起點(圖10(d)之NHA之0位置)之電平資料。而在其次之步驟S3a中，在由奏法表取得之電平資料中加入速度值及音量設定值等而算出音體部之奏法模組之調和外成分振幅向量NHA之起點之實際電平，並將其設定作為現在之奏法事件之起調部之奏法模組之調和外成分振幅向量之終點(圖10(b)之NHA之1位置)之電平(振幅值)。

上述之處理結束時，在圖9(a)之步驟S4a中，對奏法合成部23提供開始合成有關現在之奏法事件之起調部奏法模組之指示。在次一步驟S5a中，將依上述方式決定之本次之奏法事件(在圖8之例中，為EV1)之調和成分及調和外成分之結束時刻"endTimeH"、"endTimeNH"設定作為規定次一奏法事件(在圖8之例中，為EV3)之調和成分及調和外成分之模組開始時刻之資料。當排演處理結束時，圖5之流程即移轉至奏法合成部23之處理。有關奏法合成部23之處理內容，隨後再加以說明。其次，先說明有關另一模組之排演處理情形。

(音體部模組)

圖9(b)係表示現在事件為音體部之奏法模組時之排演處理之一步驟例之流程圖。

在步驟S1b，將本次預備處理之奏法事件(現在事件)(例如為圖8之EV3或EV6)送交奏法合成部23，將對應於其奏法ID(指示特定之音體部之奏法模組)之向量ID及代表點值行(Shape)及其他參數，利用奏法合成部23之處理，以排演方式由前述奏法表中讀出，當聲部部22接到此等參數時，依

五、發明說明 (40)

照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。又，前次奏法事件之排演處理時已調整或變更之參數者，則使用該調整或變更之參數。

在步驟S2b，將次一奏法事件(先行讀取所得之未來事件)送交奏法合成部23，將對應於其奏法ID之向量ID及代表點值行(Shape)及其他參數，利用奏法合成部23之處理，由前述奏法表中取出，當聲部部22接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。在音體部之後，下一個來到之奏法事件為釋音部之奏法事件或銜接部之奏法事件。在圖8中，接在音體部奏法事件EV3之後到來的是銜接部之奏法事件4及與其成對之音符接通事件EV5，接在音體部奏法事件EV6之後到來的是釋音部之奏法事件EV7及與其成對之音符關閉事件EV8。

在步驟S3b、S5b中，依據所取得之有關本次及下次之奏法事件之各資料，施行決定或調整有關本次之奏法事件之奏法模組之特定資料(時刻及電平)之處理。在步驟S4b中，對奏法合成部23提供開始合成有關本次之奏法事件之音體部奏法模組之指示。

關於音體部之奏法模組，基本上係使其開始時刻對正於其先行之奏法模組之結束時刻，並使其結束時刻對正於其後續之奏法模組之開始時刻，且調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各起點之電平及終點之電平係使用音體部之奏法模組之電平。也就是說，係採

五、發明說明 (41)

用使先行之奏法模組之終點之電平對正在音體部之奏法模組之起點之電平，使後續之奏法模組之起點之電平對正在音體部之奏法模組之終點之電平之方式施行排演處理。

音體部之奏法模組之調和成分及調和外成分之各開始時刻由於在其前一奏法事件(例如前述起調部奏法模組之事件)之排演處理中已經決定，故在此已無探求的必要。

為決定音體部之奏法模組之調和成分及調和外成分之各結束時刻，在步驟S2b對其次之奏法模組(釋音部或銜接部)施行排演處理，以求出其調和成分及調和外成分之各開始時刻，並在步驟S3b將上述所求得之其次之奏法模組(釋音部或銜接部)之調和成分及調和外成分之各開始時刻決定作為本次之音體部之奏法模組之調和成分及調和外成分之各結束時刻。

此種時刻決定之處理之詳細情形，只要依照有關起調部之奏法模組中已說明之做法進行即可。

以下將可能成為次一奏法模組之銜接部之奏法模組之調和成分用之各向量例顯示於圖11(a)，將該銜接部之奏法模組之調和外成分用之各向量例顯示於圖11(b)，以供參考。HA、HP、HT、NHA、NHT等之符號之意義與圖10相同。圖11(a)中，界定調和成分之開始時刻之定義之參數"preTimeH"係用於規定在銜接部之音符接通事件發生時點(在圖8之例中，為EV5)與銜接部之調和成分之波形產生開始時點之差值之參數。利用此排演處理，進一步取得其次之事件之音符接通事件(在圖8之例中，為EV5)之時間標記

五、發明說明 (42)

，充分了解實際之發聲開始時刻(圖 11(a)之 "noteOnTime")，將其與 "preTimeH" 之差 "noteOnTime - preTimeH" 設定作為調和成分之銜接部奏法模組開始時刻。如此即可將排演處理所設定之調和成分之銜接部奏法模組開始時刻決定作為音體部奏法模組之調和成分之結束時刻。界定圖 11(b)之調和外成分之開始時刻定義之參數 "preTimeNH" 也可同樣利用排演處理，設定調和外成分之銜接部奏法模組開始時刻，將其決定作為音體部奏法模組之調和外成分之結束時刻。

另外，將音體部奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各起點電平分別設定作為其前一奏法事件之奏法模組(例如前述起調部奏法模組)之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各終點電平，此事在前一奏法事件之排演處理中已經設定完成。

因此，在此將音體部奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各終點電平決定作為次一奏法事件(未來事件)之奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各起點電平(步驟 S5b)。

此種電平決定之處理之詳細情形，只要依照有關起調部之奏法模組中已說明之做法進行即可。關於調和成分之振幅向量，係由奏法表取得有關現在之奏法事件之音體部之奏法模組之調和成分振幅向量 HA 之終點(圖 10(c)之 HA 之 1 位置)之電平資料。而在由奏法表取得之電平資料中加入速

五、發明說明 (43)

度值及音量設定值等而算出音體部之奏法模組之調和成分振幅向量HA之終點之實際電平，並將其設定作為次一奏法事件之起調部之奏法模組之調和成分振幅向量之起點(圖11(a)之HA之0位置)之電平(振幅值)。又，同樣情形，有關調和成分音調向量，也係由奏法表取得有關現在之奏法事件之音體部之奏法模組之調和成分音調向量HP之終點(圖10(c)之HP之1位置)之音調值資料。而在由奏法表取得之音調值資料中加入音調控制值等而算出音體部之奏法模組之調和成分音調向量HP之終點之實際音調，並將其設定作為次一奏法事件之奏法模組之調和成分音調向量之起點(圖11(a)之HP之0位置)之電平(音調值)。

調和外成分之振幅向量也一樣由奏法表取得有關現在之奏法事件之音體部之奏法模組之調和外成分振幅向量NHA之終點(圖10(d)之HA之1位置)之電平資料。在取得之電平資料中加入速度值及音量設定值等而算出音體部之奏法模組之調和外成分振幅向量NHA之終點之實際電平，並將其設定作為次一奏法事件之奏法模組之調和外成分振幅向量之起點(圖11(a)之NHA之0位置)之電平(振幅值)。

(銜接部模組)

圖9(c)係表示現在事件為銜接部之奏法模組時之排演處理之一步驟例之流程圖。

在步驟S1c，將本次預備處理之奏法事件(現在事件)(例如為圖8之EV4、EV5)送交奏法合成部23，將對應於其奏法ID(指示特定之銜接部之奏法模組)之向量ID及代表點值行

五、發明說明 (44)

(Shape) 及其他參數，利用奏法合成部 23 之處理，以排演方式由前述奏法表中讀出，當聲部部 22 接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。又，前次奏法事件之排演處理時已調整或變更參數者，則使用該調整或變更之參數。

在步驟 S2c，將次一奏法事件(先行讀取所得之未來事件)送交奏法合成部 23，將對應於其奏法 ID 之向量 ID 及代表點值行(Shape)及其他參數，利用奏法合成部 23 之處理，由前述奏法表中讀出，當聲部部 22 接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。在銜接部之後，來到之奏法事件為第二個音體部之奏法事件(例如圖 8 之 EV6)。

