

(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
2020年9月10日(10.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/179549 A1

(51) 国際特許分類:
A43D 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/007536

(22) 国際出願日: 2020年2月25日(25.02.2020)

(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 2019-038100 2019年3月3日(03.03.2019) JP

(71) 出願人:株式会社ドリーム・ジーピー(DREAM GP INC.) [JP/JP]; 〒5560004 大阪府大阪市浪速区日本橋西一丁目3番19号 Osaka (JP).

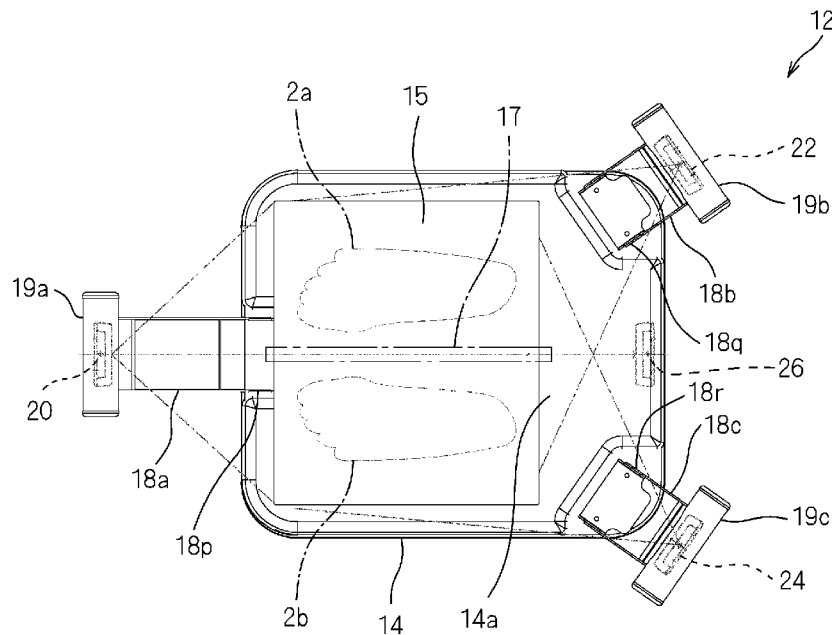
(72) 発明者: 荒山 元秀 (ARAYAMA Motohide); 〒5560004 大阪府大阪市浪速区日本橋西一丁目3番19号 株式会社ドリーム・ジーピー内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 山本 俊則 (YAMAMOTO Toshinori); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目4番12号 近藤ビル810 新技術特許事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL FOOT MEASUREMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 三次元足計測システム



(57) Abstract: Provided is a three-dimensional foot measurement system that can easily measure feet three-dimensionally in a short time. This three-dimensional foot measurement system includes: (a) a housing (14) that has an upper surface (14a) at which a light-transmitting plate (15) for placing feet (2a, 2b) on is exposed; (b) first to third outside three-dimensional cameras (20, 22, 24) arranged diagonally above the light-transmitting plate (15); (c) an inside three-dimensional camera (26) arranged inside the housing (14); and (d) a data processing device that combines data obtained through the



WO 2020/179549 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

imaging of the feet (2a, 2b) by the three-dimensional cameras (20, 22, 24, 26) into point group data indicating the three-dimensional shapes of the feet (2a, 2b) and calculates numerical values indicating the features of the feet (2a, 2b). The first outside three-dimensional camera (20) images the insteps of the feet (2a, 2b) from the front side, the second outside three-dimensional camera (22) images the heels of the feet (2a, 2b) from the diagonally-backward-right side, the third outside three-dimensional camera (24) images the heels from the diagonally-backward-left side, and the inside three-dimensional camera (26) images the soles of the feet (2a, 2b) from below.

(57) 要約：簡単に短時間で両足を三次元計測することができる三次元足計測システムを提供する。(a) 両足(2a, 2b)を載せるための透光板(15)が上面(14a)に露出している筐体(14)と、(b)透光板(15)の斜め上方に配置された第1乃至第3の外部三次元カメラ(20, 22, 24)と、(c)筐体(14)の内部に配置された内部三次元カメラ(26)と、(d)三次元カメラ(20, 22, 24, 26)が両足(2a, 2b)を撮像して得られたデータから、両足(2a, 2b)の三次元形状を表す点群データを合成し、両足(2a, 2b)の特徴を表す数値を算出するデータ処理装置と、を備える。第1の外部三次元カメラ(20)は両足(2a, 2b)の甲を前方から撮像し、第2の外部三次元カメラ(22)は踵を右斜め後方から撮像し、第3の外部三次元カメラ(24)は踵を左斜め後方から撮像し、内部三次元カメラ(26)は足裏を下方から撮像する。

明 細 書

発明の名称：三次元足計測システム

技術分野

[0001] 本発明は、三次元足計測システムに関し、詳しくは、三次元カメラを用いて足を計測する三次元足計測システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、足を三次元計測する装置が種々提案されている。例えば、図16及び図17は、このような装置の一例を示す説明図である。この装置は、図16に示すように、筐体9の開口OPに足Fを差し入れて、筐体9内の透明な足台Gに足Fを載置した状態で、3つの方向から光線を照射し、それぞれの方向から撮像して形状を算出し、さらに変数変換によって共通の座標系でのデータとした後に合成して、三次元的に足Fの合形状情報を算出する。図17に示すように、筐体9の内部には、3台の計測ヘッド7a、7b、7cが配置されている。計測ヘッド7a、7b、7cは、それぞれ、足Fに光線を照射する光照射手段6a、6b、6cと、照射光で足Fの表面にできた光学像を撮像するCCDカメラ21a、21b、21cとを含む。計測ヘッド7aは、足上面部位に向かって光線を照射し、かつ、この足上面部位を撮像する。計測ヘッド7bは、足裏面部位に向かって光線を照射し、かつ、この足裏面部位を撮像する。計測ヘッド7cは、足後面部位に向かって光線を照射し、かつ、この足後面部位を撮像する（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-101623号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような装置は、照射光が外部に漏れたり、外部からの光が計測に悪影響を及ぼしたりするのを防ぐため、足を筐体内に差し入れる必要がある。

照射光を走査しながら形状を計測するため、照射光の走査中は足を動かさないようにする必要がある。また、片足ずつ計測しなければならない。

[0005] 筐体に足を差し入れ、足を動かさないようにするのは面倒である。また、片足ずつ計測するので、時間がかかる。そのため、小さい子供の足を計測することが難しい。

[0006] 本発明は、かかる実情に鑑み、簡単に短時間で両足を三次元計測することができる三次元足計測システムを提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記課題を解決するため、以下のように構成した三次元足計測システムを提供する。

[0008] 三次元足計測システムは、（a）両足を載せるための透光板が上面に露出している筐体と、（b）前記透光板上の前記両足を撮像するように前記透光板の斜め上方にそれぞれ配置された第1乃至第3の外部三次元カメラと、（c）前記透光板上の前記両足を下方から撮像するように前記筐体の内部に配置された内部三次元カメラと、（d）前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られたデータから、前記透光板上の前記両足の三次元形状を表す点群データを合成し、合成した前記点群データを用いて前記透光板上の前記両足のそれぞれについて特徴を表す数値を算出するデータ処理装置と、を備える。前記第1の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の甲を前記両足の前方から撮像し、前記第2の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の踵を前記両足の右斜め後方から撮像し、前記第3の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の踵を前記両足の左斜め後方から撮像し、前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の足裏を撮像するように構成されている。

[0009] 上記構成によれば、簡単に短時間で両足を三次元計測することができる。

[0010] 好ましくは、（e）基端部が前記筐体に回動自在に支持され、前記基端部から前記透光板の斜め上方に伸びる形状を有し、先端部に前記第1乃至第3の外部三次元カメラがそれぞれ固定され、前記筐体の前記上面に向けて倒す

ことができるように構成された第1乃至第3の支持アームを、さらに備える。

[0011] この場合、外部三次元カメラを所定位置に容易に配置することができる。
また、第1乃至第3の支持アームを倒すことができるので、収納や運搬に便利である。

[0012] 好ましくは、(f) 前記筐体の内部に配置されたミラーを、さらに備える。
前記ミラー及び前記透光板を介して、前記透光板上の前記両足の前記足裏を前記内部三次元カメラが撮像するように構成されている。

[0013] この場合、被写界深度を深くするため内部三次元カメラの焦点距離を長くしても、筐体の高さが大きくならないようにすることができる。

[0014] 好ましくは、前記データ処理装置は、前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を同時に撮像して得られた前記データから、前記点群データを合成し、前記数値を算出する。

