

(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2017-208671

(P2017-208671A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 1/00 (2006.01)	HO4L 1/00 E	5K014
HO4L 29/06 (2006.01)	HO4L 13/00 305C	5K034

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-99031 (P2016-99031)	(71) 出願人	000004352 日本放送協会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号
(22) 出願日	平成28年5月17日 (2016.5.17)	(74) 代理人	110001564 フェリシテ特許業務法人
		(72) 発明者	筋誠 久 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
		(72) 発明者	日向 佑介 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内
		(72) 発明者	光吉 俊博 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内

最終頁に続く

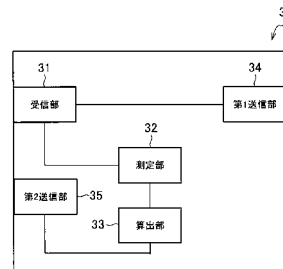
(54) 【発明の名称】 IPネットワーク受信装置、IPネットワーク送信装置、放送システム及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介して伝送レートが一定であるTSパケットを送信する場合に、IPネットワークにおけるTSパケットの遅延時間を遅延時間固定区間におけるTSパケットの遅延時間に合わせるように調整する。

【解決手段】 本発明に係るIPネットワーク受信装置30は、IPネットワーク6を介してTSパケットを受信するように構成されている受信部31と、遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間とIPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れるTSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部33と、IPネットワーク送信装置10に対して、TSパケットの数及びマトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部34とを具備する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

遅延時間固定区間と並行して IP ネットワークを介して TS パケットを送信するように構成されている放送システムで用いられる IP ネットワーク受信装置であって、

前記 IP ネットワークを介して前記 TS パケットを受信するように構成されている受信部と、

前記遅延時間固定区間における前記 TS パケットの遅延時間と前記 IP ネットワークにおける前記 TS パケットの遅延時間とに基づいて、1つの IP パケット内に入れる前記 TS パケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、

前記放送システムで用いられる IP ネットワーク送信装置に対して、前記 TS パケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備することを特徴とする IP ネットワーク受信装置。

**【請求項 2】**

前記 TS パケットに含まれている NSI 情報に基づいて、前記遅延時間固定区間における前記 TS パケットの遅延時間及び前記 IP ネットワークにおける TS パケットの遅延時間を測定するように構成されている測定部をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の IP ネットワーク受信装置。

**【請求項 3】**

前記 TS パケットに含まれている NSI 情報に基づいて、前記遅延時間固定区間における前記 TS パケットの遅延時間を測定し、前記 IP ネットワーク送信装置及び前記 IP ネットワーク受信装置に入力された GPS 基準信号に基づいて、前記 IP ネットワークにおける TS パケットの遅延時間を測定するように構成されている測定部をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の IP ネットワーク受信装置。

**【請求項 4】**

前記 IP ネットワーク送信装置及び前記 IP ネットワーク受信装置に入力された GPS 基準信号に基づいて、前記 IP ネットワークにおける TS パケットの遅延時間を測定するように構成されている測定部をさらに具備し、

前記算出部は、前記測定部によって測定された前記 IP ネットワークにおける TS パケットの遅延時間と共に、手動で設定された前記遅延時間固定区間における前記 TS パケットの遅延時間に基づいて、前記 TS パケットの数及び前記マトリクスのサイズを算出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の IP ネットワーク受信装置。

**【請求項 5】**

遅延時間固定区間と並行して IP ネットワークを介して TS パケットを送信するように構成されている放送システムで用いられる IP ネットワーク送信装置であって、

前記放送システムで用いられる IP ネットワーク受信装置から受信した情報に基づいて、1つの IP パケット内に入れる前記 TS パケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを設定するように構成されている設定部を具備することを特徴とする IP ネットワーク送信装置。

**【請求項 6】**

遅延時間固定区間と並行して IP ネットワークを介して TS パケットを送信するように構成されている放送システムで用いられる IP ネットワーク送信装置であって、

前記放送システムで用いられる IP ネットワーク受信装置から受信した前記遅延時間固定区間における前記 TS パケットの遅延時間と前記 IP ネットワークにおける前記 TS パケットの遅延時間とに基づいて、1つの IP パケット内に入れる前記 TS パケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを特徴とする IP ネットワーク送信装置。

