(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3824667号
(P3824667)
(45)発行日　平成18年9月20日(2006.9.20)　(24)登録日　平成18年7月7日(2006.7.7)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 5/20 (2006.01)　H04N 5/20

請求項の数 4　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平6-243834
(22)出願日　平成6年10月7日(1994.10.7)
(65)公開番号　特開平7-177387
(43)公開日　平成7年7月14日(1995.7.14)
審査請求日　平成13年10月4日(2001.10.4)
(31)優先権主張番号　09301060
(32)優先日　平成5年10月8日(1993.10.8)
(33)優先権主張国　ベルギー(BE)

(73)特許権者　590000248
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
Ｋｏｎｉｎｋｌｉｊｋｅ　Ｐｈｉｌｉｐｓ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｎ．Ｖ．
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
Ｇｒｏｅｎｅｗｏｕｄｓｅｗｅｇ　１，５６２１　ＢＡ　Ｅｉｎｄｈｏｖｅｎ，Ｔｈｅ　Ｎｅｔｈｅｒｌａｎｄｓ
(74)代理人　100087789
弁理士　津軽　進

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像信号強調回路

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ヒストグラムを測定する手段及び該ヒストグラムに依存して画像信号を強調する非線型処理回路を含む画像信号強調回路において、前記画像信号は一期間につき第１の数の画素を有し、前記ヒストグラムは、前記一期間につき、前記画像信号の前記第１の数の画素のうちの該画像信号の遷移部における第２の数の画素のみに対し、且つ、各々が前記画像信号の異なる振幅範囲に対応する所定数のヒストグラムセグメント毎に決定され、これらヒストグラムセグメントの各々に対して決定されたヒストグラム値に、前記第１の数と前記第２の数との差に依存する補正係数を乗算することを特徴とする画像信号強調回路。

【請求項２】

請求項１に記載の画像信号強調回路と、前記非線形処理回路に結合された表示装置とを具える画像表示装置。

【請求項３】

ヒストグラムを測定する手段及び該ヒストグラムに依存して画像信号を強調する非線型処理回路を含む画像信号強調回路において、前記画像信号は一画像につき第１の期間を有し、前記ヒストグラムは、前記一画像につき、前記画像信号の前記第１の期間のうちの該画像信号の遷移部における第２の期間のみに対し、且つ、各々が前記画像信号の異なる振幅範囲に対応する所定数のヒストグラムセグメント毎に決定され、これらヒストグラムセグメントの各々に対して決定されたヒストグラム値に、前記第１及び第２の期間の差に依存する補正係数を乗算することを特徴とする画像信号強調回路。

