

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-248031

(P2012-248031A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 0 6 F</b> 11/00 (2006.01)	G 0 6 F 9/06 6 3 0 A	4 C 1 6 1
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	5 B 3 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-119636 (P2011-119636)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成23年5月27日 (2011. 5. 27)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛
		(72) 発明者	内原 匡信
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	4C161 CC06 LL02 NN05 NN07 NN10
			WW20 YY02 YY14
			5B376 AA05 AA17 AA37 CA19 CA39
			FA11

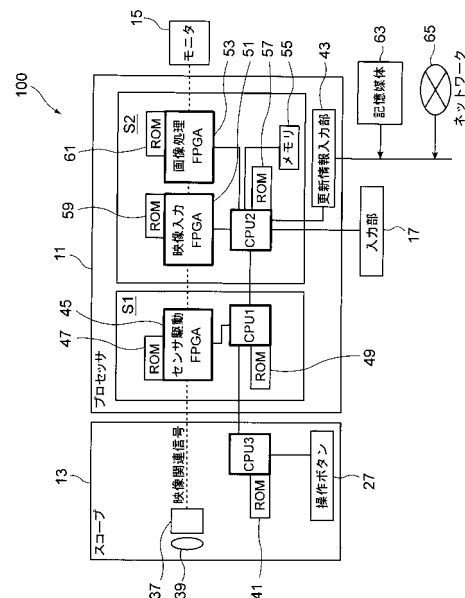
(54) 【発明の名称】 電子機器、内視鏡装置及び電子機器のプログラムモジュール更新方法

## (57) 【要約】

【課題】プログラムモジュールを更新する際に、このプログラムモジュールに使用される制御パラメータを更新作業に続けて設定することで、作業効率を高めて円滑に更新作業と設定作業を実施させる。

【解決手段】電子機器は、プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含み、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新する。この電子機器は、複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶する記憶手段55と、更新対象となる電子デバイスのプログラムモジュールを更新用プログラムにより更新する更新実行手段と、更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力する入力手段17と、プログラムモジュールの更新後、電子機器を次回起動するまでの間に、更新された電子デバイスに対して制御パラメータを設定する制御パラメータ設定手段と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含み、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新する機能を有する電子機器であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶する記憶手段と、

更新対象となる前記電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶されている更新用プログラムにより更新する更新実行手段と、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力する入力手段と、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力手段から入力された制御パラメータを設定する制御パラメータ設定手段と、  
を備えた電子機器。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の電子機器であって、

情報を表示する表示手段を備え、

前記制御パラメータ設定手段は、設定された前記制御パラメータに基づいて前記更新されたプログラムモジュールを実行させた結果の情報を、前記表示手段に表示させる機能を有する電子機器。

20

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の電子機器であって、

該電子機器は、光源からの光を照射する照明光学系と、撮像素子により撮像画像を生成する撮像光学系とを有し、

前記制御パラメータは、前記光源の制御パラメータ、前記撮像画像に対する画像処理パラメータの少なくともいずれかを含む電子機器。

20

**【請求項 4】**

請求項 2 又は請求項 3 記載の電子機器であって、

前記更新実行手段は、前記プログラムモジュールの更新後、前記複数のプログラムモジュールのうち、更新されたプログラムモジュールの情報を、更新されないプログラムモジュールの情報と区別して前記表示手段に表示させる電子機器。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の電子機器であって、

前記更新実行手段は、前記更新されたプログラムモジュールの更新前からの変更内容を、前記表示手段に表示させる電子機器。

**【請求項 6】**

請求項 4 記載の電子機器であって、

前記更新手段は、前記更新されたプログラムモジュールに関する情報のみを前記表示手段に表示させる電子機器。

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか一項記載の電子機器を備えた内視鏡装置。

40

**【請求項 8】**

プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含む電子機器の、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新するプログラムモジュール更新方法であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶手段に記憶させるステップと、

更新対象となる前記電子デバイスに対して、該電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶された更新用プログラムにより更新するステップと、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力するステップと、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動

50

するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力された制御パラメータを設定するステップと、  
を含むプログラムモジュール更新方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器、内視鏡装置及び電子機器のプログラムモジュール更新方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器には、ハードウェアの基本的な制御を行うファームウェアが組み込まれており、新たな機能の追加や、不具合の修正は、ファームウェアのバージョンアップで実現されている。一般にファームウェアは、各電子デバイスに対応する複数のプログラムモジュールで構成されており、これら各プログラムモジュールは、それぞれ個別に改変されてバージョン情報で管理されている。このようなプログラムモジュールを新しいバージョンに更新する際、プログラムモジュールの新たに追加、変更された機能が制御パラメータを有する場合、この制御パラメータの設定値を新たに電子機器に設定する必要がある。

制御パラメータを未設定状態のままにしておくと、電子機器の実使用時になって制御パラメータの設定が要求されることとなり、通常の作業に加えて設定作業を行わねばならず、作業が煩わしくなる。そこで、プログラムモジュール更新後の初回の機器起動時に、制御パラメータを設定する処理を行う方法が特許文献1に提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-182162号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の方法では、プログラムモジュールを更新する作業と制御パラメータを設定する作業とが、機器の再起動を挟んで行われる。そのため、操作者はプログラムモジュールの更新と同時に制御パラメータを設定することができず、非効率で煩雑な作業を強いられる。また、プログラムモジュールの更新時に制御パラメータを設定しておかないと、後で操作者が制御パラメータを設定する際に、制御パラメータの意味を把握し難くなり、これによっても作業効率が低下する。

