

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5378147号
(P5378147)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 J
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O
	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-242383 (P2009-242383)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成21年10月21日 (2009.10.21)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2011-87699 (P2011-87699A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成23年5月6日 (2011.5.6)	(73) 特許権者	304050923
審査請求日	平成24年9月14日 (2012.9.14)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡スコープおよび無線内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像して動画データおよび静止画データを生成する生成部と、
 前記静止画データの送信指示を受け付ける受付部と、
 前記静止画データ、前記動画データ、および他の無線装置による無線送信の禁止を指示する指示情報を無線で送信する送信部と、
 バッテリー電圧を検出する電圧検出部と、
 前記送信指示を受け付けた場合、前記静止画データを前記送信部に送信させると共に、
 前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低い場合、前記送信部が前記静止画データを送信する前に、前記指示情報を前記送信部に送信させる送信制御部と、
 を備える内視鏡スコープ。

【請求項 2】

前記送信制御部は、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より高い場合、
 前記指示情報を前記送信部に送信させない請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 3】

前記受付部はさらに、電源の切断指示を受け付け、
 前記送信制御部は、前記切断指示を受け付け、かつ前記内視鏡スコープに前記静止画データが残っている場合、前記指示情報を前記送信部に送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 4】

10

20

他の無線装置を検知する装置検知部をさらに備え、

前記送信制御部は、他の無線装置が検知された場合、前記指示情報を前記送信部に送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 5】

前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低くなった場合、前記静止画データの送信先であるプロセッサに前記バッテリー電圧の低下を通知する通知部をさらに備え、

前記送信制御部は、前記通知部によって前記バッテリー電圧の低下が通知された後に前記送信指示を受け付けた場合、前記指示情報を前記送信部に送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 6】

前記送信制御部はさらに、前記動画データの送信期間中に前記静止画データを前記送信部に送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 7】

前記送信制御部はさらに、前記送信部に、前記動画データの送信を抑制させて、前記静止画データを送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 8】

前記送信制御部はさらに、前記送信部に、前記動画データの送信を一時停止させて、前記静止画データを送信させる請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 9】

前記送信部は、同一周波数を利用する他の無線装置に対して、静止画データの 2 パケット分以上の送出に必要な時間、他の無線装置による無線送信の禁止を指示する前記指示情報を送信する請求項 1 に記載の内視鏡スコープ。

【請求項 10】

被写体を撮像して生成される動画データおよび静止画データを無線で送信する内視鏡スコープと、前記動画データおよび前記静止画データを受信して動画および静止画を表示するプロセッサとを有する無線内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡スコープは、

前記動画データおよび前記静止画データを生成する生成部と、

前記静止画データの送信指示を受け付ける受付部と、

前記静止画データ、前記動画データ、および他の無線装置による無線送信の禁止を指示する指示情報を無線で送信する送信部と、

前記送信指示を受け付けた場合、前記指示情報を送信させた後に前記静止画データを送信させる送信制御部と、

バッテリー電圧を検出する電圧検出部と、

前記送信指示を受け付けた場合、前記静止画データを前記送信部に送信させると共に、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低い場合、前記送信部が前記静止画データを送信する前に、前記指示情報を前記送信部に送信させる送信制御部と、

を備える無線内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像して生成される動画データおよび静止画データを無線で送信する内視鏡スコープに関する。また、本発明は、内視鏡スコープと、内視鏡スコープから動画データおよび静止画データを受信して動画および静止画を表示するプロセッサとを有する無線内視鏡システムにも関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡スコープ（以下、スコープと記載する）とプロセッサとが有線接続されている内視鏡システムにおいて、ユーザが注目箇所でスコープからフリーズ指示（またはリリース

10

20

30

40

50

指示)を出すことで、プロセッサ側で静止画が生成され、保存される。例えば特許文献1の図1に示されているように、スコープで生成された撮像データはアナログ信号でプロセッサに送られ、プロセッサのA/D変換部以降のデジタル処理で静止画が生成され、生成された静止画が保存されている。

【0003】

一方、スコープ側とプロセッサ側とを無線接続して、スコープ側で撮像した動画像をプロセッサ側にリアルタイムで送信する無線内視鏡システムにおいても、ユーザは動画像を見ながらフリーズ指示を行うことがある。フリーズ指示によって静止画がスコープ側に一時保存される場合、ユーザが詳細な診断等を行うため、その保存された静止画が破棄されずにプロセッサ側に送信されることが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-264313号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の無線内視鏡システムのような、動画データを連続送信しながら静止画データも送信するシステムにおいて、スコープはバッテリーで駆動されるため、データパケットをできるだけ短時間で送信することが望まれる。動画データにはリアルタイム性が要求されるためパケットの再送回数は少なく、所定時間内に送信できなかった動画データパケットは破棄され、新しいパケットが送信される。一方、静止画データにはリアルタイム性が要求されないため、パケットの破棄までの時間が長く、静止画データパケットの再送回数は多く設定される。IEEE802.11b等の無線規格に準拠した周辺の無線装置による干渉が発生すると、データ再送によって送信時間が長くなり、消費電流が増加することでバッテリー残容量が低下する。

【0006】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、内視鏡スコープにおける静止画再送によるバッテリー容量の低下を低減し、静止画データを送信することができる内視鏡スコープおよび無線内視鏡システム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】

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、被写体を撮像して動画データおよび静止画データを生成する生成部と、前記静止画データの送信指示を受け付ける受付部と、前記静止画データ、前記動画データ、および他の無線装置による無線送信の禁止を指示する指示情報を無線で送信する送信部と、バッテリー電圧を検出する電圧検出部と、前記送信指示を受け付けた場合、前記静止画データを前記送信部に送信させると共に、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低い場合、前記送信部が前記静止画データを送信する前に、前記指示情報を前記送信部に送信させる送信制御部と、を備える内視鏡スコープである。

【0008】

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記送信制御部は、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より高い場合、前記指示情報を前記送信部に送信させない。

【0009】

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記受付部はさらに、電源の切断指示を受け付け、前記送信制御部は、前記切断指示を受け付け、かつ前記内視鏡スコープに前記静止画データが残っている場合、前記指示情報を前記送信部に送信させる。

