

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5161589号
(P5161589)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/92 (2006. 01)

H O 4 N 5/92 Z

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 5/92 C

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-733 (P2008-733)
 (22) 出願日 平成20年1月7日 (2008. 1. 7)
 (65) 公開番号 特開2009-164909 (P2009-164909A)
 (43) 公開日 平成21年7月23日 (2009. 7. 23)
 審査請求日 平成22年4月12日 (2010. 4. 12)

(73) 特許権者 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 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 千葉 琢麻
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 関 征永
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 津田 賢治郎
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像再生装置、画像再生方法、プログラム、および集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第1のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第1のストリームおよび第2のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する画像再生装置であって、

再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示部と、
 前記記録媒体からストリームを読み出す読み出し部と、
 前記読み出し部により読み出されたストリームを復号する復号部と、
 前記復号部により復号されたフレーム群を再生する画像再構成部とを備え、
 前記再生モード指示部により通常再生が指示された場合において、
 前記読み出し部は、前記記録媒体に記録された第1のストリームを読み出し、
 前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1のストリームを復号化し、
 前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第1のフレーム群をそのまま再生し、
 前記再生モード指示部によりスロー再生が指示された場合において、
 前記読み出し部は、前記記録媒体に記録された第1及び第2のストリームの両方を読み出し、
 前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1及び第2のストリームをそれぞ

10

20

れ復号化し、

前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第 1 及び第 2 のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する

画像再生装置。

【請求項 2】

画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第 1 のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第 1 のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第 2 のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第 1 のストリームおよび第 2 のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する画像再生方法であって、

再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示ステップと

、
前記記録媒体からストリームを読み出す読み出しステップと、

前記読み出しステップにより読み出されたストリームを復号する復号ステップと、

前記復号ステップにより復号されたフレーム群を再生する画像再構成ステップとを含み

、
前記再生モード指示ステップにより通常再生が指示された場合において、

前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第 1 のストリームを読み出し、

前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第 1 のストリームを復号化し、

前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第 1 のフレーム群をそのまま再生し、

前記再生モード指示ステップによりスロー再生が指示された場合において、

前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第 1 及び第 2 のストリームの両方を読み出し、

前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第 1 及び第 2 のストリームをそれぞれ復号化し、

前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第 1 及び第 2 のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する

画像再生方法。

【請求項 3】

コンピュータに、画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第 1 のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第 1 のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第 2 のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第 1 のストリームおよび第 2 のストリームが記録された記録媒体から画像を再生させるプログラムであって、

再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示ステップと

、
前記記録媒体からストリームを読み出す読み出しステップと、

前記読み出しステップにより読み出されたストリームを復号する復号ステップと、

前記復号ステップにより復号されたフレーム群を再生する画像再構成ステップとを含み

、
前記再生モード指示ステップにより通常再生が指示された場合において、

前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第 1 のストリームを読み出し、

前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第 1 のストリームを復号化し、

前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第 1 のフレーム群をそのまま再生し、

前記再生モード指示ステップによりスロー再生が指示された場合において、

前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第 1 及び第 2 のストリームの両方

10

20

30

40

50

を読み出し、

前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第 1 及び第 2 のストリームをそれぞれ復号化し、

前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第 1 及び第 2 のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する

プログラム。

【請求項 4】

画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第 1 のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第 1 のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第 2 のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第 1 のストリームおよび第 2 のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する集積回路であって、

10

入力されたストリームを復号する復号部と、

前記復号部により復号されたフレーム群を再生する画像再構成部とを備え、

前記記録媒体に記録されている第 1 のストリームが入力されると共に通常再生が指示された場合において、

前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第 1 のストリームを復号化し、

前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第 1 のフレーム群をそのまま再生し、

前記記録媒体に記録されている第 1 及び第 2 のストリームが入力されると共にスロー再生が指示された場合において、

20

前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第 1 及び第 2 のストリームをそれぞれ復号化し、

前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第 1 及び第 2 のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する

集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を記録する画像記録装置、およびその記録された画像を再生する画像再生装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

カムコーダなどの画像記録装置は、CCD (Charge Coupled Devices) などの撮像素子を備え、その撮像素子により生成される画像を転送して符号化し、符号化された画像を記録する。ここで、画像記録装置が高速撮影を行うためには、撮像素子からの画像転送速度、符号化处理速度および画像記録処理を高速化する必要があり、画像記録装置が高価となる問題がある。そこで、従来、撮像素子からの画像転送速度、符号化处理速度および画像記録処理を高速化することなく高速撮影を行う画像記録装置が提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

40

【0003】

図 17 は、前記特許文献 1 記載の画像記録装置を説明するための説明図である。

この画像記録装置は、通常撮影時には、予め定められたフレームレートでフレーム 1 およびフレーム 2 を撮像素子から転送して符号化し、その符号化されたフレーム 1 およびフレーム 2 を記録する。一方、高速撮影時には、各フレーム 1 ~ 4 を子画面にサイズ変更して画面分割多重し、画面分割多重により生成された画面を通常画像として記録する。具体的には、4 倍速撮影する場合、高速撮影された各フレーム 1 ~ 4 を 1 / 4 サイズの子画面にサイズ変更して、4 枚の連続する 1 / 4 サイズの子画面を 1 枚の画面に画面分割多重したのちに、その 1 枚の画面を通常画像として記録する。これにより、撮像素子からの画像転送速度、符号化处理速度および画像記録処理を高速化することなく高速撮影を行うこと

50

ができる。

【特許文献 1】特許第 2 7 1 8 4 0 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記特許文献 1 の画像記録装置では、各フレームを縮小したのちに記録するため、各フレームの解像度が低下して画質が劣化する問題がある。

【0005】

そこで、本発明は、かかる課題を解決するもので、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することが

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る画像記録装置は、入力画像を記録する画像記録装置であって、入力された電気信号に基づいて前記入力画像を構成する同一解像度の複数のフレームを生成する画像生成部と、前記画像生成部で生成された前記入力画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べて第 1 のフレーム群を生成すると共に、前記複数のフレームのうちの前記第 1 のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第 2 のフレーム群を生成する画像変換部と、前記画像変換部で生成された前記第 1 のフレーム群を独立して再生可能な 1 つの動画像として符号化して第 1 のストリー

20

【0007】

また、前記画像変換部は、前記第 1 のフレーム群の時間的に隣接する前記フレームの間に位置する複数の前記フレームの互いに異なる領域から抽出した画素を合成して得られる合成フレームを時系列に並べて前記第 2 のフレーム群を生成してもよい。

【0008】

また、前記画像変換部は、前記複数のフレームから行単位及び列単位の少なくともいずれか一方で画素を間引いた残りの画素を合成して前記合成ファイルを生成してもよい。また、前記入力画像は、プログレッシブ画像であってもよい。

