

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4799438号
(P4799438)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/13

Z

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/225

F

H04N 5/92 (2006.01)

H04N 5/92

H

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2007-27373 (P2007-27373)

(22) 出願日

平成19年2月6日(2007.2.6)

(65) 公開番号

特開2008-193530 (P2008-193530A)

(43) 公開日

平成20年8月21日(2008.8.21)

審査請求日

平成22年2月1日(2010.2.1)

(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 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(72) 発明者 北島 光太郎

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像記録装置、画像記録方法、画像符号化装置、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化して記録する画像記録装置において、

前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、

前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定手段と、

前記符号量決定手段によって決定された符号量に応じて前記主画像を符号化して記録する記録手段と、を有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】

撮像によって前記主画像と前記距離画像とを同時に獲得する撮像手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項3】

10

20

前記符号量決定手段は、前記撮影モードが前記所定のモードとは異なる遠景を撮影するためのモードである場合には、前記主画像のうち遠距離側にあるプロックほど符号量を多く割り当てるようにすることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像記録装置。

【請求項4】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化して記録する画像記録装置における画像記録方法であって、

前記距離画像を複数のプロックに分割し、各プロック毎の距離情報を算出する距離算出ステップと、

前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得ステップと、 10

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のプロックに分割し、前記距離画像の各プロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各プロック毎の符号量を決定するステップであって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるプロックほど符号量を多く割り当てるようにする符号量決定ステップと、

前記符号量決定ステップにて決定された符号量に応じて前記主画像を符号化して記録する記録ステップと、を有することを特徴とする画像記録方法。

【請求項5】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化して記録する画像記録装置のコンピュータを、 20

前記距離画像を複数のプロックに分割し、各プロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、

前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のプロックに分割し、前記距離画像の各プロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各プロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるプロックほど符号量を多く割り当てるようにする符号量決定手段と、 30

前記符号量決定手段によって決定された符号量に応じて前記主画像を符号化して記録する記録手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項6】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において、

前記距離画像を複数のプロックに分割し、各プロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、

前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、 40

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のプロックに分割し、前記距離画像の各プロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各プロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるプロックほど符号量を多く割り当てるようにする符号量決定手段と、

前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項7】

前記符号量決定手段は、前記撮影モードが前記所定のモードとは異なる遠景を撮影する

ためのモードである場合には、前記主画像のうち遠距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようにすることを特徴とする請求項 6 に記載の画像符号化装置。

【請求項 8】

前記所定のモードとは、ポートレートモード又はパーティモードであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像符号化装置。

【請求項 9】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において

、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、

前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが遠景を撮影するためのモードである場合に、前記主画像のうち遠距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようにする符号量決定手段と、

前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

10

【請求項 10】

被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において

、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、

前記主画像が撮像されたときのズーム状態を示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、

前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記ズーム状態とに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記ズーム状態が望遠状態である場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようにする符号量決定手段と、

30

前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有することを特徴とする画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体までの距離を表わす距離画像と少なくとも被写体の輝度情報を含む主画像とを同時に撮影し、各画像を符号化して記録する技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、画像をデジタルデータとして撮影し記録するために、画像情報を高压縮率且つ高画質で符号化する技術が利用されている。動画像では、画像情報特有の冗長性を利用して画像情報を圧縮符号化するMPEG方式が広く普及している。MPEG圧縮は、DCT変換、量子化、可変長符号化及び前方向の動き補償フレーム間予測に、双方向の動き補償フレーム間予測を組み合わせた符号化方式である。画像はI、P、Bの3種類のピクチャタイプで符号化される。Iピクチャは、自己の情報のみで符号化され、PピクチャはI又はPピクチャからの予測を行うことで符号化され、Bピクチャは双方向予測によって符号化される画像である。

50

【 0 0 0 3 】

画像記録装置は、DCT変換部、量子化部、量子化制御部を基本的な構成として備える。DCT変換部は画像情報を所定の画素数に分割した複数のブロック(DCTブロック)に2次元直交変換を行う。量子化部は変換後のDCT係数を量子化する。量子化制御部は、出力バッファの容量を考慮して量子化スケールコードを適当な値に制御する。

【 0 0 0 4 】

また、圧縮符号化後の情報量を所定の範囲に収めつつ、画質の劣化を最小限に抑える技術が提案されている(例えば特許文献1参照)。

【 0 0 0 5 】

ここで、上記画像の絵柄に応じて符号量を決定する処理について説明する。

10

【 0 0 0 6 】

図11はMPEG方式により画像を圧縮符号化する従来の画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 7 】

図11において、1100は圧縮対象である画像を取得する画像取得部である。1101は画像データを蓄積し並び替えを行うための画像フレームバッファである。1102は入力画像とローカルデコード画像の差分を取る減算部である。1103はDCT変換部、1104は量子化部、1105は逆量子化部、1106は逆DCT変換部、1107は動き補償部、1108は動き推定部、1109は符号化部、1110は出力バッファである。また、1120は複雑度算出部、1130は量子化制御部である。

20

【 0 0 0 8 】

次に、図11の画像記録装置による符号量決定処理について説明する。

【 0 0 0 9 】

画像取得部1100に入力された画像は画像フレームバッファ1101に蓄積される。画像フレームバッファ1101は符号化する順序に画像フレームの並べ替えを行う。Bピクチャは時間的に後のピクチャを参照するために、符号化順としては参照するピクチャが符号化された後になる。符号化順に並び替えられた画像は、所定の大きさを有する小領域であるマクロブロック単位に分割され、減算部1102へ出力される。

【 0 0 1 0 】

減算部1102では、Iピクチャの場合、減算処理を行わず単にデータをDCT変換部1103へ出力する。また、画像がB又はPピクチャの場合は、後述するフレーム間予測による予測画像と現画像との差分画像をDCT変換部1103へ出力する。

