

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3787642号
(P3787642)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int.C1.

F 1

G 10 H 1/00 (2006.01)
G 09 B 15/00 (2006.01)G 10 H 1/00 102 Z
G 09 B 15/00

請求項の数 4 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平10-378155
 (22) 出願日 平成10年10月20日(1998.10.20)
 (65) 公開番号 特開2000-122647(P2000-122647A)
 (43) 公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)
 審査請求日 平成16年4月13日(2004.4.13)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100090619
 弁理士 長南 満輝男
 (72) 発明者 奥田 広子
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号
 カシオ計算機株式会社羽
 村技術センター内
 審査官 板橋 通孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】演奏指示装置及び演奏指示のプログラムを記録した記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部からマニュアル演奏操作データを入力する入力手段と、
 少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報を含む曲データを記憶する記憶手段と、
 前記記憶手段に記憶されている曲データを順次読み出す読み出手段と、
 前記読み出手段で読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するよう当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記入力手段からオフ操作を示すマニュアル演奏操作データが入力されたタイミングと前記読み出手段で読み出される曲データのオフ操作イベント情報に対応するタイミング情報を示すタイミングとが所定時間以上ずれている場合に、前記アイコン画像を異なる形態に変更して表示させる表示制御手段と、

を有することを特徴とする演奏指示装置。

【請求項2】

少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報を含む曲データを記憶する記憶手段と、
 前記記憶手段に記憶されている曲データを順次読み出す読み出手段と、
 前記読み出手段で読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報を示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達する

ように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記オン操作イベント情報の実行タイミングからオフ操作イベント情報の実行タイミングまでの時間間隔に対応する距離だけ前記表示手段の画面上の特定位置から離れた位置をスクロール表示開始位置として前記アイコン画像を表示させる表示制御手段と、

を有することを特徴とする演奏指示装置。

【請求項 3】

コンピュータに、

外部からマニュアル演奏操作データを入力する入力手順と、

少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段から曲データを順次読み出す読み出手順と、

前記読み出手順にて読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記入力手順でオフ操作を示すマニュアル演奏操作データが入力されたタイミングと前記読み出手順で読み出される曲データのオフ操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングとが所定時間以上ずれている場合に、前記アイコン画像を異なる形態に変更して表示させる表示制御手順と、

を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 4】

コンピュータに、

少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段から曲データを順次読み出す読み出手順と、

前記読み出手順にて読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記オン操作イベント情報の実行タイミングからオフ操作イベント情報の実行タイミングまでの時間間隔に対応する距離だけ前記表示手段の画面上の特定位置から離れた位置をスクロール表示開始位置として前記アイコン画像を表示させる表示制御手順と、

を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、演奏の操作を指示する演奏指示装置、演奏指示方法、及び演奏指示のプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

鍵盤等を演奏する場合に、初心者や小さい子どもにとっては、楽譜を見ながらの演奏が困難である。このため、練習曲の楽音データをあらかじめ記憶させておき、楽音データの進行に伴って、演奏する操作子を視覚的に指示する技術が知られている。例えば、鍵盤を演奏する場合に、各鍵に対応してLED等の発光素子を設けて、押鍵に先立ってその鍵に対応している発光素子を点灯させる。あるいは、鍵盤近傍に表示装置を設けてその表示装置に鍵盤を表示させ、押鍵に先立ってその鍵に対応する画面の鍵の表示態様を変化させる。演奏者は、楽譜が読めなくても、点灯した発光素子あるいは表示態様が変化した画面の鍵に応じて、対応する鍵を押鍵することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術においては、次に押鍵すべき鍵を認識することはできても、楽音の音長すなわち押鍵時間を認識することができないので、離鍵のタイミングが分か

10

20

30

40

50

らず、結局楽譜を参照しなければならず、スムーズな演奏練習ができないという問題があった。

本発明の課題は、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できるようにすることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の演奏指示装置の発明は、外部からマニュアル演奏操作データを入力する入力手段と、少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている曲データを順次読み出す読み出手段と、前記読み出手段で読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記入力手段からオフ操作を示すマニュアル演奏操作データが入力されたタイミングと前記読み出手段で読み出される曲データのオフ操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングとが所定時間以上ずれている場合に、前記アイコン画像を異なる形態に変更して表示させる表示制御手段と、を有する構成になっている。

請求項3に記載の記録媒体の発明は、外部からマニュアル演奏操作データを入力する入力手順と、少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段から曲データを順次読み出す読み出手順と、前記読み出手順にて読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記入力手順でオフ操作を示すマニュアル演奏操作データが入力されたタイミングと前記読み出手順で読み出される曲データのオフ操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングとが所定時間以上ずれている場合に、前記アイコン画像を異なる形態に変更して表示させる表示制御手順と、をコンピュータに読み取り実行させる演奏指示のプログラムを記録している。

【0006】

また、請求項2に記載の演奏指示装置の発明は、少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている曲データを順次読み出す読み出手段と、前記読み出手段で読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記オフ操作イベント情報の実行タイミングからオフ操作イベント情報の実行タイミングまでの時間間隔に対応する距離だけ前記表示手段の画面上の特定位置から離れた位置をスクロール表示開始位置として前記アイコン画像を表示させる表示制御手段と、を有する構成になっている。

請求項4に記載の記録媒体の発明は、少なくとも、演奏に係るオン操作またはオフ操作を示すイベント情報と該イベント情報を実行するタイミングを示すタイミング情報とを含む曲データを記憶する記憶手段から曲データを順次読み出す読み出手順と、前記読み出手順にて読み出される曲データのオン操作イベント情報に対応するタイミング情報が示すタイミングにて、表示手段の画面上の特定位置に所定のアイコン画像が到達するように当該アイコン画像をスクロール表示させると共に、前記オフ操作イベント情報の実行タイミングまでの時間間隔に対応する距離だけ前記表示手段の画面上の特定位置から離れた位置をスクロール表示開始位置として前記アイコン画像を表示させる表示制御手順と、をコンピュータに読み取り実行させる演奏指示のプログラムを記録している。

【0007】

10

20

30

40

50

請求項 1 および請求項 3 に記載の発明によれば、演奏者の離鍵タイミングが早すぎたり遅すぎたりしたときに表示形態を変更して、演奏者に離鍵タイミングの正誤を知らしめ、また、請求項 2 および請求項 4 に記載の発明によれば、押鍵タイミングに先立って押鍵・離鍵時間間隔に応じて表示画面上における距離を変更して、演奏者に音長を知らしめるので、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できるようになる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の演奏指示装置の実施形態を図を参照して説明する。図 1 は、実施形態におけるシステム構成を示した図である。電子楽器 1 は、本発明の演奏指示装置であるパソコン 2 との間が通信ケーブル 3 で接続されており、コマンド及びデータを送受信する。パソコン 2 は、CPU 4 を中核として、この CPU 4 に接続されたメモリ 5 及びディスプレイ (表示手段) 6 が設けられている。CPU 4 は、電子楽器 1 からのコマンドや演奏データを受信して、メモリ 5 に記憶されている演奏指示に関する画像データをディスプレイ 6 に表示させる制御を行うとともに、演奏データを採点してその評価結果を表示させる。すなわち、CPU 4 は表示制御手段を構成する。

【0009】

電子楽器 1 は、パソコン 2 との間でコマンドや演奏データを送受信するために、図 2 に示すように、鍵盤 11 の他に、テンキースイッチ 12、カーソルキースイッチ 13、決定キースイッチ 14 が設けられている。また、鍵盤 11 の演奏に応じて楽音を発音する 2 つのスピーカ 15 が設けられている。各キースイッチの状態及び鍵盤 11 の押鍵・離鍵の状態は、通信ケーブル 3 を介してコマンドデータ及び演奏データとしてパソコン 2 に送信される。

【0010】

パソコン 2 におけるメモリ 5 には、図 3 に示すように、CPU 4 によって実行されるプログラムデータ 51、電子楽器 1 によって選択される複数の曲の曲データ 52、電子楽器 1 の鍵盤操作を指示する画像データ 53 があらかじめ記憶されている。画像データ 53 は、初期モードにおける初期画面、「ねじ」レッスンモード及び「UFO」レッスンモードにおけるレッスン画面、複数の曲選択画面、複数の「ねじ」アイコン、複数の「UFO」アイコン、複数の「宇宙人」アイコンの画像データが記憶されている。また、メモリ 5 には、各曲ごとに演奏操作を評価する 2 種類の評価結果 (評価 N、評価 U) のデータ 54 を記憶するためのワークエリアが設けられている。後述するように、評価 N は「ねじ」レッスン処理における評価結果を記憶するレジスタであり、評価 U は「UFO」レッスン処理における評価結果を記憶するレジスタである。さらに、このワークエリアには、プログラムの実行に際して用いる各種のレジスタ及びフラグが設けられている。

【0011】

次に、実施形態の動作について、CPU 4 によって実行されるプログラムのフローチャートに基づいて説明する。

図 4 は、メインフローである。電源がオンになると、図 3 のプログラムデータの立上げプログラムを読み込んで、立上げ処理すなわち初期設定を行う (ステップ A1)。この処理では、初期モード、「ねじ」レッスンモード、「UFO」レッスンモードのいずれかのモードを設定するモード番号を「0 (初期モード)」に設定し、練習曲のソング番号を「1 (最初の曲)」に設定し、再生フラグを「0 (再生停止)」に設定する。また、曲データのアドレスを「0 (最初の曲の先頭アドレス)」に設定する。

【0012】

次に、初期画面の表示処理を行う (ステップ A2)。初期画面においては、図 5 に示すように、表示エリア 61 に、文字と画像からなる 2 つのレッスン選択アイコンである「ねじ」及び「UFO」が表示され、表示エリア 62 に、モード選択アイコン「きょく」が表示される。この 3 つのアイコン「きょく」、「ねじ」、「UFO」のうち、いずれか 1 つのアイコンの位置にカーソルが表示 (アイコンの反転表示) されている。この状態において、電子楽器 1 のカーソルキースイッチ 13 が押下されたときは、そのコマンドがパソコン

10

20

30

40

50

2側に送信されて、カーソル位置がサイクリックに変更される。

【0013】

この初期画面表示処理の後、電子楽器1からのコマンドによって、決定キースイッチ14が押下されたか否かを判別する（ステップA3）。決定キースイッチ14が押下されたときは、カーソル（反転表示アイコン）位置を判別する（ステップA4）。カーソル位置が「きょく」アイコンである場合には、曲選択画面を表示する処理を行う（ステップA5）。この画面は、図6に示すように、表示エリア61にきょくリストが表示され、曲番号01、02、03、04……に対応して、曲名リストが表示され、表示エリア62に2つのアイコン「きまり」、「もどる」が表示され、いずれか一方のアイコンにカーソル位置（反転表示）があるとともに、最初の曲番号「01」及び曲名「いぬふんじゃった」が反転表示されている。10

【0014】

次に、決定キースイッチ14が押下されたか否かを判別する（ステップA6）。押下されたときは、カーソル位置が「きまり」又は「もどる」のいずれのアイコンであるか判別する（ステップA7）。「きまり」アイコンである場合には、曲選択変更ありか否かを判別する（ステップA8）。曲選択変更は、電子楽器1のテンキースイッチ12の押下によってなされる。選択曲変更がある場合には、その選択曲番号をソング番号レジスタにセットする（ステップA9）。選択曲番号がセットされた後、若しくは選択曲変更がされずソング番号レジスタに前の選択曲番号がセットされている場合、又は、ステップA6において決定キースイッチ14が押下されたときに、カーソル位置が「もどる」である場合には、現在のモードを判別する（ステップA10）。20

