

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 4 日(04.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/192181 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 1/00 (2006.01) **G01M 7/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079081
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 28 日(28.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-115307 2013 年 5 月 31 日(31.05.2013) JP
- (71) 出願人: 富士ゼロックス株式会社(FUJI XEROX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1070052 東京都港区赤坂九丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山崎 慎也(YAMAZAKI Shinya); 〒2208668 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目 1 番 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP). 布施 透(FUSE Toru); 〒2208668 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目 1 番 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 黒田 雄一(KURODA Yuichi); 〒1600023 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 日土地西新宿ビル 7 階 Tokyo (JP).

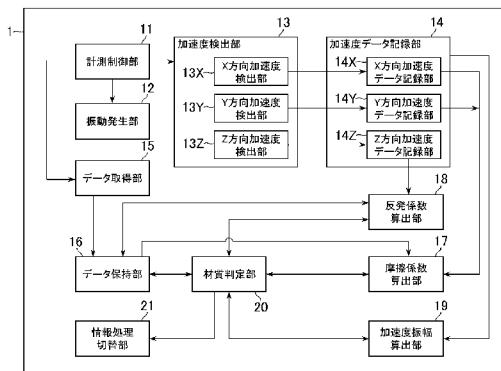
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MOBILE TERMINAL, MOBILE TERMINAL STATUS DETERMINATION SYSTEM, PROGRAM, STORAGE MEDIUM AND MOBILE TERMINAL STATUS DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 携帯端末、携帯端末状態判定システム、プログラム、記憶媒体及び携帯端末状態判定方法



- 11 Measurement control unit
- 12 Vibration generation unit
- 13 Acceleration detection unit
- 13X X-direction acceleration detection unit
- 13Y Y-direction acceleration detection unit
- 13Z Z-direction acceleration detection unit
- 14 Acceleration data recording unit
- 14X X-direction acceleration data recording unit
- 14Y Y-direction acceleration data recording unit
- 14Z Z-direction acceleration data recording unit
- 15 Data acquisition unit
- 16 Data holding unit
- 17 Friction coefficient calculation unit
- 18 Restitution coefficient calculation unit
- 19 Acceleration amplitude calculation unit
- 20 Material determination unit
- 21 Information processing switch unit

(57) Abstract: The objective of the invention is to determine the material of an object on which a mobile terminal has been laid. A mobile terminal (1) calculates a first feature amount representative of a movement characteristic in the in-plane direction when the mobile terminal is caused to vibrate with the mobile terminal being laid on a target object. The mobile terminal also calculates a second feature amount representative of a movement characteristic in the out-of-plane direction when the mobile terminal is caused to vibrate with the mobile terminal being laid on the target object. From a database having stored, for each of one or more materials, a range of the first feature amount and a range of the second feature amount with the former range being associated with the latter range, the mobile terminal finds a material on the basis of the calculated first and second feature amounts and determines the found material as the material of the target object.

(57) 要約: 携帯端末が置かれている物体の材質を特定する。携帯端末 1 は、対象物上に置かれた状態で、振動させた際の面内方向についての運動特性を表す第 1 の特徴量を算出し、振動させた際の面外方向についての運動特性を表す第 2 の特徴量を算出し、1 以上の材質ごとに、第 1 の特徴量の範囲と、第 2 の特徴量の範囲とをそれぞれ関連付けて記憶したデータベースから、算出された第 1 の特徴量と、算出された第 2 の特徴量とに基づき検索された材質を、対象物の材質として特定する。

明 細 書

発明の名称：

携帯端末、携帯端末状態判定システム、プログラム、記憶媒体及び携帯端末状態判定方法

技術分野

[0001] 本発明は、携帯端末、携帯端末状態判定システム、プログラム、記憶媒体及び携帯端末状態判定方法に関する。

背景技術

[0002] 着信等のイベント発生をユーザに知らせるための振動発生機能を備えた携帯端末がある。例えば、特許文献1に記載の発明のように、携帯端末が硬い物の上に置かれている場合には、振動の発生を停止させているものがある。このように、携帯端末が置かれている状況が判明すれば、その状況に応じた処理を実行させることが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-206856号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の目的は、携帯端末が置かれている物体の材質を特定できる携帯端末、携帯端末状態判定システム及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 請求項1に記載の発明は、携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第1の特徴量と面外方向に対する第2の特徴量を算出する算出手段と、前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づき前記対象

物の材質を特定する特定手段と、を含む携帯端末である。

[0006] 請求項 2 に記載の発明は、前記特定手段は、1 以上の材質ごとに、第 1 の特徴量の範囲と、第 2 の特徴量の範囲とをそれぞれ関連付けて記憶した記憶手段から、前記算出手段により算出された前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量とに基づき前記対象物の材質を特定する、請求項 1 に記載の携帯端末である。

[0007] 請求項 3 に記載の発明は、前記第 1 の特徴量は、前記面内方向における第 1 の方向と、第 2 の方向とのそれぞれについて前記加速度計測手段により計測される加速度の振幅を含み、前記第 2 の特徴量は、前記面外方向について前記加速度計測手段により計測される加速度の振幅を含む、請求項 1 又は 2 に記載の携帯端末である。

[0008] 請求項 4 に記載の発明は、前記携帯端末は、当該携帯端末を振動させる振動発生手段を備え、前記算出手段は、前記面内方向について前記振動発生手段により発生する力と、前記面内方向について前記加速度計測手段により計測される加速度と、前記携帯端末の質量とに基づいて前記携帯端末と前記対象物の動摩擦係数を算出し、前記第 1 の特徴量は、前記動摩擦係数を含む、請求項 1 乃至 3 に記載の携帯端末である。

[0009] 請求項 5 に記載の発明は、前記算出手段は、前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて算出される、前記携帯端末が前記対象物に衝突する前の前記面外方向の速度と、前記携帯端末が前記対象物に衝突した後の前記面外方向の速度とに基づいて、前記携帯端末と前記対象物の反発係数を算出し、前記第 2 の特徴量は、前記反発係数を含む、請求項 1 乃至 3 に記載の携帯端末である。

[0010] 請求項 6 に記載の発明は、加速度を計測する加速度計測手段を備える携帯端末と、前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前

記対象物の材質を特定する特定手段と、を含む携帯端末状態判定システムである。

[0011] 請求項 7 に記載の発明は、携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

[0012] 請求項 8 に記載の発明は、携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段としての機能をコンピュータに実行させるプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読取可能な記憶媒体である。

[0013] 請求項 9 に記載の発明は、携帯端末の加速度を計測し、前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際に計測した加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出し、前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する、ことを特徴とする携帯端末状態判定方法である。

発明の効果

[0014] 請求項 1 及び 6 ないし 9 に記載の発明によれば、携帯端末が置かれている物体の材質を特定できる。

[0015] 請求項 2 に記載の発明によれば、材質ごとに、特徴量の範囲を関連付けて、物体の材質を特定できる。

[0016] 請求項 3 に記載の発明によれば、加速度の振幅を用いて、物体の材質を特定できる。

[0017] 請求項 4 に記載の発明によれば、携帯端末が置かれている物体との動摩擦係数から、物体の材質を特定できる。

[0018] 請求項 5 に記載の発明によれば、携帯端末が置かれている物体との反発係数から、物体の材質を特定できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施形態に係る携帯端末の機能ブロック図である。

[図2]振動発生部による力のデータの一例を示す図である。

[図3]第 1 の材質特徴データテーブルの一例を示す図である。

[図4A]材質ごとの 3 軸方向のそれぞれの加速度データの一例を示す図である。

[図4B]第 2 の材質特徴データテーブルの一例を示す図である。

[図4C]第 2 の材質特徴データテーブルの他の一例を示す図である。

[図5]材質判定処理のフローチャートである。

[図6]摩擦係数算出処理のフローチャートである。

[図7]反発係数算出処理のフローチャートである。

[図8]加速度振幅算出処理のフローチャートである。

[図9]摩擦係数を算出するための物理モデルの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を実施するための実施の形態（以下、実施形態という）を、図面に従って説明する。本実施形態に係る携帯端末 1 は、振動機能（バイブレーション機能）を備え、携帯端末 1 の振動時に計測される加速度データに基づいて、携帯端末 1 が置かれた物体の材質を判定する処理を行う。