30

【 0 0 1 1 】

DCT変換部1103ではDCTブロック単位にDCT変換を行い周波数成分に変換する。量子化部1104では、変換された周波数成分のデータを量子化パラメータに応じて量子化する。量子化部1104において量子化した画像データは符号化部1109及びローカルデコードするため逆量子化部1105へ出力する。符号化部1109では、出現頻度がより高いデータに対して、より短い符号量を割り当てる可変長符号化を行い、出力バッファ1110に一旦蓄積した後、符号化データとして出力する。

【 0 0 1 2 】

40

一方、逆量子化部1105では量子化部1104で量子化した画像データを逆量子化し、周波数成分に復号化する。逆DCT変換部1106による逆直交変換によって、予測誤差画像(差分画像)に復号する。動き推定部1108はフレーム間予測モードの時にローカルデコード画像から、画像との差分が最も小さい参照画像をサーチし、動きベクトルを算出する。動き補償部1107では、動きベクトル及び参照方向情報で示される演算を行い動き補償画像を出力する。

【 0 0 1 3 】

量子化制御部1130はマクロブロック毎の絵柄の複雑度とVBVバッファに基づいてマクロブロック毎の量子化パラメータ(量子化スケール)を決定する。この量子化スケールを大きくすると荒い量子化(符号量の割り当てが少ない)、逆に小さくすると細かい量

50

子化（符号量の割り当てが多い）が可能となる。

【0014】

図12は図11の量子化制御部によるマクロブロック毎の量子化パラメータを決定する処理フローを示している。

【0015】

図12において、S1201では、GOP(Group Of Pictures)内の各ピクチャに対する割り当てビット量を決定する。具体的には、GOP内でまだ符号化されていないピクチャの枚数と、直前ピクチャの複雑度に基づき符号化対象のピクチャに対して符号量を配分する。この配分をGOP内の符号化ピクチャ順に繰り返し、ピクチャ毎にピクチャ目標ビット量を算出する。

10

【0016】

S1202では、マクロブロック単位に量子化スケールの基準値を設定する。つまり、S1201で求められた各ピクチャに対する割り当てビット量と実際の発生ビット量とを一致させるため、出力バッファの容量を基に、量子化スケールの基準値をマクロブロック単位のフィードバック制御で求める。

【0017】

S1203では複雑度に基づき各ブロックに割り当てる符号量を補正する。具体的には視覚特性を反映させるべく、ブロック単位でブロックの複雑度に基づいて量子化スケール値を補正する。フレーム目標ビット量を維持しつつ、複雑度が低いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より小さく補正し、複雑度が高いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より大きく補正する。このように視覚特性、特に複雑度を考慮した適応量子化が行われる。これにより、視覚的に劣化が目立ちやすい平坦部は符号量を多く割り当て、劣化が目立ちにくい複雑な絵柄の部分は符号量を少なく割り当てることが可能となる。

20

【0018】

一方、被写体までの距離を表す距離情報を含む距離画像を生成する撮像技術が、例えば特許文献2に記載されている。

【特許文献1】特開2004-194076号公報

【特許文献2】特開平8-242469号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0019】

上述した従来技術では、画像の絵柄だけで符号量の割り当てを決定しているため、画像中で主となる被写体が複雑な絵柄を含んでいる場合には、符号量の割り当てが少なく抑えられ、主被写体領域が劣化してしまうという課題がある。

【0020】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、主被写体領域の画質が劣化しないような符号化技術を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記課題を解決し、目的を達成するため、本発明の画像記録装置は、被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化して記録する画像記録装置において、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードとに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定手段と、前記符号量決定手段によって決定された符号量に応じて前記主画像を符号化して記録する記録手段と、を有する。

40

50

【0022】

また、本発明の画像記録方法は、被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化して記録する画像記録装置における画像記録方法であって、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出ステップと、前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得ステップと、前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定するステップであって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定ステップと、前記符号量決定ステップにて決定された符号量に応じて前記主画像を符号化して記録する記録ステップと、を有する。

また、本発明の画像符号化装置は、被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが近景を主体として撮影する所定のモードである場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定手段と、前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有する。

また、本発明の画像符号化装置は、被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、前記主画像が撮像されたときの撮影モードを示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記撮影モードに基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記撮影モードが遠景を撮影するためのモードである場合に、前記主画像のうち遠距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定手段と、前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有する。

また、本発明の画像符号化装置は、被写体を撮像して得られる主画像と、当該被写体までの距離を表わす距離画像とを獲得し、前記被写体までの距離情報に応じて前記主画像を符号化する画像符号化装置において、前記距離画像を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の距離情報を算出する距離算出手段と、前記主画像が撮像されたときのズーム状態を示す撮影条件情報を取得する撮影条件取得手段と、前記主画像を前記距離画像に対応するように複数のブロックに分割し、前記距離画像の各ブロック毎の距離情報と前記撮影条件情報によって示される前記ズーム状態に基づき、前記主画像の各ブロック毎の符号量を決定する手段であって、前記ズーム状態が望遠状態である場合に、前記主画像のうち近距離側にあるブロックほど符号量を多く割り当てるようとする符号量決定手段と、前記符号量決定手段によって決定された符号量に従って前記主画像を符号化する符号化手段と、を有する。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、画像の絵柄だけでなく被写体との距離情報を用いて符号量を割り当てることで、主被写体の画質が劣化しないように符号化することができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0024】**

以下に、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0025】

尚、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0026】**[第1の実施形態]**

10

先ず、本発明に係る第1の実施形態による被写体の距離情報に基づいて符号量の割り当てを決定する例について説明する。

【0027】

図1は、本発明に係る第1の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【0028】

図1において、100は圧縮対象である主画像を取得する主画像取得部である。101は主画像データを蓄積し並び替えを行うための主画像フレームバッファである。102は入力画像とローカルデコード画像の差分を取る減算部である。103はDCT変換部、104は量子化部、105は逆量子化部、106は逆DCT変換部、107は動き補償部、108は動き推定部、109は符号化部、110は出力バッファである。また、120は距離画像取得部、121は距離画像フレームバッファ、122はブロック距離算出部、130は量子化制御部である。主画像及び距離画像は撮像部140により同時に撮影される。尚、主画像は動画又は静止画である。

