

(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12月24日(24.12.2020)



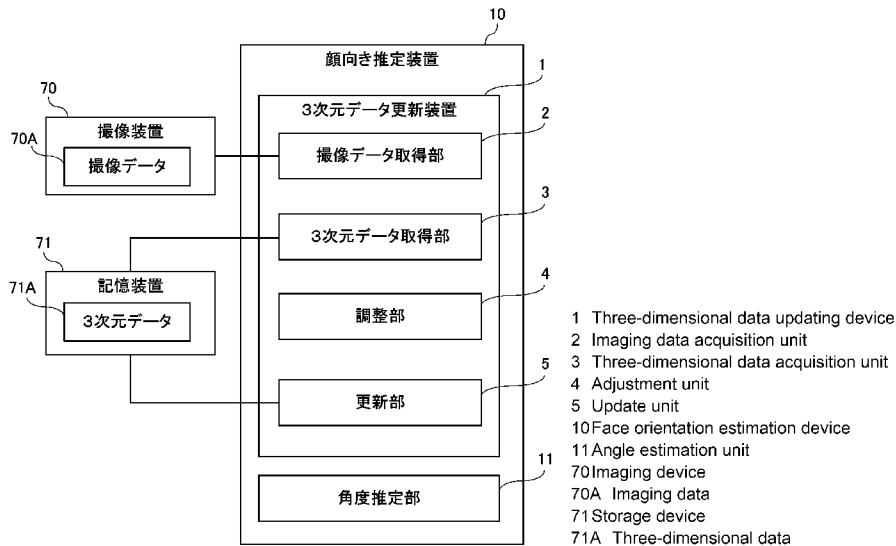
(10) 国際公開番号

WO 2020/255645 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) *G06T 7/70* (2017.01)
G06T 7/50 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/020747
- (22) 国際出願日: 2020年5月26日(26.05.2020)
- (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 2019-114767 2019年6月20日(20.06.2019) JP
- (71) 出願人: NECソリューションイノベータ株式会社(NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 孝浩 (KATO, Takahiro); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 NECソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ブライタス(BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒1040061 東京都中央区銀座1丁目19番12号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** THREE-DIMENSIONAL DATA UPDATING DEVICE, FACE ORIENTATION ESTIMATION DEVICE, THREE-DIMENSIONAL DATA UPDATING METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 3次元データ更新装置、顔向き推定装置、3次元データ更新方法およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体



(57) **Abstract:** A three-dimensional data updating device 1 updates three-dimensional data 71A for a face, the three-dimensional data 71A being stored in a storage device 71, on the basis of imaging data 70A for the face of a person captured by an imaging device 70. The three-dimensional data updating device 1 comprises: an imaging data acquisition unit 2 that

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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)）

acquires the imaging data 70A captured by the imaging device 70; a three-dimensional data acquisition unit 3 that acquires the three-dimensional data 71A from the storage device 71; an adjustment unit 4 that adjusts the three-dimensional data 71A by using the imaging data 70A acquired by the imaging data acquisition unit 2, and the three-dimensional data 71A acquired by the three-dimensional data acquisition unit 3; and an update unit 5 that updates the three-dimensional data 71A stored in the storage device 71 to the three-dimensional data 71A after adjustment by the adjustment unit.

(57) 要約：3次元データ更新装置1は、記憶装置71に記憶される顔の3次元データ71Aを、撮像装置70が撮像した人物の顔の撮像データ70Aに基づいて更新する。3次元データ更新装置1は、撮像装置70により撮像された撮像データ70Aを取得する撮像データ取得部2と、3次元データ71Aを記憶装置71から取得する3次元データ取得部3と、撮像データ取得部2が取得した撮像データ70Aと、3次元データ取得部3が取得した3次元データ71Aとを用いて、3次元データ71Aを調整する調整部4と、記憶装置71に記憶される3次元データ71Aを、調整部による調整後の3次元データ71Aに更新する更新部5と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

3次元データ更新装置、顔向き推定装置、3次元データ更新方法およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、3次元データを対象人物に近似する顔形状に更新する3次元データ更新装置、顔向き推定装置、および3次元データ更新方法に関し、さらには、これらを実現するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、撮像装置で人物の顔を撮像して得られた撮像データから、例えば、その人物の顔の表情または感情を読み取る技術が提案されている。撮像データを用いて顔の表情などを読み取る場合、撮像データにおける顔の向きを考慮する必要がある。顔の向きを検出する技術として、例えば、特許文献1には、3次元モデルを用いて、顔の向きを推定する技術が開示されている。

