

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4893363号
(P4893363)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl. F I
H04N 7/26 (2006.01) H04N 7/13 Z

請求項の数 5 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-44037 (P2007-44037) (22) 出願日 平成19年2月23日 (2007.2.23) (65) 公開番号 特開2008-211331 (P2008-211331A) (43) 公開日 平成20年9月11日 (2008.9.11) 審査請求日 平成21年12月14日 (2009.12.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 (74) 代理人 100079119 弁理士 藤村 元彦 (72) 発明者 桜田 孔司 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電 気工業株式会社内 審査官 坂東 大五郎</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリームデータ受信再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信ネットワークからストリームデータを受信するデータ受信部と、
 前記データ受信部が受信したストリームデータに含まれる符号化データの各々を順次蓄積するバッファと、

前記バッファに蓄積されている符号化データの各々を読出間隔をもって順次読み出してこれらを映像音声データに復号する復号部と、

前記映像音声データを再生出力する再生出力部と、を含むストリームデータ受信再生装置であって、

前記符号化データの各々に含まれる属性データを順次取り出す属性データ取出し部と、
 前記属性データ取出し部によって順次取り出された時系列的に連続若しくは近接する属性データ間の差異を検出する属性データ変化検出部と、

前記属性データの差異が検出される度毎に前記バッファ内のデータ残量に基づいて前記読出間隔を変更するデータ読出し速度制御部と、を含むことを特徴とするストリームデータ受信再生装置。

【請求項2】

前記属性データは前記ストリームデータに含まれる少なくとも1つの符号化パラメータからなることを特徴とする請求項1に記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項3】

前記データ読出し速度制御部は、所定周期毎に当該周期内における前記バッファ内のデ

10

20

ータ残量の最小値を検出して当該最小値が予め定められた所定値よりも大きい場合に前記復号部の読出間隔をその現在値よりも短縮することを特徴とする請求項 1 に記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 4】

前記データ読出し速度制御部は、所定周期毎に当該周期内における前記バッファ内のデータ残量の最大値を検出して当該最大値が予め定められた所定値よりも小さい場合に前記復号部の読出間隔をその現在値よりも伸長することを特徴とする請求項 1 に記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 5】

前記ストリームデータは互いに差分の少ない一連の符号化データ及び / 若しくは少なくとも 2 つの属性データを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のストリームデータ受信再生装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は通信ネットワークを介してビデオやオーディオなどのストリームデータを受信し、これをストリーミング再生するストリームデータ受信再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信ネットワークを介してビデオやオーディオなどのストリームデータを受信して再生する装置は通常、受信したストリームデータを一時的にバッファに蓄積する。このとき、バッファのオーバーフローやアンダーフローが生じる場合がある。例えば通信ネットワークにおけるストリームデータの伝送時間の揺らぎ（ジッタ）などに起因して、受信再生装置におけるストリームデータの受信タイミングが変動した場合などにバッファのオーバーフローやアンダーフローが生じる。これらが生じた場合、ストリームデータの再生遅延が増加するなどして、再生されるビデオやオーディオの品質が劣化するという問題点がある。

20

【0003】

特許文献 1 に開示されるストリーミング再生方法は、通信ネットワークから受信したストリームデータをバッファに蓄積するが、ストリームデータの再生を開始するのに最低限必要なストリームデータの蓄積量を再生開始条件の値として定めておき、蓄積量が再生開始条件の値以上になった場合にストリーミングデータの再生を開始する。更に当該ストリーミング再生方法はストリームデータの再生中にバッファのアンダーフローが発生した場合に再生開始条件の値を増加させる一方、再生中に受信バッファのオーバーフローが発生した場合に当該再生開始条件の値を減少させる。すなわち、当該ストリーミング再生方法はバッファのアンダーフローやオーバーフローが発生する度に再生開始条件を変更することを特徴としている。

30

【特許文献 1】特開 2002 - 330136 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示されるストリーミング再生方法は、バッファのアンダーフローやオーバーフローの発生を検出した後に再生開始条件を更新するので、当該アンダーフローやオーバーフローの発生を検出した時点において、ビデオやオーディオなどのストリームデータの再生品質が一時的に劣化するという問題点があった。

【0005】

本発明は、上記した如き問題点に鑑みてなされたものであって、バッファのアンダーフローやオーバーフローの発生を回避し、ビデオやオーディオなどのストリームデータの品質を劣化させることなく再生できるストリームデータ受信再生装置を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によるストリームデータ受信再生装置は、通信ネットワークからストリームデータを受信するデータ受信部と、前記データ受信部が受信したストリームデータに含まれる符号化データの各々を順次蓄積するバッファと、前記バッファに蓄積されている符号化データの各々を读出間隔をもって順次読み出してこれらを映像音声データに復号する復号部と、前記映像音声データを再生出力する再生出力部と、を含むストリームデータ受信再生装置であって、前記符号化データの各々に含まれる属性データを順次取り出す属性データ取出し部と、前記属性データ取出し部によって順次取り出された時系列的に連続若しくは近接する属性データ間の差異を検出する属性データ変化検出部と、前記属性データの差異が検出される度毎に前記バッファ内のデータ残量に基づいて前記读出間隔を変更するデータ读出し速度制御部と、を含むことを特徴とする。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明に係る実施例について添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。

【実施例1】

【0009】

図1は本発明によるストリームデータ受信再生装置3をデータ送信装置1、通信ネットワーク2及び表示部10と共に表すブロック図である。

【0010】

20

データ送信装置1は通信ネットワーク2へストリームデータを送信する。ここでのストリームデータは例えばビデオやオーディオなどである。通信ネットワーク2は例えばインターネットなどである。また、通信ネットワーク2の通信状況や通信環境によってはストリームデータの伝送時間に揺らぎが生じる場合がある。

