

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3915517号

(P3915517)

(45) 発行日 平成19年5月16日(2007.5.16)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int. Cl.

F I

G10H 1/00 (2006.01)
 G11B 20/10 (2006.01)
 H04N 5/76 (2006.01)
 H04N 5/765 (2006.01)
 H04N 5/91 (2006.01)

G10H 1/00 101C
 G10H 1/00 102Z
 G11B 20/10 D
 G11B 20/10 F
 G11B 20/10 301A

請求項の数 12 (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-7871 (P2002-7871)
 (22) 出願日 平成14年1月16日(2002.1.16)
 (65) 公開番号 特開2003-208169 (P2003-208169A)
 (43) 公開日 平成15年7月25日(2003.7.25)
 審査請求日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中沢町10番1号
 (74) 代理人 100098084
 弁理士 川▲崎▼ 研二
 (72) 発明者 上原 春喜
 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株
 式会社内

審査官 小宮 慎司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチメディアシステム、再生装置及び再生記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体から読み出し、当該記録情報中の映像データを再生するマスター装置と、前記マスター装置による前記映像データの再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生を行うスレーブ装置とを具備するマルチメディアシステムであって、

前記スレーブ装置は、

前記記録情報中の映像用タイムコードを取得し、当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段と、

クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記第2の記憶媒体に記録されている楽曲の演奏制御を指示する複数のイベントと、これらイベントのうち時間的に前後した2つのイベント間の時間差であるデルタタイムとを含む前記第2の楽曲データ中の、当該デルタタイムによって定まる時刻が到来する度に前記イベントを出力するイベント出力手段と、

前記イベント出力手段から出力されてくる前記イベントを自動演奏手段に供給する自動

演奏制御手段と、

前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第1のタイミング調整手段と、

前記イベントが前記イベント出力手段から前記自動演奏制御手段へ出力されるタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第2のタイミング調整手段であって、前記時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記イベント出力手段によってイベントが出力される前記タイミングを調整する第2のタイミング調整手段と

10

を具備することを特徴とするマルチメディアシステム。

【請求項2】

前記第1の楽曲データは、第3の記憶媒体に記録されている楽曲データであり、

前記スレーブ装置は、前記マスター装置による前記映像データの再生と当該スレーブ装置による第1の楽曲データ及び第2の楽曲データとの同期再生に先立ち、前記第1の楽曲データを前記第3の記憶媒体から読み出し、前記記憶手段に格納する同期再生前処理実行手段をさらに具備することを特徴とする請求項1に記載のマルチメディアシステム。

【請求項3】

前記記録情報は、さらに第2のオーディオデータを含み、前記マスター装置は、前記記録情報中の映像データを再生すると共に、前記記録情報中の前記第2のオーディオデータを前記スレーブ装置に出力し、前記オーディオデータ再生制御手段は、さらに前記マスター装置から受け取った前記第2のオーディオデータを音として出力するための制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のマルチメディアシステム。

20

【請求項4】

前記マスター装置は、映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体に記録し、

前記スレーブ装置は、前記マスター装置による前記記録情報の記録に同期して、前記記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び前記第2の記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生を行うことを特徴とする請求項1に記載のマルチメディアシステム。

30

【請求項5】

映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体から読み出し、当該記録情報中の映像データを再生するマスター装置と、前記マスター装置による前記映像データの再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の楽曲データの記録を行うスレーブ装置とを具備するマルチメディアシステムであって、

前記スレーブ装置は、

前記記録情報中の映像用タイムコードを取得し、当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段と、

クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、

40

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、

前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整するタイミング調整手段と、

楽器の操作状態を検出する検出手段から該操作状態を取得し、取得した該操作状態に応じて楽曲の演奏制御を指示するイベントを生成するイベント生成手段と、

前記イベント生成手段によって前記イベントが生成された場合、前記計時手段による計

50

時結果に対応した時刻に基づいて、時間的に前後した2つのイベント間の時間差であるデルタタイムによって各イベントの実行タイミングを指定するタイミングデータを生成するタイミングデータ生成手段と、

前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と、前記計時手段による計時結果に対応した時刻との時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記タイミングデータを調整するタイミングデータ調整手段と、

前記イベント生成手段によって生成された複数のイベントと前記タイミングデータ調整手段によって調整されたタイミングデータとを含む前記第2の楽曲データを第2の記憶媒体に書き込む書き込み手段と

を具備することを特徴とするマルチメディアシステム。

【請求項6】

前記スレーブ装置は、前記第1のオーディオデータの基準ピッチを取得し、取得した基準ピッチに関する情報を前記第2の記憶媒体に書き込む第1の基準ピッチ書き込み手段をさらに具備することを特徴とする請求項5に記載のマルチメディアシステム。

【請求項7】

前記記録情報は、さらに第2のオーディオデータを含み、前記スレーブ装置は、前記第2のオーディオデータの基準ピッチを取得し、取得した基準ピッチに関する情報を前記第2の記憶媒体に書き込む第2の基準ピッチ書き込み手段をさらに具備することを特徴とする請求項5または6に記載のマルチメディアシステム。

【請求項8】

前記マスター装置は、さらに映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体に記録するとともに、当該映像用タイムコードを前記スレーブ装置に供給し、

前記スレーブ装置の前記タイムコード変換手段は、前記マスター装置から供給されてくる映像用タイムコードを取得し、当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換することを特徴とする請求項5～7のいずれか1の請求項に記載のマルチメディアシステム。

【請求項9】

映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報の再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生を行う再生装置であって、

前記記録情報中の映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段から楽音用タイムコードを受信する受信手段と、

クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶媒体に記録されている楽曲の演奏制御を指示する複数のイベントと、これらイベントのうち時間的に前後した2つのイベントの間の時間差であるデルタタイムとを含む楽曲データ中のタイミングデータによって定まる時刻に前記イベントを出力するイベント出力手段と、

前記イベント出力手段から出力されてくる前記イベントを自動演奏手段に供給する自動演奏制御手段と、

前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記受信手段によって受信される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第1のタイミング調整手段と、

前記イベントが前記イベント出力手段から前記自動演奏制御手段へ出力されるタイミングを、前記受信手段によって受信される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手

10

20

30

40

50

段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第2のタイミング調整手段であって、前記時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記イベント出力手段によってイベントが出力される前記タイミングを調整する第2のタイミング調整手段と

を具備することを特徴とする再生装置。

【請求項10】

当該再生装置は、映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報の記録に同期して、記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生を行うことを特徴とする請求項9に記載の再生装置。

10

【請求項11】

映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報の再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の楽曲データの記録を行う再生記録装置であって、

前記記録情報中の映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段から楽音用タイムコードを受信する受信手段と、

クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、

前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む前記第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、

20

前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記受信手段によって受信される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整するタイミング調整手段と、

楽器の操作状態を検出する検出手段から該操作状態を取得し、取得した該操作状態に応じて楽曲の演奏制御を指示するイベントを生成するイベント生成手段と、

前記イベント生成手段によって前記イベントが生成された場合、前記計時手段による計時結果に対応した時刻に基づいて、時間的に前後した2つのイベント間の時間差であるデルタタイムによって各イベントの実行タイミングを指定するタイミングデータを生成するタイミングデータ生成手段と、

30

前記受信手段によって受信される楽音用タイムコードに対応した時刻と、前記計時手段による計時結果に対応した時刻との時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記タイミングデータを調整するタイミングデータ調整手段と、

前記イベント生成手段によって生成された複数のイベントと前記タイミングデータ調整手段によって調整されたタイミングデータとを含む前記第2の楽曲データを記憶媒体に書き込む書き込み手段と

を具備することを特徴とする再生記録装置。

【請求項12】

当該再生記録装置は、映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報の記録に同期して、前記記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の楽曲データの記録をさらに行うものであり、

40

前記受信手段は、前記映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報が記録される際に供給されてくる当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段から、前記楽音用タイムコードを受信することを特徴とする請求項11に記載の再生記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像データの再生若しくは映像データの記録に同期して、楽曲データの再生若

50

しくは記録等を行うマルチメディアシステム、再生装置及び再生記録装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

近年、ピアノ演奏等の楽器演奏を嗜好するユーザの間では、コンサート会場等の風景に応じた映像データを記録したビデオテープ（以下、V T）及び該映像に応じた楽曲データ（例えば、オーケストラ演奏に応じた楽曲データ等）を記録した光ディスク（以下、C D）を、それぞれビデオカメラ及びC Dプレーヤ等によって同期再生する一方、ユーザは該映像データの再生によって表示される映像を見ながら、あるいは楽曲データの再生によって発音されるオーケストラ演奏音等を聴きながら自動ピアノ等を演奏し、演奏に応じた楽曲データ（例えば、M I D I（Musical Instruments Digital Interface）規格に準拠したデータ）をフロッピーディスク（以下、F D）等の記憶媒体に記録し、後にこれら全てのデータを同期再生することで演奏の妙を楽しみたいとの要望がある。また、ユーザは、上記C Dの再生により奏でられるオーケストラ演奏を聴きながら自動ピアノ等を演奏し、演奏に応じた楽曲データをF D記録すると共に、かかる演奏風景をビデオカメラによって記録し、後にこれら全てのデータを同期再生することで演奏の妙を楽しみたいとの要望等もある。

10

しかしながら、かかる要望に応えるマルチメディアシステムは、未だ提供されていないのが現状である。

【0003】

本発明は、以上説明した事情を鑑みてなされたものであり、映像データの再生若しくは映像データの記録に同期して、複数の楽曲データの再生若しくは記録を行うことが可能なマルチメディアシステム、再生装置及び再生記録装置を提供することを目的とする。

20

【0004】

【課題を解決するための手段】

この発明は、映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体から読み出し、当該記録情報中の映像データを再生するマスター装置と、前記マスター装置による前記映像データの再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生を行うスレーブ装置とを具備するマルチメディアシステムであって、前記スレーブ装置は、前記記録情報中の映像用タイムコードを取得し、当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段と、クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、前記計時手段による計時結果に基づいて、前記第2の記憶媒体に記録されている楽曲の演奏制御を指示する複数のイベントと、これらイベントのうち時間的に前後した2つのイベント間の時間差であるデルタタイムとを含む前記第2の楽曲データ中の、当該デルタタイムによって定まる時刻が到来する度に前記イベントを出力するイベント出力手段と、前記イベント出力手段から出力されてくる前記イベントを自動演奏手段に供給する自動演奏制御手段と、前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第1のタイミング調整手段と、前記イベントが前記イベント出力手段から前記自動演奏制御手段へ出力されるタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整する第2のタイミング調整手段であって、前記時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記イベント出力手段によってイベントが出力される前記タイミングを調整する第2のタイミング調整手段とを具備することを特徴とする。

30

40

50

【 0 0 0 5 】

かかる構成によれば、記憶手段に格納されている第1のオーディオデータの読み出しタイミングが、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整される一方、第2の記憶媒体から読み出されたイベントが自動演奏に用いられるタイミングが、前記楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整される。この調整により、マスター装置による映像データの再生とスレーブ装置による第1の楽曲データの再生及び第2の記憶媒体に記録されている第2の楽曲データの再生の時間的なずれが抑えられる。

【 0 0 0 6 】

また、この発明は、映像データと当該映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコードとを含む記録情報を第1の記憶媒体から読み出し、当該記録情報中の映像データを再生するマスター装置と、前記マスター装置による前記映像データの再生に同期して記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の楽曲データの記録を行うスレーブ装置とを具備するマルチメディアシステムであって、前記スレーブ装置は、前記記録情報中の映像用タイムコードを取得し、当該映像用タイムコードを楽音用タイムコードに変換するタイムコード変換手段と、クロックをカウントすることにより計時を行う計時手段と、前記計時手段による計時結果に基づいて、前記記憶手段に格納されている楽曲を表す第1のオーディオデータと当該楽曲の開始からの経過時間を表す一連のタイムコードとを含む第1の楽曲データ中のタイムコードによって定まる時刻に前記第1のオーディオデータを読み出し、音として出力するための制御を行うオーディオデータ再生制御手段と、前記第1のオーディオデータの読み出しタイミングを、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と前記計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整するタイミング調整手段と、楽器の操作状態を検出する検出手段から該操作状態を取得し、取得した該操作状態に応じて楽曲の演奏制御を指示するイベントを生成するイベント生成手段と、前記イベント生成手段によって前記イベントが生成された場合、前記計時手段による計時結果に対応した時刻に基づいて、時間的に前後した2つのイベント間の時間差であるデルタタイムによって各イベントの実行タイミングを指定するタイミングデータを生成するタイミングデータ生成手段と、前記タイムコード変換手段から出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と、前記計時手段による計時結果に対応した時刻との時間差が所定の許容範囲を超えている場合には、当該時間差に対応する時間を前記デルタタイムに加算又は減算することで、前記タイミングデータを調整するタイミングデータ調整手段と、前記イベント生成手段によって生成された複数のイベントと前記タイミングデータ調整手段によって調整されたタイミングデータとを含む前記第2の楽曲データを第2の記憶媒体に書き込む書き込み手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

かかる構成によれば、第2の記憶媒体に書き込まれる演奏制御を指示するイベントの実行タイミングを指定するタイミングデータが、タイムコード変換手段出力される楽音用タイムコードに対応した時刻と計時手段の計時結果に対応した時刻との時間差に基づいて調整される。この調整により、マスター装置による映像データの再生とスレーブ装置による記憶手段に格納されている第1の楽曲データの再生及び第2の楽曲データの記録の時間的なずれが抑えられる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

A. 第1の実施形態

図1はこの発明の第1の実施形態であるマルチメディアシステム600の構成を示すブロック図である。

本実施形態に係るマルチメディアシステム600は、以下に詳述するが、同期を保った状態でVTに格納されている映像データ、オーディオデータ(以下、VTオーディオデータ

10

20

30

40

50

という)の再生と、CDに格納されているオーディオデータ(以下、CDオーディオデータという)の再生と、FDに対するユーザの演奏に基づくMIDIデータの記録とが可能なシステムである。

