

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5120987号
(P5120987)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.	F I
G06T 15/60 (2006.01)	G06T 15/60
G09G 5/393 (2006.01)	G09G 5/36 530E
G09G 5/377 (2006.01)	G09G 5/36 520M
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 550P

請求項の数 13 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-502964 (P2011-502964)	(73) 特許権者	501263810
(86) (22) 出願日	平成20年7月24日 (2008. 7. 24)		トムソン ライセンシング
(65) 公表番号	特表2011-529209 (P2011-529209A)		Thomson Licensing
(43) 公表日	平成23年12月1日 (2011. 12. 1)		フランス国, 92130 イッシー レ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/001979		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(87) 国際公開番号	W02010/010601		1-5
(87) 国際公開日	平成22年1月28日 (2010. 1. 28)		1-5, rue Jeanne d' A
審査請求日	平成23年7月5日 (2011. 7. 5)		rc, 92130 ISSY LES
			MOULINEAUX, France
		(74) 代理人	100115864
			弁理士 木越 力
		(74) 代理人	100121175
			弁理士 石井 たかし
		(74) 代理人	100134094
			弁理士 倉持 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理のための装置および方法、およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の前景および背景のピクセルデータを記憶するメモリと、
バッファと、
前記メモリおよび前記バッファに接続されたプロセッサと、を備え、
前記プロセッサが、
前記メモリから前記前景のピクセルデータを読み出して前景の影のピクセルデータを生成し、該影のピクセルデータを前記バッファに書き込み、
前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込み、
前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のピクセルデータを書き込む、
ように構成されており、
前記プロセッサはさらに、
複数の影のピクセルデータを生成することが可能であり、
複数の影のピクセルデータが生成される場合には、前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルフ

10

20

ァ値を該ピクセルのアルファ値として選択するように構成されている、装置。

【請求項 2】

前記アルファ合成は、各ピクセルについて、下記式(1)の演算処理を行い、その結果である合成値を前記アルファ合成されたデータとして前記バッファに書き込む、請求項1に記載の装置、

$$\text{合成値} = (S_C) \times (S_A) + (B_C) \times (B_A) \times (1 - S_A) \quad \cdot \cdot (1)$$

ただし、 S_C は、前記影の色成分、 S_A は、前記影のアルファ値、 B_C は、前記背景の色成分、 B_A は、前記背景のアルファ値である。

【請求項 3】

前記プロセッサは、グラフィックス処理専用であり、

前記プロセッサが、前記影のピクセルデータと前記背景のピクセルデータとをアルファ合成する際に、前記式(1)中の $(B_C) \times (B_A)$ の乗算処理をピクセルシェードによって行う、

請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記バッファは、出力用に処理された画像データを記憶する、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

画像の前景および背景のピクセルデータを記憶するメモリと、

バッファと、

前記メモリから前記前景のピクセルデータを読み出して前景の影のピクセルデータを生成し、該影のピクセルデータを前記バッファに書き込む影描画手段と、

前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込む背景合成手段と、

前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込む前景合成手段と、

を備えた装置であって、

前記影描画手段は、複数の影のピクセルデータを生成することが可能であり、

複数の影のピクセルデータが生成される場合には、前記影描画手段は、前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルファ値を該ピクセルのアルファ値として選択する、前記装置。

【請求項 6】

前記背景合成手段は、各ピクセルについて、下記式(2)の演算処理を行い、その結果である合成値を前記アルファ合成されたデータとして前記バッファに書き込む、請求項5に記載の装置、

$$\text{合成値} = (S_C) \times (S_A) + (B_C) \times (B_A) \times (1 - S_A) \quad \cdot \cdot (2)$$

ただし、 S_C は、前記影の色成分、 S_A は、前記影のアルファ値、 B_C は、前記背景の色成分、 B_A は、前記背景のアルファ値である。

【請求項 7】

前記背景合成手段はグラフィックス処理専用のプロセッサを備え、

前記背景合成手段が、前記影のピクセルデータと前記背景のピクセルデータとをアルファ合成する際に、前記式(2)中の $(B_C) \times (B_A)$ の乗算処理を前記プロセッサのピクセルシェードによって行う、

請求項6に記載の装置。

【請求項 8】

前記バッファは、出力用に処理された画像データを記憶する、請求項5に記載の装置。

【請求項 9】

前景のピクセルデータから前景の影のピクセルデータを生成してバッファに書き込むス

10

20

30

40

50

テップと、

前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込むステップと、

前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のピクセルデータを書き込むステップと、

前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルファ値を該ピクセルのアルファ値として選択するステップと、

を含む、方法。

【請求項 10】

画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、

バッファと、

前記メモリおよび前記バッファに接続されたプロセッサと、

を備えた装置の前記プロセッサに、

前景のピクセルデータから前景の影のピクセルデータを生成してバッファに書き込むステップと、

前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込むステップと、

前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のピクセルデータを書き込むステップと、

前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルファ値を該ピクセルのアルファ値として選択するステップと、

を実行させるためのプログラム。

【請求項 11】

システムであって、

画像の前景および背景のピクセルデータを記憶するメモリと、

バッファと、

前記メモリおよび前記バッファに接続された第 1 のプロセッサと、

当該システムの制御を行う第 2 のプロセッサと、

を備え、

前記第 1 のプロセッサが、

前記メモリから前記前景のピクセルデータを読み出して前景の影のピクセルデータを生成し、該影のピクセルデータを前記バッファに書き込み、

前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込み、

前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のピクセルデータを書き込む、

ように構成されおり、

前記第 1 のプロセッサはさらに、

複数の影のピクセルデータを生成することが可能であり、

10

20

30

40

50

複数の影のピクセルデータが生成される場合には、前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルファ値を該ピクセルのアルファ値として選択するように構成されている、前記システム。

【請求項 1 2】

システムであって、

画像の前景および背景のピクセルデータを記憶するメモリと、

バッファと、

当該システムの制御を行うプロセッサと、

前記メモリから前記前景のピクセルデータを読み出して前景の影のデータを生成し、該影のピクセルデータを前記バッファに書き込む影描画手段と、

10

前記影のピクセルデータを前記バッファから読み出して、前記背景のピクセルデータとアルファ合成し、前記バッファ内の前記背景のピクセルデータをアルファ合成されたピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータを前記バッファに書き込む背景合成手段と、

前記バッファ内の対応するピクセルデータを前記前景のピクセルデータに置き換えることによって、前記アルファ合成されたピクセルデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のピクセルデータを書き込む前景合成手段と、
を備え、

前記影描画手段は、複数の影のピクセルデータを生成することが可能であり、

複数の影のピクセルデータが生成される場合には、前記影描画手段は、前記複数の影が互いに重なるピクセルにおける各影のアルファ値を比較し、該比較されたアルファ値の中でより大きなアルファ値を該ピクセルのアルファ値として選択する、前記システム。

20

【請求項 1 3】

映像データを編集する編集部と、

請求項 1 または 5 に記載の装置と、

を備えるビデオ編集システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理に関し、特にコンピュータグラフィックス (CG: Computer Graphics) の描画処理に関する。

30

【背景技術】

【0002】

CG 処理の一つに、物体の影を生成する手法、すなわち影生成手法がある。影生成手法は、3次元CGだけでなく、ウィンドウシステム等の2次元CGにも利用される。

【0003】

従来の影生成手法は一般に次の手順で行われる。まず、背景のデータがフレームバッファに書き込まれる。次に、前景の影のデータが、フレームバッファとは別の一時バッファを利用して計算され、その一時バッファに記憶される。ここで、影のデータの計算に一時バッファが利用されることにより、フレームバッファに書き込まれた背景のデータにかかわらず、複数の異なる影を同じピクセルに重ね書きしてそのピクセルでの影の色を過度に濃くすること、すなわち影の重複描画を容易に防止することができる。続いて、一時バッファの画像データがフレームバッファの画像データにアルファ合成されてフレームバッファに書き込まれる。最後に、前景のデータがフレームバッファに書き込まれる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許第 6 4 3 7 7 8 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