20

【0029】

撮像部140は、被写体からの光束が入射されるフォーカスレンズやズームレンズ等からなるレンズ光学系と、輝度信号及び色差信号からなる主画像と、被写体までの距離を表す距離画像とを同時に撮像及び獲得可能なCMOS等の撮像素子とを有する。撮像素子は、例えばLEDから被写体へ光を照射し、その反射光をCMOSセンサが受光するまでの時間を画素毎に計測することで距離を求める。

【0030】

30

尚、本実施形態の画像記録装置は、撮像部140が搭載されることでデジタルカメラ等の撮像装置を構成する。また、撮像部140を搭載しない場合には、撮像部140を搭載するカメラとUSBインターフェース等を介して接続可能なPC(パソコンコンピュータ)等の電子機器を構成する。

【0031】

次に、図1の画像記録装置による符号量決定処理について説明する。

【0032】

主画像取得部100に入力された画像は主画像フレームバッファ101に蓄積される。主画像フレームバッファ101は符号化する順番に画像フレームの並べ替えを行う。符号化順に並び替えられた画像は、マクロブロック単位に分割され減算部102へ出力される。減算部102はIピクチャの場合、減算処理を行わず単にデータをDCT変換部103へ出力する。また、入力画像がB又はPピクチャの場合は、後述するフレーム間予測による予測画像と現画像との差分画像をDCT変換部103へ出力する。DCT変換部103ではDCTブロック単位にDCT変換を行い周波数成分に変換する。量子化部104では入力された周波数成分のデータを後述する量子化パラメータに従って量子化する。量子化部104において量子化した画像データは符号化部109及び逆量子化部105へ出力する。符号化部109では可変長符号化を行い、ビットストリームを出力バッファ110を介して光ディスクやハードディスク等の記録媒体に記録する。

40

【0033】

一方、逆量子化部105では逆量子化し、周波数成分に復号化する。逆DCT変換部1

50

06による逆直交変換によって、予測誤差画像に復号する。動き推定部108はフレーム間予測モードの時にローカルデコード画像から、入力画像と差分が最も小さい参照画像をサーチし、動きベクトルを算出し出力する。動き補償部107では動きベクトル及び参照方向情報で示される演算を行い、動き補償画像を出力する。距離画像取得部120は主画像に対応した距離画像を取得する。

【0034】

ここで、距離画像について説明する。

【0035】

図2(a)は主画像、図2(b)は距離画像を夫々例示している。

【0036】

主画像は、符号化される輝度及び色の各信号を含む画像である。また、距離画像は同時刻の主画像(図2(a))の水平垂直2次元位置に対応した被写体までの距離を示す画像である。

【0037】

図2(b)では距離画像は256階調で表現されるものとする。即ち、被写体の256段階の距離情報から構成されている。この場合、距離画像はカメラに近い被写体ほど白に近づき、カメラから遠いほど黒に近く表現される。図2(b)の距離画像では主画像(図2(a))において200で示した人物の領域が近距離にあり、202で示した背景の領域が遠距離にあることを夫々示している。

【0038】

図1に戻り、距離画像取得部120により取得した距離画像は距離画像フレームバッファ121に蓄積される。距離画像フレームバッファ121は主画像を符号化する順序と同様に距離画像フレームの並べ替えを行う。符号化順に並び替えられた距離画像は、量子化する主画像のブロックと同等の領域に分割され、ブロック距離算出部122に出力される。ブロック距離算出部122では距離画像のブロック毎の平均距離(以下、ブロック距離)を算出する。

【0039】

図3は、図2の主画像及び距離画像をブロック単位に分割した状態を示す図である。

【0040】

主画像(a)のブロック301を量子化する際には主画像のブロック301に対応する距離画像(b)のブロック302がブロック距離算出部122に入力され、演算処理によりブロック302の代表距離が算出される。ここでは、ブロック代表距離としてブロックの距離の平均値を算出する。ブロック距離算出部122は上記のようにして算出したブロック代表距離をブロック距離情報として量子化制御部130へ出力する。

【0041】

量子化制御部130はブロック毎の距離情報とバッファ容量とに基づいてマクロブロック毎の量子化パラメータ(以下、量子化スケール)を決定し、量子化部104に出力する。

【0042】

図4は、本実施形態の量子化制御部によるブロック毎の量子化スケールを決定する処理フローを示している。

【0043】

図4において、先ずS401ではGOP内の各ピクチャに対する割り当てビット量を決定する。具体的には、GOP内で符号化されていないピクチャの枚数と、直前ピクチャの複雑度に基づき符号化対象のピクチャに対して符号量を配分する。この配分をGOP内の符号化ピクチャ順に繰り返し、ピクチャ毎にピクチャ目標ビット量を算出する。

【0044】

S402では、マクロブロック単位に量子化スケールの基準値を設定する。つまり、S401で求められた各ピクチャに対する割り当てビット量と実際の発生ビット量とを一致させるため、出力バッファ110の容量に基づき量子化スケールの基準値をマクロブロッ

10

20

30

40

50

ク単位のフィードバック制御で求める。

【0045】

S403では、ブロック単位での距離情報に基づいて量子化スケールを補正し、量子化部104に出力する。ここでは、ブロック距離が近いブロックは図2の200に示すような主となる被写体である可能性が高いと判定され、量子化スケールを基準値より小さく補正する。一方、ブロック距離が遠いブロックは図2の201に示すような背景等の重要度が低めの被写体領域であると判定され、量子化スケールを基準値より大きく補正する。

【0046】

上記実施形態によれば、距離情報に基づき量子化スケールを決定する。これにより、図2(a)に示す距離が近く主被写体である可能性が高い被写体200には符号量を多く割り当て、図2(a)に示す距離が遠く背景である可能性が高い被写体201には符号量を少なく割り当てることができる。よって、主被写体の画質が劣化しないように符号化することができる。

【0047】

尚、上記例では、距離情報とバッファ容量のみからブロックに割り当てる符号量を決定したが、他の画像に関する特徴情報を抽出し、これらを組み合わせて符号量の割り当てを決定しても良い。例えば、従来例で述べた主画像の複雑度を算出し、複雑度情報と距離情報、バッファ情報総合的に加味して、割り当てる符号量を決定することもできる。