**【請求項 7】**

遅延時間固定区間と並行して IP ネットワークを介して TS パケットを送信するように

10

20

30

40

50

構成されている放送システムであって、

IPネットワーク送信装置及びIPネットワーク受信装置を具備しており、

前記IPネットワーク受信装置は、

前記IPネットワークを介して前記TSパケットを受信するように構成されている受信部と、

前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、

前記IPネットワーク送信装置に対して、前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備しており、

前記IPネットワーク送信装置は、

前記IPネットワーク受信装置から受信した前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを設定するように構成されている設定部を具備することを特徴とする放送システム。

#### 【請求項8】

遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムであって、

IPネットワーク送信装置及びIPネットワーク受信装置を具備しており、

前記IPネットワーク受信装置は、

前記IPネットワークを介して前記TSパケットを受信するように構成されている受信部と、

前記IPネットワーク送信装置に対して、前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間を送信するように構成されている送信部とを具備しており、

前記IPネットワーク送信装置は、

前記IPネットワーク受信装置から受信した前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを特徴とする放送システム。

#### 【請求項9】

IPネットワークを介してIPネットワーク送信装置からTSパケットを受信するように構成されている受信部と、

前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間に基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、

前記IPネットワーク送信装置に対して、前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備することを特徴とするIPネットワーク受信装置。

#### 【請求項10】

IPネットワークを介してIPネットワーク受信装置に対してTSパケットを送信するように構成されている送信部と、

前記IPネットワーク受信装置から受信した前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間に基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを特徴とするIPネットワーク送信装置。

#### 【請求項11】

コンピュータを、請求項1～4及び9のいずれか一項に記載のIPネットワーク受信装

10

20

30

40

50

置として機能させるためのプログラム。

【請求項 12】

コンピュータを、請求項 5、6 又は 10 のいずれか一項に記載の IP ネットワーク送信装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IP ネットワーク受信装置、IP ネットワーク送信装置、放送システム及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ブロードバンドインフラの普及により、IP (Internet Protocol) ネットワークを介して映像コンテンツや音声コンテンツを伝送することが多くなってきている。

【0003】

かかる場合、一般的に、圧縮したコンテンツである「MPEG-2 TS 信号」を複数まとめて 1 個の IP パケットに入れて伝送する方法 (カプセル化) が用いられている。

【0004】

IP ネットワークにおいては、IP パケット損失が発生するため伝送品質の完全な保証が難しい。そのため、IP ネットワーク上で失われた情報を復元するために、前方誤り訂正 (FEC: Forward Error Correction) 処理や再送要求 (ARQ: Automatic Repeat reQuest) 処理等が用いられている。

【0005】

IP ネットワークを介した映像コンテンツや音声コンテンツの伝送では、誤り訂正処理として「Pro-MPEG FEC」方式が用いられることが多い。かかる「Pro-MPEG FEC」方式では、送信側で、誤り訂正処理用のパリティを追加して伝送し、受信側で、かかるパリティに基づいて失われたパケットを再現する前方誤り訂正 (FEC) 処理が用いられている。

【0006】

かかる IP ネットワークを介した映像コンテンツや音声コンテンツの伝送では、IP ネットワークにおける伝送遅延の他、FEC 処理のための伝送遅延等が発生する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2009-212876 号公報

【特許文献 2】特開 2013-207314 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

映像コンテンツや音声コンテンツの伝送では、多少の伝送遅延は許容されることが多いが、利用形態によっては遅延時間を正確に管理する必要がある。

【0009】

特に、地上デジタル放送ネットワーク用として IP ネットワークを介した伝送が使用される場合は、中継ネットワークの SFN (Single Frequency Network) 構成のために厳密な遅延時間の管理が必要となる。

【0010】

しかしながら、地上デジタル放送用のネットワークとして IP ネットワークが使用される場合、IP ネットワークにおいて厳密な遅延時間の管理ができないため、IP ネットワークにおける TS (Transport Stream) パケットの遅延時間が必要な固定の伝送遅延時間を上回ってしまう場合があるという問題点があった。

10

20

30

40

50

## 【0011】

そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、無線区間等の遅延時間が固定である区間（以下、遅延時間固定区間）と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信する場合に、IPネットワークにおけるTSパケットの遅延時間を遅延時間固定区間におけるTSパケットの遅延時間に合わせるように調整することができるIPネットワーク受信装置、IPネットワーク送信装置、放送システム及びプログラム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】

本発明の第1の特徴は、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムで用いられるIPネットワーク受信装置であって、前記IPネットワークを介して前記TSパケットを受信するように構成されている受信部と、前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、前記放送システムで用いられるIPネットワーク送信装置に対して、前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備することを要旨とする。