近年、CGに対する更なる高機能化や高画質化への要求を満たすべく、画像処理の更なる高速化が求められている。しかし、従来の影生成手法では、上記のとおり、フレームバッファとは別の一時バッファが必要である。例えばHDTV(High Definition Television:高精細テレビ)の画像処理では一時バッファとして4MBのメモリ容量が必要である。従って、従来の影生成手法では、画像処理に割り当てられるメモリの容量および帯域の更なる削減が困難である。その結果、画像処理の更なる高速化が困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、上記の問題を解決した、新規でかつ有用な画像処理装置、画像処理方法、および画像処理システムを提供することにある。本発明の具体的な目的は、一時バッファを利用することなく、影が合成可能な画像処理装置、画像処理方法、および、画像処理システムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様によれば、画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、バッファと、前記メモリおよび前記バッファに接続されたプロセッサと、を備え、前記プロセッサが、前記メモリから前記前景のデータを読み出して前景の影のデータを生成し、該影のデータを前記バッファに書き込み、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込み、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込む、ように構成されてなる、装置が提供される。

20

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、プロセッサが、背景のデータよりも先に前景の影のデータを、最終的に画像が形成されることになるバッファに書き込む。さらに、プロセッサが、そのバッファに既に書き込まれている前景の影のデータに背景のデータをアルファ合成する。さらに、アルファ合成されたデータが書き込まれたそのバッファに、前景のデータを書き込む。これにより、前景とその影と背景とが合成された画像がそのバッファに形成される。したがって、そのバッファとは別の一時バッファを利用することなく、前景の影の画像を処理できる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の他の態様によれば、画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、バッファと、前記メモリから前記前景のデータを読み出して前景の影のデータを生成し、該影のデータを前記バッファに書き込む影描画手段と、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込む背景合成手段と、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込む前景合成手段と、を備える、装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、背景のデータがバッファに書き込まれるよりも先に、影描画手段が前景の影のデータを生成して、最終的に画像が形成されることになるバッファに書き込む。さらに、背景合成手段が、バッファに既に書き込まれている前景の影のデータに背景のデータをアルファ合成する。さらに、前景合成手段が、アルファ合成されたデータが書き込まれたバッファに、前景のデータを書き込む。これにより、前景とその影と背景とが合成された画像がそのバッファに形成される。したがって、そのバッファとは別の一時バッファを利用することなく、前景の影の画像を処理できる。

40

【 0 0 1 1 】

本発明のその他の態様によれば、前景のデータから前景の影のデータを生成してバッファに書き込むステップと、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込むステップと、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書

50

き込むステップと、を含む、方法が提供される。

【0012】

本発明によれば、背景のデータよりも先に前景の影のデータがバッファに書き込まれ、バッファに既書き込まれている前景の影のデータに背景のデータがアルファ合成される。さらに、アルファ合成されたデータが書き込まれたそのバッファに、前景のデータが書き込まれる。これにより、前景とその影と背景とが合成された画像がそのバッファに形成される。したがって、そのバッファとは別の一時バッファを利用することなく、前景の影の画像を処理できる。

【0013】

本発明のその他の態様によれば、画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、バッファと、前記メモリおよび前記バッファに接続されたプロセッサと、を備えた装置の前記プロセッサに、前景のデータから前景の影のデータを生成してバッファに書き込むステップと、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込むステップと、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込むステップと、を実行させるためのプログラムが提供される。

10

【0014】

本発明によれば、上記の効果と同様の効果が得られる。

【0015】

本発明のその他の態様によれば、システムであって、画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、バッファと、前記メモリおよび前記バッファに接続された第1のプロセッサと、当該画像処理システムの制御を行う第2のプロセッサと、を備え、前記第1のプロセッサが、前記メモリから前記前景のデータを読み出して前景の影のデータを生成し、該影のデータを前記バッファに書き込み、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込み、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込む、ように構成されてなる、前記システムが提供される。

20

【0016】

本発明によれば、上記の効果と同様の効果が得られる。

【0017】

本発明のその他の態様によれば、システムであって、画像の前景および背景のデータを記憶するメモリと、バッファと、当該画像処理システムの制御を行うプロセッサと、前記メモリから前記前景のデータを読み出して前景の影のデータを生成し、該影のデータを前記バッファに書き込む影描画手段と、前記影のデータを前記バッファから読み出して、前記背景のデータとアルファ合成し、アルファ合成されたデータを前記バッファに書き込む背景合成手段と、前記アルファ合成されたデータが書き込まれた前記バッファに、前記前景のデータを書き込む前景合成手段と、を備える、前記システムが提供される。

30

【0018】

本発明によれば、上記の効果と同様の効果が得られる。

【発明の効果】

40

【0019】

本発明によれば、一時バッファを利用することなく、影が合成可能な画像処理のための装置、方法、およびシステムが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像処理システムのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の機能構成を示すブロック図である。

【図3A】前景の影のデータの生成およびフレームバッファへの書き込みの説明図である

50

- 。
- 【図 3 B】フレームバッファに書き込まれた前景の影のデータを模式的に表す図である。
- 【図 4 A】前景の影のデータと背景のデータとのアルファ合成の説明図である。
- 【図 4 B】フレームバッファに書き込まれた、アルファ合成された前景の影と背景とのデータを模式的に表す図である。
- 【図 5 A】前景のデータのフレームバッファへの書き込みの説明図である。
- 【図 5 B】フレームバッファに書き込まれた、前景、背景、および前景の影のデータを模式的に表す図である。
- 【図 6】本発明の第 1 の実施形態に係る画像処理方法のフローチャートである。
- 【図 7】前景の影のデータと背景のデータとのアルファ合成処理のフローチャートである

10

- 。
- 【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係るビデオ編集システムのハードウェア構成を示すブロック図である。
- 【図 9】本発明の第 2 の実施形態に係るビデオ編集システムの機能構成を示すブロック図である。
- 【図 10】編集ウィンドウの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0022】

《第 1 の実施形態》

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像処理システム 100 のブロック図である。図 1 を参照するに、この画像処理システム 100 はパーソナルコンピュータ等のコンピュータ端末を用いて実現され、そのコンピュータ端末に接続されたモニタ 30、例えば、アナログモニタ 30A、デジタルモニタ 30B、および/または TV 受像器 30C に CG 画像を表示する。アナログモニタ 30A は液晶ディスプレイ (LCD) またはブラウン管モニタ (CRT) である。デジタルモニタ 30B は LCD またはデジタルプロジェクタである。TV 受像器 30C はビデオテープレコーダ (VTR) に置き換えられてもよい。

【0023】

画像処理システム 100 は、グラフィックスボード 10、マザーボード 20、およびシステムバス 60 を含む。グラフィックスボード 10 は、画像処理装置 10A、内部バス 13、入出力インタフェース (I/O) 14、表示用データ生成器 15、および AV 端子 16 を含む。マザーボード 20 は、CPU 21、メインメモリ 22、および I/O 23 を含む。なお、グラフィックスボード 10 はマザーボード 20 に統合されていてもよい。システムバス 60 は、グラフィックスボード 10 とマザーボード 20 との間を接続するバスである。システムバス 60 は PCI-Express 規格に準拠している。その他に、システムバス 60 は PCI 規格または AGP 規格に準拠していてもよい。

【0024】

画像処理装置 10A はグラフィックス処理専用のプロセッサ (GPU: Graphics Processing Unit) 11 とビデオメモリ (VRAM) 12 とを含む。GPU 11 と VRAM 12 とは内部バス 13 によって接続されている。

