

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-93504
(P2004-93504A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.⁷

GO 1 C 15/00

F 1

GO 1 C 15/00 103Z
GO 1 C 15/00 105S

テーマコード（参考）

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 11 頁)

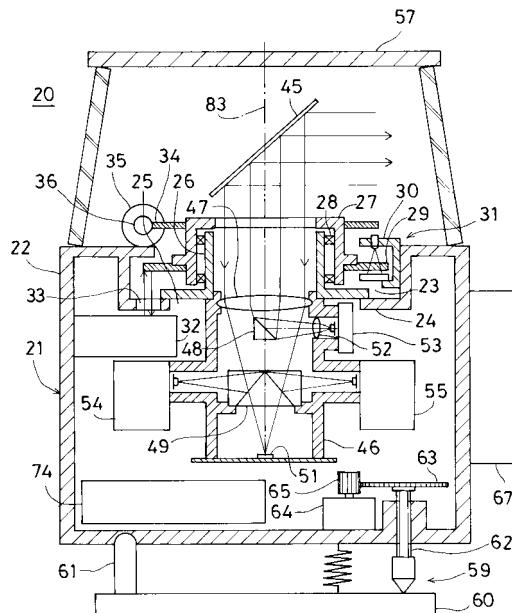
(54) 【発明の名称】測量装置

(57) 【要約】

【課題】広範囲の連続した画像データの取得が可能であり、又、操作性、作業性に優れた測量装置を提供する。

【解決手段】装置本体 2 1 と該装置本体に着脱可能な操作装置 6 7 とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置 2 0 に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部 5 4 , 5 5 と、画像を取得する為の撮像部 5 1 , 5 3 と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラー 4 5 と、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段 3 1 と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部 7 4 とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えたことを特徴とする測量装置。

10

【請求項 2】

傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、前記操作装置は整準部を作動させる操作スイッチを備える請求項 1 の測量装置。

【請求項 3】

前記装置本体と操作装置とは送受信部を介して無線通信可能であり、分離した前記操作装置より前記装置本体を操作可能である請求項 1 の測量装置。

【請求項 4】

前記装置本体と操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーを制御する制御部と、該制御部を介して操作を行う為の操作信号を受信すると共に前記撮像部が取得した画像データを送信する第 1 の送受信部とを具備し、前記操作装置はプログラムにより動作する表示部と操作部と、前記操作装置からの前記装置本体の操作及び前記撮像部が取得した画像データの表示を可能とし、前記第 1 の送受信部との間で通信が可能である第 2 の送受信部とを具備することを特徴とする測量装置。

20

【請求項 5】

傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、該整準部は前記操作装置により制御可能な請求項 4 の測量装置。

30

【請求項 6】

前記操作装置はプログラムにより動作する操作部と、画像データを表示する為の表示部とを備え、前記プログラムは前記表示部に測量の操作手順を示す機能を有し、表示される操作にしたがって前記装置本体を制御する請求項 4 の測量装置。

【請求項 7】

前記第 1、第 2 の送受信部は通信用データを共通のプロトコルで確立する他の通信装置に送受信する請求項 4 の測量装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定対象地点の測距を行うと共に画像の取得が可能な測量装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、測定対象の位置を自動的に測定する装置としては、測距部を具備するトータルステーションを自動化した自動測量装置が知られている。

【0003】

図 7 に於いて従来の自動測量装置について説明する。

【0004】

50

整準部1に基盤部2が設けられ、該基盤部2に水平回転軸3を介して托架部4が水平方向に回転自在に設けられ、該托架部4には鉛直回転軸5を介して鏡筒部6が鉛直方向に回転自在に設けられている。

【0005】

前記水平回転軸3には水平回転ギア7が嵌着され、前記基盤部2に水平回転モータ8が取付けられ、該水平回転モータ8の出力軸に水平回転駆動ギア9が嵌着され、該水平回転駆動ギア9が前記水平回転ギア7に噛合している。又、前記水平回転軸3と基盤部2側との間には水平角検出エンコーダ11が設けられている。

【0006】

前記托架部4は前記水平回転モータ8により前記水平回転駆動ギア9、水平回転ギア7を介して水平方向に回転され、回転角は前記水平角検出エンコーダ11によって検出される様になっている。