【0011】

ストリームデータ受信再生装置3は、データ受信部4と、バッファ5と、復号部6と、データ変化検出部7と、データ读出し速度制御部8と、再生出力部9とを含む。

【0012】

データ受信部4はデータ送信装置1が送信したストリームデータを通信ネットワーク2から受信する。

30

【0013】

バッファ5はデータ受信部4が受信したストリームデータに含まれる符号化データの各々を順次、蓄積する。通信ネットワーク2においてストリームデータの伝送時間に揺らぎが生じた場合、蓄積する符号化データの量が一時的に変動し過大あるいは過小になる場合がある。

【0014】

復号部6はバッファ5に蓄積されている符号化データの各々を读出間隔をもって順次、読み出して、これを映像音声データに復号する。平常時の读出間隔は通常、復号部6に予め設定されている。

【0015】

40

データ変化検出部7は所定周期 s 毎に当該周期内における映像音声データの時系列的变化量を算出する。データ変化検出部7は例えば時系列的变化量を所定周期 s 内に含まれる複数の映像音声データの内の少なくとも2つの差分に基づいて算出する。ここでの差分とは例えば、所定周期 s 内に含まれる時系列的に最初の映像音声データと最後の映像音声データとの差分などである。差分を取る対象はこれら最初及び最後以外の映像音声データでも良く、時系列的に連続している映像音声データ間の差分でも良い。また、複数の映像音声データの差分を平均化するなどして時系列的变化量を算出しても良い。通常、時系列的变化量が小さければ、再生出力されるビデオやオーディオの時系列的变化量が小さい。これとは反対に通常、時系列的变化量が大きければ、再生出力されるビデオやオーディオの時系列的变化量が大きい。

50

【 0 0 1 6 】

また、データ変化検出部 7 は算出した時系列的变化量と所定の閾値 $V A$ とを比較する。閾値 $V A$ は通常、映像音声データの復号速度が変化しても再生出力される映像や音声の品質が劣化したと視聴者に認知されない程度の時系列的变化量を目安としてデータ変化検出部 7 に予め設定される。データ変化検出部 7 は算出した時系列的变化量が閾値 $V A$ を下回った場合に制御タイミング信号を送信するなどしてデータ読出し速度制御部 8 にその旨通知する。

【 0 0 1 7 】

データ読出し速度制御部 8 は時系列的变化量が所定の閾値 $V A$ を下回った場合にバッファ 5 内のデータ残量に基づいて復号部 6 の読出間隔を変更する。ここでのデータ残量とは、バッファ 5 に蓄積されたデータ量から復号部 6 によってバッファ 5 から読み出されたデータ量を差し引いた量である。通常、時系列的变化量が閾値 $V A$ を下回るのは、再生出力される映像や音声の時系列的变化が小さいときである。

10

【 0 0 1 8 】

データ読出し速度制御部 8 は時系列的变化量が閾値 $V A$ を下回り、かつ、所定周期 t 毎に当該所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値 $m 1$ を検出して当該最小値 $m 1$ が予め定められた所定値 $V B$ よりも大きい場合に復号部 6 の読出間隔をその現在値よりも短縮する。すなわち、現状に比較して短期間に多くの符号化データが読み出される。これにより、通信ネットワーク 2 におけるストリームデータの伝送時間揺らぎなどに起因してバッファ 5 内のデータ残量が過大になった場合に、バッファ 5 内のデータ残量を減少させることができる。

20

【 0 0 1 9 】

また、データ読出し速度制御部 8 は時系列的变化量が所定の閾値 $V A$ を下回り、かつ、所定周期 t 毎に当該所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値 $m 2$ を検出して当該最大値 $m 2$ が予め定められた所定値 $V D$ よりも小さい場合に復号部 6 の読出間隔をその現在値よりも伸長する。すなわち、現状に比較して短期間に読み出される符号化データの量が減少する。これにより、通信ネットワーク 2 におけるストリームの伝送時間揺らぎなどに起因してバッファ 5 内のデータ残量が過小になった場合に、バッファ 5 内のデータ残量を増加させることができる。

【 0 0 2 0 】

再生出力部 9 は復号部 6 による復号によって得られた映像音声データを所定の再生タイミングで再生出力する。ここでの再生タイミングとは例えばビデオであれば 33 m 秒周期などである。表示部 10 は再生出力部 9 によって再生出力された映像音声データを表示する。

30

【 0 0 2 1 】

図 2 はデータ読出し速度制御部 8 が所定周期 t 毎に行う、バッファ 5 内のデータ残量を減少させる場合の処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。以下に図 2 を参照しつつ、データ読出し速度制御部 8 の処理を説明する。なお、データ読出し速度制御部 8 が処理を行うのと併行して、データ変化検出部 7 は所定周期 s 毎に当該所定周期 s 内における映像音声データの時系列的变化量を算出して当該時系列的变化量と閾値 $V A$ とを比較している。

40

【 0 0 2 2 】

現在、データ受信部 4 がストリームデータを受信しており、バッファ 5 はデータ受信部 4 が受信したストリームデータに含まれる符号化データの各々を順次、蓄積しているものとする。また、復号部 6 はバッファ 5 に蓄積されている符号化データを読出間隔をもって順次、読み出して、これらを映像音声データに復号しているものとする。すなわち、バッファ 5 に符号化データが順次、蓄積されるのに併行して、これら蓄積された符号化データがバッファ 5 から復号部 6 によって順次、読み出されている。バッファ 5 に蓄積された符号化データの量よりも読み出された符号化データの量が少ない場合、バッファ 5 には符号化データが残存している。