[0021] [1. 機能ブロック図の説明]

図 1 には、本実施形態に係る携帯端末 1 の機能ブロック図を示した。図 1 に示されるように、携帯端末 1 は、計測制御部 11、振動発生部 12、加速度検出部 13、加速度データ記録部 14、データ取得部 15、データ保持部

１６、摩擦係数算出部１７、反発係数算出部１８、加速度振幅算出部１９、材質判定部２０、情報処理切替部２１を備える。

[0022] 携帯端末１に備えられる上記の各部の機能は、ＣＰＵ等の制御手段、メモリ等の記憶手段、外部デバイスとデータを送受信する通信手段、振動発生器（バイブレータ）、３方向のそれぞれの加速度を検出する加速度センサ等を備えたコンピュータが、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体に格納されたプログラムを読み込み実行することで実現されるものとしてよい。なお、プログラムは光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等の情報記憶媒体によってコンピュータたる携帯端末１に供給されることとしてもよいし、インターネット等のデータ通信網を介して携帯端末１に供給されることとしてもよい。なお、携帯端末１は、携帯電話機（フィーチャーフォン、スマートフォンを含む）、タブレット端末、ノートパソコン、ＰＤＡ等としてよい。

[0023] 計測制御部１１は、計測の開始及び終了、振動発生部１２の振動の開始及び停止等を制御する。例えば、計測制御部１１は、計測を実行するタイミングが到来した場合に、計測条件（計測回数、振動時間等）を設定するとともに、設定した計測条件に従って振動発生部１２に振動の開始と停止とを実行させる。また、計測の実行タイミングは、予め定められた時間間隔ごととしてもよいし、携帯端末１において予め定められたイベントが発生したタイミングとしてもよいし、携帯端末１において他のデバイスから予め定められた信号を受信したタイミングとしてもよい。

[0024] 振動発生部１２は、例えば重りと、重りを回転させるモータを含み構成され、計測制御部１１による制御に従って携帯端末１を振動させる。振動発生部１２は、計測制御部１１により指定されたタイミング（Ｔ１）で振動を開始し、計測制御部１１により指定されたタイミング（Ｔ２（＜Ｔ１））まで振動を継続した後に振動を停止する処理を、指定された回数繰り返すこととする。

[0025] 加速度検出部１３は、例えば加速度センサを含み構成され、携帯端末１の

加速度を検出する。加速度検出部 1 3 は、X 方向加速度検出部 1 3 X、Y 方向加速度検出部 1 3 Y、Z 方向加速度検出部 1 3 Z を有し、携帯端末 1 の物体に対する設置面の面内方向と、設置面の面外方向（例えば法線方向）の 3 方向の加速度をそれぞれ検出するようになっている。なお、本実施形態においては、X、Y 方向が携帯端末 1 の設置面（ディスプレイが設けられている表面又はその裏面）の面内方向の方向に対応しており、Z 方向が設置面に対する法線方向に対応している。

[0026] 加速度データ記録部 1 4 は、計測制御部 1 1 による制御に応じて振動発生部 1 2 により発生した振動に基づいて加速度検出部 1 3 により検出される加速度データを時間に関連付けて記録する。加速度データ記録部 1 4 は、X 方向加速度データ記録部 1 4 X、Y 方向加速度データ記録部 1 4 Y、Z 方向加速度データ記録部 1 4 Z を有し、携帯端末 1 の設置面内方向（X、Y 方向）と、設置面の法線方向（Z 方向）の 3 方向の加速度データを計測時刻に関連付けてそれぞれ記録する。

[0027] データ取得部 1 5 は、携帯端末 1 の設置面の材質判定処理に利用するデータ（利用データ）を取得する。データ取得部 1 5 は、予め定められたデバイス（サーバ）から利用データをダウンロードすることとしてもよいし、利用データを格納した記憶媒体から利用データを読み出すこととしてもよい。例えば、データ取得部 1 5 は、計測開始時に、予め定められたデバイスへの通信が可能である場合には、予め定められたデバイスから最新の利用データをダウンロードし、予め定められたデバイスへの通信が不可能でない場合には、既に取得されている利用データを利用するようにしてもよい。

[0028] 例えば、データ取得部 1 5 により取得される利用データには、振動発生部 1 2 による振動による X、Y、Z 方向に発生する力の時間ごとの推移情報、材質ごとの摩擦係数、反発係数の範囲を定めたデータや、材質ごとの X、Y、Z 方向の加速度振幅の範囲を定めたデータ等が含まれる。

[0029] データ保持部 1 6 は、データ取得部 1 5 により取得された利用データを保持する。以下、データ保持部 1 6 により保持されるデータの一例を説明する

。

[0030] 図2には、データ保持部16に保持される振動発生部12による力のデータの一例を示した。図2に示される例では、横軸に時間 t ($t=0$ で振動開始)、縦軸に力(N)を表す。振動発生部12による力のデータは、携帯端末の機種ごとに予め定められていることとしてよい。

[0031] 図3には、データ保持部16に保持される第1の材質特徴データテーブルの一例を示した。図3に示される第1の材質特徴データテーブルでは、材質を識別する材質ID、材質の説明情報、材質の摩擦係数が取り得る値の範囲、材質の反発係数が取り得る値の範囲がそれぞれ関連付けて記憶される。

[0032] 図4Aには、材質ごとの3軸方向のそれぞれの加速度データの一例を示した。図4Aには材質が絨毯(A)である場合のX、Y、Z方向の加速度のデータ、材質がプラスチック(B)である場合のX、Y、Z方向の加速度のデータを示している。図4Aに示されるように、絨毯(A)には目があり、面内方向の移動のし易さに指向性があるのに対して、プラスチック(B)には、面内方向の移動のし易さには指向性がない。また、絨毯(A)はプラスチック(B)と比べて柔らかいため、Z方向の加速度がプラスチックに比べて小さくなる。このように、材質ごとに3軸の加速度データの取り得る値の組合せには差異が生じる。図4B及び図4Cには、材質ごとに3軸の加速度データの取り得る値の組合せには差異が生じる点に着目し、材質ごとに定めた加速度特徴の一例を示す。

[0033] 図4Bには、データ保持部16に保持される第2の材質特徴データテーブルの一例を示した。図4Bに示される第2の材質特徴データテーブルでは、材質を識別する材質ID、材質の説明情報、X方向の加速度振幅が取り得る値の範囲、Y方向の加速度振幅が取り得る値の範囲、Z方向の加速度振幅が取り得る値の範囲がそれぞれ関連付けて記憶される。

[0034] 図4Cには、データ保持部16に保持される第2の材質特徴データテーブルの他の一例を示した。図4Bに示される第2の材質特徴データテーブルでは、材質を識別する材質ID、材質の説明情報、XY平面における加速度振

幅が取り得る値の範囲、X Y平面における加速度のばらつき（偏差、分散）、Z方向の加速度振幅が取り得る値の範囲がそれぞれ関連付けて記憶される。

[0035] 摩擦係数算出部 17 は、携帯端末 1 の設置面内方向の携帯端末 1 の加速度データに基づいて携帯端末 1 が置かれている物体と携帯端末 1 との摩擦係数（動摩擦係数）を算出する。例えば、摩擦係数算出部 17 は、X方向加速度データ記録部 14 Xに記録されたX方向の携帯端末 1 の加速度データと、データ保持部 16 に保持された振動発生部 12 により発生するX方向の力のデータとに基づいてX方向の摩擦係数を算出し、Y方向加速度データ記録部 14 Yに記録されたY方向の携帯端末 1 の加速度データと、データ保持部 16 に保持された振動発生部 12 により発生するY方向の力のデータとに基づいてY方向の摩擦係数を算出することとしてよい。この摩擦係数の算出処理の詳細については後述する。

[0036] 反発係数算出部 18 は、携帯端末 1 の設置面の法線方向についての携帯端末 1 の加速度データに基づいて携帯端末 1 が置かれている面と携帯端末 1 との反発係数を算出する。例えば、反発係数算出部 18 は、Z方向加速度データ記録部 14 Zに記録されたZ方向の携帯端末 1 の加速度データに基づいて得られる衝突前後の設置面の法線方向の速度に基づいて、Z方向の反発係数を算出することとしてよい。この反発係数の算出処理の詳細についても後述する。