[0015] この場合、撮影タイミングがずれていないので、点群データの合成が容易である。また、撮像時間が最も短くなり、計測時間を短縮できる。

[0016] 好ましくは、前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られた前記データは、距離情報と色情報とを含む。前記データ処理装置は、前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られた前記データから、予め定められた範囲内の前記距離情報及び前記色情報を含む前記データを抽出し、抽出した前記データを用いて前記点群データを合成し、前記数値を算出する。

[0017] この場合、点群データを効率よく合成することができ、計測時間を短縮することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、簡単に短時間で両足を三次元計測することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は三次元足計測システムの全体構成図である。(実施例1)

[図2]図 2 は撮像装置の正面図である。(実施例 1)

[図3]図 3 は撮像装置の平面図である。(実施例 1)

[図4]図 4 は撮像装置の左側面図である。(実施例 1)

[図5]図 5 は撮像装置の斜視図である。(実施例 1)

[図6]図 6 は撮像装置の正面図である。(実施例 1)

[図7]図 7 は撮像装置の平面図である。(実施例 1)

[図8]図 8 は撮像装置の右側面図である。(実施例 1)

[図9]図 9 は撮像装置のイメージ図である。(実施例 1)

[図10]図 10 は第 1 の外部三次元カメラで撮像して得られるデータの画像である。(実施例 1)

[図11]図 11 は第 2 の外部三次元カメラで撮像して得られるデータの画像である。(実施例 1)

[図12]図 12 は第 3 の外部三次元カメラで撮像して得られるデータの画像である。(実施例 1)

[図13]図 13 は内部三次元カメラで撮像して得られるデータの画像である。(実施例 1)

[図14]図 14 は右足について合成した点群データの画像である。(実施例 1)

[図15]図 15 は左足について合成した点群データの画像である。(実施例 1)

[図16]図 16 は筐体に足を入れた状態を示す説明図である。(従来例)

[図17]図 17 は筐体内部の様子を示す説明図である。(従来例)

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0021] <実施例 1> 実施例 1 の三次元足計測システム 10 について、図 1 ～ 図 15 を参照しながら説明する。

[0022] 図 1 は、三次元足計測システム 10 の全体構成図である。図 1 に示すように、三次元足計測システム 10 は、撮像装置 12 と、データ処理装置 30 と

を備える。

[0023] 図2は、撮像装置12の正面図である。図3は、撮像装置12の平面図である。図4は、撮像装置12の左側面図である。図9は、撮像装置12のイメージ図である。図1～図4及び図9に示すように、撮像装置12は、筐体14の上面14aに、両足2a, 2b（図3参照）を載せるための透光板15が露出している。

[0024] 透光板15は、透光板15の上に載せた両足2a, 2bの足裏を、詳しくは後述するように内部三次元カメラ26で撮像し三次元計測できる程度に、光を通す板状の部材であればよく、透明でも、半透明でも、くもっていても構わない。例えば、透光板15上の両足2a, 2bの足裏を撮像し三次元計測できれば、すりガラスを通して見たときのように、透光板15上の両足2a, 2bの足裏よりも遠い部分が、透光板15を通してぼけて見えても構わない。

[0025] 透光板15の上に両足2a, 2bを載せるとき、透光板15の上に立っても、不図示の椅子に座わってもよい。図3において鎖線17で示すように、透光板15の中央を横断するように部材17を設けたり、透光板15の表面又は裏面に不図示のシールを貼り付けたりして、両足2a, 2bを載せる位置を分かりやすくしてもよい。

[0026] 透光板15が筐体14の上面14aに露出している部分は、長さ及び幅が30～40cm程度の矩形形状が好ましいが、これより小さくても大きくても構わない。矩形形状以外の形状、例えば、円形や楕円形等でも構わない。また、右足用と左足用の2箇所が露出しても構わない。

[0027] 図2に示すように、筐体14の内部には、ミラー16と1台の内部三次元カメラ26とが配置され、透光板15上の両足2a, 2bの足裏を下方から、透光板15及びミラー16を介して内部三次元カメラ26で撮像するように構成されている。ミラー16を用いると、被写界深度を深くするために内部三次元カメラ26の焦点距離を長くしても、筐体14の高さが大きくならないようにすることができるので好ましい。もっとも、ミラー16を用いず

に構成してもよい。

[0028] 図1～図4及び図9に示すように、筐体14には、3本の支持アーム18a, 18b, 18cが取り付けられている。支持アーム18a, 18b, 18cは、それぞれの基端部18p, 18q, 18rが筐体14に回動自在に支持され、それぞれの先端部19a, 19b, 19cに外部三次元カメラ20, 22, 24が固定されている。

[0029] 詳しくは、先端部19a, 19b, 19cは筒状の同一形状であり、先端部19a, 19b, 19cの内部に外部三次元カメラ20, 22, 24が固定されている。先端部19a, 19b, 19cには、同一形状の開口19u, 19v, 19w（19uは図示せず）が形成され、外部三次元カメラ20, 22, 24は、この開口19u, 19v, 19wを通して撮像する。

[0030] 支持アーム18a, 18b, 18cは、基端部18p, 18q, 18rから透光板15の斜め上方に伸びる形状であり、先端部19a, 19b, 19cは透光板15の斜め上方にそれぞれ配置される。これにより、外部三次元カメラ20, 22, 24は、透光板15上の両足2a, 2bを撮像するように透光板15の斜め上方にそれぞれ配置される。

[0031] 図3から分かるように、第1の外部三次元カメラ20は、第1の支持アーム18aによって、透光板15上の両足2a, 2bの正面前方に配置される。第2の外部三次元カメラ22は、第2の支持アーム18bによって、透光板15上の両足2a, 2bの右斜め後方に配置される。第3の外部三次元カメラ24は、第3の支持アーム18cによって、透光板15上の両足2a, 2bの左斜め後方に配置される。

[0032] 支持アーム18a, 18b, 18cの先端部19a, 19b, 19cに外部三次元カメラ20, 22, 24を固定することによって、外部三次元カメラ20, 22, 24を所定位置に容易に配置できる。

[0033] 図5～図8は支持アーム18a, 18b, 18cを倒した状態を示す図面である。図5は撮像装置12の斜視図、図6は撮像装置12の正面図、図7は撮像装置12の平面図、図8は撮像装置12の右側面図である。図5～図

8に示すように、支持アーム18a, 18b, 18cは、筐体14の上面14aに向けて倒すことができるように構成されている。

[0034] 支持アーム18a, 18b, 18cを倒すと、撮像装置12がコンパクトになるので、収納や運搬に便利である。

[0035] 外部三次元カメラ20, 22, 24及び内部三次元カメラ26は、奥行き情報を取得する深度センサーを内蔵した三次元カメラであり、例えば、Intel（登録商標）RealSense（登録商標）デプスカメラを用いる。これに限らず、Microsoft社のKinect（登録商標）などの三次元カメラを用いても構わない。

[0036] 図10は、第1の外部三次元カメラ20が透光板15上の両足2a, 2bを撮像して得られたデータの画像である。図10に示すように、第1の外部三次元カメラ20は、透光板15上の両足2a, 2bの甲とそのまわりを両足2a, 2bの前方から撮像する。

[0037] 図11は、第2の外部三次元カメラ22が透光板15上の両足2a, 2bを撮像して得られたデータの画像である。図11に示すように、第2の外部三次元カメラ22は、透光板15上の両足2a, 2bの踵とそのまわりを両足2a, 2bの右斜め後方から撮像する。

[0038] 図12は、第3の外部三次元カメラ24が透光板15上の両足2a, 2bを撮像して得られたデータの画像である。図12に示すように、第3の外部三次元カメラ24は、透光板15上の両足2a, 2bの踵とそのまわりを両足2a, 2bの左斜め後方から撮像する。

[0039] 図13は、内部三次元カメラ26が透光板15上の両足2a, 2bを撮像して得られたデータの画像である。図13に示すように、内部三次元カメラ26は、透光板15上の両足2a, 2bの足裏全体を下方から撮像する。

[0040] 図1に示したデータ処理装置30は、ノートパソコンやタブレットPCなどで構成できる。データ処理装置30は、外部三次元カメラ20, 22, 24及び内部三次元カメラ26に接続され、外部三次元カメラ20, 22, 24及び内部三次元カメラ26に電源を供給する。データ処理装置30は、外

