

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6340333号  
(P6340333)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

**A 6 1 B 1/045 (2006.01)**  
**G 0 2 B 23/24 (2006.01)**

A 6 1 B 1/045 6 1 0  
G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-53187 (P2015-53187)  
(22) 出願日 平成27年3月17日(2015.3.17)  
(65) 公開番号 特開2016-171900 (P2016-171900A)  
(43) 公開日 平成28年9月29日(2016.9.29)  
審査請求日 平成29年6月23日(2017.6.23)

(73) 特許権者 000000376  
オリンパス株式会社  
東京都八王子市石川町2951番地  
(74) 代理人 100074099  
弁理士 大菅 義之  
(72) 発明者 田子 宏樹  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
  
審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の演算ユニットと、  
前記複数の演算ユニットの使用率を取得する第1の取得部と、  
過去に実行されたプログラム毎の、当該プログラムの実行に使用された前記複数の演算ユニットの使用率を記憶する記憶部と、  
前記第1の取得部により取得された使用率と、前記記憶部に記憶されているプログラム毎の使用率とに基づいて、実行待ちのプログラムの中から、次に実行させるプログラムを決定する決定部と、  
を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

プログラムが実行されたときに、当該プログラムの実行に使用された前記複数の演算ユニットの使用率を取得する第2の取得部を更に備え、  
前記第2の取得部により取得された使用率が前記記憶部に記憶される、  
ことを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

【請求項3】

前記決定部は、即時に実行を開始させることが可能なプログラムであって、且つ、実行待ちの順番が最先のプログラムを、次に実行させるプログラムとして決定する、  
ことを特徴とする請求項1又は2記載の内視鏡装置。

【請求項4】

前記決定部は、前記実行待ちのプログラムの中に、所定時間内に実行しなければならないプログラムがある場合には、当該プログラムを優先して、次に実行させるプログラムとして決定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記複数の演算ユニットは、GPU (Graphics Processing Unit) に含まれる複数の演算ユニットである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、内視鏡により取得された映像信号を処理する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、映像信号を処理する分野においては、GPU (Graphics Processing Unit) が知られている。GPUは、例えば複数のVALU (Vector Arithmetic Logic Unit) を含むCU (Compute Unit) を複数備えた構成を有し、映像処理等を非常に高速に行うことができる。近年では、CKE (Concurrent Kernel Execution) と称する、複数のカーネル (GPU上で動作するプログラム) を並列処理する仕組みを持ったGPUが一般的であり、全てのCUをフル活用した高度な並列処理が実現可能になっている。

20

【0003】

一方で、GPU上でカーネルの処理をどのように分割し、また、分割した処理をどのようにCUに配分して実行させるかについては、カーネルコンパイラやGPU上のスケジューラに委ねられる部分が多く、カーネルを実行する際のGPUの状態 (ハードウェアリソースの使用状況等) に依存する。これは、GPUが実行するカーネルが同一であっても、GPUに対してカーネルの実行を指示してからGPUがそのカーネルの実行を完了するまでに要する時間が、その都度、異なってしまい、その時間を予測することができないことを示唆する。

【0004】

このことから、特に処理時間に制約のある医療分野の内視鏡装置では、GPUを安易に採用することはできない。仮に、GPUを採用するのであれば、カーネルの処理を適切に分割し、分割した処理を適切にCUに配分して実行させる仕組みが必要になる。

30

【0005】

なお、映像信号を処理する分野においては、次のような装置も知られている。

例えば、描画コマンドに基づいて画像データの複数の描画領域を夫々描画する複数の描画手段を有する画像形成装置において、現在の画像データが描画される際の、複数の描画領域夫々に対する描画処理の負荷量を算出し、描画コマンドに基づいて、次の画像データが描画される際の、複数の描画領域夫々に対する描画処理の負荷量の変化を予測し、上記の算出結果と予測結果とに基づいて、次の画像データが描画される際の、複数の描画領域夫々に対する描画処理の負荷量を算出し、その算出結果に基づいて、複数の描画手段に対して処理を割り当てるようにしたものが知られている (例えば特許文献1参照)。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-127664号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

以上のような実情を踏まえ、本発明は、並列処理が可能な複数の演算ユニットを含む内視鏡装置において、その複数の演算ユニットにプログラムの処理を適切に配分して実行さ

50

せることができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様は、複数の演算ユニットと、前記複数の演算ユニットの使用率を取得する第1の取得部と、過去に実行されたプログラム毎の、当該プログラムの実行に使用された前記複数の演算ユニットの使用率を記憶する記憶部と、前記第1の取得部により取得された用率と、前記記憶部に記憶されているプログラム毎の使用率とに基づいて、実行待ちのプログラムの中から、次に実行させるプログラムを決定する決定部と、を備える内視鏡装置を提供する。

【0009】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、プログラムが実行されたときに、当該プログラムの実行に使用された前記複数の演算ユニットの使用率を取得する第2の取得部を更に備え、前記第2の取得部により取得された使用率が前記記憶部に記憶される、内視鏡装置を提供する。