[0037] 加速度振幅算出部 19 は、加速度データ記録部 14 に記録された加速度データに基づいて、振動発生時の加速度の振幅を算出する。例えば、加速度振幅算出部 19 は、X方向加速度データ記録部 14 Xに記録されたX方向の携帯端末 1 の加速度データに基づいてX方向の加速度振幅を算出し、Y方向加速度データ記録部 14 Yに記録されたY方向の携帯端末 1 の加速度データに基づいてY方向の加速度振幅を算出し、Z方向加速度データ記録部 14 Zに記録されたZ方向の携帯端末 1 の加速度データに基づいてZ方向の加速度振幅を算出することとしてよい。また、加速度振幅算出部 19 は、X Y面内に

おける加速度の振幅、X Y面内におけるX方向の加速度、Y方向の加速度のばらつきを算出することとしてもよい。

[0038] 材質判定部20は、摩擦係数算出部17により算出された摩擦係数、反発係数算出部18により算出された反発係数、加速度振幅算出部19により算出された加速度振幅の少なくとも1つに基づいて、携帯端末1が置かれている物体の材質を判定する。

[0039] 例えば、材質判定部20は、材質の判定に摩擦係数と反発係数とを用いる場合には、第1の材質特徴データテーブルの中から、摩擦係数算出部17により算出された摩擦係数、反発係数算出部18により算出された反発係数とをそれぞれ範囲に含む材質を検索し、材質が検索された場合には、当該検索された材質を携帯端末1が置かれた物体の材質と判定することとしてよい。

[0040] また、例えば、材質判定部20は、材質の判定に3軸の加速度振幅を用いる場合には、第2の材質特徴データテーブルの中から、3軸の加速度振幅をそれぞれ範囲に含む材質を検索し、材質が検索された場合には、当該検索された材質を携帯端末1が置かれた物体の材質と判定することとしてよい。

[0041] また、例えば、材質判定部20は、材質の判定に摩擦係数及び反発係数と、3軸の加速度振幅を用いる場合には、摩擦係数及び反発係数に基づいて検索された材質のうち、3軸の加速度振幅に基づいて検索された材質が含まれる材質を携帯端末1が置かれた物体の材質と判定することとしてもよいし、摩擦係数及び反発係数に基づいて検索された材質と3軸の加速度振幅に基づいて検索された材質のうちどちらか一方に含まれる材質を携帯端末1が置かれた物体の材質と判定することとしてもよい。

[0042] 情報処理切替部21は、材質判定部20により判定された材質に応じた情報処理を実行する。例えば、情報処理切替部21は、材質判定部20により判定された材質が予め定められた材質（例えば車のダッシュボードに用いられる素材）であって、加速度データ記録部14から算出される面内方向の移動量が閾値を超えている場合に、携帯端末1に警告情報を出力させる（例えばアラート音を鳴らす等）ようにしてもよい。

[0043] [2. フローチャートの説明]

次に、本実施形態に係る携帯端末1により実行される処理の一例を図5乃至図8に示したフローチャートを参照しながら説明する。

[0044] [2-1. 材質判定処理]

図5には、携帯端末1により実行される携帯端末1の置かれている物体の材質を判定する材質判定処理のフローチャートを示した。以下、説明する材質判定処理は、携帯端末1により定期的なタイミング又は、予め定められたイベント（例えば判定の信号を受信した場合や、強い衝撃を検知した場合等）が検出された場合に実行されることとしてよい。

[0045] 図5に示されるように、携帯端末1は、機種・環境に応じた初期設定（例えば、振動パターン（データテーブル、振動時間）の設定、携帯端末1の質量 m の設定等）を実行するとともに（S101）、計測回数（ N 回）についても設定する（S102）。計測回数 N は、1以上の整数としてよい。

[0046] 携帯端末1は、変数 i を1に初期化して（S103）、振動発生部12による振動の発生を開始し（S104）、 X 、 Y 、 Z 方向の加速度データをそれぞれに対応した加速度センサにより順次計測し、時間に関連付けて記録する（S105）。

[0047] 携帯端末1は、振動開始からの経過時間が閾値 T 以上となっていない場合には（S106： N ）、振動の発生を継続するとともに、S104に戻って、3軸の加速度データを記録する。一方で、携帯端末1は、振動開始からの経過時間が閾値 T 以上となった場合には（S106： Y ）、振動を停止させる（S107）。

[0048] 携帯端末1は、振動を停止させた後に、変数 i が N に達していない場合には（S108： N ）、変数 i をインクリメント（1加算）して（S109）、予め定められた時間間隔を待機した後に、S104の処理を開始することとしてよい。また、携帯端末1は、S108で、変数 i が N に達している場合には（S108： Y ）、記録された加速度データのノイズキャンセル処理を行った後に（S110）、記録された加速度データに基づいて摩擦係数の

算出処理を実行する（S 1 1 1）。この摩擦係数の算出処理の詳細については、図 6 に示したフローチャートに基づき説明する。

[0049] [2 - 2 . 摩擦係数算出処理]

図 6 には、摩擦係数算出処理のフローチャートを示した。図 6 に示されるように、携帯端末 1 は、携帯端末 1 の質量 m を取得し（S 2 0 1）、データ保持部 1 6 から X 方向の振動による力 $F_x(t)$ のデータを取得する（S 2 0 2）。

[0050] 携帯端末 1 は、変数 i を 1 に初期化して（S 2 0 3）、 i 回目の計測データにおける X 方向の加速度 $a_x(t)$ 、力 $F_x(t)$ 、質量 m に基づいて動摩擦係数 μ_{xi} を算出する（S 2 0 4）。なお、時間 t は、振動開始時を 0 とする。ここで、動摩擦係数の算出処理は、図 9 に示した物理モデルに基づいて行うこととしてよい。

[0051] 図 9 に示した物理モデルの例では、携帯端末 1 が対象物 2 に置かれていることとし、対象物 2 の質量 M は携帯端末 1 の質量 m に比べて十分に重く、対象物 2 の質量を無限大（対象物は固定されている）と仮定する。また、携帯端末 1 に備えられた振動発生器（バイブレータ）は、携帯端末 1 の質量 m に比べて十分に軽く、振動発生部 1 2 の質量は無限小（0）と仮定する。さらに、Z 方向の運動変化は考慮せず、 $F_{cx}(t)$ は、予め定められた力で動作することとし、携帯端末 1、対象物 2、振動発生部 1 2 は互いに剛体であるとする。この場合に、X 方向に関して算出される動摩擦係数 μ は、以下の式（1）により算出される。なお、 N は垂直抗力で mg に等しい。

[0052] [数1]

$$\mu = (F_{cx}(t) - ma_x(t)) / mg \cdots (1)$$

[0053] 携帯端末 1 は、変数 i が N に達していない場合には（S 2 0 5 : N）、変数 i をインクリメント（1 加算）して（S 2 0 6）、S 2 0 4 に戻り、変数 i が N に達した場合には（S 2 0 5 : Y）、S 2 0 7 に進む。

[0054] 携帯端末 1 は、第 1 回～第 N 回の計測のそれぞれについて算出された動摩

擦係数 $\mu_{x1} \sim \mu_{xN}$ に基づいて、X方向の動摩擦係数 μ_x を算出する（S207）。例えば、携帯端末1は、 $\mu_{x1} \sim \mu_{xN}$ の平均値を μ_x として算出することとしてよい。

[0055] 次に、携帯端末1は、データ保持部16からY方向の振動による力 $F_y(t)$ のデータを取得し（S208）、変数 i を1に初期化して（S209）、 i 回目の計測データにおけるY方向の加速度 $a_y(t)$ 、力 $F_y(t)$ 、質量 m に基づいて動摩擦係数 μ_{yi} を（1）式により算出する（S210）。なお、時間 t は、振動開始時を0とする。

[0056] 携帯端末1は、変数 i が N に達していない場合には（S211 : N ）、変数 i をインクリメント（1加算）して（S212）、S210に戻り、変数 i が N に達した場合には（S211 : Y ）、S213に進む。

