

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3778043号
(P3778043)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int. Cl.		F I
H04B	1/74	(2006.01)
H04L	1/22	(2006.01)

H04B 1/74

H04L 1/22

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-310415 (P2001-310415)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成13年10月5日 (2001.10.5)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2003-115785 (P2003-115785A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成15年4月18日 (2003.4.18)	(74) 代理人	100086759
審査請求日	平成14年9月17日 (2002.9.17)		弁理士 渡辺 喜平
		(72) 発明者	小室 憲司
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
		審査官	江口 能弘
		(56) 参考文献	特開平09-284182 (JP, A)
			特開平03-055931 (JP, A)
			特開昭58-054741 (JP, A)
			特開平05-300008 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号切替装置及び信号切替方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の信号を入力し、該信号の位相を変化させる第一の移相器と、
 第二の信号を入力し、該信号の位相を変化させる第二の移相器と、
 前記第一の移相器および第二の移相器から出力された信号を入力し、これら両信号の位相を検出する位相検出器と、
 前記第一の移相器および第二の移相器から出力された前記信号を入力し、これら両信号の切替を行う切替器と、
 切替制御信号を入力すると、前記位相検出器からの位相データにもとづいて、前記第一の移相器及び第二の移相器に反対方向の位相変化を行わせ、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったと判断したとき、前記切替器に、前記第一の移相器又は第二の移相器からの信号の切替を行わせる制御回路と、
 を具備したことを特徴とする信号切替装置。

【請求項2】

第一の信号および第二の信号を入力し、これら信号を切り替える信号切替方法であって、

制御回路が、

切替制御信号を入力すると、位相検出器に、前記第一の信号を入力する第一の移相器からの出力信号と第二の信号を入力する第二の移相器からの出力信号の位相を検出させ、
 前記位相検出器からの位相データにもとづいて、前記第一の移相器及び第二の移相器に

10

20

反対方向の位相変化を行わせ、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったと判断したとき、前記切替器に、前記第一の移相器又は第二の移相器からの信号の切替を行わせる

ことを特徴とする信号切替方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号切替装置及び信号切替方法に関し、特に、一方の信号から他方の信号へ出力信号の位相を変えずに無瞬断で切替を行う信号切替装置及び信号切替方法に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

従来、二つの信号を入力し、一方の信号から他方の信号に無瞬断で切替を行う信号切替装置は、切替に高速の半導体スイッチ等を用い、切替を高速で行うことにより、切替時のショックを軽減している。

【0003】

上記信号切替装置は、通常、同一の基準信号と同期をとることにより、入力される二つの信号の周波数を精度良く一致させることができるが、位相に関しては使用されているPLL (Phase Lock Loop) 回路によって相関なく変動していた。

【0004】

ところで、通信技術の進歩にともない、信号切替装置が、OFDM (直交周波数分割多重) 信号などの急激な位相変化により影響を受けやすい信号に用いられる場合には、切替に伴う位相変化を最少化することが求められるようになってきた。

20

【0005】

このため、切替時に位相も一致させることが可能な信号切替装置に関して、様々な技術が提案されており、たとえば、特開2000-174670号公報において、伝送路切替装置の技術が開示されている。

【0006】

(従来例)

図3は、特開2000-174670号公報における伝送路切替装置を説明するための、概略ブロック構成図を示している。

30

同図において、伝送路切替装置100は、符号一致検出手段101と、可変遅延回路102a, 102bと、選択回路103と、禁止回路104と、遅延制御手段105とで構成してある。

【0007】

図示してないが、送信装置は、信号を2分岐して出力し、伝送路切替装置100を備えた受信装置は、2分岐された信号を入力し一方の信号を選択する。

つまり、伝送路切替装置100は、2分岐された信号、すなわち、A系データとB系データを入力し、いずれか一方の信号を選択して出力する。

【0008】

ここで、送信装置は、送信するデータより符号化された符号を空いているタイムスロットに挿入し、伝送路切替装置100は、符号一致手段101が、A系データとB系データの符号をそれぞれ検出し記憶し、A系データとB系データの二つの符号が一致する位相差を検出する。