【0015】

現在のモードが「0（初期モード）」である場合には、ステップA2に移行して、再び初期画面表示処理を行う。この状態では、カーソル位置は「きょく」アイコンになっているので、再び曲を変更したい場合には、決定キースイッチ14を押下すれば、再び図6の曲選択画面が表示される。決定キースイッチ14が押下される前に、カーソルキースイッチ13が押下されると、図5に示した初期画面において、カーソル位置が「ねじ」アイコン又は「UFO」アイコンのいずれかに移動する。

【0016】

決定キースイッチ14が押下されたとき、カーソル位置が「ねじ」アイコンである場合には、モード番号を「1」に設定する（ステップA11）。カーソル位置が「UFO」アイコンである場合には、モード番号を「2」に設定する（ステップA12）。次に、モード番号に応じたレッスン画面表示処理を行う（ステップA13）。30

【0017】

レッスン画面は、図7に示すように、表示エリア61の下側に電子楽器1の鍵盤11に対応した鍵盤画像63が表示される。また、表示エリア62には、「きょく」、「はじめ」、「おわり」、「もどる」の4つのアイコンが表示され、いずれか1つのアイコンにカーソルが表示されている。なお、図には示さないが、表示エリア61に、「ねじ」レッスン又は「UFO」レッスンである旨、演奏する曲名の表示がなされる。この状態で、カーソルキースイッチ13が押下されると、カーソル位置が4つのアイコンをサイクリックに移動する。40

【0018】

次に、決定キースイッチ14が押下されたか否かを判別し（ステップA14）、押下されたときは、カーソル位置（反転表示）がいずれのアイコンであるかを判別する（ステップA15）。カーソル位置が「はじめ」アイコンである場合には、再生フラグを「1（再生状態）」に設定するとともに、アドレス、カウンタ類をリセットする（ステップA16）。そして、「ねじ」又は「UFO」のレッスン処理のルーチンを実行する（ステップA17）。各レッスン処理については後述する。

【0019】

レッスン処理からこのメインフローに戻ったときは、再生フラグが「0（再生停止）」で50

あるか否かを判別する（ステップA18）。再生フラグが「1」で、まだ再生状態である場合には、決定キースイッチ14が押下されたか否かを判別する（ステップA19）。押下されない場合には、再びステップA17のレッスン処理のルーチンに移行する。決定キースイッチ14が押下されたときは、ステップA15に移行してカーソル位置を判別する。この場合において、決定キースイッチ14の押下の前にカーソルキースイッチ13が押下されて、カーソル位置が「おわり」アイコンに移動されているときは、再生フラグを「0」に設定する（ステップA20）。この後、又はステップA18において再生フラグが「0」に設定されている場合には、ステップA14に移行して、決定キースイッチ14が押下されたか否かを判別する。

【0020】

10

決定キースイッチ14が押下されたときは、ステップA15に移行してカーソル位置を判別する。この場合において、決定キースイッチ14の押下の前にカーソルキースイッチ13が押下されて、カーソル位置が「きょく」アイコン又は「もどる」アイコンに移動されているときは、再生フラグが「0」であるか否かを判別する（ステップA21）。ステップA14において、決定キースイッチ14が押下されたとき、カーソル位置が「はじめ」アイコンである場合には、ステップA16に移行して、アドレス、カウンタ類をリセットし、ステップA17に移行して、現在再生状態にある曲を改めて最初から再生する。

【0021】

ステップA21において、再生フラグが「1」である場合には、再生状態であるので、決定キースイッチ14の押下は無効となり、ステップA17に移行してレッスン処理を続行する。再生フラグが「0」である場合には、カーソル位置が「きょく」アイコン又は「もどる」アイコンのいずれであるかを判別する（ステップA22）。「もどる」アイコンである場合には、モード番号を「1（ねじレッスンモード）」又は「2（UFOレッスンモード）」から「0（初期モード）」に変更して（ステップA23）、ステップA2に移行して初期画面表示処理を行う。

20

【0022】

ステップA22において、カーソル位置が「きょく」アイコンである場合には、ステップA5に移行して、曲選択画面表示処理を行う。この場合には、ステップA5～ステップA9の処理で曲選択がされた後、ステップA10に移行したときに、モード番号が「1」又は「2」と判別されるので、ステップA13に移行して、再び選択された曲のレッスン画面表示処理がなされる。

30

【0023】

ステップA17におけるレッスン処理のフローを図8に示す。この処理では、モード番号が「1」であるか「2」であるかを判別し（ステップB1）、「1」である場合には「ねじ」レッスン処理を実行し（ステップB2）、「2」である場合には「UFO」レッスン処理を実行する（ステップB3）。

【0024】

40

いずれのレッスンの場合にも、図9に示すように、画面には各音高に対応した鍵盤の画像63が表示され、表示エリアには「きょく」、「はじめ」、「おわり」、「もどる」の4つのアイコンが表示される。また、画面位置の座標については、各音高（C3～B4）に対応した横座標が指定され、各音長（32分音符～全音符）に応じた縦座標が指定される。ただし、後述するように、「ねじ」レッスンモードの場合には、音長は「ねじ」画像の長さで表わされ、初めに表示される「ねじ」画像の位置は、図9の2分音符の座標位置である。一方、「UFO」レッスンモードの場合には、音長に応じて初めに表示される「UFO」画像の座標位置が異なる。

【0025】

図10～図13は、「ねじ」レッスン処理のフローであり、図14～図27は、「ねじ」レッスン処理における画面表示の例である。

図10において、現在演奏している楽音データの位置が、所定の小節数からなるフレーズの区切りであるか否かを判別する（ステップC1）。フレーズの区切りでない場合には、

50

曲エンドに達した場合であるか、又は、とばし数レジスタが「5」以上でレッスンを途中でやめた場合であるかを判別する（ステップC10）。とばし数レジスタは、押鍵タイミングを所定時間経過しても押鍵がなされないときにインクリメントされるレジスタであり、連続して「5」回の「とばし」があると、レッスンを途中でやめたものとみなす。

【0026】

曲エンドでも、とばし数が「5」以上でもない場合には、図11のフローにおいて、アドレスインクリメントしてONイベント用のタイミングデータを読み出し（ステップC13）、アドレスインクリメントしてOFFイベントデータを読み出し（ステップC14）、タイム値が、ONイベント用タイミングデータから所定数aを差し引いた値以上であるか否かを判別する（ステップC15）。「ねじ」レッスン処理においては、「ねじ」画像を表示させて押鍵タイミングを指示するために移動する。ONイベント用タイミングデータから差し引くaの値は、「ねじ」画像の移動時間に対応している。なお、タイム値は、タイマインタラプトごとにインクリメントされる。したがって、ステップC15においては、押鍵に際して、画像を表示して移動開始を行う時間にタイム値が達したか否かを判別する。

10

【0027】

ステップC15において、タイム値がONイベント用タイミングデータから所定数aを差し引いた値以上になった場合には、アドレスインクリメントして運指データを読み出し（ステップC16）、アドレスインクリメントしてOFFイベント用のタイミングデータを読み出し（ステップC17）、採点nフラグ及び採点fフラグをともに「1」に設定する（ステップC18）。採点nフラグ及び採点fフラグが「1」である場合は、音高の正誤及び押鍵・離鍵タイミングすなわち運指の採点を行い、「0」である場合は採点を行わない。

20

【0028】

次に、OFFイベント用タイミングデータからONイベント用タイミングデータを差し引いて音長データを求め、音長レジスタに設定する（ステップC19）。次に、図14に示すように、「ねじ」アイコン64aを押鍵すべき音高の鍵の横座標位置、2分音符の縦座標位置に表示し、その「ねじ」アイコン64aを時間経過とともに下降するアニメーション動作開始をディスプレイ6に指示する（ステップC20）。画面に表示する「ねじ」アイコン64aは、図15に示すように、音長に応じて異なる画像になっており、音長が長いほど「ねじ」画像も長い画像になっている。また、運指データに応じて「ねじ」アイコン64aの色が異なる。例えば、親指は赤、人さし指は紫、中指は緑、薬指は青、小指は黄色で表示される。アニメーション動作開始の指示に応じて、図15に示すように、「ねじ」画像64aが時間経過とともに鍵盤画像63に向かって下降する。

30

【0029】

ステップC20のアニメーション動作開始の指示の後、図12のフローにおいて、採点nフラグが「1」であるか否かを判別し（ステップC21）、このフラグが「1」である場合には、新たな押鍵があるか否かを判別する（ステップC22）。押鍵がない場合には、タイム値がONイベント用タイミングデータに所定値bを加算した値より大きいか否かを判別する（ステップC23）。このbの値は、押鍵タイミングに対する実際の押鍵の許容時間範囲であり、押鍵タイミングからプラスマイナスbの範囲に押鍵された場合に押鍵とみなす。したがって、ステップC23において、タイム値がONイベント用タイミングデータに所定値bを加算した値以下である場合には、まだ許容時間範囲であるので、ステップC22に移行して押鍵を判別する。

40

【0030】

押鍵があったときは、画面の対応する鍵の表示を反転する（ステップC24）。次に、とばし数レジスタを「0」にクリアして（ステップC25）、レッスン放棄ではないとする。次に、タイム値がONイベント用タイミングデータからbを差し引いた値より小さいか否かを判別する（ステップC26）。タイム値がこの値より小さい場合には、押鍵タイミングの許容時間範囲に達する前に押鍵がなれた場合である。すなわち、図16に示した「

50

ねじ」アイコン 6 4 a がまだ鍵盤画像 6 3 に到達しない間に押鍵がされたばである。この場合には、押鍵は正しい音高（この場合は、G 3 ）であるか否かを判別する（ステップ C 2 7 ）。誤った鍵が押鍵された場合には、ステップ C 2 2 に移行して、再度、新たな押鍵があるか否かを判別する。すなわち、押鍵のやり直しがあるか否かを判別する。

【0 0 3 1】

ステップ C 2 7 において押鍵が正しい音高である場合には、「ねじ」アイコン 6 4 a がまだ鍵盤画像 6 3 に到達しない間の押鍵であるので、それまで表示されていた「ねじ」アドレス 6 4 a を、図 1 7 に示すように、斜め「ねじ」アイコン 6 4 b に変更する（ステップ C 2 8 ）。この場合に、ステップ C 2 4 の処理によって、鍵盤画像 6 3 の G 3 の鍵が反転表示される。

10

【0 0 3 2】

一方、ステップ C 2 6 において、タイマ値が ON イベント用タイミングデータから b を差し引いた値以上である場合には、許容時間範囲内に押鍵がなされた場合である。この場合には、正押カウント値をインクリメントして（ステップ C 2 9 ）、その押鍵が正しい音高であるか否かを判別する（ステップ C 3 0 ）。正しい押鍵の場合には、正音高カウンタ値をインクリメントする（ステップ C 3 1 ）。この場合には、図 1 8 に示すように、「ねじ」アイコン 6 4 a が鍵盤画像 6 3 に到達した状態で、鍵盤画像 6 3 の G 3 の鍵が反転表示される。なお、ステップ C 2 8 において斜め「ねじ」アイコン 6 4 b を画面に表示した後も、押鍵タイミングがずれっていても押鍵の音高は正しいので、ステップ C 3 1 において正音高カウンタ値をインクリメントする。

20

【0 0 3 3】

次に、タイマ値が ON タイミング用タイミングデータの値以上であるか否かを判別する（ステップ C 3 2 ）。タイマ値がこの値以上になったときには、ねじ込みアニメーション動作開始を指示する（ステップ C 3 3 ）。この処理では、図 1 9 に示すように、あたかも「ねじ」が鍵盤画像 6 3 にねじ込まれていくような、ねじ込み状態の「ねじ」アイコン 6 4 c を表示する。次に、採点 n フラグを「 0 」に設定する（ステップ C 3 4 ）。そして、ステップ C 2 1 に移行する。

