

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573355号
(P6573355)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl. F I
G 1 O F 1/08 (2006.01) G 1 O F 1/08
G 1 O H 1/00 (2006.01) G 1 O H 1/00 1 O 1 B

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-252281 (P2014-252281)	(73) 特許権者	519153095
(22) 出願日	平成26年12月12日(2014.12.12)		庄司 英一
(65) 公開番号	特開2016-114717 (P2016-114717A)		福井県福井市文京3丁目9番1号国立大学 法人福井大学内
(43) 公開日	平成28年6月23日(2016.6.23)	(74) 代理人	100110814
審査請求日	平成29年12月7日(2017.12.7)		弁理士 高島 敏郎
前置審査		(72) 発明者	庄司 英一 福井県福井市文京三丁目9番1号 国立大 学法人福井大学内
		審査官	富澤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 打楽器の自動演奏装置及び自動演奏方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

楽曲データに基づいて打楽器の自動演奏を行なう打楽器の自動演奏装置において、
 打楽器の発音部を打撃して発音させる打撃手段と、
 この打撃手段を駆動させて前記発音部を打撃させる駆動手段と、
 前記楽曲データに基づいて前記駆動手段へ駆動指令信号を出力する制御手段と、
 前記制御手段から出力される前記駆動指令信号に、前記打撃手段ごとに設定されたベロ
 シティ値に応じて設定されたON/OFFの時間間隔を付与するゲートタイムの付与手段
 と、

前記楽曲データに基づく前記打楽器の楽曲の早さと前記制御手段の音符の分解精度との
 比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算することで、前記ゲートタ
 イムを求めるゲートタイム演算手段と、

を有することを特徴とする打楽器の自動演奏装置。

【請求項2】

前記打撃力に関する出力値の変化に対応させて前記ゲートタイムを変化させるゲートタ
 イム調整手段を有することを特徴とする請求項1に記載の打楽器の自動演奏装置。

【請求項3】

前記打撃手段は、基部で支軸によって回動自在に支持されているとともに回動動作がガイ
 ドによって案内され、前記駆動手段は、前記支軸よりも先端側で前記打撃手段を前記発音
 部に向けて押すものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の打楽器の自動演奏装

置。

【請求項 4】

前記駆動手段を前記打撃手段の複数箇所に設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の打楽器の自動演奏装置。

【請求項 5】

複数の前記駆動手段のうち少なくとも一つの前記駆動手段の駆動開始時間が相対的に他の前記駆動手段の駆動開始時間よりも早くなるように、各前記駆動手段の駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段を設けたことを特徴とする請求項 4 に記載の打楽器の自動演奏装置。

【請求項 6】

前記駆動手段の位置を調整自在に設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の打楽器の自動演奏装置。

【請求項 7】

楽曲データに基づいて打楽器の自動演奏を行なう打楽器の演奏方法において、

打楽器の発音部を打撃して発音させる打撃手段と、この打撃手段を駆動させて前記発音部を打撃させる駆動手段と、前記前記楽曲データに基づいて前記駆動手段へ駆動指令信号を出力する制御手段とを準備し、

前記制御手段から出力される前記駆動指令信号に、前記打撃手段ごとに設定されたベロシティ値に応じて設定された ON / OFF の時間間隔を付与するとともに、前記楽曲データに基づく前記打楽器の楽曲の早さと前記制御手段の音符の分解精度との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算して前記 ON / OFF の時間間隔を求めることで、前記発音部からの発音を調整すること、

を特徴とする打楽器の自動演奏方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太鼓、ドラムセット（スネアドラム、バスドラム、タム、フロアタム、シンバル等）、タンバリン、トライアングル、ウッドブロック、カウベル、拍子木、クラベス、木魚、ボンゴ、ティンパニ等の打楽器のほか、木琴、鉄琴、マリンバ、シロホン、グロッケン、ピブラホーン、ピアノ等の鍵盤打楽器（これらを総称して「打楽器」と記載する）を、楽曲データに基づいて自動演奏するための自動演奏装置及び自動演奏方法に関する。

【背景技術】

【0002】

MIDI規格は楽曲データを機器間でデジタル転送するための世界共通規格で、このような規格を利用して作成した楽曲データに基づいて楽器を自動演奏させようとする試みがなされている（例えば特許文献 1 ~ 4 参照）。

これら文献に記載の自動演奏装置及び方法では、いずれもソレノイド等の駆動手段を使ってスティック等の打撃手段を動作させ、ドラム等の打楽器の発音部を打撃して発音させるものである。

【0003】

特許文献 1 に記載の技術は、複数の打楽器を演奏する場合の人力による演奏の労力を軽減することを目的とするもので（段落 0003 の記載参照）、タイマーによってイベントの発生時間を設定し、当該設定時間になったときに前記駆動手段を駆動させてスティックを動作させ発音させることを特徴としている。