10

## 【0013】

本発明の第2の特徴は、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムで用いられるIPネットワーク送信装置であって、前記放送システムで用いられるIPネットワーク受信装置から受信した情報に基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを設定するように構成されている設定部を具備することを要旨とする。

20

## 【0014】

本発明の第3の特徴は、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムで用いられるIPネットワーク送信装置であって、前記放送システムで用いられるIPネットワーク受信装置から受信した前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを要旨とする。

30

## 【0015】

本発明の第4の特徴は、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムであって、IPネットワーク送信装置及びIPネットワーク受信装置を具備しており、前記IPネットワーク受信装置は、前記IPネットワークを介して前記TSパケットを受信するように構成されている受信部と、前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、前記IPネットワーク送信装置に対して、前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備しており、前記IPネットワーク送信装置は、前記IPネットワーク受信装置から受信した前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを設定するように構成されている設定部を具備することを要旨とする。

40

## 【0016】

本発明の第5の特徴は、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信するように構成されている放送システムであって、IPネットワーク送信装

50

置及びIPネットワーク受信装置を具備しており、前記IPネットワーク受信装置は、前記IPネットワークを介して前記TSパケットを受信するように構成されている受信部と、前記IPネットワーク送信装置に対して、前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間を送信するように構成されている送信部とを具備しており、前記IPネットワーク送信装置は、前記IPネットワーク受信装置から受信した前記遅延時間固定区間における前記TSパケットの遅延時間と前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間とに基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを要旨とする。

10

**【0017】**

本発明の第6の特徴は、IPネットワークを介してIPネットワーク送信装置からTSパケットを受信するように構成されている受信部と、前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間に基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出するように構成されている算出部と、前記IPネットワーク送信装置に対して、前記TSパケットの数及び前記マトリクスのサイズを送信するように構成されている送信部とを具備することを要旨とする。

**【0018】**

本発明の第7の特徴は、IPネットワークを介してIPネットワーク受信装置に対してTSパケットを送信するように構成されている送信部と、前記IPネットワーク受信装置から受信した前記IPネットワークにおける前記TSパケットの遅延時間に基づいて、1つのIPパケット内に入れる前記TSパケットの数、及び、前方誤り訂正処理用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズを算出して設定するように構成されている設定部を具備することを要旨とする。

20

**【0019】**

本発明の第8の特徴は、コンピュータを、上述のIPネットワーク受信装置として機能させるためのプログラムであることを要旨とする。

**【0020】**

本発明の第9の特徴は、コンピュータを、上述のIPネットワーク送信装置として機能させるためのプログラムであることを要旨とする。

30

**【発明の効果】****【0021】**

本発明によれば、遅延時間固定区間と並行してIPネットワークを介してTSパケットを送信する場合に、IPネットワークにおけるTSパケットの遅延時間を遅延時間固定区間におけるTSパケットの遅延時間に合わせるように調整することができるIPネットワーク受信装置、IPネットワーク送信装置、放送システム及びプログラムを提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0022】**

【図1】図1は、第1の実施形態に係る放送システム1の構成図の一例である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係るIPネットワーク送信装置10の機能ブロック図の一例である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係るIPネットワーク受信装置30の機能ブロック図の一例である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係るIPネットワーク送信装置10の動作を示すフローチャートの一例である。

【図5】図5は、第1の実施形態に係るIPネットワーク受信装置30の動作を示すフローチャートの一例である。

【図6】図6は、第2の実施形態に係る放送システム1の構成図の一例である。

40

50

【図 7】図 7 は、第 3 の実施形態に係る放送システム 1 の構成図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

(第 1 の実施形態)

以下、図 1 ~ 図 5 を参照して、本発明の第 1 の実施形態に係る放送システム 100 について説明する。

【0024】

本実施形態に係る放送システム 100 は、遅延時間固定区間 3 と並行して IP ネットワーク 6 を介して TS パケットを送信するように構成されている。ここで、遅延時間固定区間 3 の伝送路としては、無線回線や有線の専用線や光のダークファイバ等であってもよい。したがって、遅延時間固定区間 3 は、無線区間や専用線区間や光ファイバ区間等と呼ばれてもよい。以下、本実施形態では、遅延時間固定区間 3 として無線区間を用いるケースを例に挙げて説明する。

10

【0025】

図 1 に示すように、本実施形態に係る放送システム 100 は、NSI (Network Synchronization Information) 多重装置 1 と、送信装置 2 と、受信装置 4 と、切替装置 5 と、IP ネットワーク送信装置 10 と、IP ネットワーク受信装置 30 と、GPS (Global Positioning System) 基準信号発生器 7 と、GPS 基準信号発生器 8 とを具備している。

