(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3948427号
(P3948427)
(45)発行日　平成19年7月25日(2007.7.25)　(24)登録日　平成19年4月27日(2007.4.27)

(51)Int.Cl.　　F I
H04Q 7/34 (2006.01)　　H04B 7/26 106B
G01S 5/10 (2006.01)　　G01S 5/10 Z

請求項の数 8　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2003-81722(P2003-81722)
(22)出願日　平成15年3月25日(2003.3.25)
(65)公開番号　特開2004-289702(P2004-289702A)
(43)公開日　平成16年10月14日(2004.10.14)
審査請求日　平成17年6月1日(2005.6.1)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100100310
弁理士　井上　学
(72)発明者　恒原　克彦
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　荻野　敦
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　矢野　隆
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動端末の位置測定方法及びサーバ装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線信号を用いて移動端末の位置を測定する方法において、
１の基地局から無線信号を送信し、当該無線信号の該１の基地局における送信時刻と、他の基地局における受信時刻を各々特定する第一のステップと、
移動端末によって送信された信号を前記各基地局が受信し、当該受信信号の受信時刻を前記各基地局について各々特定する第二のステップと、
前記第一のステップと前記第二のステップの特定結果と、過去に実施した移動端末の位置測定の際に実施された前記第一のステップの特定結果を用いて、前記各基地局が所有している時計の間のずれ量を計算する第三のステップと、
前記第二のステップの特定結果と、前記第三のステップで得られたずれ量を用いて、前記移動端末と前記各基地局の間の信号の伝搬距離の差を求める第四のステップと、
前記第四のステップで得られた伝搬距離の差を用いて、前記移動端末の位置を算出する第五のステップを含むことを特徴とする移動端末の位置測定方法。
【請求項２】
請求項１に記載の第三のステップにおいて、過去に実施した移動端末の位置測定の際に実施された前記第一のステップの特定結果のうち、新しいものから順に予め定められた個数分を使用すること特徴とする移動端末の位置測定方法。
【請求項３】
請求項１記載の第三のステップにおいて、過去に実施した移動端末の位置測定の際に実

施された前記第一のステップの特定結果のうち、現在の時刻と、現在の時刻から予め定められた時間だけ戻った時刻の間に実施された前記第一のステップの特定結果を使用することを特徴とする移動端末の位置測定方法。

【請求項４】

請求項１記載の第三のステップにおいて、現在の時刻と、現在の時刻から予め定められた時間だけ戻った時刻の間に実施された位置計算の回数と、予め定められた値を比較して小さな方の値を選択し、過去に実施した移動端末の位置測定の際に実施された前記第一のステップの特定結果のうち、新しいものから順に前記選択された値に等しい個数の前記特定結果を使用することを特徴とする移動端末の位置計算方法。

【請求項５】

ネットワークを介して複数の基地局と接続され、前記複数の基地局と移動端末との間で送受信される信号の送受信タイミングを用いて前記移動端末の位置を計算するサーバー装置において、

前記複数の基地局のうち１の基地局から送信された無線信号についての、該１の基地局における送信時刻とその他の基地局における受信時刻についての第一の情報、および移動端末によって送信された信号の前記各基地局における受信時刻についての第二の情報を、予め定められたプロトコルに従って前記複数の基地局から受け取るネットワーク通信部と、

前記第一の情報を格納する格納部と、

前記第一の情報と前記第二の情報と、前記格納部に格納された過去の第一の情報のうち、予め定められた条件に合致する第一の情報とを用いて、前記複数の基地局間の時計のずれを算出する基地局間時計調整部と、

前記第二の情報と前記基地局間調整部で算出された時計のずれを用いて、前記複数の基地局と移動端末の間の信号の伝搬距離の差を算出する伝搬距離差算出部と、

前記伝搬距離差算出部で算出された伝搬距離の差を用いて、前記移動端末の位置を計算する位置計算部を備えることを特徴とするサーバー装置。

【請求項６】

請求項５に記載の基地局間時計調整部において、過去に実施した移動端末の位置測定の際の前記複数の基地局についての前記過去の第一の情報のうち、新しいものから順に予め定められた個数の前記過去の第一の情報を用いることを特徴とするサーバー装置。