特許文献 2 に記載の技術は、ドラム等の打楽器の連打を可能にすることを目的としたもので、スティックを握る奏者の打撃力とグリップ力を二つのセンサを用いて再現することを特徴としている。

【0004】

特許文献 3 に記載の技術は、ソレノイドを使ってチャイムやベル等に向けて打撃手段で

10

20

30

40

50

あるハンマを付勢させる場合に、ソレノイドの数が多くなるとその分電源装置の数が多くなって装置が大型化するという目的を解決するためになされたもので（段落 0003 の記載参照）、MIDI 楽器や MIDI シーケンサー等から入力される演奏情報（楽曲データ）のオンイベントに従ってソレノイドを駆動させるソレノイド駆動制御手段を設けたことを特徴としている。

【0005】

特許文献 4 に記載の技術は、ドラムの数より少ないアームで前記ドラムの演奏を行うことを目的とするもので（段落 0006 の記載参照）、MIDI 規格の楽曲データの音程によりドラムの種類と打点位置を特定し（段落 0008 の記載参照）、音符データの音符長さからソレノイド等の駆動手段の動作時間を決定する動作時間決定部を設けることを特徴としている（段落 0010 の記載参照）。ここで、この文献に記載の「動作時間」は、アーム及びドラムの位置及び音符長とアームの移動距離及び移動速度とから算出されるようになっている（段落 0010 の後段の記載参照）。また、ドラムの音量はアームがドラムを打撃する速度で決まることから、音量の大小によってアームの振り上げ幅を変動させる駆動データ作成部を有することを特徴としている（段落 0011 の記載参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 6 - 5 1 7 5 5 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 3 1 9 4 5 7 号公報

20

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 5 4 4 9 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 8 - 2 6 7 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところでドラム等の打楽器の発音はワンショットの単音であることから、MIDI における設定は一つのノートナンバーに一つの打楽器が配置されていて、前記ノートナンバーの指定によって所定の打楽器が発音されるようになっている。なお、打楽器においてもペロシティ値の設定によって音の強弱を調整することができる。

30

【0008】

しかし、ノートナンバーによって MIDI 規格の制御手段から駆動手段に駆動信号を送信しても、演奏家が実際に打楽器を演奏するような音質を再現することは困難である。また、ドラムにおけるオープンリムショットのような高度な演奏を再現することも困難である。

【0009】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたもので、演奏家が実際に演奏するような音質を既存の MIDI 規格等の制御手段で簡単に再現することができ、オープンリムショットのような高度な演奏も可能にする打楽器の自動演奏装置及び方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

本発明の発明者は、ペロシティ値でソレノイド等の駆動体の駆動制御を行った場合の問題点について検討した。その結果を図 8 (a) に示す。

図 8 (a) において縦軸はペロシティ値 (V)、横軸は時間 (T) である。時間軸上に並ぶ三つの棒線は、右から順に第 1 音の打撃、第 2 音の打撃、第 3 音の打撃である。

各打撃のペロシティ値 (V) が一定以上に大きくなると、各打撃の発音時間が長くなり、隣接する次の音が出なくなることがある。例えば、図 8 (a) の例では、第 2 音のペロシティ値 (V) が大きいいため発音時間 (T) が長くなり、第 2 音が第 3 音と符号 I で示す領域で重なり、第 3 音が正常に発音されなくなる。

【0011】

そこで、本発明の発明者が鋭意研究したところ、打楽器の演奏にゲートタイムの概念を

50

導入することで上記の重なり問題を解決できることを見いだした。

図8(b)に打楽器の演奏にゲートタイムを導入した場合の発音状態を示す。図8(b)の例ではペロシティ値(V)を一定にしている。図8(b)からわかるように、打楽器の演奏にゲートタイムを導入することで、隣接する次の音が出なくなるという問題を回避することができる。

【0012】

具体的に請求項1に記載の自動演奏装置は、楽曲データに基づいて打楽器の自動演奏を行なう打楽器の自動演奏装置において、打楽器の発音部を打撃して発音させる打撃手段と、この打撃手段を駆動させて前記発音部を打撃させる駆動手段と、前記楽曲データに基づいて前記駆動手段へ駆動指令信号を出力する制御手段と、前記制御手段から出力される前記駆動指令信号に、前記打撃手段ごとに設定されたペロシティ値に応じて設定されたON/OFFの時間間隔を付与するゲートタイムの付与手段と、前記楽曲データに基づく前記打楽器の楽曲の早さと前記制御手段の音符の分解精度との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算することで、前記ゲートタイムを求めるゲートタイム演算手段とを有する構成としてある。

10

このように、打楽器の演奏にもゲートタイムの概念を導入することで、生の演奏に近い自動演奏を行えるようになる。

この場合、前記打撃手段による前記発音部への打撃力を一定に維持する打撃力維持手段を設けてもよい。打撃力維持手段としては、MIDI規格においてはペロシティ値を用いることができ、このペロシティ値を一定にしてゲートタイムを付与するようにするとよい。

