

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-207663

(P2014-207663A)

(43) 公開日 平成26年10月30日(2014.10.30)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|-------|-----------|------|------|------|-------------|--|--|
| HO4N | 5/20 | (2006.01) | HO4N | 5/20 | | 5B057 | | |
| GO9G | 5/10 | (2006.01) | GO9G | 5/10 | B | 5C021 | | |
| GO9G | 5/00 | (2006.01) | GO9G | 5/00 | 550H | 5C077 | | |
| HO4N | 1/407 | (2006.01) | HO4N | 1/40 | 101E | 5C082 | | |
| GO6T | 5/00 | (2006.01) | GO6T | 5/00 | 100 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-31334 (P2014-31334)
 (22) 出願日 平成26年2月21日 (2014.2.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-57609 (P2013-57609)
 (32) 優先日 平成25年3月21日 (2013.3.21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100104732
 弁理士 徳田 佳昭
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (74) 代理人 100137202
 弁理士 寺内 伊久郎
 (72) 発明者 園末 勝次
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 千秋 久子
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

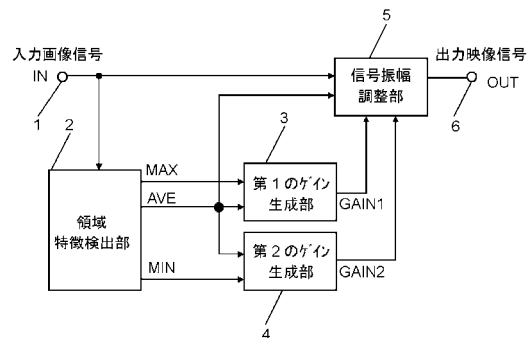
(54) 【発明の名称】 映像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 映像処理装置において、霧、霞などの低コントラストの映像に対して、輝度レベルによらずにノイズの増加を抑制してコントラストを拡大し、視認性を向上することを目的とする。

【解決手段】 入力映像信号の補正対象となる特定の画素の周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する領域特徴検出部2と、前記最大値と平均値の差分値から特定の画素の第1の演算値を演算する第1のゲイン生成部3と、前記平均値と最小値の差分値から特定の画素の第2の演算値を演算する第2のゲイン生成部4と、特定の画素の信号レベルが前記平均値以上の場合は、特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第1の演算値を乗じて拡大し、特定の画素の信号レベルが前記平均値以下の場合は、特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第2の演算値を乗じて拡大する信号振幅調整部5とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像信号において補正対象となる特定の画素の周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する領域特徴検出部と、
 前記最大値と平均値の差分値から前記特定の画素の第 1 の演算値を演算する第 1 のゲイン生成部と、
 前記平均値と最小値の差分値から前記特定の画素の第 2 の演算値を演算する第 2 のゲイン生成部と、
 当該画素の信号レベルが前記平均値以上の場合は、前記特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第 1 の演算値を乗じて拡大し、前記特定の画素の信号レベルが前記平均値以下の場合は、前記特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第 2 の演算値を乗じて拡大する信号振幅調整部と
 を有することを特徴とする映像処理装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の演算値は、最大値と平均値の差分値が最大、最小を除く何れかの値の場合に最大となる特性を有し、前記第 2 の演算値は、平均値と最小値の差分値が最大、最小を除く何れかの値の場合に最大となる特性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の映像処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 のゲイン生成部は、第 1 の演算値に対して、さらに平均値に依存するとともに、平均値が最大の場合よりも最小の場合の方が大きい特性を有する値を乗じることにより第 1 の演算値とするものである請求項 1 に記載の映像処理装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 のゲイン生成部は、第 2 の乗算値に対して、さらに平均値に依存するとともに、平均値が最小の場合よりも最大の場合の方が大きい特性を有する値を乗じることにより第 2 の演算値とするものである請求項 1 に記載の映像処理装置。

【請求項 5】

入力映像信号において補正対象となる特定の画素の周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する領域特徴検出部と、
 前記最大値と平均値の差分値から前記特定の画素の第 1 の演算値を演算する第 1 のゲイン生成部と、
 前記平均値と最小値の差分値から前記特定の画素の第 2 の演算値を演算する第 2 のゲイン生成部と、
 前記特定の画素の信号レベルが前記平均値以上の場合は、前記特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第 1 の演算値を乗じて拡大し、前記特定の画素の信号レベルが前記平均値以下の場合は、前記特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第 2 の演算値を乗じて拡大する信号振幅調整部と、
 単位フレーム期間及び単位フィールド期間の映像の全体最大値及び全体最小値を検出する全体特徴検出部とを備え、
 全体最大値と全体最小値の差分値に応じて、前記第 1 のゲイン生成部で最大をとる最大値と平均値の差分値と、前記第 2 のゲイン生成部の最大となる平均値と最小値の差分値を変化させるように構成したことを特徴とする映像処理装置。

30

40

【請求項 6】

前記第 1 の演算値は、最大値と平均値の差分値が最大、最小を除く何れかの値の場合に最大となる特性を有し、前記第 2 の演算値は、平均値と最小値の差分値が最大、最小を除く何れかの値の場合に最大となる特性を有することを特徴とする請求項 5 に記載の映像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 のゲイン生成部は、第 1 の演算値に対して、さらに平均値に依存するとともに、平均値が最大の場合よりも最小の場合の方が大きい特性を有する値を乗じることにより第

50

1の演算値とするものである請求項5に記載の映像処理装置。

【請求項8】

前記第2のゲイン生成部は、第2の乗算値に対して、さらに平均値に依存するとともに、平均値が最小の場合よりも最大の場合の方が大きい特性を有する値を乗じることにより第2の演算値とするものである請求項5に記載の映像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、映像を処理する映像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

低コントラストの映像のコントラストを拡大する映像処理装置として、例えば、特許文献1に記載されているものがある。

【0003】

特許文献1に記載された映像処理装置は、入力映像信号の輝度信号成分から単位フィールド期間毎、あるいは単位フレーム期間毎に映像信号の特徴を示す信号レベル(最大値、最小値、APLなど)を検出し、映像信号の特徴検出結果に応じた階調補正データを作成する。作成された階調補正データに基づいて、入力映像信号のコントラストを拡大する信号処理を行う。

【0004】

以上の動作により、単位フィールド期間毎、あるいは単位フレーム期間毎に階調補正開始点より低い信号レベルの階調補正は行わずに、階調補正開始点以上のレベルの信号に対してのみ階調を拡大するため、暗いシーンでの黒浮きの発生や暗部のノイズ感を拡大せずに、入力映像信号の階調補正を行うことが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-366121号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本技術は、映像処理装置において、霧、霞などの低コントラストの映像に対して、輝度レベルによらずにノイズの増加を抑制してコントラストを拡大し、視認性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本技術の映像処理装置は、入力映像信号において補正対象となる特定の画素の周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する領域特徴検出部と、前記最大値と平均値の差分値から特定の画素の第1の演算値を演算する第1のゲイン生成部と、前記平均値と最小値の差分値から特定の画素の第2の演算値を演算する第2のゲイン生成部と、特定の画素の信号レベルが前記平均値以上の場合は、特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第1の演算値を乗じて拡大し、特定の画素の信号レベルが前記平均値以下の場合は、特定の画素の信号レベルと前記平均値の差分に前記第2の演算値を乗じて拡大する信号振幅調整部とを有する。