【0025】

GPU 11 は、グラフィックス表示に必要な演算処理に特化した、チップ等の論理回路である。GPU 11 の行う CG 処理にはジオメトリ処理とレンダリング処理とがある。ジオメトリ処理では、幾何学的演算、特に座標変換により、3次元仮想空間の中に想定された各モデルを 2次元画面に投影したときの配置が決定される。レンダリング処理では、ジオメトリ処理で決定された 2次元画面上での各モデルの配置に基づき、2次元画面に実際に表示されるべき画像のデータが生成される。レンダリング処理には、隠面消去、シェーディング、シャドウイング、テクチャマッピング等が含まれる。

【0026】

20

30

40

50

GPU 11は、頂点シェーダ11A、ピクセルシェーダ11B、およびROP (Rendering Output Pipeline、または、Rasterizing Operation)ユニット11Cを含む。

【0027】

頂点シェーダ11Aはジオメトリ処理専用の演算器であり、ジオメトリ処理に必要な幾何学的演算、特に座標変換に関する演算に利用される。頂点シェーダ11Aは、幾何学的演算の種類別に用意された演算器であっても、プログラムによって種々の幾何学的演算を処理可能な演算器であってもよい。

【0028】

ピクセルシェーダ11Bはレンダリング処理専用の演算器であり、レンダリング処理に必要な各ピクセルの色情報、すなわちピクセルデータの処理に関する演算に利用される。ピクセルシェーダ11Bは、VRAM 12から画像データをピクセル単位で読み出して、その成分間の和および積をピクセル単位で計算できる。ピクセルシェーダ11Bは、ピクセルデータの処理に関する演算の種類別に用意された演算器であっても、プログラムによって種々の演算をピクセル単位で処理可能な演算器であってもよい。さらに、同じプログラム可能な演算器がプログラムに応じて、頂点シェーダ11Aおよびピクセルシェーダ11Bとして使い分けられてもよい。

10

【0029】

なお、ピクセルデータは例えばARGB 4 : 4 : 4 : 4で表現される。RGBは三原色の各成分を表し、Aはアルファ値を表す。ここで、アルファ値は、同じピクセルデータの色成分を他のピクセルデータの色成分とアルファ合成するときの重みを表す。アルファ値は、正規化された場合0 ~ 1の間の数値をとり、百分率で表した場合0 ~ 100%の数値をとる。アルファ値は、アルファ合成における各ピクセルデータの色成分の不透明の度合いを意味する場合もある。

20

【0030】

ROPユニット11Cは、レンダリング処理専用の演算器であり、レンダリング処理において、ピクセルシェーダ11Bによって生成されたピクセルデータをVRAM 12に書き込む。ROPユニット11Cはさらに、そのピクセルデータの各成分と、VRAM 12に記憶された別のピクセルデータの各成分との和および積を計算できる。その機能を利用することで、ROPユニット11Cは特に、フレームバッファ12Aの画像データにVRAM 12の別領域の画像データをアルファ合成して、フレームバッファ12Aに書き込むことができる。

30

【0031】

VRAM 12は、例えば、シンクロナスDRAM (SDRAM)であり、好ましくは、DDR (Double - Data - Rate) - SDRAM、またはGDDR (Graphic - DDR) - SDRAMである。VRAM 12はフレームバッファ12Aを含む。フレームバッファ12Aは、GPU 11によって処理された、モニタ30に出力されるべき1フレームの画像データを記憶する。フレームバッファ12Aの各メモリセルが一つのピクセルの色情報、すなわち一組のピクセルデータを記憶する。ここで、ピクセルデータは例えばARGB 4 : 4 : 4 : 4で表現される。VRAM 12は、フレームバッファ12Aの他に、各種テクスチャ等の画像データの記憶領域やGPU 11用の演算バッファ領域を含む。

40

【0032】

I/O 14は、内部バス13をシステムバス60に接続するインターフェースであり、システムバス60を通してグラフィックスボード10とマザーボード20との間でデータを交換する。I/O 14はPCI - Express規格に準拠している。その他に、I/O 14はPCI規格またはAGP規格に準拠していてもよい。なお、I/O 14は、GPU 11と同じチップに組み込まれていてもよい。

【0033】

表示用データ生成器15は、フレームバッファ12Aからピクセルデータを読み出して

50

表示用データとして出力するためのチップ等のハードウェアである。表示用データ生成器 15 は、フレームバッファ 12 A のアドレス範囲をモニタ 30 の画面に対応させ、そのアドレス範囲の中に読み出しアドレスを生成するごとに、その読み出しアドレスからピクセルデータを順番に読み出して一連の表示用データとして出力する。なお、表示用データ生成器 15 は、GPU 11 と同じチップに組み込まれていてもよい。

【0034】

AV 端子 16 は、モニタ 30 に接続され、表示用データ生成器 15 から出力された表示用データを、モニタ 30 への出力に適した信号形式に変換してモニタ 30 に出力する。AV 端子 16 は例えば、アナログ RGB コネクタ 16 A、DVI コネクタ 16 B、および S 端子 16 C を含む。アナログ RGB コネクタ 16 A は、表示用データをアナログ RGB 信号に変換してアナログモニタ 30 A に出力する。DVI コネクタ 16 B は、表示用データを DVI 信号に変換してデジタルモニタ 30 B に出力する。S 端子 16 C は、表示用データを、NTSC、PAL、または HDTV の TV 信号に変換して TV 受像器 30 C に出力する。ここで、TV 信号は、S 信号、コンポジット信号、またはコンポーネント信号のいずれでもよい。AV 端子 16 はその他に、HDMI コネクタや D 端子等、他の種類のコネクタや端子を含んでもよい。なお、表示用データを適切な信号形式に変換する機能は、AV 端子 16 の代わりに GPU 11 に実装されていてもよい。その場合、GPU 11 は表示用データを、出力先のモニタ 30 の種類に応じた信号形式に変換して、AV 端子 16 からモニタ 30 に出力する。

【0035】

CPU 21 は、メインメモリ 22 に記憶されているプログラムを実行し、そのプログラムに従って、グラフィックスボード 10 に処理対象の画像データを与え、グラフィックスボード 10 の各要素の動作を制御する。CPU 21 はメインメモリ 22 から VRAM 12 に画像データを書き込むことができる。そのとき、CPU 21 は画像データの形式を、GPU 11 によって処理可能な形式、例えば ARGB 4 : 4 : 4 : 4 に変換してもよい。

【0036】

メインメモリ 22 は、CPU 21 によって実行されるプログラム、および、グラフィックスボード 10 による処理対象の画像データを記憶する。

【0037】

I/O 23 は、CPU 21 およびメインメモリ 22 をシステムバス 60 に接続するインタフェースであり、システムバス 60 を通してグラフィックスボード 10 とマザーボード 20 との間でデータを交換する。I/O 23 は PCI - Express 規格に準拠している。その他に、I/O 23 は PCI 規格または AGP 規格に準拠していてもよい。

【0038】

図 2 は、画像処理装置 10 A の機能構成を示すブロック図である。図 2 を参照するに、画像処理装置 10 A は、影描画手段 101、背景合成手段 102、および前景合成手段 103 を含む。これら三つの手段 101、102、103 は GPU 11 によって実現され、前景の影を生成して背景に描画する処理を行う。ここで、前景のデータおよび背景のデータは予め、例えば CPU 21 の命令によって VRAM 12 に記憶されている。なお、CPU 21 の代わりに GPU 11 の命令によって VRAM 12 に記憶されていてもよい。また、VRAM 12 の代わりに、CPU 21 あるいは GPU 11 がアクセス可能なメモリ、例えば、メインメモリ 22 に前景のデータおよび背景のデータが記憶されていてもよい。

【0039】

影描画手段 101 は、CPU 21 からの指示に従い、VRAM 12 に記憶された前景のデータからその前景の影のデータを生成して、フレームバッファ 12 A に書き込む。

