

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4971941号
(P4971941)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 S 19/30 (2010.01) GO 1 S 19/30
HO 4 B 1/7075 (2011.01) HO 4 J 13/00 4 1 1

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-272220 (P2007-272220)	(73) 特許権者	000004330
(22) 出願日	平成19年10月19日(2007.10.19)		日本無線株式会社
(65) 公開番号	特開2009-98090 (P2009-98090A)		東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年5月7日(2009.5.7)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成22年10月13日(2010.10.13)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100142066
			弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100126468
			弁理士 田久保 泰夫
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衛星信号受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

航法データを含むデータチャンネルと、パイロットチャンネルとの衛星信号を受信する衛星信号受信装置であって、

前記航法データ中のデータ列の先頭に配置されたプリアンブルを検出するプリアンブル検出処理部と、

前記プリアンブルの検出に基づいて前記航法データを復調する復調処理部と、
を有し、

前記プリアンブル検出処理部は、前記データチャンネルのデータ列と前記パイロットチャンネルのデータ列とを加算してプリアンブル検出用コードを生成し、生成した前記プリアンブル検出用コードから前記プリアンブルに対応する仮プリアンブルを検出し、前記プリアンブル検出用コード中の前記仮プリアンブルの位置を前記データチャンネル中の前記プリアンブルの位置として前記復調処理部に出力することを特徴とする衛星信号受信装置

。

【請求項 2】

請求項 1 記載の衛星信号受信装置において、

前記仮プリアンブルを記憶する仮プリアンブル記憶部をさらに有し、

前記プリアンブル検出処理部は、前記仮プリアンブル記憶部に記憶されている前記仮プリアンブルのパターンと前記プリアンブル検出用コードのパターンとを比較して、前記プリアンブル検出用コード中の所定位置を当該プリアンブル検出用コード中の前記仮プリア

ンプルの位置として検出し、検出した前記仮プリアンプルの位置を前記データチャンネル中の前記プリアンプルの位置として前記復調処理部に出力することを特徴とする衛星信号受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、衛星から送信されるデータチャンネル及びパイロットチャンネルを受信する衛星信号受信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

GPS (Global Positioning System) や Galileo 等の衛星測位システムにおいて、衛星信号受信装置は、衛星から送信される航法データを受信した後に、受信した前記航法データ中のデータ列の先頭を示すプリアンプルを検出し、検出した前記プリアンプルの位置以降のデータを収集しながら復調処理を行って、前記復調したデータより前記衛星の位置を算出し、さらに、算出した該衛星の位置と、前記衛星信号受信装置から前記衛星までの擬似距離とに基づいて前記衛星信号受信装置の測位位置を計算する（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平11-223669号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、受信信号の信号強度が弱いと、雑音の影響によって該受信信号の内容が一部書き換わるので、衛星信号受信装置は、衛星から航法データを受信（収集）しても、プリアンプルの検出を確実に行うことができない。

【0005】

特に、新しい衛星測位システムとして注目されている Galileo において、L1帯のオープンサービス信号としてのE1信号、すなわち、プリアンプルを先頭に配置した航法データを含むE1-B信号（データチャンネル）と、航法データを含まないE1-C信号（パイロットチャンネル）とを衛星から地球上の衛星受信装置に向けて送信する際に、当該衛星では、送信電力を前記E1-B信号及び前記E1-C信号に分配した状態で送信するので、前記各信号の信号強度は確実に弱くなる。従って、例えば、前記衛星信号受信装置から見て仰角の低い衛星からのE1-B信号及びE1-C信号は、必然的に信号強度が弱いので、特許文献1に開示されているGPSでのプリアンプルの検出方法をE1-B信号中のプリアンプルに対してそのまま適用しても、前記衛星信号受信装置は、前記E1-B信号の追尾はできてもプリアンプルの検出が行えないおそれがある。

【0006】

この発明は、このような問題を考慮してなされたものであり、プリアンプルの検出感度を向上させる衛星信号受信装置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】

