

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4777224号
(P4777224)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.	F I		
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56	230A	
HO4L 7/00 (2006.01)	HO4L 7/00	Z	
G11B 20/10 (2006.01)	G11B 20/10	321Z	
G11B 27/00 (2006.01)	G11B 27/00	D	

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-325892 (P2006-325892)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成18年12月1日(2006.12.1)	(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
(65) 公開番号	特開2008-141497 (P2008-141497A)	(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
(43) 公開日	平成20年6月19日(2008.6.19)	(72) 発明者	馬場 昌之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	平成21年9月10日(2009.9.10)	(72) 発明者	黒川 弘幸 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ再生装置及びデータ再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

伝送路から時刻情報が付与されているデータを受信するデータ受信手段と、上記データ受信手段により受信されたデータに付与されている時刻情報を検出する時刻情報検出手段と、上記データ受信手段により受信されたデータを蓄積するデータ蓄積手段と、上記データ蓄積手段に蓄積されているデータを再生するデータ再生手段と、上記データ受信手段によりデータが受信された時刻を計測する受信時刻計測手段と、上記受信時刻計測手段により計測された時刻と上記時刻情報検出手段により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出し、その差分の最小値から上記データ蓄積手段におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する時刻予測手段と、上記時刻予測手段により予測された最短時刻になると、上記データ再生手段へデータの再生開始指令を出力する再生制御手段とを備えたデータ再生装置。

【請求項2】

時刻予測手段は、時刻情報検出手段により検出された時刻情報のうち、差分の最小値を検出する対象の時刻情報を離散的に選択することを特徴とする請求項1記載のデータ再生装置。

【請求項3】

伝送路から時刻情報が付与されているデータを受信するデータ受信手段と、上記データ受信手段により受信されたデータに付与されている時刻情報を検出する時刻情報検出手段と、上記データ受信手段により受信されたデータを蓄積するデータ蓄積手段と、上記デー

タ蓄積手段に蓄積されているデータを再生するデータ再生手段と、上記データ再生手段により再生されているデータに付与されている時刻情報を検出する再生時刻検出手段と、上記再生時刻検出手段により検出された時刻情報と上記時刻情報検出手段により検出された時刻情報の差分の最大値を検出し、その差分の最大値に応じて上記データ再生手段の再生速度を調整する再生速度調整手段とを備えたデータ再生装置。

【請求項 4】

再生速度調整手段は、時刻情報検出手段により検出された時刻情報のうち、差分の最大値を検出する対象の時刻情報を離散的に選択することを特徴とする請求項 3 記載のデータ再生装置。

【請求項 5】

データ蓄積手段は、データ受信手段により受信されたデータのうち、データ再生手段により再生することが可能なポイントより後のデータを蓄積し、そのポイントより前のデータを廃棄することを特徴とする請求項 1 記載のデータ再生装置。

【請求項 6】

データ受信手段が伝送路から時刻情報が付与されているデータを受信するデータ受信ステップと、時刻情報検出手段が上記データ受信手段により受信されたデータに付与されている時刻情報を検出する時刻情報検出ステップと、データ蓄積手段が上記データ受信手段により受信されたデータを蓄積するデータ蓄積ステップと、データ再生手段が上記データ蓄積手段に蓄積されているデータを再生するデータ再生ステップと、受信時刻計測手段が上記データ受信手段によりデータが受信された時刻を計測する受信時刻計測ステップと、時刻予測手段が上記受信時刻計測手段により計測された時刻と上記時刻情報検出手段により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出し、その差分の最小値から上記データ蓄積手段におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する時刻予測ステップと、上記時刻予測手段により予測された最短時刻になるとデータ再生手段に対してデータの再生開始指令を出力する再生制御ステップとを備えたデータ再生方法。

【請求項 7】

データ受信手段が伝送路から時刻情報が付与されているデータを受信するデータ受信ステップと、時刻情報検出手段が上記データ受信手段により受信されたデータに付与されている時刻情報を検出する時刻情報検出ステップと、データ蓄積手段が上記データ受信手段により受信されたデータを蓄積するデータ蓄積ステップと、データ再生手段が上記データ蓄積手段に蓄積されているデータを再生するデータ再生ステップと、再生時刻検出手段が上記データ再生手段により再生されているデータに付与されている時刻情報を検出する再生時刻検出ステップと、再生速度調整手段が上記再生時刻検出手段により検出された時刻情報と上記時刻情報検出手段により検出された時刻情報の差分の最大値を検出し、その差分の最大値に応じて上記データ再生手段の再生速度を調整する再生速度ステップとを備えたデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、ネットワークからデータを受信して、そのデータを再生するデータ再生装置及びデータ再生方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のデータ再生装置は、例えば、ネットワークからパケットデータを受信すると、そのパケットデータを受信バッファに格納し、その受信バッファに格納しているパケットデータのパケット数が基準値を超えると、その受信バッファに格納しているパケットデータの再生を開始するようにしている。

以後、受信バッファには、ほぼ一定量のパケットデータが蓄積されるため、ネットワークからパケットデータを受信しながらパケットデータの再生を行う際、ネットワーク揺らぎが発生して、受信するパケットデータのパケット数が一時的に滞っても、受信バッファ

10

20

30

40

50

内には余分にパケットデータが貯まっているので、安定した再生を行うことができる。

【0003】

したがって、従来のデータ再生装置では、基準値のパケット数が貯まる時間分だけ、伝送揺らぎが発生しても、再生を継続することが可能になる。

また、従来のデータ再生装置では、パケットデータの再生を長時間実施して、受信バッファ内のパケット数が減少もしくは増加する傾向があれば、パケットデータの再生速度を調整することによって、受信バッファ内のパケット数を調整することができる（例えば、特許文献1を参照）。

【0004】

ただし、受信バッファ内のパケット数を基準にして、パケットデータの再生速度を調整しても、単位時間のパケット数が一定でないパケットデータを受信すると、受信バッファ内に規定数のパケットデータが貯まるまでの時間が一定にならず、揺らぎ耐性の強さ（揺らぎの大きさに耐えられる時間）が安定しなくなる。

また、揺らぎ耐性を強くするために、基準のパケット数を大きく取り過ぎると、パケットデータの再生を開始するまでの遅延が増大することになる。

例えば、基準のパケット数として、100パケットを設定すると、単位時間のパケット数が一定でない場合、100パケット分のパケットデータが受信バッファ内に貯まるまでに、或る時は1秒であったり、或る時は3秒であったりする。

