

(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2018-132913

(P2018-132913A)

(43) 公開日 平成30年8月23日(2018.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 19/00 (2011.01)	G06T 19/00 A	5B050
G01S 19/43 (2010.01)	G01S 19/43	5J062

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-25541 (P2017-25541)	(71) 出願人	000002299 清水建設株式会社 東京都中央区京橋二丁目16番1号
(22) 出願日	平成29年2月15日 (2017.2.15)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	宮瀬 文裕 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内
		(72) 発明者	西村 晋一 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内
		(72) 発明者	米山 文雄 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内

最終頁に続く

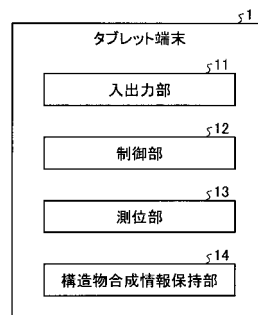
(54) 【発明の名称】 構造物可視化装置及び構造物可視化システム

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で、土木現場において構造物が完成した場合における構造物を含む景観のイメージアップを容易に行うことができる構造物可視化装置及び構造物可視化システムを提供すること。

【解決手段】構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部14と、現在位置を測位する測位部13と、測位部13で測位された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して入出力部11の表示部に表示する制御部12と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部と、

現在位置を測位する測位部と、

前記測位部で測位された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して表示部に表示する制御部と、

10

を備えたことを特徴とする構造物可視化装置。

【請求項 2】

前記構造物画像情報は、3次元の情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の構造物可視化装置。

【請求項 3】

前記複数の方向は、前記構造物からの複数の立体角で分割された領域に対応するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の構造物可視化装置。

【請求項 4】

各構造物合成情報は、前記構造物の完成に至るまでの時系列情報を含むことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の構造物可視化装置。

20

【請求項 5】

構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部と、

GNSSアンテナを介して現在位置におけるGNSS観測情報を受信するとともに、基地局の基準点におけるGNSS補正観測情報を取得して前記GNSS観測情報と前記GNSS補正観測情報とをもとに現在位置を計算する測位部が内蔵された受信機と、

ネットワークを介して前記基地局から前記GNSS補正観測情報を取得して前記受信機に出力するとともに、前記測位部で計算された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して表示部に表示する制御部を備えたタブレット端末と、

30

を備えたことを特徴とする構造物可視化システム。

【請求項 6】

前記構造物合成情報保持部は、前記ネットワークを介して前記タブレット端末に接続されることを特徴とする請求項 5 に記載の構造物可視化システム。

【請求項 7】

前記測位部は、前記ネットワークを介して前記タブレット端末に接続されることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の構造物可視化システム。

【請求項 8】

前記受信機は、携帯型であり、

前記受信機のGNSSアンテナは、ウェアラブル装置であることを特徴とする請求項 5～7 のいずれか一つに記載の構造物可視化システム。

40

【請求項 9】

前記測位部は、干渉測位方式によって現在位置を計算することを特徴とする請求項 5～8 のいずれか一つに記載の構造物可視化システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、簡易な構成で、土木現場において構造物が完成した場合における構造物を含

50

む景観のイメージアップを容易に行うことができる構造物可視化装置及び構造物可視化システムを提供することに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、土木現場での構造物完成状態のイメージアップは、注文先から要求される場合が多く、周辺住民の理解を得るためにも重要である。この場合、精密な模型や、3次元画像などによって、周辺住民に完成後の様子を伝えることが多い。

【0003】

なお、特許文献1には、電子ペットを飼育する仮想空間と現実空間との対応関係を強めるため、携帯端末の撮影手段によって作成された周囲画像の中のペット位置に、電子ペットを表すペット画像を追加した合成画像を作成し、この合成画像を携帯端末の表示手段に表示するものが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-204115号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、周辺住民が実際の土木現場に立った場合、周辺住民は、どこに、どの程度の大きさの構造物ができるのか容易に理解しにくい。すなわち、実際の土木現場では、構造物が完成した場合における構造物を含む景観のイメージアップを容易に行うことは難しい。

20

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、簡易な構成で、土木現場において構造物が完成した場合における構造物を含む景観のイメージアップを容易に行うことができる構造物可視化装置及び構造物可視化システム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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる構造物可視化装置は、構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部と、現在位置を測位する測位部と、前記測位部で測位された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して表示部に表示する制御部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0008】