【0007】

前記鉛直回転軸5には鉛直回転ギア12が嵌着され、前記托架部4には鉛直回転モータ13が取付けられ、該鉛直回転モータ13の出力軸には垂直回転駆動ギア14が設けられ、該垂直回転駆動ギア14は前記鉛直回転ギア12に噛合している。又、前記鉛直回転軸5と前記托架部4間には鉛直角検出エンコーダ15が設けられている。

【0008】

前記鏡筒部6は前記鉛直回転モータ13により鉛直方向に回転され、鉛直方向の角度は前記鉛直角検出エンコーダ15により検出される様になっている。

【0009】

前記鏡筒部6には視準望遠鏡16、測距部(図示せず)、測定対象に設置されたプリズム反射体(測定対象物)を追尾する追尾手段が組込まれている。前記托架部4には傾斜を検出するチルトセンサ、前記水平回転モータ8、鉛直回転モータ13、測距部(図示せず)を駆動制御する制御部(図示せず)、測量装置を作動操作する為の操作部、作動条件、測定結果等が表示される表示部(図示せず)、前記制御部、前記水平回転モータ8、前記鉛直回転モータ13に電力を供給するバッテリ(図示せず)が設けられている。

【0010】

上記した従来の測量装置で、視準方向の画像データを取得する構成としては、前記鏡筒部6の視準望遠鏡16の接眼部分に画像センサ(図示せず)が取付けられ、前記視準望遠鏡16を透して得られた画像が前記画像センサにより電気信号として出力される様になっている。

【0011】

而して、前記制御部が前記水平角検出エンコーダ11からの信号を監視しつつ、前記水平回転モータ8を駆動して前記托架部4を水平回転し、又前記鉛直角検出エンコーダ15からの信号を監視しつつ、前記鉛直回転モータ13を駆動して前記鏡筒部6を鉛直回転し、前記視準望遠鏡16を所要の方向に視準し、測定対象物迄の距離を測距し、或は測定対象の周囲の画像データを取得している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】
近年、測距データに関連付けて画像データが必要とされる場合が多くなっている。例えば、測定地点を視覚的に識別できる様にする為、測距データを測定地点の画像と共に表示する等である。更に、測定地点のみならず、測定地点周辺の画像を要求される場合も多々生じている。更に、画像データの取得を主目的とし、画像データを位置データとして測距データを必要とする需要も多くなっている。

【0013】

従来の自動測量装置は、基本的に測定対象を正確に視準して測定を行うものである。従来の自動測量装置で得られる画像データは前記視準望遠鏡16を透して得られるものであり、測定対象を含む極限られた範囲の画像であり、測定地点の副次的なものであった。

【0014】

10

20

30

40

50

更に、従来の自動測量装置では測定地点を一点一点視準し測量することから高速で測定地点を変更してデータを取得することは難しく、又測定地点を変更する場合に変更途中の画像を連続して取得することはできなかった。

【0015】

又、連続的な画像データは、鳥瞰的な画像を作製する場合に必要とされることが多く、この場合、自動測量装置を地上より高い位置に設置する必要がある。従来のものでは、測定条件、データ取得条件等、自動測量装置を作動させる為の指示は直接自動測量装置に入力する必要があり、測量者はその都度自動測量装置が設置された場所迄上らなければならぬ等の面倒さがあった。

【0016】

本発明は斯かる実情に鑑み、広範囲の連続した画像データの取得が可能であり、又、操作性、作業性に優れた測量装置を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は、装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えた測量装置に係り、又傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、前記操作装置は整準部を作動させる操作スイッチを備える測量装置に係り、又前記装置本体と操作装置とは送受信部を介して無線通信可能であり、分離した前記操作装置より前記装置本体を操作可能である測量装置に係り、又前記装置本体と操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射ミラーを制御する制御部と、該制御部を介して操作を行う為の操作信号を受信すると共に前記撮像部が取得した画像データを送信する第1の送受信部とを具備し、前記操作装置はプログラムにより動作する表示部と操作部と、前記操作装置からの前記装置本体の操作及び前記撮像部が取得した画像データの表示を可能とし、前記第1の送受信部との間で通信が可能である第2の送受信部とを具備する測量装置に係り、又傾きを調整し前記装置本体を水平又は鉛直に設定する為の整準部を有し、該整準部は前記操作装置により制御可能な測量装置に係り、又前記操作装置はプログラムにより動作する操作部と、画像データを表示する為の表示部とを備え、前記プログラムは前記表示部に測量の操作手順を示す機能を有し、表示される操作にしたがって前記装置本体を制御する測量装置に係り、更に又前記第1、第2の送受信部は通信用データを共通のプロトコルで確立する他の通信装置に送受信する測量装置に係るものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0019】