部三次元カメラ 20, 22, 24 及び内部三次元カメラ 26 からデータが入力され、所定のデータ処理を実行する。

[0041] すなわち、データ処理装置 30 は、外部三次元カメラ 20, 22, 24 及び内部三次元カメラ 26 が透光板 15 上の両足 2a, 2b を同時に撮像して得られたデータから、透光板 15 上の両足 2a, 2b の三次元形状を表す点群データを合成し、合成した点群データを用いて、透光板 15 上の両足 2a, 2b のそれぞれについて特徴を表す数値を算出する。点群データは、甲、踵、足裏などを含む足全体の三次元形状を表す。点群データに、各点の色情報を含めてもよい。算出する数値は、例えば、足長、足幅、足囲などである。

[0042] 例えば、図 10～図 13 に示したデータから、図 14 及び図 15 に示す点群データを合成する。図 14 は、右足 2a について合成した点群データを示す画像である。図 15 は、左足 2b について合成した点群データを示す画像である。

[0043] 三次元カメラ 20, 22, 24, 26 で同時に撮像して得られたデータから、点群データを合成すると、画像のずれがないので、点群データの合成が容易である。また、撮像時間が最も短くなり、計測時間を短縮できる。

[0044] 図 10～図 13 に示したように、外部三次元カメラ 20, 22, 24 及び内部三次元カメラ 26 が透光板 15 上の両足 2a, 2b を撮像したとき、両足 2a, 2b 以外のものも映り込む。そこで、点群データを合成する前に、ノイズを取り除く前処理を行うことが好ましい。三次元カメラ 20, 22, 24, 26 から得られたデータは、距離情報と色情報とを含むので、これを利用してノイズを取り除く。

[0045] すなわち、第 1 乃至第 3 の外部三次元カメラ 20, 22, 24 及び内部三次元カメラ 26 が透光板 15 上の両足 2a, 2b を撮像して得られたデータは、距離情報と色情報とを含む。データ処理装置 30 は、第 1 乃至第 3 の外部三次元カメラ 20, 22, 24 及び内部三次元カメラ 26 が透光板 15 上の両足 2a, 2b を撮像して得られたデータから、予め定めた所定範囲内の

距離情報及び色情報を含むデータを抽出し、抽出したデータを用いて、透光板 15 上の両足 2 a, 2 b の三次元形状を表す点群データを合成し、合成した点群データを用いて、透光板 15 上の両足 2 a, 2 b のそれぞれについて特徴を表す数値を算出する。

[0046] 例えば、色情報の所定範囲は肌色が含まれるように定め、距離情報の所定範囲は透光板 15 上の両足 2 a, 2 b が含まれるように定める。これにより、周囲の白い壁、天井等や、ミラー 16 を介して映り込んだ周囲の物体などのノイズを取り除くことができる。

[0047] 前処理を行うと、点群データを効率よく合成することができ、計測時間を短縮することができる。

[0048] 両足 2 a, 2 b の点群データや、両足 2 a, 2 b のそれぞれについて特徴を表す数値などの計測結果は、データ処理装置 30 からサーバーに送出し、データベースに蓄積してもよい。計測結果を蓄積することにより、計測結果の利用や活用が容易になる。例えば、スマートフォン等から足の 3D 画像や足の特徴を表す数値を参照できるようにしたり、計測結果を靴の選択や設計、インソールの選択や設計に利用したり、計測結果の履歴からインソールの効果を分析したりすることが容易になる。子供の足の計測結果の履歴から、成長を知ることができる。

[0049] 三次元足計測システム 10 は、3 台の外部三次元カメラ 20, 22, 24 と 1 台の内部三次元カメラ 26 とを用いて、4 方向から両足 2 a, 2 b の三次元形状を計測しているので、3 方向から三次元形状を計測する場合に比べ、両足 2 a, 2 b の全体を死角なく撮像でき、精度よく計測できる。特に、靴のフィッティングに大きな影響を与える踵の形状を精度よく計測することができる。

[0050] すなわち、照射光を照射して表面上の点の位置を計測する場合、その点を通る表面の法線とその点に照射された照射光とのなす角が垂直に近づくと計測精度が悪くなり、照射光が届かない部分は死角となり、計測できない。照射光は一点から向きを変えて照射されるので、平行光ではない。そのため、

1 台の外部三次元カメラだけで踵を後方から撮像すると左右の側面に死角ができやすく、踵の形状を精度よく計測することが難しい。2 台の外部三次元カメラで右斜め後方と左斜め後方とから踵を撮像すると、左右の側面に死角が生じないようにすることができるので、踵の形状を精度よく計測することができる。

[0051] 三次元足計測システム 10 は、三次元カメラを用いるので撮像時間が短く、両足 2 a, 2 b の全体を 4 方向から同時に撮像するので、短時間で計測が終了する。透光板 15 に両足 2 a, 2 b を載せるだけで計測でき、撮像時間が短いため両足 2 a, 2 b を動かさないようにする時間も短い。

[0052] また、第 2 の支持アーム 18 b と第 3 の支持アーム 18 c との間を通過して、透光板 15 の上に立ち、両足 2 a, 2 b を透光板 15 に載せると計測でき、計測の前後に前進又は後退するだけでよい。そのため、計測前後の動作を負担なく行うことができる。

[0053] したがって、三次元足計測システム 10 は、両足 2 a, 2 b の全体を簡単に、かつ短時間で三次元計測することができ、小さい子供の足も容易に計測できる。

[0054] <変形例 1> 支持アーム 18 a, 18 b, 18 c の基端部 18 p, 18 q, 18 r が、筐体 14 の上面 14 a や側面 14 s に着脱自在に支持されるように構成しても構わない。この場合も、外部三次元カメラ 20, 22, 24 を所定位置に容易に配置できる。

[0055] <変形例 2> データ処理装置 30 の機能を、ノートパソコンやタブレット PC などの端末とサーバーが分担するように構成してもよい。具体的には、外部三次元カメラ及び内部三次元カメラから端末に入力されたデータを、端末からサーバーに送出し、サーバーが点群データを合成し、足の特徴を表す数値を算出するように構成してもよい。あるいは、端末で点群データの合成までを行い、合成された点群データを端末からサーバーに送出し、サーバーが足の特徴を表す数値を算出するように構成してもよい。

[0056] <まとめ> 以上に説明したように、本発明の三次元足計測システムは、

簡単に短時間で両足を三次元計測することができ、小さい子供の足も容易に計測できる。

[0057] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変更を加えて実施することが可能である。

[0058] 例えば、4台以上の外部三次元カメラを用いたり、2台以上の内部三次元カメラを用いたりしてもよい。外部三次元カメラや内部三次元カメラの台数を増やすと、計測精度を向上させたり、計測範囲を広げたりすることができる。例えば、膝までの足の長さや身長を計測することが可能になる。

符号の説明

- [0059] 2 a, 2 b 足
- 1 0 三次元足計測システム
- 1 2 撮像装置
- 1 4 筐体
- 1 4 a 上面
- 1 4 s 側面
- 1 5 透光板
- 1 6 ミラー
- 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c 支持アーム
- 1 8 p, 1 8 q, 1 8 r 基端部
- 1 9 a, 1 9 b, 1 9 c 先端部
- 2 0, 2 2, 2 4 外部三次元カメラ
- 2 6 内部三次元カメラ
- 3 0 データ処理装置

請求の範囲

[請求項1]

両足を載せるための透光板が上面に露出している筐体と、
前記透光板上の前記両足を撮像するように前記透光板の斜め上方にそれぞれ配置された第1乃至第3の外部三次元カメラと、
前記透光板上の前記両足を下方から撮像するように前記筐体の内部に配置された内部三次元カメラと、
前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られたデータから、前記透光板上の前記両足の三次元形状を表す点群データを合成し、合成した前記点群データを用いて前記透光板上の前記両足のそれぞれについて特徴を表す数値を算出するデータ処理装置と、
を備え、
前記第1の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の甲を前記両足の前方から撮像し、前記第2の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の踵を前記両足の右斜め後方から撮像し、前記第3の外部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の踵を前記両足の左斜め後方から撮像し、前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足の足裏を撮像するように構成されたことを特徴とする、三次元足計測システム。

[請求項2]

基端部が前記筐体に回動自在に支持され、前記基端部から前記透光板の斜め上方に伸びる形状を有し、先端部に前記第1乃至第3の外部三次元カメラがそれぞれ固定され、前記筐体の前記上面に向けて倒すことができるように構成された第1乃至第3の支持アームを、さらに備えたことを特徴とする、請求項1に記載の三次元足計測システム。

[請求項3]