【0 0 3 4】

ステップ C 2 3 において、タイマ値が ON イベント用タイミングデータに b を加算した値より大きい場合、すなわち、許容時間範囲を超えて押鍵がされなかった場合には、とばし数レジスタの値をインクリメントする（ステップ C 3 5 ）。次に、採点 f フラグを「 0 」に設定して、運指の採点対象からはずす（ステップ C 3 6 ）。許容時間範囲を超えて押鍵がされなかった場合には、図 2 0 に示すように、「ねじ」アイコン 6 4 a が鍵盤画像 6 3 に到達しているにもかかわらず、押鍵がなされず対応する鍵の反転表示がない場合である。この場合には、ころげ落ちアニメーション動作開始を指示して（ステップ C 3 7 ）、図 2 1 に示すように、あたかも「ねじ」が鍵盤画像 6 3 の後ろにころげ落ちるかのような、ころげ落ち「ねじ」アイコン 6 4 d を表示する。次に、ステップ C 3 4 に移行して、採点 n フラグを「 0 」に設定する。

30

【0 0 3 5】

許容時間範囲内に押鍵された鍵が、ステップ C 3 0 において、正しい音高でない場合には、ステップ C 3 6 において採点 f フラグを「 0 」に設定し、ステップ C 3 7 においてころげ落ちアニメーション動作開始を指示し、ステップ C 3 4 において採点 n フラグを「 0 」に設定する。そして、ステップ C 2 1 に移行する。すなわちこの場合には、正しい音高が押鍵されなくても、許容時間範囲内の押鍵は満たされているので、とばし数レジスタの値はインクリメントされない。

40

【0 0 3 6】

ステップ C 2 1 において、採点 n フラグが「 0 」である場合には、図 1 3 のフローにおいて、採点 f フラグが「 1 」であるか否かを判別する（ステップ C 3 8 ）。このフラグが「 0 」である場合には、メインフローに戻る。このフラグが「 1 」である場合には、新たな離鍵があるか否かを判別する（ステップ C 3 9 ）。離鍵がない場合には、タイマ値が OF

50

Fイベント用タイミングデータに所定値cを加算した値より大きいか否かを判別する(ステップC40)。このcの値は、離鍵タイミングに対する実際の離鍵の許容時間範囲であり、離鍵タイミングからプラスマイナスcの範囲に離鍵された場合に離鍵とみなす。したがって、ステップC40において、タイマ値がOFFイベント用タイミングデータに所定値cを加算した値以下である場合には、まだ許容時間範囲であるので、ステップC39に移行して離鍵を判別する。

【0037】

離鍵があったときは、それまで押鍵によって反転表示されていた鍵の表示を反転して通常表示に戻す(ステップC41)。次に、タイマ値がOFFイベント用タイミングデータからcを差し引いた値より小さいか否かを判別する(ステップC42)。タイマ値がこの値以上である場合には、許容時間範囲内に離鍵された場合である。この場合には、図22に示すように、ねじ込みアニメーション動作が終了して、ねじ込み終了を示す「ねじ」アイコン64eが表示された状態で、押鍵によって反転表示されていた鍵が再び反転されて通常表示に戻った状態である。この場合には、正しい離鍵がされた状態であるので、正離カウント値をインクリメントする(ステップC43)。次に、採点fフラグを「0」に設定して(ステップC44)、メインフローに戻る。

【0038】

ステップC40において、タイマ値がOFFイベント用タイミングデータに所定値cを加算した値より大きい場合には、許容時間範囲を過ぎても離鍵がされない場合である。この場合には、図23に示すように、ねじ込み終了を示す「ねじ」アイコン64eが表示された状態で、なおかつ押鍵が継続している状態である。この場合には、ねじ爆破アニメーション動作開始を指示し(ステップC45)、図24に示すように、「爆破」アイコン65を表示する。そして、採点fフラグを「0」に設定して(ステップC44)、メインフローに戻る。

【0039】

ステップC42において、タイマ値がOFFイベント用タイミングデータからcを差し引いた値より小さい場合には、まだ離鍵タイミングの許容時間範囲に達する前に離鍵がされた場合である。すなわち、図25に示すように、ねじ込み状態の「ねじ」アイコン64cが表示されているねじ込み途中の状態で、離鍵がされて鍵の表示が反転して通常表示に戻った状態である。この場合にも、ステップC45において、ねじ爆破アニメーション動作開始を指示し、図26に示すように、「爆破」アイコン65を表示する。そして、採点fフラグを「0」に設定して(ステップC44)、メインフローに戻る。

【0040】

再びメインフローからこの「ねじ」レッスン処理に移行したとき、図10のステップC1においてフレーズの区切りでない場合で、かつ、ステップC10において曲エンドでもなく、とばし数レジスタが「5」以上でない場合には、上記した図11～図13のフローの処理を繰り返す。メインフローから「ねじ」レッスン処理に移行したとき、図10のステップC1においてフレーズの区切りになったときは、そのフレーズの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値を算出する。すなわち、前回のフレーズまでの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値と、現在のフレーズまでの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値の差分値を夫々求める(ステップC2)。

【0041】

次に、正音高カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を音高正解率レジスタに設定し、正押カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を押タイミング正解率レジスタに設定し、正離カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を離タイミング正解率レジスタに設定する(ステップC3)。次に、音高正解率に重み付け指数Aを乗算し、押タイミング正解率に重み付け指数Bを乗算し、離タイミング正解率に重み付け指数Cを乗算し、重み付けした3つの正解率の相加平均を求め、レジスタHに設定する(ステップC4)。そして、レジスタHの正解率の値を判別する(ステップC5)。

10

20

30

40

50

【0042】

Hの正解率の値が60%を超えている場合には、そのフレーズ番号で指定した「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「2」を設定する(ステップC6)。Hの正解率の値が60%以下で40%以上である場合には、「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「1」を設定する(ステップC7)。Hの正解率の値が40%未満である場合には、「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「0」を設定する(ステップC8)。もっとも、評価Nレジスタは、図3に示したように、各曲に対して1個だけ設けられているので、曲番号を設定するエリアにフレーズ番号を順に設定して、各フレーズごとに評価Nレジスタとして用いる。

【0043】

次に、評価Nレジスタの値に応じたアイコンを画面の所定位置に表示する(ステップC9)。図27は、「5」フレーズ分の評価のアイコンを表示した画面である。「1」フレーズ、「2」フレーズ、及び「4」フレーズは評価Nレジスタの値が「1」であることを表わし、「3」フレーズは評価Nレジスタの値が「0」であることを表わし、「5」フレーズは評価Nレジスタの値が「2」であることを表わしている。

【0044】

次に、ステップC10において、曲エンド又はとばし数レジスタの値が「5」以上であるか否かを判別する。曲エンド又はとばし数レジスタの値が「5」以上である場合には、再生フラグを「0」に設定して(ステップC11)、採点処理1を実行する(ステップC12)、そしてメインフローに戻る。

【0045】

図28は、ステップC12における採点処理1のフローである。まず、現在の処理音符数からとばし数レジスタの値を差し引いた値が、選択曲の総音符数の半分以上であるか否かを判別する(ステップD1)。半分に満たない場合には、採点の対象にならないとして、直ちにこのフローを終了する。半分以上である場合には、正音高カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を音高正解率レジスタに設定し、正押カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を押タイミング正解率レジスタに設定し、正離カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を離タイミング正解率レジスタに設定する(ステップD2)。

【0046】

次に、正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値を夫々クリアする(ステップD3)。次に、音高正解率に重み付け指数Aを乗算し、押タイミング正解率に重み付け指数Bを乗算し、離タイミング正解率に重み付け指数Cを乗算し、重み付けした3つの正解率の相加平均を求め、レジスタHに設定する(ステップD4)。そして、レジスタHの正解率の値を判別する(ステップD5)。

【0047】

Hの正解率の値が60%を超えている場合には、そのフレーズ番号で指定した「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「2」を設定する(ステップD6)。Hの正解率の値が60%以下で40%以上である場合には、「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「1」を設定する(ステップD7)。Hの正解率の値が40%未満である場合には、「ねじ」レッスンモードの評価Nレジスタに「0」を設定する(ステップD8)。そして、メインフローに戻る。この評価Nレジスタの内容は、図6に示した曲選択画面において、評価に応じた形状の「ねじ」アイコンが前回のレッスンの採点結果として曲番号の横に表示される。

【0048】

図29～図32は、「UFO」レッスン処理のフローであり、図33～図46は、「UFO」レッスン処理における画面表示の例である。

図29において、現在演奏している楽音データの位置が、所定の小節数からなるフレーズの区切りであるか否かを判別する(ステップE1)。フレーズの区切りでない場合には、曲エンドに達した場合であるか、又は、とばし数レジスタが「5」以上でレッスンを途中

10

20

30

40

50

でやめた場合であるかを判別する（ステップE10）。

【0049】

曲エンドでも、とばし数が「5」以上でもない場合には、図30のフローにおいて、アドレスインクリメントしてONイベント用のタイミングデータを読み出し（ステップE13）、アドレスインクリメントしてONイベントデータを読み出し（ステップE14）、アドレスインクリメントして運指データを読み出し（ステップE15）、アドレスインクリメントしてOFFイベント用のタイミングデータを読み出し（ステップE16）、採点nフラグ及び採点fフラグとともに「1」に設定する（ステップE17）。

【0050】

次に、OFFイベント用タイミングデータからONイベント用タイミングデータを差し引いて音長データを求め、音長レジスタに設定する（ステップE18）。次に、音長データをイベント（音高）データに基づいてアニメーション動作用タイムデータdを決定する（ステップE19）。タイムデータdの値は、「UFO」アイコンを画面に表示してから押鍵タイミングに到るまでの経過時間に対応している。次に、タイマ値が、ONイベント用タイミングデータからdの値を差し引いた値以上であるか否かを判別する（ステップE20）。すなわち、アニメーション動作開始の時間に達したか否かを判別する。タイマ値が、アニメーション動作開始の時間に達したときは、運指データに応じた「UFO」アイコン及び「宇宙人」アイコンを選択して、音長データとイベント（音高）データに応じた画面の位置に表示し、アニメーション動作開始を指示する（ステップE21）。

【0051】

この結果、図33に示すように、「UFO」アイコン66が音長データ（この場合は、4分音符）に応じた縦座標位置に表示されて、横方向に移動する。そして、図34に示すように、イベント（音高）データに応じた横座標位置で停止する。さらに、図35に示すように、「UFO」アイコン66から「宇宙人」アイコン67aが鍵盤画像63に向かって下降する。この場合において、運指データに応じて「UFO」アイコン66又は「宇宙人」アイコン67aの色が異なる。すなわち、「ねじ」レッスン処理の場合と同様に、親指は赤、人さし指は紫、中指は緑、薬指は青、小指は黄色で表示される。

【0052】

ステップE21のアニメーション動作開始の指示の後、図31のフローにおいて、採点nフラグが「1」であるか否かを判別し（ステップE22）、このフラグが「1」である場合には、新たな押鍵があるか否かを判別する（ステップE23）。押鍵がない場合には、タイマ値がONイベント用タイミングデータに所定値bを加算した値より大きいか否かを判別する（ステップE24）。このbの値は、「ねじ」レッスンの場合と同様に、押鍵タイミングに対する実際の押鍵の許容時間範囲であり、押鍵タイミングからプラスマイナスbの範囲に押鍵された場合に押鍵とみなす。したがって、ステップE24において、タイマ値がONイベント用タイミングデータに所定値bを加算した値以下である場合には、まだ許容時間範囲であるので、ステップE23に移行して押鍵を判別する。