【0010】

また、本発明の内視鏡スコープは、他の無線装置を検知する装置検知部をさらに備え、前記送信制御部は、他の無線装置が検知された場合、前記指示情報を前記送信部に送信さ

10

20

30

40

50

せる。

【0011】

また、本発明の内視鏡スコープは、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低くなった場合、前記静止画データの送信先であるプロセッサに前記バッテリー電圧の低下を通知する通知部をさらに備え、前記送信制御部は、前記通知部によって前記バッテリー電圧の低下が通知された後に前記送信指示を受け付けた場合、前記指示情報を前記送信部に送信させる。

【0012】

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記送信制御部はさらに、前記動画データの送信期間中に前記静止画データを前記送信部に送信させる。

10

【0013】

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記送信制御部はさらに、前記送信部に、前記動画データの送信を抑制させて、前記静止画データを送信させる。

【0014】

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記送信制御部はさらに、前記送信部に、前記動画データの送信を一時停止させて、前記静止画データを送信させる。

また、本発明の内視鏡スコープにおいて、前記送信部は、同一周波数を利用する他の無線装置に対して、静止画データの2パケット分以上の送出に必要な時間、他の無線装置による無線送信の禁止を指示する前記指示情報を送信する。

【0015】

20

また、本発明は、被写体を撮像して生成される動画データおよび静止画データを無線で送信する内視鏡スコープと、前記動画データおよび前記静止画データを受信して動画および静止画を表示するプロセッサとを有する無線内視鏡システムにおいて、前記内視鏡スコープは、被写体を撮像して動画データおよび静止画データを生成する生成部と、前記静止画データの送信指示を受け付ける受付部と、前記静止画データ、前記動画データ、および他の無線装置による無線送信の禁止を指示する指示情報を無線で送信する送信部と、バッテリー電圧を検出する電圧検出部と、前記送信指示を受け付けた場合、前記静止画データを前記送信部に送信させると共に、前記電圧検出部が検出したバッテリー電圧が所定値より低い場合、前記送信部が前記静止画データを送信する前に、前記指示情報を前記送信部に送信させる送信制御部と、を備える無線内視鏡システムである。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、内視鏡スコープが静止画データの送信指示を受け付けた場合、他の無線装置による無線送信の禁止を指示する指示情報を送信した後に静止画データを送信する。この指示情報を受信した他の無線装置が無線送信を停止することによって、干渉の発生による静止画データの再送が抑制される。このため、静止画再送による内視鏡スコープのバッテリー容量の低下を低減し、静止画データを送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態による内視鏡スコープの構成を示すブロック図である。

40

【図2】本発明の第1の実施形態によるプロセッサの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における動画データの送信の様子を示す参考図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における動画データおよび静止画データの送信の様子を示す参考図である。

【図5】本発明の第1の実施形態におけるバッテリー容量とバッテリー電圧との関係を示すグラフである。

【図6】本発明の第1の実施形態における動画データおよび静止画データの送信の様子を示す参考図である。

【図7】本発明の第1の実施形態におけるバッテリー電圧と設定値を示す参考図である。

【図8】本発明の第1の実施形態による内視鏡スコープの動作の手順を示すフローチャー

50

トである。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態における動画データおよび静止画データの送信の様子を示す参考図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態における動画データおよび静止画データの送信の様子を示す参考図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態における動画データおよび静止画データの送信の様子を示す参考図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施形態による内視鏡スコープの動作の手順を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の第 3 の実施形態による内視鏡スコープの動作の手順を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の第 4 の実施形態による内視鏡スコープの動作の手順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】

【0018】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

【0019】

(第 1 の実施形態)

まず、本発明の第 1 の実施形態を説明する。本実施形態による無線内視鏡システムは、画像データを送信する内視鏡スコープ(以下、スコープと記載する)と、画像データを受信するプロセッサとから構成され、スコープとプロセッサとは、無線で接続される。図 1 はスコープの構成を示し、図 2 はプロセッサの構成を示している。

【0020】

図 1 に示すようにスコープは、撮像部 101 と、画像信号処理部 102 と、画像出力部 103、104 と、制御部 105 と、発光部 106 と、光源部 107 と、調光部 108 と、画像記憶部 109 と、記憶部 110 と、操作指示部 111 と、電源部 112 と、電圧検出部 113 と、通信部 114 と、アンテナ 115 とから構成される。

【0021】

撮像部 101 は、被写体を撮像する CCD や、CCD から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器から構成される。画像信号処理部 102 は、撮像部 101 から出力されたデジタル信号から画像データを生成する。この画像データは動画または静止画のデータである。画像出力部 103 は、画像信号処理部 102 で処理された画像データを非可逆圧縮して出力する。画像出力部 104 は、画像信号処理部 102 で処理された画像データを、画像出力部 103 が圧縮を行うときの圧縮率よりも低い圧縮率で圧縮して出力するか、非圧縮で出力する。制御部 105 は、各種制御を行う。

【0022】

発光部 106 は、体腔内に光を照射する。光源部 107 は、発光部 106 に光を供給する LED 等で構成される。調光部 108 は、体腔内での光量を調整する。画像記憶部 109 は、各画像出力部から出力された画像データを記憶する。記憶部 110 は、各種プログラムやパラメータを格納する。操作指示部 111 は、スコープの制御レバーや各種スイッチ(電源ボタン、チャンネルボタン等)から構成され、ユーザからフリーズ指示や電源 OFF 指示等を受け付ける。電源部 112 は、電源を供給するバッテリーを含む。電圧検出部 113 は、バッテリー電圧を検出して制御部 105 に制御信号を出力する。通信部 114 は、アンテナ 115 を介して無線でプロセッサとデータ通信を行う。アンテナ 115 は、プロセッサと無線の送受信を行う。

【0023】

プロセッサは、アンテナ 201 と、通信部 202 と、伸張部 203 と、制御部 204 と、外部機器 I/F 部 205 と、記憶部 206 と、操作指示部 207 と、画像保持部 208 と、画像処理部 209 と、表示部 210 と、電源部 211 と、から構成される。

【0024】

10

20

30

40

50

アンテナ 201 は、スコープと無線の送受信を行う。通信部 202 は、スコープとデータ通信を行う。伸張部 203 は、通信部 202 で受信された圧縮データを伸張して画像データを生成する。通信部 202 で非圧縮の画像データが受信された場合、伸張部 203 は伸張を行わない。制御部 204 は、各種制御を行う。外部機器 I/F 部 205 は、外部媒体および外部機器と接続可能なインタフェースである。

