

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2005/115220

発行日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)

(43) 国際公開日 平成17年12月8日 (2005. 12. 8)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 6 1
H 0 4 B 1/40 (2006. 01)	H 0 4 B 1/40	5 K 0 1 1
H 0 4 B 1/04 (2006. 01)	H 0 4 B 1/04 J	5 K 0 2 0
H 0 4 B 1/26 (2006. 01)	H 0 4 B 1/26 U	5 K 0 6 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

出願番号	特願2006-513879 (P2006-513879)	(71) 出願人	000005821
(21) 国際出願番号	PCT/JP2005/009420		松下電器産業株式会社
(22) 国際出願日	平成17年5月24日 (2005. 5. 24)		大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地
(31) 優先権主張番号	特願2004-157391 (P2004-157391)	(74) 代理人	100097445
(32) 優先日	平成16年5月27日 (2004. 5. 27)		弁理士 岩橋 文雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100109667
(31) 優先権主張番号	特願2004-157392 (P2004-157392)		弁理士 内藤 浩樹
(32) 優先日	平成16年5月27日 (2004. 5. 27)	(74) 代理人	100109151
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	岡田 英治
			大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナ ソニックエレクトロニックデバイス株式会 社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 送信機、受信機と送受信システム

(57) 【要約】

送受信システムは、生体内に飲み込めるカプセル型内視鏡に使用でき、送信機と受信機を備える。送信機は、送信データに応じた電圧を発生する電圧変換器と、電圧変換器が発生した電圧に応じた周波数の信号を非フィードバック制御で生成する電圧制御発振器と、電圧制御発振器が生成した信号を放射する第1のアンテナとを有する。受信機は、送信機の第1のアンテナから放射された信号を受信する第2のアンテナと、第2のアンテナが受信した信号を増幅する第1のアンプと、局部発振信号を生成する発振器と、第1のアンプで増幅された信号を局部発振信号と混合して第1のアンプで増幅された信号を中間周波信号に変換するミキサと、中間周波信号を検波する検波器と、中間周波信号が所定の周波数を有するように、受信した信号の周波数に応じて局部発振信号の周波数を変化させる制御部とを有する。この送受信システムでは送信機を小さくでき消費電力が少ない。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体内に飲み込めるカプセル型内視鏡に使用できる送受信システムであって、
送信データに応じた電圧を発生する電圧変換器と、
前記電圧変換器が発生した電圧に応じた周波数の信号を非フィードバック制御で生成する電圧制御発振器と、
前記電圧制御発振器が生成した信号を放射する第 1 のアンテナと、
を有する送信機と、
前記送信機の前記第 1 のアンテナから放射された信号を受信する第 2 のアンテナと、
前記第 2 のアンテナが受信した信号を増幅する第 1 のアンプと、
局部発振信号を生成する発振器と、
前記第 1 のアンプで増幅された信号を前記局部発振信号と混合して前記第 1 のアンプで増幅された信号を中間周波信号に変換するミキサと、
前記中間周波信号を検波する検波器と、
前記中間周波信号が所定の周波数を有するように、前記受信した信号の周波数に応じて前記局部発振信号の周波数を変化させる制御部と、
を有する受信機と、
を備えた送受信システム。

10

【請求項 2】

生体内に飲み込めるカプセル型内視鏡に使用できる送受信システムに用いられる送信機であって、
送信データに応じた電圧を発生する電圧変換器と、
前記電圧変換器が発生した電圧に応じた周波数の信号を非フィードバック制御で生成する電圧制御発振器と、
前記電圧制御発振器が生成した信号を放射するアンテナと、
を有する送信機。

20

【請求項 3】

前記電圧制御発振器は、共振器と可変キャパシタとトランジスタとインダクタとコンデンサと抵抗を含む、請求項 2 に記載の送信機。

【請求項 4】

前記共振器は、チップインダクタと、前記チップインダクタに接続されたトリミング部を含む、請求項 3 に記載の送信機。

30

【請求項 5】

前記チップインダクタを搭載した基板をさらに含み、
前記トリミング部は前記基板上に設けられた回路パターンよりなる、請求項 4 に記載の送信機。

【請求項 6】

前記共振器は弾性表面波レゾネータを含む、請求項 3 に記載の送信機。

【請求項 7】

前記電圧変換器と前記電圧制御発振器とを駆動して電源グランドを有する電源と、
前記電圧変換器と前記電圧制御発振器とはグランドを有して、前記グランドと前記電源グランドとの間に接続されたインダクタと、
をさらに有する、請求項 2 に記載の送信機。