【0040】

図 3 A は、影描画手段 101 による前景 FG の影 SH のデータの生成およびフレームバッファ 12 A への書き込みの説明図である。図 3 A を参照するに、影描画手段 101 はまず、影 SH の色とアルファ値 0 % とを示すピクセルデータでフレームバッファ 12 A の全体を埋める。影描画手段 101 は次に、VRAM 12 に記憶された前景 FG のデータから

10

20

30

40

50

その前景 F G の影 S H のアルファ値を生成してフレームバッファ 1 2 A に書き込む。ここで、影描画手段 1 0 1 は頂点シェーダ 1 1 A を利用して影 S H の形を計算してもよい。

【 0 0 4 1 】

図 3 B は、影描画手段 1 0 1 によってフレームバッファ 1 2 A に書き込まれた前景 F G の影 S H のデータを模式的に表す図である。図 3 B を参照するに、斜線部は影 S H の範囲を示す。その範囲の内側ではアルファ値が 0 % より大きいので影の色が表示され、その範囲の外側ではアルファ値が 0 % であるので影の色が表示されない。このように、フレームバッファ 1 2 A には影 S H のデータが記憶される。

【 0 0 4 2 】

なお、前景が一つで、光源が複数の場合や、前景が複数で光源が一つの場合、あるいはこれらの組み合わせの場合は、複数の異なる影が生じる。このような場合、影描画手段 1 0 1 は、それらの影のデータを一つずつ順番に生成してフレームバッファ 1 2 A に書き込む。新たに生成された影が、フレームバッファ 1 2 A に先に書き込まれた影と同じピクセルで重なる場合、影描画手段 1 0 1 は、新たに生成された影と先に書き込まれた影とでそのピクセルのアルファ値を比較して、いずれが大きい方をそのピクセルのアルファ値として選択する。こうして、影の重複描画が容易に防止される。

【 0 0 4 3 】

図 2 に戻り、背景合成手段 1 0 2 は、V R A M 1 2 に記憶された背景のデータをフレームバッファ 1 2 A の画像データにアルファ合成してフレームバッファ 1 2 A に書き込む。

【 0 0 4 4 】

図 4 A は、背景合成手段 1 0 2 による前景の影 S H のデータと背景 B G のデータとのアルファ合成の説明図である。図 4 A を参照するに、背景合成手段 1 0 2 は、V R A M 1 2 から背景 B G のピクセルデータを読み出して、背景 B G の各ピクセルデータをフレームバッファ 1 2 A の対応するピクセルデータにアルファ合成し、アルファ合成されたピクセルデータでフレームバッファ 1 2 A の元のピクセルデータを更新する。背景合成手段 1 0 2 はそれらの操作をフレームバッファ 1 2 A の全てのピクセルデータについて繰り返すことにより、アルファ合成された前景の影 S H と背景 B G とのデータをフレームバッファ 1 2 A に書き込むことができる。

【 0 0 4 5 】

図 4 B は、背景合成手段 1 0 2 によってフレームバッファ 1 2 A に書き込まれた、アルファ合成された前景の影 S H と背景 B G とのデータを模式的に表す図である。図 4 B を参照するに、斜線部は影 S H の範囲を示し、横線部は背景 B G の範囲を示す。影 S H の内側では影 S H の色と背景 B G の色とが、それぞれのアルファ値に応じた割合で加算されて表示される。一方、影 S H の外側では影 S H のアルファ値が 0 % であるので、背景 B G の色が背景 B G のアルファ値の重みで表示される。

【 0 0 4 6 】

図 2 に戻り、前景合成手段 1 0 3 は、V R A M 1 2 に記憶された前景のデータをフレームバッファ 1 2 A に書き込む。

【 0 0 4 7 】

図 5 A は、前景合成手段 1 0 3 による前景 F G のデータのフレームバッファ 1 2 A への書き込みの説明図である。図 5 A を参照するに、前景合成手段 1 0 3 は、V R A M 1 2 から前景 F G のピクセルデータを一組読み出すごとに、そのピクセルデータでフレームバッファ 1 2 A の対応するピクセルデータを更新する。前景合成手段 1 0 3 はそれらの操作を、V R A M 1 2 に記憶された前景 F G の全てのピクセルデータについて繰り返すことにより、前景 F G のデータをフレームバッファ 1 2 A に書き込む。

【 0 0 4 8 】

図 5 B は、前景合成手段 1 0 3 によってフレームバッファ 1 2 A に書き込まれた、前景 F G 、背景 B G 、および前景 F G の影 S H のデータを模式的に表す図である。図 5 B を参照するに、白色部は前景 F G の範囲を示し、斜線部は影 S H の範囲を示し、横線部は背景 B G の範囲を示す。前景 F G の内側では、影 S H の色および背景 B G の色にかかわらず、

10

20

30

40

50

前景 F G の色が前景 F G のアルファ値の重みで表示される。一方、前景 F G の外側では、図 4 B に示されている影 S H と背景 B G との合成画像が表示される。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像処理方法のフローチャートである。以下、図 6 を参照しながら、画像処理装置 1 0 A による画像処理方法について説明する。GPU 1 1 は、例えば、CPU 2 1 から画像処理の指示を受けたときに、以下の処理は開始される。

【 0 0 5 0 】

最初に、ステップ S 1 0 では、影描画手段 1 0 1 が、VRAM 1 2 に記憶された前景のデータを読み出して、その前景の影のデータを生成して、フレームバッファ 1 2 A に書き込む。

10

【 0 0 5 1 】

次いで、ステップ S 2 0 では、背景合成手段 1 0 2 が、VRAM 1 2 に記憶された背景のデータをフレームバッファ 1 2 A の画像データにアルファ合成してフレームバッファ 1 2 A に書き込む。なお、そのアルファ合成処理の詳細については後述する。

【 0 0 5 2 】

次いで、ステップ S 3 0 では、前景合成手段 1 0 3 が、VRAM 1 2 に記憶された前景のデータをフレームバッファ 1 2 A に書き込む。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、背景合成手段 1 0 2 による前景の影のデータと背景のデータとのアルファ合成処理のフローチャートである。以下、図 7 を参照しながら、そのアルファ合成処理の詳細について説明する。

20

【 0 0 5 4 】

最初に、ステップ S 2 1 では、背景合成手段 1 0 2 がピクセルシェーダ 1 1 B を利用して、VRAM 1 2 に記憶された背景のデータから一組のピクセルデータ、すなわち、一つのピクセルの色成分 B_C とアルファ値 B_A とを読み出す。

【 0 0 5 5 】

次いで、ステップ S 2 2 では、背景合成手段 1 0 2 がピクセルシェーダ 1 1 B を利用して、読み出されたピクセルデータの色成分 B_C とアルファ値 B_A との積 $B_C \times B_A$ を求める。その積 $B_C \times B_A$ はROPユニット 1 1 C に出力される。

30

【 0 0 5 6 】

次いで、ステップ S 2 3 では、背景合成手段 1 0 2 がROPユニット 1 1 C を利用して、フレームバッファ 1 2 A に記憶された前景の影のデータから、ステップ S 2 1 で読み出されたピクセルデータに対応するピクセルデータ、すなわち、当該ピクセルの色成分 S_C とアルファ値 S_A とを読み出す。

【 0 0 5 7 】

次いで、ステップ S 2 4 では、背景合成手段 1 0 2 がROPユニット 1 1 C を利用して、背景の色成分 B_C と背景のアルファ値 B_A との積 $B_C \times B_A$ 、および、前景の影の色成分 S_C と前景の影のアルファ値 S_A を用いて、アルファ合成された色成分 R_C を次式 (1) から求める。

40

【 0 0 5 8 】

$$R_C = S_C \times S_A + (B_C \times B_A) \times (1 - S_A) \cdots \cdots (1)$$

【 0 0 5 9 】

次いで、ステップ S 2 5 では、背景合成手段 1 0 2 がROPユニット 1 1 C を利用して、アルファ合成された色成分 R_C をフレームバッファ 1 2 A に書き込む。

