

磁気記録再生方式

特 願 昭 39--42583
出 願 日 昭 39. 5. 9
(手続補正書提出の日)
発 明 者 高柳健次郎
横浜市神奈川区守屋町3の12日
本ビクター株式会社内
出 願 人 日本ビクター株式会社
横浜市神奈川区守屋町3の12
代 表 者 百瀬結

図面の簡単な説明

第1図乃至第5図は本発明方式の原理を説明するための説明図、第6図は本発明方式を実施する装置の記録側系統図、第7図はその動作説明図、第8図は同上再生側系統図、第9図はその動作説明図、第10図は他の実施例の記録側における動作説明図である。

発明の詳細な説明

本発明は磁気記録再生方式、特に広帯域の周波数成分を有する信号を磁性媒体上に記録し、且つ再生する方式に係るものである。

従来この種方式としては通常周波数変調(以下FMと称す)手段が用いられており、先ず記録すべき信号をFMし、このFMされた信号の搬送波の周波数偏移の下限を、上記記録すべき信号の最高周波数に近い周波数とし、又上記周波数偏移の上限を記録可能な最高周波数近くに選定して、これを磁性媒体上に記録し、更にこの記録された信号を再生するようにしたものであり、この方式は米国特許第2956114号等により既に知られているところである。

しかるにこの従来方式にあつてはFMされた信号の搬送波の周波数偏移の幅が次の理由により広くとれないため、種々の不都合を生ずる。即ち、上記周波数偏移の幅は前記記録すべき信号の最高周波数位置と、記録可能な最高周波数位置との間の範囲であるが故に最高変調周波数を f_m 、最高信号周波数振幅に対応する偏移を Δf とする比 $\Delta f / f_m$ は0.2程度となり、極めて狭帯域のFMであることが了解される。このようにして、この

従来方式は上記周波数偏移の幅が広くとれないので、変調周波数の幅が広くとれず、従つてS/N比が悪くなり、又上記周波数偏移の下限が記録すべき信号の最高周波数位置に接近しているので、この両者間にビートを起し易く、再生画面にビートによる縞目或いはドット等を生ずる欠点がある。

又他の従来方式としては例えばフランス特許第1234095号に見られる如く、周波数変調された搬送波周波数の周波数偏移の中央周波数を記録再生範囲の下限に近く選定し周波数偏移の幅を成るべく小さく(例えば $1MC/S$ 程度に小さく)取り、上方側波帯のみを利用する方式がある。しかるにこの方式にあつては、上方側波帯のみを積極的に利用する為に周波数偏移の幅を出来るだけ小さくするものであり、上記従来方式と同様変調周波数の幅が広くとれず従つてS/N比が極めて悪いという欠点を有するものである。

これに対し、本発明方式は記録すべき信号の周波数変調を行うに高域変換を行ない、しかも記録される変調された信号としてはその周波数偏移の上限を記録可能な最高周波数と同等もしくはその近傍に存在せしめ、しかも上記周波数偏移の下限を記録すべき信号の最高周波数より下方に存在せしめることにより、上記従来方式に比し充分広い周波数偏移の幅をとることを可能にしたものであり、以下その概要を上記従来方式と比較し乍ら説明する。

即ち本発明の方式は、先ず記録すべき信号によつて充分高い周波数の搬送波をFMし、このFM信号をヘテロダイン手段によつて、該FM信号中の搬送波の偏移下限を、上記記録すべき信号の最高周波数以下の周波数位置に、且つ上限を記録可能な最高周波数と同等若しくはその近傍位置にくるように該FM信号を周波数変換することにより記録すべき信号の周波数位置には未変調の記録すべき信号を存在させないようにしたものである。