40

【請求項 8】

前記インダクタとして機能する回路パターンをさらに有する、請求項 7 に記載の送信機。

【請求項 9】

前記電圧変換器は、
第 1 端と前記送信データ発生器の出力に接続された第 2 端とを有する第 1 の抵抗と、
第 1 端と前記第 1 の抵抗の前記第 1 端が接続された第 2 端とを有し、前記送信データ発生器の出力を分圧する第 2 の抵抗と、

50

前記第 1 の抵抗の前記第 1 端と前記第 2 端との間に接続されたコンデンサと、
を含む、請求項 2 に記載の送信機。

【請求項 1 0】

前記電圧制御発振器が配置された第 1 面と、前記アンテナが配置されて前記第 1 面の反対
側の第 2 面とを有する基板をさらに有する、請求項 2 に記載の送信機。

【請求項 1 1】

前記アンテナは、芯と、前記芯に巻かれた線とを有する螺旋状アンテナである、請求項 2
に記載の送信機。

【請求項 1 2】

前記アンテナの前記芯は磁性体よりなる、請求項 1 1 に記載の送信機。

10

【請求項 1 3】

前記送信データ発生器と前記電圧変換器と前記電圧制御発振器と前記アンテナとを収納す
るカプセルをさらに備えた、請求項 2 に記載の送信機。

【請求項 1 4】

前記アンテナは前記カプセルから 2. 0 mm 以上離されて配設されている、請求項 1 3 に
記載の送信機。

【請求項 1 5】

前記アンテナは、芯と、前記芯に巻かれた線とを有する螺旋状アンテナである、請求項 1
4 に記載の送信機。

【請求項 1 6】

20

前記カプセルは長手方向の軸を有し、

前記アンテナの前記線は前記カプセルの前記軸と平行な軸を有するコイル状に巻かれてい
る、請求項 1 5 に記載の送信機。

【請求項 1 7】

前記アンテナの前記芯は磁性体よりなる、請求項 1 5 に記載の送信機。

【請求項 1 8】

グラウンドとして機能する細線状の回路パターンをさらに有する、請求項 2 に記載の送信機
。

【請求項 1 9】

前記電圧制御発振器と前記アンテナとの間に接続されたバッファアンプをさらに有する、 30
請求項 2 に記載の送信機。

【請求項 2 0】

前記電圧制御発振器と前記アンテナとの間に接続された減衰器をさらに有する、請求項 2
に記載の送信機。

【請求項 2 1】

第 1 のアンテナと、

前記第 1 のアンテナが受信した信号を増幅する第 1 のアンプと、

局部発振信号を生成する発振器と、

前記第 1 のアンプで増幅された信号を前記局部発振信号と混合して前記第 1 のアンプで増
幅された信号を中間周波信号に変換するミキサと、 40

前記中間周波信号を検波する検波器と、

前記中間周波信号が所定の周波数を有するように、前記受信した信号の周波数に応じて前
記局部発振信号の周波数を変化させる制御部と、

を有する受信機。

【請求項 2 2】

前記発振器は制御電圧が入力された第 2 の電圧制御発振器であって、前記局部発振信号は
前記入力された制御電圧に応じた周波数を有し、

基準信号発振器と、

前記基準信号発振器が出力する信号と前記中間周波信号のうちの 1 つを選択的に出力
する第 1 のスイッチと、 50

前記第1のスイッチが出力する信号を分周する第1の分周器と、
前記第2の電圧制御発振器が生成する前記局部発振信号を分周する第2の分周器と、
前記第1の分周器と前記第2の分周器が出力する信号の位相を比較する位相比較器と

、
前記第1の分周器と前記第2の分周器が出力する信号の位相差に応じた電圧を前記制御電圧として前記第2の電圧制御発振器に入力するチャージポンプと、
をさらに有する、請求項21に記載の受信機。

【請求項23】

前記制御部は、前記制御電圧に応じて前記第1の分周器の第1の分周比と前記第2の分周器の第2の分周比を設定する、請求項22に記載の受信機。

10

【請求項24】

前記制御部は、前記第1のスイッチが前記基準中間周波信号を出力している時に、前記制御電圧に応じて前記第1の分周器の前記分周比と前記第2の分周器の前記分周比を設定し

、
前記第1の分周器は、前記基準信号発振器が出力する前記信号を前記第1のスイッチが出力している時に、前記基準信号発振器が出力する前記信号を前記設定された第1の分周比で分周し、