【発明の効果】

【0008】

本技術によれば、霧、霞などの低コントラストの映像に対して、輝度レベルによらずにコントラストを拡大する映像処理装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0009】

10

20

30

40

50

- 【図 1】本技術の一実施の形態による映像処理装置の一例を示すブロック図である。
- 【図 2】本実施の形態による映像処理装置において、領域分割の一例を示す説明図である。
- 【図 3】本実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。
- 【図 4】本実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成特性の一例を示す図である。
- 【図 5】本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。
- 【図 6】本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成特性の一例を示す図である。 10
- 【図 7】霧映像 A の場合において、単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 8 A】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 a におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 8 B】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 a における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_1$ の特性の一例を示す図である。
- 【図 8 C】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 a における第 2 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_2$ の特性を示す図である。
- 【図 8 D】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 a における出力映像のヒストグラム分布の一例を示す図である。 20
- 【図 9 A】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 b におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 9 B】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 b における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_1$ の特性の一例を示す図である。
- 【図 9 C】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 b における第 2 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_2$ の特性を示す図である。
- 【図 9 D】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 b における出力映像のヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 10 A】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 c におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。 30
- 【図 10 B】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 c における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_1$ の特性の一例を示す図である。
- 【図 10 C】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 c における第 2 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_2$ の特性を示す図である。
- 【図 10 D】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 c における出力映像のヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 11 A】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 d におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 11 B】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 d における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_1$ の特性の一例を示す図である。 40
- 【図 11 C】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 d における第 2 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_2$ の特性を示す図である。
- 【図 11 D】霧映像 A の同フレームにおいて、領域 d における出力映像のヒストグラム分布の一例を示す図である。
- 【図 12】本実施の形態による映像処理装置において、領域の定義の一例を示す説明図である。
- 【図 13】本実施の形態による映像処理装置において、最大値、最小値の定義の一例を示す説明図である。
- 【図 14】本技術の他の実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成部の 50

構成の一例を示すブロック図である。

【図 15】本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【図 16】入力映像信号の一つの領域である領域 e のヒストグラム分布を示す図である。

【図 17】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_1$ の特性の一例を示す図である。

【図 18】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e における第 1 のゲイン生成部で生成されるゲイン $GAIN_2$ の特性の一例を示す図である。

【図 19】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e におけるゲイン調整部で生成されるゲイン $GAIN_{11}$ の特性の一例を示す図である。

【図 20】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e におけるゲイン調整部で生成されるゲイン $GAIN_{22}$ の特性の一例を示す図である。

【図 21】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。

【図 22】本実施の形態による映像処理装置において、領域 e におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。

【図 23】本技術の他の実施の形態による映像処理装置の一例を示すブロック図である。

【図 24】本実施の形態による映像処理装置において、入力映像信号の単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の一例を示す図である。

【図 25】本実施の形態による映像処理装置において、入力映像信号の単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の一例を示す図である。

【図 26】本実施の形態による映像処理装置において、全体特徴検出部がパラメータゲイン P_GAIN を決定するための特性の一例を示す図である。

【図 27】本実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成特性の一例を示す図である。

【図 28】本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成特性の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本技術の一実施の形態による映像処理装置について、適宜図面を参照しながら、説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

【0011】

なお、発明者は、当業者が本技術を十分に理解するために添付図面及び以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0012】

図 1 は、本技術の一実施の形態による映像処理装置の一例を示すブロック図である。図 2 は、本実施の形態による映像処理装置において、領域分割の一例を示す説明図である。なお、図 2 は、入力映像が水平 1920 画素、垂直 1080 ラインの場合の例を示す図であり、領域を水平 120 画素、垂直 120 ラインのブロックで分割した場合の例を示している。

【0013】

図 1 に示すように、本実施の形態による映像処理装置は、入力部 1、領域特徴検出部 2、第 1 のゲイン生成部 3、第 2 のゲイン生成部 4、信号振幅調整部 5、出力部 6 を有する。

【0014】

入力映像信号 IN は、入力部 1 に供給され、領域特徴検出部 2、及び信号振幅調整部 5 に入力される。領域特徴検出部 2 は、入力映像信号において補正対象となる特定の画素の

10

20

30

40

50

周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する。すなわち、領域特徴検出部 2 では、図 2 に示すように、入力された映像を領域に分割し、各領域で特徴値（最大値、平均値、最小値）を検出する。領域特徴検出部 2 では、各領域において水平 120 画素、垂直 120 ラインの輝度レベルの平均値 AVE、及び、最大値 MAX、最小値 MIN を演算する。その後、平均値 AVE と最大値 MAX は、第 1 のゲイン生成部 3 に入力され、また、平均値 AVE と最小値 MIN は、第 2 のゲイン生成部 4 に入力される。

【0015】

図 3 は、本実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【0016】

図 3 に示すように、第 1 のゲイン生成部 3 は、減算部 7 と比較部 8 とゲイン決定部 9 を有する。減算部 7 は、入力された最大値 MAX と平均値 AVE の減算を行い、最大値 MAX と平均値 AVE の差分値 MAX - AVE の値が比較部 8 に入力される。比較部 8 は、別途、設定されたパラメータ Xp1、Xp2、Xp3、Yp1 が入力される。

【0017】

図 4 は、本実施の形態による映像処理装置において、比較部 8 とゲイン決定部 9 で決定される第 1 のゲイン生成特性の一例を示す図である。図 4 において、横軸は減算部 7 により演算された最大値 MAX と平均値 AVE の差分値 MAX - AVE の値を示し、縦軸は第 1 のゲイン生成部 3 の出力である第 1 のゲイン GAIN1 を示している。比較部 8 において、各パラメータと最大値 MAX と平均値 AVE の差分値 MAX - AVE の値との比較が行われ、図 4 の折れ線のどの領域にあるかを判断する。その後、ゲイン決定部 9 は、比較部 8 で判断された領域に対応して、以下の式で第 1 の乗算値であるゲイン出力を演算する。

(1) $Xp1 > (MAX - AVE)$ 0 の場合

$$GAIN1 = (Yp1 - 1.0) / Xp1 \times (MAX - AVE) + 1.0$$

(2) $Xp2 > (MAX - AVE)$ Xp1 の場合

$$GAIN1 = Yp1$$

(3) $Xp3 > (MAX - AVE)$ Xp2 の場合

$$GAIN1 = (1.0 - Yp1) / (Xp3 - Xp2) \times (MAX - AVE - Xp2) + Yp1$$

(4) $(MAX - AVE) < Xp3$ の場合

$$GAIN1 = 1.0$$

第 2 のゲイン生成部 4 の出力である第 2 のゲイン GAIN2 についても同様の処理で演算を行う。

【0018】

図 5 は、本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【0019】

図 5 に示すように、第 2 のゲイン生成部 4 は、減算部 10 と比較部 11 とゲイン決定部 12 を有する。減算部 10 は、入力された最小値 MIN と平均値 AVE の減算を行い、平均値 AVE と最小値 MIN の差分値 AVE - MIN の値が比較部 11 に入力される。比較部 11 は、別途、設定されたパラメータ Xm1、Xm2、Xm3、Ym1 が入力される。