実際には、この1秒や3秒が揺らぎ耐性の大きさであり、1秒分の揺らぎ耐性で十分な場合に、3秒の遅延はリアルタイム通信時にユーザに不快を与え得る時間になる。

【0005】

【特許文献1】特開2001-45065号公報（段落番号[0038]から[0042]、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のデータ再生装置は以上のように構成されているので、単位時間のパケット数が一定でないパケットデータを受信すると、受信バッファ内に規定数のパケットデータが貯まるまでの時間が一定にならず、揺らぎ耐性の強さが安定しなくなり、また、揺らぎ耐性を強くするために、基準のパケット数を大きく取り過ぎると、パケットデータの再生を開始するまでの遅延が増大するなどの課題があった。

【0007】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、データの再生を開始するまでの遅延時間の増大を招くことなく、所望の揺らぎ耐性を実現することができるデータ再生装置及びデータ再生方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係るデータ再生装置は、受信時刻計測手段により計測された時刻と時刻情報検出手段により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出し、その差分の最小値からデータ蓄積手段におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する時刻予測手段と、時刻予測手段により予測された最短時刻になると、データ再生手段へデータの再生開始指令を出力する再生制御手段とを備えたものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、再生制御手段からデータの再生開始指令が出力されると、データ蓄積手段に蓄積されているデータの再生を開始するように構成したので、データの再生を開始するまでの遅延時間の増大を招くことなく、所望の揺らぎ耐性を実現することができるとともに、伝送揺らぎに対応しながら最小遅延での再生を実現することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるデータ再生装置を示す構成図であり、図において、受信部 1 は例えばネットワークなどの伝送路から時刻情報が付与されているデータを受信するとともに、そのデータに付与されている時刻情報を検出する処理を実施する。なお、受信部 1 はデータ受信手段及び時刻情報検出手段を構成している。

蓄積部 2 は受信部 1 により受信されたデータを一時的に蓄積するバッファである。なお、蓄積部 2 はデータ蓄積手段を構成している。

【 0 0 1 1 】

制御部 3 は受信部 1 により検出された最初の受信データの時刻情報をメモリ 3 a に記憶する一方、受信部 1 が時刻情報を検出する毎に、受信部 1 から時刻情報を取得して、その時刻情報とメモリ 3 a に記憶している最初の受信データの時刻情報の差分を求め、その差分が所定値に到達するとデータの再生開始指令を再生部 4 に出力する処理を実施する。なお、制御部 3 は再生制御手段を構成している。

再生部 4 は制御部 3 からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータの再生を開始する処理を実施する。なお、再生部 4 はデータ再生手段を構成している。

【 0 0 1 2 】

次に動作について説明する。

図示せぬデータ送信装置がデータをネットワークに送信すると、そのデータはネットワークを伝送され、伝送遅延を伴ってデータ再生装置に到着する。これにより、データ再生装置の受信部 1 は、ネットワークからデータを受信する。

このとき、データ送信装置から送信されるデータには、例えば、そのデータの再生タイミングを示す時刻情報が付与されているものとする。

受信部 1 は、ネットワークからデータを受信すると、そのデータを蓄積部 2 に格納するとともに、そのデータに付与されている時刻情報を検出して、その時刻情報を制御部 3 に出力する。

【 0 0 1 3 】

制御部 3 は、受信部 1 により最初に受信されたデータの時刻情報を取得すると、その時刻情報をメモリ 3 a に記憶する。

また、制御部 3 は、受信部 1 が時刻情報を検出する毎に、受信部 1 から時刻情報を取得して、その時刻情報とメモリ 3 a に記憶している最初の受信データの時刻情報の差分を算出する。

制御部 3 は、時刻情報の差分が所定値（例えば、1 秒）に到達すると、データの再生開始指令を再生部 4 に出力する。

再生部 4 は、制御部 3 からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータを取り出し、そのデータの再生を開始する。

以後、データ再生装置は、データを受信しながら、データを再生することになる。

【 0 0 1 4 】

例えば、蓄積部 2 に蓄積されているデータが、時間情報に換算して 1 秒分のデータである場合、再生部 4 の再生にかかる時間は 1 秒になる。

受信部 1 により最初のデータが受信されたのち、最初の受信データの時刻情報から、時刻情報換算で 1 秒後の時刻情報が検出されたときには、蓄積部 2 には再生部 4 で再生するのに 1 秒かかるデータが貯まっていることになる。

その後、再生部 4 がデータの再生を開始すれば、蓄積部 2 に蓄積されている 1 秒分のデータによって、最大 1 秒分の伝送揺らぎに耐えることができる。したがって、時刻情報を基準にして蓄積するデータ量を決めることで、所望の伝送揺らぎ耐性を実現することができる。

【 0 0 1 5 】

以上で明らかかなように、この実施の形態 1 によれば、受信部 1 により最初に受信された

10

20

30

40

50

データの時刻情報をメモリ 3 a に記憶する一方、受信部 1 が時刻情報を検出する毎に、受信部 1 から時刻情報を取得して、その時刻情報とメモリ 3 a に記憶している最初の受信データの時刻情報の差分を算出し、その差分が所定値に到達すると、データの再生開始指令を再生部 4 に出力する制御部 3 を設け、再生部 4 が制御部 3 からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータの再生を開始するように構成したので、データの再生を開始するまでの遅延時間の増大を招くことなく、所望の揺らぎ耐性を実現することができる効果を奏する。

即ち、データの再生を開始するまでの遅延時間が所定値になり、所定値分の揺らぎ耐性を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

10

実施の形態 2 .

