

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4304501号
(P4304501)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.

G 1 OH 1/00 (2006.01)
G 1 OH 1/18 (2006.01)

F 1

G 1 OH 1/00
G 1 OH 1/18 1 O 1

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-325482 (P2004-325482)
 (22) 出願日 平成16年11月9日 (2004.11.9)
 (65) 公開番号 特開2006-133696 (P2006-133696A)
 (43) 公開日 平成18年5月25日 (2006.5.25)
 審査請求日 平成19年9月19日 (2007.9.19)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 110000970
 特許業務法人 楓国際特許事務所
 (74) 代理人 100084548
 弁理士 小森 久夫
 (74) 代理人 100123940
 弁理士 村上 辰一
 (72) 発明者 有元 慶太
 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内

審査官 間宮 嘉善

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子楽器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

打撃強度と打撃位置を検出して打撃情報を出力する打撃認識部、
 楽音情報を記憶している楽音情報記憶部、
 打撃情報の入力に応じて楽音情報記憶部から楽音情報を読み出して楽音を発音する楽音
 出力部、

打撃認識部の打撃強度と打撃位置の検出範囲をそれぞれ複数のクラスに分割し、1または複数のクラスをまとめたグループをさらに複数形成し、各グループの同時に楽音を発音する最大数の設定をそれぞれのグループと対応付けて予め記憶しておくグループ設定テーブル、

およびそれらを制御する制御部からなる電子楽器であって、
 前記制御部は、打撃認識部が打撃を検出したときにその打撃情報を属するグループを決
 定し、

決定されたグループ内の現在の同時に発音している数が最大数に達していない場合は、
前記打撃情報のクラスに応じて楽音出力部が読み出すべき楽音情報を選択して楽音出力部
 に指示する処理、

決定されたグループ内の現在の同時に発音している数が最大数に達している場合は、そ
 のグループ内の最も音量の小さいまたは最も再生時期の古い楽音の発音の停止を楽音出力
 部に指示した後、前記打撃情報のクラスに応じて楽音出力部が読み出すべき新たな楽音情
 報を選択して楽音出力部に指示する処理、

を実行することを特徴とする電子楽器。

【請求項 2】

前記制御部は前記打撃認識部の最外周部に打撃を検出したとき、ドラム楽器のリムを打撃した楽音を発音することを特徴とする請求項 1 に記載の電子楽器。

【請求項 3】

前記楽音情報記憶部は同じ打撃強度と打撃位置について、複数の楽音情報を記憶し、

前記制御部は、同じ打撃強度と打撃位置の打撃を連続して検出したとき、前記楽音情報記憶部から発音中の楽音と異なった楽音情報を読み出すことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子楽器。

【請求項 4】

前記制御部は、全体の発音状況に応じて前記グループ設定テーブルに記憶している各グループの同時に楽音を発音する最大数の設定を変更することを特徴とする請求項 1 、請求項 2 または請求項 3 に記載の電子楽器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は演奏者の打撃操作に応じて楽音を発音する電子楽器に関し、特に同時に発音する楽音数の管理に関する。

【背景技術】

【0002】

電子ドラムを含む電子楽器は一般に複数の楽音を同時に発音するために、楽音発生チャネルを複数有している。打撃等の操作により演奏情報が入力されると、所定の規則に従って楽音発生チャネルを選択して楽音を発音する。さらに新たな演奏情報が入力されると別のチャネルを選択して新たな楽音を発音する。

【0003】

電子楽器の中でも電子ドラムは、ロール演奏など短時間に連続的に多くの演奏操作がされることがあり、従来はこの場合でもそれぞれの打撃に対して別のチャネルを割り当てて発音していた。このため、楽音発生チャネルが短時間の間に全て上記の演奏操作に占有されてしまい、音色の異なる他の楽音の発音を疎外して演奏表現的に好ましくないという問題を有していた。

【0004】

このような問題を解決するものとして、同一の鍵盤を打鍵したときにそれぞれの楽音情報をひとつのチャネルに統合する電子楽器の連打処理装置が提案されている（例えば特許文献 1）。

【特許文献 1】特開平 5 - 6181 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の電子楽器の連打処理装置は、発音を統合しても聽感上の違和感がない発音状態になっている場合で、同一鍵盤の楽音情報を発音中の 2 以上の楽音発生チャネルを統合するものである。したがって電子ドラムのように、演奏者が同じように打撃をしているつもりでもその都度微妙に打撃位置や打撃強度が変動する電子楽器の場合、常に異なった楽音を発音するので統合することは困難である。