50

【 0 0 2 3 】

データ読出し速度制御部 8 は所定周期 t 毎に以下の処理を行う。データ読出し速度制御部 8 は所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値 m_1 を検出する。データ読出し速度制御部 8 は最小値 m_1 が予め定められた所定値 V_B よりも大きく、かつ、データ変化検出部 7 によって検出された映像音声データの時系列的变化量 $3_1 \sim 3_6$ の各々が閾値 V_A を下回った場合に (S 2 1)、復号部 6 の読出間隔を現在値よりも短縮する (S 2 2)。これによりバッファ 5 から短期間に多くの符号化データが読み出され、バッファ 5 内のデータ残量は現状と比較して短時間で減少する。バッファ 5 内のデータ残量が予め定められた所定値 V_C よりも小さくなった場合 (S 2 3)、データ読出し速度制御部 8 は、復号部 6 の読出間隔を平常時の間隔に戻す (S 2 4)。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 は上記処理によるバッファ 5 内のデータ残量の減少変化の一例を表すタイムチャート図である。同図中に示される 3 つのタイムチャートを上から順に説明する。

【 0 0 2 5 】

上段のタイムチャートはデータ変化検出部 7 によって算出された映像音声データの時系列的变化量の推移を表す。横軸 x は時間経過を、縦軸 y は映像音声データの時系列的变化量をそれぞれ表す。データ変化検出部 7 は所定周期 s 毎に映像音声データの時系列的变化量 $3_1 \sim 3_6$ の各々を算出して、当該算出した時系列的变化量 $3_1 \sim 3_6$ の各々と所定の閾値 V_A とを比較する。同図中においては時刻 $t_1 \sim t_3$ 、 $t_3 \sim t_4$ 、 $t_4 \sim t_6$ 、 $t_6 \sim t_7$ 及び $t_7 \sim t_8$ の各々が所定周期 s に相当する。なお、データ変化検出部 7 は時刻 t_1 以前にも所定周期 s 毎に映像音声データの時系列的变化量を算出している。同図中においては時系列的变化量 3_1 、 3_2 、 3_5 及び 3_6 が閾値 V_A を上回っており、時系列的变化量 3_3 及び 3_4 が閾値 V_A を下回っている。

20

【 0 0 2 6 】

中段のタイムチャートは、データ変化検出部 7 が時系列的变化量が閾値 V_A を下回っていると判断した時点から時系列的变化量が閾値 V_A を上回っていると判断した時点までの期間を ON、データ変化検出部 7 が時系列的变化量が閾値 V_A を上回っていると判断した時点から時系列的变化量が閾値 V_A を下回っていると判断した時点までの期間を OFF として表したタイムチャートである。横軸 x は時間経過を表す。同図中の記号 3_7 が ON / OFF を縦軸 y 方向に高低で表す。データ変化検出部 7 は ON 期間中に制御タイミング信号を送信するなどしてデータ読出し速度制御部 8 に時系列的变化量が閾値 V_A を下回っている旨を通知する。期間 ON 中 (同図中における時刻 $t_4 \sim t_7$) であればデータ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更できる。期間 OFF 中 (同図中における時刻 t_4 以前及び時刻 t_7 以降) であればデータ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更しない。

30

【 0 0 2 7 】

下段のタイムチャートはバッファ 5 内におけるデータ残量 3_8 の推移を表す。横軸 x は時間経過を、縦軸 y はバッファ 5 内におけるデータ残量をそれぞれ表す。所定周期 t はデータ読出し速度制御部 8 がバッファ 5 内のデータ残量の最小値を検出する周期であり、同図中においては時刻 $t_2 \sim t_4$ の期間がそれに相当する。なお、データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_2 以前及び時刻 t_4 以降にも所定周期 t 毎にバッファ 5 内のデータ残量の最小値を検出している。データ残量 m_1 は所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値である。

40

【 0 0 2 8 】

時刻 t_4 以前 (中段のタイムチャートにおいては OFF 期間) において所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値 m_1 が予め定められた所定値 V_B よりも大きかったとしても (すなわち、データ残量が大きい値の範囲を推移していたとしても)、時刻 t_1 及び 3 における時系列的变化量 3_1 及び 3_2 が所定の閾値 V_A を上回っているため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更しない。

【 0 0 2 9 】

50

データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_4 において、所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値が m_1 であることを検出する。データ残量の最小値 m_1 が所定値 V_B よりも大きく（すなわち、データ残量が大きい値の範囲を推移しており）、かつ、時刻 t_4 において時系列的变化量 3_3 が所定の閾値 V_A を下回っているため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を現在値よりも短縮する。例えば読出間隔の現在値が 30 m 秒である場合に 15 m 秒に短縮する。これによりバッファ 5 から短期間に多くの符号化データが読み出され、バッファ 5 内のデータ残量は時刻 $t_4 \sim t_5$ の短期間で適正量に減少する。バッファ 5 内のデータ残量が予め定められた所定値 V_C よりも小さくなった時刻 t_5 において、データ読出し速度制御部 8 は、復号部 6 の読出間隔を平常時の間隔に戻す。これらの処理がなされるのは、中段のタイムチャートにおいては ON 期間中、すなわち、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間中である。

10

【0030】

通常、再生出力されずにバッファ 5 内のデータ残量が過大である程、ストリームデータの再生遅延が増大する。上記した処理により時刻 $t_4 \sim t_5$ の短期間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで減らすことによって再生遅延を解消できる。また、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間すなわち、再生出力される映像や音声の時系列的变化が小さい期間中にバッファ 5 内のデータ残量を減少させるため、データ残量の減少に伴いデータ復号速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。したがって、リアルタイム性が重視される用途、例えば、ビデオやオーディオなどのストリームデータのストリーミング再生において、再生遅延が解消され、サービス品質を向上させることができる。

20

【0031】

図 4 はデータ読出し速度制御部 8 が所定周期 t 毎に行う、バッファ 5 内のデータ残量を増加させる場合の処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。以下に図 4 を参照しつつ、データ読出し速度制御部 8 の処理を説明する。なお、データ読出し速度制御部 8 が処理を行うのと併行して、データ変化検出部 7 は所定周期 s 毎に当該所定周期 s 内における映像音声データの時系列的变化量を算出して当該時系列的变化量と閾値 V_A とを比較している。