前記第2の分周器は、前記基準信号発振器が出力する前記信号を前記第1のスイッチが出力している時に、前記局部発振信号を前記設定された第2の分周比で分周する、請求項23に記載の受信機。

20

【請求項25】

前記制御部は、前記制御電圧の値に対応する前記第1と第2の分周比を示すテーブルを有する、請求項23に記載の受信機。

【請求項26】

前記第1のアンテナの受信した前記信号の周波数と異なる周波数を有する信号を受信する第2のアンテナと、

前記第2のアンテナが受信した前記信号を増幅する第2のアンプと、

前記第1のアンプで増幅された信号と前記第2のアンプで増幅された信号のうちの1つを選択的に前記ミキサに入力する第2のスイッチと、

をさらに有する、請求項22に記載の受信機。

30

【請求項27】

前記中間周波信号の電界強度を検出するRSSI測定回路をさらに有し、

前記制御部は前記検出された電界強度が最大になるように前記第1と第2の分周比を設定する、請求項21に記載の受信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信機および受信機を備えた送受信システム、特に、小型の送信機とそれに対応した受信機とを備えた、カプセル型内視鏡に使用される送信機と受信機と送受信システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

送信機を備えたカプセル型内視鏡は飲み込むことで検査が可能なので、被験者の身体的負担が少なく検査時間が拘束されないという利点がある。このため、今まで検査が困難であった小腸の検査用として用いられている。

【0003】

WO01/65995公報は従来の送信機と受信機を備えた送受信システムを開示している。

【0004】

図12は従来の送信機105を備えたカプセル型内視鏡の断面図である。LED102

50

は人体の食道や腸等の臓器の内部を照らし、光学システム 103 と撮像素子 104 は照らされた部分の画像を撮影する。送信機 105 とアンテナ 106 は撮影した画像の画像データを送信する。カプセル 100 は上記の部分とそれらの動力源となる電池 101 とを収納する。

【0005】

図 13A は送信機 105 のブロック図である。電圧制御発振器 317 は入力された電圧に対応する周波数の信号を出力する。分周器 311 はその信号の周波数を $1/N$ 倍の低い周波数に変換して出力する。位相比較器 313 は分周器 311 の出力した信号と基準発振器 312 の出力する信号との位相差を計測し、チャージポンプ 314 はその位相差に対応した電圧を出力する。ループフィルタ 315 はチャージポンプ 314 の出力した電圧を平滑化して電圧制御発振器 317 に入力する。これにより、電圧制御発振器 317 は基準発振器 312 の発信周波数の N 倍の周波数の信号を安定して出力する。

10

【0006】

ループフィルタ 315 と電圧制御発振器 317 の間には電圧重畳回路 318 が挿入されている。電圧重畳回路 318 は、「0」と「1」のデジタルデータよりなる送信データ（画像データ）の「0」と「1」に対応する電圧とループフィルタ 315 の出力する電圧とを重畳して電圧制御発振器 317 に入力する。これにより「0」「1」にそれぞれ対応して周波数変調された変調波がアンテナ 316 から出力される。

【0007】

図 13B は図 13A に示す従来の送信機に対応する受信機のブロック図である。アンテナ 400 から入力した変調波はバンドパスフィルタ 401 で不要な周波数の電波を除去した後にローノイズアンプ 402 で増幅されてミキサ 403 に入力される。ミキサ 403 には、基準信号発振器 407 と電圧制御発振器 405 と位相同期ループ回路 404 により構成された周波数シンセサイザ 420 で生成された、すなわち電圧制御発振器 405 が生成した局部発振信号も入力される。位相同期ループ回路 404 は基準信号発振器 407 が生成する基準信号の位相と電圧制御発振器 405 が発生する信号の位相とを比較し、それらの位相差に対応した電圧を電圧制御発振器 405 に入力する。位相同期ループ回路 404 は比較する周波数に応じて基準信号発振器 407 からの基準信号を分周する分周器や電圧制御発振器 405 が発生する信号を分周する分周器を備えても良い。ミキサ 403 はローノイズアンプ 402 の出力した信号を局部発振信号と混合して中間周波信号を生成する。中間周波信号はバンドパスフィルタ 411 で不要な周波数の熱雑音を抑えた後に検波器 409 で復調され、データ 0 と 1 に対応する電圧に変換される。

20

30

【0008】

送信機 105 においては、分周器 311 と位相比較器 313 とチャージポンプ 314 とループフィルタ 315 で構成される位相同期ループ回路 310 により変調波の中心周波数は安定している。