【0053】

押鍵があったときは、画面の対応する鍵の表示を反転する（ステップE25）。次に、とばし数レジスタを「0」にクリアして（ステップE26）、タイマ値がONイベント用タイミングデータからbを差し引いた値より小さいか否かを判別する（ステップE27）。タイマ値がこの値より小さい場合には、押鍵タイミングの許容時間範囲に達する前に押鍵がなれた場合である。すなわち、図35に示した「宇宙人」アイコン67aがまだ鍵盤画像63に到達しない間に押鍵がされた場合である。この場合には、押鍵は正しい音高（この場合は、C4）であるか否かを判別する（ステップE28）。誤った鍵が押鍵された場合には、ステップE23に移行して、再度、新たな押鍵によって、押鍵のやり直しがあるか否かを判別する。

【0054】

ステップE28において押鍵が正しい音高である場合には、「宇宙人」アイコン67aがまだ鍵盤画像63に到達しない間の押鍵であるので、それまで表示されていた「宇宙人」

10

20

30

40

50

アドレス 67a を、図 34 に示すように、びっくり状態の「宇宙人」アイコン 67b に変更する（ステップ E29）。この場合において、ステップ E25 の処理によって、鍵盤画像 63 の C4 の鍵が反転表示される。

【0055】

一方、ステップ E27において、タイマ値が ON イベント用タイミングデータから b を差し引いた値以上である場合には、許容時間範囲内に押鍵がなされた場合である。この場合には、正押カウント値をインクリメントして（ステップ E30）、その押鍵が正しい音高であるか否かを判別する（ステップ E31）。正しい押鍵の場合には、正音高カウンタ値をインクリメントする（ステップ E32）。この場合には、図 37 に示すように、「宇宙人」アイコン 67a が鍵盤画像 63 に到達した状態で、鍵盤画像 63 の C4 の鍵が反転表示される。なお、ステップ E29においてびっくり状態の「宇宙人」アイコン 67b を画面に表示した場合でも、押鍵タイミングがずれっていても押鍵の音高は正しいので、ステップ E32において正音高カウンタ値をインクリメントする。

【0056】

次に、タイマ値が ON タイミング用タイミングデータの値以上であるか否かを判別する（ステップ E33）。タイマ値がこの値以上になったときには、宇宙人吸上げアニメーション動作開始を指示する（ステップ E34）。この処理では、図 38 に示すように、「UFO」アイコン 66 から「光線」アイコン 68 が鍵盤画像 63 側に表示され、「宇宙人」アイコン 67a が吸上げられていく画像が表示される。次に、採点 n フラグを「0」に設定する（ステップ E35）。そして、ステップ E22 に移行する。

【0057】

ステップ E24において、タイマ値が ON イベント用タイミングデータに b を加算した値より大きい場合、すなわち、許容時間範囲を超えて押鍵がなされた場合には、とばし数レジスタの値をインクリメントする（ステップ E36）。次に、採点 f フラグを「0」に設定して、運指の採点対象からはずす（ステップ E37）。許容時間範囲を超えて押鍵がなされた場合には、図 39 に示すように、「宇宙人」アイコン 67a が鍵盤画像 63 に到達しているにもかかわらず、押鍵がなされず対応する鍵の反転表示がない場合である。この場合には、ころげ落ちアニメーション動作開始を指示して（ステップ E38）、図 40 に示すように、「宇宙人」が鍵盤画像 63 の後ろにころげ落ちるような、ころげ落ち「宇宙人」アイコン 67c を表示する。次に、ステップ E35 に移行して、採点 n フラグを「0」に設定する。

【0058】

許容時間範囲内に押鍵された鍵が、ステップ E31において、正しい音高でない場合には、ステップ E37において採点 f フラグを「0」に設定し、ステップ E38においてころげ落ちアニメーション動作開始を指示し、ステップ E35において採点 n フラグを「0」に設定する。そして、ステップ E22 に移行する。すなわちこの場合には、正しい音高が押鍵されなくても、許容時間範囲内の押鍵は満たされているので、とばし数レジスタの値はインクリメントされない。

【0059】

ステップ E22において、採点 n フラグが「0」である場合には、図 32 のフローにおいて、採点 f フラグが「1」であるか否かを判別する（ステップ E39）。このフラグが「0」である場合には、メインフローに戻る。このフラグが「1」である場合には、新たな離鍵があるか否かを判別する（ステップ E40）。離鍵がない場合には、タイマ値が OFF イベント用タイミングデータに所定値 c を加算した値より大きいか否かを判別する（ステップ E41）。この c の値は、「ねじ」レッスンの場合と同様に、離鍵タイミングに対する実際の離鍵の許容時間範囲であり、離鍵タイミングからプラスマイナス c の範囲に離鍵された場合に離鍵とみなす。したがって、ステップ E41において、タイマ値が OFF イベント用タイミングデータに所定値 c を加算した値以下である場合には、まだ許容時間範囲があるので、ステップ E40 に移行して離鍵を判別する。

【0060】

10

20

30

40

50

離鍵があったときは、それまで押鍵によって反転表示されていた鍵の表示をまた反転して通常表示にする（ステップ E 4 2）。次に、タイマ値が OFF イベント用タイミングデータから c を差し引いた値より小さいか否かを判別する（ステップ E 4 3）。タイマ値がこの値以上である場合には、許容時間範囲内に離鍵された場合である。この場合には、図 4 1 に示すように、吸上げアニメーション動作が終了した状態で、押鍵によって反転表示されていた鍵が再び反転されて通常表示に戻った状態である。この場合には、「UFO」アイコン移動アニメーション動作開始を指示する（ステップ E 4 4）。すなわち、図 4 2 に示すように、「UFO」アイコン 6 6 が横方向に移動して戻る。この場合には、正しい離鍵がされた状態であるので、正離カウント値をインクリメントする（ステップ E 4 5）。次に、採点 f フラグを「0」に設定して（ステップ E 4 6）、メインフローに戻る。 10

【0061】

ステップ E 4 1 において、タイマ値が OFF イベント用タイミングデータに所定値 c を加算した値より大きい場合には、許容時間範囲を過ぎても離鍵がされない場合である。この場合には、図 4 3 に示すように、吸上げアニメーション動作が終了した状態で、なおかつ押鍵が継続している状態である。この場合には、UFO 爆破アニメーション動作開始を指示し（ステップ E 4 7）、図 4 4 に示すように、「爆破」アイコン 6 5 を表示する。そして、採点 f フラグを「0」に設定して（ステップ E 4 6）、メインフローに戻る。

【0062】

ステップ E 4 3 において、タイマ値が OFF イベント用タイミングデータから c を差し引いた値より小さい場合には、まだ離鍵タイミングの許容時間範囲に達する前に離鍵がされた場合である。すなわち、図 3 8 において、「宇宙人」アイコン 6 7 a が完全に「UFO」アイコン 6 6 に吸上げられていない途中の状態で、離鍵がされ場合である。この場合には、宇宙人落下アニメーション動作開始を指示する（ステップ E 4 8）。この場合には、図 4 5 に示すように、「UFO」アイコン 6 6 からあたかも「宇宙人」が落下する状態を示す「宇宙人」アイコン 6 7 d が表示される。そして、採点 f フラグを「0」に設定して（ステップ E 4 6）、メインフローに戻る。 20

【0063】

再びメインフローからこの「UFO」レッスン処理に移行したとき、図 2 9 のステップ E 1 においてフレーズの区切りでない場合で、かつ、ステップ E 1 0 において曲エンドでもなく、とばし数レジスタが「5」以上でない場合には、上記した図 3 0 ~ 図 3 2 のフローの処理を繰り返す。メインフローから「UFO」レッスン処理に移行したとき、図 2 9 のステップ E 1 においてフレーズの区切りになったときは、そのフレーズの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値を算出する。すなわち、前回のフレーズまでの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値と、現在のフレーズまでの正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値の差分値を夫々求める（ステップ C 2）。 30

【0064】

次に、正音高カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を音高正解率レジスタに設定し、正押カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を押タイミング正解率レジスタに設定し、正離カウント差分値をそのフレーズの処理音符数で除算した値を離タイミング正解率レジスタに設定する（ステップ E 3）。次に、音高正解率に重み付け指数 A を乗算し、押タイミング正解率に重み付け指数 B を乗算し、離タイミング正解率に重み付け指数 C を乗算し、重み付けした 3 つの正解率の相加平均を求め、レジスタ H に設定する（ステップ E 4）。そして、レジスタ H の正解率の値を判別する（ステップ E 5）。 40

【0065】

H の正解率の値が 60 % を超えている場合には、そのフレーズ番号で指定した「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「2」を設定する（ステップ E 6）。H の正解率の値が 60 % 以下で 40 % 以上である場合には、「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「1」を設定する（ステップ E 7）。H の正解率の値が 40 % 未満である場合には、「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「0」を設定する（ステップ E 8）。この場 50

合において、評価 U レジスタは、曲番号を設定するエリアにフレーズ番号を順に設定して、各フレーズに対応させる。

【0066】

次に、評価 U レジスタの値に応じたアイコンを画面の所定位置に表示する（ステップ E 9）。この場合には、「UFO」アイコンの状態によって、各フレーズの評価を表わす。次に、ステップ E 10において、曲エンド又はとばし数レジスタの値が「5」以上であるか否かを判別する。曲エンド又はとばし数レジスタの値が「5」以上である場合には、再生フラグを「0」に設定して（ステップ E 11）、採点処理 2 を実行する（ステップ E 12）、そしてメインフローに戻る。

【0067】

図 46 は、ステップ E 12 における採点処理 2 のフローである。まず、現在の処理音符数からとばし数レジスタの値を差し引いた値が、選択曲の総音符数の半分以上であるか否かを判別する（ステップ F 1）。半分に満たない場合には、採点の対象にならないとして、直ちにこのフローを終了する。半分以上である場合には、正音高カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を音高正解率レジスタに設定し、正押カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を押タイミング正解率レジスタに設定し、正離カウント値を現在の処理音符数からとばし数を差し引いた値で除算した値を離タイミング正解率レジスタに設定する（ステップ F 2）。

【0068】

次に、正音高カウント値、正押カウント値、正離カウント値を夫々クリアする（ステップ F 3）。次に、音高正解率に重み付け指数 A を乗算し、押タイミング正解率に重み付け指数 B を乗算し、離タイミング正解率に重み付け指数 C を乗算し、重み付けした 3 つの正解率の相加平均を求め、レジスタ H に設定する（ステップ F 4）。そして、レジスタ H の正解率の値を判別する（ステップ F 5）。

【0069】

H の正解率の値が 60 % を超えている場合には、そのフレーズ番号で指定した「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「2」を設定する（ステップ F 6）。H の正解率の値が 60 % 以下で 40 % 以上である場合には、「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「1」を設定する（ステップ F 7）。H の正解率の値が 40 % 未満である場合には、「UFO」レッスンモードの評価 U レジスタに「0」を設定する（ステップ F 8）。そして、メインフローに戻る。この評価 U レジスタの内容は、図 6 に示した曲選択画面において、評価に応じた形状の「UFO」アイコンが前回のレッスンの採点結果として曲番号の横に表示される。

【0070】

このように、上記実施形態における演奏指示装置は、鍵盤の操作を画面に表示して演奏を指示する表示手段（ディスプレイ 6）と、押鍵タイミングに先立って、当該押鍵に係る楽音の異なる音長に応じて、前記画面上で空間的に異なる画像を表示させる表示制御手段（CPU 4）と、を有する構成である。このような構成により、押鍵タイミングに先立って、押鍵時間である楽音の異なる音長に応じて、画面上で空間的に異なる画像を表示する。したがって、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できる。