30

【0009】

また、前記画像変換部は、前記複数のフレームから N (N は自然数) 枚おきに N 枚の前記フレームを抽出し、時間的に連続する N 枚の前記フレームを合成して得られる第 1 の合成フレームを時系列に並べて前記第 1 のフレーム群を生成し、前記第 1 のフレーム群に含まれない前記複数のフレームのうち、時間的に連続する N 枚の前記フレームを合成して得られる第 2 の合成フレームを時系列に並べて前記第 2 のフレーム群を生成してもよい。また、前記入力画像は、インタレース画像であってもよい。

【0010】

また、前記第 1 のフレーム群と前記第 2 のフレーム群とは、画面サイズ及びフレームレートが同一であってもよい。

40

【0011】

この発明に係るカメラは、上記記載の画像記録装置と、光を電気信号に変換し、前記画像生成部へ出力する撮像部とを備える。また、前記画像変換部は、前記第 1 のフレーム群の時間的に隣接する前記フレームの間に位置する複数の前記フレームの互いに異なる領域から抽出した画素を合成して得られる合成フレームを時系列に並べて前記第 2 のフレーム群を生成してもよい。また、該カメラは、さらに、前記撮像部に前記第 1 のフレーム群に含まれない複数の前記フレームそれぞれから前記合成フレームを構成する画素に対応する電気信号のみを抽出して出力させる読み出し制御部を備えてもよい。

50

【 0 0 1 2 】

この発明に係る画像再生装置は、画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第1のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第1のストリームおよび第2のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する画像再生装置であって、再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示部と、前記記録媒体からストリームを読み出す読み出し部と、前記読み出し部により読み出されたストリームを復号する復号部と、前記復号部により復号されたフレーム群を再生する画像再構成部とを備える。そして、前記再生モード指示部により通常再生が指示された場合において、前記読み出し部は、前記記録媒体に記録された第1のストリームを読み出し、前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1のストリームを復号化し、前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第1のフレーム群をそのまま再生する。一方、前記再生モード指示部によりスロー再生が指示された場合において、前記読み出し部は、前記記録媒体に記録された第1及び第2のストリームの両方を読み出し、前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1及び第2のストリームをそれぞれ復号化し、前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第1及び第2のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する。

10

この発明に係る画像記録方法は、入力画像を記録する画像記録方法であって、入力された電気信号に基づいて前記入力画像を構成する同一解像度の複数のフレームを生成する画像生成ステップと、前記画像生成ステップで生成された前記入力画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べて第1のフレーム群を生成すると共に、前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群を生成する画像変換ステップと、前記画像変換ステップで生成された前記第1のフレーム群を独立して再生可能な1つの動画像として符号化して第1のストリームを出力すると共に、前記画像変換ステップで生成された前記第2のフレーム群を1つの動画像として符号化して第2のストリームを出力する画像符号化ステップと、前記画像符号化ステップで符号化された前記第1及び第2のストリームを記録媒体に記録する記録ステップとを含む。

20

この発明に係る画像再生方法は、画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第1のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第1のストリームおよび第2のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する画像再生方法であって、再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示ステップと、前記記録媒体からストリームを読み出す読み出しステップと、前記読み出しステップにより読み出されたストリームを復号する復号ステップと、前記復号ステップにより復号されたフレーム群を再生する画像再構成ステップとを備える。そして、前記再生モード指示ステップにより通常再生が指示された場合において、前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第1のストリームを読み出し、前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第1のストリームを復号化し、前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第1のフレーム群をそのまま再生する。一方、前記再生モード指示ステップによりスロー再生が指示された場合において、前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第1及び第2のストリームの両方を読み出し、前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第1及び第2のストリームをそれぞれ復号化し、前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第1及び第2のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する。

30

40

この発明に係るプログラムは、コンピュータに入力画像を記録させるプログラムであって、入力された電気信号に基づいて前記入力画像を構成する同一解像度の複数のフレームを生成する画像生成ステップと、前記画像生成ステップで生成された前記入力画像に含

50

れる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べて第1のフレーム群を生成すると共に、前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群を生成する画像変換ステップと、前記画像変換ステップで生成された前記第1のフレーム群を独立して再生可能な1つの動画像として符号化して第1のストリームを出力すると共に、前記画像変換ステップで生成された前記第2のフレーム群を1つの動画像として符号化して第2のストリームを出力する画像符号化ステップと、前記画像符号化ステップで符号化された前記第1及び第2のストリームを記録媒体に記録する記録ステップとを含む。

この発明に係るプログラムは、コンピュータに、画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第1のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第1のストリームおよび第2のストリームが記録された記録媒体から画像を再生させるプログラムであって、再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示する再生モード指示ステップと、前記記録媒体からストリームを読み出す読み出しステップと、前記読み出しステップにより読み出されたストリームを復号する復号ステップと、前記復号ステップにより復号されたフレーム群を再生する画像再構成ステップとを含む。そして、前記再生モード指示ステップにより通常再生が指示された場合において、前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第1のストリームを読み出し、前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第1のストリームを復号化し、前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第1のフレーム群をそのまま再生する。一方、前記再生モード指示ステップによりスロー再生が指示された場合において、前記読み出しステップは、前記記録媒体に記録された第1及び第2のストリームの両方を読み出し、前記復号ステップは、前記読み出しステップにより読み出された第1及び第2のストリームをそれぞれ復号化し、前記画像再構成ステップは、前記復号化ステップにより復号化された第1及び第2のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する。

この発明に係る集積回路は、入力画像を符号化する集積回路であって、前記入力画像に含まれる同一解像度の複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べて第1のフレーム群を生成すると共に、前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群を生成する画像変換部と、前記画像変換部で生成された前記第1のフレーム群を独立して再生可能な1つの動画像として符号化して第1のストリームを出力すると共に、前記画像変換部で生成された前記第2のフレーム群を1つの動画像として符号化して第2のストリームを出力する画像符号化部とを備える。

この発明に係る集積回路は、画像に含まれる複数のフレームのうち所定の時間間隔毎に抽出された複数の前記フレームを時系列に並べた独立して再生可能な画像である第1のフレーム群、および前記複数のフレームのうちの前記第1のフレーム群に含まれない複数の前記フレームから第2のフレーム群が生成され、それぞれが符号化された第1のストリームおよび第2のストリームが記録された記録媒体から画像を再生する集積回路であって、入力されたストリームを復号する復号部と、前記復号部により復号されたフレーム群を再生する画像再構成部とを備える。そして、前記記録媒体に記録されている第1のストリームが入力されると共に通常再生が指示された場合において、前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1のストリームを復号化し、前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第1のフレーム群をそのまま再生する。一方、前記記録媒体に記録されている第1及び第2のストリームが入力されると共にスロー再生が指示された場合において、前記復号部は、前記読み出し部により読み出された第1及び第2のストリームをそれぞれ復号化し、前記画像再構成部は、前記復号化部により復号化された第1及び第2のフレーム群に含まれる複数のフレームを時系列に並び替えて再生する。