【0020】

図 6 は、本実施の形態による映像処理装置において、比較部 11 とゲイン決定部 12 で決定される第 2 のゲイン生成特性の一例を示す図である。図 6 において、横軸は減算部 7 により演算された平均値 AVE と最小値 MIN の差分値 AVE - MIN の値を示し、縦軸は第 2 のゲイン生成部 4 の出力である第 2 のゲイン GAIN2 を示している。比較部 11 において、各パラメータと平均値 AVE と最小値 MIN の差分値 AVE - MIN の値との比較が行われ、図 6 の折れ線のどの領域にあるかを判断する。その後、ゲイン決定部 12 は、比較部 11 で判断された領域に対応して、以下の式で第 2 の乗算値であるゲイン出力

10

20

30

40

50

を演算する。

(1) $X_{m1} > (A_{VE} - M_{IN})$ 0の場合

$$G_{AIN2} = (Y_{m1} - 1.0) / X_{m1} \times (A_{VE} - M_{IN}) + 1.0$$

(2) $X_{m2} > (A_{VE} - M_{IN})$ X_{m1} の場合

$$G_{AIN2} = Y_{m1}$$

(3) $X_{m3} > (A_{VE} - M_{IN})$ X_{m2} の場合

$$G_{AIN2} = (1.0 - Y_{m1}) / (X_{m3} - X_{m2}) \times (A_{VE} - M_{IN} - X_{m2}) + Y_{m1}$$

(4) $(A_{VE} - M_{IN})$ X_{m3} の場合

$$G_{AIN2} = 1.0$$

10

以上の演算が領域ごとに行われ、図1に示すように、第1のゲイン G_{AIN1} 、第2のゲイン G_{AIN2} が信号振幅調整部5に入力される。信号振幅調整部5は、入力映像信号 I_N と、領域特徴検出部2で検出した平均値 A_{VE} と、上記演算で求めた第1のゲイン G_{AIN1} と第2のゲイン G_{AIN2} が入力される。ここでは、入力される入力映像信号 I_N の画素ごとに、画素が含まれる領域の平均値との比較が行われる。入力映像信号 I_N が平均値 A_{VE} 以上の場合には、下記の式で示すように入力映像信号 I_N と平均値 A_{VE} の差分を第1のゲイン G_{AIN1} で拡大する演算が行われ、入力映像信号 I_N が平均値 A_{VE} より小さい場合には、入力映像信号 I_N と平均値 A_{VE} の差分を第2のゲイン G_{AIN2} で拡大する演算が行われ、出力映像信号 $O_U T$ を得る。

(1) $I_N \geq A_{VE}$ の場合 $O_U T = G_{AIN1} \times (I_N - A_{VE}) + A_{VE}$

20

(2) $I_N < A_{VE}$ の場合 $O_U T = G_{AIN2} \times (I_N - A_{VE}) + A_{VE}$

以上の処理によるコントラスト拡大の効果について以下に説明する。

【0021】

図7は、霧映像Aの場合において、単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の一例を示す図である。また、図8A~図8D、図9A~図9D、図10A~図10D、図11A~図11Dは、霧映像Aの同フレームにおいて、各領域a、b、c、dにおけるヒストグラム分布、第1のゲイン生成部と第2のゲイン生成部で生成されるゲイン G_{AIN1} 及びゲイン G_{AIN2} の特性、出力映像のヒストグラム分布の一例を示す図である。

【0022】

30

図8Aで示す領域aの場合、最大値 M_{AX} 、最小値 M_{IN} 、平均値 A_{VE} は図中に示す点線となり、最大値と平均値の差分値 $M_{AX} - A_{VE}$ を X_{pa} 、平均値と最小値の差分値 $A_{VE} - M_{IN}$ を X_{ma} とする。この場合に、第1のゲイン生成部3と第2のゲイン生成部4で生成されるゲイン G_{AIN1} 、及びゲイン G_{AIN2} は、図8B、図8Cに示すように、第1のゲインは Y_{p1} 、第2のゲインは Y_{m1} となる。信号振幅調整部5で上述した演算が施され、その結果、図8Dに示すように、コントラストが拡大されたヒストグラム分布を持つ出力映像の信号が得られる。

【0023】

図9Aで示す領域bの場合、低コントラストの映像ではあるが、領域内に高輝度の高コントラストの画素が存在することを示しており、更にコントラストを拡大してしまうとコントラスト感が強すぎて映像の質を落としてしまうことになる。

40

【0024】

最大値 M_{AX} 、最小値 M_{IN} 、平均値 A_{VE} は図中に示す点線となり、最大値と平均値の差分値 $M_{AX} - A_{VE}$ を X_{pa} 、平均値と最小値の差分値 $A_{VE} - M_{IN}$ を X_{ma} とする。この場合に、第1のゲイン生成部と第2のゲイン生成部で生成されるゲイン G_{AIN1} 、及びゲイン G_{AIN2} は、図9B、図9Cに示すように、第1のゲインは 1.0 、第2のゲインは Y_{m1} となる。信号振幅調整部5で上述した演算が施されるが、第1のゲインは 1.0 のため、平均値 A_{VE} 以上の画素については輝度レベルが維持される。この結果、図9Dに示すように、平均値 A_{VE} よりも低いレベルのコントラストが拡大されたヒストグラム分布を持つ出力映像の信号が得られる。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 0 A で示す領域 c の場合、図 9 A の場合と反対の状態である。低コントラストの映像ではあるが、領域内に低輝度の高コントラストの画素が存在することを示しており、更にコントラストを拡大してしまうと、コントラスト感が強すぎて映像の質を落としてしまうことになる。

【 0 0 2 6 】

この場合、図 1 0 B、図 1 0 C に示すように、第 1 のゲインは Y_{p1} 、第 2 のゲインは 1.0 となる。信号振幅調整部 5 で上述の演算が施されるが、第 2 のゲインは 1.0 のため、平均値 AVE より輝度レベルの小さい画素については輝度レベルが維持される。この結果、図 1 0 D に示すように、平均値 AVE よりも高いレベルのコントラストが拡大されたヒストグラム分布を持つ出力映像の信号が得られる。

10

【 0 0 2 7 】

図 1 1 A で示す領域 d の場合、最大値と平均値の差分値 $MAX - AVE$ を X_{pa} 、平均値と最小値の差分値 $AVE - MIN$ を X_{ma} は、共に小さい値となるため、図 1 1 B、図 1 1 C で求められる第 1 のゲイン $GAIN_1$ 、第 2 のゲイン $GAIN_2$ も共に低い値となる。信号振幅調整部 5 で上述の演算が施されるが、第 1 のゲイン、第 2 のゲインが小さいため、図 1 1 D に示すように、コントラスト拡大を抑えたヒストグラム分布を持つ出力映像の信号が得られる。

【 0 0 2 8 】

領域 d のヒストグラム分布は、領域内の画素の輝度レベルが一樣、つまりコントラストが低い一様の被写体であり、ヒストグラムの分布バラツキは主にノイズ成分である。つまり、コントラストを拡大する必要が無い映像である。本技術は、映像が一様な領域については、上記に示したようにコントラスト拡大を抑えることで、ノイズ成分の増大による画質劣化を抑えることが可能となる。