【0071】

また、上記実施形態においては、上記実施形態の「ねじ」レッスンのように、前記表示制御手段である CPU 4 は、音長に応じて異なる長さの画像（「ねじ」アイコンの画像）を表示させる。また、「UFO」レッスンのように、前記表示制御手段である CPU 4 は、音長に応じて前記画面の異なる位置（縦座標位置）に画像（「UFO」アイコンの画像）を表示させる。したがって、押鍵時間を画像イメージ量として容易に認識できる。

【0072】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段である CPU 4 は、押鍵タイミングに達するまでの時間的経過を画像で表示させる。すなわち、「ねじ」レッスンの場合には、「ねじ」アイコンの画像が時間経過に応じて、鍵盤画像に到達するまで下降する様子を表

10

20

30

40

50

示させる。「UFO」レッスンの場合には、「宇宙人」アイコンの画像が時間経過に応じて、鍵盤画像に到達するまで下降する様子を表示させる。したがって、押鍵タイミングを画像イメージ量として容易に認識できる。さらにこの場合において、押鍵の強さであるベロシティをも表示する構成にしてもよい。例えば、アイコンが鍵盤画像に達したときの衝撃度を画像で表示するようにしてもよい。

【0073】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、押鍵された鍵の離鍵タイミングに達するまでの時間的経過を画像で表示させる。すなわち、「ねじ」レッスンの場合には、「ねじ」アイコンの画像が時間経過に応じて、鍵盤画像にねじ込まれていく様子を表示させる。「UFO」レッスンの場合には、「宇宙人」アイコンの画像が時間経過に応じて、「UFO」アイコンの画像に吸上げられていく様子を表示させる。したがって、離鍵タイミングを画像イメージ量として容易に認識できる。さらにこの場合において、アフタータッチを表示する構成にしてもよい。例えば、「ねじ」アイコンをねじ込んだ後に振動させたり、鍵盤画像に到達した「宇宙人」アイコンを屈伸運動させるようにしてもよい。

10

【0074】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、音高に対応した押鍵すべき鍵の位置を空間的に表示する。すなわち、「ねじ」アイコン又は「UFO」アイコンの画像が、押鍵すべき鍵に対応する位置に空間的に表示される。したがって、押鍵位置を画像イメージで容易に認識できる。さらに、鍵に対応して設けた発光素子を点灯させる場合よりも、ゲーム感覚で押鍵位置を認識するので、小さい子どもにとってレッスンが楽しくなるという利点もある。

20

【0075】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、押鍵すべき指を表わす運指データに応じて、表示する画像の色を指定する。したがって、文字や形で運指を表示する場合よりも押鍵する指をすばやく認識できる。

【0076】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、押鍵タイミング及び離鍵タイミングの正誤、すなわち演奏タイミングをリアルタイムで表示する。したがって、演奏タイミングのずれをすぐに認識でき、練習効率を向上させる効果がある。さらにこの場合において、演奏タイミングの正誤を画像の形や動きで表示するので、演奏タイミングのずれをより直観的に把握することができる。

30

【0077】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、演奏操作の複数の要素に対して、重み付けを行って評価結果を表示する。したがって、ユーザの演奏操作を評価する場合に、複数の要素、すなわち、音高、押鍵タイミング、離鍵タイミングを単純に合成して評価するのではなく、各要素ごとに重み付けを行って評価するので、合理的な評価ができるという効果がある。なおこの場合において、重み付けの指数を変更可能に設定できる構成にすれば、練習目標の要素に対してより大きな指數の重み付けを行うことが可能になり、練習目標と評価との間のずれがなくなる。

40

【0078】

また、上記実施形態においては、前記表示制御手段であるCPU4は、曲全体について演奏練習の評価を行うだけでなく、所定数の小節からなる各フレーズごとにも演奏練習の評価を行って表示する。したがって、フレーズごとに重点的な演奏練習をすることが可能になる。

【0079】

また、上記実施形態においては、CPU4は、演奏操作が行われない状態が一定音符数以上に連続すると、レッスン放棄と見なして演奏指示を停止する。したがって、レッスンを放棄したにもかかわらず、無駄な演奏指示が延々と続くことを回避することができる。

【0080】

50

なお、上記実施形態においては、初心者や子どもにとって読むのが困難な音符表示に代えて、音長に応じて異なる長さの「ねじ」アイコンの画像を表示し、あるいは、音長に応じて異なる位置に「UFO」アイコンの画像を表示する構成にしたが、他の画像によって音長を表示する構成にしてもよい。例えば、押鍵すべき鍵の画像の位置に砂時計のアイコンを表示して、時間経過に応じて砂を落として押鍵タイミングを表示し、押鍵後は砂を吸上げて、あるいは砂時計をひっくり返して再び砂を落として、離鍵タイミングを表示する構成にしてもよい。又は、押鍵すべき鍵の画像の位置に梯子や樹木を表示し、猿などの動物をその梯子や樹木の上から下降させて押鍵タイミングを表示させ、押鍵後は下から昇らせて離鍵タイミングを表示するようにしてもよい。要は、音符表示の代わりに、異なる音長に応じて、画面上で空間的に異なる画像を表示させる構成にすればよい。

10

【0081】

また、上記実施形態においては、電子楽器1とパソコン2とを通信ケーブル3で接続する構成にしたが、電子楽器の内部に、CPU4、メモリ5、ディスプレイ6に相当する構成を一体に組み込んで、演奏指示装置を構成してもよい。この場合には、コマンドやデータの通信時間を大幅に短縮できるので、演奏指示をより迅速に行うことができる。また、表示画面を鍵盤の近傍に設けることが可能になるので、演奏指示の認識がより容易になる。

【0082】

なおまた、上記実施形態は演奏指示装置という「装置(物)」の発明だけでなく、演奏指示方法という「方法」の発明も実現する。すなわち、上記実施形態における演奏指示方法の発明は、鍵盤の操作を画面に表示して演奏を指示する際に、押鍵タイミングに先立って当該押鍵に係る楽音の異なる音長に応じて、前記画面上で空間的に異なる画像を表示させる。したがって、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できる。この場合において、前記画像は、音長に応じて異なる長さの画像である。あるいは、前記画像は、音長に応じて前記画面の異なる位置に表示させる画像である。したがって、押鍵時間を画像イメージ量として容易に認識できる。その他、本発明に係る演奏指示装置の個々の動作に対応する演奏指示方法を実現している。

20

【0083】

さらに、上記実施形態における演奏指示方法のプログラムを記録媒体に記録して、その記録媒体を汎用の装置でそのプログラムを実行させることもできる。すなわち、本発明の記録媒体は、鍵盤の操作を画面に表示して演奏を指示する際に、押鍵タイミングに先立って当該押鍵に係る楽音の異なる音長に応じて、前記画面上で空間的に異なる画像を表示させる演奏指示のプログラムを記録している。したがって、この記録媒体のプログラムを実行することにより、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できる。この場合において、前記画像は、音長に応じて異なる長さの画像である。あるいは、前記画像は、音長に応じて前記画面の異なる位置に表示させる。したがって、押鍵時間を画像イメージ量として容易に認識できる。

30

【0084】

【発明の効果】

請求項1および請求項3に記載の発明によれば、演奏者の離鍵タイミングが早すぎたり遅すぎたりしたときに表示形態を変更して、演奏者に離鍵タイミングの正誤を知らしめ、また、請求項2および請求項4に記載の発明によれば、押鍵タイミングに先立って押鍵-離鍵時間間隔に応じて表示画面上における距離を変更して、演奏者に音長を知らしめるので、楽譜が読めなくても押鍵時間を容易に認識できるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態におけるシステム構成を示すブロック図。

【図2】図1における電子楽器の操作部を示す図。

【図3】図1におけるパソコンのメモリのデータ構成を示す図。

【図4】図1におけるパソコンのCPUのメインフローチャート。

【図5】図1におけるパソコンのディスプレイの初期画面を示す図。

【図6】ディスプレイの曲選択画面を示す図。

50

【図 7】ディスプレイのレッスン初期画面を示す図。

【図 8】図 4 のレッスン処理のフローチャート。

【図 9】ディスプレイの表示位置の座標を示す図。

【図 10】図 8 のねじレッスン処理のフローチャート。

【図 11】図 10 に続くねじレッスン処理のフローチャート。

【図 12】図 11 に続くねじレッスン処理のフローチャート。

【図 13】図 12 に続くねじレッスン処理のフローチャート。

【図 14】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 15】音長に対応するねじ画像を示す図。

【図 16】ねじレッスン画面の一例を示す図。

10

【図 17】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 18】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 19】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 20】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 21】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 22】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 23】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 24】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 25】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 26】ねじレッスン画面の一例を示す図。

20

【図 27】ねじレッスン画面の一例を示す図。

【図 28】図 10 の採点処理 1 のフローチャート。

【図 29】図 8 のUFO レッスン処理のフローチャート。

【図 30】図 29 に続くUFO レッスン処理のフローチャート。

【図 31】図 30 に続くUFO レッスン処理のフローチャート。

【図 32】図 31 に続くUFO レッスン処理のフローチャート。

【図 33】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 34】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 35】UFO レッスン画面の一例を示す図。

30

【図 36】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 37】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 38】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 39】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 40】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 41】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 42】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 43】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 44】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 45】UFO レッスン画面の一例を示す図。

