

(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2009-218959

(P2009-218959A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl.
H04J 3/00 (2006.01)

F I
H04J 3/00

テーマコード (参考)
5K028

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-61785 (P2008-61785)
(22) 出願日 平成20年3月11日 (2008.3.11)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 釘宮 淳一
福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

(72) 発明者 御幡 昭博
福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期多重化伝送装置、同期多重化伝送方法、および同期多重化伝送プログラム

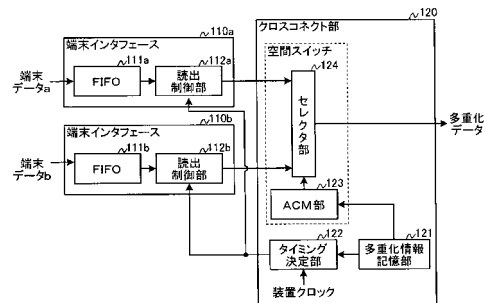
(57) 【要約】

【課題】 伝送路におけるデータの遅延を低減すること。

【解決手段】 F I F O 1 1 1 a、bは、端末データa、bを一時的に保持する。読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 bは、タイミング決定部 1 2 2 によって決定された読み出しタイミングにおいて、F I F O 1 1 1 a、1 1 1 bから端末データを読み出す。多重化情報記憶部 1 2 1は、端末データ a、bを多重する際の時間的な順序などを規定する多重化情報をあらかじめ記憶する。タイミング決定部 1 2 2は、装置クロックおよび多重化情報に基づいて、読み出しタイミングを決定する。A C M部 1 2 3は、セクタ部 1 2 4を制御し、読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 bによって読み出された端末データ a、bのいずれか一方をセクタ部 1 2 4から出力させる。セクタ部 1 2 4は、端末データ a、bを切り替えながら1フレーム内に配置し、得られた多重化データを出力する。

【選択図】 図2

実施の形態1に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段と、
前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整手段と、
前記調整手段によって調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化手段と
を有することを特徴とする同期多重化伝送装置。

【請求項 2】

前記調整手段は、
前記保持手段に前記複数の端末データそれぞれを書き込む書き込みタイミングを決定する決定手段と、
前記決定手段によって決定された書き込みタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段に書き込む書込制御手段とを含み、
前記多重化手段は、
前記書込制御手段によって書き込まれた後、前記保持手段において所定の最小保持時間だけ保持されてから出力される端末データを出力と同時に多重化することを特徴とする請求項 1 記載の同期多重化伝送装置。

【請求項 3】

前記書込制御手段は、
前記決定手段によって決定された書き込みタイミングに合わせて前記複数の端末データそれぞれを端末から送信させることを特徴とする請求項 2 記載の同期多重化伝送装置。

【請求項 4】

前記調整手段は、
前記保持手段から前記複数の端末データそれぞれを読み出す読み出しタイミングを決定する決定手段と、
前記決定手段によって決定された読み出しタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段から読み出す読出制御手段とを含み、
前記多重化手段は、
前記読出制御手段によって読み出された端末データを読み出しと同時に多重化することを特徴とする請求項 1 記載の同期多重化伝送装置。

【請求項 5】

各端末データを構成するデータの時間的な位置の入れ替えが必要か否かを判定する判定手段をさらに有し、
前記調整手段は、
前記判定手段による判定の結果、入れ替えが不要な端末データのみについて、前記保持手段から出力されるタイミングを調整することを特徴とする請求項 1 記載の同期多重化伝送装置。

【請求項 6】

異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えた同期多重化伝送装置における同期多重化伝送方法であって、
前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、
前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップと
を有することを特徴とする同期多重化伝送方法。

【請求項 7】

異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えたコンピ

10

20

30

40

50

ユータによって実行される同期多重化伝送プログラムであって、前記コンピュータに、前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、

前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップと

を実行させることを特徴とする同期多重化伝送プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、同期多重化伝送装置、同期多重化伝送方法、および同期多重化伝送プログラムに関し、特に、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる同期多重化伝送装置、同期多重化伝送方法、および同期多重化伝送プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光ファイバを用いた高速デジタル通信方式として、例えばSONET/SDH (Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy)などの国際規格に従った通信方式が注目されている。これらの通信方式においては、端末装置から光ファイバを介してデータが送信され、このデータは、複数の光ファイバを接続する中継装置によってクロスコネクト処理が施されながら宛先の端末装置へ伝送される。

20

【0003】

中継装置におけるクロスコネクト処理では、異なる端末装置から送信されたデータが多重されるのが一般的である。このとき、中継装置では、時間スイッチによってデータの時間的な位置が調整された後、空間スイッチによって多重されることがある。

【0004】

例えば特許文献1には、ダブルバッファ型の時間スイッチを用いた多重装置が開示されている。図10は、特許文献1に開示された多重装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、この多重装置は、複数のメモリスイッチ10a、10b、切替タイミング発生回路20、パターン識別回路30、アドレス発生回路40、および選択制御回路50を有している。

30

【0005】

このような多重装置において、入力データは、メモリスイッチ10a、10bのいずれかに入力され、メモリスイッチを構成する2つのバッファのうち書き込み用となっている1つのバッファに保持される。そして、切替タイミング発生回路20によって生成されたタイミングにおいて、書き込み用のバッファが読み出し用のバッファに切り替えられると、アドレス発生回路40によって指定される順序でバッファに保持されたデータが選択制御回路50へ出力される。

【0006】

このように、ダブルバッファから構成されるメモリスイッチ10a、10bにより、1フレーム分のデータの書き込みと読み出しが別々のタイミングで行われるため、これらのメモリスイッチ10a、10bが時間スイッチとして機能し、1フレーム内でのデータの時間的な位置を自由に調整することが可能となる。そして、選択制御回路50によって、メモリスイッチ10a、10bから出力されたデータのいずれか一方が順次選択されて出力データとなる。すなわち、選択制御回路50は、空間スイッチとして機能し、メモリスイッチ10a、10bから出力されるデータを多重する。

40

【0007】

【特許文献1】特開平6-85777号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、SONET/SDHなどの通信方式に準拠した中継装置において、時間スイッチを用いてデータの時間的な位置を調整する場合には、データの遅延が増大するという問題がある。具体的には、上述したダブルバッファを用いた時間スイッチの場合、1フレーム分のデータがバッファに書き込まれた後、次のフレームでデータがバッファから読み出されるため、少なくとも1フレーム分は遅延が発生することになる。特に、最初にバッファに書き込まれたデータが、時間的な位置の調整により、最後にバッファから読み出される場合には、このデータは2フレーム分遅延してしまう。

【0009】

そして、光ファイバを用いた通信方式では、データ送信元の端末装置とデータ送信先の端末装置との間には、複数の中継装置が設置されるのが一般的であるため、各中継装置によるクロスコネクタ処理の際に、必ず1フレーム分の時間以上の遅延が発生していけば、累積された遅延時間は無視できないものとなる。