【0032】

現在、データ受信部 4 がストリームデータを受信しており、バッファ 5 はデータ受信部 4 が受信したストリームデータに含まれる符号化データを順次蓄積しているものとする。また、復号部 6 はバッファ 5 に蓄積されている符号化データを読出間隔をもって順次、読み出して、これらを映像音声データに復号しているものとする。すなわち、バッファ 5 に符号化データが順次、蓄積されるのに併行して、これら蓄積された符号化データがバッファ 5 から復号部 6 によって順次、読み出されている。バッファ 5 に蓄積された符号化データの量よりも読み出された符号化データの量が少ない場合、バッファ 5 にはデータが残存している。

30

【0033】

データ読出し速度制御部 8 は所定周期 t 毎に以下の処理を行う。データ読出し速度制御部 8 は所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値 m_2 を検出する。データ読出し速度制御部 8 は最大値 m_2 が予め定められた所定値 V_D よりも小さく、かつ、データ変化検出部 7 によって検出された映像音声データの時系列的变化量 $3_1 \sim 3_6$ の各々が閾値 V_A を下回った場合に (S41)、復号部 6 の読出間隔を現在値よりも伸長する (S42)。これによりバッファ 5 から読み出される符号化データの量が短期間の内に減少し、バッファ 5 内のデータ残量は現状に比較して短時間で増加する。バッファ 5 内のデータ残量が予め定められた所定値 V_E よりも大きくなった場合 (S43)、データ読出し速度制御部 8 は、復号部 6 の読出間隔を平常時の間隔に戻す (S44)。

40

【0034】

図 5 は上記処理によるバッファ 5 内のデータ残量の増加変化の一例を表すタイムチャート図である。同図中に示される 3 つのタイムチャートの内、上段及び中段のタイムチャー

50

トは図3と同様であるため説明を省略する。

【0035】

下段のタイムチャートはバッファ5内におけるデータ残量39の推移を表す。横軸xは時間経過を、縦軸yはバッファ5内におけるデータ残量をそれぞれ表す。所定周期tはデータ読出し速度制御部8がバッファ5内のデータ残量を検出する周期であり、同図中においては時刻t2~t4の期間がそれに相当する。なお、データ読出し速度制御部8は時刻t2以前及び時刻t4以降にも所定周期t毎にバッファ5内のデータ残量を検出している。データ残量m2は所定周期t内におけるバッファ5内のデータ残量の最大値である。

【0036】

時刻t4以前(中段のタイムチャートにおいてはOFF期間)において所定周期t内におけるバッファ5内のデータ残量の最大値m2が予め定められた所定値VDよりも小さかったとしても(すなわち、データ残量が小さい値の範囲を推移していたとしても)、時刻t1及び3における時系列的变化量31及び32が所定の閾値VAを上回っているため、データ読出し速度制御部8は復号部6の読出間隔を変更しない。

【0037】

データ読出し速度制御部8は時刻t4において、所定周期t内におけるバッファ5内のデータ残量の最大値がm2であることを検出する。データ残量の最大値がm2が所定値VDよりも小さく(すなわち、データ残量が小さい値の範囲を推移しており)、かつ、時刻t4において時系列的变化量33が所定の閾値VAを下回っているため、データ読出し速度制御部8は復号部6の読出間隔を現在値よりも伸長する。例えば読出間隔の現在値が30m秒である場合に50m秒に伸長する。これによりバッファ5から読み出される符号化データの量が短期間の内に減少し、バッファ5内のデータ残量は時刻t4~t5の短期間で適正量に増加する。バッファ5内のデータ残量が所定値VEよりも大きくなった時刻t5において、データ読出し速度制御部8は、復号部6の読出間隔を平常時の間隔に戻す。これらの処理がなされるのは、中段のタイムチャートにおいてはON期間中、すなわち、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間中である。

【0038】

通常、バッファ5内のデータ残量が過小である場合、例えばビデオやオーディオの再生間隔が間延びするなどの再生品質の劣化が生じやすい。上記した処理により時刻t4~t5の短期間でバッファ5内のデータ残量を適正量まで増やすことによって再生品質の劣化が生じやすい状態から生じ難い状態に移行できる。また、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間すなわち、再生出力される映像や音声の時間的变化が小さい期間中にバッファ5内のデータ残量を増加させるため、データ残量の増加に伴いデータ復号速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。したがって、リアルタイム性が重視される用途、例えば、ビデオやオーディオなどのストリームデータのストリーミング再生において、再生遅延を必要最小限としつつ、サービス品質を向上させることができる。

【0039】

上述した実施例はバッファ5内のデータ残量が過大である場合に、復号部6が短期間で読み出した符号化データを全て復号する場合の例であるが、復号部6はこれら短期間で読み出した符号化データを復号せずに破棄しても良い。この場合には復号部6はデータ読出し速度制御部8より平常間隔で符号化データを読み出すよう指示された時点において符号化データの復号処理を再開すれば上述の実施例と同様の効果が得られる。また、上述した実施例はバッファ5内のデータ残量が過小である場合に、復号部6がバッファ5内に残存する符号化データの読出し間隔を伸長する場合の例であるが、復号部6は符号化データの読み出しを一時的に停止しても良い。この場合には復号部6はデータ読出し速度制御部8より平常間隔で符号化データを読み出すよう指示された時点において読み出し及び復号処理を再開すれば上述の実施例と同様の効果が得られる。

【0040】

再生出力部 9 は平常間隔で符号化データが読み出されているときには、所定の表示タイミングで映像音声データを再生出力する。所定の表示タイミングよりも早く映像音声データが得られた場合は、再生出力部 9 は所定の表示タイミングが到来してから当該映像音声データを再生出力する。短縮された読出間隔で符号化データが読み出されているときには、再生出力部 9 は所定の表示タイミングが到来した時点において得られた最新の映像音声データを再生出力する。伸長された読出間隔で符号化データが読み出されているときには、再生出力部 9 は所定の表示タイミングよりも長い表示タイミングにて映像音声データを再生出力する。

