

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3778236号

(P3778236)

(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			
HO4N	5/91	(2006.01)	HO4N	5/91	P
G11B	20/10	(2006.01)	G11B	20/10	H
HO4N	7/08	(2006.01)	HO4N	7/08	Z
HO4N	7/081	(2006.01)			

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平9-268805	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成9年10月1日(1997.10.1)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開平10-191247		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成10年7月21日(1998.7.21)	(74) 代理人	100091546
審査請求日	平成15年3月4日(2003.3.4)		弁理士 佐藤 正美
(31) 優先権主張番号	特願平8-298180	(72) 発明者	荻野 晃
(32) 優先日	平成8年10月22日(1996.10.22)		東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	杉田 武弘
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	臼居 隆志
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号伝送方法、映像信号出力方法、映像信号出力装置および付加情報検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像信号に付加情報を重畳して伝送し、この伝送されてきた前記映像信号から前記付加情報を検出する映像信号伝送方法において、

映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を基準にして、前記映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記映像信号の1フィールドのN倍(N>1)あるいは1/N倍の単位区間毎に拡散符号を発生する拡散符号発生工程と、

前記映像信号に付加する情報を、前記拡散符号発生工程で生成された拡散符号によりスペクトラム拡散させたスペクトラム拡散信号を付加情報として生成する工程であって、実質的に、前記単位区間の1または複数個毎に前記拡散符号を位相反転させるようにする付加情報生成工程と、

前記付加情報生成工程で生成された前記付加情報を前記映像信号に微小レベルで重畳する重畳工程と、

前記重畳工程で前記付加情報が重畳された前記映像信号を伝送する伝送工程と、

前記伝送工程により伝送されてきた映像信号を受信する受信工程と、

前記受信工程で受信した受信映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を基準にして、前記受信映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記単位区間毎に位相反転する前記拡散符号により、前記受信映像信号から逆拡散処理により前記付加情報を検出する付加情報検出工程と、

を備えることを特徴とする映像信号伝送方法。

10

20

【請求項 2】

映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を発生するタイミング信号発生手段と、
前記タイミング信号を基準にして、前記映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記映像信号の1フィールドのN倍(N-1)あるいは1/N倍の単位区間毎に拡散符号を発生する拡散符号発生手段と、

前記映像信号に付加する情報を前記拡散符号発生手段からの拡散符号によりスペクトラム拡散させたスペクトラム拡散信号を付加情報として生成するものであって、実質的に、前記単位区間の1または複数個毎に前記拡散符号を位相反転させるようにする付加情報生成手段と、

前記付加情報生成手段からの前記付加情報を前記映像信号に微小レベルで重畳する重畳手段と、
を備えることを特徴とする映像信号出力装置。

10

【請求項 3】

映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を基準にして、前記映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記映像信号の1フィールドのN倍(N-1)あるいは1/N倍の単位区間毎に発生し、前記単位区間の1または複数個毎に位相反転する拡散符号により、前記映像信号に付加する情報がスペクトラム拡散されて微小レベルで前記映像信号に重畳された付加情報を、前記映像信号から検出する装置であって、

前記映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を発生するタイミング信号発生手段と、

20

前記タイミング信号発生手段からのタイミング信号を基準にして、前記映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記単位区間毎に位相反転する前記拡散符号を発生する拡散符号発生手段と、

前記拡散符号発生手段からの前記拡散符号により前記映像信号から逆拡散処理により前記付加情報を検出する付加情報検出手段と、

を備えることを特徴とする付加情報検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば記録媒体に記録されている映像信号を再生し、別の記録媒体に記録するのを制限ないしは禁止するために使用する複製防止制御信号などの付加情報を映像信号に重畳して伝送する映像信号伝送方法、およびこの映像信号伝送方法に関連して用いられる映像信号出力方法、映像信号出力装置、付加情報検出装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

VTR(ビデオテープレコーダ)が普及し、VTRで再生が可能な数多くのソフトウェアが提供されるようになってきている。また最近では、デジタルVTRやDVD(デジタルビデオディスク)の再生装置などが現実のものとなってきており、画質、音質の良い映像、音声を手軽に再生して視聴することができるようになってきている。

【0003】

しかし一方で、このように豊富に提供されるようになったソフトウェアが無制限に複製されてしまうおそれがあるという問題があり、従来から幾つかの複製防止方法が用いられている。

40

【0004】

例えば、アナログの映像信号を出力するVTRが用いられる場合においては、記録装置としてのVTRと映像を表示するモニタ受像機のAGC(オート・ゲイン・コントロール)の方式の相違、あるいはAPC(オート・フェイズ・コントロール)の特性の相違を利用する複製防止方法がある。

【0005】

VTRは、映像信号に挿入された擬似同期信号によりAGCを行い、モニタ受像機は、こ

50

の擬似同期信号によらないA G C方式を採用するというように、A G Cの方式の相違を利用する方法の場合には、再生用V T Rから記録用V T Rに供給する映像信号に、A G Cのための同期信号としてレベルが極端に大きな擬似同期信号を挿入して出力する。

【0006】

また、V T Rは、映像信号中のカラーバーストそのものの位相によりA P Cを行い、モニタ受像機は、これとは異なるA P C方式を採用するというように、A P Cの特性の相違を利用する方法の場合には、再生用V T Rから記録用V T Rに供給する映像信号のカラーバースト信号の位相を部分的に反転させる。

【0007】

これにより、再生用のV T Rからのアナログの映像信号の供給を受けるモニタ受像機においては、擬似同期信号やA P Cのために用いられるカラーバースト信号の部分的な位相の反転の影響を受けることなく、正常に映像が再生される。

10

【0008】

そして、再生用のV T Rからの上述のように擬似同期信号が挿入された、または、カラーバースト信号の位相反転制御を受けたアナログの映像信号の供給を受けて、これを記録媒体に記録するV T Rにおいては、入力信号に基づく利得制御、あるいは位相制御を正常に行うことができず、映像信号を正常に記録することができないようになる。したがって、記録された映像信号を再生しても、視聴可能な正常な映像が再生されることがないようにできる。

【0009】

また、デジタル化された映像信号を扱う、例えばデジタルV T Rでは、複製防止符号、あるいは複製の世代制限符号などからなる複製防止制御信号を、デジタルデータとして映像信号に付加して記録媒体に記録おくことにより、複製を禁止するなどの複製防止制御を行うようにしている。

20

【0010】

この場合、再生装置としてのデジタルV T Rは、記録媒体に記録された映像信号、音声信号、および複製防止制御信号を読み出して、デジタルまたはアナログの再生信号として、記録装置としてのデジタルV T Rに供給する。

【0011】

記録装置としてのデジタルV T Rにおいては、供給された再生信号から複製防止制御信号を抽出し、この複製防止制御信号に基づいて供給された再生信号の記録媒体への記録制御を行う。例えば、複製防止制御信号が複製防止符号を含むものであるときには、記録装置としてのデジタルV T Rは記録処理を行わないように制御する。

30

【0012】

また、複製防止制御信号が複製の世代制限符号を含むものであるときには、この世代制限符号に応じて記録制御が行われる。例えば、世代制限符号が1世代限りの複製を許可する情報であるときには、記録装置としてのデジタルV T Rは、複製防止符号を付加して、デジタルデータの映像信号、音声信号を記録媒体に記録する。したがって、複製された記録媒体を用いては、映像信号を複製することはできないようにされる。

【0013】

このように、映像信号、音声信号、複製防止制御信号をデジタル信号として、記録装置としてのデジタルV T Rに供給するようにする、いわゆるデジタル接続の場合には、デジタルデータとしての複製防止制御信号を、記録装置としてのデジタルV T Rに供給することにより、記録装置側において、複製防止制御信号を用いた複製防止制御を行うことができる。

40

【0014】

しかし、映像信号、音声信号をアナログ信号として供給するアナログ接続の場合には、記録装置に供給する信号をD / A変換する過程で、複製防止制御信号が欠落してしまう。このため、アナログ接続の場合、D / A変換された映像信号や音声信号に、複製防止制御信号を付加しなければならず、映像信号や音声信号を劣化させてしまう。

50

【 0 0 1 5 】

すなわち、D/A変換された映像信号や音声信号を劣化させずに、複製防止制御信号を付加し、記録装置において取り出して複製防止制御に用いることは難しい。

【 0 0 1 6 】

そこで、従来、アナログ接続の場合には、前述したVTRとモニタ受像機のAGCの方式の相違、あるいはAPCの特性の相違を利用する複製防止方法を用いて、複製防止を行うようにしている。

【 0 0 1 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、前述したVTRとモニタ受像機のAGCの方式の相違、あるいはAPCの特性の相違を利用する複製防止方法の場合、記録装置側のAGCの方式、APCの特性によっては、正常に映像信号の記録が行われてしまい、複製防止ができない場合が発生したり、モニタ受像機の再生画像が乱れるなどの問題が生じるおそれがある。また、前述のようにアナログ接続とデジタル接続とで複製防止方法を変えるのは、面倒である。