【0011】

図1において、ビデオカメラ100は、記録部110と、再生部120と、操作部130とを具備している。

記録部110は、操作部130を介して入力される指示に従って演奏風景や種々の演奏音(ユーザと一緒に演奏しているヴァイオリン演奏音等)等を当該ビデオカメラ100に装着したVTに記録する役割を担っている。かかる記録部110は、映像風景を映像データとしてVTの映像トラックに記録する録画手段111と、演奏音をVTオーディオデータとしてVTの楽音トラックに記録する録音手段112と、VTに対して映像データの記録開始からの経過時間を表す一連の映像用タイムコード(例えば、RCタイムコード等)を付加するタイムコード付加手段113とを具備している。

10

【0012】

再生部120は、操作部130を介して入力される指示に従ってVTに既に記録されている映像データやVTオーディオデータなどの記録情報を再生する役割を担っている。再生部120は、操作部130を介して再生指示を受け取ると、VTの映像トラックに記録されている映像データを読み出し、これをLCD(Liquid Crystal Display)、CRT(Cathode Ray Tube)等のモニタ121に供給し、映像として表示させると共に、VTの楽音トラックに記録されているVTオーディオデータを読み出し、後述するコントローラ3へ供給する。さらに、再生部120は、映像データ及びVTオーディオデータの読み出しに応じてVTに付加されている映像用タイムコードを読み出し、これをタイムコード変換器200へ送付する。なお、本実施形態においては、この映像用タイムコードを出力するビデオカメラ100がマスターとして機能し、当該ビデオカメラ100からタイムコード変換器200を介して楽音用タイムコードを受け取る種々の装置(FD記録装置8等)がスレーブとして機能する。

20

【0013】

タイムコード変換器200は、例えばケーブル等によってビデオカメラ100に接続され、該ビデオカメラ100から順次供給される映像用タイムコードを楽音用タイムコード(MIDIタイムコード;以下、適宜、MTCという)に変換し、変換後のMTCをコントローラ3へ供給する。

30

【0014】

CD駆動装置1は、コントローラ3からの指令に従い、装着されたCDから楽曲データを読み出して出力する装置である。CD駆動装置1は、装着されたCDを通常再生する場合(すなわち、上述したようにVT等と同期して再生しない場合)、CDから読み出した楽曲データをDSP2に出力する。DSP2は、CD駆動装置1から読み出された楽曲データ中のCDオーディオデータからアナログオーディオ信号を生成し、ミキサ5に送り、音として出力させる。一方、CD駆動装置1は、装着されたCDをVT等と同期して再生する場合、コントローラ3による制御の下、当該再生に先立ってCDに格納されている楽曲データをDSP2、コントローラ3を介してハードディスク(以下、HD)に転送する。なお、詳細は後述することとし、説明を続ける。

40

【0015】

さて、かかるCD駆動装置1には、様々なCDが装着され得る。これらのCDのうち本発明と最も関連性の強いのは楽曲データであるCDオーディオデータを主要な記録データとするCDである。図2に示すように、楽曲データは、ある楽曲のオーケストラ演奏や歌唱に伴って発生したオーディオ信号の符号化データ列(CDオーディオデータ)を含んでいる。また、この楽曲データにはタイムコード(以下、適宜、CDタイムコードという)が離散的に挿入されている。これらのCDタイムコードは、楽曲の開始からの経過時間を示すコードである。このようなデータとは種類の異なったデータが記録されたCDもCD駆動装置1に装着され得る。例えば、LチャンネルデータとしてCDオーディオデータが記録

50

され、Rチャンネルデータとして自動演奏制御のためのMIDIデータが記録されたCDがCD駆動装置1に装着され得る。また、逆にRチャンネルデータとしてCDオーディオデータが記録され、Lチャンネルデータとして自動演奏制御のためのMIDIデータが記録されたCDがCD駆動装置1に装着されることもある。

【0016】

DSP2は、上述したように、通常再生する場合、CD駆動装置1から読み出された楽曲データ中のCDオーディオデータからアナログオーディオ信号を生成し、ミキサ5に送り、音として出力させる一方、VT等と同期して再生する場合、CD駆動装置1から読み出された楽曲データをコントローラ3に出力する。また、DSP2は、再生時にCD駆動装置1によって読み出されたCDを識別するための識別情報(以下、適宜、C-IDという)を該CD駆動装置1から取得し、これをコントローラ3へ送出する。なお、本実施形態では、DSP2が再生時にCD駆動装置1から選択されたCDを識別するための識別情報(C-ID)のみを取得する場合について説明するが、CDを識別するための識別情報のみならず、かかるCDに記録されている複数の楽曲データのうち、再生すべき指示のあった楽曲データを識別するための識別情報を取得するようにしても良い。

10

【0017】

一方、コントローラ3は、操作部4を介して与えられる指示に従って、このシステム全体の制御を行う。コントローラ3によって行われる各種の制御のうち本発明と最も関連が深いのは、ビデオカメラ100による映像データの再生に同期して、CDからCD駆動装置1、DSP2、コントローラ3を介してHDに転送されたCDオーディオデータを含む楽曲データの再生及びユーザによるピアノ演奏音を記録(以下、同期再生記録という)する場合の再生・記録制御である。このコントローラ3は、タイムコード変換器200からMTCを受け取る度に、そのタイムコード(MTC)をFD記録装置8に送ると共に、かかるMTCに基づいてHDに格納されている再生すべきCDオーディオデータの読み出しを制御する(詳細は後述)。また、コントローラ3は、MIDIイベント生成回路14からMIDIイベント等(後述)を受け取ると、このMIDIイベント等をFD記録装置8に送る。さらに、コントローラ3は、ビデオカメラ100から供給されるVTオーディオデータに基づいてアナログオーディオ信号を生成してミキサ5に送る。

20

【0018】

ここで、図3は、CDオーディオデータの読み出しを制御するコントローラ3の機能を説明するためのブロック図である。

30

コントローラ3は、クロック生成手段210と、計時手段211と、経過時間調整手段212と、CDオーディオデータ再生制御手段213とを備えている。クロック生成手段210は、水晶振動子とアンプとにより構成された発振回路(いずれも図示略)を備えている。このクロック生成手段210は、発振回路から出力される発信信号を適宜分周してタイミング制御用の各種のクロック(本発明に特に関連の深いクロックは、テンポクロックCTである)を発生する手段である。クロック発生手段210は、このように生成したテンポクロックCTを制御回路の計時手段211に順次供給する。

【0019】

計時手段211は、加算器211a及び経過時間レジスタ211bによって構成され、この加算器211a及び経過時間レジスタ211bによりテンポクロックCTが与えられるたびに「+1」の加算を行う累算器が構成される。加算器211a、経過時間レジスタ211bの格納データと固定値「+1」とを加算して出力する。経過時間レジスタ211bには、同期記録が開始されたとき初期値「0」が書き込まれ、以後、当該経過時間レジスタ211bにテンポクロックCTが与えられる度に、加算器211aの出力データ、すなわち当該時点における経過時間レジスタ211bの格納データと「+1」との加算結果が書き込まれる。この経過時間レジスタ211bの出力データNは、同期再生記録開始以後の経過時間を表す経過時間データとして利用される。

40

【0020】

経過時間調整手段212は、計時手段211によって計時された時刻とタイムコード変換

50

器 200 から供給される MTC に示される時刻との間に生じたずれに応じて経過時間レジスタ 211 b 内の経過時間データ N を調整する処理（経過時間調整処理）を実行する手段である。ここで、図 4 は、経過時間調整処理を示すフローチャートである。

経過時間調整手段 212 は、ステップ S1 において、タイムコード変換器 200 から「0」より大きな MTC が与えられると、これを第 1 の記録時間データ TCD とし、ステップ S2 に進む。経過時間調整手段 212 は、ステップ S2 に進むと、計時手段 211 から当該時点における経過時間データ N を取得し、取得した経過時間データ N にテンポクロック CT の周期を乗算し、第 2 の記録時間データ TFD ($= N * \text{周期}$) を求める。この第 2 の記録時間データ TFD は、同期再生記録を開始してから現在に至るまでの経過時間を表している。次に、経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD と第 2 の記録時間データ TFD の差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ が予め設定された所定の許容範囲に収まっているか否かを判断する（ステップ S3）。

10

【0021】

経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD と第 2 の記録時間データ TFD の差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ が予め設定された所定の許容範囲に収まっているか否かを判断する（ステップ S3）。経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD と第 2 の記録時間データ TFD との差分の絶対値が所定の許容範囲に収まっていると判断すると（ステップ S3；YES）、経過時間レジスタ 211 b 内の経過時間データ N を調整することなく、経過時間調整処理を終了する。

【0022】

一方、経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD と第 2 の記録時間データ TFD の差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ が所定の許容範囲を越えていると判断すると、第 1 の記録時間データ TCD が第 2 の記録時間データ TFD よりも大きいかどうかを判断する（ステップ S5）。第 1 の記録時間データ TCD が第 2 の記録時間データ TFD よりも大きい場合、計時手段 211 によって計時されている時刻は、タイムコード変換器 200 から供給される MTC に示される時刻よりも遅れているといえる。経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD が第 2 の記録時間データ TFD よりも大きいと判断すると（ステップ S5；YES）、計時手段 211 によって計時されている時刻と MTC に示される時刻の差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ (> 0) をテンポクロック CT の周期によって除算し、この除算結果 $|TCD - TFD| / \text{周期}$ を、経過時間レジスタ 211 b 内の経過時間データ N に加算し、加算後の経過時間データ N を経過時間レジスタ 211 b に書き込み（ステップ S6）、経過時間調整処理を終了する。

20

30

【0023】

一方、第 1 の記録時間データ TCD が第 2 の記録時間データより小さい場合、計時手段 211 によって計時されている時刻は、タイムコード変換器 200 から供給される MTC に示される時刻よりも進んでいるといえる。経過時間調整手段 212 は、第 1 の記録時間データ TCD が第 2 の記録時間データ TFD よりも小さいと判断すると（ステップ S5；NO）、計時手段 211 によって計時されている時刻と MTC に示される時刻の差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ (> 0) をテンポクロック CT の周期によって除算し、この除算結果 $|TCD - TFD| / \text{周期}$ を、経過時間レジスタ 211 b 内の経過時間データ N から減算し、減算後の経過時間データ N を経過時間レジスタ 211 b に書き込み（ステップ S7）、経過時間調整処理を終了する。

40

【0024】

CD オーディオデータ再生制御手段 213 は、HD に格納されている CD オーディオデータを含む楽曲データの再生を制御する手段であり、HD 読み出し制御手段 213 a と、オーディオ信号生成手段 213 b とを備えている。

HD 読み出し制御手段 213 a は、HD に格納されている楽曲データ中の CD タイムコードと経過時間レジスタ 211 b に格納されている経過時間データ N とを比較し、楽曲データ中の CD オーディオデータの読み出しを制御する。詳述すると、HD 読み出し制御手段 213 a は、経過時間データ N が楽曲データ中の各 CD タイムコードに示される時刻に到

50

達する度、対応するＣＤオーディオデータの読み出し、これをオーディオ信号生成手段２１３ｂへ順次供給する。

オーディオ信号生成手段２１３ｂは、ＨＤ読み出し制御手段２１３ａから供給されるＣＤオーディオデータに基づいてアナログオーディオ信号を生成し、ミキサ５に送る。

以上の説明から明らかなように、ＨＤに格納されているＣＤオーディオデータの再生は、コントローラ３によりタイムコード変換器２００から出力される楽音用タイムコード（ＭＴＣ）に基づいて制御される。

【００２５】

再び図１に戻り、自動ピアノ１０は、ユーザによる鍵操作に応じて打弦により機械的なピアノ音を発生する楽音発生機構を備えるほか、ユーザによる鍵操作を検出し、検出結果に応じて電子的なピアノ音を発生する楽音発生機構も備えている。かかる自動ピアノ１０は、ピアノ１１と、キーセンサ１２と、ペダルセンサ１３と、ＭＩＤＩイベント生成回路１４と、ピアノ音源１５と、アンサンプル音源１８とを有している。なお、図１では、ピアノ音源１５等を利用して電子的な楽音を発音する自動ピアノ１０（いわゆる、消音型自動ピアノ）を例示しているが、その他にも後述する第２の実施形態に係る自動ピアノ２０（図１０参照）のように、鍵やペダルの操作指示に従って鍵やペダルを駆動する駆動ソレノイド群を利用し、打弦等による機械的な楽音を発音する自動ピアノなど、あらゆる自動ピアノに適用することができるのは勿論である。

キーセンサ１２及びペダルセンサ１３は、それぞれピアノ１１に配設された複数の鍵及び複数のペダル（ソステヌートペダル等）の各々に対応して設けられ、鍵及びペダルを押したときの強さ、深さなどを検出し、検出した鍵若しくはペダルを特定するキー番号若しくはペダル番号、ペロシティー情報（押鍵強度等に対応したデータ）等を含む検出結果をＭＩＤＩイベント生成回路１４に供給する。

【００２６】

ＭＩＤＩイベント生成回路１４は、コントローラ３による制御の下、キーセンサ１２及びペダルセンサ１３から供給される検出結果に基づいてＭＩＤＩイベントを生成する。ここで、ＭＩＤＩイベントは、発音又は消音すべき旨を示すノートオン・ノートオフ情報と、発音すべき音の高さを示すノートナンバ情報と、発音の強弱を示すペロシティー情報等によって構成されている。ＭＩＤＩイベント生成回路１４は、上記検出信号に基づいて、例えば「ドの音（ノートナンバ）を強さ１０（ペロシティー）で発音（ノートオン）せよ」といった演奏制御を指示するイベントの一種であるＭＩＤＩイベントを生成し、かかるＭＩＤＩイベントをコントローラ３及びピアノ音源１５に供給する。