この発明に係る衛星信号受信装置は、航法データを含むデータチャンネルと、パイロットチャンネルとの衛星信号を受信する衛星信号受信装置であって、

前記航法データ中のデータ列の先頭に配置されたプリアンプルを検出するプリアンプル検出処理部と、

前記プリアンプルの検出に基づいて前記航法データを復調する復調処理部と、を有し、

前記プリアンプル検出処理部は、前記データチャンネルのデータ列と前記パイロットチャンネルのデータ列とを加算してプリアンプル検出用コードを生成し、生成した前記プリ

10

20

30

40

50

アンブル検出用コードから前記プリアンブルに対応する仮プリアンブルを検出し、前記プリアンブル検出用コード中の前記仮プリアンブルの位置を前記データチャンネル中の前記プリアンブルの位置として前記復調処理部に出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、衛星信号受信装置にて受信されたデータチャンネルの信号強度が弱くても、前記データチャンネルに前記パイロットチャンネルを加算して生成したプリアンブル検出用コードから仮プリアンブルを検出することで、前記データチャンネルにのみ存在するプリアンブルの検出感度が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

この発明の実施形態に係る衛星信号受信装置10は、図1に示すように、アンテナ12、E1信号受信部14、E1-B信号追尾処理部16、E1-C信号追尾処理部18、プリアンブル検出処理部20、仮プリアンブル記憶部22、復調処理部24、測位演算部26及び衛星選択部28を有し、例えば、衛星測位システムとしてのGalileoの衛星信号受信装置として適用される。

【0010】

E1信号受信部14は、衛星30(図2参照)から電波として送信されるE1信号をアンテナ12を介して受信し、受信したE1信号をE1-B信号追尾処理部16及びE1-C信号追尾処理部18に出力する。E1-B信号追尾処理部16は、衛星選択部28からの指示(衛星選択情報)により衛星30のE1-B信号(データチャンネル)の追尾を行う。一方、E1-C信号追尾処理部18は、前記衛星選択情報により衛星30のE1-C信号(パイロットチャンネル)の追尾を行う。

【0011】

なお、E1信号を構成するE1-B信号及びE1-C信号と、衛星30におけるこれらの信号の生成方法については、Galileo Open Service Signal In Space Interface Control Document(以下、Galileo OSSIS-ICDという。)に詳細に規定されているので、ここでは、この実施形態に関連する内容についてのみ簡単に説明する。

【0012】

E1信号は、キャリア周波数1575.42MHzの衛星信号であり、BOC(1,1)により変調された後にL1帯域にて衛星30から送信される。このE1信号中、E1-B信号は、航法データと測距コードとから構成されるデータチャンネルであり、該航法データ中のデータ列の先頭にはプリアンブルが配置されている。一方、E1-C信号は、測距コードを含むセカンダリコードにて構成されるパイロットチャンネルである。さらに、Galileoを構成する各衛星30は、符号分割多重アクセス方式(CDMA)を利用して、同じ周波数帯域(L1帯域)でスペクトラム拡散されたE1信号をそれぞれ送信し、E1信号受信部14は、各衛星30のうち、現在位置において利用可能な複数の衛星30からE1信号を受信する。

【0013】

各衛星30は、E1信号のオープンサービスの送信信号 $s(t)$ 、より詳細には、正規化されたベースバンド信号 $s_{E1}(t)$ を生成するために、図2に示す乗算器32、34、38、42、排他的論理和(XOR)ゲート36及び加算器40の構成を内蔵している。ここで、所定時刻 t におけるE1-B信号のプライマリコードを $c_{E1-B}(t)$ 、E1-C信号のプライマリコードを $c_{E1-C}(t)$ とすると、E1-B信号の測距コード $C_{E1-B}(t)$ は、 $C_{E1-B}(t) = c_{E1-B}(t)$ であり、一方で、E1-C信号の測距コード $C_{E1-C}(t)$ は、XORゲート36におけるプライマリコード $c_{E1-C}(t)$ とセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$ とのXOR演算結果となる。なお、プライマリコード $c_{E1-B}(t)$ 、 $c_{E1-C}(t)$ は、それぞれ、コードレート1.023Mcps、コード周期4092chipのE1-B信号及びE1-C信号のメモリコードであり、一方で、セカンダリコード $c_{s_{E1}}$