【0006】

また、各楽音発生チャネルの発音量をそのまま加算したり、何らかの演算を施して加えあわすものであるため、電子ドラムのような楽器の場合に連続して打撃すると不自然に音量が大きくなってしまうという問題もあった。

【0007】

本発明は、連続した打撃をしても不自然に音量が大きくならずに、音色の異なる他の楽音の発音を疎外しない電子楽器を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0008】**

請求項1に記載の発明は、打撃強度と打撃位置を検出して打撃情報を出力する打撃認識部、楽音情報を記憶している楽音情報記憶部、打撃情報の入力に応じて楽音情報記憶部から楽音情報を読み出して楽音を発音する楽音出力部、打撃認識部の打撃強度と打撃位置の検出範囲をそれぞれ複数のクラスに分割し、1または複数のクラスをまとめたグループをさらに複数形成し、各グループの同時に楽音を発音する最大数の設定をそれぞれのグループと対応付けて予め記憶しておくグループ設定テーブル、およびそれらを制御する制御部からなる電子楽器であって、前記制御部は、打撃認識部が打撃を検出したときにその打撃情報が属するグループを決定し、決定されたグループ内の現在の同時に発音している数が最大数に達していない場合は、前記打撃情報のクラスに応じて楽音出力部が読み出すべき楽音情報を選択して楽音出力部に指示する処理、決定されたグループ内の現在の同時に発音している数が最大数に達している場合は、そのグループ内の最も音量の小さいまたは最も再生時期の古い楽音の発音の停止を楽音出力部に指示した後、前記打撃情報のクラスに応じて楽音出力部が読み出すべき新たな楽音情報を選択して楽音出力部に指示する処理、を実行することを特徴とする。10

【0009】

この発明では、打撃位置と打撃強度の検出範囲を分割して複数のグループを形成し、各グループの同時に発音できる最大数を設定しておく。新規に打撃がなされたとき、まずその打撃情報の属するグループを決定する。さらにそのグループの現在の同時に発音している数を調査して、設定された最大数に達しているかどうかを判断する。同時に発音している数が最大数に達していないければ打撃情報に応じて新規の楽音を発音する。同時に発音している数が最大数に達していれば、最も音量の小さいあるいは最も再生時期の古い楽音の再生を停止した後に新規の楽音を発音する。20

【0010】

請求項2に記載の発明は、上記発明において、前記制御部は前記打撃認識部の最外周部に打撃を検出したとき、ドラム楽器のリムを打撃した楽音を発音することを特徴とする。

【0011】

この発明では、打撃認識部であるドラムパッドの最外周部が打撃されたときはドラム楽器のリムを打撃した楽音を発音する。最外周部と中心部は別のグループに分けて、同時に発音する楽音の最大数を設定してもよい。これによりアコースティックのドラム楽器のように、外周部を叩く演奏手法を実現することができる。30

【0012】

請求項3に記載の発明は、上記発明において、前記楽音情報記憶部は同じ打撃強度と打撃位置について、複数の楽音情報を記憶し、前記制御部は、同じ打撃強度と打撃位置の打撃を連続して検出したとき、前記楽音情報記憶部から発音中の楽音と異なった楽音情報を読み出すことを特徴とする。

【0013】

この発明では、同じ打撃位置かつ同じ打撃強度であっても、一定時間内に連続した打撃がなされた場合には異なった楽音を発音する。これによりアコースティックのドラム楽器のように、同じ位置かつ同じ強度で打撃しても短時間の間に連続した打撃の場合は異なる音色を発音し、より自然な発音を実現することができる。40

【0014】

請求項4に記載の発明は、上記発明において、前記制御部は、全体の発音状況に応じて前記グループ設定テーブルに記憶している各グループの同時に楽音を発音する最大数の設定を変更することを特徴とする。

【0015】

この発明では、全体の楽音発音状況を判断して、例えば現在同時に発音している楽音の数が少ないグループがあればそのグループの発音できる最大の数を少なく設定し、同時に発音している楽音の数が多いグループがあればそのグループの発音できる最大の数を多く50

