(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3587912号
(P3587912)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01C 15/00　G01C 15/00　A
G01S 5/14　G01S 5/14

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平7-244256
(22)出願日　平成7年9月22日(1995.9.22)
(65)公開番号　特開平9-89559
(43)公開日　平成9年4月4日(1997.4.4)
審査請求日　平成14年9月20日(2002.9.20)

(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　青木　昭宏
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　山下　雅人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＧＰＳ受信装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の衛星から発信された電波信号を受信するＧＰＳ受信機と、前記ＧＰＳ受信機で受信された前記電波信号を解読して、搬送波の位相データ、衛星識別コード、時刻データなどの受信データを作成するデータ解読器と、前記データ解読器で解読、作成された受信データを記憶するデータ記憶手段と、前記受信データから各衛星の軌道を演算して、飛来予測演算を行って飛来予測状況を求める演算処理部とを備えたＧＰＳ受信装置において、
天空図画像を表示させるとともに、デジタイザ機能が設けられたディスプレイと、前記天空図画像上に障害物情報を描画入力するペン入力手段とを備え、前記データ記憶手段は前記障害物情報を前記デジタイザ機能によりデジタル化した障害物データを記憶し、前記演算処理部は前記飛来予測状況と前記データ記憶手段に記憶された障害物データに基づく障害物とを重畳して前記ディスプレイに表示させることを特徴とするＧＰＳ受信装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、測量の観測現場において電波信号を受信する際の障害となる情報をペン入力できるようにしたＧＰＳ受信装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ＧＰＳシステムは、地球上の軌道を周回している複数の衛星から発信される電波を地球上

で受信し、受信地点の地球上の位置を求めるシステムであり、近時、自動車のナビゲーションや測量用などに利用範囲が拡大されている。
この種の用途に用いられるＧＰＳ受信装置は、通常、複数の衛星から発信された電波信号を受信するＧＰＳ受信機と、前記ＧＰＳ受信機で受信された前記電波信号を解読して、搬送波の位相データ，衛星識別コード，時刻データなどの受信データを作成するデータ解読器と、前記データ解読器で解読，作成された受信データを記憶するデータ記憶手段を有している。
【０００３】
ところで、このようなＧＰＳ受信装置を使用して測量を行う際には、数時間程度の観測時間中に少なくとも４個の衛星から同時に電波信号を受信し、しかも、衛星間の相互位置関係を良好にしておく必要があるので、予め観測地点で受信可能な衛星を選択し、選択された４個の衛星から電波信号の受信時間を決定する観測計画が立てられる。
【０００４】
このような観測計画を立案するためには、観測地点の状況を知る必要があるので、従来では、予め観測地点に行って周囲の状況を観察していた。つまり、観測地点の状況によっては、例えば、周囲に電波受信の障害となる建物や立木、あるいは、山などが存在するので、これを予め調査することにより、このような障害物の位置や高度などを調べて、確実に受信できる衛星や受信時間を決める必要があった。
【０００５】
しかしながら、このような従来の観測計画の立案手段には、以下に説明する技術的な問題があった。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
すなわち、上述したような観測計画の立案手段では、観測計画を実際に策定する際には、観測地点で観測した障害物の位置や高度などの情報を現場でスケッチしたり、あるいは、障害物の方位角と仰角とをメモしてから持ちかえり、この情報をコンピュータに入力して、コンピュータの演算処理により、受信できる衛星の選択や受信時間の決定を行うことになるが、この種の作業は極めて面倒であり、入力ミスも生じやすく、最適軌道上にある衛星を不採用としたり、衛星が障害物と重畳する受信時間を採用するなどの不都合が発生することがあった。
【０００７】
本発明は以上の問題を解決するものであって、その目的は、観測計画に影響を及ぼす恐れがある障害物情報を観測現場で、データ処理が可能な状態で入力できるようにしたＧＰＳ受信装置を提供するものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため、本発明は、複数の衛星から発信された電波信号を受信するＧＰＳ受信機と、前記ＧＰＳ受信機で受信された前記電波信号を解読して、搬送波の位相データ、衛星識別コード、時刻データなどの受信データを作成するデータ解読器と、前記データ解読器で解読、作成された受信データを記憶するデータ記憶手段と、前記受信データから各衛星の軌道を演算して、飛来予測演算を行って飛来予測状況を求める演算処理部とを備えたＧＰＳ受信装置において、天空図画像を表示させるとともに、デジタイザ機能が設けられたディスプレイと、前記天空図画像上に障害物情報を描画入力するペン入力手段とを備え、前記データ記憶手段は前記障害物情報を前記デジタイザ機能によりデジタル化した障害物データを記憶し、前記演算処理部は前記飛来予測状況と前記データ記憶手段に記憶された障害物データに基づく障害物とを重畳して前記ディスプレイに表示させることを特徴とする。
上記構成のＧＰＳ受信装置によれば、天空図画像を表示させるとともに、デジタイザ機能が設けられたディスプレイと、天空図画像上に障害物情報を描画入力するペン入力手段とを備えているので、観測現場において、観測者がペンにより障害物の形状や位置，天空に