【 0 0 4 1 】

上記した如く本実施例に拠れば、通信ネットワーク 2 におけるストリームデータの伝送時間揺らぎなどに起因してバッファ 5 内のデータ残量が過大となった場合には、バッファ 5 からデータの各々を順次読み出す読出間隔を短くする。これにより、短時間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで減少させてバッファのオーバーフローの発生を回避し、ストリームデータの再生遅延を抑制できる。また、バッファ 5 内のデータ残量が過小となった場合には、バッファ 5 からデータの各々を順次読み出す読出間隔を長くする。これにより、短時間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで増加させて、バッファのアンダーフローの発生を回避し、ストリームデータの再生遅延を最小限としつつ、再生品質を向上させることができる。

【 0 0 4 2 】

また、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間すなわち、再生出力される映像や音声の時系列的变化が小さい期間中にバッファ 5 内のデータ残量を増加若しくは減少させることによって、データ残量の増加及び減少に伴うデータの復号、再生速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。このように本実施例に拠るストリームデータ受信再生装置は、バッファのアンダーフローやオーバーフローの発生を回避し、ビデオやオーディオなどのストリームデータの品質を劣化させることなく再生できる。

【実施例 2】

【 0 0 4 3 】

図 6 は属性データ取出し部 1 1 及び属性変化検出部 1 2 を含むストリームデータ受信再生装置 3 をデータ送信装置 1、通信ネットワーク 2 及び表示部 1 0 と共に表すブロック図である。データ読出し速度制御部 8、属性データ取出し部 1 1 及び属性変化検出部 1 2 以外のブロックについては図 1 と同様である。

【 0 0 4 4 】

属性データ取出し部 1 1 は符号化データの各々に含まれる属性データを順次取り出す。ここでの属性データとはストリームデータに含まれる少なくとも 1 つの符号化パラメータからなる。ビデオ関連の符号化パラメータとしては、画像サイズ、フレームレート、ビットレート、符号化方式などが挙げられる。オーディオ関連の符号化パラメータとしては、サンプリング周波数、チャンネル数、符号化方式などが挙げられる。属性データはこれら符号化パラメータの内の 1 つ若しくはこれらの組み合わせからなる。通常、データ送信装置 1 がストリームデータを生成する際に属性データをこれに含める。

【 0 0 4 5 】

属性変化検出部 1 2 は属性データ取出し部 1 1 によって順次取り出された時系列的に連続若しくは近接する属性データ間の差異を検出する。ストリームデータがビデオやオーディオなどの複数のコンテンツを含む場合、コンテンツの各々は他と異なる独自の属性データを有する。そのため、複数のコンテンツを連結したストリームデータにおいては、コンテンツの結合部分の各々において属性データが切り替わることになる。属性データの差異が検出されるタイミングは、コンテンツが切り替わるタイミング、すなわち、再生出力される映像や音声の内容が切り替わるタイミングである。

【 0 0 4 6 】

データ読出し速度制御部 8 は属性データの差異が検出された場合にバッファ 5 内のデータ残量に基づいて復号部 6 の読出間隔を変更する。実施例 1 と同様にデータ読出し速度制

10

20

30

40

50

御部 8 は、所定周期 t 毎に当該所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値 m_1 を検出して当該最小値 m_1 が予め定められた所定値 V_B よりも大きい場合に復号部 6 の読出間隔をその現在値よりも短縮するものとする。また、データ読出し速度制御部 8 は、所定周期 t 毎に当該所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値 m_2 を検出して当該最大値 m_2 が予め定められた所定値 V_D よりも小さい場合に復号部 6 の読出間隔をその現在値よりも伸長するものとする。

【 0 0 4 7 】

図 7 は上記処理によるバッファ 5 内のデータ残量の減少変化の一例を表すタイムチャート図である。同図中に示される 3 つのタイムチャートを上から順に説明する。

【 0 0 4 8 】

上段のタイムチャートは属性データ取出し部 1 1 によって取り出された属性データ 7 0 - 1 ~ 3 8 の推移を表す。横軸 x は時間経過を表す。属性データ取出し部 1 1 はバッファ 5 から読み出した符号化データの各々に含まれる属性データ 7 0 - 1 ~ 3 8 を順次取り出す。属性データ 7 0 - 1 ~ 1 4 は切り替え前の、属性データ 7 0 - 1 5 ~ 3 8 は切り替え後のコンテンツを構成する符号化データに含まれていた属性データである。属性データ 7 0 - 1 ~ 1 4 の各々は互いに差異がない。同様に属性データ 7 0 - 1 5 ~ 3 8 の各々は互いに差異がない。また、属性データ 7 0 - 1 ~ 1 4 の各々と属性データ 7 0 - 1 5 ~ 3 8 の各々とは差異があるものとする。なお、属性データ 7 0 - 1 ~ 3 8 はコンテンツを構成する複数の符号化データの内の一部から取り出されたものの一例であり、通常、コンテンツはより多くの符号化データからなる。

【 0 0 4 9 】

中段のタイムチャートは、属性変化検出部 1 2 によって属性データ間の差異が検出された時点からの所定期間 u を ON、属性データ間の差異が検出される以前の期間及び差異が検出された時点からの所定期間 u 経過以降を OFF として表したタイムチャートである。横軸 x は時間経過を表す。同図中の記号 8 1 が ON / OFF を縦軸 y 方向に高低で表す。属性変化検出部 1 2 は ON 期間中に制御タイミング信号を送るなどしてデータ読出し速度制御部 8 に属性データ間の差異を検出した旨を通知する。所定期間 u (ON 期間) は、例えば 1 秒間など任意に設定できる。期間 ON 中 (同図中における時刻 $t_{12} \sim t_{14}$) であればデータ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更できる。期間 OFF 中 (同図中における時刻 t_{12} 以前及び時刻 t_{14} 以降) であればデータ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更しない。