10

【0010】

さらに、各中継装置は、独自のクロック周波数で動作しており、それぞれのクロックからフレームタイミングを生成し、中継装置内に1フレームずつデータを取り込むが、光ファイバなどによって伝送されているデータのフレームタイミングの先頭と中継装置におけるフレームタイミングの先頭とが常に一致しているわけではないため、中継装置にデータが入力される際には、最大で1フレーム分の時間の伝送遅延が発生する。伝送遅延は、中継装置からデータが出力される際にも発生し、伝送路上に多くの中継装置が配置されると、全体として非常に大きな遅延が生じてしまう。

20

【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる同期多重化伝送装置、同期多重化伝送方法、および同期多重化伝送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】

上記課題を解決するために、本発明に係る同期多重化伝送装置は、異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段と、前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整手段と、前記調整手段によって調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化手段とを有する構成を採る。

30

【0013】

この構成によれば、別々に保持された端末データがそれぞれ調整されたタイミングで出力されて多重化されるため、端末データをバッファに書き込んでから読み出して時間的な位置を調整する必要がなく、出力された端末データをそのまま即座に多重化することができる。換言すれば、バッファへの書き込みおよび読み出しによって遅延が発生する時間スイッチを経由することなく端末データが多重化され、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる。

【0014】

40

また、本発明に係る同期多重化伝送装置は、上記構成において、前記調整手段は、前記保持手段に前記複数の端末データそれぞれを書き込む書き込みタイミングを決定する決定手段と、前記決定手段によって決定された書き込みタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段に書き込む書込制御手段とを含み、前記多重化手段は、前記書込制御手段によって書き込まれた後、前記保持手段において所定の最小保持時間だけ保持されてから出力される端末データを出力と同時に多重化する構成を採る。

【0015】

この構成によれば、書き込みタイミングにおいて書き込まれた端末データが最小保持時間だけ保持された後に出力され、出力と同時に多重化されるため、書き込みタイミングを調整することにより、時間スイッチを用いずに端末データの時間的な位置を調整して多重

50

化することができる。また、例えばFIFOなどに端末データが保持される時間を最小限に抑制することができる。

【0016】

また、本発明に係る同期多重化伝送装置は、上記構成において、前記書込制御手段は、前記決定手段によって決定された書き込みタイミングに合わせて前記複数の端末データそれぞれを端末から送信させる構成を採る。

【0017】

この構成によれば、書き込みタイミングに合わせて端末から端末データを送信させるため、端末データが同期多重化伝送装置内に留まる時間を短縮し、同期多重化伝送装置全体における遅延を低減することができる。

10

【0018】

また、本発明に係る同期多重化伝送装置は、上記構成において、前記調整手段は、前記保持手段から前記複数の端末データそれぞれを読み出す読み出しタイミングを決定する決定手段と、前記決定手段によって決定された読み出しタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段から読み出す読出制御手段とを含み、前記多重化手段は、前記読出制御手段によって読み出された端末データを読み出しと同時に多重化する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、読み出しタイミングにおいて読み出された端末データが読み出しと同時に多重化されるため、読み出しタイミングを調整することにより、時間スイッチを用いずに端末データの時間的な位置を調整して多重化することができる。

20

【0020】

また、本発明に係る同期多重化伝送装置は、上記構成において、各端末データを構成するデータの時間的な位置の入れ替えが必要か否かを判定する判定手段をさらに有し、前記調整手段は、前記判定手段による判定の結果、入れ替えが不要な端末データのみについて、前記保持手段から出力されるタイミングを調整する構成を採る。

【0021】

この構成によれば、データの時間的な位置の入れ替えが不要な端末データのみが調整されたタイミングで出力されるため、データの時間的な位置の入れ替えが必要な端末データについては、別途データの順序を入れ替えることができ、要求される多重化を確実に実行することができる。

30

【0022】

また、本発明に係る同期多重化伝送装置は、前記判定手段による判定の結果、入れ替えが必要な端末データを構成するデータの時間的な位置を入れ替える入替手段をさらに有し、前記多重化手段は、前記調整手段によって調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データと、前記入替手段によってデータの時間的な位置が入れ替えられて得られた端末データとを多重化する構成を採る。

【0023】

この構成によれば、調整されたタイミングで出力された端末データとデータの時間的な位置の入れ替えが施された端末データとを多重化するため、データの順序の入れ替えが不要な端末データについては、入れ替えに伴う遅延を防止するとともに、データの順序の入れ替えが必要な端末データについては、要求されるデータの順序で多重化を実行することができる。

40

【0024】

また、本発明に係る同期多重化伝送方法は、異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えた同期多重化伝送装置における同期多重化伝送方法であって、前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップとを有するようにした。

【0025】

50

また、本発明に係る同期多重化伝送プログラムは、異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えたコンピュータによって実行される同期多重化伝送プログラムであって、前記コンピュータに、前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップとを実行させるようにした。

【0026】

これらによれば、別々に保持された端末データがそれぞれ調整されたタイミングで出力されて多重化されるため、端末データをバッファに書き込んでから読み出して時間的な位置を調整する必要がなく、出力された端末データをそのまま即座に多重化することができる。換言すれば、バッファへの書き込みおよび読み出しによって遅延が発生する時間スイッチを経由することなく端末データが多重化され、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる。

【発明の効果】

【0027】

本明細書に開示された同期多重化伝送装置、同期多重化伝送方法、および同期多重化伝送プログラムによれば、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明の骨子は、複数の端末それぞれに対応して設けられる端末インタフェースからデータが出力されるタイミングを制御し、時間スイッチを使用することなくデータの時間的な位置を調整することである。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。

【0029】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る伝送システムの概略構成を示すブロック図である。同図に示す伝送システムは、送信側の端末a、bと受信側の端末c、dとの間の伝送路上に伝送装置100、200が設けられており、端末a、bから送信された端末データは、伝送装置100、200によって中継された後、端末c、dによって受信される。なお、図1では省略したが、伝送装置100、200には、端末a~d以外の端末が接続されていても良い。

【0030】

伝送装置100は、端末a、bから送信された端末データを同期多重化した上で中継する。具体的には、伝送装置100は、端末インタフェース110a、110b、クロスコネクタ部120、および伝送路インタフェース130を有している。

【0031】

端末インタフェース110a、110bは、光ファイバなどの伝送路を介してそれぞれ端末a、bに接続しており、所定のフレーム単位で受信される端末データを、クロスコネクタ部120によって決定されたタイミングでクロスコネクタ部120へ出力する。