【0048】

また、画像の中心部ほど距離情報に基づく量子化の割合を高くすることもでき、例えば、画像の中心部にあって距離が近い被写体には符号量を多く割り当て、距離は近いが画面の端にいる被写体の割り当ては多くしないよう制御することもできる。

【0049】

また、上記実施形態では被写体との距離が近いブロックほど符号量を多く割り当てるが、被写体が存在する被写体距離範囲をユーザが任意に設定できる機能（被写体距離設定手段）を持たせても良い。この場合、ユーザによって設定された被写体距離範囲に該当するブロックに対して符号量を多く割り当てることができる。また、ユーザが符号量を多く割り当てる被写体を任意に指定できるような機能を持たせても良い。また、量子化による歪が見えやすい規定値より高い圧縮率の場合にのみ上記符号量の割り当てを行っても良い。

【0050】

また、上記ブロック距離算出部122は、ブロック代表距離としてブロック内の平均値を演算したが、ブロックの代表距離としては、ブロック内の画素に対応する距離の最大値や最小値、中央値を利用することもできる。

【0051】

[第2の実施形態]

次に、第2の実施形態として画像の撮影条件と距離情報とに基づいてブロック毎の量子化スケールを決定する処理について説明する。

【0052】

図5は、第2の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。尚、図1と同様のブロックには同一の符号を付して説明を省略する。

【0053】

図5において、530は量子化パラメータを決定する量子化制御部、540は主画像又は距離画像の撮影時の撮影条件に関する情報を取得する撮影条件取得部である。

【0054】

次に、本実施形態の画像記録装置による符号量決定処理について説明する。

【0055】

主画像取得部100において主画像を取得し、符号化するまでの基本的な動作は第1の実施形態と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、距離画像取得部120において距離画像を取得し、ブロック毎の距離情報を量子化制御部530に出力する動作も第1の実施形態と同様である。

10

20

30

40

50

【0056】

本実施形態では、第1の実施形態に対して量子化制御部530の動作が変更され、撮影条件取得部540が追加されている。撮影条件取得部540は、主画像及び距離画像の撮影時の撮影条件を取得する。ここで撮影条件とは、例えば「ポートレートモード」や「風景モード」等の撮影モードや、ズーム状態（望遠側、広角側）等、撮影時のカメラの設定状態を示す情報である。本実施形態では撮影条件が撮影モードである場合を例に説明する。撮影条件取得部540が取得した撮影モード情報は量子化制御部530へ出力される。

【0057】

量子化制御部530はブロック毎の距離情報、出力バッファ容量及び撮影モードに基づいてマクロブロック毎の量子化パラメータ（量子化スケール）を決定する。

10

【0058】

図6は、第2の実施形態の量子化制御部によるブロック毎の量子化パラメータを決定する処理フローを示している。

【0059】

図6において、S401及びS402は第1の実施形態と同様である。

【0060】

S603では、撮影モードが近景を主体として撮影するモードであるか判定する。近景モードであると判定した場合はS604に進む。一方、近景を撮影するモードでない場合はS605に進む。ここで、近景を主体として撮影する撮影モードとして、例えば「ポートレートモード」や「パーティモード」等が挙げられる。

20

【0061】

図7(a)は「ポートレートモード」、(b)は「風景モード」で夫々撮影された被写体を例示している。図7(a)の場合、主な被写体は700で示した中央の人物となる。一方、図7(b)の場合、主な被写体は木等の遠景となる。

【0062】

図6に戻り、S604では近距離側にある被写体領域ほど割り当てる符号量が多くなるように量子化スケールを補正し、量子化部104に出力する。図7では(a)の「ポートレートモード」が本ステップで処理される画像となる。図7(a)では近距離にいる人物領域に符号量が多く割り当たるように量子化スケールを補正する。

30

【0063】

一方、S605では遠距離側にある被写体領域ほど割り当てる符号量が多くなるように量子化スケールを補正し、量子化部104に出力する。図7では(b)の「風景モード」が本ステップで処理される画像となる。図7(b)では遠距離にある木等の被写体に符号量が多く割り当たるように量子化スケールを補正する。尚、「風景モード」の場合は、符号量の割り当てを多くする制御を行わないようにしても良い。

【0064】

上述したフローに基づき量子化処理を行うことにより、撮影モードに応じた被写体距離の画像に対して多くの符号量を割り当てることが可能となる。

【0065】

上記実施形態によれば、撮影条件と距離情報とに基づき量子化スケールを決定する。これにより、撮影モードが近景を主として撮影するモードの場合は距離が近い被写体には符号量の割り当てを多くする。また、近景を主として撮影するモードでない場合には、距離が遠い背景の可能性が高い被写体の符号量を多く割り当てることができる。よって、より重要な被写体に対する符号量を多く割り当てることができ、主被写体の画質が劣化しないように符号化することができる。

40

【0066】

尚、撮影条件は、本実施形態の画像記録装置が撮像部140を搭載するデジタルカメラの場合には撮像部140から取得し、撮像部140を搭載しないPC等の場合には撮像部を搭載するカメラからUSBインターフェース等を介して取得可能である。

【0067】

50

また、撮影条件として撮影モードのみを例に説明したが撮影モード以外の撮影条件を用いて量子化の制御を行うことも可能である。例えば、撮影時のズーム情報を利用する構成が可能である。この場合は、ズームの状態がテレ側にある場合は図7(a)に示したような構図が多くなると考えられるため、背景に対して相対的に被写体距離が近い被写体領域に対して多く符号量を割り当てるよう制御する。一方、ズームの状態がワイド側にある場合には、図7(b)に示したような構図が多くなると考えられるため、相対的に被写体距離が遠い被写体領域に対して多く符号量を割り当てるよう制御する。