【 0 0 6 0 】

次いで、ステップ S 2 6 では、背景合成手段 1 0 2 がピクセルシェーダ 1 1 B を利用して、1 フレームの全てのピクセルについてアルファ合成処理を終えたか否かを判定する。アルファ合成処理を終えていないピクセルが残っている場合 (ステップ S 2 6 で “ NO ” の場合)、処理がステップ S 2 1 から繰り返され、全てのピクセルについてアルファ合成

50

処理を終えた場合（ステップS26で“YES”の場合）、処理が図6のフローチャートに戻って、ステップS30に進む。

【0061】

ここで、背景合成手段102によるアルファ合成処理には、次に説明するGPUの持つアルファ合成機能を使用しない。それは以下の理由による。

【0062】

従来のアルファ合成機能では、書き込み先のバッファに予め書き込まれた画像データにソースバッファの画像データがアルファ合成される。GPUは特に、書き込み先のバッファの色成分DST_C、および、ソースバッファの色成分SRC_Cとアルファ値SRC_Aを用いて、アルファ合成された色成分RSL_Cを次式(2)から求める。

10

【0063】

$$RSL_C = SRC_C \times SRC_A + DST_C \times (1 - SRC_A) \dots \dots \dots (2)$$

【0064】

ここで、書き込み先のバッファの色成分DST_Cとしては、元のピクセルデータの色成分とアルファ値との積が利用される。

【0065】

この従来のアルファ合成機能を利用する場合、フレームバッファに背景のデータを先に書き込んでフレームバッファを書き込み先のバッファとして指定し、フレームバッファとは別の一時バッファに前景の影のデータを書き込んでその一時バッファをソースバッファとして指定する。それにより、式(2)では、書き込み先のバッファの色成分DST_Cとして背景の色成分B_Cとアルファ値B_Aとの積B_C×B_Aが用いられ、ソースバッファの色成分SRC_Cとアルファ値SRC_Aとして前景の影の色成分S_Cとアルファ値S_Aとがそれぞれ用いられる。従って、式(2)の結果RSL_Cとして式(1)の結果R_Cが得られる。すなわち、背景のデータに前景の影のデータが正しくアルファ合成される。

20

【0066】

しかし、この合成処理では、フレームバッファ12Aに前景の影のデータを先に書き込んでフレームバッファ12Aを書き込み先のバッファとして指定し、背景のデータが書き込まれたVRAM12の領域をソースバッファとして指定した場合、式(2)では、書き込み先のバッファの色成分DST_Cとして前景の影の色成分S_Cとアルファ値S_Aとの積S_C×S_Aが用いられ、ソースバッファの色成分SRC_Cとアルファ値SRC_Aとして背景の色成分B_Cとアルファ値B_Aとがそれぞれ用いられる。従って、式(2)の結果RSL_Cは式(1)の結果R_Cとは異なる。すなわち、前景の影のデータに背景のデータが正しくはアルファ合成されない。

30

【0067】

ステップS20のアルファ合成処理では、背景合成手段102が、GPU11の従来のアルファ合成機能に代えて、ピクセルシェーダ11BとROPユニット11Cとの各演算機能を利用して、式(1)の演算を実現させる。それにより、背景合成手段101は、フレームバッファ12Aに前景の影のデータを先に書き込んで、そのデータに背景のデータを正しくアルファ合成できる。

【0068】

第1の実施形態に係る画像処理装置10Aは、フレームバッファ12Aに前景の影のデータを背景のデータよりも先に書き込み、上記式(1)の演算によって、フレームバッファ12Aの画像データに背景のデータをアルファ合成する。それにより、画像処理装置10Aは、フレームバッファ12Aとは別の一時バッファを利用することなく、前景の影のデータを背景のデータに正しくアルファ合成することができる。その結果、画像処理装置10Aは、VRAM12等、画像処理に割り当てられるメモリの容量および帯域をさらに削減できる。

40

【0069】

第1の実施形態に係る画像処理装置10Aは、GPU11を利用して、影描画手段101、背景合成手段102、および前景合成手段103を実現する。画像処理装置10Aは

50

その他に、GPU 11の代わりにCPU 21を利用して、それら三つの手段101、102、103の一つ以上を実現してもよい。また、各手段101、102、103は、前景のデータおよび/または背景のデータを、VRAM 12の代わりに、メインメモリ22から読み出してもよい。さらに、フレームバッファ12Aは、VRAM 12の代わりにメインメモリ22の中に組み込まれていてもよい。

【0070】

《第2の実施形態》

図8は、本発明の第2の実施形態に係るビデオ編集システム200のハードウェア構成を示すブロック図である。図8を参照するに、第2の実施形態に係るビデオ編集システム200はノンリニアビデオ編集システムであり、パーソナルコンピュータ等のコンピュータ端末を用いて実現される。ビデオ編集システム200は、画像処理システム100、HDD 300A、ドライブ400A、入出力インタフェース500、ユーザインタフェース600、およびエンコーダ700を備えている。ビデオ編集システム200はそれら他に、外部のLANやインターネットに接続可能なネットワークインタフェースをさらに備えてもよい。

10

【0071】

画像処理システム100は、グラフィックスボード10、マザーボード20、およびシステムバス60を含む。グラフィックスボード10は、画像処理装置10A、内部バス13、I/O 14、表示用データ生成器15、およびAV端子16を含む。マザーボード20は、CPU 21、メインメモリ22、およびI/O 23を含む。画像処理システム100は、図1に示されている要素と同様な要素を含み、図8ではそれら同様な要素に対して、図1に示されている符号と同じ符号を付し、詳細な説明については、第1の実施形態における説明を援用する。

20

【0072】

なお、CPU 21は、画像処理システム100の各要素に加えて、ビデオ編集システム200の各要素を制御する。また、AV端子16は、図1に示されているコネクタ等16A、16B、16Cに加えて、例えばIEEE 1394インタフェースを含み、それを利用して第1カメラ501Aとの間でAVデータの入出力を行う。AV端子16は、第1カメラ501Aの他にも、VTR、スイッチャー、送出サーバー等、AVデータを扱う様々な機器との間でAVデータの入出力を行ってもよい。

30

【0073】

HDD 300Aおよびドライブ400Aは、ビデオ編集システム200を実現するコンピュータ端末に内蔵され、システムバス60に接続されている。なお、HDD 300Aの代わりに、図8に示されているように、入出力インタフェース500を通してシステムバス60に接続された外付けのHDD 300Bを設けてもよく、HDD 300AとHDD 300Bの両方を設けてもよい。HDD 300Bはネットワークを介して入出力インタフェース500に接続されてもよい。同様に、ドライブ400Aの代わりに、またはドライブ400Aに加えて、外付けのドライブ400Bを設けてもよい。

【0074】

ドライブ400Aおよびドライブ400Bは、DVD 401等のリムーバブルメディアに、映像データおよび/または音声データを含むAVデータの記録再生を行う。リムーバブルメディアとしては、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等が挙げられる。

40

【0075】

入出力インタフェース500は、HDD 300Bやドライブ400Bの他に、ユーザインタフェース600の各要素61~64や、第2カメラ501B等の外部機器に内蔵される記憶媒体をシステムバス60に接続する。入出力インタフェース500は、例えばIEEE 1394インタフェースを利用して第2カメラ501Bとの間でAVデータの入出力を行う。入出力インタフェース500は、第2カメラ501Bの他にも、VTR、スイッチャー、送出サーバー等、AVデータを扱う様々な機器との間でAVデータの入出力を行