【請求項４】
請求項３に記載の画像信号強調回路と、前記非線形処理回路に結合された表示装置とを具える画像表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ヒストグラムを測定する手段と、該測定手段に結合され測定ヒストグラムに応じて画像信号を強調する非線型処理回路とを含む画像信号強調回路に関するものである。本発明はこのような画像信号強調回路が設けられた表示装置にも関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
上述のタイプの画像信号強調回路は一般に既知である。この回路では画像信号の振幅範囲を複数のヒストグラムセグメント（区間）に区分し、ヒストグラムセグメントごとにそのセグメント内の振幅を有する画素値の発生回数又はそのセグメント内の振幅を有する画像信号の発生時間長を測定してヒストグラムを決定する。次に、画像信号をヒストグラムの積分に基づく伝達関数を有する非線形回路により処理し、ヒストグラムセグメントごとに画像信号を関連する測定ヒストグラムセグメントの内容に依存する係数で増幅する。アナログ構成の実施例では非線形処理回路は非線形増幅器で構成され、ディジタル構成では非線形処理回路はルックアップテーブルとして使用されるメモリを用いる。今まで、このような画像信号強調技術は十分満足な画像強調をもたらさないため一般に使用されていない。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は既知の画像信号強調回路より良好な結果をもたらす画像信号強調回路及び表示装置を提供することにある。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
本発明は、この目的のために、ヒストグラムを画像信号内の遷移部においてのみ測定することを特徴とする。
【０００５】
本発明は、ヒストグラム補正を上述した慣例の方法で実行すると、このヒストグラム補正が実際上撮像装置により生じたガンマ歪みの除去に寄与するが、その後画像表示装置が撮像装置により生じたガンマ歪みを再度除去すると言う事実の認識に基づくものである。出願人は、ヒストグラムを画像内の遷移部のみで補正すると、撮像装置により生じたガンマ歪みのこの２重除去が起こらず、極めて魅力的な画像強調が達成されることを確かめた。
【０００６】
本発明は、更に、画像強調が人間の目に特に敏感な画像部分、即ち遷移部に基づく利点を有する。コントラストの改善に加えて、画像信号内の遷移部の周囲に最大振幅値が発生するヒストグラムにおいて（これらの遷移部が人間の目に最も感じやすい）、変調深度の増大又は精細度の向上が得られる。これは、本発明によれば、ヒストグラムをこれらの遷移部の周囲のみで測定するため、どのヒストグラムセグメントが最大振幅値を含むのか、従って入力信号のどの振幅レンジがヒストグラム依存画像強調により最適に増幅されるのかがこれらの遷移部の周囲の振幅値のみにより決まるからである。
本発明のこれらの特徴及び他の特徴は以下に記載する本発明の実施例の説明から明らかになる。
【０００７】
【実施例】
図１は本発明画像信号強調回路が設けられた表示装置のブロック図であり、入力輝度信号Ｙｉが非線形増幅器１及びヒストグラム測定回路３に供給される。ヒストグラム測定回路３は非線形増幅器１の一組の制御信号入力端子７に結合された一組の制御信号出力端子５

を有し、非線形増幅器１が画像信号を測定ヒストグラムに依存して強調する。非線形増幅器１は出力輝度信号Ｙｏを表示装置９に供給する。

【０００８】

図２は図１のヒストグラム測定回路３の好適実施例を示す。入力輝度信号Ｙｉが５つのヒストグラムセグメント（区間）のどのセグメント内に発生するかを決定するために、入力輝度信号Ｙｉを５つの比較器２１－２５の第１入力端子に供給する。比較器２１－２５の第２入力端子を電流源Ｉからの電流を流す抵抗梯子回路２６－３０に接続する。最低の基準電圧レベルを黒レベル基準電圧端子Ｖｂｒｅｆに供給し、抵抗梯子回路の他の接続点にそれより高い電圧を発生する。比較器２１－２５の出力端子を論理ＮＯＲ回路３１－３５の第１入力端子にそれぞれ接続し、それらの第２入力端子を比較器２２－２５の出力端子及び大地にそれぞれ接続する。ＮＯＲ回路３１－３５の出力信号Ｓ５－Ｓ１は入力輝度信号Ｙｉがどのヒストグラムセグメント内にあるかを示す。これらの出力信号Ｓ５－Ｓ１がスイッチ３６ａ，ｂ～４０ａ，ｂを、スイッチング信号Ｓｘの発生時に５つの電流源４１－４５のうちの関連する電流源を５つの測定キャパシタＭＣ５－ＭＣ１のうちの関連する測定キャパシタＭＣｘに接続するように制御するため、測定キャパシタＭＣｘの電荷が、入力輝度信号Ｙｉが測定キャパシタＭＣｘと関連するヒストグラムセグメント内にどのぐらい長く発生していたかを示すようになる。５つの電流源４１－４５の代わりに一つの電流源のみを使用することができるが、一つの電流源のみを使用する場合には、寄生キャパシタンスにより生ずる誤差が発生すること明らかである。