【0032】

クロスコネクタ部120は、端末インタフェース110a、110bから出力される端末データを、あらかじめ記憶された多重化情報に従って多重化し、得られた多重化データを伝送路インタフェース130へ出力する。また、クロスコネクタ部120は、伝送装置100に固有の装置クロックに基づいて端末インタフェース110a、110bからそれぞれ端末データを出力させるタイミングを決定し、決定されたタイミングを端末インタフェース110a、110bへ指示する。クロスコネクタ部120によるタイミングの決定については、後に詳述する。

【0033】

伝送路インタフェース130は、光ファイバなどの伝送路を介して伝送装置200に接

10

20

30

40

50

続しており、クロスコネクタ部 120 から出力される多重化データを伝送路のフレームタイミングに同期させて送信する。

【0034】

伝送装置 200 は、伝送装置 100 から送信された多重化データを宛先の端末ごとのデータに分離し、分離して得られたデータをそれぞれ端末 c、d へ送信する。具体的には、伝送装置 200 は、伝送路インタフェース 210、クロスコネクタ部 220、および端末インタフェース 230 a、230 b を有している。

【0035】

伝送路インタフェース 210 は、光ファイバなどの伝送路を介して伝送装置 100 に接続しており、所定のフレーム単位で受信される多重化データをクロスコネクタ部 220 へ出力する。

10

【0036】

クロスコネクタ部 220 は、伝送路インタフェース 210 から出力される多重化データを、あらかじめ記憶された多重化情報に従って端末ごとの端末データに分離し、得られた端末データをそれぞれの端末に対応する端末インタフェース 230 a、230 b へ出力する。

【0037】

端末インタフェース 230 a、230 b は、光ファイバなどの伝送路を介してそれぞれ端末 c、d に接続しており、クロスコネクタ部 220 から出力される端末データを端末 c、d へ送信する。

20

【0038】

図 2 は、本実施の形態に係る伝送装置 100 の要部構成を示すブロック図である。具体的には、図 2 は、本実施の形態に係る端末インタフェース 110 a、110 b およびクロスコネクタ部 120 の内部構成を示している。図 2 において、端末インタフェース 110 a、110 b は、FIFO (First-In First-Out) 111 a、111 b および読出制御部 112 a、112 b を有している。

【0039】

FIFO 111 a、b は、それぞれ端末 a、b から送信された端末データ a、b をフレーム単位で一時的に保持する。そして、FIFO 111 a、111 b は、読出制御部 112 a、112 b による制御に従って、入力された順序で端末データ a、b を出力する。

30

【0040】

読出制御部 112 a、112 b は、クロスコネクタ部 120 内の後述するタイミング決定部 122 によって決定された読み出しタイミングにおいて、FIFO 111 a、111 b から端末データを読み出し、クロスコネクタ部 120 へ出力する。

【0041】

また、図 2 において、クロスコネクタ部 120 は、多重化情報記憶部 121、タイミング決定部 122、ACM (Address Control Memory) 部 123、およびセクタ部 124 を有している。

【0042】

多重化情報記憶部 121 は、端末データ a、b を多重化する際の時間的な順序などを規定する多重化情報をあらかじめ記憶し、記憶している多重化情報をタイミング決定部 122 および ACM 部 123 へ供給する。

40

【0043】

タイミング決定部 122 は、伝送装置 100 に固有の装置クロックおよび多重化情報に基づいて、端末インタフェース 110 a、110 b の FIFO 111 a、111 b に保持されたデータを読み出す読み出しタイミングを決定する。具体的には、タイミング決定部 122 は、装置クロックを用いて 1 フレームの長さを示すフレームタイミングを生成し、1 フレーム内で端末データ a、b が多重化情報によって示される順序で配置されるように、読み出しタイミングを決定する。したがって、タイミング決定部 122 は、多重化データの 1 フレーム内に端末データ a、b が例えば端末データ a、端末データ b の順で配置さ

50

れる場合には、端末データ a の読み出しタイミングをフレームタイミングの先頭のタイミングと決定し、端末データ b の読み出しタイミングをフレームタイミングの先頭から端末データ a の長さ以上遅れたタイミングと決定する。そして、タイミング決定部 1 2 2 は、決定した読み出しタイミングをそれぞれ対応する端末インタフェース 1 1 0 a、1 1 0 b の読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b へ指示する。

【0044】

ACM部 1 2 3 は、多重化情報に基づいてセクタ部 1 2 4 を制御し、読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b によって読み出された端末データ a、b のいずれか一方をセクタ部 1 2 4 から出力させる。具体的には、ACM部 1 2 3 は、多重化情報を参照し、読出制御部 1 1 2 a から端末データ a が出力されるタイミングにおいては、セクタ部 1 2 4 から端末データ a を出力させ、読出制御部 1 1 2 b から端末データ b が出力されるタイミングにおいては、セクタ部 1 2 4 から端末データ b を出力させる。

10

【0045】

セクタ部 1 2 4 は、ACM部 1 2 3 の制御に従って、読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b から出力される端末データ a、b を切り替えながら 1 フレーム内に配置し、端末データ a、b が多重化情報によって規定される順序で多重された多重化データを出力する。なお、ACM部 1 2 3 およびセクタ部 1 2 4 は、端末データ a、b を切り替えながら出力する空間スイッチを構成している。

【0046】

次いで、上記のように構成された伝送装置 1 0 0 におけるクロスコネクタ処理について、図 3 に示すフロー図を参照しながら説明する。以下では、具体的に端末データ a の 1 フレームがデータ 1、2、3 から構成され、端末データ b の 1 フレームがデータ A、B から構成されている場合を例に挙げながら説明する。

20

【0047】

端末 a、b から送信されたデータは、伝送装置 1 0 0 によって受信されると、それぞれの端末 a、b に対応する端末インタフェース 1 1 0 a、1 1 0 b 内の FIFO 1 1 1 a、1 1 1 b へ入力される (ステップ S 1 0 1)。具体的には、例えば図 4 に示すように、1 フレームにデータ 1、2、3 を含む端末データ a が書込データ a として FIFO 1 1 1 a に書き込まれ、1 フレームにデータ A、B を含む端末データ b が書込データ b として FIFO 1 1 1 b に書き込まれる。FIFO 1 1 1 a、1 1 1 b に書き込まれた書込データ a、b は、読み出しタイミングが到来するまで FIFO 1 1 1 a、b によって保持される。

30

【0048】

一方、クロスコネクタ部 1 2 0 内のタイミング決定部 1 2 2 によって、FIFO 1 1 1 a、1 1 1 b に書き込まれた書込データ a、b の読み出しタイミングが決定される (ステップ S 1 0 2)。具体的には、タイミング決定部 1 2 2 によって、装置クロックが用いられてフレームタイミングが生成され、さらに多重化情報が参照されることにより、1 フレーム内におけるデータの配置を再現するフレームの先頭からのオフセットがそれぞれの書込データ a、b ごとに決定される。