【請求項７】

請求項５に記載の基地局間時計調整部において、過去に実施した移動端末の位置測定の際の前記複数の基地局についての前記過去の第一の情報のうち、現在の時刻と、現在の時刻から予め定められた時間だけ戻った時刻の間に実施された位置測定の際の第一の情報を用いることを特徴とするサーバー装置。

【請求項８】

請求項５に記載の基地局間時計調整部において、現在の時刻と、現在の時刻から予め定められた時間だけ戻った時刻の間に実施された位置計算の回数と、予め定められた値を比較して小さな方の値を選択し、過去に実施した移動端末の位置測定の際の前記複数の基地局についての前記過去の第一の情報のうち、新しいものから順に前記選択された値に等しい個数の前記過去の第一の情報を用いることを特徴とするサーバー装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は無線信号を用いて移動端末の現在位置を測定するための位置測定方法及び位置計算を実施するサーバ装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

無線LANシステムの信号を用いて端末の現在位置を測定する方法としては、例えばどう出願人が先に出願した特願2002-260772に開示されている方法がある。以下では特願2002-260772における端末の現在位置測定方法を説明する。

【０００３】
図５は端末の位置測定機能を備える無線LANシステムの構成の一例を示す。複数の基地局(図５では例として3つの基地局1、2、3とする)は、公衆網や移動通信網から構成されるネットワーク5を介して、サーバ6と接続されている。端末4はこれらの基地局を介して、サーバ6と情報のやり取りを行う。
【０００４】
図６は図５のシステムにおいて端末の位置を測定するための従来の方法の第一例を表す。ステップ100では、各基地局間が独自に所有する時計Ci(t)(i=1,2,3)をある一つの基地局が所有する時計に合わせるための信号処理を実施する。具体的には例えば、基地局1が第一の信号を時刻t=tN0に送信する。この際基地局1は、第一の信号を送信した時点で基地局1所有の時計が示していた値Tp1_b1=C1(tN0)を記録する。基地局2及び基地局3は上記第一の信号を受信する。この際基地局2及び基地局3は、第一の信号を受信した時点でそれぞれの基地局所有の時計が示していた値Rp1_bk=Ck(tN0)(k=2,3)を記録する。
【０００５】
ステップ101では端末位置を決定するために必要な信号処理を実施する。具体的には、移動端末4がt=tN1に第二の信号を送信する。基地局1～3は上記第二の信号を受信する。この際基地局1～3は、第二の信号を受信した時点でそれぞれの基地局所有の時計が示していた値Rp2_bk=Ck(tN0)(k=1,2,3)を記録する。
【０００６】
ステップ102では、ステップ100での信号処理結果を用いて、各基地局間の時計のずれを計算する。具体的には、t=tN1における基地局1と基地局k(k=2,3)の時計のずれEb1_bk(tN1)を数式1を用いて計算する。ここでcは光速、(Xi,Yi)(i=1,2,3)は基地局iの座標を表す。
【０００７】
【数１】

$$E_{b1_bk}(t_{N1}) = E_{b1_bk}(t_{N0})$$

ただし

$$E_{b1_bk}(t_{N0}) = \left(R_{p1_bk} - T_{p1_b1}\right) - \frac{1}{c}\sqrt{(X_k - X_1)^2 + (Y_k - Y_1)^2}$$

数１

【０００８】
ステップ103では、ステップ101での信号処理結果と、ステップ102で求めた各基地局間の時計のずれを用いて、端末から各基地局までの距離の差を求める。具体的には、端末から基地局1までの距離と、端末から基地局k(k=2,3)までの距離の差Db1_bkを数式2を用いて計算する。ここでcは光速を表す。
【０００９】
【数２】

$$D_{b1_bk} = c\left(R_{p2_bk} - R_{p2_b1} - E_{b1_bk}(t_{N1})\right)$$

数２

【００１０】
ステップ104ではステップ103で得られた距離差を用いて端末位置を計算する。具体的には数式3を(X,Y)について解くことにより、端末位置を求める。
【００１１】

