(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3689452号
(P3689452)
(45)発行日　平成17年8月31日(2005.8.31)　(24)登録日　平成17年6月17日(2005.6.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 20/10　G11B 20/10　321Z
G11B 20/18　G11B 20/18　570F
G11B 20/18　572B
G11B 20/18　572G

請求項の数 1　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-130601
(22)出願日　平成7年5月29日(1995.5.29)
(65)公開番号　特開平8-329608
(43)公開日　平成8年12月13日(1996.12.13)
審査請求日　平成14年5月8日(2002.5.8)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(72)発明者　内藤　達也
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

審査官　齋藤　哲

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デジタル信号再生装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
メタル塗布型テープとメタル蒸着型テープとから信号を再生する再生手段と、
前記再生手段により再生された再生信号の振幅特性を補正する振幅補正回路と、複数の２次のオールパスフィルタからなり前記再生信号の群遅延特性を補正する群遅延補正回路とを有するイコライザと、
前記テープの種類を判別するテープ判別手段と、
前記判別手段の出力に応じて前記複数の２次のオールパスフィルタのうち低域の群遅延特性を補正しているオールパスフィルタの群遅延特性のみを切り換える制御手段と、
前記イコライザの出力信号を用いてデジタル信号を検出する検出手段とを備えるデジタル信号再生装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明はデジタル信号再生装置に関し、特には、互いに異なる種類の記録媒体からデジタル信号を再生する装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、この種の装置として、デジタルビデオ信号の情報量を圧縮して磁気テープに記録するデジタルＶＴＲが知られている。

