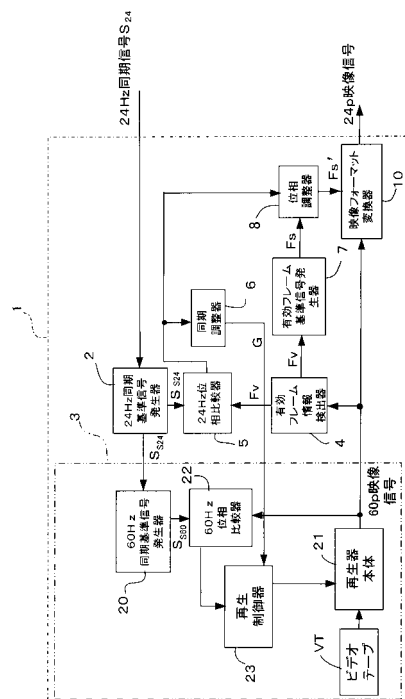




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 フレームレートを有する第 1 映像信号を、第 2 フレームレートを有する第 2 映像信号に変換する映像再生レート変換装置であって、前記第 1 映像信号として、その信号中に前記第 2 フレームレートのフレームデータが一部重複された形態で順次配置されるとともに重複配置されるこれら第 2 フレームレートのフレームデータの中で有効となるフレームデータを特定する有効フレーム情報が重畳された映像信号を取り扱う映像再生レート変換装置において、

前記第 1 映像信号が記録された記録媒体を再生する再生器と、

前記再生器が再生する前記第 1 映像信号を前記第 2 映像信号に変換する変換器と、

前記再生器が再生を開始する記録媒体上の位置の調整に基づいて、前記変換器により前記第 1 映像信号から変換されて出力される前記第 2 映像信号の任意のフレーム位置を調整する同期調整器と、

前記再生器により再生される前記第 1 映像信号から前記有効フレーム情報を検出する有効フレーム情報検出器と、

前記有効フレーム情報に基づいて、有効となるフレーム位置が選択的に他のフレーム位置と異なるパルス周期信号からなる有効フレーム基準信号を生成する有効フレーム基準信号発生器と、

前記同期調整器により調整された前記第 2 映像信号の任意のフレーム位置が所定の同期時点に一致するように、前記有効フレーム基準信号の位相を調整する位相調整器と、

を備えており、

前記変換器は、前記位相調整器によって位相調整された有効フレーム基準信号に基づいて、前記第 1 映像信号から前記有効フレームを取り出して前記第 2 映像信号に変換するものである、

ことを特徴とする映像再生レート変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、第 1 フレームレートを有する第 1 映像信号を、第 2 フレームレートを有する第 2 映像信号に変換する映像再生レート変換装置に関する。特に、第 1 映像信号として、その信号中に第 2 フレームレートのフレームデータが一部重複された形態で順次配置された第 1 映像信号を第 2 映像信号に変換する映像再生レート変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、フレームレートが変換された映像信号として、その信号中にフレームレート変換前の映像信号のフレームデータが一部重複された形態で順次配置された状態でフレームレート変換された映像信号がある。（例えば、特許文献 1 参照）

【0003】

【特許文献 1】

特開平 1-49388 号公報（第 2-3 頁、第 1 図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようにしてフレームレート変換された映像信号を第 1 映像信号（第 1 フレームレートを有している）とし、元の映像信号を第 2 映像信号（第 2 フレームレートを有している）とする。この場合、第 1 映像信号を第 2 映像信号に逆変換することがある。このような逆変換は、従来、次のように実施される。

【0005】

まず、第 1 映像信号が記録された記録媒体が再生器で再生される。再生された第 1 映像信号は映像フォーマット変換器に入力されてここで第 2 映像信号に変換される。変換処理は次のように実施される。第 1 映像信号中に一部重複された形態で順次配置された前記第 2

10

20

30

40

50

フレームレートのフレームデータの中から有効となるフレームデータが選択的に取り出される。そして、取り出された第2フレームレートのフレームデータが第2フレームレートに沿って順次読み出されることで第2映像信号に変換される。

【0006】

しかしながら、従来の変換構成では、第2映像信号の任意のフレーム位置を所定の同期時点に精度高く一致させることができないという課題がある。これは、次のような理由によっている。

【0007】

従来の変換構成においては、変換後における第2映像信号のフレーム位相は、記録媒体上における第1映像信号の再生開始点を前後に移動させることで調整される。このようにして変換後の第2映像信号のフレーム位相を調整する構成において第2映像信号の任意のフレーム位置を所定の同期時点に一致させるためには、第1映像信号の再生開始点を1フレームより短い時間間隔で微調整する必要がある。

【0008】

しかしながら、第1映像信号の再生開始点の移動は、再生可能な最小単位でしか行うことができない。さらには、通常、第1映像信号で再生可能な最小単位は第1映像信号のフレーム単位となるうえ、第1映像信号は、 $1/30$ 秒単位で記録媒体に格納されている、もしくは $1/30$ 秒単位で圧縮処理されたのち記録媒体に記録されている。そのため、第1映像信号を再生可能な最小単位は2フレーム（時間にして $1/30$ 秒 $=1/60$ 秒（1フレーム時間） $\times 2$ ）となる。

【0009】

このように、微小単位で調整することができない第1映像信号の再生開始点の移動に基づいて実施される従来の第2映像信号の位相調整では、第2映像信号の任意のフレーム位置を所定の同期時点に精度高く一致させることができない。

【0010】

したがって、本発明の主たる目的は、再生レート変換後の任意のフレーム位置を所定の同期時点に精度高く一致させることができる映像再生レート変換装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために本発明は、第1フレームレートを有する第1映像信号を、第2フレームレートを有する第2映像信号に変換する映像再生レート変換装置であって、前記第1映像信号として、その信号中に前記第2フレームレートのフレームデータが一部重複された形態で順次配置されるとともに重複配置されるこれら第2フレームレートのフレームデータの中で有効となるフレームデータを特定する有効フレーム情報が重畳された映像信号を取り扱う映像再生レート変換装置において、前記第1映像信号が記録された記録媒体を再生する再生器と、前記再生器が再生する前記第1映像信号を前記第2映像信号に変換する変換器と、前記再生器が再生を開始する記録媒体上の位置の調整に基づいて、前記変換器により前記第1映像信号から変換されて出力される前記第2映像信号の任意のフレーム位置を調整する同期調整器と、前記再生器により再生される前記第1映像信号から前記有効フレーム情報を検出する有効フレーム情報検出器と、前記有効フレーム情報に基づいて、有効となるフレーム位置が選択的に他のフレーム位置と異なるパルス周期信号からなる有効フレーム基準信号を生成する有効フレーム基準信号発生器と、前記同期調整器により調整された前記第2映像信号の任意のフレーム位置が所定の同期時点に一致するように、前記有効フレーム基準信号の位相を調整する位相調整器と、を備えており、前記変換器は、前記位相調整器によって位相調整された有効フレーム基準信号に基づいて