20

【0013】

また、請求項2に記載するように、前記打撃力に関する出力値の変化に対応させて前記ゲートタイムを変化させるゲートタイム調整手段を設けてもよい。この場合、例えば打撃力を指定するペロシティ値(V)の最大値(例えば127)を100%とし、ペロシティ値を50%に変化させたらこの変化の割合に応じてゲートタイムも変化させるようにしてもよい。

このようにすることで、より生に近い打楽器の演奏を実現することが可能になる。

また、前記打撃手段を、前記駆動手段とは別の復帰手段によりに復帰させるようにしてもよいし、請求項3に記載するように、前記打撃手段は、基部で支軸によって回動自在に支持されているとともに回動動作がガイドによって案内され、前記駆動手段は、前記支軸よりも先端側で前記打撃手段を前記発音部に向けて押すものとしてもよい。

30

【0014】

請求項4に記載するように、前記駆動手段は前記打撃手段の複数力所に設けてもよい。そして、請求項5に記載するように、複数の前記駆動手段のうち少なくとも一つの前記駆動手段の駆動開始時間が相対的に他の前記駆動手段の駆動開始時間よりも早くなるように、各前記駆動手段の駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段を設けることで、打撃手段の動きを多様化させることができる。また、請求項6に記載するように前記駆動手段の位置を調整自在に設けることで、打撃力や打撃タイミングを調整することができ、上記の手段と組み合わせることで、さらに多様な演奏を行うことが可能になる。

40

【0015】

本発明において、指定された打楽器のゲートタイムは、前記楽曲データに基づく前記打楽器の楽曲の早さと前記制御手段の音符の分解精度との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算することで求めるようにしている。例えば、ある打楽器の楽曲の早さが四分音符(120回/分=500ms/回)である場合において制御手段の音符の分解精度が480である場合、500/480に打楽器ごとに設定された設定値(例えば20)を積算することで、約20msと求めることができる。このようなゲートタイムの演算は、制御手段と一体又は別体のゲートタイム演算手段によって行うことができる。

【0016】

50

本発明の自動演奏方法は、請求項 7 に記載するように、楽曲データに基づいて打楽器の自動演奏を行なう打楽器の演奏方法において、打楽器の発音部を打撃して発音させる打撃手段と、この打撃手段を駆動させて前記発音部を打撃させる駆動手段と、前記前記楽曲データに基づいて前記駆動手段へ駆動指令信号を出力する制御手段とを準備し、前記制御手段から出力される前記駆動指令信号に、前記打撃手段ごとに設定されたベロシティ値に応じて設定された ON / OFF の時間間隔を付与するとともに、前記楽曲データに基づく前記打楽器の楽曲の早さと前記制御手段の音符の分解精度との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算して前記 ON / OFF の時間間隔を求めることで、前記発音部からの発音を調整する方法としてある

前記打撃手段による前記発音部への打撃力は、一定に維持したままとしてもよい。前記打撃力に関する出力値の変化に対応させて前記 ON / OFF の時間間隔を変化させるようにしてもよい。

【 0 0 1 7 】

また、前記駆動手段を前記打撃手段の複数力所に設け、複数の前記駆動手段のうち少なくとも一つの前記駆動手段の駆動開始時間が相対的に他の前記駆動手段の駆動開始時間よりも早くなるように、各前記駆動手段の駆動タイミングを調整するようにしてもよい。このようにすることで、より多様で複雑な演奏が可能になる。

また、前記駆動手段の配置位置を変化させるようにすれば、打撃力や打撃タイミングを調整することが可能になり、上記の手段と組み合わせることで、さらに多様な演奏を行うことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の第一の実施形態にかかる打楽器の自動演奏装置にかかり、その構成を説明するブロック図、図 2 は、楽曲データの一例を示す図、図 3 及び図 4 は、打楽器を発音させる打撃手段とそのための駆動手段の一例を説明する概略図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、この実施形態の打楽器の自動演奏装置 1 は、楽曲データを記憶する楽曲データ記憶部 1 1 と、楽曲データを作成したりゲートタイムやベロシティ値、イベントタイム等の楽曲データに含まれる各種条件の設定や変更を行ったりするため入力部 1 2 と、前記楽曲データや入力部 1 2 からの入力結果や出力結果を表示するためのディスプレイ等の表示部 1 3 と、M I D I シーケンサーや打撃コントローラー等を含み、楽曲データ記憶部 1 1 から読み込まれた楽曲データに従って指定された楽器に演奏指令信号を出力する制御部 1 4 a と、この制御部 1 4 a から出力された演奏指令信号が予め指定された打楽器であるときに、当該打楽器の演奏指令信号に予め設定されたゲートタイムを付与するゲートタイム付与部 1 4 b と、ゲートタイムを付与する打楽器及び付与するゲートタイムを記憶するゲートタイム記憶部 1 4 c と、ゲートタイムが付与された演奏指令信号に従って打楽器 A ~ D のための駆動体であるソレノイド等を駆動させるためのドライバ S 1 ~ S 4 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