図 2 はこの発明の実施の形態 2 によるデータ再生装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

クロック 5 は時刻を制御部 5 に通知する処理を実施する。

制御部 6 は受信時刻計測部 6 a、時刻予測部 6 b 及び再生制御部 6 c から構成されている。

【 0 0 1 7 】

制御部 6 の受信時刻計測部 6 a はクロック 5 から時刻を取得して、受信部 1 によりデータが受信された時刻を計測する処理を実施する。なお、クロック 5 及び受信時刻計測部 6 a から受信時刻計測手段が構成されている。

20

制御部 6 の時刻予測部 6 b は受信時刻計測部 6 a により計測された時刻と受信部 1 により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出し、その差分の最小値から蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する処理を実施する。なお、時刻予測部 6 b は時刻予測手段を構成している。

制御部 6 の再生制御部 6 c は時刻予測部 6 b により予測された最短時刻になるとデータの再生開始指令を再生部 4 に出力する処理を実施する。なお、再生制御部 6 c は再生制御手段を構成している。

【 0 0 1 8 】

図 3 はデータの受信時刻とデータに付与されている時刻情報の関係を示す説明図であり、図において、送信側では時刻の経過に伴って時刻情報が付与されているデータを送信している様子を示している（直線 S を参照）。

30

一方、受信側には送信側から送信されたデータが伝送遅延を伴って到着している様子を示している。

図 3 では、データの受信例として、曲線 R 1 と曲線 R 2 の 2 例を示している。なお、伝送揺らぎの影響で、データの受信時刻と時刻情報の関係は直線にならず、曲線 R 1 , R 2 になっている。

【 0 0 1 9 】

仮に、時刻情報 A が付与されているデータを受信したタイミング（A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積されたタイミング）で、データの再生を開始するとすれば、そのときのデータ遅延の大きさによって、再生タイミングが異なる。

40

データの受信時刻と時刻情報の関係が曲線 R 1 の場合、直線 P 1 の時刻経過に伴ってデータの再生が行われ、データの受信時刻と時刻情報の関係が曲線 R 2 の場合、直線 P 2 の時刻経過に伴ってデータの再生が行われる。

【 0 0 2 0 】

蓄積部 2 におけるデータの蓄積量は、伝送揺らぎの大きさに対応できる程度で貯めればよく、それは伝送遅延が最も小さいときに最大伝送揺らぎ分だけのデータ量が蓄積されていればよい。

換言すると、伝送遅延が大きい瞬間は、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が少なくてもよいことになる。

例えば、データの受信が曲線 R 2 の時刻経過で行われ、A 時間分のデータが蓄積部 2 に

50

蓄積されたとき、データの再生を開始すると、必要以上にデータを蓄積することになるため、データの再生の遅延が増加する。

【 0 0 2 1 】

データの受信が曲線 R 2 の時刻経過で行われる場合でも、データの受信が曲線 R 1 の時刻経過で行われる場合と同じタイミングで、データの再生を開始しても全く問題は生じない。

理想的には、伝送遅延が最も小さいとき、かつ、A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積されたときに、データの再生を開始すればよい。しかしながら、2 つの条件のタイミングは一致しないので、この実施の形態 2 では、仮想的に一致するタイミングを算出する。

図 4 は時刻予測部 6 b の予測処理を示す説明図であり、図 5 はこの発明の実施の形態 2 によるデータ再生方法を示すフローチャートである。

【 0 0 2 2 】

次に動作について説明する。

図示せぬデータ送信装置が、時刻情報が付与されているデータをネットワークに送信すると（図 3 の直線 S を参照）、そのデータはネットワークを伝送され、伝送遅延を伴ってデータ再生装置に到着する。

データ再生装置の受信部 1 は、伝送遅延を伴っているデータが到着すると、そのデータを受信し（ステップ S T 1）、そのデータを蓄積部 2 に格納する（ステップ S T 2）。

また、受信部 1 は、そのデータに付与されている時刻情報を検出して、その時刻情報を制御部 6 に出力する（ステップ S T 3）。

なお、データ再生装置の受信部 1 がデータを受信する前に、制御部 6 の再生制御部 6 c が、クロック 5 の時刻が A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積される最短時刻になったか否かを判定するが（ステップ S T 9）、ここでは、A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積される最短時刻になっていないものとして、ステップ S T 1 に移行している例を示している。

【 0 0 2 3 】

制御部 6 の受信時刻計測部 6 a は、受信部 1 から時刻情報を受けると、クロック 5 から時刻を取得して、受信部 1 によりデータが受信された時刻を計測する（ステップ S T 4）。

制御部 6 の時刻予測部 6 b は、受信時刻計測部 6 a がデータの受信時刻を計測すると、例えば、クロック 5 と時刻情報の周波数等が異なる場合でも、データの受信時刻と受信部 1 により検出された時刻情報を比較することができるようにするために、データの受信時刻又は時刻情報のいずれか一方を補正して、両者を同じ単位にする。

【 0 0 2 4 】

時刻予測部 6 b は、データの受信時刻又は時刻情報のいずれか一方を補正すると、データの受信時刻と時刻情報が示す時刻の差分（＝データの受信時刻 - 時刻情報が示す時刻）を算出する（ステップ S T 5）。

時刻予測部 6 b は、両者の差分を算出すると、その差分を最小値（過去に算出された差分の中で、最も小さい値）と比較し（ステップ S T 6）、その差分が最小値より小さければ、その差分を最小値に設定する（ステップ S T 7）。

なお、初期状態では、極めて大きな値が最小値に設定されており、1 回目の比較処理では、通常、差分 < 最小値と判定されるものとする。

時刻予測部 6 b は、上記のようにして、データの受信時刻と時刻情報が示す時刻の差分を最小値に設定すると、その最小値から蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する（ステップ S T 8）。

ステップ S T 8 の処理が終了すると、スタート直後の処理に戻る。

【 0 0 2 5 】

以下、時刻予測部 6 b における予測処理を具体的に説明する。

送信側から送信されるデータに付与されている時刻情報と時刻の関係は、図 4 に示すように、直線 S で表され、直線 S の傾き dS / dt は、時刻予測部 6 b において既知であるとする。

10

20

30

40

50

時刻予測部 6 b は、受信部 1 から時刻情報を取得し、受信時刻計測部 6 a からデータの受信時刻を取得すると、データの受信時刻と時刻情報の関係をプロットして、受信曲線 R を図 4 のグラフ上に描画する。

【 0 0 2 6 】

次に、時刻予測部 6 b は、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる時刻を予測する予測直線 F を図 4 のグラフ上に描画するが、予測直線 F の傾き dF / dt は、直線 S の傾き dS / dt と同じであり、かつ、データの受信時刻と時刻情報が示す時刻の差分が最小値になる点（受信曲線 R において、左側に突き出ている位置であり、伝送遅延が最小になる点）を通過するように描画する。

時刻予測部 6 b は、予測直線 F を図 4 のグラフ上に描画すると、その予測直線 F 上で、A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積される最短時刻を再生制御部 6 c に通知する。

10

【 0 0 2 7 】

制御部 6 の再生制御部 6 c は、時刻予測部 6 b から A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積される最短時刻の通知を受けると、クロック 5 から時刻を取得し、その時刻が A 時間分のデータが蓄積部 2 に蓄積される最短時刻になると（ステップ S T 9 ）、データの再生開始指令を再生部 4 に出力する（ステップ S T 1 0 ）。