10

20

30

40

50

$c_{E1-C}(t)$ は、シンボルレート 250 sps 、シンボル周期 25 シンボルのメモリコードである。

【0014】

乗算器 32 は、測距コード $C_{E1-B}(t)$ と $\text{BOC}(1, 1)$ のサブキャリア $s_{c_{E1-B}}(t)$ とを乗算し、乗算器 34 は、乗算器 32 からの $C_{E1-B}(t) \cdot s_{c_{E1-B}}(t)$ と航法データ $D_{E1-B}(t)$ (250 sps の航法データ) との乗算により生成した衛星信号 $e_{E1-B}(t)$ ($= C_{E1-B}(t) \cdot s_{c_{E1-B}}(t) \cdot D_{E1-B}(t)$) を加算器 40 に出力する。一方、乗算器 38 は、測距コード $C_{E1-C}(t)$ と $\text{BOC}(1, 1)$ のサブキャリア $s_{c_{E1-C}}(t)$ との乗算により生成した衛星信号 $e_{E1-C}(t)$ ($= C_{E1-C}(t) \cdot s_{c_{E1-C}}(t)$) を加算器 40 に出力する。加算器 40 は、乗算器 34 からの衛星信号 $e_{E1-B}(t)$ と乗算器 38 からの衛星信号 $e_{E1-C}(t)$ の極性を反転させたものとを加算して、加算結果 ($e_{E1-B}(t) - e_{E1-C}(t)$) を乗算器 42 に出力し、乗算器 42 は、前記加算結果に $(1/2)^{1/2}$ を乗じて、正規化されたベースバンド信号 $s_{E1}(t)$ ($= (1/2)^{1/2} \cdot (e_{E1-B}(t) - e_{E1-C}(t))$) を生成する。

10

【0015】

各衛星 30 は、このようにして生成された正規化後のベースバンド信号 $s_{E1}(t)$ にキャリア周波数 f_c のキャリア $\cos(2\pi f_c \cdot t)$ を重畳して下記の (1) 式で表わされる E1 信号 $s(t)$ を生成し、生成した E1 信号 $s(t)$ を送信する。なお、(1) 式中、A は、E1 信号 $s(t)$ の信号強度によって決定される最大振幅である。

$$s(t) = A \cdot s_{E1}(t) \cdot \cos(2\pi f_c \cdot t) \quad (1)$$

20

【0016】

従って、図 1 の E1 信号受信部 14 は、(1) 式で表わされる E1 信号 $s(t)$ を受信する。E1-B 信号追尾処理部 16 は、衛星選択部 28 からの衛星選択情報により E1-B 信号である $A \cdot (1/2)^{1/2} \cdot e_{E1-B}(t) \cdot \cos(2\pi f_c \cdot t)$ の追尾を行う。一方、E1-C 信号追尾処理部 18 は、前記衛星選択情報により E1-C 信号である $A \cdot (1/2)^{1/2} \cdot e_{E1-C}(t) \cdot \cos(2\pi f_c \cdot t)$ の追尾を行う。

【0017】

すなわち、E1-B 信号追尾処理部 16 は、前記 E1-B 信号中の測距コード $C_{E1-B}(t)$ (プライマリコード $c_{E1-B}(t)$) 及びサブキャリア $s_{c_{E1-B}}(t)$ に対する同期処理を行うことで前記 E1-B 信号を追尾し、該 E1-B 信号中の航法データ $D_{E1-B}(t)$ を復調処理部 24 及びプリアンブル検出処理部 20 に出力し、一方で、追尾結果 (追尾情報) を測位演算部 26 に出力する。E1-C 信号追尾処理部 18 は、前記 E1-C 信号中の測距コード $C_{E1-C}(t)$ (プライマリコード $c_{E1-C}(t)$ 又はセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$) 及びサブキャリア $s_{c_{E1-C}}(t)$ に対する同期処理を行うことで前記 E1-C 信号を追尾し、該 E1-C 信号中のプライマリコード $c_{E1-C}(t)$ 又はセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$ をプリアンブル検出処理部 20 に出力し、一方で、追尾結果 (追尾情報) を測位演算部 26 に出力する。

