(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-295071
(P2005-295071A)
(43)公開日　平成17年10月20日(2005.10.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H04L 7/033	H04L 7/02	B	5D044
G11B 20/14	G11B 20/14	351A	5K047

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 15 頁）

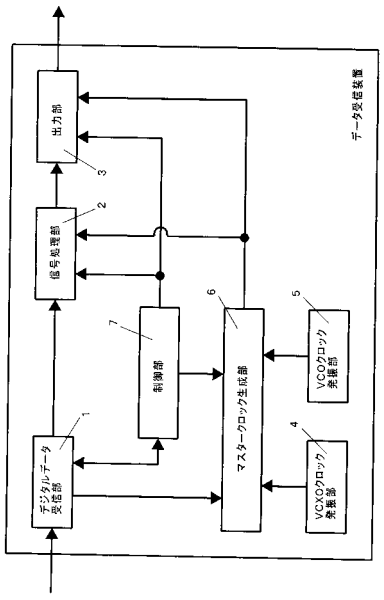
(21)出願番号　特願2004-105339 (P2004-105339)
(22)出願日　平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71)出願人　301066006
株式会社デノン
東京都中央区新川一丁目２１番２号
(74)代理人　100074550
弁理士　林　實
(72)発明者　大塚　旬
福島県白河市字老久保山１番地１　株式会社デノン白河ワークス内

Fターム(参考)　5D044 AB05 BC03 CC06 DE33 FG16
FG18 GK12 GK15 GM02 HL11
5K047 AA05 AA12 DD01 GG11 GG45
GG52 MM46 MM50

(54)【発明の名称】データ受信装置

(57)【要約】
【課題】データ受信装置のマスタークロックを生成するための基準クロックとして、ＶＣＯを用いた場合には、ジッターによりオーディオデータの音質が劣化することがあり、ＶＣＸＯを用い場合には、オーディオデータの音途切れ或いはノイズが発生する。
【解決手段】データ受信装置は、ＶＣＸＯクロック発振部と、ＶＣＯクロック発振部と、デジタルデータのクロック周波数に基づいてＶＣＸＯ基準クロック又はＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成するマスタークロック生成部とを備え、デジタルデータのクロック周波数とＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える周波数の範囲を示す第１切換閾値とを比較し、ＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値内の場合にはＶＣＸＯ基準クロックを用い、ＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲を外れた場合にはＶＣＯ基準クロックのみを用いてマスタークロックを生成する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
データ送信装置から送信されたデジタルデータを受信するデジタルデータ受信部と、ＶＣＸＯ基準クロックを発振するＶＣＸＯクロック発振部と、ＶＣＯ基準クロックを発振するＶＣＯクロック発振部と、前記ＶＣＸＯ基準クロック又は前記ＶＣＯ基準クロックを用いて前記受信したデジタルデータのクロックに同期するマスタークロックを生成するマスタークロック生成部と、前記マスタークロックに基づいて動作し前記受信したデジタルデータに含まれるオーディオデータに対して信号処理を施し出力する信号処理部と、前記受信したデジタルデータのクロック周波数と前記ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える周波数の範囲を示す第１切換閾値とを比較し、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値内の場合には前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＸＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値の範囲を外れた場合には前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させる制御を行う制御部とを備えることを特徴とするデータ受信装置。
【請求項２】
データ送信装置から送信されたデジタルデータを受信するデジタルデータ受信部と、ＶＣＸＯ基準クロックを発振するＶＣＸＯクロック発振部と、ＶＣＯ基準クロックを発振するＶＣＯクロック発振部と、前記ＶＣＸＯ基準クロック又は前記ＶＣＯ基準クロックを用いて前記受信したデジタルデータのクロックに同期するマスタークロックを生成するマスタークロック生成部と、前記マスタークロックに基づいて動作し前記受信したデジタルデータに含まれるオーディオデータに対して信号処理を施し出力する信号処理部と、前記受信したデジタルデータのクロック周波数と前記ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える周波数の範囲を示す第１切換閾値とを比較し、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値の範囲を外れ前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させた後、当該デジタルデータを送信したデータ送信装置から送信されたオーディオデータの再生が予め定めた条件を満たした場合に当該データ送信装置に対応する基準クロックとして前記ＶＣＸＯ基準クロックを設定する制御を行う制御部とを備えることを特徴とするデータ受信装置。
【請求項３】
請求項１又は請求項２記載のデータ受信装置において、前記制御部は、オーディオデータの再生中に前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックを監視し、当該ＶＣＸＯ基準クロック周波数が前記第１切換閾値の範囲を外れた場合、オーディオデータの微小レベル期間を検出した時又はオーディオデータのトラックが変わった時に前記マスタークロック生成部を制御しマスタークロックの生成に用いる基準クロックを前記ＶＣＸＯ基準クロックから前記ＶＣＯ基準クロックに切り換えることを特徴とするデータ受信装置。
【請求項４】
請求項３記載のデータ受信装置において、前記制御部は、オーディオデータの再生中に前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックを監視し、当該ＶＣＸＯ基準クロック周波数が前記第１切換閾値の範囲を外れ、前記ＶＣＸＯクロック発振部が発振可能なクロックの周波数の許容範囲を示す第２切換閾値の範囲を外れた場合、前記マスタークロック生成部を制御しマスタークロックの生成に用いる基準クロックを前記ＶＣＸＯ基準クロックから前記ＶＣＯ基準クロックに切り換えることを特徴とするデータ受信装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、データ送信装置からデジタルインターフェースを介して送信されたデジタルデータを受信するデータ受信装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

デジタル・バーサタイル・ディスクなどの光ディスクを再生し、光ディスクに記録されているデジタルデータ（ビデオデータ、オーディオデータ等）を出力する再生装置と、再生装置から出力されたデジタルデータを受信し、当該デジタルデータのうちオーディオデータを増幅してスピーカに出力し、また、ビデオデータをモニタに出力する増幅装置がある。近年、この再生装置と増幅装置との間のオーディオデータの伝送に、ＩＥＥＥ（Institute of Electrical and Electronic Engineers）１３９４インターフェースなどのデジタルインターフェースが用いられ始めている。