10

【 0 0 1 8 】

そこで、出願人は先に、再生される映像、音声を劣化させることなく、アナログ接続、デジタル接続のいずれの場合にも有効な複製防止方式として、スペクトラム拡散した複製防止制御信号等の付加情報を映像信号に重畳する方式(特願平7-339959)を提案している。

【 0 0 1 9 】

この方式によれば、オリジナルの記録媒体作成時において、拡散符号として用いるPN(Pseudorandom Noise)系列の符号(以下、PN符号という)を十分に早い周期で発生させて、これを複製防止制御信号等の付加情報ビットに対して掛け合わせるによりスペクトラム拡散し、狭帯域、高レベルの付加情報を、映像信号や音声信号には影響を与えることのない広帯域、低レベルの信号に変換させる。そして、このスペクトラム拡散された付加情報を記録媒体に供給する映像信号に重畳して記録する。

20

【 0 0 2 0 】

一方、記録装置側においては、再生装置から供給された映像信号に対して、再生装置側においてのスペクトラム拡散に用いられたPN符号と、発生タイミングおよび位相が同じPN符号を発生させ、このPN符号をスペクトラム拡散された付加情報が重畳された映像信号に掛け合わせるにより元の付加情報、この場合、複製防止制御信号を取り出す逆スペクトラム拡散を行う。そして、逆スペクトラム拡散により取り出された複製防止制御信号に基づいて複製防止の制御を行う。

30

【 0 0 2 1 】

このように複製防止制御信号等の付加情報は、再生装置側において、スペクトラム拡散されて広帯域、低レベルの信号として映像信号に重畳されるため、例えば違法に複製しようとする者が、重畳された複製防止制御信号を映像信号から取り除くことは難しい。

【 0 0 2 2 】

しかし、違法な複製を防止しようとする者が、逆スペクトラム拡散することにより重畳された複製防止制御信号を検出し、利用することは可能である。したがって、映像信号とともに複製防止制御信号を確実に記録装置側に提供することができ、記録装置側において、複製防止制御信号を検出し、検出した複製防止制御信号に応じた複製制御を確実に行うことができる。

40

【 0 0 2 3 】

上述したように、この方式によれば、スペクトラム拡散された付加情報は、広帯域、低レベルの信号として映像信号に重畳されるが、映像信号を劣化させることがないようにするためには、映像信号のS/N比以上に小さいレベルで重畳することが必要となる。

【 0 0 2 4 】

スペクトラム拡散された付加情報を映像信号のS/N比以上に小さいレベルで映像信号に重畳し、記録装置において映像信号に重畳された付加情報を検出可能にするには、付加情

50

報の1ビットをスペクトラム拡散するために必要なPN符号の数(PN符号長)を十分に大きくする必要がある。この付加情報の1ビット当たりのPN符号長は、付加情報の1ビット当たりの時間幅TとPN符号1つ分(1チップ)の時間幅TCとの比(T/TC)である拡散利得(拡散率)と言い換えることができる。この拡散利得は、以下のように、付加情報を重畳する情報信号のS/N比、この場合には、映像信号のS/N比に応じて求められる。

【0025】

例えば、付加情報を重畳させる映像信号のS/N比が、50dBの場合、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳される付加情報は、映像信号のS/N比である50dB以上に小さなレベルで重畳するようにしなければならない。また同時に、映像信号に重畳された付加情報を検出するためには、スペクトラム拡散後の付加情報を十分に復調することができるだけのS/N比を確保しておかなければならない。このS/N比を10dBとすると、拡散利得としては、60dB(映像信号のS/N比分の50dB)+(検出に必要なS/N比分の10dB)が必要となる。この場合、付加情報の1ビット当たりのPN符号長は100万符号長となる。

【0026】

記録装置側において、映像信号に重畳されているPN符号を検出する方法としては、マッチフィルタを用いる方法やスライディング相関法がある。前者の方法の場合には高速にPN符号を検出することが可能であるが、符号長が短いものに限定されている。実現されている符号長は256程度であり、付加情報の1ビット当たりの符号長が100万のPN符号を検出することはできない。また、後者の方法の場合、長い符号長のPN符号を検出することができるが、検出に時間がかかる。したがって、符号長が100万のPN符号を検出するためには、相当の時間を必要とする場合があることが予想される。

【0027】

また、スペクトラム拡散された付加情報の重畳レベルが、少しでも大きくなると、重畳された付加情報が、視覚的な妨害となって目立ちやすくなる。

【0028】

以上のことにかんがみ、この発明は、上記問題点を一掃し、映像信号を劣化させることがないように付加情報を重畳するとともに、重畳した付加情報を正確かつ迅速に取り出して利用することができるようにすることを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、この発明による請求項1に記載の映像信号伝送方法は、映像信号に付加情報を重畳して伝送し、この伝送されてきた前記映像信号から前記付加情報を検出する映像信号伝送方法において、

映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を基準にして、前記映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記映像信号の1フィールドのN倍($N > 1$)あるいは $1/N$ 倍の単位区間毎に拡散符号を発生する拡散符号発生工程と、

前記映像信号に付加する情報を、前記拡散符号発生工程で生成された拡散符号によりスペクトラム拡散させたスペクトラム拡散信号を付加情報として生成する工程であって、実質的に、前記単位区間の1または複数個毎に前記拡散符号を位相反転させるようにする付加情報生成工程と、

前記付加情報生成工程で生成された前記付加情報を前記映像信号に微小レベルで重畳する重畳工程と、

前記重畳工程で前記付加情報が重畳された前記映像信号を伝送する伝送工程と、

前記伝送工程により伝送されてきた映像信号を受信する受信工程と、

前記受信工程で受信した受信映像信号の同期信号に同期するタイミング信号を基準にして、前記受信映像信号の同期信号に同期し、かつ、前記単位区間毎に位相反転する前記拡散符号により、前記受信映像信号から逆拡散処理により前記付加情報を検出する付加情報検出工程と、

10

20

30

40

50

を備えることを特徴とする。

【0030】

この請求項1の発明においては、付加情報には、映像信号の1フィールドのN倍あるいは1/N倍の単位区間を単位として反転される区間が設けられる。映像信号においては、水平方向および垂直方向、さらには、フィールド間などの空間方向においては、その再生画像において積分効果があり、位相反転されている同一成分は、視覚上目立たなくなる。

【0031】

すなわち、付加情報は、ある単位区間と、それに隣接する単位区間とで位相(極性)が反転している。このため、カラー映像信号の色副搬送波のフィールド毎の極性反転、水平走査期間毎の極性反転と同様に、映像信号に重畳された付加情報は、極性が異なる隣接する付加情報同士で輝度変化が逆転するため、平均化されて目立たないようにされる。つまり、付加情報が重畳されていても、再生される映像の視覚的な妨害を目立たないようにすることができる。

10

【0032】

そして、付加情報の検出は、重畳側で付加情報が位相反転されている所定の単位区間では、当該付加情報が重畳されている映像信号が位相反転されて行われる。このとき、複数単位区間に渡って、付加情報が検出される場合には、ある単位区間と付加情報が反転されて重畳されている単位区間とでは、映像信号が位相反転されて付加情報が検出されることになるので、付加情報はレベルが2倍になると共に、映像信号成分は、単位区間の間での相関により相殺されて除去される。このため、付加情報の検出が容易になるものである。

20

【0037】

また、請求項2の発明は、

映像信号に付加情報を重畳して伝送し、この伝送されてきた前記映像信号から前記付加情報を検出する映像信号伝送方法であって、

前記付加情報は、前記映像信号の同期信号に同期して、前記映像信号の1フィールドのN倍(N-1)あるいは1/N倍の単位区間毎に発生すると共に、前記単位区間毎の前記映像信号の所定の単位区間には前記付加情報を重畳しないようにし、

前記映像信号からの前記付加情報の検出に当たっては、前記映像信号の同期信号を基準に、前記付加情報が重畳されていない前記所定の単位区間は、前記付加情報が重畳されている映像信号を、実質上、位相反転して複数単位区間に渡って検出を行って、前記付加情報を検出することを特徴とする。

30

【0038】

この請求項2の発明においては、付加情報の検出は、重畳側で付加情報が映像信号に重畳されない所定の単位区間では、伝送されてきた付加情報が重畳されている映像信号が位相反転されて行われる。このとき、複数単位区間に渡って、付加情報が検出される場合には、ある単位区間と付加情報が重畳されていない単位区間とでは、映像信号が位相反転されて付加情報が検出されることになるので、映像信号成分は、単位区間の間での相関により相殺されて除去される。したがって、付加情報の検出が容易になる。

【0056】

【発明の実施の形態】

40

以下、図を参照しながら、この発明による映像信号伝送方法、システム、映像信号出力装置、付加情報検出装置、記録装置、記録媒体の実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態においては、映像信号出力装置は、再生装置の場合である。そして、この再生装置および記録装置は、ともにDVD(デジタルビデオディスク)の記録再生装置(DVD装置と以下称する)に適用されたものとして説明する。また、説明を簡単にするため音声信号系についての説明は省略する。

