

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも情報本体部分を含む無線信号を受信装置に対して送信する送信装置において

、前記情報本体部分を出力する情報本体出力手段と、

異なる信号レベルを含む基準信号を生成し、該基準信号を少なくとも含む基準信号成分を出力する基準信号生成手段と、

前記情報本体部分における所定の先頭期間および信号成分が存在しないブランキング期間の少なくとも一部に前記基準信号成分を挿入し、出力する挿入手段と、

前記挿入手段から出力された前記情報本体部分を外部に対して無線送信する無線送信手段と、 10

を備え、前記受信装置において、当該送信装置から送信された無線信号のうち前記基準信号を用いて、前記送信された無線信号の周波数と前記無線信号に対する処理基準となる処理基準クロックの周波数とを同期させることを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

前記基準信号成分の挿入の有無と挿入する前記基準信号成分に含まれる前記基準信号の周波数とを指示する指示情報をもとに前記基準信号の周波数を選択する選択手段をさらに備え、

前記基準信号生成手段は、前記選択手段が選択した周波数の前記基準信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の送信装置。 20

【請求項 3】

前記情報本体出力手段における前記情報本体部分の出力タイミングを制御するとともに、前記基準信号生成手段における前記基準信号成分の出力タイミングを、前記情報本体出力手段から出力される前記情報本体部分の前記所定の先頭期間および前記ブランキング期間の少なくとも一部に対応させるタイミング発生手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の送信装置。

【請求項 4】

前記指示情報を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記選択手段は、前記記憶手段に記憶された前記指示情報をもとに前記基準信号成分の挿入の有無と挿入する前記基準信号成分に含まれる前記基準信号の周波数とを選択することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の送信装置。 30

【請求項 5】

前記情報本体出力手段における処理対象となる所定の情報を取得し、取得した前記所定の情報を前記情報本体出力手段に出力する情報取得手段をさらに備え、

前記情報本体出力手段は、前記情報取得手段から出力された情報に所定の処理を行った後、前記情報本体部分として出力し、

前記選択手段は、前記指示情報をもとに、前記基準信号の周波数として、前記情報本体出力手段が出力する前記情報本体部分の周波数に対応した周波数または前記情報取得手段が出力する前記所定の情報の周波数に対応した周波数を選択することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか一つに記載の送信装置。 40

【請求項 6】

前記情報本体部分は、画像信号であり、

前記ブランキング期間は、水平ブランキング期間であり、

前記所定の先頭期間には、垂直同期信号が含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の送信装置。

【請求項 7】

当該送信装置は、被検体内部に導入されて被検体内情報を取得する機能を有し、

前記情報本体部分は、前記被検体内情報を含んで形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の送信装置。

【請求項 8】

情報本体部分を構成する所定単位の情報成分を含む無線信号を受信するアンテナを備え、前記アンテナが受信した無線信号のうち前記情報成分を処理する受信装置において、

前記情報成分に付された同期信号を前記情報成分ごとに検出し、前記同期信号を検出した場合、前記情報成分の先頭を示す検出信号を生成し、前記同期信号を検出しなかった場合、前回生成した前記検出信号をもとに前記情報成分の先頭を示す再生信号を生成する検出手段と、

前記検出手段によって生成された前記検出信号または前記再生信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングに対応させて前記情報成分の処理開始タイミングを指示するタイミング信号を出力するタイミング信号出力手段と、

前記タイミング信号出力手段から出力された前記タイミング信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングとの同期を取って前記情報成分の処理を開始する処理手段と、
を備えたことを特徴とする受信装置。 10

【請求項 9】

前記検出手段は、前記同期信号の全体のうち予め設定された所定部分以上を検出した場合に、前記検出信号を出力することを特徴とする請求項 8 に記載の受信装置。

【請求項 10】

前記検出手段は、前回の前記検出信号を生成してから次の前記情報成分に対して前記同期信号を検出までの期間に該同期信号を検出しない場合、前記再生信号を生成することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の受信装置。

【請求項 11】

前記タイミング信号出力手段は、前記再生信号に基づく前記タイミング信号の最初の出力を、前記検出信号に基づく前記タイミング信号の最初の出力よりも、前記検出手段における前記再生信号の生成期間分早めることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか一つに記載の受信装置。 20

【請求項 12】

前記無線信号は、画像信号を含む信号であり、

前記情報成分は、前記画像信号を構成する走査線成分であり、

前記同期信号は、水平同期信号であることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか一つに記載の受信装置。

【請求項 13】

前記無線信号は、被検体内部に導入された送信装置によって取得された被検体内情報を含んで形成されることを特徴とする請求項 8 ~ 12 のいずれか一つに記載の受信装置。 30

【請求項 14】

被検体の内部に導入され、取得した情報を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、

前記被検体内導入装置は、

取得した被検体内情報を含む情報本体部分を出力する情報本体出力手段と、

異なる信号レベルを含む基準信号を生成し、該基準信号を少なくとも含む基準信号成分を出力する基準信号生成手段と、 40

前記情報本体部分における所定の先頭期間および信号成分が存在しないブランキング期間の少なくとも一部に前記基準信号成分を挿入し、出力する挿入手段と、

前記挿入手段から出力された前記情報本体部分を外部に対して無線送信する無線送信手段と、

を備え、

前記受信装置は、

受信アンテナと、

前記受信アンテナを介して受信した無線信号に含まれる前記情報本体部分を、該情報本体部分に挿入された前記基準信号成分を用いて処理する外部装置と、

を備え、前記送信装置から送信された無線信号のうち前記基準信号を用いて、前記送信 50

された無線信号の周波数と前記無線信号に対する処理基準となる処理基準クロックの周波数とを同期させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 15】

被検体の内部に導入され、取得した情報を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、

前記被検体内導入装置は、

取得した被検体内情報を含む信号であって、各所定の信号成分の先頭部分に処理基準信号を付した信号を出力する信号出力手段と、

信号出力手段によって出力された信号を外部に対して無線送信する無線送信手段と、
を備え、

前記受信装置は、

情報本体部分を構成する所定単位の情報成分を含む無線信号を受信するアンテナと、

前記情報成分に付された同期信号を前記情報成分ごとに検出し、前記同期信号を検出した場合、前記情報成分の先頭を示す検出信号を生成し、前記同期信号を検出しなかった場合、前回生成した前記検出信号をもとに前記情報成分の先頭を示す再生信号を生成する検出手段と、

前記検出手段によって生成された前記検出信号または前記再生信号をもとに、前記情報成分の前記処理手段への入力タイミングに対応させて前記情報成分の処理開始タイミングを指示するタイミング信号を前記処理手段に出力するタイミング信号出力手段と、

前記タイミング信号出力手段から出力された前記タイミング信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングとの同期を取って前記情報成分の処理を開始する処理手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内情報取得システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、少なくとも情報本体部分を含む無線信号を外部に対して送信する送信装置、送信装置から送信された無線信号を処理する受信装置、または被検体内情報取得システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、撮像機能と無線通信機能とが装備されたカプセル型内視鏡が登場している。このカプセル型内視鏡では、観察（検査）のために被検体である被験者の口から飲み込まれた後、被験者の生体から自然排出されるまでの観察期間、たとえば胃、小腸などの臓器の内部（体腔内）をその蠕動運動にともなって移動し、撮像機能を用いて順次撮像する機能を有する。

【0003】

また、これらの臓器内を移動するこの観察期間、カプセル型内視鏡によって体腔内で撮像された画像データは、順次 Bluetooth などの無線通信機能により、被検体の外部に送信され、外部の受信装置内に設けられたメモリに蓄積される。被験者がこの無線通信機能とメモリ機能とを備えた受信装置を携帯することにより、被験者は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの観察期間であっても、不自由を被ることなく自由に行動が可能になる。観察後は、医者もしくは看護師によって、受信装置のメモリに蓄積された画像データに基づいて、体腔内の画像をディスプレイなどの表示手段に表示させて診断を行うことができる（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0004】

ところで、従来のカプセル型内視鏡では、カプセル型内視鏡システムでは、カプセル型内視鏡によって撮像された画像データは、たとえば NTSC 方式による画像伝送の場合と同様のデータ構成によって無線される。すなわち、従来のカプセル型内視鏡システムでは、1 画像に対応する画像データとして、垂直方向の同期をとる垂直同期信号を含む同期デ

10

20

30

40

50

ータと、水平同期信号をそれぞれ含む各走査線の走査線データとを、走査線データ間にいわゆる水平ブランキング期間を設けた状態で送信する。

【0005】

【特許文献1】特開2001-231186号公報(第3頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、従来のカプセル型内視鏡システムでは、受信装置は、カプセル型内視鏡から送信されたデータのうち、垂直同期信号を用いて画像の垂直方向、すなわち、先頭部分を検出した後、走査線データごとに水平同期信号を検出して各走査線データの先頭を検出して各走査線データを処理することによって、1枚の画像に対応する画像情報を取得していた。従来のカプセル型内視鏡システムでは、カプセル型内視鏡から送信された無線信号の周波数と受信装置側での基準クロックの周波数との同期を取らない非同期方式を採用していた。この場合、受信装置は、カプセル型内視鏡から送信された無線信号が外部ノイズ等により送信中に乱れた場合、受信装置の基準クロックの周波数とカプセル型内視鏡から送信された無線信号の周波数との同期が取れていないため、垂直同期信号を検出することができなかった。この結果、受信装置は、この垂直同期信号が付された画像情報の先頭を検出することができず、この画像情報を処理することができないという問題があった。同様に、受信装置は、1枚の画像に対応する無線信号の受信中に無線信号が乱れた場合、各走査線データの先頭に付された水平同期信号を検出することができなかった。この結果、受信装置は、水平同期信号を検出することができなかった走査線データの画像処理を行うことができなかった。したがって、従来の受信装置は、水平同期信号を検出できない走査線データ以降をノイズとして処理せざるを得ず、この画像データに相当する1枚の画像を正確に取得することができないという問題があった。このように、従来では、カプセル型内視鏡が取得した体腔内の画像全てをユーザである医師または看護師に提供できず、ユーザによる正確な診察に支障をきたす場合があった。

10

20

【0007】

この発明は、上記した従来技術の欠点に鑑みてなされたものであり、カプセル型内視鏡と受信装置との同期を確実に取ることによって、1枚の画像に対応する画像情報を正確に取得することができる送信装置、受信装置および被検体内情報取得システムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明にかかる送信装置は、少なくとも情報本体部分を含む無線信号を受信装置に対して送信する送信装置において、前記情報本体部分を出力する情報本体出力手段と、異なる信号レベルを含む基準信号を生成し、該基準信号を少なくとも含む基準信号成分を出力する基準信号生成手段と、前記情報本体部分における所定の先頭期間および信号成分が存在しないブランキング期間の少なくとも一部に前記基準信号成分を挿入し、出力する挿入手段と、前記挿入手段から出力された前記情報本体部分を外部に対して無線送信する無線送信手段と、を備え、前記受信装置において、当該送信装置から送信された無線信号のうち前記基準信号を用いて、前記送信された無線信号の周波数と前記無線信号に対する処理基準となる処理基準クロックの周波数とを同期させることを特徴とする。

40

【0009】

また、この発明にかかる送信装置は、前記基準信号成分の挿入の有無と挿入する前記基準信号成分に含まれる前記基準信号の周波数とを指示する指示情報をもとに前記基準信号の周波数を選択する選択手段をさらに備え、前記基準信号生成手段は、前記選択手段が選択した周波数の前記基準信号を生成することを特徴とする。

【0010】

また、この発明にかかる送信装置は、前記情報本体出力手段における前記情報本体部分

50

の出力タイミングを制御するとともに、前記基準信号生成手段における前記基準信号成分の出力タイミングを、前記情報本体出力手段から出力される前記情報本体部分の前記所定の先頭期間および前記ブランキング期間の少なくとも一部に対応させるタイミング発生手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0011】

また、この発明にかかる送信装置は、前記指示情報を記憶する記憶手段をさらに備え、前記選択手段は、前記記憶手段に記憶された前記指示情報をもとに前記基準信号成分の挿入の有無と挿入する前記基準信号成分に含まれる前記基準信号の周波数とを選択することを特徴とする。

【0012】

また、この発明にかかる送信装置は、前記情報本体出力手段における処理対象となる所定の情報を取得し、取得した前記所定の情報を前記情報本体出力手段に出力する情報取得手段をさらに備え、前記情報本体出力手段は、前記情報取得手段から出力された情報に所定の処理を行った後、前記情報本体部分として出力し、前記選択手段は、前記指示情報をもとに、前記基準信号の周波数として、前記情報本体出力手段が出力する前記情報本体部分の周波数に対応した周波数または前記情報取得手段が出力する前記所定の情報の周波数に対応した周波数を選択することを特徴とする。