【０００３】

デジタルインターフェースを用いて再生装置と増幅装置との間でオーディオデータの伝送を行う場合、データ送信側の再生装置は、オーディオデータを再生装置内部で生成するマスタークロックに基づいて符号化して送信し、データ受信側の増幅装置は、受信したオーディオデータを増幅装置内部で生成するマスタークロックに基づいてデジタル信号処理やデジタルアナログ変換の処理を行う。

【０００４】

このようなシステムにおいて、再生装置と増幅装置は、マスタークロックを生成するクロック生成手段をそれぞれ独立して備えているため、増幅装置のクロック生成手段が生成したマスタークロックが再生装置のクロック生成手段が生成したマスタークロックに同期してない場合、再生装置から受信したオーディオデータを増幅装置側が正常に復元できず、オーディオデータを再生した際にノイズが発生したり、オーディオデータが途切れたりすることがある。このため、受信側の装置（増幅装置）では、ＰＬＬ（Phase Locked Loop）回路などにより、送信側の装置（再生装置）から送信されてきたデジタルデータに含まれるクロックに受信側の装置のマスタークロックを同期させる回路を備えている。

【０００５】

このようなＰＬＬ回路には、一般には、電圧制御発振器（Voltage Controlled Oscillator：VCO）、または、電圧制御型水晶発振器（Voltage Controlled Xtal Oscillator：VCXO）が用いられる。ＶＣＯは、クロック同期の許容範囲がクロックの中心周波数に対し±１０００ｐｐｍ（Parts Per Million）と広いが、生成されたマスタークロックに含まれるジッターが多くオーディオデータの音質劣化の原因となる。一方、ＶＣＸＯは、生成されたマスタークロックに含まれるジッターが少なくオーディオデータを高音質に再生することができるが、クロック同期の許容範囲がクロックの中心周波数に対し±５０ｐｐｍと狭く、クロックの同期が外れやすい。

【０００６】

特許文献１には、ＰＬＬ回路にＶＣＯを使用し、ＶＣＯのレンジ抵抗を変更することによって、高い発振安定性が得られるＰＬＬ回路が開示されている。また、特許文献２には、ＶＣＸＯの出力クロックと分周回路から得られる音声クロックとを位相比較し、その位相誤差に基づいてＶＣＯの発振周波数を制御し、ＶＣＯから出力されるクロックを音声クロックとして、受信側で復元する音声クロックの周波数数及び位相を送信側の音声クロックの周波数及び位相に精度よく一致させる音声クロック復元装置が開示されている。

【０００７】

【特許文献１】特開平７－３２６９６６

【特許文献２】特開平２００３－３２５７２

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

特許文献１に開示されているＰＬＬ回路は、ＶＣＯを用いて安定してクロックを発振させることができるが、当該ＰＬＬ回路で発生したクロックに基づいてオーディオデータを

復元した場合に、ＶＣＯのクロックに含まれるジッターによりオーディオデータの音質が劣化することがある。

【０００９】

特許文献２に開示されている音声クロック復元装置は、ＶＣＯから高精度のクロックを出力させることができるが、クロックの発振源としてＶＣＸＯを使用しているため、クロック同期の許容範囲が狭く、送信側装置から送信されてきたオーディオデータのクロック周波数が当該音声クロック復元装置のクロック周波数と著しくずれている場合、クロックが同期せず、正常にオーディオデータを復元できなくなり、音途切れ或いはノイズが発生する場合がある。

【００１０】

また、特許文献１に開示されているＶＣＯと特許文献２に開示されているＶＣＸＯの両方を用い、これらを切り換えてデータ送信装置から送信されたデジタルデータのクロックに同期させることが考えられるが、基準クロックの切り換え時にオーディオデータの音途切れが発生したりノイズが発生することがある。

【００１１】

本発明は、データ送信装置から送信されてくるデジタルデータのクロック周波数に対応して当該クロックに同期したマスタークロックをＶＣＯとＶＣＸＯを用いて生成し、オーディオデータを音質良く、また、音途切れやノイズが発生することなく再生させることができるデータ受信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本願の発明は、データ受信装置において、データ送信装置から送信されたデジタルデータを受信するデジタルデータ受信部と、ＶＣＸＯ基準クロックを発振するＶＣＸＯクロック発振部と、ＶＣＯ基準クロックを発振するＶＣＯクロック発振部と、前記ＶＣＸＯ基準クロック又は前記ＶＣＯ基準クロックを用いて前記受信したデジタルデータのクロックに同期するマスタークロックを生成するマスタークロック生成部と、前記マスタークロックに基づいて動作し前記受信したデジタルデータに含まれるオーディオデータに対して信号処理を施し出力する信号処理部と、前記受信したデジタルデータのクロック周波数と前記ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える周波数の範囲を示す第１切換閾値とを比較し、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値内の場合には前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＸＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値の範囲を外れた場合には前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させる制御を行う制御部とを備えることを特徴とする。

【００１３】

本願の発明は、データ受信装置において、データ送信装置から送信されたデジタルデータを受信するデジタルデータ受信部と、ＶＣＸＯ基準クロックを発振するＶＣＸＯクロック発振部と、ＶＣＯ基準クロックを発振するＶＣＯクロック発振部と、前記ＶＣＸＯ基準クロック又は前記ＶＣＯ基準クロックを用いて前記受信したデジタルデータのクロックに同期するマスタークロックを生成するマスタークロック生成部と、前記マスタークロックに基づいて動作し前記受信したデジタルデータに含まれるオーディオデータに対して信号処理を施し出力する信号処理部と、前記受信したデジタルデータのクロック周波数と前記ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える周波数の範囲を示す第１切換閾値とを比較し、前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックが前記第１切換閾値の範囲を外れ前記マスタークロック生成部に前記ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させた後、当該デジタルデータを送信したデータ送信装置から送信されたオーディオデータの再生が予め定めた条件を満たした場合に当該データ送信装置に対応する基準クロックとして前記ＶＣＸＯ基準クロックを設定する制御を行う制御部とを備えることを特徴とする。