【0025】

記憶部 206 は、各種プログラムやパラメータを格納する。操作指示部 207 は、各種スイッチで構成される。画像保持部 208 は、伸張部 203 で伸張された画像データまたは非圧縮の画像データを保持する。画像処理部 209 は、画像保持部 208 に保持されている画像データを処理する。表示部 210 は、画像処理部 209 で処理された画像データに基づいて画像を表示する。電源部 211 は、電源を供給する。

10

【0026】

次に、動画送信および静止画送信について説明する。スコープにおいて、撮像された動画データを送信する場合、通信部 114 は動画データをパケット化し、所定の変調処理を施す。続いて、通信部 114 はパケットの送信前にキャリアセンスを行い、他機器（IEEE 802.11b などを使用する機器）からのキャリアがなければデータ送信を行い、他機器からのキャリアを検出すれば、コンテンションウィンドウで規定された範囲内で乱数を発生させ、その発生した数値に単位時間（スロットタイム）を乗じた時間待って再送処理を行う。

【0027】

20

プロセッサでは、スコープから放射された電波をアンテナ 201 が受信し、通信部 202 がデータを再生する。この結果、エラーが生じていなければ、プロセッサは ACK をスコープに返す。動画データは、フレーム周期に合わせて送信される。もしパケットにエラーが発生すると、プロセッサ側から ACK がないため、スコープは送信が失敗したと判断し、再送処理を行う。動画データの再送は、動画フレーム周期内に行われる。動画フレーム周期内に再送が完了しなければ、その動画データを破棄し、新たに撮像された動画データを送信することになる。

【0028】

図 3 は、動画データが送信される様子を示している。動画フレーム周期内で圧縮データの packets がスコープからプロセッサに繰り返し送信される。各 packets がプロセッサで受信されると、プロセッサからスコープに ACK が送信される。1 フレーム分の圧縮データの送信が完了すると、次のフレームの圧縮データの送信が開始されるまでは送信ブランキング期間となり、圧縮データの送信が停止される。

30

【0029】

動画データの送信中（動画フレーム周期中）に、スコープの操作指示部 111 がユーザからフリーズ指示を受け付けた場合、操作指示部 111 はフリーズ指示を示す信号を出力する。この信号を検出した制御部 105 は、高画質の静止画データを生成するため、画像信号処理部 102 に対して、画像出力部 104 への出力を指示する。これによって、画像信号処理部 102 で処理された画像データは画像出力部 104 へ出力され、画像出力部 104 で処理された静止画データは画像記憶部 109 に記憶される。

40

【0030】

静止画データの送信時には、通信部 114 が動画データの送信を停止するとともに、キャリアセンス後に、アンテナ 115 を介して静止画データ packets をプロセッサへ送信する。プロセッサは、受信した静止画データを画像保持部 208 に記憶する。これにより、静止画データがプロセッサに保存される。

【0031】

図 4 は、静止画データが送信される様子を示している。動画データの送信中にフリーズ指示が発生すると、そのフリーズ指示が発生した動画フレーム周期における圧縮データの送信が完了した後、圧縮データの送信は停止される。続いて、静止画データが生成され、静止画データの packets がスコープからプロセッサに繰り返し送信される。各 packets が

50

プロセッサで受信されると、プロセッサからスコープにACKが送信される。静止画データの送信が完了すると、動画データの送信が再開される。

【0032】

スコープはバッテリー電源で駆動される。図5はバッテリー容量とバッテリー電圧の関係を示している。図5に示すように、スコープの消費電流が増加すると、同じバッテリー容量であってもバッテリー電圧は低くなる。IEEE802.11b等の無線装置による干渉で静止画データパケットが壊れてしまうと、プロセッサはパケットを正常に受信できないためにACKを返すことができず、スコープは静止画データを再送する。静止画データはリアルタイム性を求められていないため、干渉が発生している間、スコープは何度も再送を試みることになる。再送が繰り返されると、単位時間当たりの消費電流が増加する。このため、図5に示す放電曲線を例にとると、バッテリー容量が少なくなっている場合、バッテリー電圧が、スコープを動作させるために必要な電圧より低くなってしまう。これにより、スコープの制御部105は電池切れと判断してスコープをシャットダウンさせるため、スコープは静止画データを送信できなくなってしまう。

10

【0033】

図6は、バッテリー電圧が低下しているときに静止画データが送信される様子を示している。スコープが静止画データのパケットを送信する際に、周辺にあるIEEE802.11b等の無線装置による干渉が発生すると、プロセッサはパケットを受信できず、ACKが返信されない。このため、スコープは静止画データのパケットを再送する。パケットの再送により、バッテリー電圧が、スコープを動作させるために必要な電圧より低くなると、スコープがシャットダウンし、静止画データを送信できなくなる。

20

【0034】

上記のように静止画データを送信できなくなることを抑制するため、本実施形態では、静止画データを送信するために十分なバッテリー電圧があるか否かを送信時に検知する電圧検出部113を設けるとともに、電圧検出部113が検知した電圧値が所定値より低い場合、静止画データパケットを送信する前にCTSパケット（指示情報）を送信するという解決手段をとる。

【0035】

CTSパケットには、静止画データパケットの一つまたはそれを超える分の送信時間を、無線内視鏡システムが使用する周波数と同一周波数を利用する他の無線装置に通知する役割がある。言い換えると、CTSパケットには、他の無線装置による無線送信の禁止を指示する役割がある。このCTSパケットを受信した無線装置は、CTSパケットにより設定された送信時間分だけデータ送信を控える。この設定された時間はNAV期間と呼ばれる。このNAV期間内にスコープが静止画データを送信することで、再送を抑制した通信が可能となり、バッテリー容量が少なくなった場合でも、短時間で静止画データを送信できるため、単位時間当たりの消費電流を抑制でき、静止画データをプロセッサに保存することができる。干渉による静止画データの再送を抑えて静止画データをできるだけ短時間で送信するためには、CTSパケットにより、静止画データの2パケット分以上の送信時間を他の無線装置に通知することが望ましい。