在步驟 S3c、S5c 中，依據所取得之有關本次及下次之奏法事件之各資料，施行決定或調整有關本次之奏法事件之奏法模組之特定資料(時刻及電平)之處理。在步驟 S4c 中，對奏法合成部 23 提供開始合成有關本次之奏法事件之銜接部奏法模組之指示。

關於銜接部之奏法模組，基本上係採用排演處理，使調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各起點之電平對正於先行之音體部之奏法模組(例如圖 8 之 EV3)之各終點之電平，使調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各終點之電平對正於後續之音體部之奏法模組(例如圖 8 之 EV6)之各起點之電平。

銜接部之奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向

五、發明說明 (45)

量及調和成分之音調向量之各起點之電平之資料由於在前一奏法事件之排演處理(圖9(b)之步驟S5b)已經決定，因此，仍加以沿用。故在步驟S3c中，主要係利用步驟S2c中取得之次一音體部奏法模組之排演結果進行處理，以決定適合於後續之音體部奏法模組(例如圖8之EV6)之各起點電平之值，作為銜接部之奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各終點之電平。此一處理內容，具體而言，只要利用與圖9(a)之步驟S3a之處理相同之方法進行即可，故省略其詳細之說明。

有關銜接部之奏法模組之開始時刻，參照圖11(a)，如前所述，取得次一事件之音符接通事件(圖8之例中，為EV5)之時間標記，充分了解實際之發聲開始時刻(圖11(a)之"noteOnTime")，將其與"preTimeH"之差"noteOnTime-preTimeH"設定為調和成分之銜接部奏法模組之開始時刻。調和外成分之銜接部之奏法模組之開始時刻，參照圖11(b)，也係利用如前所述之方法求得。此等資料只要在步驟S1c之排演時求出即可。

有關銜接部之奏法模組之結束時刻，如圖11(a)所示，界定調和成分之結束時刻之定義之參數"postTimeH"係用於規定在銜接部之音符接通事件發生時點(在圖8之例中，為EV5)與銜接部之調和成分之波形產生結束時點之差值之參數。將其加在其次之事件之音符接通事件(在圖8之例中，為EV5)時刻"noteOnTime"，而將"noteOnTime+postTimeH"決定作為調和成分之銜接部奏法模組結束時刻。在步驟S5c中

五、發明說明 (46)

，將如此排演處理所設定之調和成分之銜接部奏法模組結束時刻設定作為其次之音體部奏法模組之調和成分之開始時刻。界定圖 11(b)之調和外成分之結束時刻定義之參數 "postTimeNH" 也同樣可利用排演處理，決定調和外成分之銜接部奏法模組結束時刻，將其設定作為其次之音體部奏法模組之調和外成分之開始時刻。

(釋音(完成)部模組)

圖 9(d)係表示現在事件為釋音(完成)部之奏法模組時之排演處理之一步驟例之流程圖。

在步驟 S1d，將本次預備處理之奏法事件(現在事件)(例如為圖 8 之 EV7、EV8)送交奏法合成部 23，將對應於其奏法 ID (指示特定之銜接部之奏法模組)之向量 ID 及代表點值行 (Shape) 及其他參數，利用奏法合成部 23 之處理，以排演方式由前述奏法表中讀出，當聲部部 22 接到此等參數時，依照此等參數，利用下列方式，施行決定或調整電平及時刻等參數(控制資料)之處理。又，前次奏法事件之排演處理時已調整或變更參數者，則使用該調整或變更之參數。通常，在前一奏法事件之時，有關本次預備處理之奏法事件所需之資料已經排演處理完成，故此步驟 S1d 實際上可加以省略。

以下將釋音部之奏法模組之調和成分用之各向量例顯示於圖 11(c)，將該奏法模組之調和外成分用之各向量例顯示於圖 11(d)，以供參考。HA、HP、HT、NHA、NHT 等之符號之意義與圖 10 相同。圖 11(c)中，界定調和成分之開始時刻

五、發明說明 (47)

之定義之參數中，"fadeTimeF"係表示前一奏法模組之末尾波形與釋音部之前頭波形之平滑轉換合成之時間，"preBlockTimeF"係用於規定由平滑轉換結束時至次一事件之音符關閉事件發生時點(在圖8之例中，為EV8)之時間差。釋音部奏法模組之調和成分之開始時刻係以音符關閉事件發生時刻"noteOffTime"為基準，而以"noteOffTime-(fadeTimeF+preBlockTimeF)"加以決定。又，釋音部奏法模組之調和外成分之開始時刻係以"noteOffTime-preTimeNH"加以決定。此等開始時刻因已經在其前一奏法事件之音體部奏法模組之排演處理(圖9(b)之步驟S2b、S3b)中求出，故可加以沿用。

又，釋音部奏法模組之調和成分及調和外成分之各振幅向量及調和成分之音調向量之各起點之電平係對正於先行之音體部奏法模組(例如圖8之EV6)之各終點之電平。由於此電平已經在其前一奏法事件之音體部奏法模組之排演處理(圖9(b)之步驟S5b)中求出，故可加以沿用。

如此，有關結束發聲之奏法模組之釋音(完成)部，由於其所需之排演處理已經在前面作過，因此，步驟S1b之排演處理實際上已無必要。在步驟S4d中，對奏法合成部23提供開始合成有關本次之奏法事件之釋音部奏法模組合成之指示。

又，圖9(a)、(b)、(c)之各步驟S5a、S5b、S5c之處理也可不利用聲部部22之排演處理而利用其次之奏法合成部23實際地加以合成。

五、發明說明 (48)

(4) 奏法合成部 23

在圖 5 中，奏法合成部 23 接受聲部部 22 送來之奏法事件 (附有時間標記) 與排演結果資料而施行特定之奏法合成處理。在此奏法合成處理中，依據特定之算法，解釋、處理奏法 ID 及參數或控制資料，依此由奏法表讀出各向量 ID 與代表點值行及各種參數，將此等加以修飾、加工或變更。然後，將對應於奏法事件之此等各向量 ID 與代表點值行及各種參數等與前述排演處理所決定之時刻及電平等參數 (控制資料) 等小型化後加以輸出，以作為以時間順序之流量資料。圖 6 中，時間方塊 331a、331b、331c..... 係表示在奏法合成部 23 執行奏法合成處理等之時間例。又，圖 6 之時間方塊 330 係表示上述小型化之流量資料之輸出處理部分之例，其中之 330a、330b、330c..... 係表示各流量資料之輸出時間。

(5) 波形合成部 24

圖 5 中，波形合成部 24 係由奏法合成部 23 接受各向量 ID 與代表點值行等上述小型化之流量資料，在由現在時刻向前相當於前述預取時間 α 之時刻，依照向量 ID 由波形資料庫內之編碼簿讀出波形樣板資料等，又，在由現在時刻向前相當於前述輸出等待 (latency) 時間 δ 之時刻，依照代表點值行與參數等產生振幅向量及音調向量之包絡波形形狀，依此分別產生奏法波形之調和成分波形與調和外成分波形。然後，依照各時刻資料，將奏法波形之調和成分波形與調和外成分波形附在特定之時刻位置，最後將此等累加合成

五、發明說明 (49)

，並施形奏法波形之合成。在此所確立之播放時刻(即現在時刻)資料被提供至簡易播放部20，以供實時顯示播放位置(時刻)之用。在圖6中，時間方塊341、342、343、.....係表示在波形合成部24中，對波形資料庫內之編碼簿預取資料之時間例。又，在波形合成部24中，依據前述波形樣板資料、振幅向量及音調向量之包絡波形形狀等，產生奏法波形資料之方法，例如也可適當地採用作為「軟體音源」廣為人知之方法。波形合成部24所合成之奏法波形資料被提供至輸出緩衝器(包含於圖1之波形輸出部108)。該輸出緩衝器所記憶之奏法波形資料係以特定之播放抽樣週期被讀出，經由聲音系統108A(圖1)向空間發出聲音。