対する占有割合などの障害物情報を従来のメモ感覚で描画入力することで、障害物情報を演算処理が可能な障害物データに変換しデータ記憶手段に記憶することができる。
また、前記ＧＰＳ受信装置は、前記受信データから各衛星の軌道を演算して、飛来予測演算を行い、これを前記ディスプレイ上に表示させる演算処理部を設けているので、該演算処理部により、受信データから各衛星の軌道を演算して、飛来予測演算を行い、これとデータ憶手段に記憶された障害物データに基づく障害物とを重畳してディスプレイ上に表示させることができ、観測現場で観測計画を立てることや修正することが可能になる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図１は、本発明にかかるＧＰＳ受信装置を示している。同図に示すＧＰＳ受信装置は、受信装置本体Ａと演算処理部Ｂとを備えている。受信装置本体Ａには、ＧＰＳ受信機１０と、データ解読器１２とが設けられている。

【００１０】

演算処理部Ｂには、データ記憶手段１４と、ＣＰＵ１６と、ディスプレイ１８と、入力ペン２０と、入出力ポート２２とが設けられている。ＧＰＳ受信機１０は、アンテナ２３が接続されていて、ＧＰＳ受信機１０は、このアンテナ２３を介して複数の衛星から発信された電波信号を受信する。このとき、ＧＰＳ受信機１０では、複数の受信チャネルが設けられていて、各受信チャネル毎に１つの衛星が割り当てられる。

【００１１】

データ解読器１２は、ＧＰＳ受信機１０で受信された電波信号を解読して、搬送波の位相データ，各衛星毎に決められている衛星別コード，所定期間毎に更新される軌道長半径や、離心率などの軌道データ，時刻データ，電離層補正データなどの受信データを作成する。
データ記憶手段１４は、データ解読器１２で解読，作成された搬送波の位相データ，時刻データ，衛星識別コード，軌道データ，時刻データなどがＣＰＵ１６を介して取り込まれ、これらの各データを記憶するとともに、各種の演算処理プログラムが格納されている。

【００１２】

ＣＰＵ１６は、データ記憶手段１４に記憶された軌道データを読み出して、観測予定地点における現在ないしは未来の衛星毎の位置を予測演算し、衛星の飛来予測データを作成するとともに、その演算結果を表，図形などによりディスプレイ１８に表示させる。
ディスプレイ１８は、例えば大型の液晶式のものであり、デジタイザ機能を備え、入力ペン２０によりデータの描画入力が可能となっていて、入力ペン２０で描画された内容は、デジタイザ機能によりコンピュータ処理が可能なデジタルデータに変換される。

【００１３】

入出力ポート２２には、例えば、磁気カードのリーダー／ライターが接続され、このリーダー／ライターを介して、磁気カードに記憶されている過去の受信データを取り込んで、ＣＰＵ１６により観測予定地点における過去の衛星毎の位置を予測演算し、衛星の飛来予測データが作成される。
また、データ解読器１２で解読され、データ記憶手段１４に記憶されている搬送波の位相データ，時刻データ，衛星識別コード，軌道データ，時刻データなどを、リーダー／ライターを介して磁気カードに書込み、別の場所に設置されているコンピュータを使用して、衛星の軌道や観測地点の位置座標を演算することもできる。