なお、図 5 における点線は、ステップ S T 1 ~ S T 9 の処理と並列的に実行される処理があることを意味する。即ち、ステップ S T 9 からステップ S T 1 に戻って、データを受信する処理が行われる他に、クロック 5 の時刻が予測された最短時刻になったか否かを判定する処理が同時に行われることを意味する。

20

再生部 4 は、制御部 3 からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータを取り出し、そのデータの再生を開始する（ステップ S T 1 1 ）。

以後、データ再生装置は、データを受信しながら、データを再生することになる。

【 0 0 2 8 】

以上で明らかのように、この実施の形態 2 によれば、受信時刻計測部 6 a により計測された時刻と受信部 1 により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出し、その差分の最小値から蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する時刻予測部 6 a と、時刻予測部 6 a により予測された最短時刻になるとデータの再生開始指令を出力する再生制御部 6 c とを設け、再生部 4 が再生制御部 6 c からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータの再生を開始するように構成したので、上記実施の形態 1 と同様の効果を奏する他に、伝送揺らぎに対応しながら最小遅延での再生を実現することができる効果を奏する。

30

【 0 0 2 9 】

この実施の形態 2 では、データの受信を開始してから、データの再生を開始するまでの短い期間で、最も小さい伝送遅延を探しているだけなので、本当の最小伝送遅延がもっと小さい可能性はあるが、その場合でも、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が少しだけ増えるだけである。

【 0 0 3 0 】

実施の形態 3 .

上記実施の形態 2 では、受信部 1 がデータを受信して時刻情報を検出する毎に、制御部 6 の時刻予測部 6 b がデータの受信時刻と受信部 1 により検出された時刻情報が示す時刻の差分の最小値を検出するものについて示したが、受信部 1 により検出された時刻情報のうち、差分の最小値を検出する対象の時刻情報を離散的に選択するようにしてもよい。

40

即ち、受信部 1 により受信されるデータが膨大にある場合、制御部 6 の時刻予測部 6 b が全てのデータに付与されている時刻情報を参照して、最小伝送遅延か否かを確認するようにすると、制御部 6 の処理負荷が極めて大きくなるので、受信された全てのデータの中から一部のデータを離散的に選択し、そのデータに付与されている時刻情報を差分の最小値を検出する対象とするようにする。

これにより、最小伝送遅延時間の精度が若干落ちることになるが、制御部 6 の処理負荷を大幅に軽減することができる。

50

【 0 0 3 1 】

実施の形態 4 .

図 6 はこの発明の実施の形態 4 によるデータ再生装置を示す構成図であり、図において、図 2 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

クロック 7 は再生用クロックを再生部 8 に出力する処理を実施する。

再生部 8 はクロック 7 から出力される再生用クロックに同期して、蓄積部 2 に蓄積されているデータを再生する処理を実施する。なお、クロック 7 及び再生部 8 からデータ再生手段が構成されている。

【 0 0 3 2 】

制御部 9 は再生時刻検出部 9 a と再生速度調整部 9 b から構成されている。

制御部 9 の再生時刻検出部 9 a は再生部 8 により再生されているデータに付与されている時刻情報を検出する処理を実施する。なお、再生時刻検出部 9 a は再生時刻検出手段を構成している。

制御部 9 の再生速度調整部 9 b は再生時刻検出部 9 a により検出された時刻情報と受信部 1 により検出された時刻情報の差分の最大値を検出し、その差分の最大値に応じてクロック 7 から出力される再生用クロックの周波数を変更することにより、再生部 8 の再生速度を調整する処理を実施する。なお、再生速度調整部 9 b は再生速度調整手段を構成している。

【 0 0 3 3 】

図 7 はデータの受信時刻とデータに付与されている時刻情報の関係を示す説明図である。

送信側では時刻の経過に伴って時刻情報が付与されているデータを送信している。

受信側には送信側から送信されたデータが伝送遅延を伴って到着しているため、そのデータに付与されている時刻情報とデータの受信時刻の関係が直線にはならず、曲線 R になっている。

一方、再生部 8 が再生するデータは、クロック 7 から出力される再生用クロックに同期して、定期的に再生されるため、時刻情報と再生時刻の関係は、直線 P のようになっている。

【 0 0 3 4 】

図 7 において、受信曲線 R と再生直線 P の垂直方向の差分が、その時刻において、蓄積部 2 に蓄積されているデータ量に相当する。

大きな伝送揺らぎが発生しても、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が零にならず、また、データの蓄積量が大きくなり過ぎないことが望まれる。

この実施の形態 4 では、データの蓄積量の増減を制御する方法として、クロック 7 から出力される再生用クロックを調整して再生直線 P の傾きを変える方法を採用する。

例えば、再生直線 P の傾きを急にすれば、時間の経過に伴ってデータの蓄積量を減らすことができる。

【 0 0 3 5 】

ただし、データの蓄積量は伝送揺らぎによって逐次増減するため、適正な蓄積量の算出目安が必要となる。

本来、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量は、伝送揺らぎに対応するためのデータ量であり、伝送遅延が最も小さいときに最大伝送揺らぎ分だけのデータ量が蓄積されていなければならない。

そのため、受信曲線 R から最も伝送遅延が小さいポイントを探し、そのときの蓄積量が伝送揺らぎに対応したデータ量になるように蓄積量を制御する必要がある。

この実施の形態 4 では、図 7 の点線が最小伝送遅延時の受信予測直線 F であり、この受信予測直線 F と再生直線 P の垂直距離を適切に保つようにする。

【 0 0 3 6 】

因みに、最小伝送遅延のポイントを調べる場合、受信時刻と時刻情報の関係で調べるだけでなく、蓄積量（時刻情報換算）が最大となるポイントで調べることもできる。つまり

10

20

30

40

50

、再生間隔が一定であることから、蓄積量が最大となる時、伝送遅延が最小となる。この場合、予測直線 F は再生直線 P と並行と考えることになるが、再生速度の傾きを急激に変えない限り大きな誤差は含まれない。

再生速度を制御するタイミングは、最小伝送遅延を検出する周期となるが、極端に蓄積量が多いと判断した場合は、その周期を待たずに制御を行ってもよいし、急激に蓄積量が小さくなったために最小伝送遅延が発生する状況ではないと判断して周期を伸ばしてもよい。

また、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量は、上記実施の形態 2 で再生開始時に貯えておくデータ量（最小伝送遅延時）と同じにしておけば、再生動作が連続的になる。