30

【0018】

プリアンブル検出処理部 20 は、E1-B 信号追尾処理部 16 からの航法データ $D_{E1-B}(t)$ と、E1-C 信号追尾処理部 18 からのプライマリコード $c_{E1-C}(t)$ 又はセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$ とに基づいて、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のプリアンブルを検出する。

40

【0019】

図 3 は、プリアンブル検出処理部 20 でのプリアンブルの検出処理を示す概念的説明図である。なお、図 3 の上段の図は、E1-B 信号に重畳している航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中の 250 bit のデータ列のうち、先頭位置を示す 10 bit のプリアンブルと、 240 bit のデータ部とを図示している。また、図 3 の中段の図は、E1-C 信号に重畳している 25 bit 周期のセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$ の構成を図示している。また、図 3 の下段の図は、航法データ $D_{E1-B}(t)$ にセカンダリコード $c_{s_{E1-C}}(t)$ を加算し、さらに、 $1/2 (= 0.5)$ を乗じたプリアンブル検出用コードを図示している。ここ

50

で、本明細書では、前記プリアンブル検出用コードのうち、先頭位置を示す 10 bit のデータ列を仮プリアンブルと表現する。

【0020】

プリアンブル検出処理部 20 は、航法データ $D_{E1-B}(t)$ とセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ とから生成した前記プリアンブル検出用コード中の仮プリアンブルの位置を検出し、検出した前記仮プリアンブルの位置を航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のプリアンブルの位置として復調処理部 24 に出力する。

【0021】

この検出処理について、図 4 A ~ 図 4 D のタイムチャートを用いて具体的に説明する。

【0022】

図 4 A は、航法データ $D_{E1-B}(t)$ のタイムチャートであり、図 4 B は、セカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ のタイムチャートである。ここで、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のデータ列のうち、最初の 40 ms (10 bit \times 4 ms) がプリアンブルの区間 (時刻 t_0 ~ 時刻 t_1 の区間) であり、時刻 t_1 以降の時間帯はデータ部である。一方、セカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ は、時刻 t_0 からの 100 ms の全区間がセカンダリコードの区間とされている。また、図 4 A 及び図 4 B において、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 及びセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ は、共に +1 ~ -1 の間で振幅が変化する信号である。

【0023】

なお、本明細書では、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 及びセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ の各信号は、+1 と -1 との 2 値に量子化されたものとして説明するが、仮プリアンブルの検出の信頼性を上げるために、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 及びセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ の各信号を +1、0 及び -1 や、+1、+0.5、0、-0.5 及び -1 等の 3 値以上に量子化して取り扱うことも可能である。

【0024】

また、航法データ $D_{E1-B}(t)$ は、前述したプリアンブルの区間中、時刻 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 、 t_1 にて振幅が変化し、一方で、セカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ は、前記プリアンブルの区間中、時刻 t_2 、 t_3 、 t_4 にて振幅が変化している。

【0025】

ここで、プリアンブル検出処理部 20 は、図 4 A の航法データ $D_{E1-B}(t)$ のパターンと、図 4 B のセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ のパターンとの和に 1/2 乗じたものをプリアンブル検出用コードとして生成する (図 4 C 参照)。図 4 C では、前記プリアンブル検出用コードのうち、仮プリアンブルの区間である 40 ms (10 bit) 分だけ図示している。

【0026】

一方、仮プリアンブル記憶部 22 には、図 4 C に示す仮プリアンブルのパターン及び図 4 D に示す当該仮プリアンブルを反転させたパターンが予め記憶されている。前述したように、E1 信号を構成する E1-B 信号及び E1-C 信号は、Galileo OS SIS-ICD に詳細に規定されているので、E1-B 信号及び E1-C 信号を構成する航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のデータ列の先頭位置を示すプリアンブル及びセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ は既知であり、従って、これらのデータ列に基づき生成される仮プリアンブルも既知のものとなる。そのため、衛星信号受信装置 10 (図 1 参照) では、該仮プリアンブルの各パターンを仮プリアンブル記憶部 22 に予め記憶させることが可能である。