【数３】

$$D_{b1_b2} = \sqrt{(X-X_2)^2+(Y-Y_2)^2} - \sqrt{(X-X_1)^2+(Y-Y_1)^2}$$

$$D_{b1_b3} = \sqrt{(X-X_3)^2+(Y-Y_3)^2} - \sqrt{(X-X_1)^2+(Y-Y_1)^2}$$

数３

【００１２】

図７は図５のシステムにおいて端末の位置を測定するための従来の方法の第二例を表す。図６に示した従来の方法の第一例と同じステップには同じ記号を付してある。ステップ100及びステップ101は前記の従来の方法の第一例と同じ処理を実施する。

【００１３】

ステップ105では、ステップ101と同様に、各基地局間が独自に所有する時計Ci(t)(i=1,2,3)をある一つの基地局が所有する時計に合わせるための信号処理を実施する。具体的には例えば、基地局1が第三の信号を時刻t=tN2に送信する。この際基地局1は、第三の信号を送信した時点で基地局1所有の時計が示していた値Tp3_b1=C1(tN2)を記録する。基地局2及び基地局3は上記第三の信号を受信する。この際基地局2及び基地局3は、第三の信号を受信した時点でそれぞれの基地局所有の時計が示していた値Rp3_bk=Ck(tN2)(k=2,3)を記録する。

【００１４】

ステップ106では、ステップ100及びステップ105での信号処理結果を用いて、各基地局間の時計のずれを計算する。具体的には、t=tN1における基地局1と基地局k(k=2,3)の時計のずれEb1_bk(tN1)を数式4を用いて計算する。ここでcは光速、(Xi,Yi)(i=1,2,3)は基地局iの座標を表す。

【００１５】

【数４】

$$E_{b1_bk}(t_{N1}) = \frac{R_{p2_bk}-R_{p3_bk}}{R_{p1_bk}-R_{p3_bk}} E_{b1_bk}(t_{N0}) + \frac{R_{p2_bk}-R_{p1_bk}}{R_{p3_bk}-R_{p1_bk}} E_{b1_bk}(t_{N2})$$

ただし

$$E_{b1_bk}(t_{N0}) = \left(R_{p1_bk}-T_{p1_b1}\right) - \frac{1}{c}\sqrt{(X_k-X_1)^2+(Y_k-Y_1)^2}$$

$$E_{b1_bk}(t_{N2}) = \left(R_{p3_bk}-T_{p3_b1}\right) - \frac{1}{c}\sqrt{(X_k-X_1)^2+(Y_k-Y_1)^2}$$

数４

【００１６】

ステップ103及びステップ104は前記の従来の方法の第一例と同じ計算を実施し、端末の位置を算出する。

【００１７】

【発明が解決しようとする課題】

無線LANシステムは基地局間非同期システムであり、各基地局が所有する時計のずれは時間とともに変動する。図５の例で、例えば基地局1が所有する時計C1(t)と基地局2が所有する時計C2(t)のずれ量Eb1_b2(t)は図８のように時間とともに変動する。これは各基地局が所有する発信器の発信周波数の誤差に起因する。数式2で示したように、端末位置を計算するためにはt=tN1における時計のずれEb1_b2(tN1)が必要となる。ところが従来の方法の第一例では、数式1に示したように、t=tN1における時計のずれEb1_b2(tN1)をt=tN0にお

ける時計のずれEb1_b2(tN0)で近似している。従って従来の方法の第一例では、数式3で計算された端末位置には、図８のEb1_b2(tN1)－Eb1_b2(tN0)に相当する誤差が含まれることになる。例えばIEEE802.11b規格に準拠した無線LANシステムの場合、基地局には25[ppm]の周波数精度が求められる。発信器の発信周波数誤差が正規分布に従うとすると、図８のEb1_b2(tN1)－Eb1_b2(tN0)は距離換算で標準偏差5[m]程度の値となる。従って従来の方法の第一例では、この値と同程度の標準偏差を持つ誤差が端末の位置検出結果に含まれることになり、端末の位置情報を用いたサービスの利便性が低下する。
また、従来の方法の第二例では、数式4で示したように、t=tN1における時計のずれを、t=tN0及びtN2における時計のずれから近似して求めている。よって従来の方法の第二例は、時計のずれの時間変動に起因する位置検出誤差を、従来の方法の第一例と比較して小さく抑えることができる。しかし、従来の方法の第二例は従来の方法の第一例と比較して、図７のステップ105が追加されたことにより、端末の位置検出に要する時間が長くなる。具体的には、従来の方法の第二例で位置検出に要する時間のほとんどが図７のステップ100、101及び105に要するものであり、これらのステップはほぼ同じ時間を要する。従って、従来の方法の第二例で位置検出に要する時間は、ステップ105を必要としない従来の方法の第一例と比較して、約1.5倍となる。このため、従来の方法の第二例では端末の位置検出に要する時間が長くなり、利用者の要求に対するレスポンスが悪くなるため、位置情報サービスの利便性が低下する。