なお、本発明は、このような画像記録装置として実現することができるだけでなく、このような画像記録装置により記録された画像を再生する画像再生装置として実現したり、このような画像記録装置が備える特徴的な手段をステップとする画像記録方法として実現したり、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、ＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

【発明の効果】

【００１４】

以上のように、本発明によれば、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することができる。すなわち、高解像度の主ストリームと低解像度の副ストリームとが記録されるので、通常再生時には、高解像度の主ストリームを再生することが可能となり、スロー再生時には、高解像度の主ストリームと低解像度の副ストリームとを用いてきれいな画像を再構成して再生することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【００１６】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１における画像記録装置１００および画像再生装置２００の概観を示す図である。例えば、画像記録装置１００は、図１（ａ）に示されるように、撮影した画像をＤＶＤ（Digital Versatile Disk）やＢＤ（Blu-ray Disc）などの記録媒体に記録するビデオカメラに適用することができる。また、画像再生装置２００は、図１（ｂ）に示されるように、記録媒体に記録された画像を読み出して再生するＤＶＤプレーヤに適用することができる。なお、図１（ａ）に示されるビデオカメラが画像記録装置１００および画像再生装置２００を備えてもよい。

【００１７】

図２は、本発明の実施の形態１における画像記録装置１００のブロック図である。

この図に示されるように、画像記録装置１００は、画像を記録する装置であって、機能的には、撮像素子１１０と、画像生成部１２０と、画像変換部１３０と、画像符号化部１４０と、記録部１５０とを備えている。撮像素子１１０は、入射する光を電気信号に変換して出力する。画像生成部１２０は、撮像素子１１０により変換された電気信号に基づいて入力画像を生成する。生成される画像は、例えば、１９２０×１０８０プログレッシブ、１９２０×１０８０インターレース、１２８０×７２０プログレッシブなど、画角及びインターレース／プログレッシブの区別を持つ画像である。画像変換部１３０は、画像生成部１２０により生成された入力画像のうち、所定の時間間隔（例えば、通常撮影時の時間間隔）のフレームを第１の解像度のフレームに変換して出力するとともに、画像生成部１２０により生成された入力画像のうち、前記所定の時間間隔（例えば、通常撮影時の時間間隔）以外のフレームを第２の解像度のフレームに変換したのちに、当該第２の解像度のフレーム同士を合成して出力する。第２の解像度は、第１の解像度よりも低い解像度である。画像変換部１３０は、入力画像をそのまま出力することもある。例えば、本実施の形態１では、所定の時間間隔（例えば、通常撮影時の時間間隔）のフレームについては、解像度を変換することなくそのまま出力されている。画像符号化部１４０は、画像変換部１３０により第１の解像度に変換されたフレーム群を符号化して主ストリーム（以下、「ストリームＡ」という）を出力するとともに、画像変換部１３０により第２の解像度に変換されたフレーム群を符号化して副ストリーム（以下、「ストリームＢ」という）を出力する。符号化方式としては、例えばＨ．２６４／ＡＶＣなどの符号化方式が用いられる。記録部１５０は、画像符号化部１４０により出力されたストリームＡ及びストリームＢをＤＶＤやＢＤなどの記録媒体３００に記録する。

【００１８】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 における画像変換方法を示す図である。

ここでは、撮像素子 110 及び画像生成部 120 により、入力画像 G0、G1、G2、
 …、G13、G14、G15、…が生成された場合を想定して説明する（図 4、
 S11 S12）。この入力画像は 1280×720 のプログレッシブ画像であり、1 秒
 間に 300 枚生成される場合は 1280×720/300 p と表記される。

【0019】

まず、画像変換部 130 は、入力画像 G0、G1、G2、…、G13、G14、G
 15、…を変換する（図 4、S13）。ここで、入力画像 G0、G1、G2、…
 、G13、G14、G15、…のうち、入力画像 G0、G5、G10、G15、…
 ・は、通常撮影時の時間間隔のフレームであり、入力画像 G1、G2、G3、G4、G6
 、G7、G8、G9、…は、通常撮影時の時間間隔以外のフレームである。

10

【0020】

そこで、画像変換部 130 は、入力画像 G0、G5、G10、G15、…は、変換
 せずに画像 A0、A1、A2、A3、…とする。また、入力画像 G1 の画素行 0、4
 、8、…と、入力画像 G2 の画素行 1、5、9、…と、入力画像 G3 の画素行 2
 、6、10、…と、入力画像 G4 の画素行 3、7、11、…とを使用して画像 B
 0 を作成する。さらには、入力画像 G6 の画素行 0、4、8、…と、入力画像 G7 の
 画素行 1、5、9、…と、入力画像 G8 の画素行 2、6、10、…と、入力画像
 G9 の画素行 3、7、11、…とを使用して画像 B1 を作成する。同様に、画像 B2
 、B3、…も作成する。ここで、画像 A0、A1、A2、A3、…及び画像 B0
 、B1、B2、B3、…は、それぞれ、1280×720/60 p の動画像になる。

20

【0021】

その後、画像符号化部 140 は、画像変換部 130 により作成された動画像を符号化す
 る（図 4、S14）。具体的には、画像 A0、A1、A2、A3、…を 1 つの動画像
 として符号化し、ストリーム A を作成する。また、画像 B0、B1、B2、B3、…
 も 1 つの動画像として符号化し、ストリーム B を作成する。

【0022】

最後に、記録部 150 は、画像符号化部 140 により作成されたストリーム A とストリ
 ーム B とを記録媒体 300 に記録する（図 4、S15）。

【0023】

30

図 5 は、本発明の実施の形態 1 における画像再生装置 200 のブロック図である。

この図に示されるように、本発明の実施の形態 1 における画像再生装置 200 は、画像
 を再生する装置であって、機能的には、再生モード指示部 210 と、画像復号化部 220
 と、読み出し部 230 と、画像再構成部 240 とを備えている。ここでは、画像記録装置
 100 により作成された 1280×720/60 p のストリーム A とストリーム B とが記
 録媒体 300 に記録されているものとして説明する。