【0049】

そして、決定された書込データ a、b ごとのオフセットは、タイミング決定部 1 2 2 によって、読み出しタイミングとして読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b へ指示される (ステップ S 1 0 3)。このとき、書込データ a の読み出しタイミングは、読出制御部 1 1 2 a へ指示され、書込データ b の読み出しタイミングは、読出制御部 1 1 2 b へ指示される。

40

【0050】

それぞれの読み出しタイミングが指示された読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b においては、常に読み出しタイミングが到来したか否かが判定されており (ステップ S 1 0 4)、読み出しタイミングの到来が待機される (ステップ S 1 0 4 No)。そして、読み出しタイミングが到来すると (ステップ S 1 0 4 Yes)、読出制御部 1 1 2 a、1 1 2 b によって、FIFO 1 1 1 a、1 1 1 b から端末データ a、b が出力される (ステップ S 1 0 5)。具体的には、例えば図 4 に示すように、フレームの先頭からオフセット 3 0 1 だけ遅

50

れたタイミングでデータ 1、2、3 を含む端末データ a が読出データ a として F I F O 1 1 1 a から読み出され、フレームの先頭からオフセット 3 0 2 だけ遅れたタイミングでデータ A、B を含む端末データ b が読出データ b として F I F O 1 1 1 b から読み出される。

【 0 0 5 1 】

図 4 において、オフセット 3 0 1、3 0 2 は、それぞれ多重化情報によって示される端末データ a、b の時間的な位置がフレーム内で再現されるように決定されたものであるため、データ 1、2、3 とデータ A、B とが互いに重なることはなく、すべてのデータが異なる時間に配置されることになる。

【 0 0 5 2 】

そして、A C M 部 1 2 3 によってセクタ部 1 2 4 が制御されることにより、読出データ a が読み出されるタイミングにおいては、読出制御部 1 1 2 a からのデータがセクタ部 1 2 4 から出力され、読出データ b が読み出されるタイミングにおいては、読出制御部 1 1 2 b からのデータがセクタ部 1 2 4 から出力されるように切り替えられる。これにより、セクタ部 1 2 4 によって、端末データ a、b が 1 フレーム内に配置された多重化データが生成されたことになり（ステップ S 1 0 6）、伝送装置 1 0 0 によるクロスコネクト処理が完了する。具体的には、例えば図 4 に示す読出データ a と読出データ b が、読み出されたタイミングにおいて選択的にセクタ部 1 2 4 から出力され、データ 1、2、3、A、B が 1 フレーム内に配置された多重化データが生成される。

【 0 0 5 3 】

このように、本実施の形態においては、F I F O 1 1 1 a、1 1 1 b からの端末データ a、b の読み出しタイミングが調整され、読み出しタイミングにおいて読み出された端末データ a、b がそのままフレーム内に配置されるため、時間スイッチがなくても複数の端末データ a、b が多重化された多重化データを生成するクロスコネクト処理を実行することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施の形態によれば、異なる端末から送信された端末データをそれぞれ F I F O に保持し、端末データごとに規定されたフレーム内の時間的な位置を再現する読み出しタイミングを決定し、決定された読み出しタイミングが到来すると F I F O から端末データを読み出して多重化する。このため、時間スイッチを用いて端末データの時間的な位置を調整する必要がなく、F I F O から読み出された端末データを即座に多重化することができ、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる。

【 0 0 5 5 】

（実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 の特徴は、端末データが F I F O に書き込まれる書き込みタイミングを調整することにより、F I F O によって端末データが保持される時間を短縮し、さらにデータの遅延を低減することである。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態に係る伝送システムの概略構成は、実施の形態 1（図 1）と同様であるため、その説明を省略する。本実施の形態においては、伝送装置 1 0 0 の内部構成が実施の形態 1（図 2）とは異なっている。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、本実施の形態に係る伝送装置 1 0 0 の要部構成を示すブロック図である。具体的には、図 5 は、本実施の形態に係る端末インタフェース 1 1 0 a、1 1 0 b およびクロスコネクト部 1 2 0 の内部構成を示している。同図において、図 2 と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図 5 において、端末インタフェース 1 1 0 a、1 1 0 b は、書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b および F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b を有している。

【 0 0 5 8 】

書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b は、クロスコネクト部 1 2 0 内の後述するタイミング決定部 4 0 3 によって決定された書き込みタイミングにおいて、F I F O 4 0 2 a、4 0 2

10

20

30

40

50

bへ端末データを書き込む。具体的には、書込制御部401a、401bは、タイミング決定部403から書き込みタイミングの指示を受け、指示された書き込みタイミングが到来すると、それぞれ端末a、bから送信された端末データa、bをFIFO402a、402bに書き込む。このとき、書込制御部401a、401bは、書き込みタイミングにおいて端末データa、bの書き込みが可能ないように、書き込みタイミングに先立って端末a、bに対して端末データa、bの送信を要求しても良い。

【0059】

FIFO402a、402bは、それぞれ端末a、bから送信された端末データa、bをフレーム単位で一時的に保持する。そして、FIFO402a、402bは、すべてのデータに対して一律に生じる最小遅延時間だけ端末データa、bを保持した後に、入力された順序で端末データa、bを出力する。

10

【0060】

また、図5において、クロスコネクタ部120は、多重化情報記憶部121、タイミング決定部403、ACM部123、およびセクタ部124を有している。

【0061】

タイミング決定部403は、伝送装置100に固有の装置クロックおよび多重化情報に基づいて、端末インタフェース110a、110bのFIFO402a、402bにデータを書き込む書き込みタイミングを決定する。具体的には、タイミング決定部403は、装置クロックを用いてフレームタイミングを生成し、1フレーム内で端末データa、bが多重化情報によって示される順序で配置されるように、書き込みタイミングを決定する。すなわち、タイミング決定部403は、FIFO402a、402bにおける最小遅延時間を考慮に入れ、FIFO402a、402bから読み出された端末データa、bが多重化情報によって示される時間的な配置を再現するように書き込みタイミングを決定する。したがって、タイミング決定部403は、多重化情報によって示される端末データa、bの時間的な位置よりも最小遅延時間だけ早いタイミングを書き込みタイミングとする。そして、タイミング決定部403は、決定した書き込みタイミングをそれぞれ対応する端末インタフェース110a、110bの書込制御部401a、401bへ指示する。

20

【0062】

次いで、上記のように構成された伝送装置100におけるクロスコネクタ処理について、図6に示すフロー図を参照しながら説明する。以下では、具体的に端末データaの1フレームがデータ1、2、3から構成され、端末データbの1フレームがデータA、Bから構成されている場合を例に挙げながら説明する。