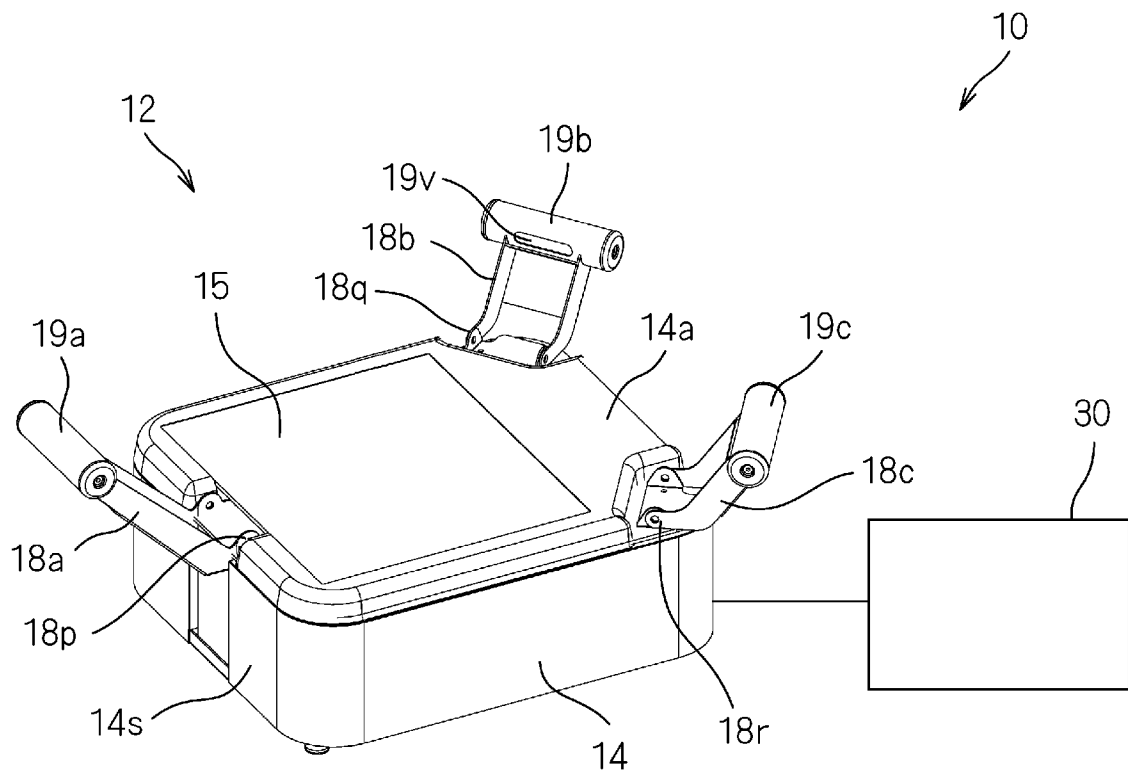
前記筐体の内部に配置されたミラーを、さらに備え、
前記ミラー及び前記透光板を介して、前記透光板上の前記両足の前記足裏を前記内部三次元カメラが撮像するように構成されたことを特徴とする、請求項1又は2に記載の三次元足計測システム。

[請求項4] 前記データ処理装置は、
前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を同時に撮像して得られた前記データから、前記点群データを合成し、前記数値を算出することを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一つに記載の三次元足計測システム。

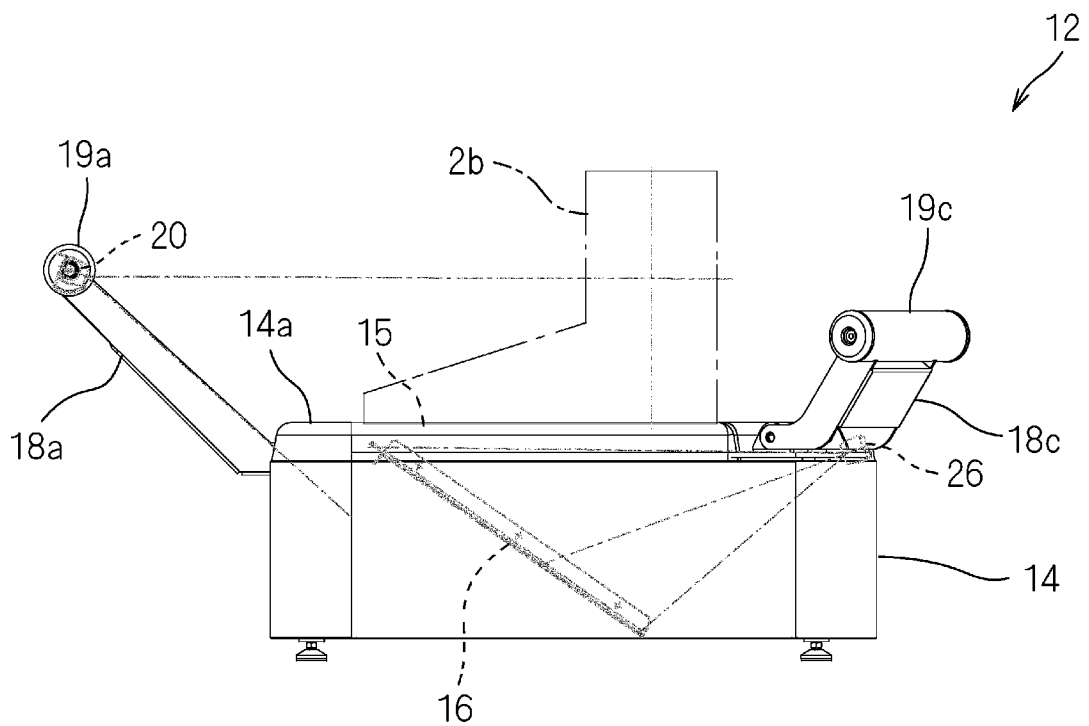
[請求項5] 前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られた前記データは、距離情報と色情報とを含み、

前記データ処理装置は、前記第1乃至第3の外部三次元カメラ及び前記内部三次元カメラが前記透光板上の前記両足を撮像して得られた前記データから、予め定められた範囲内の前記距離情報及び前記色情報を含む前記データを抽出し、抽出した前記データを用いて前記点群データを合成し、前記数値を算出することを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか一つに記載の三次元足計測システム。

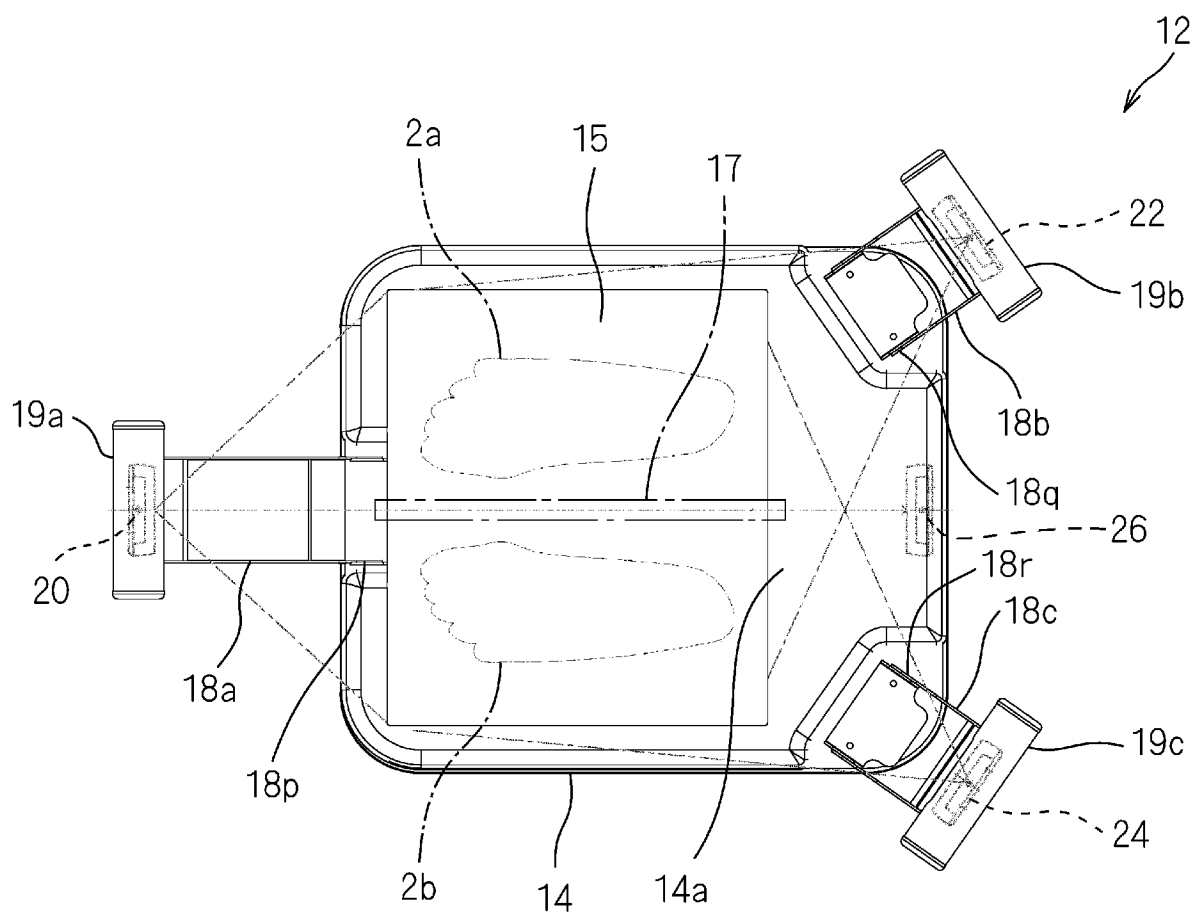
[図1]