【０００３】
このようなデジタルＶＴＲにおいては、記録情報量が多いことから高密度記録化が要求され、ヘッド，テープ共に高密度記録化に適した設計が行われている。
【０００４】
これまで、デジタルＶＴＲにおいては、メタル塗布テープ（以下ＭＰテープ）などの面内方向に磁気異方性をもつ媒体が多く使用されてきた。しかし、ＭＰテープでは記録時の減磁作用により高密度化には限界がある。
【０００５】
これに対して、メタル蒸着テープ（以下ＭＥテープ）のような斜め蒸着媒体は、垂直方向に一定角度の磁気異方性を有するため記録減磁作用が少なく、高密度記録に優れている。しかし、信頼性やコストなどの点においてはＭＰテープの方が優れている。
【０００６】
このように２種類のテープにはそれぞれ長所，短所があり、使用目的に応じて使い分けることが考えられている。
【０００７】
【発明が解決しようとしている課題】
ＭＰ，ＭＥテープは前述のような特徴の他に、磁気異方性の違いにより記録再生時の応答波形が異なるという特徴も持っている。それぞれのテープの再生波形の例を図１１に示す。
【０００８】
図１１より明らかなように、ＭＰにおいては前後対称な単峰波形であり、ＭＥは後方にアンダーシュートのあるダイパルス波形となる。
【０００９】
前述のようなデジタルＶＴＲにおいては、再生信号に対して波形等化処理を施して再生データの検出を行っている。この等化処理における等化特性は再生波形を元に設計している。
【００１０】
ＭＰ，ＭＥの再生波形は前述のように大きく特性が異なっているので、単一の等化特性を有する等化回路では、両方のテープからの再生信号を適正に等化することが不可能になる。
【００１１】
従って、従来のデジタルＶＴＲにおいては、使用可能なテープの種類がおのずと決まってしまい、前述のように使用目的に応じてテープを使い分けることができず、柔軟性に欠けるものであった。
【００１２】
前記課題を考慮して、本発明は、簡単な回路構成にて最適な等化特性を得ることのできる装置を提供することを目的とする。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
　従来抱えている問題を解決し、前記目的を達成するため、本発明は、メタル塗布型テープとメタル蒸着型テープとから信号を再生する再生手段と、前記再生手段により再生された再生信号の振幅特性を補正する振幅補正回路と、複数の２次のオールパスフィルタからなり前記再生信号の群遅延特性を補正する群遅延補正回路とを有するイコライザと、前記テープの種類を判別するテープ判別手段と、前記判別手段の出力に応じて前記複数の２次のオールパスフィルタのうち低域の群遅延特性を補正しているオールパスフィルタの群遅延特性のみを切り換える制御手段と、前記イコライザの出力信号を用いてデジタル信号を検出する検出手段とを備える構成とした。
【００１４】
【実施例】
以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【００１５】
図１は本発明の実施例であるデジタルＶＴＲの要部構成を示すブロック図である。
【００１６】
図１において、入力されたデジタルビデオ信号は記録信号処理回路１においてＤＣＴ，量子化等の技術を用いて情報量を圧縮され、変調回路２に出力される。変調回路２は圧縮されたデジタルビデオ信号に対してデジタル変調処理を施して記録に適した形式の信号に変換し、アンプ３に出力する。アンプ３は変調されたビデオ信号を増幅して、スイッチ４を介してヘッド５に出力する。ヘッド５はスイッチ４を介して供給されたビデオ信号をテープ６に記録する。
【００１７】
次に、再生時には、テープ６からヘッド５により再生されたビデオ信号がアンプ７により増幅されて等化回路８に出力される。等化回路８は後述のようにテープの種類による前述の如き再生波形の違いを補償すると共に、電磁変換系における再生信号の振幅及び群遅延特性を補償して復調回路９に出力する。復調回路９は等化処理の施された再生信号を復調すると共に、もとのデジタルデータを検出し、１，０の信号に変換して再生信号処理回路１１に出力する。再生信号処理回路１０は再生信号に対して記録時とほぼ逆の処理を施して元のデジタルビデオ信号に変換して出力する。
【００１８】
このような構成において、等化回路８の動作について以下に説明する。
【００１９】
図２は等化回路８の構成を示す図である。
【００２０】
第１等化回路８は振幅補正部１０１，群遅延補正部１０２及びテープ判別器１０４から構成され、テープの種類に応じて群遅延補正部１０２を構成する複数の２次のオールパスフィルタの群遅延特性を切り換えるものである。
【００２１】
いま、ヘッドとテープとの相対速度を１０．２ｍ／ｓ，記録波長を０．４９μｍとした場合、ＭＥテープ，ＭＰテープの応答波形は図１１に示すようになる。
【００２２】
この波形について波形解析を行い、それぞれの波形応答に対する等化回路の最適な振幅特性及び群遅延特性を求めると、図３に示したようになる。図３より明らかなように、各テープ間で、振幅特性については両者とも同様な目標特性を示すが、群遅延特性については各テープ間で目標特性が異なり、特に低域の特性が異なる。
【００２３】
これらの特性を実現するための本実施例における振幅補正部１０１の構成を図４に示し、群遅延補正部１０２の構成を図５に示す。図に示すように、本実施例においては群遅延補正回路として、図６に示す如き群遅延特性を有するアクティブタイプの２次のオールパスフィルタを３個使用している。
【００２４】
２次のオールパスフィルタの群遅延特性は
ｔ（ｆ）＝（f^2 －ｆａ／Ｑ×ｆ＋fa^2 ）／（f^2 ＋ｆａ／Ｑ×ｆ＋fa^2 ）
で表せ、Ｑ，ｆａ（共振周波数）を変化させることにより群遅延の大きさ及びピーク周波数を調整して、所望の群遅延特性を実現できる。
【００２５】
例えば、図５に示したアクティブタイプのオールパスフィルタでは、
【００２６】
【外１】

$$fa = \sqrt{(1/LC)} \times (1/2\pi)$$

となり、Ｃ（C0～C2）及びＬ（L0～L2）を制御することによりｆａを変更可能である。また、

Ｑ＝（ｆａ／２π）ＣＲ

となり、可変抵抗Ｒ（R0～R2）を変化させることによりＱを変更可能である。

【００２７】

本実施例においては、３個のオールパスフィルタのｆａの値を固定にして、Ｑを可変制御することで群遅延特性を変更している。

【００２８】

いま、３個のオールパスフィルタのＱ，ｆａをそれぞれＱ０，ｆ０，Ｑ１，ｆ１，Ｑ２，ｆ２として、ｆａをｆ０＝７ＭＨｚ，ｆ１＝１１ＭＨｚ，ｆ２＝１９ＭＨｚに設定すると、ＭＰテープについてはＱ０＝１．８，Ｑ１＝１．０，Ｑ２＝０．７、また、ＭＥテープについてはＱ０＝３．３，Ｑ１＝１．１，Ｑ２＝１．０で図３に示した目標特性を実現することができる。