20

【 0 0 2 9 】

以上のように、本実施の形態の映像処理装置は、入力映像信号において補正対象となる特定の画素の周辺画素の信号レベルの最大値、平均値、最小値を演算する領域特徴検出部と、最大値と平均値の差分値から特定の画素の第 1 の演算値を演算する第 1 のゲイン生成部と、平均値と最小値の差分値から特定の画素の第 2 の演算値を演算する第 2 のゲイン生成部と、特定の画素の信号レベルが平均値以上の場合は、特定の画素の信号レベルと平均値の差分に前記第 1 の演算値を乗じて拡大し、特定の画素の信号レベルが平均値以下の場合は、特定の画素の信号レベルと平均値の差分に第 2 の演算値を乗じて拡大する信号振幅調整部とを有している。すなわち、映像の領域ごとに特徴値（最大値、平均値、最小値）を演算し、画素の輝度レベルと平均値の大小に応じて、平均値以上の画素、平均値以下の画素について、それぞれ独立にコントラスト拡大処理を施す構成である。

30

【 0 0 3 0 】

これにより、コントラストを過度に拡大することを防ぎながら、映像のコントラストを拡大することが可能となる。また、一様な低コントラストの領域については、ノイズ成分の増大による画質劣化を防ぐことが可能となる。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態において、第 1 のゲイン生成部 3、第 2 のゲイン生成部 4 の変換特性は 4 本の折れ線で説明したが、これに限定されるものではない。

40

【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態において、領域を分割して特徴値（最大値、平均値、最小値）を演算し、領域内の画素全てにおいて、同じ値の第 1 のゲイン、第 2 のゲインを乗算したが、図 1 2 に示すように、画素ごとに周辺の領域を定義しても良い。

【 0 0 3 3 】

図 1 2 は、本実施の形態による映像処理装置において、水平 3 画素 × 垂直 3 ラインの場合における領域の定義の一例を示す説明図である。図 1 2 に示すように、画素 A については領域 A で特徴値の演算を行い、画素 B については領域 B で特徴値の演算を行う構成とし

50

ても良い。

【 0 0 3 4 】

図 1 3 は、本実施の形態による映像処理装置において、最大値、最小値の定義の一例を示す説明図である。図 1 3 に示すように、領域の最大値、最小値は、カメラの撮像素子の画素欠陥などにより画素の輝度レベルが映像に相関が無く著しく高い場合を考慮して、図 1 3 に示すように領域内のヒストグラム分布の最大値から、斜線で示す指定の画素数の分だけ低い輝度レベルを最大値とし、同様に、最小値についても、指定の画素数の分だけ高い輝度レベルを最小値としても良い。

【 0 0 3 5 】

次に、本技術の他の実施の形態について説明する。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 4 は、本技術の他の実施の形態による映像処理装置において、第 1 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。図 1 5 は、本実施の形態による映像処理装置において、第 2 のゲイン生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態においては、図 1 4、図 1 5 に示すように、第 1 のゲイン生成部 3 及び第 2 のゲイン生成部 4 の構成に、ゲイン調整部 1 3、1 4 を付加した構成としたものである。ゲイン調整部 1 3 には、ゲイン決定部 9 で求めた $G A I N 1$ と、平均値 $A V E$ と、別途、設定されたパラメータ $A p 1$ が入力され、 $G A I N 1 1$ を出力する。同様にゲイン調整部 1 4 には、ゲイン決定部 1 2 で求めた $G A I N 2$ と、平均値 $A V E$ と、別途、設定されたパラメータ $A m 1$ が入力され、 $G A I N 2 2$ を出力する。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 6 は、入力映像信号の一つの領域である領域 e のヒストグラム分布を示す図である。上記実施の形態と同様に、最大値と平均値の差分値 $X p a$ と、平均値と最小値の差分値 $X m a$ から、図 1 7、図 1 8 に示すように、第 1 のゲイン $G A I N 1 = Y p 1$ 、第 2 のゲイン $G A I N 2 = Y m 1$ を得る。

【 0 0 3 9 】

ゲイン調整部 1 3 は、図 1 9 に示すように、入力される平均値 $A V E$ が設定値 $A p 1$ 以上の場合に、第 1 のゲイン $G A I N 1$ を徐々に減少させ、平均値 $A V E$ が 1 0 0 % の場合に、出力が 1 . 0 になるように変換する。また、ゲイン調整部 1 4 は、図 2 0 に示すように、平均値 $A V E$ が $A m 1$ 以下の場合に、第 2 のゲイン $G A I N 2$ を徐々に減少させ、 $A V E$ が 0 % の場合に、出力が 1 . 0 になるように変換する。

30

【 0 0 4 0 】

図 1 6 に示したヒストグラム分布では、平均値が設定値 $A m 1$ よりも低いとすると、ゲイン調整部 1 4 の出力である $G A I N 2 2$ は $G A I N 2$ に比べ減少する。また、ゲイン調整部 1 3 の出力である $G A I N 1 1$ は減少することなく、 $G A I N 1$ と同じ値が出力される。 $G A I N 1 1$ 、 $G A I N 2 2$ は、信号振幅調整部 5 に送られ、上記実施の形態と同様の処理が行われる。

【 0 0 4 1 】

以上の動作により得られる効果について、図 2 1、図 2 2 を用いて説明する。図 2 1、図 2 2 は、本実施の形態による映像処理装置において、領域 e におけるヒストグラム分布の一例を示す図である。

40

【 0 0 4 2 】

図 1 6 に示すヒストグラム分布において、上述したゲイン調整部 1 3、ゲイン調整部 1 4 での処理を行わずに、第 1 のゲイン $G A I N 1$ 、第 2 のゲイン $G A I N 2$ をそのまま用いた場合、変換後のヒストグラム分布は、図 2 1 の実線で示すように、平均値よりも低い画素の一部は 0 以下の値に変換される。この場合、0 以下のレベルは 0 にクリップして出力するため黒つぶれが発生してしまい、映像の質を劣化させてしまう。本技術では、第 2 のゲインを $G A I N 2 2$ に減少させることにより、平均値よりも輝度レベルの低い画素のゲインが小さくなるため、図 2 2 の実線で示すようにクリップを防ぐことが可能となる。

50

つまり、黒つぶれの発生を抑えた状態で、コントラストを拡大することが可能となる。

【0043】

また、ここでは図示しないが、平均値が高い値の場合の白つぶれの発生も同様の原理で抑えることが可能となる。なお、図21、図22の点線は、変換前のヒストグラム分布を示す。

【0044】

なお、本実施の形態において、図19、図20に示すゲイン調整部の特性は2本の折れ線で示したが、これに限定されるものではない。

【0045】

図23は、本技術の他の実施の形態による映像処理装置の一例を示すブロック図である。図23に示すように、本実施の形態は、図1に示した実施の形態に、全体特徴検出部15を付加した構成としたものである。

10

【0046】

図1に示す実施の形態において、第1のゲイン、及び第2のゲインを生成する際の特性を決定するパラメータ X_{p1} 、 X_{p2} 、 X_{p3} 、及び X_{m1} 、 X_{m2} 、 X_{m3} は一定として説明した。本技術では、全体特徴検出部15がパラメータゲイン P_GAIN を入力映像信号に基づいて決定し、第1のゲイン生成部3、及び第2のゲイン生成部4に供給する構成としている。これにより、映像全体が濃い霧に覆われている場合など、フレーム全体のコントラストが低い場合に、より効率的にコントラストを拡大することが可能となる。