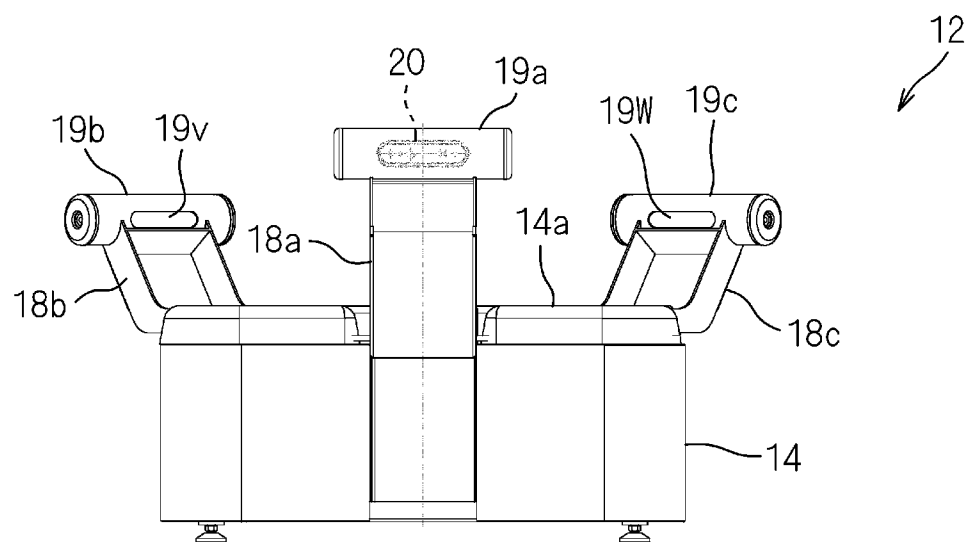
[図2]



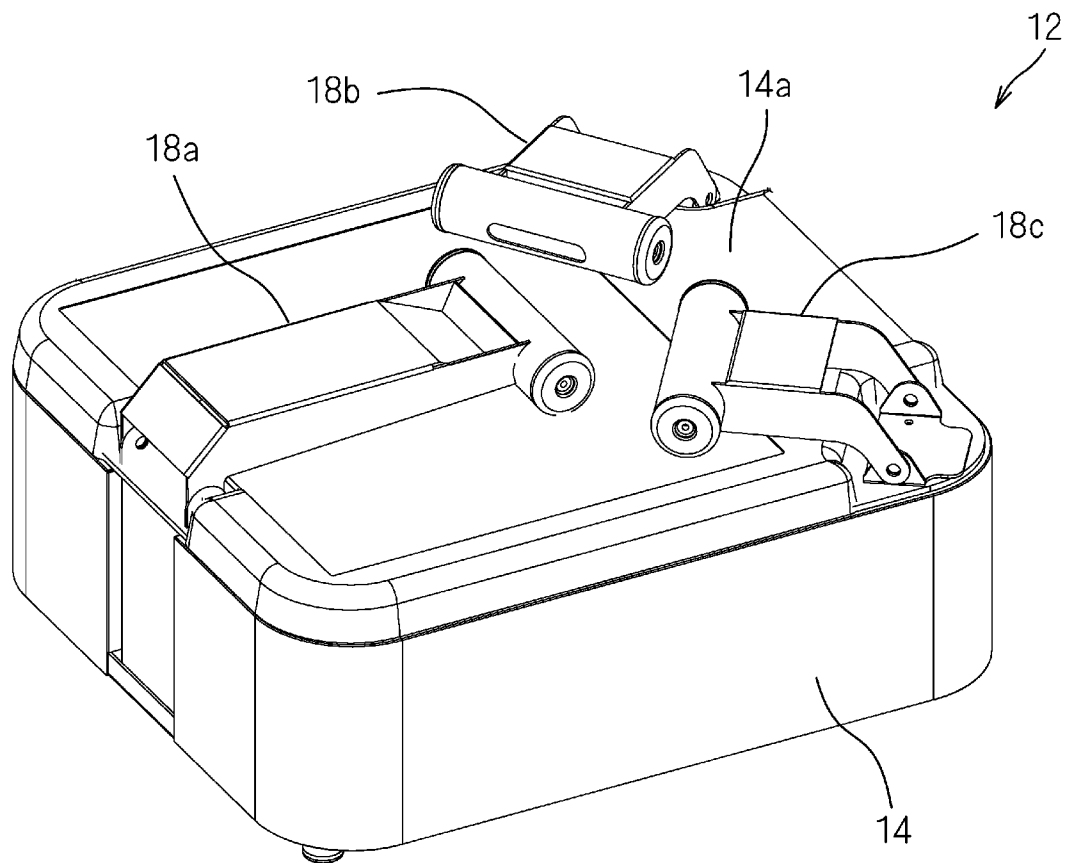
[図3]



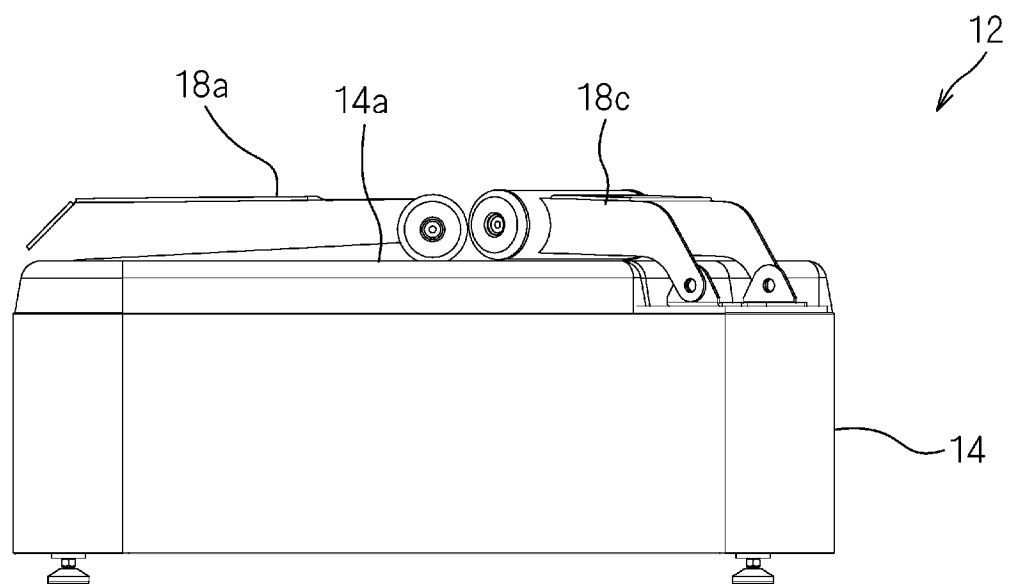
[図4]