【0024】

再生モード指示部 210 は、再生モードとして通常再生及びスロー再生の一方を指示す
 る。読み出し部 230 は、再生モード指示部 210 により通常再生が指示されたときは、
 記録媒体 300 に記録されたストリーム A を読み出す。一方、読み出し部 230 は、再生
 モード指示部 210 によりスロー再生が指示されたときは、記録媒体 300 に記録された
 ストリーム A とストリーム B とを読み出す。画像復号化部 220 は、再生モード指示部 2
 10 により通常再生が指示されたときは、読み出し部 230 により読み出されたストリー
 ム A を復号化する。一方、再生モード指示部 210 によりスロー再生が指示されたときは
 、読み出し部 230 により読み出されたストリーム A とストリーム B とを復号化する。画
 像再構成部 240 は、再生モード指示部 210 により通常再生が指示されたときは、画像
 復号化部 220 により復号されたストリーム A をそのまま再生し、通常再生映像を得る。
 一方、再生モード指示部 210 によりスロー再生が指示されたときは、画像復号化部 22
 0 により復号化されたストリーム A とストリーム B とを用いて入力画像と同じ画角及びフ
 レーム数の画像を再構成して再生し、スロー再生映像を得る。

40

50

【 0 0 2 5 】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 における画像再構成方法を示す図である。

ここでは、再生モード指示部 2 1 0 によりスロー再生が指示されたものとする。スロー再生が指示されると、図 3 に示されるストリーム A とストリーム B とが読み出し部 2 3 0 により記録媒体 3 0 0 から読み出され、画像復号化部 2 2 0 により復号化され、以下のように画像再構成部 2 4 0 により再構成される（図 7、S 2 1 S 2 2 S 2 6 S 2 7 S 2 8）。

【 0 0 2 6 】

まず、画像再構成部 2 4 0 は、ストリーム A を復号化して得られる画像 A 0、A 1、A 2、・・・をそのまま出力画像 g 0、g 5、g 1 0、・・・とする。また、画像再構成部 2 4 0 は、ストリーム B を復号化して得られる画像 B 0 を分解し、画素行を記録した順番に並べて画像 b 0 - 0、b 0 - 1、b 0 - 2、b 0 - 3 を作成する。b 0 - 0 は、画像 B 0 の画素行 0、4、8、・・・から作成し、b 0 - 1 は、画像 B 0 の画素行 1、5、9、・・・から作成し、b 0 - 2 は、画像 B 0 の画素行 2、6、1 0、・・・から作成し、b 0 - 3 は、画像 B 0 の画素行 3、7、1 1、・・・から作成する。

【 0 0 2 7 】

さらに、画像再構成部 2 4 0 は、このように作成した 4 つの画像 b 0 - 0、b 0 - 1、b 0 - 2、b 0 - 3 と画像 A 0 と A 1 とから、画素の補間処理や超解像技術等を使用して、画像記録時に間引かれた画素を作成し、出力画像 g 1、g 2、g 3、g 4 を再構成する。同様に、画像 B 1 から画像 b 1 - 0、b 1 - 1、b 1 - 2、b 1 - 3 を作成し、それらと画像 A 1 と A 2 とから、出力画像 g 6、g 7、g 8、g 9 を再構成する。g 1 1、g 1 2、・・・も同様の方法で再構成される。

【 0 0 2 8 】

以上の方法により、出力画像 g 0、g 1、g 2、g 3、・・・は、1 2 8 0 × 7 2 0 の画素を持つ画像となり、さらには、1 秒間に 3 0 0 フレームの画像で構成される高速撮影された映像となる。この映像を 1 秒間に 6 0 フレームずつ表示すると、1 / 5 のスロー再生映像となる。このスロー再生映像は、きれいでスムーズな再生映像となる。

【 0 0 2 9 】

なお、再生モード指示部 2 1 0 により通常再生が指示されると、記録媒体 3 0 0 に記録されたストリーム A が読み出し部 2 3 0 により読み出され、画像復号化部 2 2 0 により復号化され、画像再構成部 2 4 0 によりそのまま再生され、通常再生映像が得られることになる（図 7、S 2 1 S 2 2 S 2 3 S 2 4 S 2 5）。

【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施の形態 1 によれば、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することができる。すなわち、高解像度のストリーム A と低解像度のストリーム B とが記録されるので、通常再生時には、高解像度のストリーム A を再生することが可能となり、スロー再生時には、高解像度のストリーム A と低解像度のストリーム B とを用いてきれいな画像を再構成して再生することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

（実施の形態 2）

本実施の形態 2 では、前記実施の形態 1 と異なる画像変換方法を採用している。すなわち、前記実施の形態 1 では、行単位で画素を間引く方法を採用しているが、本実施の形態 2 では、行および列単位で画素を間引く方法を採用している。以下、本実施の形態 2 における画像変換方法を前記実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、本発明の実施の形態 2 における画像変換方法を示す図である。

この図に示されるように、本実施の形態 2 における画像変換方法は、画像変換部 1 3 0 における画像 B 0、B 1、B 2、・・・の変換方法が異なる点を除き、前記実施の形態 1 における画像変換方法（図 3 参照）と同様である。すなわち、画像 B 0 は、入力画像 G 1

10

20

30

40

50

の偶数画素行かつ偶数画素列の画素と、入力画像 G 2 の偶数画素行かつ奇数画素列の画素と、入力画像 G 3 の奇数画素行かつ偶数画素列の画素と、入力画像 G 4 の奇数画素行かつ奇数画素列の画素とを使用して作成される。画像 B 1、B 2、B 3、・・・についても同様である。

【0033】

本実施の形態 2 では、前記実施の形態 1 と異なる画像再構成方法を採用している。以下、本実施の形態 2 における画像再構成方法を前記実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

【0034】

図 9 は、本発明の実施の形態 2 における画像再構成方法を示す図である。

10

この図に示されるように、本実施の形態 2 における画像再構成方法は、画像再構成部 240 における画像 b 0 - 0、b 0 - 1、b 0 - 2、b 0 - 3 の作成方法が異なる点を除き、前記実施の形態 1 における再構成方法（図 6 参照）と同様である。すなわち、b 0 - 0 は、画像 B 0 の画素行 0、2、4、・・・かつ画像 B 0 の画素列 0、2、4、・・・から作成する。また、b 0 - 1 は、画像 B 0 の画素行 0、2、4、・・・かつ画像 B 0 の画素列 1、3、5、・・・から作成する。また、b 0 - 2 は、画像 B 0 の画素行 1、3、5、・・・かつ画像 B 0 の画素行 0、2、4、・・・から作成する。また、b 0 - 3 は、画像 B 0 の画素行 1、3、5、・・・かつ画像 B 0 の画素列 1、3、5、・・・から作成する。画像 b 1 - 0、b 1 - 1、b 1 - 2、b 1 - 3 についても同様である。

【0035】

20

以上のように、本実施の形態 2 では、前記実施の形態 1 と異なる画像変換方法および画像再構成方法を採用しているものの、前記実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。すなわち、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することができる。

【0036】

（実施の形態 3）

前記実施の形態 1 では、プログレッシブ画像を例示したが、本実施の形態 3 では、インターレース画像を例示する。以下、本実施の形態 3 における画像記録装置 100 および画像再生装置 200 の構成を前記実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