【 0 0 5 0 】

下段のタイムチャートはバッファ 5 内におけるデータ残量 8 2 の推移を表す。横軸 x は時間経過を、縦軸 y はバッファ 5 内におけるデータ残量をそれぞれ表す。所定周期 t はデータ読出し速度制御部 8 がバッファ 5 内のデータ残量を検出する周期であり、同図中においては時刻 $t_{11} \sim t_{12}$ の期間がそれに相当する。なお、データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_{11} 以前及び時刻 t_{12} 以降にも所定周期 t 毎にバッファ 5 内のデータ残量を検出している。データ残量 m_1 は所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値である。

【 0 0 5 1 】

時刻 t_{12} 以前 (中段のタイムチャートにおいては OFF 期間) において所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値 m_1 が予め定められた所定値 V_B よりも大きかったとしても (すなわち、データ残量が大きい値の範囲を推移していたとしても)、属性データ 7 0 - 1 ~ 1 4 の各々の比較においては差異が検出されないため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更しない。

【 0 0 5 2 】

データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_{12} において、所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最小値が m_1 であることを検出する。データ残量の最小値 m_1 が予め定められた所定値 V_B よりも大きく (すなわち、データ残量が大きい値の範囲を推移しており)、かつ、時刻 t_{12} において属性データ 7 0 - 1 4 と 7 0 - 1 5 との間に差異が検出

10

20

30

40

50

されるため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を現在値よりも短縮する。これによりバッファ 5 から短期間に多くの符号化データが読み出され、バッファ 5 内のデータ残量は時刻 t_{12} ~ t_{13} の短期間で適正量に減少する。バッファ 5 内のデータ残量が予め定められた所定値 V_C よりも小さくなった時刻 t_{13} において、データ読出し速度制御部 8 は、復号部 6 の読出間隔を平常時の間隔に戻す。これらの処理がなされるのは、中段のタイムチャートにおいては ON 期間中、すなわち、コンテンツの切り替わり時点からの所定期間 u 中（例えば 1 秒間など）である。所定期間 u 内においては通常、再生出力される映像や音声の時間的变化はほとんどない。

【 0 0 5 3 】

通常、再生出力されずにバッファ 5 内のデータ残量が過大である程、ストリームデータの再生遅延が増大する。上記した処理により時刻 t_{12} ~ t_{13} の短期間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで減らすことによって再生遅延を解消できる。また、コンテンツの切り替わり時点から所定期間 u 内すなわち、再生出力される映像や音声の時間的变化がほとんどない期間中にバッファ 5 内のデータ残量を減少させるため、データ残量の減少に伴いデータの復号、再生速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。したがって、リアルタイム性が重視される用途、例えば、ビデオやオーディオなどのストリームデータのストリーミング再生において、再生遅延が解消され、サービス品質を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 8 は上記処理によるバッファ 5 内のデータ残量の減少変化の一例を表すタイムチャート図である。同図中に示される 3 つのタイムチャートの内、上段及び中段のタイムチャートは図 6 と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

下段のタイムチャートはバッファ 5 内におけるデータ残量 8 3 の推移を表す。横軸 x は時間経過を、縦軸 y はバッファ 5 内におけるデータ残量をそれぞれ表す。所定周期 t はデータ読出し速度制御部 8 がバッファ 5 内のデータ残量を検出する周期であり、同図中においては時刻 t_{11} ~ t_{12} の期間がそれに相当する。なお、データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_{11} 以前及び時刻 t_{12} 以降にも所定周期 t 毎にバッファ 5 内のデータ残量を検出している。データ残量 m_2 は所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値である。

【 0 0 5 6 】

時刻 t_{12} 以前（中段のタイムチャートにおいては OFF 期間）において所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値 m_2 が予め定められた所定値 V_D よりも小さかったとしても（すなわち、データ残量が小さい値の範囲を推移していたとしても）、属性データ 70 - 1 ~ 14 の各々の比較においては差異が検出されないため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を変更しない。

【 0 0 5 7 】

データ読出し速度制御部 8 は時刻 t_{12} において、所定周期 t 内におけるバッファ 5 内のデータ残量の最大値が m_2 であることを検出する。データ残量の最大値 m_2 が予め定められた所定値 V_D よりも大きく（すなわち、データ残量が小さい値の範囲を推移しており）、かつ、時刻 t_{12} において属性データ 70 - 14 と 70 - 15 との間に差異が検出されるため、データ読出し速度制御部 8 は復号部 6 の読出間隔を現在値よりも伸長する。これによりバッファ 5 から読み出される符号化データの量が短期間の内に減少し、バッファ 5 内のデータ残量は時刻 t_{12} ~ t_{13} の短期間で適正量に増加する。バッファ 5 内のデータ残量が予め定められた所定値 V_E よりも大きくなった時刻 t_{13} において、データ読出し速度制御部 8 は、復号部 6 の読出間隔を平常時の間隔に戻す。これらの処理がなされるのは、中段のタイムチャートにおいては ON 期間中、すなわち、コンテンツの切り替わり時点からの所定期間 u 中（例えば 1 秒間など）である。コンテンツの切り替わり時点から所定期間 u 内においては通常、再生出力される映像や音声の時間的变化はほとんどない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

通常、バッファ 5 内のデータ残量が過小である場合、例えばビデオやオーディオの再生間隔が間延びするなどの再生品質の劣化が生じやすい。上記した処理により時刻 t_{12} ~ t_{13} の短期間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで増やすことによって再生品質の劣化が生じやすい状態から生じ難い状態に移行できる。また、映像音声データの時系列的变化量が小さい期間すなわち、再生出力される映像や音声の時系列的变化量が小さい期間中にバッファ 5 内のデータ残量を増加させるため、データ残量の増加に伴いデータ復号速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。したがって、リアルタイム性が重視される用途、例えば、ビデオやオーディオなどのストリームデータのストリーミング再生において、再生遅延を必要最小限としつつ、サービス品質を向上させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