【００１８】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明の位置計算方法では、各基地局が無線通信を実施し、当該無線通信に使用した信号の送信時刻と受信時刻を前記各基地局が各々記録する第一のステップと、移動端末によって送信された信号を前記各基地局が受信し、当該受信信号の受信時刻を前記各基地局が各々記録する第二のステップと、前記第一のステップと前記第二のステップの記録結果と、過去に実施した移動端末の位置測定の際に実施された前記第一のステップの記録結果を用いて、前記各基地局が所有している時計の間のずれ量を測定する第三のステップと、前記第二のステップの記録結果と、前記第三のステップで得られたずれ量を用いて、前記移動端末と前記各基地局の間の信号の伝搬距離の差を求める第四のステップと、前記第四のステップで得られた伝搬距離の差を用いて、前記移動端末の位置を算出する第四のステップを含む。

【００１９】

【発明の実施の形態】

本発明を適用した場合の端末の位置測定方法を図１に示す。図６に示した従来の位置測定方法と同一の処理ステップには同一の記号を付してある。ステップ100及びステップ101は前記の従来の位置計算方法の第一例と同じ処理を実施する。

【００２０】

ステップ107では、ステップ100での信号処理結果と、過去の位置測定の際に実施したステップ100での信号処理結果を用いて、各基地局間の時計のずれを計算する。図２のように端末の位置測定が連続して実施される場合を考える。なお、図２のような場合は、ある端末に対して、当該端末の位置測定を連続的に実施する必要があるサービス、例えば目的地までのナビゲーションサービス、を提供する場合に発生する。また、別な例として、無線LANのサービスエリア内に複数の端末が存在し、これらの端末が位置情報サービスを要求した場合にも、上記複数の端末それぞれの位置測定を実施する必要があるため、図２のように位置測定が連続して実施される場合が発生する。

【００２１】

以下では、今回の位置測定をN回目の位置測定、前回(1回前)の位置測定をN-1回目の位置測定、v回前の位置測定をN-v回目の位置測定のように呼び、それぞれ時刻t=tN、t=tN-1及びt=tN-vに実施されることとする。また、N-v回目の位置測定(v=0,1,...)の際に実施されたステップ100の信号処理結果を用いて、数式1で求められる時計のずれをEb0_bk_N-vとする。更に、N-v回目の位置測定のステップ100で、図５の基地局1によって送信された第一

の信号を基地局k(k=2,3)が受信した時点で記録されたそれぞれの時計の値をRp1_bk_N-v、N-v回目の位置測定のステップ101で、端末によって送信された第二の信号を基地局k(k=1,2,3)が受信した時点で記録されたそれぞれの時計の値をRp2_bk_N-vとする。

【００２２】

ステップ107における基地局間時計調整方法の第一例を以下で説明する。例えばk=0と1の場合、すなわち今回と前回の位置測定の際に実施されたステップ100の信号処理結果を用いてそれぞれ数式1で算出された時計ずれEb0_bk_N及びEb0_bk_N-1を利用する場合、数式2で必要となる時計ずれEb1_bk(k=2,3)は、数式5においてt=Rp2_bk_Nを代入することにより求めることができる。

【００２３】

【数５】

$$E_{b1_bi} = \frac{t - R_{p1_bk_N-1}}{R_{p1_bk_N} - R_{p1_bk_N-1}} E_{b1_bk_N} + \frac{t - R_{p1_bk_N}}{R_{p1_bk_N-1} - R_{p1_bk_N}} E_{b0_bk_N-1}$$