【0013】

また、この発明にかかる送信装置は、前記情報本体部分は、画像信号であり、前記ブランキング期間は、水平ブランキング期間であり、前記所定の先頭期間には、垂直同期信号が含まれることを特徴とする。

【0014】

また、この発明にかかる送信装置は、当該送信装置は、被検体内部に導入されて被検体内情報を取得する機能を有し、前記情報本体部分は、前記被検体内情報を含んで形成されることを特徴とする。

【0015】

また、この発明にかかる受信装置は、情報本体部分を構成する所定単位の情報成分を含む無線信号を受信するアンテナを備え、前記アンテナが受信した無線信号のうち前記情報成分を処理する受信装置において、前記情報成分に付された同期信号を前記情報成分ごとに検出し、前記同期信号を検出した場合、前記情報成分の先頭を示す検出信号を生成し、前記同期信号を検出なかった場合、前回生成した前記検出信号をもとに前記情報成分の先頭を示す再生信号を生成する検出手段と、前記検出手段によって生成された前記検出信号または前記再生信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングに対応させて前記情報成分の処理開始タイミングを指示するタイミング信号を出力するタイミング信号出力手段と、前記タイミング信号出力手段から出力された前記タイミング信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングとの同期を取って前記情報成分の処理を開始する処理手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】

また、この発明にかかる受信装置は、前記検出手段は、前記同期信号の全体のうち予め設定された所定部分以上を検出した場合に、前記検出信号を出力することを特徴とする。

【0017】

また、この発明にかかる受信装置は、前記検出手段は、前回の前記検出信号を生成してから次の前記情報成分に対して前記同期信号を検出までの期間に該同期信号を検出しない場合、前記再生信号を生成することを特徴とする。

【0018】

また、この発明にかかる受信装置は、前記タイミング信号出力手段は、前記再生信号に基づく前記タイミング信号の最初の出力を、前記検出信号に基づく前記タイミング信号の最初の出力よりも、前記検出手段における前記再生信号の生成期間分早めることを特徴とする。

【0019】

10

20

30

40

50

また、この発明にかかる受信装置は、前記無線信号は、画像信号を含む信号であり、前記情報成分は、前記画像信号を構成する走査線成分であり、前記同期信号は、水平同期信号であることを特徴とする。

【0020】

また、この発明にかかる受信装置は、前記無線信号は、被検体内部に導入された送信装置によって取得された被検体内情報を含んで形成されることを特徴とする。

【0021】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、被検体の内部に導入され、取得した情報を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、前記被検体内導入装置は、取得した被検体内情報を含む情報本体部分を出力する情報本体出力手段と、異なる信号レベルを含む基準信号を生成し、該基準信号を少なくとも含む基準信号成分を出力する基準信号生成手段と、前記情報本体部分における所定の先頭期間および信号成分が存在しないブランキング期間の少なくとも一部に前記基準信号成分を挿入し、出力する挿入手段と、前記挿入手段から出力された前記情報本体部分を外部に対して無線送信する無線送信手段と、を備え、前記受信装置は、受信アンテナと、前記受信アンテナを介して受信した無線信号に含まれる前記情報本体部分を、該情報本体部分に挿入された前記基準信号成分を用いて処理する外部装置と、を備え、前記送信装置から送信された無線信号のうち前記基準信号を用いて、前記送信された無線信号の周波数と前記無線信号に対する処理基準となる処理基準クロックの周波数とを同期させることを特徴とする。

【0022】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、被検体の内部に導入され、取得した情報を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、前記被検体内導入装置は、取得した被検体内情報を含む信号であって、各所定の信号成分の先頭部分に処理基準信号を付した信号を出力する信号出力手段と、信号出力手段によって出力された信号を外部に対して無線送信する無線送信手段と、を備え、前記受信装置は、情報本体部分を構成する所定単位の情報成分を含む無線信号を受信するアンテナと、前記情報成分に付された同期信号を前記情報成分ごとに検出し、前記同期信号を検出した場合、前記情報成分の先頭を示す検出信号を生成し、前記同期信号を検出しなかった場合、前回生成した前記検出信号をもとに前記情報成分の先頭を示す再生信号を生成する検出手段と、前記検出手段によって生成された前記検出信号または前記再生信号をもとに、前記情報成分の前記処理手段への入力タイミングに対応させて前記情報成分の処理開始タイミングを指示するタイミング信号を前記処理手段に出力するタイミング信号出力手段と、前記タイミング信号出力手段から出力された前記タイミング信号をもとに、前記情報成分の入力タイミングとの同期を取って前記情報成分の処理を開始する処理手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明にかかる送信装置によれば、異なる信号レベルを含む基準信号を少なくとも含む基準信号成分を情報本体部分に挿入し送信する。また、本発明にかかる送信装置は、基準信号成分の挿入の有無を選択する。この結果、受信装置は、送信装置において基準信号成分の挿入が選択された場合、基準信号を用いることによって、基準クロックの周波数を送信装置から送信された送信信号の周波数変動に対応させて変更し、送信装置から送信された無線信号の周波数と受信装置の基準クロックの周波数とを同期させることができ、受信した無線信号を同期信号検出の有無によらず正確に処理することができる。また、本発明にかかる受信装置によれば、送信装置において基準信号成分の挿入が選択されなかった場合であっても、受信した無線信号の情報成分から同期信号を検出できなかった場合には、前回生成した検出信号をもとに再生信号を生成し、この再生信号を用いて情報成分に対す

る処理同期を確実にを行うため、受信した無線信号の情報成分を正確に処理することができる。この結果、本発明によれば、処理対象である信号が、画像信号である場合には、送信装置から送信された画像信号を受信装置側において正確に処理し、ユーザに送信装置から送信された画像を適切に提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態（以下、単に「実施の形態」と称する）である送信装置、受信装置および被検体内情報取得システムについて説明する。なお、図式は模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実と異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。また、以下では、送信装置、受信装置を被検体内情報取得システムに適用した例を用いて実施の形態についての説明を行うが、送信装置および受信装置の適用分野として、被検体内情報取得システムに限定して解釈する必要がないことは言うまでもない。

10

【0025】

（実施の形態１）

図１は、実施の形態にかかる送信装置および受信装置を備えた無線型被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。図１において、被検体内情報取得システムは、被検体１の体内に導入され、体腔内画像を撮像して受信装置３に対して画像信号などのデータ送信を行うカプセル型内視鏡２と、無線受信機能を有する受信装置３とを備える。また、被検体内情報取得システムは、受信装置３が受信した無線信号に基づいて体腔内画像を表示する表示装置４と、受信装置３と表示装置４との間のデータ受け渡しを行うための携帯型記録媒体５とを備える。受信装置３は、アンテナ群３ａと、アンテナ群３ａによって受信された無線信号の処理などを行う外部装置３ｂとを備える。

20

【0026】

表示装置４は、カプセル型内視鏡２によって撮像された体腔内画像を表示および処理するためのものであり、携帯型記録媒体５によって得られるデータに基づいて画像表示および画像処理を行うワークステーション等を有する。表示装置４は、ＣＲＴディスプレイ、液晶ディスプレイなどによって直接画像を表示する構成としてもよいし、プリンタなどのように、他の媒体に画像を出力する構成としてもよい。

30

【0027】

携帯型記録媒体５は、外部装置３ｂおよび表示装置４に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時に情報の出力または記録が可能な構造を有する。具体的には、携帯型記録媒体５は、カプセル型内視鏡２が被検体１の体腔内を移動している間は外部装置３ｂに挿着されてカプセル型内視鏡２から送信されるデータを記録する。そして、カプセル型内視鏡２が被検体１から排出された後、つまり、被検体１の内部の撮像が終了後には、外部装置３ｂから取り出されて表示装置４に挿着され、表示装置４によって記録したデータが読み出される構成を有する。たとえば、外部装置３ｂと表示装置４との間のデータの受け渡しをコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等の携帯型記録媒体５によって行うことで、外部装置３ｂと表示装置４との間が有線接続された場合と異なり、被検体１が体腔内の撮影中に自由に動作することが可能となる。なお、ここでは、外部装置３ｂと表示装置４との間のデータの受け渡しに携帯型記録媒体５を使用した但、これに限らず、たとえば、外部装置３ｂに内蔵型の他の記録装置、たとえばハードディスクを用い、表示装置４との間のデータの受け渡しのために、双方を有線または無線接続するように構成してもよい。

40

【0028】

つぎに、カプセル型内視鏡２および受信装置３について説明する。本実施の形態１において、カプセル型内視鏡２は、特許請求の範囲における送信装置および被検体内導入装置として機能するためのものであり、被検体１内部に導入されることによって被検体内情報

50

である画像情報を取得するとともに、受信装置 3 に対して無線信号を送信する機能を有する。

【0029】

まず、受信装置 3 について説明する。図 2 は、受信装置 3 の全体構成を示す模式的なブロック図である。図 1 および図 2 に示すように、受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号を受信するための受信用アンテナ A 1 ~ A n を有するアンテナ群 3 a と、受信アンテナ A 1 ~ A n を介して受信された無線信号に対して所定の処理を行う外部装置 3 b とを備えた構成を有する。

【0030】

受信アンテナ A 1 ~ A n は、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を受信するためのものである。具体的には、受信アンテナ A 1 ~ A n は、たとえば、ループアンテナと、ループアンテナを被検体 1 の表面上に固定するための固着手段とを備えた構成を有する。なお、本実施の形態 1 において無線信号送信源たるカプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 内に導入されるとともに被検体 1 内部を移動しつつ無線信号の送信を行うことから、受信アンテナ A 1 ~ A n は、外部装置 3 b の制御に基づいて、カプセル型内視鏡 2 の位置に応じて無線信号の受信条件が最も優れたもの、たとえば受信強度が最大となるものが選択され、選択された受信アンテナ A を介して無線信号の受信が行われる構成を有する。

【0031】

外部装置 3 a は、受信アンテナ A 1 ~ A n のいずれかを介して受信された無線信号に対して、所定の受信処理を行うためのものである。外部装置 3 b は、図 2 に示すように、受信部 3 1、変換部 3 3、同期信号検出部 3 4、画像処理部 3 5、制御部 3 6、記憶部 3 7 および電力供給部 3 8 を備える。受信部 3 1 は、無線信号の受信の際に使用するアンテナ A を切り替え、切り替えたアンテナ A を介して受信された無線信号に対して復調、アナログ/デジタル変換等の受信処理を行い、信号 S a を出力する。変換部 3 3 は、受信部 3 1 から出力された信号 S a を画像処理部 3 5 が処理可能である信号形式の画像信号 S 1 に変換する。たとえば、変換部 3 3 は、信号 S a がシリアル形式である場合、パラレル形式に変換した画像信号 S 1 を出力する。同期信号検出部 3 4 は、信号 S a の中から各種同期信号を検出し、画像処理部 3 5 における画像処理のタイミングを指示するタイミング信号 S t を出力する。画像処理部 3 5 は、変換部 3 3 から出力された画像信号 S 1 に対して所定の処理を行い 1 フレームの画像に対応する画像信号 S f を出力する。制御部 3 6 は、全体的な制御とともに画像処理部 3 5 を介して入力された画像信号 S f の出力制御を行う。同期確保部 3 9 は、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号に対する処理基準となるクロック信号を出力する基準クロック 3 9 a を有する。同期確保部 3 9 は、受信部 3 1 において受信された無線信号に所定の基準信号成分が含まれている場合には、この基準信号成分に含まれる基準信号を用いて、基準クロック 3 9 a のクロック信号の周波数を、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数変動に対応させて変更し、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数と基準クロック 3 9 a との周波数を同期させている。記憶部 3 7 は、制御部 3 6 の制御に基づき画像信号 S f を記憶する。記憶部 3 7 には、カプセル型内視鏡 2 によって撮像された各画像が記憶される。また、電力供給部 3 8 は、上記の各構成要素に対して駆動電力を供給する。なお、外部装置 3 a では、受信用アンテナ A を介して受信された無線信号の強度を検出し、制御部 3 6 が、無線信号の受信の際に使用するアンテナ A を、受信強度が最大となる受信用アンテナ A に切り替えるよう受信部 3 1 に指示する。

【0032】

つぎに、カプセル型内視鏡 2 について説明する。図 3 は、カプセル型内視鏡 2 の模式的な構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、カプセル型内視鏡 2 は、信号処理部 1 2 における処理対象である被検体内情報を取得するための被検体内情報取得部 1 1 と、取得された被検体内情報を受信装置 3 に対して無線送信するための無線送信部 1 5 とを備える。カプセル型内視鏡 2 は、被検体内情報取得部 1 1 から出力された被検体内情報（この被検体内情報は、本実施の形態 1 では、CCD 信号 C として説明する。）に対して所定