この結果、上記搬送波の下限は記録すべき信号の最高周波数以下の周波数位置に迄下げ得られるため、搬送波の周波数偏移の幅を十分広くとることが可能となる。

次に本発明の上述の意図をより明確にするために実際の周波数の数値例を示して、上記従来方式

と本発明方式とを比較説明してみるに、先ず上記従来方式及び本発明方式とも記録すべき信号の最高周波数を例えば3MC記録再生範囲の上限を4.2MCとすれば、この前記第1の従来方式では搬送波の偏移の幅は両者の差即ち4.2MC-3MC=1.2MCであり又前記第2の従来方式では1MCであるに対し本発明方式では搬送波の周波数偏移の下限を上記記録すべき信号の最高周波数3MCより近い周波数例えば2.3MCの点まで偏移させるとすれば、4.2MC-2.3MC=1.9MCとなり、上記従来方式に比し約1.5倍の周波数偏移が得られることよりして明瞭になるであろう。

本発明の目的は次の通りである。

本発明の目的は、特にテレビジョン映像信号の如き広い周波数帯域の信号をS/N比の良い状態で記録再生し得る記録再生方式を得るにある。本発明の他の目的は前記特長を有し、しかも振幅歪位相歪の少ない状態で上記記録信号を記録し、再生する方式を得るにある。

本発明の上記諸目的及び他の目的並びに特徴は以下の詳細な説明及び図面によつて明らかにする。

上記本発明方式の概要の項でも述べたが、更にその原理を図面について説明する。先ず第1図に示す最高周波数 f_{max} をもつ記録すべき信号例えばテレビジョン映像信号をFMするに当つて、その搬送波は比較的高いものを選定し、これを直接上記記録すべき信号によつてFMする。第2図破線で搬送波の偏移の幅 $f_{m'} \sim f_{m''}$ を示してあり、このFM信号をヘテロダイン手段によつて低い周波数位置に迄周波数変換し、搬送波の周波数偏移の下限を上記記録すべき信号の高周波数 f_{max} より低い周波数位置に存在せしめると共にその上限を記録可能な最高周波数と同等若しくはその近傍位置に存在せしめる。この結果搬送波の中央周波数 f_m は上記記録すべき信号の最高周波数と略同等若しくは、それ以下に位置されるがヘテロダイン手段によるFM信号の周波数変換の程度によつては上記 f_{max} 以上になることもある。

このようにして第2図に示すような搬送波の中央周波数 f_m の両側波帯を含んだFM信号を得るこの際その搬送波は上記記録すべき信号によつて $f_{m'}$ から $f_{m''}$ の範囲内で偏移することは上述の通りである。なおこの際下方側波帯が存在しているとビート障害を起すのでこの下方側波帯を適

当な方法により抑圧しておくことが望ましい。而して上記搬送波の周波数偏移 $f_{m'} \sim f_{m''}$ は記録再生 possible の限り大きくとり、その偏移上限の $f_{m''}$ の周波数は記録可能な最高周波数と同等若しくはその近傍に近くとると共にその偏移下限の $f_{m'}$ の周波数は記録すべき広帯域信号の最高周波数 f_{max} よりも低く設定する。この偏移下限の搬送波の周波数附近の記録又は再生の周波数特性を示せば第3図に示すようになり図中aは低周波まで一様に側波帯を残した場合、bは搬送波の下方偏移位置附近より側波帯を次第に低減した場合である。従つてこの場合の記録再生信号の周波数特性は第4図に示すようになる。

かくして得られた信号を任意の方法により磁性媒体上に記録再生することができるが、再生の場合、再生信号を低域弁別器にかけて弁別することもでき、更に良好な特性を得るためには例えば第5図に示すようにヘテロダインその他の方法により高い周波数例えば f' の周波数により周波数変換し、これにより得られたイ或いは口の信号を周波数弁別器により元の映像信号に復調するものである。なおこの周波数変換に当つては搬送帯 f' の抑圧をしておくことが望ましい。以上のような手段により信号の記録再生を行なうのであるが、次にこの方式を第6図以下を参照しつつ更に詳細に説明する。~~9-8-2-4-A-7~~

