(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3727107号
(P3727107)
(45)発行日　平成17年12月14日(2005.12.14)　(24)登録日　平成17年10月7日(2005.10.7)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01S　5/14　G01S　5/14

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-129979
(22)出願日　平成8年5月24日(1996.5.24)
(65)公開番号　特開平9-311178
(43)公開日　平成9年12月2日(1997.12.2)
審査請求日　平成15年5月23日(2003.5.23)

(73)特許権者　000148623
株式会社ソキア
神奈川県厚木市長谷２６０番地６３
(74)代理人　100087826
弁理士　八木　秀人
(72)発明者　宮原　一典
神奈川県厚木市長谷字柳町２６０－６３
株式会社ソキア　厚木工場内

審査官　有家　秀郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＧＰＳ受信機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

衛星から送信された電波を増幅する高周波増幅回路と、前記高周波増幅回路の出力を中間周波数に変換する周波数変換回路と、前記中間周波信号を増幅する中間周波増幅回路と、前記送信電波に含まれているＬ１Ｃ／Ａコード、Ｌ１Ｐコード、Ｌ２Ｐコードなどの異なった周波数帯域の各信号をそれぞれ復調する複数の復調回路を有し、これらの復調回路に対応したデジタルデータを生成する前記衛星に対応した数のデジタルデータ生成回路と、前記デジタルデータ生成回路の制御用演算手段とを備えたＧＰＳ受信機において、

前記デジタルデータ生成回路は、要求精度に応じて各復調回路が選択又は非選択状態にされるものであり、

また、前記ＧＰＳ受信機は、前記復調回路が非選択状態である場合、または前記復調回路が非受信状態である場合に、当該復調回路に対するクロック信号の供給を停止するクロック停止手段を設け、

さらに、前記ＧＰＳ受信機は、前記制御用演算手段のＣＰＵに接続されたキーボードを備え、このキーボードの操作により、前記クロック停止手段のクロック停止までの時間を任意に設定できるようにするとともに、特定のチャンネル及び特定の復調回路に対する省電力を実行するかしないかを選択できるようにしたことを特徴とするＧＰＳ受信機。

【請求項２】

前記クロック停止手段は、前記制御用演算手段のＣＰＵに接続されたデコーダと、デコーダの出力端と前記復調回路との間に設けたスイッチ手段とを備え、このデコーダからの

信号により前記復調回路に対するクロック信号をオンオフすることを特徴とする請求項１記載のＧＰＳ受信機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ＧＰＳ受信機に関し、特に、省電力形のＧＰＳ受信機に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ＧＰＳ受信機は、複数のＧＰＳ衛星から送られてくる電波を受信し、受信電波から地球上の二点間の距離の測定や、地球上の移動局の位置を測定するために用いられる。この主のＧＰＳ受信機では、受信電波から測定に関するデジタルデータを得るためにＤＳＰ復調回路（Ｄｉｇｔａｌ　Ｓｉｇｎａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）が用いられている。

【０００３】

このＤＳＰ復調回路は、複数のＧＰＳ衛星のそれぞれに対応したデジタルデータを信号処理するために、複数のチャンネルの信号処理回路及びソフトウエアを備えている。

図５は、従来のＧＰＳ受信機１の回路構成の概要を示している。同図に示すＧＰＳ受信機１は、衛星から送信された電波をアンテナを介して受信し、この受信信号を増幅する高周波増幅回路２、高周波増幅回路２の出力信号を中間周波数信号に変換する周波数変換回路３と、周波数変換回路３の出力信号を受けるデジタルデータ生成回路１２と、高周波増幅回路２，周波数変換回路３，デジタルデータ生成回路１２にクロック信号を送出するシンセサイザ４とを備えている。