、前記第1映像信号から前記有効フレームを取り出して前記第2映像信号に変換するものである。

【0012】

これにより、本発明では、前記再生器が再生を開始する記録媒体上の位置の調整（同期調整器が実施する）ではどうしても生じてしまう第2映像信号の任意のフレーム位置と所定の同期時点との間の位置誤差は、位相調整器が実施する有効フレーム基準信号の位相調整により精度高く調整されることになる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に説明する本発明の一実施の形態では、次のような場合を想定して本発明が実施される。 10

【0014】

24フレーム／秒のプログレッシブ映像信号（以下、24p映像信号という）に対して一次変換が実施されることで、60フレーム／秒のプログレッシブ映像信号（以下、60p映像信号という）が生成される場合を想定する。この場合、一次変換後の映像信号（60p映像信号）を構成するフレームデータとして、元の映像信号（24p映像信号）を構成するフレームデータが重複して配置される。具体的には、元の映像信号（24p映像信号）の1フレーム分のフレームデータが一次変換後の映像信号（60p映像信号）の2フレーム分のフレームデータとして重複配置されるデータ領域と前記1フレーム分のフレームデータが3フレーム分のフレームデータとして重複配置されるデータ領域とを一組とするデータ領域組が、繰り返し配列されており、このようなデータ配列を行うことで上記一次変換が実施される。 20

【0015】

このような一次変換が実施された映像信号（60p映像信号）を、元の映像信号（24p映像信号）に逆変換する場合において、本発明を好適に実施することができる。なお、この場合、一次変換後の映像信号（60p映像信号）が第1映像信号に相当し、そのフレームレート（60フレーム／秒）が第1フレームレートに相当する。そして、逆変換後の元の映像信号（24p映像信号）が第2映像信号に相当し、そのフレームレート（24フレーム／秒）が第2フレームレートに相当する。

【0016】

しかしながら、このような第1、第2映像信号の組合せは本発明の実施の形態の一例に過ぎず、他のフレームレートを有する映像信号の組合せであっても同様に本発明を実施することができる。 30

【0017】

まず、本実施形態の映像再生レート変換装置の構成が説明される。図1は、本実施形態の映像再生レート変換装置1の構成を示すブロック図である。

【0018】

この映像再生レート変換装置1は、24Hz同期基準信号発生器2と、再生器3と、有効フレーム情報検出器4と、24Hz位相比較器5と、同期調整器6と、有効フレーム基準信号発生器7と、位相調整器8と、映像フォーマット変換器10とを備えている。 40

【0019】

24Hz同期基準信号発生器2は、装置1の外部から供給される24Hz同期信号 S_{24} から24Hz同期基準信号 S_{s24} を生成する。24Hz同期基準信号発生器2は、24Hz同期基準信号 S_{s24} を再生器3と24Hz位相比較器5とに出力する。

【0020】

再生器3は、一次変換後の映像信号（60p映像信号）が収録されたビデオテープVTを再生する。具体的には、再生器3は、60Hz同期基準信号発生器20と、再生器本体21と、60Hz位相比較器22と、再生制御器23とを備えている。再生器本体21は、一次変換後の映像信号（60p映像信号）が収録されたビデオテープVTを再生する。60Hz同期基準信号発生器20は、24Hz同期基準信号 S_{s24} に同期する60Hz同 50

期基準信号 S_{s60} を生成する。60Hz同期基準信号発生器20は、60Hz同期基準信号 S_{s60} を60Hz位相比較器22に出力する。60Hz位相比較器22は、再生器本体21で再生される一次変換後の映像信号（60p映像信号）から60Hz同期基準信号を取り出す操作と、取り出した60Hz同期基準信号と60Hz同期基準信号発生器20から入力される60Hz同期基準信号 S_{s60} との比較操作とを実施する。60Hz位相比較器22は、比較結果を再生制御器23に出力する。再生制御器23は、60Hz位相比較器22から供給される比較結果に基づいて再生器本体21の再生動作等を制御する。

【0021】

有効フレーム情報検出器4は再生器3で再生される一次変換後の映像信号（60p映像信号）から有効フレーム情報を取り出して有効フレーム情報検出信号 F_v を生成する。24Hz位相比較器5は、有効フレーム情報検出器4が生成した有効フレーム情報検出信号 F_v と、24Hz基準同期信号発生器2が出力する24Hz基準同期信号 S_{s24} との位相を比較して、その比較結果を位相補正制御器6に出力する。

10

【0022】

有効フレーム基準信号発生器7は、有効フレーム情報検出器4が生成した有効フレーム情報検出信号 F_v から有効フレーム基準信号 F_s を発生させて位相調整器8に出力する。

【0023】

位相調整器8は、有効フレーム基準信号 F_s の位相を調整したうえで、位相調整後の有効フレーム基準信号 F_s' を映像フォーマット変換器10に出力する。

20

【0024】

同期調整器6は、24Hz位相器5から供給される比較結果に基づいて再生制御器23を制御する。具体的には、同期調整器6は、再生器本体21によるビデオテープVTの早送り動作や巻き戻し動作や再生動作速度の補正等を実施することでビデオテープVTの再生開始位置の制御を行う。

【0025】

映像フォーマット変換器10は、再生器3が再生する一次変換後の映像信号（60p映像信号）を、位相調整後の有効フレーム基準信号 F_s' に基づいて元の映像信号（24p映像信号）に逆変換する。

【0026】

このような構成を有する映像再生レート変換装置1では、映像フォーマット変換器10から変換器が構成されている。

30

【0027】

以下、この映像再生レート変換装置1の動作を説明する。本実施形態のように、24p映像信号が60p映像信号に一次変換されている場合には、図2（a）に示すように、通常、24p映像信号の1フレーム分のフレームデータが60p映像信号の複数フレームのフレームデータとして重複配置される。なお、図2（a）では、各区画が60p映像信号の各フレーム領域を示し、各区画に記入された数字が24p映像信号の各フレームデータの通し番号を示している。

【0028】

本実施形態では、このような重複配置処理が、次のようにして実施される。この映像変換処理では、60Hz同期基準信号 S_{s60} に基づいて、

40

- ・24p映像信号の1フレーム分のフレームデータが60p映像信号の2フレーム分のフレームデータとして重複配置される第1の処理と、
- ・24p映像信号の1フレーム分のフレームデータが60p映像信号の3フレーム分のフレームデータとして重複配置される第2の処理と、