数５

【００２４】

ステップ107における基地局間時計調整方法の第二例を以下で説明する。一般にk=0、1...Lの場合、すなわち今回と過去L回分の位置測定の際に実施されたステップ100の信号処理結果を用いてそれぞれ数式1で算出された時計ずれEb0_bk_N、Eb0_bk_N-1、．．．Eb0_bk_N-Lを利用する場合、数式2で必要となる時計ずれEb1_bk(k=2,3)は、例えば数式6に示すtのL次多項式においてt=Rp2_bk_Nを代入することにより求めることができる。

【００２５】

【数６】

$$E_{b1_bk} = \sum_{v=0}^{L} \left(E_{b1\ \ bk\ \ N-v} \prod_{\substack{w=0 \\ w \neq v}}^{L} \frac{t - R_{p1_bk_N-w}}{R_{p1_bk_N-v} - R_{p1_bk_N-w}} \right)$$

数６

【００２６】

ステップ107における基地局間時計調整方法の第三例を以下で説明する。今回と過去L回分の位置測定の際に実施されたステップ100の信号処理結果を用いてそれぞれ数式1で算出された時計ずれEb0_bk_N、Eb0_bk_N-1、．．．Eb0_bk_N-Lを利用する場合、数式2で必要となる時計ずれEb1_bk(k=2,3)は、例えば数式7に示す回帰直線近似においてt=Rp2_bk_Nを代入することにより求めることができる。

【００２７】

【数７】

$$E_{b0_bk} = At + B$$

ただし

$$A = \frac{(L+1)\sum_{v=0}^{L} R_{p1_bk_N-v} E_{b1_bk_N-v} - \sum_{v=0}^{L} R_{p1_bk_N-v} \sum_{v=0}^{L} E_{b1_bk_N-v}}{(L+1)\sum_{v=0}^{L} \left(R_{p1_bk_N-v}\right)^2 - \left(\sum_{v=0}^{L} R_{p1_bk_N-v}\right)^2}$$

$$B = \frac{\sum_{v=0}^{L} E_{b1_bk_N-v} - A\sum_{v=0}^{L} R_{p1_bk_N-v}}{L+1}$$

数7

【００２８】
ステップ107における基地局間時計調整方法の上記第二例と第三例で用いられるパラメータLの値は、予め定められた値を用いれば良い。また、パラメータLの別な与え方として、図３に示すように、今回の位置測定(N回目の位置測定)が実施される時刻tNと、tNから予め定められた時間Δt0だけ遡った時刻tN-Δt0の間に実施された位置測定の回数をLとしても良い。さらに上記の2つの方法を組み合わせた方法を用いても良い。例えば、時刻tNと時刻tN-Δt0の間に実施された位置測定の回数L1と、予め定められた値L0を比較して、値の小さな方をLとしても良い。
【００２９】
また、ステップ107における基地局間時計調整方法の上記第一例、第二例及び第三例において、今回の位置測定(N回目の位置測定)と前回の位置測定(N-1回目の位置測定)の間の時間差が予め定められた時間差Δt1より大きな場合は、今回の位置測定方法として、従来の方法の第一例または第二例を用いても良い。
【００３０】
ステップ103では、ステップ101での信号処理結果と、ステップ107で求めた各基地局間の時計のずれを用いて、端末から各基地局までの距離の差を求める。具体的には、従来の方法の第一例と同様に数式2を用いて計算する。
【００３１】
ステップ104ではステップ103で得られた距離差を用いて端末位置を計算する。具体的には、従来の方法の第一例と同様に、数式3を解くことにより端末位置を求める。
【００３２】
図４は本発明の位置計算方法を実現する際のサーバ6の構成例を示す。ネットワーク通信部200は、サーバ6と基地局1～3がネットワーク5を介して予め定められたプロトコルに従って情報をやり取りするための制御を行う。ここで、サーバ6が各基地局から受け取る情報としては基地局間の時計合せ情報と端末の位置計算に必要な情報がある。基地局間の時計合せ情報としては、例えば基地局1が第一の信号を送信した時点で基地局1所有の時計が示していた値Tp1_b1、及び基地局2及び3が第一の信号を受信した時点で各基地局所有の時計が示していた値Rp1_bk(k=2,3)がある。また、端末位置の計算に必要な情報としては、例えば端末が送信した第二の信号を基地局1～3が受信した時点で各基地局所有の時計が示していた値Rp2_bk(k=1,2,3)がある。
【００３３】
時計調整履歴制御部202は上記基地局間の時計合せ情報を、履歴として時計調整履歴格納部203に格納するための制御を行う。また時計調整履歴制御部202は、今回の位置測定用の基地局間時計合せに使用する時計合せ情報の履歴の数Lを、図１のステップ107の説明で述べたパラメータLの決定方法を用いて決定する。更に時計調整履歴制御部202は、上記履歴の数Lに対応する基地局間の時計合せ情報の履歴を、時計調整履歴格納部203から読み出し