楽曲データ記憶部 1 1 はパーソナルコンピュータ (P C) を利用することができ、入力部 1 2 はキーボードやタッチパッドを用いることができる。制御部 1 4 a は公知の M I D I シーケンサを用いることができ、ゲートタイム記憶部 1 4 c は前記 M I D I シーケンサや前記 P C に内蔵された記憶部を利用することができる。

ゲートタイム付与部 1 4 b は、楽曲データに含まれるコードに従って当該コードに応じたゲートタイム (前記駆動体の ON / OFF の時間間隔) を与えるものであってよく、制御部 1 4 a に含まれていてもよい。また、図示の例では M I D I 制御器 1 4 に制御部 1 4 a とゲートタイム付与部 1 4 b とゲートタイム記憶部 1 4 c とが含まれるとしているが、例えば M I D I 制御器 1 4 に楽曲データ記憶部 1 1 を含ませてもよいし、ゲートタイム記憶部 1 4 c やゲートタイム付与部 1 4 b を M I D I 制御器 1 4 とは別に設けてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

M I D I 規格による楽曲データは公知で、一般に目次部とデータ部とを有していて、目次部には曲のスタートアドレス、曲のデータ長、曲の時間、曲のタイトルなど、曲を参照するのに必要なデータが記憶されており、データ部には実際の曲データが記憶されている。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、ゲートタイムを付与する二つのドラムの楽曲データの一例である。

上段は、縦軸に音の種類を表し、横軸にイベントタイム（時間）を表した表で、二つのドラムの発音タイミング（イベント）を白塗りと黒塗りのドットで示してある。

下段は、縦軸にベロシティ値、横軸にゲートタイムをとったグラフで、上段の表のイベント（ドット）に一对一で対応している。

この実施形態では、二つのドラムのベロシティ値はそれぞれ一定にしてあり、一方のドラムのベロシティ値は 1 2 0、他方のドラムのベロシティ値は 3 0 に設定してある。

【 0 0 2 3 】

各イベントにはゲートタイムを付与するためのコードが付してあり、このコードに応じたゲートタイムがゲートタイム記憶部 1 4 c から読み出され、ゲートタイム付与部 1 4 b で該当するイベントにゲートタイムが付与される。ゲートタイムは音の種類に応じて適切に選択されるが、適切なゲートタイムは音の種類ごとに実験などによって求めることができる。また、楽曲データに基づく打楽器の楽曲の早さと制御部 1 4 a の音符の分解精度（一般的な M I D I の場合は 4 8 0 ）との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算することでゲートタイムを求めるようにしてもよい。このような実験や計算によって、例えば、ドラムセットを構成するスネアドラム（設定値 2 5 ）では約 2 5 m s 、バスドラム（設定値 4 5 ）では約 4 5 m s と設定することができる。

【 0 0 2 4 】

演奏が開始されると、楽曲データ記憶部 1 1 から楽曲データが制御部 1 4 a に読み出され、時間の経過とともに楽曲データに含まれるイベントが開始される。制御部 1 4 a は、開始されたイベントが打楽器であるか否かを判断し、打楽器である場合には当該イベントにゲートタイムに関する情報が含まれているか否かを判断する。そして、ゲートタイムに関する情報（コード）が含まれている場合には、当該コードに応じたゲートタイムをゲートタイム記憶部 1 4 c から読み出し、ゲートタイム付与部 1 4 b で該当するイベントにゲートタイムを付与する。そして、ゲートタイム付与部 1 4 b から演奏指令信号が所定の打楽器の駆動手段に配信される。

【 0 0 2 5 】

図 3 及び図 4 は、ドラムやトライアングル用のスティックを駆動させて発音部を打撃させる駆動手段の一例を示す概略図である。

図 3 (a) の例では、スティック 2 1 の基部が支軸 2 3 によって回動自在に支持されているとともに、スティック 2 1 の途中部位がガイド 2 4 で昇降方向にガイドされている。ガイド 2 4 にはストッパ 2 4 a が設けられていて、スティック 2 1 が復帰したときの初期位置を決定している。また、駆動体であるソレノイド 2 2 の進退移動自在なロッド 2 2 a が支軸 2 3 の前方（図の左方）でスティック 2 1 に当接している。スティック 2 1 の前記初期位置への復帰は、復帰用のバネ 2 5 の付勢力によって行われる。

ロッド 2 2 a の先端又はスティック 2 1 のロッド 2 2 a が当接する部分には、ロッド 2 2 a がスティック 2 1 に当接する際に発生する衝撃音を吸収するためのスポンジ等の吸音材を取り付けるとよい。