【0037】

30

図 10 は、本発明の実施の形態 3 における画像変換方法を示す図である。

ここでは、撮像素子 110 及び画像生成部 120 により、入力画像 G 0、G 1、G 2、・・・、G 7、G 8、G 9、・・・が生成された場合を想定して説明する。入力画像は、1920×1080/240i のインターレース画像である。ただし、入力画像 G 0、G 1、G 2、G 3 が even ラインの画像であり、入力画像 G 4、G 5、G 6、G 7 が odd ラインの画像であるとして説明する。

【0038】

まず、画像変換部 130 は、入力画像 G 0、G 1、G 2、・・・、G 7、G 8、G 9、・・・を変換する。すなわち、画像変換部 130 は、入力画像 G 0 の画素行 0、4、8、・・・と、入力画像 G 1 の画素行 2、6、10、・・・とを使用して画像 A 0 を作成する。同様に、入力画像 G 2 の画素行 0、4、8、・・・と、入力画像の画素行 2、6、10、・・・とを使用して画像 B 0 を作成する。さらには、入力画像 G 4 の画素行 1、5、9、・・・と、入力画像 G 5 の画素行 3、7、11、・・・とを使用して画像 A 1 を作成する。同様に、入力画像 G 6 の画素行 1、5、9、・・・と、入力画像 G 7 の画素行 3、7、11、・・・とを使用して画像 B 1 を作成する。このような処理をくり返し、画像 A 0、A 1、A 2、・・・と、画像 B 0、B 1、B 2、・・・とを作成する。

40

【0039】

その後、画像符号化部 140 は、画像変換部 130 により作成された動画像を符号化する。具体的には、画像 A 0、A 1、A 2、・・・を 1 つの動画像として符号化し、ストリーム A を作成する。また、画像 B 0、B 1、B 2、・・・を連続する動画として符号化し

50

てストリーム B を作成する。ストリーム A とストリーム B とは、 $1920 \times 1080 / 60i$ の一般的なハイビジョン映像となる。最後に、記録部 150 は、画像符号化部 140 により作成されたストリーム A とストリーム B とを記録媒体 300 に記録する。

【0040】

図 11 は、本発明の実施の形態 3 における画像再構成方法を示す図である。

ここでは、再生モード指示部 210 によりスロー再生が指示されたものとする。スロー再生が指示されると、図 10 に示されるストリーム A とストリーム B とが読み出し部 230 により記録媒体 300 から読み出され、画像復号化部 220 により復号化され、以下のように画像再構成部 240 により再構成される。

【0041】

まず、画像再構成部 240 は、ストリーム A を復号化して得られる画像 A0 を分解し、画素行を入力ピクチャとして入力された順番に並べて a0-0、a0-1 を作成する。a0-0 は、画像 A0 の画素行 0、4、8、・・・から作成し、a0-1 は、画像 A0 の画素行 2、6、10、・・・から作成する。同様に、ストリーム B を復号化して得られる画像 B0 を分解し、b0-0、b0-1 を作成する。さらに、画像 A1 を分解し、a1-0、a1-1 を作成する。a1-0 は、画像 A1 の画素行 1、5、9、・・・から作成し、a1-1 は、画像 A1 の画素行 3、7、11、・・・から作成する。

【0042】

次に、画像再構成部 240 は、このように作成した画像 a0-0、a0-1、b0-0、b0-1、a1-0、・・・から、画素補間や超解像技術等を使用して、出力画像 g0、g1、g2、g3、・・・を再構成する。出力画像 g0、g1、g2、g3、・・・は、 $1920 \times 1080 / 240i$ の映像であり、1 秒間に 60 フィールドずつ表示すると 1/4 のスロー再生映像になる。

【0043】

以上のように、本実施の形態 3 では、プログレッシブ画像ではなくインターレース画像を適用対象としているものの、前記実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。すなわち、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することができる。

【0044】

なお、本実施の形態 3 では、請求項 1 でいう「所定の時間間隔のフレーム」は入力画像 G0、G1、G4、G5、G8、G9、・・・に相当すると考えることができる。また、請求項 1 では第 1 の解像度のフレーム同士を合成する点については言及していないが、本実施の形態 3 のように、第 1 の解像度のフレーム同士を合成することも可能である。

【0045】

(実施の形態 4)

前記実施の形態 2 では、行および列単位で画素を間引く方法を採用した場合を説明し、また、前記実施の形態 3 ではインターレース画像を適用対象とした場合を説明した。本実施の形態 4 は、前記実施の形態 2 と前記実施の形態 3 とを組み合わせた形態である。

【0046】

すなわち、図 12 は、本発明の実施の形態 4 における画像変換方法を示す図であり、図 13 は、本発明の実施の形態 4 における画像再構成方法を示す図である。これらの図に示されるように、インターレース画像を適用対象とした場合にも、行および列単位で画素を間引く方法を採用することができる。その他の点については、前記実施の形態 2 または前記実施の形態 3 と同じであるため、ここでは詳しい説明を省略する。

【0047】

(実施の形態 5)

前記実施の形態 1 では、入力画像を作成するために 1280×720 の画素を全て撮像素子 110 が読み出すことになるが、その中には画像変換部 130 が使用しない画素も含まれている。そこで、本実施の形態 5 では、画像変換部 130 が使用しない画素を撮像素子 110 が読み出さないように撮像素子 110 を制御するようにしている。以下、本実施

10

20

30

40

50

の形態 5 における画像記録装置 100 の構成を前記実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

【0048】

図 14 は、本発明の実施の形態 5 における画像記録装置 100 のブロック図である。

この画像記録装置 100 は、読み出し制御部 160 が追加された点を除き、図 2 と同じ構成である。読み出し制御部 160 は、画像変換部 130 が使用しない画素を撮像素子 110 が読み出さないように撮像素子 110 を制御する。すなわち、撮像素子 110 から読み出す画素を選択する機能を有する。以下、図 3 に示されるストリームを作成する場合における読み出し制御部 160 の動作を説明する。

【0049】

まず、読み出し制御部 160 は、入力画像 G0 を生成するために撮像素子 110 から画素を読み出すときは、 1280×720 の画角の中にある画素を全て読み出すように撮像素子 110 を制御する。撮像素子 110 は、その命令に従って、 1280×720 の画素を全て画像生成部 120 に出力する。

【0050】

また、読み出し制御部 160 は、入力画像 G1 を生成するために撮像素子 110 から画素を読み出すときは、 1280×720 の画角の中にある画素のうち、画素行 0、4、8、・・・、716 を読み出すように撮像素子 110 を制御する。撮像素子 110 は、その命令に従って、画素行 0、4、8、・・・、716 の画素を画像生成部 120 に出力する。