【０００４】

デジタルデータ生成回路１２は、複数の衛星に対応する１～Ｎチャンネルの信号処理部１２Ａ～１２Ｎとが設けられ、これらの信号処理部１２Ａ～１２Ｎには、Ｉ／Ｏポート６を介して接続したメモリなどを設けた演算処理部、すなわちＣＰＵ７およびＲＯＭ８などが接続されていて、入力された中間周波信号に基づいてそれぞれの信号処理部１２Ａ～１２Ｎで信号処理し、ＣＰＵ７に内蔵されたソフトウエアのアーキテクチャに基づき位相データと航法メッセージデータとに復調する。

【０００５】

この信号処理部１２Ａ～１２Ｎのチャンネル数ｎは、受信対象であるＧＰＳ衛星の数に応じて指定され、これらを起動状態とすることによって、指定された衛星からの信号が指定されたチャンネルで選択され、ここで復調した情報信号がデジタルデータ生成回路１２で処理されることになる。

また、各チャンネル１～Ｎには、それぞれ複数の復調回路Ｎ－１，Ｎ－２、Ｎ－３が設けられており（図５では、Ｎチャンネル部分のみが図示されている）、各復調回路Ｎ－１，Ｎ－２、Ｎ－３は、例えば、送信電波に含まれているＬ１Ｃ／Ａコード，Ｌ１Ｐコード，Ｌ２Ｐコードなどの異なった周波数帯域が割り当てられていて、各復調回路Ｎ－１，Ｎ－２、Ｎ－３では、これらの各コードが復調される。

【０００６】

しかしながら、このような従来のＧＰＳ受信機には、以下に説明する技術的な課題が指摘されていた。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

すなわち、従来のＧＰＳ受信機では、使用するクロックスピードや回路規模の点から、高性能であって高消費電力形の受信機と、低機能であって低消費電力形の受信機が数種類提供されていた。

このため、例えば、高性能が要求される測量と、そうでない約１０Ｋｍ程度の近距離測定、あるいは異なった用途でそれぞれの受信機を使い分ける必要があった。

【０００８】

一方、ＧＰＳ受信機の製造者側では、これらの要求に応じるために、複数の基板や、ケー

ス及び操作部などの本体、受信用ＩＣを使い分けるなどして対応しているが、製造上のコストアップにつながる欠点があった。
また、特に、複数のコードが受信できるようにした高性能受信機では、全ての測量や測位が可能となるが、その反面消費電力が大きく、バッテリを複数用意したり、容量の大きなバッテリを用意しなければならないなど、使いづらい欠点があった。

【０００９】
この発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、該当する復調回路に電波の入力信号がない場合や要求性能に応じて、復調回路に対するクロック信号の入力を遮断することで、休眠状態とし、省電力化と性能の使い分けとが簡単に行なえるＧＰＳ受信機を提供することにある。

【００１０】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため、本発明のうち、請求項１記載の発明は、衛星から送信された電波を増幅する高周波増幅回路と、前記高周波増幅回路の出力を中間周波数に変換する周波数変換回路と、前記中間周波信号を増幅する中間周波増幅回路と、前記送信電波に含まれているＬ１Ｃ／Ａコード、Ｌ１Ｐコード、Ｌ２Ｐコードなどの異なった周波数帯域の各信号をそれぞれ復調する複数の復調回路を有し、これらの復調回路に対応したデジタルデータを生成する前記衛星に対応した数のデジタルデータ生成回路と、前記デジタルデータ生成回路の制御用演算手段とを備えたＧＰＳ受信機において、
前記デジタルデータ生成回路は、要求精度に応じて各復調回路が選択又は非選択状態にされるものであり、
また、前記ＧＰＳ受信機は、前記復調回路が非選択状態である場合、または前記復調回路が非受信状態である場合に、当該復調回路に対するクロック信号の供給を停止するクロック停止手段を設け、
さらに、前記ＧＰＳ受信機は、前記制御用演算手段のＣＰＵに接続されたキーボードを備え、このキーボードの操作により、前記クロック停止手段のクロック停止までの時間を任意に設定できるようにするとともに、特定のチャンネル及び特定の復調回路に対する省電力を実行するかしないかを選択できるようにした。
この構成によれば、復調回路が要求精度に応じて非選択状態である場合に、または、前記復調回路が非受信状態である場合に、対応した復調回路のクロック信号の供給が停止するので、高精度から低精度のものまで対応することができるとともに、省電力化を図ることができる。
また、請求項２記載の発明では、前記クロック停止手段は、前記制御用演算手段のＣＰＵに接続されたデコーダと、デコーダの出力端と前記復調回路との間に設けたスイッチ手段とを備え、このデコーダからの信号により前記復調回路に対するクロック信号をオンオフすることができる。