10

20

30

40

50

の処理を行い、画像信号 S を出力する信号処理部 12 を備える。

【 0 0 3 3 】

カプセル型内視鏡 2 は、このカプセル型内視鏡 2 における同期モードに対応して選択した周波数の基準信号成分 D を生成、出力する基準信号成分出力部 13 を備える。基準信号成分 D とは、受信装置 3 の基準クロック 39 a をカプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号に同期させるために用いられるものであり、異なる信号レベルを含む基準信号を少なくとも含むものである。

【 0 0 3 4 】

カプセル型内視鏡 2 は、基準信号成分出力部 13 から基準信号成分 D が出力された場合、信号処理部 12 から出力された画像信号 S に基準信号成分 D を挿入して無線送信部 15 に出力する挿入部 14 を備える。挿入部 14 は、画像信号 S における所定の先頭期間または信号成分が存在しない水平ブランキング期間に、基準信号成分出力部 13 から出力された基準信号成分 D を挿入し、出力する。なお、挿入部 14 は、基準信号成分 D を挿入するほか、所定の信号成分に基準信号成分 D を重畳させる機能を有する場合もある。

【 0 0 3 5 】

また、カプセル型内視鏡 2 は、上記の各構成要素の駆動タイミングを同期させるためのタイミング発生部 16 を備える。タイミング発生部 16 は、たとえば、 \times 〔MHz〕の周波数であるクロック信号を出力する基準クロック 16a を有し、この基準クロック 16a から出力されるクロック信号を用いて、各構成要素の駆動タイミングを制御している。

【 0 0 3 6 】

また、カプセル型内視鏡 2 は、各構成要素の駆動電力を供給するための電池 17 を備えるとともに、カプセル型内視鏡 2 における同期モード、すなわち、基準信号成分の挿入の有無と挿入する基準信号成分に含まれる基準信号の周波数とを指示する指示情報を記憶する記憶部 22 を備える。記憶部 22 には、このカプセル型内視鏡 2 の用途、型式、製品番号等の識別情報が記憶されており、このような識別情報が指示情報として機能する。

【 0 0 3 7 】

被検体内情報取得部 11 は、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 の内部に導入された際に被検体内情報を取得するためのものである。本実施の形態 1 では、被検体内情報として被検体内画像を取得するものとし、被検体内情報取得部 11 は、画像取得を行うための撮像機能を備えた構成を有する。具体的には、被検体内情報取得部 11 は、照明部として機能する LED 18 と、LED 18 の駆動を制御する LED 駆動回路 19 と、LED 18 によって照明された領域の少なくとも一部について撮像する撮像部として機能し画像情報である CCD 信号 C を出力する CCD 20 と、CCD 20 の駆動を制御する CCD 駆動回路 21 とを備える。LED 駆動回路 19 および CCD 駆動回路 21 は、タイミング発生部 16 から指示されたタイミングにしたがって、LED 18 および CCD 20 の駆動を制御する。なお、本実施の形態 1 では、撮像部として CCD を用いることとしたが、かかる構成は必須ではなく、たとえば撮像部を CMOS 等によって構成することとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

無線送信部 15 は、挿入部 14 を介して入力された情報に関して、外部に無線送信するためのものである。具体的には、無線送信部 15 は、入力された情報に対して必要な変調処理等を行う送信回路 25 と、送信アンテナ 26 とを備えた構成を有する。

【 0 0 3 9 】

信号処理部 12 は、CCD 20 によって取得された CCD 信号 C に対して所定の処理を施すことによって画像信号 S を生成するためのものであり、特許請求の範囲における情報本体出力手段として機能する。また、信号処理部 12 によって出力される画像信号 S は、特許請求の範囲における情報本体部分として機能する。信号処理部 12 は、1 枚の画像に対応した 1 フレーム期間（フレーム周期）を構成する画像信号期間 T_M において、CCD 20 によって撮像された画像情報の各走査線に対応した走査線成分 S_e を出力する。画像信号 S は、垂直同期信号を含む先頭の標準同期成分 S_d を有する先頭同期期間 T_S と、水平同期信号をそれぞれ含む各走査線に対応する走査線成分 S_e と各走査線成分 S_e 間に所

定のブランキング期間である水平ブランキング期間 T_h を設けられた構成を有する画像信号期間 T_M とを備える。水平ブランキング期間 T_h には、何ら信号成分が含まれない。ここで、垂直同期信号および水平同期信号は、受信装置 3 において画像を再構成するために使用される信号であり、垂直同期信号は、垂直方向の同期を取るために用いられ、水平同期信号は、水平方向の同期を取るために用いられる。

【0040】

基準信号成分出力部 13 は、記憶部 22 に記憶された指示情報をもとに、このカプセル型内視鏡 2 における受信装置 3 に対する同期モードを選択し、選択した同期モードに対応する周波数の基準信号を生成し、生成した基準信号を含む基準信号成分 D をタイミング発生部 16 が指示するタイミングにしたがって出力するためのものである。基準信号成分出力部 13 は、同期モード選択部 23 と基準信号生成部 24 とを備える。同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された指示情報をもとに、このカプセル型内視鏡 2 における同期モードを選択する。具体的には、同期モード選択部 23 は、このカプセル型内視鏡 2 における同期モードに対応する基準信号成分の挿入の有無と、基準信号成分を挿入する場合における基準信号成分に含まれる基準信号の周波数とを選択する。同期モード選択部 23 は、信号処理部 12 が出力する画像信号 S の周波数に対応した周波数を基準信号に用いる完全同期モード、被検体内情報取得部 11 が出力する CCD 信号 C の周波数に対応した周波数を基準信号に用いる固定同期モード、基準信号を用いず基準信号成分を挿入しない非同期モードのいずれかを選択する。基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 が選択した同期モードに対応する周波数の基準信号を生成し、生成した基準信号を含む基準信号成分 D を出力する。基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって完全同期モードが選択された場合、信号処理部 12 が出力する画像信号 S の周波数に対応した周波数である完全基準信号を生成し、この完全基準信号を含む完全基準信号成分 D_p を出力する。また、基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって固定同期モードが選択された場合、被検体内情報取得部 11 が出力する CCD 信号 C の周波数に対応した周波数である固定基準信号を生成し、この固定基準信号を含む固定基準信号成分 D_c を出力する。また、基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって非同期モードが選択された場合、信号生成を行わない。

【0041】

ここで、カプセル型内視鏡 2 における基準クロック 16a の周波数を x [MHz] とした場合、信号処理部 12 が出力する画像信号 S の出力周波数は、 $(x/6)$ [MHz] である。また、CCD 20 の駆動クロックの周波数は、基準クロック x [MHz] を分周した $(x/4)$ [MHz] である。タイミング発生部 16 は、画像信号 S の出力周波数 $(x/6)$ [MHz] の信号を供給する供給源および CCD 20 の駆動クロックの周波数である $(x/4)$ [MHz] の信号を供給する供給源を備え、この供給源から出力された信号をもとに、各構成要素の処理タイミングを制御している。

【0042】

また、基準信号生成部 24 は、完全基準信号として、 $(x/6)$ [MHz] の $(1/2^n)$ の周波数を有する信号を生成、出力する。また、基準信号生成部 24 は、固定基準信号として、 $(x/4)$ [MHz] の $(1/2^n)$ の周波数を有する信号を生成、出力する。たとえば、基準信号生成部 24 は、 $(x/6)$ [MHz] の周波数の信号を分周する完全変更用分周回路と、 $(x/4)$ [MHz] の周波数の信号を分周する固定変更用分周回路とを備える。基準信号生成部 24 における各分周回路と各信号の供給源は、それぞれスイッチを介して配置されている。

【0043】

そして、同期モード選択部 23 は、完全同期モードを選択した場合には、完全変更用分周回路と $(x/6)$ [MHz] の信号の供給源との間のスイッチをオン状態として、基準信号生成部 24 へ $(x/6)$ [MHz] の信号の供給を可能とする。この結果、基準信号生成部 24 は、完全基準信号を生成、出力することができる。また、同期モード選択部 23 は、固定同期モードを選択した場合には、固定変更用分周回路と $(x/4)$ [MHz]

の信号の供給源との間のスイッチをオン状態として、基準信号生成部 24 へ ($\times / 4$) [MHz] の信号の供給を可能とする。この結果、基準信号生成部 24 は、固定基準信号を生成、出力することができる。なお、同期モード選択部 23 は、非同期モードを選択した場合には、いずれのスイッチに対してもオフ状態を維持させることによって、基準信号生成部 24 への信号の供給を停止している。この結果、基準信号生成部 24 は、何ら信号を生成しない。

【0044】

つぎに、図 4 を参照して、基準信号成分出力部 13 の処理動作について説明する。図 4 は、図 3 に示す基準信号成分出力部 13 の処理動作を示すフローチャートである。図 4 に示すように、まず、同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された指示情報等を取得し (ステップ S102)、取得した指示情報をもとに、完全同期モード、固定同期モード、非同期モードのいずれかの同期モードを選択する (ステップ S104)。そして、基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって選択された同期モードが完全同期モード、固定同期モード、非同期モードのいずれであるかを判断する (ステップ S106)。基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって選択された同期モードが完全同期モードであると判断した場合 (ステップ S106: 完全同期モード)、完全基準信号を生成し (ステップ S108)、生成した完全基準信号を含む完全基準信号成分 Dp をタイミング発生部 16 から指示される処理タイミングに合わせて挿入部 14 に出力する (ステップ S110)。また、基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって選択された同期モードが固定同期モードであると判断した場合 (ステップ S106: 固定同期モード)、固定基準信号を生成し (ステップ S112)、生成した固定基準信号を含む固定基準信号成分 Dc をタイミング発生部 16 から指示される処理タイミングに合わせて挿入部 14 に出力する (ステップ S114)。また、基準信号生成部 24 は、同期モード選択部 23 によって選択された同期モードが非同期モードであると判断した場合 (ステップ S106: 非同期モード)、基準信号の生成、出力を行わない。

【0045】

つぎに、完全同期モードについて説明する。たとえば、同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された識別情報のうち、カプセル型内視鏡 2 が撮像期間の短い食道用のものであることを示す情報を取得した場合には、完全同期モードを選択する。

【0046】

ここで、信号処理部 12 は、1 枚の画像に対応した 1 フレーム期間 (フレーム周期) を構成する画像信号期間 TM において、CCD 20 によって撮像された画像情報を出力する。具体的には、図 5 に示すように、画像信号期間 TM 中には、走査線の本数に対応した数の画像ライン期間 TH が設けられ、信号処理部 12 は、画像ライン期間 TH のそれぞれに関して画像情報の各走査線に対応した走査線成分 Se を生成、出力している。信号処理部 12 は、水平同期信号を生成し、走査線成分 Se の先頭部分に付した状態で出力する。また、互いに隣接する画像ライン期間 TH の間には、水平ブランキング期間 Th が設けられており、信号処理部 12 から出力される画像信号 S の水平ブランキング期間 Th には何ら信号成分が含まれないこととする。また、1 フレーム期間の先頭部分において、受信装置側で 1 枚の画像に対する処理準備期間に対応する先頭同期期間が設けられており、信号処理部 12 は、先頭同期期間 TS 内において、垂直同期信号を生成し、この垂直同期信号を含む標準同期成分 Sd を出力する。画像信号 S は、標準同期成分 Sd と、各走査線成分 Se とを含み、各走査線成分 Se の間に水平ブランキング期間 Th を含む構成である。

【0047】

同期モード選択部 23 によって完全同期モードが選択された場合、基準信号生成部 24 は、完全基準信号を生成し、完全基準信号成分 Dp を出力する。図 5 に示すように、基準信号成分出力部 13 は、タイミング発生部 16 の制御のもと、先頭同期期間 TS の前半期間および水平ブランキング期間 Th に対応して、完全基準信号成分 Dp を出力する。また、信号処理部 12 は、上述したように、タイミング発生部 16 の制御のもと、先頭同期期間 TS において標準同期成分 Sd を出力し、各画像ライン期間 TH において、走査線成分

10

20

30

40

50

S eをそれぞれ出力する。このように、タイミング発生部 1 6 は、同期モード選択部 2 3 によって完全同期モードが選択された場合、基準信号生成部 2 4 における完全基準信号成分 D p の出力タイミングを、先頭同期期間 T S の前半期間および水平ブランキング期間 T h 時に対応させたものとしている。

【 0 0 4 8 】

この結果、図 6 に示すように、挿入部 1 4 から出力される信号の構成は、先頭同期期間 T S の前半期間には、完全基準信号成分 D p が挿入され、また、走査線成分 S e 間の水平ブランキング期間 T h には完全基準信号成分 D p が挿入される。すなわち、カプセル型内視鏡 2 は、無線送信部 1 5 から、先頭同期期間 T S および水平ブランキング期間 T h に完全基準信号成分 D p が挿入された状態で、画像情報を含む無線信号を受信装置 3 に送信することとなる。