【 0 0 2 6 】

図 3 (b) の例において図 3 (a) の例と異なるところは、ソレノイド 2 2 がスティック 2 1 の後方に横向きで配置され、スティック 2 1 の基部からスティック 2 1 に対してほぼ直交する方向に伸びるアーム 2 1 a にソレノイド 2 2 のロッド 2 2 a が当接している点である。この例では、幅広に形成されたスティック 2 1 の基部を図示しない鉛直面（ガイド面）に沿わせることで、スティック 2 1 の昇降を案内している。

ロッド 2 2 a の先端又はアーム 2 1 a には、ロッド 2 2 a がアーム 2 1 a に当接する際に発生する衝撃音を吸収するためのスポンジ等の吸音材を取り付けるとよい。

図 4 (a) の例では、図 3 (a) の例のスティック 2 1 に複数 (図示の例では二つ) のソレノイド 2 2 , 2 2 を設けている。このようにソレノイド 2 2 を一つ又は複数増設することによって、スティック 2 1 による打撃力の強さを高めることができる。

【 0 0 2 7 】

ソレノイド 2 2 , 2 2 の位置を調整できるようにすれば、スティック 2 1 の押し下げ深さ (ストローク) やスティック 2 1 の打撃力、打撃のタイミング等を調整することができ、より多様な打撃音の発音と多様な演奏が可能になる。

そこで図 4 (b) の例では、水平方向に設けられたスライドガイド 2 6 に二つのソレノイド 2 2 , 2 2 を位置調整自在に取り付けている。すなわち、スライドガイド 2 6 の長手方向に形成された長孔 2 6 a を挿通するようにソレノイド 2 2 , 2 2 の取付ボルト 2 2 b , 2 2 b を設け、スライドガイド 2 6 上でソレノイド 2 2 , 2 2 の位置決めを行った後に取付ボルト 2 2 b , 2 2 b を締め付けるようにしている。

なお、複数のソレノイド 2 2 , 2 2 の高さ位置を調整できるようにすることによっても、スティック 2 1 の押し下げ深さや打撃力、打撃のタイミングを調整することが可能になる。この場合は、例えば図 4 (b) に示すように、ソレノイド 2 2 , 2 2 に取付ボルト 2 2 b , 2 2 b を挿通させる長孔 2 2 c を形成すればよい。

【 0 0 2 8 】

図 3 (a) (b)、図 4 (a) (b) のいずれの例においても、ソレノイド 2 2 が駆動するとロッド 2 2 a が伸長して支軸 2 3 を支点にスティック 2 1 を反時計回り方向に回転させる。これによりスティック 2 1 の前端が下向きに移動してドラム等の打楽器の発音部 3 1 を打撃し、発音を生じさせる。ソレノイド 2 2 の駆動はゲートタイムで指定された時間維持されるが、ゲートタイムのタイムアップと同時にノートオフによりソレノイド 2 2 の駆動が停止し、スティック 2 1 はバネ 2 5 の付勢力によって初期位置に復帰する。

図 3 (a) (b) 及び図 4 (a) (b) に示す例では、ドラムのリム 3 2 と発音部 3 1 とを同時に打撃する「オープンリムショット」も可能である。また、特に図示はしないが、スティック 2 1 を逆向きにして支軸 2 3 の位置を変えることで、発音部 3 1 にその先端を当接させた状態でリムを叩く「クローズドリムショット」も可能になる。

【 0 0 2 9 】

さらに、図 4 (a) (b) に示すように複数のソレノイド 2 2 , 2 2 を設ける場合には、それぞれのソレノイド 2 2 , 2 2 の駆動タイミングをずらすことで、多様な演奏や打撃音の発音が可能になる。このような制御を行う制御手段の一例を図 5 に示す。

図 5 の制御手段において図 1 に示した制御手段と異なる点は、複数のソレノイド 2 2 , 2 2 のドライバ S 1 A , S 1 B (又は S 2 A , S 2 B) に対して、ゲートタイムのほかにドライバ S 1 A , S 1 B (又は S 2 A , S 2 B) に遅延時間 (タイミングのずれ) を付与する駆動タイミング付与部 1 4 d を設けている点及び図 1 に示した制御手段におけるゲートタイム記憶部 1 4 c の代わりにゲートタイムとタイミングとを記憶するゲートタイム及び駆動タイミング記憶部 1 4 e とを設けている点である。この実施形態では、駆動タイミング付与部 1 4 d とゲートタイム及び駆動タイミング記憶部 1 4 e とで駆動タイミング調整手段が構成される。ゲートタイム及びタイミング記憶部 1 4 e は楽曲データ記憶部 1 1 に含まれていてもよいし制御部 1 4 a の記憶部の一部であってもよい。