【0005】

本発明は、プログラムモジュールを更新する際に、このプログラムモジュールに使用される制御パラメータを更新作業に続けて設定することで、作業効率を高めて円滑に更新作業と設定作業を実施できる電子機器、内視鏡装置及び電子機器のプログラムモジュール更新方法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】

【0006】

本発明は下記構成からなる。

(1) プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含み、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新する機能を有する電子機器であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶する記憶手段と、

更新対象となる前記電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶されている更新用プログラムにより更新する更新実行手段と、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力する入力手段と、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動

10

20

30

40

50

するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力手段から入力された制御パラメータを設定する制御パラメータ設定手段と、  
を備えた電子機器。

(2) 上記電子機器を備えた内視鏡装置。

(3) プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含む電子機器の、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新するプログラムモジュール更新方法であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶手段に記憶させるステップと、

更新対象となる前記電子デバイスに対して、該電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶された更新用プログラムにより更新するステップと、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力するステップと、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力された制御パラメータを設定するステップと、  
を含むプログラムモジュール更新方法。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、プログラムモジュールを更新する更新作業に続けて、プログラムモジュールに使用される制御パラメータを設定することで、作業効率を高めて円滑に更新作業と設定作業を実施できようになる。これにより、電子機器の使用時に制御パラメータの煩わしい設定作業を行う必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡及び内視鏡が接続される各装置を表す内視鏡装置の構成図である。

【図2】内視鏡装置の具体的な構成例を示す外観図である。

【図3】バージョン情報の一例を示す説明図である。

【図4】更新情報の一例を示す説明図である。

【図5】バージョンアップの様子を示す説明図である。

【図6】バージョンアップを行う手順を示すフローチャートである。

【図7】グループ分けされた被更新プログラムモジュールの情報を示す説明図である。

【図8】更新内容の確認画面を示す説明図である。

【図9】確認画面の他の例を示す説明図である。

【図10】新機能の説明画面を示す説明図である。

【図11】新機能の設定値入力画面を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡装置の構成を概略的に示すブロック図であり、図2は内視鏡装置の具体的な構成例を示す外観図である。

内視鏡装置100は、図1に示すように、プロセッサ11と、プロセッサ11に接続された内視鏡スコープ13と、観察画像等の情報を表示するモニタ15と、プロセッサ11に接続されたキーボード等の入力部17とを有する。

【0010】

図2に示すように、内視鏡スコープ13は、本体操作部19と、この本体操作部19に連設され被検体(体腔)内に挿入される挿入部21と、本体操作部19から延設され先端にコネクタ23が設けられたユニバーサルコード25とを備える。ユニバーサルコード先端のコネクタ23は、プロセッサ11に着脱自在に接続されて、各種信号が入出力される。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

本体操作部 1 9 には、挿入部 2 1 の先端側で吸引、送気、送水を実施するための送気送水ボタン、撮像時のシャッターボタン等の各種操作ボタン 2 7 や、アングルノブ 3 5 等が設けられている。

## 【 0 0 1 2 】

挿入部 2 1 は、本体操作部 1 9 側から順に軟性部 2 9、湾曲部 3 1、内視鏡先端部 3 3 で構成される。湾曲部 3 1 は、本体操作部 1 9 のアングルノブ 3 5 を回転することによって遠隔的に湾曲操作され、これにより内視鏡先端部 3 3 を所望の方向に向けることができる。

## 【 0 0 1 3 】

内視鏡先端部 3 3 には、撮像光学系の観察窓が配置される。観察窓の内部には、C C D (Charge Coupled Device) 型イメージセンサや、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型イメージセンサ等の撮像素子 3 7 と、観察画を撮像素子 3 7 に結像させるレンズ 3 9 とが配置される。

## 【 0 0 1 4 】

上記構成の内視鏡装置 1 0 0 は、複数の電子デバイスのプログラムモジュールを、準備された更新用プログラムにより書き換え、この書き換えたプログラムモジュールに対する制御パラメータを所望の値に設定する機能を有する。

## 【 0 0 1 5 】

< プログラムモジュールの更新 >

図 1 に示すように、内視鏡スコープ 1 3 には、所望の観察画像を得るための撮像素子 3 7、操作ボタン 2 7 等が設けられ、操作ボタン 2 7 からの入力信号を受け付ける C P U 3 等の電子デバイスを有する。C P U 3 は R O M 4 1 を備え、この R O M 4 1 には、C P U 3 を動作させるファームウェアとしてのプログラムモジュールが格納される。

## 【 0 0 1 6 】

プロセッサ 1 1 における撮像光学系と関係する回路は、回路基板 S 1、回路基板 S 2、及び回路基板 S 2 に接続される更新情報入力部 4 3 とを有して構成される。

## 【 0 0 1 7 】

回路基板 S 1 は、駆動信号を撮像素子 3 7 に出力するセンサ駆動 F P G A (Field-Programmable Gate Array) 4 5 と、センサ駆動 F P G A 4 5 を制御する C P U 1 が実装されている。センサ駆動 F P G A 4 5 はプログラムモジュールを格納する R O M 4 7 を備え、C P U 1 もプログラムモジュールを格納する R O M 4 9 を備える。F P G A は、プログラムモジュールを読み込むことにより論理回路の書き換えが可能なプログラマブル集積回路であり、C P U は、論理回路の書き換えが不可能な非プログラマブル集積回路である。