【０００９】

画像信号のフィールド期間の終了時に、測定キャパシタＭＣ１－ＭＣ５に蓄積されたヒストグラムセグメント値をバッファ増幅器４６－５０を経て記憶キャパシタＳＣ１－ＳＣ５に転送し、このためにバッファ増幅器４６－５０と記憶キャパシタＳＣ１－ＳＣ５との間に配置され書込信号ｓｔにより制御されるスイッチを導通させる。新しいフィールド期間の前に、放電信号ｄ－ｃｈにより制御される短絡スイッチを導通させて測定キャパシタＭＣ１－ＭＣ５を放電させる。記憶キャパシタＳＣ１－ＳＣ５に存在するヒストグラムセグメント値ＨＭ１－ＨＭ５をバッファ増幅器５１－５５を経てヒストグラム測定回路３の一組の出力端子５に供給する。異なる数のヒストグラムセグメントを対応する異なる数の比較器、抵抗及びＮＯＲ回路により達成することができること明らかである。しかし、前記の５つのヒストグラムセグメントの数で良好な結果を生ずることが確かめられた。

【００１０】

本発明では、ヒストグラム値を画像信号内の遷移部の周囲のみで決定する。この目的のために、入力輝度信号Ｙｉを、画像信号の遷移部を検出し比較器２１－２５を画像信号の遷移部のみで動作させる回路部分に供給する。入力輝度信号Ｙｉをサンプルホールド（Ｓ＆Ｈ）５６に供給し、この回路によりこの回路に供給されるサンプリング制御信号が遷移部を示すときにのみ入力輝度信号Ｙｉのサンプルを取り出す。このサンプルをバッファ５７を経て、電流源５９ａ、抵抗５８ａ，抵抗５８ｂ及び電流源５９ｂの直列回路の抵抗５８ａ，ｂ間の接続点に供給する。このようにすると、このサンプルによりこのサンプルより僅かに高いしきい値とこのサンプルより僅かに低いしきい値の２つのしきい値が得られる。電流源５９ａと抵抗５８ａとの接続点を比較器６０ａの第１入力端子に接続し、電流源５９ｂと抵抗５８ｂとの接続点を比較器６０ｂの第１入力端子に接続する。入力輝度信号Ｙｉを比較器６０ａ，ｂの第２入力端子に供給する。比較器６０ａ，ｂの出力端子に接続された論理ＯＲ回路６１は、入力輝度信号Ｙｉがしきい値の一方を越えるとき、従って画像信号に遷移部が発生するときを指示する。ＯＲ回路６１により供給されたパルスは第１制御信号発生器６２によりサンプルホールド回路５６に適切なサンプリング制御信号に変換される。ＯＲ回路６１に接続された第２制御信号発生器６３は、後述する論理回路６４及び６５を経て、ＯＲ回路６１により指示された画像信号の遷移部において制御信号を比較器２１－２５に供給する。この制御信号は画像内の遷移部に続く測定期間を決定する。画像内には同数の立ち上がり縁及び立ち下がり縁が存在するため、遷移部（エッジ）を中心とする（及びその前後の）測定期間が制御信号により指示される場合には同数の高及び

低レベルでヒストグラムが測定される。しかし、測定を遷移部を中心に行う場合には信号を若干遅延させる必要がある。測定をエッジ後のみ行う本実施例につき説明するモードでは、この遅延に必要とされる補償用遅延回路は不要になる。

【００１１】

本発明の精緻な実施例では、公称最大画像信号値の９０％より大きい画像信号をヒストグラム測定に考慮しないようにする。このようにすると、最も明るい画像信号部分が僅かに圧縮され他の画像信号部分がそれだけ有利となり、画像内の明るい部分に対する人間の目の感度低下に適合する。この目的のために、入力輝度信号Ｙｉを比較器６６の第１入力端子に供給し、その第２入力端子に公称最大画像信号値の９０％の基準電圧を供給する。この基準電圧は、黒レベル基準電圧Ｖｂｒｅｆに、ヒストグラムによりカバーされる電圧Ｕｐ－１０％（＝Ｖ）を加えることにより得られる。比較器６６の出力信号を論理ＯＲ回路６４において制御信号発生器６３により発生された制御信号と組み合わせる。