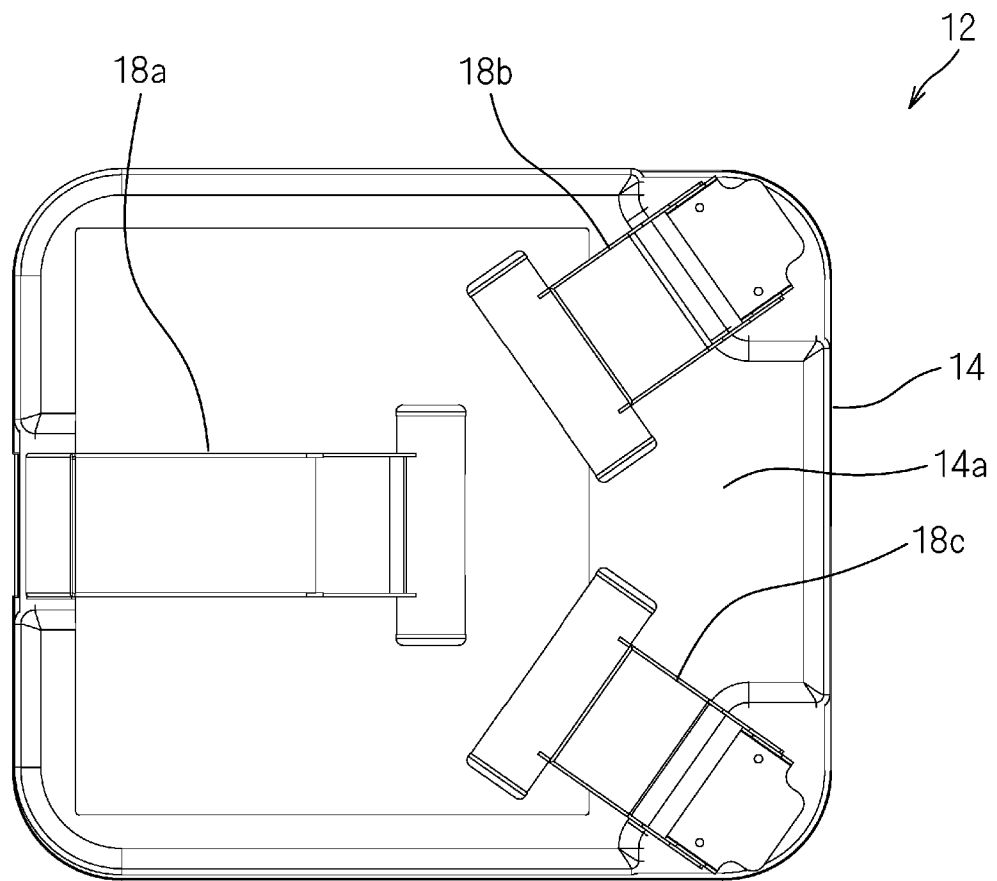
[図5]



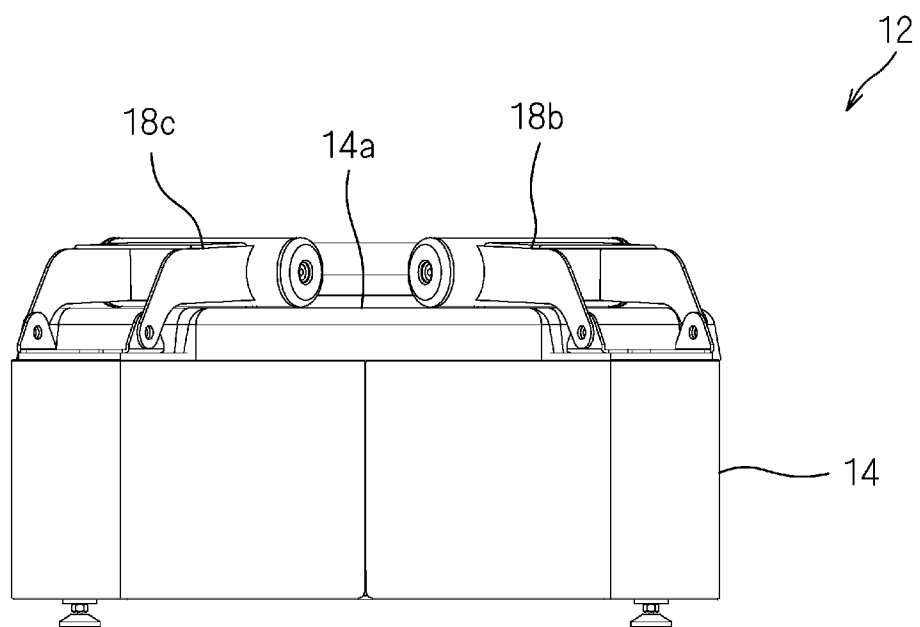
[図6]



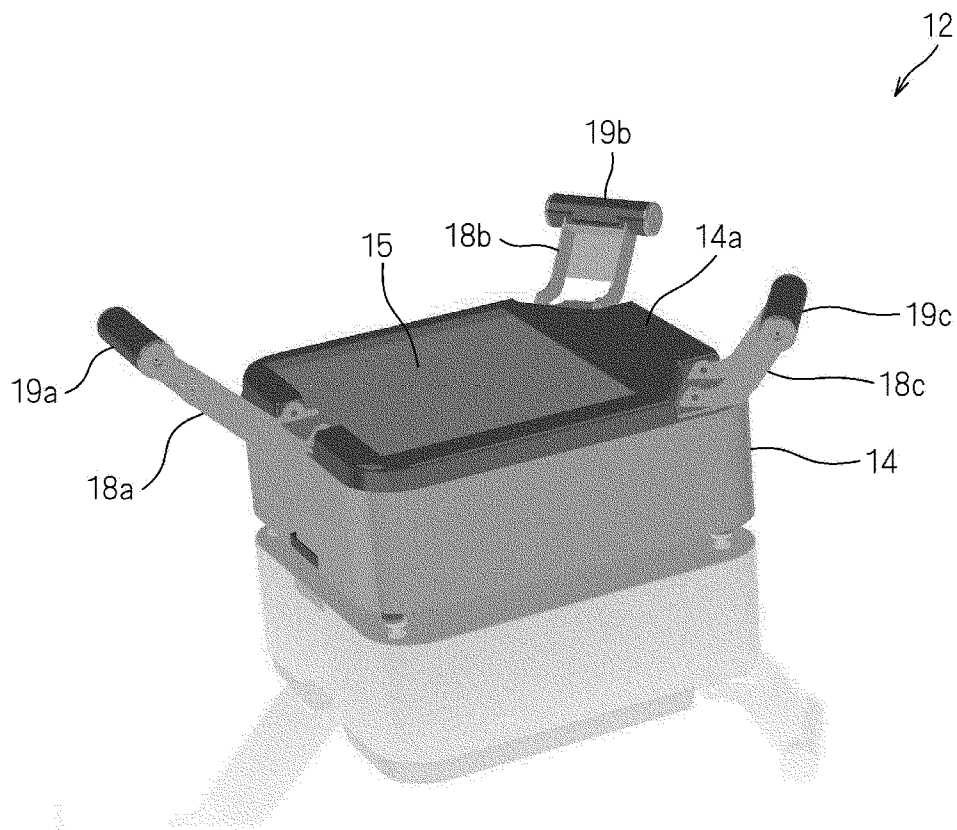
[図7]



[図8]



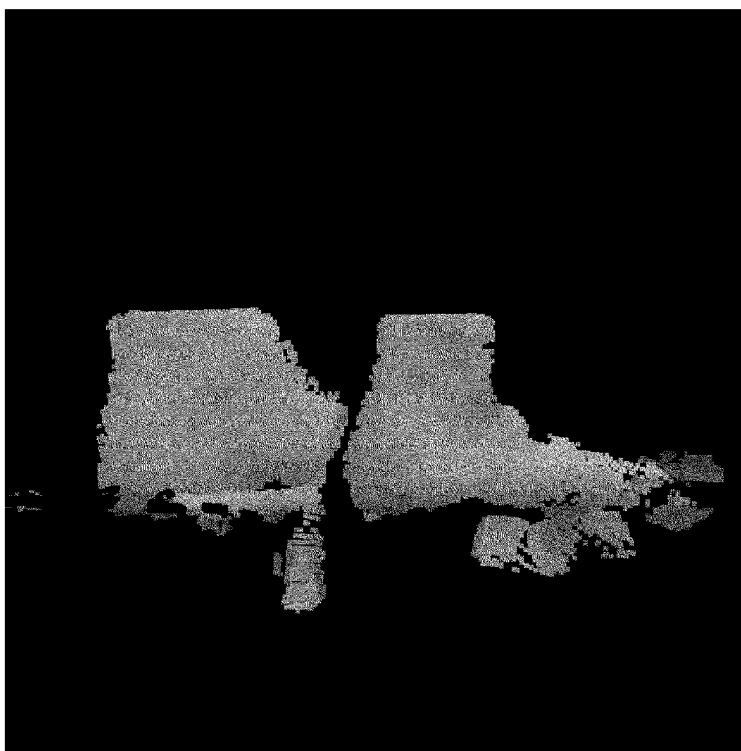
[図9]