40

また、遅延制御手段105は、符号一致検出手段101が検出した位相差を入力し、この位相差にもとづいて可変遅延回路102a, 102bの位相を制御する。

【0009】

可変遅延回路102aは、A系データを入力し遅延量を可変設定してから、A系データを選択回路103に出力する。

また、可変遅延回路102bは、B系データを入力し遅延量を可変設定してから、B系データを選択回路103に出力する。

50

【 0 0 1 0 】

禁止回路 1 0 4 は、符号一致検出手段 1 0 1 が検出した位相差検出状態信号を入力し、さらに、外部からの切替要求にもとづいて、選択回路 1 0 3 にいずれかのデータを選択するかを制御する選択制御信号を出力する。

また、禁止回路 1 0 4 は、選択制御信号を遅延制御手段 1 0 6 に出力する。

【 0 0 1 1 】

このように、伝送路切替装置 1 0 0 は、符号一致検出手段 1 0 1 が、両系の信号受信回路の出力からそれぞれ、使用する伝送フォーマットの規則に従って生成され、所定の位置に挿入された符号をそれぞれ検出し記憶し、これら二つの符号が一致する位相差を検出し、可変遅延回路 1 0 2 a , 1 0 2 b がその位相差に従って両系の信号の遅延調整を行うので、対向する送信側装置にマルチフレーム構成手段等の特別な機能がなくても、確実に無瞬断切替を実現することができる。

10

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記伝送路切替装置は、二つの信号の位相差を検出し、その位相差にもとづいて二つの信号の位相差がほぼゼロとなるように、可変位相回路を制御する。つまり、フィードバック回路を構成している。

このため、フィードバックの時定数によっては、キャリアの位相ノイズに起因するようなランダムに変化する入力信号の位相差をゼロにすることが困難となる場合があり、かかる場合には、無瞬断で切替を行うことができないといった問題があった。

20

【 0 0 1 3 】

また、フィードバック回路は、遅延制御手段や可変遅延回路などを使用するため、回路自体が複雑になるといった問題があった。

【 0 0 1 4 】

本発明は、このような従来の技術が有する問題を解決するために提案されたものであり、フィードバック制御を行わずに入力信号間の位相差をなくし、無瞬断で切替を行うことが可能な信号切替装置及び信号切替方法の提供を目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の請求項 1 記載の信号切替装置は、第一の信号を入力し、該信号の位相を変化させる第一の移相器と、第二の信号を入力し、該信号の位相を変化させる第二の移相器と、前記第一の移相器および第二の移相器から出力された信号を入力し、これら両信号の位相を検出する位相検出器と、前記第一の移相器および第二の移相器から出力された前記信号を入力し、これら両信号の切替を行う切替器と、切替制御信号を入力すると、前記位相検出器からの位相データにもとづいて、前記第一の移相器及び第二の移相器に反対方向の位相変化を行わせ、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったと判断したとき、前記切替器に、前記第一の移相器又は第二の移相器からの信号の切替を行わせる制御回路と、を具備した構成としてある。

30

【 0 0 1 6 】

このようにすると、切替制御信号を入力した信号切替装置は、切り替えられる側の信号の位相および送信中の信号の位相を変化させ、これら信号の位相が同じになったとき、信号の切替を行うことができ、位相差を制御した状態で信号切替を行うことができる。また、切り替えられる側の信号と送信中の信号との位相を短時間で同じにすることができる。

40

【 0 0 1 7 】

また、フィードバック制御を行っていないので、フィードバック制御の最適な時定数を選定する必要もなく、キャリアの位相ノイズに起因するようなランダムに変化する入力信号に対しても、位相差を制御した状態で信号の切替を行うことができる。

また、遅延制御手段や可変遅延回路などを必要とする複雑なフィードバック回路が不要となり、回路構成を簡単化することができ、製造原価のコストダウンを図ることができる。

【 0 0 2 2 】

50

上記目的を達成するため本発明の請求項 2 記載の信号切替方法は、第一の信号および第二の信号を入力し、これら信号を切り替える信号切替方法であって、制御回路が、切替制御信号を入力すると、位相検出器に、前記第一の信号を入力する第一の移相器からの出力信号と第二の信号を入力する第二の移相器からの出力信号の位相を検出させ、前記位相検出器からの位相データにもとづいて、前記第一の移相器及び第二の移相器に反対方向の位相変化を行わせ、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったと判断したとき、前記切替器に、前記第一の移相器又は第二の移相器からの信号の切替を行わせる方法としてある。