【0026】

GPS 基準信号発生器 7 及び GPS 基準信号発生器 8 は、10 MHz 及び 1 PPS (Pulse Per Second) の GPS 基準信号を生成するように構成されている。

20

【0027】

NSI 多重装置 1 は、放送局の運行装置 (図示せず) から、TS パケット (204 バイト) を受信し、GPS 基準信号発生器 7 から、上述の GPS 基準信号を受信するように構成されている。ここで、NSI 多重装置 1 は、かかる GPS 基準信号に基づいて、受信した TS パケットに対して、時刻情報 (タイムスタンプ) を含む NSI 情報を付与するように構成されている。

【0028】

送信装置 2 は、NSI 多重装置 1 から TS パケットを受信し、遅延時間固定区間 3 を介して、かかる TS パケットを受信装置 4 に対して送信するように構成されている。

30

【0029】

受信装置 4 は、遅延時間固定区間 3 を介して送信装置 2 から TS パケットを受信し、かかる TS パケットを切替装置 5 に対して送信するように構成されている。

【0030】

切替装置 5 は、受信装置 4 及び IP ネットワーク受信装置 30 から受信した TS パケットのどちらかを OFDM 変調器等の後段装置 (図示せず) に送信するように構成されている。

【0031】

IP ネットワーク送信装置 10 は、NSI 多重装置 1 から TS パケットを受信し、IP ネットワーク 6 を介して、かかる TS パケットを IP ネットワーク受信装置 30 に対して送信するように構成されている。IP ネットワーク送信装置 10 は、「TS over IP 送信装置」と呼ばれてもよい。

40

【0032】

図 2 に示すように、IP ネットワーク送信装置 10 は、受信部 11 と、パラメータ設定部 12 と、IP パケット生成部 13 と、送信部 14 とを具備している。

【0033】

受信部 11 は、NSI 多重装置 1 から TS パケットを受信するように構成されている。また、受信部 11 は、IP ネットワーク受信装置 30 からフィードバック情報を受信するように構成されている。かかるフィードバック情報には、1 つの IP パケット内に入れる

50

T S パケットの数 (カプセル数) を示す情報や、前方誤り訂正 (例えば、P r o - M P E G F E C ) 処理用のパリティを付与するために作成するマトリクス (検査行列) のサイズを示す情報が含まれている。

【 0 0 3 4 】

パラメータ設定部 1 2 は、受信部 1 1 によって受信されたフィードバック情報に基づいて、1 つの I P パケット内に入れる T S パケットの数、及び、前方誤り訂正処理 (例えば、P r o - M P E G F E C ) 用のパリティを付与するために作成するマトリクスのサイズ等のパラメータを設定するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

I P パケット生成部 1 3 は、受信部 1 1 によって受信された 2 0 4 バイトの T S パケットを複数纏めて 1 つの I P パケットに埋め込むように構成されている。

【 0 0 3 6 】

また、I P パケット生成部 1 3 は、I P パケット損失によるデータ欠損を補うために、I P パケットに対して前方誤り訂正処理 (例えば、P r o - M P E G F E C ) 用のパリティを付与するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

例えば、I P パケット生成部 1 3 は、複数の T S パケットを一旦バッファに溜めておき、パラメータ設定部 1 2 によって設定されたマトリクスのサイズ ( m 行 × n 列 ) に基づいて生成した m 行 × n 列のマトリクスに複数の T S パケットを順次挿入していき、かかるマトリクスの各行及び各列の少なくとも一方にパリティを付与することによって、I P ネットワーク受信装置 3 0 に対して送信すべき I P パケットを生成するように構成されている。

【 0 0 3 8 】

送信部 1 4 は、I P ネットワーク受信装置 3 0 に対して、I P パケット生成部 1 3 によって生成された I P パケットを送信するように構成されている。

【 0 0 3 9 】

I P ネットワーク受信装置 3 0 は、I P ネットワーク 6 を介して I P ネットワーク送信装置 1 0 から複数の T S パケットを含む I P パケットを受信し、切替装置 5 に対して、かかる T S パケットを送信するように構成されている。I P ネットワーク受信装置 3 0 は、「 T S o v e r I P 受信装置」と呼ばれてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、I P ネットワーク受信装置 3 0 は、受信部 3 1 と、測定部 3 2 と、算出部 3 3 と、第 1 送信部 3 4 と、第 2 送信部 3 5 とを具備している。