【００１４】

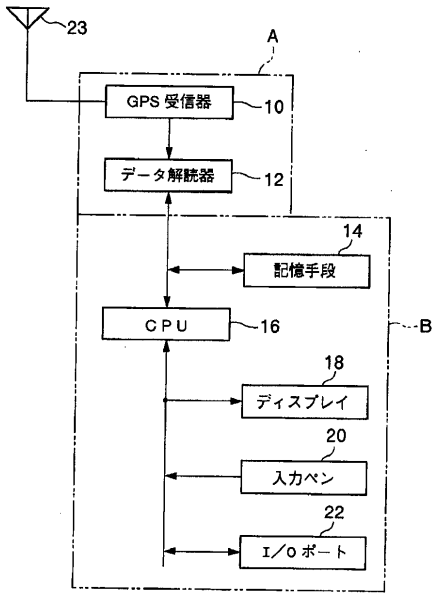
図２には、入力ペン２０を使用して、観測予定地点の周囲の状況を入力する際に、ディスプレイ１８に表示される内容の具体的な例が示されている。同図において、ディスプレイ１８の中央に示されている円形の図形は、天空図画像２４であり、この天空図画像２４は、その周囲を地平線として、直交する東西南北の方位表示によって４分割され、これらの方位表示の交点を天頂と見なした表示図形となっている。

【００１５】

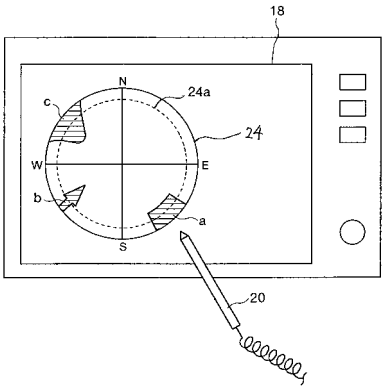
また、この天空図画像２４では、円形の図形の内側の所定の範囲が衛星からの電波信号の不可能な部分として、予め設定されていて、この範囲は、例えば、地平線からの仰角が１５°程度までの範囲であって、この範囲が予めマスキングライン２４ａとして表示されている。
観測予定地点において、観測者は、コンパスなどを用いて表示された天空図画像２４を観測地点の方位に合わせ、この周囲の視野に入る建物ａ，木ｂ，山ｃなどの障害物の天空に占める割合や、形状を観測者自身の仰角や計測に基づき、入力ペン２０によって描画入力する。
【００１６】
このようにして入力ペン２０により障害物情報が図形により入力されると、この障害物情報は、その位置，大きさおよび高さがデジタル化された障害物データとして、データ記憶手段１４に格納される。ＣＰＵ１６では、上述した受信データに基づき飛来予測演算を行い、その内容をディスプレイ１８に表示する。
図３は、以上の構成のＧＰＳ受信装置のＣＰＵ１６で、衛星の飛来予測を演算処理する際の手順を示している。同図に示す手順では、先ず、装置本体を起動させる（ステップｓ１）。そして、ステップｓ２では、ＧＰＳ受信器１０でこのとき受信する衛星のチャンネルの割当てが行われる。
【００１７】
この衛星の割当ては、例えば、手動割当て、または、軌道情報や衛星探査に基づく自動割当てが採用される。衛星の割当てが終了すると、アンテナ２２を介して衛星からの電波信号が受信され、ステップｓ３によりＧＰＳ受信器１０で現在受信しているデータの解読が、データ解読器１２により行われる。データ解読器１２では、ＧＰＳ受信機１０で受信された電波信号を解読して、搬送波の位相データ，各衛星毎に決められている衛星別コード，所定期間毎に更新される軌道長半径や、離心率などの軌道データ，時刻データ，電離層補正データなどの受信データが作成され、この受信データは、次のステップｓ４で、データ記憶手段１４に格納される。
【００１８】
一方、ステップｓ１で装置が起動されると、ステップｓ５で、ディスプレイ１８に図２に示した天空図画像２４が表示される。ディスプレイ１８に天空図画像２４が表示されると、観測者は、周囲の状況を見て、入力ペン２０により障害物情報を画像入力する（ステップｓ６）。
ディスプレイ１８に入力ペン２０で障害物情報が入力されると、ディスプレイ１８には、デジタイザ機能が設けられているので、この障害物情報は、デジタル化された障害物データに変換され（ステップｓ７）、変換された障害物データがデータ記憶手段１４に格納される。
【００１９】
受信データと障害物データとが記憶手段１４に記憶されると、ＣＰＵ１６では、まず、現在受信している各衛星の受信データに基づいて、観測予定地点における各衛星毎の位置を求める。この場合の位置を求める演算式は、予めプログラムを作成して、記憶手段１４に記憶させておく。各衛星の位置が求められると、時刻データと軌道データとに基づいて、飛来予測時演算が行われ（ステップｓ８）、その内容がディスプレイ１８に表示され（ステップｓ９）、その後手順が終了する。
【００２０】
この時にディスプレイ１８に表示される内容は、図２に示した、障害物ａ，ｂ，ｃが天空図画像２４中に示されている部分に、各衛星の飛来予測状況を重畳した内容になり、衛星の高角度に応じて障害物データに重畳する衛星や、重畳時間帯などが含まれているので、この表示内容を見て、障害物にかかることなく、観測に最適な衛星を選択し、かつ、このような観測時間帯の設定も可能になる。
【００２１】
なお、以上の実施例では、ＣＰＵ１６によって観測現場で飛来予測演算を行った場合を示