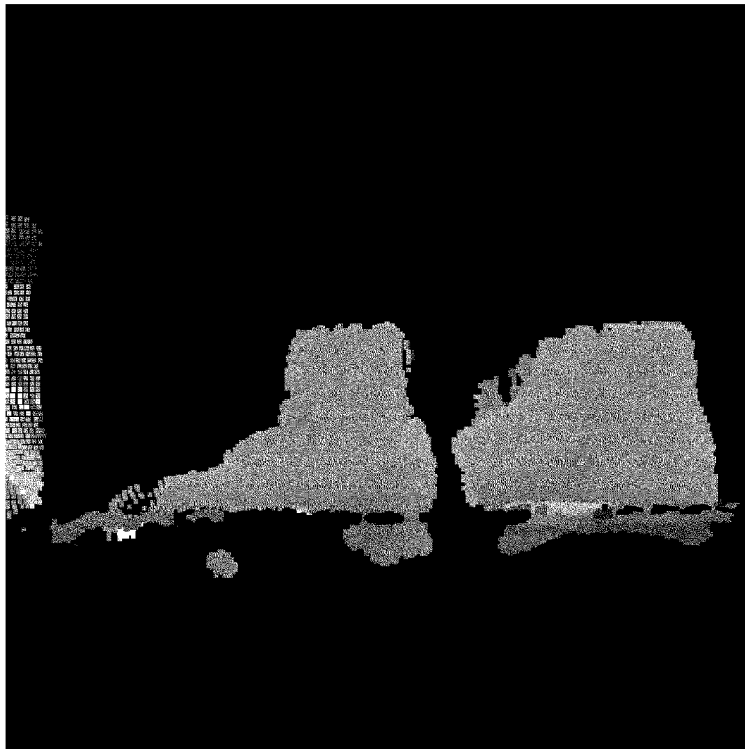
[図10]



[図11]



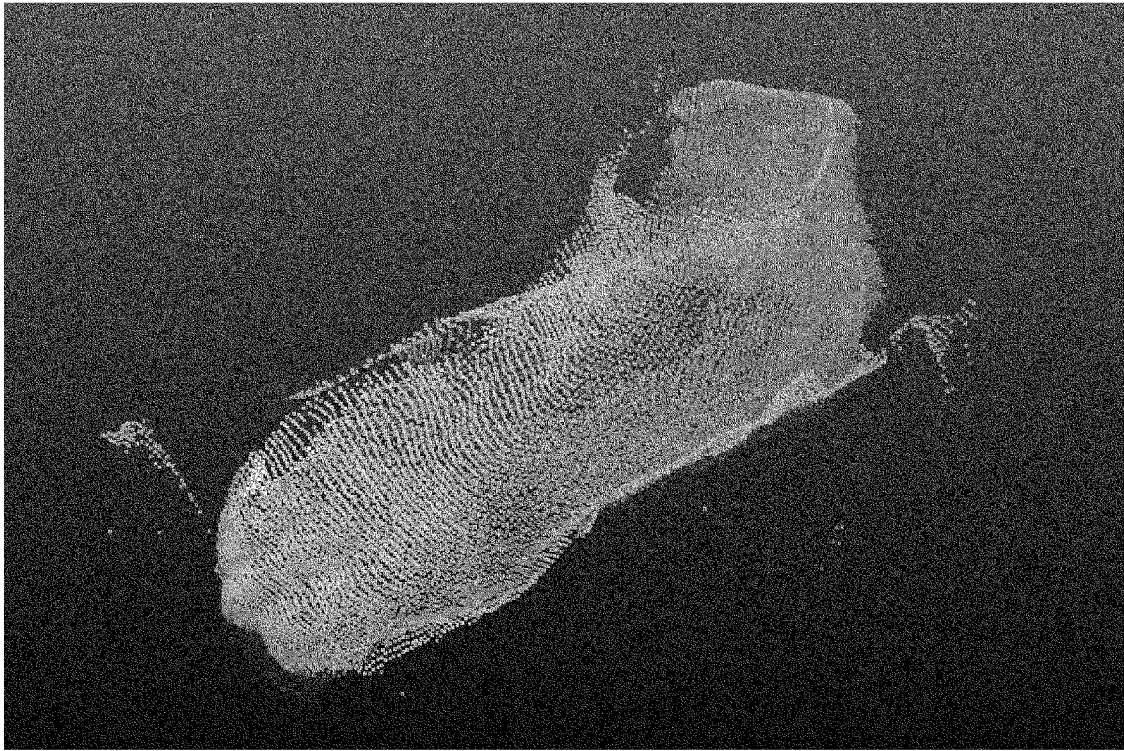
[図12]



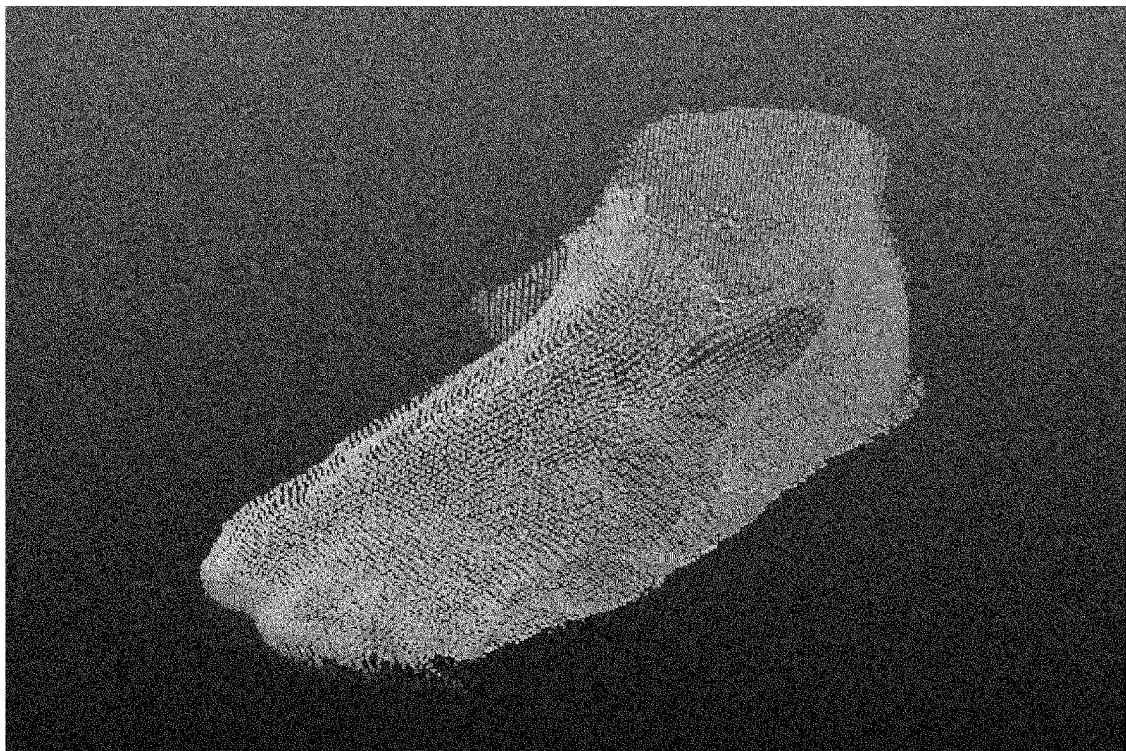
[図13]



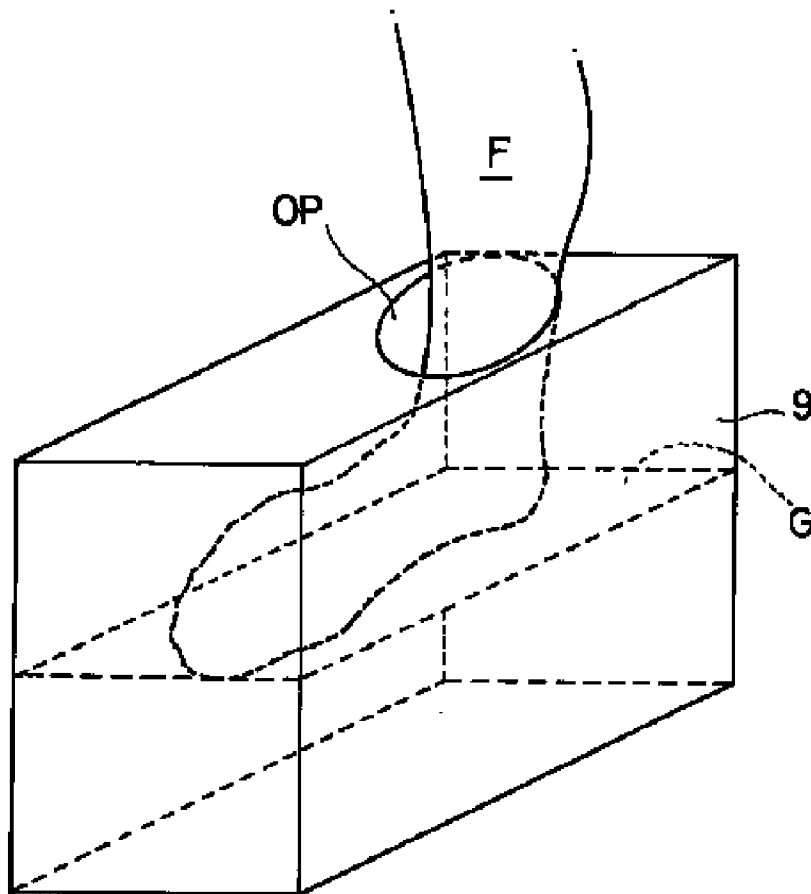
[図14]