を一組とする一連の処理が順次実施されており、このような一連の処理の繰り返し実施により上記重複配置処理が実施される。

【0029】

一次変換後の映像信号（60p映像信号）には、図2（a）に示すように、有効フレーム

50

情報が添付されている。有効フレーム情報は次のような情報である。有効フレーム情報は、一次変換後の映像信号（60p映像信号）中に重複配置されている24p映像信号のフレームデータのうちで、24p映像信号を構成するフレームデータとして有効と規定するものを特定する情報である。有効フレーム情報は、例えば、タイムコード情報内に設けられたユーザズビット（使用者が情報を書き込むことができるデータエリア）内に別途記録領域を設けて記録することができる。図2（a）では、有効フレーム情報は、各フレームを示す数字を○で囲むことで示している。

【0030】

図2（a）においては、有効フレーム情報は、次のように設定されている。すなわち、2フレームが重複して配置されているデータ領域では各重複箇所の1フレーム目に有効フレーム情報が付与され、3フレームが重複して配置されているデータ領域では各重複箇所の2フレーム目に有効フレーム情報が付与されている。しかしながら、これは一例であって、2フレーム重複箇所、3フレーム重複箇所ともに、1フレーム目に有効フレーム情報が付与されていてもよい。要は、重複しているフレームのいずれかに有効フレーム情報が付与されていればよい。

10

【0031】

映像再生レート変換装置1の動作に際しては、まず、ビデオテープVTが再生される。そして、再生器本体21は、再生によりビデオテープVTから採取した映像信号を有効フレーム情報検出器4に出力する。有効フレーム情報検出器4は、一次変換後の映像信号（60p映像信号）から有効フレーム情報を検出する。有効フレーム情報検出器4は、検出した有効フレーム情報を元にして図2（b）に示すように、有効フレーム情報検出信号Fvを生成して出力する。有効フレーム情報検出信号Fvは、有効フレームと規定されたフレーム位置だけ他のフレーム位置とは異なる信号形態を有している。図2（b）は、その例であって、有効フレーム位置だけHighとなっている。有効フレーム情報検出器4は、生成した有効フレーム情報検出信号Fvを24Hz位相比較器5に出力する。

20

【0032】

24Hz位相比較器5は、24Hz同期基準信号発生器2から供給される24Hz同期基準信号 S_{s24} と、有効フレーム情報検出器4から供給される有効フレーム情報検出信号Fvとの位相を比較してその比較結果を、同期調整器6と位相調整器8とに出力する。同期調整器6と位相調整器8とは、入力される24Hz位相比較器5の比較結果を記憶する。

30

【0033】

同期調整器6は、24Hz位相比較器5から入力されて記憶した比較結果に基づいて再生位置調整信号Gを生成して、その再生位置調整信号Gを再生制御器23に出力する。

【0034】

再生制御器23は、同期調整器6から入力される再生位置調整信号Gに基づいて再生器本体21の早送り／巻き戻し動作や再生速度の補正等を実施する。これにより、再生器本体21に装填されたビデオテープVT上の再生開始点がテープ上の任意の位置に調整される。テープ位置調整は次のことを実施するために行われる。

【0035】

すなわち、後に実施する映像フォーマット変換器10によるフォーマット変換（逆変換）では、その変換処理に所定の時間がかかる。本実施形態の映像再生レート変換装置1の場合には、60p映像信号にして5フレーム分（ $=1/12$ 秒）だけ、映像フォーマット変換器10は処理時間を要する。

40

【0036】

そこで、映像再生レート変換装置1は、映像フォーマット変換器10から出力される元の映像信号（24p映像信号）の任意のフレーム位置（例えば、変換開始フレーム位置）を同期時点に同期させるために、ビデオテープVTのテープ位置調整処理を実施している。ここで、同期時点とは、次のようなタイミングをいう。

【0037】

50

一次変換後の映像信号（60 p 映像信号）のフレームレート周波数と、逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）のフレームレート周波数とは次のようにして同期している。すなわち、両映像信号のフレームレート周波数を同期させる（タイムコードの毎秒00カウントにおいて互いのフレームレート周波数が同期する）場合には、一次変換後の映像信号（60 p 映像信号）の5フレーム間隔（ $1/60 \text{ 秒} \times 5 = 1/12 \text{ 秒}$ ）と、逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）の2フレーム間隔（ $1/24 \text{ 秒} \times 2 = 1/12 \text{ 秒}$ ）とにおいて、互いのフレームレート周波数が同期する。したがって、任意のX秒においては、 $X + 0/12 \text{ 秒}$ 、 $X + 1/12 \text{ 秒}$ 、 $X + 2/12 \text{ 秒}$ 、 $X + 3/12 \text{ 秒}$ 、 $\dots X + 11/12 \text{ 秒}$ において、両映像信号のフレームレート周波数は同期する。このように、両映像信号のフレームレート周波数が同期する時点（ $t_0/12$ 、 $t_1/12$ 、 $t_2/12$ 、 $t_3/12$ 、 $\dots t_{11/12}$ 、以下、総称して $t_x/12$ と称す）を同期時点という。 10

【0038】

両映像信号のフレームレート周波数が上述した同期時点 $t_x/12$ でしか同期しないため、逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）の任意のフレームデータは、K3同期時点 $t_x/12$ においてのみ、一次変換後の映像信号（60 p 映像信号）に同期させることができる。このような特性を有する同期時点 $t_x/12$ に、逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）の任意のフレームデータを同期させるべく、映像再生レート変換装置1は、まず再生器本体21でのテープ位置調整をを実施する。

【0039】

しかしながら、再生器本体21でのテープ位置調整はフレーム画像の再生が可能な最小単位でしか実施することができないうえに、60 p 映像信号は $1/30 \text{ 秒}$ 単位で記録媒体に格納されていることから、そのテープ位置調整は、2フレーム単位（ $1/30 \text{ 秒}$ 単位）でしか実施することができない。そのため、再生器本体21によるテープ位置調整では、フレーム単位時間（ $1/30 \text{ 秒}$ ）より時間的に微小なテープ位置調整を実施することができない。 20