[0057] 携帯端末1は、計測1～ N のそれぞれについて算出された動摩擦係数 $\mu_{y1} \sim \mu_{yN}$ に基づいて、Y方向の動摩擦係数 μ_y を算出し（S213）、リターンする。例えば、携帯端末1は、 $\mu_{y1} \sim \mu_{yN}$ の平均値を μ_y として算出することとしてよい。

[0058] ここで、図5のフローチャートに戻り説明を続ける。携帯端末1は、摩擦係数の算出処理を終えると、次に、記録された加速度データに基づいて反発係数の算出処理を実行する（S112）。この反発係数の算出処理の詳細については、図7に示したフローチャートに基づいて説明する。

[0059] [2-3. 反発係数算出処理]

図7に示されるように、携帯端末1は、変数 i を1に初期化して（S301）、 i 回目の計測データにおけるZ方向の加速度 $a_z(t)$ に基づいて、携帯端末1と対象物との衝突時刻 t_1 を算出する（S302）。なお、時間 t は、振動開始時を0とし、振動開始時のZ方向の座標位置は0とする。

[0060] 携帯端末1は、 i 回目の計測データにおけるZ方向の加速度 $a_z(t)$ に基づいて、衝突時刻 t_1 の直前 t_{1A} ($t_{1A} = t_1 - \Delta t$) の速度 V を以下の式（2）により算出するとともに（S303）、衝突時刻 t_1 の直後 t_{1B} ($t_{1B} = t_1 + \Delta t$) の速度 U を以下の式（3）により算出する（S304）。そして、

携帯端末 1 は、算出された V と U とに基づいて反発係数 e_i を以下の式 (4) により算出する (S 3 0 5)。

[0061] [数2]

$$V = \int_0^{t1A} a(t) dt \cdot \cdot \cdot (2)$$

[0062] [数3]

$$U = \int_0^{t1B} a(t) dt \cdot \cdot \cdot (3)$$

[0063] [数4]

$$e_i = \sqrt{\frac{U}{V}} \cdot \cdot \cdot (4)$$

[0064] 携帯端末 1 は、変数 i が N に達していない場合には (S 3 0 6 : N)、変数 i をインクリメント (1 加算) して (S 3 0 7)、S 3 0 2 に戻り、変数 i が N に達した場合には (S 3 0 6 : Y)、S 3 0 8 に進む。

[0065] 携帯端末 1 は、計測 1 ~ N のそれぞれについて算出された反発係数 $e_1 \sim e_N$ に基づいて、反発係数 e を算出し (S 3 0 8)、リターンする。例えば、携帯端末 1 は、 $e_1 \sim e_N$ の平均値を e として算出することとしてよい。

[0066] 次に、図 5 のフローチャートに戻り説明を続ける。携帯端末 1 は、反発係数の算出処理を終えると、次に、記録された加速度データに基づいて加速度振幅の算出処理を実行する (S 1 1 3)。この加速度振幅の算出処理の詳細については、図 8 に示したフローチャートに基づき説明する。

[0067] [2 - 4. 加速度振幅算出処理]

図 8 に示されるように、携帯端末 1 は、変数 i を 1 に初期化して (S 4 0 1)、 i 回目の計測データにおける X 方向の加速度振幅 A_{xi} を算出し (S 4

02)、 i 回目の計測データにおけるY方向の加速度振幅 A_{y_i} を算出し(S403)、 i 回目の計測データにおけるZ方向の加速度振幅 A_{z_i} を算出する(S404)。なお、加速度振幅は、周期的に現れる加速度の最大値と最小値との差としてよい。

[0068] 携帯端末1は、変数 i が N に達していない場合には(S405:N)、変数 i をインクリメント(1加算)して(S406)、S402に戻り、変数 i が N に達した場合には(S405:Y)、S407に進む。

[0069] 携帯端末1は、第1回～第 N 回の計測のそれぞれについて算出されたX方向の加速度振幅 $A_{x_1} \sim A_{x_N}$ に基づいて、X方向の加速度振幅 A_x を算出し(S407)、計測1～ N のそれぞれについて算出されたY方向の加速度振幅 $A_{y_1} \sim A_{y_N}$ に基づいて、Y方向の加速度振幅 A_y を算出し(S408)、第1回～第 N 回の計測のそれぞれについて算出されたZ方向の加速度振幅 $A_{z_1} \sim A_{z_N}$ に基づいて、Z方向の加速度振幅 A_z を算出し(S409)、リターンする。例えば、携帯端末1は、 $A_{x_1} \sim A_{x_N}$ の平均値を A_x 、 $A_{y_1} \sim A_{y_N}$ の平均値を A_y 、 $A_{z_1} \sim A_{z_N}$ の平均値を A_z として算出することとしてよい。

[0070] ここで、図5のフローチャートに戻り説明を続ける。携帯端末1は、加速度振幅の算出処理を終えると、算出された摩擦係数、反発係数、加速度振幅の少なくとも1つに基づいて、携帯端末1が置かれている対象物の材質を判定する(S114)。以下、材質の判定処理の具体例について説明する。

[0071] 携帯端末1は、摩擦係数と反発係数を用いて材質を判定する場合には、第1の材質特徴データテーブルの中から、S111で算出された摩擦係数、S112で算出された反発係数をそれぞれ範囲に含む材質の識別情報(材質ID)を検索する。ここで、携帯端末1は、S111で算出された摩擦係数、S112で算出された反発係数をそれぞれ範囲に含む材質の識別情報(材質ID)が検索されなかった場合には、エラーを返すか、S113で算出された3軸の加速度振幅を用いて材質を判定することとしてよい。

[0072] ここで、携帯端末1は、3軸の加速度振幅を用いて材質を判定する場合には、第2の材質特徴データテーブルの中から、S113で算出された3軸の

加速度振幅（ X 、 Y 、 Z 方向のそれぞれの加速度振幅）をそれぞれ範囲に含む材質の識別情報（材質ID）を検索する。ここで、携帯端末1は、 XY 平面内の加速度振幅の大きさと、 X 、 Y 方向のそれぞれの加速度の変動量（偏差）の範囲を第2の材質特徴データテーブルに保持しておく場合には、 X 方向の加速度振幅と、 Y 方向の加速度振幅とに基づいて XY 平面内の加速度振幅の大きさ A_{xy} を算出するとともに、第1～第 N 回の計測における X 方向の加速度振幅と Y 方向の加速度振幅の取る値に基づくばらつきの尺度を示す偏差 σ を算出し、 A_{xy} 、偏差 σ 、 Z 方向の加速度振幅 A_z を範囲として含む材質の識別情報（材質ID）を検索することとしてよい。ここで、携帯端末1は、S113で算出された加速度振幅に対応した材質の識別情報（材質ID）が検索されなかった場合には、エラーを返すこととしてよい。

[0073] また、携帯端末1は、摩擦係数と反発係数を用いて判定した材質IDのうち、加速度振幅を用いて判定した材質IDに含まれる材質IDを、携帯端末1が置かれた面の材質IDとして判定することとしてもよい。

[0074] 携帯端末1は、S114で判定された材質に応じた情報処理を実行することとしてよい（S115）。例えば、携帯端末1は、S114で判定された材質に応じてバイブレーションの強度を変えるようにしてもよいし、S114で判定された材質が、自動車のダッシュボードである場合には、携帯端末1にアラート音を出力させることとしてもよいし、S114で判定された材質が、絨毯である場合には、携帯端末1の着信時の動作をバイブレーションから効果音に切り替えるようにしてもよい。また、携帯端末1の置かれた場所を検索する要求を受け付けた場合に、材質の判定処理を実行し、判定された材質の情報を音声出力するようにすれば、ユーザが携帯端末1を見つけやすくなる。

[0075] 以上説明した本実施形態に係る携帯端末1は、自らが置かれた物体の材質を判定し、判定された材質に応じた処理を実行できる。

[0076] また、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態では、携帯端末1が算出した摩擦係数、反発計数、加速度振幅の

情報に基づいて材質の判定処理を実行しているが、算出した摩擦係数、反発計数、加速度振幅の情報をサーバに送信し、サーバが送信された摩擦係数、反発計数、加速度振幅の情報に基づいて対応する材質を判定して、その結果を携帯端末1に送信するようにしてもよい。また、携帯端末1が記録した加速度のデータをサーバに送信して、サーバにおいて摩擦係数、反発計数、加速度振幅の情報を算出するようにしてもよい。