【００１１】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照にして詳細に説明する。図１は、本発明にかかるＧＰＳ受信機の第１実施例を示している。なお、以下の説明では、従来と同一もしくは相当する箇所には同一符号を付し、新たに付加された箇所にのみ異なる符号を用いて説明する。

【００１２】
同図に示したＧＰＳ受信機１０は、従来とほぼ同様に、衛星から送信された電波をアンテナを介して受信し、この受信信号を増幅する高周波増幅回路２、高周波増幅回路２の出力信号を中間周波数信号に変換する周波数変換回路３と、周波数変換回路３の出力信号を受けるデジタルデータ生成回路１２と、高周波増幅回路２，周波数変換回路３，デジタルデータ生成回路１２にクロック信号を送出するシンセサイザ４とを備えている。

【００１３】
デジタルデータ生成回路１２は、複数の衛星に対応する１～Ｎチャンネルの信号処理部１

２Ａ～１２Ｎ（なお、図１では、第Ｎチャンネルの信号処理部だけを示している。）を備え、これらの信号処理部には、Ｉ／Ｏポート６を介して接続したメモリなどを設けた演算処理部、すなわちＣＰＵ７およびＲＯＭ８が接続されていて、入力された中間周波信号に基づいてそれぞれの信号処理部１２Ａ～１２Ｎで信号処理し、ＣＰＵ７に内蔵されたソフトウエアのアーキテクチャに基づき位相データと航法メッセージデータとに復調する。

【００１４】

この信号処理部１２Ａ～１２Ｎのチャンネル数ｎは、受信対象であるＧＰＳ衛星の数に応じて指定され、指定選択されたものを起動状態とすることによって、指定された衛星からの信号が指定されたチャンネルで受信され、ここで位相データやコードデータおよび軌道データなどが復調される、このようなＧＰＳ受信機としての基本的な構成は、従来のこの種のものと同じであるが、本実施例のＧＰＳ受信機１０は、以下の点に顕著な特徴がある。

【００１５】

すなわち、本実施例のＧＰＳ受信機１０では、各信号処理部１２Ａ～１２Ｎが、それぞれ一つのパッケージに収納されたＩＣから構成されているが、別のＩＣパッケージに収納されていてもよい。各信号処理部１２Ａ～１２Ｎは、その内部に３つの復調回路Ｎ－１（Ｌ１Ｃ／Ａコード），Ｎ－２（Ｌ1 Ｐコード），Ｎ－３（Ｌ2 Ｐコード）を備えているとともに、このＩＣ内には、３個のアンドゲート１４及びフリップフロップ１５で構成されたスイッチ手段１６が設けられている。

【００１６】

３つの復調回路復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３は、異なった周波数帯域またはＰＮコードの変調信号を復調するものであり、コードトラッキング回路とキャリアトラッキング回路とを含んでいて、例えば、復調回路Ｎ－１が、衛星からの送信電波に含まれているＬ１Ｃ／Ａコードと同調するコードトラッキング回路を有し、同復調回路Ｎ－２は、同Ｌ１Ｐコードと同調するコードトラッキング回路を有し、同復調回路Ｎ－３は、同Ｌ２Ｐコードと同調するコードトラッキング回路を有している。

【００１７】

これらの復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３は、ＧＰＳ受信機１０に要求されている性能に応じて選択されるものであって、例えば、精密測量の場合には、全ての復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３が選択され、また、比較的精度の低い測量用には、復調回路Ｎ－１が選択される。