て、基地局間時計調整部201へ伝達する。

【００３４】

基地局間時計調整部201は図１のステップ107の処理を実施する。すなわち、基地局間時計調整部201は、ネットワーク通信部200を介して各基地局から受け取った情報と、時計調整履歴制御部202から入力される基地局間の時計合せ情報の履歴を用いて、数式5、数式6及び数式7に記載の方法で今回の位置測定時の各基地局間の時計のずれを求める。

【００３５】

伝搬距離差計算部204は図１のステップ103の処理を実施する。すなわち、伝搬距離差計算部は基地局間時計調整部201から入力される各基地局間の時計のずれと、ネットワーク通信部200を介して各基地局から受け取った端末の位置計算に必要な情報を用いて、数式2に記載の方法で、端末から第一の基地局までの距離と、端末から第一の基地局以外の基地局までの距離の差を計算する。

【００３６】

位置計算部205は図１のステップ104の処理を実施する。すなわち、伝搬距離差204から入力される距離差を用いて、数式3に記載の方程式を解くことにより、端末位置を算出する。

【００３７】

【発明の効果】

本発明を用いることにより、端末の位置測定の精度向上と、所要時間の短縮が可能となる。これにより、位置情報サービスの高精度化と高速化が可能となり、利便性の向上を図ることができる。

【００３８】

具体的には、基地局間の時計合せに過去の履歴を用いることにより、基地局間の時計合せの精度が向上する。このため、従来の方法の第一例の場合に発生する標準偏差5[m]程度の位置測定誤差を、標準偏差1[m]程度に低減することができる。

【００３９】

また、基地局間の時計合せに過去の履歴を用いることにより、図７に記載の従来の方法の第二例のステップ105を省略することが可能となる。ここで、従来の方法の第二例ではステップ100、101及び105が端末の位置測定に要する時間の大部分を占め、それぞれのステップはほぼ同程度の時間を要する。従って、本発明を用いることにより、従来の方法の第二例と同程度の精度の端末の位置測定を、従来の方法の第二例と比較して所要時間を33%程度削減して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の位置測定方法。

【図２】端末の位置測定の繰返しの例。

【図３】今回の位置測定に使用する履歴の選択方法の例。

【図４】本発明の位置測定方法を実施するサーバの構成。

【図５】端末の位置測定機能を備える無線LANシステムの例。

【図６】従来の位置測定方法の第一例。

【図７】従来の位置測定方法の第二例。

【図８】時刻と基地局間の時計のずれ量の関係の例。

【符号の説明】

1、2、3…基地局

4…端末

5…ネットワーク

6…サーバー

10…時刻と基地局間の時計のずれ量の関係

100、105…基地局間時計調整用信号処理ステップ

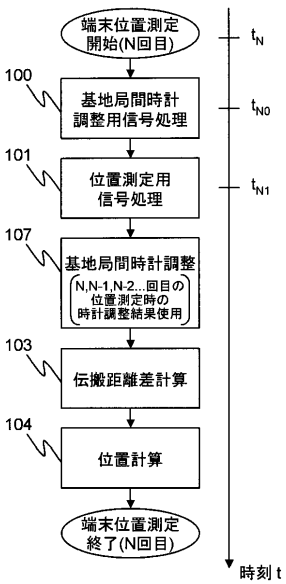
101…位置測定用信号処理ステップ

102、106…従来の基地局間時計調整ステップ

103…伝搬距離差計算ステップ
104…位置計算ステップ
107…本発明の基地局間時計調整ステップ
200…ネットワーク通信部
201…基地局間時計調整部
202…時計調整履歴制御部
203…時計調整履歴格納部
204…伝搬距離差計算部
205…位置計算部。