30

【0063】

本実施の形態においては、まず、クロスコネクタ部120内のタイミング決定部403によって、FIFO402a、402bへ端末データa、bを書き込む書き込みタイミングが決定される(ステップS201)。具体的には、タイミング決定部403によって、装置クロックが用いられてフレームタイミングが生成され、さらに多重化情報が参照されることにより、多重化データの1フレームと同じ長さで、かつ多重化データの1フレームの先頭を基準とした端末に固有の端末周期が決定される。すなわち、例えば図7に示すように、多重化データの1フレームの先頭を基準として、オフセット501だけ早いタイミングから開始される端末周期aが決定され、オフセット502だけ遅れたタイミングから開始される端末周期bが決定される。

40

【0064】

図7において、オフセット501、502は、書込制御部401a、401bがFIFO402a、402bへ端末データa、bを書き込む際の処理に伴う遅延時間やFIFO402a、402bにおける最小遅延時間を考慮した上で、FIFO402a、402bに書き込まれた端末データa、bが多重化情報によって示される時間的なデータの配置を再現するタイミングでFIFO402a、402bから読み出されるように決定されている。つまり、書込制御部401a、401bが端末周期a、bの開始と同時に端末データa、bをFIFO402a、402bへ書き込めば、多重化情報に示される通りのタイミ

50

ングで端末データ a、b が F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b から読み出されることになる。

【 0 0 6 5 】

タイミング決定部 4 0 3 によって端末周期 a、b が決定されると、決定された端末周期 a、b は、書き込みタイミングとして書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b へ指示される（ステップ S 2 0 2）。このとき、端末周期 a は、書込制御部 4 0 1 a の書き込みタイミングとして指示され、端末周期 b は、書込制御部 4 0 1 b の書き込みタイミングとして指示される。

【 0 0 6 6 】

それぞれの書き込みタイミングが指示された書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b においては、常に書き込みタイミングが到来したか否かが判定されており（ステップ S 2 0 3）、書き込みタイミングの到来が待機される（ステップ S 2 0 3 N o）。この間、書き込みタイミングの到来に合わせて端末データ a、b が端末インタフェース 1 1 0 a、1 1 0 b に受信されるように、書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b によって、端末 a、b に対して端末データ a、b の送信が要求されるようにしても良い。

【 0 0 6 7 】

そして、書き込みタイミングが到来すると（ステップ S 2 0 3 Y e s）、書込制御部 4 0 1 a、4 0 1 b によって、端末データ a、b が F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b へ入力される（ステップ S 2 0 4）。具体的には、例えば図 7 に示すように、端末周期 a が開始すると、フレームの先頭から書き込みの処理に伴う所定の遅延時間だけ遅れたタイミングでデータ 1、2、3 を含む端末データ a が書込データ a として F I F O 4 0 2 a に書き込まれ、端末周期 b が開始すると、フレームの先頭から書き込みの処理に伴う所定の遅延時間だけ遅れたタイミングでデータ A、B を含む端末データ b が書込データ b として F I F O 4 0 2 b に書き込まれる。

【 0 0 6 8 】

端末データ a、b がそれぞれ F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b に書き込まれた後、それぞれの F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b において最小遅延時間が経過すると、端末データ a、b が F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b からセクタ部 1 2 4 へ出力される（ステップ S 2 0 5）。具体的には、例えば図 7 に示すように、書込データ a、b が書き込まれるタイミングよりデータ 1 つ分の最小遅延時間だけ遅れたタイミングで読出データ a、b が F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b からセクタ部 1 2 4 へ出力される。これらの読出データ a、b は、多重化情報によって示されるデータの時間的な配置を再現している。

【 0 0 6 9 】

そして、A C M 部 1 2 3 によってセクタ部 1 2 4 が制御されることにより、読出データ a が読み出されるタイミングにおいては、F I F O 4 0 2 a からのデータがセクタ部 1 2 4 から出力され、読出データ b が読み出されるタイミングにおいては、F I F O 4 0 2 b からのデータがセクタ部 1 2 4 から出力されるように切り替えられる。これにより、セクタ部 1 2 4 によって、端末データ a、b が 1 フレーム内に配置された多重化データが生成されたことになり（ステップ S 2 0 6）、伝送装置 1 0 0 によるクロスコネクト処理が完了する。具体的には、例えば図 7 に示す読出データ a と読出データ b が、読み出されたタイミングにおいて選択的にセクタ部 1 2 4 から出力され、データ 1、2、3、A、B が 1 フレーム内に配置された多重化データが生成される。

【 0 0 7 0 】

このように、本実施の形態においては、F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b への端末データ a、b の書き込みタイミングが調整され、書き込みタイミングにおいて書き込まれた後、それぞれ最小遅延時間だけ F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b に保持された端末データ a、b が読み出されてそのままフレーム内に配置されるため、時間スイッチがなくても複数の端末データ a、b が多重化された多重化データを生成するクロスコネクト処理を実行することが可能となる。また、端末データ a、b が F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b に保持される時間は、最小遅延時間のみであるため、F I F O 4 0 2 a、4 0 2 b における遅延時間を最小限に低減することができる。したがって、書き込みタイミングと同時に端末データ a、b が

伝送装置 100 に受信されるようにすれば、伝送装置 100 全体における遅延時間をさらに短縮することができる。

【0071】

以上のように、本実施の形態によれば、端末データごとに規定されたフレーム内の時間的な位置で F I F O から端末データが読み出されるように、F I F O への書き込みタイミングを決定し、決定された書き込みタイミングが到来すると F I F O に端末データを書き込む。このため、時間スイッチを用いた端末データの時間的な位置を調整する必要がなく、F I F O から読み出された端末データを即座に多重化することができ、伝送路におけるデータの遅延を低減することができる。また、F I F O における遅延時間が最小遅延時間のみで済むため、書き込みタイミングに合わせて端末から端末データを受信することにより、伝送装置全体における遅延をさらに低減することができる。

10

【0072】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 の特徴は、必要に応じて時間スイッチを用いることにより、データの順序の入れ替えなどを可能にしつつ、遅延を低減することである。

【0073】

本実施の形態に係る伝送システムの概略構成は、実施の形態 1 (図 1) と同様であるため、その説明を省略する。本実施の形態においては、伝送装置 100 の内部構成が実施の形態 1 (図 2) とは異なっている。

【0074】

図 8 は、本実施の形態に係る伝送装置 100 の要部構成を示すブロック図である。具体的には、図 8 は、本実施の形態に係るクロスコネクタ部 120 の内部構成を示している。同図において、図 2 と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図 8 において、クロスコネクタ部 120 は、ダブルバッファ 601 a、601 b、多重化情報記憶部 121、データ配置判定部 602、タイミング決定部 122、A C M 部 123、およびセクタ部 124 を有している。

20

【0075】

ダブルバッファ 601 a、601 b は、それぞれ第 1 バッファおよび第 2 バッファを備えており、一方のバッファに端末インタフェース 110 a、110 b から出力された端末データ a、b が書き込まれている間は、他方のバッファに保持された端末データ a、b が読み出されてセクタ部 124 へ出力される。図 8 は、第 1 バッファに端末データ a、b が書き込まれており、第 2 バッファから端末データ a、b が読み出されている状態を図示している。