符号の説明

[0077] 1 携帯端末、2 対象物、11 計測制御部、12 振動発生部、13 加速度検出部、13X X方向加速度検出部、13Y Y方向加速度検出部、13Z Z方向加速度検出部、14 加速度データ記録部、14X X方向加速度データ記録部、14Y Y方向加速度データ記録部、14Z Z方向加速度データ記録部、15 データ取得部、16 データ保持部、17 摩擦係数算出部、18 反発係数算出部、19 加速度振幅算出部、20 材質判定部、21 情報処理切替部。

請求の範囲

- [請求項1] 携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、
前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第1の特徴量と面外方向に対する第2の特徴量を算出する算出手段と、
前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段と、を含む携帯端末。
- [請求項2] 前記特定手段は、1以上の材質ごとに、第1の特徴量の範囲と、第2の特徴量の範囲とをそれぞれ関連付けて記憶した記憶手段から、前記算出手段により算出された前記第1の特徴量と前記第2の特徴量とに基づき前記対象物の材質を特定する、
請求項1に記載の携帯端末。
- [請求項3] 前記第1の特徴量は、前記面内方向における第1の方向と、第2の方向とのそれぞれについて前記加速度計測手段により計測される加速度の振幅を含み、
前記第2の特徴量は、前記面外方向について前記加速度計測手段により計測される加速度の振幅を含む、
請求項1又は2に記載の携帯端末。
- [請求項4] 前記携帯端末は、当該携帯端末を振動させる振動発生手段を備え、
前記算出手段は、前記面内方向について前記振動発生手段により発生する力と、前記面内方向について前記加速度計測手段により計測される加速度と、前記携帯端末の質量とに基づいて前記携帯端末と前記対象物の動摩擦係数を算出し、
前記第1の特徴量は、前記動摩擦係数を含む、
請求項1乃至3に記載の携帯端末。
- [請求項5] 前記算出手段は、前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて算出される、前記携帯端末が前記対象物に衝突する前の前記面

外方向の速度と、前記携帯端末が前記対象物に衝突した後の前記面外方向の速度とに基づいて、前記携帯端末と前記対象物の反発係数を算出し、

前記第 2 の特徴量は、前記反発係数を含む、
請求項 1 乃至 3 に記載の携帯端末。

[請求項 6]

加速度を計測する加速度計測手段を備える携帯端末と、
前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、

前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段と、を含む携帯端末状態判定システム。

[請求項 7]

携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、
前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、

前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[請求項 8]

携帯端末の加速度を計測する加速度計測手段と、
前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際の前記加速度計測手段により計測される加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第 1 の特徴量と面外方向に対する第 2 の特徴量を算出する算出手段と、

前記第 1 の特徴量と前記第 2 の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する特定手段

としての機能をコンピュータに実行させるプログラムを格納したこ

とを特徴とするコンピュータが読取可能な記憶媒体。

[請求項9]

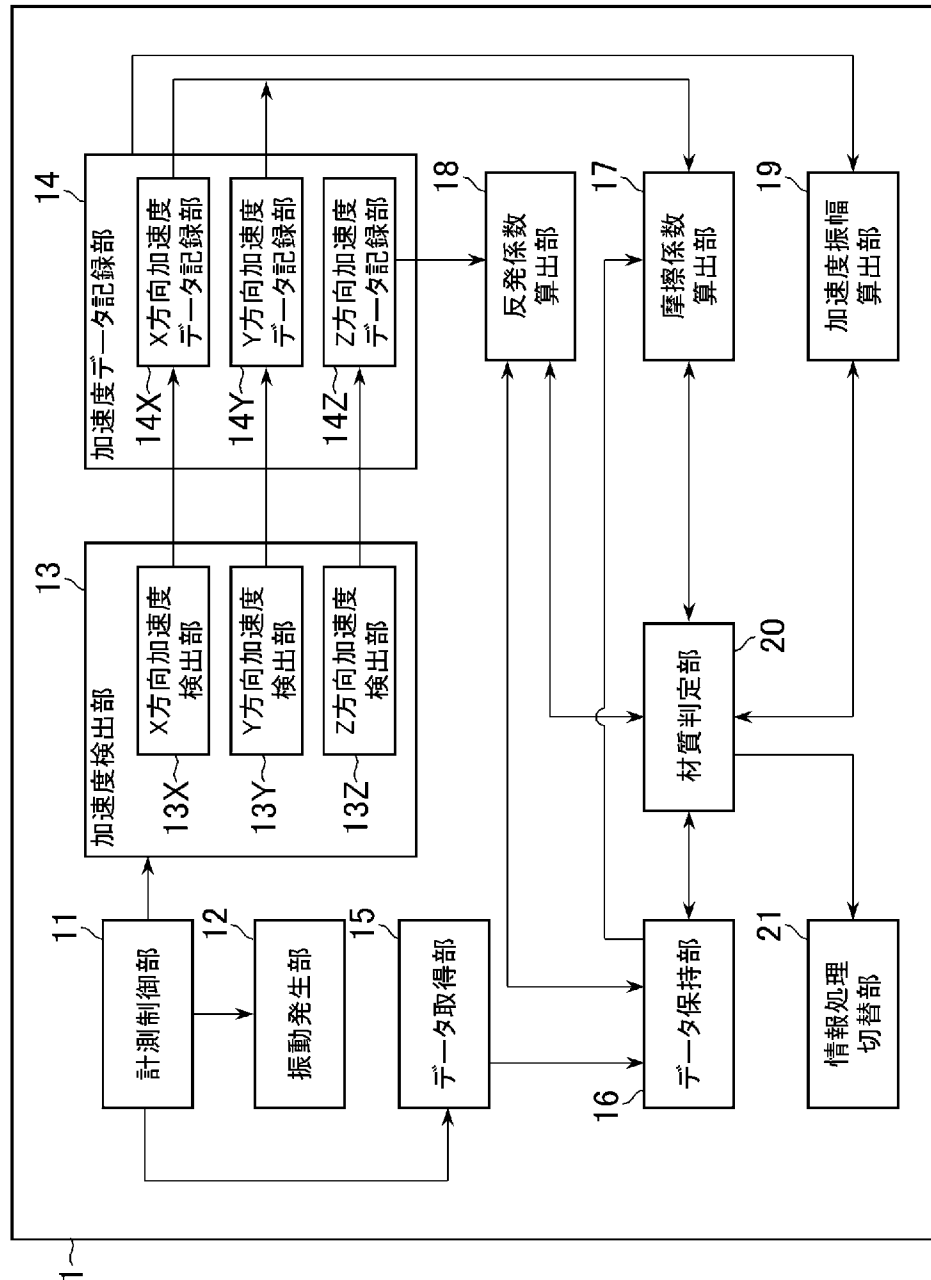
携帯端末の加速度を計測し、

前記携帯端末が対象物上に置かれた状態で、前記携帯端末を振動させた際に計測した加速度に基づいて、前記対象物に接触する面内方向に対する第1の特徴量と面外方向に対する第2の特徴量を算出し、