【0027】

プリアンブル検出処理部 20 は、プリアンブル検出用コードを生成した後に、生成したプリアンブル検出用コードのパターンと、仮プリアンブル記憶部 22 に記憶された図 4 C 及び図 4 D に示す仮プリアンブルのパターンとのマッチングを行う。前記マッチングは、差分法によって行う。

【0028】

ここで、差分法とは、観測したデータ列と、抽出したいデータパターンとの差を計算することで、前記観測したデータ列から前記抽出したデータパターンの位置を検出する方法

10

20

30

40

50

である。当然、前記差がなければ、前記観測したデータ列と、前記抽出したいデータパターンとが一致していることを示すことになる。一方、前記差があったとしても、前記観測したデータ列中に必ず前記抽出したいデータパターンが存在することが分かれば、差分結果が最小になる箇所が前記抽出したいデータパターンの存在位置であると判断できる。Galileo OSSIIS-ICDの規定により、航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中には、250bit毎に必ず10bitのプリアンブルが存在する。よって、前記プリアンブル検出用コード中にも、250bit毎に必ず10bitの前記仮プリアンブルが存在するので、前記差分法を用いることによって、前記仮プリアンブルの存在位置を検出することができる。また、検出の信頼性を上げるために、前記プリアンブル検出用コード中において、毎回同じタイミングで前記仮プリアンブルが存在することを確かめるようにしてもよい。

10

【0029】

以上のようにして、前記プリアンブル検出用コード中の所定位置（図4Cの時刻 t_0 からの最初の10bit）を当該プリアンブル検出用コード中の仮プリアンブルの位置として検出し、検出した前記仮プリアンブルの位置を航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のプリアンブルの位置として復調処理部24に出力する。

【0030】

復調処理部24は、プリアンブル検出処理部20から入力されたプリアンブルの位置に基づいて航法データ $D_{E1-B}(t)$ に対する復調処理を行い、復調結果（航法データ $D_{E1-B}(t)$ のデータ部内のデータ）を測位演算部26及び衛星選択部28に出力する。なお、復調処理部24は、衛星ID番号やパリティの生成多項式情報等のチェックデータを用いて、前記データ部の情報がうまく復調できていることを確認することも可能である。

20

【0031】

測位演算部26は、先ず、E1-B信号追尾処理部16及びE1-C信号追尾処理部18からの各追尾情報と、復調処理部24からの復調結果とに基づいて、衛星30からのE1信号の衛星信号送信時刻を求め、衛星信号受信装置10の受信装置時刻情報と、前記衛星信号送信時刻との差から衛星信号受信装置10と衛星30との間の擬似距離を算出する。次に、測位演算部26は、復調処理部24からの復調結果に基づいて前記擬似距離を補正する。さらに、測位演算部26は、前記衛星信号送信時刻と前記復調結果とに基づいて衛星30の位置（衛星位置）を求め、補正された前記擬似距離と前記衛星位置とに基づいて測位演算を行う。これにより、衛星信号受信装置10の現在位置及び現在時刻が求まる。これらの測位演算結果は、測位データとして外部に出力される。また、測位演算部26は、前記現在位置及び前記現在時刻の情報を衛星選択部28にも出力する。

30

【0032】

衛星選択部28は、復調処理部24からの復調結果と測位演算部26からの前記現在位置及び前記現在時刻とに基づいて、各衛星30のうち、前記現在位置において利用可能な複数の衛星30を選択し、選択した衛星30を示す衛星選択情報をE1-B信号追尾処理部16及びE1-C信号追尾処理部18に出力する。