30

【0076】

ダブルバッファ 601 a、601 b は、第 1 バッファおよび第 2 バッファに対する端末データ a、b の書き込みおよび読み出しにより、同一の端末から送信された端末データ a、b の時間的な位置を入れ替える。すなわち、ダブルバッファ 601 a、601 b は、例えば第 1 バッファに 1 フレーム分の端末データ a、b が書き込まれた後、第 1 バッファから所望の順序で 1 フレーム分の端末データ a、b を読み出してセクタ部 124 へ出力する。これにより、ダブルバッファ 601 a、601 b は、1 フレーム内の端末データ a、b の時間的な位置を自由に入れ替えることができる。つまり、ダブルバッファ 601 a、601 b は、本実施の形態における時間スイッチを構成している。

40

【0077】

データ配置判定部 602 は、多重化情報を参照し、端末データ a、b を多重化する際に、端末データ a、b の時間的な位置の入れ替えを必要とするか否かを判定する。具体的には、データ配置判定部 602 は、例えば端末データ a について、データの時間的な前後を入れ替えてから多重化する必要があるか否かを多重化情報から判定する。同様に、データ配置判定部 602 は、端末データ b についても、データの時間的な前後を入れ替えてから多重化する必要があるか否かを多重化情報から判定する。そして、データ配置判定部 602 は、入れ替えが必要か否かの判定結果を多重化情報とともにタイミング決定部 122 へ

50

出力する。

【0078】

本実施の形態においては、タイミング決定部122は、データ配置判定部602による判定の結果、データの時間的な前後を入れ替える必要がある端末データa、bについては、読み出しタイミングを決定することなく、対応する端末インタフェース110a、110bに対して、FIFOから端末データa、bを読み出してダブルバッファ601a、601bへ出力するように指示する。また、タイミング決定部122は、データ配置判定部602による判定の結果、データの時間的な前後を入れ替える必要がない端末データa、bについては、実施の形態1と同様に読み出しタイミングを決定し、対応する端末インタフェース110a、110bに対して、決定された読み出しタイミングでFIFOから端末データa、bを読み出し、セクタ部124へ出力するように指示する。

10

【0079】

このように、本実施の形態においては、それぞれの端末データa、bについてデータの時間的な位置の入れ替えが必要か否かがデータ配置判定部602によって判定され、入れ替えが必要な場合には、FIFOに保持された端末データa、bが時間スイッチを構成するダブルバッファ601a、601bへ出力され、時間的な位置の入れ替えが行われる。このため、入れ替えが必要な端末データa、bについては、ダブルバッファ601a、601bにおける遅延が発生するものの、入れ替えが不要な端末データa、bについては、ダブルバッファ601a、601bに入力されることがなく、遅延を低減することができる。

20

【0080】

図9は、本実施の形態に係る多重化データ生成の具体例を示す図である。同図は、端末データaが時間的な位置の入れ替えを必要としない端末データであり、端末データbが時間的な位置の入れ替えを必要とする端末データである場合の具体例を示している。そして、端末データaは時間的な位置の入れ替えを必要としない一方、端末データbは時間的な位置の入れ替えを必要とする旨は、多重化情報記憶部121に記憶された多重化情報にあらかじめ格納されているものとする。

【0081】

端末データa、bがそれぞれ端末インタフェース110a、110bへ入力されると、これらの端末データa、bは、それぞれ書込データa、bとして、端末インタフェース110a、110b内のFIFOに書き込まれる。図9においては、書込データaの1フレームにデータ1、2、3が含まれ、次のフレームにデータ4、5、6が含まれており、書込データbの1フレームにデータA、Bが含まれている。

30

【0082】

一方、データ配置判定部602によって多重化情報が参照されることにより、端末データaはデータの入れ替えを必要としないと判定されるため、タイミング決定部122によって、実施の形態1と同様に端末データaの読み出しタイミングが決定され、決定された読み出しタイミングで端末データaがFIFOから読出データaとして読み出され、セクタ部124へ出力される。ここでは、図9に示すように、フレームの先頭からデータ1つ分だけ遅れたタイミングが読み出しタイミングとなっている。

40

【0083】

また、端末データbはデータの入れ替えを必要とすると判定されるため、タイミング決定部122によって読み出しタイミングが決定されることはなく、端末データbがFIFOから読出データbとして読み出され、ダブルバッファ601bの一方のバッファ（例えば第1バッファ）に書き込まれる。そして、1フレーム分の端末データbがダブルバッファ601bのバッファに書き込まれた後、次のフレームに対応する時間において、端末データbがデータの順序を入れ替えながら読み出され、入替データbとしてセクタ部124へ出力される。ここでは、図9に示すように、読出データbを構成するデータA、Bの順序が入れ替えられ、入替データbではデータB、Aの順に配置されている。

【0084】

50

このとき、入替データ b がセクタ部 1 2 4 へ出力されるのは、ダブルバッファ 6 0 1 b における 1 フレーム分の遅延時間の後であるため、時間スイッチによる遅延がない端末インタフェース 1 1 0 a からは、次フレームのデータ 4、5、6 を含む読出データ a が読み出しタイミングにおいてセクタ部 1 2 4 へ出力されている。このため、セクタ部 1 2 4 から出力される多重化データは、図 9 に示すように、遅延していない端末データ a と 1 フレーム分遅延している端末データ b とが多重化されたものとなる。

【 0 0 8 5 】

以上のように、本実施の形態によれば、データの時間的な位置を入れ替える必要があるか否かをそれぞれの端末データについて判定し、入れ替える必要がある端末データに対しては時間スイッチを用いた入れ替えを実行する一方、入れ替える必要がない端末データに対しては F I F O からの読み出しタイミングを決定し、決定された読み出しタイミングで F I F O から出力させる。このため、必要に応じてデータの時間的な位置を入れ替えることができるとともに、時間的な位置の入れ替えが不要な端末データの遅延を低減することができる。

10

【 0 0 8 6 】

なお、上記実施の形態 3 においては、タイミング決定部 1 2 2 によって F I F O からの読み出しタイミングが決定されるものとしたが、実施の形態 2 におけるタイミング決定部 4 0 3 のように、F I F O への書き込みタイミングを決定するようにしても良い。この場合には、時間的な位置の入れ替えが不要な端末データについてのみ、F I F O への書き込みタイミングが決定されることになる。

20

【 0 0 8 7 】

また、上記各実施の形態においては、伝送装置 1 0 0 において端末データを多重化するクロスコネクト処理が実行されるものとしたが、この処理をコンピュータが読み取り可能な形式のプログラムとして記述し、このプログラムをコンピュータに実行させることも可能である。

【 0 0 8 8 】

以上の実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【 0 0 8 9 】

(付記 1) 異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段と、前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整手段と、前記調整手段によって調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化手段とを有することを特徴とする同期多重化伝送装置。