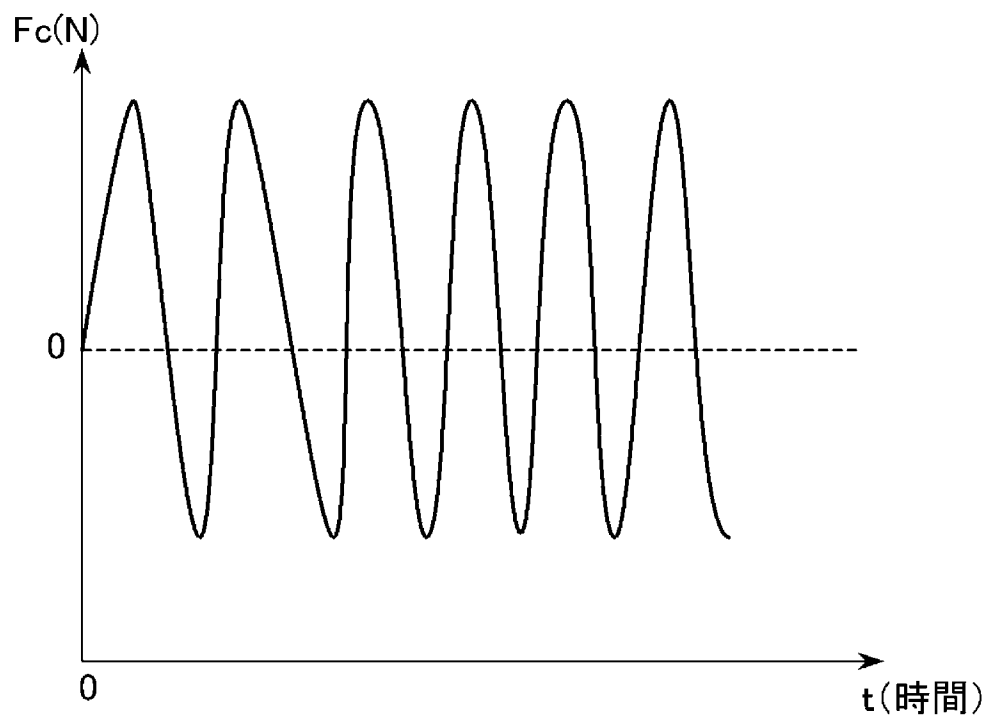
前記第1の特徴量と前記第2の特徴量に基づき前記対象物の材質を特定する、

ことを特徴とする携帯端末状態判定方法。

[図1]



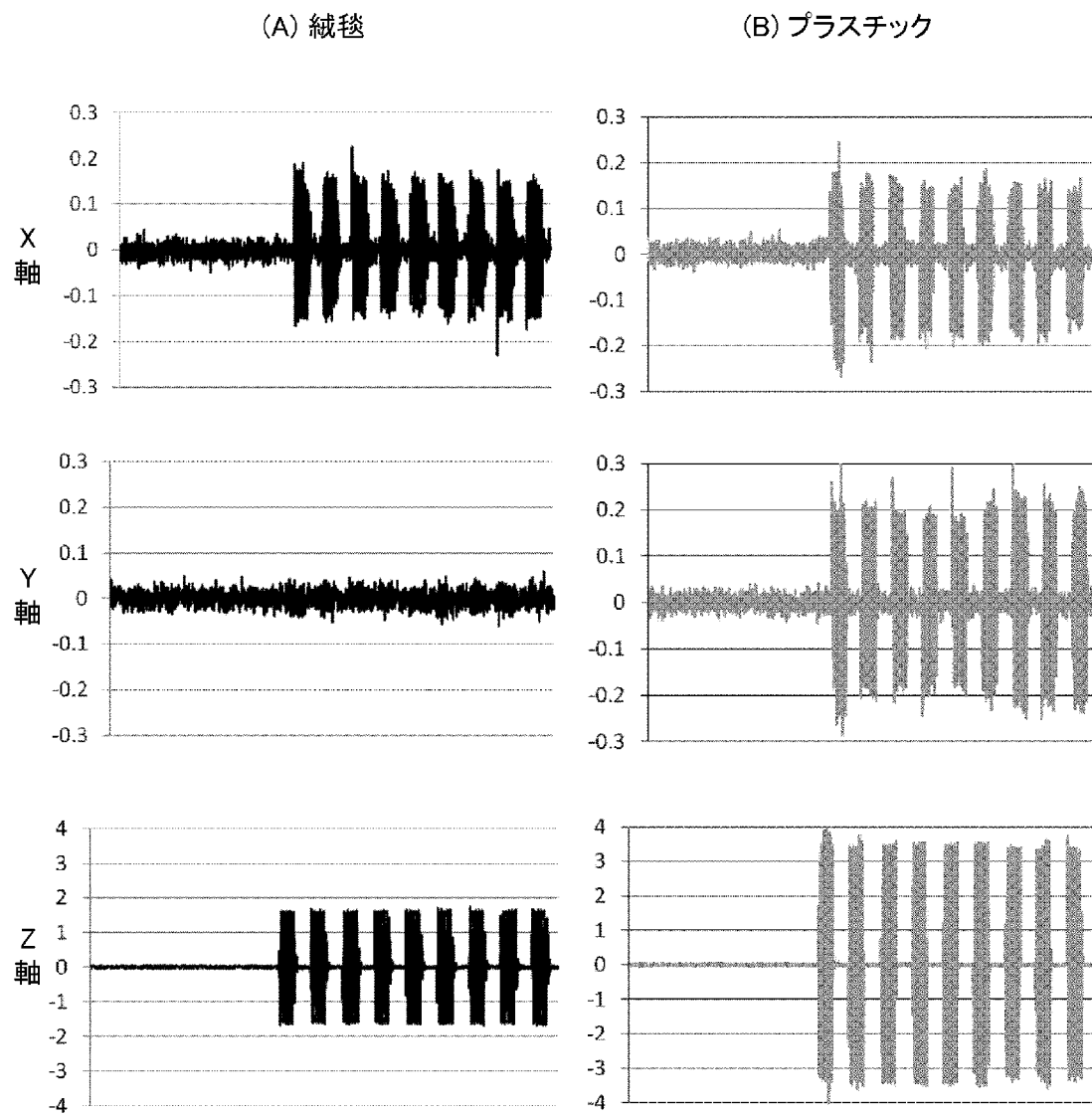
[図2]



[図3]

材質ID	材質説明	摩擦係数	反発係数
0001	絨毯	$\mu_{A1} \sim \mu_{A2}$	$e_{A1} \sim e_{A2}$
0002	プラスチック	$\mu_{B1} \sim \mu_{B2}$	$e_{B1} \sim e_{B2}$
0003	ダッシュボード	$\mu_{C1} \sim \mu_{C2}$	$e_{C1} \sim e_{C2}$

[図4A]



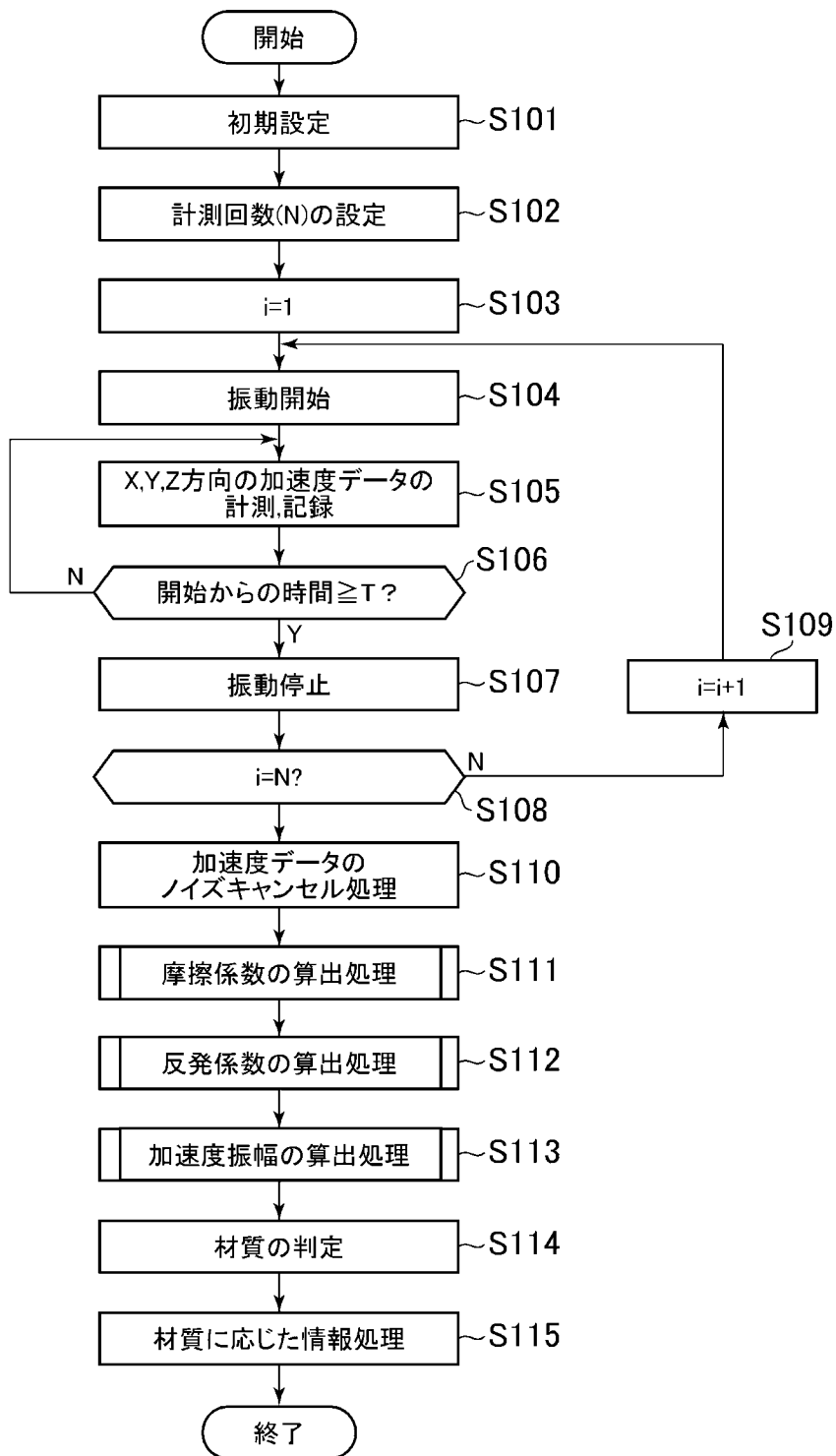
[図4B]

