

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5461007号
(P5461007)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 21/438 (2011.01)

H04N 21/438

H04N 21/4385 (2011.01)

H04N 21/4385

H04B 1/16 (2006.01)

H04B 1/16

Z

請求項の数 20 (全 38 頁)

(21) 出願番号

特願2008-331458 (P2008-331458)

(22) 出願日

平成20年12月25日 (2008.12.25)

(65) 公開番号

特開2010-154349 (P2010-154349A)

(43) 公開日

平成22年7月8日 (2010.7.8)

審査請求日

平成23年10月25日 (2011.10.25)

(73) 特許権者 000005821

パナソニック株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100105050

弁理士 驚田 公一

(72) 発明者 中村 浩司

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72) 発明者 岡 敏夫

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 古川 哲也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デジタル放送受信装置、デジタル放送受信方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタル放送を受信する受信手段と、チャンネル切り替え処理を行うチャンネル切り替え処理手段とを備えるデジタル放送受信装置であって、

前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するデータ取得手段と、

前記データ取得手段を動作させるタイミングを制御するデータ取得タイミング制御手段と、

前記データ取得手段により取得された制御情報を基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するパラメータ生成手段と、

前記パラメータ生成手段により生成された前記シーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出する処理時間算出手段と、

前記処理時間算出手段により算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生する、ECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間とが最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するチャンネル切り替えタイミング制御手段と、

を備えるデジタル放送受信装置。

10

20

【請求項 2】

前記データ取得手段は、チャンネル切り替え処理開始時間、デスクランブル処理に関する制御情報、又はストリームの復号処理に関する制御情報を測定する請求項1記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 3】

前記デスクランブル処理に関する制御情報は、暗号鍵生成に利用するECMの受信完了時間、ECMの受信処理に必要なECM_PID取得時間、デスクランブル設定完了時間、ECM出現タイミング、又はECM受信間隔のうち少なくともいずれか一つ、

前記ストリームの復号処理に関する制御情報は、シーケンスヘッダ出現タイミング、又はシーケンスヘッダ受信間隔である請求項2記載のデジタル放送受信装置。 10

【請求項 4】

前記データ取得手段は、チャンネル変更に周波数変更が伴う場合と伴わない場合のそれに対して必要な制御情報を測定する請求項1記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 5】

前記制御情報は、チャンネル切り替え処理開始時間、又はデスクランブル処理に必要な情報である請求項4記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 6】

前記チャンネル切り替え処理開始時間は、前記チャンネル切り替えタイミング制御手段に通知のチャンネル切り替え要求が発生した時間、又は前記チャンネル切り替えタイミング制御手段からチューナに対してフロントエンド処理開始要求が発生した時間である請求項2記載のデジタル放送受信装置。 20

【請求項 7】

前記データ取得タイミング制御手段は、番組情報を元に、前記データ取得手段を定期的に動作させる請求項1記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 8】

前記データ取得手段は、複数のチューナがある場合、そのチューナの使用状況を参照してデータ取得に用いるチューナを決定する請求項1記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 9】

前記データ取得手段は、複数のチューナを有する場合、使用されていない全てのチューナを用いて前記データ取得を行う請求項8記載のデジタル放送受信装置。 30

【請求項 10】

前記データ取得手段は、複数のチューナを有する場合、通常視聴中にあっても未使用的チューナを用いて前記データ取得を行う請求項8記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 11】

前記データ取得手段は、前記チャンネル切り替えタイミング制御手段からの通知を基に、前記チャンネル切り替え開始時間、及び前記デスクランブル処理に必要な制御情報の測定を行う請求項2記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 12】

前記データ取得手段は、前記デスクランブル処理に必要な制御情報を、デスクランブル部からの通知を基に、測定を開始する請求項2記載のデジタル放送受信装置。 40

【請求項 13】

前記データ取得手段は、前記ストリーム復号処理に必要な制御情報を、デコード処理部からの通知を基に、測定を開始する請求項2記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 14】

前記パラメータ生成手段は、前記データ取得手段によって取得されたチャンネル切り替え処理開始時間、又は前記デスクランブル処理に関する制御情報に基づいて、チャンネル切り替えに必要な制御パラメータを生成する請求項2記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 15】

前記チャンネル切り替えに必要な時間は、選局開始からECM_PID取得までの時間及びECM受信完了からデスクランブル設定完了までの時間である請求項14記載のデジ 50

タル放送受信装置。

【請求項 16】

前記処理時間算出手段は、前記パラメータ生成手段によって生成された制御パラメータに基づいて、前記デスクランブル処理に関連する制御情報を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを設定し、その時のチャンネル切り替え時間を算出する請求項2記載のデジタル放送受信装置。

【請求項 17】

前記チャンネル切り替えタイミング制御手段は、前記パラメータ生成手段によって生成された制御パラメータに基づいてストリーム復号処理に関連する制御情報を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを設定し、チャンネル切り替え時間を算出する請求項2記載のデジタル放送受信装置。 10

【請求項 18】

前記チャンネル切り替えタイミング制御手段は、前記請求項16で算出したチャンネル切り替え時間と、前記請求項17で算出したチャンネル切り替え時間とを比較し、チャンネル切り替え時間が最小となるチャンネル切り替え開始タイミングでチャンネル切り替え開始要求を行うデジタル放送受信装置。

【請求項 19】

デジタル放送を受信し、チャンネル切り替え処理を行うデジタル放送受信方法であって、
前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定する 20
ステップと、

前記受信待ちに関連するデータを測定するタイミングを制御するステップと、

前記測定されたデータを基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するステップと、

前記生成されたシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出するステップと、

前記算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するステップと 30

を有するデジタル放送受信方法。

【請求項 20】

デジタル放送を受信し、チャンネル切り替え処理を行うデジタル放送受信のためのプログラムであって、前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するステップと、

前記受信待ちに関連するデータを測定するタイミングを制御するステップと、

前記測定されたデータを基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するステップと、

前記生成されたシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出するステップと、 40

前記算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するステップと、

をコンピュータに実行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、デジタル放送を受信するデジタル放送受信装置、デジタル放送受信方法及びプログラムに関し、特にデジタル放送受信装置に適用可能なチャンネル切り替え制御方法の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、B S (Broadcasting Satellite)、C S (Communication Satellite)デジタル放送、あるいは地上波デジタル放送の普及が急速に進み、デジタルテレビ、レコーダ、携帯端末などデジタル放送受信機能を有する多くの機器が提供されている。このようなデジタル放送受信装置におけるデジタル放送受信時のチャンネル切り替え処理では、放送局から送出される信号に周期的に挿入されている制御情報が必要となる。このデータの受信待ち時間が表示不能時間を長くしている原因となっている。

10

【0003】

デジタル放送受信時のチャンネル切り替え処理では、番組識別情報 (P A T : Program Association Table及びP M T : Program Map Table)の受信処理、E C M (Entitlement Control Message)受信処理、シーケンスヘッダ受信処理が必須となっている。これらの処理がチャンネル切り替え時の表示不能時間 (チャンネル切り替えが発生してから選局されたチャンネル映像の出画準備処理を行う時間) を長くしている原因となっている。

【0004】

P A T 及びP M T は放送局から約 1 0 0 m s e c 単位の周期で送出されている。P A T 及びP M T の取得処理は、その送出周期に関係なくランダムなタイミングで行われるため、受信待ち時間が最大 1 0 0 m s e c 発生する。

20

【0005】

E C MもP A T、P M Tと同様、放送局から約 1 0 0 m s e c 単位の周期で送出されている。これについてもE C M取得処理が送出周期に関係なくランダムなタイミングで行われるため、受信待ち時間が最大 1 0 0 m s e c 発生する。

【0006】

また、シーケンスヘッダ受信処理においても、受信待ち時間が発生する。M P E G 2 (Moving Picture Expert Group 2) 符号化方式で圧縮されたデータは、複数のピクチャがグループ化されたG O P (Group Of Picture) で構成されており、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種のピクチャが存在する。Iピクチャは、それ単体でデコードすることが可能なものであり、Pピクチャは、過去のピクチャとの差分を符号化したピクチャであり、Bピクチャは過去、未来両方のピクチャから予測したデータとの差分を符号化したピクチャである。

30

【0007】

シーケンスヘッダは、G O P の先頭に置かれているIピクチャ直前に置かれており、選局したチャンネルの映像情報として解像度 (1 9 2 0 × 1 0 8 0、1 4 4 0 × 1 0 8 0など) やアスペクト比 (1 6 : 9、4 : 3) の情報が記載されている。チャンネル切り替え処理に際するデコード処理は、このシーケンスヘッダを受信し映像情報を取得した上で開始しなければならない。このシーケンスヘッダは、放送局から約 5 0 0 m s e c 単位の周期で送出されている。また、シーケンスヘッダ検出処理は、その送出周期に関係なくランダムなタイミングで行われるため最大約 5 0 0 m s e c の待ち時間が発生する。

40

【0008】

以上のように、デジタル放送の受信装置において、デジタル放送受信時のチャンネル切り替え処理では番組識別情報 (P A T : Program Association Table及びP M T : Program Map Table)の受信処理、E C M (Entitlement Control Message)受信処理、シーケンスヘッダ受信処理が必須となっている。これらの処理がチャンネル切り替え時の表示不能時間 (チャンネル切り替えが発生してから選局されたチャンネル映像の出画準備処理を行う時間) を長くしている原因となっている。

【0009】

特許文献1には、番組識別情報の受信処理で発生していた待ち時間を削減すべく、キヤ

50

ツシュした番組識別情報を用いて映像データのデコード処理を行う方法が開示されている。特許文献1に記載の方法では、キャッシュした番組識別情報を用いたため、これまで行っていた番組識別情報取得処理が不要となり、チャンネル切り替え時に発生する表示不能時間の短縮が可能になる。

【特許文献1】特開2008-11445号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、このような従来のチャンネル切替えの高速化方法では、ECM受信待ち時間及びシーケンスヘッダ受信待ち時間の問題が依然として発生し、これらに起因して表示不能時間が長くなる問題は解決されていない。

【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、チャンネル切り替え時に発生する表示不能期間を短縮するデジタル放送受信装置、デジタル放送受信方法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】

本発明の一態様に係るデジタル放送受信装置は、デジタル放送を受信する受信手段と、チャンネル切り替え処理を行うチャンネル切り替え処理手段とを備えるデジタル放送受信装置であって、前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するデータ取得手段と、前記データ取得手段を動作させるタイミングを制御するデータ取得タイミング制御手段と、前記データ取得手段により取得された制御情報を基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するパラメータ生成手段と、前記パラメータ生成手段により生成された前記シーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出する処理時間算出手段と、前記処理時間算出手段により算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生する、ECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するチャンネル切り替えタイミング制御手段と、を備える構成を採る。

【0013】

本発明の一態様に係るデジタル放送受信方法は、デジタル放送を受信し、チャンネル切り替え処理を行うデジタル放送受信方法であって、前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するステップと、前記受信待ちに関連するデータを測定するタイミングを制御するステップと、前記測定されたデータを基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するステップと、前記生成されたシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出するステップと、前記算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するステップとを有する。

【0014】

また、他の観点から、本発明の一態様に係るプログラムは、デジタル放送を受信し、チャンネル切り替え処理を行うデジタル放送受信のためのプログラムであって、前記チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するステップと、前記受信待ちに関連するデータを測定するタイミングを制御するステップと、前記測定されたデータを基に、少なくともシーケンスヘッダに関する制御パラメータ及びECMに関する制御パラメータを生成するステップと、前記生成されたシーケンスヘッダに関する制

10

20

30

40

50

御パラメータ及びECMに関する制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出するステップと、前記算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、チャンネル切り替え時に発生するデータの受信待ち時間が短くなるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御することにより、チャンネル切り替え時に発生するデータ受信待ち時間（ECM受信待ち時間、シーケンスヘッダ受信待ち時間を合わせた時間）を短縮することができ、表示不能時間を短縮することができる。例えば、複数画面に表示した裏番組のチャンネルを順次自動で切替える時に、出画までの時間短縮を行うことができ、映像が途切れる時間を短くすることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

（原理説明）

20

まず、本発明が適用されるチャンネル切り替え制御の背景について説明する。

【0018】

本発明は、チャンネル切り替え時に発生するデータ受信待ち時間（ECM受信待ち時間、シーケンスヘッダ受信待ち時間を合わせた時間）を短縮するものである。そこで、チャンネル切り替え処理の概要について図1乃至図10を参照して技術背景を説明する。

【0019】

[DTVチャンネル切替え処理の概要]