又，在上述實施例中，現在之奏法事件之讀出及與此對應之未來之預先讀取係以每隔特定時間 ε 之方式讀取，但事實上並不限定於此，也可採隨時讀取之方式。

發明之功效

如以上所述，本發明之波形產生方法因係在按照以時間順序所供應之演奏事件資訊，處理某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續之1個或多數個事件之演奏事件資訊，按照此等演奏事件資訊，產生對應於演奏事件資訊中至少其中一個所指定之奏法模組之時刻及電平等控制資料，因此，可將依據時間上前後相連貫之演奏事件資訊之奏法模組之相互關係納入考慮而產生控制資料。故可藉此對控制資料施以適切之加工，例如可使依據前後相連貫之演奏事件資訊之奏法模組的奏法波形彼此呈

五、發明說明 (50)

現圓滑之銜接。

圖式之簡單說明

圖1係表示可利用於本發明之一實施例之裝置之硬體構成例之方塊圖。

圖2係表示奏法模組之資料形式之一例之說明圖。

圖3係表示構成對應於某一奏法模組之實波形區間之各成分及要素之一例之模式圖。

圖4(a)、(b)係一首歌曲之自動演奏資料(歌曲檔案)之構成例之說明圖。

圖5係表示該實施例之奏法波形產生處理之大致步驟之流程圖。

圖6係表示大致顯示構成該實施例之奏法波形產生處理之各處理方塊所負責之處理的時間關係之概略時間圖。

圖7(a)表示奏法事件行對象之一例之圖，(b)表示現在之奏法事件之處理時間與先行讀取其後續之奏法事件之關係之說明用之時間圖。

圖8係表示發聲開始至結束之奏法模組之組合狀態之一例之時間圖。

圖9(a)至9(d)係表示對應於各種奏法模組之排演處理之例之流程圖。

圖10(a)及(b)係表示起調部之奏法模組之調和成分及調和外成分用之各向量例之圖，(c)及(d)係表示音體部之奏法模組之調和成分及調和外成分用之各向量例之圖。

圖11(a)及(b)係表示銜接部之奏法模組之調和成分及調和

五、發明說明 (51)

外成分用之各向量例之圖，(c)及(d)係表示釋音部之奏法模組之調和成分及調和外成分用之各向量例之圖。

元件符號之說明

101 CPU

102 ROM

103 RAM

104 面板開關

105 面板顯示器

108 波形輸出部

109 硬碟

20 簡易播放部

21 奏法順序部

22 聲部部

23 奏法合成部

24 波形合成部

四、中文發明摘要 (發明之名稱: 波形產生方法及裝置)

本發明係關於依據波形資料產生聲音波形之波形產生方法及其裝置。以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊。在按照所供應之演奏事件資訊，處理某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續之1個或多數個事件之演奏事件資訊。按照在前述某一時點之演奏事件資訊及前述先行取得之演奏事件資訊，產生對應於前述演奏事件資訊中至少一個所指定之奏法模組之控制資料，然後依據該控制資料合成對應於奏法模組之波形。依據先行之奏法模組之至少有關終端特性之終端資訊與其後續奏法模組之至少有關前端特性之前端資訊，修正先行或後續

英文發明摘要 (發明之名稱: "WAVEFORM PRODUCTION METHOD AND APPARATUS")

Performance event information designating rendition style modules are supplied in order of time. When a given performance event information at a given time is to be processed in accordance with the supplied performance event information, another performance event information related to one or more events, following the given performance event information, is obtained in advance of a predetermined original time position of the other performance event information. Control data corresponding to a rendition style module designated by at least one of the given performance event information and the other performance event information obtained in advance is generated on the basis of the given and the other

四、中文發明摘要（發明之名稱：

之奏法模組之特性。在被供應包含指定奏法模組之資訊與控制該奏法模組之參數資訊之奏法指定資訊時，如果必要之參數資訊不足，則利用特定之標準參數補充其不足之參數資訊。

英文發明摘要（發明之名稱：

performance event information, and a waveform corresponding to the designated rendition style module is synthesized on the basis of the control data. Characteristic of at least one of preceding and succeeding rendition style modules is modified on the basis of trailing end information of the preceding rendition style module and leading end information of the succeeding rendition style module. When rendition style designation information, including information designating a rendition style module and parameter data for controlling the rendition style module, is lacking in necessary parameter data, the lacking data is filled with a predetermined standard parameter.