## 【 0 0 1 8 】

C P U 1 は、内視鏡スコープ 1 3 側の C P U 3 にユニバーサルコード 2 5 (図 2 参照) を通じてシリアル接続されており、センサ駆動 F P G A 4 5 とは同一の回路基板内でパラレル接続されている。また、C P U 1 は回路基板 S 2 に実装された C P U 2 とパラレル接続されている。C P U 1 は、センサ駆動 F P G A 4 5 に撮像素子 3 7 への制御信号を出力すると共に、操作ボタン 2 7 からの入力による制御信号が入力される。

## 【 0 0 1 9 】

回路基板 S 2 は、内視鏡を統括制御するプロセッサ 1 1 のメイン C P U である C P U 2 と、映像入力 F P G A 5 1 と、画像処理 F P G A 5 3 と、記憶手段であるメモリ 5 5 が実装されている。C P U 2 は R O M 5 7、映像入力 F P G A 5 1 は R O M 5 9、画像処理 F P G A 5 3 は R O M 6 1、をそれぞれ備え、それぞれの R O M にそれぞれのプログラムモジュールが格納される。メモリ 5 5 には、外部より入力され、複数の電子デバイスそれぞれに対する新バージョンのプログラムモジュールの情報を含む更新用プログラムが記憶される。

## 【 0 0 2 0 】

C P U 2 は、上記プロセッサ 1 1、内視鏡スコープ 1 3 に搭載される複数の C P U、F

10

20

30

40

50

P G Aを制御する。このC P U 2は、内視鏡装置1 0 0の操作者による操作に応じて、所望の内視鏡観察画像をモニタ1 5に出力させる。各C P U , F P G Aが備えるR O Mには、それぞれデバイスに対応するプログラムモジュールが格納されており、入力された命令信号に応じて所望の機能を実現するようになっている。また、C P U 2は、更新情報入力部4 3を通じて後述する記憶媒体6 3等から更新情報を読み出して、各電子デバイスのプログラムモジュールを更新する。

#### 【0 0 2 1】

次に、各電子デバイスのプログラムモジュールを、新たに供給される新バージョンのプログラムモジュールに更新する手順について説明する。

各電子デバイスのプログラムモジュールは、バージョン名で表されるバージョン情報に基づいて管理されている。これら各電子デバイスのプログラムモジュールのバージョンは、バージョン情報としてメモリ5 5に記憶されている。図3はバージョン情報の一例を示す。C P U 2は、メモリ5 5からバージョン情報を参照することで、各電子デバイスに格納されたプログラムモジュールのバージョン、即ち、プログラムモジュールの機能や仕様を常に正確に把握できるようになっている。

#### 【0 0 2 2】

内視鏡装置1 0 0における各電子デバイスのプログラムモジュールを、新バージョンのプログラムモジュールに更新する場合、操作者は、プロセッサ1 1の更新情報入力部4 3に、コンパクトフラッシュ（登録商標）、S Dカード等の各種メモリカードや、ハードディスク、光ディスク、磁気テープ等の各種ストレージ装置等の記憶媒体6 3を挿入する。そして、C P U 2が記憶媒体6 3に記憶された更新情報を読み出し、この読み出された更新情報をメモリ5 5に一旦記憶させる。その後、C P U 2は各電子デバイスのR O Mを必要に応じて書き替える。これにより、内視鏡装置1 0 0への新規機能の搭載や、不具合の解消が行える。なお、更新情報は、記憶媒体6 3に限らず、ネットワーク6 5を通じて配信する構成であってもよい。

#### 【0 0 2 3】

図4に更新情報の一例を示す。C P U 2は、図3に示す現在のバージョン情報と、更新情報のバージョン情報とを比較して、バージョンナンバーが下位となる旧バージョンのプログラムモジュールを、上位となる新バージョンのプログラムモジュールに選択的に更新する。つまり、図5にバージョンアップの様子を示すように、C P U 2は、更新情報であるバージョンアップキットに記憶された各プログラムモジュールのバージョンナンバーと、現在のバージョンナンバーとを比較して、現在のバージョンナンバーが低い場合に新バージョンのプログラムモジュールが提供されたと判定し、そのプログラムモジュールを新バージョンのプログラムモジュールに更新する。また、比較の結果、現在のバージョンナンバーと同じであった場合は、そのプログラムモジュール（図示例では存在せず）を更新せずに、そのままとする。

#### 【0 0 2 4】

次に、各プログラムモジュールのバージョンアップを行う順序の決定方法について説明する。

旧バージョンのプログラムモジュールを新バージョンのプログラムモジュールに更新する場合、内視鏡装置1 0 0に搭載されたC P U、F P G Aのそれぞれに対して、個別にプログラムモジュールを更新する必要がある。しかし、実際に使用されている内視鏡装置の機器構成は、内視鏡スコープやプロセッサの種類が多種多様であり、組み合わせによって回路構成が異なれば、更新するプログラムモジュールの格納箇所も異なる。そのため、機器のメーカ側から更新情報が提供されても、各内視鏡装置に対して一律に更新順序を設定することはできない。つまり、内視鏡装置毎に異なる更新順序を設定する必要がある。