[0003] また、特許文献2には、2次元顔画像から顔特徴点を抽出し、機械学習により生成される角度予測モデルを用いて、顔特徴点の座標から撮影された向きを特定する技術が開示されている。この機械学習では、正面向きの2次元顔画像を変換した3次元顔データの3次元相同モデルを、所定角度に回転させながらXY平面に射影することにより生成した、2次元相同モデルを生成して角度予測モデルを学習している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2018／168041号

特許文献2：特開2016－194892号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載の従来の手法では、平均的な顔形状の 3 次元モデルが用いられる。この場合、人の顔は、目鼻立ちに個人差があるため、撮像された顔が 3 次元モデルと隔たりがある場合、精度よく顔の向きの推定できないおそれがある。また、特許文献 2 に記載の手法では、正面向きの 2 次元顔画像を 3 次元顔画像に変換しているため、高精度な 3 次元画像が得られず、顔の向き特定の結果の信頼度が低下するおそれがある。

[0006] 本発明の目的の一例は、データ比較用の 3 次元データを高精度にする 3 次元データ更新装置、3 次元データ更新方法、および、それを用いた顔向き推定装置、並びに、これらを実現するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の一側面における 3 次元データ更新装置は、

記憶装置に記憶される顔の 3 次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する 3 次元データ更新装置であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取得部と、

前記 3 次元データを前記記憶装置から取得する 3 次元データ取得部と、

前記撮像データ取得部が取得した前記撮像データと、前記 3 次元データ取得部が取得した 3 次元データとを用いて、前記 3 次元データを調整する調整部と、

前記記憶装置に記憶される 3 次元データを、前記調整部による調整後の 3 次元データに更新する更新部と、

を備える、ことを特徴とする。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一側面における顔向き推定装置は、

記憶装置に記憶される顔の 3 次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する 3 次元データ更新装置であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取得部と、
前記3次元データを前記記憶装置から取得する3次元データ取得部と、
前記撮像データ取得部が取得した前記撮像データと、前記3次元データ取得部が取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整する調整部と、
前記記憶装置に記憶される3次元データを、前記調整部による調整後の3次元データに更新する更新部と、
を備える、ことを特徴とする。

[0009] また、上記目的を達成するため、本発明の一側面における3次元データ更新方法は、

記憶装置に記憶される顔の3次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する3次元データ更新方法であって、
前記撮像装置により撮像された撮像データを取得するステップと、
前記3次元データを前記記憶装置から取得するステップと、
取得した前記撮像データと、取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整するステップと、
前記記憶装置に記憶される3次元データを、調整後の3次元データに更新するステップと、
を備える、ことを特徴とする。

[0010] 更に、上記目的を達成するため、本発明の一側面におけるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

記憶装置に記憶される顔の3次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新するコンピュータに、
前記撮像装置により撮像された撮像データを取得するステップと、
前記3次元データを前記記憶装置から取得するステップと、
取得した前記撮像データと、取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整するステップと、

前記記憶装置に記憶される３次元データを、調整後の３次元データに更新するステップと、

を実行させる命令を含む、プログラムを記録したことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、平均的な顔形状の３次元データを撮像装置が撮像する人物に近似する顔形状に更新して、３次元データを高精度にすることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]図１は、実施形態における３次元データ更新装置の構成を示すブロック図である。

[図２]図２は、３次元データ更新装置を備えた顔向き推定装置の具体的構成を示す図である。

[図３]図３は、調整部が検出する特徴点を示す図である。

[図４]図４は、実施形態における３次元データ更新装置の動作を示すフロー図である。

[図５]図５は、実施形態における３次元データ更新装置および顔向き推定装置を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明における一実施形態の３次元データ更新装置、３次元データ更新方法、および、顔向き推定装置について、図面を参照しながら説明する。

[0014] [装置構成]

図１は、本実施形態における３次元データ更新装置１の構成を示すブロック図である。

[0015] ３次元データ更新装置１は、記憶装置に記憶される顔の３次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する装置である。３次元データ更新装置１は、撮像データ取得部２と、３次元データ取得部３と、調整部４と、更新部５と、を備えている。