【 0 0 4 1 】

受信部 3 1 は、I P ネットワーク送信装置 1 0 から、I P ネットワーク 6 を介して複数の T S パケットを含む I P パケットを受信するように構成されている。ここで、受信部 3 1 は、かかる I P パケットに対する前方誤り訂正 (例えば、P r o - M P E G F E C ) 処理を行うように構成されている。

【 0 0 4 2 】

また、受信部 3 1 は、受信装置 4 から、N S I 情報を含む T S パケットを受信するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

さらに、受信部 3 1 は、G P S 基準信号発生器 8 から、上述の G P S 基準信号を受信するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

測定部 3 2 は、受信部 3 1 によって受信された受信装置 4 及び I P ネットワーク送信装置 1 0 からの T S パケットに含まれている N S I 情報と共に、受信部 3 1 によって受信された G P S 基準信号発生器 8 からの G P S 基準信号に基づいて、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間及び I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間を測定するように構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

具体的には、測定部 3 2 は、受信部 3 1 によって受信された受信装置 4 からの T S パケットに含まれている N S I 情報（送信装置 2 による T S パケットの送信時刻）及び受信部 3 1 によって受信された G P S 基準信号発生器 8 からの G P S 基準信号（ I P ネットワーク受信装置 3 0 による T S パケットの受信時刻）から、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間を測定するように構成されていてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

ここで、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間は、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの伝搬遅延時間及び受信装置 4 における T S パケットを含む無線信号に対する誤り訂正処理の時間によって構成されている。なお、かかる誤り訂正処理では、リードソロモン符号及び畳み込み符号の連結符号を使用するように構成されていてもよい。

10

## 【 0 0 4 7 】

また、測定部 3 2 は、受信部 3 1 によって受信された I P ネットワーク送信装置 1 0 からの T S パケットに含まれている N S I 情報（ I P ネットワーク送信装置 1 0 による T S パケットの送信時刻）及び受信部 3 1 によって受信された G P S 基準信号発生器 8 からの G P S 基準信号（ I P ネットワーク受信装置 3 0 による T S パケットの受信時刻）から、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間を測定するように構成されていてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

ここで、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間は、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの伝搬遅延時間及び I P ネットワーク受信装置 3 0（受信部 3 1）における I P パケットに対する前方誤り訂正（例えば、 P r o - M P E G F E C）処理の時間によって構成されている。

20

## 【 0 0 4 9 】

算出部 3 3 は、測定部 3 2 によって測定された遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間と I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間とに基づいて、上述の T S パケットの数及びマトリクスのサイズを算出するように構成されている。

## 【 0 0 5 0 】

ここで、放送システム 1 0 0 における T S パケットの伝送ビットレートを「 r 」とし、上述の 1 つの I P パケット内に入れる T S パケットの数を「 a 」とし、上述のマトリクスの行の数を「 m 」とし、マトリクスの列の数を「 n 」とすると、算出部 3 3 は、式「  $t_{m i n} = (204 \times 8 \times m \times n \times a) / r$ （秒）」によって、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの必要最小遅延時間「  $t_{m i n}$  」を算出するように構成されている。

30

## 【 0 0 5 1 】

また、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの伝送にかかる時間を「  $t_{n e t}$  」とし、 I P ネットワーク 6 における伝送ゆらぎを吸収するための追加バッファ設定時間を「  $t_b$  」とすると、算出部 3 3 は、式「  $t_{t o t a l} = t_{n e t} + t_b + t_{m i n}$  」によって、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの伝送遅延時間（すなわち、 I P ネットワーク送信装置 1 0 と I P ネットワーク受信装置 3 0 との間のトータルの伝送遅延時間）「  $t_{t o t a l}$  」を算出するように構成されている。

40

## 【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態に係る放送システム 1 0 0 における T S パケットの伝送速度は、 3 2 . 5 0 8 M b p s（ 5 1 2 / 6 3 × 4 M b p s ）である。また、上述の式における「 2 0 4 × 8 」は、 1 個の T S パケットのビット数を示す。

## 【 0 0 5 3 】

その結果、算出部 3 3 は、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの伝送遅延時間「  $t_{t o t a l}$  」が、測定部 3 2 によって測定された遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間と同等になるように、上述の T S パケットの数及びマトリクスのサイズを算出するように構成されている。