測量装置20は測量装置本体21と整準部59、本体ケース22に着脱可能に設けられた操作装置67から構成されている。

【0020】

先ず、前記測量装置本体21について説明する。

【0021】

10

20

30

40

50

前記本体ケース22の上面には凹部23が形成され、該凹部23には周囲にフランジ部24が形成される様に孔25が穿設され、フランジ付中空軸26が前記孔25と同心に前記フランジ部24に取付けられ、前記フランジ付中空軸26に回転部27が軸受28を介して回転自在に外嵌されている。前記回転部27にはエンコーダ用のパターンリング29が前記回転部27の回転軸に対して垂直に設けられ、該パターンリング29に対向して検出部30が前記凹部23の内周壁面に設けられ、前記検出部30と前記パターンリング29により水平角エンコーダ31が構成されている。

【0022】

前記本体ケース22内部に前記フランジ部24を挟み、前記パターンリング29と対向して光学式の傾斜測定部32が設けられ、該傾斜測定部32は前記フランジ部24に穿設された窓孔33を通して前記パターンリング29に傾斜検出光を射出する様になっている。前記傾斜測定部32は内部に自由液面を有し、該自由液面と前記パターンリング29との相対角度、即ち該パターンリング29の水平に対する傾斜角を、前記自由液面からの反射光と前記パターンリング29からの反射光との比較で検出できる様になっている。前記傾斜測定部32の検出結果は後述する制御部74に入力される。

【0023】

前記回転部27の上端にはウォームホイール34が嵌着され、前記本体ケース22の上面には水平回動モータ35が設けられ、該水平回動モータ35の出力軸に設けられたウォームギア36が前記ウォームホイール34に噛合している。

【0024】

前記回転部27の上面には相対向する一対のプラケット37,37が立設され、該プラケット37,37間に水平回転軸38が回転自在に設けられ、該水平回転軸38に一端部に高低角エンコーダ41のパターンリング39が固着され、前記回転部27には前記パターンリング39に対応して検出部40が設けられている。前記水平回転軸38の他端部にはウォームホイール42が嵌着され、前記回転部27の上面には鉛直回動モータ43が設けられ、該鉛直回動モータ43の出力軸に嵌着したウォームギア44が前記ウォームホイール42に噛合する。

【0025】

前記水平回転軸38には反射ミラー45が固着されている。

【0026】

前記フランジ付中空軸26の下端には該フランジ付中空軸26と同心に鏡筒46が取付けられ、該鏡筒46の中心線上には上側から対物レンズ47、小ミラー48、所定波長帯の光線を反射するダイクロイックプリズム49、画像受光部51が配設されている。該画像受光部51としてはCCDセンサ等が用いられる。

【0027】

前記小ミラー48の反射光軸上にコンデンサレンズ52、画像取得用発光部53が配設され、前記ダイクロイックプリズム49に対向する一方には測定光発光部54が設けられ、前記ダイクロイックプリズム49に対向する他方には測定光検出部55が配設されている。

【0028】

前記画像取得用発光部53、画像受光部51は撮像部50を構成し、前記測定光発光部54、測定光検出部55は測距部56を構成する。

【0029】

尚、74は電池等の電源部を具備する制御部である。

【0030】

前記本体ケース22の上面には前記反射ミラー45、水平回動モータ35等を水密に覆うカバー57が設けられ、該カバー57はガラス等の透明材質となっている。

【0031】

次に、前記整準部59について説明する。

【0032】

10

20

30

40

50

台座 6 0 に支柱 6 1 が立設され、該支柱 6 1 の先端は球面となっており、前記本体ケース 2 2 の下面に形成された凹部に傾動自在に嵌合している。前記支柱 6 1 を頂点として 3 角形の他の 2 頂点の位置に、前記本体ケース 2 2 の底面を螺合貫通するレベル調整螺子 6 2 (一方は図示せず) が設けられ、該レベル調整螺子 6 2 の上端にはギア 6 3 が嵌着されている。前記本体ケース 2 2 の底面にはレベル調整モータ 6 4 が設けられ、該レベル調整モータ 6 4 の出力軸に設けられたピニオンギア 6 5 が前記ギア 6 3 に噛合している。前記レベル調整モータ 6 4 は前記制御部 7 4 によって駆動制御される。