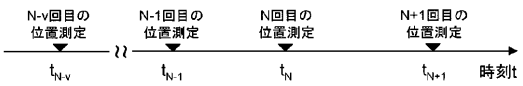
【図１】

図1



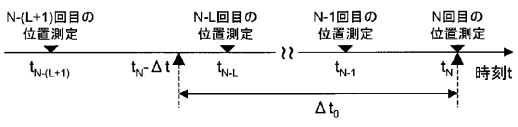
【図２】

図2



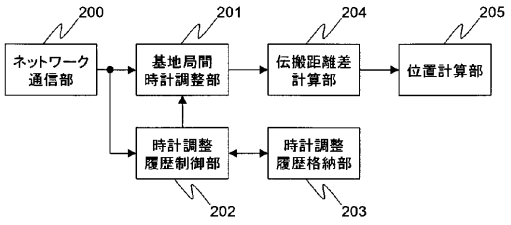
【図３】

図3



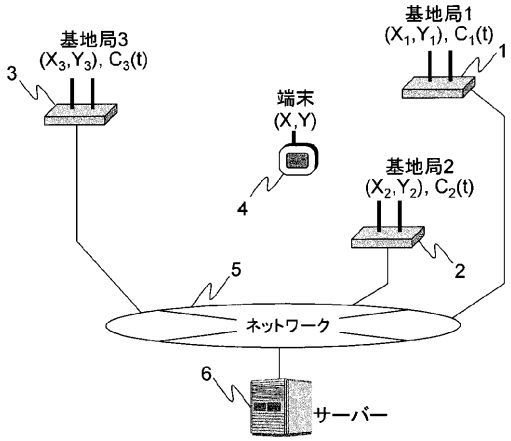
【図４】

図4



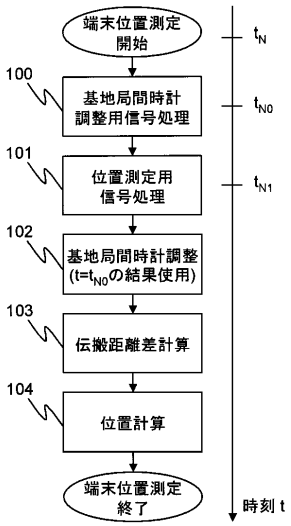
【図５】

図5



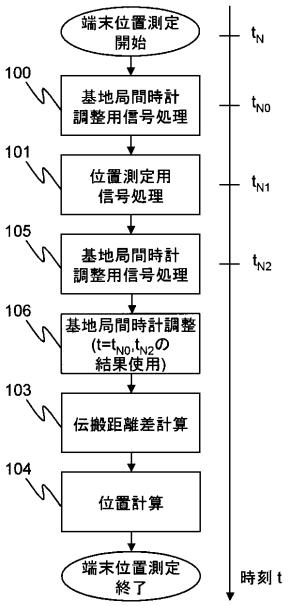
【図６】

図6



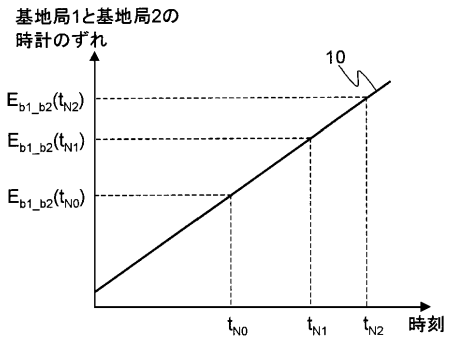
【図７】

図7



【図８】

図8



フロントページの続き

審査官　久松　和之

(56)参考文献　特開平７－１８１２４２（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１４６１１０（ＪＰ，Ａ）
特表２００３－５０６９３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０２７５３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１０１２５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 7/24 - 7/26
H04Q 7/00 - 7/38
G01S 5/00 - 5/14