【００１２】

本発明の他の精緻な実施例では、ヒストグラムを画像の中心窓内においてのみ決定する。このようにすると、画像の上部にある放送局のロゴマーク、画像の下部にあるサブタイトル及びＰＡＬｐｌｕｓのようなレターボックステレビジョン信号の画像の上部及び下部にある黒い帯がヒストグラム制御画像強調に影響を及ぼさなくなる。この目的のために、窓制御信号Ｗを比較器６０ａ，ｂ及び６６に供給するとともに、この窓制御信号ＷをＯＲ回路６４により供給される比較器２１－２５の制御信号と組み合わせるＯＲ回路６５に供給する。

【００１３】

図２に示すように、各比較器２１－２５、６０ａ，ｂ及び６６として市販の集積回路ＮＥ５２９を使用することができる。

【００１４】

ヒストグラムを遷移部においてのみ（及びできれば画像信号がその公称最大値の９０％以下であるときのみ）決定する本発明の手段によると、ヒストグラムセグメント値の和が測定窓内の総画素数又は総画像持続時間に等しくならない。従って、非線形処理回路１の画像強調における非線形度、従って画像強調の効果が減少する。本発明の精緻な実施例では、これを、測定ヒストグラムセグメント値の平均値を、ヒストグラムを連続的に測定した場合のこの平均値に等しい基準値（ＨＭａｒｅｆ）と比較することにより補償する。連続ヒストグラム測定における平均値は、測定窓内の総画素数又は総画像時間をヒストグラムセグメントの数で割った値に等しいため、既知である。測定ヒストグラム値の平均値はヒストグラム測定回路３の一組の出力端子５に接続された抵抗回路網６７により決定される。この平均値及び基準値ＨＭａｒｅｆをＲＣ並列回路６９で負帰還された差動増幅器６８に供給する。この差動増幅器６８の出力を抵抗６９Ａを経て電流ミラー回路の入力段７０に供給するとともに、この電流ミラー回路の出力段を前述した電流源４１－４５で構成する。このようにすると、測定ヒストグラム値の平均値と基準値ＨＭａｒｅｆとの差が電流源４１－４５により供給される電流の値を決定し、入力輝度信号Ｙｉがそれぞれのヒストグラムセグメント内に発生するときにそれぞれの測定キャパシタＭＣ１－ＭＣ５がこれらの電流により充電される。こうして、全てのヒストグラムセグメントの値に所定の補正係数が等しく乗算されるため、これらの値の平均値が基準値ＨＭａｒｅｆに等しくなる。

【００１５】

この補正の更に精緻な実施例では、ヒストグラムセグメント値のこの補正を、測定ヒストグラムセグメント値が基準値ＨＭａｒｅｆから大きくはずれすぎない場合にのみ実行する。図３は、遷移部におけるヒストグラムの実際の測定の総時間（水平軸にプロットされている）と、上述の補正係数が測定ヒストグラム値の平均値と基準値ＨＭａｒｅｆとの差に基づいて決定される前にこの差に乗算する係数との間の所望の関係を示す。

【００１６】

本発明は上述した実施例にのみ限定されるものでなく、種々の変更が可能である。特に、ヒストグラムを画像信号の遷移部においてのみ測定する方法は図２に示す方法が唯一の可

能な方法であるわけではない。入力輝度信号Ｙｉのサンプルをサンプリングクロック制御により規則的に取り出し、連続する２つ以上のサンプルの差から画像信号内の遷移部を検出することもできる。また、測定ヒストグラム値の実際の平均値と基準値ＨＭａｒｅｆとの差の代わりに基準値ＨＭａｒｅｆと実際の平均値との商を用いて電流源４１－４５の電流に乗算すべき補正係数を決定することもできる。この場合には、この商が所定のしきい値より小さい場合には補正係数をこの商に等しくし、この商がこのしきい値より大きい場合には補正係数を零に減少させる。キャパシタを充電する上述のアナログヒストグラム測定の代わりに、複数のカウンタを用い、画素値がそれぞれのヒストグラムセグメント内に入るときに関連するカウンタのカウントを増大させることによりヒストグラムをディジタル的に決定することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】ヒストグラム補正を用いる画像強調回路が設けられた表示装置のブロック図である。