30

【0036】

無線内視鏡システムのデータ通信にIEEE802.11gを適用する場合、そのデータはOFDMフレームであり、IEEE802.11bの無線装置はOFDMフレームを認識できない。この場合、IEEE802.11bの無線装置はOFDMフレームを他システムからの干渉波と解釈し、IEEE802.11gの無線装置が送信中であっても、送信を開始してしまう可能性がある。その結果、フレーム衝突が発生し、再送の多発を招く。この問題を回避するために、IEEE802.11gの無線装置がOFDMフレームを送信する前に自局宛てのCTSフレーム（受信準備完了フレーム）を送信してIEEE802.11bの無線装置の送信を抑制する手順が規定されている。

40

【0037】

しかし、全ての送信データの前にCTSパケットを送信すると、自システムの通信品質

50

は確保できるが、周囲のIEEE 802.11bの無線装置のデータ送信が抑制されてしまうため、他の無線システムに大きな影響を与えてしまうことがある。本実施形態では、バッテリー容量が不足している時のみスコープがCTSパケットを付けて静止画データを送信するため、バッテリー容量が十分ある場合は、他の無線装置と共存可能である。

【0038】

次に、図7および図8を用いてスコープの動作を説明する。図8のステップS801～S809は通常の動画データ送信の流れである。スコープの電源がONとなる（ステップS801）と、スコープはプロセッサと接続するための処理を行う（ステップS802）。続いて、撮像部101はデジタル信号を生成し、画像信号処理部102はデジタル信号から画像データを生成する（ステップS803）。続いて、制御部105は、操作指示部111からの信号に基づいて、フリーズ指示があったか否かを判定する（ステップS804）。

10

【0039】

フリーズ指示がなかった場合、制御部105は、画像信号処理部102に対して、画像出力部103への出力を指示する。これによって、画像信号処理部102で処理された画像データは画像出力部103へ出力される。画像出力部103は、入力された画像データに対して圧縮処理を行う（ステップS805）。圧縮された画像データ（圧縮データ）は画像記憶部109に記憶された後、通信部114へ出力される。通信部114は圧縮データの packets を生成し、アンテナ115を介して packets をプロセッサへ送信する（ステップS806）。

20

【0040】

packets の送信後、通信部114はプロセッサからのACKを適宜受信し、ACKを受信したことを制御部105に通知する。1 packets の送信が終了すると、制御部105は、各 packets に対するACKの有無を確認し、データを再送するか否かを判定する（ステップS807）。全ての packets に対してACKが受信され、データを再送する必要がない場合、次のフレームにおいて、ステップS803からの処理が再度行われる。一方、ACKが受信されなかった packets があった場合、制御部105は再送回数を判定する（ステップS808）。

【0041】

再送回数が所定回数以内であった場合、ステップS806において、再度 packets がプロセッサへ送信される。一方、再送回数が所定回数を超えた場合、現在のフレームの圧縮データは破棄される（ステップS809）。続いて、次のフレームにおいて、ステップS803からの処理が再度行われる。

30

【0042】

ステップS804においてフリーズ指示があった場合、制御部105は、画像信号処理部102に対して、画像出力部104への出力を指示する。これによって、画像信号処理部102で処理された画像データ（静止画データ）は画像出力部104へ出力される。画像出力部104は、入力された静止画データに対して圧縮処理を行って出力する、または入力された静止画データを非圧縮で出力する。画像出力部104から出力された静止画データは画像記憶部109に記憶される（ステップS810）。

40

【0043】

電圧検出部113は、電源部112におけるバッテリー電圧を繰り返し検出し、制御部105にバッテリー電圧を通知している。制御部105は、図7に示した設定値とバッテリー電圧とを比較し、バッテリー電圧が所定値以上であるか否かを判定する（ステップS811）。バッテリー電圧が所定値以上であった場合（例えばバッテリー電圧が図7の(1)の領域にある場合）、制御部105は、画像記憶部109に記憶されている静止画データを通信部114へ出力する。通信部114は静止画データの packets を生成し、アンテナ115を介して packets をプロセッサへ送信する（ステップS812）。なお、静止画データの送信時にもACKが受信され、ACKが受信されなかった場合には静止画データが再送されるが、図8ではその動作を省略している。

50

【 0 0 4 4 】

続いて、制御部 1 0 5 は、静止画データの送信が完了したか否かを判定する（ステップ S 8 1 3）。静止画データの送信が完了していない場合、ステップ S 8 1 1 からの処理が再度行われる。一方、静止画データの送信が完了した場合、制御部 1 0 5 は、画像記憶部 1 0 9 に記憶されている静止画データを破棄する（ステップ S 8 1 7）。続いて、ステップ S 8 0 3 からの処理が再度行われる。

【 0 0 4 5 】

また、ステップ S 8 1 1 において、バッテリー電圧が所定値未満であった場合（例えばバッテリー電圧が図 7 の（ 2 ）の領域にある場合）、制御部 1 0 5 は、CTS パケットの送信を通信部 1 1 4 に指示する。通信部 1 1 4 は、周囲の無線装置（ 8 0 2 . 1 1 b 機器）に対する CTS パケットを送信する（ステップ S 8 1 4）。これによって、周囲の無線装置に対して、スコープが送信を行うための NAV 期間が通知される。続いて、制御部 1 0 5 は、画像記憶部 1 0 9 に記憶されている静止画データを通信部 1 1 4 へ出力する。通信部 1 1 4 は静止画データの packets を生成し、アンテナ 1 1 5 を介して packets をプロセッサへ送信する（ステップ S 8 1 5）。

10

【 0 0 4 6 】

続いて、制御部 1 0 5 は、静止画データの送信が完了したか否かを判定する（ステップ S 8 1 6）。静止画データの送信が完了していない場合、ステップ S 8 1 5 からの処理が再度行われる。一方、静止画データの送信が完了した場合、制御部 1 0 5 は、画像記憶部 1 0 9 に記憶されている静止画データを破棄する（ステップ S 8 1 7）。続いて、ステップ S 8 0 3 からの処理が再度行われる。

20

【 0 0 4 7 】

上記のように、CTS パケットの送信後、他の無線装置が送信を控えている NAV 期間中に静止画データを送信することで、他の無線装置による干渉を抑制した状態で静止画データを送信することができる。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、バッテリー電圧が低下しているときに静止画データが送信される様子を示している。スコープは、静止画データの packets を送信する際にバッテリー電圧を確認し、バッテリー電圧が所定値未満であった場合、CTS パケットを送信した後、CTS パケットで指定した NAV 期間中に静止画データの packets を送信する。周囲の無線装置は CTS パケットの受信により、NAV 期間中のデータ送信を停止する。