【0010】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記決定部は、即時に実行を開始させることが可能なプログラムであって、且つ、実行待ちの順番が最先のプログラムを、次に実行させるプログラムとして決定する、内視鏡装置を提供する。

【0011】

本発明の第4の態様は、第1乃至3の何れか一つの態様において、前記決定部は、前記実行待ちのプログラムの中に、所定時間内に実行しなければならないプログラムがある場合には、当該プログラムを優先して、次に実行させるプログラムとして決定する、内視鏡装置を提供する。

【0012】

本発明の第5の態様は、第1乃至4の何れか一つの態様において、前記複数の演算ユニットは、GPU (Graphics Processing Unit) に含まれる複数の演算ユニットである、内視鏡装置を提供する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、並列処理が可能な複数の演算ユニットを含む内視鏡装置において、その複数の演算ユニットにプログラムの処理を適切に配分して実行させることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施形態に係る内視鏡装置を含む内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図2】第1の実施形態に係る、画像処理部及びシステム制御部の内部構成例を示す図である。

【図3】第1の実施形態に係る、画像処理部及びシステム制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】第2の実施形態に係る、画像処理部及びシステム制御部の内部構成例を示す図である。

【図5】第2の実施形態に係る、画像処理部及びシステム制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

<第1の実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態に係る内視鏡装置を含む内視鏡システムの構成例を示す図である。なお、この内視鏡システムは、例えば医療機関（病院等）で使用される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

図 1 に示したように、内視鏡システム 1 は、内視鏡 2、ケーブル 3、及び内視鏡装置 4 を含み、内視鏡 2 がケーブル 3 を介して内視鏡装置 4 に接続される構成を有する。

内視鏡 2 は、スコープ制御部 2 1、照明光学系 2 2、対物光学系 2 3、及び撮像素子 2 4 を含む。スコープ制御部 2 1 は、内視鏡装置 4 の後述のビデオプロセッサ機能部 4 1 のシステム制御部 4 1 2 からケーブル 3 を介して入力される撮像制御信号に応じて撮像素子 2 4 を制御する。照明光学系 2 2 は、内視鏡装置 4 の後述の光源機能部 4 2 の光源 4 2 2 から出射されて図示しないライトガイドを介して導かれた照明光を被写体に照明する。対物光学系 2 3 は、被写体からの反射光（被写体に照明された照明光の反射光）を撮像素子 2 4 の撮像面に結像する。撮像素子 2 4 は、スコープ制御部 2 1 の制御の下に、撮像面に結像されている被写体像（被写体からの反射光）を電気信号である映像信号に変換し、その映像信号を、ケーブル 3 を介して内視鏡装置 4 の後述のビデオプロセッサ機能部 4 1 の画像処理部 4 1 1 へ出力する。

10

## 【 0 0 1 8 】

ケーブル 3 は、内視鏡 2 と内視鏡装置 4 との間で送受される信号（映像信号、撮像制御信号）を伝送する信号線を含む。

内視鏡装置 4 は、ビデオプロセッサ機能部 4 1、光源機能部 4 2、モニタ 4 3、記録媒体 4 4、及び操作部 4 5 を含む。

## 【 0 0 1 9 】

ビデオプロセッサ機能部 4 1 は、画像処理部 4 1 1 及びシステム制御部 4 1 2 を含む。画像処理部 4 1 1 は、C K E 機能を有する G P U であって、システム制御部 4 1 2 の制御の下に、撮像素子 2 4 からケーブル 3 を介して入力される映像信号を処理する。システム制御部 4 1 2 は、画像処理部 4 1 1、光源機能部 4 2 の光源制御部 4 2 1、及び内視鏡 2 のスコープ制御部 2 1 など、内視鏡システム 1 の各部を制御する。また、システム制御部 4 1 2 は、操作部 4 5 が受け付けたユーザ操作に応じた制御等も行う。

20

## 【 0 0 2 0 】

光源機能部 4 2 は、光源制御部 4 2 1 及び光源 4 2 2 を含む。光源制御部 4 2 1 は、システム制御部 4 1 2 の制御の下に、光源制御信号を光源 4 2 2 へ出力し、光源 4 2 2 を制御する。光源 4 2 2 は、光源制御部 4 2 1 から入力される光源制御信号に応じて照明光を出射する。

30

## 【 0 0 2 1 】

モニタ 4 3 は、画像処理部 4 1 1 により処理された映像信号に応じた映像を表示する。記録媒体 4 4 は、画像処理部 4 1 1 により処理された映像信号に応じた映像を記録する。操作部 4 5 は、ユーザからの各種操作を受け付け、システム制御部 4 1 2 に通知する。

## 【 0 0 2 2 】

なお、内視鏡システム 1 において、ビデオプロセッサ機能部 4 1 及び光源機能部 4 2 は、図 1 に示したように一体として構成してもよいし、又は別体として構成してもよい。後者の場合には、光源機能部 4 2 が内視鏡装置 4 に対して別の装置として設けられるように構成してもよい。あるいは内視鏡 2、ケーブル 3、及び内視鏡装置 4 を一体として構成してもよい。