第6図に示すものは上記の原理に基づいた磁気記録再生方式を適用せる装置の一実施例を示すもので図中1はテレビカメラ、2は映像増幅器3は周波数 f_1 の第1局部発振器、4は周波数変調器5は第1濾波器、6は増幅器、7は周波数 f_2 の第2局部発振器、8は混合器、9は第2濾波器、10は増幅器、11は記録用磁気ヘッド、12は磁気テープである。次にその動作を説明するに先ずテレビカメラ1によつて得られた最高周波数 f_{max} をもつ記録すべき映像信号が例えば第7図Aに示すような周波数帯域を有するとすればこれを周波数 f_1 の第1局部発振器3と周波数変調器4とにより同図Bに示すようにFMする。次にこれを同図Cに示すような特性を有する第1濾波器5によつて濾波すると上方側波帯の一部が切除され、同図Dに示す周波数帯域の信号が得られる。次にこの信号を同図Eに示す周波数 f_2 の第2局部発振器7、混合器8とによりヘテロダインしてその周波数を下げ同図Fに示す記録信号を得る。これを記録する際の記録装置の周波数帯域を示せば同図Gの如くなる。このように適当な周波数 f_2 でへ

テロダイニングして周波数位置を下げれば映像信号の高周波信号とビートを起すおそれなくなり、又上記 f_2 により搬送波の偏移下限を f_{\max} より下げたときに両側波帯が共存してはビート障害等を起すのでこの不要な側波帯のみを上記第1濾波器5により切除しておくものである。なお以上の実施例では $f_2 > f_1$ の場合につき述べたが $f_2 < f_1$ の場合でも可能であり、この場合には第1濾波器5は上述の場合と逆の側波帯を濾波するような特性にすればよいこと勿論である。

斯くして得られた記録すべき信号を記録用磁気ヘッド11により磁気テープ12上に記録することは勿論であるが、このようにして記録された信号を再生するにあつては例えば次のような手段をとるものである。先ず第8図に於て13は再生用ヘッド、14は増幅器、15は周波数 f_3 の局部発振器、16は混合器、17は増幅器、18は濾波器、19はリミッター、20は弁別器、21は映像増幅器、22は受像管である。次にその動作を説明するに再生用ヘッド13が磁気テープ12よりピックアップした信号(第9図Aに示す)を周波数 f_3 の局部発振器15及び混合器16によつてヘテロダイニングしこれを同図Bに示すように周波数の高い方へ周波数変換する。なおこの際搬送波を抑圧する変調方式を用いた方がよい。斯くして得られた信号例えばその上方側波帯を同図Cに示すような特性を有する濾波器18により濾波しこれをリミッター19を通して弁別器20にかけて同図Dに示す再生信号を得るものである。なお上記各所に於て行う各変調に使用する局部発振器は発振周波数の安定な水晶発振子等を使用することが望ましい。

次に第2の実施例につき説明する。本実施例は上記の実施例と殆んど同一の構成であるからこの装置の記録側の系統的説明は第6図を参照して行うこととする。先ずテレビカメラによつて得られた記録すべき信号(第10図Aに示す)をFMし同図Bに示すような帯域の信号とする。次にこれをそのまま周波数 f_2 によつてヘテロダイニングし同図Cの位置に迄周波数変換する。この際下方側波帯の一部が負側にはみ出すように記載してあるがこれは説明を容易にするためのもので実際には同図Dに示すように負側にはみ出した部分は折返されたような状態となるものである。そこでこの信号を上記折返し部分を増幅しないような増幅器によつて増幅し記録用信号(同図E)を得る。これを磁気テープ上に記録しその再生を行うことに

なるが、この再生方法は前記第1実施例と同様であるからその説明は省略する。

以上詳述したように本発明方式の適用により次のような優れた特長効果が得られる。

(1) 前記従来方式は、いずれも周波数偏移の幅が小さくS/N比が悪いが、本発明方式では搬送波の周波数偏移の上限を記録可能な最高周波数と同等若しくはその近傍にとると共にその偏移下限を記録すべき信号の最高周波数よりも低く設定するので、偏移上限と下限とで示される周波数偏移の幅は大きく取れ、従つてS/N比が極めてよい。