【００２７】

ピアノ音源１５は、ＭＩＤＩイベント生成回路１４から供給されるイベントにより指示されたピアノ音のアナログオーディオ信号を電子的に生成する装置である。このピアノ音源１５により生成されたアナログオーディオ信号は、ミキサ５へ出力される。

アンサンプル音源１８は、コントローラ３からイベントを受け取り、そのイベントに従ってデジタル楽音信号を生成する装置である。このアンサンプル音源１８により生成されたデジタル楽音信号はコントローラ３によってアナログ楽音信号に変換され、ミキサ５に送られる。

ミキサ５は、コントローラ３、ピアノ音源１５、アンサンプル音源１８から出力される各アナログ信号を混合して出力する装置である。このミキサ５の出力信号は、アンプ６によって増幅され、スピーカ７から音として出力される。

【００２８】

ＦＤ記録装置８は、ビデオカメラ１００による映像データの再生及びコントローラ３等によるＣＤオーディオデータ等の再生に併せてユーザが自動ピアノ１０を演奏したときの演奏音をＦＤに記録する装置であり、コントローラ３による制御の下、再生されたＶＴを識別するための識別情報（Ｖ－ＩＤ）及び再生されたＣＤを識別するための識別情報（Ｃ－ＩＤ）、ＭＩＤＩイベント等を含むＳＭＦ（Standard MIDI File）を作成する機能を有している。ここで、ＳＭＦは、図５に示すように、ヘッダチャンクＨＴとトラックチャンクＴ

10

20

30

40

50

Tによって構成されている。ヘッダチャンクHTには、SMFの基本的な情報(チャンクタイプ等)が格納されるほか、V-ID、C-IDなどの同期記録の際に再生されたVT、CDを識別するための識別情報が格納される。トラックチャンクTTには、MIDIデータが格納される。MIDIデータは、同図に示すように、演奏制御等を指示するイベントと、先行するイベントと後発のイベントとの発生時間間隔を示すデルタタイムからなる時系列の楽曲データである。ここで、MIDIデータを構成するイベントは、MIDIイベント生成回路14において生成されるMIDIイベントや、コントローラ3において生成されるSysExイベント、メタイイベントによって構成されている。

【0029】

かかるSMFの作成・記録を行うFD記録装置8は、コントローラ3から同期記録の開始指令を受け取ると、後述する計時手段を用いて時刻の計時を開始する。そして、FD記録装置8は、コントローラ3からイベントを受け取る毎に、計時手段によって計時された時刻等を参照してデルタタイムを求め、イベントとデルタタイムからなるMIDIデータを順次作成する。ここで、本実施形態に係るFD記録装置8は、ビデオカメラ100による映像データの再生及びコントローラ3等によるCDオーディオデータの再生に同期して自動ピアノ10の演奏音を記録すべく、計時手段によって計時された時刻とコントローラ3から供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれに応じて、先行するイベントと後発のイベントとの発生時間間隔を示すデルタタイムの値を適宜調整する機能を備えている。以下、かかる種々の機能を備えたFD記録装置8の構成について、図6を参照しながら説明する。

【0030】

図6は、FD記録装置8に設けられた制御回路の構成を説明するためのブロック図である。この図6に示された制御回路は、上述したSMFを作成し、これをFDに記録する機能と、計時手段220によって計時された時刻とタイムコード変換器200からコントローラ3を介して供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれを補正する機能とを営むものである。

【0031】

計時手段220は、前述したコントローラ3の計時手段211(図3参照)と同様の構成を有しており、加算器221及び経過時間レジスタ222によりテンポクロックCTが与えられるたびに「+1」の加算を行う累算器が構成される。加算器221は、経過時間レジスタ222の格納データと固定値「+1」とを加算して出力する。経過時間レジスタ222には、同期再生記録が開始されたとき初期値「0」が書き込まれ、以後、当該経過時間レジスタ222にテンポクロックCTが与えられる度に、加算器221の出力データ、すなわち当該時点における経過時間レジスタ222の格納データと「+1」との加算結果が書き込まれる。この経過時間レジスタ222の出力データNは、同期記録開始以後の経過時間を表す経過時間データとして利用される。

【0032】

SMF作成・書き込み制御手段250は、コントローラ3による制御の下、SMFを作成する機能や作成したSMFをFD記録装置8に装着されたFDに書き込む機能などを備えている。このSMF作成・書き込み制御手段250は、MIDIイベント生成回路14等によって生成された種々のイベント(MIDIイベント等)をコントローラ3から受け取ると、デルタタイム生成手段240にデルタタイムを生成すべき指令を送る。

【0033】

デルタタイム生成手段240は、デルタタイムを生成すべき指令を受け取ると、デルタタイムを生成し(詳細は後述)、これをSMF作成・書き込み制御手段250に返す。SMF作成・書き込み制御手段250は、デルタタイム生成手段240から受け取ったデルタタイムとコントローラ3から受け取ったイベントによって構成されたMIDIデータをトラックチャンクTT(図5参照)に格納する一方、コントローラ3から供給される再生されたVT識別するための識別情報(V-ID)及び再生されたCDを識別するための識別情報(C-ID)をヘッダチャンクHT(図5参照)に格納してSMFを作成し、これを

10

20

30

40

50

F D記録装置 2 に装着された F D に書き込む。

【 0 0 3 4 】

デルタタイム生成手段 2 4 0 は、前回経過時間レジスタ 2 4 1 と、補正值レジスタ 2 4 2 とを備え、S M F 作成・書き込み制御手段 2 5 0 からの指令に基づき、デルタタイムを生成する。

前回経過時間レジスタ 2 4 1 には、前回、S M F 作成・書き込み制御手段 2 5 0 からデルタタイムを生成すべき指令を受け取ったときに計時手段 2 2 0 から取得した経過時間データ（便宜上、N f と記す）が保持される。この前回経過時間レジスタ 2 4 1 には、同期再生記録が開始されたとき、初期値「0」が書き込まれる。

【 0 0 3 5 】

補正值レジスタ 2 4 2 には、デルタタイム調整手段 2 3 0 において生成されるデルタタイムの補正值 R が保持される。詳しくは後述するが、本実施形態においては、この補正值 R を適宜設定することで、計時手段 2 2 0 によって計時された時刻とタイムコード変換器 2 0 0 からコントローラ 3 を介して供給される M T C に示される時刻との間に生じたずれを補正する。この補正值レジスタ 2 4 2 には、同期記録が開始されたとき、初期値「0」が書き込まれる。

【 0 0 3 6 】

デルタタイム生成手段 2 4 0 は、S M F 作成・書き込み制御手段 2 5 0 からデルタタイムを生成すべき指示を受け取ると、計時手段 2 2 0 から経過時間レジスタ 2 2 2 に格納されている現時点における経過時間データ N を取得した後、前回経過時間レジスタ 2 4 1 に保持されている経過時間データ N f （前回、S M F 作成・書き込み制御手段 2 5 0 からデルタタイムを生成すべき指示を受け取ったときに計時手段 2 2 0 から取得した経過時間）を読み出し、経過時間データ N から経過時間データ N f を減算する。そして、デルタタイム生成手段 2 4 0 は、補正值レジスタ 2 4 2 に保持されているデルタタイムの補正值 R を読み出し、この補正值 R と上記減算結果 $N - N f$ とを加算し、加算結果 $N - N f + R$ を調整後のデルタタイムとして、S M F 作成・書き込み制御手段 2 5 0 に返す。そして、デルタタイム生成手段 2 4 0 は、前回経過時間レジスタ 2 4 1 に格納されている経過時間データを、今回新たに計時手段 2 2 0 から取得した経過時間データへ更新する。

【 0 0 3 7 】

デルタタイム調整手段 2 3 0 は、V T の再生と同期して記録を行うべく、計時手段 2 2 0 によって計時された時刻とコントローラ 3 から供給される M T C に示される時刻との間に生じたずれに応じて、先行するイベントと後発のイベントとの発生時間間隔を示すデルタタイムの値を適宜調整する。

【 0 0 3 8 】

図 7 は、デルタタイム調整手段 2 3 0 によって実行されるデルタタイム調整処理を示すフローチャートである。デルタタイム調整手段 2 3 0 は、ステップ S a 1 において、コントローラ 3 から「0」より大きな M T C が与えられると、これを第 1 の記録時間データ T C D とし、ステップ S a 2 に進む。デルタタイム調整手段 2 3 0 は、ステップ S a 2 に進むと、計時手段 2 2 0 から当該時点における経過時間データ N を取得し、取得した経過時間データ N にテンポクロック C T の周期 を乗算し、第 2 の記録時間データ T F D (= N *) を求める。この第 2 の記録時間データ T F D は、同期記録を開始してから現在に至るまでの経過時間を表している。次に、デルタタイム調整手段 2 3 0 は、第 1 の記録時間データ T C D と第 2 の記録時間データ T F D の差分の絶対値 $| T C D - T F D |$ が予め設定された所定の許容範囲 に収まっているか否かを判断する（ステップ S a 3 ）。デルタタイム調整手段 2 3 0 は、第 1 の記録時間データ T C D と第 2 の記録時間データ T F D との差分の絶対値が所定の許容範囲 に収まっていると判断すると（ステップ S a 3 ; Y E S ）、デルタタイムの補正值 R として補正值レジスタ 2 4 2 に「0」を書き込み（ステップ S a 4 ）、デルタタイム調整処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

一方、デルタタイム調整手段 2 3 0 は、第 1 の記録時間データ T C D と第 2 の記録時間デ

10

20

30

40

50

ータTFDの差分の絶対値 $|TCD - TFD|$ が所定の許容範囲を越えていると判断すると、第1の記録時間データTCDが第2の記録時間データTFDよりも大きいかどうかを判断する(ステップS a 5)。第1の記録時間データTCDが第2の記録時間データTFDよりも大きい場合、計時手段220によって計時されている時刻は、コントローラ3から供給されるMTCに示される時刻よりも遅れているといえる。デルタタイム調整手段230は、第1の記録時間データTCDが第2の記録時間データTFDよりも大きいと判断すると(ステップS a 5; YES)、かかる時刻ずれをデルタタイムを減少させることで補正すべく、第2の記録時間データTFDと第1の記録時間データTCDの差分を求め、求めた差分 $TFD - TCD (< 0)$ をテンポクロックCTの周期によって除算し、この除算結果 $(TFD - TCD) /$ を、デルタタイムの補正值Rとして図6に示す補正值レジスタ242に書き込み(ステップS a 6)、デルタタイム調整処理を終了する。なお、この場合、補正值レジスタ242に書き込まれるデルタタイムの補正值Rは負の値となる。

【0040】

一方、第1の記録時間データTCDが第2の記録時間データTFDよりも小さい場合、計時手段220によって計時されている時刻は、コントローラ3から供給されるMTCに示される時刻よりも進んでいるといえる。デルタタイム調整手段230は、第1の記録時間データTCDが第2の記録時間データTFDよりも小さいと判断すると(ステップS a 5; NO)、かかる時刻ずれをデルタタイムを増加させることで補正すべく、第2の記録時間データTFDと第1の記録時間データTCDとの差分を求め、求めた差分 $TFD - TCD (> 0)$ をテンポクロックCTの周期によって除算し、この除算結果 $(TFD - TCD) /$ を、デルタタイムの補正值Rとして図6に示す補正值レジスタ242に書き込み(ステップS a 7)、デルタタイム調整処理を終了する。なお、この場合、補正值レジスタ242に書き込まれるデルタタイムの補正值Rは正の値となる。

以上が本実施形態に係るマルチメディアシステム600の詳細である。以下、図8を参照しながら、マルチメディアシステム600の動作について詳細に説明する。

【0041】

図8は本実施形態に係るマルチメディアシステム600の動作を示すタイムチャートである。さらに詳述すると、図8には、あるVTに格納された映像データ等の再生に同期して、CDに格納されたCDオーディオデータの再生及びユーザのピアノ演奏等に応じた楽曲データの記録を行う場合を例に、VTからタイムコード変換器200を介して出力される楽音用タイムコード(MTC)、VTから読み出される映像データ、VTから読み出され、コントローラ3から出力されるVTオーディオデータ、HDから読み出され、コントローラ3から出力されるCDオーディオデータ、FD記録装置8の計時手段220による計時時刻、及びMIDIイベント生成回路14において生成されるMIDIイベントMen($n = 1, 2, \sim$)が時系列的に示されている。この図8において、 $p[k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)、 $va[k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)、 $ca[k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)は、それぞれ映像データの再生開始時刻を0秒とした場合に、 k 秒から $k + 1$ 秒の区間の部分の映像データ、VTオーディオデータ、CDオーディオデータである。また、また、 $r[k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)は、映像データの再生開始時刻を0秒とした場合に、 k 秒経過した時点における計時手段220による計時時刻である。ここで、上記楽音用タイムコード(MTC)は、本来 $1 \text{ sec} / 30$ 程度の間隔でタイムコード変換器200から出力されるが、以下の説明では、便宜上、 $1 \text{ sec} / 4 (= 250 \text{ msec})$ の間隔でタイムコード変換器200からMTCが出力される場合を想定する。

【0042】

同期再生記録を行う際、ユーザは、まず操作部4等を操作してVTの再生と同期して再生すべきCDの選択指示及びFDに対する記録を待機すべき旨の指令(以下、ポーズ指令という)を入力する。コントローラ3は、操作部4等を介して再生すべきCDの選択指示及びポーズ指令を受け取ると、CDの選択指示に従って対応するCDに格納されている楽曲

10

20

30

40

50

データを読み出すべき指示をCD駆動装置1へ送る一方、ポーズ指令をFD記録装置8に転送する。CD駆動装置1は、コントローラ3の指示に従って、対応するCDに格納されている楽曲データを読み出し、これをDSP2を介してコントローラ3へ送る。コントローラ3は、DSP2を介して該楽曲データを受け取ると、これをHDに格納する。

