

(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 1

H04N 5/92 (2006.01)

H04N 5/92

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/232

H04N 5/92

Z

Z

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つて、

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、

10

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、

20

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。

30

【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、

40

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

50

を読み出し、

前記復号ステップは、前記読み出しき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、符号化処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、符号化処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、符号化処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2718409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できる画像記録装置および画像再生装置を提供することを目的とする。

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、前記画像符号化部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部とを備える。

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】

40

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。

【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、前記画像生成部に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。

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。

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。

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ま

10

20

30

40

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。

10

【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。

20

【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するようになっている。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。

30

【0018】

40

【0018】

50

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1280×720/300p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、G15、・・・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B0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、1280×720/60p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)。 30

【0023】

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1280×720/60p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210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220により復号されたストリーム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

【0025】

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(図7、S21 S22 S26 S27 S28)。

【0026】

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、A1、A2、…をそのまま出力画像g0、g5、g10、…とする。また、画像再構成部240は、ストリームBを復号化して得られる画像B0を分解し、画素行を記録した順番に並べて画像b0-0、b0-1、b0-2、b0-3を作成する。b0-0は、画像B0の画素行0、4、8、…から作成し、b0-1は、画像B0の画素行1、5、9、…から作成し、b0-2は、画像B0の画素行2、6、10、…から作成し、b0-3は、画像B0の画素行3、7、11、…から作成する。

10

【0027】

さらに、画像再構成部240は、このように作成した4つの画像b0-0、b0-1、b0-2、b0-3と画像A0とA1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g1、g2、g3、g4を再構成する。同様に、画像B1から画像b1-0、b1-1、b1-2、b1-3を作成し、それと画像A1とA2とから、出力画像g6、g7、g8、g9を再構成する。g11、g12、…も同様の方法で再構成される。

20

【0028】

以上のように、出力画像g0、g1、g2、g3、…は、 1280×720 の画素を持つ画像となり、さらには、1秒間に300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60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。

【0029】

なお、再生モード指示部210により通常再生が指示されると、記録媒体300に記録されたストリームAが読み出し部230により読み出され、画像復号化部220により復号化され、画像再構成部240によりそのまま再生され、通常再生映像が得られることがある(図7、S21 S22 S23 S24 S25)。

30

【0030】

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。

【0031】

40

(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。

【0032】

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130における画像B0、B1、B2、…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B0は、入力画像G1

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。

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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 b0-0、b0-1、b0-2、b0-3 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、b0-0 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、b0-1 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、b0-2 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、b0-3 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 b1-0、b1-1、b1-2、b1-3 についても同様である。

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

（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。

【 0 0 3 7 】

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 / 240 i 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。

【 0 0 3 8 】

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 G 3 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

【 0 0 3 9 】

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、 $1920 \times 1080 / 60$ i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】

10

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、 $1920 \times 1080 / 240$ i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。

20

【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】

30

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】

40

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

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 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

【0056】

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。

【0057】

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。

10

【産業上の利用可能性】

【0058】

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。

20

【図面の簡単な説明】

【0059】

【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。

30

【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】

【0060】

100 画像記録装置

40

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

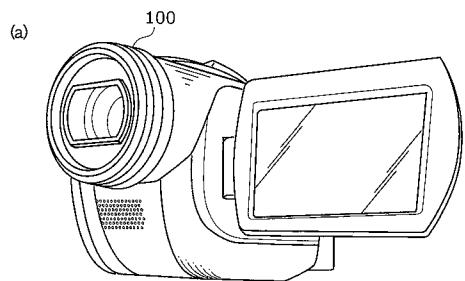
230 読み出し部

240 画像再構成部

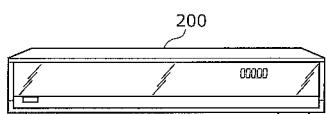
300 記録媒体

50

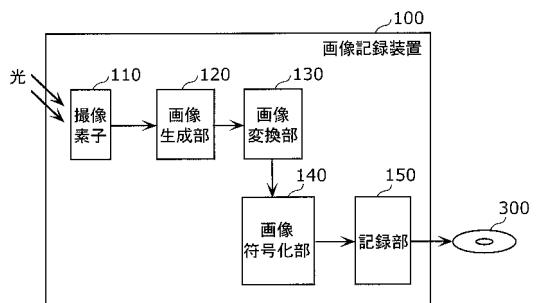
【図1】



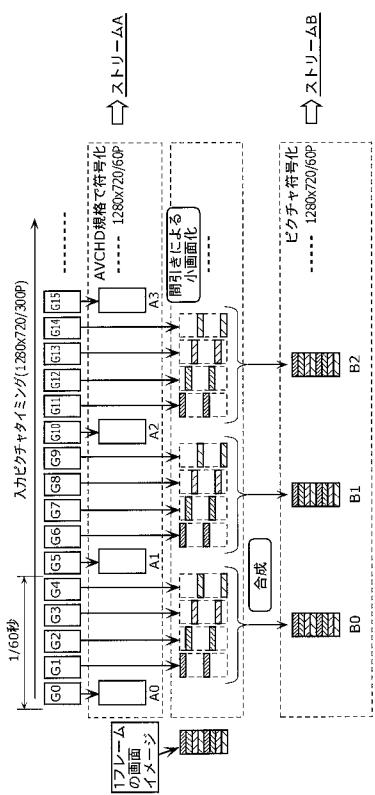
(b)