【００２９】

なお、本実施例では、記録時に変調回路２にてインターリーブドＮＲＺＩの処理を施している。従って、再生時に等化回路８で積分等化処理を行い、復調回路１０ではこの逆の処理、すなわち逆Ｉ－ＮＲＺＩの処理を再生信号に施す。このような処理は、パーシャルレスポンス（本実施例では、ＰＲ（１，０，－１））を用いた記録再生技術として特に近年用いられている技術であり、記録時に符号間干渉を与えて記録し、再生時にこの符号間干渉をとり除くことにより、高密度記録に伴う符号間干渉の影響を抑制することが可能になる。

【００３０】

さらに、本実施例では、ビタビ復号を用いて、逆Ｉ－ＮＲＺＩ処理の施されたデータから１，０のデジタルデータを検出している。このような復調回路１０の構成を図７に示す。

【００３１】

図７において、前述のように等化された再生信号が１ビットづつシリアルにＡ／Ｄ変換器２０１に入力され、ここで例えば６ビットのデジタル信号に変換される。Ａ／Ｄ変換器２０１から出力された信号は、それぞれ１ビットクロック分の遅延時間を有する遅延回路２０２，２０３にて遅延されて減算器２０４に出力されると共に、減算器２０４及び位相検出回路２０６にも出力される。

【００３２】

このような遅延回路２０２，２０３及び減算器２０４により、$1-D^2$ で示される逆Ｉ－ＮＲＺＩ処理を施していることになる。

【００３３】

ビタビ復号回路２０４は周知のビタビ復号法を用いて再生データから１，０の信号を判別し、再生信号処理回路１１に出力する。

【００３４】

また、位相検出回路２０６はＡ／Ｄ変換器２０１からの出力信号の位相を検出することにより再生信号とＶＣＯ２０８からのクロックとの位相差を検出し、ループフィルタ２０７を介してＶＣＯ２０７に出力する。ＶＣＯ２０７はループフィルタからの出力信号の電圧に応じた周波数の信号を動作クロックとしてビタビ復号回路２０５お飛びＡ／Ｄ変換器２０１に供給する。すなわち、これら位相検出回路２０６，ループフィルタ２０７及びＶＣＯ２０８によりＰＬＬ回路を構成しており、再生信号に位相同期したクロックを得ることができる。

【００３５】

このように、本実施例では、３個のオールパスフィルタのそれぞれのｆａに合わせてＣ，Ｌを設定し、再生時においてテープ判別器１０４の判別結果によりＲの値を切り換えて３個のオールパスフィルタのＱを変更することにより、等化回路の群遅延特性を切り換えることができる。

【００３６】

従って、１つの等化回路によりＭＰ，ＭＥの両方について最適な等化特性を実現することができる。しかも、その際に、本実施例では群遅延補正部を２次のオールパスフィルタで構成しているので、簡単な構成で各テープに最適な等化特性を得ることが可能になる。よって、再生信号から正確にデータを検出することができる。

【００３７】

前述の実施例では、３個のオールパスフィルタすべての群遅延特性を切り換えていたが、前述のように、ＭＰテープとＭＥテープとは低域において群遅延補正回路の目標特性の違いが大きいので、複数のオールパスフィルタのうち、一部のもの、特に低域の群遅延特性を補正しているフィルタの群遅延特性のみを変更するようにしてもよい。

【００３８】

すなわち、図８，９に示すように、テープ判別器の出力に応じて、低域の群遅延特性を補正しているオールパスフィルタのＲ０を切り換えることによりＱを切り換えて、低域の群遅延特性を変更する。

【００３９】

このように構成することにより、図２，５に示した構成に比べて切り換える箇所が１つになり、調整が容易になる。

【００４０】

また、図１０に示したように、それぞれＭＥ，ＭＰに適した等化特性を有する固定型のオールパスフィルタを３個使用した群遅延補正回路１０６，１０７を設け、テープ判別器１０４の判別結果に応じてスイッチ１０５を切り換えて等化処理を行うようにしてもよい。

【００４１】

この場合は、各補正回路におけるｆａ，Ｑの値を変更する必要がないので、Ｌ，Ｃによる簡単な構成で各テープについて最適な等化処理を施すことができる。

【００４２】

なお、前述の実施例では、ＭＥテープとＭＰテープとを用いるデジタルＶＴＲに本発明を適用した場合について説明したが、これに限らず、再生波形が異なるもの、特にその群遅延特性が異なるような記録媒体に対して再生等化を行うものであれば本発明を適用可能であり、同様の効果を有する。