【0043】

その後、ユーザは、ビデオカメラ110に再生すべきVTを装着し、ビデオカメラ110の操作部130を操作して映像データ等の再生を開始すべき指令を入力する。かかる指令が入力されると、ビデオカメラ100の再生部120は、VTの映像トラックに記録されている映像データp[0]を読み出し、これをモニタ121に供給すると共に、VTの楽音トラックに記録されているVTオーディオデータva[0]を読み出し、コントローラ3へ供給する。さらに、再生部120は、映像データ及びVTオーディオデータの読み出しに応じてVTに付加されている映像用タイムコード「0」を読み出し、これをタイムコード変換器200へ送出する。

10

【0044】

モニタ121は、ビデオカメラ100から受け取った映像データp[0]に従って映像の表示を開始する。一方、コントローラ3は、ビデオカメラ100からVTオーディオデータva[0]を受け取ると共に、タイムコード変換器200を介して楽音用タイムコード(MTC)「0」を受け取ると、MTC「0」及びポーズ状態を解除すべき指令(以下、ポーズ解除指令という)をFD記録装置8に送ると共に、VTオーディオデータva[0]からアナログオーディオ信号を生成してミキサ5に出力し、音として出力するための制御を開始し、さらにMTCに基づいてHDに格納されているCDオーディオデータを含む楽曲データの読み出し制御を開始する。

20

【0045】

詳述すると、コントローラ3は、タイムコード変換器200からMTC「0」を受け取ると、直ちに計時手段211を利用して時刻の計時を開始する。しかし、コントローラ3の経過時間調整手段212では、このMTC「0」を利用した経過時間の調整は行われない。その後、さらに250msが経過すると、タイムコード変換器200からMTC「0.25」が出力される。このとき、経過時間調整手段212では、「0」より大きなMTCが供給されたことから、上述した経過時間の調整が行われる。そして、以後は、MTCがタイムコード変換器200から供給される度に、上述した経過時間の調整が行われる。一方、CDオーディオデータ再生制御手段213は、この計時手段211の経過時間レジスタ211bに格納されている経過時間データNとHDに格納されている楽曲データ中のCDタイムコードとを参照して、当該楽曲データ中のCDオーディオデータの読み出し、これを音として出力するための制御を行う。

30

【0046】

この結果、VTに格納された映像データの再生指示が発生すると、直ちに当該映像データに対応した映像表示と、CDオーディオデータに対応した音の発生とが同時に開始される。そして、該再生指示が発生してから250msが経過すると、経過時間調整手段212による経過時間の調整が開始される。従って、映像データp[k]、VTオーディオデータva[k]及びCDオーディオデータca[k]のうち、同期を保った状態で再生されるのは、映像若しくは楽曲の先頭から250msだけ経過した時点以降のもの、すなわち、p[0.25]以降の映像データ、va[0.25]以降のVTオーディオデータ及びca[0.25]以降のCDオーディオデータである。

40

【0047】

一方、FD記録装置8は、コントローラ3からMTC「0」及びポーズ解除指令を受け取ると、直ちに計時手段220を利用して時刻の計時を開始する。しかし、FD記録装置8内のデルタタイム調整手段230では、このMTC「0」を利用したデルタタイムの調整は行われない。

その後、さらに250msが経過すると、タイムコード変換器200からコントローラ3を介してMTC「0.25」が出力される。このとき、デルタタイム調整手段230

50

では、「0」より大きなMTCが供給されたことから、上述したデルタタイムの調整が行われる。

【0048】

このように、VTに格納された映像データの再生指示が発生すると、直ちに映像データの再生とFD記録装置8による演奏音の記録が開始される。そして、さらに250ms経過すると、デルタタイム調整手段230は、計時手段220によって計時された時刻とコントローラ3から供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれに応じてデルタタイムの調整を開始する。そして、以後は、MTCがコントローラ3から供給される度に、デルタタイム調整手段230は上述したデルタタイムの調整を行う。その後、例えば図8に示すように計時手段220による計時時刻 $r[1.0]$ 、 $r[1.5]$ 、 $r[2.0]$ においてMIDIイベントME-1、-2、-3が生成され、各MIDIイベントに対応するデルタタイムが生成されると、これらがSMF作成・書き込み制御手段250に供給される。

10

【0049】

SMF作成・書き込み制御手段250は、MIDIイベントME-1、-2、-3及び各MIDIイベントに対応するデルタタイムを受け取ると、各MIDIイベント及び各デルタタイムを含むMIDIデータをSMFのトラックチャンクTTに格納する。その後、操作部4を介して同期記録を終了すべき指令が入力されると、コントローラ3は、再生されたVTを識別するための識別情報(V-ID)及び再生されたCDを識別するための識別情報(C-ID)をSMF作成・書き込み制御手段250へ供給する。SMF作成・書き込み制御手段250は、該識別情報(V-ID)及び識別情報(C-ID)をヘッダチャンクHT(図5参照)に格納し、該ヘッダチャンクHT及びトラックチャンクTTによって構成されたSMFをFD記録装置8に装着されたFDに書き込み、処理を終了する。以上の説明から明らかなように、本実施形態の特徴は、タイムコード変換器200から出力されるMTCに基づいて同期再生記録の時間管理を行う点にある。なお、FDに記録されたMIDIデータと、HDに格納されているCDオーディオデータと、対応するVTに格納されている映像データとを同期して再生するマルチメディアシステムの構成、動作等については、第2の実施形態において詳細を明らかにする。

20

【0050】

以上説明したように、本実施形態に係るマルチメディアシステム600によれば、VTの再生に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータの再生及びFDに対するMIDIデータの記録を行うことが可能となる。

30

【0051】

なお、上述した第1の実施形態では、VTの再生に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータの再生及びFDに対するMIDIデータの記録を行う場合について説明したが、VTの再生ではなく、VTに対する映像データ等の記録に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータの再生及びFDに対するMIDIデータの記録を行うことも可能である。この場合、ビデオカメラ100の記録部110は、VTに映像データ、VTオーディオデータ、映像用タイムコードを含む記録情報を記録すると共に、該映像用タイムコードを順次タイムコード変換器200に供給する。タイムコード変換器200は、順次供給される映像用タイムコードを楽音用タイムコード(MTC)に変換し、変換後のMTCをコントローラ3へ供給する。なお、VTに対する映像データ等の記録に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータを再生し、FDに楽曲データを記録する場合のMTCの出力タイミング、FDに対する楽曲データの記録開始タイミング等については、上述した第1の実施形態とほぼ同様に説明することができるため、省略する。このように、VTに対する映像データ等の記録に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータを再生し、FDに楽曲データを記録することにより、例えばライブ録画/録音、プロモーション、ショー用の映像付コンテンツを容易に作成することができる。

40

【0052】

50

また、上述した第1の実施形態では、自動ピアノ10を例に説明したが、例えば弦振動を検出する検出機構を備えた電子バイオリン、操作子（ピストン等）の操作状態等を検出する検出機構を備えた電子トランペット等のあらゆる電子楽器に適用可能である。また、電子楽器のみならず、自然楽器（例えば、バイオリン）であっても、かかる自然楽器の操作状態を検出する機構（例えば、弦振動を検出する検出機構等）を設けることで、上記電子楽器と同様に本発明を適用することができる。また、これら電子楽器等のほか、音楽製作ソフト等がインストールされているPC（Personal Computer）など、ユーザの操作状態を検出し、検出結果に応じてMIDIイベントの生成を指示することができる様々な電子機器に適用可能である。すなわち、特許請求の範囲に記載の「楽器」とは、ユーザの操作状態を検出し、検出結果に応じてMIDIイベントの生成を指示することができる様々な機器をいう。

10

【0053】

また、上述した第1の実施形態では、CDオーディオデータ等を格納する手段としてHDを例示したが、該HDの代わりにRAM等、種々の記憶手段を用いても良い。このように、HDの代わりにRAM等を用いた場合には、例えば当該時点において再生すべき箇所よりも少し前の箇所に対応したCDオーディオデータを先読みし、これをRAM等の記憶手段に格納するように制御すれば、CDオーディオデータを記憶する記憶手段としてメモリ容量の小さな記憶手段を用いることができる。

また、上述した第1の実施形態では、MIDIデータを記憶する記憶媒体としてFDを例に説明したが、例えばMO（Magneto Optical disk）、メモリースティック等あらゆる記憶媒体に適用可能である。ここで、本発明は、例えばビデオカメラ、CD駆動装置、FD記録装置、コントローラなど、図1に示す全ての構成要素を含んだ自動ピアノを製造し販売するという態様でも実施され得る。このような自動ピアノによれば、ユーザは、VTに記録された映像データの再生に同期して、CDからHDへ転送されるCDオーディオデータの再生及びFDに対する演奏データ（例えば、ユーザが自動ピアノを演奏することにより得られる演奏データ等）の記録を行うことができる。

20

【0054】

<変形例1>

上述した第1の実施形態に係るFD記録装置8は、タイムコード変換器200からコントローラ3を介して出力されるMTCに基づいてデルタタイムを調整することで、計時手段220によって計時された時刻とコントローラ3から供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれを抑制した。これに対し、変形例1では、VTからタイムコード変換器200を介して出力されるMTCに基づいて経過時間レジスタ222内の経過時間データNを調整することで、計時手段220によって計時された時刻とコントローラ3から供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれを抑制する。

30

【0055】

図9は、変形例1に係るFD記録装置8に設けられた制御回路の構成を説明するためのブロック図であり、図9に示す経過時間調整手段230'は、図3に示すコントローラ3の経過時間調整手段212に対応する手段である。なお、図9に示す制御回路は、デルタタイム調整手段230の代わりに経過時間調整手段230'が設けられている点及び補正值レジスタ242が除かれている点を除けば、図6に示す制御回路と同様であるため、対応する部分には同一符号を付し、説明を省略する。

40

【0056】

経過時間調整手段230'は、計時手段220によって計時された時刻とコントローラ3から供給されるMTCに示される時刻との間に生じたずれに応じて経過時間レジスタ222内の経過時間データNを調整する手段である。

経過時間調整手段230'は、コントローラ3から「0」より大きなMTCが与えられると、コントローラ3の経過時間調整手段212と同様、前掲図4に示す経過時間調整処理を実行する。なお、経過時間調整処理については、上述した第1の実施形態において詳細を明らかにしたため、説明を割愛する。

50

以上説明した本変形例においても上記第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0057】

B. 第2の実施形態

図10は、第2の実施形態に係るマルチメディアシステム700の構成を示す図である。本実施形態に係るマルチメディアシステム700は、VTの再生に同期して、HDに格納されているCDオーディオデータを再生すると共にFDに対してMIDIデータを記録する機能を備えるほか、このようにしてFDに記録されたMIDIデータと、HDに格納されているCDオーディオデータと、対応するVTに格納されている映像データ等を同期して再生する機能を備えている。なお、図10に示すマルチメディアシステム700は、FD再生装置8aが設けられている点及び自動ピアノ10の代わりに自動ピアノ20が設けられている点を除けば、図1に示すマルチメディアシステム600とほぼ同様である。従って、対応する部分には同一符号を付し、上記第1の実施形態と重複する部分については説明を割愛する。

10

【0058】

コントローラ3は、第1の実施形態において説明した機能を具備するほか、FDとHDとVTの同期再生のための制御を行う機能を備えている。この同期再生の指示が操作部4等から与えられると、コントローラ3は、MIDIデータの再生指示をFD再生装置8aに送る。ここで、例えばFDに記憶されたMIDIデータを楽曲の先頭から再生すべき場合、コントローラ3は、楽曲の先頭から500ms経過後のMIDIデータから読み出しを開始すべき指令をFD再生装置8aに送る。なお、これらの手段については後述する。また、コントローラ3は、ビデオカメラ100からタイムコード変換器200を介して楽音用タイムコード(MTC)が供給される都度、そのMTCをFD再生装置8aに送る。

20

【0059】

自動ピアノ20は、自動ピアノで構成され、第1の実施形態において説明した自動ピアノ10としての機能を備えるほか、FDからFD再生装置8aによって読み出されるMIDIデータに従い、自動演奏を行う機能を備えている。かかる自動ピアノ20は、自動ピアノ10の各構成要素(ピアノ11等)を備えるほか、ピアノ電子回路16と、駆動ソレノイド群17とを備えている。

ここで、アンサンブル音源18により自動演奏を行う場合、コントローラ3は、FD再生装置8aから受け取ったイベントをアンサンブル音源18に送る。また、ピアノ音源15またはピアノ11により自動演奏を行う場合、コントローラ3は、FD再生装置8aから受け取ったイベントをピアノ電子回路16に送る。いずれの手段により自動演奏を行うかは、操作部4からの指示に従って決定される。

30

【0060】

前述したようにアンサンブル音源18により生成されたデジタル楽音信号は、コントローラ3によってアナログ楽音信号に変換され、ミキサ5に送られる。なお、本実施形態に係るミキサ5は、アナログ信号を受け取るアナログ入力ポートとデジタル信号を受け取るデジタル入力ポートの両方を有しており、これらのポートを介して入力される全ての信号をミキシングして出力することができる。従って、アンサンブル音源18から出力されるデジタル楽音信号をコントローラ3を経由することなくミキサ5に直接供給してもよい。

40

【0061】

ピアノ電子回路16は、コントローラ3からイベントを受け取り、自動演奏のための制御を行う回路である。このピアノ電子回路16は、2通りの方法のうちいずれかにより自動演奏の制御を行う。まず、第1の方法では、コントローラ3から受け取ったイベントをピアノ音源15に送る。前述したように、ピアノ音源15は、イベントにより指示されたピアノ音のアナログオーディオ信号を電子的に生成する装置である。第2の方法では、ピアノ電子回路16は、コントローラ3から受け取ったイベントに従って駆動ソレノイド群17に対する通電制御を行う。この駆動ソレノイド群17は、ピアノ11に設けられた複数の鍵に各々対応した複数のソレノイドと、複数のペダルに各々対応した複数のソレノイド