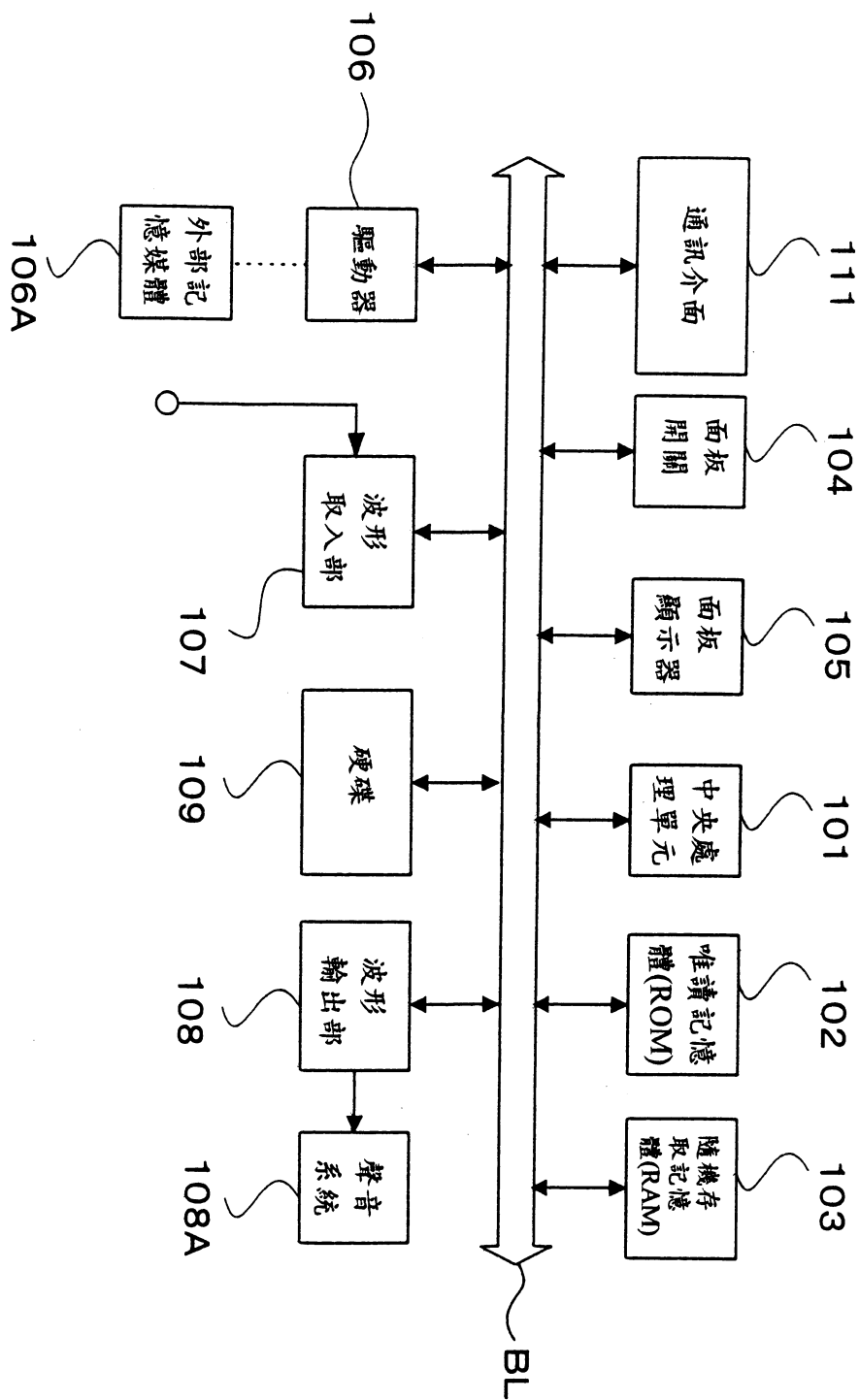


圖 1

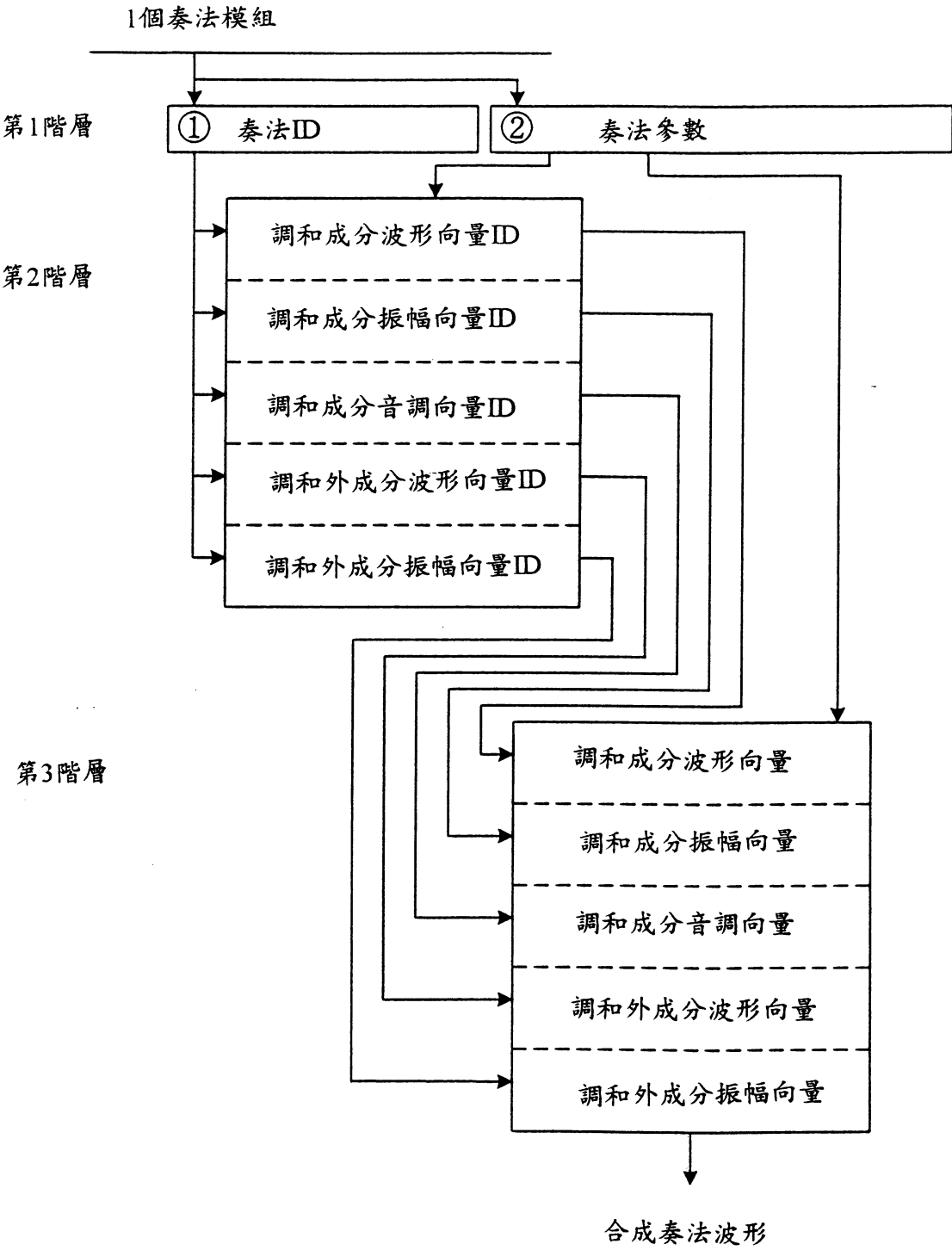


圖 2

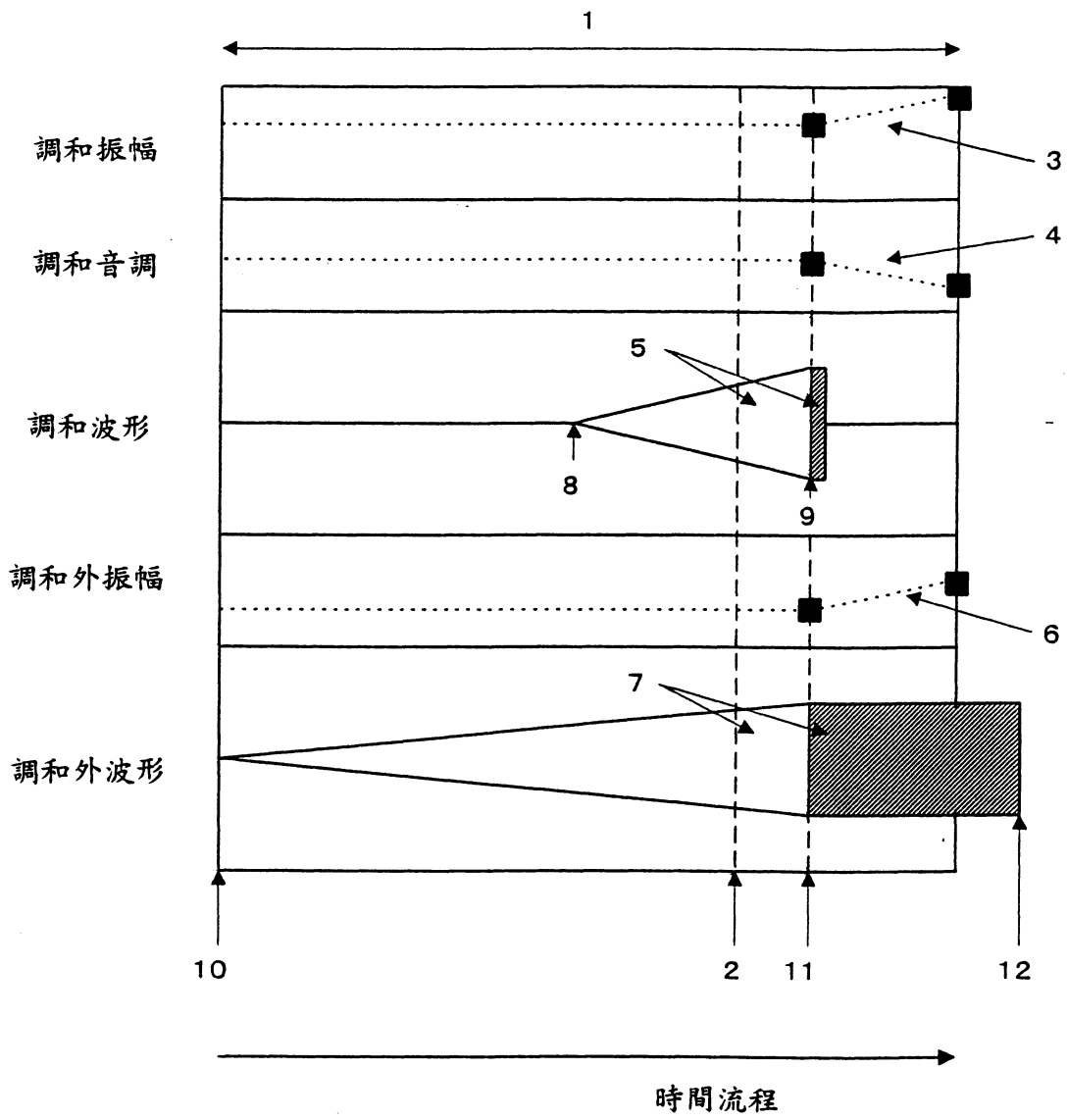


圖 3

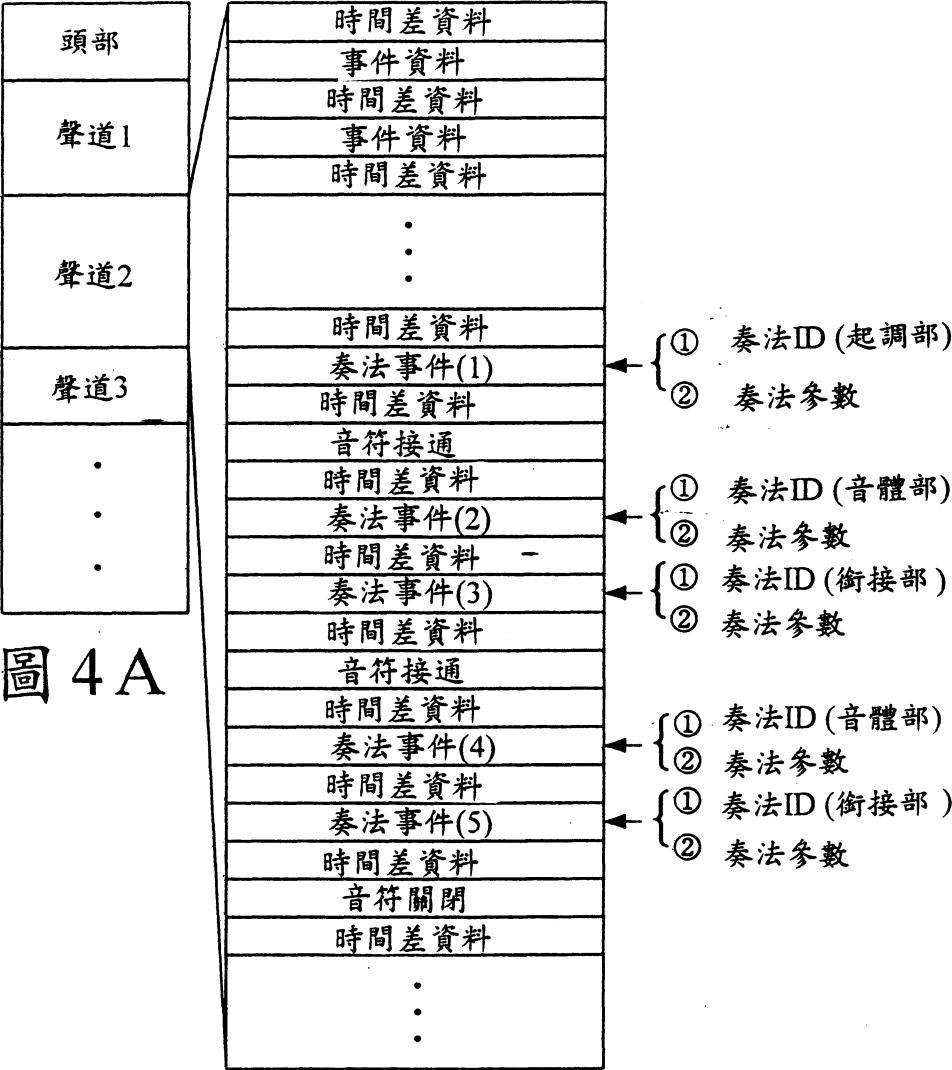


圖 4 A

圖 4 B

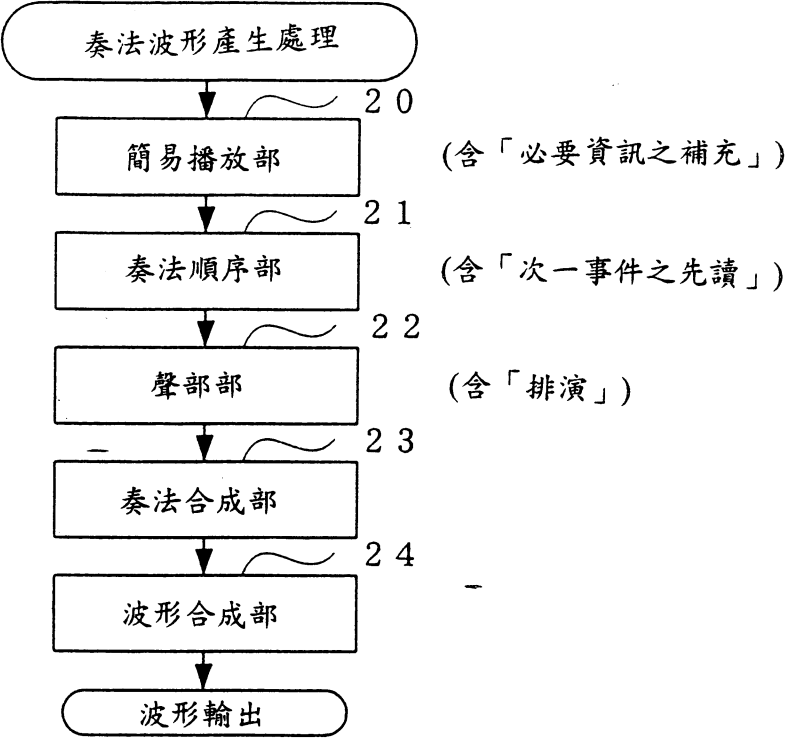


圖 5

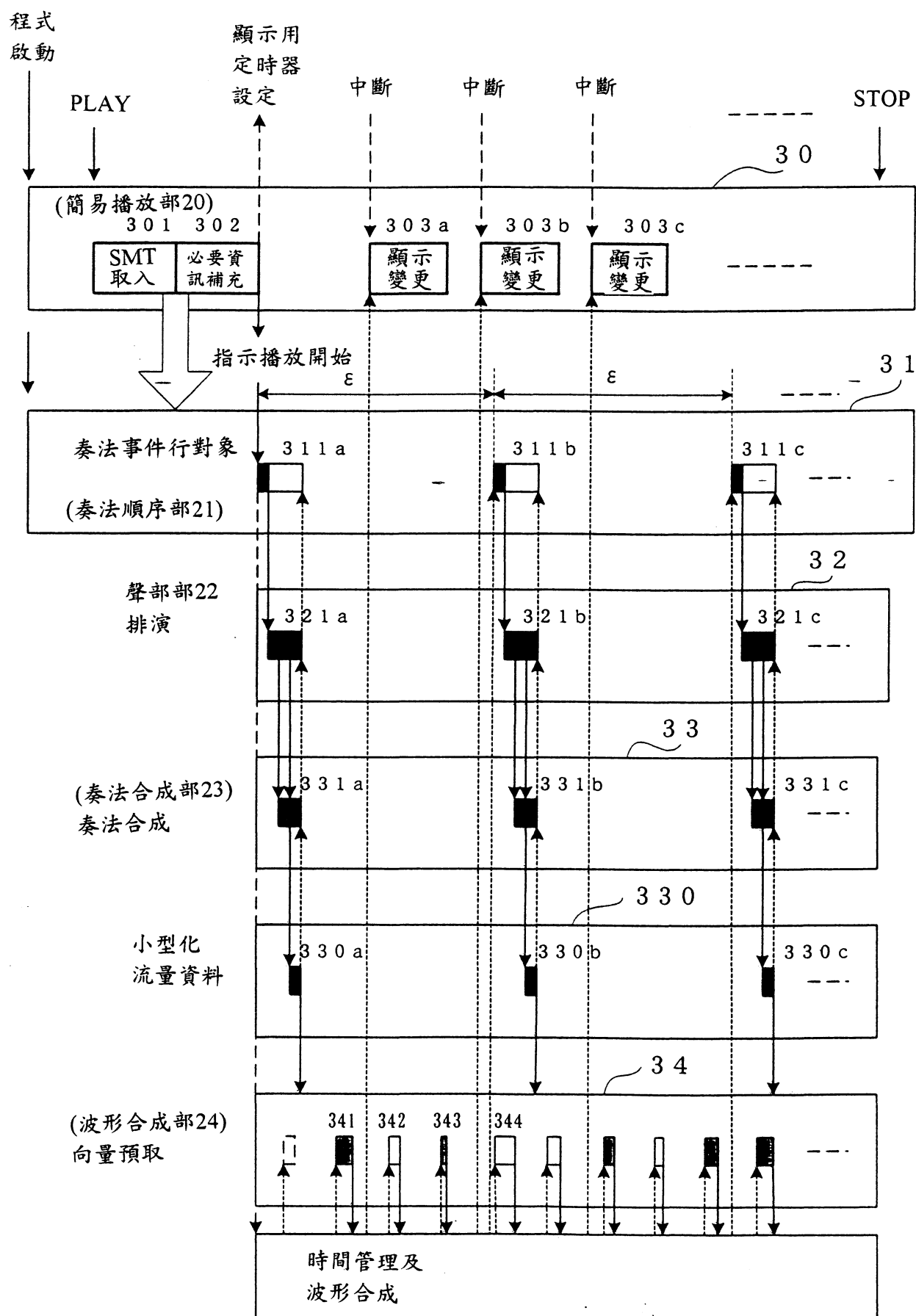


圖 6

奏法向量行對象

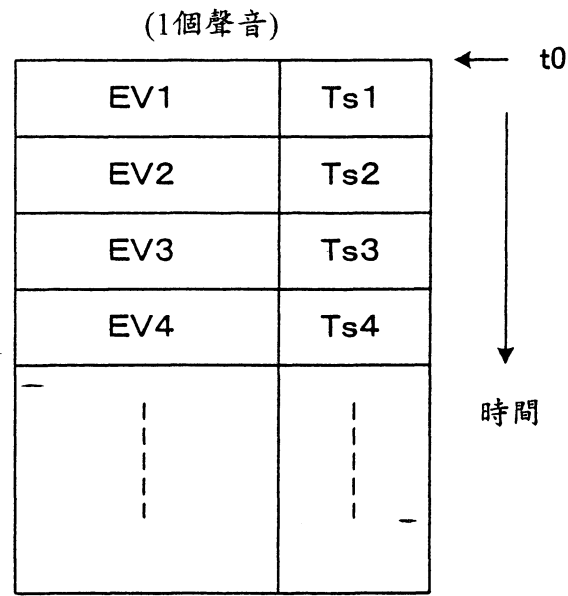


圖 7A

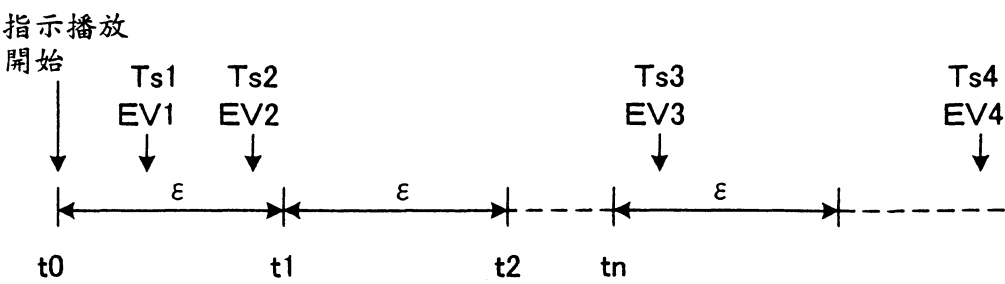


圖 7B

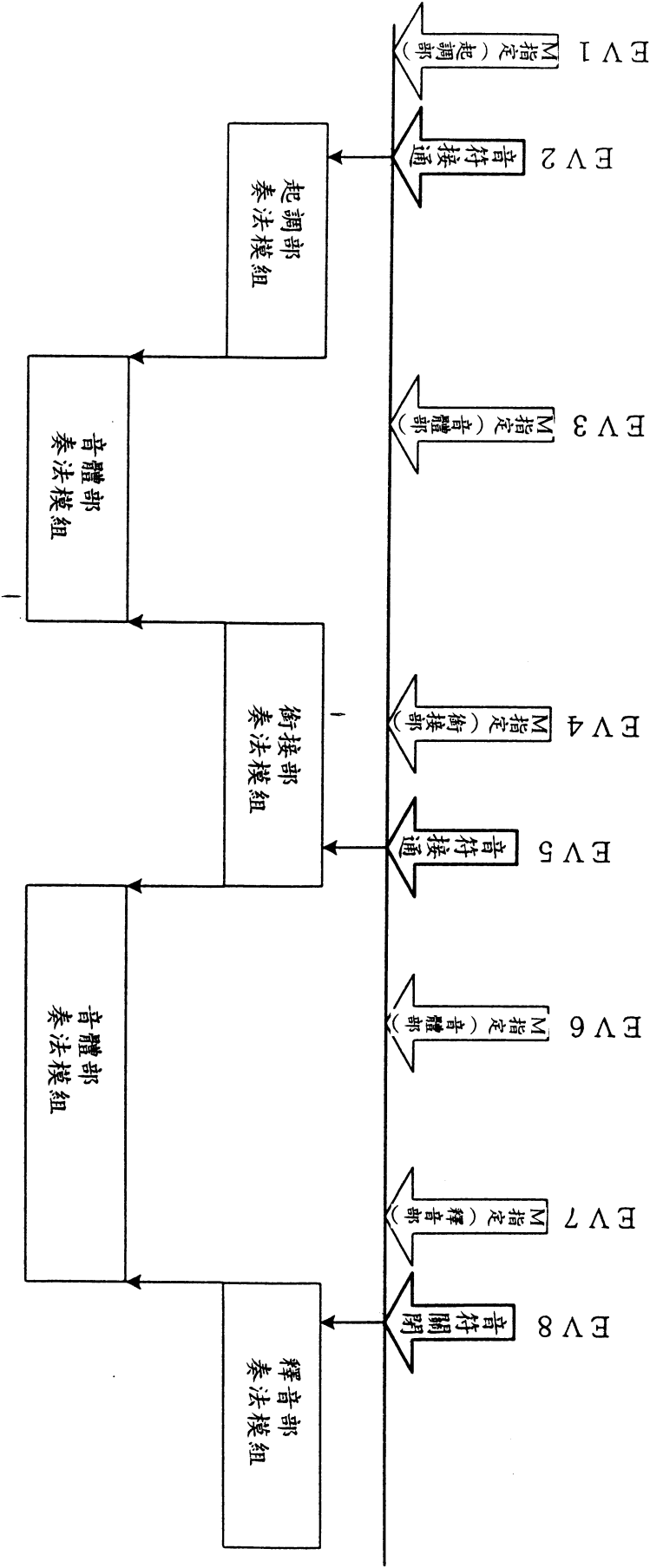


圖 8

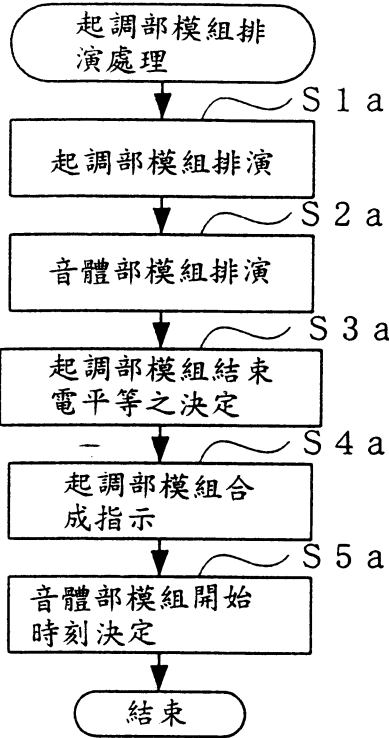


圖 9 A

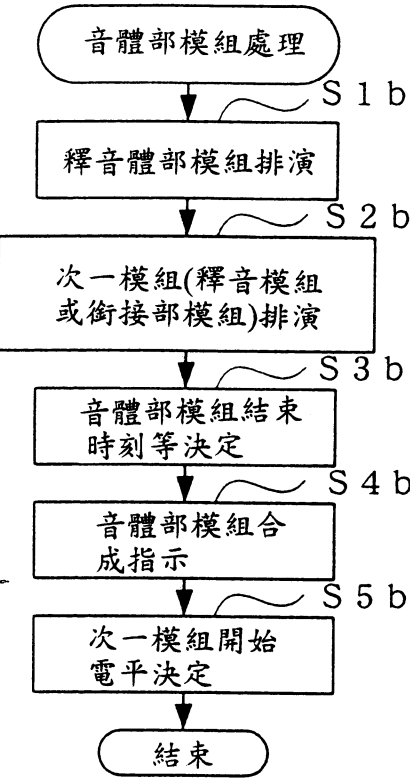


圖 9 B

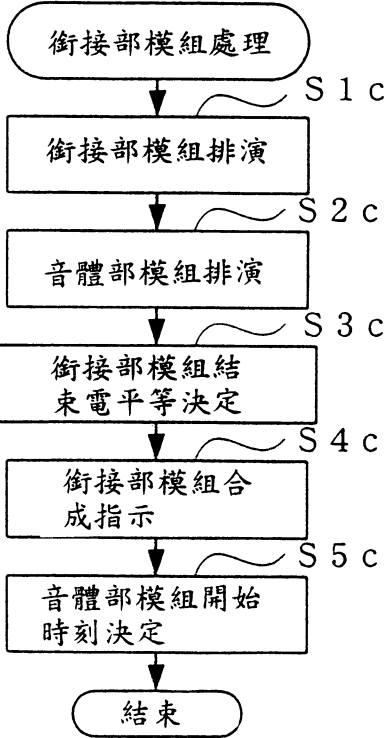


圖 9 C

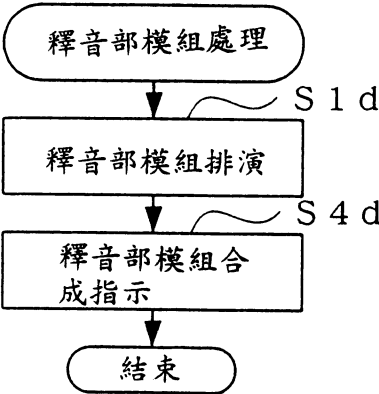


圖 9 D

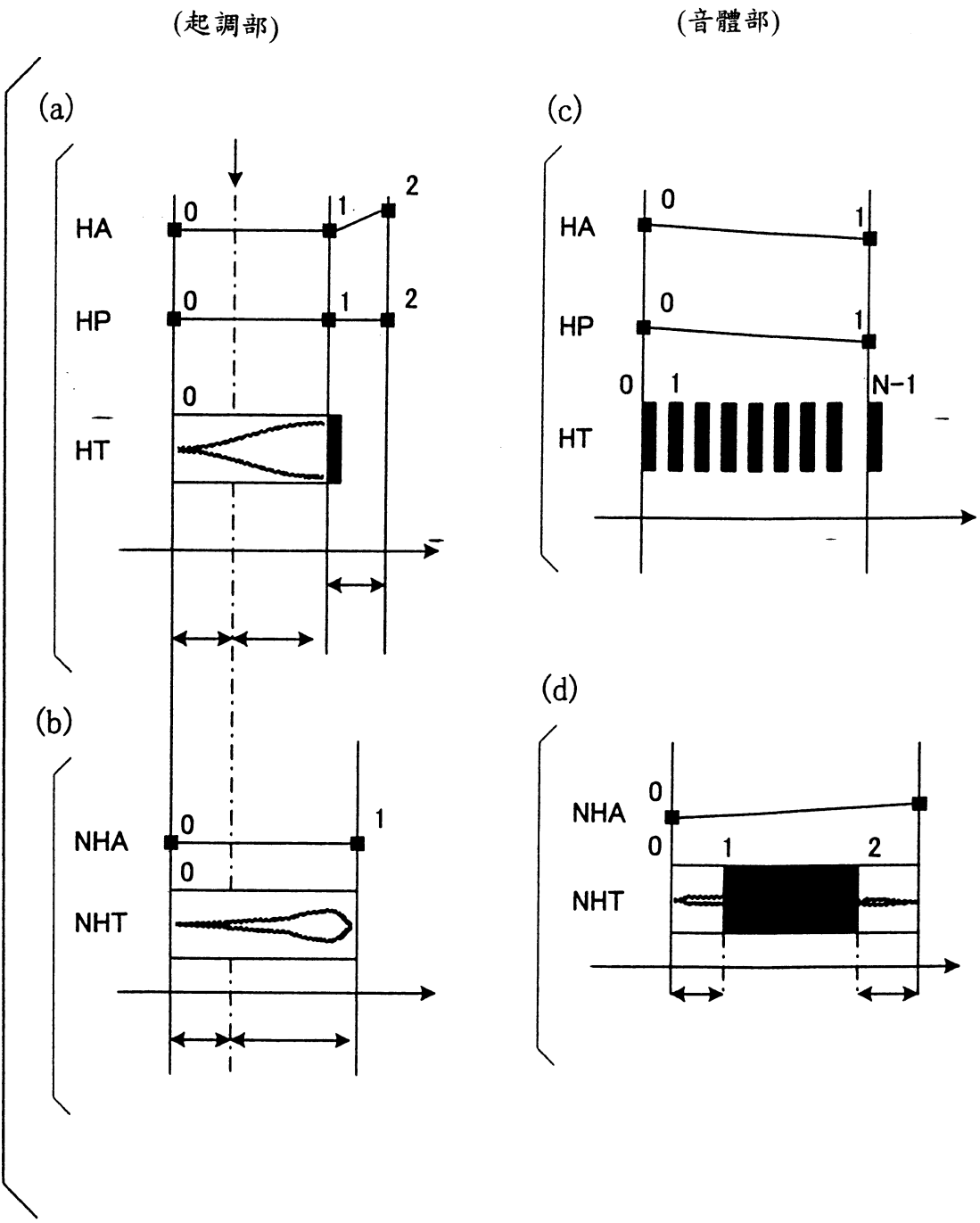


圖 10

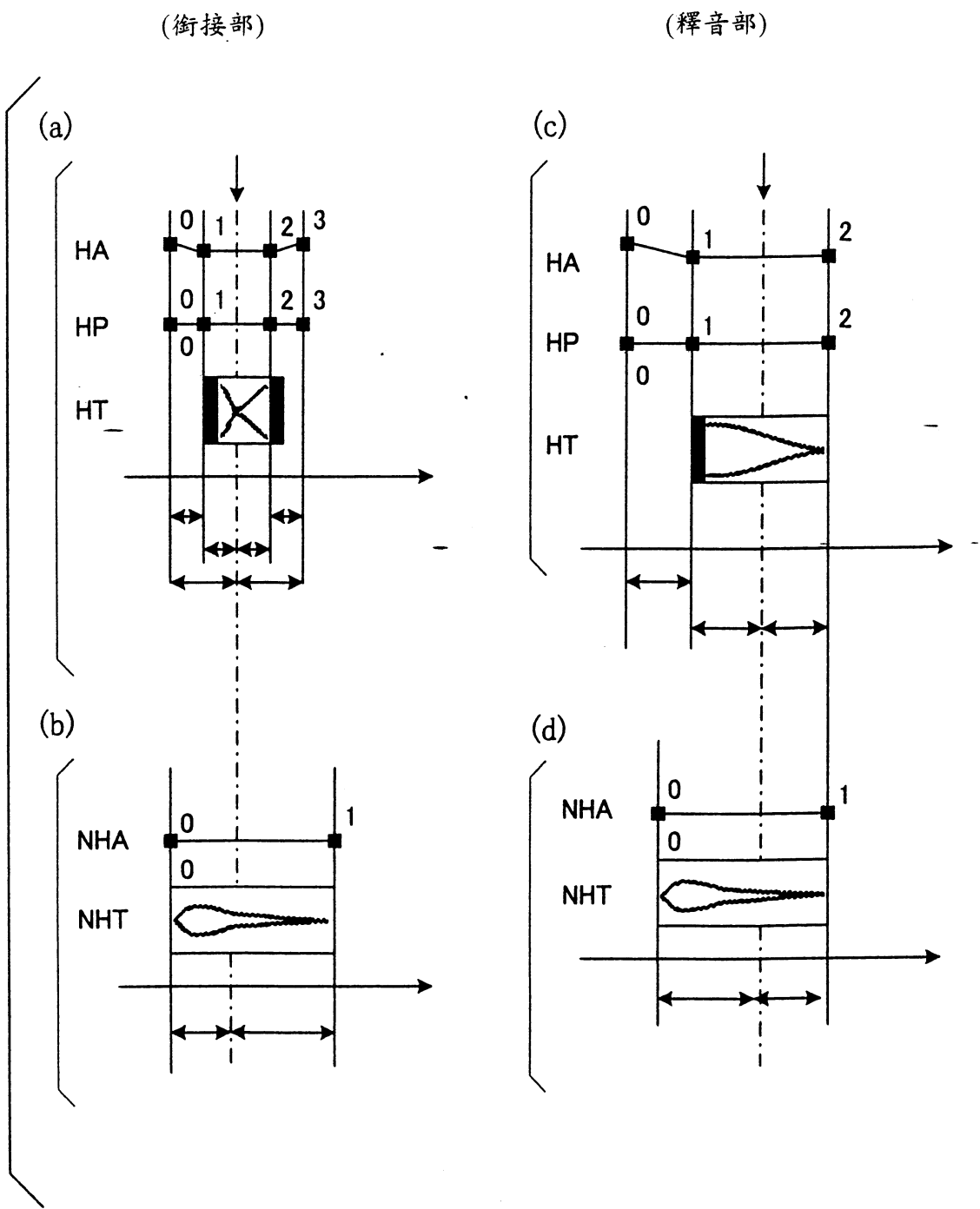


