

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4722732号
(P4722732)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 S 5/30 (2006.01)

G O 1 S 5/30

H O 4 N 5/91 (2006.01)

H O 4 N 5/91

Z

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225

F

G O 3 B 15/00 (2006.01)

G O 3 B 15/00

Z

G O 1 S 11/16 (2006.01)

G O 1 S 11/00

D

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-66203 (P2006-66203)
 (22) 出願日 平成18年3月10日(2006.3.10)
 (65) 公開番号 特開2007-240440 (P2007-240440A)
 (43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)
 審査請求日 平成20年6月3日(2008.6.3)

(73) 特許権者 593063161
 株式会社 N T T ファシリティーズ
 東京都港区芝浦三丁目4番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮影位置特定システム、撮影位置特定装置及び撮影位置特定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影位置特定装置と少なくとも3台の端末とを備える撮影位置特定システムであって、
 前記撮影位置特定装置は、
 撮影指示を取得する指示取得手段と、
 前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、
 前記少なくとも3台の端末の位置を予め記憶する第1の記憶手段と、
 前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも3台の端末に有線通信を利用して制御信号を送信する制御信号送信手段と、
 前記少なくとも3台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、
 前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、
 前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、
 前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と、
 前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第2の記憶手段とを有し、
 前記端末は、
 前記有線通信を利用して送信された制御信号を受信する制御信号受信手段と、
 前記制御信号を受信した場合に音波を発信する音波発信手段と、

10

20

を有することを特徴とする撮影位置特定システム。

【請求項 2】

撮影位置特定装置と少なくとも 3 台の端末とを備える撮影位置特定システムであって、
前記撮影位置特定装置は、

同期信号を前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して送信する同期信号送信手段と、

撮影指示を取得する指示取得手段と、

前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、

前記少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、

前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、

前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、

前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、

前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と

、

前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第 2 の記憶手段とを有し、

前記端末は、

前記有線通信を利用して送信された同期信号を受信する同期信号受信手段と、

前記同期信号を受信した場合に音波を発信する音波発信手段と、

を有することを特徴とする撮影位置特定システム。

【請求項 3】

前記第 1 の記憶手段は、前記少なくとも 3 台の端末の位置とそれらの端末の識別情報とを対応付けて予め記憶し、

前記音波受信手段は、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信するとともに、音波がどの端末から発信された音波であるかを前記識別情報に基づいて特定し、

前記音波発信手段は、前記制御信号又は同期信号を受信した場合に自端末の識別情報を含んだ音波を発信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮影位置特定システム。

【請求項 4】

前記撮影位置特定装置は、被写体を撮影する方位を計測する方位計測手段を更に有し、

前記第 2 の記憶手段は、前記撮影手段が撮影した情報に対応付けて、前記方位計測手段が計測した方位を更に記憶することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の撮影位置特定システム。

【請求項 5】

重力の加速度に基づいて撮影時の自撮影位置特定装置の仰角を算出する仰角計測手段を更に有し、

前記第 2 の記憶手段は、前記撮影手段が撮影した情報に対応付けて、前記仰角算出手段が算出した仰角を更に記憶することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の撮影位置特定システム。

【請求項 6】

撮影指示を取得する指示取得手段と、

前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、

少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、

前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して制御信号を送信する制御信号送信手段と、

前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、

前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、

前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、

前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と

10

20

30

40

50

、
前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第２の記憶手段と、
を有することを特徴とする撮影位置特定装置。

【請求項 ７】

同期信号を前記少なくとも３台の端末に有線通信を利用して送信する同期信号送信手段と、

撮影指示を取得する指示取得手段と、

前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、

少なくとも３台の端末の位置を予め記憶する第１の記憶手段と、

前記少なくとも３台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、

前記音波を受信した時刻と前記撮影指示を取得した時刻を取得する時刻取得手段と、

前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、

前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と

、
前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第２の記憶手段と、
を有することを特徴とする撮影位置特定装置。

【請求項 ８】

撮影位置特定装置と少なくとも３台の端末とを使用した撮影位置特定方法であって、

撮影指示を前記撮影位置特定装置により取得する指示取得過程と、

前記撮影指示を取得した場合に被写体を前記撮影位置特定装置により撮影する撮影過程と、

前記少なくとも３台の端末の位置を予め前記撮影位置特定装置により記憶する第１の記憶過程と、

前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも３台の端末に有線通信を利用して制御信号を前記撮影位置特定装置により送信する制御信号送信過程と、

前記制御信号送信過程で有線通信を利用して送信した制御信号を前記端末により受信する制御信号受信過程と、

前記制御信号を受信した場合に音波を前記端末により発信する音波発信過程と、

前記少なくとも３台の端末から発信される音波を前記撮影位置特定装置により受信する音波受信過程と、

前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を前記撮影位置特定装置により取得する時刻取得過程と、

前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を前記撮影位置特定装置により算出する距離算出過程と、

前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を前記撮影位置特定装置により算出する位置算出過程と、

前記撮影過程での撮影結果と前記位置算出過程で算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて前記撮影位置特定装置により記憶する第２の記憶過程と、

を有することを特徴とする撮影位置特定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、撮影位置特定システム、撮影位置特定装置及び撮影位置特定方法、特に、複数台の端末を利用して画像を撮影した位置を算出する撮影位置特定システム、撮影位置特定装置及び撮影位置特定方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

10

20

30

40

50

従来から、撮影した画像が、どこで撮影したものであるかを把握することができるカメラなどの撮影装置として、特許文献 1 に記載にされているものが知られている。この撮影装置は、被写体の撮影時に G P S (ジーピーエス : Global Positioning System) からその撮影装置の位置の情報を取得し、撮影した画像と撮影した位置の情報とを対応付けて記憶するようにしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 0 3 9 9 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

しかしながら、特許文献 1 に記載されている撮影装置では、G P S を利用した位置特定の精度が数 m 程度であるため、撮影時の位置を正確に特定することはできないという問題があった。また、G P S を利用して位置を特定するためには、衛星から電波を受信する必要があるため、建物内や地下では、撮影位置を特定することができないという問題があった。

10

また、電波により誤作動が生じる可能性のある精密機器が置かれている通信機械室内や、光により品質が劣化する物品（絵画や薬品など）が置かれている屋内では、電波や光などの電磁波を発信することができなかった。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、電波の使用が認められていない環境においても、画像を撮影した位置を正確に求めることができる撮影位置特定システム、撮影位置特定装置及び撮影位置特定方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、請求項 1 に記載の発明は、撮影位置特定装置と少なくとも 3 台の端末とを備える撮影位置特定システムであって、前記撮影位置特定装置は、撮影指示を取得する指示取得手段と、前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、前記少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して制御信号を送信する制御信号送信手段と、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と、前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第 2 の記憶手段とを有し、前記端末は、前記有線通信を利用して送信された制御信号を受信する制御信号受信手段と、前記制御信号を受信した場合に音波を発信する音波発信手段とを有することを特徴とする撮影位置特定システムである。