【0047】

図24、図25は、本実施の形態による映像処理装置において、入力映像信号の単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の一例を示す図である。図24に示す霧映像Bは霧が濃い状態の分布であり、図25に示す霧映像Cは霧が薄い状態の分布である。

20

【0048】

全体特徴検出部15では、入力映像信号の単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間のヒストグラム分布の最大値、最小値を検出し、これに基づきパラメータゲイン P_GAIN を決定する構成である。

【0049】

図26は、本実施の形態による映像処理装置において、全体特徴検出部15がパラメータゲイン P_GAIN を決定するための特性の一例を示す図である。図26において、横軸が単位フィールド期間、あるいは単位フレーム期間の最大値 MAX と最小値 MIN の差分値、縦軸がパラメータゲイン P_GAIN である。図26において、パラメータ $Paramin$ 、及び $Xpara$ は別途、設定されるパラメータである。

30

【0050】

図26に示すように、最大値 MAX と最小値 MIN の差分値 $MAX - MIN$ が $Xpara$ 以上の場合は P_GAIN が1.0となり、 $Xpara$ 以下の場合は徐々に減少し、最大値 MAX と最小値 MIN の差分値 $MAX - MIN$ が0の場合に、 $Paramin$ となる特性である。

【0051】

図24に示す霧が濃い場合の最大値と最小値の差分値 $Xmn3$ は、図26に示すように $Xpara$ よりも小さいため、 P_GAIN は1.0以下となる。図25に示す霧が濃い場合の差分値 $Xmn4$ は、図26に示すように $Xpara$ よりも大きいため、 P_GAIN は1.0となる。

40

【0052】

パラメータゲイン P_GAIN は、図23に示すように、第1のゲイン生成部3、第2のゲイン生成部4に入力され、以下の式に示すように、各パラメータ X_{p1} 、 X_{p2} 、 X_{p3} 、及び、 X_{m1} 、 X_{m2} 、 X_{m3} との乗算が行われ、第1のゲイン特性、第2のゲイン特性を決定する各パラメータ X_{p11} 、 X_{p22} 、 X_{p33} 、及び、 X_{m11} 、 X_{m22} 、 X_{m33} が生成される。

50

$$\begin{aligned} X_{p11} &= X_{p1} \times P_GAIN \\ X_{p22} &= X_{p2} \times P_GAIN \\ X_{p33} &= X_{p3} \times P_GAIN \\ X_{m11} &= X_{m1} \times P_GAIN \\ X_{m22} &= X_{m2} \times P_GAIN \\ X_{m33} &= X_{m3} \times P_GAIN \end{aligned}$$

図27は、本実施の形態による映像処理装置において、第1のゲイン生成特性の一例を示す図である。図28は、本実施の形態による映像処理装置において、第2のゲイン生成特性の一例を示す図である。図27、図28において、図25のヒストグラム分布で示す薄い霧の場合の変換特性を点線で示す。

10

【0053】

図25の場合の差分値 X_{mn4} で決定される P_GAIN は1.0となるため、 X_{p11} 、 X_{p22} 、 X_{p33} 、 X_{m11} 、 X_{m22} 、 X_{m33} は、それぞれ X_{p1} 、 X_{p2} 、 X_{p3} 、 X_{m1} 、 X_{m2} 、 X_{m3} と同じ値となる。各パラメータで決定される変換特性は、図27、図28の点線で示す特性となる。

【0054】

この特性の場合において、図25に示す薄い霧が効率良くコントラスト拡大が行われたとする。しかし、図24で示す霧映像Bの場合は、霧映像Cに比べてコントラストが低いため、各領域におけるコントラストも同様に低くなり、点線で示す変換特性で変換を行うと、最大値 MAX と平均値 AVE の差分値 $MAX - AVE$ が X_{p1} 以下となり、平均値 AVE と最小値 MIN の差分値 $AVE - MIN$ が X_{m1} 以下となる領域が多くなり、コントラストの拡大が不十分となる。

20

【0055】

本技術はこれを解決するもので、図24の霧映像Bが入力された場合は、 P_GAIN が1.0よりも小さくなるため、図27、図28の実線で示すように、 X_{p11} 、 X_{p22} 、 X_{p33} 、 X_{m11} 、 X_{m22} 、 X_{m33} で作られる変換特性は、点線と比較し、最大値 MAX と平均値 AVE の差分値 $MAX - AVE$ 、平均値 AVE と最小値 MIN の差分値 $AVE - MIN$ がより低い範囲で、ピークをとる変換特性となる。つまり、濃い霧で拡散された微小なコントラストを拡大することが可能となり、薄い霧、濃い霧などのコントラストに応じて効果的なコントラスト拡大することが可能となる。

30

【0056】

なお、本実施の形態において、第1のゲイン生成部3及び第2のゲイン生成部4は、図3、図5に示す実施の形態と同様の構成を用いることができる。勿論、図14、図15に示す実施の形態と同様な構成を用いても良い。

【0057】

また、全体特徴検出部15の図26に示す特性は2本の折れ線で示したが、これに限定されるものではない。

【0058】

また、領域の最大値、最小値は、カメラの撮像素子の画素欠陥などにより画素の輝度レベルが映像に相関が無く、著しく高い場合を考慮して、ヒストグラム分布の最大値から斜線で示す指定の画素数の分だけ低い輝度レベルを最大値とし、同様に、最小値についても、指定の画素数の分だけ高い輝度レベルを最小値としても良い。

40

【0059】

なお、上記実施の形態において、映像入力信号の輝度レベルは、映像の3原色である赤色、緑色、青色のいずれかを用いるか、または色差信号を用いても良い。

【0060】

以上のように、本技術における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面及び詳細な説明を提供した。

【0061】

したがって、添付図面及び詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のため

50

に必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

【 0 0 6 2 】

また、上述の実施の形態は、本技術における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 3 】

本技術によれば、映像情報を処理する処理装置、処理プログラムに広く適用することができる。

【 符号の説明 】

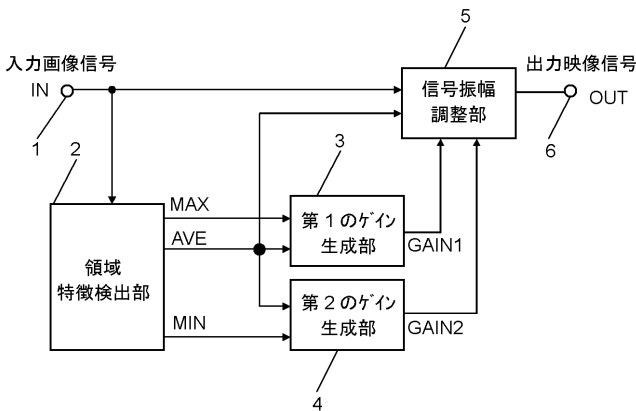
【 0 0 6 4 】

- 1 入力部
- 2 領域特徴検出部
- 3 第1のゲイン生成部
- 4 第2のゲイン生成部
- 5 信号振幅調整部
- 6 出力部
- 7, 10 減算部
- 8, 11 比較部
- 9, 12 ゲイン決定部
- 13, 14 ゲイン調整部
- 15 全体特徴検出部