圖 11

六、申請專利範圍

1. 一種波形產生方法，其係包含：

演奏事件資訊供應步驟，其係以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊者；

後續演奏事件資訊先行取得步驟，其係依據前述以時間順序被供應之演奏事件資訊，處理在某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續1個或多數個事件之演奏事件資訊者；

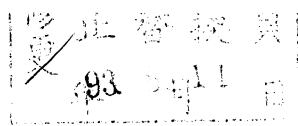
控制資料產生步驟，其係依據前述在某一時點之演奏事件資訊及前述先行取得之演奏事件資訊，產生對應於前述演奏事件資訊之至少其中1個所指定之奏法模組之控制資料者；及

波形資料合成步驟，其係依據前述控制資料合成對應於前述奏法模組之波形資料者。

2. 如申請專利範圍第1項之波形產生方法，其中前述控制資料產生步驟係包含加工步驟，其係依據前述在某一時點之演奏事件資訊及前述先行取得之演奏事件資訊，對對應於前述演奏事件資訊之至少其中1個所指定之奏法模組之控制資料施以加工者。

3. 一種記錄媒體，其係記錄一電腦程式，該程式係包含用於使電腦執行如申請專利範圍第1或2項之波形產生方法之指令群者。

4. 一種波形產生裝置，其係包含：



六、申請專利範圍

演奏事件資訊供應機構，其係以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊者；

後續演奏事件資訊先行取得機構，其係依據前述以時間順序被供應之演奏事件資訊，處理在某一時點之演奏事件資訊時，比該時間順序先行取得有關後續1個或多數個事件之演奏事件資訊者；