10

【 0 0 4 9 】

受信装置 3 側では、受信した無線信号のうち、先頭同期期間 T S および水平ブランキング期間 T h に挿入された完全基準信号成分 D p から完全基準信号を抽出する。そして、受信装置 3 は、抽出した完全基準信号と受信装置 3 側の基準クロック 3 9 a から出力されたクロック信号を分周した信号との間で位相比較を行うことによって、受信装置 3 側の基準クロック 3 9 a から出力されたクロック信号を分周した信号の周波数と、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号との同期を確保する。その後は、受信装置 3 は、水平ブランキング期間 T h に対応する期間ごとに、水平ブランキング期間 T h に挿入された完全基準信号成分 D p の完全基準信号を用いて、受信装置 3 側とカプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号との同期を確保する処理を繰り返し、基準クロック 3 9 a の周波数を、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の変動に対応させて合わせ込みを行っていく。したがって、受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数変動に合わせて、基準クロック 3 9 a の周波数を、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数に完全に同期させることができるため、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号のうち、垂直同期信号、水平同期信号を正確に検出することができなかった場合であっても、カプセル型内視鏡 2 が撮像した画像を正確に取得することができる

20

【 0 0 5 0 】

つぎに、固定同期モードについて説明する。たとえば、同期モード選択部 2 3 は、記憶部 2 2 に記憶された識別情報のうち、カプセル型内視鏡 2 が撮像期間の短い食道用のものであり、C C D 2 0 が撮像する画像情報にノイズが混入する型式であることを示す情報を取得した場合には、固定同期モードを選択する。この場合、基準信号生成部 2 4 は、C C D 信号 C の出力周波数 ($x / 4$) [M H z] に対応した固定基準信号を生成し、この固定基準信号を含む固定基準信号成分 D c を出力する。図 7 に示すように、基準信号成分出力部 1 3 は、先頭同期期間 T S の前半期間および水平ブランキング期間 T h に対応して、固定基準信号を含む固定基準信号成分 D c を出力する。この場合、タイミング発生部 1 6 は、同期モード選択部 2 3 によって固定同期モードが選択された場合、基準信号生成部 2 4 における固定基準信号成分 D c の出力タイミングを、先頭同期期間 T S の前半期間および水平ブランキング期間 T h 時に対応させたものとしている。

30

【 0 0 5 1 】

この結果、図 8 に示すように、挿入部 1 4 から出力される信号の構成は、先頭同期期間 T S の前半部分には、固定基準信号成分 D c が挿入され、また、走査線成分 S e 間の水平ブランキング期間 T h には固定基準信号成分 D c が挿入される。すなわち、カプセル型内視鏡 2 は、無線送信部 1 5 から、先頭同期期間 T S の前半期間および水平ブランキング期間 T h に固定基準信号が挿入された状態で、画像情報を含む無線信号を受信装置 3 に送信することとなる。

40

【 0 0 5 2 】

受信装置 3 側では、受信した無線信号のうち、先頭同期期間 T S における固定基準信号成分 D c から固定基準信号を抽出し、この固定基準信号を用いて、受信装置 3 の基準クロック 3 9 a におけるクロック信号の周波数を、無線信号の周波数変動に合わせて合わせこ

50

む。そして、先頭同期期間 T_S における信号成分から垂直同期信号を抽出して、1 フレームの画像信号の先頭部分を検出する。その後、制御部 36 は、水平ブランキング期間 T_h に挿入された固定基準信号成分 D_c の固定基準信号を用いて、基準クロック 36 のクロック信号の周波数を、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数変動に対応させて変更を繰り返し、無線信号の周波数と基準クロック 39 a のクロック信号の周波数の合わせ込みを維持する。この結果、受信装置 3 は、水平ブランキング期間 T_h に挿入された固定基準信号を用いることによって、各走査線の先頭部分を正確に検出することができ、各走査線に対応する画像情報の先頭部分を検出することができるため、1 枚の画像全体に対応する画像情報を正確に取得することができる。

【0053】

つぎに、非同期モードについて説明する。同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された識別情報のうち、カプセル型内視鏡 2 が撮像期間の長い小腸用のものであることを示す情報を取得した場合には、基準信号成分 D の挿入を選択せず、基準信号生成部 24 は、先頭同期期間および水平ブランキング期間に挿入する基準信号成分の生成、出力を行わない。この結果、図 9 に示すように、挿入部 14 から出力される信号の構成は、信号処理部 12 から出力された先頭同期期間 T_S における標準同期成分 S_d および画像ライン期間 T_H における走査線成分 S_e となる。この場合、受信装置 3 は、受信した無線信号から垂直同期信号および水平同期信号を抽出し、垂直同期信号および水平同期信号を用いて受信した無線信号に含まれる画像信号を処理する。カプセル型内視鏡 2 が非同期モードを用いて無線信号を送信する場合、水平ブランキング期間 T_h 間に挿入する基準信号の生成を行う必要がない。このため、非同期モードを選択した場合、完全同期モードおよび固定同期モードを選択した場合と比較し、カプセル型内視鏡 2 における消費電力の低減を可能にする。特に、非同期モードは、カプセル型内視鏡 2 が長時間の撮像および画像情報の送信を行う場合に適している。

【0054】

このように、本実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 は、非同期モードのほかに、受信側から送信された無線信号の周波数変動に対応させた受信側の基準クロックの周波数の変更を可能とする完全同期モードおよび固定同期モードを含む複数の同期モードを選択可能とすることによって、カプセル型内視鏡 2 の用途に対応させて、適切な同期モードを柔軟に選択することができる。また、本実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 では、用途に合わせて、完全同期モードまたは固定同期モードを選択し、完全基準信号または固定基準信号を含む基準信号成分 D を挿入した信号を送信する。このような基準信号を用いることによって、受信装置 3 において、基準クロック 39 a の周波数をカプセル型内視鏡 2 から送信された送信信号の周波数変動に対応させて変更し、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号の周波数と受信装置の基準クロックの周波数とを同期させることができ、受信した無線信号を周波数の変動によらず正確に処理することができる。このため、受信装置 3 は、垂直同期信号、水平同期信号を正確に検出することができない場合であっても、画像情報を正確に処理することができる。この結果、受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 が取得した体腔内の画像を正確にユーザに提供でき、ユーザによる正確な診察を支援することが可能になる。

【0055】

なお、同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された指示情報等をもとに、カプセル型内視鏡 2 における同期モードを所定の時間ごとに変更してもよい。たとえば、同期モード選択部 23 は、撮像時間が短い食道部に対応する期間は、完全同期モードまたは固定同期モードを選択し、撮像時間が長い小腸部に対応する期間は、非同期モードを選択する。このように、カプセル型内視鏡 2 の動作期間の間、撮像部に最も適する同期モードを変更してもよい。また、本実施の形態 1 では、同期モード選択部 23 は、記憶部 22 に記憶された指示情報をもとに同期モードを選択する場合について説明したが、これに限らない。たとえば、カプセル型内視鏡 2 が受信機能を備えている場合には、同期モード選択部 23 は、外部から送信された指示情報をもとに、同期モードを選択してもよい。

【 0 0 5 6 】

(実施の形態 2)

つぎに、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 では、非同期モードを用いてカプセル型内視鏡から送信された無線信号を処理する受信装置において、水平同期信号を検出できない走査線に対して、所定の再生信号を生成し、生成した再生信号をもとに画像信号を処理する。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、実施の形態 2 におけるカプセル型内視鏡の模式的な構成を例示するブロック図である。実施の形態 2 におけるカプセル型内視鏡は、たとえば、図 1 0 に示すカプセル型内視鏡 2 0 2 のように、図 3 に示すカプセル型内視鏡 2 と比較し、基準信号成分出力部 1 3、挿入部 1 4、記憶部 2 2 を削除した構成を有し、前述した非同期モードを用いて無線信号を送信する。このため、カプセル型内視鏡 2 0 2 からは、図 9 に示すように、垂直同期信号を含む先頭同期期間 T S と、水平同期信号を含む走査線成分 S e が送信される画像ライン期間 T H および水平ブランキング期間 T h が交互に繰り返される画像信号期間 T M とを有する構成を備えた画像信号 S に対応する無線信号が送信される。

【 0 0 5 8 】

つぎに、実施の形態 2 にかかる受信装置について説明する。図 1 1 は、実施の形態 2 にかかる受信装置の模式的な構成を示すブロック図である。図 1 1 に示すように、実施の形態 3 における受信装置 2 0 3 は、図 2 に示す受信装置 3 と比較し、同期確保部 3 9 に代えて、基準クロック 3 9 a と同様の機能を有する基準クロック 2 3 9 a を有する。また、受信装置 2 0 3 は、同期信号検出部 3 4 に代えて、同期信号検出部 2 3 4 を有する外部装置 2 0 3 b を備える。同期信号検出部 2 3 4 は、基準クロック 2 3 9 a から出力されたクロック信号をもとに、受信部 3 1 から出力された信号 S a の中から垂直同期信号および水平同期信号を検出し、垂直同期信号および水平同期信号に基づいて画像処理部 3 5 における処理動作のタイミングを指示するタイミング信号を画像処理部 3 5 に出力する。また、同期信号検出部 2 3 4 は、水平同期信号を検出できなかった場合、この走査線に対して再生信号を生成し、生成した再生信号に基づいてタイミング信号 S t を画像処理部 3 5 に出力する。画像処理部 3 5 は、同期信号検出部 2 3 4 から出力されたタイミング信号をもとに、画像信号 S 1 の入力タイミングとの同期を取って、画像信号 S 1 の処理を開始する。具体的には、画像処理部 3 5 は、同期信号検出部 2 3 4 から出力されたタイミング信号にしたがって、1 フレームの先頭画素および各走査線の先頭画素に対応する画素信号を区別し、画素信号ごとに所定の処理を行う。なお、受信装置 2 0 3 は、非同期モードを採用している。

【 0 0 5 9 】

つぎに、図 1 1 に示す外部装置 2 0 3 b の同期信号検出部 2 3 4 について説明する。図 1 2 は、図 1 1 に示す外部装置 2 0 3 b の要部構成を示すブロック図である。図 1 2 では、同期信号検出部 2 3 4 を構成する構成要素のうち、特に、水平同期信号の検出および水平同期信号に基づくタイミング信号 S t の生成に関する構成要素について示す。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 に示すように、同期信号検出部 2 3 4 は、水平同期信号検出部 2 3 6 と、再生部 2 3 7 と、タイミング信号生成部 2 3 8 と、同期信号検出部 2 3 4 の各構成要素の処理動作を制御する同期制御部 2 3 9 を備える。

【 0 0 6 1 】

水平同期信号検出部 2 3 6 は、受信部 3 1 から出力された信号 S a のうち、各走査線に対応する水平同期信号を検出し、水平同期信号を検出した場合には、水平同期信号を検出した旨を示し、この水平同期信号が付された走査線成分の先頭を示す検出信号 S h をタイミング信号生成部 2 3 8 に出力する。また、水平同期信号検出部 2 3 6 は、信号 S a のうち、水平同期信号を形成する信号のうち予め設定された所定部分以上を検出した場合、水平同期信号の信号全体を検出できない場合であっても、水平同期信号を検出したものとして検出信号 S h を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

再生部 2 3 7 は、水平同期信号検出部 2 3 6 が水平同期信号を検出できなかった場合、水平同期信号検出部 2 3 6 が前回検出した水平同期信号をもとに、この走査線成分に対して再生信号 S h d を生成し、タイミング信号生成部 2 3 8 に出力する。この再生部 2 3 7 は、水平同期信号検出部 2 3 6 が前回の検出信号を生成してから次の走査線成分に対して同期信号を検出するまでの期間に水平同期信号を検出しない場合、再生信号 S h d を生成する。この再生信号 S h d は、水平同期信号が検出されなかった走査線成分の先頭を示すものである。再生部 2 3 7 は、カプセル型内視鏡 2 0 2 から一定の画像ライン期間 T H および一定の水平ブランキング期間 T h にしたがって無線信号が送信され、受信装置 2 0 3 が画像ライン期間 T H および水平ブランキング期間 T h にしたがって無線信号を受信すると想定して、再生信号 S h d を生成する。この想定のもと、再生部 2 3 7 は、水平同期信号検出部 2 3 6 が前回の検出信号 S h を出力した時から次に検出信号 S h を出力すると想定された期間経過時に、水平同期信号検出部 2 3 6 が検出信号 S h を出力しない場合、再生信号 S h d を生成、出力する。