【0023】

このように、本発明は、信号切替方法としても有効であり、フィードバック制御を行わなくても、切替制御信号を入力すると、切り替えられる側の信号及び/又は送信中の信号の位相を変化させ、これら信号の位相が同じになったとき、信号の切替を行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における信号切替装置及び信号切替方法の各実施形態について、図面を参照して説明する。

【0025】

「信号切替装置」

図 1 は、本発明の信号切替装置における一実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

同図において、信号切替装置 1 は、第一の移相器 2，第二の移相器 3，制御回路 4，位相検出器 5 及び切替器 6 とで構成してある。

【0026】

信号切替装置 1 は、第一の信号と第二の信号を入力し、両信号のいずれかを選択された信号として出力しており、切替制御信号を入力すると、選択された一方の信号から他方の信号に切り替える。

なお、信号切り替え装置 1 は、第一の信号を選択された信号として出力している。

【0027】

ここで、第一の信号と第二の信号は、一般的に、高信頼性が要求されるデジタル処理装置で使用するクロック信号などであるが、クロック信号以外の信号であってもよいことは勿論である。

【0028】

信号切替装置 1 は、第一の移相器 2 が第一の信号を入力し、第二の移相器 3 が第二の信号を入力する構成としてある。

各移相器 2，3 は、信号の減衰量に影響を与えることなく、入力電圧（電流）に対し、出力電圧（電流）の位相量のみを任意の値だけ差を生じるように調整する。

なお、移相器 2，3 は、一般的に、LC 移相回路又は RC 移相回路が用いられる。

【0029】

また、切り替えられる側の信号、すなわち、送信中でない信号を入力している移相器は、切替制御信号を入力した制御回路 4 からの制御信号を入力すると、入力している信号の位相を変化させる。

つまり、本実施形態においては、第一の信号が送信されているので、制御回路 4 が切替制御信号を入力すると、制御回路 4 は、第二の移相器 3 に制御信号を出力し、第二の信号を位相変化させる。

【0030】

なお、信号切替が行われ第二の信号が送信中の場合には、制御回路 4 が切替制御信号を入力すると、制御回路 4 は、第一の移相器 2 に制御信号を出力し、第一の信号を位相変化させる。

また、各移相器 2，3 は、制御回路 4 から制御信号を入力したときだけ、信号の位相を変

10

20

30

40

50

化させる。

【0031】

位相検出器 5 は、移相器 2 , 3 から出力される信号を入力し、これら両信号の位相を検出する。

つまり、位相検出器 5 は、制御回路 4 から制御信号を入力すると、両信号の位相、あるいは、両信号の位相差を制御回路 4 に出力する。

なお、位相検出器 5 としては、第一の信号と第二の信号の周波数が同じ場合には、通常、位相比較器が用いられる。位相比較器としては、乗算器によるものや、E X - O R 回路を用いるものが一般的に使用される。

【0032】

10

制御回路 4 は、切替制御信号を入力すると、第二の移相器 3 に、第二の信号の位相変化を行わせるとともに、位相検出器 5 からの位相データにもとづいて、切替器 6 に、第一の移相器 2 から出力される信号の切替を行わせる。

なお、「位相データ」とは、移相器 2 , 3 から出力された信号の位相に関するデータをいい、たとえば、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相差などを含むものとする。

【0033】

つまり、制御回路 4 は、位相検出器 5 から位相データを入力すると、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相差が、信号切替を行うために予め設定された許容位相差より小さくなったとき、切替器 6 に制御信号を出力し信号の切替を行わせる。

20

【0034】

なお、制御回路 4 は、接続された移相器 2 , 3 と、位相検出器 5 と、切替器 6 とを順序正しく動作させるための制御信号を発するとともに、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相差が信号切替を行うために予め設定された許容位相差より小さくなったかどうかを判断するための、記憶、時限、論理演算機能を有している。

【0035】

切替器 6 は、制御回路 4 から制御信号を入力すると、選択されていた一方の信号から新たに選択された他方の信号に切り替える。

切替器 6 は、通常、C M O S トランジスタを用いた C M O S 回路、バイポーラトランジスタを用いた T T L 回路や E C L 回路、C M O S トランジスタとバイポーラトランジスタを混載した B i C M O S 回路や S C F L 回路などのスイッチング回路が用いられる。