40

## 【 0 0 2 3 】

また、内視鏡 2 は、軟性内視鏡、硬性内視鏡、又は光学式内視鏡（ファイバースコープや外科手術用の光学視管）に接続されたカメラヘッド等としてもよい。

また、撮像素子 2 4 は、C C D（Charge-Coupled Device）又は C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等のイメージセンサとしてもよい。

## 【 0 0 2 4 】

また、被写体への照明光の照明方式は、同時式又は面順次式等としてもよい。ここで、同時式とは、白色光を被写体に照明する方式であり、面順次式とは、波長帯域の異なる光を時系列に順次照明する方式である。

## 【 0 0 2 5 】

50

また、光源 4 2 2 は、半導体光源又はランプ光源等としてもよい。ここで、半導体光源は、例えば白色光を出射する白色 L E D、R G B（赤緑青）の各色の色成分毎に異なる半導体光源を用いるもの（R、G、及び B の各 L E D を有する光源）、又はレーザ光源等である。あるいは、上述のように内視鏡 2、ケーブル 3、及び内視鏡装置 4 を一体として構成した場合等に、光源 4 2 2 としての半導体光源が内視鏡 2 の先端部に設けられるように構成してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、内視鏡 2 と内視鏡装置 4 との間の信号の送受は、図 1 に示したように有線により行われるように構成してもよいし、又は無線により行われるように構成してもよい。

また、モニタ 4 3 は、液晶モニタ等としてもよい。また、モニタ 4 3 は、図 1 に示したように内視鏡装置 4 に内蔵される構成としてもよいし、又は内視鏡装置 4 に対して外付けされる構成としてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、記録媒体 4 4 は、図 1 に示したように内視鏡装置 4 に内蔵される構成としてもよいし、又は記録媒体 4 4 を内視鏡装置 4 に対して着脱自在の S D カードや U S B（ Universal Serial Bus ）メモリ等の記録媒体として構成してもよい。あるいは、記録媒体 4 4 を、内視鏡装置 4 にローカル接続された外部記録装置の記録媒体、又は内視鏡装置 4 にネットワークを介して接続された外部記録装置（サーバ等）の記録媒体等として構成してもよい。

【 0 0 2 8 】

また、操作部 4 5 は、図 1 に示したように内視鏡装置 4 に内蔵される構成としてもよいし、又は内視鏡装置 4 に対して外付けされる構成としてもよい。前者の場合には、操作部 4 5 を、内視鏡装置 4 の前面に設けられたフロントパネルスイッチ等として構成してもよい。この場合、そのフロントパネルスイッチは、物理的なスイッチ、又はタッチパネル等によって実現される仮想的なスイッチ等であってもよい。また、操作部 4 5 が内視鏡装置 4 に対して外付けされる構成とした場合には、操作部 4 5 を、内視鏡装置 4 に接続されるキーボード、内視鏡 2 に設けられたスコープスイッチ、又は内視鏡装置 4 に有線又は無線による接続される可搬型情報端末装置（タブレット型 P C（ Personal Computer ）、スマートフォン等）等として構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、画像処理部 4 1 1 及びシステム制御部 4 1 2 の内部構成例を示す図である。但し、ここでは、システム制御部 4 1 2 の内部構成例として、画像処理部 4 1 1 に主に関係する要素（映像信号の処理に主に関係する要素）のみを示す。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示したように、画像処理部 4 1 1 は、映像信号を処理するための複数の処理ユニット 4 1 1 1 を含む。各処理ユニット 4 1 1 1 は、複数の V A L U を含み、カーネルの処理を実行する。なお、以下では、複数の処理ユニット 4 1 1 1 を、「処理ユニット群」という。

【 0 0 3 1 】

また、画像処理部 4 1 1 は、システム制御部 4 1 2 により実行指示されたカーネルを、その時点で使用されていない処理ユニット 4 1 1 1 を使用して実行する機能を有する。また、画像処理部 4 1 1 は、処理ユニット群の使用率（使用量）を算出し、その使用率をシステム制御部 4 1 2 に通知する機能を有する。さらに、画像処理部 4 1 1 は、カーネルを実行したときに、当該カーネルの実行に使用した処理ユニット群の使用率（使用量）を算出し、その使用率をシステム制御部 4 1 2 に通知する機能を有する。なお、カーネルの実行に使用される処理ユニット群の使用率は、カーネルが同一であれば同一（又は略同一）の使用率となる。

【 0 0 3 2 】

システム制御部 4 1 2 は、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1、第 2 の使用率取得部 4 1 2 2、使用率記憶部 4 1 2 3、メモリ 4 1 2 4、カーネル選択部 4 1 2 5、及びカーネル実行

10

20

30

40

50

指示部 4 1 2 6 を含む。

【 0 0 3 3 】

第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 は、画像処理部 4 1 1 の処理ユニット群の使用率を画像処理部 4 1 1 から取得する。第 2 の使用率取得部 4 1 2 2 は、画像処理部 4 1 1 によりカーネルが実行されたときに、当該カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率を画像処理部 4 1 1 から取得する。