上記した如く本実施例に拠れば、通信ネットワーク 2 におけるストリームデータの伝送時間揺らぎなどに起因してバッファ 5 内のデータ残量が過大となった場合には、バッファ 5 からデータの各々を順次読み出す読出間隔を短くする。これにより、短期間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで減少させてバッファのオーバーフローの発生を回避し、ストリームデータの再生遅延を抑制できる。また、バッファ 5 内のデータ残量が過小となった場合には、バッファ 5 からデータの各々を順次読み出す読出間隔を長くする。これにより、短期間でバッファ 5 内のデータ残量を適正量まで増加させて、バッファのアンダーフローの発生を回避し、ストリームデータの再生遅延を最小限としつつ、再生品質を向上させることができる。

20

【 0 0 6 0 】

また、ストリームデータ内のコンテンツ切り替わり時点から所定期間 u 内、すなわち、再生出力される映像や音声の内容が切り替わる期間中にバッファ 5 内のデータ残量を増加若しくは減少させることによって、データ残量の増加及び減少に伴いデータ復号速度に変化が生じたとしても映像や音声の再生品質を保つことができる。このように本実施例に拠るストリームデータ受信再生装置は、バッファのアンダーフローやオーバーフローの発生を回避し、ビデオやオーディオなどのストリームデータの品質を劣化させることなく再生できる。

【 0 0 6 1 】

図 1 中には属性データ取出し部 1 1 及び属性変化検出部 1 2 が、図 2 中にはデータ変化検出部 7 が、それぞれ図示されていないが、ストリームデータ受信再生装置 3 はこれら全てを同時に含んでも良い。

30

【 0 0 6 2 】

ストリームデータに互いに差分の少ない一連の符号化データ及び / 若しくは少なくとも 2 つの属性データを意図的に含めておき、上記した 2 実施例に示されるのと同様の処理をなすことにより、所望のタイミングにてバッファ 5 内のデータ残量を増減させることもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】ストリームデータ受信再生装置をデータ送信装置、通信ネットワーク及び表示部と共に表すブロック図である。

40

【 図 2 】データ読出し速度制御部が所定周期毎に行う、バッファ内のデータ残量を減少させる場合の処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。

【 図 3 】バッファ内のデータ残量の減少変化の一例を表すタイムチャート図である。

【 図 4 】データ読出し速度制御部が所定周期毎に行う、バッファ内のデータ残量を増加させる場合の処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。

【 図 5 】バッファ内のデータ残量の増加変化の一例を表すタイムチャート図である。

【 図 6 】属性データ取出し部及び属性変化検出部を含むストリームデータ受信再生装置をデータ送信装置、通信ネットワーク及び表示部と共に表すブロック図である。

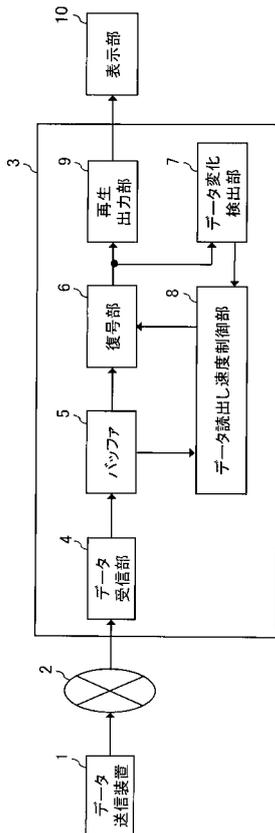
50

【図7】バッファ内のデータ残量の減少変化の一例を表すタイムチャート図である。
 【図8】バッファ内のデータ残量の増加変化の一例を表すタイムチャート図である。
 【符号の説明】

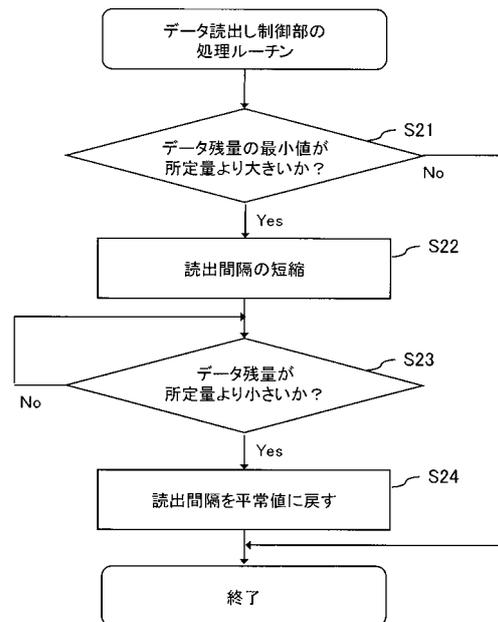
【0064】

- 1 データ送信装置
- 2 通信ネットワーク
- 3 ストリームデータ受信再生装置
- 4 データ受信部
- 5 バッファ
- 6 復号部
- 7 データ変化検出部
- 8 データ読出し速度制御部
- 9 再生出力部
- 10 表示部
- 11 属性データ取出し部
- 12 属性変化検出部