50

うことができる。

【0076】

ユーザインタフェース600は、入出力インタフェース500を通してシステムバス60に接続されている。ユーザインタフェース600は例えば、マウス601、キーボード602、ディスプレイ603、およびスピーカ604を含む。ユーザインタフェース600は、タッチパネル(図示せず)等、他の入力デバイスを含んでもよい。

【0077】

エンコーダ700は、AVデータの符号化処理専用の回路であり、システムバス60から供給されたAVデータを、例えば、MPEG(Moving Picture Experts Group)方式で圧縮符号化してシステムバス60に出力する。なお、エンコーダ700は、グラフィックスボード10またはマザーボード20に統合されていてもよい。さらに、エンコーダ700はGPU11の中に組み込まれていてもよい。また、エンコーダ700は、圧縮を目的としない符号化処理に利用されてもよい。

【0078】

図9は、第2の実施形態に係るビデオ編集システム200の機能構成を示すブロック図である。図9を参照するに、ビデオ編集システム200は、編集部201、符号化部202、および出力部203を含む。これら三つの機能部201、202、203は、CPU21に所定のプログラムを実行させることによって実現される。画像処理装置10Aは、影描画手段101、背景合成手段102、および前景合成手段103を含む。これら三つの手段101、102、103は、図2に示されている手段101、102、103と同様であるので、それらの詳細については、第1の実施形態に係る手段101、102、103についての説明を援用する。

【0079】

編集部201は、ユーザの操作に従い、編集対象のAVデータを選択して、それに対する編集情報を作成する。編集情報は、編集対象のAVデータから一連のAVデータストリームを編集する処理の内容を規定する情報である。編集情報は、例えば、そのAVデータストリームの各部分を構成する素材データの一部または全体を参照する情報、すなわちクリップを含む。編集情報はさらに、クリップごとに、その参照先の素材データを含むファイルの識別情報と形式、静止画や動画等の素材データの種類、映像サイズ、アスペクト比、フレームレート、および/または、素材データの参照部分の時間軸上、すなわちタイムライン上での開始位置と終了位置との各タイムコードを含む。編集情報はその他に、クリップごとに、その参照先の素材データに対する、復号処理やエフェクト処理等の編集処理の内容を規定する情報を含む。ここで、エフェクト処理の種類には、例えば、各クリップに対応する映像の色や明るさの調整、各クリップに対応する映像全体に対する特殊効果、および、複数のクリップ間での映像の合成等が含まれる。

【0080】

編集部201はさらに、編集情報に基づき、選択されたAVデータを読み出してそれに対して編集処理を行い、一連のAVデータストリームとして出力する。

【0081】

具体的には、編集部201は、まず、DVD401、HDD300A、またはHDD300B等のリソースに記憶されたファイルの一覧を、ユーザインタフェース600に含まれるディスプレイ603に表示する。それらのファイルは、映像データ、音声データ、静止画、またはテキストデータ等を含む。ユーザはマウス601やキーボード602を操作して、その一覧の中から、編集対象のデータ、すなわち素材データを含むファイルを選択する。編集部201は、ユーザによるファイルの選択を受け付け、選択されたファイルに対応するクリップをディスプレイ603に表示する。

【0082】

図10は、編集ウィンドウEWの一例である。編集部201は、ディスプレイ603にこの編集ウィンドウEWを表示してユーザから編集操作を受け付ける。図10を参照するに、編集ウィンドウEWは、例えば、素材ウィンドウBW、タイムラインウィンドウTW

、およびプレビューウィンドウPWを含む。

【0083】

編集部201は、素材ウィンドウBWに、選択された編集対象のファイルに対応するクリップIC1を表示する。

【0084】

編集部201は、タイムラインウィンドウTWに複数のトラックTRを表示し、各トラックTR上へのクリップCL1～CL4の配置を受け付ける。図10では、各トラックTRは画面の水平方向に伸びている細長い帯状領域である。各トラックTRはタイムライン上での位置情報を示す。図10では、各トラックTRの上を画面の水平方向に左から右へ進むほどタイムライン上の位置が進むように、各トラックTR上の水平方向での位置がタイムライン上の位置に対応づけられている。編集部201は、例えばユーザによるマウス601の操作を通して、素材ウィンドウBWから各トラックTR上へのクリップCL1～CL4の配置を受け付ける。

10

【0085】

編集部201は、タイムラインウィンドウTWにタイムラインカーソルTLCと時間軸目盛りTLSとを表示してもよい。図10では、タイムラインカーソルTLCは、時間軸目盛りTLSから画面の垂直方向に伸びた直線であり、各トラックTRと垂直に交差している。タイムラインカーソルTLCはタイムラインウィンドウTWの中を水平方向に移動可能である。タイムラインカーソルTLCの端が指す時間軸目盛りTLSの値は、タイムラインカーソルTLCと各トラックTRとの交差点のタイムライン上での位置を表す。

20

【0086】

編集部201は、各トラックTR上に配置される各クリップCL1～CL4のタイムライン上での開始位置であるインポイントIPと終了位置であるアウトポイントOPとの設定、および、各トラックTR上に配置された後での各クリップCL1～CL4のインポイントIPとアウトポイントOPとの変更を受け付ける。

【0087】

編集部201は、各トラックTR上に配置された各クリップCL1～CL4について、エフェクト処理の設定、例えば、各クリップCL1～CL4に対応する映像の色や明るさの調整、各映像に対する特殊効果の設定、異なるトラックTRに並列に配置された第2クリップCL2と第3クリップCL3等の間での映像の合成等をユーザから受け付ける。

30

【0088】

編集部201は、プレビューウィンドウPWに、タイムラインカーソルTLCの示すタイムライン上の位置に配置されたクリップに対応する映像を表示する。図10では、タイムラインカーソルTLCの示す、第3クリップCL3内の位置に対応する映像IMがプレビューウィンドウPWに表示される。編集部201はまた、タイムラインウィンドウTWに配置されたクリップCL1～CL4のうち、指定された範囲に対応する動画像をプレビューウィンドウPWに表示する。ユーザは、プレビューウィンドウPWに表示された映像から、編集部201によって受け付けられた編集処理の結果を確認できる。

【0089】

編集部201は、タイムラインウィンドウTW内のトラックTR上でのクリップCL1～CL4の配置、および、各クリップCL1～CL4に設定された編集処理の内容に基づいて編集情報を生成する。編集部201はさらに、その編集情報に従い、各クリップCL1～CL4が参照するファイルから素材データを読み出して復号し、各クリップCL1～CL4に設定されたエフェクト処理を素材データに加え、その結果得られたAVデータをタイムライン上の順番で連結して一連のAVデータストリームとして出力する。そのとき、編集部201は、必要に応じて、復号処理および/またはエフェクト処理に画像処理装置10Aを利用する。

40

【0090】

符号化部202は、図8に示されているエンコーダ700のデバイスドライバである。符号化部202はその他に、CPU21によって実行されるAVデータの符号化処理モジ

50

ルールであってもよい。符号化部 202 は、編集部 201 から出力された AV データストリームを符号化する。その符号化方式は編集部 201 によって設定される。

【0091】

出力部 203 は、符号化された AV データストリームを所定のファイル形式または伝送形式に整形する。そのファイル形式または伝送形式は編集部 201 によって設定される。具体的には、出力部 203 は、必要に応じて、図 8 に示されている表示用データ生成器 15 や AV 端子 16 を利用し、符号化された AV データストリームに、その復号に必要な情報やパラメータ、その他規定された情報を加え、それらのデータ全体を規定された形式に整える。

【0092】

出力部 203 はさらに、システムバス 60 を通して任意の記録媒体、例えば、HDD 300A、HDD 300B、または、ドライブ 400A 若しくはドライブ 400B に装着された DVD 401 等に、整形された AV データストリームを書き込む。出力部 203 はその他に、整形された AV データストリームを、ネットワークインタフェースを通して接続されたデータベースや情報端末に送信することもできる。出力部 203 は、整形された AV データストリームを、AV 端子 16 や入出力インタフェース 500 から外部機器に出力することもできる。