50

とからなる。ピアノ電子回路16は、ある鍵の押下を指示するイベントをコントローラ3から受け取った場合、その鍵に対応したソレノイドに駆動電流を流し、鍵を押下させるのに必要な磁力をソレノイドにより発生する。離鍵を指示するイベントを受け取った場合も同様である。第1の方法、第2の方法のいずれによりイベントを取り扱うかの指示は、操作部4からコントローラ3に与えられ、コントローラ3はこの指示をピアノ電子回路16に送る。ピアノ電子回路16は、受け取った指示に従う。

【0062】

コントローラ3によってイベントが出力されてから自動演奏音が発生されるまでには遅延があり、その遅延時間はいずれの手段により自動演奏を行うかによって異なる。自動ピアノにより自動演奏を行う場合、コントローラ3がイベントを出力してから自動演奏音が発生するまでに、例えば500msの時間を要する。そこで、本実施形態では、同期再生の指示が操作部4から与えられ、かつ、自動演奏のための手段として自動ピアノ20が選択されている場合には、次のようにしてVT、HDおよびFDの同期再生を行う。まず、FDの再生を待機すべき旨の指令(すなわち、ポーズ指令)がコントローラ3からFD再生装置8aに送られる。そして、映像データ等を再生すべき指令(すなわち、同期再生を開始すべき指令)がビデオカメラ100に入力されると、ビデオカメラ100からタイムコード変換器200を介してコントローラ3へMTCの供給が開始される。コントローラ3は、前述したように、この時点から500ms経過後のMIDIデータから読み出しを開始すべき指令をFD再生装置8aに送る一方、HDに格納されているCDオーディオデータの読み出し、再生を開始する。このように、FDに格納されている楽曲データについては、楽曲の先頭から読み出しを開始するのではなく、500ms経過後のMIDIデータから読み出しを開始することにより、以後、VT内の映像データ等の再生と、HD内のCDオーディオデータの再生と、FD内のMIDIデータの再生との同期が保たれる。

【0063】

FD再生装置8aは、コントローラ3からの指令に従い、FDからMIDIデータを順次読み出してコントローラ3に供給する。このMIDIデータは、例えばFD記録装置8によりVT及びHDの再生に同期して記録されたMIDIデータである(図8参照)。FD再生装置8aは、あるイベントをFDから読み出してコントローラ3に送った後は、そのイベントの後のデルタタイムによって示される時間だけ待機し、後続のイベントの読み出しを行う、という処理を繰り返す。これがFD再生装置8aの基本的な動作である。FD再生装置8aは、以上説明したMIDIデータをFDから読み出す機能(すなわち、シーケンサとしての機能)の他に、この読み出し動作をビデオカメラ100による映像データ等の再生及びHDに格納されているCDオーディオデータの再生に同期させるタイミング調整機能を有している。以下、かかる種々の機能を備えたFD再生装置8aの構成について、図11を参照しながら説明する。

【0064】

図11は、FD再生装置8aに設けられた制御回路の構成を示すブロック図である。この図11に示された制御回路は、シーケンサとしての機能とタイミング調整機能とを営むものである。

イベントバッファ302は、FDから読み出されたイベントを格納するバッファである。ここで、1つのデルタタイムの後に2以上の連続したイベントが続くことがあり得る。そのような場合、連続した全てのイベントがFDから読み出され、イベントバッファ302に格納される。デルタタイムレジスタ303は、FDから読み出されたデルタタイムを格納するレジスタである。既に説明したように、このデルタタイムは、相前後した2つのイベント間の経過時間を指定するものである。

【0065】

加算器311およびレジスタ312は、累算器を構成している。この累算器は、FDから順次読み出されてレジスタ303に格納される一連のデルタタイムの累算値を求めるものである。さらに詳述すると、現時点におけるデルタタイムの累算値は、レジスタ312に

10

20

30

40

50

よって保持されるようになっている。また、加算器 3 1 1 は、このレジスタ 3 1 2 に格納された累算値とレジスタ 3 0 3 に格納されているデルタタイムとを加算して、加算結果 M を出力する。この M は、イベントバッファ 3 0 2 に格納された 1 または複数のイベントをコントローラ 3 に転送する目標時刻に相当する数値である。従って、以下ではこの M を目標時刻データと呼ぶ。この目標時刻データ M により指定された時刻になると、イベント転送制御手段 3 3 0 からレジスタ 3 0 3 および 3 1 2 に書き込みクロックが供給される。この結果、加算器 3 1 1 の出力データ、すなわち、それまでレジスタ 3 1 2 に格納されていた累算値とレジスタ 3 0 3 に格納されていたデルタタイムとを加えた値が新たな累算値としてレジスタ 3 1 2 に格納される。また、このとき F D から読み出された新たなデルタタイムがレジスタ 3 0 3 に格納されるのである。なお、イベント転送制御手段 3 3 0 については後述する。

10

【 0 0 6 6 】

加算器 3 2 1 およびレジスタ 3 2 2 は、コントローラ 3 のクロック生成手段 2 1 0 からテンポクロック C T ' が与えられる度に「 + 1 」の累算を行う累算器を構成している。加算器 3 2 1 は、レジスタ 3 2 2 の格納データと固定値「 + 1 」とを加算して出力する。レジスタ 3 2 2 は、F D からの M I D I データの再生が開始される時、初期値が書き込まれる。この初期値は、テンポクロックの周期を T とした場合、 $500 \text{ msec} / T$ となる。以後、レジスタ 3 2 2 には、テンポクロック C T ' が与えられる度に、加算器 3 2 1 の出力データ、すなわち、その時点におけるレジスタ 3 2 2 の格納データと「 + 1 」との加算結果が書き込まれる。このレジスタ 3 2 2 の出力データ N ' は、M I D I データの再生開始以後の経過時間を表す経過時間データとして利用される。

20

【 0 0 6 7 】

イベント転送制御手段 3 3 0 は、経過時間データ N ' が目標時刻データ M に到達したとき、イベントバッファ 2 0 2 内の 1 または複数のイベントを読み出して取り込むべき旨の転送指示をコントローラ 3 に送る。また、このときイベント転送制御手段 3 3 0 は、上述したように書き込みクロックをレジスタ 3 0 3 および 3 1 2 に供給する。前述したように、本実施形態においては、楽曲データの先頭から 500 msec 経過後の M I D I データから読み出しが開始される。従って、イベント転送制御手段 3 3 0 は、F D からの M I D I データの生成が開始される時、目標時刻データ M が $500 \text{ msec} / T$ に到達するまでイベント及びデルタタイムの読み出しと、デルタタイムの累算とを繰り返し実行する。

30

【 0 0 6 8 】

タイミング調整手段 3 4 1 は、M I D I データのイベントのコントローラ 3 への出力動作を V T からの映像データ等の再生に同期化させるためのタイミング調整を行う回路である。さらに詳述すると、タイミング調整手段 3 4 1 は、コントローラ 3 から「 0 」より大きな M T C が与えられると、当該 M T C を第 1 の再生時間データ T C D ' とし、さらにその時点における経過時間データ N ' にテンポクロック C T ' の周期 T を乗算し、その乗算結果から 500 msec を差し引き、第 2 の再生時間データ T F D ' = $N * T - 500 \text{ msec}$ を求める。この第 2 の再生時間データ T F D ' は、現在の演奏箇所が楽曲の先頭から何秒後の箇所であるかを表している。

【 0 0 6 9 】

そして、タイミング調整手段 3 4 1 は、これらの再生時間データ T C D ' 及び T F D ' を比較し、比較結果に基づいて次の処理を行う。

a . T C D ' と T F D ' との差が所定の許容範囲内に収まっている場合

この場合、タイミング調整手段 3 4 1 は、何もしない。

【 0 0 7 0 】

b . T C D ' > T F D ' であり、両者の差が許容範囲を越えている場合

この場合、F D から読み出されたイベントによって現在演奏されている楽曲中の箇所は、V T の再生によって映像が表示されている箇所よりも時間差 $T C D ' - T F D '$ だけ遅れた箇所であるといえる。そこで、タイミング調整手段 3 4 1 は、時間差 $T C D ' - T F D '$ をテンポクロック C T ' の周期 T によって除算し、この除算結果 $(T C D ' - T F D$

40

50

') / ' をレジスタ 303 内のデルタタイムから減算し、減算後のデルタタイムをレジスタ 303 に書き込む。これにより以後暫くの間、FD からのイベント読み出しによる自動演奏と VT からの映像データ等の読み出しによる映像表示と HD からの CD オーディオデータの読み出しによる演奏が同期状態を保つこととなる。

【0071】

c . T C D ' < T F D ' であり、両者の差が許容範囲を越えている場合

この場合、FD から読み出されたイベントによって現在演奏されている楽曲中の箇所は、VT の再生によって映像が表示されている箇所よりも時間差 $T F D ' - T C D '$ だけ進んだ箇所であるといえる。そこで、タイミング調整手段 341 は、時間差 $T F D ' - T C D '$ をテンポクロック C T ' の周期 ' によって除算し、この除算結果 $(T F D ' - T C D ') / '$ をレジスタ 303 内のデルタタイムに加算し、加算後のデルタタイムをレジスタ 303 に書き込む。

以上が本実施形態に係るマルチメディアシステム 700 の詳細である。以下、図 12 を参照しながら、マルチメディアシステム 700 の動作について詳細に説明する。

【0072】

図 12 は本実施形態に係るマルチメディアシステム 700 の動作を示すタイムチャートである。さらに詳述すると、図 12 には、ある映像及び楽曲の先頭から VT、HD、FD の同期再生を行う場合を例に、VT からタイムコード変換器 200 を介して出力される楽音用タイムコード (M T C)、VT から読み出される映像データ、VT から読み出され、コントローラ 3 から出力される VT オーディオデータ、HD から読み出され、コントローラ 3 から出力される CD オーディオデータ、FD から読み出される M I D I データおよびピアノ 11 から発生される音が時系列的に示されている。この図 12 において、 $p [k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)、 $v a [k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$)、 $c a [k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$) は、それぞれ映像データの再生開始時刻を 0 秒とした場合に、 k 秒から $k + 1$ 秒の区間内の部分の映像データ、VT オーディオデータ、CD オーディオデータである。また、 $m [k]$ ($k = 0, 0.25, 0.5, \sim$) は、楽曲の開始時刻を 0 秒とした場合に、 k 秒から $k + 1$ 秒の区間内の部分の演奏制御に用いられる M I D I データである。ここで、上記楽音用タイムコード (M T C) は、本来 $1 \text{ sec} / 30$ 程度の間隔でタイムコード変換器 200 から出力されるが、以下の説明では、便宜上、 $1 \text{ sec} / 4 (= 250 \text{ msec})$ の間隔でタイムコード変換器 200 から M T C が出力される場合を想定する。

【0073】

駆動ソレノイド群 17 およびピアノ 11 を利用して自動演奏を行う場合、まずポーズ指令がコントローラ 3 から FD 再生装置 8a に送られる。その後、ユーザがビデオカメラ 100 の操作部 130 等を操作して同期再生を開始すべき指令を入力すると、ビデオカメラ 100 からタイムコード変換器 200 を介して M T C の供給が開始される。コントローラ 3 は、タイムコード変換器 200 を介して M T C 「0」を受け取ると、後述するように HD に格納されている CD オーディオデータを読み出す制御を開始すると共に、この時点から 500 msec 経過後の M I D I データから読み出しを開始すべき指令を FD 再生装置 8a に送る。FD 再生装置 8a は、コントローラ 3 から該指令を受け取ると、直ちに FD から楽曲の先頭から 500 msec 経過後の M I D I データ M I D I データを読み出す動作を開始する。この結果、M I D I データ $m [0.5]$ 、 $m [0.75]$ 、 \sim が FD から順次読み出され、M I D I データ中のイベントがコントローラ 3 に転送される。この動作においては、M I D I データ中のデルタタイムに基づいて、M I D I データ中のイベントの転送タイミングの制御が行われる。なお、このデルタタイムに基づく転送タイミングの制御は既に説明した通りである。

【0074】

コントローラ 3 がタイムコード変換器 200 から受け取った M T C 「0」は、FD 再生装置 8a に送られる。しかし、FD 再生装置 8a 内のタイミング調整手段 341 では、このタイムコード「0」を利用したデルタタイムの調整は行われない。

10

20

30

40

50

その後、さらに250 msecが経過すると、コントローラ3からMTC「0.25」が出力される。このときタイミング調整手段341では、「0」より大きなタイムコードが供給されたことから、上述したデルタタイムの調整が行われる。そして、以後は、MTCがコントローラ3から供給される度に、上述したデルタタイムの調整が行われる。

【0075】

一方、コントローラ3は、タイムコード変換器200からMTC「0」を受け取ると、直ちに計時手段211を利用して時刻の計時を開始する。しかし、コントローラ3の経過時間調整手段212では、このMTC「0」を利用した経過時間の調整は行われない。その後、さらに250 msecが経過すると、タイムコード変換器200からMTC「0.25」が出力される。このとき、経過時間調整手段212では、「0」より大きなMTCが供給されたことから、上述した経過時間の調整が行われる。そして、以後は、MTCがタイムコード変換器200から供給される度に、上述した経過時間の調整が行われる。一方、CDオーディオデータ再生制御手段213は、この計時手段211の経過時間レジスタ211bに格納されている経過時間データNとHDに格納されている楽曲データ中のCDタイムコードとを参照して、当該楽曲データ中のCDオーディオデータの読み出し、これを音として出力するための制御を行う。