【0033】

前記操作装置 6 7 は送受信部 7 5 と無線でのデータ通信が可能な送受信部 6 8 を具備し、更に操作部 6 9 、表示部 7 0 を具備している。

10

【0034】

図 3 により前記制御部 7 4 について説明する。

【0035】

該制御部 7 4 は前記送受信部 7 5 、演算処理部 (C P U) 7 6 、記憶部 7 7 、画像データ制御処理部 7 8 、測距データ制御処理部 7 9 、角度演算部 8 1 、モータ駆動部 8 2 等から構成されている。

【0036】

前記記憶部 7 7 には、測定対象物 (反射プリズム) 7 2 の自動追尾に必要なプログラム、或は測距測角、画像取得、画像上の測定対象物の位置から測路データを補正するのに必要なシーケンスプログラム、或は測量者の作業性を向上させる為の操作ガイドを表示するプログラム等が格納されている。

20

【0037】

前記画像データ制御処理部 7 8 は前記撮像部 5 0 で得られた信号をイメージデータ等所要の信号に変換し前記演算処理部 7 6 に出力する。前記測距データ制御処理部 7 9 は前記測距部 5 6 で得られた信号から前記測定対象物 7 2 迄の測距データを演算し、前記演算処理部 7 6 に出力する。

【0038】

又、前記角度演算部 8 1 は前記水平角エンコーダ 3 1 、高低角エンコーダ 4 1 からの信号に基づき測定光の射出方向を演算し、演算結果は前記演算処理部 7 6 に入力する。又、前記傾斜測定部 3 2 から前記鏡筒 4 6 の中心軸、即ち光軸 8 3 の鉛直状態が前記演算処理部 7 6 に入力される。

30

【0039】

又、前記演算処理部 7 6 は前記画像データ制御処理部 7 8 、測距データ制御処理部 7 9 からのそれぞれのデータを前記記憶部 7 7 に記録し、或は画像データと測距データとを関連付けて前記記憶部 7 7 に記録する。

【0040】

以下、作動について説明する。

【0041】

図 4 で示される様に、前記測量装置 2 0 は例えば数 m 程度の高さの三脚 8 4 の上に設置され、或は既知の構造物 (図示せず) に設置される。

40

【0042】

前記操作装置 6 7 は前記測量装置本体 2 1 に対して着脱可能であり、前記操作装置 6 7 を前記測量装置本体 2 1 に取付けた状態で前記測量装置 2 0 を操作することも可能である。

【0043】

又、図 4 で示される様に、測量者の手の届かない様な場所に設置される場合は、前記操作装置 6 7 を前記測量装置本体 2 1 から取外して遠隔操作を行う。

【0044】

既知点に前記三脚 8 4 を介して前記測量装置 2 0 が設置される。前記操作装置 6 7 の前記操作部 6 9 により測定条件等を入力すると、前記送受信部 6 8 より指令信号が発信され、前記送受信部 7 5 に受信される。

50

【0045】

受信信号は前記演算処理部76に入力され、該演算処理部76は前記記憶部77に記録されている測定プログラムを起動する。

【0046】

測定が開始されると、前記測定プログラムは先ず前記測量装置本体21の整準を行う。尚、整準については単独で行える様、測量とは別動作とし、前記操作装置67には整準作動の操作スイッチ(図示せず)が設けられ、前記送受信部75からは整準の状態が送信され、前記表示部70には整準状態が表示される。

【0047】

整準作動が開始されると、前記演算処理部76は前記傾斜測定部32からの信号に基づき前記モータ駆動部82を介して前記レベル調整モータ64を駆動制御し、前記光軸83が鉛直となる様に前記測量装置本体21の傾きを修正する。