【0093】

編集部 201 は、画像処理装置 10A の影描画手段 101、背景合成手段 102、および前景合成手段 103 をエフェクト処理に利用する。それにより、編集部 201 は、エフェクト処理の一つとして、例えば図 10 に示されている第 2 クリップ CL2 に対応する画像の影、または、球体や箱等、所定の仮想的な物体を生成し、さらにその物体の影を生成して、第 3 クリップ CL3 に対応する背景に描画する処理を提供できる。編集部 201 は、前景のデータと背景のデータとを VRAM 12 に書き込んだ上で画像処理装置 10A に影の生成を指示する。その結果、画像処理装置 10A から出力された、前景、その影、および背景の合成画像のデータは、編集部 201 によって符号化部 202 に出力され、または、表示用データ生成器 15、AV 端子 16、入出力インタフェース 500 によってモニタ 30 若しくはディスプレイ 603 に表示される。

【0094】

第 2 の実施形態に係るビデオ編集システム 200 は、画像処理装置 10A が、第 1 の実施形態に係るものと同様に、フレームバッファ 12A に前景の影のデータを背景のデータよりも先に書き込み、式 (1) の演算によって、フレームバッファ 12A の画像データに背景のデータをアルファ合成する。それにより、画像処理装置 10A は、フレームバッファ 12A とは別の一時バッファを利用することなく、前景の影のデータを背景のデータに正しくアルファ合成することができる。その結果、第 2 の実施形態に係るビデオ編集システム 200 は、VRAM 12 等、画像処理に割り当てられるメモリの容量および帯域をさらに削減できる。

【0095】

なお、第 2 の実施形態に係るビデオ編集システム 200 は、GPU 11 を利用して、影描画手段 101、背景合成手段 102、および前景合成手段 103 を実現する。ビデオ編集システム 200 はその他に、GPU 11 の代わりに CPU 21 を利用して、それら三つの手段 101、102、103 の一つ以上を実現してもよい。また、各手段 101、102、103 は、前景のデータおよび/または背景のデータを、VRAM 12 の代わりに、メインメモリ 22 から読み出してもよい。さらに、フレームバッファ 12A は、VRAM 12 の代わりにメインメモリ 22 の中に組み込まれていてもよい。