【0051】

同様に、読み出し制御部 160 は、入力画像 G2 を生成するために撮像素子 110 から画素を読み出すときは、画素行 1、5、9、・・・、717 の画素を読み出すように撮像素子 110 を制御し、入力画像 G3 を生成するために撮像素子 110 から画素を読み出すときは、画素行 2、6、10、・・・、718 を読み出すように撮像素子 110 を制御し、入力画像 G4 を生成するために撮像素子 110 から画素を読み出すときは、画素行 3、7、11、・・・、719 を読み出すように撮像素子 110 を制御する。

【0052】

以上のように、本実施の形態 5 における読み出し制御部 160 は、画像変換部 130 が使用しない画素を撮像素子 110 が読み出さないように撮像素子 110 を制御する。これにより、入力画像を作成するために 1280×720 の画素を全て読み出す場合と比べて読み出す画素が削減され、撮像素子 110 からの画像転送速度を低減することが可能になる。また、読み出す画素が削減されるので、画像記録装置 100 の消費電力が削減されるという効果もある。

【0053】

(実施の形態 6)

H.264 に限らず、通常の画像符号化部は、動画像を 1 つだけ符号化するように構成されている。それに対して、本実施の形態 6 では、1 つの動画像を符号化する符号化部を 2 つ備えた画像記録装置 100 を採用している。以下、本実施の形態 6 における画像記録装置 100 の構成を前記実施の形態 1 と異なる点を中心に説明する。

【0054】

図 15 は、本発明の実施の形態 6 における画像記録装置 100 を示すブロック図である。

【0055】

この図に示されるように、本実施の形態 6 における画像記録装置 100 は、高フレームレートの映像を 2 つの動画像に分割して符号化することが特徴である。ここで、符号化される 2 つの動画像は同じフォーマットである。このような 2 つの動画像を同時に符号化するために、画像符号化部として H.264 画像符号化部 141 と H.264 画像符号化部 142 とを備える。この H.264 画像符号化部 141 と H.264 画像符号化部 142 とは同じ構成であるため、画像記録装置 100 の製造が特に複雑になることはない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

以上のように、本実施の形態 6 によれば、高フレームレートの映像を 2 つの動画像に分割して符号化することができる。また、H. 264 画像符号化部 141 と H. 264 画像符号化部 142 とは同じ構成であるため、画像記録装置 100 の製造が特に複雑になることはないという効果もある。

【 0 0 5 7 】

なお、前記実施の形態 1 では行間引きを例示し、前記実施の形態 2 では行・列間引きを例示して説明したが、画素の間引き方はこれらに限定されるものではない。すなわち、画素の間引き方は、図 16 に示されるように、ライン間引き（行間引き）、列間引き、ライン・列間引き（行・列間引き）のいずれかであればよく、またこれら以外の間引き方を用いてもよく、特に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 8 】

本発明は、画質を大きく劣化させることなく、高速撮影に必要な撮像素子からの画像転送速度、符号化速度および画像記録速度を低減することが必要なカムコーダや DVD プレーヤ等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における画像再生装置および画像再生装置の概観を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 における画像記録装置のブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 における画像変換方法を示す図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 における画像変換手順を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の実施の形態 1 における画像再生装置のブロック図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 における画像再構成方法を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 における画像再構成手順を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の実施の形態 2 における画像変換方法を示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 における画像再構成方法を示す図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 における画像変換方法を示す図である。

【図 11】本発明の実施の形態 3 における画像再構成方法を示す図である。

【図 12】本発明の実施の形態 4 における画像変換方法を示す図である。

【図 13】本発明の実施の形態 4 における画像再構成方法を示す図である。

【図 14】本発明の実施の形態 5 における画像記録装置のブロック図である。

【図 15】本発明の実施の形態 6 における画像記録装置を示すブロック図である。

【図 16】本発明における画素の間引き方の例を示す図である。

【図 17】特許文献 1 記載の画像記録装置を説明するための説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

- 100 画像記録装置
- 110 撮像素子
- 120 画像生成部
- 130 画像変換部
- 140 画像符号化部
- 150 記録部
- 200 画像再生装置
- 210 再生モード指示部
- 220 画像復号化部
- 230 読み出し部
- 240 画像再構成部
- 300 記録媒体

