(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3569409号
(P3569409)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I
G02B 23/00	G02B 23/00
G01S 5/14	G01S 5/14
G02B 23/18	G02B 23/18

請求項の数 11　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平9-19933
(22)出願日　平成9年1月17日(1997.1.17)
(65)公開番号　特開平10-206750
(43)公開日　平成10年8月7日(1998.8.7)
審査請求日　平成13年3月9日(2001.3.9)

(73)特許権者　000000527
ペンタックス株式会社
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号
(74)代理人　100078880
弁理士　松岡　修平
(72)発明者　津田　浩二
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号　旭光学工業株式会社内

審査官　森口　良子

(56)参考文献　特開平０８－２０１７０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１８８８０２（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２２６９２０（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＧＰＳを利用した望遠鏡

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
遠方にある物体に対する視角を拡大して視野内に表示するための望遠鏡であって、
ＧＰＳ衛星からの測位信号を受信し現在位置を演算する測位手段と、
少なくとも位置に関する情報を送信することが可能な外部機器と相互通信するための通信手段と、
前記測位手段により演算された現在位置と前記外部機器より受信した位置情報とに基づいて、前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置を演算する相対位置演算手段と、
前記相対位置演算手段により得られた前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置に関する情報を通知する通知手段と、を有することを特徴とするＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項２】
前記相対位置演算手段は、前記望遠鏡から前記外部機器までの距離、高度差および方位角を演算することを特徴とする請求項１に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項３】
前記相対位置演算手段は、前記望遠鏡および前記外部機器のそれぞれにおいて同時刻に得られた位置情報に基づいて、前記相対位置を演算することを特徴とする請求項１または２に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項４】
前記通知手段は、望遠鏡の使用者の視覚を利用して前記相対位置に関する情報を前記望遠鏡の使用者に通知するための表示手段を有することを特徴とする請求項１から３のいずれ

かに記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項５】
前記表示手段は、望遠鏡の観察視野内に情報を表示することを特徴とする請求項４に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項６】
前記望遠鏡は、双眼鏡であることを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項７】
前記望遠鏡は、前記測位手段により求められた前記現在位置を他の装置に送信するための送信手段を有することを特徴とする請求項１から６のいずれかに記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項８】
前記通知手段は、前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置に関する情報に加えて前記測位手段により求められた前記現在位置に関する情報を通知することを特徴とする請求項１に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項９】
前記通知手段は、前記望遠鏡の使用者の視覚を利用して前記現在位置に関する情報を通知するための表示手段を有することを特徴とする請求項８に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項１０】
前記通知手段は、前記外部機器より受信した前記外部機器の位置情報を通知することを特徴とする請求項１に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【請求項１１】
前記表示手段は、前記望遠鏡の観察視野内に前記現在位置に関する情報を表示することを特徴とする請求項９に記載のＧＰＳを利用した望遠鏡。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ：汎地球測位システム）を利用した望遠鏡に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、遠方にある物体に対する視角を拡大して視野内に表示する光学機械として、望遠鏡が知られており、遠方にある物体を目視確認するために用いられている。なお、本明細書においては「望遠鏡」という語は上記の定義を満たす光学機械全般を指すものとし、いわゆる単眼鏡としての望遠鏡だけではなく、双眼鏡や潜望鏡などを含む広義の望遠鏡を意味するものとする。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
従来より望遠鏡、例えば双眼鏡は遠方の物体を拡大表示して目視確認を容易にするために用いられている。しかしながら、双眼鏡（望遠鏡）の使用者が、双眼鏡（望遠鏡）から離れた位置にあってしかも使用者からの距離、方向が分からない物体や人物などの観察対象あるいは捜索対象を探し出して視認しようとする場合には、使用者は見落としのないようにあらゆる方向に双眼鏡を向けて、注意深く観察対象（あるいは捜索対象）を探す必要があった。
【０００４】
例えば、ハンティングや登山などに出かけた複数のメンバーからなるグループにおいて、グループからはぐれてしまったあるメンバーや、グループからはぐれたメンバーがいる場所を双眼鏡により視認しようとするような場合、グループからはぐれてしまったメンバーとグループとの相対位置が分からない状態では、そのメンバー（あるいはそのメンバーが

いる場所）を双眼鏡の視野に入れることは困難である場合が多い。メンバーがグループからはぐれてしまったような場合、そのメンバーが自らの位置を正確に特定することは難しいと考えられる。さらに、たとえ無線機などによりグループと、グループからはぐれたメンバーとが通話することができたとしても、両者がそれぞれ自分の位置を知り、それを正確に相手に伝えることができない限り、両者が互いの位置関係を知ることは難しく、従って離れた位置にいるメンバーを双眼鏡により視認するのは極めて困難であった。