【００１４】
本願の発明は、前述したデータ受信装置において、前記制御部は、オーディオデータの再生中に前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックを監視し、当該ＶＣＸＯ基準クロック周波数が前記第１切換閾値の範囲を外れた場合、オーディオデータの微小レベル期間を検出した時又はオーディオデータのトラックが変わった時に前記マスタークロック生成部を制御しマスタークロックの生成に用いる基準クロックを前記ＶＣＸＯ基準クロックから前記ＶＣＯ基準クロックに切り換えることを特徴とする。
【００１５】
本願の発明は、前述したデータ受信装置において、前記制御部は、オーディオデータの再生中に前記受信したデジタルデータのクロック周波数に基づいて前記ＶＣＸＯ基準クロックを監視し、当該ＶＣＸＯ基準クロック周波数が前記第１切換閾値の範囲を外れ、前記ＶＣＸＯクロック発振部が発振可能なクロックの周波数の許容範囲を示す第２切換閾値の範囲を外れた場合、前記マスタークロック生成部を制御しマスタークロックの生成に用いる基準クロックを前記ＶＣＸＯ基準クロックから前記ＶＣＯ基準クロックに切り換えることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１６】
本発明によれば、データ受信装置において、データ送信装置から送信されてくるデジタルデータのクロック周波数に対応して当該クロックに同期したマスタークロックをＶＣＯとＶＣＸＯを用いて生成し、オーディオデータを音質良く、また、音途切れやノイズが発生することなく再生させることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】
図１は、本発明のデータ受信装置の一実施例の構成を示す図である。
図１において、データ受信装置は、デジタルデータ受信部１、信号処理部２、出力部３、ＶＣＸＯクロック発振部４、ＶＣＯクロック発振部５、マスタークロック生成部６、制御部７を備える。
【００１８】
デジタルデータ受信部１は、例えば、ＩＥＥＥ１３９４インターフェース等のデジタルインターフェースであり、データ送信装置から送信されてきたデジタルデータを受信し、受信したデジタルデータを信号処理部２、マスタークロック生成部６及び制御部７に出力する。
【００１９】
データ送信装置は、データ送信装置が備えるマスタークロック生成部により生成されたマスタークロックに基づいて、オーディオデータをデジタルインターフェースに適合したフォーマットのデジタルデータに変換し、デジタルインターフェースを介してデータ受信装置に送信する。また、データ送信装置は、オーディオデータと共に、データ送信装置に固有に割り当てられているＧＵＩＤ（General Unique IDentification）等のＩＤ（IDentification）情報もデジタルデータとして送信する。データ受信装置は、デジタルデータに含まれるＩＤ情報により、データ送信装置を識別することができる。
【００２０】
信号処理部２は、制御部７の制御により、後述するマスタークロック生成部６が生成したマスタークロックに基づいて、２チャンネルのオーディオデータを６チャンネルのオーディオデータに変換する処理や、圧縮されたオーディオデータを伸長する等の信号処理を行う。
【００２１】
出力部３は、制御部７の制御により、後述するマスタークロック生成部６が生成したマスタークロックに基づいて、信号処理部２から出力されたデジタルオーディオデータをアナログオーディオデータに変換し、増幅し、スピーカに出力する。

【００２２】
ＶＣＸＯクロック発振部４は、水晶発振器を備え、制御部７から入力される制御電圧に対応する周波数のクロック（以下、ＶＣＸＯ基準クロックという。）を水晶発振器から発振して出力する。ＶＣＸＯクロック発振部４は、例えば、制御電圧０．１Ｖ～４．９Ｖに対応して中心制御電圧２．５Ｖのときに中心周波数２４．５７６ＭＨｚの周波数のクロックを発振し、中心周波数に対し±５０ｐｐｍの範囲（以下、許容範囲という。）（２４．５７６ＭＨｚ＋５０ｐｐｍ～２４．５７６ＭＨｚ－５０ｐｐｍ）で発振周波数を変化させることが可能である。
【００２３】
ＶＣＯクロック発振部５は、セラロック等の発振器を備え、制御部７から入力される制御される制御電圧に対応する周波数のクロック（以下、ＶＣＯ基準クロックという。）を発振器から発振して出力する。ＶＣＯクロック発振部５は、例えば、制御電圧０．１Ｖ～４．９Ｖに対応して中心制御電圧２．５Ｖのときに中心周波数２４．５７６ＭＨｚの周波数のクロックを発振し、中心周波数に対し±１０００ｐｐｍの範囲（２４．５７６ＭＨｚ＋１０００ｐｐｍ～２４．５７６ＭＨｚ－１０００ｐｐｍ）で発振周波数を変化させることが可能である。
【００２４】
マスタークロック生成部６は、ＰＬＬ回路（図示せず）を備え、制御部７の制御に基づいて、ＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロック或いはＶＣＯクロック発振部５が発振するＶＣＯ基準クロックを用いて、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのクロックに同期したマスタークロックを生成し、信号処理部２及び出力部３にマスタークロックを供給する。
【００２５】
マスタークロック生成部６は、ＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期しなくなった場合、具体的には、デジタルデータのクロック周波数に基づいて制御部７から供給される制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックのクロック周波数が後述する第１切換閾値の範囲から外れた場合、制御部７の制御によりモード切り換えを行い、基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換え、ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成する。以下、ＶＣＸＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成する場合をＶＣＸＯモードといい、ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成する場合をＶＣＯモードという。
【００２６】
制御部７は、データ受信装置全体を総合的に制御する。制御部７は、マスタークロック生成部６におけるマスタークロックの生成の制御、信号処理部２のオーディオデータに対する信号処理の制御、出力部３におけるデジタルアナログ変換や信号増幅の制御を行う。
【００２７】
制御部７は、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのクロック周波数を検出し、検出したクロック周波数に対応する制御電圧を生成し、ＶＣＸＯクロック発振部４或いはＶＣＯクロック発振部５に供給する。
【００２８】
制御部７は、デジタルデータのクロックにＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックが同期しなくなった場合、すなわち、デジタルデータのクロック周波数に基づいて制御部７から供給される制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックのクロック周波数が後述する第１切換閾値の範囲から外れた場合に、マスタークロック生成部６を制御し、基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換えるモード切り換えを行い、ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させるように制御する。
【００２９】
ＶＣＸＯクロック発振部４は、制御電圧により中心周波数に対し±５０ｐｐｍの範囲（