アンドゲート１４の出力側は、各復調回路Ｎ－１、Ｎ－２、Ｎ－３に接続されているとともに、アンドゲート１４の一方の入力端子には、シンセサイザ４のクロック信号出力側が接続され、常時信号処理部１２Ａ～１２Ｎにクロック信号が供給されている。

【００１８】

アンドゲート１４の他方の入力端子には、フリップフロップ１５の出力側が接続されていて、フリップフロップ１５から出力が送出されたときに、信号処理部１２Ａ～１２Ｎへのクロック信号の供給が停止される。

フリップフロップ１５の入力端子には、リード部を介してＩＣパッケージ外に配置されたデコーダ１８の出力側が接続されている。デコーダ１８は、ＣＰＵ７からの指令に応じてスイッチ手段１６オンオフし、各復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３に対するクロック信号の入力，遮断を行う。なお、このデコーダ１８は、Ｎチャンネルの信号処理部１２Ｎだけでなく他のチャンネルの信号処理部にも接続されている。

【００１９】

図２に、ＣＰＵ７で実際に実行される制御手順一例を示している。同図に示す手順では、スタートすると、まず、ステップｓ１で初期設定が行なわれる。ここで行なわれる初期設定は、ＧＰＳ受信機１０に要求されている性能に対して、複数の復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３から性能に応じてこれらを選択して指定することや、Ｎチャンネルあるデジタルデータ生成回路１２の信号処理部１２Ａ～１２Ｎを衛星に割り当てることなどである。

【００２０】

割当ての判断方法として、３つあり、その１つは、割り当てたＣＰＵ自身のもつメモリを読み込んでＣＰＵで判断する方法である。２つめは、割り当てられた信号処理部のメモリをＣＰＵで読み込んで判断する方法であり、３つめは、割り当てられた信号処理部からのエポックの割り込みがあれば処理し、割り込みがなければ処理しない方法である。図２には、３番目の判断は、フローに図示していないが、この方法が効果的である。

【００２１】

初期設定が終了すると、ステップｓ２で第１チャンネルの信号処理部１２Ａが呼び出され、衛星の割当てがあるか否かが判断される。なお、信号処理部１２Ａ～１２Ｎに衛星が割り当てられている場合には、例えば、割り込みフラグが立てられ、その有無により判断する。ステップｓ２で衛星が割り当てられていると判断された場合には、ステップｓ３に移行する。

【００２２】

ステップｓ３からｓ８では、３つの復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３のそれぞれについて順次選択指定が行なわれているか否かが判断され、選択指定が行なわれていないと判断した場合には、ステップｓ４，６，８で、それぞれ対応する復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３のスイッチ手段１６を作動させて、クロック信号の供給を停止して、休眠状態にする。

【００２３】

続くステップｓ９では、信号処理部１２Ａの受信処理が行なわれ、割り当てられた衛星からの電波信号を受信し、ステップｓ１０では、受信処理により得られたデータから衛星の軌道データが抽出され、この軌道データと観測位置との関係から、衛星の高度角を演算して、現時点での衛星からの受信が可能か否かが判断される。

【００２４】

ステップｓ１０で衛星からの受信が可能であると判断された場合には、受信処理を継続し、ステップｓ１１で、チャンネル数に１をプラスして、ステップｓ２に戻り以後の手順が継続される。

一方、ステップｓ２で信号処理部１２Ａに衛星が割り当てられていないと判断した場合には、ステップｓ１２で当該処理部１２Ａの復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３の全てのスイッチ手段１６を作動させて、信号処理部１２Ａへのクロック信号の供給が停止され、休眠状態にされる。

【００２５】

続くステップｓ１３では、全チャンネルの信号処理部１２Ａ～１２Ｎの判断が完了したか否かが判断され、これがまだ終了していない場合には、ステップｓ１４によりチャンネル数に１をプラスして、ステップｓ２に戻り以後の手順が継続される。一方、ステップｓ１３で全チャンネルの信号処理部１２Ａ～１２Ｎの判断が完了したと判断された場合には、ステップｓ１４に移行する。