【０００５】

本発明は、互いに相手の位置が特定できない望遠鏡の利用者同士が、容易に相手を探し出して視認することを可能とする望遠鏡を提供することを目的としている。

また、互いに相手を視認することができる望遠鏡の利用者同士が、自分と相手の位置関係を正確に知ることができるような望遠鏡を提供することを目的としている。

さらに、望遠鏡自体の正確な位置を容易に知ることができる望遠鏡を提供することを目的としている。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明のＧＰＳを利用した望遠鏡は、請求項１の記載によれば、遠方にある物体に対する視角を拡大して視野内に表示するための望遠鏡であって、ＧＰＳ衛星からの測位信号を受信し現在位置を演算する測位手段と、少なくとも位置に関する情報を送信することが可能な外部機器と相互通信するための通信手段と、前記測位手段により演算された現在位置と前記外部機器より受信した位置情報とに基づいて、前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置を演算する相対位置演算手段と、前記相対位置演算手段により得られた前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置に関する情報を通知する通知手段と、を有する構成としたものである。

【０００７】

ここで、前記相対位置演算手段は、前記望遠鏡から前記外部機器までの距離、高度差および方位角を演算する構成とすることができる。

【０００８】

また、前記相対位置演算手段は、前記望遠鏡および前記外部機器のそれぞれにおいて同時刻に得られた位置情報に基づいて、前記相対位置を演算することが可能である。同時刻に得られた位置情報に基づいて相対位置を演算することにより、正確な位置関係を算出することができる。

【０００９】

また、前記通知手段は、望遠鏡の使用者の視覚を利用して前記相対位置に関する情報を前記望遠鏡の使用者に通知する構成とすることが可能である。あるいは、音声等を利用して望遠鏡の使用者に情報を通知することもできる。相対位置を視覚的に通知する場合、望遠鏡の観察視野内に情報を表示する構成とすることが可能である。

【００１０】

前記望遠鏡は、双眼鏡である。あるいは単眼鏡、その他の広義の望遠鏡であっても良い。

【００１１】

また、前記望遠鏡は、前記測位手段により求められた前記現在位置を他の装置に送信するための送信手段を有する構成とすることも可能である。送信手段を有することにより、異なる２地点にある同一の前記望遠鏡を用いて、それぞれの望遠鏡において、相手側の望遠鏡との相対位置を演算し、使用者に通知することができる。

【００１２】

また、前記通知手段は、前記望遠鏡と前記外部機器との相対位置に関する情報に加えて前記測位手段により求められた前記現在位置に関する情報を通知することができる構成とすることも可能である。この場合にも、通知手段は、前記望遠鏡の使用者の視覚を利用して前記現在位置に関する情報を通知するための表示手段を有する構成とし、特に、前記望遠鏡の観察視野内に前記現在位置に関する情報を表示することができる構成とすることが可能である。また、通知手段は、外部機器から受信した外部機器の位置情報を通知すること

も可能である。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図１及び図２は、本発明の実施形態としての双眼鏡１００を示す。図１は各ユニットの配置を示す図であり、図２は双眼鏡１００の制御系を説明するためのブロック図である。

【００１４】

双眼鏡１００は接眼レンズ６を含む双眼鏡本体５を有し、本体内部に、ＧＰＳ衛星からの測位信号を受信し現在位置を演算する測位手段として、ＧＰＳ用受信アンテナ７とＧＰＳ受信ユニット８とを有している。ＧＰＳ用受信アンテナ７は通常４個のＧＰＳ衛星１～４から測位（位置測定）のための電波を同時に受信する円形状のアンテナである。ＧＰＳ受信ユニット８は、ＧＰＳ用受信アンテナ７により受信した受信電波から、ＧＰＳの測位方法として一般に知られている、一点観測法に従って、双眼鏡の現在位置および時刻を求める機能を有している。

【００１５】

一点観測法とは、次のような方法である。まずＧＰＳ衛星が送信している時刻情報と受信ユニット８が有する内部時計の示す時刻との差、すなわち電波の到達時間の差に基づいて、アンテナ７とＧＰＳ衛星１～４のそれぞれとの間の距離を計算する。そして、同時刻に受信した情報に基づいて計算された４つのＧＰＳ衛星それぞれとアンテナ７との距離から、アンテナ７の３次元空間上の座標と時刻との４つの情報、つまりある時刻における受信点の位置を特定するものである。

【００１６】

なお、本実施の形態においては４つのＧＰＳ衛星１～４からの信号を受信して位置を計算している。４つの衛星からの信号で位置情報を求める場合には、高度、経度、緯度そして時刻の４つの情報を得ることができる。しかし、３個の衛星からの信号を用いて、３つの情報、すなわち経度、緯度と時刻を求めることもできる。例えば、海上などでは高度はほぼ０と考えることができる。このように、高度情報を求めなくても良い場合には、３個の衛星からの情報のみで測位情報を得る方法を採用することも可能である。