控制資料產生機構，其係依據前述在某一時點之演奏事件資訊及前述先行取得之演奏事件資訊，產生對應於前述演奏事件資訊之至少其中1個所指定之奏法模組之控制資料者；及

波形資料合成機構，其係依據前述控制資料合成波形資料者。

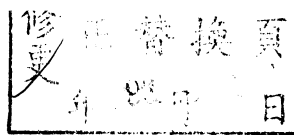
5. 一種波形產生方法，其係包含：

奏法模組依序指定步驟；

資訊取得步驟，其係依據前述之指定，取得先行之奏法模組中至少有關終端特性之終端資訊與後續之奏法模組中至少有關前端特性之前端資訊者；

特性修正步驟，其係依據取得之終端資訊與前端資訊，修正前述先行之奏法模組與後續之奏法模組中至少一方之特性者；及

波形合成步驟，其係依據前述修正之特性合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第5項之波形產生方法，其中前述終端資訊與前端資訊係包含時刻資訊與電平資訊之至少一者。

7. 一種記錄媒體，其係記錄一電腦程式，該程式係包含用於使電腦執行如申請專利範圍第5或6項之波形產生方法之指令群者。

8. 一種波形產生裝置，其係包含：

奏法模組依序指定機構；

資訊取得機構，其係依據前述之指定，取得先行之奏法模組中至少有關終端特性之終端資訊與後續之奏法模組中至少有關前端特性之前端資訊者；

特性修正機構，其係依據取得之終端資訊與前端資訊，修正前述先行之奏法模組與後續之奏法模組中至少一方之特性者；及

波形合成機構，其係依據前述修正之特性合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。

9. 一種波形產生方法，其係包含：