30

【0036】

次に、上記構成の信号切替装置 1 の動作及び作用について説明する。

信号切替装置 1 は、第一の移相器 2 が第一の信号を入力し、移相器 3 が第二の信号を入力している。

また、信号切替装置 1 は、切替制御信号を入力しないときは、移相器 2 , 3 が入力する信号の位相を変化させない。したがって、移相器 2 , 3 は、入力した信号をそのまま出力する。

【0037】

位相検出器 5 は、制御回路 4 から制御信号を入力すると、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相を検出する。また、制御回路 4 から制御信号を入力しないときは、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相を検出していない。

40

切替器 6 は、先の切替制御信号で指示された信号を選択された信号として出力している。

なお、本実施形態では、先の切替制御信号によって、第一の信号が選択され出力されているものとする。

【0038】

制御回路 4 は、切替制御信号を入力すると、第二の移相器 3 に、第二の信号の位相変化を行わせる（ステップ S 1、図 2 を参照。）とともに、位相検出器 5 に、制御信号を出力し、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相を検出させる（ステッ

50

プ S 2)。

つまり、位相検出器 5 は、位相変化されていない第一の信号と、位相変化された第二の信号の位相を検出し、制御回路 4 にこれら信号の位相データを出力する。

【 0 0 3 9 】

制御回路 4 は、位相検出器 5 から第一の移相器 2 及び第二の移相器 3 から出力される信号の位相データを入力すると、これら信号の位相差を算出し、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったかどうかを比較し (ステップ S 3)、位相差が予め設定された許容位相差より小さくなったと判断したとき、切替器 6 に制御信号を出力する。

【 0 0 4 0 】

切替器 6 は、制御回路 4 から制御信号を入力すると、第一の信号から第二の信号に切り替え (ステップ S 4)、位相変化された第二の信号を選択された信号として出力する。

【 0 0 4 1 】

上述したように、本実施形態の信号切替装置 1 は、切替制御信号を入力すると、切り替えられる側の信号を位相変化させ、この信号の位相が送信中の信号の位相と同じになったとき、信号切替を行うことができる。

したがって、信号切替装置 1 は、フィードバック制御を行わなくても、位相差を制御した状態で信号の切替を行うことができる。このため、フィードバック制御の最適な時定数を選定する必要もなく、キャリアの位相ノイズに起因するようなランダムに変化する入力信号に対しても、瞬断の起こらない信号切替を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

また、信号切替装置 1 は、フィードバック制御を行っていないので、遅延制御手段や可変遅延回路などを必要とする複雑なフィードバック回路が不要となり、回路構成を簡単化することができる。製造原価のコストダウンを図ることができる。

さらにまた、信号切替装置 1 は、位相を変化させる際、ループによる自動制御を行っていないので、位相の変化の速度等により悪影響を受けるといった不具合を防止することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、信号切替装置 1 は、上記構成に限定するものではなく、制御回路 4 が、位相データにもとづいて、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相が同じになったと判断したとき、第二の移相器 3 に、位相変化を中止させる構成としてある。

このようにすると、制御回路 4 が、切り替えられる側の信号の位相が送信中の信号の位相と同じになったと判断したとき、信号切替を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

なお、上記「信号の位相が同じになったとき」とは、完全に同じになった場合に限られるものではなく、位相検出器 5 の検出時間、制御回路 4 の応答速度、切替器 6 のスイッチング時間などを考慮して、通常認識される誤差を含む範囲で同じになったときというものとする。

【 0 0 4 5 】

また、移相器 2、3 の位相変化を、単調変化とした構成としてもよく、このようにすると、移相器 2、3 を単純な構造とすることができ、製造原価のコストダウンを図ることができる。

なお、「単調変化」とは、位相を進み方向又は遅れ方向に、連続的に変化させることをいう。

【 0 0 4 6 】

つまり、送信中の第一の信号の位相と、切り替えられる側の第二の信号の位相が異なっても、第二の信号の位相は、第二の移相器 3 により単調変化されるので、 360° 位相変化する前に、第一の信号の位相と同じになる。

【 0 0 4 7 】

そして、制御回路 4 は、位相検出器 5 から第一の信号と位相変化中の第二の信号との位相差を入力し、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相が同じにな