#### 【0 0 2 5】

具体的には、追加機能に関しては、プログラムモジュールを呼び出す側と、呼び出される側とでは更新順序の制約がある。例えば、基板上にC P UとF P G Aが実装され、C P UがF P G Aを制御する構成において、新規機能としてI / Fが増加する場合、F P G A

10

20

30

40

50

のプログラムモジュールを先に更新してからCPUのプログラムモジュールを更新する必要がある。逆の手順で更新した場合には、CPUは、搭載していないI/FでFPGAを制御する動作となり、予期しない不具合が起きる可能性がある。

【0026】

更に、FPGAはコンフィグレーション後に動作するものであるため、バージョンアップを行う際は、プログラムモジュールの書き換え後にコンフィグレーションを実施する必要がある。CPUの場合は、書き換え対象CPUのプログラムモジュールが更新後に参照できなくなるため、プログラムモジュールを他のRAM上に一旦退避させてから書き換え等の動作を行う必要があり、リセットやリブート処理を要する。

【0027】

そのため、プログラムモジュールのバージョンアップを行う際は、変更が必要となるプログラムモジュールを特定し、この特定された各プログラムモジュールの主従関係や、リブートの有無等を加味して更新順序を決定することが必要となる。

【0028】

本内視鏡装置100においては、プログラムモジュールの適切な更新順序を自動的に設定し、設定された更新順序で更新処理を実行する。以下に、プログラムモジュールのバージョンアップを行う手順を図6に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0029】

まず、内視鏡装置100の操作者は、記憶媒体63やネットワーク65を介して更新情報を更新情報入力部43に入力する(St.1)。CPU2は、更新情報入力部43に更新情報が入力されると、この更新情報をメモリ55に取り込む。

【0030】

CPU2は、メモリ55に予め記憶された現在の各プログラムモジュールのバージョン情報(図3参照)と、更新情報のバージョン情報(図4参照)とを比較して、前述したように更新対象となる電子デバイスのプログラムモジュールを特定する(St.2)。図3、図4に示す情報内容の場合、更新対象となるプログラムモジュールは、モジュール1~6であるが、更新しないプログラムモジュールが混在する場合は、更新しないプログラムモジュールを更新対象から外せばよい。

【0031】

次に、特定された更新対象のプログラムモジュールを、内視鏡装置100の機器構成に応じてグループ分けする。グループ分けは、次のルールに従って行う。

【0032】

(A1)更新の際にコンフィグレーションを実施するFPGA等のプログラマブル集積回路を同一グループとする。

このルールによれば、センサ駆動FPGA45、映像入力FPGA51、画像処理FPGA53が同一グループとなる。このグループをグループAとする。

【0033】

(A2)システム全体を統括制御する非プログラマブル集積回路(ここではCPU2)と、このCPU2とパラレル接続されるプログラマブル集積回路以外の電子デバイスを同一グループとする。

このルールによれば、CPU2とパラレル接続される電子デバイスとして、センサ駆動FPGA45、映像入力FPGA51、画像処理FPGA53、CPU1が同一のグループ候補として挙げられるが、センサ駆動FPGA45、映像入力FPGA51、画像処理FPGA53は除外する。その結果、CPU1とCPU2が同一グループとなる。このグループをグループBとする。

【0034】

そして、CPU3はCPU1とシリアル接続されており、CPU2に対してはパラレル接続されていない。よって、残りの電子デバイスであるCPU3をグループCとする。

【0035】

上記のグループ分け処理により、図7に示すように更新対象となる電子デバイスは下記

10

20

30

40

50

の 3 つのグループに分類される。

- ・グループ A : センサ駆動 F P G A 4 5 , 映像入力 F P G A 5 1 , 画像処理 F P G A 5 3
- ・グループ B : C P U 1 , C P U 2
- ・グループ C : C P U 3

#### 【 0 0 3 6 】

次に、グループ分けされた各電子デバイスに対して、プログラムモジュールの更新順序を設定する ( S t . 3 ) 。

C P U 2 は、各グループ内に複数の電子デバイスが存在する場合に、各電子デバイスのグループ内更新順序を設定する。

グループ内の更新順序は、次のルールに従って設定する。

10

( B 1 ) 単独で内部リセット可能な C P U を、リブートが必要な C P U より先の更新順序に設定する。

つまり、グループ B においては、C P U 2 とは異なる基板に実装されて、単独で内部リセット可能な C P U 1 を、回路全体のリブートが必要な C P U 2 より先の更新順序に設定する。これにより、リブートの回数を最小化でき、更新時間を短縮化できる。

#### 【 0 0 3 7 】

グループ A においては、特に更新順序を規定されることはない。ここでは映像信号の伝送下流側から、画像処理 F P G A 5 3 , 映像入力 F P G A 5 1 , センサ駆動 F P G A 4 5 の順番に設定しているが、それぞれの更新は同時であってもよい。

#### 【 0 0 3 8 】

20

次に、C P U 2 は、各グループ間でグループ単位の更新順序を設定する。

グループ単位の更新順序は、次のルールに従って設定する。

( C 1 ) プログラマブル集積回路 ( F P G A ) に対しては、F P G A に命令信号を入力する非プログラマブル集積回路 ( C P U ) より先の更新順序に設定する。