30

【 0 0 0 6 】

また、請求項 2 に記載の発明は、撮影位置特定装置と少なくとも 3 台の端末とを備える撮影位置特定システムであって、前記撮影位置特定装置は、同期信号を前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して送信する同期信号送信手段と、撮影指示を取得する指示取得手段と、前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、前記少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と、前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第 2 の記憶手段とを有し、前記端末は、前記有線通信を利用して送信された同期信号を受信する同期信号受信手段と、前記同期信号を受信した場合に音波を発信する音波

40

50

発信手段とを有することを特徴とする撮影位置特定システムである。

【 0 0 0 7 】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記第 1 の記憶手段は、前記少なくとも 3 台の端末の位置とそれらの端末の識別情報とを対応付けて予め記憶し、前記音波受信手段は、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信するとともに、音波がどの端末から発信された音波であるかを前記識別情報に基づいて特定し、前記音波発信手段は、前記制御信号又は同期信号を受信した場合に自端末の識別情報を含んだ音波を発信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮影位置特定システムである。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 4 に記載の発明は、前記撮影位置特定装置は、被写体を撮影する方位を計測する方位計測手段を更に有し、前記第 2 の記憶手段は、前記撮影手段が撮影した情報に対応付けて、前記方位計測手段が計測した方位を更に記憶することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の撮影位置特定システムである。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 5 に記載の発明は、重力の加速度に基づいて撮影時の自撮影位置特定装置の仰角を算出する仰角計測手段を更に有し、前記第 2 の記憶手段は、前記撮影手段が撮影した情報に対応付けて、前記仰角算出手段が算出した仰角を更に記憶することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の撮影位置特定システムである。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 6 に記載の発明は、撮影指示を取得する指示取得手段と、前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して制御信号を送信する制御信号送信手段と、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、前記音波を受信した時刻と前記撮影指示を取得した時刻を取得する時刻取得手段と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と、前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第 2 の記憶手段とを有することを特徴とする撮影位置特定装置である。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 7 に記載の発明は、同期信号を前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して送信する同期信号送信手段と、撮影指示を取得する指示取得手段と、前記撮影指示を取得した場合に被写体を撮影する撮影手段と、少なくとも 3 台の端末の位置を予め記憶する第 1 の記憶手段と、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を受信する音波受信手段と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を取得する時刻取得手段と、前記音波を受信した時刻と前記同期信号を送信した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出する距離算出手段と、前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出する位置算出手段と、前記撮影手段による撮影結果と前記位置算出手段が算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶する第 2 の記憶手段とを有することを特徴とする撮影位置特定装置である。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 8 に記載の発明は、撮影位置特定装置と少なくとも 3 台の端末とを使用した撮影位置特定方法であって、撮影指示を前記撮影位置特定装置により取得する指示取得過程と、前記撮影指示を取得した場合に被写体を前記撮影位置特定装置により撮影する撮影過程と、前記少なくとも 3 台の端末の位置を予め前記撮影位置特定装置により記憶する第 1 の記憶過程と、前記撮影指示を取得した場合に前記少なくとも 3 台の端末に有線通信を利用して制御信号を前記撮影位置特定装置により送信する制御信号送信過程と、前記制御信号送信過程で有線通信を利用して送信した制御信号を前記端末により受信する制御信号受信過程と、前記制御信号を受信した場合に音波を前記端末により発信する音波発信過程と、前記少なくとも 3 台の端末から発信される音波を前記撮影位置特定装置により受信

10

20

30

40

50

する音波受信過程と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を送信した時刻を前記撮影位置特定装置により取得する時刻取得過程と、前記音波を受信した時刻と前記制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を前記撮影位置特定装置により算出する距離算出過程と、前記各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を前記撮影位置特定装置により算出する位置算出過程と、前記撮影過程での撮影結果と前記位置算出過程で算出した自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて前記撮影位置特定装置により記憶する第2の記憶過程とを有することを特徴とする撮影位置特定方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明の撮影位置特定装置では、撮影指示を取得した場合に被写体を撮影し、少なくとも3台の端末の位置情報を予め記憶し、撮影指示を取得した場合に少なくとも3台の端末に有線通信を利用して制御信号を撮影位置特定装置により送信し、少なくとも3台の端末から発信される音波を受信し、音波を受信した時刻と制御信号を送信した時刻を取得し、音波を受信した時刻と制御信号を出力した時刻との差と音速とに基づいて各端末までの距離を算出し、各端末までの距離に基づいて自撮影位置特定装置の位置を算出し、撮影結果と自撮影位置特定装置の位置とを対応付けて記憶するようにした。

これにより、GPSの電波を受信できない室内においても、少なくとも3台の端末をその室内に設置した後に、利用者が撮影位置特定装置に撮影指示を与えて撮影することにより、撮影した画像とその画像を撮影した正確な位置とを対応付けて記録しておくことができる。よって、利用者は、撮影した画像を管理することが容易になり、どの画像がどこで撮影したものであるかが分からなくなることを防止することができる。

また、撮影位置特定装置から各端末に制御信号を送信する場合は有線通信を利用し、各端末から撮影位置特定装置に対しては音波を送信するようにしたので、電波や光などの電磁波の影響を強く受ける情報機器などが設置された屋内においても撮影位置特定システムを用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。撮影位置特定システムは、撮影位置特定装置10a、端末20a、20b、20cを有する。撮影位置特定装置10aは、撮影位置特定システムの管理者などが使用する機器であり、被写体60を撮影するカメラの機能を備えている。

また、端末20a～20cは、撮影位置特定システムの管理者などが、撮影位置特定装置10aにより被写体60を撮影する前に、被写体60の周囲に設置する機器である。端末20a～20cとしては、例えば、超音波などの音波を発信する超音波タグを用いることができる。

【0015】

ここでは、撮影位置特定装置10aと端末30a～30cとを、配線80a～80cにより電氣的に接続しており、相互に情報の送受信ができるようになっている。また、端末20a～20cを三脚30a～30cに取り付け、建物内の床40の所定位置に設置している。端末20a～20cのそれぞれの設置位置は、撮影位置特定システムの管理者などにより予め測定される。ここでは、端末20a、20b、20cの設置位置が、それぞれ $(x, y, z) = (x_a, y_a, z_a)$ 、 (x_b, y_b, z_b) 、 (x_c, y_c, z_c) である場合について説明する。ただし、床40の所定位置を原点 $(x, y, z) = (0, 0, 0)$ としている。