【００１７】

双眼鏡本体５の内部には、双眼鏡１００と同様の機能を備えた外部機器、例えば本実施の形態の双眼鏡１００と同一の双眼鏡と通信し、双眼鏡１００の現在位置に関する情報を送受信するための通信手段が設けられている。通信手段としては、双眼鏡１００の位置情報を外部機器（相手側の双眼鏡）に送信するデータ送信ユニット９及び相手側の双眼鏡の位置情報を受信するデータ受信ユニット１０からなる情報送受信手段と、棒状の通信アンテナ１７と、データ送信ユニット９及びデータ受信ユニット１０のアンテナ１７への接続を切り換える送／受切換スイッチ１９とが、双眼鏡本体５の内部に設けられている。なお、上述のＧＰＳ受信ユニット８、データ送信ユニット９、データ受信ユニット１０、送／受切換スイッチ１９は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）１８により制御される。

【００１８】

また、双眼鏡本体５の内部には、ＧＰＳ受信ユニット８により演算された双眼鏡１００の現在位置と、通信手段（データ送信ユニット９、データ受信ユニット１０、アンテナ１７、送／受切換スイッチ１９）を介して受信した外部機器（相手側の双眼鏡）の位置情報とに基づいて、双眼鏡１００と当該外部機器との相対位置を演算する相対位置演算手段が備えられている。

【００１９】

さらに、上記相対位置演算手段により得られた前記外部機器との相対位置に関する情報を双眼鏡１００の使用者に通知する通知手段として、双眼鏡本体５の内部には内部表示ユニット１１が、さらに双眼鏡本体５外面には外部表示ユニット１２が設けられている。内部表示ユニット１１は、使用者が双眼鏡１００で遠方の観察対象を視認する際に、観察視野

内に、ＧＰＳ受信ユニット８で求められた位置情報（緯度、経度および高度）、時刻、相手側の双眼鏡から送信されてきた相手側の位置情報（緯度、経度および高度）、及び、これらの情報から求めた双眼鏡１００と相手側の双眼鏡との相対位置に関する情報（双眼鏡１００側を基準とした相手側の双眼鏡の距離、高度差、方位角）等を表示する。なお、本実施の形態においては、相手側の双眼鏡との相対位置に関する情報の一つとして真北からの角度を示す方位角を用いているが、方位角とその他の位置情報とに基づいて磁北からの角度を演算することも可能であり、方位角にかえて磁北からの角度を表示するようにすることも容易である。

【００２０】

具体的には、内部表示ユニット１１は、透明電極を用いた液晶表示装置を接眼焦点面に配置した構成とし、双眼鏡１００の使用者は双眼鏡１００の接眼レンズ６内の観察視野に、観察対象の像と重畳して表示される情報を視認することができる構造となっている。なお、内部表示ユニット１１の構造は、上記の態様に限るものではなく、例えばＬＥＤ等により表示された光学像を光学系を用いて接眼焦点面に像として結ばせる構造とすることもできる。外部表示ユニット１２は、液晶表示装置又はＬＥＤ表示装置を有する構成とすることができる。

【００２１】

本実施の形態においては、外部表示ユニット１２には内部表示ユニット１１と同様の情報が表示される。なお、内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２に表示される情報は表示データ用メモリ２０に一旦格納された上で、ＣＰＵ１８の制御により、上記の内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２に表示される。

【００２２】

なお、本実施の形態の双眼鏡１００は内部表示ユニット１１と外部表示ユニット１２の両方を備えた構成となっているが、どちらか一方だけを備えるような構成としても良い。また、音声により情報を利用者に伝えるような構成や、表示と音声による通知を併用する構成とすることも可能である。

【００２３】

操作ユニット１３は、双眼鏡１００が内蔵する電源ユニット３０から各部へ供給される電源パワーのＯＮ／ＯＦＦ、ＧＰＳ衛星からの信号の受信、外部機器へのデータの送信、外部機器からのデータの受信等を行うための複数の操作スイッチを有している。前述の送／受切換えスイッチ１９の切換動作も、双眼鏡１００の利用者（観察者）の操作ユニット１３上の通信モード設定スイッチ、交信要求スイッチの操作に基づいてＣＰＵ１８により行われる。通信モード設定スイッチの操作により、上述の位置の取得および表示などを行う送受信モードと、位置表示等の機能を使わない通常モード（即ち、望遠鏡の機能のみを使うモード）との間で動作モードを切り換えることができる。なお、図２においては図が煩雑になるのを避けるため、電源ユニット３０と他のユニットの結線の表示は省略してあるが、上述のように、電源ユニット３０は各ユニット、ＣＰＵ１８等に動作のための電源を供給している。