図1は、DTV（デジタル放送受信装置）チャンネル切替え処理の概要を説明する図である。

【0020】

30

図1(a)の処理フローに示すように、DTVは、サービスID入力後、PAT受信による当該サービスID検索の有無を判別する。サービスID検索がない場合は、NIT(NetWork Information Table)受信（周波数の特定）、フロントエンド処理を行う。サービスID検索がある場合は、そのままCAT受信以下の処理に進む。

【0021】

図1(b)は、上記フロントエンド処理と上記デコード処理の詳細を示すフローチャートである。上記フロントエンド処理では、周波数変更を判別し、周波数変更の場合は、以下の各処理を行ってTS(Transport Stream)出力処理に進む。また、周波数変更がない場合は、そのままTS出力処理に進む。周波数変更の場合は、周波数チューニング処理、モード/ガード比サーチ処理、キャリア/タイミング同期処理、フレーム同期処理、時間ディンターリーブ処理の各処理を行う。

40

【0022】

図1(a)に戻って、CAT受信、EMMのICカード転送処理、PAT/PMT受信処理、限定受信方式記述子のCA_PID(Conditional Access PID)検索、ECM受信待ち処理、ECMのICカード転送処理、ICカードからの鍵取得処理、及びTSデスクランブルである。そして、デコード処理後、画像出力処理（出画）を行ってDTVチャンネル切替え処理が終了する。

【0023】

図1(c)は、上記デコード処理の詳細を示すフローチャートである。

【0024】

50

上記デコード処理では、ストリーム抽出処理、シーケンスヘッダ受信処理、タイムスタンプによる映像同期処理、及び C l o s e d G O P 同期処理を行う。

【0025】

本発明が、チャンネル切り替え時に発生するデータ受信待ち時間として改善するのは、上記 E C M 受信待ち処理及び上記シーケンスヘッダ受信処理である。

【0026】

図2は、T S パケットの構造を示す図である。

【0027】

図2に示すように、T S パケットは、188 byte のheader と Payload からなる。Payload 種別は、N I T (Network Information Table) , P A T (Program Association Table) , P M T (Program Map Table) , 番組データなどである。また、header はパケットカウンタを有する。なお、T S の詳細は、A R I B S T B - B 3 2 で策定されている。

【0028】

[N I T 受信処理]

図3は、N I T 受信処理を示すフロー チャートである。

【0029】

N I T 受信処理は、N I T を受信し、指定されたサービスID に該当する周波数を特定する処理である。

【0030】

図3の処理フローに示すように、N I T 受信処理では、(1) まず N I T を受信する。(2) 次いで、ネットワークID を参照して、ネットワークの特定を行う。(3) 次いで、図4に示す記述子2 (地上分配システム記述子) の情報を参照して、サービスID に対応する周波数を特定する。

【0031】

図4は、N I T のデータ構造の一例を示す図である。図中、数値はデータ長 (byte) を示す。

【0032】

N I T は、放送事業者が使用する周波数及びその周波数に属する放送番組番号識別子の情報である。

【0033】

図4に示すように、N I T は、Section-header、ネットワーク記述子長、記述子1、T S ループ長、T S 識別子、オリジナルネットワーク識別子、T S 記述子長、記述子2、及び C R C (32BIT) から構成される。

【0034】

上記Section-headerは、ネットワーク (B S、C S、地デジなど) の識別を行うためのネットワークID を含む。また、図4の破線で囲んだ情報は、フロントエンド処理に必要な情報 (エリアコード、中心周波数など)、サービスリスト (サービスID、サービス形式識別子) を含む。記述子2については、A R I B S T B - B 3 2 第3部第3章に記載されている。

【0035】

N I T 情報の送出周期は、1回 / 10秒である。N I T 情報を不揮発性メモリに記憶して運用してもよい。

【0036】

[番組識別情報取得 (P A T / P M T 取得) 処理]

図5は、番組識別情報取得処理を示すフロー チャートである。

【0037】

図5に示すように、番組識別情報取得処理では、(1) まず各チャンネルの情報が記載されている P A T 情報を受信する。(2) 次いで、上記(1)で特定した P M T P I D を元に、選択したチャンネル情報を取得する。

【0038】

10

20

30

40

50

図6は、PATのデータ構造の一例を示す図である。

【0039】

PATは、放送番組に関連するPMTを伝送するTSパケットのPIDを指定する。PATは、複数のセクションに分割して伝送されることはない。

【0040】

図6に示すように、PATは、Section-header(64bit)と、 $8 \times N$ bitのデータ領域である放送番組番号識別子(16bit)及びPMT PID(13bit)と、CRC(32bit)とから構成される。

【0041】

放送番組番号識別子は、放送事業者が提供している番組を識別する値である。PMT PIDは、放送番組に関するPMTを伝送するTSパケットのPIDを示す。

10

【0042】

図7は、PMTのデータ構造の一例を図である。

【0043】

図7に示すように、PMTは、Section-header、PCR PID、番組情報長、記述子1、ストリーム形式識別子、エレメンタリPID、ES情報長、記述子2、及びCRC(32BIT)から構成される。

【0044】

ストリーム形式識別子は、放送番組要素の形式を識別するために使用する。例えば、0x02:MPG2 VIDEO、0x0F:MPG2 AAC、0x06:字幕・文字スーパー、0x0D:データ放送である。

20

【0045】

エレメンタリPIDは、ストリームに関連するデータを伝送するTSパケットのPIDである。

【0046】

図8は、エレメンタリPID詳細を示す図である。

【0047】

図8に示すように、エレメンタリPIDは、PMT PID毎にVideoIDとAudioIDを格納する。

【0048】

30

[ECM受信待ち処理]

図9は、ECM受信待ち処理を説明する図であり、TSの流れを示す。

【0049】

ECM受信待ち処理は、ICカードからデスクランブル鍵を取得するためにECMを受信する処理である。

【0050】

図9に示すように、ECM及びECMデータは、TSとして、放送局から約100ms間隔で送られてくる。DTVは、TSとして、ECMが放送局から約100ms単位で送られてくるため、それを受信する必要がある。受信処理に、最大100msの待ち時間が発生することになる。

40

【0051】

[シーケンスヘッダ受信待ち処理]

図10は、シーケンスヘッダ受信待ち処理を説明する図である。

【0052】

デコード処理を開始するために、シーケンスヘッダを受信する処理が必要である。この処理がシーケンスヘッダ受信待ち処理である。

【0053】

図10に示すように、シーケンスヘッダは、約500ms間隔で送出されている。したがって、Iフレーム到着待ちは、最大約500msとなる。

【0054】

50

D T V のデコーダは、I フレームの直前に送信されるシーケンスヘッダを検出するまで、A V 同期処理を開始することができない。デコーダは、I フレーム検出後、A V 同期処理（最大約 5 0 0 m s e c）を行いデコードを完了する。

【 0 0 5 5 】

以上、チャンネル切り替え処理の概要について説明した。

【 0 0 5 6 】

本発明は、図 1 (a) の E C M 受信待ち処理における E C M 受信待ち時間と図 1 (b) のシーケンスヘッダ受信処理にシーケンスヘッダ受信待ち時間とを合わせた時間を短縮するものである。

【 0 0 5 7 】

次に、本発明の基本的な考え方について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、チャンネル切り替え時に発生するデータ受信待ち時間（E C M 受信待ち時間、シーケンスヘッダ受信待ち時間を合わせた時間）を説明する図である。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 に示すように、D T V は、フロントエンド処理開始から出画までに、C A _ P I D 取得、T S デスクランブル、A V 同期処理を実行する。C A _ P I D 取得後、T S デスクランブルを開始するまで E C M 受信待ちが発生し、T S デスクランブル後、A V 同期処理を開始するまでシーケンスヘッダ受信待ちが発生する。このように、チャンネル切り替えでは、E C M 受信待ちとシーケンスヘッダ受信待ちの 2 つの処理待ちが発生するため、出画準備に時間がかかっている。

【 0 0 6 0 】

本発明は、E C M 受信待ち時間とシーケンスヘッダ受信待ち時間が最小となるようにフロントエンド処理開始タイミングを制御することを特徴とする。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 は、フロントエンド処理開始タイミング制御方法を説明するタイミングチャートであり、図 1 2 (a) はフロントエンド処理開始タイミング制御がない場合、図 1 2 (b) はフロントエンド処理開始タイミング制御がある場合を示す。また、横軸は E C M 受信間隔である。

【 0 0 6 2 】

チャンネル D 0 1 1 を視聴中に D 0 3 1 へチャンネル切替えを行った場合を例に採る。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 (a) に示すように、チャンネル D 0 1 1 を視聴中にチャンネル切替えがあると、フロントエンド処理開始要求が発行される。出画準備処理を行うことで、チャンネル D 0 3 1 にチャンネル切替えされる。この出画準備処理には、フロントエンド処理開始から C A _ P I D 取得（以下、この時間を X と記す）、E C M 受信待ち、デスランブル、シーケンスヘッダ受信待ち、及び A V 同期がかかる。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 (b) に示すように、フロントエンド処理開始タイミング制御は、具体的には以下の通りである。すなわち、(1) E C M 受信時刻の設定、(2) 処理 X の時間を考慮し、フロントエンド処理開始時刻を設定する。これにより、出画準備処理時間が短縮され、チャンネル D 0 1 1 の映像を、フロントエンド処理開始時刻まで出力し続けることができる。

【 0 0 6 5 】

本フロントエンド処理開始タイミングを制御するために、(1) E C M 受信タイミング及び間隔、及び(2) 各チャンネルのシーケンスヘッダ受信タイミング及び間隔のデータを取得し、取得したデータを制御パラメータとして登録する。制御パラメータの取得方法と登録例については実施の形態により後述する。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 は、E C M 受信タイミング及び間隔と各チャンネルのシーケンスヘッダ受信タイ

10

20

30

40

50

ミング及び間隔を説明する図である。図中、横軸は E C M 受信間隔を示す。

【 0 0 6 7 】

図 1 3 の例では、(1) E C M 受信タイミング及び間隔は、例えば、1 4 : 2 0 : 0 . 0 から間隔 1 0 0 m s である。

【 0 0 6 8 】

また、(2) 各チャンネルのシーケンスヘッダ受信タイミング及び間隔は、例えば、D 0 1 1 の場合 1 4 : 2 0 : 0 . 0 から 間隔 4 6 0 m s である。D 0 3 1 の場合 1 4 : 2 0 : 0 . 1 1 0 から 間隔 4 1 0 m s である。

【 0 0 6 9 】

なお、図示は省略するが、その他、制御パラメータとして必要な時間が、(3) 選局要求～C A _ P I D 取得までの処理時間、(4) E C M 受信～デスクランブル完了時間である。

【 0 0 7 0 】

(実施の形態 1)

図 1 4 は、上記基本的な考え方に基づく本発明の実施の形態 1 に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能ブロック図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 に示すように、デジタル放送受信装置 1 0 0 は、放送受信部 1 0 1 、チューナ 1 0 2 、 E C M 受信検出部 1 0 3 、デスクランブル処理部 1 0 4 、デマルチプレクサ処理部 1 0 5 、デコード処理部 1 0 6 、画面合成部 1 0 7 、表示部 1 0 8 、入力受付部 1 0 9 、チャンネル切り替え指示部 1 1 0 、データ取得部 1 1 1 、パラメータ生成部 1 1 2 、処理時間算出部 1 1 3 、チャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 、及び記憶部 1 1 5 を備えて構成される。

【 0 0 7 2 】

上記放送受信部 1 0 1 、チューナ 1 0 2 、 E C M 受信検出部 1 0 3 、デスクランブル処理部 1 0 4 、デマルチプレクサ処理部 1 0 5 、デコード処理部 1 0 6 、画面合成部 1 0 7 、表示部 1 0 8 、入力受付部 1 0 9 、チャンネル切り替え指示部 1 1 0 、データ取得部 1 1 1 、パラメータ生成部 1 1 2 、処理時間算出部 1 1 3 、チャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 、及び記憶部 1 1 5 などの各手段は、典型的には集積回路である L S I (Large Scale Integration) により構成される。

【 0 0 7 3 】

これら各手段は、個別に 1 チップ化されていてもよいし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されてもよい。ここでは L S I としたが、集積度の違いにより I C 、システム L S I 、スーパー L S I 、ウルトラ L S I と呼称されることもある。また、集積回路化の手法は L S I に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサにより行ってもよい。 L S I 製造後に、プログラムすることが可能な F P G A (Field Programmable Gate Array) や、 L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なコンフィギュラブル・プロセッサを利用して各部を構成してもよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術により L S I に置き換わる集積回路化の技術により各部の集積化を行ってもよい。例えば、バイオ技術を適応することによって集積化を行ってもよい。