【0057】

なお、詳しくは後述するように、以下に説明する映像信号伝送システムは、映像複製制御システムの場合であり、付加情報として複製防止制御信号を用い、この複製防止制御信号をスペクトラム拡散して映像信号に重畳して伝送する場合である。そして、この実施の形

50

態では、拡散符号としてPN (Pseudorandom Noise) 系列の符号 (PN符号) を用い、再生装置において付加情報の例としての複製防止制御信号をスペクトラム拡散して映像信号に重畳し、記録装置において逆スペクトラム拡散して複製防止制御信号を取り出し、これを用いて映像信号の複製制御を行うものである。

【0058】

[第1の実施の形態]

図1、図2は、この第1の実施の形態の映像信号伝送システムの例としての映像複製制御システムで用いられる映像再生装置(以下、単に再生装置という)10、映像記録装置(以下、単に記録装置という)20を説明するための図である。すなわち、再生装置10は、DVD装置の再生系に相当し、記録装置20は、DVD装置の記録系に相当する。

10

【0059】

図1において、記録媒体100は、デジタル化された映像信号、音声信号が記録され、かつ、付加情報として複製防止制御信号が記録されたもので、この例ではDVDである。複製防止制御信号は、ディスクの最内外のTOCやディレクトリと呼ばれるトラックエリアに記録することもできるし、映像データや音声データが記録されるトラックに、記録エリアを別にして挿入記録することもできる。以下に説明する例は、後者の場合の例で、映像データを読み出したときに、複製防止制御信号も同時に読み出される場合である。

【0060】

そして、この第1の実施の形態において複製防止制御信号は、複製を禁止または許可あるいは世代制限することを示す信号であり、映像信号中に付加されている。記録媒体100

20

【0061】

図1に示すように、この第1の実施の形態の再生装置10は、読み出し部11、復号化部12、複製防止制御信号抽出部13、同期分離部14、PN符号生成部15、PN符号反転部16、スペクトラム拡散された複製防止制御信号の生成部(以下、SS複製防止制御信号生成部という)17、加算部18、D/A変換回路191、192を備えている。

【0062】

読み出し部11は、記録媒体100を再生して得られる信号S1から再生映像信号成分S2を取り出し、これを復号化部12および複製防止制御信号抽出部13に供給する。

【0063】

復号化部12は、再生映像信号成分S2について復号化処理を行い、デジタル映像信号を形成し、これをD/A変換回路191に供給する。D/A変換回路191は、デジタル映像信号をD/A変換して、同期信号を有するアナログ映像信号S2Aを形成し、これを同期分離部14、加算部18に供給する。

30

【0064】

複製防止制御信号抽出部13は、再生映像信号成分S2に付加されている複製防止制御信号S3を抽出し、抽出した複製防止制御信号S3をSS複製防止制御信号生成部17に供給する。

【0065】

一方、同期分離部14は、アナログ映像信号S2Aから、映像同期信号S4を抜き出して、これをPN符号生成部15に供給する。この第1の実施の形態においては映像同期信号S4として垂直同期信号が取り出され、PN符号生成部15に供給される。

40

【0066】

PN符号生成部15は、垂直同期信号S4を基準として、拡散符号としてのPN符号を生成するとともに、他の処理部において使用される各種のタイミング信号を形成する。

【0067】

図3は、この第1の実施の形態のPN符号生成部15を説明するためのブロック図である。図3に示すように、PN符号生成部15は、PN符号開始タイミング信号生成部151、PLL回路152、PN符号発生器153、タイミング信号生成部154を備えている。そして、同期分離部14において取り出された垂直同期信号S4は、PN符号生成部1

50

5のPN符号発生タイミング部151、PLL回路152、タイミング信号生成部154に供給される。

【0068】

PN符号開始タイミング信号生成部151は、垂直同期信号S4(図4A)を基準としてPN符号の発生を開始させるタイミングを示すPN符号開始タイミング信号T1(図4B)を生成し、これをPN符号発生器153に供給する。この第1の実施の形態においては、PN符号開始タイミング信号T1は、垂直同期信号S4を基準として、1垂直区間(図では1Vと記載)毎に、PN符号の発生を開始させるようにする。

【0069】

また、PN符号開始タイミング部151において生成されたPN符号開始タイミング信号T1は、他の処理部においてのタイミング信号としても用いられるようにされている。 10

【0070】

PLL回路152は、これに供給された垂直同期信号S4を基準としてクロック信号CLKを生成し、これをPN符号発生器153に供給する。この第1の実施の形態においてPLL回路152は、後述もするように、周波数が例えば250kHzのクロック信号CLKを生成する。

【0071】

PN符号発生器153は、PN符号開始タイミング信号T1によりPN符号の発生開始のタイミングを決定するとともに、クロック信号CLKに応じてPN符号S5を発生させて、これを出力する。 20

【0072】

図5は、図3に示したPN符号発生器153の一例を示す図である。この例のPN符号発生器153は、12段のシフトレジスタを構成する12個のDフリップフロップREG1~REG12と、このシフトレジスタの適宜のタップ出力を演算するイクスクルーシブオア回路EX-OR1~EX-OR3とからなり、リセット信号としてのPN符号開始タイミング信号T1、クロック信号CLK、イネーブル信号ENの供給を受けて、1垂直区間当たりに4095チップのPN符号S5を発生させることができるようにされたものである。

【0073】

この場合、クロックレートを250kHz程度にすれば、PN符号の1周期は $4095 / 250 = 16.38\text{ms}$ となり、ほぼ1垂直区間(16.7ms)に4095チップのPN符号を収めることができる。そして、リセット信号として、PN符号開始タイミング信号T1を用いることにより、1垂直区間毎にPN符号のクロック位相を揃えることができる。 30

【0074】

タイミング信号生成部154は、垂直同期信号S4に基づいて、各種のタイミング信号を生成する。この第1の実施の形態においてタイミング信号生成部154は、後述するPN符号反転部16において用いられる反転タイミング信号HT(図4C)を生成し、これをPN符号反転部16に供給する。

【0075】

この第1の実施の形態において、反転タイミング信号HTは、図4Cに示すように、垂直区間毎に反転する信号として生成される。 40

【0076】

このように、PN符号生成部15は、垂直同期信号S4を基準信号としてPN符号開始タイミング信号T1、クロック信号CLK、反転タイミング信号HTを生成するとともに、PN符号開始タイミング信号T1、クロック信号CLKに基づいてPN符号S5を生成する。ここで生成されたPN符号S5、クロック信号CLK、反転タイミング信号HTは、PN符号反転部16に供給される。

【0077】

PN符号反転部16は、反転タイミング信号HTに基づいて、PN符号生成部15からの 50

P N 符号 S 5 の極性を反転（符号 0 を 1 に、符号 1 を 0 に反転）させるか否かを制御して、P N 反転符号 S 6 を形成する。前述したように、反転タイミング信号 H T は、垂直区間毎に反転する信号であり、P N 符号反転部 1 6 は、例えば反転タイミング信号 H T がハイレベルとなる垂直区間で P N 符号 S 5 の極性を反転させる。P N 反転符号 S 6 は、S S 複製防止制御信号生成部 1 7 に供給される。なお、反転タイミング信号 H T は、図 4 D に示すような位相であってもよい。つまり、奇数フィールドと偶数フィールドのどちらで、P N 符号の極性を反転させてもよい。

【 0 0 7 8 】

S S 複製防止制御信号生成部 1 7 は、複製防止制御信号 S 3 を P N 反転符号 S 6 を用いてスペクトラム拡散させて、複製防止制御信号のスペクトラム拡散信号 S 7 形成し、これを D / A 変換回路 1 9 2 に供給する。D / A 変換回路 1 9 2 は、スペクトラム拡散信号 S 7 をアナログ信号 S 7 A に変換し、加算部 1 8 に供給する。

10

【 0 0 7 9 】

加算部 1 8 は、アナログ映像信号 S 2 A に対して、アナログ信号とされたスペクトラム拡散信号 S 7 A を加算することにより、出力映像信号 S 8 A を形成し、これを出力する。このように加算部 1 8 は、アナログ映像信号 S 2 A に対し、P N 反転符号 S 6 によりスペクトラム拡散された複製防止制御信号であるスペクトラム拡散信号 S 7 A を重畳する重畳手段としての機能を有する。

【 0 0 8 0 】

そして、スペクトラム拡散された複製防止制御信号が重畳されたアナログ出力映像信号 S 8 A は、映像を表示するモニタ受像機や、映像信号を記録媒体に記録する記録装置 2 0 に供給される。

20

【 0 0 8 1 】

次に、上述の再生装置 1 0 からの映像信号 S 8 A の供給を受けて、映像信号を記録する記録装置 2 0 について説明する。この第 1 の実施の形態の記録装置 2 0 は、図 2 に示すように、符号化部 2 1、同期分離部 2 2、P N 符号生成部 2 3、P N 符号反転部 2 4、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳された複製防止制御信号を検出する検出部（以下、S S 複製防止制御信号検出部という）2 5、複製の許可、禁止などの制御を行う複製制御部 2 6、書き込み部 2 7、A / D 変換回路 2 9 1 を備えている。また、記録媒体 2 0 0 は、記録装置 2 0 により映像信号が書き込まれる D V D である。