【 0 0 3 4 】

使用率記憶部 4 1 2 3 は、過去に画像処理部 4 1 1 により実行されたカーネル毎の、当該カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率を記憶する。例えば、図示はしないが、使用率記憶部 4 1 2 3 には、過去の色補正処理カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率が 3 0 %、過去の明るさ補正処理カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率が 2 0 %、過去の画像合成処理カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率が 1 0 %、及び過去の J P E G (Joint Photographic Experts Group) 圧縮処理カーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率が 1 0 % 等というように、過去に実行されたカーネル毎の処理ユニット群の使用率が記憶される。なお、このカーネル毎の処理ユニット群の使用率は、第 2 の使用率取得部 4 1 2 2 により取得されたものである。

【 0 0 3 5 】

メモリ 4 1 2 4 は、実行待ちのカーネルを格納 (記憶) する。図 2 に示した例では、メモリ 4 1 2 4 への格納順に、「カーネル # 1」(色補正処理カーネル)、「カーネル # 2」(明るさ補正処理カーネル)、「カーネル # 3」(画像合成処理カーネル)、及び「カーネル # 4」(J P E G 圧縮処理カーネル)が格納されている状態を示している。なお、メモリ 4 1 2 4 へのカーネルの格納順は、実行待ちのカーネルの順番でもある。

【 0 0 3 6 】

カーネル選択部 4 1 2 5 は、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 により取得された処理ユニット群の使用率と、使用率記憶部 4 1 2 3 に記憶されているカーネル毎の処理ユニット群の使用率とに基づいて、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中から、次に実行させるカーネルを選択 (決定) する。例えば、カーネル選択部 4 1 2 5 は、画像処理部 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルであって、且つ、その中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを、次に実行させるカーネルとして選択する。なお、この選択において、カーネルの実行に使用される処理ユニット群の使用率は、カーネルが同一であれば同一 (又は略同一) の使用率になることから、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちの各カーネルの実行に使用される処理ユニット群の使用率は、使用率記憶部 4 1 2 3 に記憶されている同一のカーネルについての処理ユニット群の使用率から予測することができる。また、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 により取得された処理ユニット群の使用率から、その時点の処理ユニット群の未使用率を求めることができる。従って、実行待ちのカーネルの中で画像処理部 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルは、予測された処理ユニット群の使用率が、処理ユニット群の未使用率以下に収まるカーネルとすることができる。

【 0 0 3 7 】

例えば、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 により取得された処理ユニット群の使用率が 8 0 % (すなわち未使用率が 2 0 %) であり、使用率記憶部 4 1 2 3 に記憶されているカーネル毎の処理ユニット群の使用率が上記に例示したものであり、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルが図 2 に例示したものであるとする。この場合、実行待ちのカーネルの中で画像処理部 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルは、「カーネル # 2」(明るさ補正処理)、「カーネル # 3」(画像合成処理カーネル)、及び「カーネル # 4」(J P E G 圧縮処理カーネル)となる。そして、この場合には、その中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルである「カーネル # 2」(明るさ補正処理)が、次に実行させるカーネルとして、カーネル選択部 4 1 2 5 により選択されることになる。

【 0 0 3 8 】

あるいは、例えば、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 により取得された処理ユニット群の使

10

20

30

40

50

用率が80%（すなわち未使用率が20%）であり、使用率記憶部4123に記憶されているカーネル毎の処理ユニット群の使用率が上記に例示したものであり、メモリ4124に格納されている実行待ちのカーネルが、メモリ4124への格納順に「カーネル#1」（色補正処理カーネル）、「カーネル#2」（画像合成処理カーネル）、及び「カーネル#3」（JPEG圧縮処理カーネル）であるとする。この場合、実行待ちのカーネルの中で画像処理部411が即時に実行開始可能なカーネルは、「カーネル#2」（画像合成処理カーネル）、及び「カーネル#3」（JPEG圧縮処理カーネル）となる。そして、この場合には、その中でメモリ4124への格納順が最先のカーネルである「カーネル#2」（画像合成処理カーネル）が、次に実行させるカーネルとして、カーネル選択部4125により選択されることになる。なお、この場合において、処理ユニット群の未使用率が20%であり、画像合成処理カーネル及びJPEG圧縮処理カーネルの各々の処理ユニット群の使用率が10%になると予測されることから、カーネル選択部4125が、次に実行させるカーネルとして、「カーネル#2」（画像合成処理カーネル）及び「カーネル#3」（JPEG圧縮処理カーネル）の両方を選択するようにしてもよい。