10

【 0 0 6 3 】

タイミング信号生成部 2 3 8 は、水平同期信号検出部 2 3 6 から出力された検出信号 S h あるいは再生部 2 3 7 から出力された再生信号 S h d をもとに、画像処理部 3 5 への画像信号 S 1 における走査線成分の入力タイミングに対応させて、画像信号 S 1 における走査線成分の処理開始タイミングを指示するタイミング信号 S t を画像処理部 3 5 に出力する。タイミング信号生成部 2 3 8 は、画像信号 S 1 のうち、1 画素を構成する画素信号ごとにタイミング信号 S t を出力する。また、タイミング信号生成部 2 3 8 は、再生信号 S h d に基づくタイミング信号 S t の最初の出力を、検出信号 S h に基づくタイミング信号 S t の最初の出力よりも、再生部 2 3 7 における再生信号の生成期間分早めている。この結果、タイミング信号生成部 2 3 8 は、検出信号 S h を用いた場合および再生信号 S h d を用いた場合のいずれであっても、画像処理部 3 5 が画像信号 S 1 の先頭に位置する画素信号を処理するタイミングを正確に指示することができる。

20

【 0 0 6 4 】

つぎに、図 1 3 を参照して、同期信号検出部 2 3 4 が水平同期信号に基づくタイミング信号 S t を出力するまでの処理動作について説明する。図 1 3 に示すように、同期信号検出部 2 3 4 では、まず、同期制御部 2 3 9 が、水平同期信号検出部 2 3 6 が信号 S a から水平同期信号を抽出できたか否かを判断する（ステップ S 2 0 2 ）。

30

【 0 0 6 5 】

同期制御部 2 3 9 において水平同期信号検出部 2 3 6 が水平同期信号を抽出できたと判断された場合（ステップ S 2 0 2 : Y e s ）、水平同期信号検出部 2 3 6 は、抽出した水平同期信号の信号幅が所定幅以上であるか否か、すなわち、抽出した水平同期信号の信号幅が採用可能幅以上であるか否かを判断する（ステップ S 2 0 4 ）。水平同期信号検出部 2 3 6 は、抽出した水平同期信号の信号幅が採用可能幅以上であると判断した場合（ステップ S 2 0 4 : Y e s ）、抽出した水平同期信号を採用し（ステップ S 2 0 6 ）、検出信号 S h を生成し、タイミング信号生成部 2 3 8 に出力する（ステップ S 2 0 8 ）。一方、水平同期信号検出部 2 3 6 は、抽出した水平同期信号の信号幅が採用可能幅以上でないと判断した場合（ステップ S 2 0 4 : N o ）、この水平同期信号を採用せず（ステップ S 2 1 0 ）、ステップ S 2 1 2 に進む。この場合、水平同期信号検出部 2 3 6 は、検出信号 S h の生成、出力を行わない。

40

【 0 0 6 6 】

同期制御部 2 3 9 において水平同期信号検出部 2 3 6 が水平同期信号を抽出できないと判断された場合（ステップ S 2 0 2 : N o ）、または、水平同期信号検出部 2 3 6 が抽出した水平同期信号を採用せず（ステップ S 2 1 0 ）検出信号 S h を生成しなかった場合、同期制御部 2 3 9 は、再生部 2 3 7 に再生信号 S h d の生成を指示し、再生部 2 3 7 は、再生信号 S h d を生成し、タイミング信号生成部 2 3 8 に出力する（ステップ S 2 1 2 ）。

50

【 0 0 6 7 】

タイミング信号生成部 2 3 8 は、受信した検出信号 S h または再生信号 S h d を用いてタイミング信号 S t を生成する（ステップ S 2 1 4）。そして、同期制御部 2 3 9 は、タイミング信号生成部 2 3 8 が検出信号 S h または再生信号 S h d のいずれを用いてタイミング信号 S t を生成したかを判断する（ステップ S 2 1 6）。

【 0 0 6 8 】

同期制御部 2 3 9 は、タイミング信号生成部 2 3 8 が検出信号 S h を用いてタイミング信号 S t を生成したと判断した場合（ステップ S 2 1 6：検出信号）、タイミング信号生成部 2 3 8 に対して、所定の基準タイミングでタイミング信号 S t を出力させる（ステップ S 2 1 8）。この基準タイミングは、再生部 2 3 7 における再生信号 S h d の生成期間を考慮しないものである。タイミング信号生成部 2 3 8 は、この基準タイミングにしたがって、検出信号 S h が水平同期信号検出部 2 3 7 から入力されてから所定の基準待機期間経過後にタイミング信号 S t を出力し、その後、一定の出力タイミングでタイミング信号 S t を出力する。

10

【 0 0 6 9 】

一方、同期制御部 2 3 9 は、タイミング信号生成部 2 3 8 が再生信号 S h d を用いてタイミング信号 S t を生成したと判断した場合（ステップ S 2 1 6：再生信号）、タイミング信号生成部 2 3 7 に対して、再生信号用タイミングでタイミング信号 S t を出力させる。再生信号用タイミングとは、再生部 2 3 7 における再生信号の生成期間を考慮したものである。タイミング信号生成部 2 3 8 は、この再生信号用タイミングにしたがって、再生信号 S h d が再生部 2 3 8 から出力されてから所定の再生用待機期間の経過後にタイミング信号 S t を出力し、その後、一定の出力タイミングでタイミング信号 S t を出力する（ステップ S 2 2 0）。再生用待機期間とは、再生信号 S h d が入力されてから再生信号 S h d に基づいて生成されたタイミング信号 S t を出力するまでの期間を、検出信号 S h が入力されてから検出信号 S h に基づいて生成されたタイミング信号 S t を出力する間での期間と比較し、再生部 2 3 7 における再生信号の生成期間に対応する期間分短縮したものである。このように、タイミング信号出力部 2 3 8 は、検出信号 S h または再生信号 S h d のいずれかに対応させて、出力タイミングを変化してタイミング信号 S t を出力する。

20

【 0 0 7 0 】

つぎに、図 1 3 で説明した各処理について、図 1 4 以降に示すタイミングチャートを参照して説明する。まず、水平同期信号検出部 2 3 6 が検出信号 S h を出力するまでの信号処理について説明する。図 1 4 は、水平同期信号検出部 2 3 6 が水平同期信号を検出し、検出信号 S h を出力するまでの各信号および各カウンタにおけるタイミングチャートを示す図である。図 1 4 において、（ a ）は、基準クロック 2 3 9 a から同期制御部 2 3 9 に入力されるクロック信号に対応し、6 クロック分の信号（6 C）が信号 S a の 1 画素当たりの画素信号の信号幅に対応する。（ b ）は、水平同期信号検出部 2 3 6 が抽出した水平同期信号 S h 0 に対応し、（ c ）は、水平同期信号検出部 2 3 6 が水平同期信号 S h 0 を検知した場合に同期制御部 2 3 9 に出力する検知信号 S h a に対応し、（ d ）は、同期制御部 2 3 9 が有する検出信号生成用の検出用カウンタ C h のカウント値に対応し、（ e ）は、水平同期信号検出部 2 3 6 が生成する検出信号 S h に対応し、（ f ）は、同期制御部 2 3 9 が有する再生用カウンタ C h d に対するカウンタリセット信号 S c r に対応し、（ g ）は、再生用カウンタ C h d のカウント値に対応する。

30

40

【 0 0 7 1 】

図 1 4 において、（ b ）に示すように、水平同期信号検出部 2 3 6 は、たとえば 6 C 相当の水平同期信号 S h 0（ここで、水平同期信号 S h 0 の信号幅全体は、6 C 幅に相当するとして説明する。）を抽出した場合、矢印 Y 1 に示すように、水平同期信号 S h 0 の立下り部分を検知し、（ c ）に示すように、水平同期信号 S h 0 の立下り部の次のクロックで検知信号 S h a を出力する。そして、矢印 Y 2 に示すように、この検知信号 S h a を受け、同期制御部 2 3 9 は、検出用カウンタ C h のカウント値を「 0 」にリセットし、クロック信号にしたがってカウントを開始する。水平同期信号検出部 2 3 6 は、同期制御部 2

50

39の制御のもと、矢印Y3に示すように、検出用カウンタChのカウント値が「6」の際に検出信号Shの生成、出力を開始し、矢印Y4に示すように、カウント値が「11」の際に検出信号Shの生成、出力を停止する。すなわち、水平同期信号生成部236は、水平同期信号の立下り部を検知してから、1画素に対応する6C後に、6C分の検出信号Shを生成し、出力する。その後、水平同期信号検出部236は、矢印Y5に示すように、検出信号Sh生成後、すなわち、検出用カウンタChのカウント値「12」の際に、カウンタリセット信号Scrを同期制御部239に出力する。同期制御部239は、矢印Y6に示すように、カウンタリセット信号Scrを受け、カウントを行っていた再生用カウンタChdのカウント値「20591」を「0」に戻して、クロック信号にしたがってカウントを開始する。カウント値「0」から「20591」までの幅は、水平同期信号を含んだ1本の走査線分の画像信号幅に相当する。このため、同期制御部239は、検出信号Shの出力終了によって、この走査線における水平同期信号の検出が正常に検出できたものとして、再生用カウンタChdのカウント値をリセットし、次の走査線における水平同期信号の検出の可否を判断するため、再生用カウンタChdのカウントを再度開始する。

10

【0072】

ここで、水平同期信号検出部236は、抽出した水平同期信号の信号幅が採用可能幅以上であれば、抽出した水平同期信号を採用して検出信号Shを生成する。たとえば、水平同期信号検出部236は、抽出した水平同期信号Sh0が、図15(1)の(a)に示すように、水平同期信号の全体の幅に相当する6C幅のうち、3C幅以上であれば、同期信号検出部234は、画像処理部35に対するタイミング信号Stの正確な生成、出力が可能である。このため、水平同期信号Sh0の信号幅が3C幅以上である場合、水平同期信号検出部236は、検知信号Shaを出力し、検出用カウンタChをリセットおよびカウントスタートさせる。この結果、水平同期信号検出部236が、検出信号Shを生成、出力する。しかしながら、図15(2)の(e)に示すように、水平同期信号検出部236は、抽出した水平同期信号Sh0が、水平同期信号の全体の幅に相当する6C幅のうち、2C幅以下である場合には、同期信号検出部234は、画像処理部35に対するタイミング信号Stの正確な生成、出力が困難となる。このため、水平同期信号Sh0の信号幅が2C幅以下である場合には、水平同期信号検出部236は、検知信号Shaを出力せず、検出信号Shの生成、出力を行わない。このように、同期信号検出部234では、正確なタイミング信号Stの生成、出力が可能である信号幅の水平同期信号Sh0を抽出できなかった場合には、検出信号Shではなく、再生部237によって生成、出力された再生信号Shdを用いて、タイミング信号Stを生成する。

20

30

【0073】

つぎに、図16に示すタイミングチャートを参照して、再生部237において再生信号Shdが生成、出力されるまでの信号処理について説明する。図16における(a)~(f)に示す各タイミングチャートは、図14において説明したクロック信号、水平同期信号Sh0、検知信号Sha、検出用カウンタChのカウント値、検出信号Sh、再生用カウンタChdのカウント値に対応する。また、図16における(g)は、再生部237において生成される再生信号Shdに対応し、(h)は、図14において説明したカウンタリセット信号Scrに対応する。

40

【0074】

図16(b)において、矢印Y7に示すように、水平同期信号Sh0が水平同期信号検出部236において検出されなかった場合、(c)および矢印Y8に示すように、検知信号Shaが生成されず、検出用カウンタChのカウント値がリセットされない。この結果、(e)と矢印Y9に示すように、検出信号Shが水平同期信号検出部236から出力されない。この場合、図16(e)において、同期制御部239は、矢印Y11に示すように、再生用カウンタChdのカウント値「20591」である場合であっても、再生用カウンタChdに対するカウンタリセット信号Scrに基づくカウント値のリセットおよびカウントスタートの指示がないと判断した場合、水平同期信号検出部236における水平同期信号の検出がなされなかったものと判断し、再生部237に対して再生信号Shdの

50

生成を指示する。再生用カウンタC h dのカウント値「20591」である場合とは、1本の走査線分の画像信号幅に相当する期間が経過した場合に相当する。カウント値「20591」時では、正常に水平同期信号S h 0を検出できた場合、図14に示すように、検出信号S hの生成、出力の完了およびカウンタリセット信号S c rの出力が完了しているためである。このため、同期制御部239は、再生用カウンタC h dのカウント値「20591」時にカウンタリセット信号S c rを受信しない場合には、この期間までに、水平同期信号検出部236が、水平同期信号S h 0を検出できず、検出信号S hが出力しなかった場合であると判断する。