【0009】

人体外に設けられた受信機に必要な周波数帯域は、送信データの伝送速度で決まる変調波の占有帯域幅とほぼ等しくなる。この占有帯域をフィルタで制限することにより、不要な熱雑音を抑えて受信機は変調波を高感度に受信できる。

40

【0010】

従来の送信機 105 は回路規模の大きな位相同期ループ回路 310 を備えるので、送信される変調波の周波数が安定するので受信機の構成は簡単となるが、送信機 105 が大きくなり、かつ多くの電力を消費する。したがって、カプセル 100 が大きすぎて飲み込みにくくなる場合があり、消費電力が大きいために検査部位に内視鏡が到達する前に電池 101 が切れる場合がある。さらにそれを防ぐために電池 101 は大きな容量が必要であり、さらに内視鏡を大きくする。

【発明の開示】

【0011】

送受信システムは、生体内に飲み込めるカプセル型内視鏡に使用でき、送信機と受信機

50

を備える。送信機は、送信データに応じた電圧を発生する電圧変換器と、電圧変換器が発生した電圧に応じた周波数の信号を非フィードバック制御で生成する電圧制御発振器と、電圧制御発振器が生成した信号を放射する第1のアンテナとを有する。受信機は、送信機の第1のアンテナから放射された信号を受信する第2のアンテナと、第2のアンテナが受信した信号を増幅するアンプと、局部発振信号を生成する発振器と、アンプで増幅された信号を局部発振信号と混合してアンプで増幅された信号を中間周波信号に変換するミキサと、中間周波信号を検波する検波器と、中間周波信号が所定の周波数を有するように、受信した信号の周波数に応じて局部発振信号の周波数を変化させる制御部とを有する。

【0012】

この送受信システムの送信機は小さくかつ消費電力を少なくできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】図1Aは本発明の実施の形態1における送受信システムの送信機のブロック図である。

【図1B】図1Bは実施の形態1における送受信システムの受信機のブロック図である。

【図1C】図1Cは実施の形態1における受信機の位相同期ループ回路のブロック図である。

【図2】図2は実施の形態1におけるカプセル内の送信機の断面図である。

【図3】図3は実施の形態1における送信機のアンテナの斜視図である。

【図4】図4は実施の形態1における送信機の電圧変換器の回路図である。

20

【図5】図5は実施の形態1における送信機のLC共振器の回路図である。

【図6】図6は実施の形態1における電源と送信機のブロック図である。

【図7】図7は実施の形態1における送信機の回路パターンを示す。

【図8A】図8Aは実施の形態1における他の送信機のブロック図である。

【図8B】図8Bは実施の形態1におけるさらに他の送信機のブロック図である。

【図9】図9は実施の形態1におけるさらに他の送信機のブロック図である。

【図10】図10は本発明の実施の形態2における受信機のブロック図である。

【図11】図11は本発明の実施の形態3における受信機のブロック図である。

【図12】図12は従来のカプセル型内視鏡の断面図である。

【図13A】図13Aは従来の送信機のブロック図である。

30

【図13B】図13Bは従来の受信機のブロック図である。

【符号の説明】

【0014】

10 撮像回路（送信データ発生器）

12 電圧変換器

13 電圧制御発振器

15 共振器

16 アンテナ

51A 抵抗（第1の抵抗）

51B 抵抗（第2の抵抗）

40

52 コンデンサ

200 アンテナ

200A アンテナ

201 バンドパスフィルタ

202 ローノイズアンプ（第1のアンプ）

202A ローノイズアンプ（第2のアンプ）

203 ミキサ

204 位相同期ループ回路

205 電圧制御発振器

207 基準信号発振器

50

208 IFアンプ
 209 検波器
 210 制御部
 211 バンドパスフィルタ
 212 スイッチ
 213 スイッチ (第1のスイッチ)
 216 スイッチ (第2のスイッチ)
 1201 分周器 (第1の分周器)
 1202 分周器 (第2の分周器)
 1203 位相比較器
 1204 チャージポンプ

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(実施の形態1)