10

## 【0039】

そして、カーネル選択部4125は、このようにして選択したカーネルを、カーネル実行指示部4126へ転送する。

カーネル実行指示部4126は、カーネル選択部4125により転送されたカーネルを画像処理部411に実行させるように指示する。

## 【0040】

20

以上のように構成された内視鏡システム1に含まれる内視鏡装置4において、処理ユニット群（複数の処理ユニット4111）は、複数の演算ユニットの一例である。第1の使用率取得部4121は、複数の演算ユニットの使用率を取得する第1の取得部の一例である。第2の使用率取得部4122は、プログラムが実行されたときに、当該プログラムの実行に使用された複数の演算ユニットの使用率を取得する第2の取得部の一例である。使用率記憶部4123は、過去に実行されたプログラム毎の、当該プログラムの実行に使用された複数の演算ユニットの使用率を記憶する記憶部の一例である。カーネル選択部4125は、第1の取得部により取得された使用率と、記憶部に記憶されているプログラム毎の使用率とに基づいて、実行待ちのプログラムの中から、次に実行させるプログラムを決定する決定部の一例である。

30

## 【0041】

次に、内視鏡システム1の動作の一例として、図2に示した画像処理部411及びシステム制御部412の動作について説明する。なお、本動作の説明では、画像処理部411をGPU411と称して説明する。

## 【0042】

図3は、その動作の一例を示すフローチャートである。

図3に示したように、本動作では、まず、GPU411が、処理ユニット群の使用率を算出する（S100）。

## 【0043】

続いて、第1の使用率取得部4121は、S100で算出された使用率をGPU411から取得し（S105）、カーネル選択部4125に通知する（S110）。

40

なお、S100及びS105では、例えば、第1の使用率取得部4121がGPU411に対して使用率の問い合わせを行い、その問い合わせに応じてGPU411がS100の処理を行い、そして、第1の使用率取得部4121がS105の処理を行うようにしてもよい。

## 【0044】

続いて、カーネル選択部4125は、使用率記憶部4123に記憶されているカーネル毎の処理ユニット群の使用率に基づいて、メモリ4124に格納されている実行待ちの各カーネルの実行に使用される処理ユニット群の使用率を予測する（S115）。

## 【0045】

50

続いて、カーネル選択部 4 1 2 5 は、その予測を完了することができたか否かを判定する ( S 1 2 0 ) 。

S 1 2 0 の判定結果が N o の場合、カーネル選択部 4 1 2 5 は、処理ユニット群の使用率を予測することができなかった実行待ちのカーネルを 1 つ選択してカーネル実行指示部 4 1 2 6 へ転送し、そのカーネルの実行をカーネル実行指示部 4 1 2 6 が G P U 4 1 1 に指示する ( S 1 2 5 ) 。続いて、G P U 4 1 1 は、カーネル実行指示部 4 1 2 6 により指示されたカーネルを実行し、そのカーネルの実行に使用された処理ユニット群の使用率を算出する ( S 1 3 0 ) 。続いて、第 2 の使用率取得部 4 1 2 2 は、S 1 3 0 で算出された使用率を G P U 4 1 1 から取得し、その使用率が、S 1 2 5 で実行が指示されたカーネルの処理ユニット群の使用率として使用率記憶部 4 1 2 3 に記憶され ( S 1 3 5 ) 、処理が S 1 1 5 に戻る。

10

【 0 0 4 6 】

一方、S 1 2 0 の判定結果が Y e s の場合、カーネル選択部 4 1 2 5 は、S 1 1 0 で通知された処理ユニット群の使用率と S 1 1 5 で行われた予測とに基づいて、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中から、G P U 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルであって、且つ、その中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを、次に実行させるカーネルとして選択する ( S 1 4 0 ) 。但し、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中に、G P U 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルが無い場合には、メモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを選択する。

【 0 0 4 7 】

20

続いて、カーネル選択部 4 1 2 5 は、選択したカーネルをカーネル実行指示部 4 1 2 6 へ転送する ( S 1 4 5 ) 。

続いて、カーネル実行指示部 4 1 2 6 は、S 1 4 5 でカーネル選択部 4 1 2 5 により転送されたカーネルの実行を G P U 4 1 1 に指示する ( S 1 5 0 ) 。

【 0 0 4 8 】

続いて、G P U 4 1 1 は、S 1 5 0 でカーネル実行指示部 4 1 2 6 により指示されたカーネルを、使用されていない処理ユニット 4 1 1 1 を用いて実行し ( S 1 5 5 ) 、本フローが終了する。

【 0 0 4 9 】

以上のように、本実施形態に係る内視鏡装置 4 では、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中から、画像処理部 ( G P U ) 4 1 1 が即時に実行開始可能なカーネルであって、且つ、その中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを、次に実行させるカーネルとして選択するようにしたことから、画像処理部 ( G P U ) 4 1 1 では、カーネルの処理が、使用されていない処理ユニット 4 1 1 1 に滞りなく配分されて即時に実行されるようになる。従って、本実施形態に係る内視鏡装置 4 によれば、カーネルの処理を、処理ユニット群 ( 複数の処理ユニット 4 1 1 1 ) に適切に配分して実行させることができる。また、その結果として、映像信号の処理を、より高速に行うことができる。

30

【 0 0 5 0 】

< 第 2 の実施形態 >

本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置は、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 4 において、更に、実行待ちのカーネルの中に、処理制限時間内に実行しなければならないカーネルがある場合には、それを優先して実行させるようにしたものである。

40

【 0 0 5 1 】

なお、第 2 の実施形態の説明では、第 1 の実施形態で説明した要素と同一の要素については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