【0033】

以上説明したように、この実施形態に係る衛星信号受信装置10は、プリアンブル検出処理部20がプリアンブル検出用コードからプリアンブルに対応する仮プリアンブルを検出し、前記プリアンブル検出用コード中の前記仮プリアンブルの位置を航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中の前記プリアンブルの位置として復調処理部24に出力する。これにより、E1信号受信部14にて受信されたE1信号（E1-B信号及びE1-C信号）の信号強度が弱くても、E1-B信号の航法データ $D_{E1-B}(t)$ にE1-C信号のセカンダリコード $c_{S_{E1-C}}(t)$ を加算して生成した前記プリアンブル検出用コードから前記仮プリアンブルの位置を検出することで、航法データ $D_{E1-B}(t)$ にのみ存在する前記プリアンブルの検出感度が向上する。従って、復調処理部24は、前記プリアンブルの検出位置に基づいて航法データ $D_{E1-B}(t)$ を確実に復調することが可能となる。

40

【0034】

50

この場合、航法データ $D_{E1-B}(t)$ を含む E1-B 信号と、セカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ を含む E1-C 信号とは、互いに独立した信号情報であるので、上述した加算処理によってプリアンプルの検出感度を向上させることができる。具体的に、BOC(1,1)により変調された E1-B 信号に対するプリアンプルの検出感度は、従来の C/A コードをそのまま適用した E1 信号に対するプリアンプルの検出感度よりも、3 dB 程度向上する。

【0035】

また、プリアンプル検出処理部 20 は、仮プリアンプル記憶部 22 に記憶されている仮プリアンプルのパターンと、プリアンプル検出用コードのパターンとを差分法によりマッチング(比較)して、前記プリアンプル検出用コード中の所定位置を当該プリアンプル検出用コード中の前記仮プリアンプルの位置として検出し、検出した前記仮プリアンプルの位置を航法データ $D_{E1-B}(t)$ 中のプリアンプルの位置として復調処理部 24 に出力するので、前記プリアンプルの検出と航法データ $D_{E1-B}(t)$ の復調とを正確に且つ効率よく行うことが可能となる。

10

【0036】

この実施形態では、プリアンプル検出処理部 20 において、航法データ $D_{E1-B}(t)$ に対するセカンダリコード $c_{SE1-C}(t)$ の加算に基づいてプリアンプル検出用コードを生成する場合について説明したが、航法データ $D_{E1-B}(t)$ に対するプライマリコード $c_{E1-C}(t)$ の加算に基づいてプリアンプル検出用コードを生成する場合でも、上述したプリアンプルの検出による効果が得られる。

20

【0037】

また、この実施形態では、Galileo の E1 信号に適用した場合について説明したが、データチャンネルとパイロットチャンネルとを共に衛星から送信することを採用している L2 帯や L5 帯等の信号を受信する衛星信号受信装置や、他の衛星測位システムにこの実施形態を適用しても、前記データチャンネル中のプリアンプルの検出感度を確実に向上させることができる。

【0038】

なお、この発明は、上述した実施形態に限らず、種々の構成を採り得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

30

【0039】

【図1】この実施形態に係る衛星信号受信装置の概略システム構成図である。

【図2】衛星において E1 信号の正規化されたベースバンド信号を生成する構成を示すブロック図である。

【図3】図1のプリアンプル検出処理部における仮プリアンプルの検出処理の概念的説明図である。

【図4】図4Aは、航法データ中のデータ列のタイムチャートであり、図4Bは、セカンダリコードのタイムチャートであり、図4Cは、プリアンプル検出用コード中、仮プリアンプルを示すタイムチャートであり、図4Dは、図4Cのパターンの極性を反転させたタイムチャートである。