30

【 0 0 4 9 】

なお、上記では動画データを一時停止して静止画データを送信しているが、動画データを送信しながら静止画データを送信してもよい。その際、静止画データは、図 3 に示す送信ブランキング期間中に送信される。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 と図 1 1 は、動画データの送信ブランキング期間中に静止画データが送信される様子を示している。図 1 0 では、通常 1 秒あたり 3 0 フレームである動画データのフレーム数を間引きして、静止画データを送信する。1 フレームあたりの動画データ量は変わらないが、動画送信のブランキング期間が長くなるため、静止画データの送信時間を多くすることができる。これにより、動画データを送信しつつ静止画データを効率的に送信することができる。

40

【 0 0 5 1 】

図 1 1 では、動画データのフレーム数を変えずに 1 フレームあたりのデータ量を削減（データ間引き）し、動画データの送信時間を削減することで、動画送信のブランキング期間を長くする。これにより、静止画データの送信可能時間を多くすることができ、静止画データを効率的に送信することができる。データ量を削減するには、圧縮率を高くする、撮像データの分解能を下げる、などといった一般的な方法もある。

【 0 0 5 2 】

上述したように、本実施形態によるスコープは、ユーザからフリーズ指示による静止画

50

データの送信指示を受け付け、かつバッテリー電圧が規定値未満である場合、ＣＴＳパケットを送信した後に静止画データを送信する。このＣＴＳパケットを受信した他の無線装置が無線送信を停止することによって、干渉の発生による静止画データの再送が抑制される。このため、スコープにおける再送によるバッテリー容量の低下を低減し、静止画データを送信することができる。

【００５３】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態を説明する。本実施形態による無線内視鏡システムの構成は第１の実施形態と同じである。第１の実施形態では、動画データの送信中にフリーズ指示があった場合、動画データの送信を止めて静止画データを送信するようにしたが、本実施形態では、フリーズ指示があった場合でも動画データの送信を止めず、処置後（動画データ送信の必要がなくなった後）に静止画データを送信する。

10

【００５４】

以下、図１２を用いて本実施形態のスコープの動作を説明する。ステップＳ１２０１～Ｓ１２０３は図８のステップＳ８０１～Ｓ８０３と同じである。ステップＳ１２０３の後、制御部１０５は、操作指示部１１１からの信号に基づいて、電源をＯＦＦする指示があったか否かを判定する（ステップＳ１２０４）。

【００５５】

電源をＯＦＦする指示がなかった場合、制御部１０５は、操作指示部１１１からの信号に基づいて、フリーズ指示があったか否かを判定する（ステップＳ１２０５）。フリーズ指示がなかった場合、処理はステップＳ１２０７に進む。一方、フリーズ指示があった場合、制御部１０５は、画像信号処理部１０２に対して、画像出力部１０４への出力を指示する。これによって、画像信号処理部１０２で処理された画像データ（静止画データ）は画像出力部１０４へ出力される。画像出力部１０４は、入力された静止画データに対して圧縮処理を行って出力する、または入力された静止画データを非圧縮で出力する。画像出力部１０４から出力された静止画データは画像記憶部１０９に記憶される（ステップＳ１２０６）。ステップＳ１２０６の後、処理はステップＳ１２０７に進む。ステップＳ１２０７～Ｓ１２１１は図８のステップＳ８０５～Ｓ８０９と同じである。

20

【００５６】

ステップＳ１２０４において電源をＯＦＦする指示があった場合、制御部１０５は、画像記憶部１０９に静止画データが格納されているか否かを判定する（ステップＳ１２１２）。画像記憶部１０９に静止画データが格納されていた場合、処理はステップＳ１２１３に進む。ステップＳ１２１３～Ｓ１２１８は図８のステップＳ８１１～Ｓ８１６と同じである。ステップＳ１２１２において画像記憶部１０９に静止画データが格納されていなかった場合、およびステップＳ１２１５、Ｓ１２１８において静止画データの送信が完了した場合、電源がＯＦＦとなる（ステップＳ１２１９）。

30

【００５７】

上述したように、本実施形態によるスコープは、フリーズ指示による静止画データの送信指示および電源の切断（ＯＦＦ）指示を受け付け、バッテリー電圧が規定値未満であり、かつスコープに静止画データが残っている場合、ＣＴＳパケットを送信した後に静止画データを送信する。これにより、バッテリー電圧の低下時でもフリーズ指示の後に動画が止まることなく、ユーザが観察を続けることができるとともに、スコープが静止画データを送信することができる。

40

【００５８】

（第３の実施形態）

次に、本発明の第３の実施形態を説明する。本実施形態による無線内視鏡システムの構成は第１の実施形態と同じである。第１、第２の実施形態では、バッテリー電圧の低下を検出したときにＣＴＳパケットを送信してから静止画データパケットを送信しているが、本実施形態では、バッテリー電圧の低下時において、さらに効率よく静止画データを送信する。

50

【 0 0 5 9 】

以下、図 1 3 を用いて本実施形態のスコープの動作を説明する。スコープの電源が ON となる (ステップ S 1 3 0 1) と、スコープはプロセッサと接続するための処理を行う (ステップ S 1 3 0 2)。続いて、制御部 1 0 5 は、前回プローブリクエスト (Probe Request) を送信してから所定時間が経過したか否かを判定する (ステップ S 1 3 0 3)。

【 0 0 6 0 】

所定時間が経過していない場合、処理はステップ S 1 3 0 6 に進む。一方、所定時間が経過した場合、制御部 1 0 5 は、プローブリクエストの送信を通信部 1 1 4 に指示する。通信部 1 1 4 は、周囲の無線装置に対するプローブリクエストを送信する (ステップ S 1 3 0 4)。なお、電源が ON となった後の初回動作時にも、処理はステップ S 1 3 0 4 に進む。続いて、スコープは、プローブリクエストに対する応答であるプローブレスポンス (Probe Response) の待機動作を行う (ステップ S 1 3 0 5)。この待機動作中に通信部 1 1 4 がプローブレスポンスを受信した場合、通信部 1 1 4 は制御部 1 0 5 にプローブレスポンスの受信を通知する。プローブレスポンスの受信により、周囲の他の無線装置 (端末) の存在が分かる。