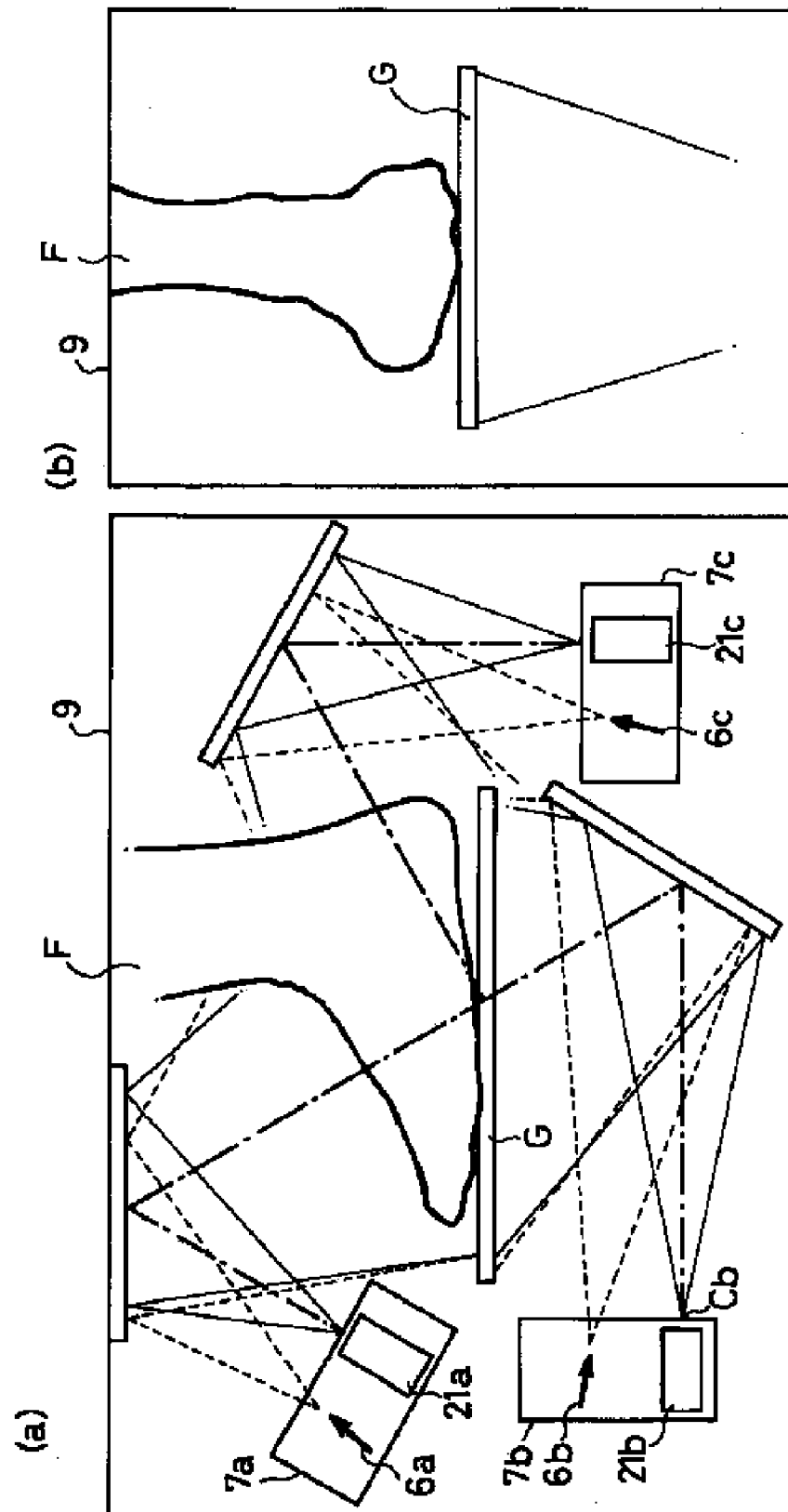
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A43D1/02 (2006.01) i

FI: A43D1/02

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)

Int.Cl. A43D1/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2006-53147 A (ACUSHNET CO.) 23.02.2006 (2006-02-23), paragraphs [0023]-[0041], fig. 1-6	1-5
Y	US 2017/0255185 A1 (HINSHAW, G. D.) 07.09.2017 (2017-09-07), paragraphs [0025], [0026], fig. 1-7	1-5
Y	JP 6364139 B1 (SAKU GAKUEN) 25.07.2018 (2018-07-25), paragraph [0023], fig. 1-5	1-5
Y	JP 2015-99116 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 28.05.2015 (2015-05-28), paragraphs [0017]-[0026], fig. 1	2-5
Y	JP 2009-159015 A (ELMO CO., LTD.) 16.07.2009 (2009-07-16), paragraph [0015], fig. 1, 2	2-5
Y	JP 2013-509927 A (FOOTBALANCE SYSTEM OY) 21.03.2013 (2013-03-21), paragraph [0016], fig. 1	3-5

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
* Special categories of cited documents:		"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"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
"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)		"&"	document member of the same patent family
"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			

Date of the actual completion of the international search 07.04.2020	Date of mailing of the international search report 21.04.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007536

JP 2006-53147 A	23.02.2006	US 2006/0034548 A1 paragraphs [0034]-[0053], fig. 1-6
US 2017/0255185 A1	07.09.2017	AU 2017225893 A KR 10-2018-0120699 A CA 3016312 A
JP 6364139 B1	25.07.2018	(Family: none)
JP 2015-99116 A	28.05.2015	US 2015/0138538 A1 paragraphs [0024]-[0054], fig. 1
JP 2009-159015 A	16.07.2009	US 2009/0162049 A1 paragraph [0032], fig. 1, 2 GB 2456025 A TW 200928552 A
JP 2013-509927 A	21.03.2013	US 2013/0174445 A1 paragraph [0025], fig. 1 CA 2779910 A AU 2009355108 A CN 102811640 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A43D 1/02(2006.01)i FI: A43D1/02		
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（IPC）） A43D1/02		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2006-53147 A（アクシュネット カンパニー）23.02.2006（2006-02-23） 段落0023-0041、図1-6	1-5
Y	US 2017/0255185 A1（HINSHAW, Glen D.）07.09.2017（2017-09-07） 段落0025-0026、図1-7	1-5
Y	JP 6364139 B1（学校法人佐久学園）25.07.2018（2018-07-25） 段落0023、図1-5	1-5
Y	JP 2015-99116 A（セイコーエプソン株式会社）28.05.2015（2015-05-28） 段落0017-0026、図1	2-5
Y	JP 2009-159015 A（株式会社エルモ社）16.07.2009（2009-07-16） 段落0015、図1-2	2-5
Y	JP 2013-509927 A（フットバランス システム オイ）21.03.2013（2013-03-21） 段落0016、図1	3-5
☐ 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抵触するものではなく、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 07.04.2020		国際調査報告の発送日 21.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 石井 茂 3K 5787 電話番号 03-3581-1101 内線 3330

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/007536

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2006-53147	A	23.02.2006	US	2006/0034548	A1	
				段落0034-0053、図1-6			
US	2017/0255185	A1	07.09.2017	AU	2017225893	A	
				KR	10-2018-0120699	A	
				CA	3016312	A	
JP	6364139	B1	25.07.2018	(ファミリーなし)			
JP	2015-99116	A	28.05.2015	US	2015/0138538	A1	
				段落0024-0054、図1			
JP	2009-159015	A	16.07.2009	US	2009/0162049	A1	
				段落0032、図1-2			
				GB	2456025	A	
				TW	200928552	A	
JP	2013-509927	A	21.03.2013	US	2013/0174445	A1	
				段落0025、図1			
				CA	2779910	A	
				AU	2009355108	A	
				CN	102811640	A	