また、本発明にかかる構造物可視化装置は、上記の発明において、前記構造物画像情報は、3次元の情報であることを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明にかかる構造物可視化装置は、上記の発明において、前記複数の方向は、前記構造物からの複数の立体角で分割された領域に対応するものであることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる構造物可視化装置は、上記の発明において、各構造物合成情報は、前記構造物の完成に至るまでの時系列情報を含むことを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる構造物可視化システムは、構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に

50

対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部と、GNSSアンテナを介して現在位置におけるGNSS観測情報を受信するとともに、基地局の基準点におけるGNSS補正観測情報を取得して前記GNSS観測情報と前記GNSS補正観測情報とをもとに現在位置を計算する測位部が内蔵された受信機と、ネットワークを介して前記基地局から前記GNSS補正観測情報を取得して前記受信機に出力するとともに、前記測位部で計算された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して表示部に表示する制御部を備えたタブレット端末と、を備えたことを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明にかかる構造物可視化システムは、上記の発明において、前記構造物合成情報保持部は、前記ネットワークを介して前記タブレット端末に接続されることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる構造物可視化システムは、上記の発明において、前記測位部は、前記ネットワークを介して前記タブレット端末に接続されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる構造物可視化システムは、上記の発明において、前記受信機は、携帯型であり、前記受信機のGNSSアンテナは、ウェアラブル装置であることを特徴とする。

20

【0015】

また、本発明にかかる構造物可視化システムは、上記の発明において、前記測位部は、干渉測位方式によって現在位置を計算することを特徴とする。

【発明の効果】**【0016】**

本発明によれば、構造物が配置される場所を含む景観画像情報と前記構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、前記構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持しておき、測位部で測位された現在位置と前記構造物の位置とを照合し、前記複数の構造物合成情報の中から、前記現在位置から前記構造物に対する方向に対応する構造物合成情報を選択し、前記現在位置から前記構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成情報の縮尺を調整して表示部に表示するようにしているので、簡易な構成で、土木現場において構造物が完成した場合における構造物を含む景観のイメージアップを容易に行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0017】**

【図1】図1は、本発明の実施の形態であるタブレット端末の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、構造物合成情報保持部が保持する構造物合成情報の内容を説明する説明図である。

40

【図3】図3は、制御部による構造物可視化処理手順を示すフローチャートである。

【図4】図4は、構造物がダムである場合であって、現在位置が構造物を眺めることができる見晴らし台である場合の構造物合成画像の一例を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態である構造物可視化システムの概要構成を示す模式図である。

【図6】図6は、図5に示した構造物可視化システムの構成を示すブロック図である。

【図7】図7は、図5に示した構造物可視化システムの変形例の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】**【0018】**

50

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態であるタブレット端末1の構成を示すブロック図である。タブレット端末1は、構造物可視化装置の一例である。タブレット端末1は、タッチパネルで形成される入出力部11を有する。入出力部11は、表示部としても機能する。

【0020】

タブレット端末1は、ダムなどの構造物が配置される場所を含む景観画像情報と構造物を示す構造物画像情報とを合成した構造物合成情報を、構造物に対する複数の方向に対応して予め複数作成して保持する構造物合成情報保持部14を有する。構造物合成情報(構造物合成画像)は、予め取得された景観背景情報(景観背景画像)に完成後の構造物を合成した画像であってもよいし、構造物及び構造物の周辺の3次元コンピュータグラフィック画像を、構造物に対して複数の方向からみたものであってもよい。

10

【0021】

また、タブレット端末1は、GPS機能などで現在位置を測位する測位部13を有する。また、タブレット端末1は、測位部13で測位された現在位置と構造物の位置とを照合し、複数の構造物合成画像の中から、タブレット端末1の現在位置から構造物に対する方向に対応する構造物合成画像を選択し、現在位置から構造物までの距離をもとに、選択された構造物合成画像の縮尺を調整して表示部に表示する制御部12を有する。

【0022】

図2は、構造物合成情報保持部14が保持する構造物合成画像の内容を説明する説明図である。図2に示すように、構造物合成画像D1~D3が示す構造物P1の方向は、構造物からの複数の立体角1~3で分割された領域E1~E3に対応する。図2では、3つの立体角1~3で分割された領域からそれぞれ構造物P1をみた合成画像を生成している。図2に示した構造物合成画像D1~D3は、それぞれ景観背景画像D11~D13に構造物画像D21~D23が合成されている。ここで、タブレット端末1の現在位置がP2である場合、すなわち、構造物P1の立体角2の領域E2に存在する場合、制御部12は、構造物合成画像D2を選択し、構造物P1の位置と現在位置P2との距離をもとに、構造物合成画像D2の縮尺を調整して入出力部11の表示部に表示する。