図 4 は、第 2 の実施形態に係る内視鏡システム 1 における、画像処理部 ( G P U ) 4 1 1 及びシステム制御部 4 1 2 の内部構成例を示す図である。なお、図 4 は、図 2 に示した内部構成例に対応する図でもある。

【 0 0 5 2 】

図 4 において、第 1 の実施形態 ( 図 2 に示した内部構成例 ) と異なる点は、システム制

50

御部 4 1 2 が、処理制限時間を設定する処理制限時間設定部 4 1 2 7 を更に備える点である。なお、この処理制限時間は、例えば、1 フレーム分の処理に許容される最大時間である。例えば 6 0 フレーム / 秒の映像を取得する場合には、処理制限時間が 1 / 6 0 秒とされる。また、処理制限時間設定部 4 1 2 7 により設定される処理制限時間は、例えば、ユーザによる操作部 4 5 の操作により変更可能である。

【 0 0 5 3 】

この処理制限時間設定部 4 1 2 7 を備えることに伴い、第 2 の実施形態では、カーネル選択部 4 1 2 5 が、更に、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中に、処理制限時間設定部 4 1 2 7 により設定されている処理制限時間内に実行しなければならないカーネルがある場合には、そのカーネルの中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを、次に実行させるカーネルとして優先して選択（決定）し、カーネル実行指示部 4 1 2 6 に転送する。ここで、処理制限時間設定部 4 1 2 7 により設定されている処理制限時間内に実行しなければならないカーネルとは、例えば、1 フレーム分の処理の中で実行しなければならないカーネルであり、J P E G 圧縮処理カーネル等は除かれる。

10

【 0 0 5 4 】

その他の構成については、第 1 の実施形態と同様である。

次に、内視鏡システム 1 の動作の一例として、図 4 に示した画像処理部（G P U）4 1 1 及びシステム制御部 4 1 2 の動作について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、その動作の一例を示すフローチャートである。なお、図 5 は、図 3 に示したフローチャートに対応する図でもある。

20

図 5 において、第 1 の実施形態（図 3 に示したフローチャート）と異なる点は、S 1 2 0 の判定結果が Y e s の場合に S 2 0 0 の判定が行われ、S 2 0 0 の判定結果が N o の場合には S 1 4 0 へ進み、Y e s の場合には S 2 0 5 の処理を行ってから S 1 4 5 へ進むようにした点である。

【 0 0 5 6 】

より詳しくは、S 1 2 0 の判定結果が Y e s の場合、カーネル選択部 4 1 2 5 は、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中に、処理制限時間設定部 4 1 2 7 により設定されている処理制限時間内に実行しなければならないカーネルがあるか否かを判定する（S 2 0 0）。ここで、その判定結果が N o の場合には、処理が S 1 4 0 へ進む。

30

【 0 0 5 7 】

一方、S 2 0 0 の判定結果が Y e s の場合、カーネル選択部 4 1 2 5 は、メモリ 4 1 2 4 に格納されている実行待ちのカーネルの中から、処理制限時間設定部 4 1 2 7 により設定されている処理制限時間内に実行しなければならないカーネルであって、且つ、その中でメモリ 4 1 2 4 への格納順が最先のカーネルを、次に実行させるカーネルとして選択し（S 2 0 5）、処理が S 1 4 5 へ進む。

【 0 0 5 8 】

その他については、第 1 の実施形態と同様である。

以上のように、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 4 によれば、第 1 の実施形態で述べた効果に加え、更に、実行待ちのカーネルの中に、処理制限時間内に実行しなければならないカーネルがある場合には、それを優先して画像処理部（G P U）4 1 1 に実行させるようにすることができる。

40

【 0 0 5 9 】

なお、上述の各実施形態では、次のような変形も可能である。

例えば、第 1 の使用率取得部 4 1 2 1 が、処理ユニット群の使用率を画像処理部（G P U）4 1 1 から取得する際に、使用中（又は未使用中）の処理ユニット 4 1 1 1 が何れであるかを示す情報（以下、「処理ユニット群使用状態情報」という）も画像処理部（G P U）4 1 1 から取得するようにしてもよい。そして、カーネル実行指示部 4 1 2 6 が、カーネルの実行を画像処理部（G P U）4 1 1 に指示する際に、その処理ユニット群使用状態情報に基づいて、実行指示するカーネルの処理を何れの処理ユニット 4 1 1 1（未使用

50

中の処理ユニット4111)を用いて実行させるかも画像処理部(GPU)411に指示するようにしてもよい。

【0060】

また、例えば、ビデオプロセッサ機能部41が複数の画像処理部(GPU)411を含むように構成してもよい。この場合、システム制御部412は、上述の各実施形態で説明した画像処理部(GPU)411に対する制御を、複数の画像処理部(GPU)411の各々に対して行うことになる。

【0061】

以上、上述した実施形態は、発明の理解を容易にするために本発明の具体例を示したものであり、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本発明は、特許請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、さまざまな変形、変更が可能である。