図 8 はこの発明の実施の形態 4 によるデータ再生方法を示すフローチャートである。

10

【0037】

次に動作について説明する。

図示せぬデータ送信装置が、時刻情報が付与されているデータをネットワークに送信すると、そのデータはネットワークを伝送され、伝送遅延を伴ってデータ再生装置に到着する。

データ再生装置の受信部 1 は、伝送遅延を伴っているデータが到着すると、そのデータを受信し（ステップ S T 2 1）、そのデータを蓄積部 2 に格納する（ステップ S T 2 2）。

また、受信部 1 は、そのデータに付与されている時刻情報を検出して、その時刻情報を制御部 9 へ出力する（ステップ S T 2 3）。

20

なお、データ再生装置の受信部 1 がデータを受信する前に、再生速度調整部 9 b が所定の周期を経過したか否かを判定するが（ステップ S T 2 9）、ここでは、所定の周期を経過していないものとして、ステップ S T 2 1 に移行している例を示している。

【0038】

再生部 8 は、クロック 7 から出力される再生用クロックを取得し、その再生用クロックに同期して、蓄積部 2 に蓄積されているデータを再生する（ステップ S T 2 4）。

なお、再生部 8 におけるデータの再生開始タイミングは、例えば、上記実施の形態 1 ~ 3 に示すタイミングであるものとする。

【0039】

制御部 9 の再生時刻検出部 9 a は、再生部 8 がデータの再生を開始すると、再生部 8 により再生されているデータに付与されている時刻情報を検出し（ステップ S T 2 5）、再生中のデータの時刻情報を再生速度調整部 9 b へ出力する。

30

制御部 9 の再生速度調整部 9 b は、再生時刻検出部 9 a が再生中のデータの時刻情報を検出すると、再生中のデータの時刻情報と受信部 1 により検出された時刻情報の差分を算出する（ステップ S T 2 6）。

【0040】

再生速度調整部 9 b は、両者の差分を算出すると、その差分を最大値（過去に算出された差分の中で、最も大きな値）と比較し（ステップ S T 2 7）、その差分が最大値より大きければ、その差分を最大値に設定する（ステップ S T 2 8）。

初期状態では、零値が最大値に設定されており、1 回目の比較処理では、差分 > 最大値と判定されるものとする。

40

なお、ここでの差分は、図 7 の受信曲線 R と再生直線 P の垂直方向の差分（蓄積部 2 におけるデータの蓄積量）に相当する。

ステップ S T 2 8 の処理が終了すると、スタート直後の処理に戻る。

【0041】

再生速度調整部 9 b が再生中のデータの時刻情報と受信部 1 により検出された時刻情報の差分を最大値に設定すると、所定の時間を経過するまで、あるいは、所定数の受信データを処理するまで、ステップ S T 2 1 ~ S T 2 8 の処理を繰り返し実施するため、再生速度調整部 9 b は、所定の周期を経過したか否かを判定する（ステップ S T 2 9）。

なお、図 8 における点線は、ステップ S T 2 1 ~ S T 2 9 の処理と並列的に実行される

50

処理があることを意味する。即ち、ステップ S T 2 9 からステップ S T 2 1 に戻って、データを受信する処理が行われる他に、所定の周期を経過したか否かを判定する処理が同時に行われることを意味する。

再生速度調整部 9 b は、所定の周期を経過すると、更新後の最大値と許容範囲の上限量 T_{max} ・下限量 T_{min} (上限量 T_{max} は、蓄積部 2 におけるデータの所望蓄積量の上限、下限量 T_{min} は蓄積部 2 におけるデータの所望蓄積量の下限であり、 $T_{min} < T_{max}$ の関係がある) を比較し、更新後の最大値が上限量 T_{max} より大きければ (ステップ S T 3 0)、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が上限量 T_{max} より増えているので、クロック 7 から出力される再生用クロックの周波数を高くして、再生部 8 の再生速度を速くする (ステップ S T 3 1)。これにより、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が減少する。

10

【 0 0 4 2 】

一方、更新後の最大値が下限量 T_{min} より小さければ (ステップ S T 3 2)、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が下限量 T_{min} より減っているので、クロック 7 から出力される再生用クロックの周波数を低くして、再生部 8 の再生速度を遅くする (ステップ S T 3 3)。これにより、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が増加する。

更新後の最大値が下限量 T_{min} より大きく、更新後の最大値が上限量 T_{max} より小さければ (ステップ S T 3 0, S T 3 2)、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が許容範囲内であるため、クロック 7 から出力される再生用クロックの周波数を変更せず、再生部 8 の再生速度を維持する。

【 0 0 4 3 】

20

以上で明らかのように、この実施の形態 4 によれば、再生時刻検出部 9 a により検出された再生中のデータの時刻情報と受信部 1 により検出された時刻情報の差分の最大値を検出し、その差分の最大値に応じてクロック 7 から出力される再生用クロックの周波数を変更することにより、再生部 8 の再生速度を調整するように構成したので、伝送揺らぎに対応できるだけのデータ量を蓄積部 2 に貯えることができるようになり、その結果、所望の揺らぎ耐性を実現することができる効果を奏する。

【 0 0 4 4 】

なお、この実施の形態 4 では、受信部 1 がデータに付与されている時刻情報を検出するものについて示したが、蓄積部 2 が受信部 1 からデータを受け取る際に時刻情報を検出して、その時刻情報を制御部 9 に出力するようにしてもよい。

30

また、再生部 8 がデータの再生を開始すると、再生時刻検出部 9 a が再生部 8 による再生中のデータの時刻情報を検出するものについて示したが、蓄積部 2 から再生用のデータが再生部 8 に転送されたとき、再生時刻検出部 9 a が当該データに付与されている時刻情報を検出するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 5 .

上記実施の形態 4 では、受信部 1 がデータを受信して時刻情報を検出する毎に、制御部 9 の再生速度調整部 9 b が再生中のデータの時刻情報と受信部 1 により検出された時刻情報の差分の最大値を検出するものについて示したが、受信部 1 により検出された時刻情報のうち、差分の最大値を検出する対象の時刻情報を離散的に選択するようにしてもよい。

40

即ち、受信部 1 により受信されるデータが膨大にある場合、制御部 9 の再生速度調整部 9 b が全てのデータに付与されている時刻情報を参照して、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量を確認するようにすると、制御部 9 の処理負荷が極めて大きくなるので、受信された全てのデータの中から一部のデータを離散的に選択し、そのデータに付与されている時刻情報を差分の最大値を検出する対象とするようにする。

これにより、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量の精度が若干落ちることになるが、制御部 9 の処理負荷を大幅に軽減することができる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 6 .