設定する。これにより電子ドラム全体の同時発音できる最大数を変えることなく、連続した打撃の多いグループについて同時に発音できる最大の数を増やすことができる。

【発明の効果】

【0016】

以上のように、この発明によれば、似たような音色の楽音を発生する領域は一つのグループにまとめ、各グループ毎に最大同時発音数を設定することで、連続した打撃をしても不自然に音量が大きくならない。また、音色の異なる楽音はそれぞれ別グループで同時発音数を設定するため、音色の異なる楽音はお互いに疎外されることなく発音でき、自然な演奏表現を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態である電子ドラムについて図を用いて詳細に説明する。図1は本実施形態の電子ドラムのブロック図である。打撃を認識するドラムパッド1、ドラムパッド1に入力された打撃をデジタル情報に変換するA/Dコンバータ2、電子ドラムの動作を制御するCPU3、動作用プログラムを記憶している主記憶部であるプログラムメモリ4、動作中にプログラム等を一時記憶するワークメモリ5、打撃に応じて発音する楽音情報である波形データを選択する発音制御部6、ドラム音の波形データを多数記憶している波形メモリ7、および選択された波形データを楽音として出力する楽音出力部8を有している。

【0018】

電子ドラムの電源を入れると、CPU3はプログラムメモリ4から動作用プログラムを読み取り、ワークメモリ5に一時記憶する。プログラムメモリ4は不揮発性のROM(Read Only Memory)であり、読み取り専用である。ワークメモリ5はRAM(Random Access Memory)であり、CPU3の処理動作に応じて一時的に種々の情報を記憶する。演奏者がドラムパッド1を打撃すると、打撃位置や打撃強度に応じて発音制御部6にデジタル情報である打撃情報が伝達される。発音制御部6は打撃情報に応じて、波形メモリ7から楽音情報である波形データを選択して楽音出力部8に波形データを出力する。波形メモリ7は不揮発性のROMであり、読み取り専用である。音声出力部8は波形データを再生してドラム音を発音する。

【0019】

図2はドラムパッド1の形状および打撃によって出力される打撃情報を説明する図である。ドラムパッド1は円盤状であり、打撃検出領域が同心円状に最外周部から順に8つの領域A～Hに分かれている。ドラムパッド1は打撃があったときに各領域ごとに異なった打撃情報を発音制御部6に出力する。さらにそれぞれの領域において6段階に打撃の強度を認識できるようになっており、打撃強度によっても異なった打撃情報を発音制御部6に出力する。つまり全体で48種類の異なった打撃情報を伝達する。このように打撃位置と打撃強度を複数のクラスに分け、クラス毎に異なった打撃音を発音するようとする。さらに、波形メモリ7では、図2の各打撃情報に対応する波形データをそれぞれ第1テイク用、第2テイク用、第3テイク用等のように複数種類ずつ記憶している。また、ドラムパッド1の最外周部Aはドラム楽器のリムに対応しており、この部位を打撃したときはリムを打撃した楽音を発音するようにすることができる。

【0020】

図3はドラムパッド内の別のノート番号の分け方を示した図である。同図に示すように打撃位置A～Hのそれぞれにノート番号#1～#8を割り当てる。打撃強度の違いに対してはノート番号は同じであり、打撃位置の違いにのみ異なったノート番号を割り当てる。発音制御部6は、同じノート番号であっても打撃強度に応じて異なった波形を選択する。

【0021】

図4はドラムパッド1内のグループ分けを示した図である。ドラムパッド1は打撃位置と打撃強度に応じてクラス分けされており、さらに複数のクラスをまとめてグループ化している。同図のように例えば打撃位置A～Cと打撃強度4～6のクラスをグループN1と

10

20

30

40

50

し、このグループ内の同時に発音できる最大の数を4つとして管理する。このように打撃位置や打撃強度の近いクラスを一つのグループとしてまとめ、それぞれのグループにおいて同時に発音できる最大の数を設定する。最大の数を超えて打撃が認識された時は、例えば最も音量の小さい楽音の発音を停止して新たな楽音を発音する。なお、クラス分けの領域、グループ分け、および各グループ毎の発音できる最大の数は任意に設定できるものである。例えばグループN1は打撃位置がドラムパッドの外周部で打撃強度が強いグループであるから最大同時発音数を4音程度に設定する。これは外周部分を強く打撃した場合、振幅が大きく時間的減衰の少ない波形を選択するためである。つまり、最大同時発音数を多く設定しそうと打撃が重なった時に不自然に音量が大きくなってしまうためである。

【0022】

10

また、演奏法毎にグループ分けしてもよい。例えば通常の打撃とは別にリムとそれよりも内周部をほぼ同時に打撃する演奏法であるリムショットによる打撃を新たなグループとして最大発音数を設定すればよい。

【0023】

図5は電子ドラムの処理動作を示したフローチャートである。まず上述した各グループの発音数を0にする初期化処理を行う(s1)。ドラムパッド1に打撃がなされると(s2)、打撃位置と打撃強度を検出する(s3)。検出した打撃位置と打撃強度によって、ノート番号を決定し発音する波形を選択する(s4)。さらに、打撃位置と打撃強度によってグループを選択する(s5)。例えば打撃位置がドラムパッドの外周部で打撃強度が強い場合はグループN1を選択する。