つまり、グループ A を、グループ B , C より先の更新順序に設定する。

#### 【 0 0 3 9 】

( C 2 ) システム全体を統括制御する非プログラマブル集積回路 ( ここでは C P U 2 ) とは異なるグループの非プログラマブル集積回路 ( C P U ) は、更新にリブートを要するので、統括制御する非プログラマブル集積回路 ( ここでは C P U 2 ) のグループを、異なるグループの非プログラマブル集積回路 ( C P U ) より先の更新順序に設定する。

30

つまり、C P U 2 を含むグループ B は、グループ B とは異なり C P U 3 を含むグループ C より先の更新順序に設定する。

#### 【 0 0 4 0 】

( C 3 ) 次の更新対象となる電子デバイスのグループが、当該グループの前の更新対象である電子デバイスのグループと異なる場合に、グループ同士の間にはリブートを設定する。

#### 【 0 0 4 1 】

以上より、各電子デバイスのプログラムモジュールの更新順序は次の通りになる。なお、リブート処理は、グループ内全ての書き込みの必要がない場合には省略する。

#### 【 0 0 4 2 】

40

- ( 1 ) グループ A : 画像処理 F P G A 5 3
- ( 2 ) グループ A : 映像入力 F P G A 5 1
- ( 3 ) グループ A : センサ駆動 F P G A 4 5
- リブート -
- ( 4 ) グループ B : C P U 1
- ( 5 ) グループ B : C P U 2
- リブート -
- ( 6 ) グループ C : C P U 3

#### 【 0 0 4 3 】

内視鏡装置 1 0 0 は、図 7 に示すグループ内更新順序、グループ単位更新順序の登録された更新順序テーブルであるルックアップテーブル L U T をメモリ 5 5 に保存し、この L

50



U T の順序に従ってプログラムモジュールを更新する。

【 0 0 4 4 】

そして、C P U 2 は、設定した更新順序をモニタ 1 5 に出力して、内視鏡装置 1 0 0 の操作者に通知する。これにより、操作者へのガイダンスが行われる ( S t . 4 )。操作者はモニタ 1 5 に表示されたガイダンスに従って、バージョンアップ処理を開始する ( S t . 5 )。このバージョンアップ処理は、自動で実施することが望ましいが、ステップ毎に手動で実施して、逐次確認しながら実施することであってもよい。

【 0 0 4 5 】

例えば、C P U 2 は、更新するプログラムモジュールをモニタ 1 5 にリスト表示させ、操作者に書き換え開始の指示を入力させる。開始指示が入力されると、C P U 2 はプログラムモジュールの書き換えを開始すると共に、現在どのプログラムモジュールの書き換えを実施しているのかをモニタ表示色を変化させる等、視覚的に判別できるようにする。一つのプログラムモジュールの書き換えが完了すると一時停止し、操作者からの開始指示待ちにして、開始指示の入力があったときに、次のプログラムモジュールの書き換えを開始する。

【 0 0 4 6 】

< 制御パラメータの設定 >

次に、プログラムモジュールの書き換え後、更新されたプログラムモジュールで使用される制御パラメータを設定することについて説明する。

S t . 5 でプログラムモジュールの更新を完了させた後、C P U 2 は、更新内容の確認画面をモニタ 1 5 に表示する ( S t . 6 )。この更新内容の確認画面を図 8 に示した。

【 0 0 4 7 】

更新情報入力部 4 3 に入力された更新情報は、更新プログラムであり、新バージョンのプログラムモジュールの情報が含まれる。これらを総称してファームウェア Ver. \*\*\* 等と確認画面 7 1 に表示される。また、確認画面 7 1 には、内視鏡装置 1 0 0 に搭載された電子デバイスの名称と、プログラムモジュール更新後に各電子デバイスに格納されたプログラムモジュールのバージョンナンバーとが表示される。

【 0 0 4 8 】

上述したプログラムモジュールの更新においては、P F G A 1 ~ 3 , C P U 1 ~ 3 の各プログラムモジュールを更新したが、例えば、F P G A 3 と C P U 2 のプログラムモジュールのみ更新した場合には、確認画面 7 1 にはこれら更新された電子デバイスの表示部分 7 3 だけが強調される。更新のあった電子デバイスのみ強調表示することで、操作者はどの電子デバイスに対してプログラムモジュールが更新されたのかを容易に判断できる。

【 0 0 4 9 】

また、図 9 に示すように、更新のあった電子デバイスのみを確認画面 7 1 に表示するようにしてもよい。この場合には、特に電子デバイスが多数存在する場合に、どの電子デバイスに対して更新されたかが、より明確となる。

【 0 0 5 0 】

操作者が、マウスやキーボード等の入力部 1 7 ( 図 1 参照 ) の操作により、確認画面 7 1 内の次画面への移動ボタン 7 5 を押下すると、C P U 2 は、図 1 0 に示す新機能の説明画面 7 7 をモニタ 1 5 に表示する。新機能の説明画面 7 7 には、プログラムモジュールに新たに追加された機能の説明がされている。操作者は、この機能説明の表示によって、追加機能の内容と、制御パラメータの設定値の内容とを確認することができる。