【００２４】

ここで例として、図３に示すように２つの地点ＡおよびＢにおいて、使用者１５、１６がそれぞれ上記のように構成されたＧＰＳを利用した双眼鏡１００、２００を有しており、使用者１５が、位置の特定できていない使用者１６を探して双眼鏡１００により視認しようとしている場合について説明する。なお、双眼鏡１００および２００は同一の構成とする。

【００２５】

双眼鏡１００においては、上述の通信モード設定スイッチを操作して動作モードを送受信モードに設定しておく。図１に示すように、双眼鏡１００側では、ＧＰＳ衛星１～４から送信される測位のための電波を、ＧＰＳ用受信アンテナ７により受信する。受信信号はＧＰＳ受信ユニット８に入力される。ＧＰＳ受信ユニット８においては、アンテナ７とＧＰＳ衛星１～４それぞれとの間の距離を演算により求め、さらにこれに基づいて、位置Ａの

位置情報（Ｘ、Ｙ、Ｚ）及びその位置情報に対応する時刻を求める。本実施の形態においては、ＧＰＳ受信ユニット８が演算により求める位置情報（Ｘ、Ｙ、Ｚ）は地球の中心を原点とした３次元直交座標系の座標データである。

【００２６】

これらの情報（Ａ点の位置情報及び時刻）は、ＣＰＵ１８に取り込まれ、ＣＰＵ１８の内部メモリ１８Ｍ（図２参照）に、例えば一秒毎の測位データとして時刻と共に格納される。メモリ１８Ｍは、複数の（例えば数十組の）測位データを格納することができる。メモリ１８Ｍが一杯になると、古いデータから順に消去され、新しいデータがメモリ１８Ｍに格納される。

【００２７】

本実施の形態においては、上記のようにして求められた３次元直交座標系による位置情報（Ｘ、Ｙ、Ｚ）であるＡ点の位置情報は、ＣＰＵ１８により、位置を表す場合の一般的な表現である緯度、経度、高さの数値に変換され、内部表示ユニット１１により双眼鏡視野内に表示されると共に、外部表示ユニット１２にも同様の情報が表示される。

【００２８】

なお、これらの表示は、現在位置の演算や相手側からの電波の受信に応じて、自動的に各情報が繰り返し表示されるようになっている。相手側とのデータ通信を行っていない場合には、演算により得られた現在位置と日時のみが繰り返し表示される。なお、表示方法は上記の方法に限るものではなく、操作ユニット１３に表示を制御するための表示スイッチを設け、表示スイッチが操作されるごとに、双眼鏡１００の現在位置、相手側の双眼鏡２００の現在位置、双眼鏡１００を基準とした双眼鏡２００までの距離および方位角、現在時刻の各情報の表示および非表示の状態が切り換わるように構成することも可能である。なお、表示の例については後に例を上げて説明する。

【００２９】

上記のようにして得られた位置情報の通信は次のようにして行われる。地点Ａに位置している双眼鏡１００は、上述のように、送受信モードで動作しているものとする。送受信モードが設定されている場合、ＣＰＵ１８は初期状態として送／受切換スイッチ１９を受信側に設定する。即ち、送受信モードで双眼鏡１００が動作している場合には、双眼鏡１００は随時データを受信することが可能な状態となっている。双眼鏡２００も双眼鏡１００と同様の構成となっている。この状態で双眼鏡２００の使用者１６は、双眼鏡２００の操作スイッチのうち送信スイッチを操作する。送信スイッチが操作されると、双眼鏡２００のＣＰＵ１８は送／受切換スイッチ１９を送信側に切り換える。これにより、双眼鏡２００のＣＰＵ１８は、ＧＰＳ受信ユニット８が演算により求めた双眼鏡２００の位置の３次元直交座標系の座標データ（Ｘ、Ｙ、Ｚ）およびデータの取得時刻をデータ送信ユニット９を介してアンテナ１７から地点Ａの双眼鏡１００へ無線で送信する。なお、データ送信後は、ＣＰＵ１８は送／受切換スイッチ１９を直ちに受信側に切り換えるようになっている。すなわち、データ送信時以外は、常に送／受切換スイッチ１９は受信側に設定されるようになっている。

【００３０】

双眼鏡１００側では、双眼鏡２００から送られてきたデータをアンテナ１７により受信し、データ受信ユニット１０により取り込んで、受信ユニット１０内部のメモリに格納する。

【００３１】

双眼鏡１００側でも、上記双眼鏡２００側における操作と同様、送信スイッチを操作することにより、双眼鏡１００の位置の３次元直交座標系の座標データ（Ｘ、Ｙ、Ｚ）および当該データに対応する時刻を双眼鏡２００へ無線で送信することができる。なお、ここでは、送信スイッチの操作によりデータを送信する構成となっているが、データを受信すると自動的にデータを送信する構成とすることもできる。即ち、双眼鏡１００が双眼鏡２００から位置データを受信すると、双眼鏡１００のＣＰＵが自動的に双眼鏡１００の位置データの送信を開始するようにしても良い。