10

【符号の説明】

【0062】

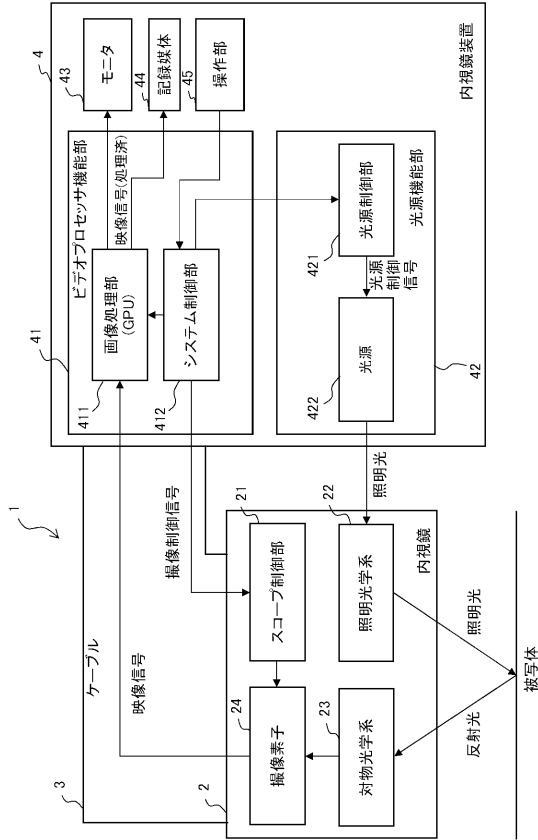
- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 ケーブル
- 4 内視鏡装置
- 2 1 スコープ制御部
- 2 2 照明光学系
- 2 3 対物光学系
- 2 4 撮像素子
- 4 1 ビデオプロセッサ機能部
- 4 2 光源機能部
- 4 3 モニタ
- 4 4 記録媒体
- 4 5 操作部
- 4 1 1 画像処理部
- 4 1 2 システム制御部
- 4 2 1 光源制御部
- 4 2 2 光源
- 4 1 1 1 処理ユニット
- 4 1 2 1 第1の使用率取得部
- 4 1 2 2 第2の使用率取得部
- 4 1 2 3 使用率記憶部
- 4 1 2 4 メモリ
- 4 1 2 5 カーネル選択部
- 4 1 2 6 カーネル実行指示部
- 4 1 2 7 処理制限時間設定部