【００２６】

ステップｓ１４では、全チャンネルの信号処理部１２Ａ～１２Ｎへのクロック信号の供給を停止する共に、ＣＰＵ７へのクロック信号の供給を停止し、全て休眠状態にする。そして、この休眠状態は、ステップｓ１５で割り込み要求が発せられるまで継続するとともに、割り込み要求があった場合には、ステップｓ２に戻りそれ以後の手順が実行される。

【００２７】

なお、ステップｓ１０で、高度角との関係で、衛星が隠れていて、現時点での衛星からの受信が不能であると判断された場合には、ステップｓ１２に移行し、スイッチ手段１６を作動させて、信号処理部１２Ａへのクロック信号の供給が停止され、信号処理部１２Ａは、休眠状態にされる。

また、このステップｓ１２では、時間が経過して、衛星が軌道上を移動することで、受信可能な高度角になったと判断された場合には、クロック信号の供給が開始されて、自動的に受信状態に復帰する。

【００２８】

さて、以上のように構成された本実施例のＧＰＳ受信機によれば、復調回路Ｎ－１，Ｎ－

２，Ｎ－３が要求性能に応じて非選択状態である場合、または、前記復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３が非受信状態である場合に、対応した復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３のクロック信号の供給がフリップフロップ１５の作動により停止するので、高性能から低性能のものまで対応することができるとともに、省電力化を図ることができる。

【００２９】

図３は、本発明にかかるＧＰＳ受信機の第２実施例を示しており、上記実施例と同一もしくは相当する部分には、同符号を付してその説明を省略するとともに、以下にその特徴点についてのみ説明する。

この実施例は、ＧＰＳ受信機１０ａの各復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３に対する省電力モードの設定、あるいは省電力に至るまでの時間をユーザ側で自由に設定できる場合を示している。

【００３０】

図３において、ＣＰＵ７には、Ｉ／Ｏポート６を介してキーボード２０が接続されている。従って、この実施例の場合には、特定のチャンネル、及び特定の復調回路Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３に対する省電力を実行するかしないかをキーボード２０に対する入力により選択することができる。

図４は、本発明にかかるＧＰＳ受信機の第３実施例を示しており、上記実施例と同一もしくは相当する部分には、同符号を付してその説明を省略するとともに、以下にその特徴点についてのみ説明する。この実施例は、ＧＰＳ受信機１０ｂのデコーダ１８をスイッチ２２によりオンオフできるようにしたものである。

【００３１】

同図において、省電力モードにする場合には、スイッチ２２を入れてデコーダ１８をオンし、第一実施例と同様な手順で省電力モードを実行させる。また、スイッチ２２をオフさせることで、ユーザの手動入力により省電力モードを指定、及び解除できるため、例えば一時的に測定処理を中断する場合などに好適である。

【００３２】

なお、実施例２、実施例３の組合わせも可能であり、この場合にはデフォルト設定、ユーザ設定、一時中断などを全て行うことができる。また、上記実施例では、アンドゲート１４とフリップフロップ１５とで構成したスイッチ手段１６を例示したが、スイッチ手段１６は、この組合せに限定されることはなく、他の構成であってもよい。

【００３３】

例えば、ＣＰＵからのデータをＤＦ／Ｆでラッチし、アンドゲート１４でＯＮ／ＯＦＦする制御回路を構成し、クロック信号をＯＮ／ＯＦＦ制御するものであってもよい。

【００３４】

【発明の効果】

以上、各実施例により詳細に説明したように、本発明にかかるＧＰＳ受信機では、非受信状態または要求性能に応じて非選択指定状態の周波数帯域の復調回路を休眠状態とし、省電力モードとすることができるので、余分な電力消費がなく、特に携帯用受信機などに好適である。

【００３５】

また、その省電力モードは、演算手段に内蔵されたソフトウエアの内容や、スイッチ手段に応じて種々設定できるため、低性能のものから高性能のものまで同一基板で提供できる利点があり、汎用性に富む。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例によるＧＰＳ受信機の回路ブロック図である。

【図２】同ＧＰＳ受信機におけるＣＰＵの処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図３】本発明の第２実施例を示す回路ブロック図である。