【 0 0 6 1 】

続いて、処理はステップ S 1 3 0 6 に進む。ステップ S 1 3 0 6 ~ S 1 3 1 2 は図 8 のステップ S 8 0 3 ~ S 8 0 9 と同じである。また、ステップ S 1 3 0 7 においてフリーズ指示があった場合、処理はステップ S 1 3 1 3 に進む。ステップ S 1 3 1 3 ~ S 1 3 1 6 は図 8 のステップ S 8 1 0 ~ S 8 1 3 と同じである。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 3 1 4 において、バッテリー電圧が所定値未満であった場合、制御部 1 0 5 は、ステップ S 1 3 0 5 におけるプローブレスポンスの受信結果に基づいて、他の無線装置が存在するか否かを判定する (ステップ S 1 3 1 7)。プローブレスポンスが受信された場合、他の無線装置が存在しており、処理はステップ S 1 3 2 0 に進む。ステップ S 1 3 2 0 ~ S 1 3 2 2 は図 8 のステップ S 8 1 4 ~ S 8 1 6 と同じである。一方、プローブレスポンスが受信されない場合、他の無線装置は存在しないと判断し、ステップ S 1 3 2 1 と同様にスコープは静止画データをプロセッサへ送信する (ステップ S 1 3 1 8)。続いて、制御部 1 0 5 は、静止画データの送信が完了したか否かを判定する (ステップ S 1 3 1 9)。静止画データの送信が完了していない場合、ステップ S 1 3 1 7 からの処理が再度行われる。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 3 1 6 , S 1 3 1 9 , S 1 3 2 2 において、静止画データの送信が完了した場合、制御部 1 0 5 は、画像記憶部 1 0 9 に記憶されている静止画データを破棄する (ステップ S 1 3 2 3)。続いて、ステップ S 1 3 0 3 からの処理が再度行われる。

【 0 0 6 4 】

上述したように、本実施形態によるスコープは、フリーズ指示による静止画データの送信指示を受け付け、バッテリー電圧が規定値未満であり、かつ他の無線装置が検知された場合、CTS パケットを送信する。これにより、必要以上に CTS パケットを送信する必要がなくなり、効率的に静止画データを送信することができる。

【 0 0 6 5 】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 の実施形態を説明する。本実施形態による無線内視鏡システムの構成は第 1 の実施形態と同じである。本実施形態では、静止画データを送信する際、ユーザの意思を反映させた送信方法をとる。

【 0 0 6 6 】

以下、図 1 4 を用いて本実施形態のスコープの動作を説明する。ステップ S 1 4 0 1 ~ S 1 4 1 3 は図 8 のステップ S 8 0 1 ~ S 8 1 3 と同じである。ステップ S 1 4 1 1 において、バッテリー電圧が所定値未満であった場合、制御部 1 0 5 は、バッテリー電圧が低

電圧であることをプロセッサに報知する報知情報の送信を通信部 114 に指示する。通信部 114 は、報知情報をプロセッサへ送信する（ステップ S1414）。

【0067】

プロセッサは、受信した報知情報に基づいて、スコープのバッテリー電圧が低電圧であることを示す情報をモニタに表示する。ユーザは、モニタに表示された情報によって、静止画データを送信するか否かを判断し、静止画データを送信すると判断した場合、スコープの操作指示部 111 にある送信スイッチを所定時間内に押下することで送信指示を与える。

【0068】

ステップ S1414 に続いて、制御部 105 は、操作指示部 111 からの信号に基づいて、送信指示があったか否かを判定する（ステップ S1415）。送信指示があった場合、処理はステップ S1417 に進む。ステップ S1417 ~ S1420 は図 8 のステップ S814 ~ S817 と同じである。一方、送信指示がなかった場合、画像記憶部 109 に格納されている静止画データが不揮発性メモリに保存される（ステップ S1416）。不揮発性メモリは画像記憶部 109 の一部でもよい。不揮発性メモリに保存された静止画データは、第 2 の実施形態で記載しているように、電源の OFF が指示されたときに不揮発性メモリから読み出されてプロセッサへ送信されてもよい。ステップ S1416 の後、ステップ S1403 からの処理が再度行われる。

【0069】

上述したように、本実施形態によるスコープは、フリーズ指示による静止画データの送信指示を受け付け、かつバッテリー電圧が規定値未満である場合、プロセッサにバッテリー電圧の低下を報知する。この報知を受けたプロセッサは、バッテリー電圧の低下をユーザに報知する。これにより、バッテリー電圧が低くなっていることをユーザに報知できるとともに、ユーザの意思を反映した静止画データの送信を行うことができる。

【0070】

バッテリー容量が少なく、静止画データが多い場合は、CTS パケットを送信してから静止画データを送信しても、途中で静止画データを送信できなくなる可能性がある。その場合、スコープは、静止画データを送信しないことをプロセッサに報知するとともに、静止画データを不揮発性メモリ等に記憶しておく。プロセッサは、静止画データを送信しないことをユーザに報知するとともにバッテリー充電を促す。次にユーザが電源を入れた際、十分なバッテリー容量があれば、静止画データを送信するようにしてもよい。

【0071】

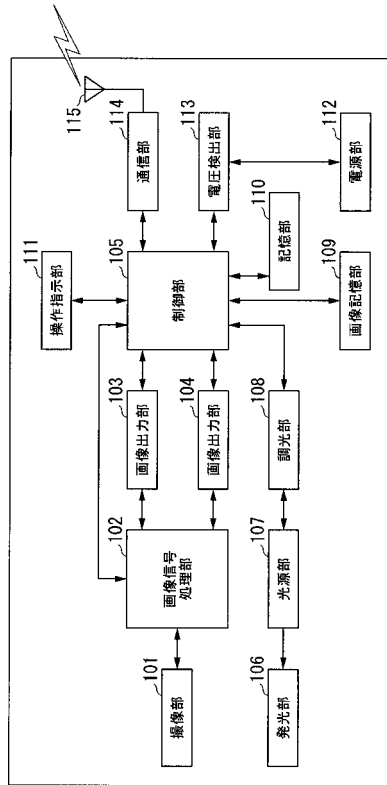
以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【符号の説明】