【 0 0 7 4 】

放送受信部 1 0 1 は、放送局から放送される信号を受信し、受信した信号をチューナ 1 0 2 に出力する。

【 0 0 7 5 】

チューナ 1 0 2 は、後述のチャンネル切り替え指示部 1 1 0 から入力されたチャンネル番号を元に、放送受信部 1 0 1 から入力された受信信号から目的の搬送波を選択し、復調処理を行う。この処理で選局するチャンネルの信号 (T S パケット : Transport Stream パケット) を抽出することが可能となる。

【 0 0 7 6 】

T S パケットの構造は、前記図 2 に示される。図 2 に示すように、 T S パケットの head

10

20

30

40

50

erには、Payloadの種別を示すP I D (Packet ID)が含まれている。このP I Dを参照することで放送局から送出されるT Sパケットが番組識別情報 (P A T、P M T)なのか、番組配列情報 (S I : Service Information 番組タイトル、番組内容、番組の放送時間)なのか、映像データ又は音声データなのかを識別することが可能となる。

【0077】

E C M受信検出処理部103は、デスクランブル処理部104から設定されたE C M_P I D情報を元に、チューナ102から入力されるT Sパケットのヘッダ情報(正確にはヘッダに記載されているP I D)を監視し、E C Mであると判断すると受信したE C Mをデスクランブル処理部104に通知する。

【0078】

デスクランブル処理部104は、E C M受信検出処理部103から通知されたE C Mを利用して暗号鍵を生成した後、その暗号鍵を用いてデスクランブル処理を行い、受信した信号の暗号を解除する処理を行う。デスクランブル処理部104は、暗号解除処理を行つて生成した信号を、デマルチプレクサ処理部105に出力する。

【0079】

デマルチプレクサ処理部105は、デスクランブル処理部104から入力された信号の分離処理を行う。デマルチプレクサ処理部105は、番組配列情報、音声及び映像の個々のデータを処理する後段の機能へ個別に出力するため、入力されたT SパケットのP I Dを参照し、そのT Sパケットが番組配列情報なのか、又は音声及び映像のデータなのかを判定し、分離する処理を行う。

【0080】

デマルチプレクサ処理部105によって分離された番組配列情報は、記憶部115に出力される。また、デマルチプレクサ処理部105によって分離された映像及び音声データは、デコード処理部106に出力される。

【0081】

図15は、記憶部115に保存された番組配列情報の一例を示す図である。

【0082】

図15に示すように、番組配列情報は、各チャンネルの番組スケジュール(チャンネル番号、番組の放送時間、番組タイトル、番組出演者など)を含み、受信可能なチャンネル数だけ存在する。この番組配列情報は、電子番組表(E P G : Electric Program Guide)に利用される。

【0083】

デコード処理部106は、デマルチプレクサ処理部105から出力された音声・映像データの復号処理を行う。デコード処理部106によって復号処理された映像データは、後述の画面合成部107に出力される。また、デコード処理部106は、シーケンスヘッダを検出するとデータ取得部111に対して通知を行う。

【0084】

画面合成部107は、デコード処理部106から入力された映像データや後述の記憶部115に蓄積された静止画などのデータを合成する。画面合成部107は、合成したデータを表示部108に出力する。

【0085】

表示部108は、画面合成部107から入力された映像をモニタなどの出力機器へ出し、送出された映像を表示する。

【0086】

入力受付部109は、リモコンなどの外部制御機器からのザッピング要求信号を検出すると、図15に示す番組配列情報を参照し、参照した番組配列情報から取得した全てのチャンネルのチャンネル番号を含む自動ザッピング要求を生成し、チャンネル切り替えタイミング制御部114に対して出力する。

【0087】

チャンネル切り替え指示部110は、データ取得部111に対して処理時刻取得要求を

10

20

30

40

50

行う。処理時刻取得要求を行うタイミングは、システム起動時であってもよいし、チャンネル切り替え指示部 110 が定期的に行ってもよい。この処理時間取得要求は、チャンネル切り替え指示部 110 に対して、チャンネル切り替え要求が入力された場合と、チャンネル切り替え指示部 110 において E C M_P I D を取得した場合に行われる。

【 0 0 8 8 】

チャンネル切り替え指示部 110 は、チューナ 102 に対してフロントエンド処理（選局するチャンネルの周波数同期処理）開始要求を行う。フロントエンド処理が終了すると、チャンネル切り替え指示部 110 は、番組識別情報取得処理を行う。番組識別情報が格納されている T S パケットには、E C M_P I D (E C M 受信処理に利用) も含まれているため、E C M_P I D の取得処理も合わせて行う。E C M_P I D の取得処理が終了すると、データ取得部 111 に対して処理時刻取得要求を行う。 10

【 0 0 8 9 】

チャンネル切り替え指示部 110 は、E C M_P I D 情報を含むデスクランブル要求をデスクランブル処理部 104 に対して出力し、デスクランブル処理が完了するとデコード処理部 106 に対してデコード開始要求を行う。

【 0 0 9 0 】

データ取得部 111 は、チャンネル切り替え指示部 110 から処理時刻取得要求が入力されると、その時刻の取得処理を行う。時刻の取得方法は、システム時刻を取得するための A P I (Application Program Interface) 利用や、タイマレジスタの値を直接参照する方法などが考えられる。特に取得方法を限定するものではない。データ取得部 111 は取得した時刻を利用して、フロントエンド処理開始から E C M_P I D 取得までの時間を算出する。 20

【 0 0 9 1 】

データ取得部 111 は、デスクランブル処理部 104 から E C M 受信タイミング取得要求が入力されるとその時の時刻を取得する。さらに、データ取得部 111 は、二回目の E C M 受信タイミング取得要求が入力されると、同様に時刻を取得する。データ取得部 111 は、最初の E C M 受信時刻(1)と二回目の E C M 受信時刻(2)から E C M 受信間隔を算出する。データ取得部 111 は、最初に受信した E C M の受信時刻及び E C M 受信間隔を制御パラメータとして登録するために、パラメータ生成部 112 に E C M 受信時刻及び E C M 受信間隔を含むパラメータ登録要求を出力する。次に、データ取得部 111 は、デスクランブル処理部 104 からのデスクランブル処理完了通知が入力されると、その時の時刻を取得する。データ取得部 111 は、上記の E C M 受信時刻(1)とデスクランブル処理完了時刻より、E C M 受信からデスクランブル処理完了までの時間を算出し、その値を含むパラメータ登録要求をパラメータ生成部 112 に出力する。 30

【 0 0 9 2 】

データ取得部 111 は、デコード処理部 106 からシーケンスヘッダ受信完了が通知されると、通知時の時刻を取得する。さらに、データ取得部 111 は、2 回目のシーケンスヘッダ受信完了が通知されると、同様に時刻を取得する。また、データ取得部 111 は、最初のシーケンスヘッダ受信完了通知の時刻と 2 回目の受信完了通知の時刻からシーケンスヘッダ受信間隔を算出する。データ取得部 111 は、最初に受信したシーケンスヘッダの受信時刻及シーケンスヘッダ受信間隔を制御パラメータとして登録するために、パラメータ生成部 112 にシーケンスヘッダ受信時刻及びシーケンスヘッダ受信間隔を含むパラメータ登録要求を出力する。 40

【 0 0 9 3 】

パラメータ生成部 112 は、データ取得部 111 からパラメータ登録要求が入力されると、登録要求のあったデータ（例えば、E C M 受信時刻及び E C M 受信間隔）を記憶部 115 へ制御パラメータとして登録する。制御パラメータの例を図 16 に示す。

【 0 0 9 4 】

図 16 は、フロントエンド処理開始タイミングを制御するために必要な制御パラメータの一例を示す図であり、図 16 (a) は、チャンネル切り替え処理に必要な時間を、図 1 50

6 (b) は、ECM受信処理に関連する情報を、図16 (c) は、各チャンネルのシーケンスヘッダ受信処理に関連する情報をそれぞれ示す。

【0095】

図16 (a) に示すように、チャンネル切り替え処理に必要な時間は、X : フロントエンド処理開始からECM_PID取得までの時間及びY : ECM受信からデスクランブル完了までの時間から構成される。

【0096】

図16 (b) に示すように、ECM受信処理に関連する情報は、ECMを受信した時刻(基準時刻とする)及びECM受信間隔から構成される。

【0097】

図16 (c) に示すように、各チャンネルのシーケンスヘッダ受信処理に関連する情報は、各チャンネルのシーケンスヘッダ受信時刻(基準時刻とする)及びシーケンスヘッダ間隔とから構成される。ここで、基準時刻とは、ECM、シーケンスヘッダそれぞれのデータに対して取得処理を開始して最初に受信した時刻を示す。

【0098】

処理時間算出部113は、パラメータ生成部112により生成された制御パラメータに基づいて、チャンネル切り替え完了時刻からチャンネル切り替え発生時刻を差し引いたチャンネル切り替えに要する時間であるチャンネル切り替え時間を算出する。

【0099】

処理時間算出部113は、図16 (a) (b) (c) に示す各制御パラメータを利用してECM受信待ち時間及びシーケンスヘッダ受信待ち時間が短縮されるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間を算出する。

【0100】

処理時間算出部113は、2パターンのチャンネル切り替え開始タイミングでのチャンネル切り替え時間T1 (ECM受信待ち時間を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間)、T2 (シーケンスヘッダ受信待ち時間を基準にチャンネル切り替えを開始するタイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間)を算出する。

【0101】

チャンネル切り替えタイミング制御部114は、処理時間算出部113により算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するデータの受信待ち時間が短くなるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御する。

【0102】

チャンネル切り替えタイミング制御部114は、入力受付部109から全チャンネルの自動ザッピング要求が入力されると、処理時間算出部113に対してチャンネル番号を含むチャンネル切り替え時間算出要求を出力する。

【0103】

図17は、チャンネル切り替え開始タイミング(チャンネル切り替えを開始した時刻)と、その時のチャンネル切り替え時間を示す図である。図18は、シーケンスヘッダ受信時刻を示す図である。

【0104】

チャンネル切り替えタイミング制御部114は、処理時間算出部113からのチャンネル切り替え時間算出処理完了通知が入力されると、記憶部115に登録された図17のチャンネル切り替え時間管理表からデータを取得し、最適なチャンネル切り替えタイミングを判定し、選択する処理を行う。

【0105】

記憶部115は、下記データを保存する。

【0106】

a. 記憶部115は、デマルチプレクサ処理部105によって出力された番組配列情報(図15の番組配列情報を参照)を保存する。

10

20

30

40

50

【0107】

b. 記憶部115は、パラメータ生成部112によって生成された制御パラメータを保存する。具体的には、図16(a)のフロントエンド処理からECM_PID取得時間及びECM受信からデスクランブル完了までの時間、図16(b)のECM受信時刻とECM受信間隔、図16(c)の各チャンネルのシーケンスヘッダ受信時刻とシーケンスヘッダ間隔である。

【0108】

c. 記憶部115は、チャンネル切り替えタイミング制御部114によって入力されたチャンネル切り替え開始タイミング、処理算出部113によって入力されたチャンネル切り替え時間が記述チャンネル切り替え時間管理表(図17参照)を保存する。

10

【0109】

d. 記憶部115は、処理時間算出部113によって入力されたシーケンスヘッダ受信時刻(図18参照)に記載のシーケンスヘッダ受信時刻を保存する。

【0110】

以下、上述のように構成されたデジタル放送受信装置100の動作について説明する。

【0111】

まず、デジタル放送受信装置100の最適なチャンネル切り替え開始タイミング制御フローについて説明する。

【0112】

図19及び図20は、デジタル放送受信装置100により実行される最適なチャンネル切り替え開始タイミング制御方法を説明するためのフローチャートである。図中、Sはフローの各ステップを示す。

20

【0113】

図19は、最適なチャンネル切り替え開始タイミングを決定するために必要な制御パラメータを算出する制御パラメータ収集方法を示すフローチャートである。図20は、制御パラメータを使ったチャンネル切り替え開始タイミング制御方法を示すフローチャートである。

【0114】

デジタル放送受信装置100は、図19に示すステップS1~S12を行うことで制御パラメータを収集し、図20に示すステップS20~S39を行うことで、制御パラメータを利用したチャンネル切り替え開始タイミングの決定を行っている。

30

【0115】

図19のフローを参照しつつデジタル放送受信装置100による制御パラメータの収集方法について説明する。

【0116】

ステップS1では、チャンネル切り替え指示部110は、電源投入を検知すると記憶部115に保存されている番組配列情報(図15参照)を参照し、受信可能なチャンネル番号を取得する。

【0117】

ステップS2では、チャンネル切り替え指示部110は、取得したチャンネル番号の情報を元にデータ取得部111に対して処理時刻取得要求を行い、フロントエンド処理開始時の時刻を取得する。

40

【0118】

ステップS3では、チャンネル切り替え指示部110は、フロントエンド処理、番組識別情報取得処理、ECM_PID取得処理を行う。チャンネル切り替え指示部110は、ECM_PID取得処理の直後、データ取得部111に対して処理時刻取得要求を行い、ECM_PID取得時の時刻を取得する。