30

【 0 0 8 2 】

再生装置 1 0 から供給された映像信号 S 8 A は、A / D 変換回路 2 9 1 によりデジタル映像信号 S 8 に変換されて、符号化部 2 1、同期分離部 2 2、S S 複製防止制御信号検出部 2 5 に供給される。

【 0 0 8 3 】

符号化部 2 1 は、デジタル映像信号 S 8 の供給を受けて、映像同期信号を除去したり、デジタル映像信号をデータ圧縮するなどの符号化処理を行って、記録媒体 2 0 0 へ供給する記録用のデジタル映像信号 S 9 を形成し、書き込み部 2 7 に供給する。

【 0 0 8 4 】

同期分離部 2 2 は、符号化処理される前のデジタル映像信号 S 8 から、映像同期信号 S 1 1 を抜き出し、これを P N 符号生成部 2 3 に供給する。この第 1 の実施の形態の記録装置 2 0 においては、前述の再生装置 1 0 に対応して、映像同期信号 S 1 1 として垂直同期信号を用いる。

40

【 0 0 8 5 】

P N 符号生成部 2 3 は、図 3 を用いて前述した再生装置 1 0 の P N 符号生成部 1 5 と同様に構成されたものであり、P N 符号開始タイミング信号生成部 1 5 1、P L L 回路 1 5 2、図 5 に示した P N 符号発生器 1 5 3、タイミング信号生成部 1 5 4 を備えたものに等しい。そこで、ここでは、P N 符号生成部 2 3 が図 3 の構成を有するものとして説明する。

【 0 0 8 6 】

P N 符号生成部 2 3 においては、前述の再生装置 1 0 の P N 符号発生部 1 5 と同様に、P

50

N符号開始タイミング信号生成部151により、1垂直区間毎にPN符号の発生を開始させるPN符号開始タイミング信号T1が生成され、PLL回路152により、周波数が250kHzのクロック信号CLKが生成される。PN符号開始タイミング信号T1、クロック信号CLKは、PN符号発生器153に供給される。

【0087】

PN符号発生器153は、PN符号開始タイミング信号T1およびクロック信号CLKを用いて、PN符号S5(図2のS12)を発生させる。すなわち、映像信号S8に対して、再生装置10において発生させたPN符号S5と同じ発生開始タイミング、同じ発生速度でPN符号S12を発生させる。

【0088】

また、PN符号生成部23のタイミング信号生成部154により、PN符号反転部24において用いられる反転タイミング信号HTが生成される。この反転タイミング信号HTは、前述したように、1垂直区間毎に反転する信号である。

【0089】

PN符号生成部23において生成されたPN符号S12および反転タイミング信号HTは、PN符号反転部24に供給される。

【0090】

PN符号反転部24は、前述した再生装置10のPN符号反転部16と同様に、反転タイミング信号HTに応じて、PN符号生成部23から供給されるPN符号S12の極性を1垂直区間おきに反転させて、PN反転符号S13を形成する。PN反転符号S13はSS複製防止制御信号検出部25に供給される。

【0091】

SS複製防止制御信号検出部25は、逆スペクトラム拡散処理手段としての機能を有しており、PN反転符号S13を基準信号として逆スペクトラム拡散処理を行うことにより、スペクトラム拡散されて映像信号S8に重畳されている複製防止制御信号を取り出し、複製防止制御信号S14として、複製制御部26に供給する。

【0092】

すなわち、SS複製防止制御信号検出部25においては、映像信号S8に対し、再生装置10においてスペクトラム拡散時に用いられたPN反転符号S6と同じ開始タイミング、同じ発生速度、同じ反転タイミングで生成されるPN反転符号S13が用いられて逆スペクトラム拡散が行われる。

【0093】

この逆スペクトラム拡散時には、前述にもしたように、スペクトラム拡散された複製防止制御信号を含む映像信号S8に対して、PN反転符号S13が掛け合わせて、その掛け算結果の相関値が所定のスレッシュホールド値を越えたか否かにより付加情報としての複製防止制御信号が検出されるが、1フィールド(1垂直区間)内で検出できなかったときには、掛け算結果は複数フィールドに渡って積算されることにより、映像信号S8に重畳された複製防止制御信号が取り出される。この実施の形態においては、1垂直区間毎に極性が反転するようにされたPN反転符号S13が、映像信号S8に掛け合わされることにより、映像信号S8の極性は1垂直区間毎に反転するようにされる。

【0094】

映像信号は、前述にもしたように隣接するフィールド間では相関性の高い信号である。したがって、逆スペクトラム拡散時の積分処理により、極性が異なるようにされた隣接するフィールドの映像信号成分は打ち消し合うため相殺される。これにより、スペクトラム拡散されて、レベルが低くされた複製防止制御信号を、レベルが大きな映像信号を打ち消すことによって、正確かつ迅速に映像信号に重畳された複製防止制御信号を抽出することができる。このようにして、SS複製防止制御信号検出部25により取り出された複製防止制御信号S14は、複製制御部26に供給される。

【0095】

複製制御部26は、複製防止制御信号S14をデコードして、複製禁止か、複製許可かを

10

20

30

40

50

判別する。そして、その判別結果に基づいて、書き込み制御信号 S 1 5 を生成し、これを書き込み部 2 7 に供給することにより、映像信号 S 9 の書き込みの許可、禁止の制御を行う。

【 0 0 9 6 】

書き込み部 2 7 は、書き込み制御信号 S 1 5 が書き込みを許可するものである場合に、映像信号 S 9 の記録媒体 2 0 0 への書き込みを行ない、書き込み制御信号 S 1 5 が書き込みを禁止するものである場合には映像信号 S 9 を記録媒体 2 0 0 に書き込まないようにする。

【 0 0 9 7 】

このように、垂直同期信号に基づいて、1 垂直区間毎に P N 符号の発生を開始させることにより、再生装置 1 0 と記録装置 2 0 において、垂直同期信号に対して同じタイミングで P N 符号の発生を開始させることができる。すなわち、映像同期信号を基準にして、スペクトラム拡散に用いられた P N 符号と逆拡散に用いられる P N 符号との同期を確立することができる。

10

【 0 0 9 8 】

さらに、再生装置 1 0 と記録装置 2 0 の双方において、映像信号に対して同じタイミングとなる 1 垂直区間毎に P N 符号の極性を反転させた P N 反転符号を用いることにより、前述したように、記録装置 2 0 においての逆スペクトラム拡散時には、映像信号成分が打ち消されて、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳された複製防止制御信号を迅速かつ正確にとり出すことができる。このため、スペクトラム拡散されて映像信号 S 8 に重畳された複製防止制御信号 S 1 4 の検出効率が向上し、拡散利得を小さくすることができる。

20

【 0 0 9 9 】

また、1 垂直区間おきの P N 符号の極性を反転させた P N 反転符号を用いることにより、この P N 反転符号が掛け合わされてスペクトラム拡散される複製防止制御信号の極性も 1 垂直区間毎に反転するようにされる。したがって、重畳された複製防止制御信号の輝度変化は 1 フィールド毎に逆転する。

【 0 1 0 0 】

これにより、隣接するフィールドに重畳された極性が異なる複製防止制御信号同士は、その輝度変化が平均化されて、複製防止制御信号が重畳された映像信号が再生された場合にも、複製防止制御信号成分は目立たないようになる。

30

【 0 1 0 1 】

また、この第 1 の実施の形態においては、P N 符号開始タイミング信号 T 1 は、垂直同期信号に基づいて、1 垂直区間 (1 フィールド) 毎に P N 符号の発生を開始させるものとしたが、2 垂直区間 (1 フレーム) 毎に P N 符号の発生を開始させる信号として生成するようにしてもよい。また、反転タイミング信号 H T についても、2 垂直区間毎に P N 符号の極性を反転させるものとして生成するようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

すなわち、前述した再生装置 1 0 の P N 符号生成部 1 5 の P N 符号開始タイミング信号生成部 1 5 1 において、2 垂直周期の P N 符号開始タイミング信号 T 2 を生成し、タイミング信号生成部 1 5 4 において 2 垂直周期毎に反転する反転タイミング信号 H T 2 を生成する。

40

【 0 1 0 3 】

記録装置 2 0 においても、再生装置 1 0 の P N 符号生成部 1 5 と同様に形成される P N 符号生成部 2 3 において、2 垂直周期の P N 符号開始タイミング信号 T 2 を生成し、2 垂直周期の反転タイミング信号 H T 2 を生成する。

【 0 1 0 4 】

図 6 は、この場合の P N 符号開始タイミング信号 T 2 および反転タイミング信号 H T 2 の例を示すものである。垂直同期信号 (図 6 A) の前縁を基準として生成される 2 垂直周期の P N 符号開始タイミング信号 T 2 は、図 6 B、図 6 D のどちらでもよい。図 6 B の P N 符号開始タイミング信号 T 2 の場合には、反転タイミング信号 H T 2 は、図 6 C に示すよ