許容範囲）で周波数を変化させることができる。中心周波数に対し予め定めた範囲（例えば、±３５ｐｐｍ）の上限及び下限を第１切換閾値とし、さらに前記第１切換閾値より大きく前記許容範囲より狭い範囲（例えば、中心周波数に対し±４５ｐｐｍ）の上限及び下限を第２切換閾値とする。制御部７は、デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックが当該第２切換閾値の範囲を外れた場合に、デジタルデータのクロック周波数にＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックが同期しなくなったものと判断し、モード切り換えを行う。

【００３０】

デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックが当該第１切換閾値の範囲を外れた時点であっても、オーディオデータが微小レベル期間でない場合には、直ぐにＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックへの切り換えを行わず、ＶＣＸＯモードのまま再生を継続する。制御部７は、前述したようにＶＣＸＯクロック発振部４が発振するクロック周波数の許容範囲に対して、中心周波数に対し±３５ｐｐｍを第１切換閾値として設定している。ＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲を外れても、ＶＣＸＯクロック発振部４は、クロック周波数の許容範囲までは周波数の変化が可能であるため、デジタルデータのクロック周波数に同期したマスタークロックを生成することができる。

【００３１】

このため、制御部７は、デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックが当該第１切換閾値の範囲を外れた時点から、ＶＣＸＯクロック発振部４が発振するＶＣＸＯ基準クロックが第２切換閾値の範囲を外れるまでの間に、オーディオデータの微小レベル期間或いはオーディオデータのトラック（楽曲）が変わる時点を検出すると、モード切り換えを行う。

【００３２】

モード切り換えとは、制御部７が、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのオーディオデータを監視し、オーディオデータの微小レベル期間或いはオーディオデータのトラック（楽曲）が変わる時点を検出すると、オーディオデータの微小レベル期間或いはトラックが変わる時点でマスタークロック生成部６における基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える処理である。このことにより、マスタークロックの切り替わり時に発生するノイズを聴取者に聴取しづらくし、マスタークロックの切り替わりを目立たなくすることができる。

【００３３】

また、モード切り換えでは、デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振したＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れ、オーディオデータの微小レベル期間或いはオーディオデータのトラック（楽曲）が変わる時点を検出する前に、デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４が発振したＶＣＸＯ基準クロックが第２切換閾値の範囲から外れた場合には、その時点でマスタークロック生成部６における基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える処理を行う。

【００３４】

つまり、ＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期しなくなり、ＶＣＸＯ基準クロックの周波数がＶＣＸＯ基準クロックの許容範囲から外れる前に基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える。このことにより、ＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期しなった場合でも、基準クロックをＶＣＯ基準クロックに切り換えてＶＣＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期するため、デジタルデータのクロックとマスタークロックの同期が外れることがない。

【００３５】

モード切り換えにおいて、オーディオデータの微小レベル期間の検出は、制御部７が信

号レベルの予め定めた閾値を備え、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのオーディオデータの信号レベルが当該閾値より低くなった期間を検出する。制御部７は、当該期間をオーディオデータの微小レベル期間と判断し、マスタークロック生成部６において基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える制御を行う。

【００３６】

また、モード切り換えにおいて、オーディオデータのトラックが変わる時点の検出は、制御部７が、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのオーディオデータのトラック番号が変わった時或いはサンプリング周波数が変わった時或いはチャンネル数が変わった時を検出する。制御部７は、当該時点をオーディオデータのトラックが変わった時点と判断し、マスタークロック生成部６において基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換える制御を行う。

【００３７】

デジタルインターフェースを介したデータ伝送では、オーディオデータの他に、トラック番号、サンプリング周波数、ビット数、チャンネル数等の情報も伝送可能であるため、制御部７は、受信したデジタルデータからこれらの情報を検出し、トラック番号の変化、オーディオデータのサンプリング周波数の変化、或いは、オーディオデータのチャンネル数の変化を検出する。オーディオデータのサンプリング周波数及びチャンネル数は、トラック（楽曲）毎或いは媒体毎に定まっているため、サンプリング周波数又はチャンネル数の変化によりトラック又は媒体が変わったことを検出することができる。

【００３８】

制御部７は、デジタルデータのクロック周波数が第１切換閾値の範囲から外れた場合に、前述したモード切り換えにより、基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換えを行うが、デジタルデータのクロック周波数が第１切換閾値の上限より高い周波数と第１切換閾値の上限より低い周波数との間で変化する場合、または、デジタルデータのクロック周波数が第１切換閾値の下限より低い周波数と第１切換閾値の下限より高い周波数との間で変化する場合、ＶＣＸＯ基準クロックとＶＣＯ基準クロックとの切り換えが頻繁に発生することになる。そうすると、基準クロックの切り替え時に発生する音途切れやノイズ発生が頻繁に発生する。

【００３９】

このため、データ受信装置は、同じデータ送信装置から送信されたデジタルデータを受信し、当該デジタルデータのクロックに同期したマスタークロックを生成する際のＶＣＸＯ基準クロックとＶＣＯ基準クロックとの切り換えにおいて、ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに一度切り換えた場合、基準クロックをＶＣＯ基準クロックに固定する。