【００３２】
ＣＰＵ１８は、受信ユニット１０の内部メモリに格納された双眼鏡２００の座標データおよび時刻データと、ＣＰＵ１８の内部メモリ１８Ｍに格納された双眼鏡１００の座標データおよび時刻データとに基づいて、同時刻における地点Ａおよび地点Ｂの座標の差を求め、両者の間の距離、高度差および方位角を求め、時刻データと共に表示データメモリ２０に格納する。また、この演算に用いられた双眼鏡１００の座標データおよび双眼鏡２００の座標データをそれぞれ、緯度、経度、高さに変換し、同じく表示データメモリ２０に格納する。なお、方位角とは真北を基準とした時計回り（北→東→南→西回り）の角度を言うものとする。
【００３３】
上記の通り、各表示データの演算が完了し表示データメモリ２０に格納されると、内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２に、データ受信が完了したことを示すメッセージあるいは記号が表示される。なお、メッセージや記号ではなく、演算の結果、例えば地点Ａ、Ｂのそれぞれの現在位置と地点Ａと地点Ｂとの間の距離、高度差および方位角、そして時刻を表示するようにしても良い。また、ビープ音など、音によってデータ受信の完了を知らせるようにしても良いし、音および表示を併用するような構成としても良い。
【００３４】
双眼鏡１００の使用者は、次に操作ユニット１３の表示スイッチを操作することにより、内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２に表示される情報を切り換えることができる。例えば、表示スイッチの操作毎に、使用者１５（双眼鏡１００の使用者）の位置の緯度・経度・高度の表示、使用者１６（双眼鏡２００の使用者）の位置の緯度・経度・高度の表示、地点Ａと地点Ｂとの間の距離、高度差および方位角の表示、時刻の表示、無表示状態を切り換えるような構成とすることが可能である。
【００３５】
内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２への情報の表示（ここでは、自分の位置の緯度・経度・高度、相手の位置の緯度・経度・高度、相手との距離、高度差、方位角、日時などの表示）は次のような形態で行われる（但し、これらは表示例であって、それぞれの数値及び相互関係には特に意味はない）。
自分の位置の表示の例
緯度：北緯　３５度４０分４０秒
経度：東経　１３９度４０分３８秒
高度：　３５０ｍ
相手の位置の表示の例
緯度：北緯　３５度４０分５２秒
経度：東経　１３９度４０分５０秒
高度：　４００ｍ
相手との距離、高度差、方位角の表示の例
距離：５１０ｍ
高度差：５０ｍ
方位角：４５度０２分１０秒
日時の表示の例
９６／１２／２０
１０：２８　ＡＭ
【００３６】
なお、外部表示ユニット１２には、緯度・経度・高度を上記の形態で同時に表示することができるが、内部表示ユニット１２においては、視認対象（観察対象）とオーバーラップして情報が表示されることから、略語等を用いた簡略化した形で表示されると共に、各データを同時ではなくスクロールさせつつ一つづつ表示させるような構成にすることが好ましい。この場合、スクロールは操作ユニット１３の表示ボタンの操作に応じて行われるようにしても良いし、自動的にスクロールを行い、使用者が特別な操作をしなくても、全て