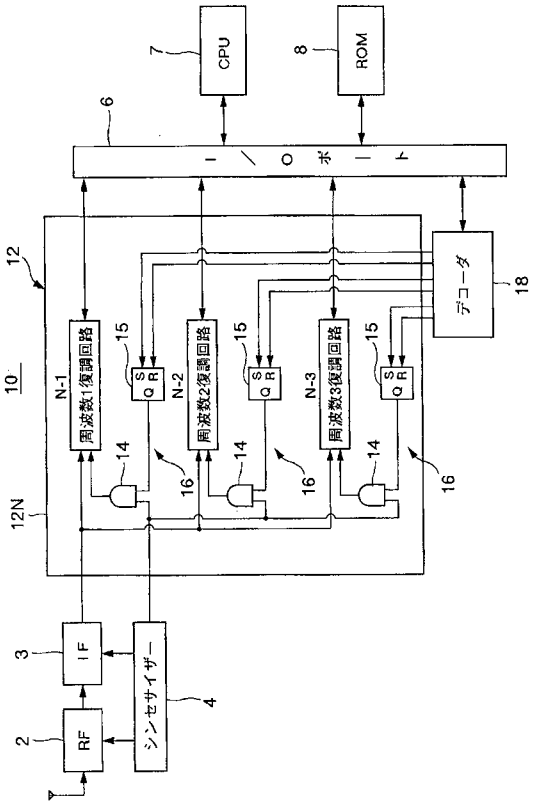
【図４】本発明の第３実施例を示す回路ブロック図である。

【図５】従来のＧＰＳ受信機の全体構成を示す回路ブロック図である。

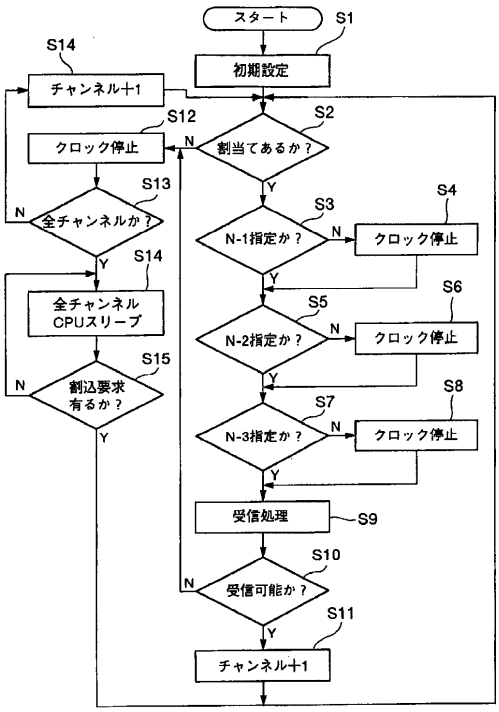
【符号の説明】

１０，１０ａ，１０ｂ	ＧＰＳ受信機
２	高周波増幅回路
３	周波数変換回路
４	シンセサイザー（クロック信号発生手段）
７	ＣＰＵ
１２	デジタルデータ生成回路
１２Ｎ	信号処理部
Ｎ－１，Ｎ－２，Ｎ－３	復調回路
１４	アンドゲート
１６	スイッチ手段
１８	デコーダ
２０	キーボード