【0076】

この結果、VTの再生指示が発生すると、直ちに映像データに対応したオーケストラ等の映像、VTオーディオデータに対応した演奏、CDオーディオデータに対応した演奏等が開始される。そして、さらに500 msecが経過すると、MIDIデータに対応した演奏が開始される。そして、さらに250 msecが経過すると、タイミング調整手段341によりタイミング調整が行われたMIDIデータに対応した演奏が開始される。従って、映像データp[k]、VTオーディオデータva[k]、CDオーディオデータca[k]およびMIDIデータm[k]のうち同期を保った状態で再生されるのは、映像及び楽曲の先頭から750 msecだけ経過した時点以降のもの、すなわち、p[0.75]以降の映像データと、va[0.75]以降のVTオーディオデータと、ca[0.75]以降のCDオーディオデータと、m[0.75]以降のMIDIデータである。この結果、図8を参照して説明した計時手段220による計時時刻r[1.0]、r[1.5]、r[2.0]において生成されたMIDIイベントを含むMIDIデータm[1.0]、m[1.5]、m[2.0]と、対応するCDオーディオデータca[1.0]、ca[1.5]、ca[2.0]と、対応するVTオーディオデータva[1.0]、va[1.5]、va[2.0]及び映像データp[1.0]、p[1.5]、p[2.0]は同期を保った状態で再生される。

【0077】

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係るマルチメディアシステム700によれば、VT及びCDの再生に同期してMIDIデータを記録するほか、記録されたMIDIデータと、対応するCDオーディオデータ、VTオーディオデータ、映像データ等とを同期して再生することができる。

【0078】

なお、以上説明した同期再生に先だって、コントローラ3がビデオカメラ100からVTの識別情報(V-ID)を受け取ると共に、FD再生装置8aからFDに記録されているSMFのヘッダチャンクHTに格納されているVTの識別情報(V-ID)を受け取り、両者の識別情報が一致しない場合には、FDに記録されているMIDIデータの再生(すなわち、自動演奏)を停止するようにしても良い。かかる構成を採用することで、映像に一致しない自動演奏が行われ、ユーザに不快感を与えてしまうといった問題を未然に防止することができる。なお、以上の説明では、VTの識別情報(V-ID)を例に説明したが、CDの識別情報(C-ID)を利用してMIDIデータの再生を停止するか否かを判断しても良く、またこれら両者の識別情報を利用して該判断を行うようにしても良い。

【0079】

また、上述した第2の実施形態では、VTの再生に同期して、HDに格納されているCD

10

20

30

40

50

オーディオデータの再生及びFDに格納されているMIDIデータの再生を行う場合について説明したが、VTの再生ではなく、VTに対する映像データ等の記録に同期して、HDに格納されているCDオーディオデータの再生及びFDに格納されているMIDIデータの再生を行うことも可能である。この場合、ビデオカメラ100の記録部110は、VTに映像データ、VTオーディオデータ、映像用タイムコードを含む記録情報を記録すると共に、該映像用タイムコードを順次タイムコード変換器200に供給する。タイムコード変換器200は、順次供給される映像用タイムコードを楽音用タイムコード(MTC)に変換し、変換後のMTCをコントローラ3へ供給する。なお、VTに対する映像データ等の記録に同期して、HDに格納されているCDオーディオデータを再生し、FDに格納されているMIDIデータを再生する場合のMTCの出力タイミング、MIDIデータの読み出しタイミング等については、上述した第2の実施形態とほぼ同様に説明することができるため、省略する。このように、VTに対する映像データ、VTオーディオデータ等の記録に同期して、HDに格納されているCDオーディオデータを再生し、FDに格納されているMIDIデータを再生するようにしても良い。

10

【0080】

また、上述した第2の実施形態では、同期再生すべきCDオーディオデータが予めHDに格納されている場合を例に説明したが、CD駆動装置1に再生すべきCDオーディオデータを記録したCDが装着されていれば、当該CDオーディオデータが予めHDに格納されていなくとも、同期再生させることが可能である。具体的には、ビデオカメラ100の操作部130から再生すべきVTの選択指示が入力されると、コントローラ3は、VTを識別するための識別情報(V-ID)をFD再生装置8aへ送る。FD再生装置8aは、かかる識別情報(V-ID)を検索キーとして、FDに書き込まれているSMFのヘッドチャックHTを参照する。

20

【0081】

FD再生装置8aは、該識別情報(V-ID)と一致する識別情報(V-ID)を発見すると、当該識別情報と対応付けて記録されているCDを識別するための識別情報(C-ID)を読み出し、これをコントローラ3へ返す。コントローラ3は、FD再生装置8aから該識別情報(C-ID)を受け取ると、この識別情報(C-ID)と共に、対応するCDに格納されているCDオーディオデータを含む楽曲データを読み出すべき指示をCD駆動装置1へ送る。CD駆動装置1は、コントローラ3の指示に従って、対応するCDに格納されている楽曲データを読み出し、これをDSP2を介してコントローラ3へ送る。コントローラ3は、DSP2を介して該楽曲データを受け取ると、これをHDに格納する。なお、該楽曲データをHDに格納した後の動作については、上述した第2の実施形態と同様に説明することができるため、割愛する。

30

以上説明した処理を実行することで、再生すべきCDオーディオデータが予めHDに格納されていなくとも、VT、CD、FDを同期再生させることが可能となる。

【0082】

ここで、本発明は、例えばビデオカメラ、FD記録装置、FD再生装置、コントローラなど、図10に示す全ての構成要素を含んだ自動ピアノを製造し販売するという態様でも実施され得る。このような自動ピアノによれば、ユーザは、VTに記録された映像データ、VTオーディオデータ等の再生に同期して、HDに格納されるCDオーディオデータを再生すると共にMIDIデータ(ユーザが自動ピアノを演奏することにより得られるMIDIデータ等)をFDに記録することができ、さらに、FDに記録された該MIDIデータに基づく自動演奏に同期させて映像データ、VTオーディオデータ、CDオーディオデータを再生することができる。

40

【0083】

C. 第3の実施形態

さて、上記第2の実施形態において説明したように、マルチメディアシステム700を利用すれば、VTに記録された映像データ、VTオーディオデータの再生に同期して、HDに格納されるCDオーディオデータを再生し、MIDIデータ(ユーザが自動ピアノを演

50

奏することにより得られる楽曲等)をFDに記録することができる。また、かかるマルチメディアシステム700を利用すれば、該FDに記録されたMIDIデータに基づく自動演奏に同期して、VTに記録された映像データ、VTオーディオデータを再生し、HDに格納されたCDオーディオデータを再生することができる。

【0084】

ところで、このようにHDに格納されたCDオーディオデータの再生に同期して、FDに記録されたMIDIデータを再生(詳細には、自動ピアノ20による自動演奏)する場合、例えば該HDに格納されたCDオーディオデータの基準ピッチ(具体的には、基準となる音「A(ラ)」等の周波数)が443Hzであり、自動演奏の際に用いられるピアノ11(生ピアノ)の基準ピッチが448Hzであったとすると、HDに格納されたCDオーディオデータの再生に同期してピアノ11による自動演奏を行ったとしても、かかる基準ピッチのずれにより、うなりが発生し、ユーザに不快感を与えてしまうおそれがある。

10

【0085】

そこで、本実施形態に係るマルチメディアシステムは、ピアノ11の基準ピッチ(上記の例では、448Hz)にCDオーディオデータの基準ピッチを合わせる制御を自動で行い、かかる制御により、HDに格納されているCDオーディオデータの再生に同期してピアノ11による自動演奏を行ったとしても、うなりのない心地良い響きをユーザに与えることを可能とする。

【0086】

さて、本実施形態に係るコントローラ3は、上記第2の実施形態において説明した機能を具備するほか、以下に示すCDオーディオデータ記録処理及び後述するピッチ制御・再生処理を実行する機能を備えている。

20

【0087】

図13は、CDオーディオデータ記録処理を示すフローチャートである。

コントローラ3は、CD駆動装置1に再生すべきCDオーディオデータを含む楽曲データを記録したCDが装着され、FD記録装置8に記録用のFDが装着されたことを検出すると(ステップSb1)、CD駆動装置1に対し、装着されたCDに記録されている楽曲データを転送すべき指令を送る。CD駆動装置1は、かかる指令に従ってCDに記録されている楽曲データを読み出し、これをDSP2を介してコントローラ3へ返す。コントローラ3は、CD駆動装置1からDSP2を介してCDオーディオデータを含む楽曲データを

30

【0088】

そして、ステップSb3に進むと、コントローラ3は、操作部4等から該CDオーディオデータの基準ピッチを求める指示が送られてきたかどうかを判断する。ここで、操作部4等からCDオーディオデータの基準ピッチを求める指示が送られてこない場合(ステップSb3;NO)、コントローラ3は、以下に示すステップSb4~Sb8をスキップし、ステップSb9に進む。一方、操作部4等からCDオーディオデータの基準ピッチを求める指示が送られてきたことを検出すると(ステップSb3;YES)、コントローラ3は、ステップSb4に進み、CDオーディオデータを高速フーリエ変換(FFT;Fast Fourier Transform)し、各周波数毎の音圧(SPL;Sound Pressure Level)を求める。

40

【0089】

ここで、図14は、CDオーディオデータから得られる信号波形を例示した図であり、横軸には周波数を示し、縦軸には音圧を示している。ここで、図14に示す信号成分のうち、本実施形態において解析が必要な周波数成分は、基準ピッチとなり得る周波数成分(例えば、440Hz付近の周波数成分)である。従って、予めバンドパスフィルタ等を利用して、440Hz付近の周波数成分(例えば、図14に示す(440±)Hz)のみを抽出するようにしても良い。

【0090】

さて、コントローラ3は、図14に示す440Hz付近の各周波数の音圧をスキャンしていき(ステップSb5)、予め設定された所定値(図14に示す、閾値S)以上の音圧が

50

検出されるか否かを判断する(ステップS b 6)。コントローラ3は、所定値以上の音圧が検出されない場合(ステップS b 6; NO)、再びステップS b 4に戻って、CDオーディオデータの周波数解析をやり直す。一方、所定値以上の音圧が検出されると(ステップS b 6; YES)、コントローラ3は、ステップS b 7に進み、所定値以上の音圧が検出された周波数(図14では、443Hz)をCDオーディオデータの基準ピッチとして認識し、この基準ピッチを表すイベントを生成してFD記録装置8に送り、さらに該CDオーディオデータを識別するための識別情報(C-ID)をFD記録装置8に通知する(ステップS b 8)。

【0091】

FD記録装置8は、かかるイベント及び通知を受け取ると、図15に示すようにFDの所定の記憶エリアに該CDオーディオデータを識別するための識別情報(C-ID)及び該基準ピッチに対応するイベントを格納する。その後、ユーザが操作部4等を操作してCDの再生と同期してMIDIデータ(例えば、ユーザが自動ピアノを演奏することにより得られるMIDIデータ等)をFDに記録すべき指令がコントローラ3に通知されると(ステップS b 9)、コントローラ3は、上述した第1の実施形態において説明した同期記録のための制御を行い(ステップS b 10)、処理を終了する。一方、ステップS b 9において、CDの再生と同期してMIDIデータをFDに記録すべき指令がコントローラ3に通知されない場合、コントローラ3は同期記録のための制御を行うことなく処理を終了する。

【0092】

以上がCDオーディオデータ記録処理に関する詳細である。なお、本実施形態では、上記のようにCDオーディオデータの基準ピッチを自動検出する場合について説明したが、CDオーディオデータの基準ピッチを自動検出するのではなく、例えばユーザが自身の音感を利用して該CDオーディオデータの基準ピッチを判断し、操作部4等を操作(すなわち、マニュアル操作)することにより、判断して決定した基準ピッチをFDに記録するようにしても良い。

【0093】

さて、このようにCDに記録されたCDオーディオデータがHDに格納され、MIDIデータがFDに記録された後、HDに記録されたCDオーディオデータの再生と同期してFDに記録された演奏データに基づくピアノ自動演奏を行う場合、コントローラ3は、以下に示すピッチ制御・再生処理を実行する。

【0094】

図16は、ピッチ制御・再生処理を示すフローチャートである。

操作部4等からHDに記録されたCDオーディオデータとFDに記録されたMIDIデータとを同期して再生すべき指示がコントローラ3に送られると、コントローラ3は、FD再生装置8aに対し、FDからCDオーディオデータの基準ピッチを読み出すべき指示を送る(ステップSc1)。FD再生装置8aは、かかる指示に従ってFDから基準ピッチ(例えば、443Hz)に対応するイベントを読み出し、これをコントローラ3へ返す。コントローラ3は、該イベントを受け取ると、ピアノ11の基準ピッチを検出すべく、例えば図示せぬ表示部にピアノの基準ピッチを検出するために必要な音(「A(ラ)」)を鳴らすべき文字メッセージ(例えば、「ユーザZさん、「ラ」の音を鳴らしてください!」)等を表示させる。その後、ユーザがピアノ11の特定の鍵を押下し、ピアノ11から基準ピッチを検出するために必要な「ラ」の音が発音されると、コントローラ3は、図示せぬマイクロフォン等を介してピアノ11から発音された音を楽音データとして受け取り、ピアノ11の基準ピッチ(例えば、448Hz)を検出する(ステップSc2)。

【0095】

なお、ピアノ11の基準ピッチを検出する方法として、上記のように表示部(図示略)にピアノの基準ピッチを検出するために必要な音(「A(ラ)」)を鳴らすべき文字メッセージ等を表示させるほか、例えばピアノの基準ピッチを検出するために必要な音を鳴らすべき旨の指令をピアノ電子回路16に送り、駆動ソレノイド群17を利用することにより

10

20

30

40

50

、かかる音を自動で（すなわち、ユーザにピアノ11の特定の鍵を押下させることなく）鳴らすように制御しても良い。また、ピアノ11の基準ピッチについては、前述したように、例えば該楽音データを高速フーリエ変換し、各周波数毎の音圧を求め、予め設定された所定値以上の音圧が検出された周波数を検知することで、ピアノ11の基準ピッチを検出することが可能である。