【0068】

また、撮影条件として、フォーカスの合焦情報（フォーカス情報）を利用する制御を行うことも可能である。この場合は、フォーカスの合焦位置に対応する被写体距離を算出する。そしてその被写体距離に近い被写体に符号量を多く割り当てるよう制御する。10

【0069】

[第3の実施形態]

次に、本発明に係る第3の実施形態として距離画像からエッジを検出し、そのエッジ情報に基づき量子化を制御する例について説明する。

【0070】

図8は、第3の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。尚、図1と同様のブロックには同一の符号を付して説明を省略する。

【0071】

図8において、830は量子化のパラメータを決定する量子化制御部、840は距離画像からエッジ情報を算出するエッジ情報算出部である。20

【0072】

次に、本実施形態の画像記録装置による符号量決定処理について説明する。

【0073】

主画像取得部100において主画像を取得し、符号化するまでの基本的な動作は第1の実施形態と同様であるため、ここでの説明は省略する。また、距離画像取得部120において距離画像を取得し、距離画像フレームバッファ121に蓄積し、符号化順に並び替える動作も第1の実施形態と同様である。

【0074】

本実施形態では、第1の実施形態に対して量子化制御部830での動作が変更され、エッジ情報算出部840が追加されている。30

【0075】

エッジ情報算出部840は、主画像フレームバッファ101及び距離画像フレームバッファ121から、次に符号化するブロック領域に相当する画像を取得する。

【0076】

図9は主画像及び距離画像と符号化するブロックを示した図である。

【0077】

エッジ情報算出部840は、主画像及び距離画像に基づき、次に処理するブロックのエッジ強度を算出する。また、従来例における複雑度算出部と同様に主画像に基づき画像の複雑度も算出する。ここでエッジ強度とはエッジであると判定されるほど高くなる指標である。本実施形態では主画像又は距離画像のエッジ強度の高い方をそのブロックのエッジ強度として採用する。例えば、図9(a)に示す主画像のブロック901では、背景が複雑な成分を含んでいるため複雑部と判定し、エッジ強度は低くなる。一方、図9(b)に示す距離画像ではブロック901に対応するブロック911において背景と人物が明確に分かれているためエッジであると判定しエッジ強度が高くなる。その結果、図9の901、911に示したブロック領域において、距離画像のブロック911によるエッジ強度が採用される。逆に、主画像のブロック902に示したブロックは主画像ではエッジを強度が高くなるが、距離画像の対応するブロック912は平坦部と判定てしまい、エッジ強度は低くなる。ブロック902、912の場合には主画像のブロック902によるエッジ強度が採用される。このように、主画像は模様のエッジの検出に優れ、距離画像は被写4050

体そのもののエッジの検出に優れている。そのため双方の情報を利用することで正確にエッジを検出することが可能となる。尚、エッジ検出に関しては、従来から様々な手法が提案されているので詳細は省略する。

【0078】

量子化制御部830は、ブロック毎のエッジ強度と出力バッファに基づいてブロック毎の量子化パラメータ（量子化スケール）を決定する。

【0079】

図10は、第3の実施形態の量子化制御部によるブロック毎の量子化パラメータを決定する処理フローを示している。

【0080】

図10において、S401及びS402は第1の実施形態と同様である。

10

【0081】

次に、S1003では、視覚特性を反映させるべく、マクロブロック単位でマクロブロックの複雑度に基づいて量子化スケール値を補正し、量子化部104に出力する。フレーム目標ビット量を維持しつつ、エッジ強度が高い又は複雑度が低いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より小さく補正し、エッジ強度が低く複雑度が高いマクロブロックでは量子化スケールを基準値より大きく補正する。これにより、視覚的に劣化が目立ちやすいエッジ部、平坦部は符号量を多く割り当て、劣化が目立ちにくい複雑な絵柄の部分は符号量を少なく割り当てることが可能となる。

【0082】

20

上記実施形態によれば、距離画像に基づき被写体のエッジを検出し、エッジ検出結果に基づき量子化スケールを補正する。これにより、主画像の絵柄からエッジが判定しにくい場合であっても距離画像からエッジを判定でき、エッジの検出精度が向上する。また、エッジ部や平坦部には符号量を多く割り当て、絵柄の複雑部には符号量を少なく割り当てることで量子化処理の精度を高めることができる。

【0083】

上記実施形態では主画像及び距離画像の双方からエッジを検出する例について説明したが、距離画像のみでのエッジ検出結果に基づいて符号量を決定してもよく、この場合、エッジ検出精度は低下するものの演算処理を簡略化することができる。

【0084】

30

[他の実施形態]

本発明の目的は次のような方法によっても達成される。即ち、前述した各実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（又は記録媒体）を、システムあるいは装置に供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（又はC P UやM P U）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、本発明には次のような場合も含まれる。即ち、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（O S）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される。

40

【0085】

更に、次のような場合も本発明に含まれる。すなわち、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリーに書込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるC P U等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される。

【0086】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した手順に対応す

50

るプログラムコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明に係る第1の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る第1の実施形態による主画像(a)及び距離画像(b)を例示する図である。

【図3】本発明に係る第1の実施形態による主画像(a)及び距離画像(b)の各量子化処理を説明する図である。

【図4】本発明に係る第1の実施形態の符号量決定処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明に係る第2の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。 10

【図6】本発明に係る第2の実施形態の符号量決定処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係る第2の実施形態による撮影モード毎の被写体を例示する図である。

【図8】本発明に係る第3の実施形態の画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明に係る第3の実施形態による主画像(a)及び距離画像(b)の各量子化処理を説明する図である。

【図10】本発明に係る第3の実施形態の符号量決定処理を示すフローチャートである。

【図11】従来例の画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【図12】従来例による符号量決定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0088】