の情報が順に表示されるような構成とすることも容易である。
なお、基本的には、自分の位置、相手との距離、高度差、方位角が表示されていれば良く、他のデータに関しては、データの一部を省略して表示するような構成とすることも可能である。
【００３７】
以上のようにして、双眼鏡１００を基準とした双眼鏡２００の方向（すなわち、相手との距離、高度差、方位角）が特定されると、双眼鏡１００の使用者はコンパスなどを参照して双眼鏡１００を求められた方向に向けることにより、容易に双眼鏡２００を見つけることができる。
【００３８】
なお、上の記載においては、双眼鏡１００側で各種情報が表示される場合についてのみ述べたが、同様の操作により、双眼鏡２００側でも各種の情報を表示することが可能である。
【００３９】
また、上記の例においては、双眼鏡１００と双眼鏡２００とのデータ通信について述べたが、探し手である使用者１５の双眼鏡１００が上記の機能を有していれば、使用者１６側は上記構成の双眼鏡２００を有している必要はなく、単に位置データを双眼鏡１００に送信するための機器を有し、双眼鏡１００は当該機器からの位置情報を受信し、双眼鏡１００を基準とした当該機器の位置を計算する構成とすることもできる。
【００４０】
上記の構成の双眼鏡は、ＧＰＳ衛星からの測位のための電波を受信し、その点の位置及び時刻を求めると共に、他の地点に存在する同様の双眼鏡の位置情報を受信することで、２点間の距離、高度差および方位角を求め、そして、これらの情報を双眼鏡に設けられた表示ユニットにより表示するものである。従って、相手が何処にいるか不明な場合でも、自分の位置、相手の位置及び相手との距離、高度差および方位角を容易にかつ正確に知ることができるという、従来の双眼鏡にない優れた機能が提供される。
【００４１】
なお、上記説明では、表示する位置情報を緯度、経度、高さとしているが、他の形態、例えば３次元直交座標値として表示する構成としても構わない。
【００４２】
又、上記説明では、ＧＰＳ受信ユニット８で求める位置情報を３次元直交座標値としているが、ＧＰＳ受信ユニット８で緯度、経度、高さまで求めても構わない。更に送信、受信される位置情報も緯度、経度、高さでも構わない。また、２点間の相対位置は、本実施例においては距離、高度差および方位角として求めているが、距離と高度差に基づいて仰角（あるいは俯角）を計算し、仰角（俯角）と方位角を表示するようにしても良い。
【００４３】
上記の例においては、双眼鏡１００の使用者１５が双眼鏡２００の使用者１６の位置を知らない場合に、データ通信により双眼鏡２００の位置を特定して、双眼鏡１００による双眼鏡２００の視認を可能とする場合について述べた。しかし、本実施の形態の双眼鏡の用途はそのような用途に限るものではなく、双眼鏡１００と双眼鏡２００がお互いを視認している状態で、データ通信により両者の正確な位置、距離等を知るために用いることもできる。この場合、双眼鏡の視野に各種の情報がオーバーラップされた状態で表示されるため、使用者は相手側を視認したままこれらの情報を読み取ることが可能である。
【００４４】
上述の第１の実施の形態においては、位置データの送信、受信は双眼鏡の外面に設けられた操作ユニット１３の操作により行っているが、ＣＰＵ１８により、送信、受信動作をある通信プロトコルに従って、自動で行わせることができる。
【００４５】
図４に自動で位置データの送信および受信を行う際のプロトコルの一例を示す。図４の通信処理を行う場合には双眼鏡１００および双眼鏡２００は共に相手側の双眼鏡とデータ通

信を行うための送受信モードで動作させておく。

【００４６】

まず、双眼鏡１００から双眼鏡２００に対し、交信要求スイッチを操作することによりデータ通信を要求する信号を送信する。交信要求スイッチが操作されると、ＣＰＵ１８は送／受切換スイッチ１９を送信側に切り換え、交信要求信号を送信する。双眼鏡２００は双眼鏡１００からの交信要求信号を受信すると、データ通信の実行が可能であるなら（即ち双眼鏡２００が位置データを送信可能であるなら）、通信可能であることを示す交信可信号を双眼鏡１００に対して送信する。双眼鏡１００は、双眼鏡２００からの交信可信号を受信すると、Ａ地点の位置データを双眼鏡２００に送信する。双眼鏡２００は双眼鏡１００から位置データを受信した後に、双眼鏡２００の（すなわちＢ地点の）位置データを双眼鏡１００に送信する。双眼鏡１００は、双眼鏡２００から位置データを受信すると、両者の間の距離、高度差および方位角を演算して、両者の位置データ、両者の間の距離、高度差および方位角を表示用メモリ２０に格納すると共に、内部表示ユニット１１および外部表示ユニット１２に表示する。双眼鏡２００においても同様の処理が行われる。上記のデータ通信および距離、高度差、方位角の演算処理は、各双眼鏡１００、２００の操作スイッチにより処理が中断されるまで繰り返し実行される。

【００４７】

なお、図４の例では、双眼鏡１００側が通信要求を送信する場合を示しているが、双眼鏡２００側においてデータ要求スイッチを操作すれば、双眼鏡２００からの通信要求により上記の処理が開始されることになる。また、交信要求スイッチの操作によってではなく、所定時間間隔で図４に示す交信プロトコルを実行するようにしても良い。

【００４８】

又、上記実施形態では、ＣＰＵ１８内部のメモリ１８Ｍに蓄積されたデータの時刻情報に基づき、同じ時刻での双眼鏡１００および双眼鏡２００の位置情報を用いて、地点Ａおよび地点Ｂ間の距離、高度差および方位角を求めている。しかしながら、メモリ１８Ｍに蓄積されるデータは、ほぼ同じ時刻における地点Ａ、地点Ｂでの測位データであるため、それぞれの移動速度が遅い場合には、送／受データに時刻情報を必ずしも含めなくとも、ほぼ正確な値（両者の距離、高度差および方位角）を求めることが可能である。したがって、時刻情報を含まない位置情報をデータ通信により送受信するような構成とすることも可能である。