(2) 有効に帯域の利用ができ、従来のもよりも再生信号の周波数帯域を広くとることができるは勿論周波数特性良好で雑音の少ない記録再生を行ない得る。

(3) 搬送波の偏移は、上述のように記録可能な最高周波数の周波数位置と、記録すべき信号の最高周波数よりも低い周波数位置との間において行われるので、搬送波が例えば偏移下限の周波数位置にあるとき変調信号である記録すべき信号の周波数が低い場合は生ずる側波帯は小さいので両側波帯が利用でき、又上記記録すべき信号の周波数が高い場合は主として上方側波帯利用の留側波帯方式となる。又搬送波が上記偏移の上限近くにあるとき、上記記録すべき信号の周波数が低い場合は両側波帯が利用でき、上記記録すべき信号の周波数が高い場合は主として下方側波帯利用の残留側波帯方式となる。なお搬送波が偏移幅の中央にあるときは上記何れかの状態となり、例えば視覚に一番敏感な画像の明暗の中程度の所即ち映像信号のホワイトピークとブランキングレベルとの中間近辺の所に搬送周波数がある場合は、両側波帯使用の形となる。従つて画面の暗い部分の信号を該偏移の下限附近に設定したとすれば、この部分では変調信号である記録すべき信号の周波数の低い部分のみが両側波帯を利用して記録されるのでS/Nが良く、又このような画面の暗部においてテレビジョンカメラ及び人間の眼の解像度は低下しているので、この暗部における信号の記録には高い周波数を必要とせず、本発明方式ではこの部分における高い周波数の信号を記録しない様にしてS/N比を悪化させることなく有効に帯域の圧縮ができる。

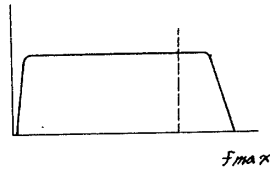
特許請求の範囲

1 テレビジョン映像信号その他広帯域信号等記録されるべき信号により該信号の最高周波数より高

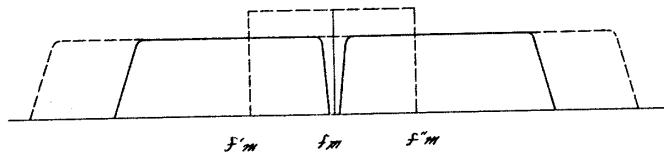
い周波数の搬送波を周波数変調する手段と、該変調された信号を低い周波数へヘテロダインする手段と、該ヘテロダインされた信号を磁気媒体に記録し再生する手段とよりなり、該ヘテロダインされた信号は該変調された搬送波の周波数偏移の上

限が記録可能な最高周波数と同等もしくはその近傍に存在しかつ該周波数偏移の下限が記録すべき信号の最高周波数より下方に存在することにより比較的大きい周波数偏移幅を有することを特徴とする磁気記録再生方式。