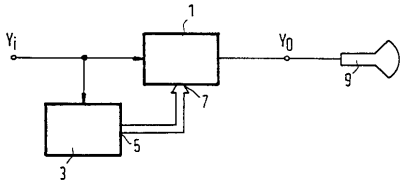
【図２】本発明によるヒストグラム測定装置の一実施例の回路図である。

【図３】画像内の遷移部におけるヒストグラムの実際の測定の総測定時間と本発明の一実施例によるヒストグラム補正に使用しうる補正係数との関係を示す図である。

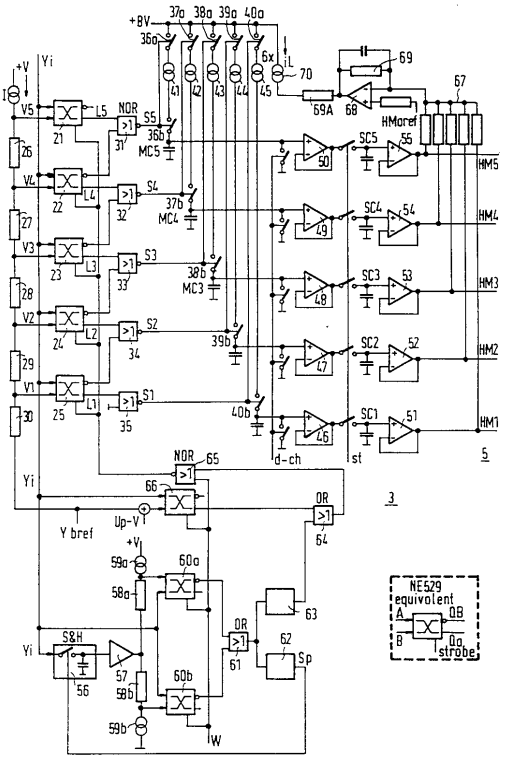
【符号の説明】

１　非線形増幅器
３　ヒストグラム測定回路
９　表示装置
Ｙｉ　入力輝度信号
Ｙｏ　出力輝度信号
２１－２５　比較器
３１－３５　ＮＯＲ回路
４１－４５　電流源
ＭＣ１－ＭＣ５　測定キャパシタ
ＳＣＩ－ＳＣ５　記憶キャパシタ
５６～６２　遷移部検出回路部分

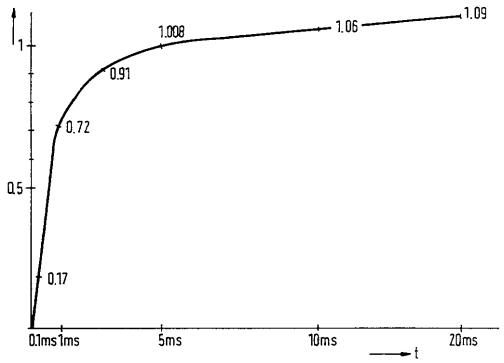
【図１】


1
Yi
Y0
9
7
5
3

【図２】


+8V
37a
38a
39a
40a
36a
6x
iL
70
69
69A
68
67
HMoref
+V
Yi
I
V5
V4
V3
V2
V1
L5
L4
L3
L2
L1
NOR
S5
S4
S3
S2
S1
36b
MC5
37b
MC4
38b
MC3
39b
40b
SC5
SC4
SC3
SC2
SC1
HM5
HM4
HM3
HM2
HM1
d-ch
st
5
3
NOR
65
66
OR
64
Y bref
Up-V
+V
59a
58a
60a
63
OR
61
62
Sp
S&H
56
57
58b
60b
59b
W
NE529
equivalent
A
B
QB
Qa
strobe

【図３】


1
0.5
1.008
1.06
1.09
0.91
0.72
0.17
0.1ms
1ms
5ms
10ms
20ms
t

フロントページの続き

(72)発明者　コルネリス　アントワーヌ　マリア　ヤスペルス
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１

審査官　清水　正一

(56)参考文献　特開平２－３６６７５（ＪＰ，Ａ）
特開平２－７３７８３（ＪＰ，Ａ）
特開平４－３２１３７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 5/20