【0040】

このような理由により、再生器本体21によるテープ位置調整では、フォーマット変換で生成される逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）の任意のフレーム位置（例えば、変換開始フレーム位置）を同期時点 $t_x/12$ に正確に一致させることができない。このことを考慮して再生器本体21によるテープ位置調整は、テープ再生後に実施されるフォーマット変換で生成される逆変換後の映像信号（24 p 映像信号）の任意のフレーム位置（例えば、変換開始フレーム位置）が同期時点 $t_x/12$ より時間的に若干早くなるように実施される。さらにテープ位置調整に際しては、次に実施される位相調整器8による有効フレーム基準信号Fsの位相調整によって任意のフレーム位置（変換開始フレーム位置等）が同期時点 $t_x/12$ に一致するように、テープ位置が調整される。テープ位置調整の詳細については後述する。 30

【0041】

同期調整器6によるビデオテープVTの再生開始点調整処理が終了したのちの動作を引き続き説明する。再生器本体21はビデオテープVTの再生を開始する。再生器本体21で再生された一次変換後の映像信号（60 p 映像信号）は、有効フレーム情報検出器4と映像フォーマット変換器10とに入力される。 40

【0042】

有効フレーム情報検出器4は、同期調整器6による調整処理実施後に再生された一次変換後の映像信号（60 p 映像信号）から有効フレーム情報を取り出す。有効フレーム情報検出器4は、検出した有効フレーム情報を元にして図2（b）に示す有効フレーム情報検出信号Fvを生成する。有効フレーム情報検出器4は、同期調整器6による調整処理後の再生に基づいて生成した有効フレーム情報検出信号Fvを有効フレーム基準信号発生器7に出力する。

【0043】

有効フレーム基準信号発生器7は、有効フレーム情報検出器4から供給される有効フレ 50

ム情報検出信号 F_vに基づいて有効フレーム基準信号 F_sを生成する。有効フレーム基準信号発生器 7 は、生成した有効フレーム基準信号 F_sを位相調整器 8 に出力する。

【0044】

有効フレーム基準信号 F_sは、次のような信号である。すなわち、一次変換後の映像信号（60p 映像信号）においては、図 2（a）に示すように、2 フレーム重複配置された 2 フレーム領域と、3 フレーム重複配置された 3 フレーム領域との組合せからなる 5 フレーム領域が順次配置されている。有効フレーム基準信号 F_sは、図 2（c）に示すように、一次変換後の映像信号（60p 映像信号）を構成する基本単位である上記 5 フレーム領域の先頭位置（具体的には、2 フレーム重複領域の先頭位置）を選択的に他のフレーム領域とは異なる信号形態（例えば、ここだけ High 状態）としたパルス信号である。

10

【0045】

位相調整器 8 は、有効フレーム基準信号 F_sの位相を調整する。位相の調整量は、位相調整器 8 が記憶している 24Hz 位相比較器 5 の比較結果に基づいて設定される。位相調整器 8 は、位相調整した有効フレーム基準信号 F_s'を映像フォーマット変換器 10 に出力する。以下、位相調整器 8 の動作の理解を深めるために、その動作の概略を説明する。

【0046】

再生された一次変換後の映像信号（60p 映像信号）を元の映像信号（24p 映像信号）に逆変換する際には、有効フレーム基準信号 F_sの位相（有効フレームの位置）を調整することで、一次変換後の映像信号（60p 映像信号）の位相を擬似的に微小調整することができる。このような有効フレーム基準信号 F_sの位相調整を実施するに際して位相調整量は、次のようにして算定される。

20

【0047】

上述したように、再生器本体 21 によるテープ位置調整においては、微小なテープ位置調整を実施することができない。そのため、同期調整器 6 による再生器本体 21 でのテープ位置調整だけでは、フォーマット変換で生成される逆変換後の映像信号（24p 映像信号）の任意のフレーム位置（例えば、変換開始フレーム位置）を所定の同期時点に正確に一致させることはできない。

【0048】

そこで、映像再生レート変換装置 1 では、テープ位置調整だけでは埋めることができない逆変換後の映像信号（24p 映像信号）の任意のフレーム位置と任意の同期時点との間の上記誤差を、位相調整器 8 が有効フレーム基準信号 F_sの位相を調整することで解消させている。有効フレーム基準信号 F_sの位相調整量は、任意のフレーム位置と任意の同期時点との間の上記誤差を解消する値に設定される。さらに位相調整器 8 による上記誤差調整が可能となるように、再生器本体 21 によるテープ位置調整（同期調整器 6 が実施する）は実施される。

30

【0049】

映像フォーマット変換器 10 は、入力される有効フレーム基準信号 F_s'を基にして、一次変換後の映像信号（60p 映像信号）を元の映像信号（24p 映像信号）に逆変換する。

【0050】

逆変換処理は、例えば次のように実施される。映像フォーマット変換器 10 は、まず、一次変換後の映像信号（60p 映像信号）中にある全てのフレームデータから有効フレームと規定されるフレームデータを特定して抜き出す。特定に際しては、有効フレーム基準信号 F_s'を特定の基準点にする。具体的には、有効フレーム基準信号 F_sが High となった時点のフレームデータと、High となった時点から 3 フレーム後に位置するフレームデータとを有効フレームとして特定して抜き出す。そして、抜き出した一次変換後の映像信号（60p 映像信号）のフレームデータを元の映像信号（24p 映像信号）のフレームレートに沿って順次配置することで映像フォーマット変換器 10 は逆変換を実施する。

40

【0051】

このような逆変換処理動作を行う映像再生レート変換装置 1 において、上述したビデオテ

50

ープVTの再生位置調整処理と、有効フレーム基準信号 Fs' の位相調整処理とにより、逆変換後の映像信号（24p映像信号）の任意のフレーム位置（例えば、変換開始フレーム位置）を同期時点 $t_{x/12}$ に正確に一致させる。

【0052】

次に、映像再生レート変換装置1による再生レート変換（フォーマット変換）の詳細を図2～図8を参照して説明する。なお、図4～図8において黒三角形は、以下の説明における基準位置となる有効フレーム基準信号 Fs によって示される有効フレームの一つを示している。

【0053】

一次変換後の映像信号（60p映像信号）を構成する各フレームデータは、同期時点 $t_{x/12}$ に対して次のような位置関係を有している。すなわち、一次変換後の映像信号（60p映像信号）においては、図2（a）に示すように、データ領域組（計5フレーム）Dが順次繰り返し配置されている。データ領域組Dは、データ領域d1とデータ領域d2とを組み合わせで構成されている。

【0054】

データ領域d1は、元の映像信号（24p映像信号）の1フレーム分のフレームデータが一次変換後の映像信号（60p映像信号）の2フレーム分のフレームデータとして重複配置されたデータ領域である。データ領域d2は、前記1フレーム分のフレームデータが3フレーム分のフレームデータとして重複配置されるデータ領域である。