奏法指定資訊供應步驟，其係用於供應包含指定奏法模組之資訊與控制該奏法模組之參數資訊之奏法指定資訊者；

參數資訊補充步驟，其係在前述被供應之奏法指定資訊中必要之參數資訊不足時，利用特定之標準參數

六、申請專利範圍

補充不足之參數資訊者；及

波形合成步驟，其係依據包含前述被補充之參數資訊之前述奏法指定資訊，合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。

10. 一種記錄媒體，其係記錄一程式，該程式係使電腦執行如申請專利範圍第9項之波形產生方法者。

11. 一種波形產生裝置，其係包含：

奏法指定資訊供應機構，其係用於供應含指定奏法模組之資訊與控制該奏法模組之參數資訊之奏法指定資訊者；

參數資訊補充機構，其係在前述被供應之奏法指定資訊中必要之參數資訊不足時，利用特定之標準參數補充不足之參數資訊者；及

波形合成機構，其係依據包含前述被補充之參數資訊之前述奏法指定資訊，合成對應於前述被指定之奏法模組之波形者。

12. 一種波形產生方法，其特徵係在於包含：

演奏事件資訊供應步驟，其係以時間順序供應指定奏法模組之演奏事件資訊者；及

波形資料產生步驟，其係依據演奏事件資訊產生對應於奏法模組之波形資料者；

在合成至少包含起調部與音體部之波形時，前述演

六、申請專利範圍

奏事件資訊供應步驟可供應起調部波形用之第一模組指定事件、音符接通事件及音體部波形用之第二模組指定事件，以作為前述演奏事件資訊，

前述波形資料產生步驟依據比前述音符接通事件先行被供應之前述第一模組指定事件，開始產生起調部之波形，並依據在前述音符接通事件之後被供應之前述第二模組指定事件，產生音體部之波形者。