材質ID	材質説明	X方向の 加速度振幅	X方向の 加速度振幅	Z方向の 加速度振幅
0001	絨毯	$A_{a1} \sim A_{a2}$	$A_{b1} \sim A_{b2}$	$A_{c1} \sim A_{c2}$
0002	プラスチック	$A_{a3} \sim A_{a4}$	$A_{b3} \sim A_{b4}$	$A_{c3} \sim A_{c4}$
0003	ダッシュボード	$A_{a5} \sim A_{a6}$	$A_{b5} \sim A_{b6}$	$A_{c5} \sim A_{c6}$

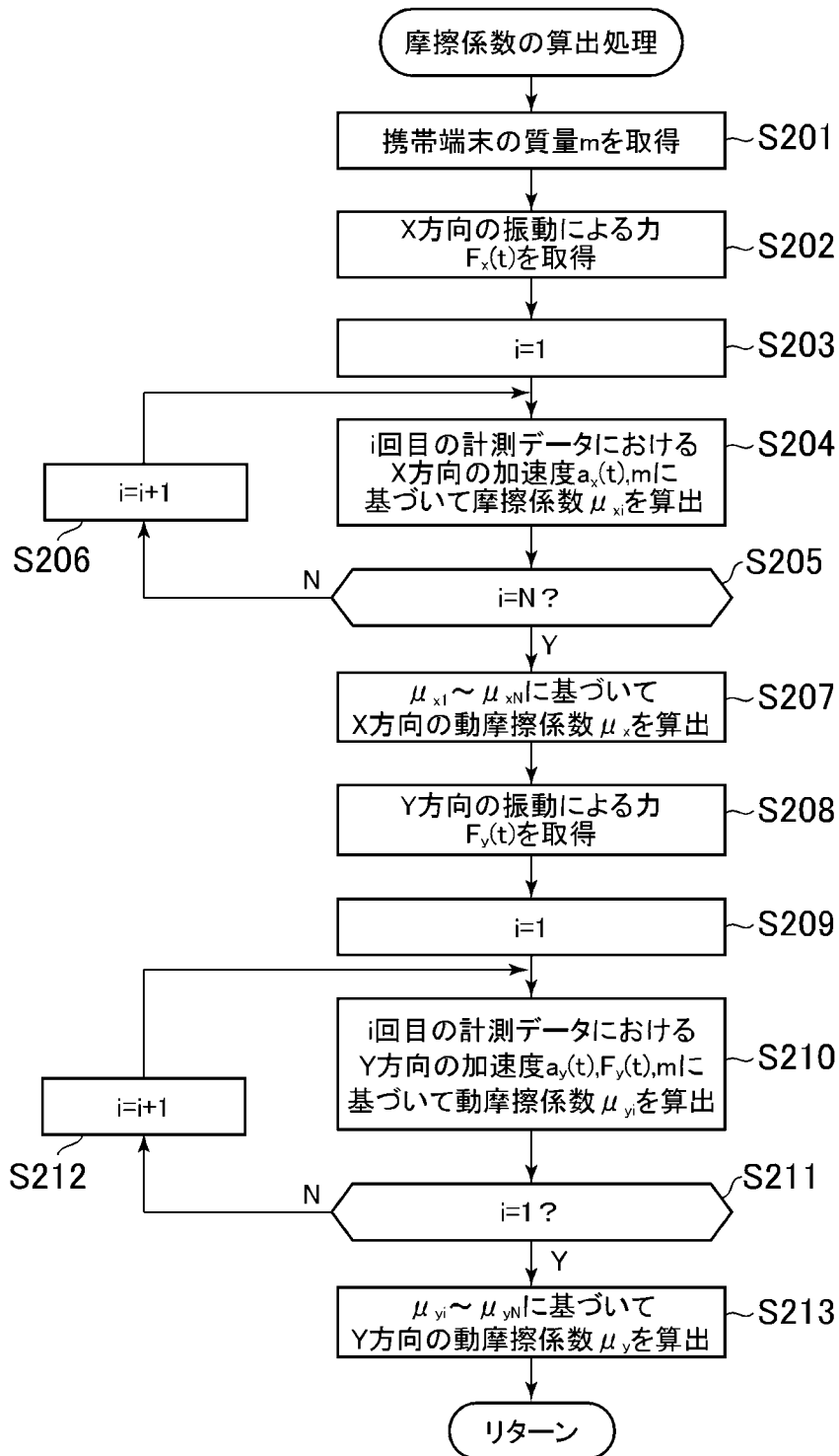
[図4C]

材質ID	材質説明	XY平面の 加速度振幅	XY平面の 加速度のばらつき	Z方向の 加速度振幅
0001	絨毯	$A_{d1} \sim A_{d2}$	$\sigma_1 \sim \sigma_2$	$A_{c1} \sim A_{c2}$
0002	プラスチック	$A_{d3} \sim A_{d4}$	$\sigma_3 \sim \sigma_4$	$A_{c3} \sim A_{c4}$
0003	ダッシュボード	$A_{d5} \sim A_{d6}$	$\sigma_5 \sim \sigma_6$	$A_{c5} \sim A_{c6}$

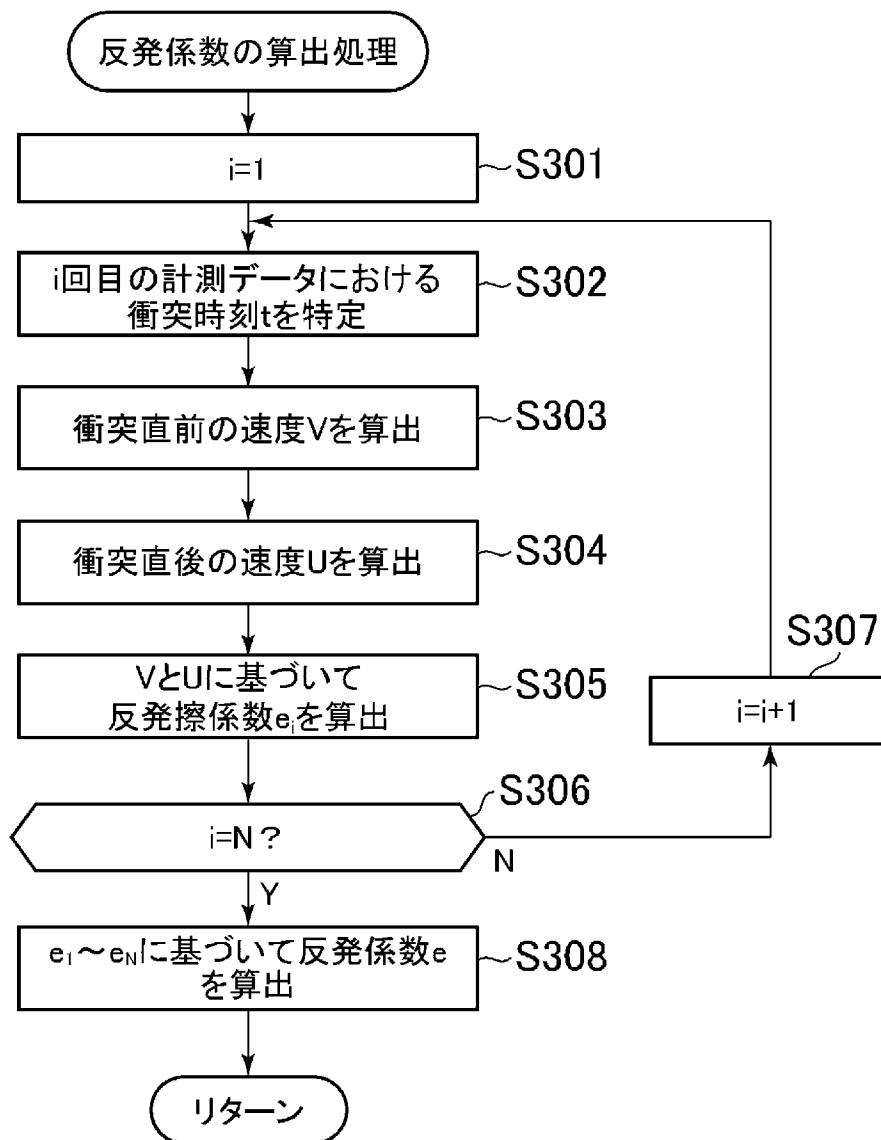
[図5]