上記実施の形態 1 ~ 5 では、データの再生タイミングを示す時刻情報が付与されている

50

ものについて示したが、受信部 1 が時刻情報として、送信側の送信タイミングを示す情報が付与されているデータを受信するようにしてもよい。

これにより、受信側では伝送揺らぎがない場合、データの受信時刻と時刻情報の関係が直線的になるため、伝送揺らぎの検出が容易になり、伝送揺らぎの検出精度を高めることができる効果を奏する。

送信時のタイミングを示す情報としては、「MPEG-2 TS」をIPで伝送する際のTSのタイムスタンプなどが該当する。

【0047】

また、受信部 1 が時刻情報として、マルチメディアストリーム（多重化ストリーム）のシステム時刻を示す情報が付与されているデータを受信するようにしてもよい。

これにより、再生部 4, 8 がシステム時刻に同期して動作する場合、受信時と再生時の時間間隔が正確に分るため、伝送揺らぎの検出が容易になり、伝送揺らぎの検出精度を高めることができる効果を奏する。

マルチメディアストリームのシステム時刻を示す情報としては、「MPEG-2 TS」のPCRなどが該当する。

【0048】

また、受信部 1 が時刻情報として、メディアの表示タイミング（表示時刻）又は復号タイミング（復号時刻）を示す情報が付与されているデータを受信するようにしてもよい。

これにより、再生部 4, 8 が表示時刻 / 復号時刻に同期して動作する場合、受信時と再生時の時間間隔が正確に分るため、伝送揺らぎの検出が容易になり、伝送揺らぎの検出精度を高めることができる効果を奏する。

メディアの表示タイミング（表示時刻）又は復号タイミング（復号時刻）を示す情報としては、「MPEG-2 TS」のPTSやDTS、もしくは、RTPのタイムスタンプなどが該当する。

【0049】

実施の形態 7 .

図 9 はこの発明の実施の形態 7 によるデータ再生装置を示す構成図であり、図において、図 2 と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

受信部 10 は例えばネットワークなどの伝送路から固定レートで送信されているデータを受信する処理を実施する。なお、受信部 10 はデータ受信手段を構成している。

制御部 11 は受信時刻算出部 11 a、時刻予測部 11 b 及び再生制御部 11 c から構成されている。

【0050】

制御部 11 の受信時刻算出部 11 a はクロック 5 から時刻を取得して、受信部 10 により固定レートのデータが受信された時刻を算出する処理を実施する。なお、クロック 5 及び受信時刻算出部 11 a から受信時刻算出手段が構成されている。

制御部 11 の時刻予測部 11 b は蓄積部 2 におけるデータの蓄積量と受信時刻算出部 11 a により算出された時刻の関係から蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する処理を実施する。なお、時刻予測部 11 b は時刻予測手段を構成している。

制御部 11 の再生制御部 11 c は時刻予測部 11 b により予測された最短時刻になるとデータの再生開始指令を再生部 4 に出力する処理を実施する。なお、再生制御部 11 c は再生制御手段を構成している。

【0051】

図 10 は時刻とデータ量の関係を示す説明図である。

図 10 において、送信側では時間経過に伴ってデータを固定レート（傾き dS/dt の固定レート）で送信している様子を示している（直線 S を参照）。

一方、受信側には送信側から送信されたデータが伝送遅延を伴って到着している様子を示している。

図 10 では、データの受信例として曲線 R を示しているが、伝送揺らぎの影響で、デー

10

20

30

40

50

タの受信時刻とデータ量の関係が直線にならず、曲線になっている。

蓄積部 2 におけるデータの蓄積量は、伝送揺らぎの大きさに対応できる程度のデータ量であればよく、伝送遅延が最も小さいときに最大伝送揺らぎ分だけのデータ量が蓄積されていけばよい。

この実施の形態 7 では、伝送遅延が最も小さいときに必要なデータ量を B として、再生開始タイミングを導き出すようにしている。

【 0 0 5 2 】

次に動作について説明する。

図示せぬデータ送信装置がデータを固定レートでネットワークに送信すると（図 10 の直線 S を参照）、そのデータはネットワークを伝送され、伝送遅延を伴ってデータ再生装置に到着する。

なお、データの送信レート（直線 S の傾き dS/dt ）は、データ再生装置において既知であるとする。

データ再生装置の受信部 10 は、伝送遅延を伴っているデータが到着すると、そのデータを受信し、そのデータを蓄積部 2 に格納する。

【 0 0 5 3 】

制御部 11 の受信時刻算出部 11 a は、受信部 10 が固定レートのデータの受信を開始すると、クロック 5 から時刻を取得して、受信部 10 によりデータが受信された時刻を算出する。

即ち、受信時刻算出部 11 a は、データが固定レートで送信され、受信部 10 におけるデータの受信レートがデータの送信レート（直線 S の傾き dS/dt ）に相当するので、データの受信開始時刻と送信レートを考慮して、クロック 5 から取得する時刻より、受信部 10 におけるデータの受信時刻を算出する。

【 0 0 5 4 】

制御部 11 の時刻予測部 11 b は、受信時刻算出部 11 a が受信部 10 におけるデータの受信時刻を算出すると、データの受信時刻と蓄積部 2 におけるデータの蓄積量の関係から蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる最短時刻を予測する。

以下、時刻予測部 11 b における予測処理を具体的に説明する。

時刻予測部 11 b は、受信時刻算出部 11 a からデータの受信時刻を取得し、蓄積部 2 からデータの蓄積量を取得すると、データの受信時刻とデータの蓄積量の関係をプロットして、受信曲線 R を図 10 のグラフ上に描画する。

【 0 0 5 5 】

次に、時刻予測部 11 b は、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量が所定量になる時刻を予測する予測直線 F を図 10 のグラフ上に描画するが、予測直線 F の傾き dF/dt は、直線 S の傾き dS/dt と同じであり、かつ、データの受信時刻とデータの蓄積量（時刻換算量）の差分が最小値になる点（受信曲線 R において、左側に突き出ている位置であり、伝送遅延が最小になる点）を通過するように描画する。

時刻予測部 11 b は、予測直線 F を図 10 のグラフ上に描画すると、その予測直線 F 上で、蓄積部 2 の蓄積量がデータ量 B になる最短時刻を再生制御部 11 c に通知する。