図1Aは本発明の実施の形態1における送受信システムの送信機501のブロック図である。送信データ発生器である撮像回路10は画像を撮影し、送信データである、その画像に対応するデジタルの「0」「1」による画像データを電圧または電流として出力する。電圧変換器12は撮像回路10から出力された画像データを所定の電圧に変換する。電圧制御発振器13はその電圧に対応する周波数の高周波信号を発生する。その高周波信号は画像データにより周波数シフトキーイング変調されているその高周波信号は変調波としてアンテナ16を通じて放射される。すなわち、フィードバック制御で信号を発振する図13Aに示す従来の送信機と異なり、送信機501では電圧制御発振器13は非フィードバック制御で信号を発信する。

20

【0016】

図4は送信機501の電圧変換器12の回路図である。電圧変換器12は撮像回路10に接続された抵抗51Aと抵抗51Aに直列に接続されて接地された抵抗51Bと抵抗51Aに並列に接続されたコンデンサ52よりなり、抵抗分割回路を形成する。電圧変換器12は撮像回路の出力を所定の電圧に変換する。コンデンサ52は電圧が変化する際のなまりを低減して出力の波形を整形する。

【0017】

30

電圧制御発振器13は共振器15、可変キャパシタ、トランジスタ、インダクタ、コンデンサ、抵抗で構成されている。図5は共振器15の回路図である。共振器15はコンデンサ52およびチップインダクタ53で構成されているLC共振器である。チップインダクタ53には回路パターン53Aが接続され、回路パターン53には導電パターンで形成されたトリミング部61が設けられており、トリミング部61とチップインダクタ53の合成インダクタンスが共振器15のインダクタとして作用する。導電パターンによるトリミング部61をレーザ等でトリミングすることにより共振器15のインダクタンスを変化させ、電圧制御発振器13の出力周波数を高精度に調整できる。コンデンサ52に温度補償コンデンサを使用することにより、温度変化によるコンデンサの容量変動を小さくすることができ、温度変化による発振器13の出力周波数の変動を小さくできる。

40

【0018】

図9は実施の形態1における他の送信機501Aのブロック図である。電圧制御発振器13は図1と図5に示すLC共振器15の代わりに弾性表面波(SAW)レゾネータ21を備える。SAWレゾネータ21はLC共振器15よりも周波数をより鋭い先鋭度で選択できるので、電圧制御発振器13の出力する信号の周波数をより安定にできる。

【0019】

図2は送信機501を収納するカプセル30の断面図である。カプセル30は被験者等の生体が飲み込める大きさである。LED35は撮像回路10が撮影する生体内の部位を照らす。送信機501は基板32の一方の面32A上に実装された部品33が図1Aに示す送信機501を構成する。基板32の他方の面32B上に、図1Aのアンテナ16とし

50

专利名称(译)	发射器，接收器和收发器系统		
公开(公告)号	JPWO2005115220A1	公开(公告)日	2008-03-27
申请号	JP2006513879	申请日	2005-05-24
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	岡田英治 浅川恭輝		
发明人	岡田 英治 浅川 恭輝		
IPC分类号	A61B1/00 H04B1/40 H04B1/04 H04B1/26 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00016 A61B1/00036 A61B1/041 H03J7/065 H03J2200/02		
FI分类号	A61B1/00.320.B H04B1/40 H04B1/04.J H04B1/26.U		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ20 4C061/LL02 4C061/QQ06 4C061/UU06 5K011/DA01 5K011/DA02 5K011/DA03 5K011/DA07 5K011/DA13 5K011/DA15 5K011/JA00 5K011/KA03 5K020/AA07 5K020/FF00 5K020/GG01 5K020/GG04 5K020/GG09 5K020/GG10 5K020/GG12 5K020/GG21 5K020/GG25 5K020/HH13 5K060/CC05 5K060/CC12 5K060/DD09 5K060/FF06 5K060/HH01 5K060/HH22 5K060/JJ22		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
优先权	2004157391 2004-05-27 JP 2004157392 2004-05-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发送/接收系统适用于可被生物体吞咽的封装内窥镜。该系统包括发射器和接收器。发送器包括：电压转换器，用于根据传输数据产生电压；压控振荡器，用于产生与在非反馈控制下由电压转换器产生的电压对应的频率的信号；以及第一天线，用于发送信号由压控振荡器产生。接收器包括：第二天线，用于接收从第一天线发射的信号；第一放大器，用于放大由第二天线接收的信号；振荡器，用于产生本地振荡信号；混频器，用于混合由第一放大器放大的信号具有本地振荡信号并将由第一放大器放大的信号转换成中频（IF）信号，用于检测IF信号的检测器，以及用于根据频率改变本地振荡信号的频率的控制器。接收信号，使IF信号具有预定频率。该发送/接收系统的发送器尺寸小，功耗小。