【 0 0 3 0 】

このように構成すれば、制御部 1 4 a から出力された所定の打楽器に対する演奏指令信号に、ゲートタイムと二つのソレノイド 2 2 , 2 2 の相対的な遅延時間 (タイミングのずれ) とを付与することができる。

【 0 0 3 1 】

図 6 及び図 7 は、本発明のさらに他の実施形態にかかるブロック図である。

図 6 の実施形態では、ベロシティ値の変動に合わせてゲートタイムを調整するゲートタ

10

20

30

40

50

イム調整部 14g が設けられている。このゲートタイム調整部 14g は、例えば指定された打楽器のペロシティ値を 100% から 50% に変更したときに、この変更の割合に応じて当該打楽器のゲートタイムを例えば 50% に変更する演算を行う。ペロシティ値に連動させてゲートタイムを変更することで、より多種多様な演奏を再現することが可能になる。

ゲートタイム調整部 14g は制御部 14a と一体であってもよいし別体であってもよい。ゲートタイム調整部 14g によって得られたゲートタイムは、制御部 14a によってゲートタイム記憶部 14c (図 5 の例の場合はゲートタイム及び駆動タイミング記憶部 14e) に書き込まれる。

【0032】

図 7 の実施形態では、楽曲データに基づく打楽器の楽曲の早さと制御部 14a の音符の分解精度との比に、前記打楽器ごとの種類に応じて設定された設定値を積算してゲートタイムを求めるゲートタイム演算部 14h を設けている。このゲートタイム演算部 14h は、例えば、ある打楽器の楽曲の早さが四分音符 (120 回/分 = 500 ms/回) である場合において制御部 14a の音符の分解精度が 480 である場合、 $500 / 480$ に打楽器ごとに設定された設定値 (例えば 40 又は 50) を積算してゲートタイムを 40 ms (又は 50 ms) と求める。

ゲートタイム演算部 14h は制御部 14a と一体であってもよいし別体であってもよい。ゲートタイム演算部 14h によって得られたゲートタイムは、制御部 14a によってゲートタイム記憶部 14c (図 5 の例の場合はゲートタイム及び駆動タイミング記憶部 14e) に書き込まれる。

【0033】

本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記の説明に限定されるものではない。本発明によって自動演奏のバリエーションを大きく拡げることができ、オープンリムショットやクロズドリムショットを可能にするほか、ゲートタイムを少し長めにするすることで、打撃した後に発音部を少し押さえた状態の音を再現することも可能である。また、スティックの先端にブラシを取り付けることでジャズのスティックブラシ演奏を再現することが可能になる。

また、図 4 の例ではソレノイド 22 を二つ設けた場合を示しているが、ソレノイド 22 の数は三つ以上であってもよい。また、複数のソレノイド 22, 22... を設けた場合は、演奏に応じて一部のソレノイド 22 のみを駆動させ、他のソレノイド 22 を駆動させないように制御することも可能である。

【0034】

このように、本発明によれば、今まで再現の難しかった打楽器の演奏を再現することが可能になるほか、ゲートタイムを適宜に調整したり、複数のソレノイド (駆動手段) の駆動タイミングを調整することで、新しい音を創り出すことも可能である。

また、例えば公知の骨格認識技術等を用いて、カメラで撮影した人体の動きをデータ化して入力部 12 に入力することで、打楽器を叩かずに演奏を真似た動作を行ういわゆる「エアードラム演奏」において、打楽器を発音させて実際の演奏を行わせることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明の自動演奏装置及び自動演奏方法は、太鼓、ドラムセット (スネアドラム、バスドラム、タム、フロアタム、シンバル等)、タンバリン、トライアングル、ウッドブロック、カウベル、拍子木、クラベス、木魚、ボンゴ、ティンパニ等の打楽器のほか、木琴、鉄琴、マリンバ、シロホン、グロッケン、ピブラホーン、ピアノ等の鍵盤打楽器の自動演奏に広範に適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の第一の実施形態にかかる打楽器の自動演奏装置にかかり、その構成を説