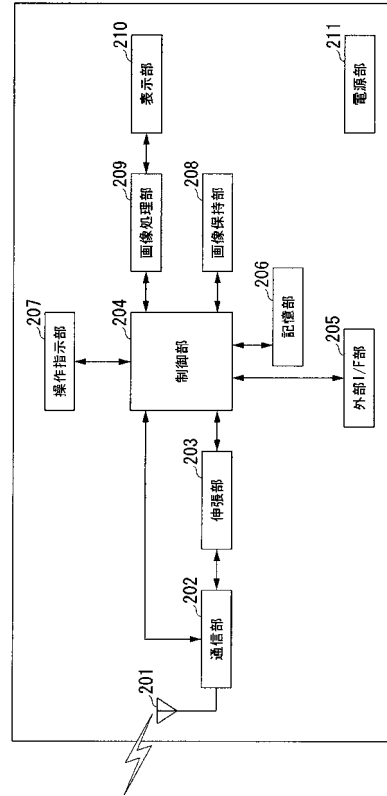
【0072】

101・・・撮像部（生成部）、102・・・画像信号処理部（生成部）、103、104・・・画像出力部、105・・・制御部（送信制御部）、106・・・発光部、107・・・光源部、108・・・調光部、109・・・画像記憶部、110・・・記憶部、111・・・操作指示部（受付部）、112・・・電源部、113・・・電圧検出部、114・・・通信部（送信部、装置検知部、通知部）、115・・・アンテナ、201・・・アンテナ、202・・・通信部、203・・・伸張部、204・・・制御部、205・・・外部機器 I/F 部、206・・・記憶部、207・・・操作指示部、208・・・画像保持部、209・・・画像処理部、210・・・表示部、211・・・電源部