20

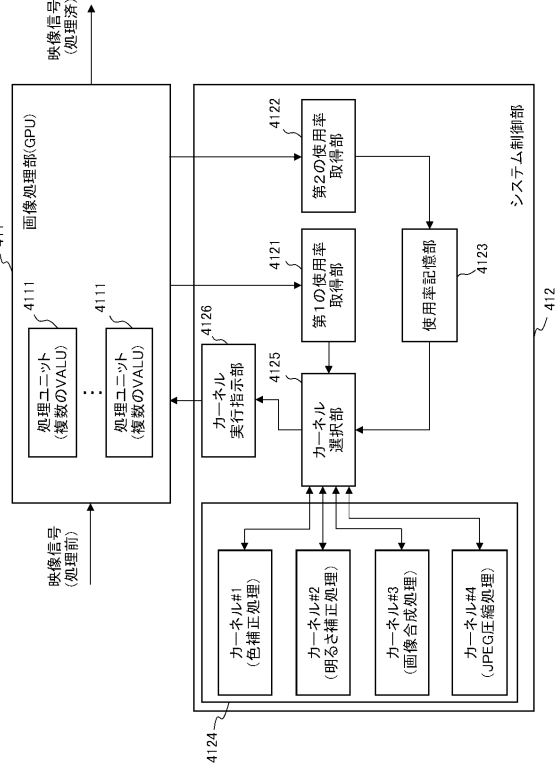
30

40

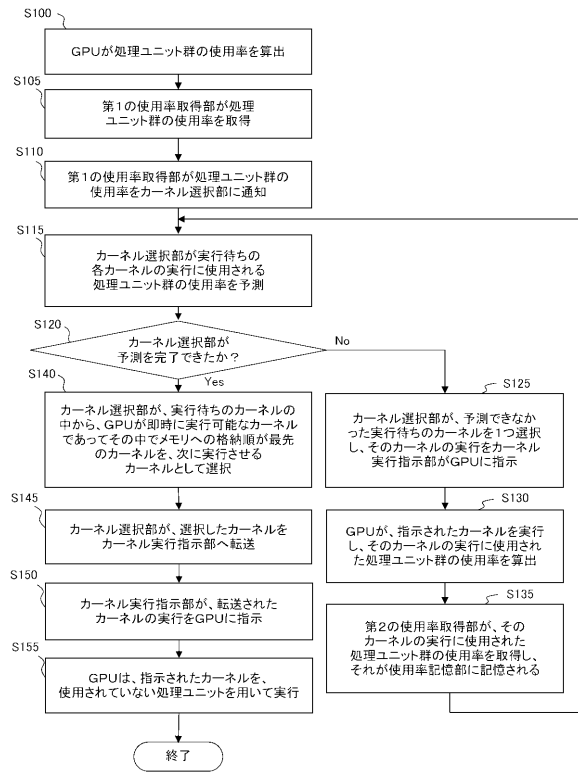
【図1】



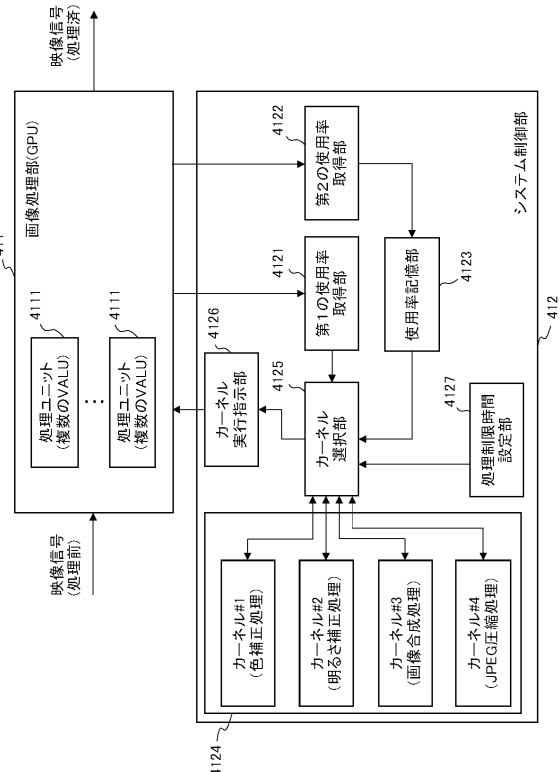
【図2】



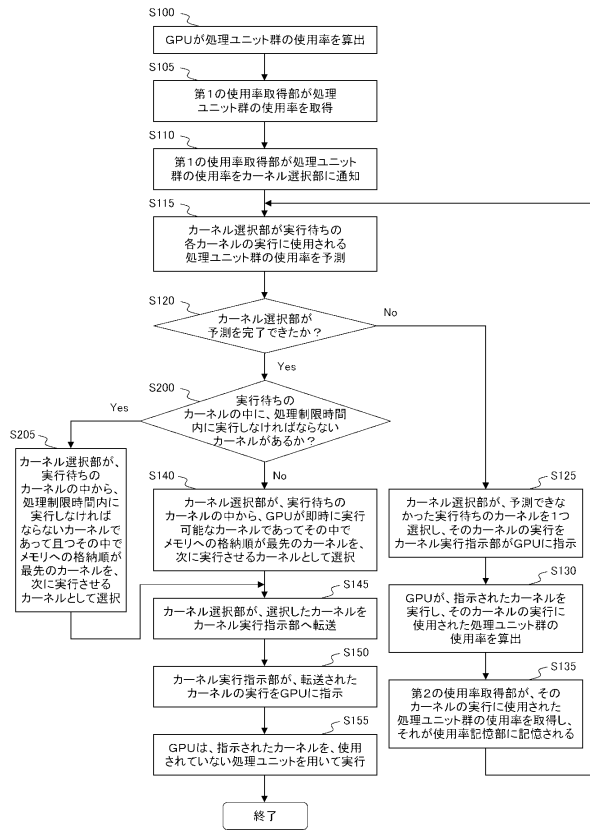
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-245862(JP,A)  
国際公開第2012/039171(WO,A1)  
国際公開第2014/065378(WO,A1)  
国際公開第2013/133368(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP6340333B2</a>	公开(公告)日	2018-06-06
申请号	JP2015053187	申请日	2015-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	田子宏樹		
发明人	田子 宏樹		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/045.610 G02B23/24.B A61B1/04 A61B1/04.370		
F-TERM分类号	2H040/GA00 4C161/CC06 4C161/SS21 4C161/SS30		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2016171900A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，该内窥镜装置包括能够并行处理的多个运算单元，适当地分配和执行程序处理到多个运算单元。一种内窥镜装置包括：多个操作单元；第一获取单元，被配置为获取多个操作单元的利用率；以及第二获取单元，被配置为针对过去执行的每个程序，存储单元，存储多个操作单元的使用率；第一获取单元获取的使用率；并且从等待执行的程序中选择下一个要执行的每个程序的使用率。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6340333号 (P6340333)
(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)	(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)	
(51) Int. Cl.		
A 6 1 B 1 / 0 4 5 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) F 1 A 6 1 B 1 / 0 4 5 6 1 0 G 0 2 B 2 3 / 2 4 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) G 0 2 B 2 3 / 2 4 B		
請求項の数 5 (全 13 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-53187(P2015-53187)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
(22) 出願日 平成27年3月17日(2015.3.17)	東京都八王子市石川町2-9-1番地	
(65) 公開番号 特願2016-171800(P2016-171900A)	(74) 代理人 100074099 弁理士 大西 義之	
(43) 公開日 平成28年9月29日(2016.9.29)	(72) 発明者 田子 宏樹	
審査請求日 平成29年6月23日(2017.6.23)	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内	
	審査官 伊藤 昭治	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置		