50

うになり、図 6 D の P N 符号開始タイミング信号 T 2 の場合には、反転タイミング信号 H T 2 は、図 6 E に示すものとなる。なお、図 6 C または図 6 E の反転タイミング信号 H T 2 と逆相の信号を、2 垂直周期の反転タイミング信号 H T 2 としてそれぞれ生成し、用いるようにすることも可能である。

【 0 1 0 5 】

そして、図 6 B、図 6 D に示した 2 垂直周期の P N 符号開始タイミング信号 T 2 や反転タイミング信号 H T 2 を用いることにより、1 フレームを処理単位として、複製防止制御信号のスペクトラム拡散、スペクトラム拡散した複製防止制御信号の映像信号への重畳、逆スペクトラム拡散を行うことができる。

【 0 1 0 6 】

この場合、記録装置 2 0 の S S 複製防止制御信号抽出部 2 5 における逆スペクトラム拡散時には、スペクトラム拡散された複製防止制御信号を含む映像信号 S 8 に対して、2 垂直区間毎に発生が開始され、2 垂直区間毎に極性が反転するようにされた P N 反転符号 S 1 3 が掛け合わされる。これにより、映像信号 S 8 の極性も 2 垂直区間毎に反転するようにされる。

【 0 1 0 7 】

映像信号は、前述にもしたように隣接するフレーム間においても相関性の高い信号である。したがって、1 フレーム周期の P N 符号開始タイミング信号 T 2、1 フレーム周期の反転タイミング H T 2 を用いた場合にも、逆スペクトラム拡散時には、極性が異なるようにされた隣接するフレームの映像信号成分が打ち消される。これにより、映像信号成分に左右されることなく、スペクトラム拡散されて映像信号 S 8 に重畳されている複製防止制御信号を、記録装置 2 0 において正確かつ迅速に取り出すことができる。

【 0 1 0 8 】

また、2 垂直区間毎に極性を反転させた P N 反転符号を用いることにより、この P N 反転符号が掛け合わされてスペクトラム拡散される複製防止制御信号の極性も 2 垂直区間毎に反転するようにされる。したがって、隣接するフレーム毎に重畳される複製防止制御信号の極性は異なるようにされ、重畳された複製防止制御信号の輝度変化は 2 垂直区間 (1 フレーム) 毎に逆転する。

【 0 1 0 9 】

これにより、隣接するフレームに重畳された極性が異なる複製防止制御信号同士は、その輝度変化が平均化されて、複製防止制御信号が重畳された映像信号が再生された場合にも目立たないようにされる。

【 0 1 1 0 】

このように、2 垂直区間 (1 フレーム) 周期の P N 符号開始タイミング信号、2 垂直区間毎に反転する反転タイミング信号を用いた場合にも、1 フィールド周期の P N 符号開始タイミング信号、1 垂直区間毎に反転する反転タイミング信号を用いた場合と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 1 1 】

なお、図 6 D、E のタイミング信号 T 2 および H T 2 を用いる場合は、フィールド相関により、映像信号成分が打ち消され、また、再生画像における複製防止制御信号の輝度変化が目立たないようにされる。

【 0 1 1 2 】

[第 1 の実施の形態の変形例]

前述の第 1 の実施の形態においては、映像同期信号 S 4、S 1 1 として垂直同期信号を用いるようにしたが、水平同期信号を用いるようにしてもよい。

【 0 1 1 3 】

すなわち、この場合には、図 1 に示した再生装置 1 0 においては、同期分離部 1 4 により、映像信号から水平同期信号を取り出し、これを映像同期信号 S 4 として P N 符号生成部 1 5 に供給する。

【 0 1 1 4 】

10

20

30

40

50

PN符号生成部15は、前述したように、図3に示した構成とされている。そして、この場合、PN符号生成部15のPN符号開始タイミング信号生成部151においては、水平同期信号S4に基づいて、1水平区間(以下、1Hという)毎にPN符号の発生を開始させるPN符号開始タイミング信号T3を生成する。

【0115】

図7は、PN符号開始タイミング信号生成部151において生成されるPN符号開始タイミング信号T3およびその場合の反転タイミング信号HT3の例を説明するための図である。図7Bは、水平同期信号(図7A)の前縁を基準として、1H毎にPN符号の発生を開始させるPN符号開始タイミング信号T3の例である。図7Cは、その場合の反転タイミング信号HT3の例であり、1H毎に反転する信号である。この場合、反転タイミング信号HT3は、図7に示す信号とは逆相の信号であってもよい。

10

【0116】

この例の場合、PLL回路152においては、水平同期信号を基準信号として、クロック信号CLKを生成する。ここで生成されたクロック信号CLKは、PN符号発生器153に供給される。この例においてPLL回路152は、例えば、周波数が1MHzのクロック信号CLKを生成する。

【0117】

図8は、この例の場合に用いるPN符号発生器153の一例を示す図であり、6個のDフリップフロップREG1~REG6と、イクスクルーシブオア回路EX-ORからなる。この図8に示すPN符号発生器は、リセット信号としてのPN符号開始タイミング信号T3、クロック信号CLK、イネーブル信号ENの供給を受けて、1H当たり63チップのPN符号を発生させることができるようにしたものである。

20

【0118】

この場合、クロックレートは1MHzであるので、PN符号の1周期は $63 / 1 = 63 \mu s$ となり、ほぼ1水平走査期間($63.5 \mu s$)に63チップのPN符号を発生させることができる。そして、リセット信号として、例えば、PN符号開始タイミング信号T3が用いられて、1H毎にPN符号の位相を揃えることができる。

【0119】

また、タイミング信号生成部154においては、水平同期信号を基準信号とした反転タイミング信号HTおよびその他の各種のタイミング信号を生成するようにする。この例においてタイミング信号生成部154は、PN符号開始タイミング信号T3と同様に、1H毎にPN符号の極性を反転させる反転タイミング信号HT3を生成する。

30

【0120】

したがって、再生装置10においては、水平同期信号を基準として、1H毎に発生が開始され、1H毎に極性が反転するようにされたPN反転符号S6を用いて、複製防止制御信号S3をスペクトラム拡散し、映像信号に重畳する。

【0121】

同様に、図2に示した記録装置20においては、同期分離部22により、映像信号から水平同期信号を取り出し、取り出した水平同期信号を映像同期信号S11として、PN符号生成部23に供給するようにする。

40

【0122】

この記録装置20のPN符号生成部23も再生装置10のPN符号生成部15と同様に形成されたものであり、1H毎にPN符号S12の発生を開始させるPN符号開始タイミング信号T3、周波数が1MHzのクロック信号CLK、PN符号発生タイミング信号T3と同様に1H毎にPN符号S12の位相を反転させる反転タイミング信号HT3を生成する。

【0123】

したがって、記録装置20においては、水平同期信号S11を基準として、1H毎に発生が開始され、1H毎に極性が反転するようにされたPN反転符号S13を用いて逆スペクトラム拡散を行って、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳されている複製防止制御信

50

号を取り出す。

【 0 1 2 4 】

そして、前述したように、再生装置 1 0 において、1 H 毎に P N 符号 S 5 の発生が開始され、1 H 毎に P N 符号 S 5 の極性が反転するようにされた場合には、記録装置 2 0 においても、1 H 毎に P N 符号 S 1 2 の発生が開始され、1 H 毎に P N 符号 S 1 2 の極性が反転するようにされる。したがって、映像信号に対し、再生装置 1 0 および記録装置 2 0 で生成される P N 反転符号 S 6、S 1 3 の開始タイミング（クロック位相）が 1 H 毎に合わせられる。

【 0 1 2 5 】

そして、記録装置 2 0 における逆スペクトラム拡散時には、再生装置 1 0 からの映像信号 S 8 に対し、P N 反転符号 S 1 3 が掛け合わされることにより逆スペクトラム拡散が行われるが、この逆スペクトラム拡散時には、前述にもしたように、スペクトラム拡散された複製防止制御信号を含む映像信号 S 8 に対して、P N 反転符号 S 1 3 が掛け合わされて積分されることにより、映像信号に重畳された複製防止制御信号が抽出される。

10

【 0 1 2 6 】

この P N 反転符号 S 1 3 が、映像信号 S 8 に掛け合わされることにより、映像信号 S 8 の極性も 1 H 毎に反転するようにされる。映像信号は、隣接する水平区間の信号についても相関性の高い信号である。そして、逆スペクトラム拡散時の積分処理においては、極性が反転する隣接する水平区間の映像信号成分は打ち消し合うため相殺されて、映像信号成分の影響を受けることな、映像信号に重畳された複製防止制御信号を抽出することができる。

20

【 0 1 2 7 】

このように、水平同期信号に基づいて、P N 符号開始タイミング信号 T 1、反転タイミング信号 H T を生成するようにした場合も、逆スペクトラム拡散時に映像信号成分を打ち消すことができるため、映像信号成分に左右されることなく、スペクトラム拡散されて、映像信号に重畳された複製防止制御信号を正確かつ迅速に取り出すことができる。