50

## 【 0 0 5 4 】

第 1 送信部 3 4 は、切替装置 5 に対して T S パケットを送信するように構成されている。

## 【 0 0 5 5 】

また、第 2 送信部 3 5 は、 I P ネットワーク送信装置 1 0 に対して、算出部 3 3 によって算出された T S パケットの数 ( a ) 及びマトリクスのサイズ ( m × n ) を送信するように構成されている。

## 【 0 0 5 6 】

図 4 に、本実施形態に係る I P ネットワーク送信装置 1 0 の動作の一例について説明するためのフローチャートについて示す。

10

## 【 0 0 5 7 】

図 4 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、 I P ネットワーク送信装置 1 0 は、 I P ネットワーク受信装置 3 0 からフィードバック情報を受信する。

## 【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 2 において、 I P ネットワーク送信装置 1 0 は、かかるフィードバック情報に含まれている T S パケットの数 ( a ) 及びマトリクスのサイズ ( m × n ) に基づいて、パラメータの設定を行う。

## 【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 0 3 において、 I P ネットワーク送信装置 1 0 は、設定されたパラメータに基づいて、複数の T S パケットを含む I P パケットを生成して I P ネットワーク受信装置 3 0 に送信する。

20

## 【 0 0 6 0 】

図 5 に、本実施形態に係る I P ネットワーク受信装置 3 0 の動作の一例について説明するためのフローチャートについて示す。

## 【 0 0 6 1 】

図 5 に示すように、ステップ S 2 0 1 において、 I P ネットワーク受信装置 3 0 は、受信装置 4 及び I P ネットワーク送信装置 1 0 からの T S パケットに含まれている N S I 情報と共に、 G P S 基準信号発生器 8 からの G P S 基準信号に基づいて、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間及び I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間を測定する。

30

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 2 において、 I P ネットワーク受信装置 3 0 は、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間及び I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間に基づいて、 T S パケットの数 ( a ) 及びマトリクスのサイズ ( m × n ) を算出する。

## 【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 3 において、 I P ネットワーク受信装置 3 0 は、 I P ネットワーク送信装置 1 0 に対して、 T S パケットの数 ( a ) 及びマトリクスのサイズ ( m × n ) を含むフィードバック情報を送信する。

## 【 0 0 6 4 】

本実施形態に係る放送システム 1 0 0 によれば、 I P ネットワーク受信装置 3 0 において T S パケットの数 ( a ) 及びマトリクスのサイズ ( m × n ) を調整することで、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間を遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間に合わせるように調整することができる。

40

## 【 0 0 6 5 】

なお、遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間が、「 t<sub>net</sub> + t<sub>min</sub>」よりも大きい場合には、 I P ネットワーク受信装置 3 0 の追加バッファ設定時間を「 t<sub>b</sub>」を大きくして、 I P ネットワーク 6 における T S パケットの遅延時間を遅延時間固定区間 3 における T S パケットの遅延時間に合わせるように調整してもよい。

## 【 0 0 6 6 】

( 第 2 の実施形態 )

50

以下、図6を参照して、本発明の第2の実施形態に係る放送システム100について、上述の第1の実施形態に係る放送システム100との相違点に着目して説明する。

【0067】

図6に示すように、本実施形態に係る放送システム100では、GPS基準信号発生器7は、IPネットワーク送信装置10に対して、上述のGPS基準信号を送信するように構成されている。

【0068】

また、本実施形態に係るIPネットワーク送信装置10において、IPパケット生成部13は、受信部11によって受信されたGPS基準信号発生器7からのGPS基準信号に基づいて、タイムスタンプをIPパケットに付与するように構成されている。

10

【0069】

さらに、本実施形態に係るIPネットワーク受信装置30において、測定部32は、受信部31によって受信された受信装置4からのTSパケットに含まれているNSI情報に基づいて、遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間を測定し、受信部31によって受信されたIPネットワーク送信装置10及びIPネットワーク受信装置30に入力されたGPS基準信号に基づいて、IPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を測定するように構成されている。

【0070】

具体的には、測定部32は、受信部31によって受信されたIPネットワーク送信装置10に入力されたGPS基準信号(IPネットワーク送信装置10によるTSパケットの送信時刻)及び受信部31によって受信されたGPS基準信号発生器8からのGPS基準信号(IPネットワーク受信装置30によるTSパケットの受信時刻)から、IPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を測定するように構成されていてもよい。

20

【0071】

本実施形態に係る放送システム100によれば、受信部31によって受信されたIPネットワーク送信装置10からのTSパケットに含まれているNSI情報を用いることなく、GPS基準信号発生器7/8からのGPS基準信号のみで、IPネットワーク受信装置30においてTSパケットの数(a)及びマトリクスのサイズ(m×n)を調整することができるので、より正確にIPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間に合わせるように調整することができる。