【図 46】図 29 の採点処理 2 のフローチャート。

40

【符号の説明】

1 電子楽器

2 パソコン

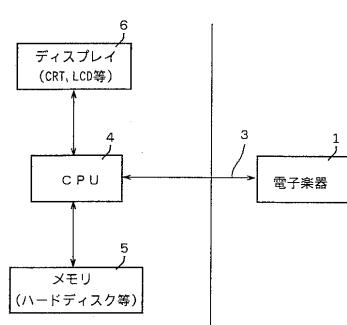
3 通信ケーブル

4 C P U

5 メモリ

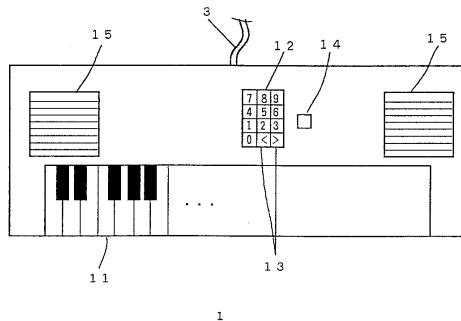
6 ディスプレイ

【図1】



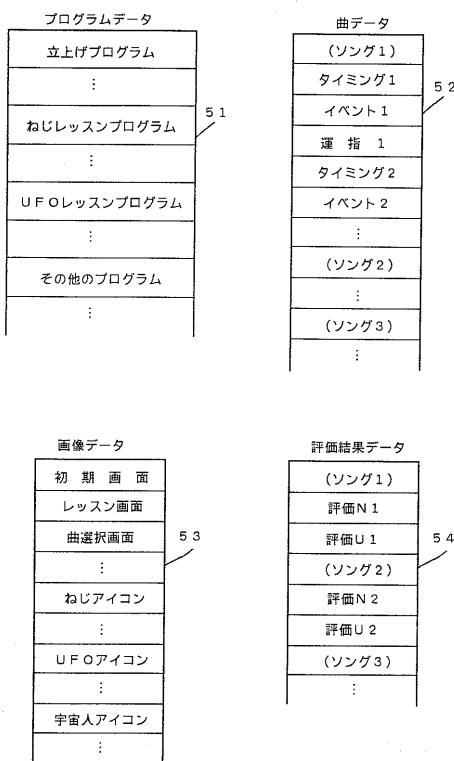
2

【図2】

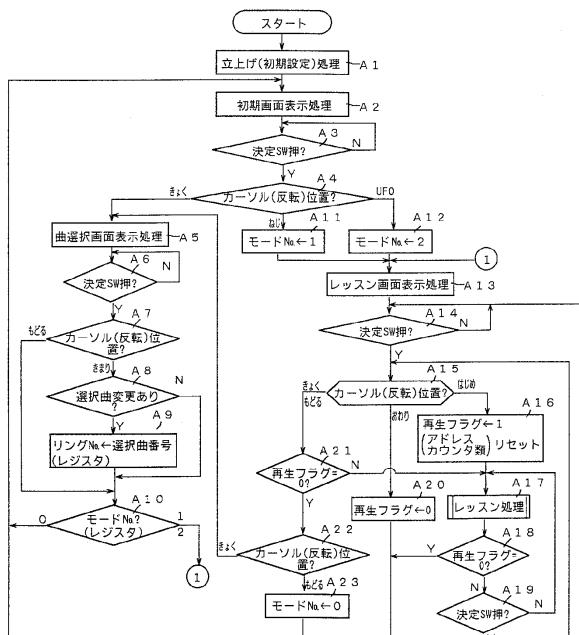


1

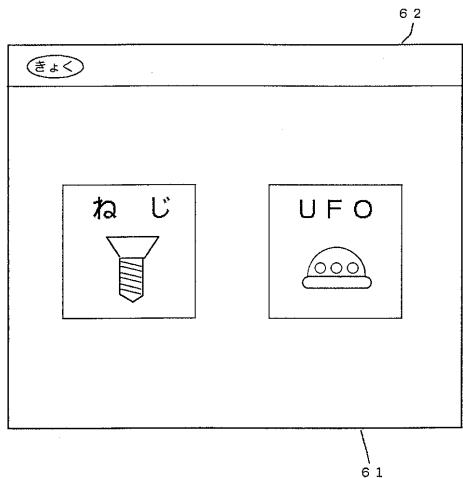
【図3】



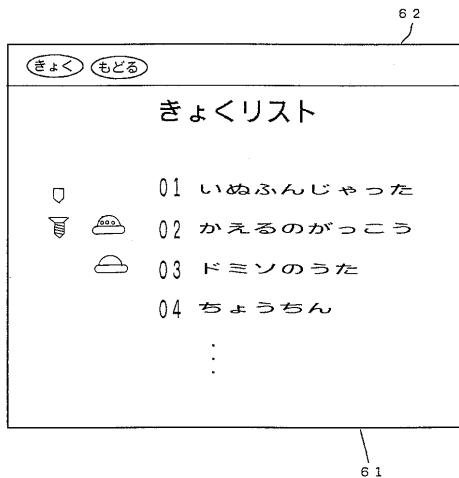
【図4】



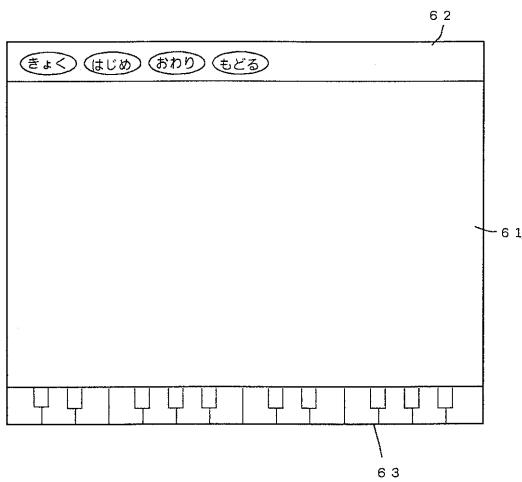
【図5】



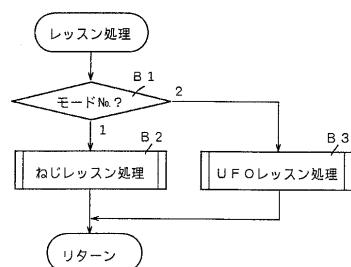
【図6】



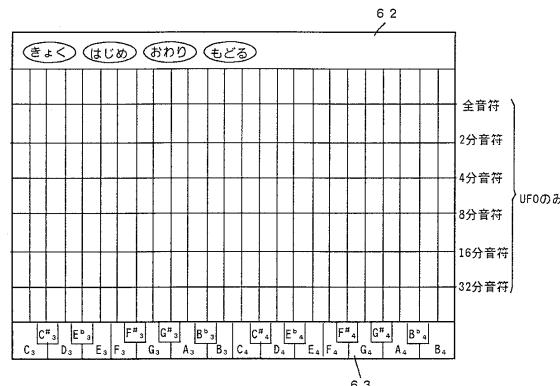
【図7】



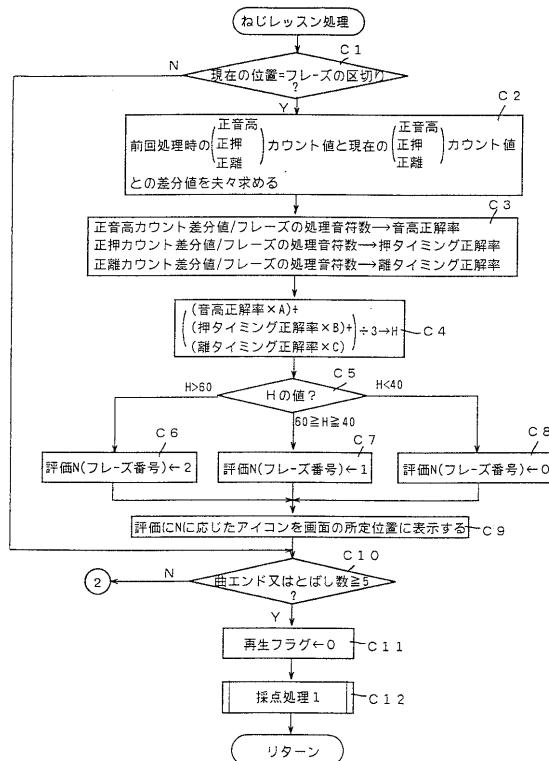
【図8】



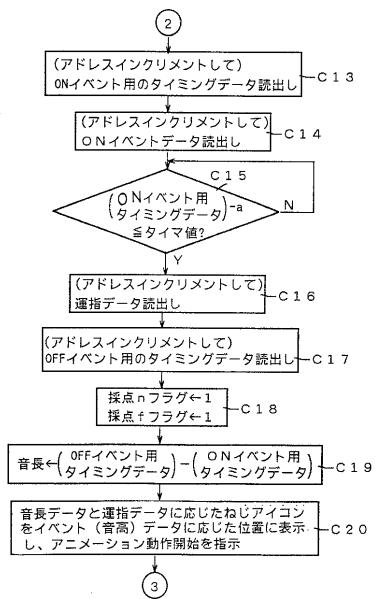
【図9】



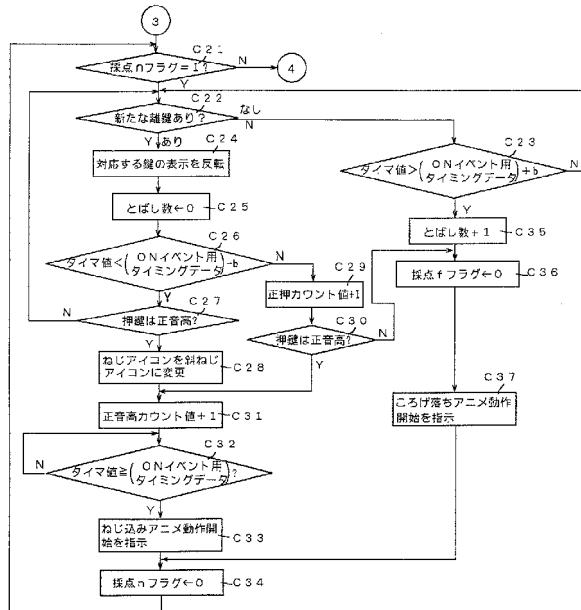
【図10】



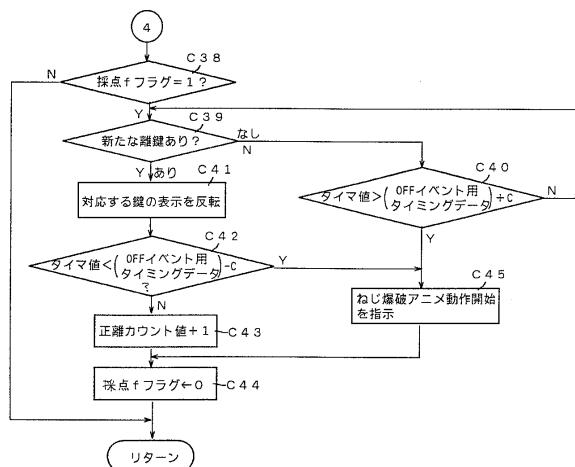
【図11】



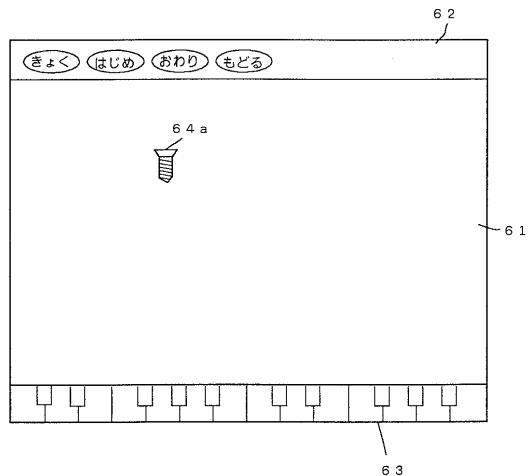
【図12】



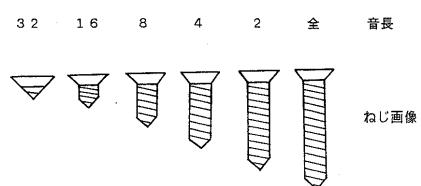
【図13】



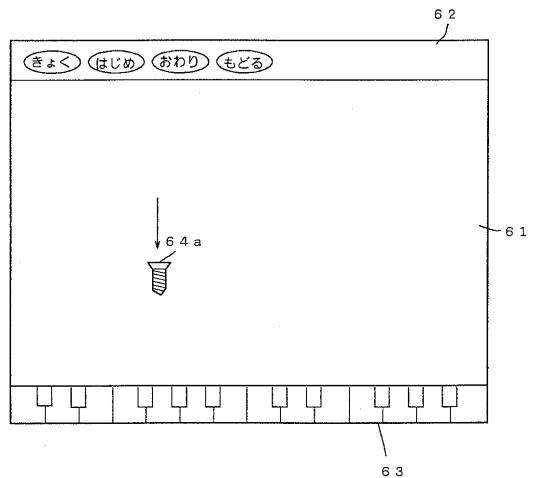