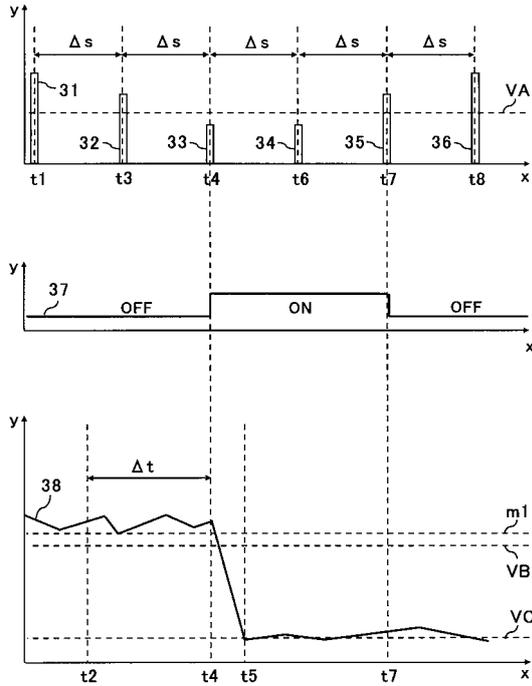
【図1】



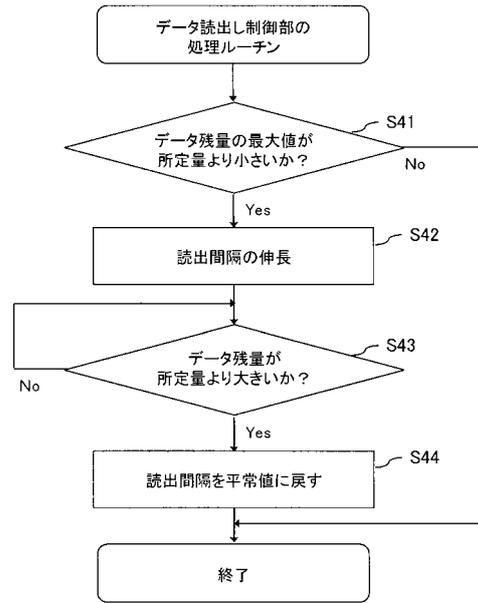
【図2】



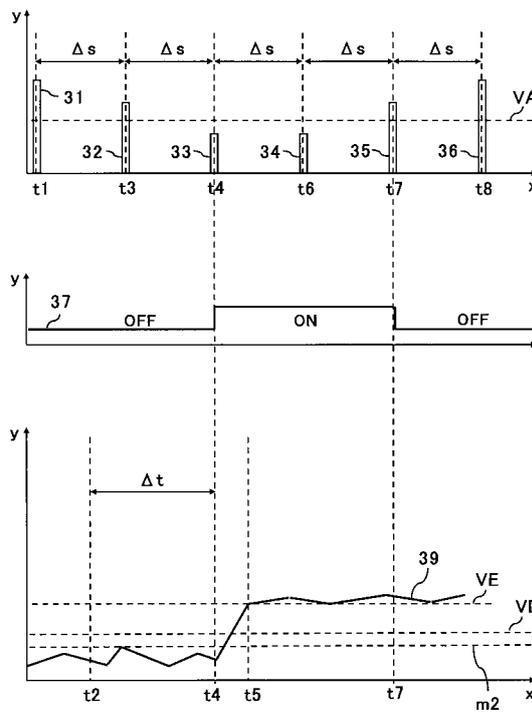
【図3】



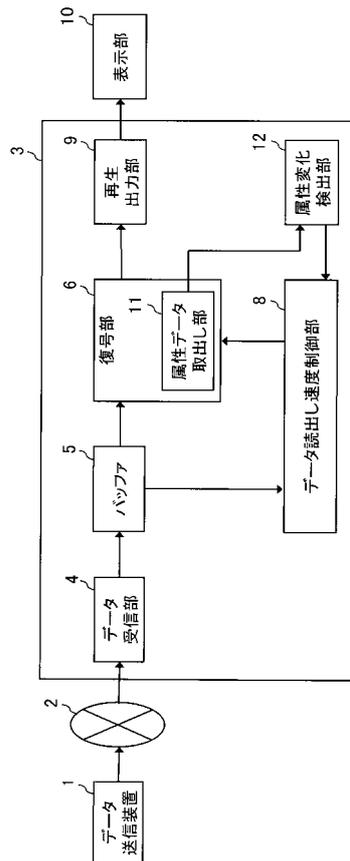
【図4】



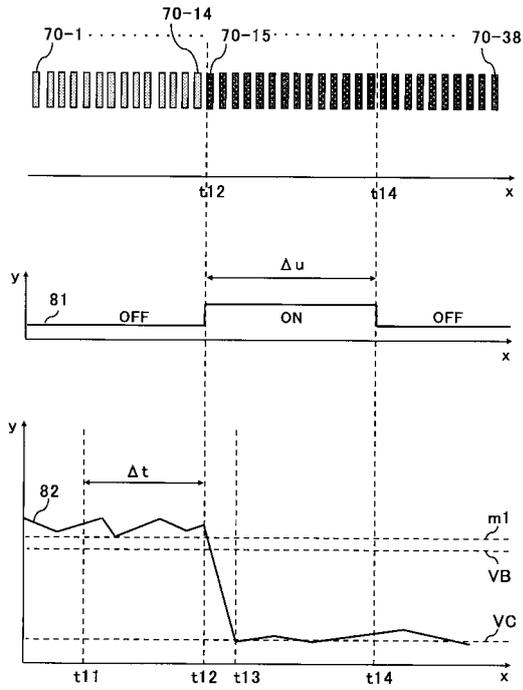
【図5】



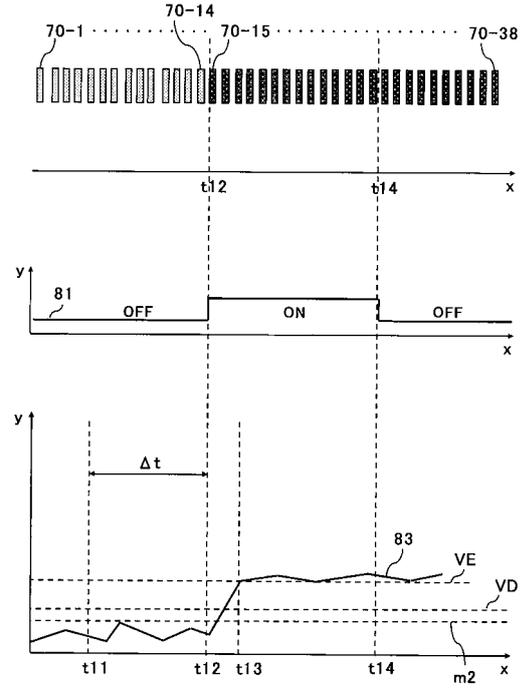
【図6】



【 7 】



【 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-189933(JP,A)
特開平11-032294(JP,A)
特開2002-165148(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 7/24 - 7/68