10

20

30

40

50

明するブロック図である。

【図2】楽曲データの一例を示す図である。

【図3】打楽器を発音させるスティックのための駆動手段の一例を説明する概略図である。

【図4】打楽器を発音させるスティックのための駆動手段の他の例を説明する概略図である。

【図5】本発明の第二の実施形態にかかる打楽器の自動演奏装置にかかり、その構成を説明するブロック図である。

【図6】本発明のさらに他の実施形態にかかるブロック図である。

【図7】本発明のさらに他の実施形態にかかるブロック図である。

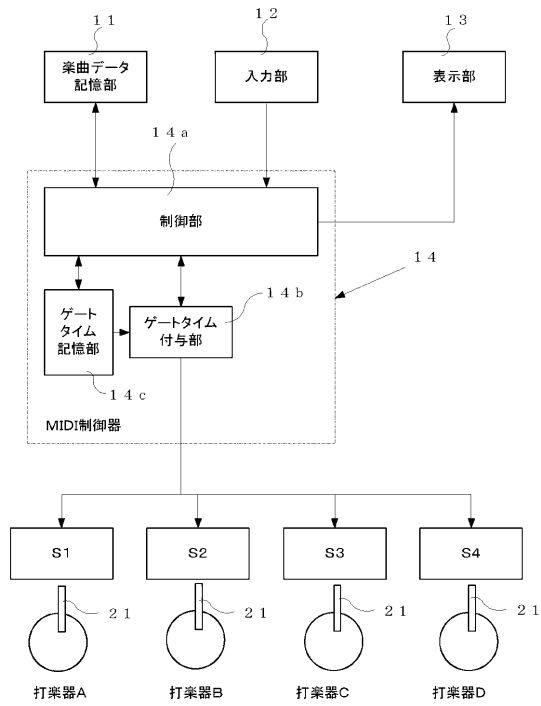
【図8】本発明の原理を説明する図である。

【符号の説明】

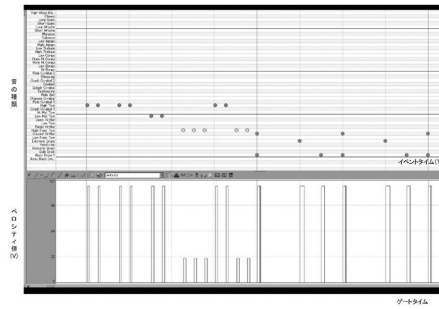
【0037】

1 1	楽曲データ記憶部	
1 2	入力部	
1 3	表示部	
1 4	M I D I 制御器	
1 4 a	制御部	
1 4 b	ゲートタイム付与部	
1 4 c	ゲートタイム記憶部	20
1 4 d	駆動タイミング付与部	
1 4 e	ゲートタイム及び駆動タイミング記憶部	
1 4 g	ゲートタイム調整部	
1 4 h	ゲートタイム演算部	
2 1	スティック（打撃手段）	
2 2	ソレノイド（駆動手段）	
2 2 a	ロッド	
2 2 b	取付ボルト	
2 2 c	長孔	
2 3	支軸	30
2 3 a	アーム	
2 4	ガイド	
2 4 a	ストッパ	
2 5	バネ	
2 6	スライドガイド	
2 6 a	長孔	
3 1	発音部	
3 2	リム	
S	ドライバ	

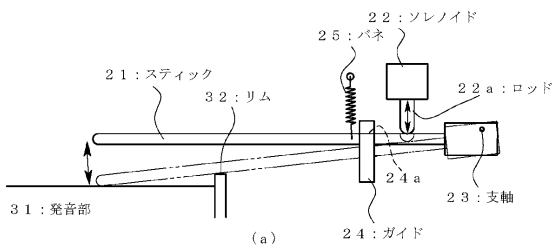
【図1】



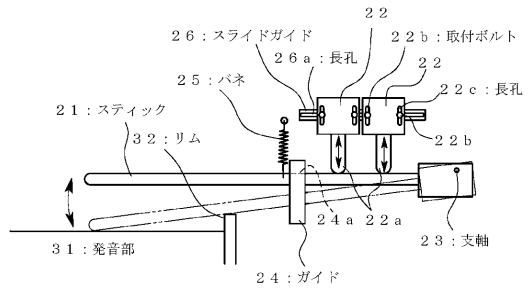
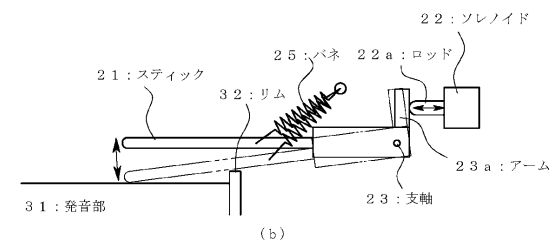
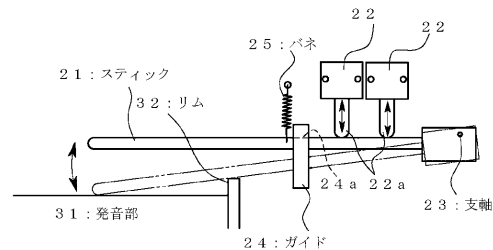
【図2】