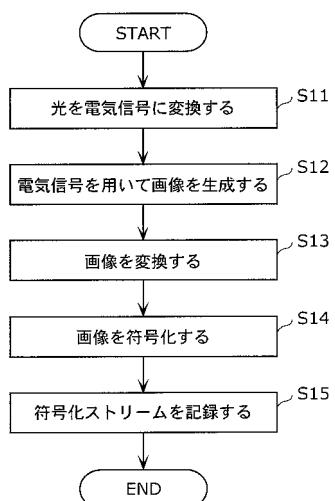
【図2】



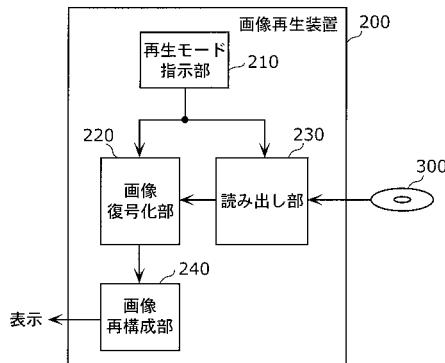
【図3】



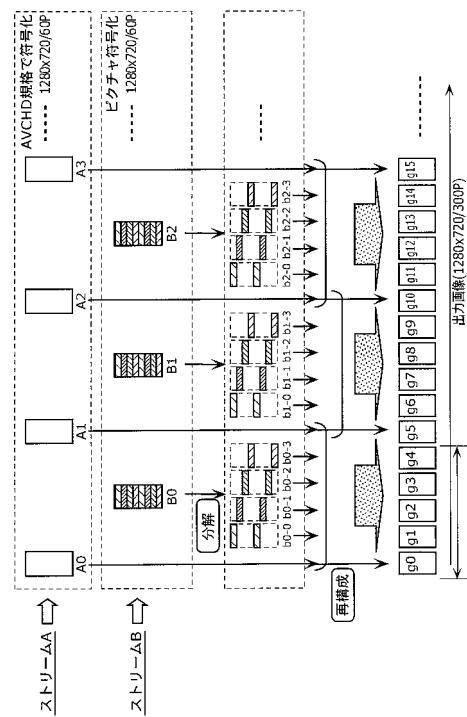
【図4】



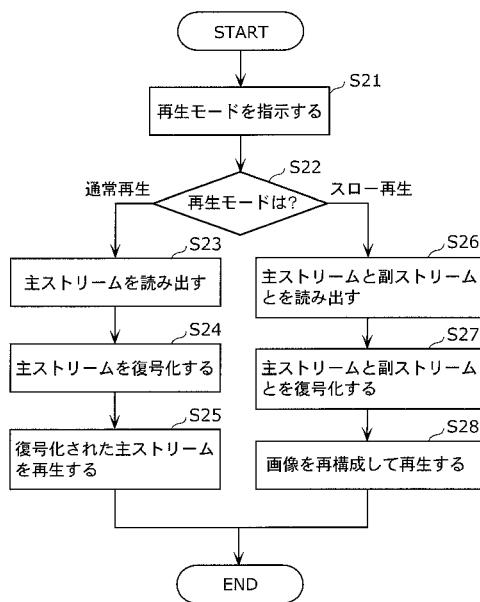
【図5】



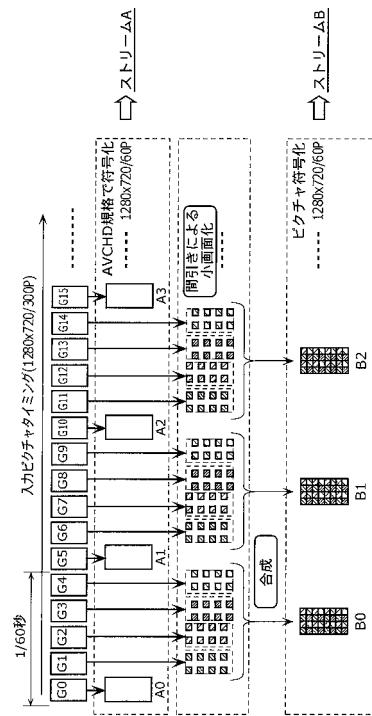
【図6】



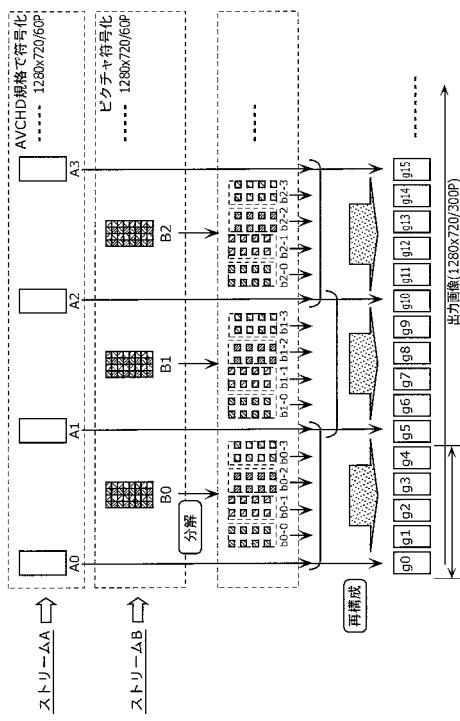
【図7】



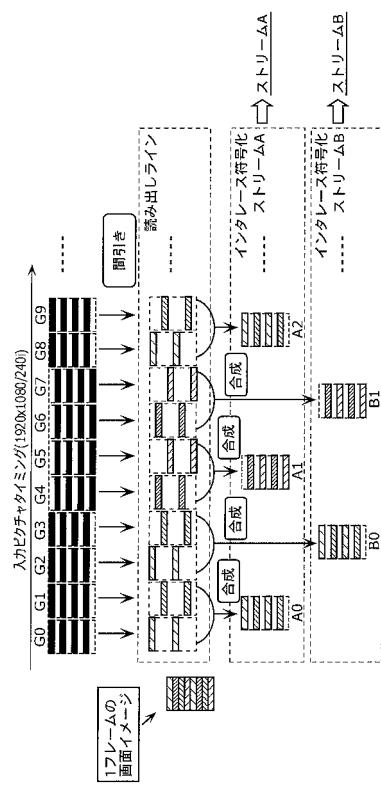
【図8】



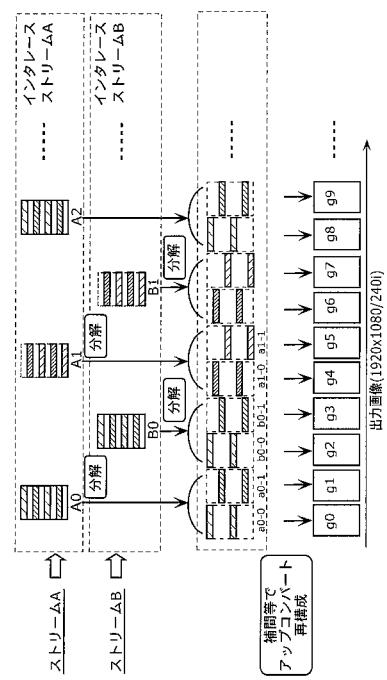
【図 9】