30

【 0 0 9 0 】

(付記 2) 前記調整手段は、前記保持手段に前記複数の端末データそれぞれを書き込む書き込みタイミングを決定する決定手段と、前記決定手段によって決定された書き込みタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段に書き込む書込制御手段とを含み、前記多重化手段は、前記書込制御手段によって書き込まれた後、前記保持手段において所定の最小保持時間だけ保持されてから出力される端末データを出力と同時に多重化することを特徴とする付記 1 記載の同期多重化伝送装置。

40

【 0 0 9 1 】

(付記 3) 前記書込制御手段は、前記決定手段によって決定された書き込みタイミングに合わせて前記複数の端末データそれぞれを端末から送信させることを特徴とする付記 2 記載の同期多重化伝送装置。

【 0 0 9 2 】

50

(付記4) 前記調整手段は、

前記保持手段から前記複数の端末データそれぞれを読み出す読み出しタイミングを決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された読み出しタイミングで前記複数の端末データを前記保持手段から読み出す読出制御手段とを含み、

前記多重化手段は、

前記読出制御手段によって読み出された端末データを読み出しと同時に多重化することを特徴とする付記1記載の同期多重化伝送装置。

【0093】

(付記5) 各端末データを構成するデータの時間的な位置の入れ替えが必要か否かを判定する判定手段をさらに有し、

前記調整手段は、

前記判定手段による判定の結果、入れ替えが不要な端末データのみについて、前記保持手段から出力されるタイミングを調整することを特徴とする付記1記載の同期多重化伝送装置。

【0094】

(付記6) 前記判定手段による判定の結果、入れ替えが必要な端末データを構成するデータの時間的な位置を入れ替える入替手段をさらに有し、

前記多重化手段は、

前記調整手段によって調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データと、前記入替手段によってデータの時間的な位置を入れ替えられて得られた端末データとを多重化することを特徴とする付記5記載の同期多重化伝送装置。

【0095】

(付記7) 異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えた同期多重化伝送装置における同期多重化伝送方法であって、

前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、

前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップと

を有することを特徴とする同期多重化伝送方法。

【0096】

(付記8) 異なる端末から送信された複数の端末データを別々に保持する保持手段を備えたコンピュータによって実行される同期多重化伝送プログラムであって、前記コンピュータに、

前記複数の端末データをフレーム内に多重化する場合のあらかじめ規定されたフレーム内のデータ配置に基づいて、前記保持手段から各端末データが出力されるタイミングを調整する調整ステップと、

前記調整ステップにて調整されたタイミングで前記保持手段から出力される端末データを多重化する多重化ステップと

を実行させることを特徴とする同期多重化伝送プログラム。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明は、伝送路におけるデータの遅延を低減する場合などに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】実施の形態1に係る伝送システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1に係るクロスコネクト処理を示すフロー図である。

【図4】実施の形態1に係る多重化データ生成の具体例を示す図である。

10

20

30

40

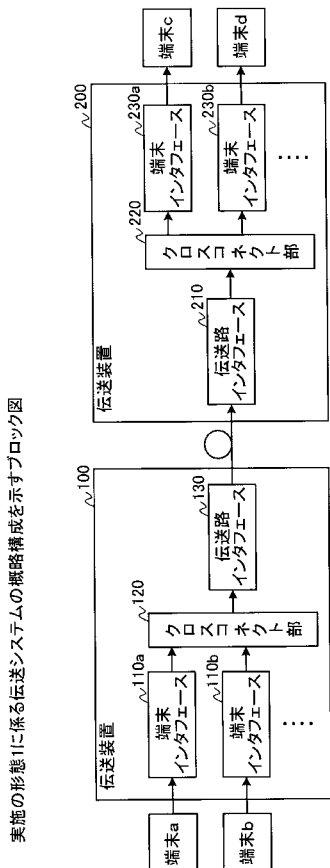
50

- 【図5】実施の形態2に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図である。
- 【図6】実施の形態2に係るクロスコネクト処理を示すフロー図である。
- 【図7】実施の形態2に係る多重化データ生成の具体例を示す図である。
- 【図8】実施の形態3に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図である。
- 【図9】実施の形態3に係る多重化データ生成の具体例を示す図である。
- 【図10】時間スイッチを用いた多重装置の構成を示すブロック図である。
- 【符号の説明】

【0099】

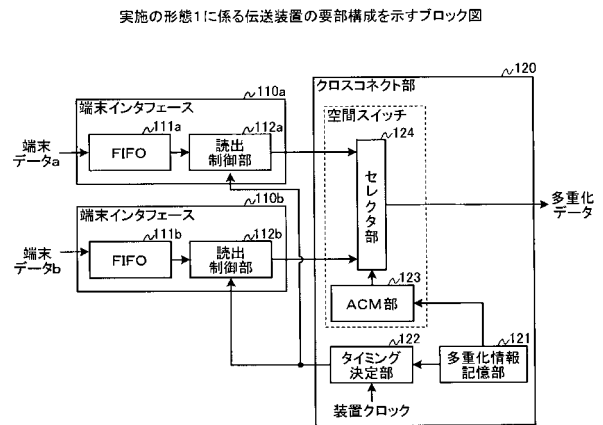
- 110a、110b 端末インタフェース
- 111a、111b、402a、402b FIFO
- 112a、112b 読出制御部
- 401a、401b 書込制御部
- 120 クロスコネクト部
- 121 多重化情報記憶部
- 122、403 タイミング決定部
- 123 ACM部
- 124 セレクタ部
- 601a、601b ダブルバッファ
- 602 データ配置判定部