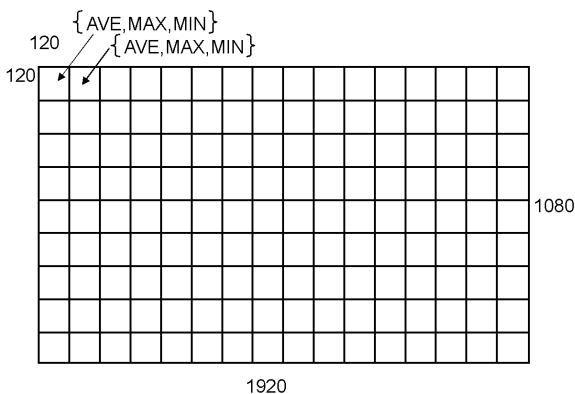
10

20

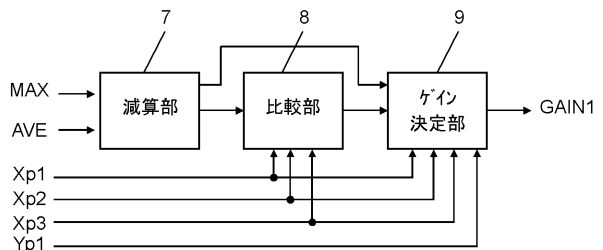
【 図 1 】



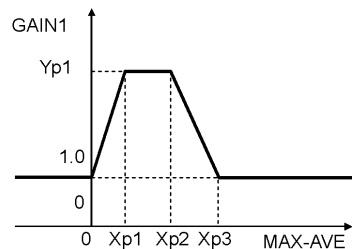
【 図 2 】



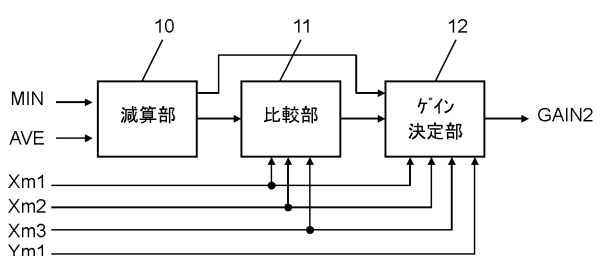
【 図 3 】



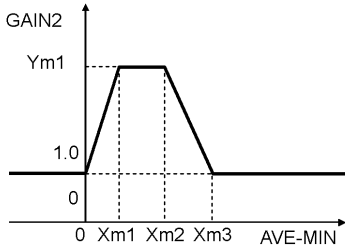
【 図 4 】



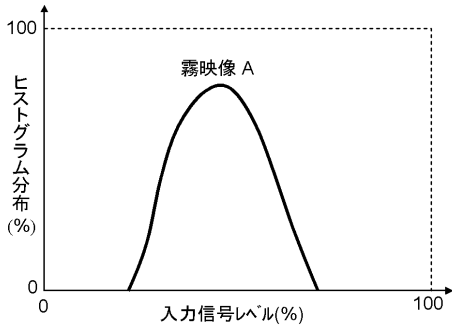
【 図 5 】



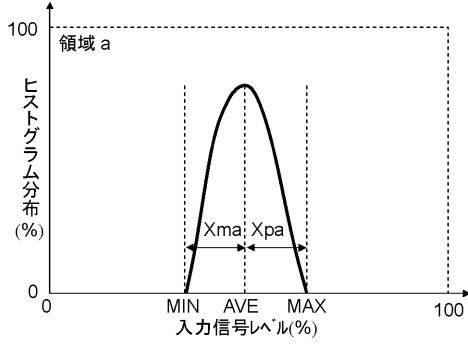
【図 6】



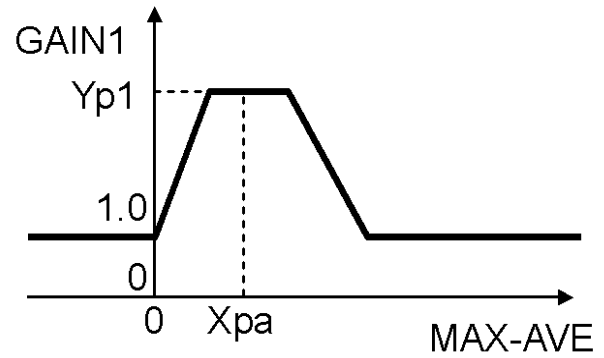
【図 7】



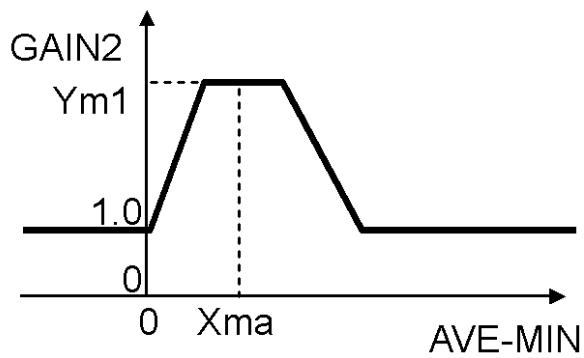
【図 8 A】



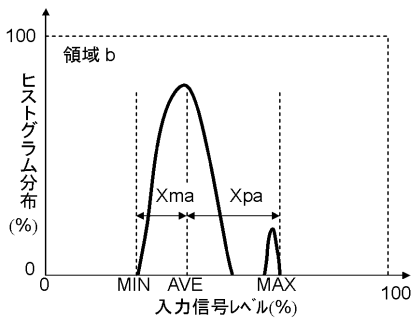
【図 8 B】



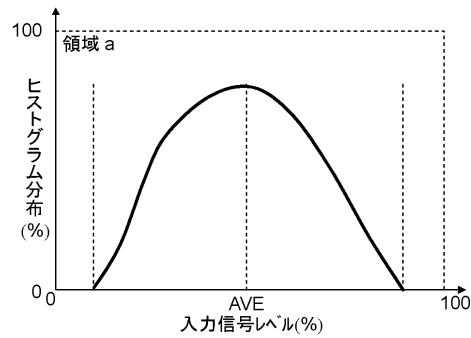
【図 8 C】



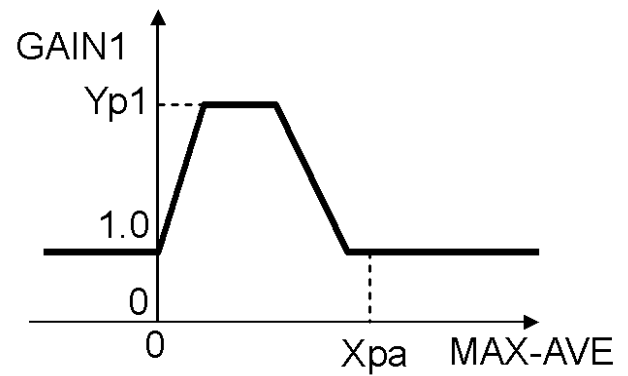
【図 9 A】



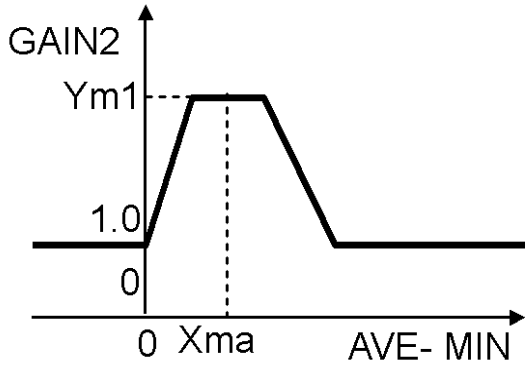
【図 8 D】



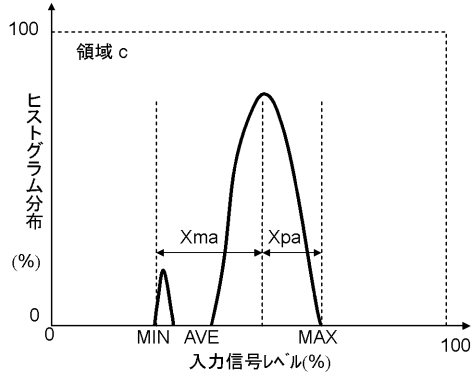
【図 9 B】



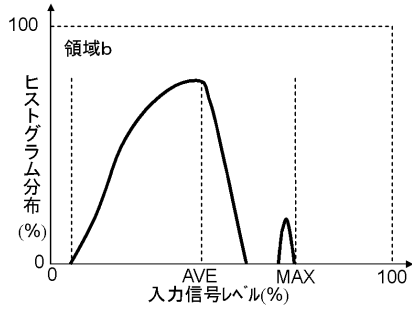