【0119】

ステップS4では、データ取得部111は、ステップS2、ステップS3で取得した時刻を利用して、フロントエンド処理開始からECM_PIDを取得するまでの時間を算出

50

する。

【0120】

ステップS5では、チャンネル切り替え指示部110は、ECM_PID取得後、デスクランブル処理部104に対してECM_PIDを含むデスクランブル処理要求を出力する。

【0121】

ステップS6では、デスクランブル処理部104は、デスクランブル設定要求が入力されるとECM受信検出部103に対してECM_PIDを設定し、ECM受信タイミング通知の手続きを行う。この手続きによって、ECM受信検出部103からECM受信タイミングがデスクランブル処理部104に対してECMを検出する度に通知されることになる。

【0122】

ステップS7では、データ取得部111は、デスクランブル処理部104から最初のECM受信完了通知の時刻を記録し、また、その記録した時刻と2回目にデスクランブル処理部104から通知されたECM受信完了通知の時刻からECM受信間隔を導出する。

【0123】

ステップS8では、データ取得部111は、デスクランブル処理部104からのデスクランブル処理完了通知が入力されると最初のECM受信時刻を利用してECM受信完了からデスクランブル完了までの時間を計算する。

【0124】

ステップS9では、データ取得部111は、デコード処理部106から入力される最初のシーケンスヘッダ検出通知（チャンネル切り替えが発生して最初に検出されるシーケンスヘッダ検出通知）と、二回目に通知されるシーケンスヘッダ検出通知から、シーケンスヘッダ間隔を算出する。

【0125】

ステップS10では、データ取得部111は、パラメータ生成部112に対して上記ステップS4、S7、S8、S9で導出されたデータを含むパラメータ登録要求を行う。

【0126】

ステップS11では、パラメータ生成部112は、データ取得部111からフロントエンド処理開始からECM_PID取得までの時間及びECM受信からデスクランブル処理完了までの時間、ECM受信時刻及びECM受信間隔、シーケンスヘッダ受信時刻及びシーケンスヘッダ受信間隔を含むパラメータ登録要求が入力されると、登録要求のあったデータを図16の制御パラメータとして記憶部115へ登録する処理を行う。具体的には、フロントエンド処理開始からECM_PID取得までの時間及びECM受信からデスクランブル処理完了までの時間を制御パラメータ（図16（a））へ登録し、ECM受信時刻及びECM受信間隔を制御パラメータ（図16（b））へ登録し、そしてシーケンスヘッダ受信時刻及びシーケンスヘッダ受信間隔を制御パラメータ（図16（c））へ登録する。登録が完了すると、パラメータ生成部112は、登録完了通知をチャンネル切り替え指示部110に対して出力する。

【0127】

ステップS12では、チャンネル切り替え指示部110は、パラメータ生成部112から登録完了通知が入力されるとデータ取得部111に対して制御パラメータ生成完了通知を出力する。以上の処理を、チャンネル切り替え指示部110は、チャンネル数分繰り返し行う。

【0128】

なお、制御パラメータの収集は、実際のチャンネル切り替えやザッピング要請より前に実施しておく。例えば、本実施の形態のように電源投入直後に実施してもらってよい。

【0129】

次に、制御パラメータを利用したチャンネル切り替え開始タイミング決定方法について、図20及び図21を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【0130】

図21は、チャンネル切り替え処理の一例を示すタイミングチャートである。図21(a)は、通常のチャンネル切り替えを行った場合、図21(b)はECM受信タイミングを基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合、そして図21(c)はシーケンスヘッダ受信タイミングを基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のタイミングチャートをそれぞれ示す。

【0131】

図20のフローにおいて、ステップS20では、入力受付部109は、リモコンなどの外部制御機器からのザッピング要求信号(全てのチャンネルを自動でザッピングするためのザッピングボタンが押された時に発生する信号)を検出すると、図15に示す番組配列情報を参照し、参照した番組配列情報から取得した全てのチャンネルのチャンネル番号を含む自動ザッピング要求を生成し、チャンネル切り替えタイミング制御部114に対して出力する。

10

【0132】

自動ザッピング要求とは、番組配列情報(図15参照)から取得可能な全てのチャンネルに対してある一定間隔でザッピングを行うための命令である。なお、入力受付部109によって検出される信号は、ザッピング要求信号だけではなく通常の選局信号も含まれており特に限定するものではない。通常の選局信号を検出した場合は、番組配列情報から指定されたチャンネル番号を含む自動ザッピング要求を生成する。

【0133】

20

ステップS21では、チャンネル切り替えタイミング制御部114は、入力受付部109から自動ザッピング要求が入力されると、記憶部115に保存されている番組配列情報から全てのチャンネル番号を読み出す処理を行う。選局処理を行う順番の組み合わせは特に限定しないが、ここでは、現在選局中のチャンネル番号をD011とし、D011 D021 D031 D041 D051 D061 D071の順に選局処理を行うものとして説明する。

【0134】

ステップS22では、チャンネル切り替えタイミング制御部114は、処理時間算出部113に対して次の選局対象チャンネル番号(D021)を含むチャンネル切り替え時間算出要求を出力する。この時の時刻をt1(ここでは、14:25:0:0 14時25分0.0秒)とする。

30

【0135】

処理時間算出部113は、後述のチャンネル切り替えタイミング制御部114からチャンネル番号(D021)を含むチャンネル切り替え時間算出要求が入力されるとチャンネル切り替え時間T1(ECM受信待ち時間を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間)、T2(シーケンスヘッダ受信待ち時間を基準にチャンネル切り替えを開始するタイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間)の2つのチャンネル切り替え時間を算出する。

【0136】

40

はじめにT1の算出方法について説明する。

【0137】

ステップS23では、処理時間算出部113は、一番目に記憶部115に記憶している図16の制御パラメータから、チャンネル切り替え要求で指定されているチャンネル番号のデータを記憶部115から取得する。具体的には、処理時間算出部113は、チャンネル番号D021のシーケンスヘッダに関するデータ(基準時刻14:20:25:0、シーケンスヘッダ間隔500ms)、X:600ms、Y:10ms、ECMに関するデータ(基準時刻14:20:15:0、ECM受信間隔100ms)を取得する。

【0138】

ステップS24では、処理時間算出部113は、二番目にECM_PIDの取得完了時刻t2を計算する(ステップS24)。この時間は次式(1)で導出される。

50

【0139】

$$t_2 = t_1 + X \quad \dots (1)$$

この場合、 t_2 の値は14:25:0:600となる。

【0140】

ステップS25では、処理時間算出部113は、三番目にECM受信時刻の計算を行う。記憶部115から取得した制御パラメータより、ECMは時刻 t_3 (14:20:15:20)から100ms単位で送出されていることが分かる。処理時間算出部113は、この t_3 から下記条件を満たす最小の整数nを導出する。この個数nは、時刻 t_3 から数えて何個目のECMを受信できるか示しており、下記条件式(2)から導出される

$$t_2 - (t_3 + n \times 100) < 0 \quad \dots (2)$$

この場合、上記式(2)よりnの値は28550となる。

【0141】

ステップS26では、処理時間算出部113は、このnを利用して、ECM_PIDを取得してからもっとも最近のECM受信時刻 t_4 を導出する。導出式は、下記のとおりである。

【0142】

$$t_4 = t_3 + n \times 100 \quad \dots (3)$$

t_4 の具体的な値は、14:25:0:620となる。つまり、Xの処理が終了してからECM受信まで20msの待ち時間が発生することになる。

【0143】

ステップS27では、処理時間算出部113は、四番目にECMを受信した時刻からY(10ms)後の時刻 t_5 (デスクランブル完了時刻)を導出する。この場合、時刻 t_5 は次式(4)から導出され14:25:0:630となる。

【0144】

$$t_5 = t_4 + Y \quad \dots (4)$$

ステップS28では、処理時間算出部113は、ECMを受信してから最近のシーケンスヘッダ受信時刻 t_6 を求める。シーケンスヘッダは、14:20:25:0の時刻 t_7 から500ms単位で送出されていることから、下記条件を満たす最小の整数mを導出する。この個数mは時刻 t_7 から何個目のシーケンスヘッダで受信できるかを示しており、下記条件式(5)から導出される。

【0145】

$$t_5 - (t_7 + m \times 500) < 0 \quad \dots (5)$$

この場合、上記式よりmの値は552となる。

【0146】

ステップS29では、処理時間算出部113は、このmを利用して、ECMを受信してからもっとも最近のシーケンスヘッダ受信時刻 t_6 を導出する。導出式は下記のとおりである。

【0147】

$$t_6 = t_7 + m \times 500 \quad \dots (6)$$

t_6 の具体的な値は、14:25:1:0となる。つまり、Yの処理終了後、370msのシーケンスヘッダ受信待ちが発生した後シーケンスヘッダの受信が可能となる。このシーケンスヘッダ受信待ち時間は次式(7)から導出される。

【0148】

$$\text{シーケンスヘッダ受信待ち時間} = t_6 - t_5 \quad \dots (7)$$

ここで、時刻 t_6 は、シーケンスヘッダ受信時刻として記憶部115へ登録される。登録内容の具体例を図18のシーケンスヘッダ受信時刻に示す。

【0149】

ステップS30では、処理時間算出部113は、五番目にECM受信待ち時間20msを短縮可能なフロントエンド処理開始時刻 t_8 を算出する。上記の通り、ECM受信時刻は14:25:0:620であることからこの受信時刻にXの処理を終了させるタイミン

10

20

30

40

50

グが求める時刻 t_8 となる。よって、 t_8 を導出する式は、下記のようになる。

【0150】

$$t_8 = t_4 - X \quad \dots (8)$$

この場合 t_8 の値は、14:25:0:20となる。

【0151】

以上の計算より、チャンネル切り替えタイミング制御部114からのチャンネル切り替え要求が入力された直後にフロントエンド処理を開始した場合、チャンネル切り替え時間 T_1 ($t_6 - t_8$) は 980 ms となる。

【0152】

ステップS31では、処理時間算出部113は、導出されたチャンネル切り替え時間を図17のチャンネル切り替え時間管理表に登録する。チャンネル切り替え時間(図17参照)は記憶部115で管理されており、それぞれのチャンネル切り替え開始タイミングに対するチャンネル切り替え時間を示している。時間 T_1 は、チャンネル切り替え開始時刻が14時25分0.20秒の場合のチャンネル切り替え時間なので、それに対応する形で登録される。

【0153】

この場合、時間 T_1 は図21(b)に示す範囲となる。

【0154】

また、チャンネル切り替え開始時刻 14:25:0:20 もチャンネル切り替えタイミング制御部114によって登録される。

【0155】

次に、ECM待ち時間及びシーケンスヘッダ待ち時間が短くなるようにフロントエンド処理開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間 T_2 の導出方法について説明する。

【0156】

ステップS32では、処理時間算出部113は、一番目に現在の時刻から上記通常シーケンスでチャンネル切り替え処理を行った場合に、最速で受信可能なシーケンスヘッダ受信時刻を導出する。この時刻は、 T_1 計算時に登録したシーケンスヘッダ受信時刻(図18参照)を記憶部115から読みだすことによって、取得可能である。この場合、14:25:1:0の時刻となる。

【0157】

ステップS33では、処理時間算出部113は、二番目にこの時刻から図16(a)の制御パラメータのY時間だけ過去にシフトした時刻 t_9 (14:25:0:990) の時刻を導出する。図21(c)からも明らかなように、ここでは、シーケンスヘッダを受信した時刻からYだけ過去に遡った時の時刻を導出している。

【0158】

ステップS34では、処理時間算出部113は、三番目に時刻 t_9 から最近のECM受信時刻 t_{10} を計算する。上記のとおりECMは時刻 t_3 から 100 ms 単位で送出されていることから、下記条件式(9)より時刻 t_9 から何個目のECMが最近のものかを導出する。ここで n' は、下記条件式を満たす最小の値を導出するものとする。

【0159】

$$t_9 - (t_3 + n' \times 100) < 100 \quad \dots (9)$$

この場合、 n' の値を導出すると 2859 となる。

【0160】

ステップS35では、処理時間算出部113は、上記の条件式(9)から導出した n' を利用して、時刻 t_9 から最近のECM受信時刻 t_{10} を次式(10)から導出する。

【0161】

$$t_{10} = t_3 + n' \times 100 \quad \dots (10)$$

この場合、 t_{10} の値は 14:25:0:920 となる。

【0162】

10

20

30

40

50

ステップ S 3 6 では、処理時間算出部 1 1 3 は、四番目に時刻 t_{10} から X の時間だけ過去にシフトした時間 t_{11} を導出する。この場合、X は 600 なので t_{11} の値は次式 (11) より、14 : 25 : 0 : 320 となる。