【0096】

さて、コントローラ3は、このようにしてピアノ11の基準ピッチを検出すると、検出したピアノ11の基準ピッチとCDオーディオデータの基準ピッチとを比較し、基準ピッチのずれ（音程差）を求める（ステップSc3）。ここでは、検出したピアノ11の基準ピッチが448Hzであり、CDオーディオデータの基準ピッチが443Hzであるため、
10
コントローラ3は、両基準ピッチのずれからCDオーディオデータの基準ピッチを5Hz（ $= 448\text{Hz} - 443\text{Hz}$ ）上げるべきであると判断し、かかる判断結果に基づきHDに記憶されたCDオーディオデータの読み出し速度決定する（ステップSc4）。ここで、図17は、各読み出し速度でCDオーディオデータを読み出したときに得られる信号波形を例示した図である。より詳細には、図17のAに示す信号波形は、所定の読み出し速度Vbで読み出したときに得られる信号波形であり、図17のB及びCに示す信号波形は、それぞれ該読み出し速度Vbよりも速い読み出し速度Vf（ $> Vb$ ）及び遅い読み出し速度Vs（ $< Vb$ ）で読み出したときに得られる信号波形である。

【0097】

ここで、所定の読み出し速度Vbで読み出されたときに基準ピッチが443Hzの音が発
20
音されると仮定すると、図17のBに示すように、読み出し速度VfでCDオーディオデータが読み出された場合には、基準ピッチが443Hzよりも高い音（例えば、基準ピッチが448Hzの音）が発音され、一方図17のCに示すように、読み出し速度VsでCDオーディオデータが読み出された場合には、基準ピッチが443Hzよりも低い音（例えば、基準ピッチが440Hzの音）が発音される。

従って、コントローラ3は、両基準ピッチのずれからCDオーディオデータの基準ピッチを5Hz（ $= 448\text{Hz} - 443\text{Hz}$ ）上げるべきであると判断すると、かかる判断結果に基づきHDに記憶されたCDオーディオデータの読み出し速度を、443Hzの音を発音させる場合の読み出し速度よりも速い速度に決定する。なお、CDオーディオデータの基準ピッチを下げる場合については、上記と同様に説明することができるため、説明を割
30
愛する。

【0098】

そして、コントローラ3は、決定した読み出し速度でCDオーディオデータをHDから読み出し、読み出したCDオーディオデータからアナログオーディオ信号を生成してミキサ5に順次供給する一方（ステップSc5）、該CDオーディオデータの読み出し速度に基づいてFDからFD再生装置8aを介してMIDIデータを順次読み出し（ステップSc6）、読み出したMIDIデータを順次ピアノ電子回路16へ供給する（ステップSc7）。

【0099】

ピアノ電子回路16は、コントローラ3から順次供給されるMIDIデータに含まれるイ
40
ベントに応じて駆動ソレノイド群17に対する通電制御を行い、ピアノ11の鍵、ペダル等を駆動する。これにより、MIDIデータに基づくピアノ11の自動演奏が行われる。コントローラ3は、ステップSc8に進むと、1曲分のCDオーディオデータの再生及びMIDIデータの再生が終了したか否かを判断する。1曲分のCDオーディオデータの再生及びMIDIデータの再生が終了していないと判断すると（ステップSc8；NO）、コントローラ3は、ステップSc5に戻り、ステップSc5 ステップSc6 ステップSc7といった一連の処理を繰り返し実行する。そして、コントローラ3は、1曲分のCDオーディオデータの再生及びMIDIデータの再生が終了したと判断すると（ステップSc8；YES）、以上説明したピッチ制御・再生処理を終了する。

【0100】

10

20

30

40

50

以上説明したように、本実施形態に係るマルチメディアシステムによれば、H Dに記録されたC Dオーディオデータの再生に同期してF Dに記録されたM I D Iデータに基づくピアノ自動演奏を行う場合、C Dオーディオデータの基準ピッチ（例えば、4 4 3 H z）がピアノ1 1の基準ピッチ（例えば、4 4 8 H z）と一致するように、C Dオーディオデータの基準ピッチが制御される。これにより、該C Dオーディオデータの再生に同期してピアノ1 1による自動演奏を行ったとしても、うなりのない心地良い響きをユーザに与えることが可能となる。

【0 1 0 1】

<変形例1>

上述した第3の実施形態では、H Dに格納されたC Dオーディオデータの再生に同期して、F Dに記録されたM I D Iデータを再生する場合について説明したが、該C Dオーディオデータの代わりにV TオーディオデータをH Dに格納し、このH Dに格納されたV Tオーディオデータの再生に同期して、F Dに記録されたM I D Iデータを再生することも可能である。なお、かかる場合にコントローラ3等によって実行される処理については、上述した第3の実施形態とほぼ同様に説明することができるため、説明を割愛する。

【0 1 0 2】

また、図1 8に示すようにH Dの所定の記憶エリアに再生すべきC Dオーディオデータ及びV Tオーディオデータを格納し、H Dに格納されたC Dオーディオデータの再生及びH Dに格納されたV Tオーディオデータの再生に同期して、F Dに記録されたM I D Iデータを再生しても良い。例えば、M I D Iデータの再生の際に利用するピアノ1 1の基準ピッチが4 4 8 H zであり、C Dオーディオデータの基準ピッチが例えば4 4 3 H z、V Tオーディオデータの基準ピッチが例えば4 5 0 H zである場合、コントローラ3は、ピアノ1 1の基準ピッチを基準としてC Dオーディオデータの基準ピッチを5 H z（= 4 4 8 H z - 4 4 3 H z）上げて再生するための制御を行う一方、V Tオーディオデータの基準ピッチを2 H z（= 4 5 0 H z - 4 4 8 H z）下げて再生するための制御を行う。このように、H Dに複数種類のオーディオデータを格納し、これら全て（若しくは一部）のオーディオデータの再生に同期して、F Dに記録されたM I D Iデータを再生するようにしても良い。

【0 1 0 3】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、映像データの再生若しくは映像データの記録に同期して、複数の楽曲データの再生若しくは記録を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態におけるマルチメディアシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態に係るC Dオーディオデータの構成を示す図である。

【図3】 同実施形態に係るコントローラの機能を説明するためのブロック図である。

【図4】 同実施形態に係る経過時間調整処理を示すフローチャートである。

【図5】 同実施形態に係るS M Fの構成を示す図である。

【図6】 同実施形態に係るF D記録装置の制御回路の構成を示すブロック図である。

【図7】 同実施形態に係るデルタタイム調整処理を示すフローチャートである。

【図8】 同実施形態に係るマルチメディアシステムの動作を示すタイムチャートである。

【図9】 同実施形態における変形例1に係る経過時間調整処理を示すフローチャートである。

【図10】 第2の実施形態におけるマルチメディアシステムの構成を示すブロック図である。

【図11】 同実施形態に係るF D記録装置の制御回路の構成を示すブロック図である。

【図12】 同実施形態に係るマルチメディアシステムの動作を示すタイムチャートである。

10

20

30

40

50

【図13】 第3の実施形態におけるCDオーディオデータ記録処理を示すフローチャートである。

【図14】 同実施形態に係るCDオーディオデータから得られる信号波形を例示した図である。

【図15】 同実施形態に係るFDの記憶状態を説明するための図である。

【図16】 同実施形態に係るピッチ制御・再生処理を示すフローチャートである。

【図17】 同実施形態に係る各読み出し速度でオーディオデータを読み出したときに得られる信号波形を例示した図である。

【図18】 同実施形態における変形例1に係るHDの記憶状態を説明するための図である。

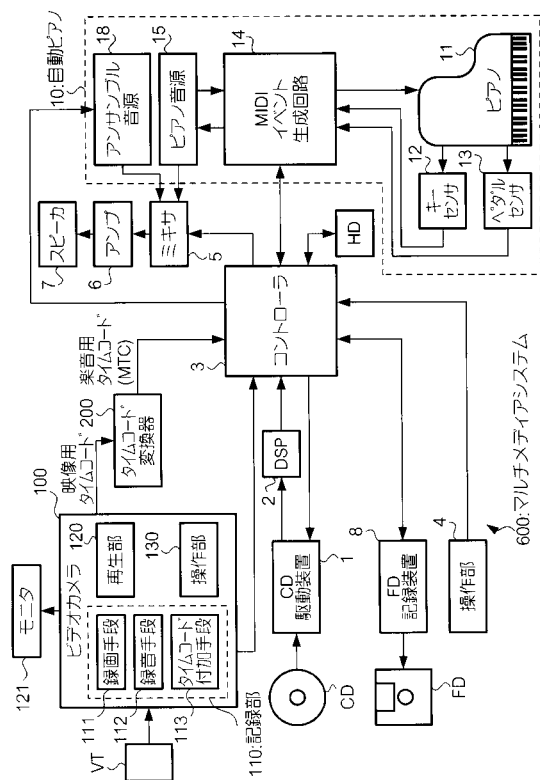
10

【符号の説明】

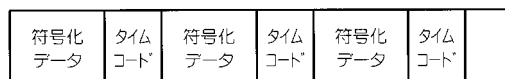
3・・・コントローラ、4・・・操作部、5・・・ミキサ、6・・・アンプ、7・・・スピーカ、8・・・FD記録装置、8a・・・FD再生装置、10、20・・・自動ピアノ、11・・・ピアノ、12・・・キーセンサ、13・・・ペダルセンサ、14・・・MIDIイベント生成回路、15・・・ピアノ音源、16・・・ピアノ電子回路、17・・・駆動ソレノイド群、18・・・アンサンブル音源、100・・・ビデオカメラ、200・・・タイムコード変換器、210・・・クロック生成手段、211、220・・・計時手段、212・・・経過時間調整手段、213・・・CDオーディオデータ再生制御手段、213a・・・HD読み出し制御手段、213b・・・オーディオ信号生成手段、230・・・デルタタイム調整手段、230'・・・経過時間調整手段、240・・・デルタタイム生成手段、250・・・SMF作成・書き込み制御手段、330・・・イベント転送制御手段、341・・・タイミング調整手段。