100 主画像取得部

101 主画像フレームバッファ

102 減算部

103 DCT変換部

104 量子化部

105 逆量子化部

106 逆DCT変換部

107 動き補償部

108 動き推定部

109 符号化部

110 出力バッファ

120 距離画像取得部

121 距離画像フレームバッファ

122 ブロック距離算出部

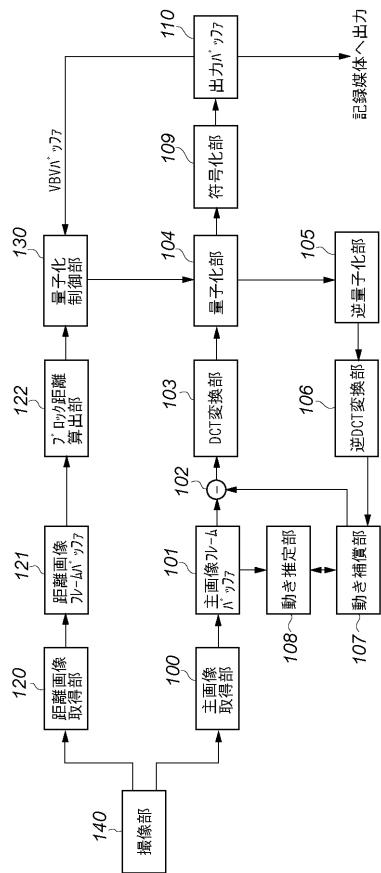
130 量子化制御部

10

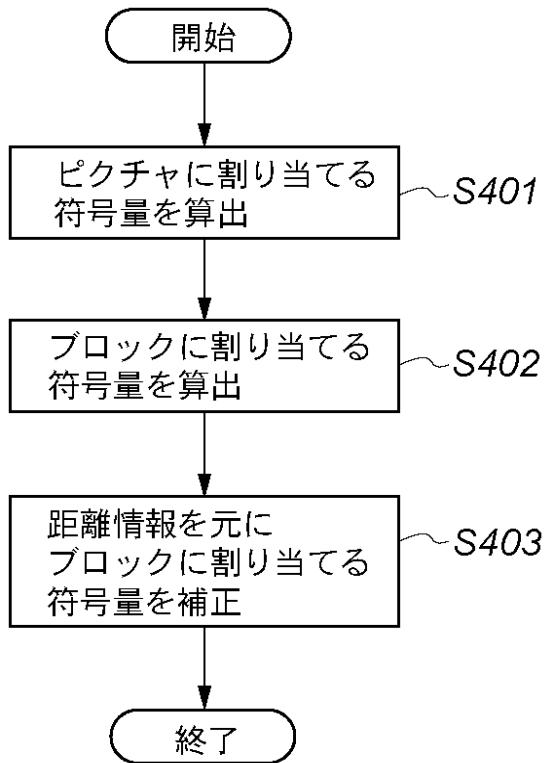
20

30

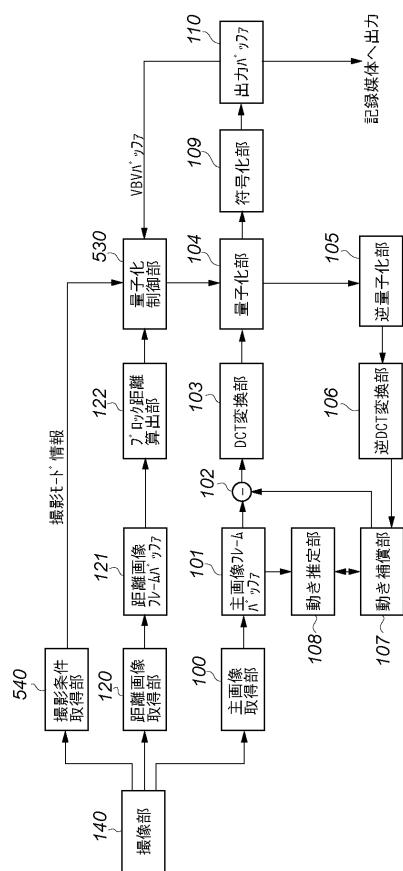
【図1】



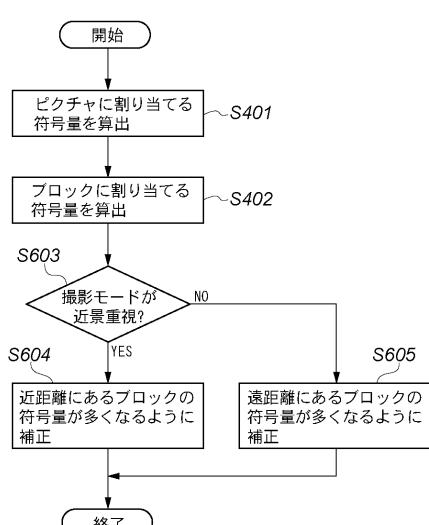
【図4】