【0016】

図2は、本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10a(図1)の構成の一例を示すブロック図である。この撮影位置特定装置10aは、入力部11(指示取得手段)、撮影部12(撮影手段)、通信部13(制御信号送信手段、同期信号送信手段)、音波受信部14(音波受信手段)、時刻取得部15(時刻取得手段)、制御部16(距離算出

10

20

30

40

50

手段、位置算出手段)、記憶部17(第1の記憶手段、第2の記憶手段)、方位計測部18(方位計測手段)、仰角計測部19(仰角計測手段)を有する。

【0017】

入力部11は、撮影位置特定装置10aを操作するためのボタンなどにより構成され、撮影位置特定システムの管理者などの操作に基づいて、端末位置情報、周波数情報、撮影指示などを入力するものである。例えば、前記ボタンは、撮影位置特定装置10aに表示画面が設けられている場合には、画面に表示された部分を直接タッチして入力するものや、画面に表示された内容にカーソルを合わせるための上下左右を指定し決定するボタンや、また、数字や記号、文字、指示内容が予め決められたボタンである。

ここで、端末位置情報とは、端末20a~20cの設置位置 $(x, y, z) = (x_a, y_a, z_a), (x_b, y_b, z_b), (x_c, y_c, z_c)$ の情報である。また、周波数情報とは、端末20a~20cにそれぞれ割り当てられた音波の周波数 f_a, f_b, f_c の情報をいう。なお、この周波数 f_a, f_b, f_c は、重なったときに「うなり」が生じにくいように互いに素となる周波数を選択するものとする。

撮影部12は、被写体60(図1)を撮影し、JPE G(ジェイペグ: Joint Photographic Experts Group)などの画像情報を生成する。通信部13は、配線80a~80cを介して、端末20a~20cに対して、制御信号を送信する。

【0018】

音波受信部14は、マイクなどにより構成され、端末20a~20cから発信される音波を受信する。時刻取得部15は、例えばクロック回路等を含んで構成され、通信部13から端末20a~20cに制御信号を送信した時刻 t_0 や、現在時刻などの時刻を取得するものである。

制御部16は、例えば、1チップマイコン等からなり、前記時刻取得部15により取得した、通信部13が制御信号を送信した時刻 t_0 と、端末20a~20cから発信される音波を受信した時刻 t_a, t_b, t_c とにより、これら時刻 t_a, t_b, t_c と時刻 t_0 との差をそれぞれ求め、それらの差に音速 v_s を乗じることにより、撮影位置特定装置10aと端末20a~20cとの距離 D_a, D_b, D_c を算出する。距離 D_a, D_b, D_c は、それぞれ以下の式(1)~式(3)により表すことができる。

【0019】

$$D_a = v_s (t_a - t_0) \quad \cdots \text{式(1)}$$

$$D_b = v_s (t_b - t_0) \quad \cdots \text{式(2)}$$

$$D_c = v_s (t_c - t_0) \quad \cdots \text{式(3)}$$

【0020】

一方、記憶部17に記録されている端末20a~20cの設置位置 $(x, y, z) = (x_a, y_a, z_a), (x_b, y_b, z_b), (x_c, y_c, z_c)$ と、撮影位置特定装置10aと端末20a~20cとの距離 D_a, D_b, D_c と、撮影位置特定装置10aの位置 $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ との間には、以下の式(4)~式(6)の関係が成り立つ。

【0021】

$$D_a^2 = (x_a - x_0)^2 + (y_a - y_0)^2 + (z_a - z_0)^2 \quad \cdots \text{式(4)}$$

$$D_b^2 = (x_b - x_0)^2 + (y_b - y_0)^2 + (z_b - z_0)^2 \quad \cdots \text{式(5)}$$

$$D_c^2 = (x_c - x_0)^2 + (y_c - y_0)^2 + (z_c - z_0)^2 \quad \cdots \text{式(6)}$$

【0022】

上述した式(1)~式(6)を解くことにより、以下の式(7)、式(8)が求まる。

【0023】

$$y_0 = A x_0 + B \quad \cdots \text{式(7)}$$

$$z_0 = C x_0 + D \quad \cdots \text{式(8)}$$

【0024】

なお、式(7)、式(8)において、A、B、C、Dは、所定の係数である。式(7)及び式(8)を式(4)に代入することにより、端末20a~20cの3点からなる三角

10

20

30

40

50

形を含む平面を対称面とする鏡像関係にある2つの x_0 が得られる。

同様にして、同様の鏡像関係にある2つの y_0 、 z_0 が得られる。同様の鏡像関係にある2つの位置(x_0 , y_0 , z_0)のうち、どちらを選択するかについては、入力部11から撮影位置特定システムの管理者などが指示を与えることにより行う。なお、端末20a~20cを床に設置した場合には、同様の鏡像関係にある2つの位置(x_0 , y_0 , z_0)のうち、 z 座標が大きい方を自動的に選択するようにしてもよい。また、端末20a~20cを天井に設置した場合には、同様の鏡像関係にある2つの位置(x_0 , y_0 , z_0)のうち、 z 座標が小さい方を自動的に選択するようにしてもよい。

なお、上述した式(7)、式(8)では、 y_0 及び z_0 を x_0 の式として表す場合について説明したが、 x_0 及び z_0 を y_0 の式として表わしたり、 x_0 及び y_0 を z_0 の式として表わすことにより、撮影位置特定装置10aの位置を算出するようにしてもよい。

記憶部17は、端末位置情報(x_a , y_a , z_a)、(x_b , y_b , z_b)、(x_c , y_c , z_c)、周波数情報 f_a 、 f_b 、 f_c 、音速 v_s の情報、またこれらの位置を取得した時刻や画像を取得した時刻などを記憶する。なお、音速は、気温などの条件に応じて変化するため、本実施形態による撮影位置管理システムの管理者が入力部11から音速を入力するようにしてもよい。また、端末20aが設置されている場所に撮影位置特定装置10aを置き、その後、撮影位置特定装置10aの発光部13から発光させ、別の端末20bから発信される音波を受信することにより、発光部13が発光してから端末10bの音波を受信するまでの時間と、端末20aと端末20bとの距離とに基づいて、撮影時の環境における音速を測定するようにしてもよい。

【0025】

図3は、本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10a(図1)の記憶部17に予め記録される情報の一例を示す図である。図3に示すように、記憶部17には、端末名(端末20aなど)と対応付けられて、端末20a~20cの端末位置情報(x 座標(x_a など)、 y 座標(y_a など)、 z 座標(z_a など))と周波数情報(f_a など)とが記録される。