20

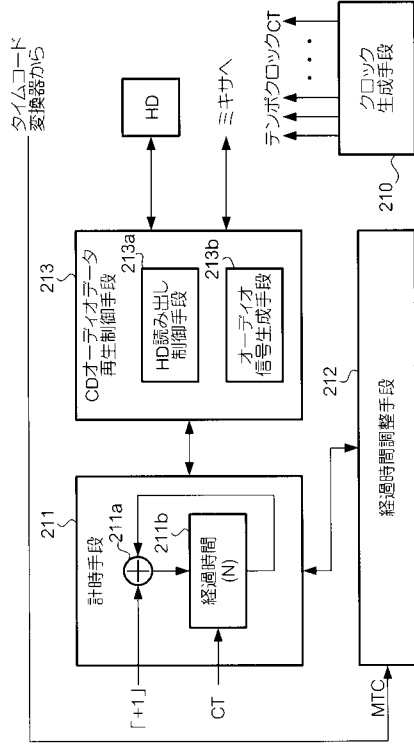
【図1】



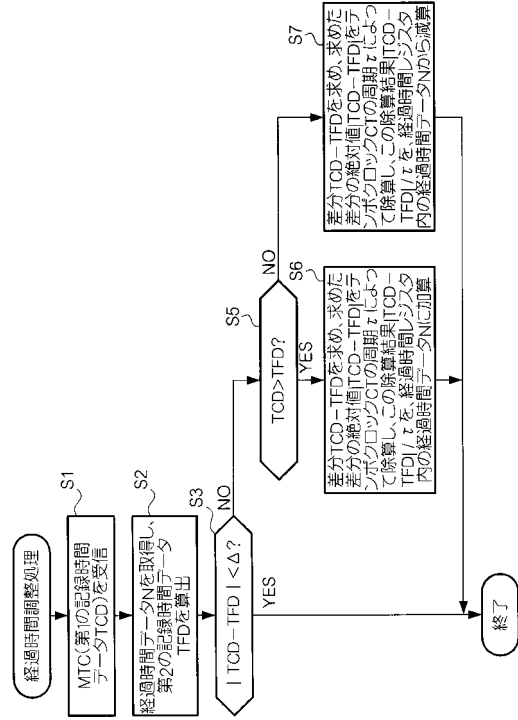
【図2】



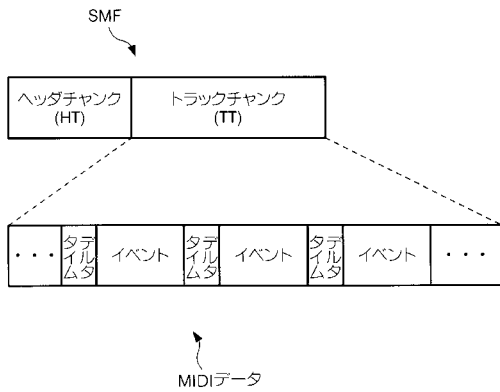
【 図 3 】



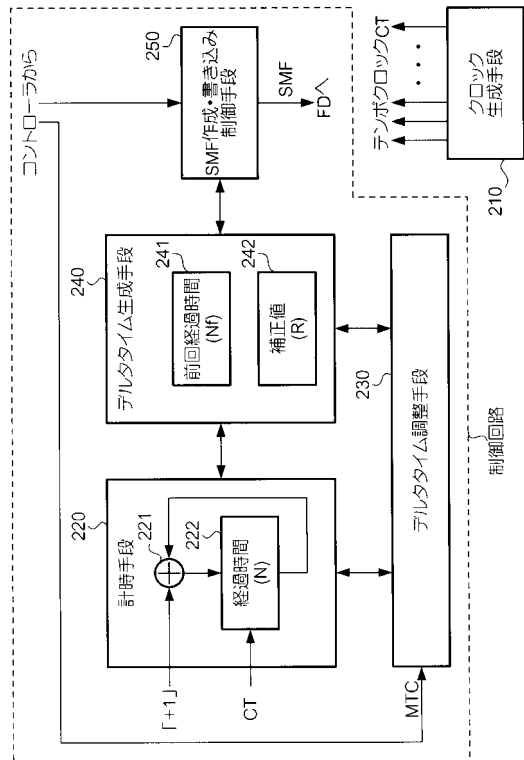
【 図 4 】



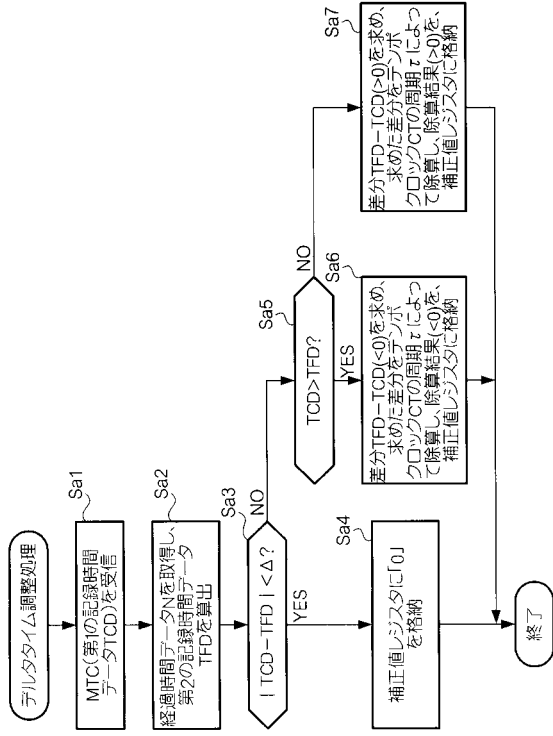
【 図 5 】



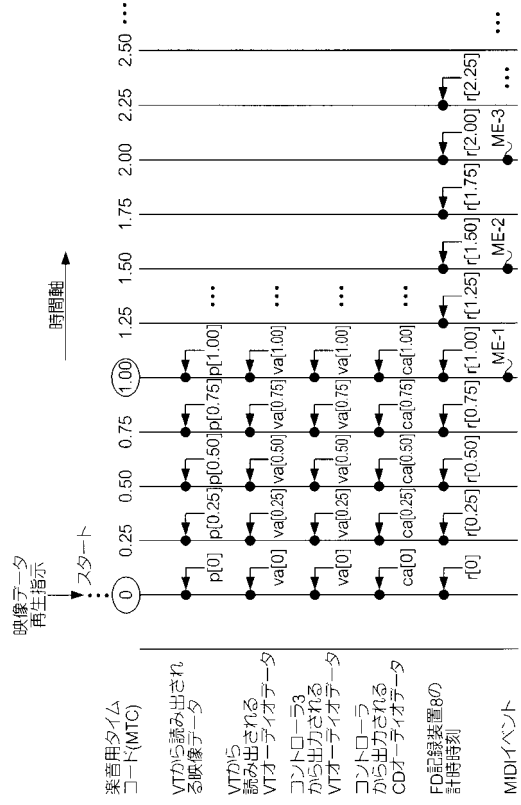
【 図 6 】



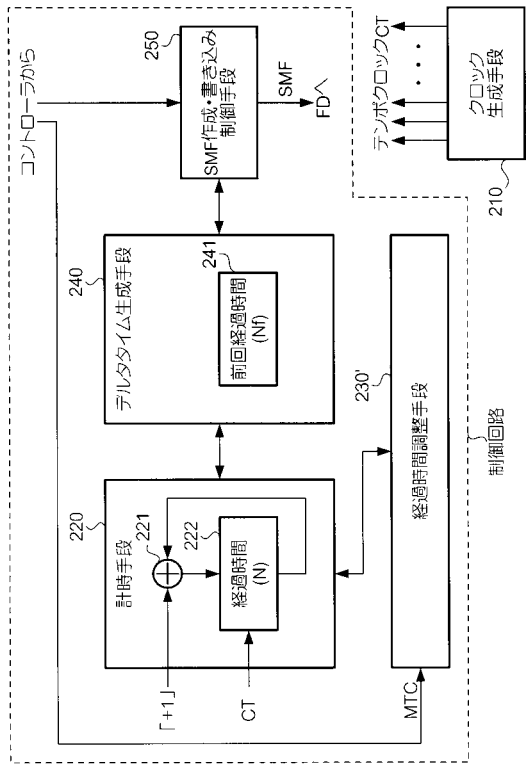
【 図 7 】



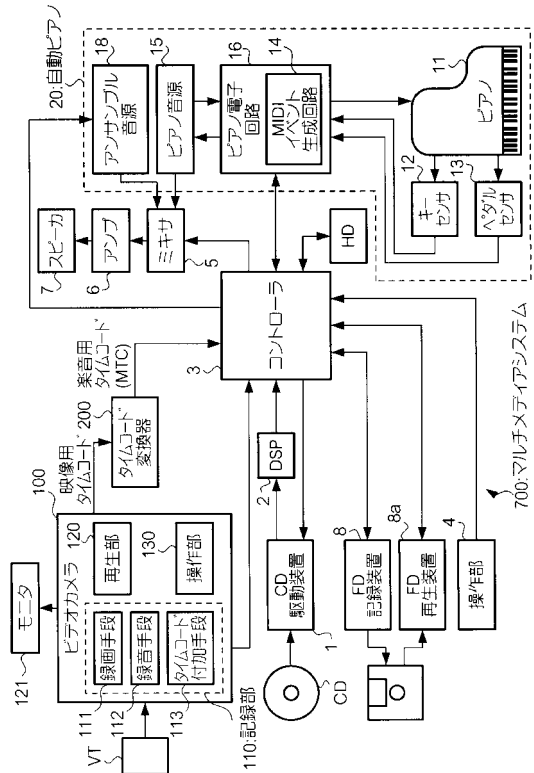
【 図 8 】



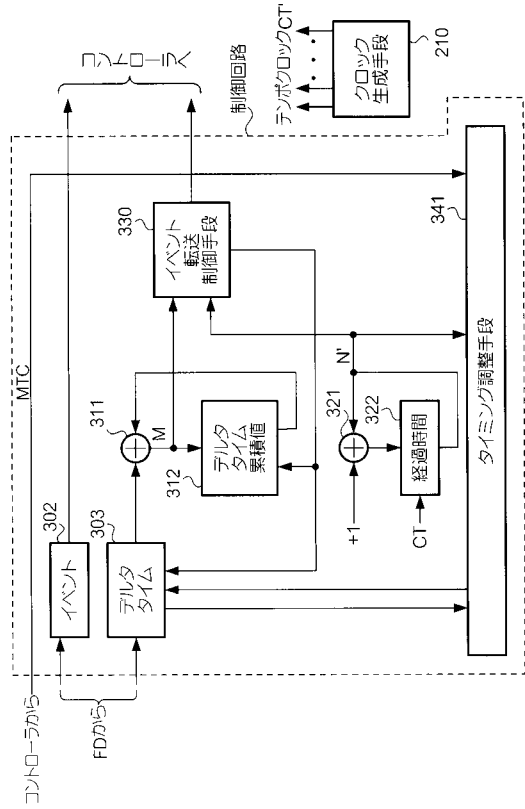
【 図 9 】



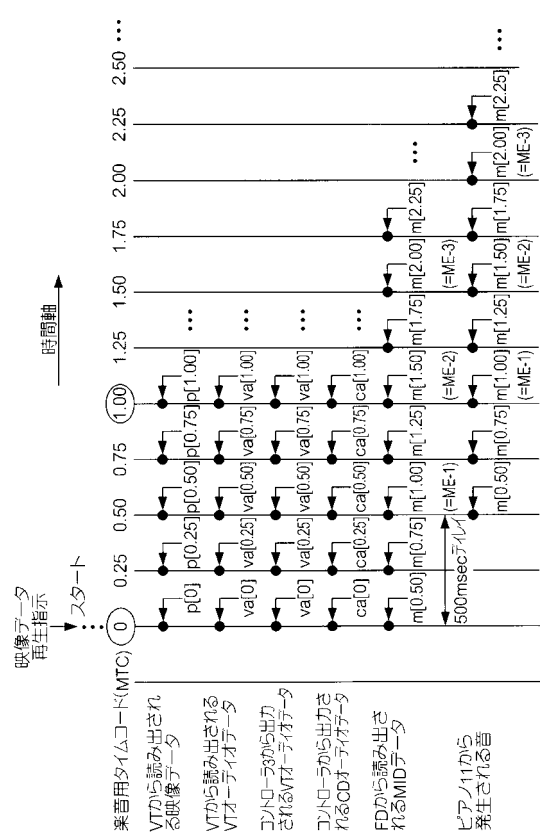
【 図 10 】



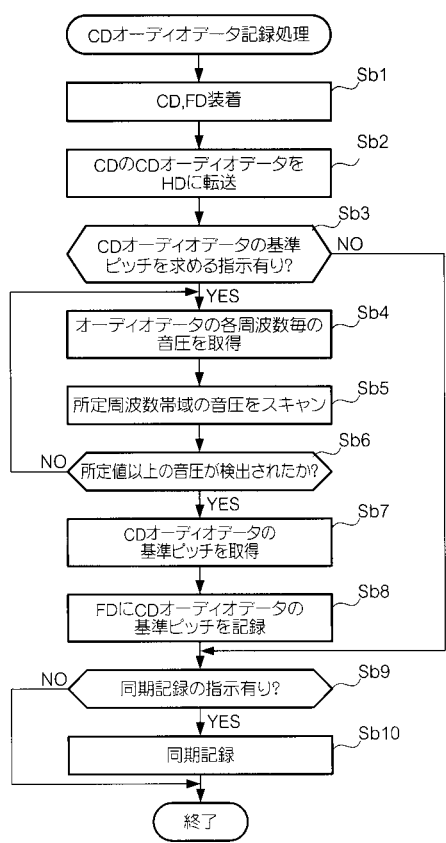
【 図 1 1 】



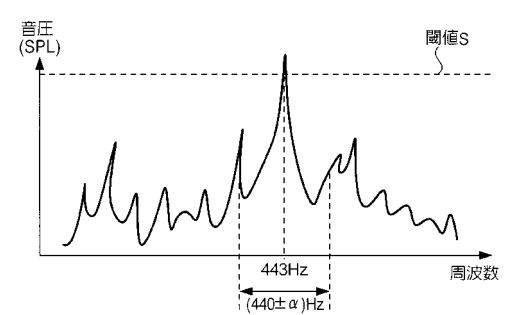
【 図 1 2 】



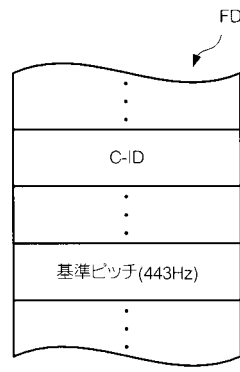
【 図 1 3 】



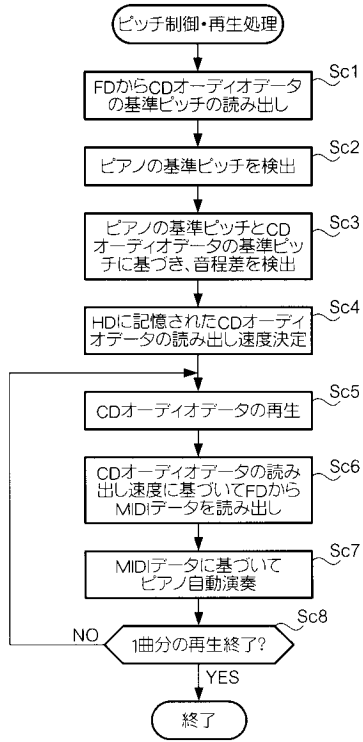
【 図 1 4 】



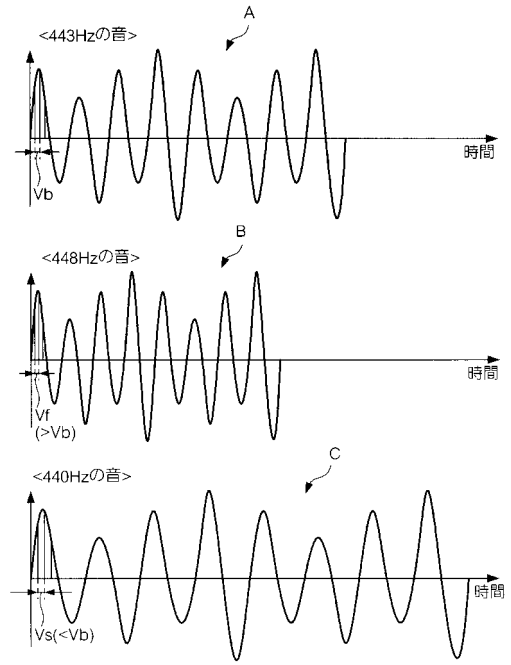
【 図 1 5 】



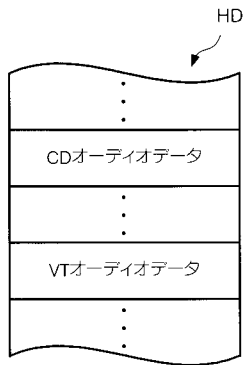
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		
	G 1 1 B	20/10	3 2 1 Z
	H 0 4 N	5/76	Z
	H 0 4 N	5/91	L
	H 0 4 N	5/91	N
	H 0 4 N	5/91	C

(56) 参考文献 特開平 05 - 297867 (JP, A)
 特開平 07 - 134586 (JP, A)
 特開 2001 - 357609 (JP, A)
 特開平 07 - 219569 (JP, A)
 特開平 10 - 312189 (JP, A)
 特開平 05 - 028728 (JP, A)
 特開平 11 - 282461 (JP, A)
 特開 2000 - 029475 (JP, A)
 特開平 02 - 312090 (JP, A)
 特開平 10 - 319958 (JP, A)
 特開 2001 - 056684 (JP, A)
 特開 2001 - 356767 (JP, A)
 特開平 06 - 124085 (JP, A)
 特開平 03 - 174194 (JP, A)
 特開 2001 - 184061 (JP, A)
 特開平 04 - 362992 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10H 1/00 - 7/12
 G11B 20/10
 H04N 5/76
 H04N 5/765
 H04N 5/91