【００４９】

図５は第２の実施の形態としての、別のプロトコルの例を示す。図４の通信処理においては、双眼鏡１００と双眼鏡２００との間で互いに位置情報を交換している。図５の通信処理においては、一方の双眼鏡２００のみが位置情報を送信し、双眼鏡１００側では受信のみを行っている。また、第２の実施の形態においては、上述の第１の実施の形態において双眼鏡に設けられていた交信要求スイッチに代えてデータ送信スイッチが設けられている。なお、図５の処理が実行される場合にも、双眼鏡１００、双眼鏡２００は共に通信モードで動作させておく。

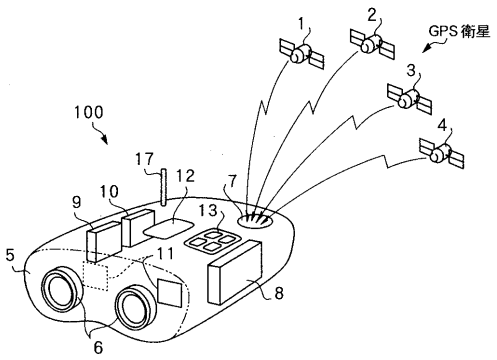
【００５０】

双眼鏡２００側においてデータ送信スイッチを操作すると、双眼鏡２００のＣＰＵ１８は送／受切換スイッチ１９を送信側に切り換えて、図５に示すように、データの開始を示す開始信号、ＧＰＳを利用して取得した地点Ｂの位置情報、そしてデータの終了を示すデータ終了信号を順次送信する。双眼鏡１００は双眼鏡２００からのデータ開始信号を受信すると、次にデータ終了信号を受信するまでに受信したデータを双眼鏡２００の位置情報データとして取得し、処理する。すなわち、双眼鏡２００から送られてきた位置情報と、双眼鏡１００の位置情報とに基づき、双眼鏡１００を基準とした双眼鏡２００の位置（すなわち地点Ａを基準とした地点Ｂの位置）を計算し、表示する。この場合、双眼鏡１００側では、双眼鏡２００からの信号を受信していないときには双眼鏡１００が位置している地点Ａの位置情報を表示するようにしても良いし、信号を受信していないときには位置情報の表示を行わないようにしても良い。

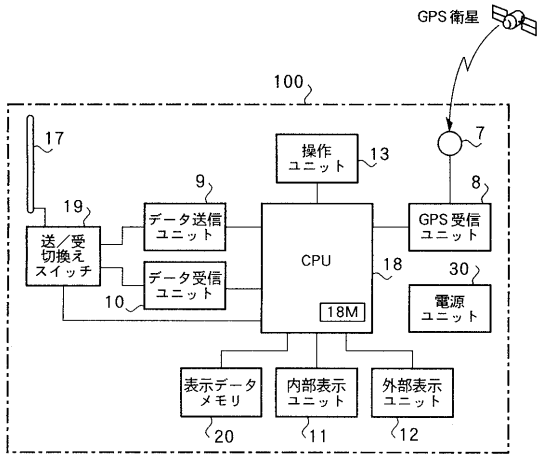
【００５１】
図６には、第３の実施の形態として、双眼鏡１００からのデータ送信要求に応答して双眼鏡２００が地点Ｂの位置情報を双眼鏡１００に送信する場合の通信処理の例を示す。第３の実施の形態においては、第１の実施の形態における交信要求スイッチに代えて、データ送信を要求するための送信要求スイッチが設けられている。なお、第３の実施の形態においても、双眼鏡１００、双眼鏡２００は共に送受信モードで動作させておく。
図６の処理において、双眼鏡１００の送信要求スイッチを操作すると、双眼鏡１００のＣＰＵ１８は、送／受切換スイッチ１９を送信側に切り換えて、地点Ｂの位置情報を送信するよう要求する、送信要求信号を双眼鏡２００に対して送信する。送信要求信号を送信した後は、ＣＰＵ１８は送／受切換スイッチ１９を受信側に切り換えて、双眼鏡２００のデータ送信を待つ。
【００５２】
双眼鏡２００は送信要求信号を受信すると、まず、位置情報の送信を開始することを示す開始信号を送信し、その後、地点Ｂの位置情報、次に位置情報の送信が終了したことを示す終了信号を送信する。双眼鏡１００側では、送信要求信号送信後に開始信号を受信すると、終了信号を受信するまでに受信したデータを位置情報として取得し、さらに受信した位置情報（地点Ｂ）とＧＰＳ衛星からの信号に基づいて取得した位置情報（地点Ａ）とに基づいて双眼鏡１００を基準とした双眼鏡２００の位置を表示する。
【００５３】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明のＧＰＳを利用した望遠鏡によれば、測位手段によりＧＰＳ衛星からの測位のための電波が受信され、当該望遠鏡の位置が求められる。さらに、通信手段により外部機器との間で互いの位置情報が送受され、この両者の位置情報の差から、外部機器との相対位置が相対位置演算手段により求められ、これらの情報が望遠鏡に設けられた表示ユニット等の通知手段により表示される。相対位置は例えば、距離、高度差および方位角により示されるため、容易に望遠鏡の位置を基準とした外部機器の位置を特定することが可能となる。
【００５４】
すなわち、相手が何処にいるのか分からない場合でも、自分の位置、相手の位置（例えば、緯度、経度および高度）、及び自分を基準とした相手の相対位置を知ることにより、望遠鏡を相手に向けることが可能になる。また、望遠鏡の視野内で相手を確認している場合にも、相手の位置や相手までの距離、高度差、方位角を正確に知ることができるという、従来の望遠鏡にない優れた機能が提供される。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明のＧＰＳを利用した双眼鏡の実施形態を示す図である。
【図２】図１の双眼鏡の電気的な回路構成を示すブロック図である。
【図３】２つの地点にいるＧＰＳを利用した双眼鏡の使用者の一方が、位置の特定できていない他方を視認しようとする場合を示す図である。
【図４】測位した位置情報を送受信する通信プロトコルの一例を示した図である。
【図５】第２の実施形態における通信プロトコルを示す図である。
【図６】第３の実施形態における通信プロトコルを示す図である。
【符号の説明】
１、２、３、４　ＧＰＳ衛星
５　双眼鏡本体
６　接眼レンズ
７　ＧＰＳ用受信アンテナ
８　ＧＰＳ受信ユニット
９　データ送信ユニット
１０　データ受信ユニット
１２　外部表示ユニット