【0026】

図2に戻り、方位計測部18は、方位磁石などを備え、撮影位置特定装置10aに対して被写体60(図1)が存在する方位を計測する。

仰角計測部19は、重力の方向を測定する加速度センサなどを備え、その重力の方向と撮影位置特定装置10aの上下方向との関係から、撮影位置特定装置10aの仰角を計測する。例えば、撮影位置特定装置10aのレンズが、床40の方向を向いている場合には仰角-90度、地面と水平な方向を向いている場合には仰角0度、天井の方向を向いている場合には仰角90度と決定する。

【0027】

図4は、本発明の第1の実施形態による端末20a(図1)の構成の一例を示すブロック図である。なお、端末20b、20cの構成については、端末20aの構成と同様であるので、それらの詳細な説明を省略する。端末20aは、通信部21(制御信号受信手段、同期信号受信手段)、制御部22、音波発信部23(音波発信手段)を有する。

通信部21は、配線80aを介して、撮影位置特定装置10aの通信部13に接続されており、制御信号を受信する。制御部22は、撮影位置特定装置10aの通信部13から送信された制御信号を、通信部21が受信した場合に、音波発信部23から音波を発信させる。音波発信部23は、端末20aに割り当てられた周波数 f_a の音波を、撮影位置特定装置10aの周囲に発信する。

【0028】

次に、本発明の第1の実施形態による撮影位置特定システムの処理について説明する。

図5は、本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10aの処理の一例を示すフローチャートである。

始めに、撮影位置特定システムの管理者は、撮影する被写体60の周囲に端末20a~20cを設置する。そして、管理者は、端末20a~20cの三次元上の位置(x , y ,

10

20

30

40

50

z) = (x_a, y_a, z_a)、(x_b, y_b, z_b)、(x_c, y_c, z_c)を測量等により計測し、端末位置情報として入力部 11 から入力する。また、撮影位置特定装置 10 a の使用者は、端末 20 a ~ 20 c に固有の音波の周波数 f_a 、 f_b 、 f_c を周波数情報として入力部 11 から入力する。制御部 16 は、図 3 に示すように、端末名に対応付けて、端末位置情報と周波数情報とを記憶部 17 に記録する (ステップ S 101)。

【0029】

次に、制御部 16 は、入力部 11 により撮影指示が入力されたか否かについて判定する (ステップ S 102)。この撮影指示は、撮影位置特定システムの管理者が被写体を撮影する際に入力部 11 によって指示入力する。

入力部 11 から撮影指示が入力されていない場合には、ステップ S 102 で「NO」と判定し、入力部 11 に撮影指示が入力されるまで待機する。一方、入力部 11 に撮影指示が入力された場合には、ステップ S 102 で「YES」と判定し、制御部 16 は、通信部 13 から端末 20 a ~ 20 c に対して、配線 80 a ~ 80 c を介して制御信号を送信する (ステップ S 103)。制御部 16 は、通信部 13 から端末 20 a ~ 20 c に制御信号を送信した時刻である制御信号送信時刻 t_0 を、記憶部 16 に記録する。

また、制御部 16 は、撮影部 12 により被写体を撮影し (ステップ S 104)、撮影した画像及びその時の時刻を関連付けて記憶部 17 に記録する。

【0030】

一方、端末 20 a ~ 20 c の制御部 22 は、撮影位置特定装置 10 a の通信部 13 から送信された制御信号を、通信部 21 で受信した場合に、音波発信部 23 から周波数 f_a 、 f_b 、 f_c の音波をそれぞれ発信させる。

【0031】

撮影位置特定装置 10 a の音波受信部 14 は、各端末 20 a ~ 20 c の音波発信部 23 からそれぞれ発信される音波を受信する (ステップ S 105)。制御部 16 は、音波受信部 14 が各端末 20 a ~ 20 c から発信された音波を受信した時刻である音波受信時刻 t_a 、 t_b 、 t_c を、時刻取得部 15 から発信される現在時刻に基づいて特定する。また、制御部 16 は、ステップ S 101 で記憶部 17 に記憶した端末名と周波数情報との対応関係に基づいて、音波受信部 14 が受信した音波がどの端末から発信されたものであるかを特定し、記憶部 17 に記録する (ステップ S 106)。

【0032】

制御部 16 は、それぞれ端末 20 a ~ 20 c から発信された音波についての音波受信時刻 t_a 、 t_b 、 t_c と、記憶部 17 に記憶されている制御信号送信時刻 t_0 とから、上述した式 (1) ~ 式 (3) に基づいて、撮影位置特定装置 10 a と端末 20 a ~ 20 c との距離 D_a 、 D_b 、 D_c を算出する (ステップ S 107)。

また、制御部 16 は、距離 D_a 、 D_b 、 D_c を使用して、式 (4) ~ 式 (8) から、撮影位置特定装置 10 a の三次元上の位置 (x, y, z) = (x_0, y_0, z_0) を算出する (ステップ S 108)。

【0033】

そして、制御部 16 は、ステップ S 104 で被写体 60 を撮影した際に、撮影位置特定装置 10 a がどの方位を向いていたかについての方位情報を、方位計測部 18 から取得する (ステップ S 109)。また、制御部 16 は、ステップ S 104 で被写体 60 を撮影した際に、撮影位置特定装置 10 a の仰角が何度であったかについての仰角情報を、仰角計測部 19 から取得する (ステップ S 110)。

そして、制御部 16 は、ステップ S 104 で撮影した被写体 60 の画像と、撮影情報と、撮影時刻を対応付けて撮影順に記憶部 17 に記録する (ステップ S 111)。ここで、撮影情報とは、ステップ S 108 で算出した撮影位置特定装置 10 a の位置情報と、ステップ S 109 で取得した方位情報と、ステップ S 110 で求めた仰角情報とを含んでいる。

【0034】

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態による撮影位置特定装置 10 a (図 1) の記憶部 17

10

20

30

40

50

に記録される情報の一例を示す図である。図5のフローチャートによる処理を行うことにより、図6に示すような情報が記憶部17に記録される。つまり、撮影位置特定装置10aにより撮影した画像の画像名(画像p1など)に対応付けられて、撮影位置特定装置10aの三次元上の位置を示す位置情報(x座標(x_0 など)、y座標(y_0 など)、z座標(z_0 など))と、方位情報(北北東など)と、仰角情報(90度など)とが、その時の時刻と共に記憶部17に記録される。