【図9C】



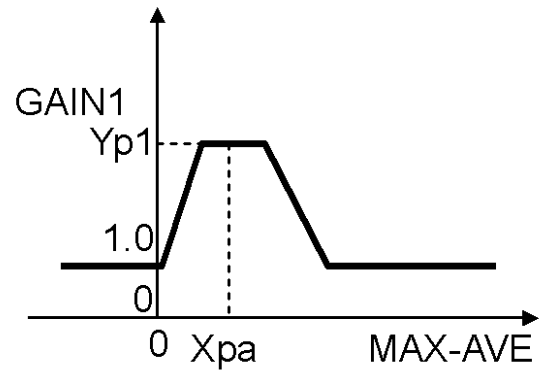
【図10A】



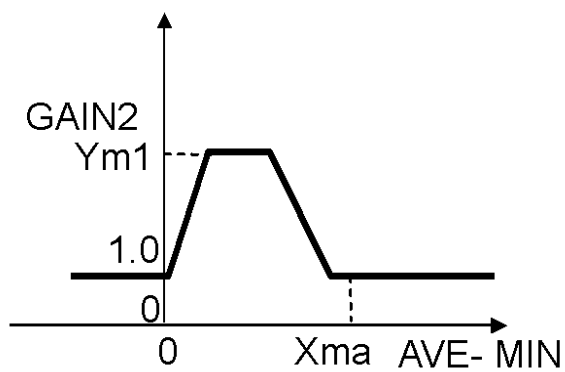
【図9D】



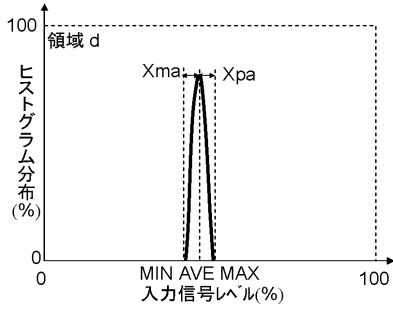
【図10B】



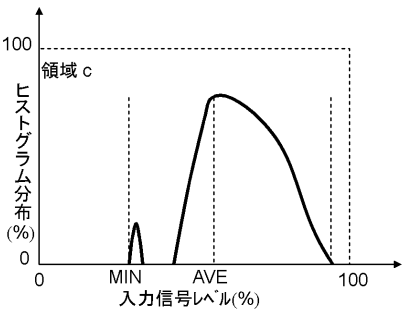
【図10C】



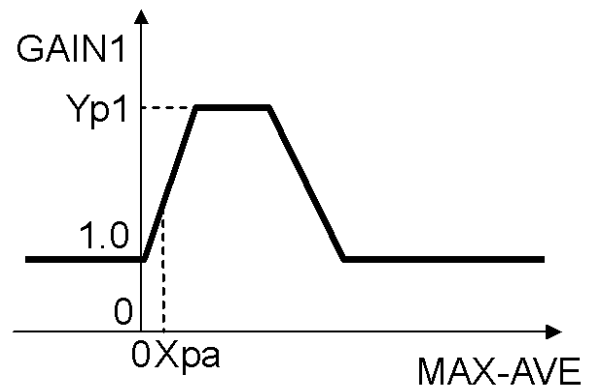
【図11A】



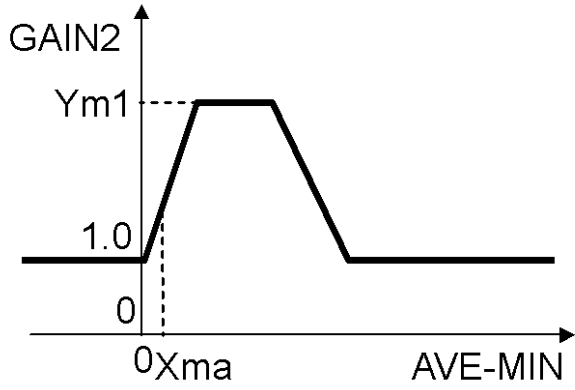
【図10D】



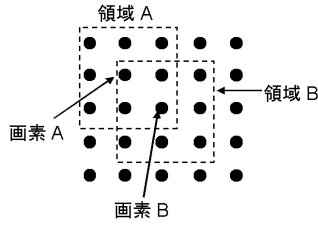
【図11B】



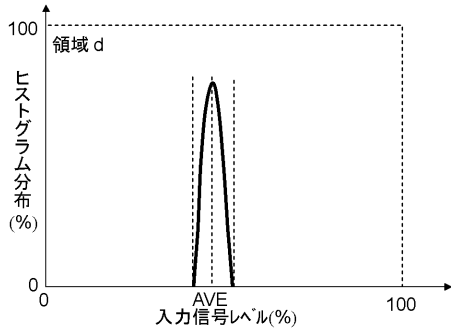
【図11C】



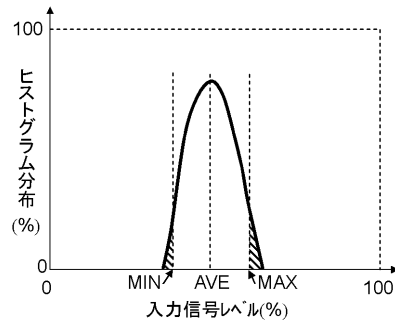
【図12】



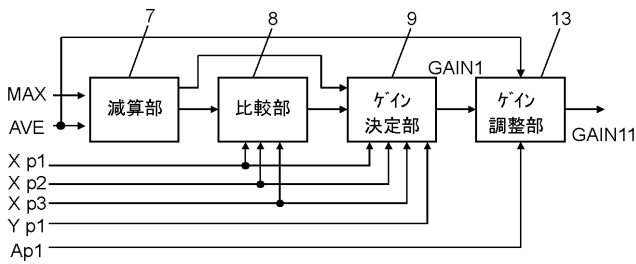
【図11D】



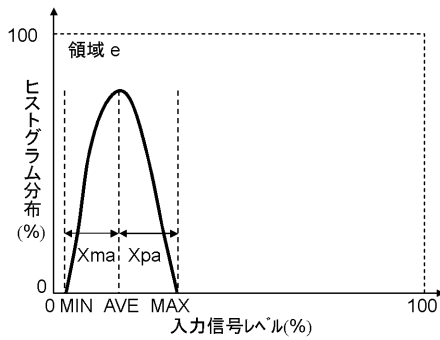
【図13】



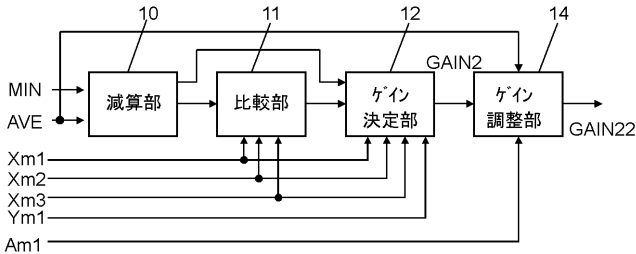
【図14】



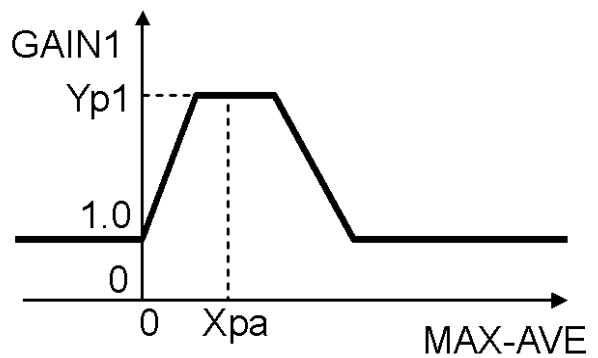
【図16】



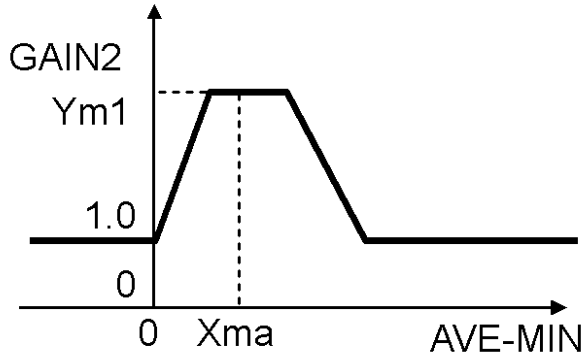
【図15】