【0055】

データ領域組Dがこのように構成されているため、同期時点 $t_{x/12}$ が、このデータ領域組D内のどの時点を横切るかにより、図3（a）～図3（e）に示す5パターンが存在する。図3（a）は、同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの両端を横切るパターンである。図3（b）は、同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの端から1フレーム分時間的に進んだ位置を横切るパターンである。図3（c）は、同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの端から2フレーム分時間的に進んだ位置を横切るパターンである。図3（d）は、同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの端から3フレーム分時間的に進んだ位置を横切るパターンである。図3（e）は、同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの端から4フレーム分時間的に進んだ位置を横切るパターンである。

【0056】

24Hz位相比較器5は、24Hz同期基準信号 Ss_{24} と有効フレーム情報とを比較することで、同期時点 $t_{x/12}$ が同期調整器6による調整処理実施前に再生している一次変換後の映像信号（60p映像信号）のどの時点を横切るかを判断する。これにより、24Hz位相比較器5は、再生状態が図3（a）～図3（e）のどのパターンであるのかを示す比較結果を同期調整器6と位相調整器8とに供給する。

【0057】

同期調整器6と位相調整器8とは、上述した24Hz位相比較器5の比較結果に基づいて映像フォーマット変換器10の出力である逆変換後の映像信号（24p映像信号）の位相を同期時点 $t_{x/12}$ に合わせ込む。

【0058】

ここで、逆変換後の映像信号（24p映像信号）を同期時点 $t_{x/12}$ に同期させるには、基本的には、上述したデータ領域組D中において先に位置する有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させる。したがって、以下の説明では、データ領域組D中において先に位置する有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させることを前提にして本実施形態の動作説明が行われる。

【0059】

まず、データ領域d1にある有効フレームを同期対象とする制御動作を図4、図5を参照して説明する。

【0060】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの両端を横切る〔図3（a）〕の場合

10

20

30

40

50

この場合において、上述したデータ領域 d 1 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させることは容易である。すなわち、このような同期要求を満足させようとする場合には、同期調整器 6 によるテープ位置調整と位相調整器 8 による有効フレーム基準信号 F s の位相調整とを実施することなく、映像フォーマット変換器 10 で一次変換後の映像信号 (60 p 映像信号) を 24 p 映像信号にフォーマット変換すればよい。そうすれば、データ領域 d 1 にある有効フレーム (番号 1, 3, … のフレームデータ) が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0061】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から 1 フレーム分時間的に進んだ位置を横切る [図 3 (b)] の場合

10

この場合において上述したデータ領域 d 1 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させるには、図 4 に示される制御が実施される。

【0062】

この場合においては、図 4 (b) に示されるように、再生器本体 21 によって 60 p 映像信号の 2 フレーム分だけビデオテープ V T を時間的に進める処理が同期調整器 6 で行われる。さらには、有効フレーム基準信号 F s の位相を、1 フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器 8 で行われる。

【0063】

このようなビデオテープ V T の時間的進行処理と有効フレーム基準信号 F s の位相調整処理とを実施しても、本来設定されていたデータ領域組 D におけるデータ領域 d 1, d 2 の位置関係はそのまま維持される。すなわち、図 4 (a) に示されるように、本来、データ領域 d 1 が先で、データ領域 d 2 が後の位置関係にあったデータ位置関係は、図 4 (c) に示されるように、そのまま維持される。具体的には、有効フレーム基準信号 F s の位相調整後に (3-4-4-4-5) と配置されたデータ領域組 D' において、先に位置する (3-4) のデータ領域がデータ領域 d 1' となり、後に位置する (4-4-5) のデータ領域がデータ領域 d 2' となる。このとき、有効フレーム基準信号 F s の位相変動によって (3-4) のデータ領域 d 1' の先頭位置 (3) と、(4-4-5) のデータ領域 d 2' の中央位置 (4) とが有効フレームとなる。そのため、データ領域組 D の構成を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性 (すなわち、有効フレームデータの連続性) が維持される。

20

30

【0064】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号 (60 p 映像信号) が映像フォーマット変換器 10 でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器 10 は位相調整後の有効フレーム基準信号 F s' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号 (24 p 映像信号) において、データ領域 d 1 の有効フレーム (番号 1, 3, … のフレームデータ) が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0065】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から 2 フレーム分時間的に進んだ位置を横切る [図 3 (c)] の場合

40

この場合において、上述したデータ領域 d 1 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させることは容易である。すなわち、このような同期要求を満足させようとする場合には、再生器本体 21 によって 60 p 映像信号の 2 フレーム分だけビデオテープ V T を時間的に進める処理が同期調整器 6 で行われるものの、位相調整器 8 において有効フレーム基準信号 F s の位相調整は行われない。

【0066】

そして、再生位置調整が行われた一次変換後の映像信号 (60 p 映像信号) が映像フォーマット変換器 10 で 24 p 映像信号にフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器 10 は位相調整されていない有効フレーム基準信号 F s によりフォーマット変換される。そうすれば、データ領域 d 1 にある有効フレーム (番号 1, 3, … のフレームデータ) が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

50

【0067】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から 3 フレーム分時間的に進んだ位置を横切る
 [図 3 (d)] の場合

この場合において上述したデータ領域 d 1 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させるには、図 5 に示される制御が実施される。

【0068】

この場合においては、図 5 (b) に示されるように、再生器本体 2 1 によって 60 p 映像信号の 4 フレーム分だけビデオテープ V T を時間的に進める処理が同期調整器 6 で行われる。さらには、有効フレーム基準信号 F s の位相を、1 フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器 8 で行われる。

10

【0069】

このようなビデオテープ V T の時間的進行処理と有効フレーム基準信号 F s の位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組 D におけるデータ領域 d 1, d 2 の位置関係はそのまま維持される。すなわち、図 5 (a) に示されるように、本来、データ領域 d 1 が先で、データ領域 d 2 が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図 5 (c) に示されるように、そのまま維持される。このとき、有効フレーム基準信号 F s の位相調整後に (3-4-4-4-5) と配置されたデータ領域組 D' において、先に位置する (3-4) のデータ領域がデータ領域 d 1' となり、後に位置する (4-4-5) のデータ領域がデータ領域 d 2' となる。このとき、有効フレーム基準信号 F s の位相変動によって (3-4) のデータ領域 d 1' の先頭位置 (3) と、(4-4-5) データ領域 d 2' の中央位置 (4) とが有効フレームとなる。そのため、データ領域組 D の構成を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性 (すなわち、有効フレームデータの連続性) が維持される。