- [0016] 撮像データ取得部2は、撮像装置により撮像された人物の顔の撮像データを取得する。
- [0017] 3次元データ取得部3は、3次元データを記憶装置から取得する。3次元データは、人物の顔の3次元画像データである。
- [0018] 調整部4は、撮像データ取得部2が取得した撮像データと、3次元データ取得部3が取得した3次元データとを用いて、3次元データを調整する。
- [0019] 更新部5は、記憶装置に記憶される3次元データを、調整部4による調整後の3次元データに更新する。
- [0020] この3次元データ更新装置1は、平均的な顔形状の3次元データを撮像装置が撮像する人物に近似する顔形状に更新して、3次元データを高精度にすることができる。この3次元データを、例えば顔認証の認証用のデータに用いることで、認証精度を高めることができる。
- [0021] 続いて、図2および図3を用いて、本実施形態の3次元データ更新装置1の構成について具体的に説明する。本実施形態の3次元データ更新装置1は、顔向き推定装置の一部構成として用いられる。以下では、顔向き推定装置について具体的に説明することで、3次元データ更新装置1について説明する。なお、3次元データ更新装置1は、顔向き推定装置とは独立して設けられていてもよいし、3次元データを用いる他の装置の一部構成として用いられてもよい。
- [0022] 図2は、3次元データ更新装置1を備えた顔向き推定装置10の具体的構成を示す図である。顔向き推定装置10は、例えば自動車に搭載される。自動車には、撮像装置70が搭載されている。その撮像装置70は、少なくとも運転者（以下、対象人物と言う）の顔を撮像するように設置されている。顔向き推定装置10は、その撮像装置70と接続されている。なお、撮像装置70は、顔向き推定装置10のために設けられた装置でなくてもよい。
- [0023] 顔向き推定装置10は、3次元データ更新装置1と、角度推定部11とを備えている。3次元データ更新装置1は、上記したように、撮像データ取得部2と、3次元データ取得部3と、調整部4と、更新部5とを備えている。

- [0024] 撮像データ取得部2は、撮像装置70により撮像された対象人物の顔の撮像データ70Aを取得する。撮像装置70は、対象人物の顔を随時撮像する。撮像データ取得部2は、所定のタイミングで撮像データ70Aを随時取得する。
- [0025] 3次元データ取得部3は、記憶装置71から人物の顔の3次元データ71Aを取得する。記憶装置71には、予め3次元データ71Aが記憶されている。予め記憶装置71に記憶される3次元データ71Aは、平均的な顔形状の画像データである。
- [0026] 調整部4は、撮像データ取得部2が取得した撮像データ70Aと、3次元データ取得部3が取得した3次元データ71Aとを用いて、3次元データ71Aの顔特徴点の位置座標を調整する。顔特徴点とは、顔を構成する器官（例えば、目、鼻、口など）の特徴点、例えば「鼻の頂点」などである。
- [0027] 具体的には、調整部4は、撮像データ70Aから対象人物の顔を検出する。調整部4は、例えばエッジ検出または形状パターン検出によって、撮像データ70Aにおける顔の候補領域を抽出する。調整部4は、抽出した候補領域を小領域に分割し、各小領域の特徴点を、顔認証パターンとパターン照合することで、顔を検出する。顔認証パターンは、外部からネットワークを介して取得してもよいし、3次元データ更新装置1内の記憶装置に記憶されていてもよい。
- [0028] 続いて、調整部4は、検出した撮像データ70Aから顔特徴点を検出する。図3は、調整部4が検出する特徴点を示す図である。例えば、調整部4は、撮像データ70Aにおいて、検出した顔から、「左の目じりの端」、「右の目じりの端」、「鼻の頂点」、「左の口角」、「右の口角」および「あご先」の6点の顔特徴点（図3の黒丸）を検出する。同様に、調整部4は、3次元データ取得部3が取得した3次元データ71Aから6点の顔特徴点を検出する。調整部4は、撮像データ70Aおよび3次元データ71Aそれぞれから検出した顔特徴点を比較して変化量を検出する。2次元データである撮像データ70Aと、3次元データ71Aとを比較して変化量を検出する手法

は、射影変換などが挙げられる。

[0029] 例えば、調整部4は、撮像データ70Aから検出した「左の目じりの端」の位置座標を、3次元データ71Aから検出した「左の目じりの端」の位置座標に合わせたときの、位置座標の変化量を検出する。調整部4は、他の顔特徴点についても同様に、位置座標の変化量を検出する。

[0030] 調整部4は、「左の目じりの端」の位置座標の変化量を基準として、「鼻の頂点」の変化量が基準よりも大きいか小さいかを判定する。変化量が基準より大きい場合、調整部4は、撮像データ70Aの「鼻の頂点」の位置座標は、3次元データ71Aの「鼻の頂点」の位置座標より高いと判定する。この場合、調整部4は、3次元データ71Aにおける「鼻の頂点」の顔特徴点の位置座標を高くする。変化量が基準より小さい場合、調整部4は、撮像データ70Aの「鼻の頂点」の位置座標は、3次元データ71Aの「鼻の頂点」の位置座標より低いと判定する。この場合、調整部4は、3次元データ71Aにおける「鼻の頂点」の顔特徴点の位置座標を低くする。