【００４０】

制御部７は、メモリ（図示せず）を備え、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータから取得したＩＤ情報と、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータのオーディオデータの再生に使用した基準クロック（ＶＣＸＯ基準クロックまたはＶＣＯ基準クロック）に関する情報（基準クロック情報）をメモリに記憶する。

【００４１】

制御部７は、デジタルデータから取得したＩＤ情報により、接続されているデータ送信装置を特定し、そのデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信したことがあるか否かを判別することができる。制御部７は、デジタルデータから取得したＩＤ情報がメモリに記憶されている場合、接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信したことがあるものと判断する。メモリにＩＤ情報がない場合には、初めて接続されたデータ送信装置であると判断し、ＩＤ情報をメモリに記憶する。

【００４２】

また、制御部７は、メモリに記憶された基準クロック情報により、接続されているデータ送信装置から送信されたデジタルデータを以前に受信した際に、当該デジタルデータに

同期したマスタークロックをＶＣＸＯ基準クロックまたはＶＣＯ基準クロックのどちらを用いて生成したかを判断し、以前に用いた基準クロックを用いてマスタークロックを生成するようマスタークロック生成部６を制御する。

【００４３】

本実施例のデータ受信装置におけるデジタルデータ再生の動作について説明する。

図２は、本実施例のデータ受信装置のデジタルデータ再生の動作を示すフローチャートである。

図３は、本実施例のデータ受信装置のモード切り換えを説明するフローチャートである。

図２において、制御部７は、デジタルデータ受信部１がデジタルデータを受信すると（ステップ２０１）、当該デジタルデータからＩＤ情報を取得する（ステップ２０２）。

【００４４】

制御部７は、当該デジタルデータから取得したＩＤ情報とメモリに記憶しているＩＤ情報とを参照し、接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信したことがあるか否かを判断する（ステップ２０３）。

【００４５】

接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信したことがある場合（ステップ２０３）、制御部７は、さらにメモリに記憶されている基準クロック情報を参照し、以前にデジタルデータを受信した際に使用した基準クロックにＶＣＸＯ基準クロックを用いたか否かを判断する（ステップ２０４）。

【００４６】

以前にデジタルデータを受信した際に使用した基準クロックがＶＣＸＯ基準クロックである場合（ステップ２０４）、制御部７は、マスタークロック生成部６をＶＣＸＯモードに設定し、マスタークロック生成部６にＶＣＸＯクロック発振部４が発振したＶＣＸＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、当該マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータの再生を行わせる（ステップ２０５）。

【００４７】

制御部７は、マスタークロック生成部６からＶＣＸＯ基準クロックを用いたマスタークロックを出力させた後、デジタルデータのクロックに基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４から発振するＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲内か否かを（ステップ２０６）、当該デジタルデータの再生が終了するまで監視する（ステップ２０７）。

【００４８】

デジタルデータ受信部１が受信するデジタルデータの再生中に、デジタルデータのクロックに基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４から発振するＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れた場合（ステップ２０６）、制御部７は、マスタークロック生成部６を制御し、基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロック（ＶＣＯモード）に切り換えるモード切り換えに移行する（ステップ２０８）。

【００４９】

モード切り換えの処理（ステップ２０８）について説明する。

図３において、制御部７は、オーディオデータを監視し（ステップ３０１）、デジタルデータ受信部１に入力したデジタルデータのオーディオデータが微小レベル期間か否かを検出する（ステップ３０２）。当該オーディオデータが微小レベル期間の場合（ステップ３０２）、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯモードに切り換え（ステップ３０３）、モード切り換えを終了する。

【００５０】

デジタルデータ受信部１に入力したデジタルデータのオーディオデータが微小レベル期間でない場合（ステップ３０２）、当該オーディオデータのトラックが変わった（トラック番号の変化）か否かを検出する（ステップ３０４）。当該オーディオデータのトラックが変わった場合（ステップ３０４）、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯモード

に切り換え（ステップ３０３）、モード切り換えを終了する。

【００５１】

デジタルデータ受信部１に入力したデジタルデータのオーディオデータのトラックが変わってない場合（ステップ３０４）、当該オーディオデータのサンプリング周波数が変わったか否かを検出する（ステップ３０５）。当該オーディオデータのサンプリング周波数が変わった場合（ステップ３０５）、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯモードに切り換え（ステップ３０３）、モード切り換えを終了する。

【００５２】

デジタルデータ受信部１に入力したデジタルデータのオーディオデータのサンプリング周波数が変わってない場合（ステップ３０５）、当該オーディオデータのチャンネル数が変わったか否かを検出する（ステップ３０６）。当該オーディオデータのチャンネル数が変わった場合（ステップ３０６）、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯモードに切り換え（ステップ３０３）、モード切り換えを終了する。

【００５３】

デジタルデータ受信部１に入力したデジタルデータのオーディオデータのチャンネル数が変わってない場合（ステップ３０６）、デジタルデータのクロックに基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４から発振するＶＣＸＯ基準クロックが第２切換閾値の範囲から外れたか否かを検出する（ステップ３０７）。ＶＣＸＯ基準クロックが第２切換閾値の範囲内の場合（ステップ３０７）、ステップ３０２に戻り、ステップ３０２からステップ３０７の処理を繰り返す。

【００５４】

ＶＣＸＯ基準クロックが第２切換閾値の範囲から外れた場合（ステップ３０７）、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯモードに切り換え（ステップ３０３）、モード切り換えを終了する。

【００５５】

図２において、ＶＣＯモードに切り換わった後（ステップ２０８）、制御部７は、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯクロック発振部５が発振したＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、当該マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータの再生を開始させる（ステップ２０９）。