20

【0024】

その後、選択されたグループの現在の同時発音数を調べて最大発音数に達しているか否かを判断する(s6)。グループの現在の同時発音数が最大に達している場合は発音中の各波形を調べる(s7)。ここでは発音中の波形の振幅値を調べる。振幅値の最も小さい波形、つまり最も音量の小さい楽音をフェードアウトさせ再生を強制停止する(s8)。なお、各波形の再生してからの経過時間を調べて、最も発音時期の古い波形の再生を強制停止するようにしてもよい。フェードアウトして再生を停止した後、グループ内の同時発音数を一つ減らす(s9)。その後、打撃位置と打撃強度によって選択された新規の波形データを再生し(s10)、グループ内の同時発音数を一つ増やす(s11)。

【0025】

30

同時発音数がグループの最大発音数に達していない場合は上記の発音中の波形調査と再生の強制停止は実行せずに、新規の波形データを再生してグループ内の同時発音数を一つ増やす。

【0026】

再生が終了した波形がなければ打撃認識から処理を繰り返す(s12)。再生が終了した波形がある場合は、終了した波形がどのグループに属しているかを調べ(s13)、そのグループ内の同時発音数を一つ減らす(s14)。その後は打撃認識から処理を繰り返す。

【0027】

なお、グループの現在の同時発音数を調べる時に電子ドラム全体の同時発音数を調べ、同時発音数の多いグループの制限数を増やし、同時発音数の少ないグループの制限数を減らすようにしてもよい。

40

【0028】

なお、発音制御部6は、入力された打撃情報に対して、上述した複数のテイクを順次切り替えて、毎回異なるテイクの波形データを読み出すようにしてもよい。これにより発音が単調にならないようにしている。特にロール演奏のように同じような弱い打撃を連続する場合に、複数の音色の異なる楽音を発音することでより自然な発音を再現することができる。なお、テイクを切り替えるのは同じ打撃情報が連続して入力される場合に限定してもよい。

【0029】

50

以上のように、本実施形態の電子ドラムはドラムパッドの打撃強度と打撃位置の近い領域すなわち似たような音色の楽音を発音する検出範囲でグループを形成する。各グループ毎に同時に発音できる最大数を設定することで、不自然に音量が大きくなることを防ぐことができる。また、音色の異なる楽音はそれぞれ別グループにまとめて同時発音数を設定するため、音色の異なる楽音はお互いに疎外されることなく発音でき、自然な演奏表現を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】電子ドラムのブロック図