【図14】



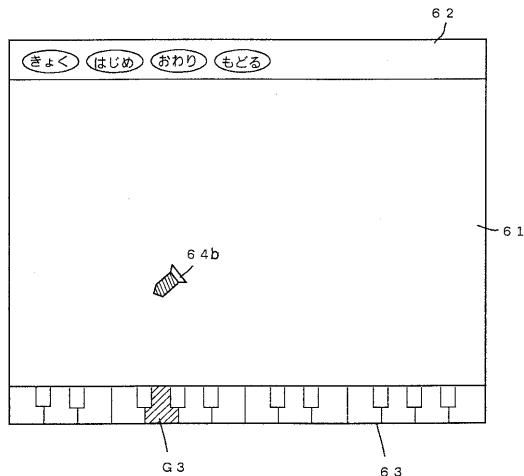
【図15】



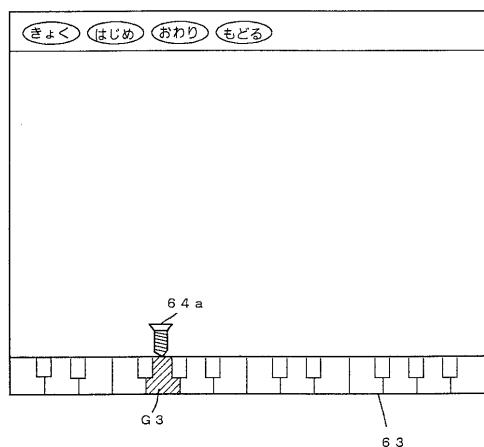
【図16】



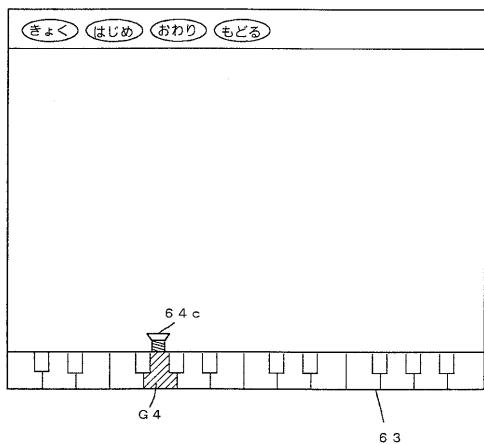
【図17】



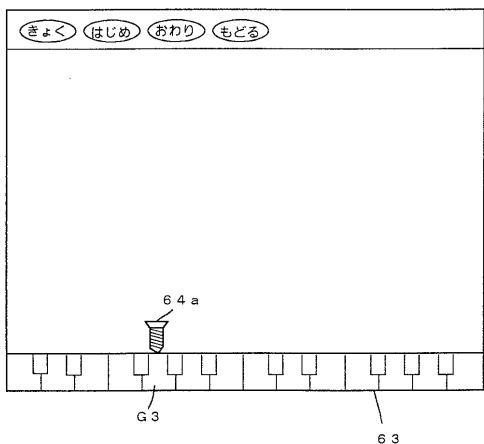
【図18】



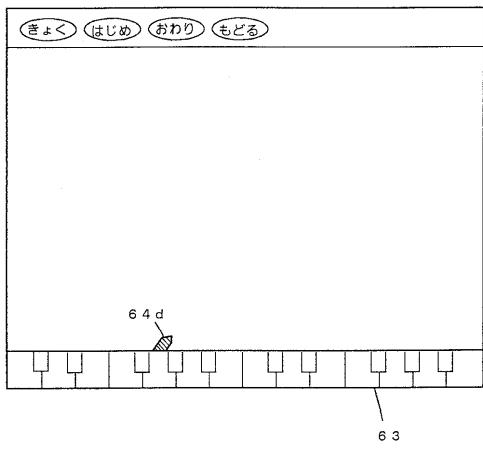
【図19】



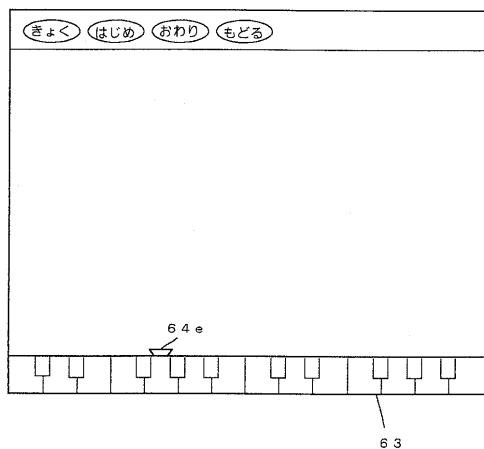
【図20】



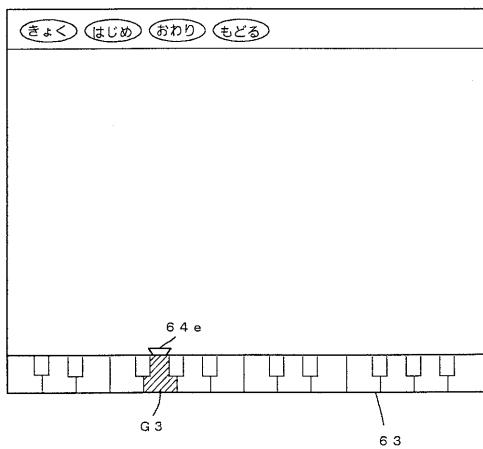
【図21】



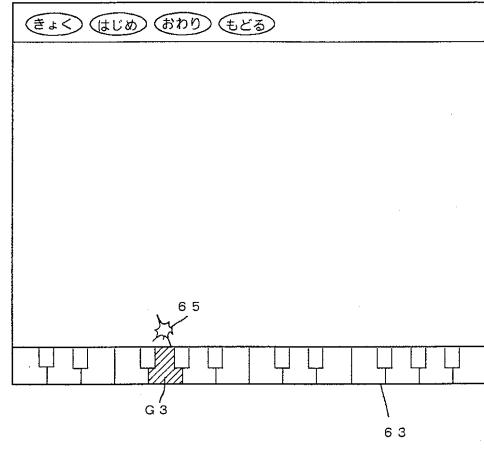
【図22】



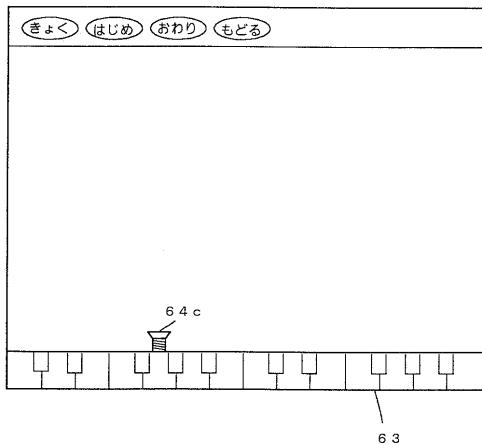
【図23】



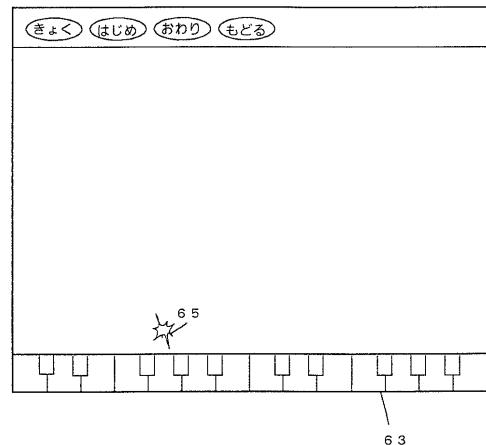
【図24】



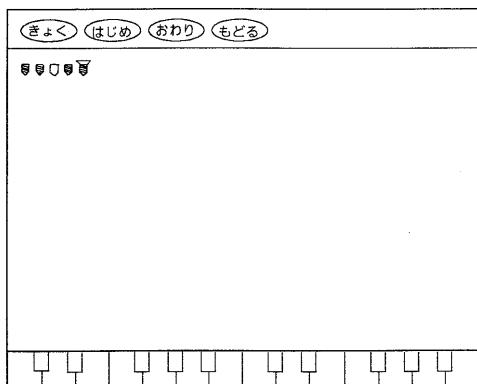
【図25】



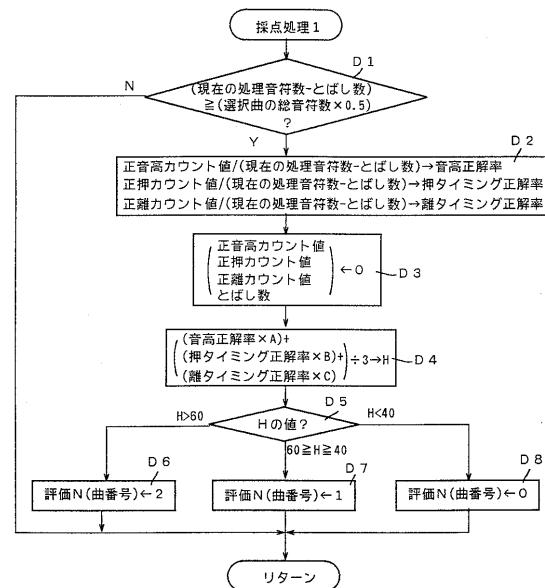
【図26】



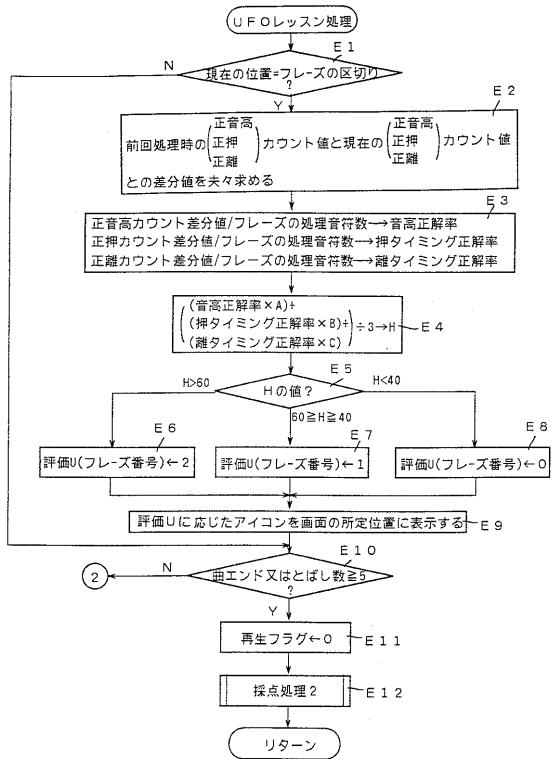
【図27】



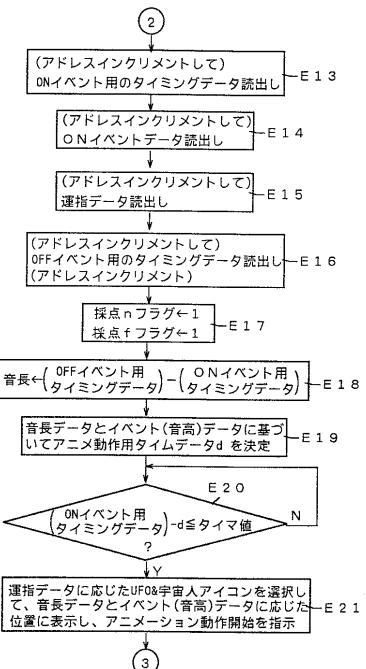
【図28】



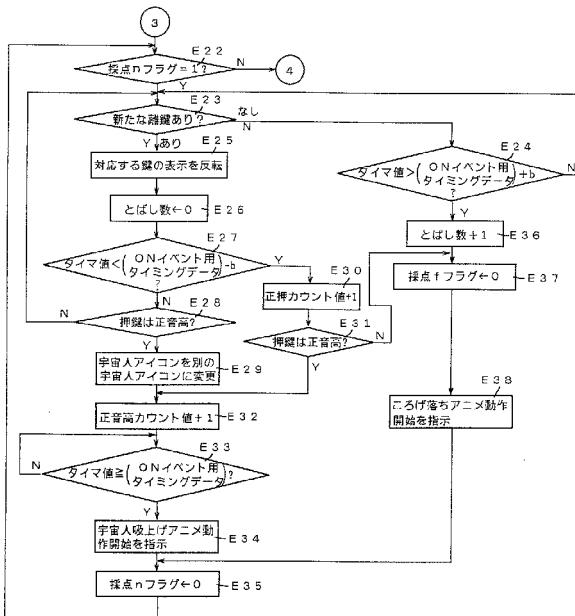
【図29】



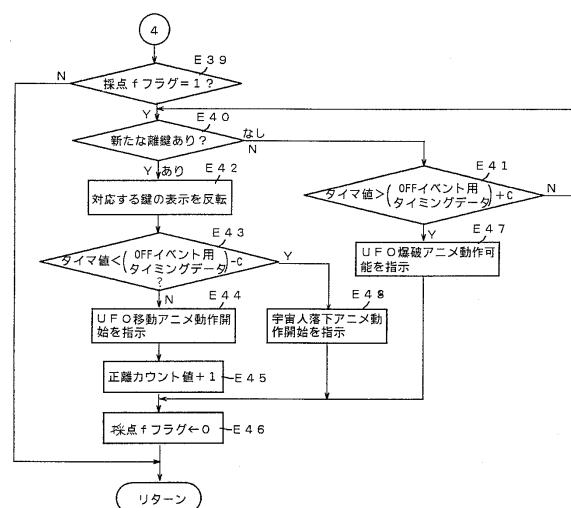
【図30】



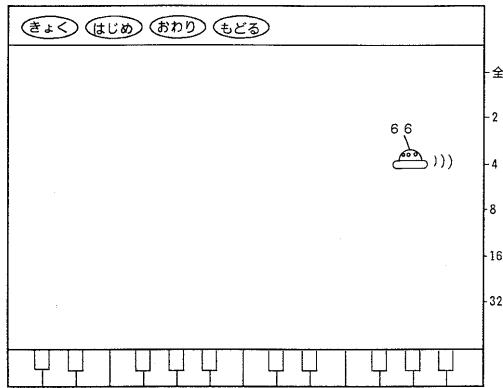
【図31】