【 0 1 2 8 】

また、上述のように、P N 反転符号 S 1 3 は、1 H 毎に符号の極性が反転されている。この P N 反転符号が掛け合わされることにより、複製防止制御信号の位相も 1 H 毎に反転される。したがって、隣接する水平区間で映像信号に重畳される複製防止制御信号の輝度変化が逆転することにより平均化される。これにより、複製防止制御信号が重畳された映像信号が再生された場合にも、重畳された複製防止制御信号が目立つこともなく、画像が劣化することもない。

30

【 0 1 2 9 】

また、この例においては、P N 符号開始タイミング信号 T 3 は、1 H を 1 周期とする信号として生成するようにしたが、2 水平区間（以下、2 H という）を 1 周期とするようにしてもよい。

【 0 1 3 0 】

図 7 において、図 7 D、図 7 E は、ともに 2 H 毎に P N 符号の発生を開始させる P N 符号開始タイミング信号 T 3 の例を示している。この場合、対応する反転タイミング信号 H T 3 は、図 7 E、図 7 G に示す逆相の信号をそれぞれ反転タイミング信号 H T 3 として用いるようにしてもよい。

40

【 0 1 3 1 】

このように、水平同期信号を基準とした場合においても、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳された複製防止制御信号の検出効率を向上させることができ、また、映像信号に複製防止制御信号を重畳することによる映像再生時の視覚的な妨害を目立たないようにすることができるため、拡散利得を低減させることができる。したがって、水平同期信号を基準信号として用いた場合にも、垂直同期信号を基準信号として用いた場合と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 3 2 】

50

[第 2 の実施の形態]

次に、第 2 の実施の形態の映像信号伝送システムの例としての複製制御システム、映像信号の再生装置について説明する。

【 0 1 3 3 】

図 9 は、第 2 の実施の形態のシステムで用いられる再生装置を説明するためのブロック図である。なお、この第 2 の実施の形態のシステムにおいて記録装置は、前述した第 1 の実施の形態の記録装置 2 0 が用いられる。

【 0 1 3 4 】

図 9 に示すように、この第 2 の実施の形態の再生装置 3 0 は、第 1 の実施の形態の再生装置 1 0 と同様に、読み出し部 1 1、復号化部 1 2、複製防止制御信号抽出部 1 3、同期分離部 1 4、PN 符号生成部 1 5、PN 符号反転部 1 6、SS 複製防止制御信号生成部 1 7、加算部 1 8、D/A 変換回路 1 9 1、1 9 2 を備えている。そして、この第 2 の実施の形態の再生装置 3 0 においては、SS 複製防止制御信号生成部 1 7 と加算部 1 8 との間にレベル制御部 1 9 が設けられる。レベル制御部 1 9 以外の各処理部は、前述した再生装置 1 0 と同様に動作するようにされている。したがって、この第 2 の実施の形態の再生装置 3 0 において、映像同期信号 S 4 として垂直同期信号を用いた場合には、前述した再生装置 1 0 と同様に、1 垂直区間毎に PN 符号 S 5 を発生させるとともに、1 垂直区間毎に PN 符号 S 5 の極性を反転させた PN 反転符号 S 6 を形成し、これを用いて複製防止制御信号抽出部 1 3 により抽出された複製防止制御信号 S 3 のスペクトラム拡散を行う。

【 0 1 3 5 】

このスペクトラム拡散信号 S 7 を D/A 変換し、アナログ映像信号 S 2 A に重畳して生成した映像信号 S 8 A を記録装置 2 0 に供給することにより、記録装置 2 0 においての逆スペクトラム拡散時において、映像信号成分の極性が 1 垂直区間毎に反転されることになり、映像信号のフィールド間の相関性により、映像信号成分が打ち消される。

【 0 1 3 6 】

これにより、記録装置 2 0 においては、前述したように、映像信号に重畳された複製防止制御信号の検出効率を向上させることができ、拡散利得を低減することが可能となる。また、映像信号に重畳される複製防止制御信号が映像信号を劣化させることもない。

【 0 1 3 7 】

そして、このように映像信号に重畳される複製防止制御信号が、映像信号を劣化させることが少ない場合においては、映像信号を劣化させることがない範囲内において、スペクトラム拡散された複製防止制御信号の重畳レベルを大きくすることができるようになる。

【 0 1 3 8 】

そこで、この第 2 の実施の形態の再生装置 3 0 は、図 9 に示すように、レベル制御部 1 9 が設けられ、アナログ映像信号 S 2 A に重畳するスペクトラム拡散信号 S 7 A の重畳レベルを大きくすることができるようにされている。

【 0 1 3 9 】

そして、再生装置 3 0 のレベル制御部 1 9 において、レベルが大きくされたスペクトラム拡散信号 S 7 A がアナログ映像信号 S 2 A に重畳された場合には、記録装置 2 0 においての複製防止制御信号の検出効率をさらに向上させることができる。

【 0 1 4 0 】

この第 2 の実施の形態においても 2 垂直区間毎に PN 符号の発生を開始させるようにしてもよいし、2 垂直区間毎に PN 符号の極性を反転させてもよい。

【 0 1 4 1 】

また、この第 2 の実施の形態においても映像同期信号 S 4 として、垂直同期信号を用いるものとして説明したが、もちろん水平同期信号を用いるようにしてもよい。

【 0 1 4 2 】

[その他の変形例]

前述の第 1、第 2 の実施の形態においては、記録媒体 1 0 0 の映像信号に付加されている複製防止制御信号を抽出して、これを PN 反転符号 S 6 を用いて、スペクトラム拡散し、

10

20

30

40

50

記録装置に供給する映像信号に重畳するようにしたが、スペクトラム拡散された複製防止制御信号が予め重畳された記録媒体を用いることもできる。

【0143】

このように、予めスペクトラム拡散された複製防止制御信号が予め重畳された記録媒体の場合には、前述した再生装置10、30のように、複製防止制御信号を取り出し、スペクトラム拡散し、スペクトラム拡散された複製防止制御信号を映像信号に重畳する必要はなく、そのまま再生して出力すればよい。

【0144】

そして、この場合、記録装置20においては、記録媒体に記録されている映像信号に対して、スペクトラム拡散されて予め重畳されている複製防止制御信号のスペクトラム拡散に用いられたPN反転符号と同じタイミング毎に、同じ発生速度で発生を開始させ、同じタイミング毎に極性を反転するようにしたPN反転符号を用いて逆スペクトラム拡散を行うようにする。

10

【0145】

このように、予めスペクトラム拡散された複製防止制御信号が予め重畳された記録媒体を用いた場合にも、スペクトラム拡散して映像信号に重畳された複製防止制御信号を取り出して、複製防止制御信号に応じた複製制御を行うことができる。

【0146】

また、再生装置に複製防止制御信号の発生部を設け、再生装置において発生させた複製防止制御信号を、前述したように、PN反転符号を用いてスペクトラム拡散し、出力する映像信号に重畳するようにしてもよい。

20

【0147】

この場合には、記録媒体にもともと複製防止制御信号が記録されていない場合、あるいは、スペクトラム拡散された複製防止制御信号が重畳されていない場合にも、再生装置において発生し、出力する映像信号に重畳される複製防止制御信号を用いて、記録装置において複製制御を行うことができる。

【0148】

なお、前述の第1、第2の実施の形態においては、PN符号発生開始タイミング、PN符号の極性の反転タイミングは、1垂直区間毎あるいは2垂直区間毎として説明したが、これに限るものではない。例えば、1/2垂直区間毎、1/4垂直区間毎など、1垂直区間の整数分の1毎のタイミングにしたり、3垂直区間毎、4垂直区間毎など、1垂直区間の整数倍毎のタイミングにするなど、垂直同期信号を基準として、様々なタイミングとすることができる。

30

【0149】

また、映像同期信号として、垂直同期信号の1/Nの周期である水平同期信号を用いた場合にも同様に、PN符号の発生の開始タイミング、PN符号の極性の反転タイミングを1水平区間毎、2水平区間毎、3水平区間毎など1水平区間の複数倍毎にしたり、1/2水平区間、1/3水平区間などのように1水平区間の整数分の1毎とするようにしてもよい。

【0150】

また、拡散符号のチップ周期は、1画素周期であっても、複数画素周期であってもよい。例えば、デジタル映像信号を圧縮処理する単位である、縦×横=8画素(ライン)×8画素からなるブロック単位に、拡散符号の1チップを割り当てるようにしてスペクトラム拡散するようにしてもよい。

40

【0151】

さらに、スペクトラム拡散された1垂直区間単位、あるいは複数垂直区間単位の付加情報を、1垂直区間おきや複数垂直区間おきに間欠的に挿入するようにしてもよい。また、複製の許可・禁止を示す情報や世代管理情報などの複数の情報を、1垂直区間毎、複数垂直区間毎に交互に挿入するようにしてもよい。もちろん、水平同期信号を用いた場合にも、同じように1水平区間おき、複数水平区間おきに間欠的に挿入したり、複数の情報を1水