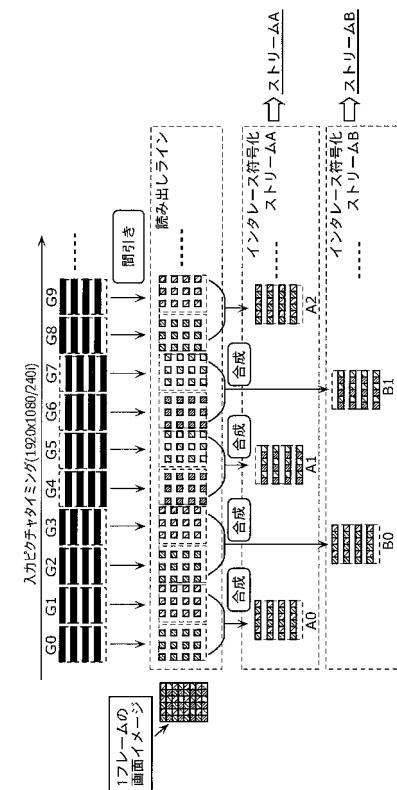
【図 10】



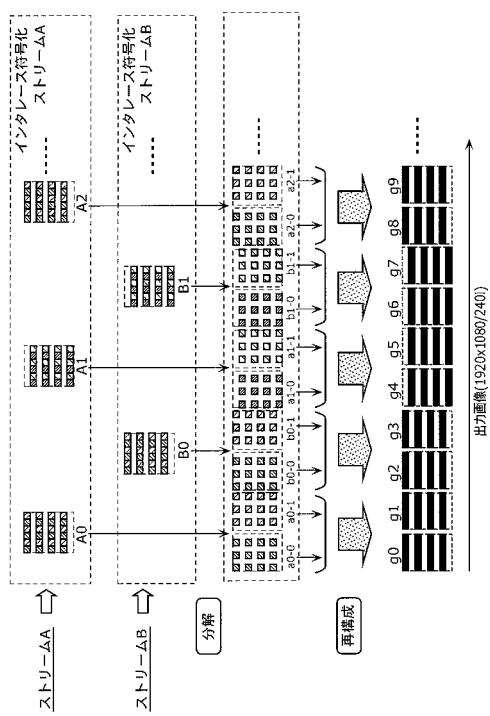
【図 11】



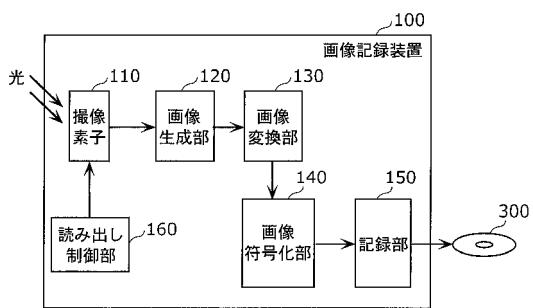
【図 12】



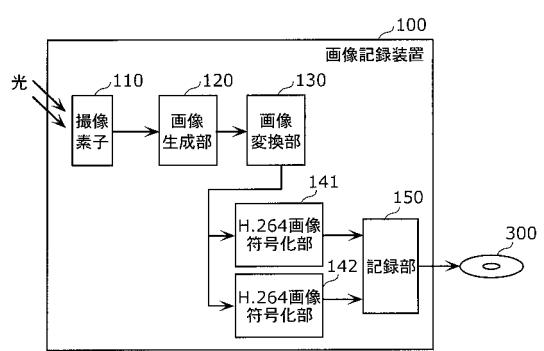
【図13】



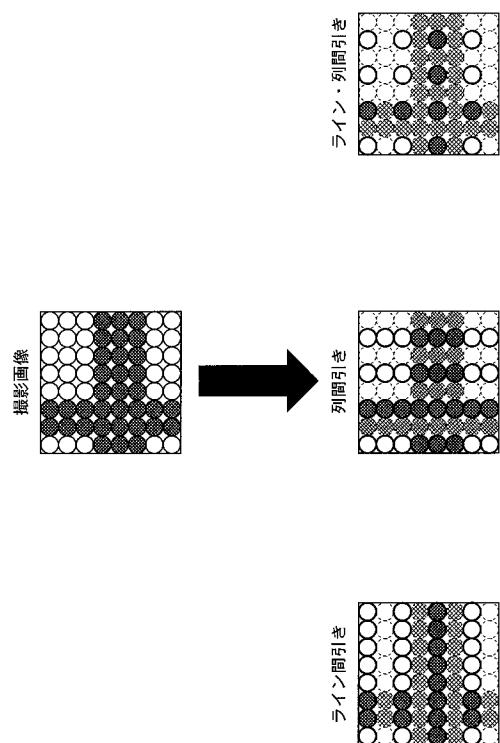
【図14】



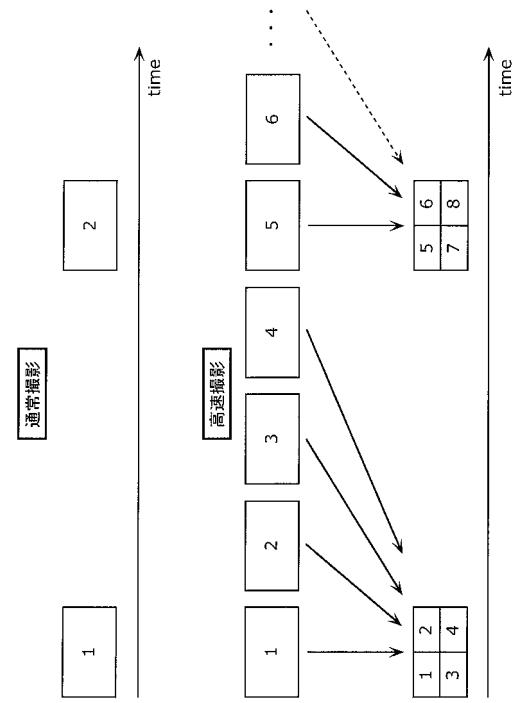
【図15】



【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1006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1006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1006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1006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1006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06-006777 (JP, A)
特開2001-128170 (JP, A)
国際公開第2007/102377 (WO, A1)
特開2004-088348 (JP, A)
特表2007-531377 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/92
H04N 5/232