【図2】ドラムパッドの形状および打撃によって出力される打撃情報を説明する図

10

【図3】ドラムパッド内の別のノート番号の分け方を示した図

【図4】ドラムパッド内のグループ分けを示した図

【図5】電子ドラムの処理動作を示したフローチャート

【符号の説明】

【0031】

1 - ドラムパッド

2 - A / D コンバータ

3 - C P U

4 - プログラムメモリ

5 - ワークメモリ

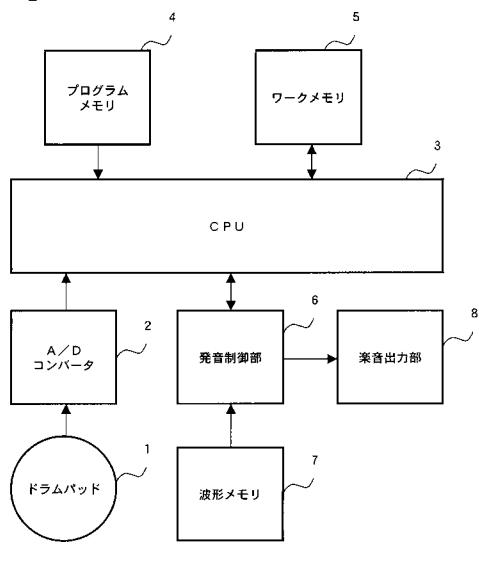
6 - 発音制御部

7 - 波形メモリ

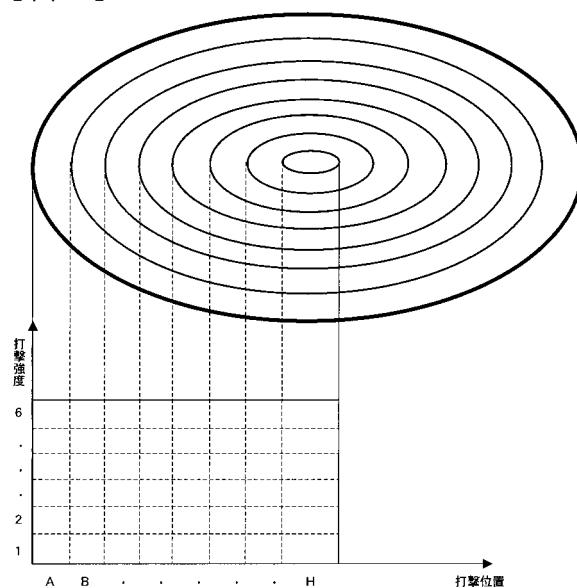
8 - 楽音出力部

20

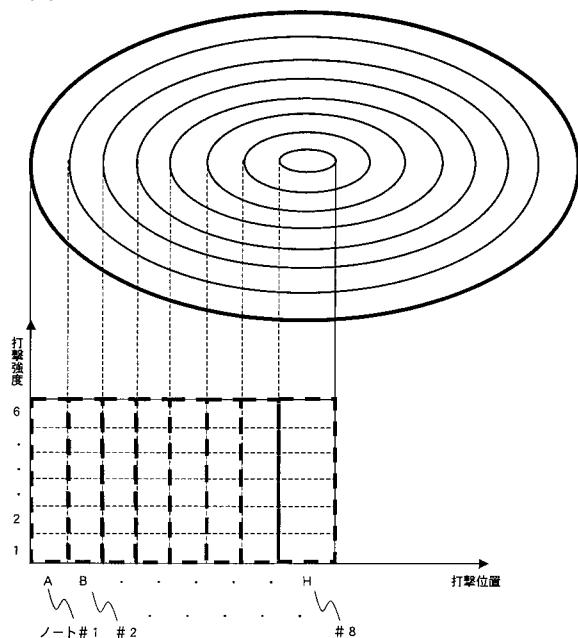
【図1】



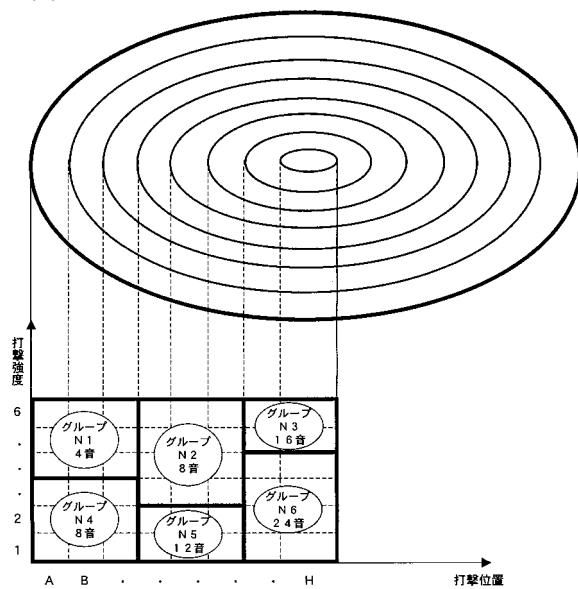
【図2】



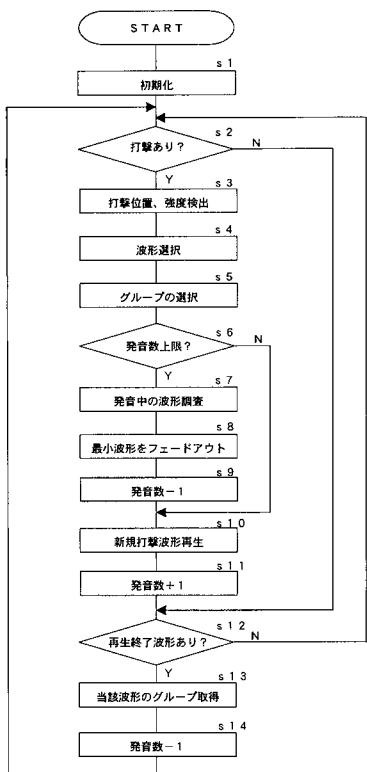
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平2 - 251995 (JP, A)
特開平6 - 202654 (JP, A)
特開2000 - 293173 (JP, A)
特開平5 - 323965 (JP, A)
特開平4 - 131899 (JP, A)
特開2003 - 108140 (JP, A)
特開2001 - 255871 (JP, A)
特開2001 - 215971 (JP, A)
特開平11 - 237879 (JP, A)
特開平9 - 198040 (JP, A)
特開平2 - 167598 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 10 H 1 / 0 0 - 7 / 1 2