【００５６】

そして、制御部７は、マスタークロック生成部６からＶＣＯ基準クロックを用いたマスタークロックを出力させオーディオデータの再生を開始させた後（ステップ２０９）、当該オーディオデータの再生が終了するまでＶＣＯモードでの再生を継続する（ステップ２１０）。

【００５７】

ステップ２０４において、接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信した際に使用した基準クロックがＶＣＸＯ基準クロックでない場合（ＶＣＯ基準クロックの場合）、制御部７は、マスタークロック生成部６をＶＣＯモードに設定し（ステップ２１１）、ＶＣＯクロック発振部５が発振したＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、当該マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータを再生させる（ステップ２０９）。

【００５８】

そして、制御部７は、オーディオデータの再生を開始させた後（ステップ２０９）、当該オーディオデータの再生が終了するまでＶＣＯモードによるオーディオデータの再生を継続する（ステップ２１０）。

【００５９】

また、デジタルデータ受信部１がデジタルデータを受信し（ステップ２０１）、制御部７が当該デジタルデータからＩＤ情報を取得し（ステップ２０２）、接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信したことがない場合（ステップ２０３）、制

御部７は、取得したＩＤ情報をメモリに記憶する（ステップ２１２）。
【００６０】
そして、制御部７は、最初に、ＶＣＸＯモードに設定し、マスタークロック生成部６にＶＣＸＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、生成したマスタークロックが受信したテジタルデータのクロックに同期するか否か（ＶＣＸＯ基準クロックが第１切り換え閾値内か否か）を確認する（ステップ２１３）。
【００６１】
ＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがテジタルデータのクロックに同期する場合（ステップ２１３）、制御部７は、マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に供給し、ＶＣＸＯモードで再生を開始する（ステップ２１４）。
【００６２】
制御部７は、マスタークロック生成部６からＶＣＸＯ基準クロックを用いたマスタークロックを出力させた後、デジタルデータのクロックに基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４から発振するＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲内か否かを（ステップ２１５）、当該デジタルデータの再生が終了するまで監視する（ステップ２１６）。
【００６３】
制御部７は、オーディオデータの再生が終了した場合（ステップ２１６）、メモリに基準クロックとして用いたＶＣＸＯ基準クロックを基準クロック情報として記憶し（ステップ２１７）、終了する。
【００６４】
デジタルデータ受信部１が受信するデジタルデータの再生中に、デジタルデータのクロックに基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部４から発振するＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れた場合（ステップ２１５）、制御部７は、マスタークロック生成部６を制御し、基準クロックをＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロック（ＶＣＯモード）に切り換えるモード切り換えに移行する（ステップ２１８）。
【００６５】
ステップ２１８におけるモード切り換えは、前述したステップ２０８のモード切り換えと同じ処理のため説明を省略する。
【００６６】
ＶＣＯモードに切り換わった後（ステップ２１８）、制御部７は、マスタークロック生成部６を制御し、ＶＣＯクロック発振部５が発振したＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、当該マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータの再生を開始させる（ステップ２１９）。
【００６７】
そして、制御部７は、マスタークロック生成部６からＶＣＯ基準クロックを用いたマスタークロックを出力させオーディオデータの再生を開始させた後（ステップ２１９）、当該オーディオデータの再生が終了するまでＶＣＯモードでの再生を継続する（ステップ２２０）。
【００６８】
ステップ２１３において、接続されているデータ送信装置から以前にデジタルデータを受信した際に使用した基準クロックがＶＣＸＯ基準クロックでない場合（ＶＣＯ基準クロックの場合）、制御部７は、マスタークロック生成部６をＶＣＯモードに設定し（ステップ２２１）、ＶＣＯクロック発振部５が発振したＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、当該マスタークロックを信号処理部２及び出力部３に出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータを再生させる（ステップ２１９）。
【００６９】
そして、制御部７は、オーディオデータの再生を開始させた後（ステップ２１９）、当該オーディオデータの再生が終了するまでＶＣＯモードによるオーディオデータの再生を継続する（ステップ２２０）。
【００７０】

制御部７は、オーディオデータの再生が終了した場合（ステップ２２０）、メモリに基準クロックとして用いたＶＣＯ基準クロックを基準クロック情報として記憶し（ステップ２１７）、終了する。

【００７１】

以上のように、データ受信装置は、ＶＣＸＯ基準クロックを発振するＶＣＸＯクロック発振部４とＶＣＯ基準クロックを発振するＶＣＯクロック発振部５を備え、データ送信装置から送信されてくるＩＤ情報とメモリに記憶した基準クロック情報とに基づいて、送信されてくるデジタルデータに適合する基準クロックを用いてマスタークロックを生成し、そのマスタークロックによりオーディオデータの再生を行う。

【００７２】

また、データ受信装置は、最初に、データ送信装置から送信されてきたデジタルデータに同期するマスタークロックをＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成しオーディオデータの再生を行い、デジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＸＯクロック発振部が発振したＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れた場合に、モード切り換えによりＶＣＸＯモードからＶＣＯモードに切り換えてＶＣＯモードに固定し、ＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成しオーディオデータを再生する。

【００７３】

このことにより、ＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期する場合には、オーディオデータを音質劣化なく復元することができ、さらにＶＣＸＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロックがデジタルデータのクロックに同期しない場合或いはオーディオデータの再生中にＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れた場合でも、ＶＣＯ基準クロックを用いたマスタークロックに切り換えて再生を行うため、オーディオデータが途切れたり或いはノイズが発生することがない。

【００７４】

また、ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックの切り換えにおいては、オーディオデータの微小レベル期間或いはトラックが変わったときに基準クロックの切り換えを行うため、基準クロックの切り換えに伴い発生するノイズを聴取者に聴取しづらくし、ノイズ発生を目立たなくすることができる。