【 0 0 5 1 】

プログラムモジュールの更新により、制御パラメータを新たに設定する必要がある場合 ( S t . 7 ) は、説明画面 7 7 に設定値入力ボタン 7 9 が表示される。操作者が、この設定値入力ボタン 7 9 を押下すると、設定値の入力を行う画面が表示され、ここで設定値を入力する ( S t . 8 )。制御パラメータを設定する必要がない場合は、内視鏡装置 1 0 0 への更新処理を終了する。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

設定値の入力を行う場合、操作者が新機能の説明画面 77 の設定値入力ボタン 79 を押下すると、CPU 2 は、図 11 に示す新機能の設定値入力画面をモニタ 15 に表示する。新機能の設定値入力画面 81 は、観察画像を表示する画像表示領域 83 と、新機能の制御パラメータを設定する制御パラメータ設定領域 85 と、操作説明領域 87 とを有する。画像表示領域 83 に表示する観察画像は、過去に撮影された観察画像データや、標準的な標準画像データ等を予めメモリ 55 に記憶させておき、これら画像データを適宜選択的に表示用画像として用いる。

#### 【0053】

制御パラメータ設定領域 85 には、コントラスト強調のための設定値、ハレーション低減のための設定値、照明光量設定のための設定値が表示される。これらの設定値を設定するには、上下キーやマウス操作により項目選択を行い、選択された項目に対して予め用意された設定値を左右キーやマウス操作により選択する。図示例では、「ハレーション低減」を選択項目 89 とし、「- 3」の設定値 91 が設定された状態を示す。

#### 【0054】

制御パラメータ設定領域 85 から設定値が入力されると、CPU 2 は、その設定値に基づいてプログラムモジュールを動作させた結果としての処理画像を画像表示領域 83 にリアルタイムで表示する。照明光量の設定値に関しては、撮像画像に対する後処理ではないため、予め設定値毎に設定された補正テーブルを参照して推定により処理画像を生成する。なお、場合によっては内視鏡装置 100 の照明光学系を、入力された制御パラメータに基づき駆動して、実際の観察画像を撮像光学系から取得し、この観察画像を画像表示領域 83 に表示するようにしてもよい。

#### 【0055】

このように、設定された評価パラメータに基づいてプログラムモジュールを実行させ、その実行結果の画像情報を画像表示領域 83 にリアルタイムで表示することで、操作者は、設定した評価パラメータの効果の度合いを確認できる。そのため、操作者は設定値の効果を確認しながら、評価パラメータを適正なレベルに合わせることができる。

#### 【0056】

以上説明した内視鏡装置 100 によれば、プログラムモジュールの更新を行った後、更新されたプログラムモジュールの情報をモニタ 15 に表示するため、操作者は、更新対象となったプログラムモジュールと、その変更内容とを容易に確認できる。また、新たに追加、変更された機能に対する制御パラメータを設定する必要がある場合、プログラムモジュールの更新処理に続けてこれを設定できる。つまり、プログラムモジュールの更新後、内視鏡装置 100 を次回起動するまでの間に、制御パラメータの設定値を入力しておくことで、内視鏡装置 100 の次回起動時には、新たに制御パラメータを入力する必要がなくなる。その結果、操作者は、内視鏡装置 100 を用いた通常の作業を中断することなく、効率良く円滑に実施できる。

#### 【0057】

また、内視鏡装置 100 は、プログラムモジュールを更新する際、更新が必要となる電子デバイスを、内視鏡装置 100 の機器構成に応じてグループ分けし、予め定めたルールに従って、グループ単位の更新順序と、同一グループ内における更新順序とを設定し、各プログラムモジュールの最適な更新順序を決定する。このため、他の異なる種類の内視鏡スコープ 13 に付け替えたり、プロセッサ 11 を入れ替えたりする等、内視鏡装置 100 の電子デバイス構成に変更が生じて、変更後の機器構成に対する最適な更新順序に設定することができる。

#### 【0058】

そのため、内視鏡装置 100 の操作者は、プログラムモジュールの更新の際、装置構成に応じた更新手順の検討を要することなく、内視鏡装置 100 が自動的に決定した最適な更新順序でバージョンアップが行える。また、更新処理の所要時間を短縮でき、誤った操作手順で更新されることも未然に防止できる。

#### 【0059】

10

20

30

40

50

本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

【0060】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(1) プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含み、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新する機能を有する電子機器であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶する記憶手段と、

更新対象となる前記電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶されている更新用プログラムにより更新する更新実行手段と、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力する入力手段と、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力手段から入力された制御パラメータを設定する制御パラメータ設定手段と、  
を備えた電子機器。

この電子機器によれば、プログラムモジュールを更新した後に、このプログラムモジュールに使用される制御パラメータを更新作業に続けて設定することで、作業効率を高めて円滑に更新作業と設定作業を実施でき、電子機器の使用時において、煩わしい制御パラメータの設定作業を生じさせることがなくなる。

【0061】

(2) (1)の電子機器であって、

情報を表示する表示手段を備え、

前記制御パラメータ設定手段は、設定された前記制御パラメータに基づいて前記更新されたプログラムモジュールを実行させた結果の情報を、前記表示手段に表示させる機能を有する電子機器。

この電子機器によれば、指定された制御パラメータの設定値による実行結果の情報が表示手段に表示されるので、操作者がこの表示内容を確認しながら制御パラメータの設定値を適切に調節することができる。