したが、このような構成を採用すると、観測現場で観測計画を立てることや予め策定された観測計画を修正することも可能になる。
なお、本発明の実施では、観測現場で飛来予測演算を行うことは、必ずしも必須ではなく、現場で入力しされ、デジタル化された障害物データと受信データとを持ち帰り、別途コンピュータ処理するようにしてもよい。
【００２２】
【発明の効果】
以上実施例で詳細に説明したように、本発明にかかるＧＰＳ受信装置によれば、観測現場において、観測者がペンにより障害物の形状や位置、天空に対する占有割合などの障害物情報を従来と同様のメモ感覚で描画入力すると、この障害物情報がデジタル化された障害物データとして変換されるため、オペレータの手によって、障害物情報を入力する手数が省略でき、省力化を図ることができるとともに、情報の確度も高いものとなる利点がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明にかかるＧＰＳ受信装置のシステム構成を示すブロック図である。
【図２】同受信装置のディスプレイに表示される天空図画像を示す説明図である。
【図３】飛来予測演算を行いこれを表示する際の処理手順の一例を示すフローチャートである。
【符号の説明】
１０　ＧＰＳ受信機
１２　データ解読器
１４　記憶手段
１６　ＣＰＵ
１８　ディスプレイ
２０　入力ペン
２４　天空図画像
ａ，ｂ，ｃ　描画画像（障害物データ）

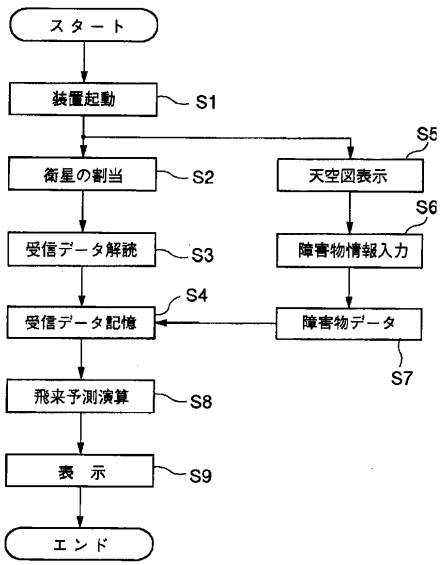
【図１】


23
A
GPS 受信器
10
データ解読器
12
14
記憶手段
CPU
16
B
18
ディスプレイ
20
入力ペン
22
I/O ポート

【図２】


18
N
24a
c
24
W
E
b
a
S
20

【図３】


スタート
装置起動
S1
衛星の割当
S2
受信データ解読
S3
受信データ記憶
S4
飛来予測演算
S8
表　示
S9
エンド
S5
天空図表示
S6
障害物情報入力
障害物データ
S7

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－０５５９０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３０１４４６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２９５４１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１７４４６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２２０６６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01C 15/00
G01C 5/00
G01C 1/00
G01S 5/14