20

【0023】

ここで、図3に示したフローチャートを参照して、制御部12による構造物可視化処理手順について説明する。図3に示すように、制御部12は、まず測位部13が測位した現在位置を取得する(ステップS101)。その後、現在位置から構造物に対する方向を取得する(ステップS102)。その後、制御部12は、取得された方向をもとに、複数の構造物合成画像の中から、対応する構造物合成画像を選択する(ステップS103)。その後、制御部12は、現在位置と構造物との距離をもとに縮尺調整、すなわち倍率調整をした後、この構造物合成画像を表示部に表示し(ステップS104)、本処理を終了する。

30

【0024】

図4は、構造物P1がダムである場合であって、現在位置P2が構造物P1を眺めることができる見晴らし台である場合の構造物合成画像D30の一例を示す図である。この構造物合成画像D30には、景観背景画像D31に、ダムである構造物画像D32が合成されたものとなっている。

40

【0025】

なお、上述した構造物合成画像には、構造物の完成に至るまでの時系列情報を含めてもよい。例えば、構造物合成画像D2の構造物画像D22として、構造物P1の施工開始から完成に至るまでの時系列の複数の構造物画像をそれぞれ合成した複数の構造物合成画像からなるものとしてもよい。この場合、制御部12は、構造物P1の施工開始から完成に至るまでの時系列の構造物合成画像を、例えばスライドショー表示する。

【0026】

また、1つの構造物P1に対しては各立体角ごとに作成した構造物合成画像群として保

50

持される。この立体角は、全周であってもよいし、一部の方向に対するものであってもよい。また、構成物合成画像群は、構造物 P 1 に対する所定の仰角あるいは俯角をもって構造物の周囲あるいは周囲の一部からみた画像であってもよい。

【0027】

さらに、各構成物合成画像は、各立体角ごとに作成されるため、現在位置 P 2 の位置からみたものと方向が少しずれる場合がある。このため、作成された構成物合成画像の方向と、現在位置 P 2 と構造物 P 1 の位置との方向との方向ずれをもとに、各構成物合成画像を傾けて表示してもよいし、構造物 P 1 のみを傾けて表示してもよい。

【0028】

この実施の形態では、処理が重い 3 次元 CAD データなどを用いず、立体角で分割され、予め作成された構成物合成画像を用いているので、現場で容易かつ迅速に構造物を含む景観のイメージアップを図ることができる。

10

【0029】

ところで、上述したタブレット端末 1 は、タブレット端末 1 に内蔵される測位部 1 3 を用いて現在位置 P 2 を求めていたが、現在位置 P 2 と構造物 P 1 の位置との距離が近い場合、さらに精度の高い現在位置 P 2 を求めるようにすることが好ましい。

【0030】

図 5 は、本発明の実施の形態である構造物可視化システム 100 の概要構成を示す模式図である。また、図 6 は、図 5 に示した構造物可視化システム 100 の構成を示すブロック図である。図 5 に示すように、構造物可視化システム 100 は、干渉測位方式である R T K 測位方式を採用するため、5 つの G N S S (Global Navigation Satellite System) 衛星 S を必要とする。

20

【0031】

図 5 及び図 6 に示すように、基地局 20 及び移動局 10 はそれぞれインターネットなどのネットワーク N に接続される。基地局 20 は、各 G N S S 衛星 S から送出される信号を、G N S S アンテナ A 1 を介して受信する受信機 R 1、及び、受信機 R 1 で受信した基地局 20 の G N S S 観測情報を、ネットワーク N を介して移動局 10 側に送信する処理を行うサーバ 21 を有する。

【0032】

移動局 10 は、各 G N S S 衛星 S から送出される信号を、G N S S アンテナ A 2 を介して受信する受信機 R 2、及び、ネットワーク N 及び受信機 R 2 に接続されるタブレット端末 1 を有する。なお、タブレット端末 1 の測位部 1 3 は設けなくても良い。また、タブレット端末 1 の構成物合成情報保持部 1 4 に対応する構成物合成情報保持部 3 1 は、ネットワーク N に接続される画像サーバ 30 内で保持するようにしている。