50

平区間毎、複数水平区間毎に交互に挿入することも可能である。

【 0 1 5 2 】

上記のように間欠的に付加情報を重畳した場合、反転の場合と異なり、付加情報は、単位区間である垂直区間や水平区間の隣接する2単位区間で、拡散符号を位相反転して検出を行っても、一方の単位区間にしか情報がないので、検出レベルが2倍になるわけではないが、映像信号成分は単位区間毎の相関性により互いに打ち消されるので、付加情報の検出が容易になる。

【 0 1 5 3 】

また、映像同期信号と、PN符号の発生開始タイミング、極性の反転のタイミングの位相関係は、任意にずらしてもよい。例えば、前述の第1の実施の形態においては、垂直同期信号の前縁を基準として、PN符号開始タイミング信号T1、反転タイミング信号HTを生成するようにしたが、映像同期信号の前縁から所定のクロック分ずらしたところを基準として、PN符号開始タイミング信号T1、反転タイミング信号HTを生成するようにしてもよい。

10

【 0 1 5 4 】

また、PN符号開始タイミング信号と、PN符号の反転タイミング信号との位相関係についても、同一にすることはもちろんよいが、逆相にしたり、あるいは、PN符号発生タイミング信号T1を1垂直周期とし、反転タイミング信号HTを2垂直周期とするなど、独立にしてもよい。

【 0 1 5 5 】

以上の第1および第2の実施の形態では、予め定められた順序で、付加情報の単位区間を単位として、位相反転や付加情報を重畳しない区間を決定するようにしたが、乱数系列を用いて、位相反転区間や付加情報を重畳しない区間の決定をランダムに行うようにしてもよい。このようにすることにより、付加情報がどのように映像信号に対して重畳されているかが分かりずらくなり、不正な改ざんを施そうとする者に対しては、より強力な保護対策となるものである。

20

【 0 1 5 6 】

また、上述の実施の形態では、再生装置10と記録装置20とをそれぞれ別個の装置として説明したが、再生装置10と記録装置20の機能を合わせ持つ映像信号の記録再生装置を形成することもできる。この場合には、同期分離部14、22およびPN符号生成部15、23は、再生系と記録系とで兼用するように構成することができる。また、再生装置30と記録装置20の機能を合わせ持つ映像信号の記録再生装置を形成することもできる。

30

【 0 1 5 7 】

また、前述の第1、第2の実施の形態においては、再生装置10、30から記録装置20にはアナログの映像信号が供給されるアナログ接続の場合として説明したが、デジタル接続の場合にもこの発明を適用することも可能である。すなわち、上述の実施の形態では、スペクトラム拡散した付加情報はアナログ信号に変換して、アナログ映像信号に重畳するようにしたが、デジタル映像信号に、スペクトラム拡散信号を、そのチップのレベル(デジタルレベル)を微小レベルとしてデジタル信号として重畳するようにすることもできる。

40

【 0 1 5 8 】

また、前述の第1、第2の実施の形態においては、再生装置、記録装置は、DVD装置に適用した場合として説明したが、これに限るものではない。例えば、VTR、デジタルVTR、あるいは、ビデオディスクやビデオCDの再生装置、記録装置にこの発明を適用することも可能である。すなわち、アナログVTRなどのアナログ機器およびDVD装置などのデジタル機器のいずれにもこの発明を適用することが可能である。

【 0 1 5 9 】

また、前述した第1、第2の実施の形態のように、映像同期信号に基づくタイミング毎に極性を反転させたPN反転符号を用いるのではなく、以下のようにしてもよい。

50

【0160】

例えば、映像信号の1フィールドおきにスペクトラム拡散した複製防止制御信号を重畳しておく。そして、記録装置の逆スペクトラム拡散時において、スペクトラム拡散された複製防止制御信号が重畳された映像信号に対し、再生装置においてスペクトラム拡散時に用いたPN符号と同じ発生開始タイミング、同じ発生速度のPN符号を掛け合わせた後に、複製防止制御信号が重畳されているフィールドの映像信号と、これに隣接する複製防止制御信号が重畳されていないフィールドの映像信号との間で減算処理を行う。

【0161】

これにより、相関性の高い隣接するフィールド(垂直区間)の映像信号成分は打ち消され、映像信号に重畳された複製防止制御信号を効率よく取り出すことができる。もちろんこのような減算処理は、隣接するフレーム間で行ってもよいし、隣接する水平区間(水平ライン)同士で行ってもよい。

10

【0162】

また、上述の説明では、付加情報を1系列のPN符号によりスペクトラム拡散するようにしたが、付加情報が複数ビットの場合には、各ビットに応じて系列の異なるPN符号を重畳し、それらのPN符号を検出することにより、スペクトラム拡散信号を検出する場合にも、この発明はもちろん適用できる。

【0163】

また、付加情報の重畳側において、スペクトラム拡散信号を位相反転する場合に、拡散符号を反転する代わりに、付加情報のビット情報を反転するようにしてもよい。

20

【0165】

また、以上の説明では、記録再生システムに適用した場合について説明したが、映像信号に付加情報を重畳して、種々の伝送媒体、例えば電波、ケーブル、赤外線などにより、伝送する場合にも適用可能である。付加情報は、複製防止制御信号に限らず、著作権情報や映像信号の各フィールドやフレームを表すタイムコードなどであってもよい。

【0166】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、付加情報を、映像信号の1フィールドのN倍あるいは1/N倍の区間を単位区間とするとともに、その単位区間の所定のものは付加情報は位相反転して重畳するようにしたので、付加情報抽出時の干渉波成分である映像信号成分の極性とは、互いに逆方向の付加情報成分を同時に付加することができ、結果として、付加情報の検出精度が上がる。したがって、付加情報重畳レベルを低減しても付加情報を確実に検出することができ、付加情報を重畳しても品質の良い映像信号を提供することができる。

30

【0167】

また、この発明によれば、映像同期信号に基づいたタイミングで拡散符号を発生させ、この拡散符号により複製防止制御信号などの付加情報をスペクトラム拡散するため、映像信号出力装置と付加情報検出装置において、映像信号に対し同じタイミングで拡散符号の発生を開始させることができる。これにより、付加情報検出装置においての逆スペクトラム拡散を迅速に行うことができる。

40

【0168】

また、映像同期信号に基づいたタイミングで、拡散符号の符号の極性を反転させることにより、逆スペクトラム拡散時に映像信号の極性も拡散符号の極性反転に応じて反転するようにされる。これにより、極性が反転するようにされた隣接する水平走査線、またはフィールド、フレームの映像信号成分は、逆スペクトラム拡散時に打ち消され、映像信号に重畳された付加情報を効率よく検出することができる。

【0169】

このように、スペクトラム拡散されて映像信号に重畳された付加情報の検出効率を向上させることができる。また、付加情報の検出効率を向上させることができるため、拡散利得を小さくすることが可能となる。

50

【 0 1 7 0 】

また、映像同期信号に基づくタイミング毎に極性を反転させた拡散符号を用いることにより、この拡散符号がかけ合わされてスペクトラム拡散される付加情報の極性も映像同期信号に基づくタイミング毎に反転するようにされる。このため、隣接する水平区間あるいは垂直区間に重畳された複製防止制御信号の極性が異なるようにされるため、付加情報の輝度変化が平均化されて、付加情報が映像信号に重畳された場合にも映像信号を劣化させることがない。

【 0 1 7 1 】

また、映像信号に重畳される付加情報が、映像信号を劣化させることが少ないため、スペクトラム拡散された付加情報の重畳レベルを大きくすることができる。そして、重畳レベルを大きくした場合には、記録装置においての付加情報の検出効率をさらに向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明による映像信号伝送システムの映像信号出力装置の一実施の形態を説明するためのブロック図である。

【 図 2 】 この発明による映像信号伝送システムの付加情報検出部を備える映像信号処理装置の例としての記録装置の実施の形態を説明するためのブロック図である。

【 図 3 】 図 1、図 2 に示した P N 符号生成部の構成例を説明するためのブロック図である。

【 図 4 】 図 1、図 2 に示した映像再生装置、映像記録装置において形成される P N 符号開始タイミング信号と反転タイミング信号の例を説明するための図である。