【0048】

前記画像データ制御処理部78を介して前記撮像部50が駆動される。前記測定光発光部54より測定光が発せられ、測定光は前記ダイクロイックプリズム49によって反射され、前記反射ミラー45へ向けられる。又、前記測距データ制御処理部79を介して前記測距部56が駆動される。前記画像取得用発光部53より画像取得用の光が発せられ、前記小ミラー48で反射され、前記反射ミラー45へ向けられる。

【0049】

並行して、前記モータ駆動部82を介して前記水平回動モータ35、鉛直回動モータ43が駆動され、前記反射ミラー45が水平回転、鉛直回転される。該反射ミラー45を経て照射された前記測定対象物72を追尾測定する為の画像取得用の光は前記測定対象物72で反射され、前記反射ミラー45を経て前記画像受光部51へ入射する。

【0050】

前記撮像部50は、前記反射ミラー45の水平回転、鉛直回転に対応して、画像を取得する。又、前記画像データ制御処理部78は前記撮像部50から取得した画像から前記測定対象物72を判別し、画像中の位置を演算し、前記演算処理部76に入力する。該演算処理部76は前記測定対象物72の画像中の位置、及びその時の前記角度演算部81から取得した高低角、水平角から、前記測定対象物72の方向を演算確定する。

【0051】

演算し確定した該測定対象物72の方向に基づき前記水平回動モータ35、鉛直回動モータ43を駆動し、前記反射ミラー45を介して前記画像取得用発光部53から射出される測定光を前記測定対象物72に向ける。

【0052】

前記測定対象物72からの反射測定光を前記測定光検出部55が受光し、前記測距部56は該測定光検出部55からの信号を基に前記測定対象物72迄の距離を測定する。

【0053】

測定された距離は、高低角、水平角及び画像データと関連付けられ、前記記憶部77に記録される。又、前記送受信部75を介して前記操作装置67に送出される。前記表示部70には前記測定対象物72を含む周辺の画像と共に測距距離、高低角、水平角等の測距データと共に表示される。

【0054】

又、前記測定対象物72の周辺について広範囲の画像を取得する場合は、該測定対象物72を基準として所要角度の範囲で前記反射ミラー45を水平回転、鉛直回転させ、該反射ミラー45の向きを所定角度変更する毎に、前記撮像部50により画像を取得し、前記画像データ制御処理部78により画像をデータ化する。又、画像を取得した時点での水平角、高低角を前記水平角エンコーダ31、高低角エンコーダ41及び前記角度演算部81を介して検出し、検出した水平角、高低角と取得した画像データとを関連付けて前記記憶部77に記録する。

【0055】

10

20

30

40

50

而して、取得した画像データを合成することで、広範囲の画像が得られる。

【0056】

次に、前記三脚84を別の既知点に移動し、前記測量装置20の位置を変え、異なる方向から前記測定対象物72についての測量、及び該測定対象物72を基準として画像データを取得する。

【0057】

前記測定対象物72が複数ある場合も同様に、順次に画像データを取得する。

【0058】

前記測定対象物72に関して2方向からの測距データ、画像データを取得し、更に合成することで、立体画像が得られる。

10

【0059】

図5、図6は他の実施の形態を示している。尚、図中、図3で示したものと同等のものは同符号を付し、その説明を省略する。

【0060】

該他の実施の形態では、前記操作装置67の代りに汎用の操作装置85で測量装置本体21を操作する様にしたものである。この場合、前記操作装置67は前記測量装置本体21に固定的に取付けられてもよく、或は省略してもよい。

【0061】

前記操作装置85は表示部86、操作部87、記憶装置88を具備した例えば、ノート型のパソコンが用いられる。或は、更に小型のPDA等であってもよい。前記操作装置85のハードディスク等の記憶装置88に前記測量装置20を操作する為の操作ソフトウェア91を格納し、又送受信部89、例えばカード型の送受信部89をノート型のパソコンのカードスロットに挿入する。尚、前記操作ソフトウェア91は、前記測量装置20から送信されたデータを処理し、或は前記表示部86に表示する機能を有する。又前記操作ソフトウェア91は測量者の作業性を向上させる為の操作ガイダンス機能を有し、必要な操作内容を作業の流れに従って表示する。