１１　内部表示ユニット
１３　操作ユニット
１５、１６　双眼鏡使用者
１７　通信アンテナ
１８　ＣＰＵ
１９　送／受切換スイッチ
２０　表示データメモリ
３０　電源ユニット
１００　ＧＰＳ利用双眼鏡
２００　ＧＰＳ利用双眼鏡

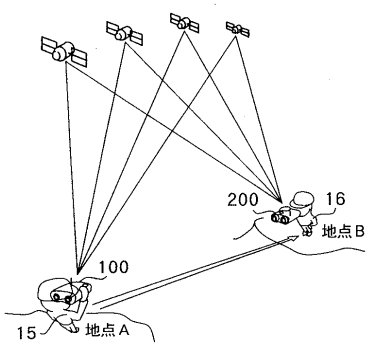
【図１】



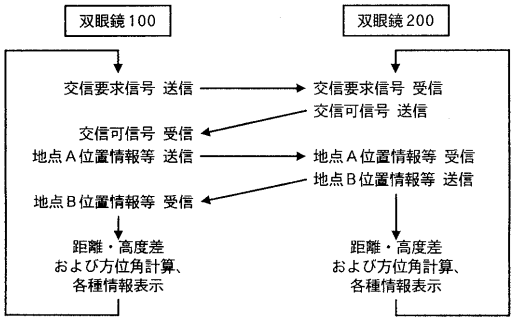
【図２】



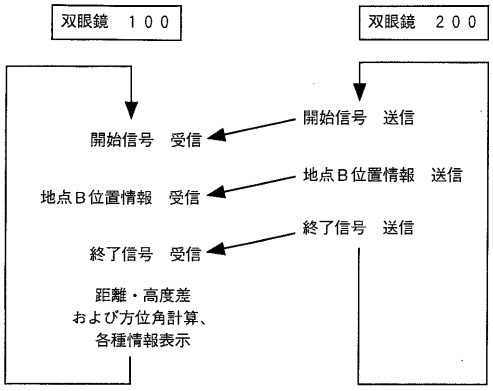
【図３】



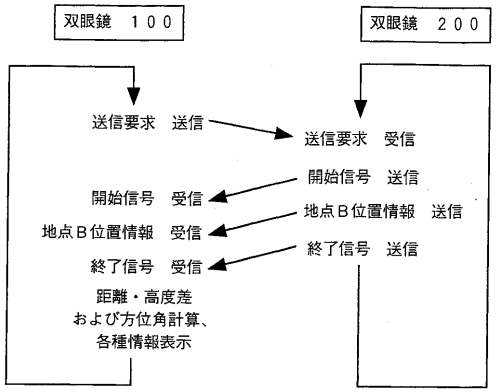
【図４】



【図５】


双眼鏡　１００
双眼鏡　２００
開始信号　送信
開始信号　受信
地点Ｂ位置情報　送信
地点Ｂ位置情報　受信
終了信号　送信
終了信号　受信
距離・高度差
および方位角計算、
各種情報表示

【図６】


双眼鏡　１００
双眼鏡　２００
送信要求　送信
送信要求　受信
開始信号　送信
開始信号　受信
地点Ｂ位置情報　送信
地点Ｂ位置情報　受信
終了信号　送信
終了信号　受信
距離・高度差
および方位角計算、
各種情報表示

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G02B 23/00
G01S 5/14
G02B 23/18