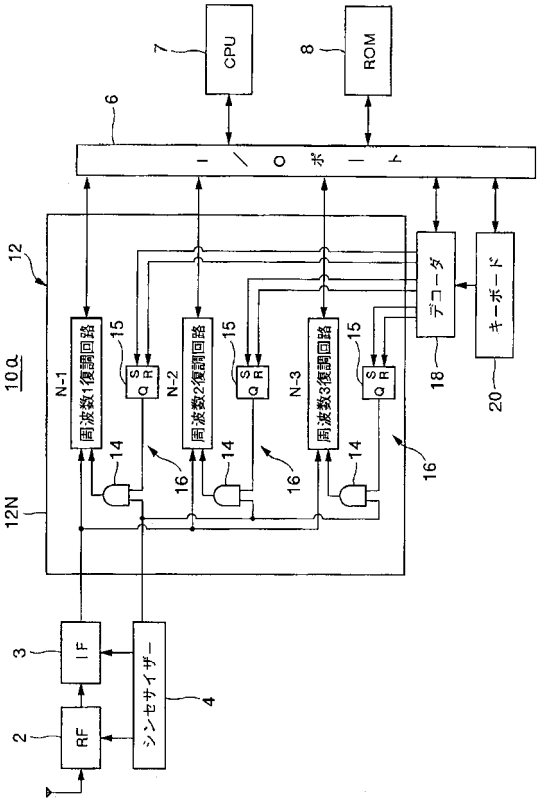
【図１】



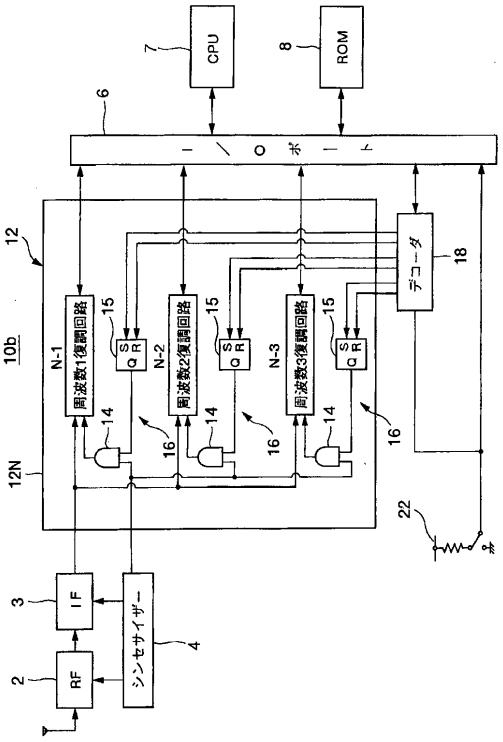
【図２】



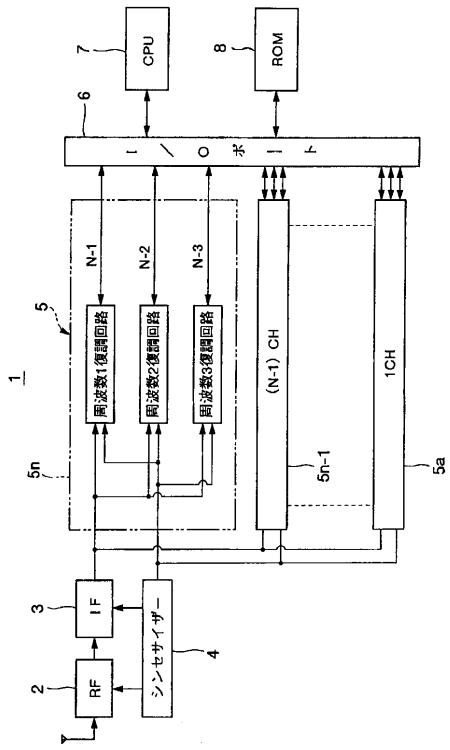
【図３】


CPU
ROM
I/Oポート
周波数1復調回路
周波数2復調回路
周波数3復調回路
デコーダ
キーボード
IF
RF
シンセサイザー

【図４】


CPU
ROM
I/Oポート
周波数1復調回路
周波数2復調回路
周波数3復調回路
デコーダ
IF
RF
シンセサイザー

【図５】


CPU
ROM
I/Oポート
周波数1復調回路
周波数2復調回路
周波数3復調回路
(N-1) CH
1CH
IF
RF
シンセサイザー

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－０７３１８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１０２３３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０８８８６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３１１２５４（ＪＰ，Ａ）
A. Balendra, "Fully Integrated GLONASS Dual Frequency P-Code and GPS/GLONASS Single Frequency C/A Code Receiver", ION GPS 94, １９９４年, pages 461-470

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G01S 5/14