【0075】

この場合、再生部237は、同期制御部239の制御のもと、矢印Y12に示すように、再生用カウンタC h dのカウント値「20591」を含む6C幅分後のカウント値「20597」時に再生信号S h dの生成、出力を開始し、矢印Y13に示すように、カウント値が「20602」の際に再生信号S h dの生成、出力を停止する。そして、再生部267は、矢印Y14に示すように、再生信号S h dの生成終了後にカウンタリセット信号S c rを同期制御部239に出力する。同期制御部239は、このカウンタリセット信号を受信し、矢印Y15に示すように、再生用カウンタC h dのカウント値を「0」にリセットした後、再生用カウンタC h dにカウントを開始させる。

【0076】

ここで、図16に示すように、再生部237は、水平同期信号検出部236から検出信号S hが出力される場合と比較し、12C幅分、すなわち、2画素分の信号幅に対応する分、遅いタイミングで再生信号S h dを生成、出力している。

【0077】

この遅いタイミングでの再生信号S h dの生成、出力を吸収する必要がある。このため、再生部237は、再生信号S h dを生成、出力した走査線成分の次の走査線成分に対して再生信号S h d 2を生成、出力する場合には、2画素分の信号幅に対応する期間分早いタイミングで再生信号を生成、出力する。具体的には、図17(f)(g2)の矢印Y21に示すように、再生部237は、再生信号S h dを生成、出力した走査線の次の走査線に対応させて、最初に生成した再生信号S h dの生成タイミングより12C幅分早い、カウント値「20584」の際に再生信号S h d 2の生成、出力を開始する。このように、再生部237は、12C幅分、すなわち、2画素分の信号幅に対応する期間分早いタイミングで再生信号S h d 2を生成する。そして、再生部237は、矢印Y22に示すように、カウント値「20584」から6C幅分後のカウント値「20590」の際に再生信号S h d 2の生成、出力を停止する。その後、再生部267は、矢印Y23に示すように、再生信号S h d 2の生成終了後にカウンタリセット信号S c rを同期制御部239に出力する。同期制御部239は、このカウンタリセット信号S c rを受信し、矢印Y24に示すように、再生用カウンタC h dのカウント値を「0」にリセットした後、再生用カウンタC h dにカウントを開始させる。

【0078】

つぎに、タイミング信号生成部238におけるタイミング信号S tの生成に対する信号処理について図18に示すタイミングチャートを参照して説明する。図18(1)は、タイミング信号生成部238が検出信号S hを用いてタイミング信号S tを生成した場合に対応し、(a)は、検出信号S hに対応し、(b)は、タイミング信号生成部238が有するタイミングカウンタC tへのカウント値のリセットおよびカウンタスタートを指示するリセット信号S t rに対応し、(c)は、タイミングカウンタC tのカウント値に対応し、(d)は、タイミング信号生成部238が生成するタイミング信号S tに対応し、(e)は、変換部33から出力される画像信号S lの各走査線におけるデータ信号に対応する。また、図18(2)は、タイミング信号生成部238が再生信号S h dを用いてタイミング信号S tを生成した場合に対応し、(f)は、再生信号S h dに対応し、(g)は、リセット信号S t rに対応し、(h)は、タイミングカウンタC tのカウント値に対応し、(i)は、タイミング信号S tに対応し、(j)は、データ信号に対応する。なお、

図 18 では、各信号および各カウンタは、(A) に示すクロック信号に基づいて処理される。また、タイミングカウンタ C t は、カウント値「0」から開始し、カウント値「5」まで進むと、自動的に「0」値にリセットされ、カウントを進める。変換部 33 に入力される信号 S a のうち各画素情報を示すデータ信号 (e), (j) に示すように、1 画素あたり、6 C 分の信号幅を有しており、タイミングカウンタ C t は、1 画素あたりの信号幅に対応してカウントを行っている。

【0079】

まず、図 18 (1) を参照し、タイミング信号生成部 238 が検出信号 S h を用いてタイミング信号 S t を生成した場合について説明する。図 18 (a) において、タイミング信号生成部 238 は、検出信号 S h の受信を検出した場合、矢印 Y 31 に示すように、(b) に示すリセット信号 S t r をタイミングカウンタ C t に出力する。この結果、矢印 Y 32 に示すように、(c) に示すタイミングカウンタ C t のカウント値は、「0」にリセットされた後カウントを進める。そして、タイミング信号生成部 238 は、矢印 Y 33 および (d) に示すように、タイミングカウンタ C t のカウント値「1」の間に、リセット信号 S t r を生成する。この場合、そして、矢印 Y 34 に示すように、次にタイミングカウンタ C t のカウント値「1」となる間に、すなわち、データ信号における次の画素に対応させて、次のリセット信号 S t r を生成する。このように、タイミング信号生成部 238 は、タイミングカウンタ C t のカウント値「1」に合わせて、データ信号の画素単位ごとに順次タイミング信号 S t を生成する。このリセット信号 S t r は、データ信号の 1 画素当たりにおける信号幅のほぼ中央でタイミングカウンタ C t をリセットするように出力される。データ信号の 1 画素当たりにおける信号幅のほぼ中央は、画素の輝度を示す情報本体に対応している。このため、同期信号検出部 234 は、データ信号の 1 画素当たりにおける信号幅のほぼ中央でタイミング信号 S t を生成し、画像処理部 35 に処理を指示することによって、画像処理部 35 は、確実に画素の輝度情報などを取得することができる。

【0080】

そして、図 18 (2) を参照して、タイミング信号生成部 238 が再生信号 S h d を用いてタイミング信号 S t を生成する場合について説明する。タイミング信号生成部 238 は、図 18 (1) に示す場合と同様に、(f) に示すように再生信号 S h d の受信を検出した場合、矢印 Y 36 および (g) に示すようにリセット信号 S t r を出力する。この結果、矢印 Y 37 に示すように、(h) のリセットカウンタ C t r のカウント値がリセットされ、矢印 Y 38, Y 39 および (i) に示すように、タイミング信号生成部 238 は、データ信号の 1 画素単位ごとにタイミング信号 S t を生成する。なお、タイミング信号生成部 238 は、生成したタイミング信号 S t を、変換部 33 から出力される画像信号 S l の信号形式に対応するよう変換した後、画像処理部 35 に出力する。たとえば、変換部 33 に入力される信号 S a がシリアル形式で、変換部 33 では、信号 S a を処理し、パラレル形式の画像信号 S l を出力する場合には、タイミング信号生成部 238 は、生成したタイミング信号 S t をパラレル形式に対応するよう変換する。

【0081】

ここで、(a) および (f) に示すように、再生信号 S h d は、検出信号 S h と比較し、2 画素に対応する 12 C 分遅くタイミング信号生成部 238 に入力される。この結果、タイミング信号生成部 238 は、再生信号 S h d を用いてタイミング信号 S t を生成する場合、検出信号 S h を用いてタイミング信号 S t を生成する場合と比較し 2 画素分遅れてタイミング信号 S t を生成することとなる。この結果、同期制御部 239 は、タイミング信号生成部 238 に対して、画像処理部 35 に画像信号 S l が入力されるタイミングに合わせて画像処理部 35 にタイミング信号 S t を出力させるため、検出信号 S h を用いて生成したタイミング信号 S t と再生信号 S h d を用いて生成したタイミング信号 S t との出力タイミングを変化させる必要がある。すなわち、図 13 のステップ S 218 およびステップ S 220 において説明したように、タイミング信号生成部 238 は、基準タイミングを用いて、検出信号 S h に基づくタイミング信号 S t を出力し、再生信号用タイミングを

10

20

30

40

50

用いて、再生信号 S_{hd} に基づくタイミング信号 S_t を出力している。

【0082】

そこで、図19を参照して、タイミング信号生成部238からタイミング信号 S_t が出力される基準タイミングおよび再生信号用タイミングについて説明する。図19(a)は、同期制御部239が有する出力カウンタ C_o のカウント値を示す。この出力カウンタ C_o は、検出信号 S_h または再生信号 S_{hd} の受信によってカウントを開始し、変換部33から出力される画像信号 S_l の1画素に対応する信号幅ごとにカウントする。そして、出力カウンタ C_o は、カウント値「9」まで進むと、カウント値を「0」値にリセットし、カウントを進める。(b)は、同期制御部239からタイミング信号生成部239に出力される出力指示信号のうち、検出信号 S_h をもとに生成されたタイミング信号 S_t に対する出力指示信号 S_i に対応する。すなわち、出力指示信号 S_i は、基準タイミングに対応する。(c)は、検出信号 S_{hd} をもとに生成されたタイミング信号 S_t に対する出力指示信号 S_{id} に対応する。すなわち、出力指示信号 S_{id} は、再生信号用タイミングに対応する。また、(b)および(c)は、Duty比50%でタイミング信号 S_t が出力される場合について示す。

10

【0083】

図19(b)に示すように、検出信号 S_h をもととしたタイミング信号 S_t に対しては、たとえば、同期制御部239は、出力指示信号 S_i をカウント値「3」からカウント値「7」の間出力し、タイミング信号生成部238に対してタイミング信号 S_t の出力を指示する。この場合、タイミング信号生成部238は、この出力指示信号 S_i の指示にしたがって、タイミング信号 S_t を、カウント値「3」からカウント値「7」の間、画像処理部35に対して出力する。このように、タイミング信号生成部238は、このような基準タイミングを用いて、出力カウンタ C_o のカウント値「3」からタイミング信号 S_t を出力する。

20

【0084】

これに対し、図19(c)に示すように、再生信号 S_{hd} をもととしたタイミング信号 S_t に対しては、同期制御部239は、出力指示信号 S_{id} を、出力指示信号 S_i と比較し2カウント分早めたカウント値「1」からカウント値「5」の間出力し、タイミング信号生成部238に対してタイミング信号 S_t の出力を指示する。このように、再生信号 S_{hd} をもとに生成されたタイミング信号 S_t は、再生信号 S_{hd} の入力の遅れを吸収したタイミングで出力されることとなる。すなわち、再生信号 S_{hd} が入力されてから、再生信号 S_{hd} に基づいて生成されたタイミング信号 S_t を出力するまでの期間を、検出信号 S_h が入力されてから検出信号 S_h に基づいて生成されたタイミング信号 S_t を出力する間での期間と比較し、再生部237における再生信号の生成期間に対応する期間分、すなわち、2画素分に対応する期間分を短縮させている。

30

【0085】

このように、同期制御部239は、タイミング信号生成部238に対して、検出信号 S_h および再生信号 S_{hd} のタイミング信号生成部238に入力時に対応させたタイミングでタイミング信号 S_t を画像処理部35に出力させている。したがって、同期信号検出部234は、検出信号 S_h を用いたタイミング信号 S_t および再生信号 S_{hd} を用いたタイミング信号 S_t のいずれに対しても、画像処理部35に画像信号 S_l が入力されるタイミングに合わせて画像処理部35に出力することができ、画像処理部35における画像処理タイミングを正確に指示することができる。

40

【0086】

本実施の形態2にかかる受信装置203は、非同期モードで送信される無線信号から、水平同期信号を検出できなかった場合には、前回に検出した水平同期信号をもとに再生信号を生成し、この再生信号を用いて走査線成分に対する処理同期を行うため、受信した無線信号の情報成分を正確に処理することができる。このため、本実施の形態2にかかる受信装置203は、水平同期信号を検出できなかった走査線に対応する画像信号に対しても、画像処理を行うことができるため、画像1枚に対応する画像情報を正確に取得すること

50

ができる。この結果、受信装置 203 は、カプセル型内視鏡が取得した体腔内の画像を正確にユーザに提供でき、ユーザによる正確な診察を支援することが可能になる。

【0087】

なお、本実施の形態 2 では、タイミング信号生成部 238 が検出信号 S_h または再生信号 S_{hd} を用いた場合に対応させてタイミング信号 S_t の出力タイミングを変化させた場合について説明したが、これに限らず、水平同期信号検出部 236 が、同期制御部 239 の制御のもと、再生部 237 から再生信号 S_{hd} が出力される場合のタイミングに合わせて、検出信号 S_h をタイミング信号生成部 238 に出力してもよい。この場合も、タイミング信号生成部 238 は、処理部 35 に画像信号 S_l の入力タイミングに合わせてタイミング信号 S_t を出力することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図 1】実施の形態にかかると被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】図 1 に示した受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示したカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 3 に示した基準信号成分出力部の処理動作を示すフローチャートである。

【図 5】図 3 に示した基準信号成分出力部および信号処理部から出力される信号成分を説明する図である。

【図 6】図 3 に示した挿入部から出力される信号成分を説明する図である。

【図 7】図 3 に示した基準信号成分出力部および信号処理部から出力される信号成分を説明する図である。

20

【図 8】図 3 に示した挿入部から出力される信号成分を説明する図である。

【図 9】図 3 に示した挿入部から出力される信号成分を説明する図である。

【図 10】実施の形態 2 におけるカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図 11】実施の形態 2 にかかると受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 12】図 11 に示す受信装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 13】図 12 に示す同期信号検出部の処理動作を示すフローチャートである。