【図1】



実施の形態1に係る伝送システムの概略構成を示すブロック図

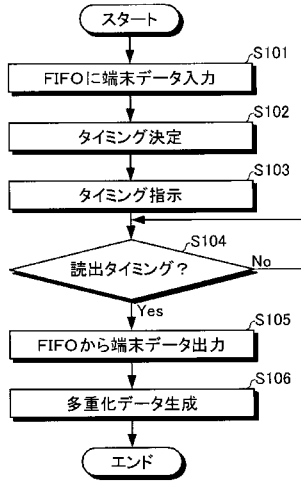
【図2】



実施の形態1に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図

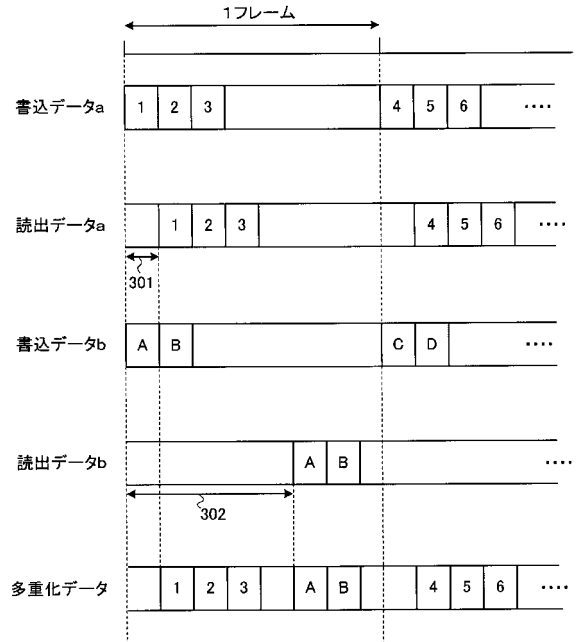
【 図 3 】

実施の形態1に係るクロスコネク特処理を示すフロー図



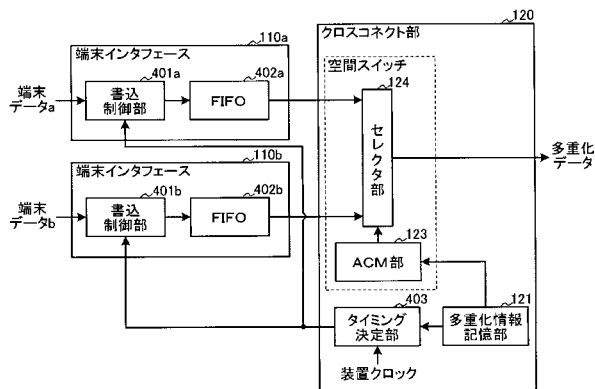
【 図 4 】

実施の形態1に係る多重化データ生成の具体例を示す図



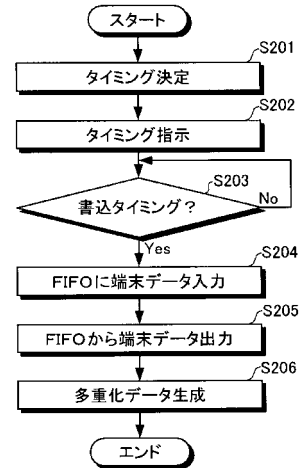
【 図 5 】

実施の形態2に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図



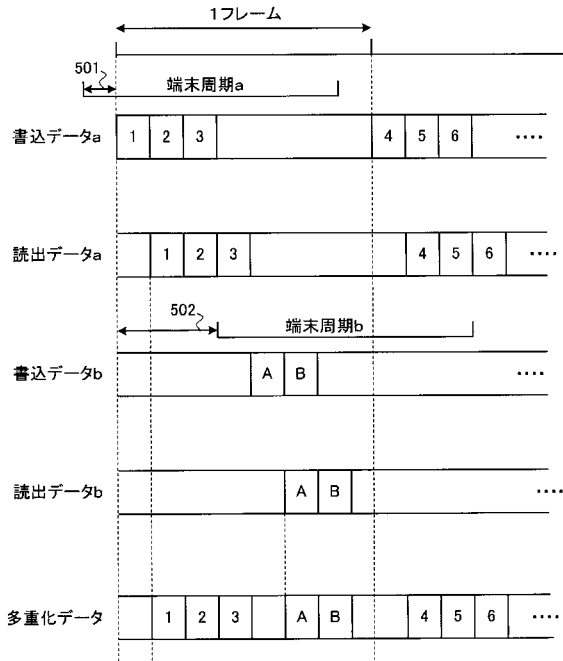
【 図 6 】

実施の形態2に係るクロスコネク特処理を示すフロー図



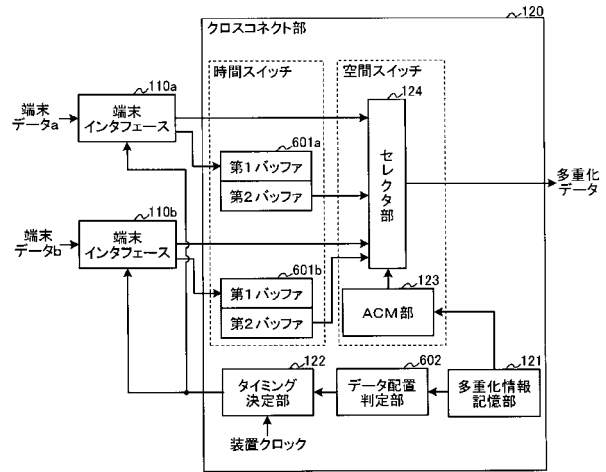
【 図 7 】

実施の形態2に係る多重化データ生成の具体例を示す図



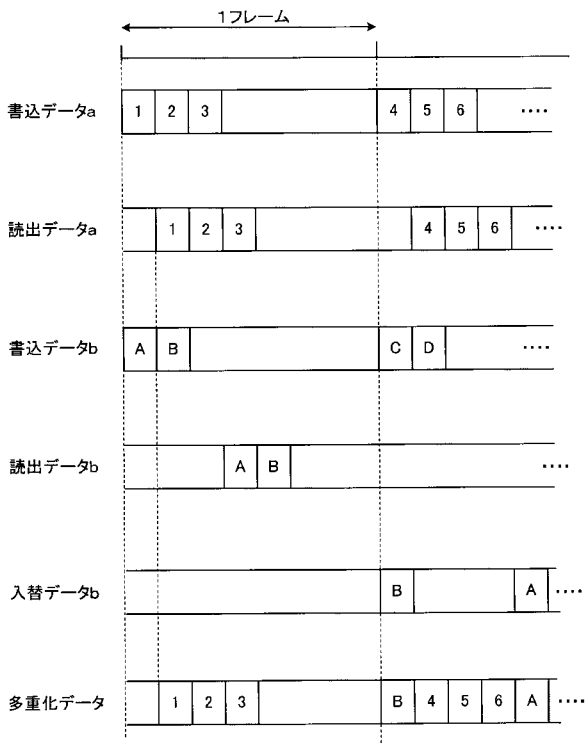
【 図 8 】

実施の形態3に係る伝送装置の要部構成を示すブロック図



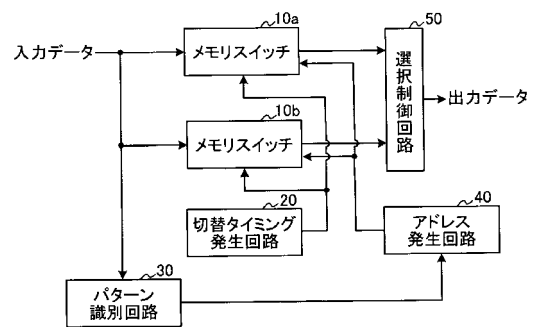
【 図 9 】

実施の形態3に係る多重化データ生成の具体例を示す図



【 図 10 】

時間スイッチを用いた多重装置の構成を示すブロック図



フロントページの続き

(72)発明者 石川 健一

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 松本 剛

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K028 AA01 CC01 KK01 KK17 KK21 SS24