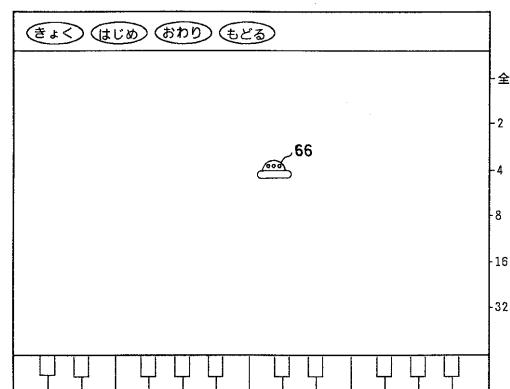
【図32】



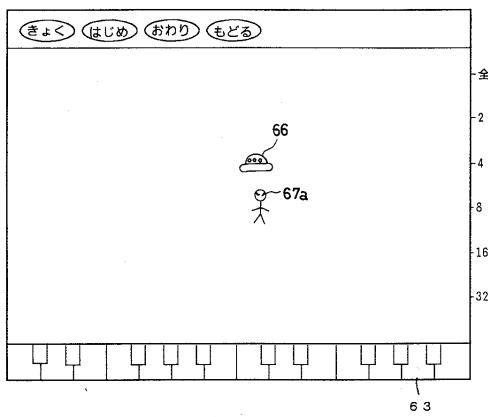
【図33】



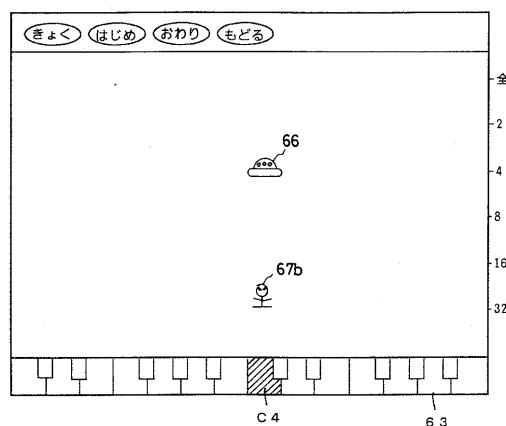
【図34】



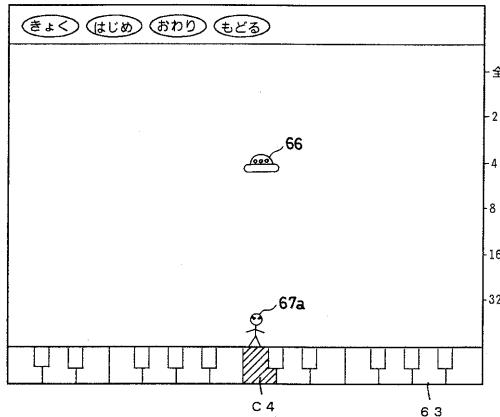
【図35】



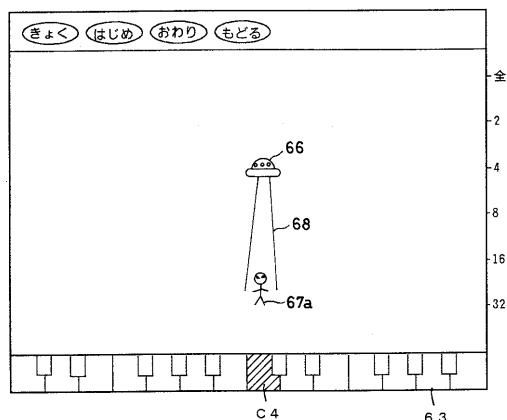
【図36】



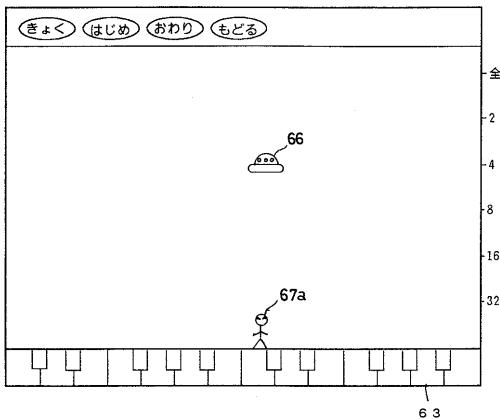
【図37】



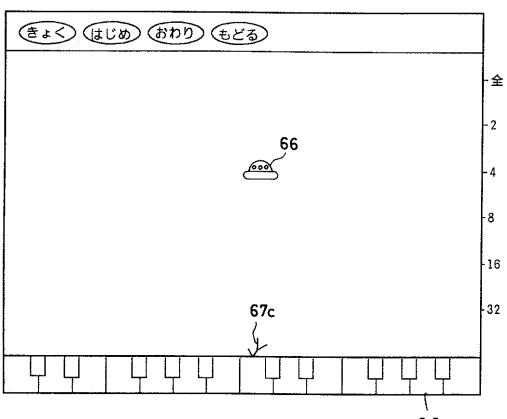
【図38】



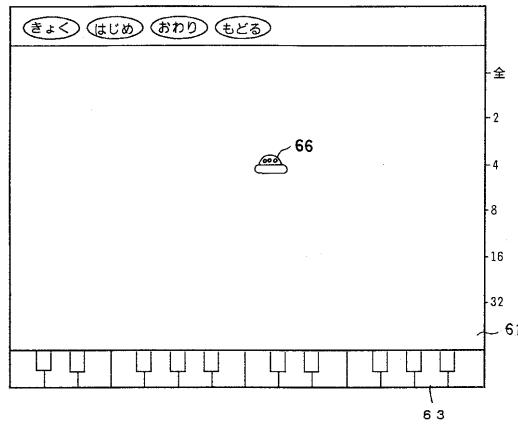
【図39】



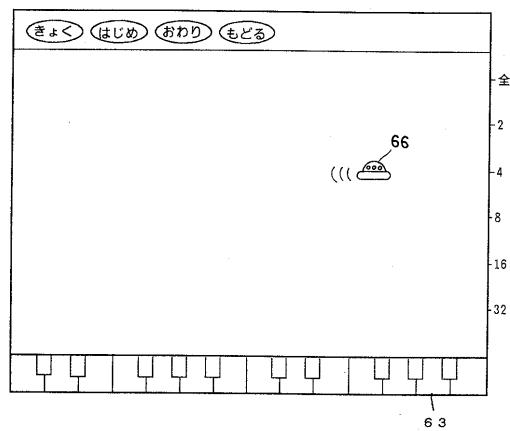
【図40】



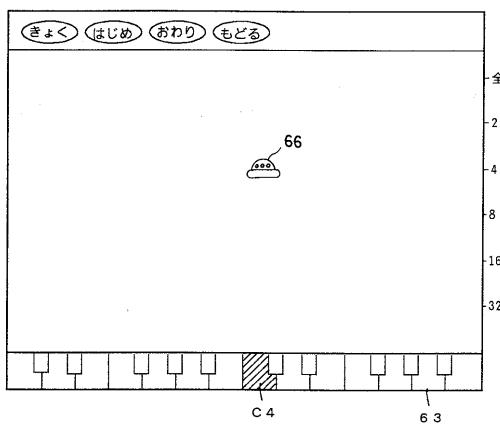
【図41】



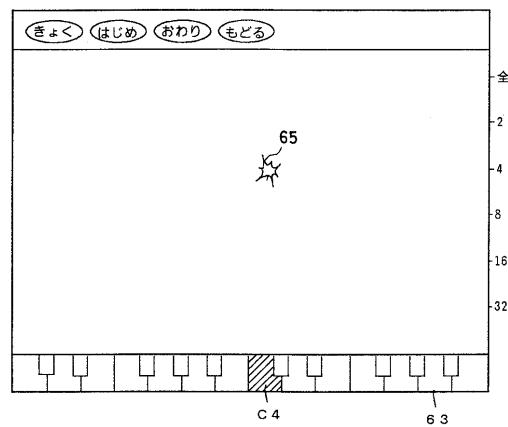
【図42】



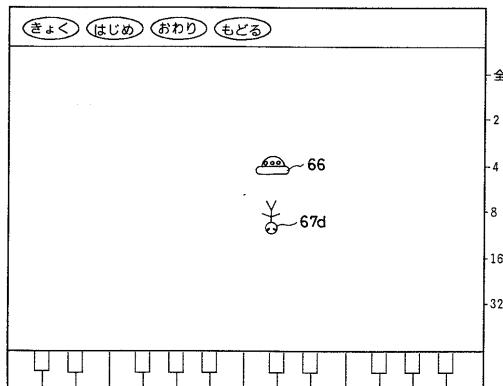
【図43】



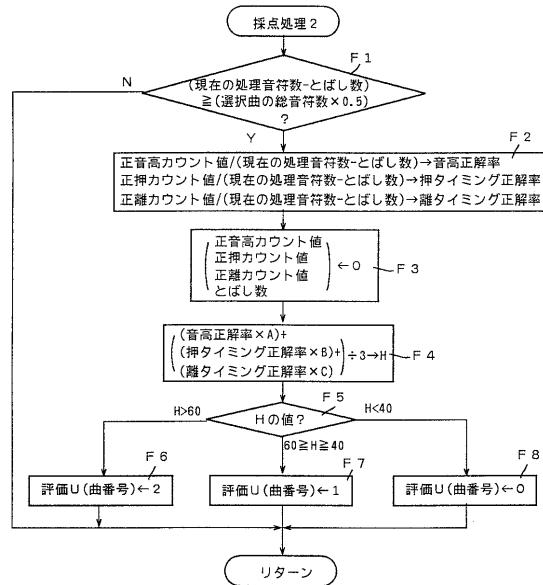
【図44】



【図45】



【 図 4 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-305356(JP,A)
特開平09-305171(JP,A)
特開平10-118336(JP,A)
実開昭58-011797(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10H 1/00 - 7/12

G09B 15/00