20

【0062】

前記操作部87より前記操作ソフトウェア91を起動し、測定条件等を入力すると、前記送受信部89より指令信号が発信され、該指令信号は送受信部75に受信される。

30

【0063】

受信信号は演算処理部76に入力され、該演算処理部76は記憶部77に記録されている測定プログラムを起動する。

【0064】

測定が開始されると、先ず測量装置本体21の整準が行われ、続いて上述したと同様に測距、画像データの取得が行われる。取得された測距データ、画像データは前記送受信部75から送信され、前記送受信部89によって受信された後前記操作装置85に取込まれる。前記送受信部75、前記送受信部89間の送受信は、通信用データを共通のプロトコルで確立されたデジタル信号で行う。

【0065】

尚、操作装置として汎用の操作装置85を用いた場合、測定した測距データ、画像データを操作装置85側の前記記憶装置88に記憶する様にすれば、大量のデータを記録可能であり、更に画像合成等のデータ処理を測量作業と並行して行え作業性が向上する。

40

【0066】

【発明の効果】

以上述べた如く本発明によれば、装置本体と該装置本体に着脱可能な操作装置とを有し、前記装置本体は測定対象物に向けて測定光を照射し、前記測定対象物からの反射光に基づいて位置を測定する測量装置に於いて、前記測定光を発し距離を測定する測距部と、画像を取得する為の撮像部と、前記測定対象物に測定光を向け、前記測定対象物からの反射光を受光部に向けると共に照射方向の画像を前記撮像部に向ける回動自在の反射ミラーと、該反射ミラーの回動位置を検知する検知手段と、少なくとも前記測距部、撮像部及び反射

50

ミラーの回動位置を制御する制御部とを具備し、前記操作装置は前記撮像部の取得した画像を表示する表示部を備えたので、広範囲の連続した画像データの取得が可能であり、又、操作性、作業性に優れているという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す立断面図である。