10

20

30

40

50

ったと判断したとき、第二の移相器 3 に、位相変化を中止させ、さらに、切替器 6 に、送信中の第一の信号から切り替えられる側の第二の信号に切替を行わせる。

したがって、信号切り替え装置 1 は、フィードバック制御を行わなくても、第二の信号が 360° 位相変化する前に、入力信号間の位相差をなくし、無瞬断で信号切替を行うことができる。

【0048】

さらにまた、移相器 2, 3 の位相変化を、手動操作により行う構成としてもよく、このようにすると、移相器 2, 3 に自動制御を行うための部品を設ける必要がなくなり、信号切替装置 1 の構成を単純化することができる。

【0049】

なお、本発明の信号切替装置 1 は、たとえば、入力する信号を二つの信号に限定するものではなく、入力する信号に応じて移相器を設けることにより、あるいは、入力する信号を移相器に接続する回路（図示せず）を設けることにより、入力する信号が三つ以上の場合であっても、同様に切替を行うことができる。

【0050】

また、本実施形態の信号切り替え装置 1 は、切替制御信号を入力すると、切り替えられる側の信号を入力している第二の移相器 3 に、位相変化を行わせる構成としてあるが、これに限定するものではない。

たとえば、切り替えられる側の信号を入力している第二の移相器 3 に、位相変化を行わず、代りに、送信中の信号を入力している第一の移相器 2 に、位相変化を行わせたり、あるいは、第一の移相器 2 と第二の移相器 3 の双方に、位相変化を行わせてもよいことは、勿論である。

【0051】

また、第一の移相器 2 及び第二の移相器 3 の双方に、位相変化を行わせるとき、これら位相変化の方向を反対方向、すなわち、相互に接近しあう方向とした構成とするとよく、このようにすると、切り替えられる側の信号と送信中の信号との位相をより短時間で同じにすることができる。

たとえば、送信中の第一の信号の位相が切り替えられる第二の信号の位相より進んでいるときは、第一の信号を遅れる方向に位相変化させ、かつ、第二の信号の位相変化を進む方向に位相変化させることにより、短時間で位相を同じにすることができる。

【0052】

「信号切替方法」

次に、本発明の信号切替方法の一実施形態について、図面を参照して説明する。

図 2 は、本発明の信号切替方法の一実施形態における概略フローチャート図を示している。

同図において、本実施形態の信号切替方法は、第一の信号および第二の信号を入力し、いずれか一方の信号を他方の信号に切り替える信号切替方法である。

なお、以下で説明する信号切り替え装置 1 は、第一の信号を選択された信号として出力しているものとする。

【0053】

制御回路 4 は、切替制御信号を入力すると、第二の信号を入力する第二の移相器 3 に、第二の信号の位相変化を行わせるとともに（ステップ S 1）、位相検出器 5 に、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力された信号の位相を検出する（ステップ S 2）。このようにすると、位相変化される第二の信号は、位相変化中に、第一の信号の位相と同じになる。

【0054】

さらに、制御回路 4 は、位相検出器 5 からの位相データにもとづいて、第一の移相器 2 および第二の移相器 3 から出力される信号の位相差を比較し（ステップ S 3）、これらの信号の位相が同じになったと判断したとき、第二の移相器 3 に、第二の信号の位相変化を中止させ、かつ、切替器 6 に、第一の移相器 2 から出力される第一の信号の切替を行わせ

10

20

30

40

50

る（ステップS4）。

このようにすると、制御回路4は、位相変化される第二の信号の位相が第一の信号の位相と同じになったとき、切替器6に信号切替を行わせることができる。

なお、図示してないが、第一の移相器2及び第二の移相器3の双方に、位相変化を行わせるとき、これら位相変化の方向を反対方向、すなわち、相互に接近しあう方向とした方法とするとよく、このようにすると、切り替えられる側の信号と送信中の信号との位相をより短時間で同じにすることができる。

【0055】

このように、本発明の信号切替方法によれば、フィードバック制御を行っていないので、キャリアの位相ノイズに起因するようなランダムに変化する入力信号に対しても、位相差を制御した状態で信号の切替を行うことができる。

10

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の信号切替装置及び信号切替方法によれば、フィードバック制御を行わずに入力信号間の位相差をなくし、無瞬断で切替を行うことができる。