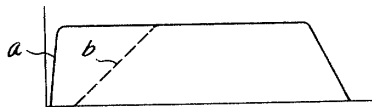
第1図



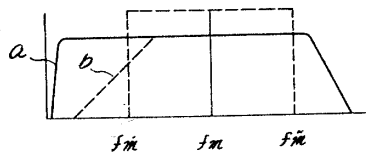
第2図



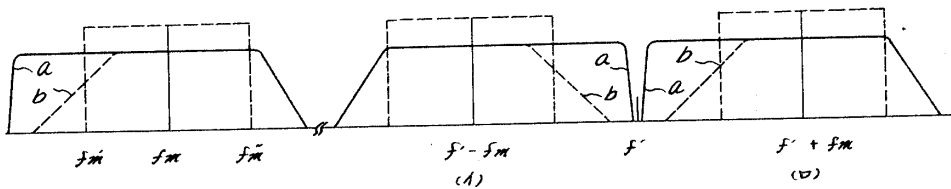
第3図



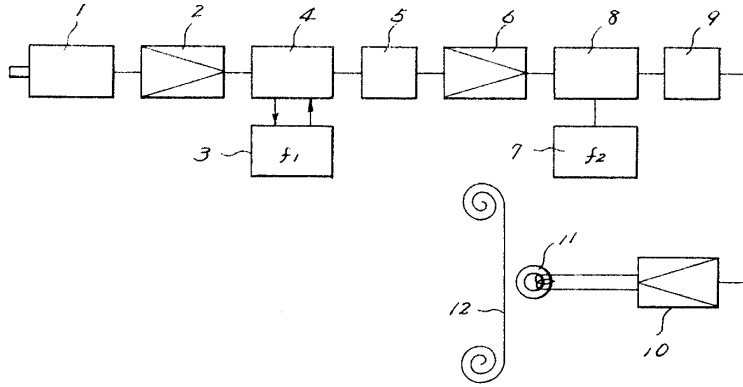
第4図



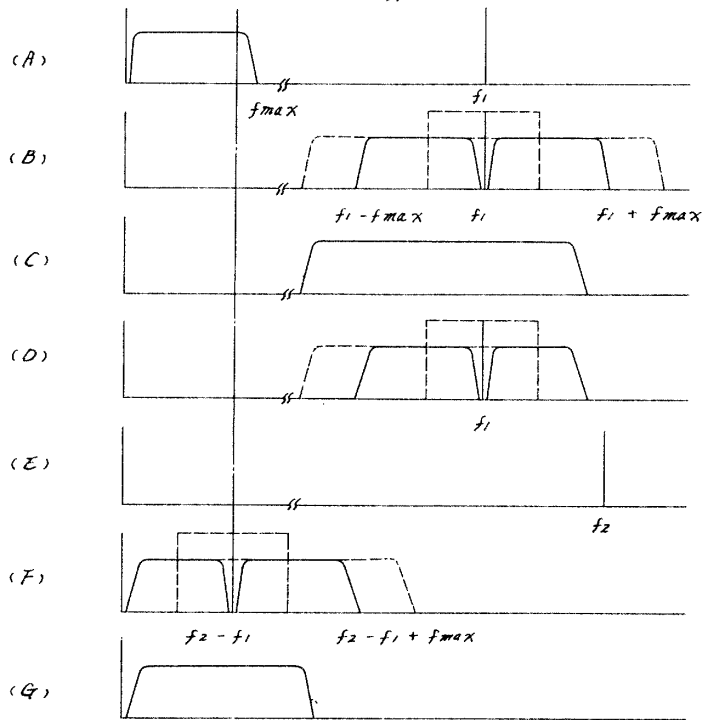
第5図



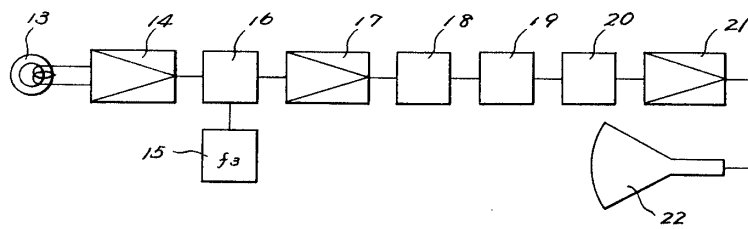
第 6 图



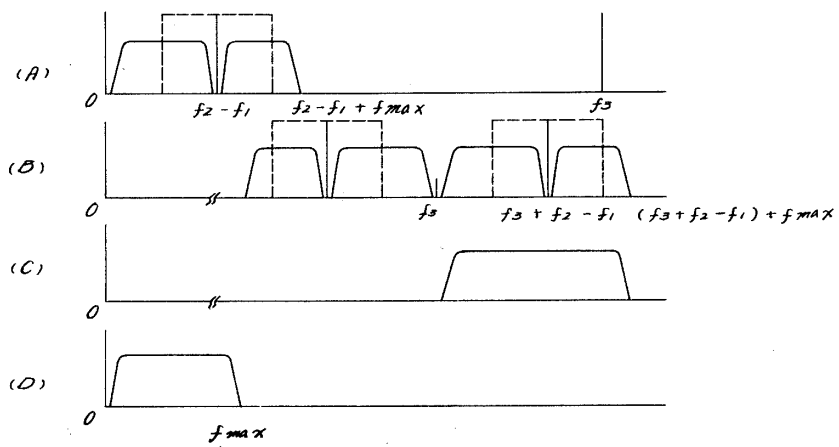
第 7 图



第8図



第9図



第10図