【図2】本発明の実施の形態を示し、反射ミラーが回転された状態の立断面図である。

【図3】同前本発明の実施の形態を示す制御ブロック図である。

【図4】同前本発明の実施の形態での測量状態の説明図である。

【図5】他の実施の形態の制御ブロック図である。

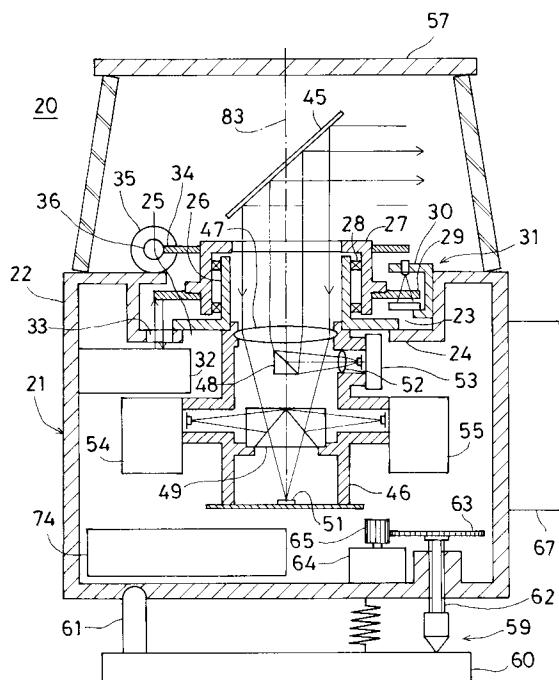
【図6】他の実施の形態での操作装置の説明図である。

【図7】従来例の一部を破断した正面図である。

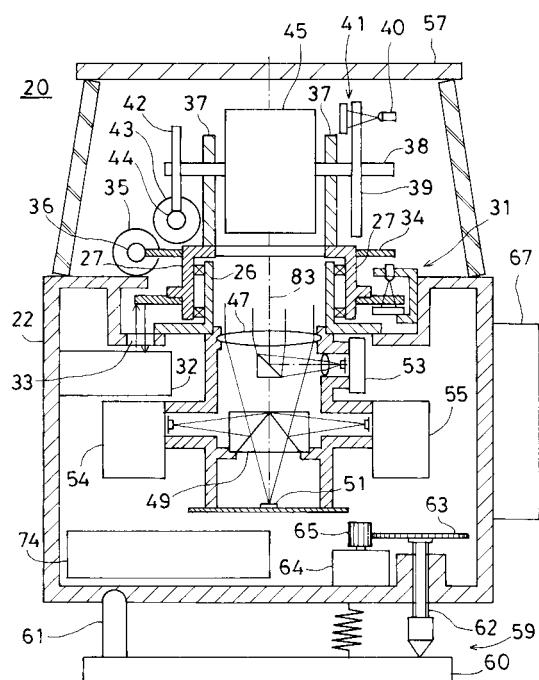
【符号の説明】

| | | |
|-----|-------------|----|
| 2 0 | 測量装置 | 10 |
| 2 1 | 測量装置本体 | |
| 3 1 | 水平角エンコーダ | |
| 3 2 | 傾斜測定部 | |
| 3 5 | 水平回動モータ | |
| 4 1 | 高低角エンコーダ | |
| 4 3 | 鉛直回動モータ | |
| 4 5 | 反射ミラー | 20 |
| 4 8 | 小ミラー | |
| 4 9 | ダイクロイックプリズム | |
| 5 1 | 画像受光部 | |
| 5 3 | 画像取得用発光部 | |
| 5 4 | 測距光発光部 | |
| 5 5 | 測距光検出部 | |
| 5 9 | 整準部 | |
| 6 7 | 操作装置 | 30 |
| 6 8 | 送受信部 | |
| 6 9 | 操作部 | |
| 7 0 | 表示部 | |
| 7 5 | 送受信部 | |
| 7 6 | 演算処理部 | |
| 8 5 | 操作装置 | |
| 8 6 | 表示部 | |
| 8 9 | 送受信部 | |

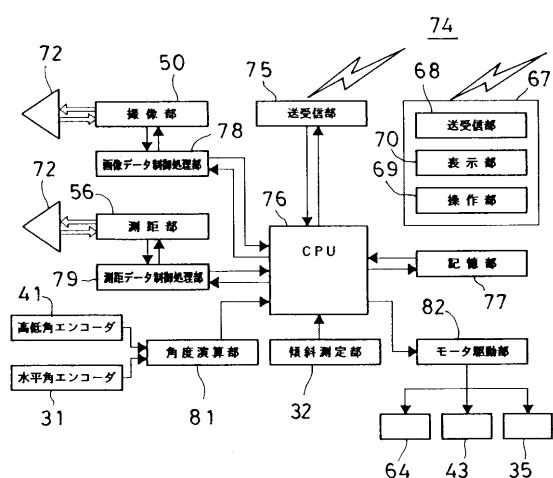
【図1】



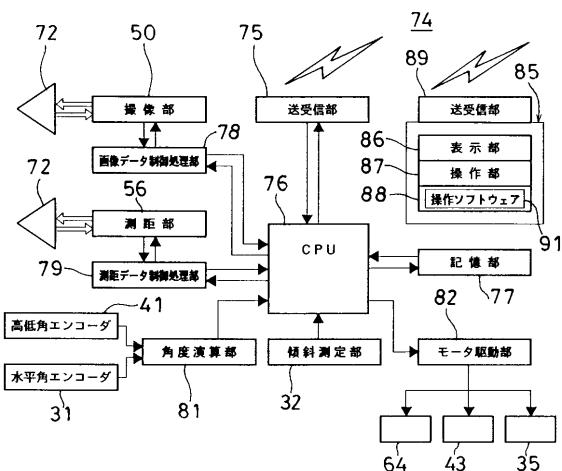
【 図 2 】



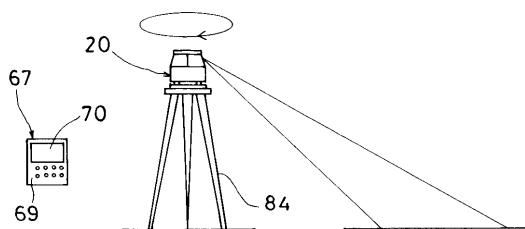
〔 3 〕



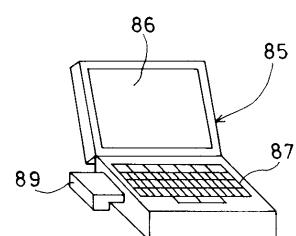
〔 図 5 〕



【 図 4 】



【 図 6 】



【図7】