【0163】

$$t_{11} = t_{10} - X \quad \dots (11)$$

図 21 (c) に、時刻 t_{10} から X 時間だけ過去にシフトさせた際のタイミングチャートを示す。この t_{11} が ECM 受信待ち時間とシーケンスヘッダ待ち時間を合わせた時間を短縮するように算出されたチャンネル切り替え開始タイミングの時刻となる。

【0164】

ステップ S 3 7 では、処理時間算出部 1 1 3 は、 t_{11} を図 17 のチャンネル切り替え時間管理表へ登録する。

10

【0165】

このチャンネル開始タイミングでのチャンネル切り替え時間 T_2 は次式 (12) より導出される。

【0166】

$$T_2 = X + (t_9 - t_{10}) + Y \quad \dots (12)$$

この場合、 T_2 の値は 680 ms、となる。図 21 (c) に時間 T_2 の範囲を示す。

【0167】

ステップ S 3 7 では、処理時間算出部 1 1 3 は、以上のようにして導出した時間 T_2 を図 17 に示すチャンネル切り替え時間管理表に登録する。

20

【0168】

ステップ S 3 8 では、処理時間算出部 1 1 3 は、以上のように T_1 、及び T_2 の計算が終了するとチャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 に対してチャンネル切り替え時間算出処理完了通知を出力する。

【0169】

ステップ S 3 9 では、チャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 は、処理時間算出部 1 1 3 からのチャンネル切り替え時間算出処理完了通知が入力されると、記憶部 1 1 5 に登録された図 17 のチャンネル切り替え時間管理表からデータを取得し、最適なチャンネル切り替えタイミングを判定し、選択する処理を行う。この場合、チャンネル切り替え時間が最短となる時刻 t_{11} のタイミング (14 時 25 分 0.320 秒) が最適な時間となる。チャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 は、時刻 t_{11} になってからフロントエンド処理開始要求を行う。

30

【0170】

上記ステップ S 2 2 ~ S 3 9 をチャンネル切り替えのタイミング毎に変更するチャンネルに合わせて行い、常に最適なチャンネル切り替え開始タイミングを制御する。

【0171】

以上のような手順をとることで、通常、出力 A を表示部 1 0 8 へ供給するまで図 21 (a) に示す時間 ($X + 20 \text{ ms} + Y + 370 \text{ ms}$) かかる処理を、チャンネル切り替え時間が最小となる図 21 (c) の時間 T_2 で出力 A を表示部 1 0 8 へ供給可能となる。

【0172】

40

以上詳細に説明したように、本実施の形態によれば、デジタル放送受信装置 1 0 0 は、チャンネル切り替え処理に発生するデータの受信待ちに関連するデータを測定するデータ取得部 1 1 1 と、データ取得部 1 1 1 を動作させるタイミングを制御するチャンネル切り替え指示部 1 1 0 と、データ取得部 1 1 1 により取得されたデータを元に制御パラメータを生成するパラメータ生成部 1 1 2 と、パラメータ生成部 1 1 2 により生成された制御パラメータに基づきチャンネル切り替え時間を算出する処理時間算出部 1 1 3 と、処理時間算出部 1 1 3 により算出されたチャンネル切り替え時間に基づいて、チャンネル切り替え時に発生するデータの受信待ち時間が短くなるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御するチャンネル切り替えタイミング制御部 1 1 4 とを備え、ECM 受信待ち時間とシーケンスヘッダ受信待ち時間が最小となるようにフロントエンド処理開始タイミングを

50

制御する。これにより、チャンネル切り替え時に発生するデータ待ち時間が短くなるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御することができ、表示不能時間を短縮することができる。

【0173】

本実施の形態では、ECM受信待ち時間及びシーケンスヘッダ受信待ち時間を合わせた時間が最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御する例を示したが、この限りではない。例えば、チャンネル切替え処理時のデータ受信待ち時間の一つであるPAT及びPMTの受信待ち時間も含めて最小となるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御することも可能である。その場合、シーケンスヘッダ受信予定時刻、ECM受信予定時刻を導出した後にPAT、PMTを受信する時刻を決定し、チャンネル切替え開始タイミングを制御する必要がある。

【0174】

(実施の形態2)

図22は、本発明の実施の形態2に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能プロック図である。図14と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【0175】

図22に示すように、デジタル放送受信装置200は、放送受信部101、チューナ102、ECM受信検出部103、デスクランブル処理部104、デマルチプレクサ処理部105、デコード処理部106、画面合成部107、表示部108、入力受付部109、チャンネル切り替え指示部210、データ取得部111、パラメータ生成部112、処理時間算出部113、チャンネル切り替えタイミング制御部114、記憶部115、及びデータ取得タイミング制御部116を備えて構成される。

【0176】

上記放送受信部101、チューナ102、ECM受信検出部103、デスクランブル処理部104、デマルチプレクサ処理部105、デコード処理部106、画面合成部107、表示部108、入力受付部109、チャンネル切り替え指示部210、データ取得部111、パラメータ生成部112、処理時間算出部113、チャンネル切り替えタイミング制御部114、記憶部115、及びデータ取得タイミング制御部116などの各手段は、典型的には集積回路であるLSIにより構成される。

【0177】

これら各手段は、個別に1チップ化されていてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここではLSIとしたが、集積度の違いによりIC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサにより行ってもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGAや、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なコンフィギュラブル・プロセッサを利用して各部を構成してもよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術により各部の集積化を行ってもよい。例えば、バイオ技術を適応することによって集積化を行ってもよい。

【0178】

チャンネル切り替え指示部210は、後述のデータ取得タイミング制御部116から制御パラメータ生成要求(フロントエンド処理開始タイミングを制御するために必要なデータを取得するための命令)が入力されるとデータ取得部111に対して処理時刻取得要求を行う。

【0179】

この処理時刻取得要求は、フロントエンド処理の直前と、ECM_PIDを取得後に行われる。

【0180】

具体的には、チャンネル切り替え指示部210は、チューナ102に対してフロントエンド処理(選局するチャンネルの周波数同期処理)開始要求を行う。フロントエンド処理

10

20

30

40

50

が終了すると、チャンネル切り替え指示部 210 は、番組識別情報取得処理を行う。番組識別情報が格納されている TS パケットには、ECM_PID (ECM 受信処理に利用) も含まれているため、ECM_PID の取得処理も合わせて行う。ECM_PID の取得処理が終了すると、後述のデータ取得部 111 に対して処理時刻取得要求を行う。

【0181】

チャンネル切り替え指示部 210 は、ECM_PID 情報を含むデスクランブル要求をデスクランブル処理部 104 に対して行い、デスクランブル処理が完了するとデコード処理部 106 に対してデコード開始要求を行う。ここで、チャンネル切り替え指示部 210 は、データ取得タイミング制御部 116 から入力される制御パラメータ生成要求にチューナ ID (チューナを識別する ID) が含まれる場合、そのチューナ ID で識別されたチューナを利用して、上記処理を行うものとする。10

【0182】

図 23 は、放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図である。図 24 は、チューナ ID 管理表の一例を示す図である。

【0183】

データ取得タイミング制御部 116 は、図 23 に示す番組配列情報を定期的に参照し、同じ放送局で多重放送が開始されると分かった場合 (又は、多重放送が終了し 1 番組の放送に戻る場合)、放送されるチャンネル番号の制御パラメータを更新するために、チャンネル切り替え指示部 210 に対して制御パラメータ生成要求を行う。

【0184】

また、データ取得タイミング制御部 116 は、図 24 に示すチューナ ID 管理表から利用状況を参照して、空いているチューナがある場合は、そのチューナ ID を含む制御パラメータ生成要求を行う。図 24 の場合、チューナ ID 1 にはチャンネル番号 D011 が割り当てられており、チューナ ID 2 にはどのチャンネルも割り当てられていないことを示す。20

【0185】

以下、上述のように構成されたデジタル放送受信装置 200 の動作について説明する。基本動作は、デジタル放送受信装置 100 と同様である。本実施の形態では、制御パラメータの更新フローについて説明する。

【0186】

図 25 は、デジタル放送受信装置 200 により実行される制御パラメータ更新処理を示すフローチャートである。30

【0187】

図 26 及び図 27 は、放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図である。図 26 (a) と図 26 (b) とは、同じ放送局で複数番組からなる多重放送があることを示す。

【0188】

ステップ S50 では、データ取得タイミング制御部 116 は、図 23 に示す番組配列情報を、あるタイミングで取得する処理を行う。取得するタイミングは、特に限定するものではなく定期的に行ってもよいしユーザから決められた時間間隔であってもよい。40

【0189】

ステップ S51 では、データ取得タイミング制御部 116 は、過去に保存された番組配列情報と上記ステップ S50 で新たに取得した番組配列情報を比較し、制御パラメータを生成する必要があるか否か判定処理を行う。過去に取得された番組配列情報を図 23 とし、ステップ S50 で新たに取得された番組配列情報を図 26 (b) とする。このステップ S51 では、図 26 (a) (b) のように、同じ放送局で複数番組からなる多重放送が開始されないか、又は、多重放送を終了する放送局はないか判定する処理を行う。番組配列情報に差分がある場合は、その情報を図 23 に示す番組配列情報を更新し、ステップ S52 に通知移行し、そうでない場合は上記ステップ S50 に戻り、番組配列情報の取得処理を行う。この場合、新たに取得した番組配列情報 (図 26 (b) 参照) にはチャンネル番

号D011において12:00から多重放送が開始される情報が新たに含まれている。具体的には、「風雲火山」という番組と、「Fリーグ」という番組が12時から多重放送される情報が追加されることになる。

【0190】

ステップS52では、データ取得タイミング制御部116は、制御パラメータ更新を行うために、チャンネル切り替え指示部210に対して制御パラメータ生成要求を行う。なここで、データ取得タイミング制御部116は、図24に示すチューナID管理表のチューナ利用状況を参照して、空いているチューナがある場合はそのチューナIDを含む制御パラメータ生成要求(空きチューナを利用して制御パラメータを生成するように要求する)を行う。

10

【0191】

以降の処理は、図19のステップS2～ステップS12と同様の処理を行い、制御パラメータの生成を行う(ステップS53)。

【0192】

このように、実施の形態2によれば、デジタル放送受信装置200は、定期的に番組配列情報を参照し制御パラメータを更新することで、各放送局で多重放送が始まった場合や多重放送が終了した場合に、その時のチャンネル数に応じたチャンネル切り替え制御を行うことが可能となる。また、空いているチューナがある場合は、そのチューナを使って制御パラメータを更新することで通常視聴を行いながら制御パラメータの更新が可能となる。

20

【0193】

(実施の形態3)

図28は、本発明の実施の形態3に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能プロック図である。図14と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【0194】

図28に示すように、デジタル放送受信装置300は、放送受信部101、チューナ102、ECM受信検出部103、デスクランブル処理部104、デマルチプレクサ処理部105、デコード処理部106、画面合成部107、表示部108、入力受付部109、チャンネル切り替え指示部310、データ取得部311、パラメータ生成部112、処理時間算出部313、チャンネル切り替えタイミング制御部114、及び記憶部315を備えて構成される。

30

【0195】

上記放送受信部101、チューナ102、デスクランブル処理部104、デマルチプレクサ処理部105、デコード処理部106、画面合成部107、表示部108、入力受付部109、チャンネル切り替え指示部310、データ取得部311、パラメータ生成部112、処理時間算出部313、チャンネル切り替えタイミング制御部114、記憶部315などの各手段は、典型的には集積回路であるLSIにより構成される。

【0196】

これら各手段は、個別に1チップ化されていてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここではLSIとしたが、集積度の違いによりIC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサにより行ってもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGAや、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なコンフィギュラブル・プロセッサを利用して各部を構成してもよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術により各部の集積化を行ってもよい。例えば、バイオ技術を適応することによって集積化を行ってもよい。

40

【0197】

チャンネル切り替え指示部310は、データ取得部311に対して処理時刻取得要求を行う。処理時刻取得要求を行うタイミングは、システム起動時であってもよいし、チャン

50

ネル切り替え指示部 310 が定期的に行ってもよい。この処理時刻取得要求は、チャンネル切り替え要求が入力された場合と、ECM_PID を取得した場合に行われる。

【0198】

図 29 は、チャンネル番号と周波数の対応表の一例を示す図、図 30 は、X' 書き込みフラグの一例を示す図である。

【0199】

チャンネル切り替え指示部 310 は、現在選局中のチャンネル番号と同一周波数のものでないか判定処理を行う。具体的には、システム設定時などに取得された各チャンネル番号の周波数対応表（図 29 参照）を元に、現在選局しているチャンネル番号の周波数と、次に選局予定のチャンネル番号の周波数を比較することで、同一周波数かを判定する。同一周波数の場合は、X' 書き込みフラグ（図 30 を参照）を有効にする。