【図 14】図 13 に示す検出信号生成、出力処理を説明するタイミングチャートである。

【図 15】図 13 に示す検出信号生成、出力処理を説明するタイミングチャートである。

【図 16】図 13 に示す再生信号生成、出力処理を説明するタイミングチャートである。

30

【図 17】図 13 に示す再生信号生成、出力処理を説明するタイミングチャートである。

【図 18】図 12 に示すタイミング信号生成部の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【図 19】図 12 に示すタイミング信号生成部の処理動作を説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0089】

- 1 被検体
- 2, 202 カプセル型内視鏡
- 3, 203 受信装置
- 3a アンテナ群
- 3b, 203b 外部装置
- 4 表示装置
- 5 携帯型記録媒体
- 11 被検体内情報取得部
- 12 信号処理部
- 13 基準信号成分出力部
- 14 挿入部
- 15 無線送信部
- 16 タイミング発生部

40

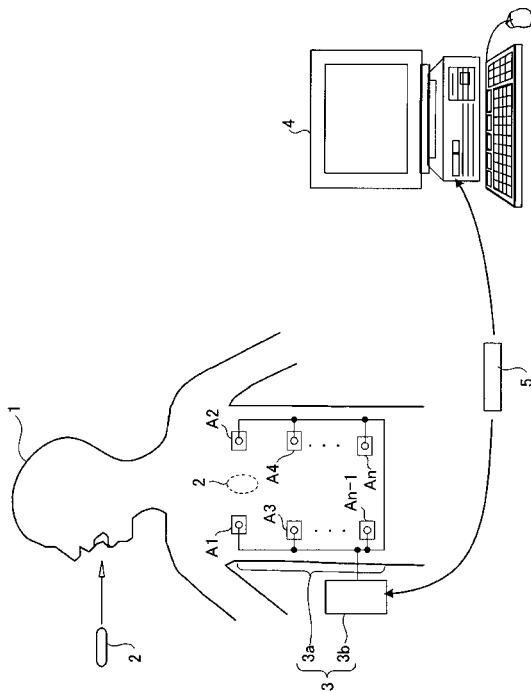
50

- | | |
|-----------------|------------|
| 1 7 | 電池 |
| 1 8 | L E D |
| 1 9 | L E D 駆動回路 |
| 2 0 | C C D |
| 2 1 | C C D 駆動回路 |
| 2 2 | 記憶部 |
| 2 3 | 同期モード選択部 |
| 2 4 | 基準信号生成部 |
| 2 5 | 送信回路 |
| 2 6 | 送信アンテナ |
| 3 1 | 受信部 |
| 3 3 | 変換部 |
| 3 4 , 2 3 4 | 同期信号検出部 |
| 3 5 | 画像処理部 |
| 3 6 | 制御部 |
| 3 7 | 記憶部 |
| 3 8 | 電力供給部 |
| 3 9 | 同期確保部 |
| 3 9 a , 2 3 9 a | 基準クロック |
| 2 3 6 | 水平同期信号検出部 |
| 2 3 7 | 再生部 |
| 2 3 8 | タイミング信号生成部 |
| 2 3 9 | 同期制御部 |