【 0 0 5 6 】

制御部 11 の再生制御部 11 c は、時刻予測部 11 b から蓄積部 2 の蓄積量がデータ量 B になる最短時刻の通知を受けると、クロック 5 から時刻を取得し、その時刻が蓄積部 2 の蓄積量がデータ量 B になる最短時刻になると、データの再生開始指令を再生部 4 に出力する。

再生部 4 は、制御部 3 からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータを取り出し、そのデータの再生を開始する。

以後、データ再生装置は、データを受信しながら、データを再生することになる。

【 0 0 5 7 】

以上で明らかなように、この実施の形態 7 によれば、蓄積部 2 におけるデータの蓄積量と受信時刻算出部 11 a により算出された時刻の関係から蓄積部 2 におけるデータの蓄積

10

20

30

40

50

量が所定量になる最短時刻を予測する時刻予測部 1 1 b と、時刻予測部 1 1 b により予測された最短時刻になるとデータの再生開始指令を出力する再生制御部 1 1 c とを設け、再生部 4 が再生制御部 1 1 c からデータの再生開始指令が出力されると、蓄積部 2 に蓄積されているデータの再生を開始するように構成したので、上記実施の形態 1 と同様の効果を奏する他に、伝送揺らぎに対応しながら最小遅延での再生を実現することができる効果を奏する。

【0058】

実施の形態 8 .

上記実施の形態 1 , 2 , 7 では、伝送揺らぎに対応する最適な再生開始時のタイミングを求めるものについて示したが、受信データの先頭から再生部 4 で再生することができない場合（例えば、受信データがストリームの途中のため、データ中の復号可能なポイントが見つかるまで再生できないような場合）、再生部 4 では復号可能なポイントまでデータを読み飛ばしてしまう可能性がある。

10

このような場合、伝送揺らぎを考慮して、最適なデータ量だけ蓄積部 2 に貯えておいたとしても、再生開始直後のデータの読み飛ばしのために、蓄積部 2 に蓄積されているデータが急激に減少して、伝送揺らぎに対応できないデータ量しか残らなくなる可能性がある。

【0059】

そこで、この実施の形態 8 では、蓄積部 2 は、受信部 1 により受信されたデータのうち、再生部 4 により再生することが可能なポイントより後のデータを蓄積し、そのポイントより前のデータを廃棄するようにしている。

20

これにより、再生部 4 がデータの再生を開始する際、蓄積部 2 に蓄積されているデータの読み飛ばしがなくなるため、蓄積部 2 に蓄積されているデータが急激に減少することがなくなり、データ揺らぎによるデータ不足状況にも耐えることができる。

また、再生部 4 で再生可能な部分以前のデータを廃棄するようにしているので、所望の伝送揺らぎに対応できるデータ量を蓄積することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】この発明の実施の形態 1 によるデータ再生装置を示す構成図である。

【図 2】この発明の実施の形態 2 によるデータ再生装置を示す構成図である。

30

【図 3】データの受信時刻とデータに付与されている時刻情報の関係を示す説明図である。

【図 4】時刻予測部 6 b の予測処理を示す説明図である。

【図 5】この発明の実施の形態 2 によるデータ再生方法を示すフローチャートである。

【図 6】この発明の実施の形態 4 によるデータ再生装置を示す構成図である。

【図 7】データの受信時刻とデータに付与されている時刻情報の関係を示す説明図である。

【図 8】この発明の実施の形態 4 によるデータ再生方法を示すフローチャートである。

【図 9】この発明の実施の形態 7 によるデータ再生装置を示す構成図である。

【図 10】時刻とデータ量の関係を示す説明図である。

40

【符号の説明】

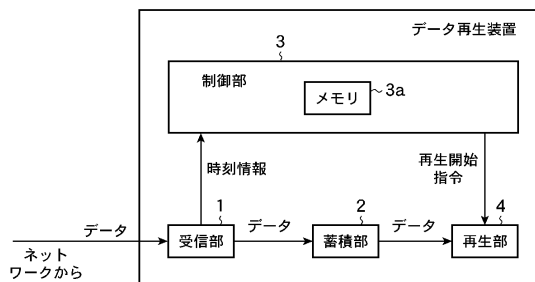
【0061】

1 受信部（データ受信手段、時刻情報検出手段）、2 蓄積部（データ蓄積手段）、3 制御部（再生制御手段）、3 a メモリ、4 再生部（データ再生手段）、5 クロック（受信時刻計測手段、受信時刻算出手段）、6 制御部、6 a 受信時刻計測部（受信時刻計測手段）、6 b 時刻予測部（時刻予測手段）、6 c 再生制御部（再生制御手段）、7 クロック（データ再生手段）、8 再生部（データ再生手段）、9 制御部、9 a 再生時刻検出部（再生時刻検出手段）、9 b 再生速度調整部（再生速度調整手段）、10 受信部（データ受信手段）、11 制御部、11 a 受信時刻算出部（受信時刻算出手段）、11 b 時刻予測部（時刻予測手段）、11 c 再生制御部（再生制御手