10

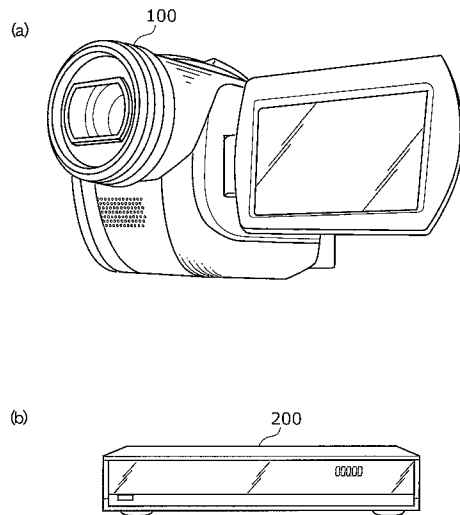
20

30

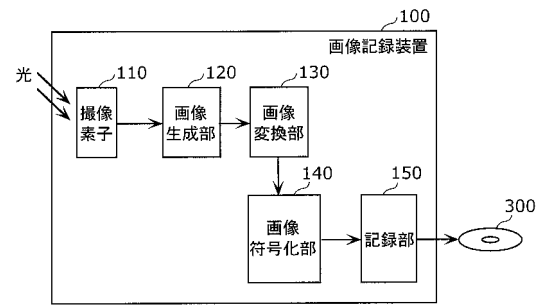
40

50

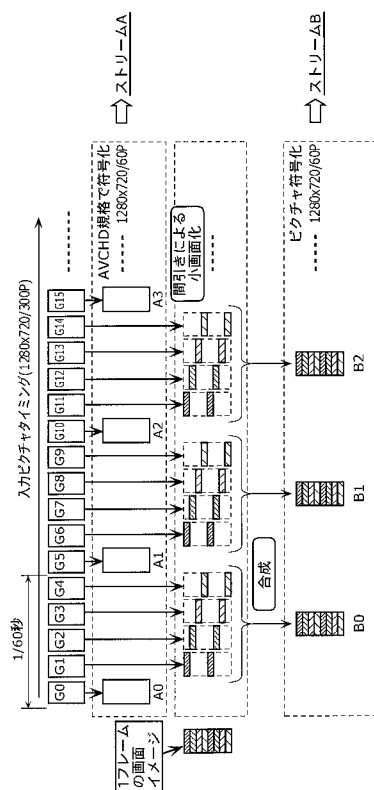
【図 1】



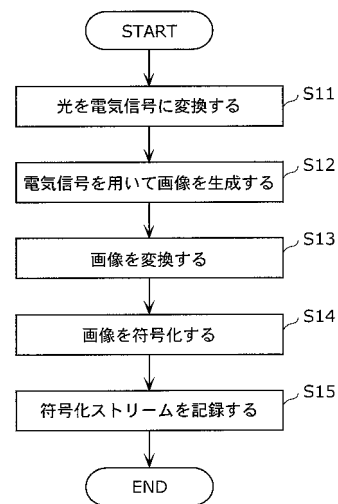
【図 2】



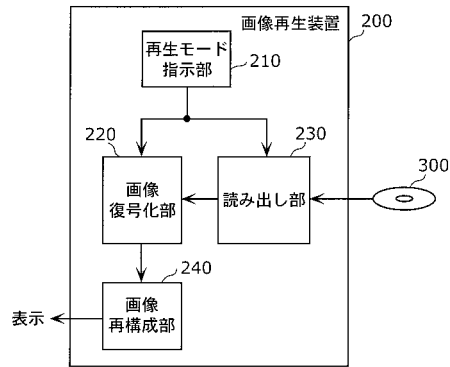
【図 3】



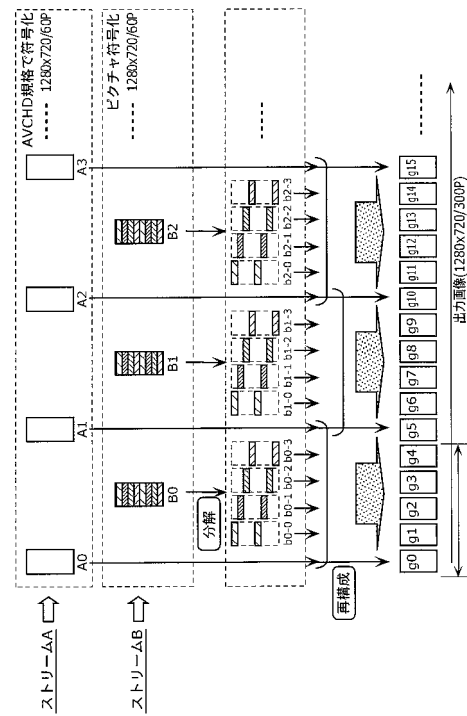
【図 4】



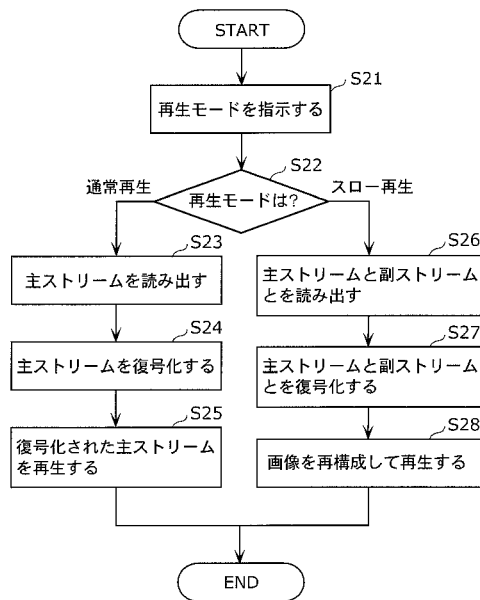
【図 5】



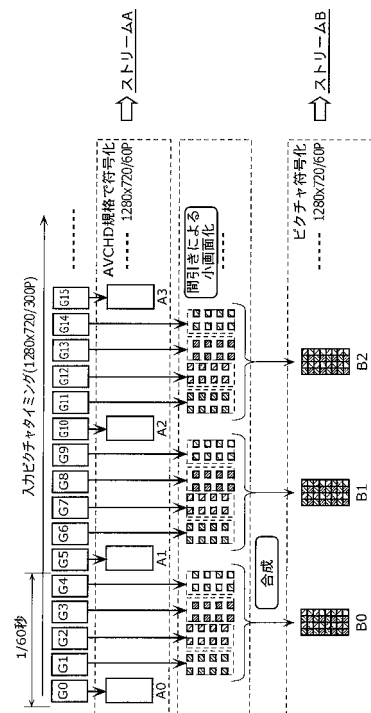
【図 6】



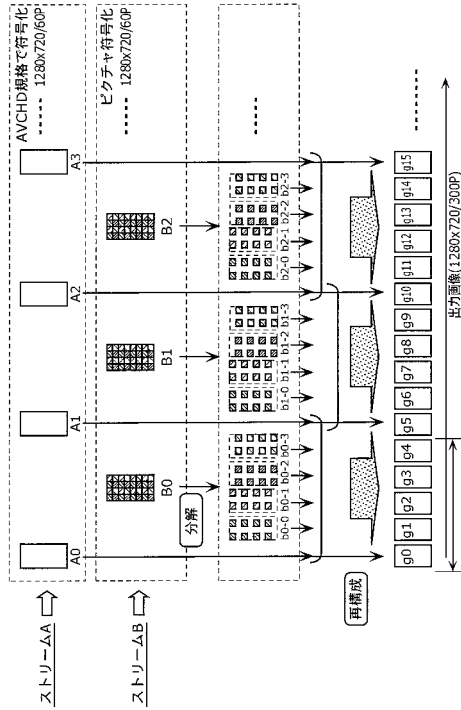
【図 7】



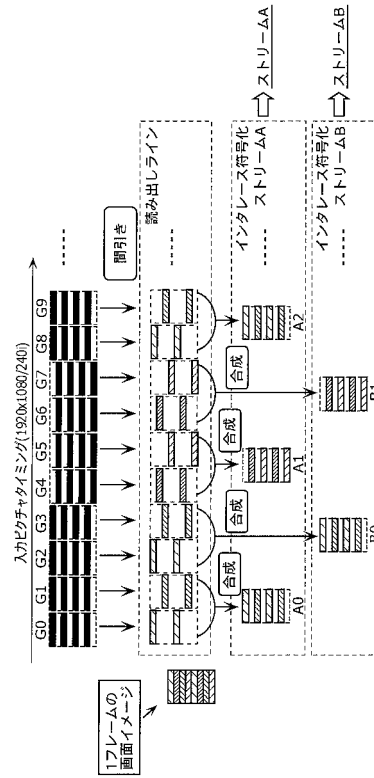
【図 8】



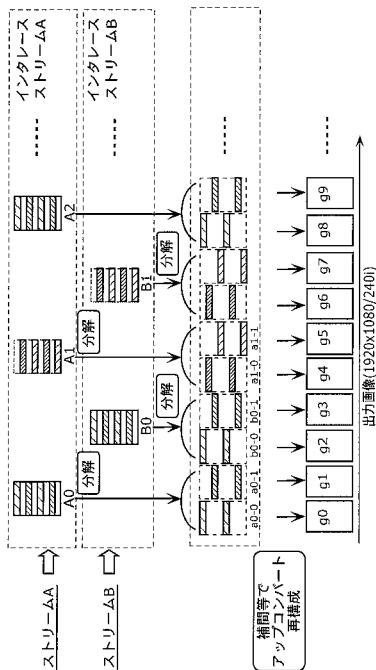
【図 9】



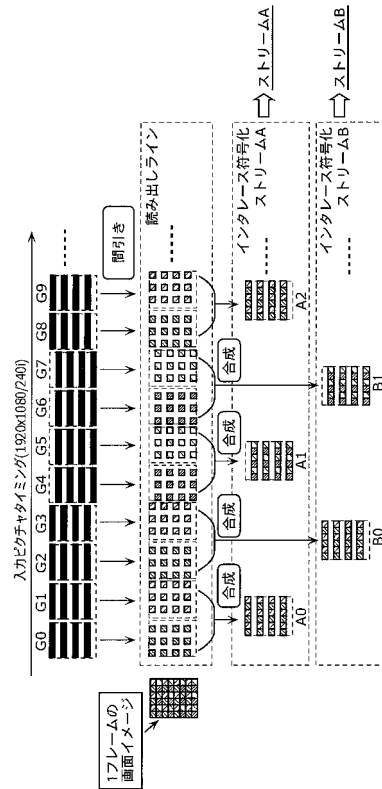
【図 10】



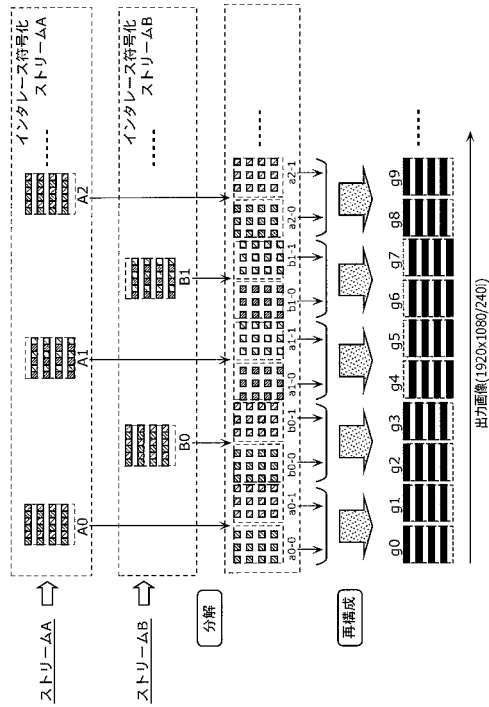
【図 11】



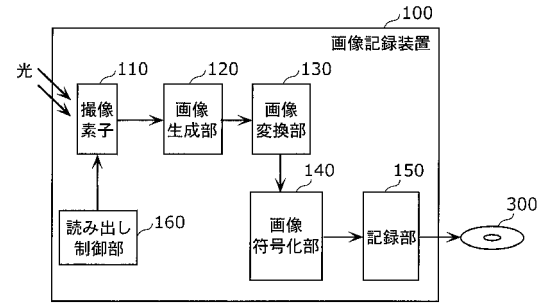
【図 12】



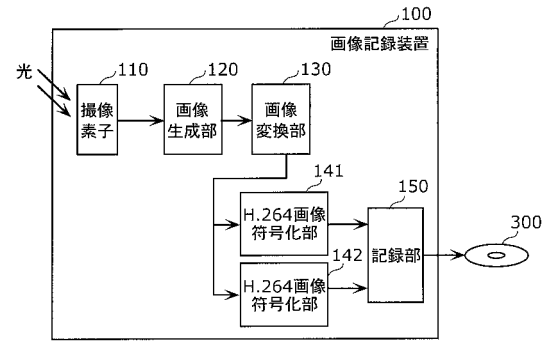
【図 13】



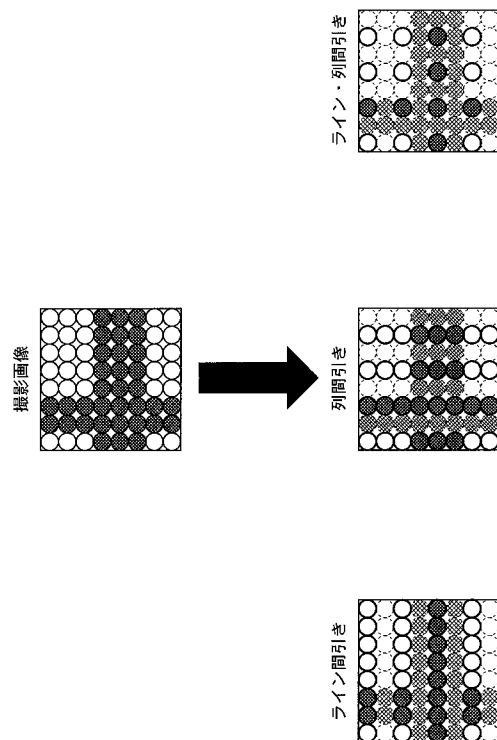