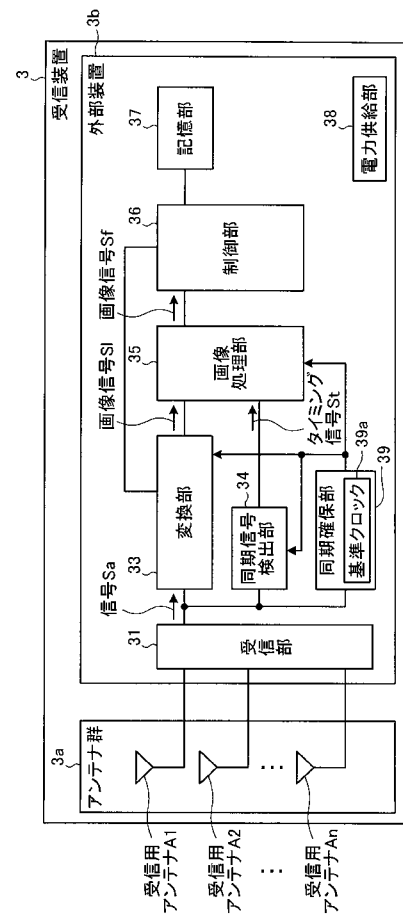
10

20

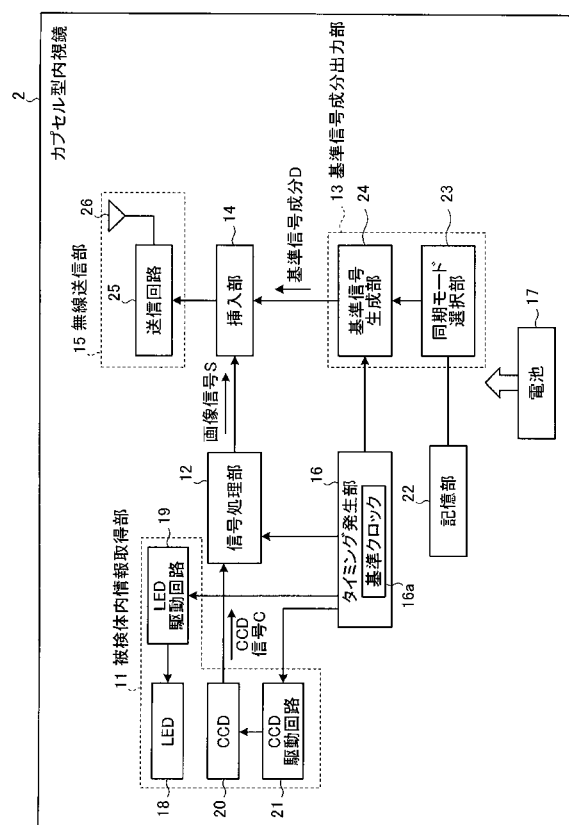
【 図 1 】



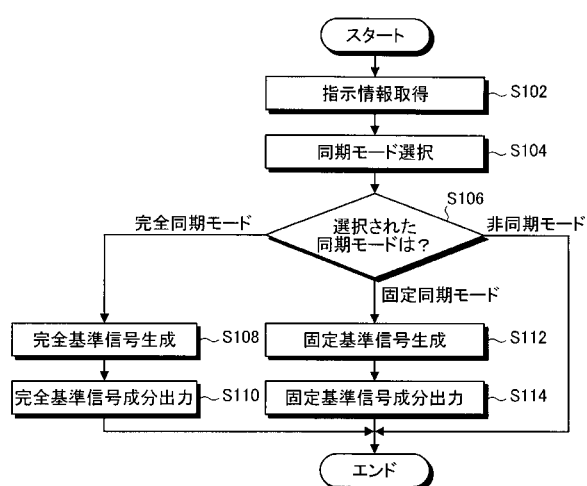
【 図 2 】



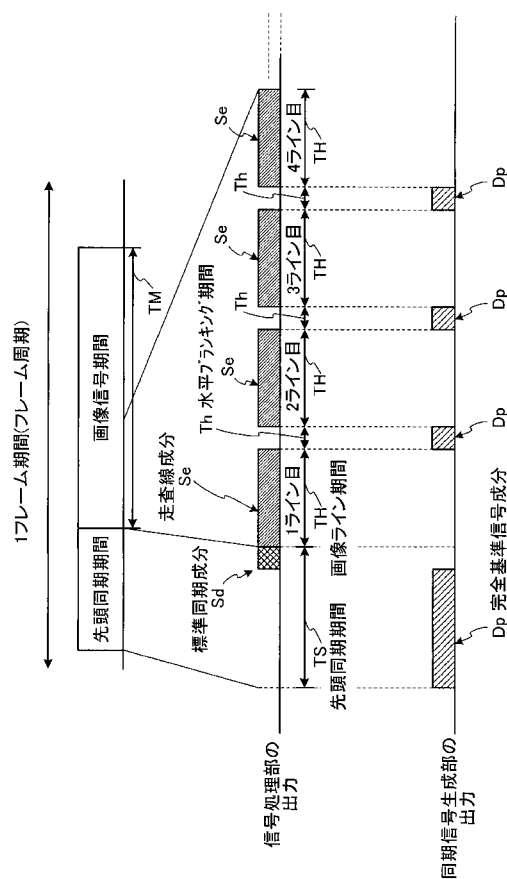
【圖 3】



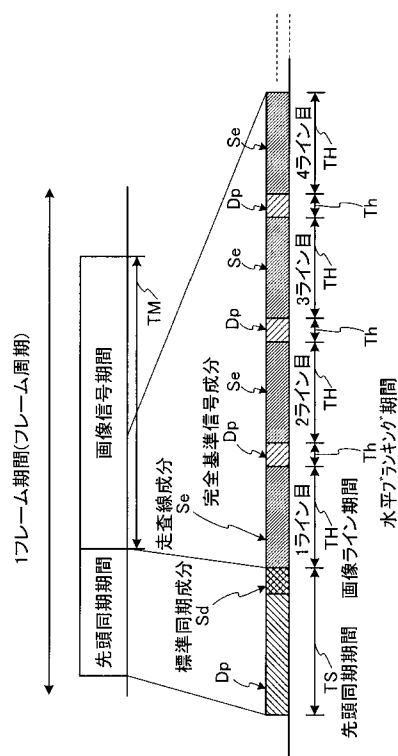
【 図 4 】



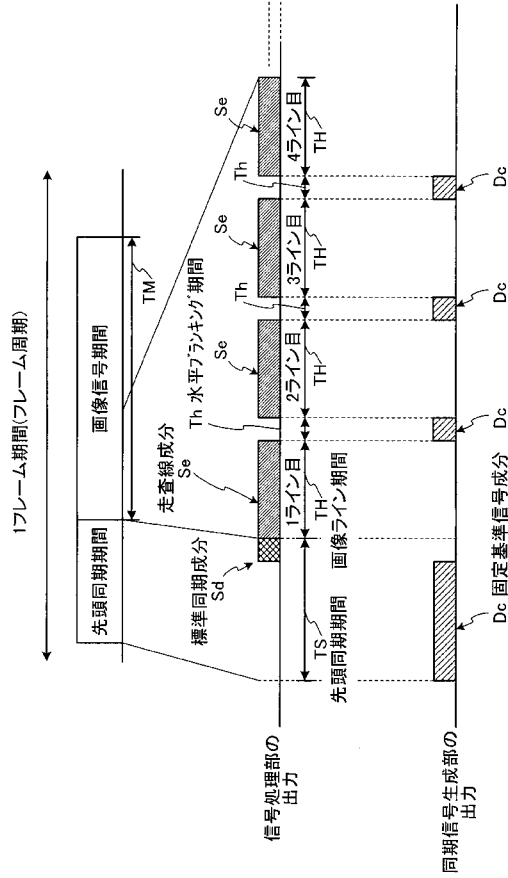
【圖 5】



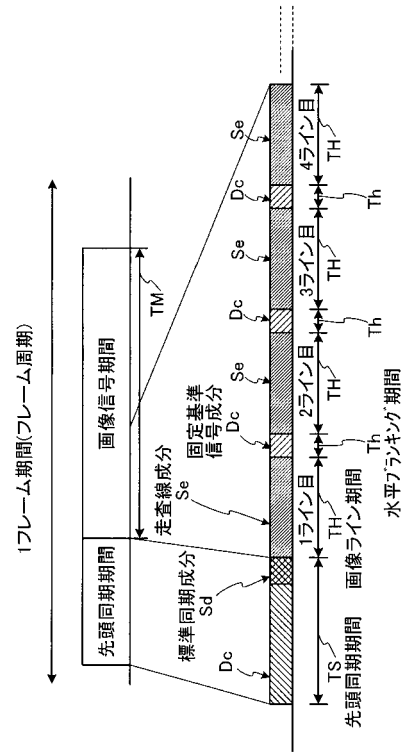
【 図 6 】



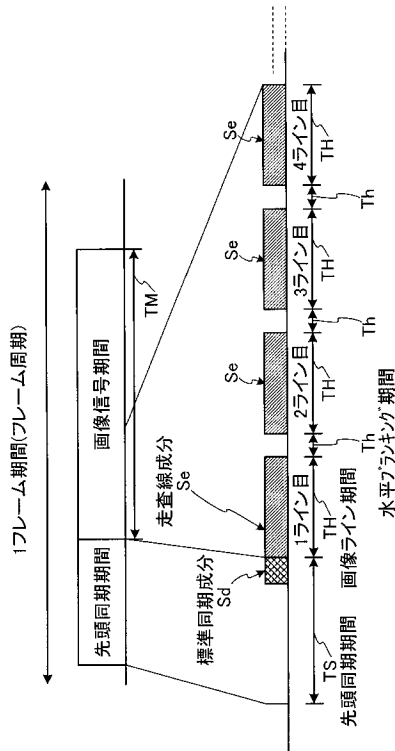
【図 7】



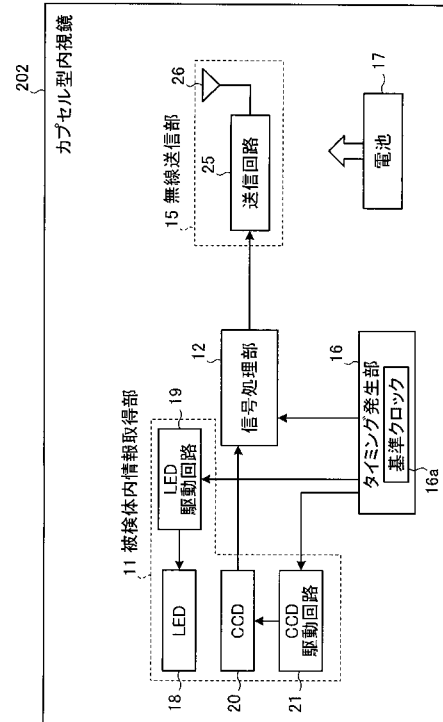
【図 8】



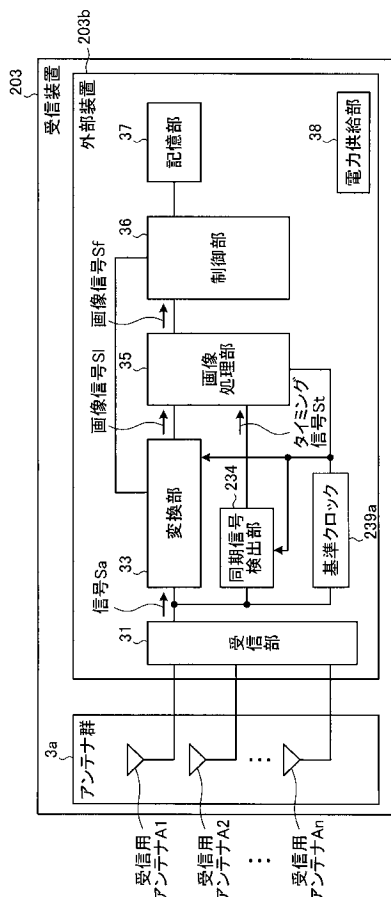
【図 9】



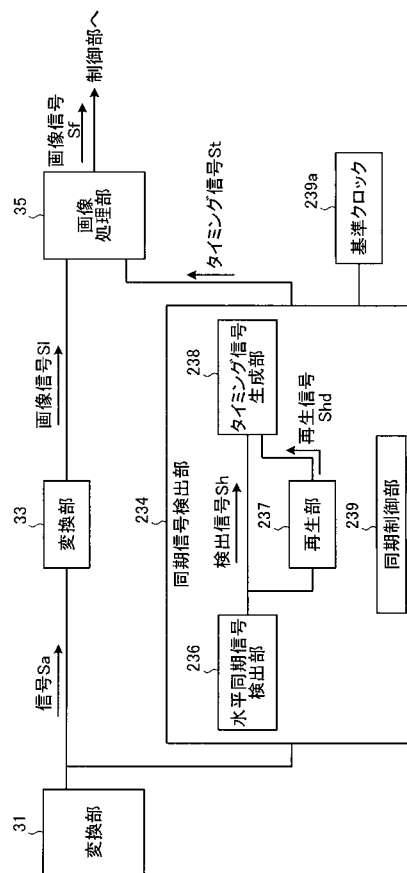
【図 10】



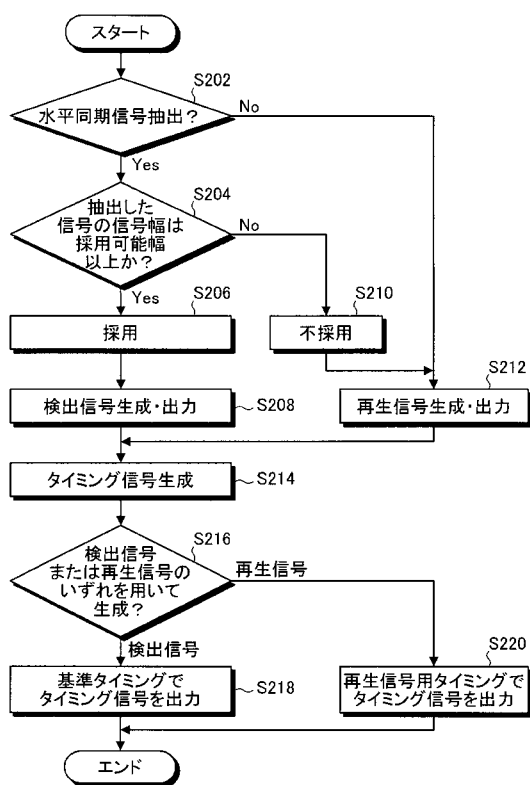
【 図 1 1 】



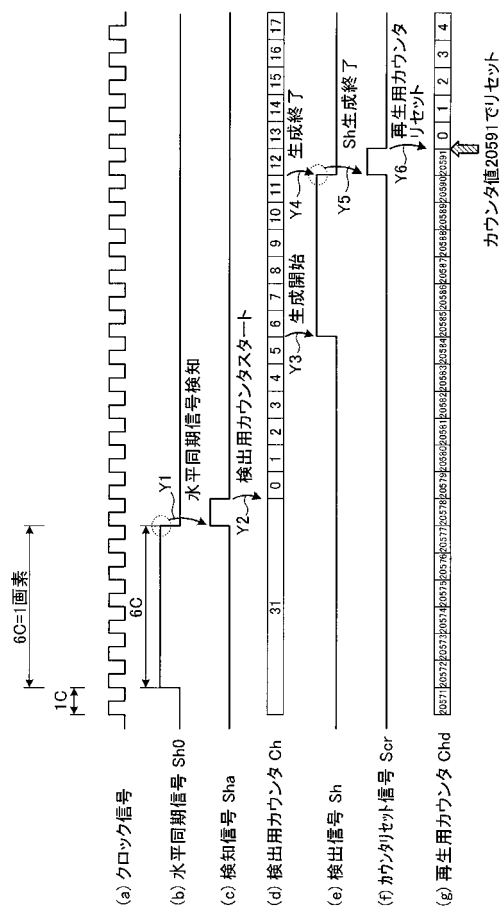
【 図 1 2 】



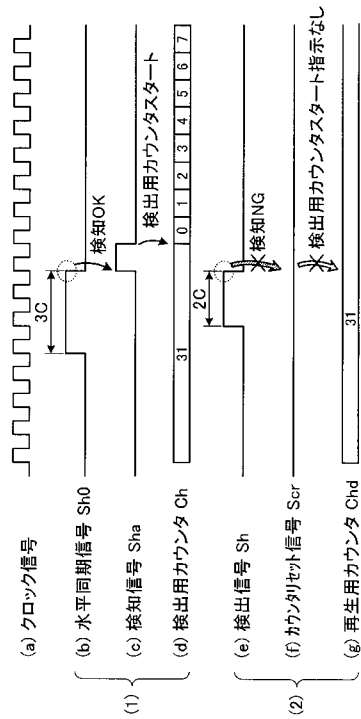
【 図 1 3 】



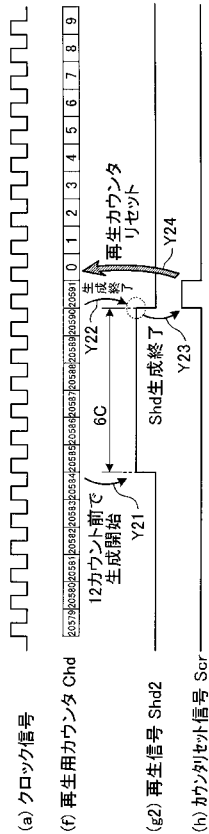
【 図 1 4 】



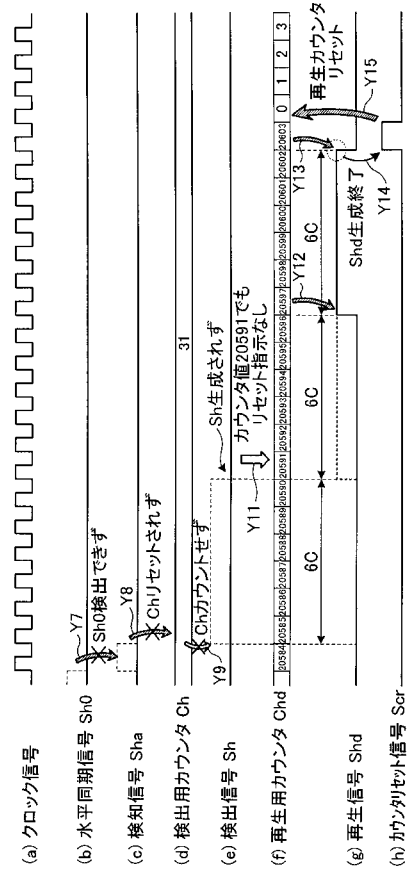
【図 15】



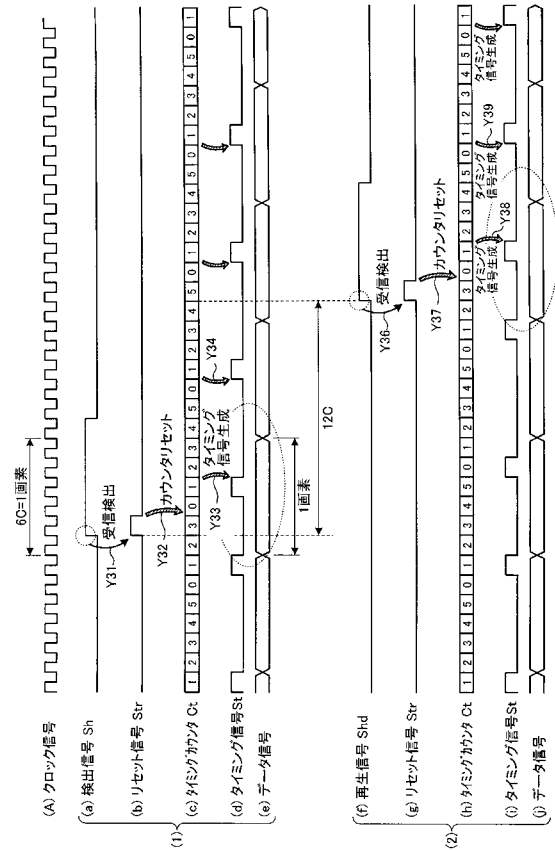
【図 17】



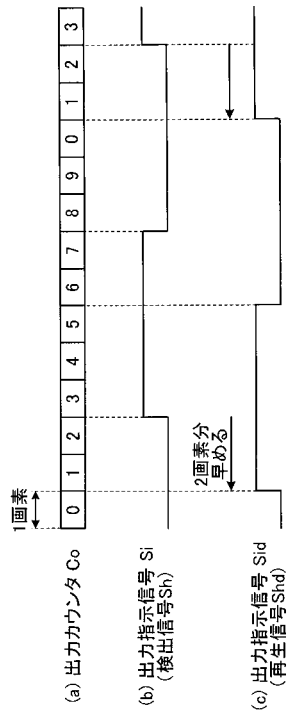
【図 16】



【図 18】



【図 19】



专利名称(译)	接收装置，发送装置和被检体内信息获取系统		
公开(公告)号	JP2006346007A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	JP2005174018	申请日	2005-06-14
[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		
[标]发明人	重盛敏明		
发明人	重盛 敏明		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B5/07 H04N5/225		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.320.B A61B5/07 H04N5/225.C A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.682 A61B1/04 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.290 H04N5/232.300		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC08 4C038/CC09 4C061/FF50 4C061/UU06 4C061/UU09 5C122/DA04 5C122/DA26 5C122/EA06 5C122/FG12 5C122/GC19 5C122/GC36 5C122/GC52 5C122/HB01 4C161/DD07 4C161/FF50 4C161/UU06 4C161/UU07 4C161/UU09		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP4472585B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了安全地获取胶囊型内窥镜与接收装置之间的同步以准确地获取与一个图像相对应的图像信息，需要一种发送装置，接收装置以及体内信息获取系统。提供。根据本发明，在将至少包括图像信号S的无线信号发送到接收装置的胶囊型内窥镜2中，信号处理单元12输出图像信号S和包括不同信号电平的基准。参考信号生成单元24生成信号并输出至少包括该参考信号的参考信号分量D和在图像信号S中不存在该信号分量的预定超前周期和消隐周期的至少一部分中的参考信号分量。设置有插入并输出D的插入单元14和将从插入单元14输出的图像信号S无线地发送到外部的无线发送单元15。[选择图]图3