20

【0070】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号 (60 p 映像信号) が映像フォーマット変換器 10 でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器 10 は位相調整後の有効フレーム基準信号 F s' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号 (24 p 映像信号) において、データ領域 d 1 の有効フレーム (番号 1, 3, … のフレームデータ) が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0071】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から 4 フレーム分時間的に進んだ位置を横切る
 [図 3 (e)] の場合

30

この場合において、上述したデータ領域 d 1 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させることは容易である。すなわち、このような同期要求を満足させようとする場合には、再生器本体 2 1 によって 60 p 映像信号の 4 フレーム分だけビデオテープ V T を時間的に進める処理が同期調整器 6 で行われるものの、位相調整器 8 において有効フレーム基準信号 F s の位相調整は行われない。

【0072】

そして、再生位置調整が行われた一次変換後の映像信号 (60 p 映像信号) が映像フォーマット変換器 10 で 24 p 映像信号にフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器 10 は位相調整されていない有効フレーム基準信号 F s によりフォーマット変換される。そうすれば、データ領域 d 1 にある有効フレーム (番号 1, 3, … のフレームデータ) が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

40

【0073】

次に、データ領域 d 2 にある有効フレームを同期対象とする制御動作が図 6 ~ 図 10 を参照して説明される。

【0074】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の両端を横切る [図 3 (a)] の場合

この場合、上述したデータ領域 d 2 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させる場合には、図 6 に示される制御が実施される。

50

【0075】

この場合においては、図6(b)に示されるように、再生器本体21によって60p映像信号の2フレーム分だけビデオテープVTを時間的に進める処理が同期調整器6で行われる。さらには、有効フレーム基準信号Fsの位相を、2フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器8で行われる。

【0076】

このようなビデオテープVTの時間的進行処理と有効フレーム基準信号Fsの位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組Dにおけるデータ領域d1、d2の位置関係が擬似的に逆になる。すなわち、図6(a)に示されるように、本来、データ領域d1が先で、データ領域d2が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図6(c)に示されるように、擬似的にデータ領域d2が先で、データ領域d1が後の位置関係になる。この場合、(4-4-4-5-5)と配置されたデータ領域組Dにおいて、先に位置する(4-4)のデータ領域がデータ領域d1'となり、後に位置する(4-5-5)のデータ領域がデータ領域d2'となる。このとき、有効フレーム基準信号Fsの位相変動によって(4-4)のデータ領域d1'の先頭位置(4)と、(4-5-5)のデータ領域d2'の中央位置(5)とが有効フレームとなる。そのため、データ領域d1、d2の位置関係を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性(すなわち、有効フレームデータの連続性)が維持される。

【0077】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号(60p映像信号)が映像フォーマット変換器10でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器10は位相調整後の有効フレーム基準信号Fs'を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号(24p映像信号)において、データ領域d2の有効フレーム(番号2, 4, …のフレームデータ)が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0078】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組Dの端から1フレーム分時間的に進んだ位置を横切る[図3(b)]の場合

この場合において上述したデータ領域d2にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させるには、図7に示される制御が実施される。

【0079】

この場合においては、図7(b)に示されるように、再生器本体21によって60p映像信号の4フレーム分だけビデオテープVTを時間的に進める処理が同期調整器6で行われる。さらには、有効フレーム基準信号Fsの位相を、3フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器8で行われる。

【0080】

このようなビデオテープVTの時間的進行処理と有効フレーム基準信号Fsの位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組Dにおけるデータ領域d1、d2の位置関係が擬似的に逆になる。すなわち、図7(a)に示されるように、本来、データ領域d1が先で、データ領域d2が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図7(c)に示されるように、擬似的にデータ領域d2が先で、データ領域d1が後の位置関係になる。有効フレーム基準信号Fsの位相調整後に(4-4-5-5-6)と配置されたデータ領域組D'において、先に位置する(4-4)のデータ領域がデータ領域d1'となり、後に位置する(5-5-6)のデータ領域がデータ領域d2'となる。このとき、有効フレーム基準信号Fsの位相変動によって(4-4)のデータ領域d1'の先頭位置(4)と、(5-5-6)のデータ領域d2'の中央位置(5)とが有効フレームとなる。そのため、データ領域d1、d2の位置関係を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性(すなわち、有効フレームデータの連続性)が維持される。

【0081】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号(60p映像信号)が映像フォーマット変換器10でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器10は位

10

20

30

40

50

相調整後の有効フレーム基準信号 Fs' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号（24p映像信号）において、データ領域 d_2 の有効フレーム（番号2, 4, …のフレームデータ）が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0082】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から2フレーム分時間的に進んだ位置を横切る
〔図3（c）〕の場合

これに対して、上述したデータ領域 d_2 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させる場合には、図8に示される制御が実施される。

【0083】

この場合においては、図8（b）に示されるように、再生器本体21によって60p映像信号の4フレーム分だけビデオテープVTを時間的に進める処理が同期調整器6で行われる。さらには、有効フレーム基準信号 Fs の位相を、2フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器8で行われる。

【0084】

このようなビデオテープVTの時間的進行処理と有効フレーム基準信号 Fs の位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組 D におけるデータ領域 d_1 , d_2 の位置関係が擬似的に逆になる。すなわち、図8（a）に示されるように、本来、データ領域 d_1 が先で、データ領域 d_2 が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図8（c）に示されるように、擬似的にデータ領域 d_2 が先で、データ領域 d_1 が後の位置関係になる。有効フレーム基準信号 Fs の位相調整後に（4-4-4-5-5）と配置されたデータ領域組 D' において、先に位置する（4-4）のデータ領域がデータ領域 d_1' となり、後に位置する（4-5-5）のデータ領域がデータ領域 d_2' となる。このとき、有効フレーム基準信号 Fs の位相変動によって（4-4）のデータ領域 d_1' の先頭位置（4）と、（4-5-5）データ領域 d_2' の中央位置（5）とが有効フレームとなる。そのため、データ領域 d_1 , d_2 の位置関係を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性（すなわち、有効フレームデータの連続性）が維持される。

【0085】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号（60p映像信号）が映像フォーマット変換器10でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器10は位相調整後の有効フレーム基準信号 Fs' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号（24p映像信号）において、データ領域 d_2 の有効フレーム（番号2, 4, …のフレームデータ）が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【0086】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から3フレーム分時間的に進んだ位置を横切る
〔図3（d）〕の場合

また、この場合において上述したデータ領域 d_2 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させるには、図9に示される制御が実施される。

【0087】

この場合においては、図9（b）に示されるように、再生器本体21によって60p映像信号の6フレーム分だけビデオテープVTを時間的に進める処理が同期調整器6で行われる。さらには、有効フレーム基準信号 Fs の位相を、3フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器8で行われる。