【図 14】



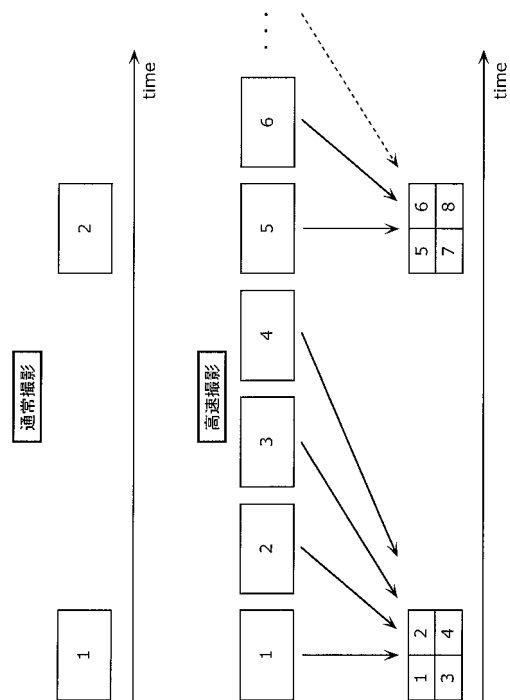
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 島崎 浩昭
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 小林 裕樹
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 重里 達郎
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 西郷 賀津雄
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 増野 貴司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 竹中 辰利

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 0 0 6 7 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 2 8 1 7 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 7 / 1 0 2 3 7 7 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 0 8 8 3 4 8 (J P , A)
特表 2 0 0 7 - 5 3 1 3 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 5 / 9 2
H 0 4 N 5 / 2 3 2