30

【0072】

(第3の実施形態)

以下、図7を参照して、本発明の第3の実施形態に係る放送システム100について、上述の第1及び第2の実施形態に係る放送システム100との相違点に着目して説明する。

【0073】

図7に示すように、本実施形態に係る放送システム100では、上述の第2の実施形態に係る放送システム100と同様に、GPS基準信号発生器7は、IPネットワーク送信装置10に対して、上述のGPS基準信号を送信するように構成されている。

【0074】

また、図7に示すように、本実施形態に係る放送システム100では、受信装置4は、IPネットワーク受信装置30に対して、遅延時間固定区間3を介して受信したTSパケットを送信しないように構成されている。

40

【0075】

本実施形態に係るIPネットワーク受信装置30において、測定部32は、受信部31によって受信されたIPネットワーク送信装置10及びIPネットワーク受信装置30に入力されたGPS基準信号に基づいて、IPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を測定するように構成されている。

【0076】

具体的には、測定部32は、受信部31によって受信されたIPネットワーク送信装置

50

10に入力されたGPS基準信号(IPネットワーク送信装置10によるTSパケットの送信時刻)及び受信部31によって受信されたGPS基準信号発生器8からのGPS基準信号(IPネットワーク受信装置30によるTSパケットの受信時刻)から、IPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を測定するように構成されていてもよい。

【0077】

なお、本実施形態に係るIPネットワーク受信装置30では、測定部32は、遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間について測定しないように構成されている。

【0078】

また、本実施形態に係るIPネットワーク受信装置30において、算出部33は、測定部32によって測定されたIPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間と共に、手動で設定された遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間に基づいて、TSパケットの数(a)及びマトリクスのサイズ(m×n)を算出するように構成されている。

10

【0079】

本実施形態に係る放送システム100によれば、遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間について測定することなく、IPネットワーク受信装置30においてTSパケットの数(a)及びマトリクスのサイズ(m×n)を調整することできるので、少ない処理負荷でIPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間に合わせるように調整することができる。

【0080】

20

(変更例)

なお、上述の実施形態に係る放送システム100において、上述のIPネットワーク送信装置10及びIPネットワーク受信装置30について、送信装置2及び受信装置4と対にして使用しなくてもよい。

【0081】

かかる場合、算出部33は、IPネットワーク6におけるTSパケットの伝送遅延時間「 $t_{total}$ 」が、指定された遅延時間と同等になるように、上述のTSパケットの数及びマトリクスのサイズを算出するように構成されている。

【0082】

かかる構成によれば、上述のパラメータを変更することによって、IPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間を指定された遅延時間と同等になるように調整することができる。

30

【0083】

なお、上述の実施形態に係る放送システム100において、IPネットワーク受信装置30の送信部34は、IPネットワーク送信装置10に対して、TSパケットの数(a)及びマトリクスのサイズ(m×n)の代わりに、遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間及びIPネットワーク6における前記TSパケットの遅延時間を含むフィードバック情報を送信するように構成されていてもよい。

【0084】

かかる場合、IPネットワーク送信装置10のパラメータ設定部12は、IPネットワーク受信装置30から受信したフィードバック情報に含まれる遅延時間固定区間3におけるTSパケットの遅延時間とIPネットワーク6におけるTSパケットの遅延時間とに基づいて、IPネットワーク受信部30の算出部33と同様に、上述のTSパケットの数(a)及びマトリクスのサイズ(m×n)を算出して設定するように構成されていてもよい。

40

【0085】

かかる変更例に係る放送システム100によれば、IPネットワーク送信装置10とIPネットワーク受信装置30との間で適切な処理負荷の分担を行うことができる。

【0086】

(その他の実施形態)

50

上述のように、本発明について、上述した実施形態によって説明したが、かかる実施形態における開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。かかる開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【 0 0 8 7 】

また、上述の実施形態では特に触れていないが、上述の I P ネットワーク送信装置 1 0 及び I P ネットワーク受信装置 3 0 によって行われる各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。また、かかるプログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、かかるプログラムをコンピュータにインストールすることが可能である。ここで、かかるプログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、C D - R O M や D V D - R O M 等の記録媒体であってもよい。

10

【 0 0 8 8 】

或いは、上述の I P ネットワーク送信装置 1 0 及び I P ネットワーク受信装置 3 0 内の少なくとも一部の機能を実現するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップが提供されてもよい。