30

【0033】

タブレット端末 1 は、ネットワーク N を介して基地局 20 の G N S S 観測情報 (G N S S 補正観測情報) を受信し、この G N S S 補正観測情報を受信機 R 2 に送出する。受信機 R 2 は、測位部 3 3 を有する。すなわち、受信機 R 2 は、受信機能と測位計算機能とを有する。測位部 3 3 は、受信機 R 2 が受信した G N S S 観測情報と、タブレット端末 1 から送られた G N S S 補正観測情報とをもとに、G N S S アンテナ A 2 の位置、すなわち、移動局 10 の位置を計算する。具体的に、R T K 測位方式では、各受信機 R 1, R 2 間の搬送波位相をもとに移動局 10 の位置を計算する。ただし、各受信機 R 1, R 2 間に存在する搬送波の波数がいくつ存在するかわからないので、存在する搬送波の波数 (整数値バイアス) を決定する必要がある。この整数値バイアスの決定は、G N S S 補正観測情報をもとに、推測を行った後、収束解を求める。この収束解は、誤差が数 cm 程度の高い精度である。

40

【0034】

受信機 R 2 は、人が携帯できる携帯型のものである。また、受信機 R 2 に接続される G N S S アンテナ A 2 は、図 5 に示すように、ヘルメットへの装着が可能である。なお、G N S S アンテナ A 2 は、ヘルメットに限らず、バッグバックやベルトなどに装着してもよ

50

い。すなわち、GNSSアンテナA2は、身体に装着することができるウェアラブル装置である。また、受信機R2とタブレット端末1との間は、無線通信接続されることが好ましい。ただし、有線接続であってもよいし、無線接続と有線接続とを混在させてもよい。

【0035】

タブレット端末1は、上述したように、測位部33で測位された現在位置と構造物の位置とを照合し、画像サーバ30にアクセスして、構造物合成情報保持部31内の複数の構造物合成画像の中から、タブレット端末1の現在位置から構造物に対する方向に対応する構造物合成画像を選択して取得し、現在位置から構造物までの距離をもとに、取得された構造物合成画像の縮尺を調整して表示部に表示する。

【0036】

なお、図7に示すように、移動局10の受信機R2内の測位部33に対応する測位部43を、ネットワークNに接続された測位サーバ40内に設けるようにしてもよい。タブレット端末1'は、図6に示したタブレット端末1と同様に、測位部13及び構造物合成情報保持部14を備えていない。図7に示した構造物可視化システム100'では、受信機R2'に測位部33を持たせないで、移動局10'が複数存在する場合に、測位部43の測位計算処理機構のメンテナンスが容易となる。測位計算処理機構がソフトウェアである場合、ソフトウェアの更新処理が容易となる。また、移動する各受信機R2'に測位部33を持たせず、固定された測位サーバ40に測位部43を持たせているので、測位部43の故障が減少する。さらに、各受信機R2'に測位部33を持たせないで、受信機R2'の小型化が可能になり、移動局10'の携帯性が向上する。

【0037】

また、測位サーバ40は、基地局20のGNSS補正観測情報及び移動局10'のGNSS観測情報をそれぞれ直接受信して移動局10'の自己位置を算出し、その結果を移動局10'側に送信するようにしているので、自己位置の計算にかかる送受信時間のタイムラグを小さくすることができる。

【符号の説明】

【0038】

1, 1' タブレット端末
 10 移動局
 11 入出力部
 12 制御部
 13, 33, 43 測位部
 14, 31 構造物合成情報保持部
 20 基地局
 21 サーバ
 30 画像サーバ
 40 測位サーバ
 100, 100' 構造物可視化システム
 A1, A2 GNSSアンテナ
 D1~D3, D30 構造物合成画像
 D11, D12, D13, D31 景観背景画像
 D21, D22, D23, D32 構造物画像
 E1~E3 領域
 N ネットワーク
 P1 構造物
 P2 現在位置
 R1, R2, R2' 受信機
 S GNSS衛星
 1~3 立体角