【0035】

上述した本発明の第1の実施形態による撮影位置特定システムによれば、撮影位置特定装置10aと端末20a~20cとの間で、有線通信及び音波を利用して撮影位置を特定するようにした。よって、電波や光などの電磁波の利用が許されない通信機械室内などにおいて、画像の撮影位置を特定することが可能となり、管理者が画像を管理する負担を軽減させることができる。

また、撮影位置特定装置10aの周囲に端末20a~20cを設置し、それらの端末20a~20cの位置から撮影位置特定装置10aの位置を算出するようにしたため、GPSの電波を受信できない屋内等においても使用することができ、屋内設備を点検する際に撮影する画像を、その画像の撮影位置とともに管理することができるため、管理者等の負担を軽減させることができる。また、数mの精度でしか位置を特定できないGPSに比べて、撮影位置特定装置10aの位置をより正確に特定することができるため、同じ外観の機器が複数台設置されているような場合であっても、管理者は、どの機器を撮影したものであるかを把握することができる。

【0036】

なお、上述した第1の実施形態では、撮影した画像と撮影情報とを、記憶部17に別々に記録するようにしたが、1つのファイルとしてまとめて記録するようにしてもよい。また、撮影した画像と撮影情報とを、記憶部17に記録せずに、他の記憶媒体に記録したり、例えば無線通信により撮影位置特定システムの管理装置であるPC(ピーシー:Personal Computer)に送信するようにしてもよい。

また、上述した第1の実施形態では、撮影位置特定装置10aと端末20a~20cとの距離を算出する際に、音の伝播時間のみを考慮し電気の伝播時間については考慮していないが、これは、音の伝播時間に比べて有線通信による通信時間は無視できるほど小さいからである。

また、上述した第1の実施形態において、撮影位置特定装置10aが同一の周波数の音波を複数回受信した場合には、撮影位置特定装置10aが最初に受信した音波により位置を特定することが望ましい。これにより、端末から発信された音波であって、壁などに反射して撮影位置特定装置10aに到達した音波の影響を除去することができる。

【0037】

次に、本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定システムについて説明する。

図7は、本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。本実施形態による撮影位置特定システムが、第1の実施形態による撮影位置特定システム(図1)と同様の構成を採る部分については、同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

本実施形態では、撮影位置特定装置10bをカメラなどの撮影装置70に取り付けて使用する点において、第1の実施形態による撮影位置特定装置10aと相違する。

【0038】

図8は、本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定装置10bの構成の一例を示すブロック図である。本実施形態による撮影位置特定装置10bが、第1の実施形態による撮影位置特定装置10a(図2)と同様の構成を採る部分については、同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

第1の実施形態による撮影位置特定装置10a(図1)とは、撮影部12を有しない点と、指示検出部50(指示検出手段)を有する点において相違する。また、制御部16に

よる制御方法が異なる。

指示検出部 50 は、撮影装置 70 の使用者が、被写体 60 を撮影する際に撮影装置 70 に与える撮影指示を検出する。

なお、本実施形態の端末 20a ~ 20c の構成は、第 1 の実施形態と同様であるので、それらの詳細な説明を省略する。

【0039】

次に、本発明の第 1 の実施形態の変形例による撮影位置特定システムの処理について説明する。

図 9 は、本発明の第 1 の実施形態の変形例による撮影位置特定装置 10b の処理の一例を示すフローチャートである。なお、ステップ S201、S203 ~ S208 の処理は、第 1 の実施形態による撮影位置特定装置 10a のステップ S101、105 ~ S110 の処理（図 5）と同様であるので、その詳細な説明を省略する。

ステップ S201 は、上記第 1 の実施形態と同様に、端末名に対応付けて、端末位置情報と周波数情報とを記憶部 17 に記録する。

ステップ S202 では、撮影位置特定装置 10b が取り付けられる撮影装置 70 に、撮影指示が与えられたか否かを指示検出部 50 により検出する。

撮影指示を指示検出部 50 により検出していない場合には、ステップ S202 で「NO」と判定し、指示検出部 50 が撮影指示を検出するまで待機する。

一方、撮影指示を指示検出部 50 により検出した場合には、ステップ S202 で「YES」と判定し、制御部 16 は、指示検出部 50 が撮影指示を検出した時刻である処理開始時刻 t_0 を、記憶部 16 に記録する。そして、ステップ S203 へ進み、上記第 1 の実施形態と同様に、撮影位置特定装置 10b の位置を算出し、方位情報や仰角情報を取得する（ステップ S203 ~ ステップ S208）

【0040】

また、ステップ S209 では、制御部 16 は、撮影情報を撮影順に記憶部 17 に記録する。ここで、撮影情報とは、ステップ S206 で算出した撮影位置特定装置 10b の位置情報と、ステップ S207 で取得した方位情報と、ステップ S208 で求めた仰角情報とを含んでいる。

【0041】

上述した本発明の第 1 の実施形態の変形例による撮影位置特定システムによれば、第 1 の実施形態により得ることができる効果に加えて、撮影機能を有する通常のカメラである撮影装置 70 に、撮影位置特定装置 10b を取り付けるだけで、何番目に撮影した画像が、どの位置で撮影したものであるか、どの方位を向いて撮影したものであるか、どのような仰角で撮影したものであるかの情報を記憶部 17 に記録することができる。

よって、撮影位置特定システムの管理者は、撮影装置 70 により撮影した画像と、撮影位置特定装置 10b により記録した撮影情報とを対応付けることにより、容易に画像の管理を行うことができる。

【0042】

次に、本発明の第 2 の実施形態による撮影位置特定システムについて説明する。

図 10(a)、(b) は、本発明の第 2 の実施形態による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。図 10(a) は、撮影位置特定装置 10c により撮影する被写体 60 が存在する部屋の天井 41 の様子を示した平面図である。また、図 10(b) は、撮影位置特定装置 10c により撮影する被写体 60 が存在する部屋の様子を示した断面図である。

撮影位置特定システムは、撮影位置特定装置 10c、端末 201 ~ 224 を有する。本実施形態では、端末 201 ~ 224 は、図 10(a) に示すように、被写体 60 が存在する建物内の天井 41 に格子状（4 行 × 6 列）に設置されており、隣り合う端末同士が配線 80 により電氣的に接続されている。配線 80 は、端末 201 ~ 224 に電力を供給するとともに、撮影位置特定装置 10c と端末 201 ~ 224 との間で有線通信に利用される。

【 0 0 4 3 】

本実施形態による端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の構成は、第 1 の実施形態による端末 2 0 a (図 4) と同様であるので、それらの詳細な説明を省略する。ただし、端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の制御部 2 2 の制御方法が、第 1 の実施形態による端末 2 0 a ~ 2 0 c の制御部 2 2 の制御方法とは異なる。