【００４３】

また、前述の実施例では、振幅補正部１０１の後段に群遅延補正部１０２を設けたが、これらのイコライザを逆に設けてもよい。

【００４４】

また、前述の実施例では、等化された信号からビタビ復号を用いてデジタル信号を検出したが、これに限らず、従来より用いられている積分検出法を用いてもよい。

【００４５】

【発明の効果】

本発明によれば、テープの種類に応じて、低域の群遅延特性を補正しているオールパスフィルタの群遅延特性を切り換えているので、簡単な構成にて各テープからの再生信号波形の違いを補償でき、各テープからの再生信号に対して最適な等化処理を施すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例としてのデジタルＶＴＲの構成を示すブロック図である。

【図２】図１に等化回路の構成を示すブロック図である。

【図３】図３の回路の動作を説明するための図である。

【図４】図２における振幅補正部の構成を示す図である。

【図５】図２における群遅延補正部の構成を示す図である。

【図６】図５における２次のオールパスフィルタの群遅延特性を示す図である。

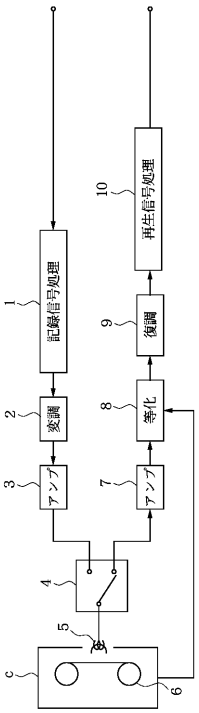
【図７】図１における復調回路の構成を示す図である。

【図８】図１における等化回路の他の構成を示す図である。

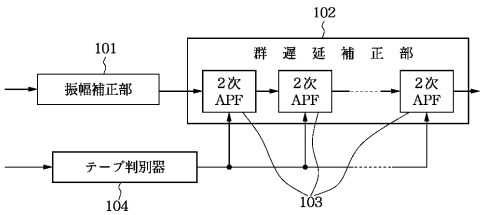
【図９】図８における群遅延補正部の構成を示す図である。

【図１０】図１における等化回路の更に他の構成を示す図である。
【図１１】ＭＥテープとＭＰテープの再生波形を示す図である。
【符号の説明】
８　等化回路
１０　復調回路
１０１　振幅補正部
１０２　群遅延補正部
１０４　テープ判別器

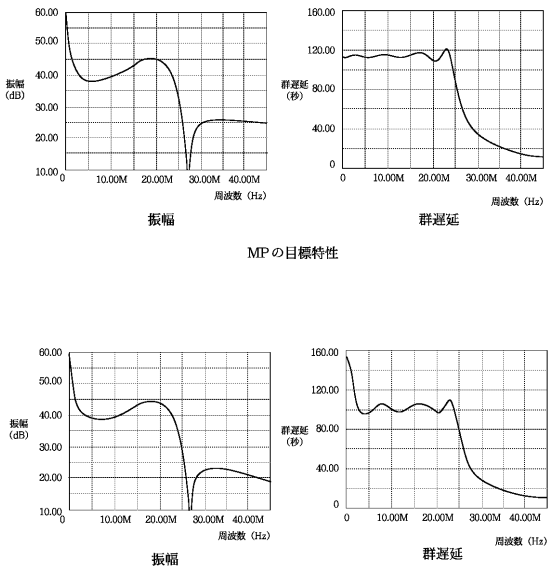
【図１】



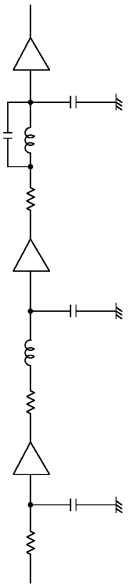
【図２】



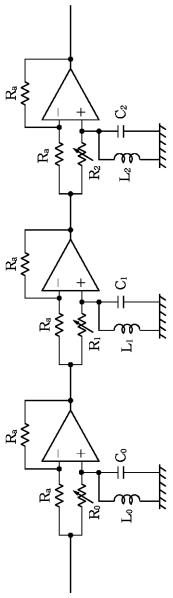
【図３】


振幅
(dB)
周波数（Hz）
群遅延
(秒)
周波数（Hz）
振幅
群遅延
MPの目標特性
振幅
(dB)
周波数（Hz）
群遅延
(秒)
周波数（Hz）
振幅
群遅延
MEの目標特性