【 符号の説明 】

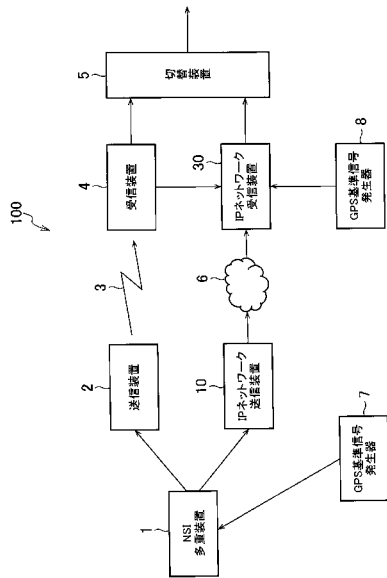
【 0 0 8 9 】

- 1 0 0 ... 放送システム
- 1 ... N S I 多重装置
- 2 ... 送信装置
- 3 ... 遅延時間固定区間
- 4 ... 受信装置
- 5 ... 切替装置
- 6 ... I P ネットワーク
- 7、8 ... G P S 基準信号発生器
- 1 0 ... I P ネットワーク送信装置
- 1 1 ... 受信部
- 1 2 ... パラメータ設定部
- 1 3 ... I P パケット生成部
- 1 4 ... 送信部
- 3 0 ... I P ネットワーク受信装置
- 3 1 ... 受信部
- 3 2 ... 測定部
- 3 3 ... 算出部
- 3 4 ... 第 1 送信部
- 3 5 ... 第 2 送信部

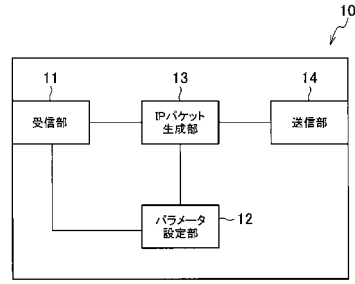
20

30

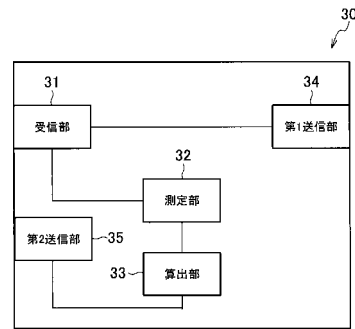
【 図 1 】



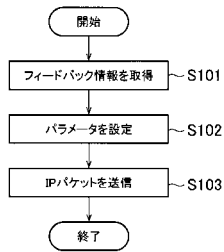
【 図 2 】



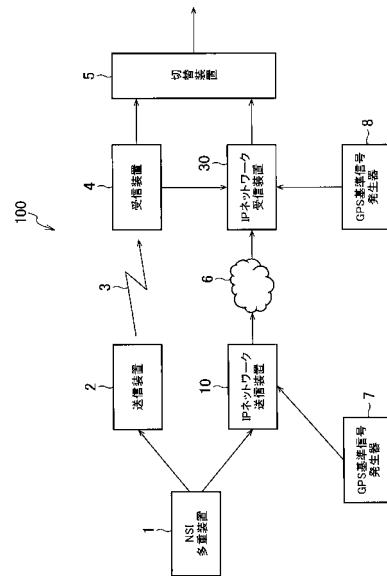
【 図 3 】



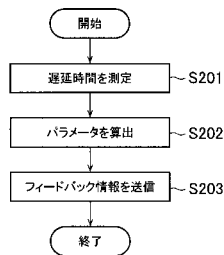
【 図 4 】



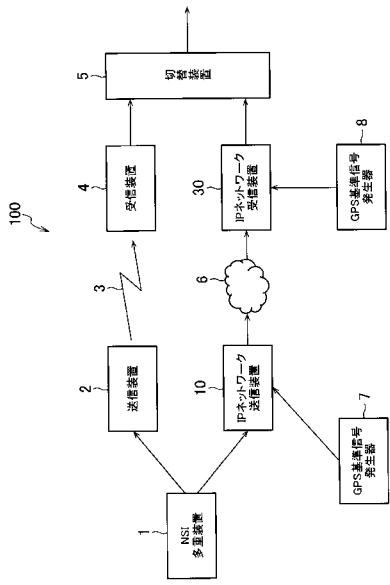
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 隆史

東京都渋谷区神南二丁目2番1号 日本放送協会放送センター内

Fターム(参考) 5K014 BA02

5K034 AA06 DD02 EE11 HH09 HH14 HH65