また、本実施形態による撮影位置特定装置 1 0 c の構成は、第 1 の実施形態による撮影位置特定装置 1 0 a (図 2) の構成と同様であるので、その詳細な説明を省略する。ただし、撮影位置特定装置 1 0 c の制御部 1 6 の制御方法が、撮影位置特定装置 1 0 a の制御部 1 6 の制御方法とは異なるため、次に制御方法について説明する。

【 0 0 4 4 】

次に、本発明の第 2 の実施形態による撮影位置特定システムの処理について説明する。

図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態による撮影位置特定装置 1 0 c の処理の一例を示すフローチャートである。なお、ステップ S 3 0 2 ~ S 3 0 4、S 3 0 9 ~ S 3 1 2 の処理は、第 1 の実施形態による撮影位置特定装置 1 0 a のステップ S 1 0 1、S 1 0 2、S 1 0 4、S 1 0 8 ~ S 1 1 1 の処理 (図 5) と同様であるので、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

始めに、制御部 1 6 は、配線 8 0 を介して、全端末 2 0 1 ~ 2 2 4 に同期信号を送信する (ステップ S 3 0 1)。ここでは、同期信号を送信した時刻を t_0 とする。端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の制御部 2 2 は、通信部 2 1 を介して、撮影位置特定装置 1 0 c から同期信号を受信した場合に、その同期信号を受信した時刻 t_0 に音波発信部 2 3 から音波を発信させる。その後、端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の制御部 2 2 は、時刻 t_0 から所定の間隔 (例えば、1 秒) で、音波発信部 2 3 から音波を発信させる。なお、本実施形態では、端末 2 0 1 ~ 2 2 4 に、それぞれ異なる周波数を割り当てている。

そして、端末位置情報と周波数情報とを対応付けて記憶し、撮影指示が入力された場合に、被写体を撮影する (ステップ S 3 0 2 ~ S 3 0 4)。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 (a) ~ (c) は、撮影位置特定装置と端末とを同期させた状態を示すタイムチャートである。ここで、同期とは、撮影位置特定装置 1 0 c から全端末 2 0 1 ~ 2 2 4 に同期信号を送信した時刻に、全端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の音波送信部 2 3 から一斉に音波を発信することをいう。

図 1 2 (a) は、撮影位置特定装置 1 0 c の時刻取得部 1 5 が取得する時刻を示している。ここでは、撮影位置特定装置 1 0 c の制御部 1 6 は、時刻 t_1 に全端末 2 0 1 ~ 2 2 4 に対して同期信号を送信している。端末 2 0 1 ~ 2 2 4 の通信部 2 1 は、撮影位置特定装置 1 0 c から同期信号を受信することにより、時刻取得部 1 5 が取得する所定の時刻 t_1 に自端末に割り当てられた周波数の音波を音波発信部 2 3 から発信する。また、時刻 t_1 から所定の時間 t_x が経過するたびに、音波を音波発信部 2 3 から発信する。

t_3 、 t_5 、・・・に同期させて、音波発信部 2 3 から自端末に割り当てられた周波数の音波を発信する。撮影位置特定装置 1 0 c では、端末との距離に応じて、端末から音波を発信した時刻 t_1 から、所定時間 t_d だけ遅れた時刻 $t_1 + t_d$ に音波を受信する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 3 0 4 では、制御部 1 6 は、端末から音波を受信したか否かについて判定する。端末から音波を受信していない場合には、ステップ S 3 0 4 で「N O」と判定し、音波を受信するまで待機する。一方、端末から音波を受信した場合には、ステップ S 3 0 4 で「Y E S」と判定し、制御部 1 6 は、音波受信部 1 4 が端末から発信された音波を受信した時刻である音波受信時刻を、時刻取得部 1 5 から発信される現在時刻に基づいて特定する。また、制御部 1 6 は、ステップ S 1 0 1 で記憶部 1 7 に記憶した端末名と周波数情報との対応関係に基づいて、音波受信部 1 4 が受信した音波がどの端末から発信されたものであるかを特定し、記憶部 1 7 に記録する (ステップ S 3 0 6)。

ステップ S 3 0 7 では、制御部 1 6 は、3 台以上の端末から音波を受信したか否かにつ

10

20

30

40

50

いて判定する。3台以上の端末から音波を受信していない場合には、ステップS307で「NO」と判定し、3台以上の端末から音波を受信するまで、上述したステップS305、S306の処理を繰り返す。一方、3台以上の端末から音波を受信した場合には、ステップS307で「YES」と判定する。そして、音波受信部14が、それらの3台の端末から音波を受信した時刻をそれぞれ t_a 、 t_b 、 t_c に設定し、ステップS308の処理へ進む。

ステップS308では、時刻 t_a 、 t_b 、 t_c を使用して、式(1)～式(3)から、撮影位置特定装置10cと3台の端末との距離 D_a 、 D_b 、 D_c を算出する。ただし、式(1)～式(3)における時刻 t_0 として、撮影位置特定装置10cの通信部13から同期信号を送信した時刻を使用する。

10

そして、上記第1の実施形態と同様に、撮影位置特定装置10bの位置を算出し、方位情報や仰角情報を取得し、撮影した画像と対応付けて記憶部17に記憶する(ステップS309～ステップ312)。

【0048】

上述した本発明の第2の実施形態による撮影位置特定システムによれば、撮影位置特定装置10cの通信部13から端末201～224に対して、同期信号を送信することにより、端末201～224から同時刻に音波を発信するようにした。そして、端末201～224から定期的に発信される音波のうち、最も早く撮影位置特定装置10cに到達した3つの音波を用いて、撮影位置特定装置10cの三次元上の位置を算出するようにした。これにより、一度、撮影位置特定装置10cと端末201～224との同期を取る処理を行った後は、撮影位置特定装置10cと端末201～224とを接続する配線80を取り外しても、撮影位置特定装置10cの位置を算出することができる。

20

【0049】

なお、上述した第1及び第2の実施形態では、端末から発信する音波の周波数を端末ごとに変えることにより端末を識別するようにしたが、端末から発信する音波に端末の識別情報を乗せて送信することにより、各端末を識別するようにしてもよい。また、各端末から発信する音波の周波数を循環して変化させるようにしてもよい。

また、上述した第1及び第2の実施形態では、撮影位置特定装置が画像を撮影する場合について説明したが、動画を撮影する場合であっても、上述した撮影位置特定システムを適用することができる。

30

また、上述した第1及び第2の実施形態では、撮影位置特定装置10cから端末に対して配線を介して電気信号を送信することにより端末から音波を発信させるようにしたが、撮影装置特定装置10cから端末に対して光ファイバを介して光信号を送信することにより端末から音波を発信させるようにしてもよい。