つまり、フィードバック制御を行う代りに、切替制御信号を入力した信号切替装置は、切り替えられる側の信号の位相を変化させ、この信号の位相が送信中の信号の位相と同じになったとき、信号の切替を行うことができ、位相差を制御した状態で信号の切替を行うことができる。

【0057】

20

また、本発明の信号切替装置は、遅延制御手段や可変遅延回路などを必要とする複雑なフィードバック制御を行っていないので、回路構成を簡単化することができ、製造原価のコストダウンを図ることができる。

さらに、第一の移相器2及び第二の移相器3の双方に、相互に接近しあう方向に位相変化を行わせることにより、切り替えられる側の信号と送信中の信号との位相をより短時間で同じにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の信号切替装置における一実施形態を説明するための概略ブロック図を示している。

【図2】図2は、本発明の信号切替方法の一実施形態における概略フローチャート図を示している。

30

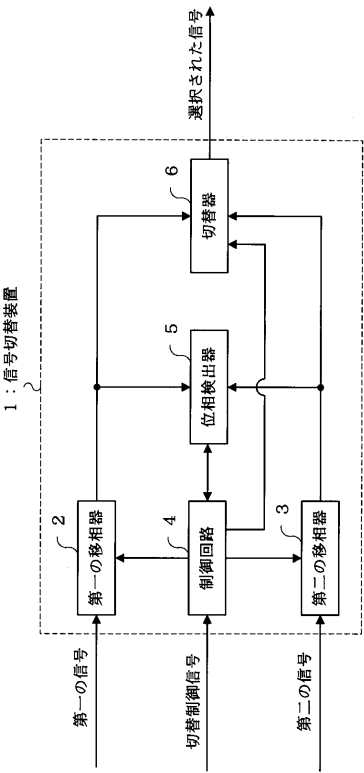
【図3】図3は、特開2000-174670号公報における伝送路切替装置を説明するための、概略ブロック構成図を示している。

【符号の説明】

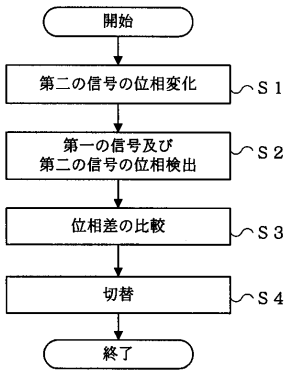
- 1 信号切替装置
- 2 移相器
- 3 移相器
- 4 制御回路
- 5 位相検出器
- 6 切替器
- 100 伝送路切替装置
- 101 符号一致検出手段
- 102 a, 102 b 可変遅延回路
- 103 選択回路
- 104 禁止回路
- 105 遅延制御手段

40

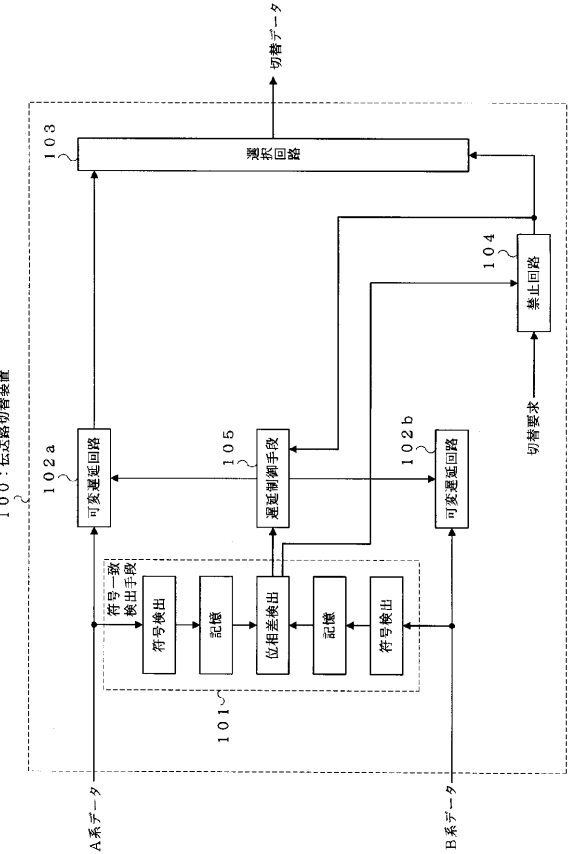
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H04B 1/74

H04L 1/22