【0088】

このようなビデオテープVTの時間的進行処理と有効フレーム基準信号 Fs の位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組 D におけるデータ領域 d_1 , d_2 の位置関係が擬似的に逆になる。すなわち、図9（a）に示されるように、本来、データ領域 d_1 が先で、データ領域 d_2 が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図7（c）に示されるように、擬似的にデータ領域 d_2 が先で、データ領域 d_1 が後の位置関係になる。有効フレーム基準信号 Fs の位相調整後に（4-4-5-5-6）と配置されたデータ領域組 D' において、先に位置する（4-4）のデータ領域がデータ領域 d_1' となり、後に位

置する（５－５－６）のデータ領域がデータ領域 d_2' となる。このとき、有効フレーム基準信号 F_s の位相変動によって（４－４）のデータ領域 d_1' の先頭位置（４）と、（５－５－６）データ領域 d_2' の中央位置（５）とが有効フレームとなる。そのため、データ領域 d_1 、 d_2 の位置関係を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性（すなわち、有効フレームデータの連続性）が維持される。

【００８９】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号（６０ｐ映像信号）が映像フォーマット変換器１０でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器１０は位相調整後の有効フレーム基準信号 F_s' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号（２４ｐ映像信号）において、データ領域 d_2 の有効フレーム（番号２，４，…のフレームデータ）が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【００９０】

同期時点 $t_{x/12}$ がデータ領域組 D の端から４フレーム分時間的に進んだ位置を横切る〔図３（ｅ）〕の場合

この場合、上述したデータ領域 d_2 にある有効フレームを同期時点 $t_{x/12}$ に同期させる場合には、図１０に示される制御が実施される。

【００９１】

この場合においては、図１０（ｂ）に示されるように、再生器本体２１によって６０ｐ映像信号の６フレーム分だけビデオテープ VT を時間的に進める処理が同期調整器６で行われる。さらには、有効フレーム基準信号 F_s の位相を、２フレーム分遅らせる調整処理が位相調整器８で行われる。

【００９２】

このようなビデオテープ VT の時間的進行処理と有効フレーム基準信号 F_s の位相調整処理とにより、本来設定されていたデータ領域組 D におけるデータ領域 d_1 、 d_2 の位置関係が擬似的に逆になる。すなわち、図１０（ａ）に示されるように、本来、データ領域 d_1 が先で、データ領域 d_2 が後の位置関係にあったデータ位置関係が、図１０（ｃ）に示されるように、擬似的にデータ領域 d_2 が先で、データ領域 d_1 が後の位置関係になる。有効フレーム基準信号 F_s の位相調整後に（４－４－４－５－５）と配置されたデータ領域組 D' において、先に位置する（４－４）のデータ領域がデータ領域 d_1' となり、後に位置する（４－５－５）のデータ領域がデータ領域 d_2' となる。このとき、有効フレーム基準信号 F_s の位相変動によって（４－４）のデータ領域 d_1' の先頭位置（４）と、（４－５－５）データ領域 d_2' の中央位置（５）とが有効フレームとなる。そのため、データ領域 d_1 、 d_2 の位置関係を擬似的に変動させたとしても、有効フレームの有効性（すなわち、有効フレームデータの連続性）が維持される。

【００９３】

以上の処理が実施されたのち、一次変換後の映像信号（６０ｐ映像信号）が映像フォーマット変換器１０でフォーマット変換される。このとき、映像フォーマット変換器１０は位相調整後の有効フレーム基準信号 F_s' を用いてフォーマット変換を実施する。そうすれば、逆変換後の映像信号（２４ｐ映像信号）において、データ領域 d_2 の有効フレーム（番号２，４，…のフレームデータ）が同期時点 $t_{x/12}$ に同期する。

【００９４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第２映像信号の任意のフレーム位置を所定の同期時点に精度高く一致させることができる。

【００９５】

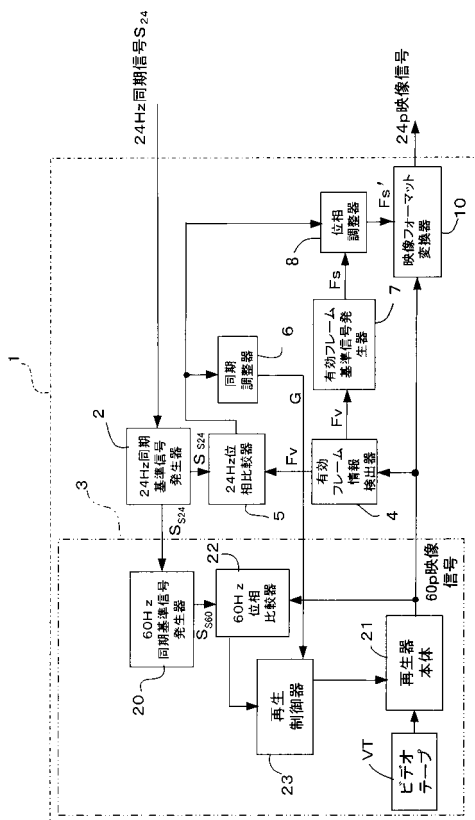
しかも、位相調整器というソフトウェア的に構成することができる構成要素を付加するだけで上記同期調整を実施することができるために構造的に新たに付け加える部品が要らない。これにより、コストアップや装置の大型化や重量化を招くことなく同期時点の調整を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

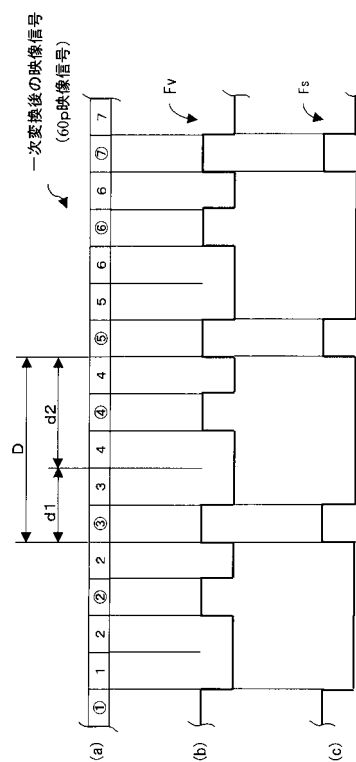
- 【図 1】 本発明の一実施形態の映像再生レート変換装置の構成を示すブロック図である。
 【図 2】 一次変換後の映像信号（60p映像信号）の構成と、有効フレーム情報検出信号 Fv と、有効フレーム基準信号 Fs の構成を示す図である。
 【図 3】 一次変換後の映像信号（60p映像信号）の位相を示す図である。
 【図 4】 逆変換時の状態のうちのの一つを示す図である。
 【図 5】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【図 6】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【図 7】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【図 8】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【図 9】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【図 10】 逆変換時の状態の他の一つを示す図である。
 【符号の説明】