また、上述した第1及び第2の実施形態では、撮影位置特定装置の通信部13から制御信号又は同期信号を受信した端末が直ちに音波を発信するものとしたが、これでは音波受信部14がほぼ同時に複数の音波を受信することになり、音波が干渉を起こす恐れがある。これを防ぐため、端末ごとに異なる遅延を持たせるようにして、距離計算時にそれを考慮するようにしてもよい。

なお、上述した第1及び第2の実施形態では、撮影部12により画像を撮影するとともに、その画像を撮影した位置を算出する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、入力部11が所定の指示を受けた場合(例えば、シャッタが半押しされた場合など)に、撮影部12による撮影を行わずに、撮影位置特定装置10aの位置を算出し、表示するようにしてもよい。

40

【0050】

なお、以上説明した実施形態において、図2、図4、図8の入力部11、撮影部12、通信部13、音波受信部14、時刻取得部15、制御部16、記憶部17、方位計測部18、仰角計測部19、通信部21、制御部22、音波発信部23、指示検出部50の機能又はこれらの機能の一部を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込

50

ませ、実行することにより撮影位置特定システムの制御を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0051】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の第1の実施形態による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。

10

【図2】本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10a（図1）の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10a（図1）の記憶部17に予め記録される情報の一例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による端末20a（図1）の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10aの処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態による撮影位置特定装置10a（図1）の記憶部17に記録される情報の一例を示す図である

20

【図7】本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。

【図8】本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定装置10bの構成の一例を示すブロック図である。

【図9】本発明の第1の実施形態の変形例による撮影位置特定装置10bの処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態による撮影位置特定システムの構成の一例を示す概略図である。

【図11】本発明の第2の実施形態による撮影位置特定装置10cの処理の一例を示すフローチャートである。

30

【図12】撮影位置特定装置と端末とを同期させた状態を示すタイムチャートである。

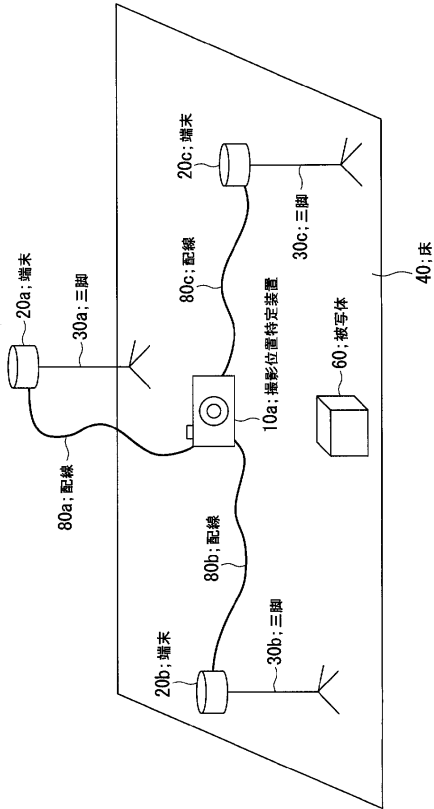
【符号の説明】

【0053】

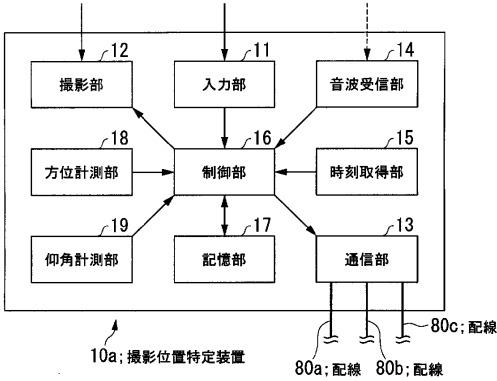
10a～10c・・・撮影位置特定装置、11・・・入力部（指示取得手段）、12・・・撮影部（撮影手段）、13・・・通信部（制御信号送信手段、同期信号送信手段）、14・・・音波受信部（音波受信手段）、15・・・時刻取得部（時刻取得手段）、16・・・制御部（距離算出手段、位置算出手段）、17・・・記憶部（第1の記憶手段、第2の記憶手段）、18・・・方位計測部（方位計測手段）、19・・・仰角計測部（仰角計測手段）、20a～20c・・・端末、21・・・通信部（制御信号受信手段、同期信号受信手段）、22・・・制御部、23・・・音波発信部（音波発信手段）、30a～30c・・・三脚、40・・・床、41・・・天井、60・・・被写体、50・・・指示検出部（指示検出手段）、70・・・撮影装置、80a～80c・・・配線、201～224・・・端末