13. 如申請專利範圍第12項之波形產生方法，其中

另外在合成至少包含音體部與釋音部之波形時，前述演奏事件資訊供應步驟在供應音體部波形用之前述第二模組指定事件之後，供應釋音部波形用之第三模組指定事件與音符關閉事件，以作為前述演奏事件資訊，

前述波形資料產生步驟依據前述第二模組指定事件，產生音體部之波形之後，依據比前述音符關閉事件先行被供應之前述第三模組指定事件，開始產生釋音部之波形者。

14. 一種記錄媒體，其係記錄一電腦程式，該程式係包含用於使電腦執行如申請專利範圍第12或13項之波形產生方法之指令群者。

15. 一種波形產生裝置，其特徵係在於包含：

演奏事件資訊供應機構，其係以時間順序供應指定

六、申請專利範圍

奏法模組之演奏事件資訊者；及

波形資料產生機構，其係依據演奏事件資訊產生對應於奏法模組之波形資料者；

在合成至少包含起調部與音體部之波形時，前述演奏事件資訊供應機構可供應起調部波形用之第一模組指定事件、音符接通事件及音體部波形用之第二模組指定事件，以作為前述演奏事件資訊，

前述波形資料產生機構依據比前述音符接通事件先行被供應之前述第一模組指定事件，開始產生起調部之波形，並依據在前述音符接通事件之後被供應之前述第二模組指定事件，產生音體部之波形者。

16. 如申請專利範圍第15項之波形產生裝置，其中

另外在合成至少包含音體部與釋音部之波形時，前述演奏事件資訊供應機構在供應音體部波形用之前述第二模組指定事件之後，供應釋音部波形用之第三模組指定事件、與音符關閉事件，以作為前述演奏事件資訊，

前述波形資料產生機構依據前述第二模組指定事件，產生音體部之波形之後，依據比前述音符關閉事件先行被供應之前述第三模組指定事件，開始產生釋音部之波形者。