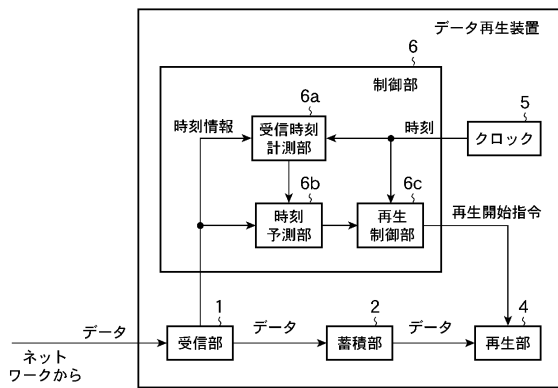
50

段)。

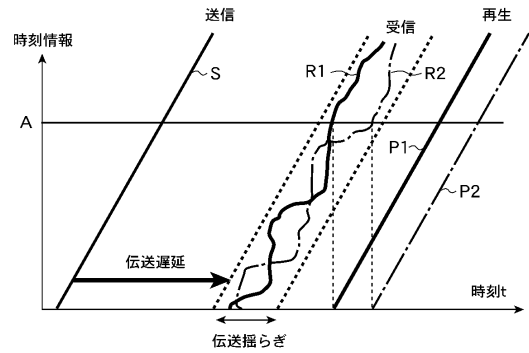
【図1】



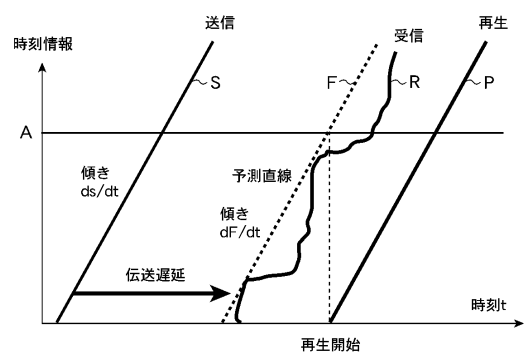
【図2】



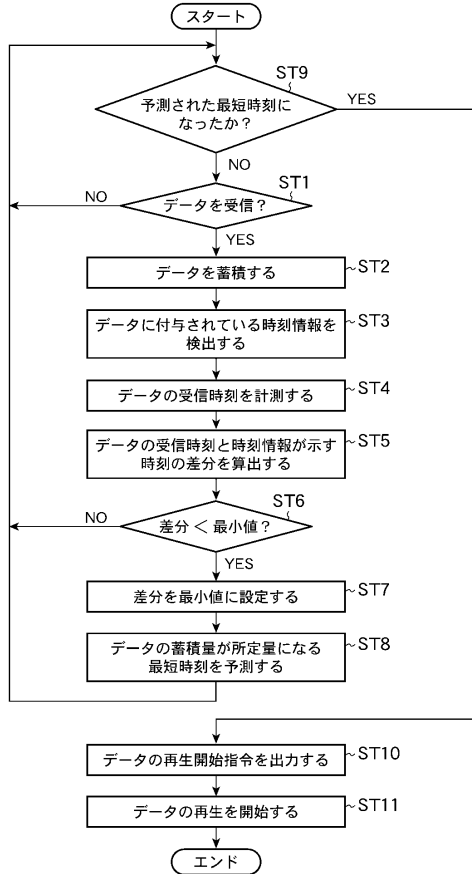
【図3】



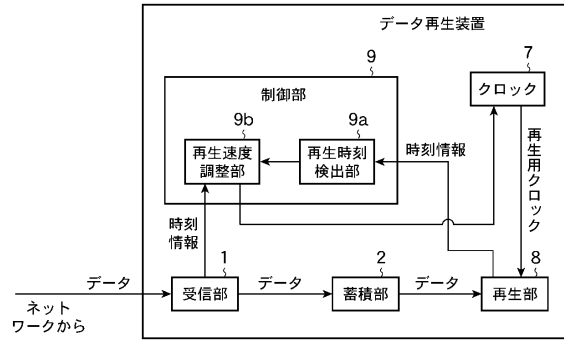
【図4】



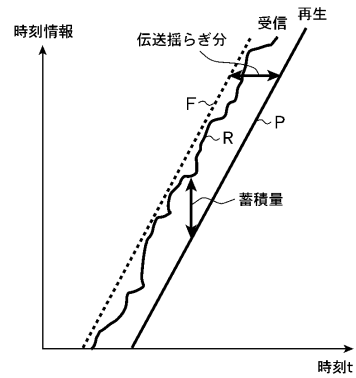
【図5】



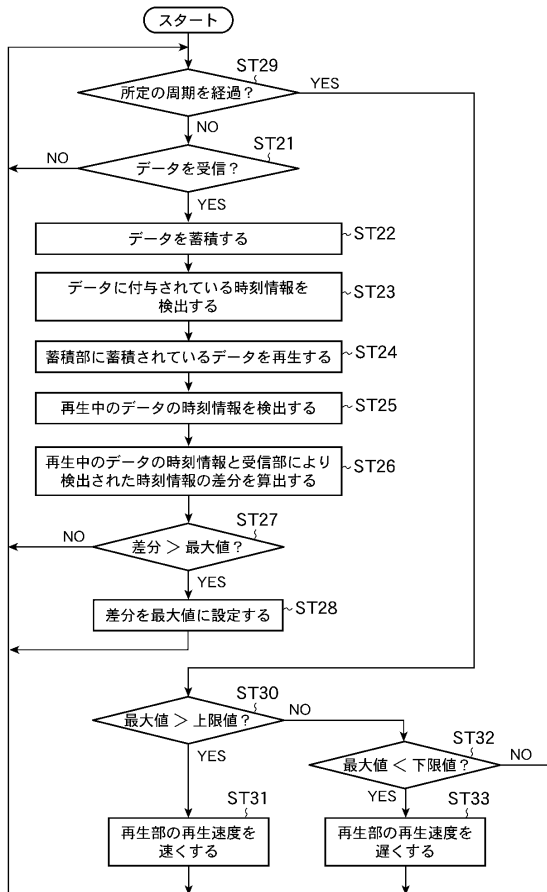
【図6】



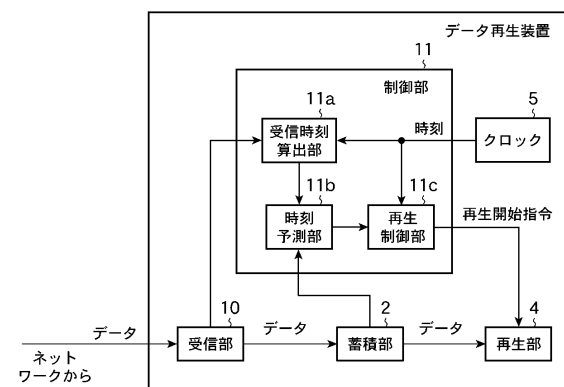
【図7】



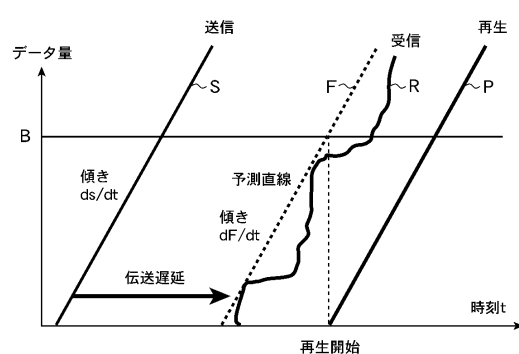
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 光義
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 花田 武彦
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 安藤 一道

- (56)参考文献 特開2006-049941(JP,A)
特開平08-195753(JP,A)
特開2004-282325(JP,A)
特開2003-218842(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H04L | 12/56 |
| G11B | 20/10 |
| G11B | 27/00 |
| H04L | 7/00 |