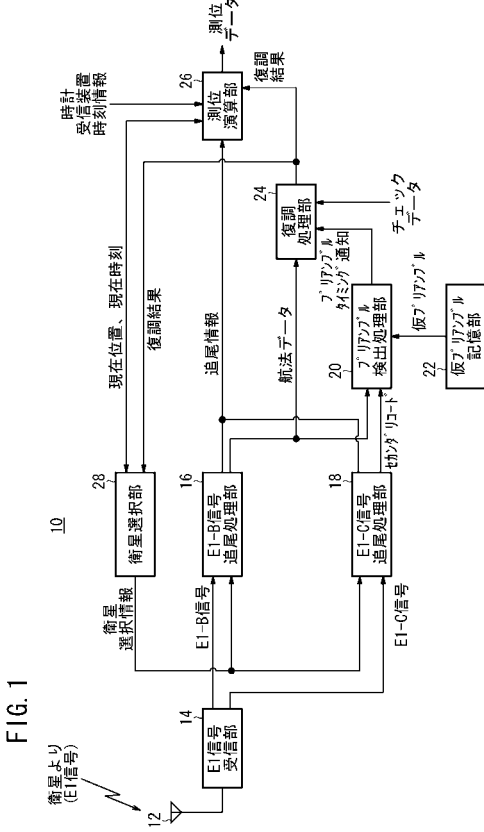
40

【符号の説明】

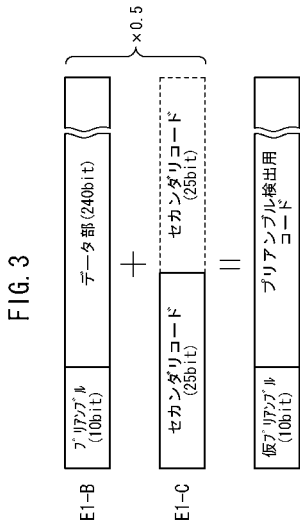
【0040】

10 ... 衛星信号受信装置	12 ... アンテナ
14 ... E1 信号受信部	16 ... E1-B 信号追尾処理部
18 ... E1-C 信号追尾処理部	20 ... プリアンプル検出処理部
22 ... 仮プリアンプル記憶部	24 ... 復調処理部
26 ... 測位演算部	28 ... 衛星選択部
30 ... 衛星	32、34、38、42 ... 乗算器
36 ... XOR ゲート	40 ... 加算器

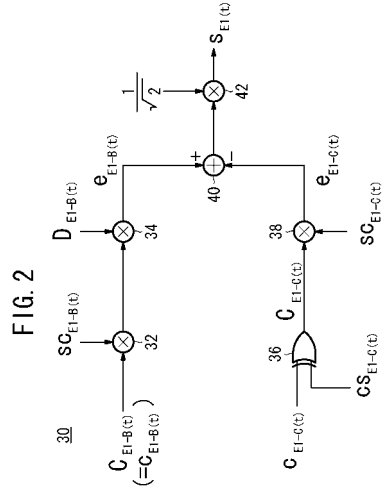
【 図 1 】



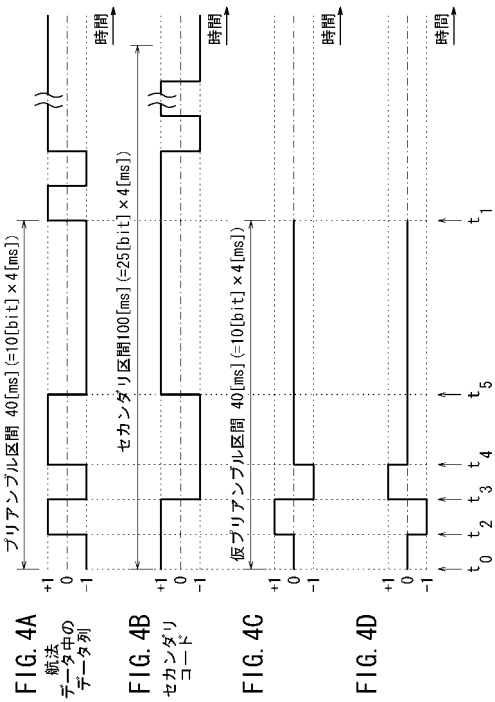
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 小田 真嗣
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

審査官 河内 悠

(56)参考文献 欧州特許出願公開第1724602(E P, A 1)
特開2007-505287(J P, A)
特開2005-283203(J P, A)
特開平11-223669(J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 S 5 / 0 0 - 5 / 1 4
1 9 / 0 0 - 1 9 / 5 5
H 0 4 B 1 / 7 0 7