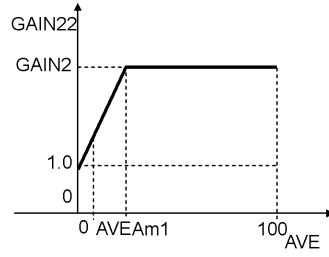
【図17】



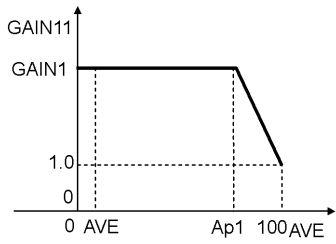
【図18】



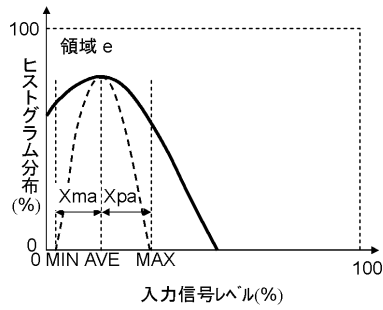
【図20】



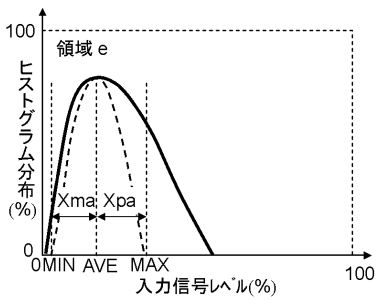
【図19】



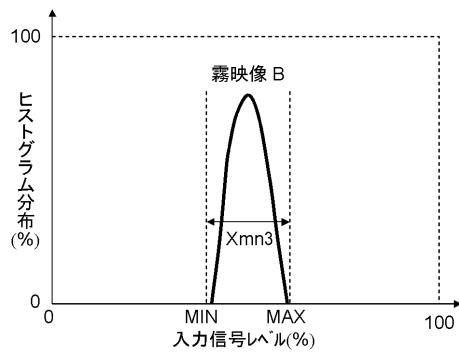
【図21】



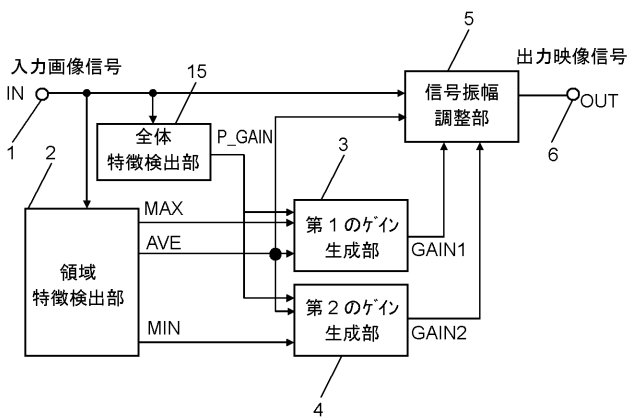
【図22】



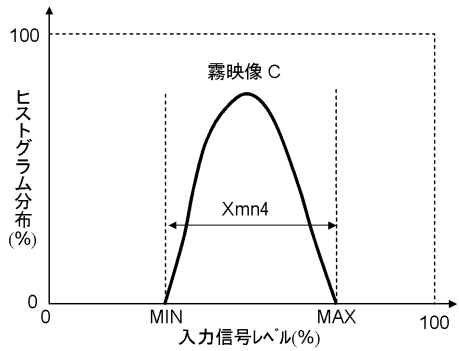
【図24】



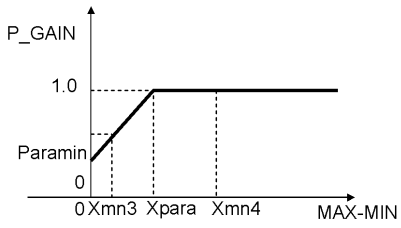
【図23】



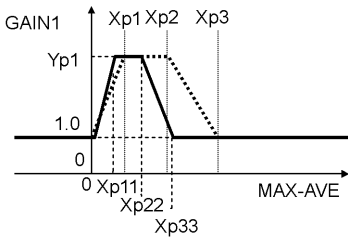
【図25】



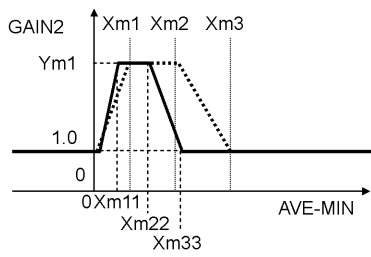
【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 岸田 祐樹

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CE02 CE11 CH11 DA16
DA17 DB02 DB09 DC22
5C021 PA02 RA07 RA08 XA13
5C077 LL02 LL19 MP01 NN02 NP02 PP15 PP45 PP46 PP47 PQ03
PQ19 TT09
5C082 CA11 CA81 CA85 CB01 MM10