【００７５】

前述した実施例では、メモリに記憶された基準クロック情報としてＶＣＯ基準クロック（ＶＣＯモード）が記憶されている場合、或いは、ＶＣＸＯモードでの再生中にＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値の範囲から外れた場合に、ＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換え、その後も基準クロックとしてＶＣＯ基準クロックを用いるＶＣＯモードに固定してオーディオデータの再生を行う場合について説明したが、ＶＣＯモードでの再生中或いはＶＣＸＯ基準クロックからＶＣＯ基準クロックに切り換えた後、予め定めた条件を満たした場合に、ＶＣＸＯ基準クロックに切り換えるようにしてもよい。

【００７６】

予め定めた条件とは、ＶＣＯモードでの再生中に、デジタルデータのクロック周波数を監視し、当該クロック周波数がＶＣＸＯ基準クロックの第１切換閾値内であり、且つ、その状態が予め定めた期間連続したときに（例えば、複数のトラックのオーディオデータを再生した場合、または、複数の媒体を再生した場合）、予め定めた条件を満たしたものとする。

【００７７】

例えば、データ送信装置において、何らかの原因により一瞬クロック周波数が乱れ、その乱れが影響し、データ受信装置が受信するデジタルデータのクロック周波数が変化する場合がある。この場合、データ受信装置は、ＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値を越え、オーディオデータの微小レベル期間又はトラックが変わった場合、モード切り換えによりＶＣＸＯモードからＶＣＯモードへの切り換えを行う。

【００７８】

データ送信装置において、クロック周波数が一瞬乱れた後、直ぐに正常なクロック周波数にもどった場合でも、データ受信装置においては、それ以降の再生にはＶＣＯ基準クロックを用いて生成したマスタークロック（ＶＣＯモード）によりオーディオデータの再生が行われ、音質が低いオーディオデータが再生され続けることになる。

【００７９】

このような、データ送信装置における突発的なクロック周波数の乱れによりデータ受信装置におけるＶＣＸＯ基準クロックが第１切換閾値を外れた場合でも、予め定めた条件を満たしたときに、ＶＣＸＯモードに切り換え、高音質なオーディオデータの再生をするようにする。

【００８０】

図４は、本発明のデータ受信装置における他の実施例のオーディオデータ再生の動作を説明するフローチャートである。

本実施例では、デジタルデータ受信部１が受信したデジタルデータは、以前にデジタルデータを受信したことがあるデータ送信装置から送信されたデジタルデータであり、ＩＤ情報に当該データ送信装置における基準クロック情報としてＶＣＯ基準クロック（ＶＣＯモード）が記憶され、ＶＣＯモードでの再生において予め定めた条件を満たした場合を例にあげ説明する。

【００８１】

制御部７は、デジタルデータ受信部１がデジタルオーディオデータを受信すると（ステップ４０１）、当該デジタルデータからＩＤ情報を取得する（ステップ４０２）。

【００８２】

制御部７は、当該デジタルデータから取得したＩＤ情報に基づいて、当該ＩＤ情報に対応する基準クロック情報を取得する（ステップ４０３）。

【００８３】

制御部７は、ＶＣＸＯモードを設定し（ステップ４０４）、マスタークロック生成部６にＶＣＯ基準クロックを用いてマスタークロックを生成させ、信号処理部２及び出力部３にマスタークロックを出力させ、信号処理部２及び出力部３にオーディオデータの再生を行わせる（ステップ４０５）。

【００８４】

制御部７は、オーディオデータの再生中、デジタルデータ受信部１が受信するデジタルデータのクロック周波数に基づく制御電圧によりＶＣＯクロック発振部５が発振するＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内であるか否かを監視する（ステップ４０５）。

【００８５】

制御部７は、ＶＣＯ基準クロックの監視をオーディオデータの再生が終了するまで行い（ステップ４０７）、オーディオデータの再生が終了した時点でＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内であったか否を判断する（ステップ４０８）。

【００８６】

ＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内であった場合（ステップ４０８）、制御部７は、メモリの基準クロック情報に当該オーディオデータの再生においてＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内であった旨を履歴情報として記憶する（ステップ４０９）。ＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内でなかった場合（ステップ４０８）、処理を終了し、次のデジタルデータの入力まで待機する。

【００８７】

制御部７は、メモリの基準クロック情報にＶＣＯ基準クロックが第１切換閾値内であったことを履歴情報として記憶した後（ステップ４０９）、メモリに記憶されているＩＤ情報と履歴情報に基づいて当該データ送信装置から送信されたオーディオオデータの再生が予め定めた条件を満たしているか否かを判別する（ステップ４１０）。

【００８８】

データ送信装置から送信されたオーディオデータの再生が予め定めた条件を満たしている場合（ステップ４１０）、メモリに記憶されている当該ＩＤ情報に対応する基準クロッ

ク情報をＶＣＸＯモードに書き換え（ステップ４１１）、処理を終了し、次のデジタルオーディオデータの入力まで待機する。当該データ送信装置から送信されたオーディオデータの再生が予め定めた条件を満たしてない場合（ステップ４１０）、処理を終了し、次のデジタルデータの入力まで待機する。

【００８９】

このことにより、次に当該ＩＤ情報のデータ送信装置からデジタルデータが送信されてきた場合、データ受信装置の制御部７は、メモリに記憶されている基準クロック情報に基づいて、最初にＶＣＸＯモードを設定し、オーディオデータの再生を行う。

【００９０】

この結果、データ送信装置から送信されたデジタルデータがＶＣＯモードに設定された或いは切り換えられた場合でも、オーディデータの再生が予め定めた条件を満たした場合、設定されるモードがＶＣＸＯモードに切り換えられ、ＶＣＸＯモードでオーディオデータが再生されるため、高音質でオーディオデータを再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】本発明のデータ受信装置の一実施例の構成を示す図。