【0062】

(3) (2)の電子機器であって、

該電子機器は、光源からの光を照射する照明光学系と、撮像素子により撮像画像を生成する撮像光学系とを有し、

前記制御パラメータは、前記光源の制御パラメータ、前記撮像画像に対する画像処理パラメータの少なくともいずれかを含む電子機器。

この電子機器によれば、光源の制御パラメータや画像処理パラメータが適切に調節されることで、高品位な撮像画像の情報を得ることができる。

【0063】

(4) (2)又は(3)の電子機器であって、

前記更新実行手段は、前記プログラムモジュールの更新後、前記複数のプログラムモジュールのうち、更新されたプログラムモジュールの情報を、更新されないプログラムモジュールの情報と区別して前記表示手段に表示させる電子機器。

この電子機器によれば、操作者が、どの電子デバイスに対してプログラムモジュールが更新されたのかを容易に判断できる。

【0064】

(5) (4)の電子機器であって、

前記更新実行手段は、前記更新されたプログラムモジュールの更新前からの変更内容を、前記表示手段に表示させる電子機器。

この電子機器によれば、操作者が、この変更内容の表示によって、例えば追加機能の内容や制御パラメータの設定値の内容等を容易に確認することができる。

## 【 0 0 6 5 】

( 6 ) ( 4 ) の電子機器であって、

前記更新手段は、前記更新されたプログラムモジュールに関する情報のみを前記表示手段に表示させる電子機器。

この電子機器によれば、特に電子デバイスが多数存在する場合に、どの電子デバイスに対して更新されたかが、より明確となる。

## 【 0 0 6 6 】

( 7 ) ( 1 ) ~ ( 6 ) のいずれか一つの電子機器を備えた内視鏡装置。

この内視鏡装置によれば、プログラムモジュールが更新された後に、続けて制御パラメータの設定値を入力できるので、効率良く制御パラメータを設定できる。

10

## 【 0 0 6 7 】

( 8 ) プログラムモジュールによって制御される電子デバイスを複数含む電子機器の、当該複数の電子デバイスのプログラムモジュールを更新するプログラムモジュール更新方法であって、

外部より入力される前記複数の電子デバイスに対応する更新用プログラムを記憶手段に記憶させるステップと、

更新対象となる前記電子デバイスに対して、該電子デバイスのプログラムモジュールを前記記憶手段に記憶された更新用プログラムにより更新するステップと、

前記更新されたプログラムモジュールの制御パラメータを入力するステップと、

前記更新実行手段による前記プログラムモジュールの更新後、前記電子機器を次回起動するまでの間に、前記更新された電子デバイスに対して、前記入力された制御パラメータを設定するステップと、

20

を含むプログラムモジュール更新方法。

このプログラムモジュール更新方法によれば、プログラムモジュールを更新した後に、このプログラムモジュールに使用される制御パラメータを更新作業に続けて設定することで、作業効率を高めて円滑に更新作業と設定作業を実施でき、電子機器の使用時において、煩わしい制御パラメータの設定作業を生じさせることがなくなる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 8 】

- 1 1 プロセッサ
- 1 3 内視鏡スコープ
- 1 5 モニタ
- 1 7 入力部
- 3 7 撮像素子
- 4 1 R O M
- 4 3 更新情報入力部
- 4 5 センサ駆動 F P G A
- 4 7 R O M
- 4 9 R O M
- 5 1 映像入力 F P G A
- 5 3 画像処理 F P G A
- 5 5 メモリ
- 5 7 R O M
- 5 9 R O M
- 6 1 R O M
- 6 3 記憶媒体
- 7 1 確認画面
- 7 3 電子デバイスの表示部分
- 7 7 新機能の説明画面
- 8 1 新機能の設定値入力画面