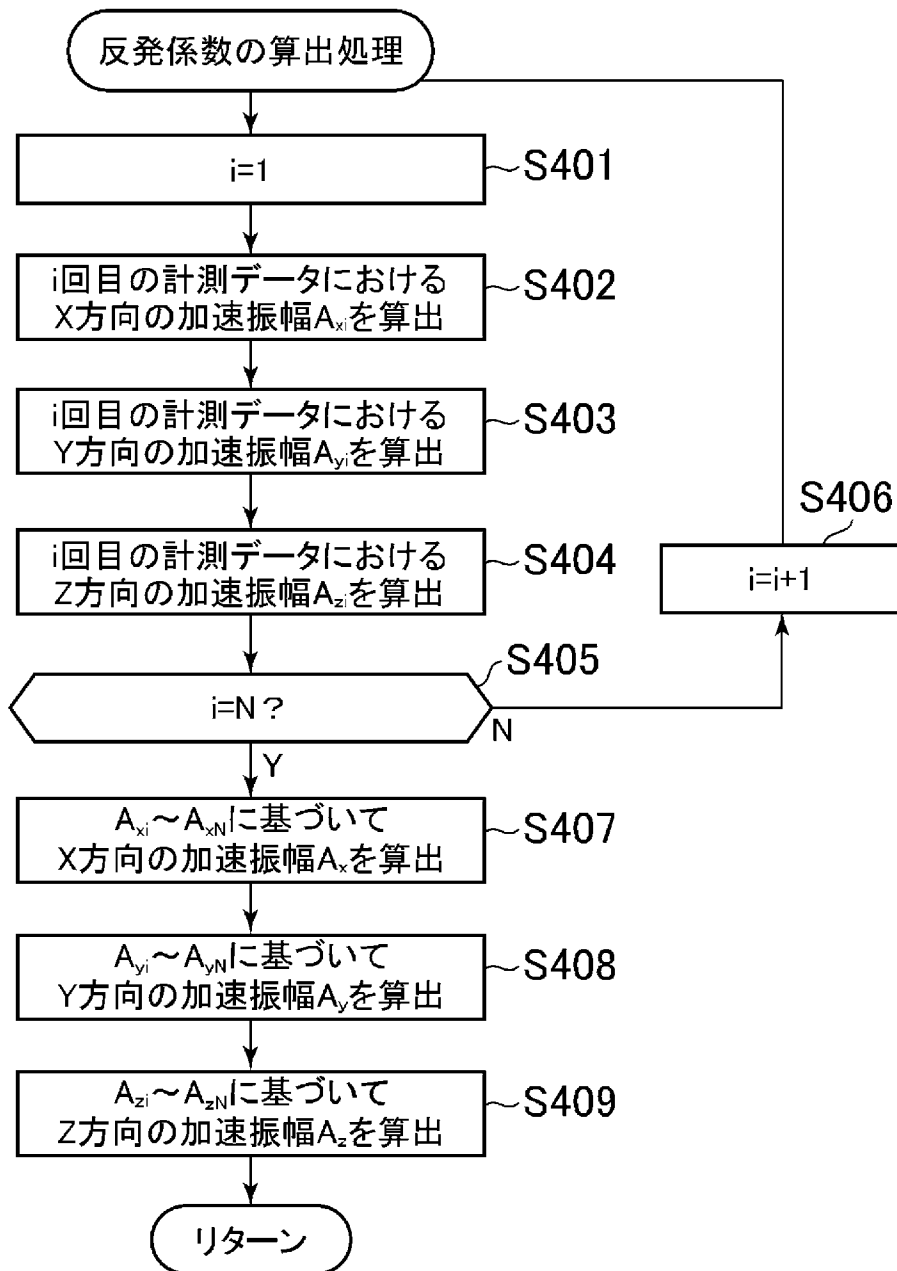
[図6]



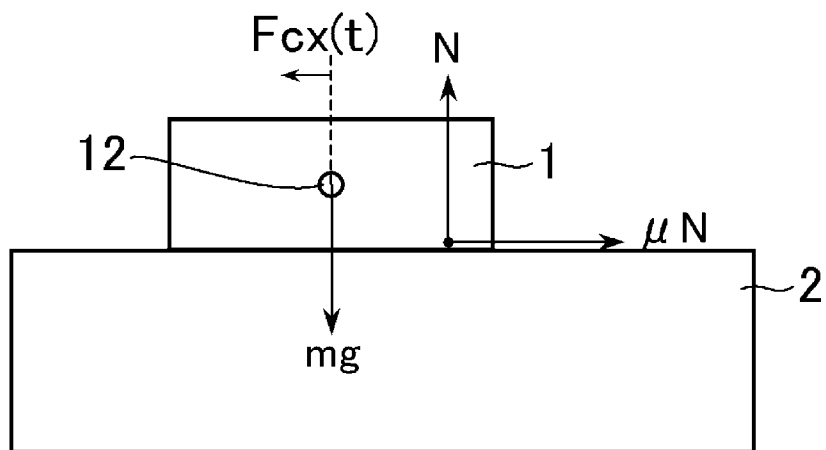
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M1/00(2006.01)i, G01M7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04M1/00, G01M7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-166274 A (NEC Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0042], [0043], [0075], [0077] (Family: none)	1-3, 6-9 4, 5
Y	JP 2010-056944 A (Sony Ericsson Mobile Communications AB.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraph [0039] (Family: none)	1-3, 6-9
Y	JP 2013-042326 A (Fujitsu Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraph [0033] & US 2013/0043987 A1	1-3, 6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 November, 2013 (22.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-077969 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0048], [0049], [0139] (Family: none)	1-9
A	JP 2008-092164 A (Sharp Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraph [0031] (Family: none)	1-9
A	JP 2010-200036 A (Kyocera Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0005] (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M1/00(2006.01)i, G01M7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04M1/00, G01M7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-166274 A（日本電気株式会社）2010.07.29, 【0042】、 【0043】、【0075】、【0077】段落（ファミリーなし）	1-3, 6-9 4, 5
Y	JP 2010-056944 A（ソニー エリクソン モバイル コミュニケー ションズ, エービー）2010.03.11, 【0039】段落（ファミリー なし）	1-3, 6-9
Y	JP 2013-042326 A（富士通株式会社）2013.02.28, 【0033】段 落 & US 2013/0043987 A1	1-3, 6-9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

町井 義亮

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 6

5 G

4 5 4 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-077969 A (沖電気工業株式会社) 2013. 04. 25, 【0 0 4 8】、 【0 0 4 9】、【0 1 3 9】段落 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-092164 A (シャープ株式会社) 2008. 04. 17, 【0 0 3 1】 段落 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2010-200036 A (京セラ株式会社) 2010. 09. 09, 【0 0 0 5】段 落 (ファミリーなし)	4