【図２】本実施例のデータ受信装置のデジタルデータ再生の動作を示すフローチャート。

【図３】本実施例のデータ受信装置のモード切り換えを説明するフローチャート。

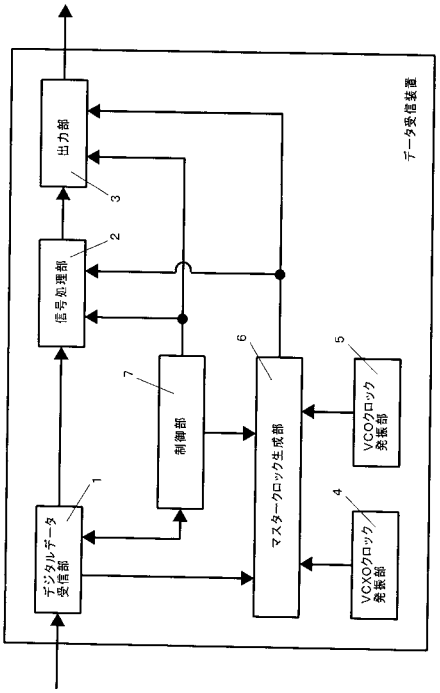
【図４】本発明のデータ受信装置における他の実施例のデジタルデータ再生の動作を説明するフローチャート。

【符号の説明】

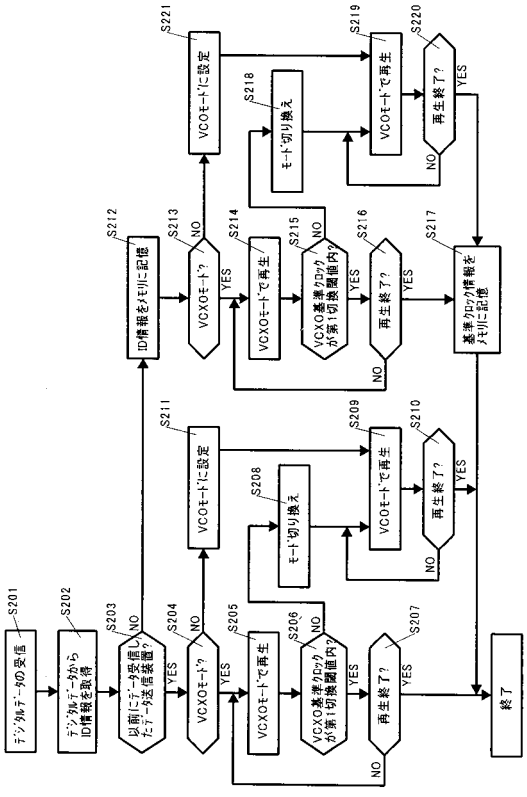
【００９２】

１・・・デジタルデータ受信部、２・・・信号処理部、３・・・出力部、４・・・ＶＣＸＯクロック発振部、５・・・ＶＣＯクロク発振部、６・・・マスタークロック生成部、７・・・制御部。

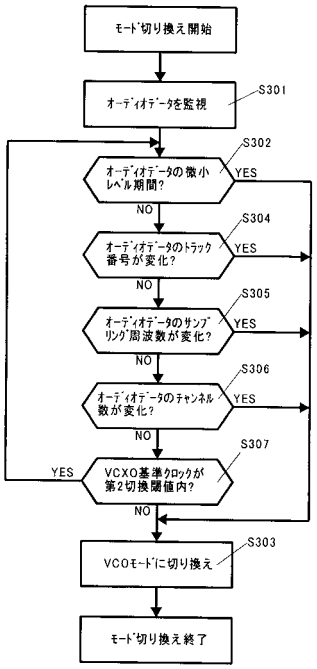
【図１】



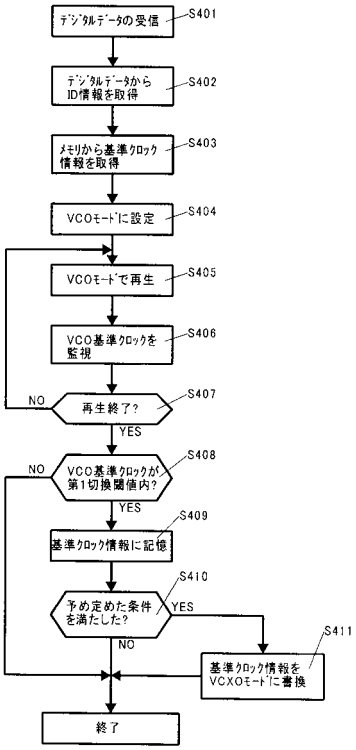
【図２】



【図３】


ﾓｰﾄﾞ切り換え開始
ｵｰﾃﾞｨｵﾃﾞｰﾀを監視
S301
ｵｰﾃﾞｨｵﾃﾞｰﾀの微小ﾚﾍﾞﾙ期間?
S302
YES
NO
ｵｰﾃﾞｨｵﾃﾞｰﾀのﾄﾗｯｸ番号が変化?
S304
YES
NO
ｵｰﾃﾞｨｵﾃﾞｰﾀのｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周波数が変化?
S305
YES
NO
ｵｰﾃﾞｨｵﾃﾞｰﾀのﾁｬﾝﾈﾙ数が変化?
S306
YES
NO
VCXO基準ｸﾛｯｸが第2切換閾値内?
S307
YES
NO
VCOﾓｰﾄﾞに切り換え
S303
ﾓｰﾄﾞ切り換え終了

【図４】


ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾃﾞｰﾀの受信
S401
ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾃﾞｰﾀからID情報を取得
S402
メモリから基準ｸﾛｯｸ情報を取得
S403
VCOﾓｰﾄﾞに設定
S404
VCOﾓｰﾄﾞで再生
S405
VCO基準ｸﾛｯｸを監視
S406
再生終了?
S407
NO
YES
VCO基準ｸﾛｯｸが第1切換閾値内?
S408
NO
YES
基準ｸﾛｯｸ情報に記憶
S409
予め定めた条件を満たした?
S410
YES
NO
基準ｸﾛｯｸ情報をVCXOﾓｰﾄﾞに書換
S411
終了