- 1 映像再生レート変換装置 2 24Hz同期基準信号発生器
 3 再生器 4 有効フレーム情報検出器
 5 24Hz位相比較器 6 同期調整器
 7 有効フレーム基準信号発生器 8 位相調整器
 10 映像フォーマット変換器 20 60Hz同期基準信号発生器
 21 再生器本体 22 60Hz位相比較器
 23 再生制御器 Fv 有効フレーム情報
 Fs 有効フレーム基準信号 Ss₆₀ 60Hz同期基準信号
 Ss₂₄ 24Hz基準同期信号 t_{x/12} 同期ポイント
 G 再生位置調整信号 D データ領域組
 d1 データ領域 d2 データ領域

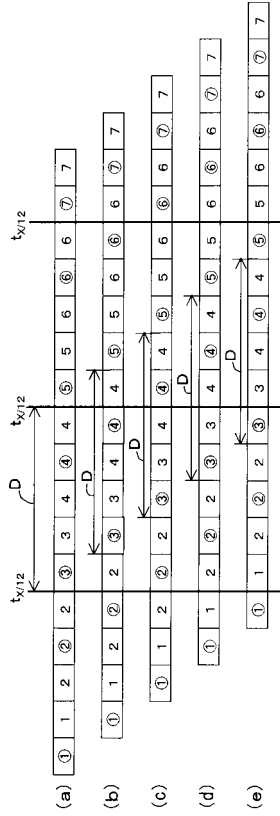
【図 1】



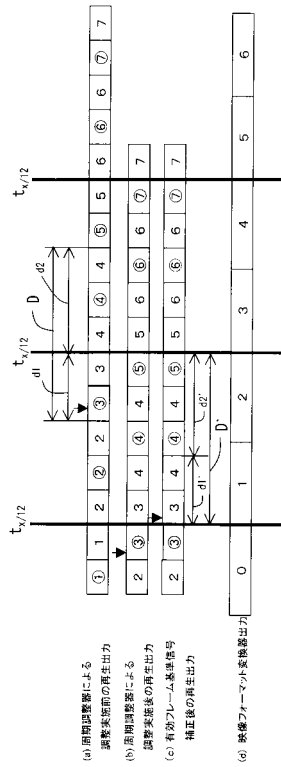
【図 2】



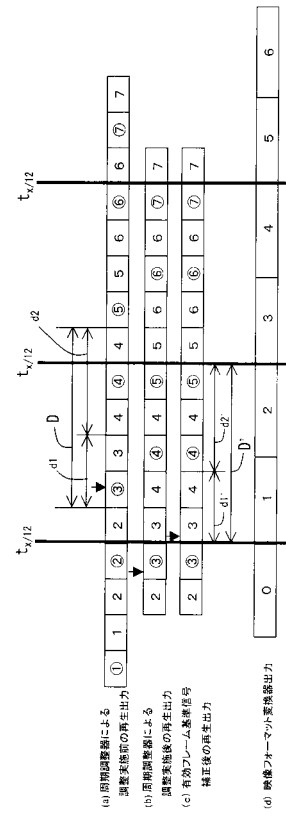
【図 3】



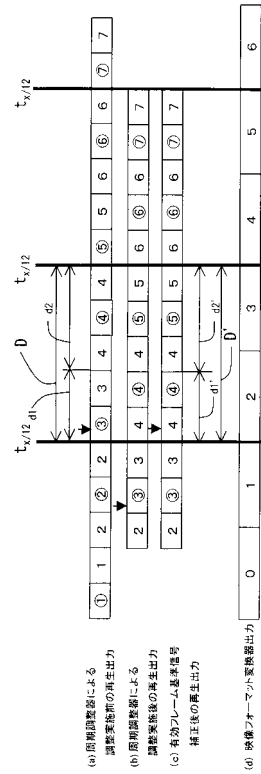
【図 5】



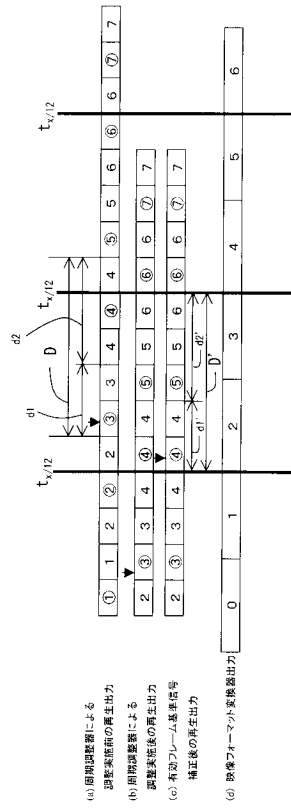
【図 4】



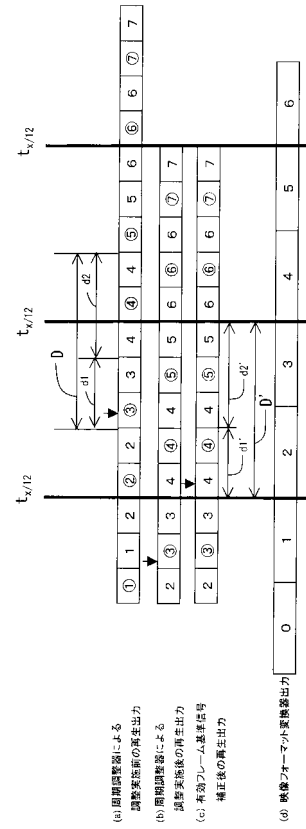
【図 6】



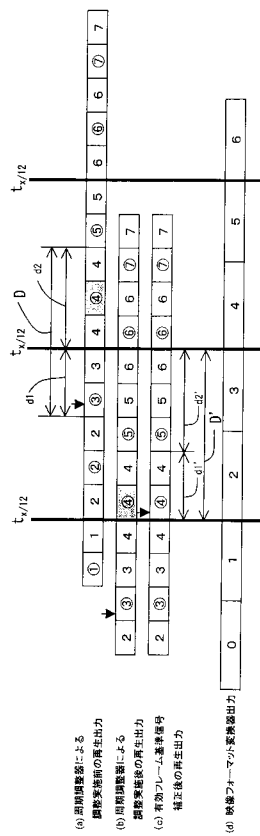
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