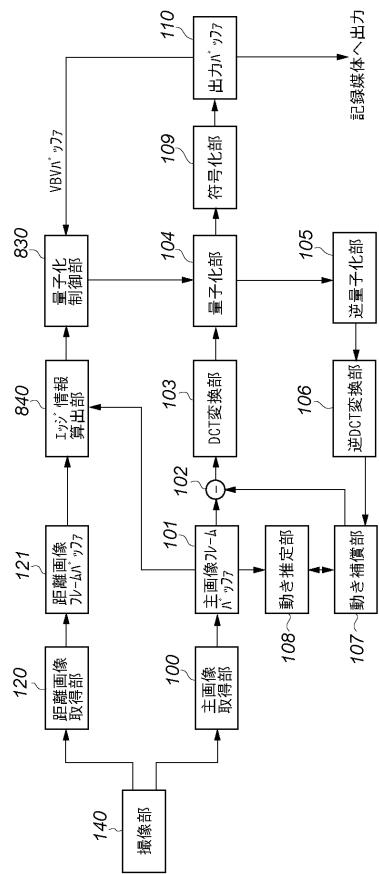
【図5】



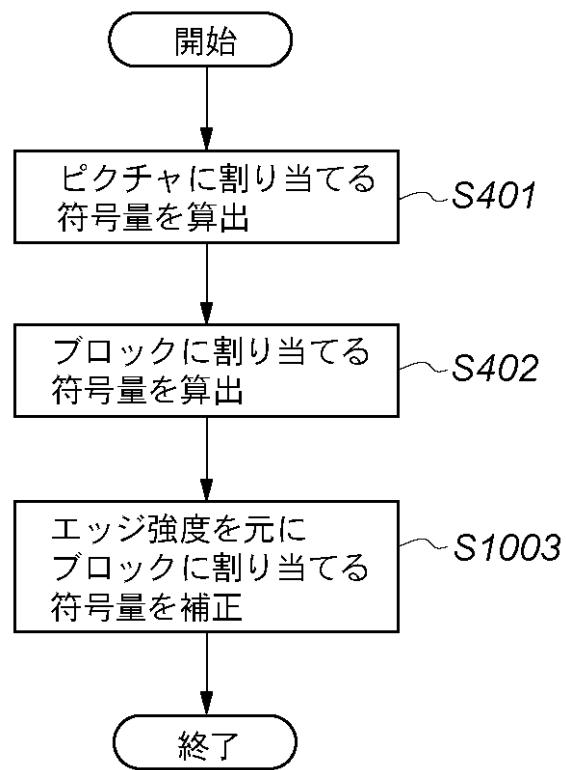
【図6】



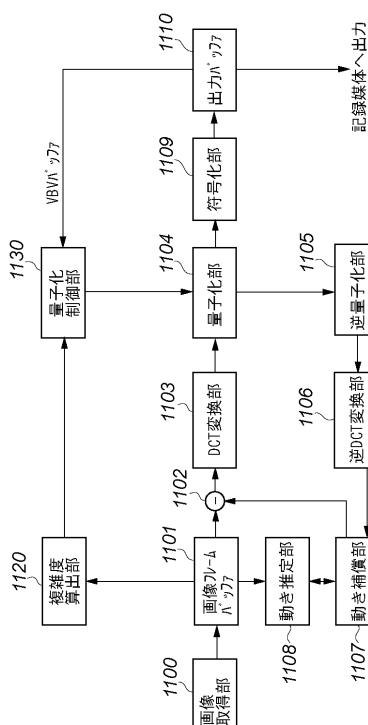
【図 8】



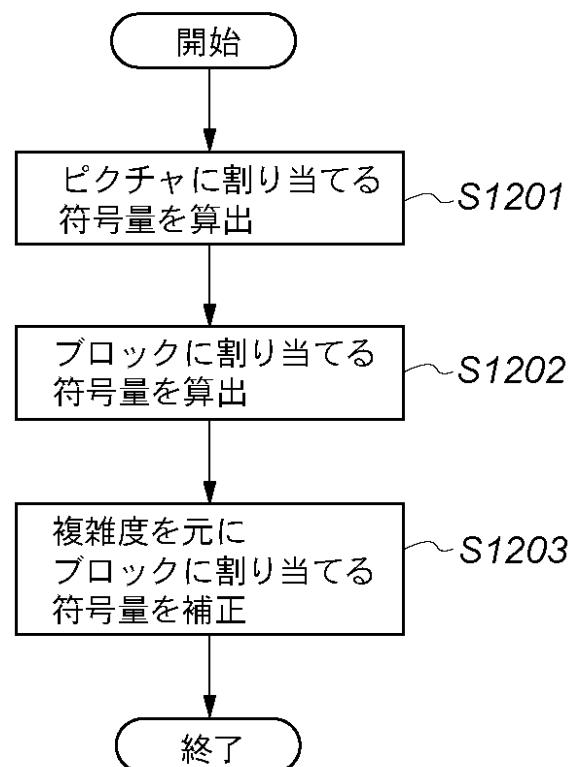
【図 10】



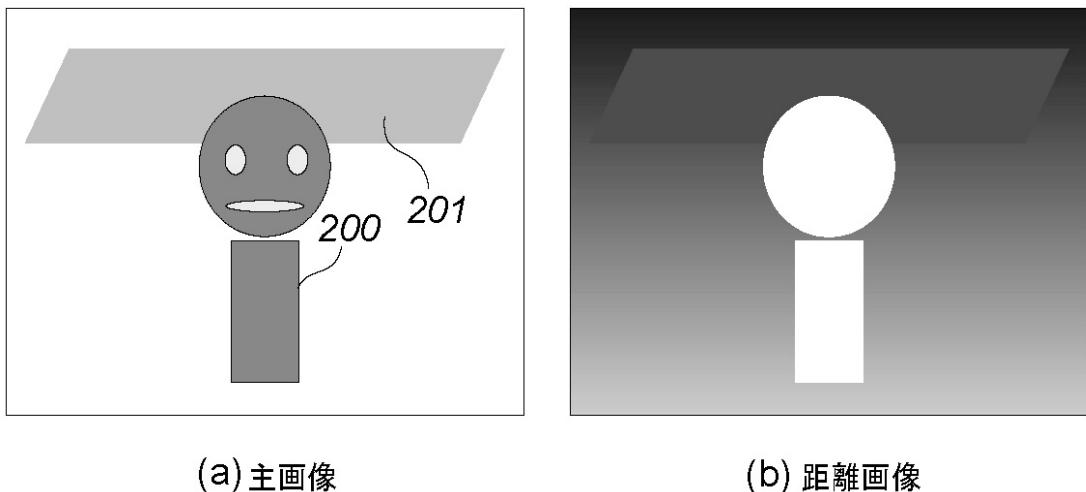
【図 11】



【図 12】



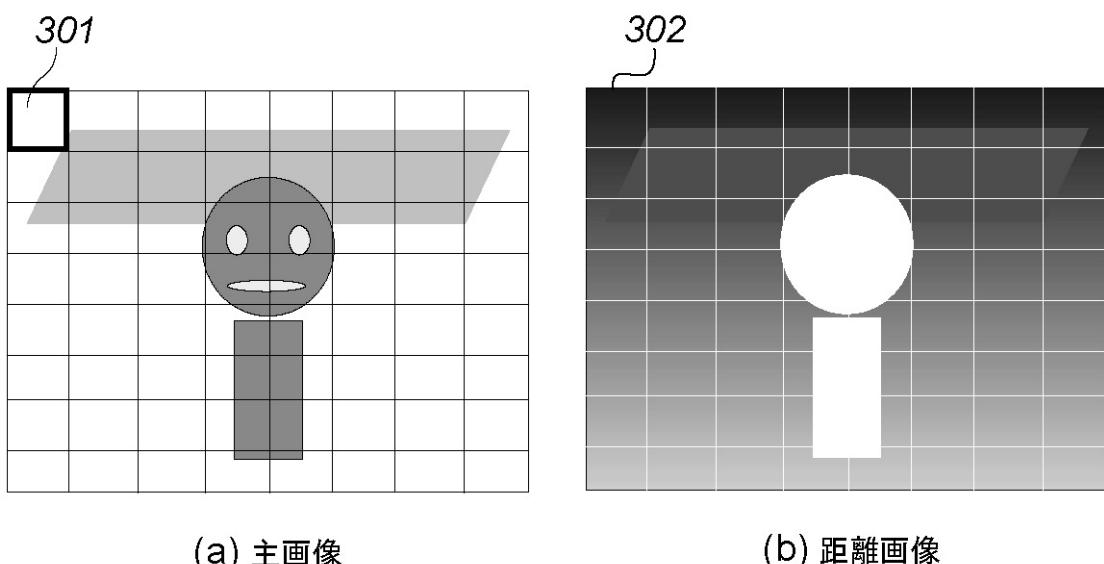
【図2】



(a) 主画像

(b) 距離画像

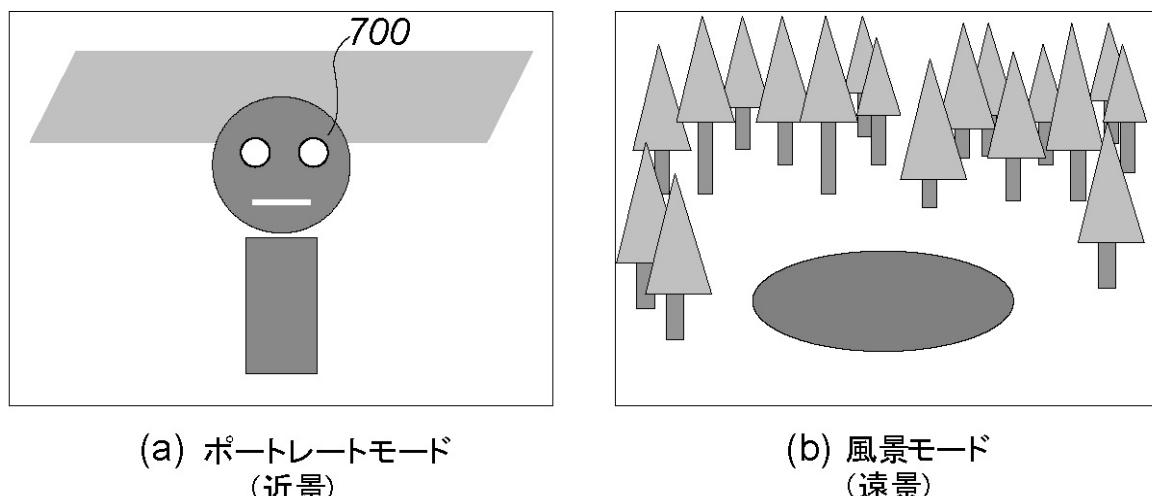
【図3】