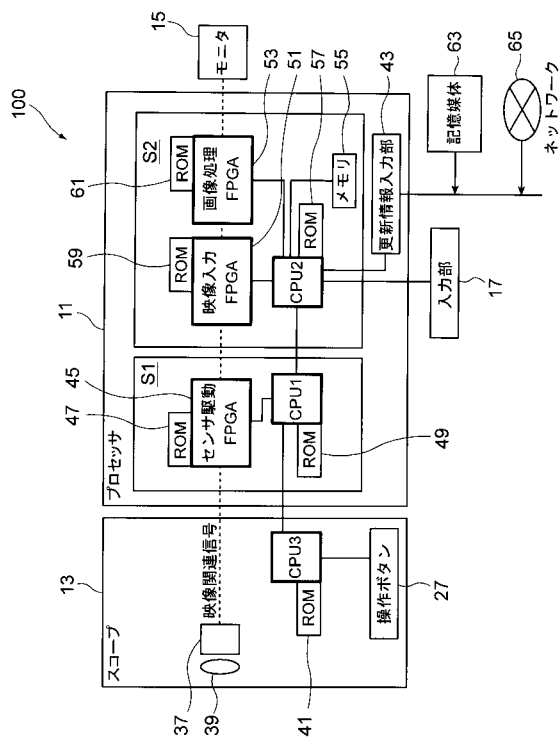
30

40

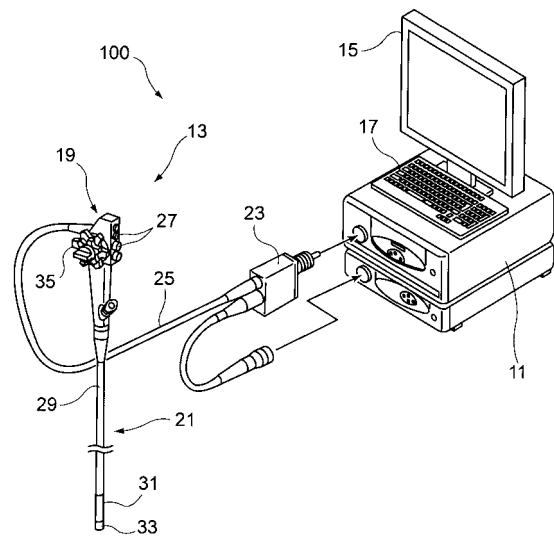
50

- 8 3 画 像 表 示 領 域  
 8 5 制 御 パ ラ メ ー タ 設 定 領 域  
 1 0 0 内 視 鏡 装 置

【 図 1 】



【 図 2 】



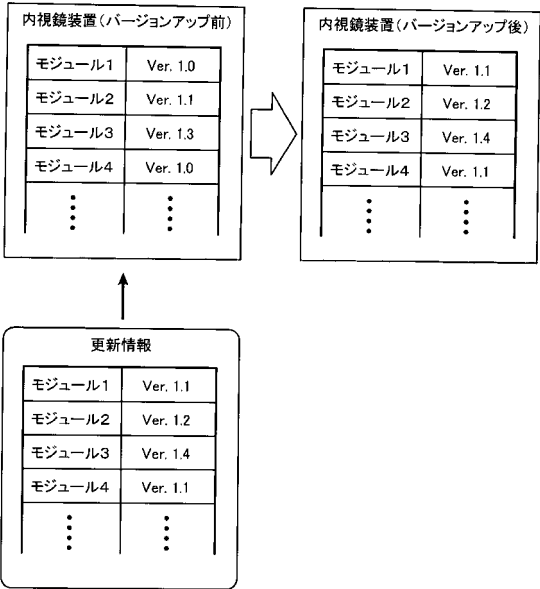
【 図 3 】

	デバイス名	現在のバージョン
モジュール1	センサ駆動FPGA	Ver. 1.0
モジュール2	映像入力FPGA	Ver. 1.1
モジュール3	画像処理FPGA	Ver. 1.3
モジュール4	CPU1	Ver. 1.0
モジュール5	CPU2	Ver. 1.2
モジュール6	CPU3	Ver. 1.5

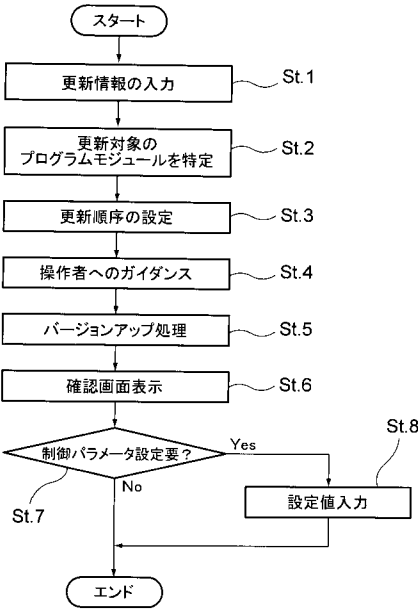
【 図 4 】

	デバイス名	新バージョン
モジュール1	センサ駆動FPGA	Ver. 1.1
モジュール2	映像入力FPGA	Ver. 1.2
モジュール3	画像処理FPGA	Ver. 1.4
モジュール4	CPU1	Ver. 1.1
モジュール5	CPU2	Ver. 1.3
モジュール6	CPU3	Ver. 1.6

【 図 5 】



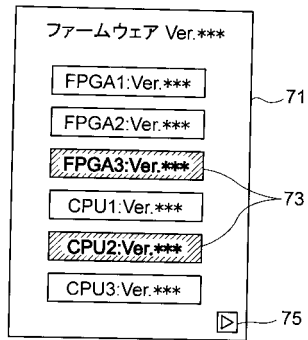
【 図 6 】



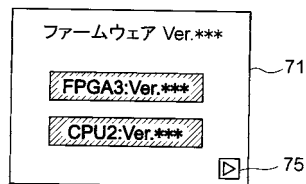
【 図 7 】

グループ名	デバイス名	グループ内更新順序	グループ単位更新順序
グループA	センサ駆動FPGA	3	1
	映像入力FPGA	2	
	画像処理FPGA	1	
グループB	CPU1	1	2
	CPU2	2	
グループC	CPU3	1	3

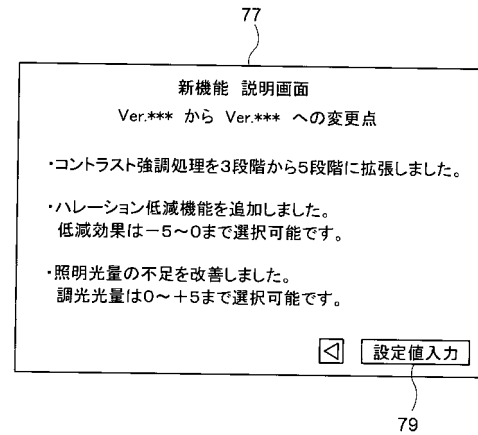
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