10

【0200】

チャンネル切り替え指示部 310 は、チューナ 102 に対してフロントエンド処理（選局するチャンネルの周波数同期処理）を行う。書き込みフラグが有効な場合は、フロントエンド処理をスキップする。

【0201】

フロントエンド処理が終了すると、チャンネル切り替え指示部 310 は、番組識別情報取得処理を行う。番組識別情報が格納されている TS パケットには、ECM_PID (ECM 受信処理に利用) も含まれているため、ECM_PID の取得処理も合わせて行う。

【0202】

ECM_PID の取得処理が終了すると、チャンネル切り替え指示部 310 は、データ取得部 311 に対して処理時刻取得要求を行う。

20

【0203】

チャンネル切り替え指示部 310 は、ECM_PID 情報を含むデスクランブル要求をデスクランブル処理部 104 に対して出力し、デスクランブル処理が完了するとデコード処理部 106 に対してデコード開始要求を行う。

【0204】

図 31 は、フロントエンド処理開始タイミングを制御するために必要な制御パラメータの一例を示す図であり、図 31 (a) は、チャンネル切り替え処理に必要な時間を、図 31 (b) は、ECM 受信処理に関連する情報を、図 31 (c) は、各チャンネルのシーケンスヘッダ受信処理に関連する情報をそれぞれ示す。図 16 と同様のものである。

30

【0205】

処理時間算出部 313 は、図 31 (a) (b) (c) に示す制御パラメータを利用して ECM 受信待ち時間とシーケンスヘッダ受信待ち時間を合わせた時間が短縮されるようにチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間を算出する。

【0206】

ここで、処理時間算出部 313 は、制御パラメータ（図 31 (a) 参照）からデータを読み出す際、次に選局されるチャンネル番号が同一周波数である場合はフロントエンド処理開始から ECM_PID 取得までの時間として X' の値を読み出す。処理時間算出部 313 は、同一の周波数でなければ、フロントエンド処理開始から ECM_PID 取得までの時間として X の値を読み出す。

40

【0207】

処理時間算出部 313 は、チャンネル切り替えタイミング制御部 114 からチャンネル番号を含むチャンネル切り替え時間算出要求が入力されると、以下の 2 パターンのチャンネル切り替え開始タイミングでのチャンネル切り替え時間 T1、T2 を算出する。チャンネル切り替え時間 T1 は、ECM 受信待ち時間を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間、またチャンネル切り替え時間 T2 は、シーケンスヘッダ受信待ち時間を基準にチャンネル切り替えを開始するタイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間である。

50

【0208】

記憶部315は、下記データを保存する。

【0209】

a. デマルチプレクサ処理部105によって出力された番組配列情報（図15の番組配列情報を参照）。

【0210】

b. パラメータ生成部112によって生成された制御パラメータ。具体的には、図31(a)のフロントエンド処理からECM_PID取得時間及びECM受信からデスクランブル完了までの時間、図31(b)のECM受信時刻とECM受信間隔、図31(c)の各チャンネルのシーケンスヘッダ受信時刻とシーケンスヘッダ間隔である。

10

【0211】

c. チャンネル切り替えタイミング制御部114によって入力されたチャンネル切り替え開始タイミング、処理時間算出部313によって入力されたチャンネル切り替え時間が記述チャンネル切り替え時間管理表（図17参照）。

【0212】

d. 処理時間算出部313によって入力されたシーケンスヘッダ受信時刻（図18参照）に記載のシーケンスヘッダ受信時刻。

【0213】

e. システム設定時などに取得された各チャンネル番号の周波数対応表（図29参照）。

20

【0214】

f. チャンネル切り替え指示部310より生成された書き込みフラグ（図30参照）。

【0215】

以下、上述のように構成されたデジタル放送受信装置300の動作について説明する。

【0216】

図32は、デジタル放送受信装置300の制御パラメータの収集方法を示すフローチャートである。

【0217】

図33は、放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図である。図34は、放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図である。図34(a)と図34(b)とは、同じ放送局で複数番組からなる多重放送があることを示す。

30

【0218】

ステップS60では、データ取得部311は、システム起動後にチャンネル番号を含む制御パラメータ生成要求を生成しチャンネル切り替え指示部310に対して出力する。データ取得部311は、この制御パラメータ生成を行う際、記憶部315に保存されている番組配列情報（図33参照）から受信可能なチャンネル番号を取得し、チャンネルごとに制御パラメータ生成要求を生成しチャンネル切り替え指示部310に入力する。ここで、番組配列情報には、番組配列情報（図34(a)(b)）のように時刻12時から多重放送（放送局が同一の周波数を使って2つの番組を同時に放送）が始まることが明示されており、現在放送中であるとする。

40

【0219】

チャンネル切り替え指示部310に対する制御パラメータ生成要求に含まれるチャンネル番号は、同一の周波数が連続するように並び変えられる。例えば、データ取得部311は、D011-0 D011-1 D021…の順に同一周波数を使用しているチャンネル番号がチャンネル切り替え指示部310に通知順に入力されるよう制御する。ここでは、現在選局中のチャンネル番号はD011-0とする。

【0220】

ステップS61では、チャンネル切り替え指示部310は、制御パラメータ生成要求が入力されると、制御パラメータ生成要求に含まれるチャンネル番号が、現在選局中のチャ

50

ンセル番号と同じ周波数のものでないか判定処理を行う。チャンネル切り替え指示部310は、同一周波数であると判定した場合、フロンエンド処理開始からECM_PID取得までの時間であるX'を記憶部315に書き出すようにX'書き込みフラグを立てる。書き込みフラグの例を図30に示す。

【0221】

ステップS62では、チャンネル切り替え指示部310は、フロンエンド処理に入る直前の時刻を取得するため、データ取得部311に対して処理時刻取得要求を行い、フロンエンド処理開始時の時刻を取得する。チャンネル切り替え指示部310は、ステップS62終了後、フロンエンド処理(X'書き込みフラグが有効の場合、処理はスキップされる)、番組識別情報取得処理、ECM_PID取得処理を行う。

10

【0222】

ステップS63では、チャンネル切り替え指示部310は、ECM_PID取得処理の直後、データ取得部311に対して処理時刻取得要求を行い、ECM_PID取得時の時刻を取得する。

【0223】

ステップS64では、データ取得部311は、ステップS62、ステップS63で取得した時刻を利用して、フロンエンド処理開始からECM_PIDを取得するまでの時間を算出する。

【0224】

ステップS65では、チャンネル切り替え指示部310は、ECM_PID取得後、デスクランブル処理部104に対してECM_PIDを含むデスクランブル処理要求を行う。

20

【0225】

ステップS66では、デスクランブル処理部104は、デスクランブル設定要求が入力されるとECM受信検出部103に対してECM_PIDを設定し、ECM受信タイミング通知の手続きを行う。この手続きによって、ECM受信検出部103からECM受信タイミングがデスクランブル処理部104に対してECMを検出する度に通知されることになる。

【0226】

ステップS67では、データ取得部311は、デスクランブル処理部104から最初のECM受信完了通知の時刻を記録し、また、その記録した時刻と2回目にデスクランブル処理部104から通知されたECM受信完了通知の時刻からECM受信間隔を導出する。

30

【0227】

ステップS68では、データ取得部311は、デスクランブル処理部104からのデスクランブル処理完了通知が入力されると最初のECM受信時刻を利用してECM受信完了からデスクランブル完了までの時間を計算する。

【0228】

ステップS69では、データ取得部311は、デコード処理部106から入力される最初のシーケンスヘッダ検出通知(チャンネル切り替えが発生して最初に検出されるシーケンスヘッダ検出通知)と、2回目に通知されるシーケンスヘッダ検出通知から、シーケンスヘッダ間隔を算出する。

40

【0229】

ステップS70では、データ取得部311は、パラメータ生成部112に対してステップS64、S67、S68、S69で導出されたデータを含むパラメータ登録要求を行う。

【0230】

ステップS71では、パラメータ生成部112は、データ取得部311からフロンエンド処理開始からECM_PID取得までの時間及びECM受信からデスクランブル処理完了までの時間、ECM受信時刻及びECM受信間隔、シーケンスヘッダ受信時刻及びシーケンスヘッダ受信間隔を含むパラメータ登録要求が入力されると、登録要求のあったデ

50

ータを図31に示す制御パラメータとして記憶部315に通知登録する処理を行う。

【0231】

フロントエンド処理開始からECM_PID取得までの時間X'及びECM受信からデスクランブル処理完了までの時間Yを制御パラメータ(図31(a))に通知登録し、ECM受信時刻及びECM受信間隔を制御パラメータ(図31(b))に通知登録し、そしてシーケンスヘッダ受信時刻及びシーケンスヘッダ受信間隔を制御パラメータ(図31(c))に通知登録する。登録が完了すると、パラメータ生成部112は、登録完了通知をチャンネル切り替え指示部310に対して出力する。

【0232】

ステップS72では、チャンネル切り替え指示部310は、パラメータ生成部112から登録完了通知が入力されるとデータ取得部311に対して制御パラメータ生成完了通知を出力すると同時に、X'書き込みフラグを無効に戻す。以上の処理を、データ取得部311は、チャンネル数分繰り返し行う。

【0233】

次に、制御パラメータを利用したチャンネル切り替え開始タイミング制御方法について説明する。

【0234】

図35は、チャンネル切り替え開始タイミング決定処理を示すフローチャートである。

【0235】

ステップS80では、入力受付部109は、自動ザッピング要求受付処理を行う。具体的には、入力受付部109は、リモコンなどの外部制御機器からの自動ザッピング要求信号(全てのチャンネルを自動でザッピングするためのザッピングボタンが押された時に発生する信号)を検出すると、図33に示す番組配列情報を取得し、取得した番組配列情報から全てのチャンネルのチャンネル番号を含む自動ザッピング要求を生成し、チャンネル切り替えタイミング制御部114に対して出力する。

【0236】

ここで、自動ザッピング要求とは、番組配列情報(図33参照)から取得可能な全てのチャンネルに対してある一定間隔でザッピングを行うための命令である。なお、入力受付部109によって検出される信号は、ザッピング要求信号だけではなく通常の選局信号も含まれており特に限定するものではない。通常の選局信号を検出した場合は、番組配列情報から指定されたチャンネル番号を含む自動ザッピング要求を生成する。

【0237】

ステップS81では、チャンネル切り替えタイミング制御部114は、入力受付部109から自動ザッピング要求が入力されると、記憶部315に保存されている番組配列情報(図33参照)から全てのチャンネル番号を読み出す処理を行う。なお、選局処理を行う順番の組み合わせは特に限定しないが、ここでは現在選局中のチャンネル番号D011-0とし、D011-0 D011-1 D021 D031 D041 D051 D061 D071の順に選局処理を行うものとして説明する。

【0238】

ステップS82では、チャンネル切り替えタイミング制御部114は、処理時間算出部313に対して次の選局対象チャンネル番号(D011-1)を含むチャンネル切り替え時間算出要求を出力する。

【0239】

処理時間算出部313は、チャンネル切り替えタイミング制御部114からチャンネル番号(D011-1)を含むチャンネル切り替え時間算出要求が入力されると2パターンのチャンネル切り替え開始タイミングでのチャンネル切り替え時間T1、T2を算出する。チャンネル切り替え開始タイミングでのチャンネル切り替え時間T1は、ECM受信待ち時間を基準にチャンネル切り替え開始タイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間、またチャンネル切り替え時間T2は、シーケンスヘッダ受信待ち時間を基準にチャンネル切り替えを開始するタイミングを制御した場合のチャンネル切り替え時間である。

10

20

30

40

50

【0240】

はじめに T 1 の算出方法について説明する。

【0241】

ステップ S 8 3 では、処理時間算出部 3 1 3 は、記憶部 3 1 5 に記憶している図 3 1 の制御パラメータから、チャンネル切り替え要求で指定されているチャンネル番号のデータを記憶部 3 1 5 から取得する。ここで、処理時間算出部 3 1 3 は、図 3 1 からのデータ取得を行う際、次に選局されるチャンネル番号が同一周波数のものであるか判定処理を行う。ここでは、処理時間算出部 3 1 3 は、各チャンネルの周波数対応表（図 2 9 参照）を参照し、選局対象であるチャンネル番号 D 0 1 1 - 1 が同一周波数であるか判定する。