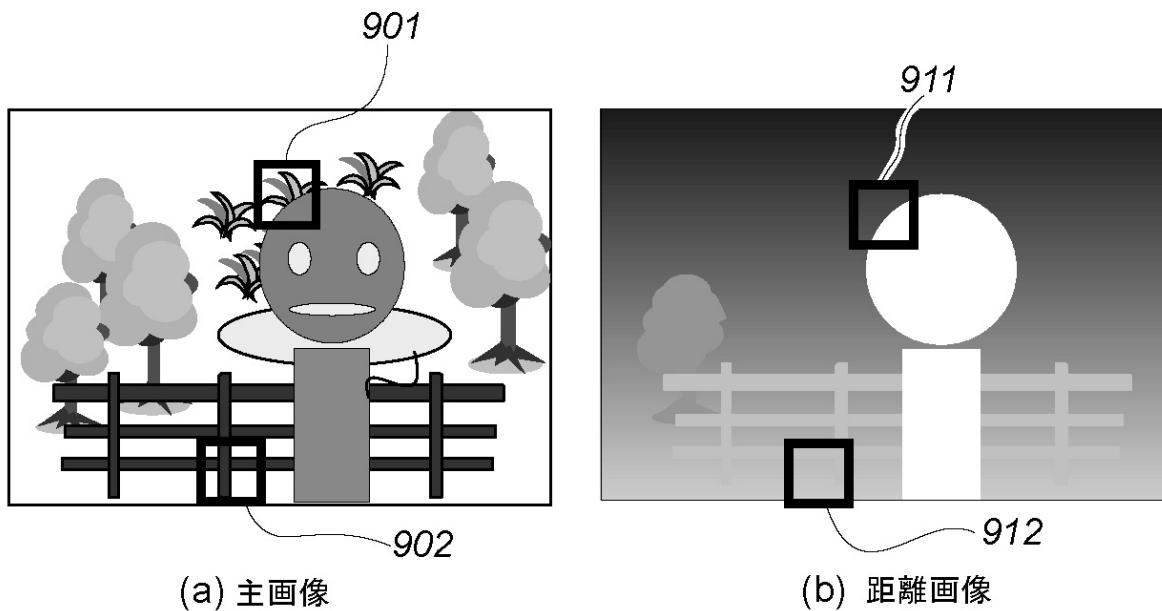
(a) 主画像

(b) 距離画像

【図7】

(a) ポートレートモード
(近景)(b) 風景モード
(遠景)

【図9】



フロントページの続き

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 特開2000-209581(JP,A)

特開平11-112844(JP,A)

特開平09-098421(JP,A)

特開平05-083565(JP,A)

特開平03-230691(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24 - 7/68

H04N 5/225 - 5/257

H04N 5/76 - 5/956

H04N 13/00 - 13/04