40

【図 1】



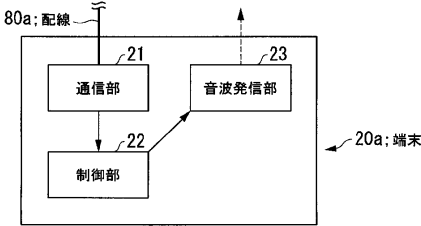
【図 2】



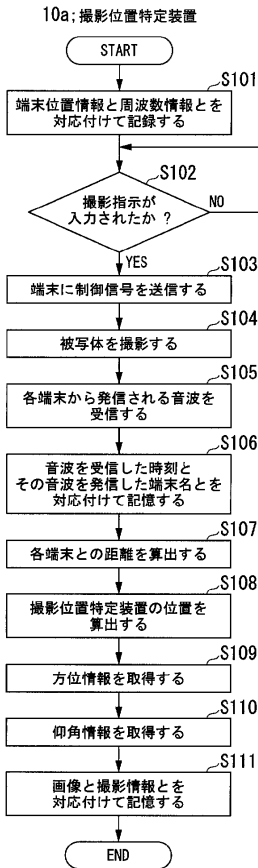
【図 3】

端末名	x座標	y座標	z座標	周波数
端末20a	xa	ya	za	fa
端末20b	xb	yb	zb	fb
端末20c	xc	yc	zc	fc

【図 4】



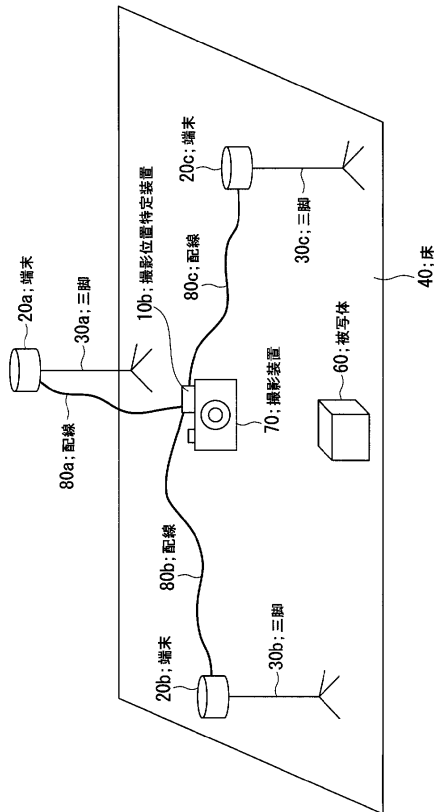
【図 5】



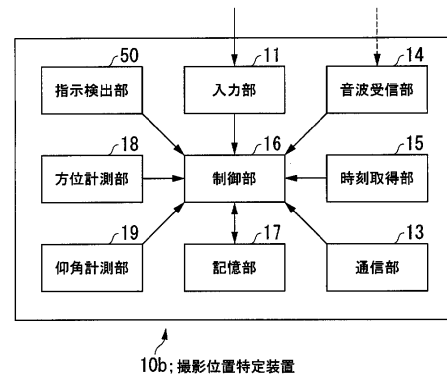
【図 6】

画像名	方位	z座標	y座標	x座標	仰角
画像p1	北北東	z0	y0	x0	90度

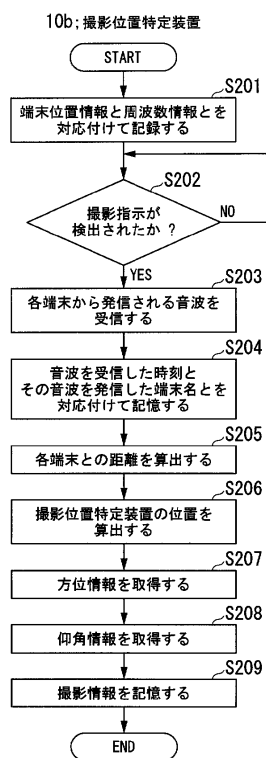
【図 7】



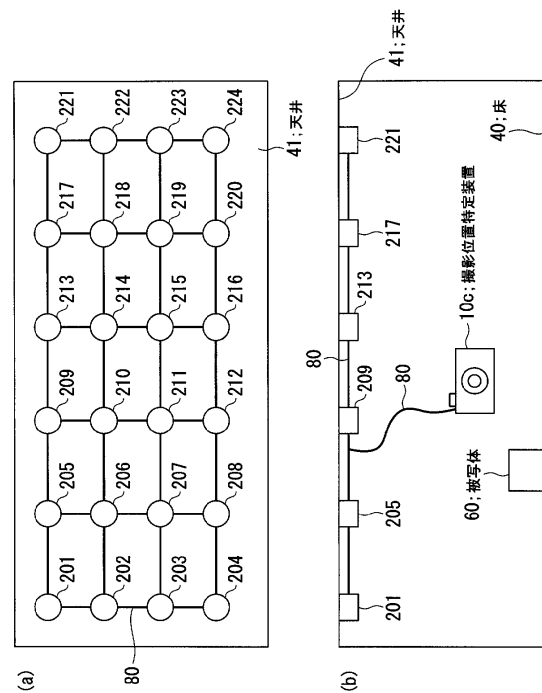
【図 8】



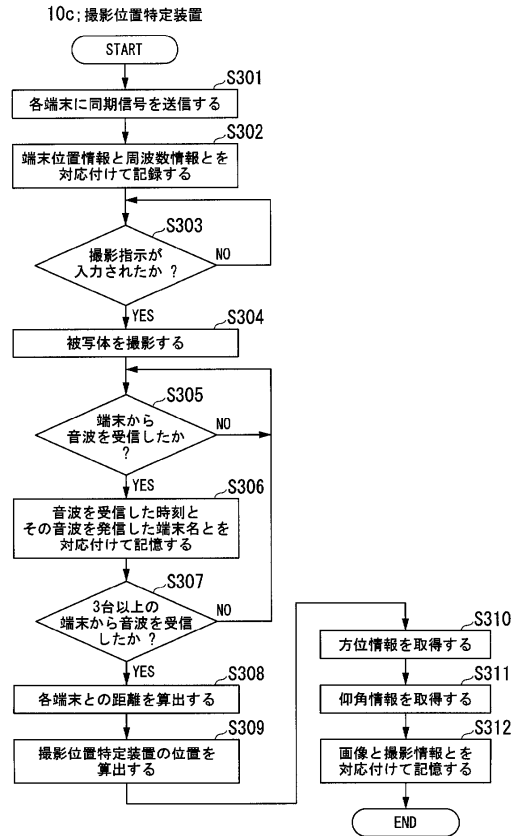
【図 9】



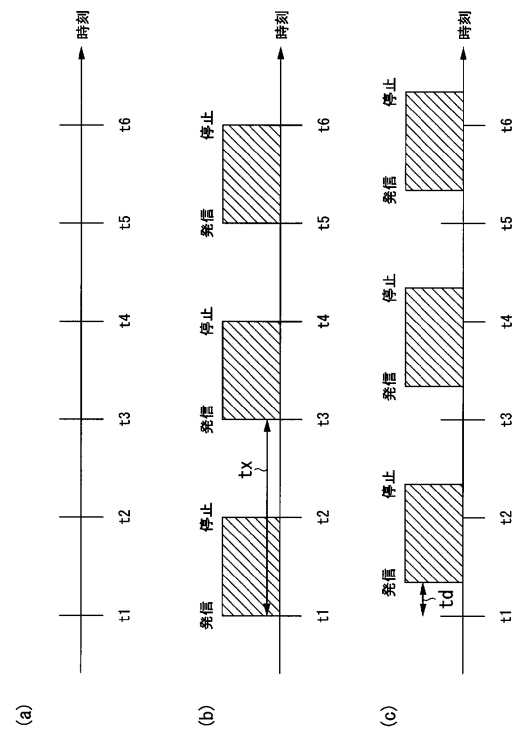
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 久保田 英之

東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内

(72)発明者 原田 倫孝

東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内

審査官 有家 秀郎

(56)参考文献 特開2007-240439(JP,A)

特開2007-240441(JP,A)

特開2007-240442(JP,A)

特開平8-184436(JP,A)

特開2004-56625(JP,A)

特開2003-23562(JP,A)

特開平1-206280(JP,A)

特開2005-283195(JP,A)

特開平5-273337(JP,A)

特開平2-102477(JP,A)

特開2001-337157(JP,A)

特開2002-296349(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 5/00 - 5/30

G01S 11/14 - 11/16

G03B 15/00 - 15/16

H04N 5/00 - 5/956