【 図 5 】 P N 符号発生器の例を説明するための図である。

【 図 6 】 図 1、図 2 に示した各装置において形成される P N 符号開始タイミング信号と反転タイミング信号の他の例を説明するための図である。

【 図 7 】 図 1、図 2 に示した各装置において形成される P N 符号開始タイミング信号と反転タイミング信号の他の例を説明するための図である。

【 図 8 】 P N 符号発生器の例を説明するための図である。

【 図 9 】 この発明による映像信号伝送システムの映像信号出力装置の他の実施の形態を説明するためのブロック図である。

【 符号の説明 】

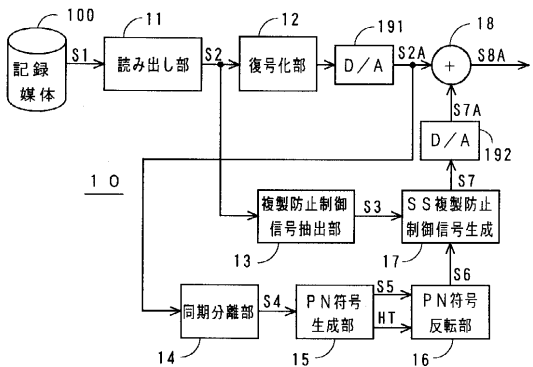
1 0 ... 映像信号再生装置、 1 1 ... 読み出し部、 1 2 ... 復号化部、 1 3 ... 複製防止制御信号抽出部、 1 4 ... 同期分離部、 1 5 ... P N 符号生成部、 1 6 ... P N 符号反転部、 1 7 ... S S 複製防止制御信号生成部、 1 8 ... 加算部、 1 9 ... レベル制御部、 2 0 ... 映像信号記録装置、 2 1、符号化部、 2 2 ... 同期分離部、 2 3 ... P N 符号生成部、 2 4 ... P N 符号反転部、 2 5 ... S S 複製防止制御信号検出部、 2 6 ... 複製制御回路、 2 7 ... 書き込み部、 1 5 1 ... P N 符号開始タイミング信号生成部、 1 5 2 ... P L L 回路、 1 5 3 ... P N 符号発生器、 1 5 4 ... タイミング信号生成部、 1 9 1、 1 9 2 ... D / A 変換回路、 2 9 1 ... A / D 変換回路、 1 0 0 ... 再生側記録媒体、 2 0 0 ... 記録側記録媒体

10

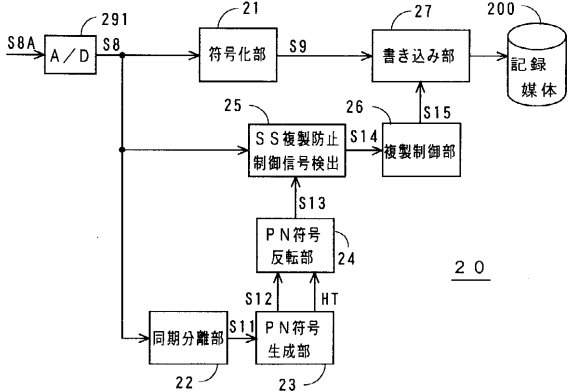
20

30

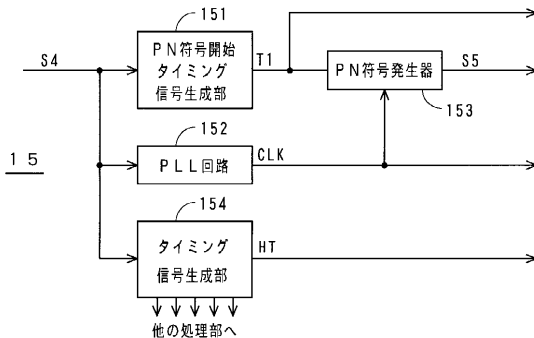
【図1】



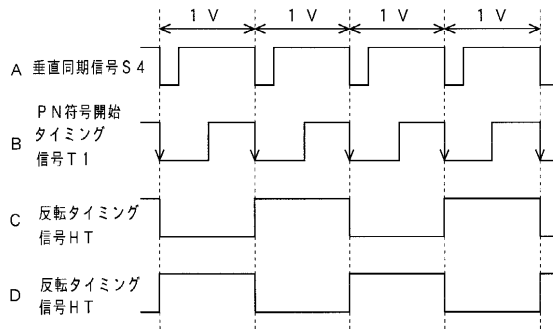
【図2】



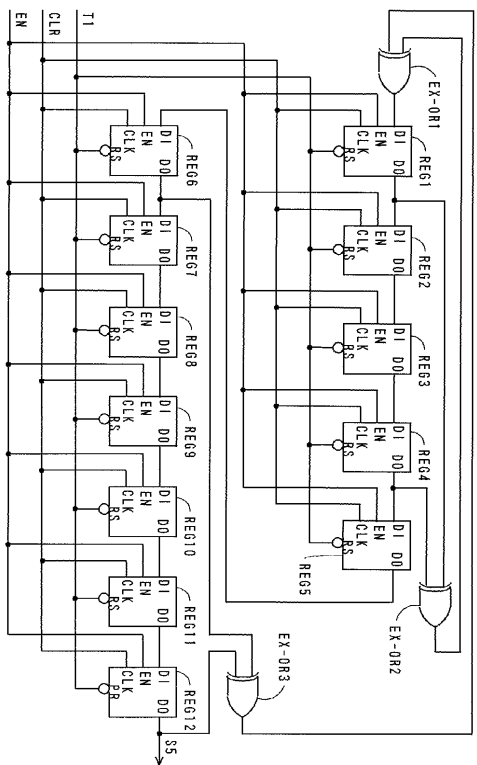
【図3】



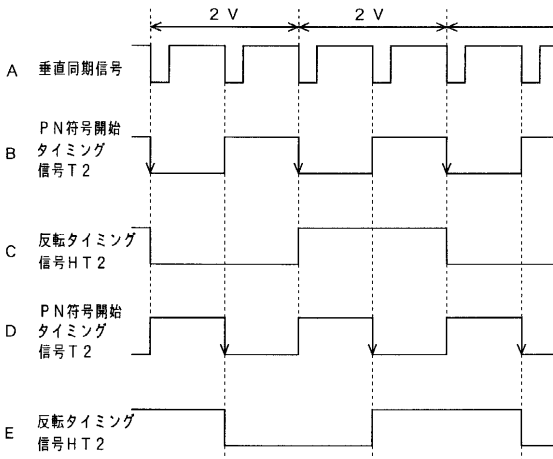
【図4】



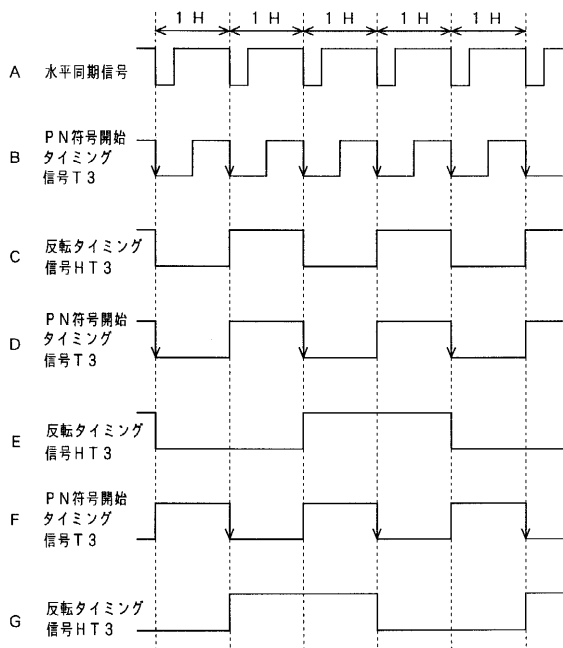
【図5】



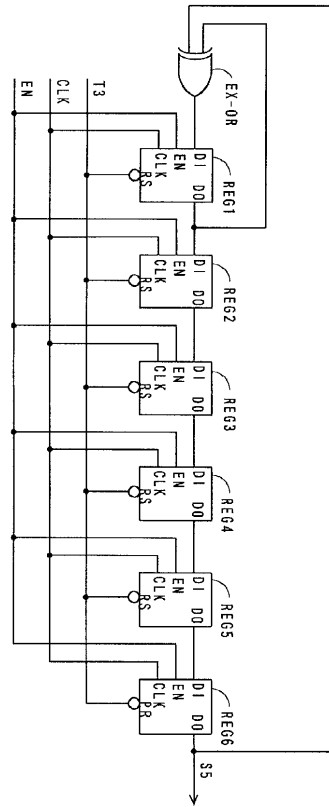
【図6】



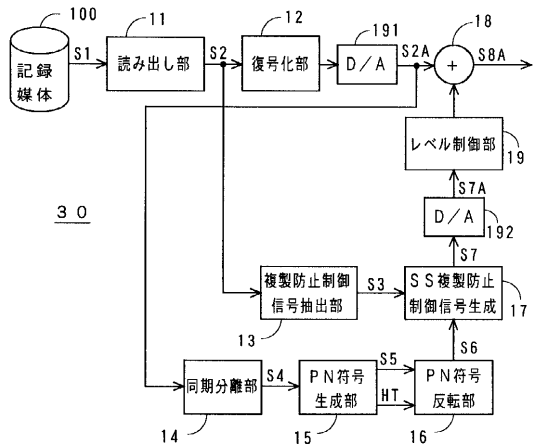
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

審査官 江嶋 清仁

- (56)参考文献 特開平03 - 010483 (JP, A)
特開平03 - 141783 (JP, A)
特開昭63 - 072275 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/91

G11B 20/10

H04N 7/08