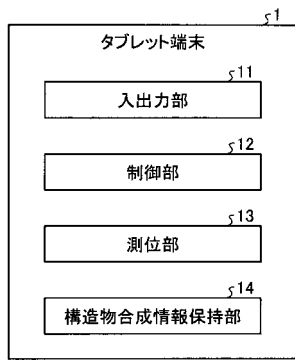
10

20

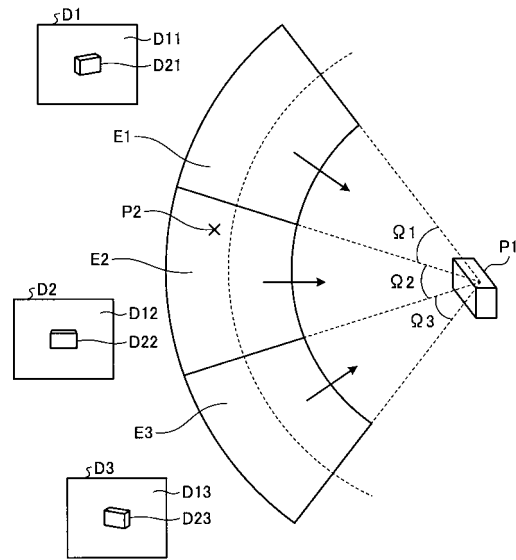
30

40

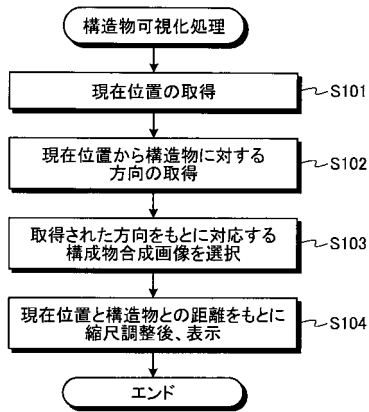
【 図 1 】



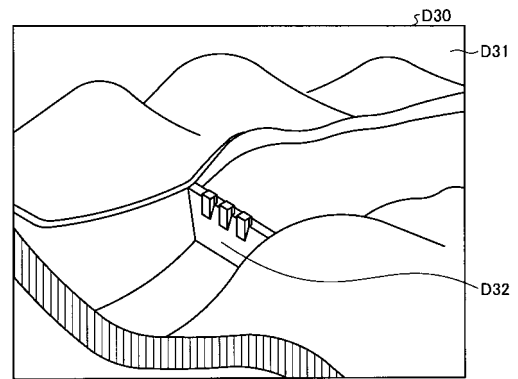
【 図 2 】



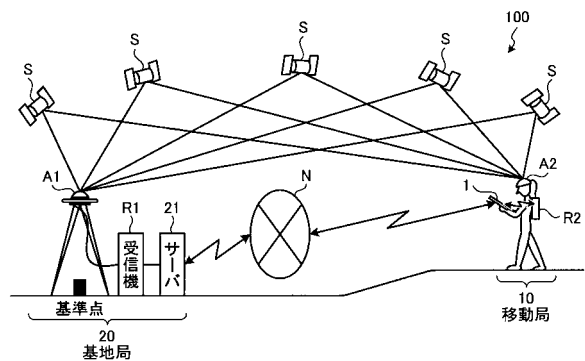
【 図 3 】



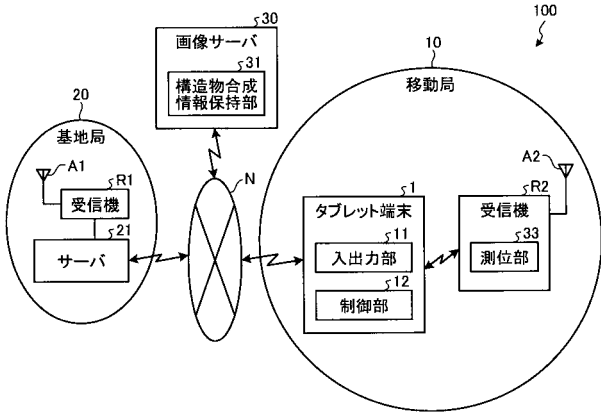
【 図 4 】



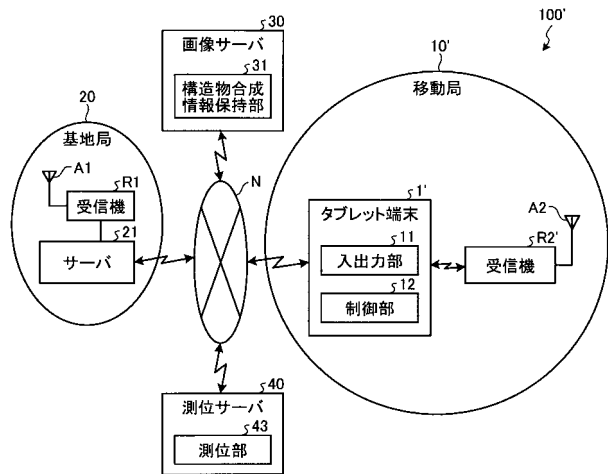
【 図 5 】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 裕司

東京都中央区京橋二丁目1番1号 清水建設株式会社内

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA08 BA09 CA07 CA08 EA07 EA13 EA19 EA28 FA02
5J062 CC07 GG02