【0242】

処理時間算出部 3 1 3 は、同じ周波数のものであれば制御パラメータ（図 3 1 (a) ）より、フロントエンド処理開始から E C M _ P I D 取得までの時間として X ' の値を読み出す。つまり、処理時間算出部 3 1 3 は、チャンネル番号 D 0 1 1 - 1 のシーケンスヘッダに関するデータ（基準時刻 1 4 : 2 0 : 2 5 : 0 、シーケンスヘッダ間隔 4 5 0 m s ） 、 X ' : 3 0 0 、 Y : 1 0 m s 、 E C M に関するデータ（基準時刻 1 4 : 2 0 : 1 5 : 0 、 E C M 受信間隔 1 0 0 m s ）を取得する。同一周波数のチャンネル番号でなければ、 X ' ではなく X の値がフロントエンド処理から E C M _ P I D 取得までの時間として選択される。ここでは、 D 0 1 1 - 0 から D 0 1 1 - 1 に通知のチャンネル切り替え（同一周波数内でのチャンネル切り替え）のため、 X ' が読みだされる。

【0243】

以降の処理は、前記図 2 0 のステップ S 2 4 から S 3 1 と同様の処理（ X と記載されている場所は、 X ' と置き換えて処理される）を行うことでチャンネル切り替え時間 T 1 を算出することが可能となる（ステップ S 8 4 ）。

【0244】

次の T 2 においては、ステップ S 3 2 から S 3 7 と同様の処理（ X と記載されている場所は、 X ' と置き換えて処理される）ことでチャンネル切り替え時間 T 2 を算出することが可能となる（ステップ S 8 5 ）。よって、実施の形態 1 と同様にチャンネル切り替え時間が最小となるフロントエンド処理開始タイミングを決定することが可能となる。

【0245】

このように、実施の形態 3 によれば、デジタル放送受信装置 3 0 0 は、選局中のチャンネルと同一の周波数に属するチャンネルに通知のチャンネル切り替えが発生した場合においても、チャンネル切り替え時に発生するデータ待ち時間が短くなるようにチャンネル開始タイミングを制御することによって、表示不能時間を短縮することが可能となる。

【0246】

以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されることはない。

【0247】

また、上記各実施の形態ではデジタル放送受信装置及びデジタル放送受信方法という名称を用いたが、これは説明の便宜上であり、装置の名称は受信装置、デジタル放送受信端末、携帯端末、また方法の名称はチャンネル切り替え制御方法等であってもよいことは勿論である。

【0248】

また、上記デジタル放送受信装置を構成する各部、例えば放送受信部、デコード処理部の種類、その数及び接続方法などはどのようなものでもよい。

【0249】

また、以上説明したデジタル放送受信方法は、このデジタル放送受信方法を機能させるためのプログラムでも実現される。このプログラムはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されている。

【0250】

また、デジタル放送受信装置の各機能ブロックは、集積回路である L S I として実現さ

10

20

30

40

50

れてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0251】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGAや、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサーを利用してよい。

【0252】

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。 10

【0253】

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることは当業者にとって明らかである。

【産業上の利用可能性】

【0254】

本発明に係るデジタル放送受信装置及びデジタル放送受信方法は、デジタル放送受信時のチャンネル切り替えにおいて、チャンネル切り替え処理中に発生するデータ受信待ちを短縮し、表示不能時間を短くすることが可能である。また、本発明に係るデジタル放送受信装置及びプログラムは、デジタルテレビ、レコーダ、携帯機器として有用である。 20

【図面の簡単な説明】

【0255】

【図1】本発明に係るデジタル放送受信装置のチャンネル切替え処理の概要を説明する図
【図2】本発明に係るデジタル放送受信装置のTSパケットの構造を示す図

【図3】本発明に係るデジタル放送受信装置のNIT受信処理を示すフロー図

【図4】本発明に係るデジタル放送受信装置のNITのデータ構造の一例としてNITの構造を示す図

【図5】本発明に係るデジタル放送受信装置の番組識別情報取得処理を示すフロー図 30

【図6】本発明に係るデジタル放送受信装置のPATのデータ構造の一例としてPATの構造を示す図

【図7】本発明に係るデジタル放送受信装置のPMTの構造を示す図

【図8】本発明に係るデジタル放送受信装置のElementary PID詳細を示す図

【図9】本発明に係るデジタル放送受信装置のECM受信待ち処理を説明する図

【図10】本発明に係るデジタル放送受信装置のシーケンスヘッダ受信待ち処理を説明する図

【図11】本発明に係るデジタル放送受信装置のチャンネル切り替え時に発生するデータ受信待ち時間（ECM受信待ち時間、シーケンスヘッダ受信待ち時間）を説明する図 40

【図12】フロントエンド処理開始タイミング制御方法を説明するタイミング図

【図13】ECM受信タイミング及び間隔と各チャンネルのシーケンスヘッダ受信タイミング及び間隔を説明する図

【図14】本発明の実施の形態1に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能ブロック図

【図15】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置の記憶部に保存された番組配列情報の一例を示す図

【図16】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置のフロントエンド処理開始タイミングを制御するために必要な制御パラメータの一例を示す図

【図17】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置のチャンネル切り替え開始タイ 50

ミング（チャンネル切り替えを開始した時刻）と、その時のチャンネル切り替え時間を示す図

【図18】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置のシーケンスヘッダ受信時刻を示す図

【図19】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置により実行される最適なチャンネル切り替え開始タイミング制御方法を説明するためのフロー図

【図20】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置により実行される最適なチャンネル切り替え開始タイミング制御方法を説明するためのフロー図

【図21】上記実施の形態1に係るデジタル放送受信装置のチャンネル切り替え処理の一例を示すタイミング図

【図22】本発明の実施の形態2に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能ブロック図

【図23】上記実施の形態2に係るデジタル放送受信装置の放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図

【図24】上記実施の形態2に係るデジタル放送受信装置のチューナID管理表の一例を示す図

【図25】上記実施の形態2に係るデジタル放送受信装置により実行される制御パラメータ更新処理を示すフロー図

【図26】上記実施の形態2に係るデジタル放送受信装置の放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図

【図27】上記実施の形態2に係るデジタル放送受信装置の放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図

【図28】本発明の実施の形態3に係るデジタル放送受信装置の構成を示す機能ブロック図

【図29】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置のチャンネル番号と周波数の対応表の一例を示す図

【図30】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置のX'書き込みフラグの一例を示す図

【図31】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置のフロントエンド処理開始タイミングを制御するために必要な制御パラメータの一例を示す図

【図32】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置の制御パラメータの収集方法を示すフロー図

【図33】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置の放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図

【図34】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置の放送局から提供されるデータ放送を実現する番組配列情報の一例を示す図

【図35】上記実施の形態3に係るデジタル放送受信装置のチャンネル切り替え開始タイミング決定処理を示すフロー図

【符号の説明】

【0256】

100, 200, 300 デジタル放送受信装置

101 放送受信部

102 チューナ

103 ECM受信検出部

104 デスクランブル処理部

105 デマルチプレクサ処理部

106 デコード処理部

107 画面合成部

108 表示部

109 入力受付部

10

20

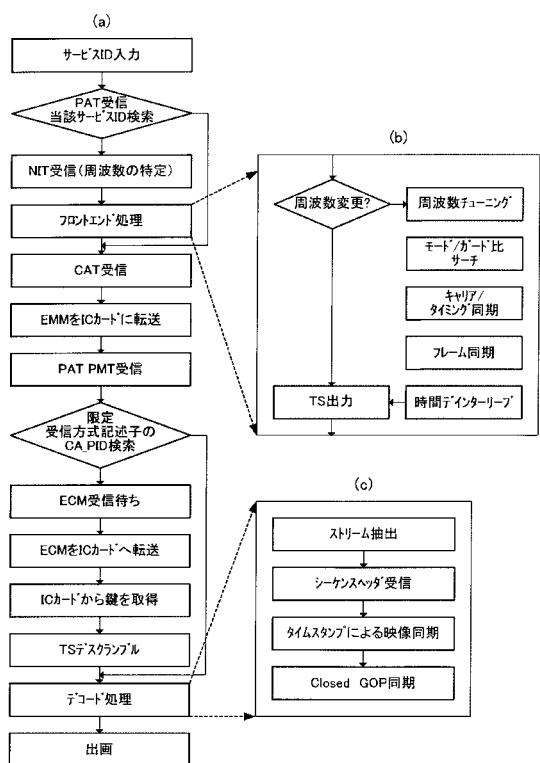
30

40

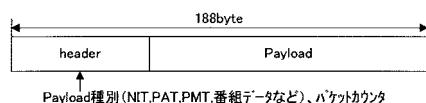
50

1 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 チャンネル切り替え指示部
 1 1 1 , 3 1 1 データ取得部
 1 1 2 パラメータ生成部
 1 1 3 , 3 1 3 処理時間算出部
 1 1 4 チャンネル切り替えタイミング制御部
 1 1 5 , 3 1 5 記憶部
 1 1 6 データ取得タイミング制御部