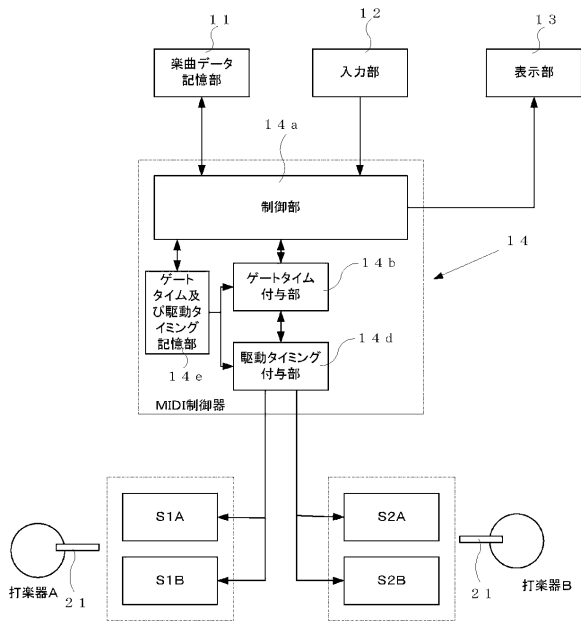
【図3】



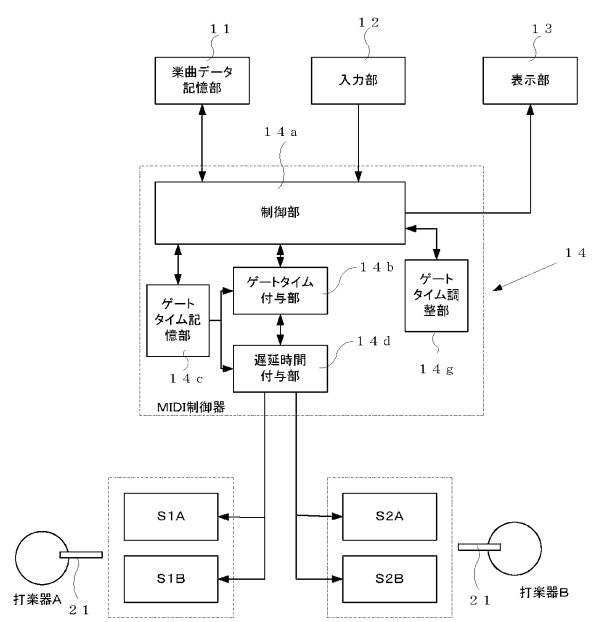
【図4】



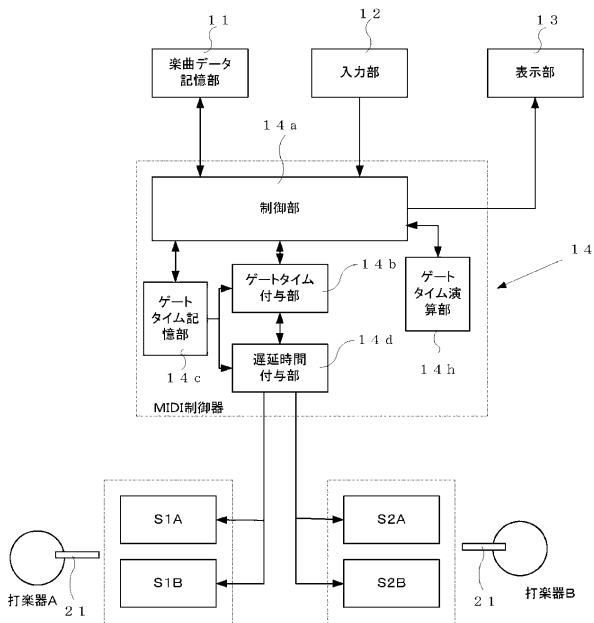
【図5】



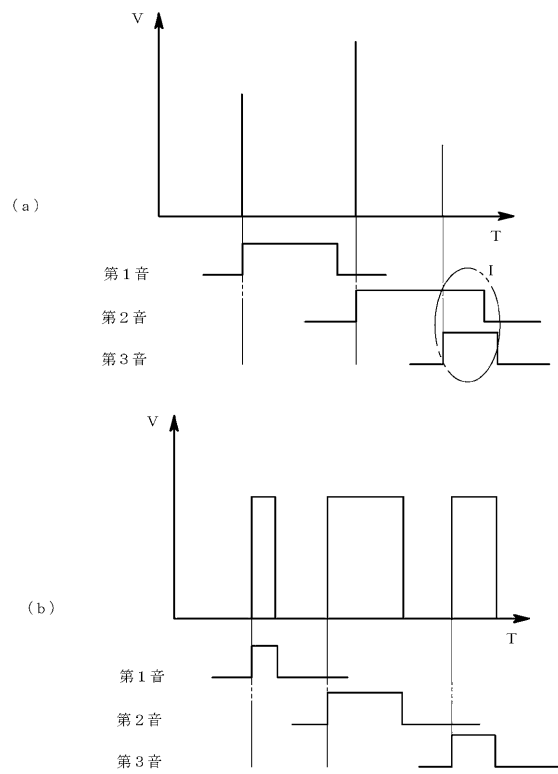
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-005449(JP,A)
特開平05-134658(JP,A)
実開昭54-135519(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10F 1/00 - 1/22
G10H 1/00 - 7/12