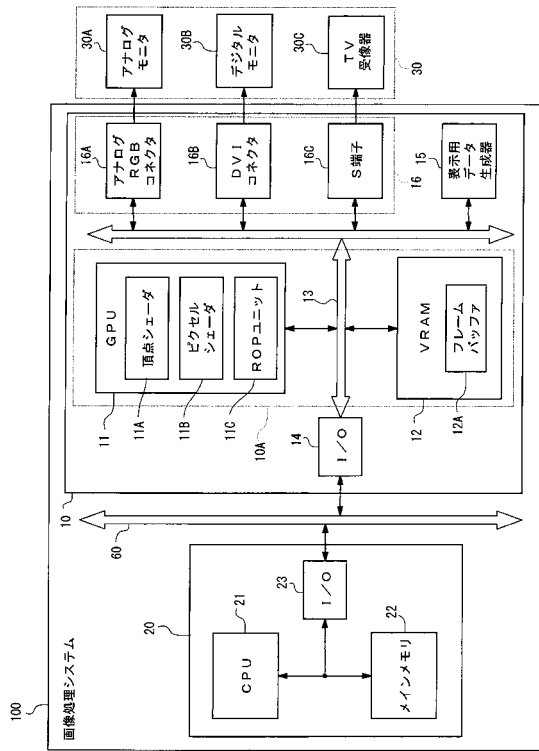
10

20

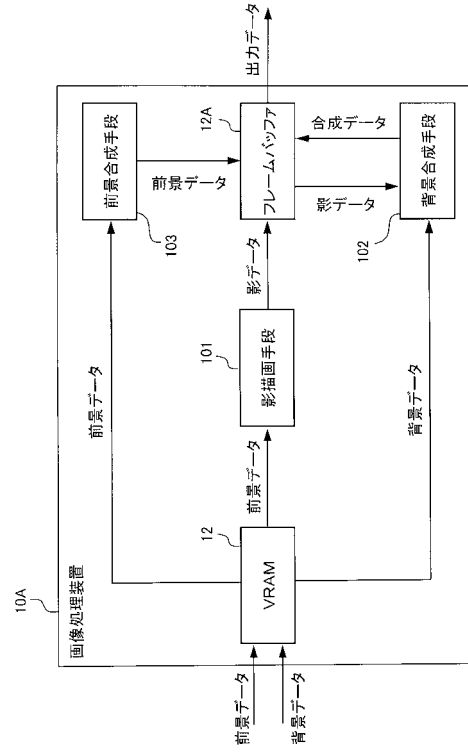
30

40

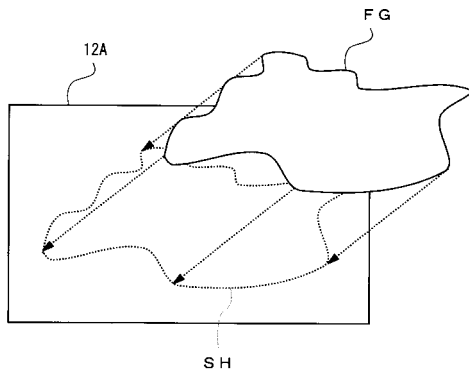
【図 1】



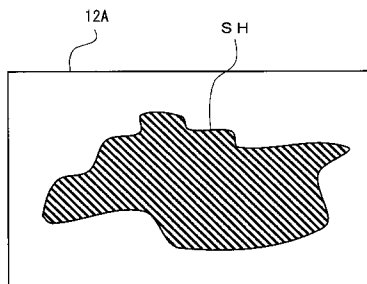
【図 2】



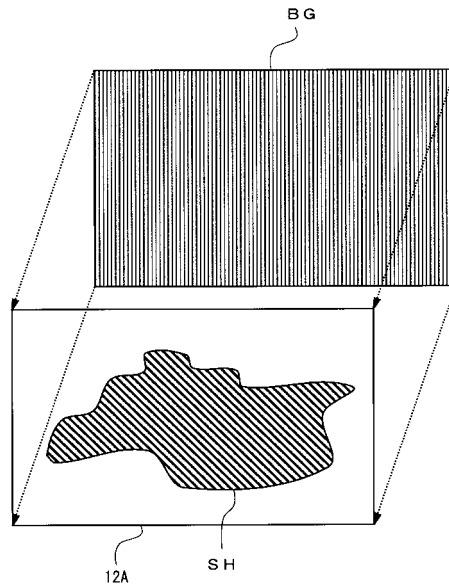
【図 3 A】



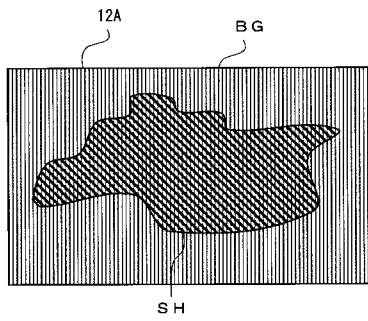
【図 3 B】



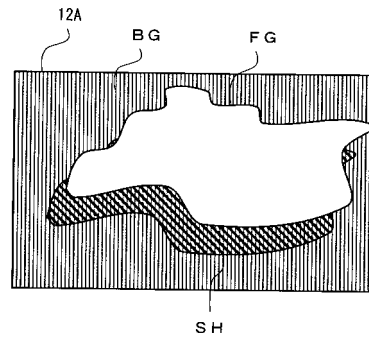
【図 4 A】



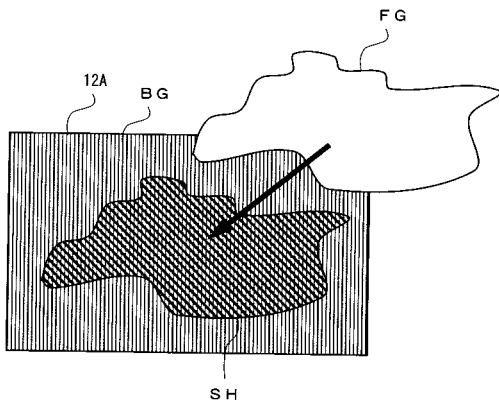
【図4B】



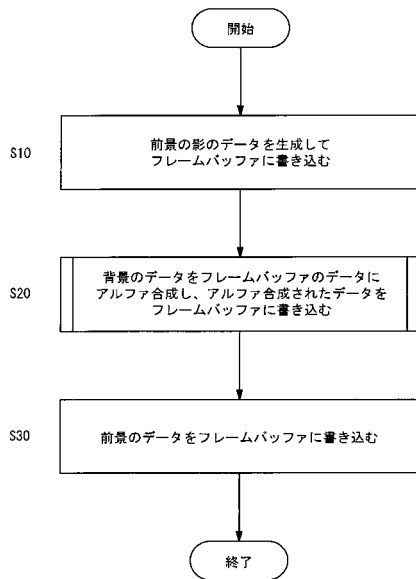
【図5B】



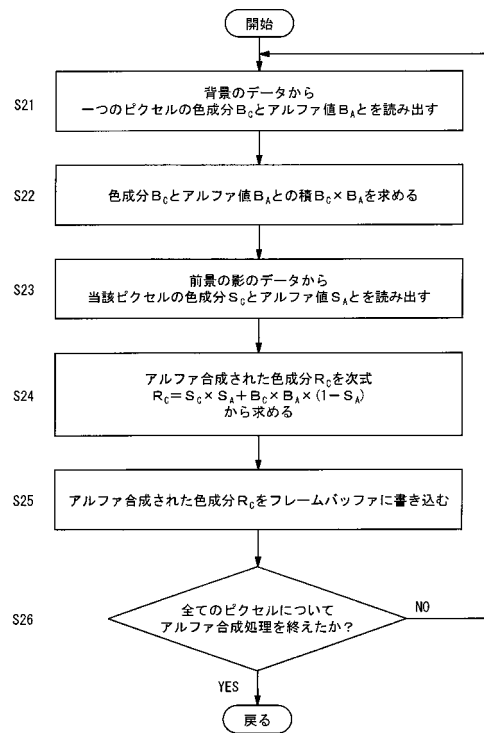
【図5A】



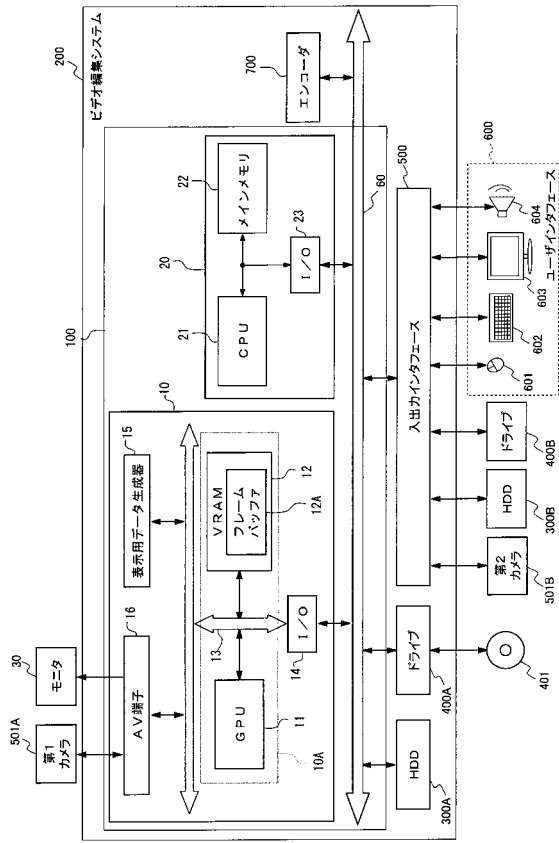
【図6】



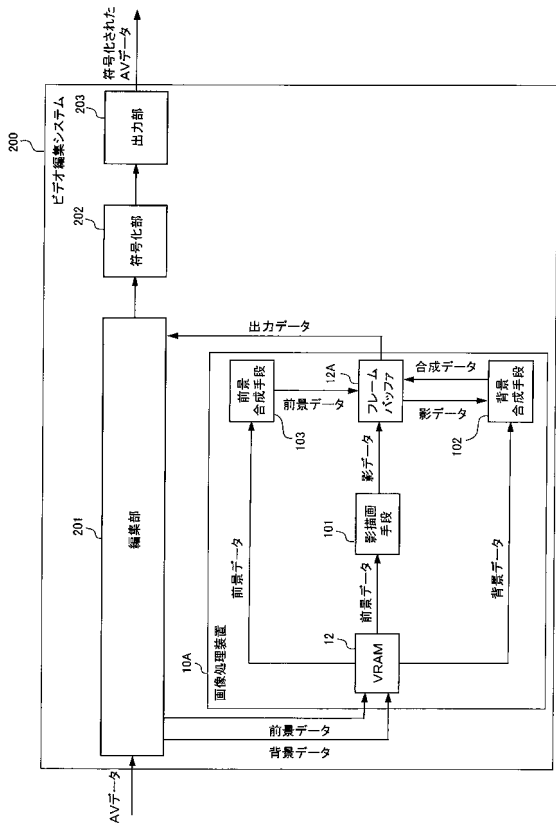
【図7】



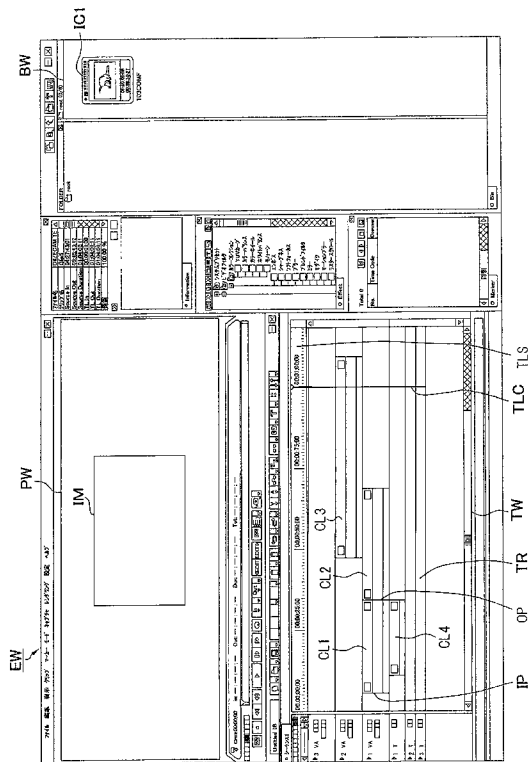
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100123629

弁理士 吹田 礼子

(72)発明者 玉置 伸匡

日本国兵庫県神戸市西区室谷1丁目2番地の2 トムソン・カノーブス株式会社内

審査官 千葉 久博

(56)参考文献 特開2006-238429(JP,A)

特開2004-295916(JP,A)

特開2001-188917(JP,A)

特開2001-034778(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0237053(US,A1)

米国特許第7113183(US,B1)

米国特許第6437782(US,B1)

富手要, 外2名, "複合現実感における影の光学的整合性に関する検討とレイトレーシングによる実現", 情報処理学会研究報告, 日本, 社団法人情報処理学会, 2008年 1月17日, 第2008巻, 第3号, p.75-80

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 15/00-15/87

G09G 5/00-5/42

A63F 9/24, 13/00-13/12

G06T 13/00-13/80, 19/00, 19/20