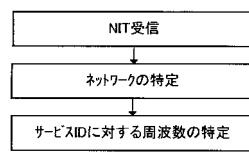
【図1】



【図2】



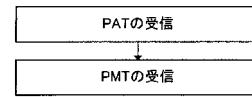
【図3】



【図4】



【図5】



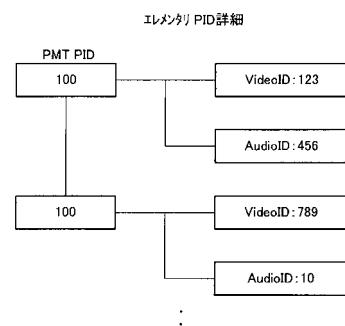
【図6】



【図7】



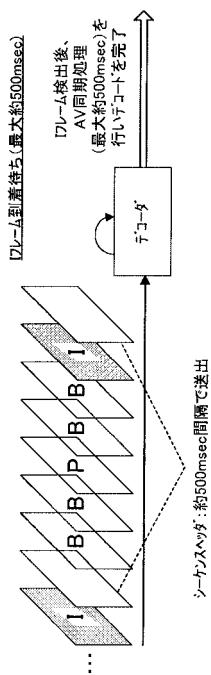
【図8】



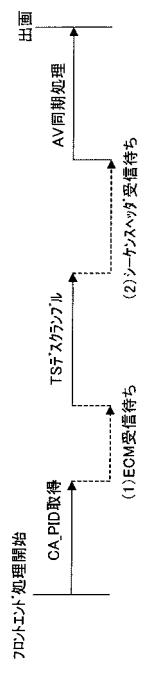
【図9】



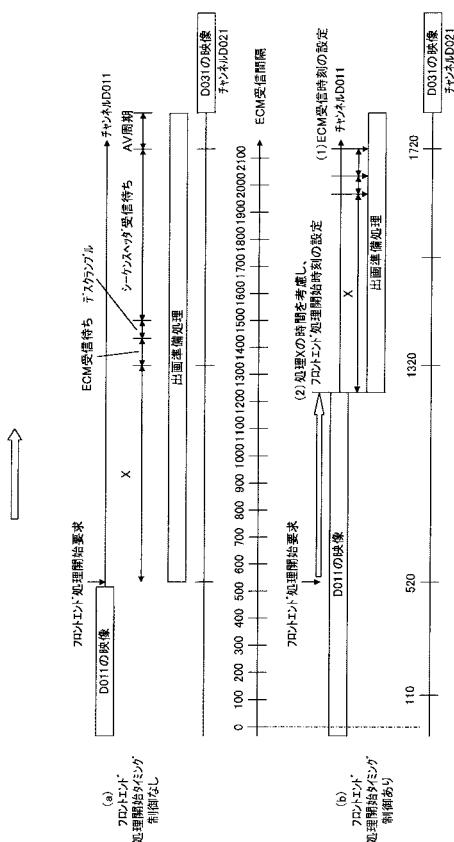
【 図 1 0 】



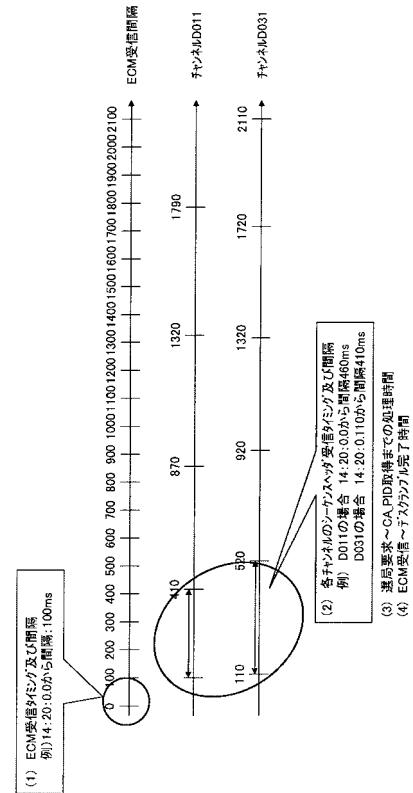
【図11】



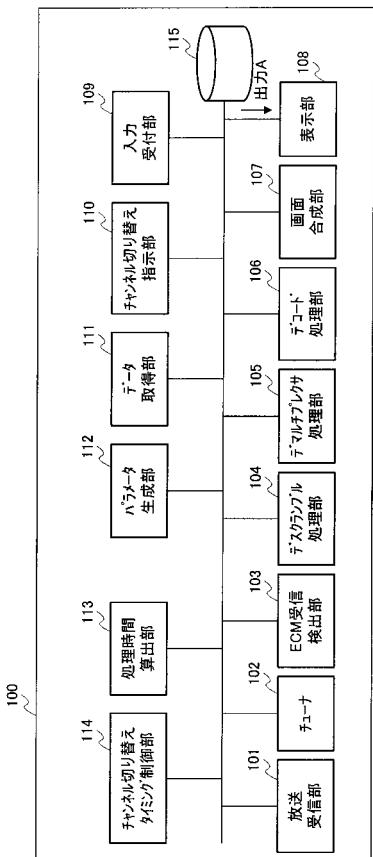
【図12】



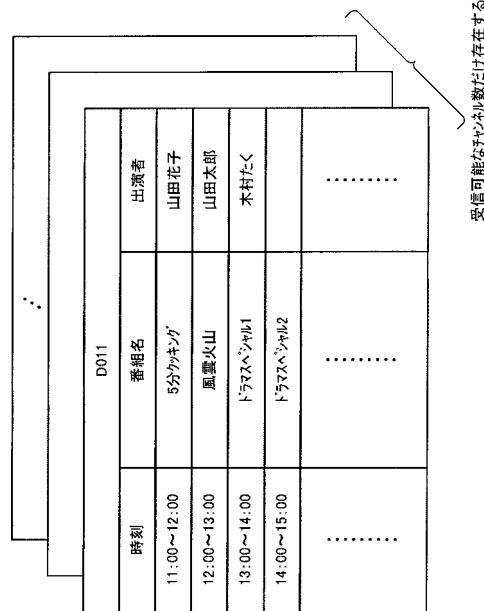
【 図 1 3 】



【図14】



【図15】



【図16】

チャンネル切り替え処理に必要な時間	
X[ms]	Y[ms]
600	10

X=フロントエンド処理開始～ECM PID取得時間
Y=ECM受信～ディスクンブル完了時間

チャンネル切り替え開始タイミング	チャンネル切り替え時間 [msec]
14:25:0:0.20	980
14:25:0:0.320	680

ECM受信に関連する情報	
基準時刻	ECM受信間隔[ms]
14:00:15:20	100

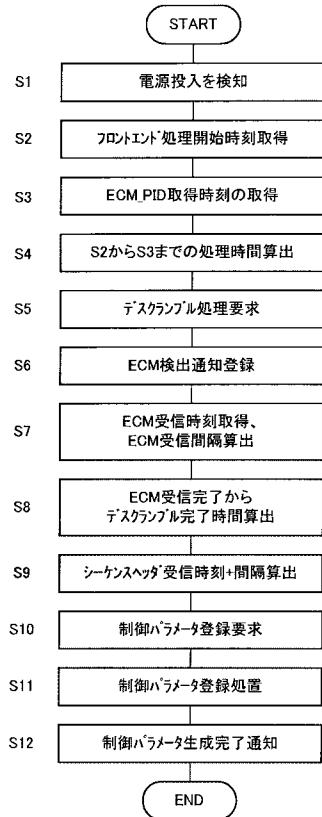
【図17】

各チャンネルのシーケンスヘッダ受信に関連する情報		
チャンネル番号	基準時刻	シーケンスヘッダ間隔[ms]
D011	14:20:20.0	450
D021	14:20:25.0	500
D031	14:20:30.0	500
D041	14:20:35.0	450
D051	14:20:40.0	500
D061	14:20:45.0	400
D071	14:20:50.0	500

シーケンスヘッダ受信時刻
14:25:1:0

【図18】

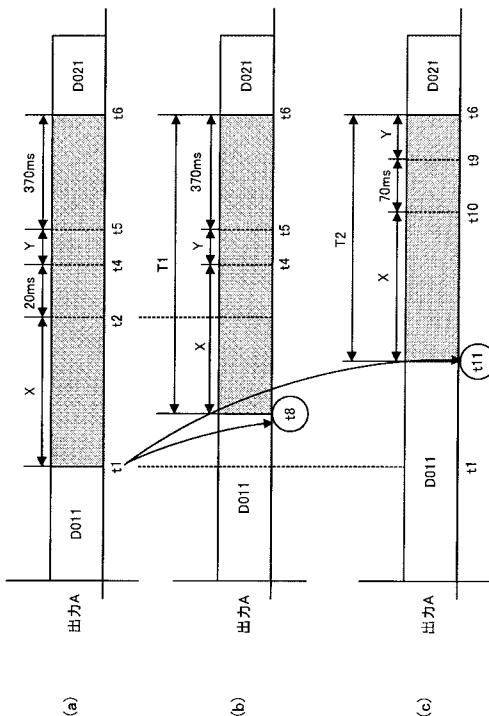
【図19】



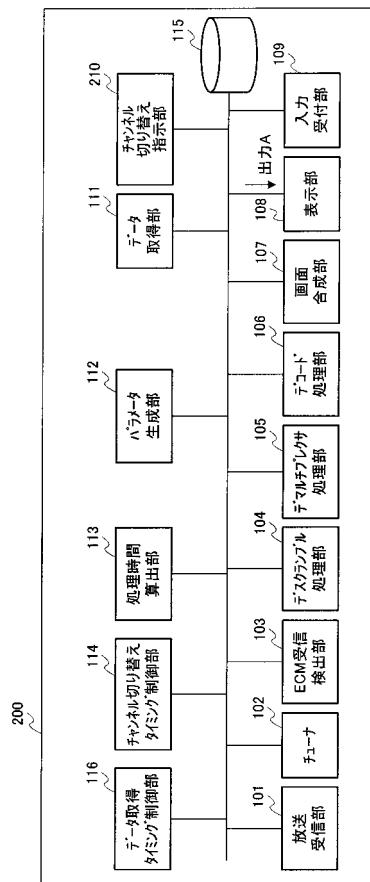
【図20】



【図21】



【図22】



【図23】

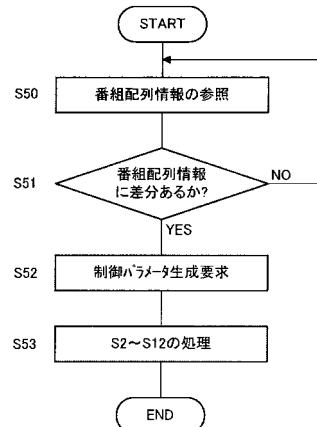
D011		
時刻	番組名	出演者
11:00~12:00	5分クッキング'	山田花子
12:00~13:00	風雲火山	山田太郎
13:00~14:00	ドラマスペシャル1	木村たく
14:00~15:00	ドラマスペシャル2	木村たく
.....

受信可能なチャンネル数だけ存在する

【図24】

チューナID	割当チャンネル
1	D011
2	—

【図25】



【図26】

D011		
時刻	番組名	出演者
11:00~12:00	5分クッキング'	山田花子
12:00~13:00	風雲火山	山田太郎
13:00~14:00	ドラマスペシャル1	木村たく
14:00~15:00	ドラマスペシャル2	木村たく
.....

(a)

D011-1		
時刻	番組名	出演者
12:00~14:00	Fリーグ'	

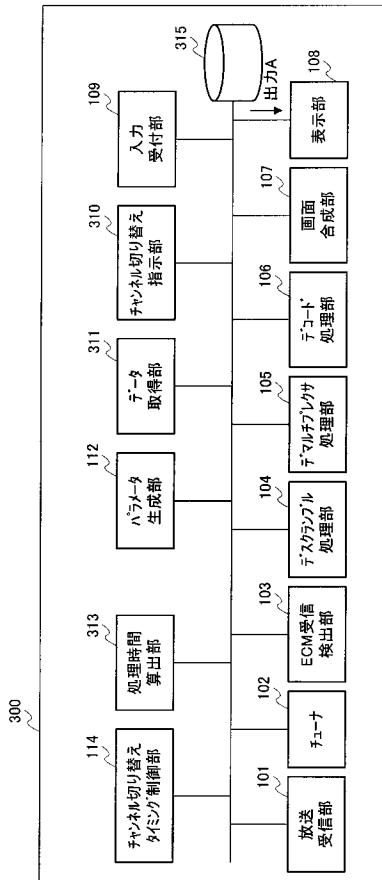
(b)

【図27】

D011-0		
時刻	番組名	出演者
11:00~12:00	5分クッキング'	山田花子
12:00~13:00	風雲火山	山田太郎
13:00~14:00	ドラマスペシャル1	木村たく
14:00~15:00	ドラマスペシャル2	木村たく
.....

受信可能なチャンネル数だけ存在する

【図28】



【図31】

チャンネル切り替え処理に必要な時間

X[ms]	X'[ms]	Y[ms]
600	300	10

XX=「プロトエンド」処理開始～ECM_PID取得時間
Y=ECM受信～デスクランブル完了時間

ECM受信に関する情報

基準時刻	ECM受信間隔[ms]
14:20:15:20	100

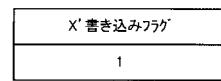
各チャンネルのシーケンスヘッダ受信に関する情報

チャンネル番号	基準時刻	シーケンスヘッダ間隔[ms]
D011-0	14:20:20.0	450
D011-1	14:20:23.0	450
D021	14:20:25.0	500
D031	14:20:30.0	500
D041	14:20:35.0	450
D051	14:20:40.0	500
D061	14:20:45.0	400
D071	14:20:50.0	500

【図29】

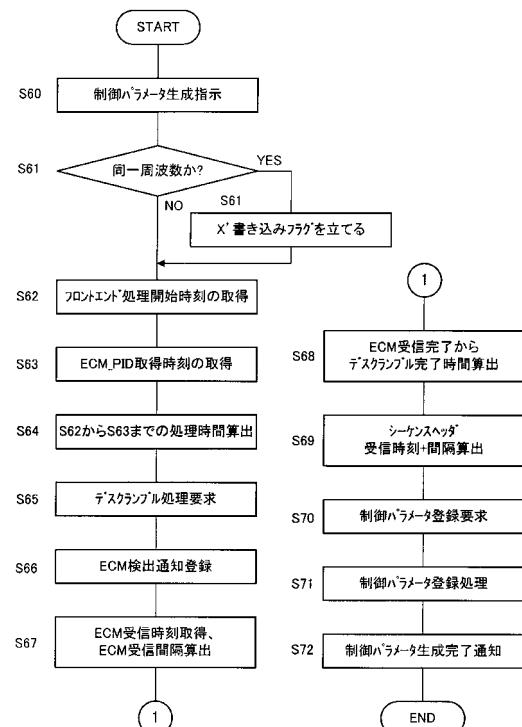
チャンネル番号	周波数[MHz]
D011-0	470
D011-2	470
D021	486
D031	520
D041	540
D051	560
D061	470
D071	600

【図30】



※ X'書き込みフラグ'1のとき有効
X'書き込みフラグ'0のとき無効

【図32】



【図3-3】

D011		
時刻	番組名	出演者
11:00～12:00	5分カギング	山田花子
12:00～13:00	風雲火山	山田太郎
13:00～14:00	ドラマスペシャル1	木村たく
14:00～15:00	ドラマスペシャル2	木村たく
.....

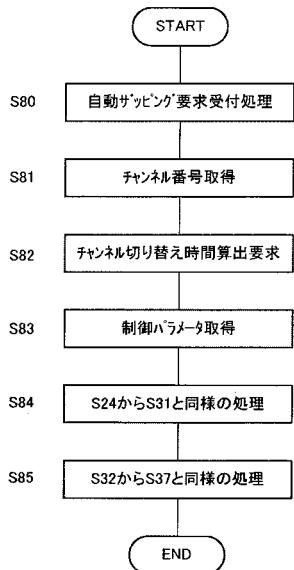
受信可能なチャンネル数だけ存在する

【図3-4】

D011-0		
時刻	番組名	出演者
11:00～12:00	5分カギング	山田花子
12:00～13:00	風雲火山	山田太郎
13:00～14:00	ドラマスペシャル1	木村たく
14:00～15:00	ドラマスペシャル2	木村たく
.....

D011-1		
時刻	番組名	出演者
12:00～14:00	Fリーグ	

【図3-5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-174498(JP,A)
特開平11-122547(JP,A)
特開2004-112504(JP,A)
特開2008-153940(JP,A)
特開2006-262483(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N	21/00	-	21/858
H 04 B	1/16		