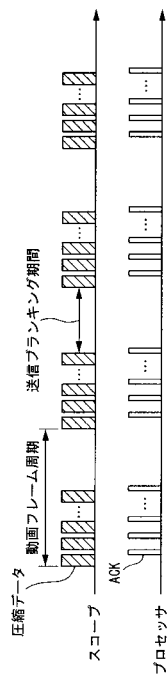
【図 1】



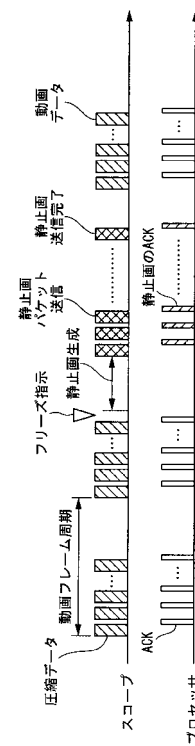
【図 2】



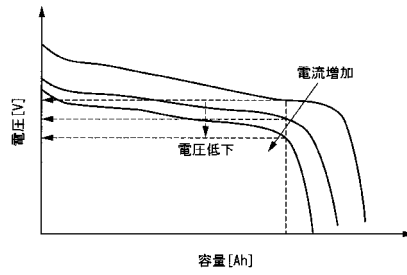
【図 3】



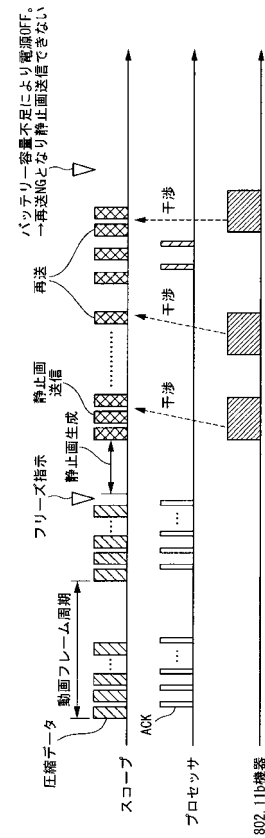
【図 4】



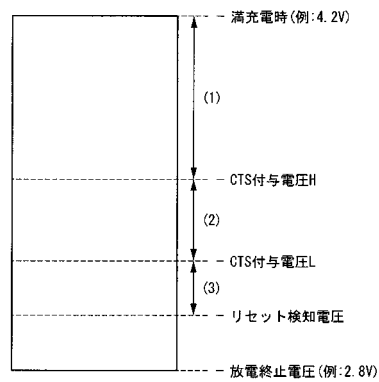
【図 5】



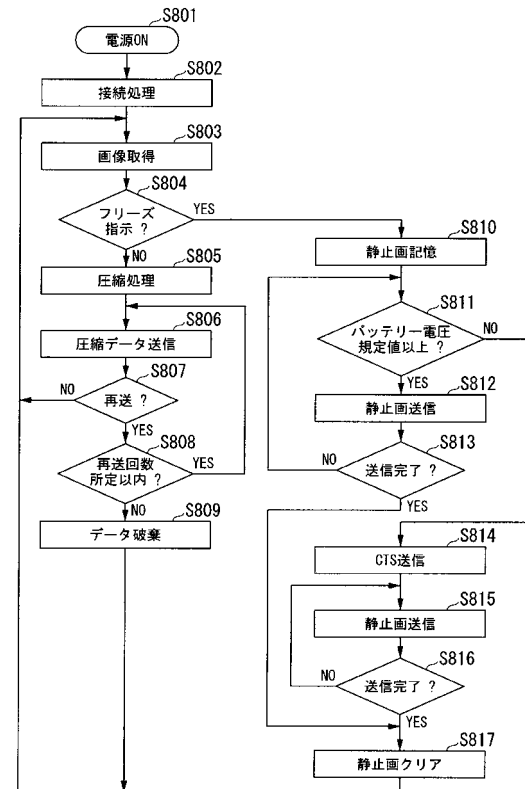
【図 6】



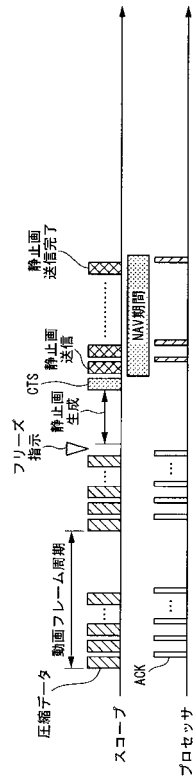
【図 7】



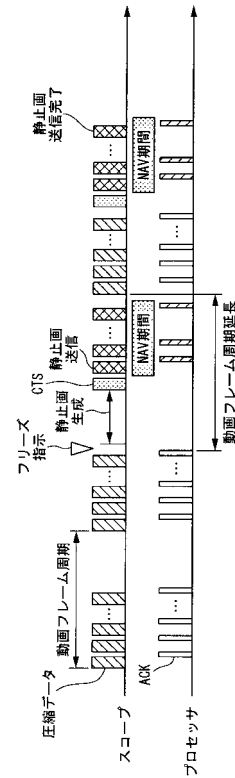
【図 8】



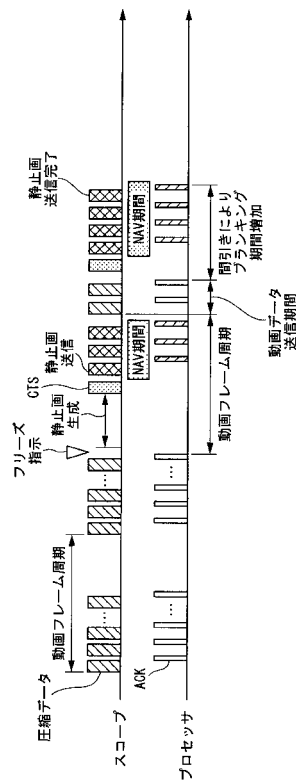
【図 9】



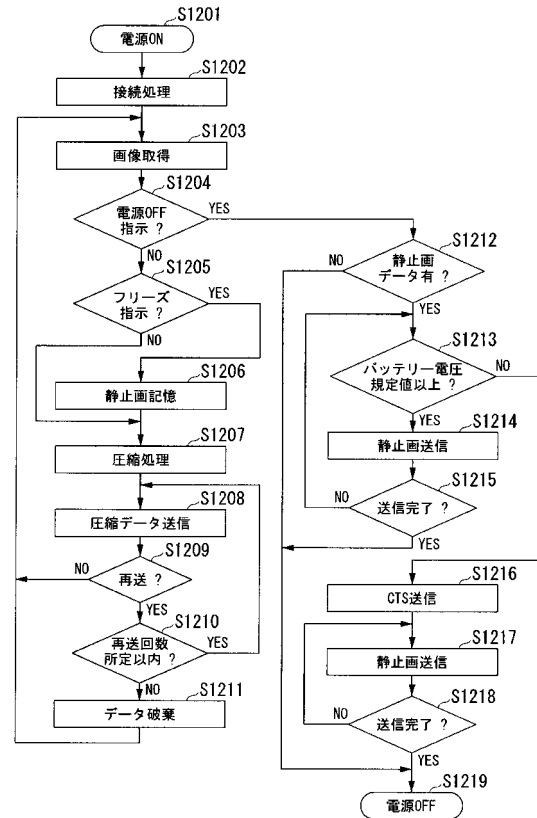
【図 10】



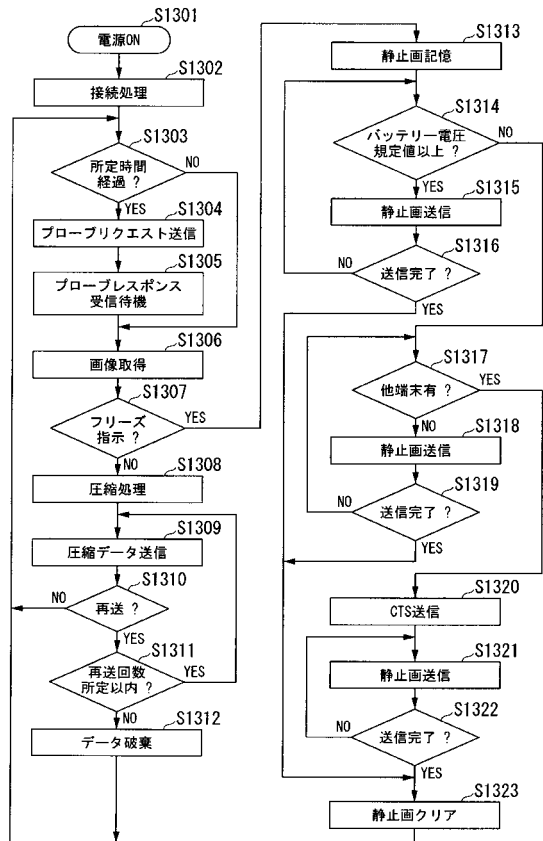
【図 11】



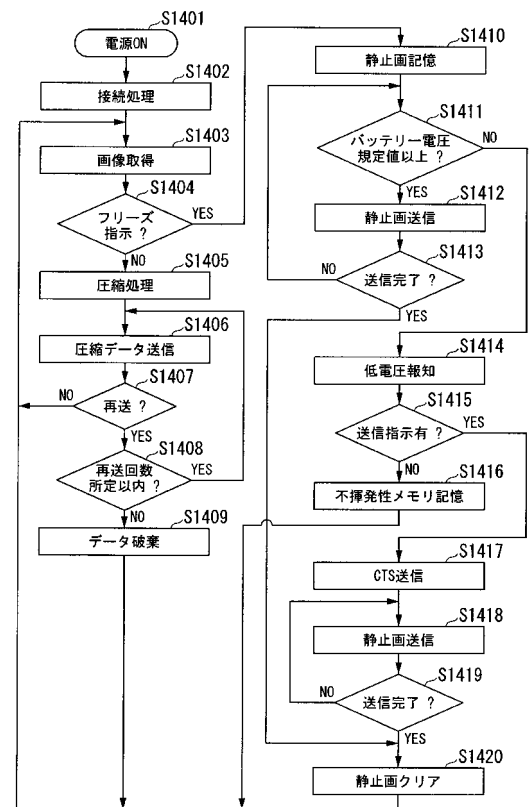
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(74)代理人 100129403

弁理士 増井 裕士

(72)発明者 川崎 真也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

(72)発明者 本多 武道

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpasメディカルシステムズ株式会社内

審査官 大塚 裕一

(56)参考文献 特開2009-077875(JP,A)

特開2005-334082(JP,A)

特開2009-189663(JP,A)

特開2006-295564(JP,A)

特開2008-085505(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 ~ 1/32

G02B 23/24 ~ 23/26