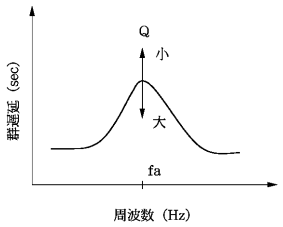
【図４】



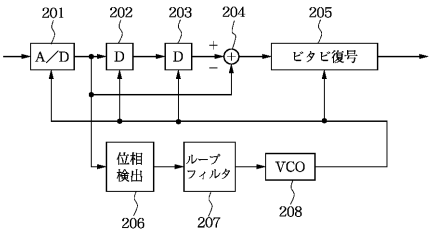
【図５】


Ra
Ra
R2
C2
L2
Ra
Ra
R1
C1
L1
Ra
Ra
R0
C0
L0

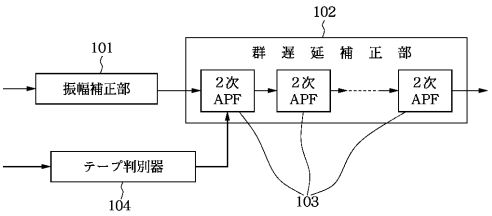
【図６】


Q
小
大
群遅延（sec）
fa
周波数（Hz）

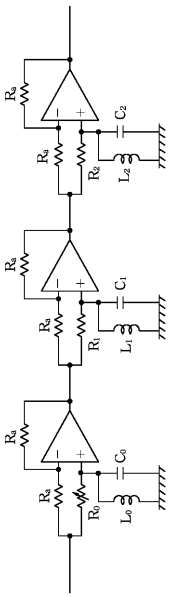
【図７】


201
202
203
204
205
A／D
D
D
ビタビ復号
位相検出
ループフィルタ
VCO
206
207
208

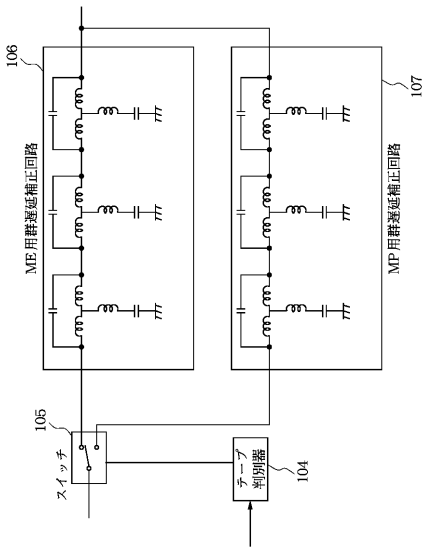
【図８】


102
101
群遅延補正部
振幅補正部
2次APF
2次APF
2次APF
テープ判別器
104
103

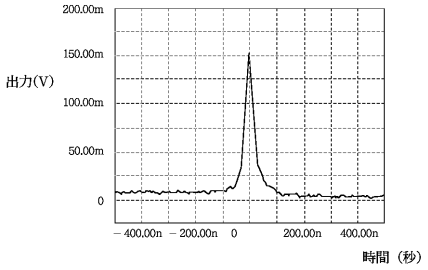
【図９】


Ra
Rb
Rc
C2
L2
R2
Ra
Rb
Rc
C1
L1
R1
Ra
Rb
Rc
C0
L0
R0

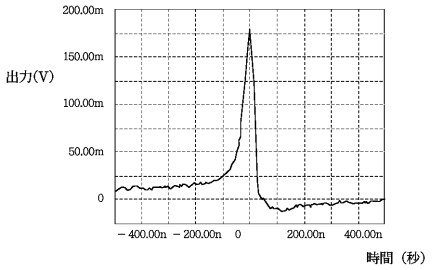
【図１０】


106
107
ME用群遅延補正回路
MP用群遅延補正回路
105
スイッチ
テープ判別器
104

【図１１】



MP再生波形応答



ME再生波形応答

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－０９６７７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１９２５０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１９５８０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２３１５３９（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３４２５０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B20/10
G11B5/00-5/09
G11B15/02-15/093