[0031] また、「あご先」の位置座標の変化量を基準として、「左の口角」および「右の口角」それぞれの位置座標の変化量が基準よりも大きく、3次元データ71Aにおける顔の中心から外側に大きく動いた場合は、調整部4は、左右の口角は広いと判断して補正する。逆に、内側に大きく動いた場合は、調整部4は、左右の口角が狭いと判断して補正する。同様に、「左の目じりの端」および「右の目じりの端」については、「鼻の頂点」の位置座標の変化量を基準として、3次元データ71Aにおける顔の中心から内側または外側のどちらに大きく動いたかによって、目じりの端の間が狭いか広いかを判断して補正する。

[0032] 更新部5は、記憶装置71に記憶されている3次元データ71Aを、調整部4が調整した3次元データに更新する。

[0033] 角度推定部11は、撮像データ70A内の顔の角度を推定する。顔の角度は、対象人物が撮像装置70に対して正面を向いた状態を基準とする。角度推定部11は、撮像データ70A内の顔の複数の顔特徴点、例えば、鼻の先

端、あご、左目の左隅、右目の右隅、口の左隅、および口の右隅の座標を検出する。そして、角度推定部 11 は、記憶装置 71 に記憶され、3次元データ更新装置 1 により更新される 3次元データ 71 A から顔特徴点を検出する。角度推定部 11 は、撮像データ 70 A から検出した顔特徴点と、3次元データ 71 A から検出した顔特徴点とから、行列変換などの計算を行い、角度を求める。

[0034] [動作説明]

次に、本実施形態における 3次元データ更新装置 1 の動作について説明する。図 4 は、本実施形態における 3次元データ更新装置 1 の動作を示すフロー図である。本実施形態では、3次元データ更新装置 1 を動作させることによって、3次元データ更新方法が実施される。よって、本実施形態における 3次元データ更新方法の説明は、以下の 3次元データ更新装置 1 の動作説明に代える。

[0035] まず、前提として、撮像装置 70 により対象人物の顔が撮像される。この前提において、撮像データ取得部 2 は、撮像装置 70 により撮像された撮像データ 70 A を取得する (S1)。次に、調整部 4 は、撮像データ 70 A から顔特徴点を検出する (S2)。例えば、調整部 4 は、撮像データ 70 A から、「左の目じりの端」、「右の目じりの端」、「鼻の頂点」、「左の口角」、「右の口角」および「あご先」の 6 点の顔特徴点を検出する。次に、3次元データ取得部 3 は、記憶装置 71 から 3次元データ 71 A を取得する (S3)。調整部 4 は、3次元データ 71 A から、上記 6 点の顔特徴点を検出する (S4)。なお、撮像データ 70 A および 3次元データ 71 A を取得する順序、顔特徴点を検出する順序はこれに限定されない。また、調整部 4 が検出する顔特徴点の種類および数も、これに限定されない。

[0036] 調整部 4 は、検出した撮像データ 70 A および 3次元データ 71 A それぞれの顔特徴点の位置座標を比較して、位置座標の変位量を検出する (S5)。調整部 4 は、検出した位置座標の変化量に基づいて、3次元データ 71 A の各顔特徴点の位置座標を調整する (S6)。更新部 5 は、記憶装置 71 に

記憶される３次元データ７１Ａを、Ｓ６で調整された３次元データ７１Ａに更新する（Ｓ７）。

[0037] このように、平均的な顔形状の３次元データ７１Ａは、図４に示す動作を繰り返し実行することで、対象人物の顔形状に近似ようになる。この図４に示す動作は、顔向き推定装置１０が対象人物の顔向きを推定するたびに実行されてもよいし、顔向き推定とは関係なく、定期的に行われてもよい。

[0038] [実施形態による効果]

以上の構成の３次元データ更新装置１により、平均的な顔形状の３次元データ７１Ａを撮像装置が撮像する人物に近似する顔形状に更新して、３次元データ７１Ａを高精度にすることができる。この３次元データ７１Ａを、例えば顔認証の認証用のデータに用いることで、認証精度を高めることができる。

[0039] [プログラム]

本実施形態におけるプログラムは、コンピュータに、図４に示すステップＳ１～Ｓ７を実行させるプログラムであればよい。このプログラムをコンピュータにインストールし、実行することによって、本実施形態における３次元データ更新装置１、顔向き推定装置１０および３次元データ更新方法を実現することができる。この場合、コンピュータのプロセッサは、撮像データ取得部２、３次元データ取得部３、調整部４および更新部５として機能し、処理を行なう。

[0040] また、本実施形態におけるプログラムは、複数のコンピュータによって構築されたコンピュータシステムによって実行されてもよい。この場合は、例えば、各コンピュータが、それぞれ、撮像データ取得部２、３次元データ取得部３、調整部４および更新部５のいずれかとして機能してもよい。

[0041] [物理構成]

ここで、本実施形態におけるプログラムを実行することによって、３次元データ更新装置１および顔向き推定装置１０を実現するコンピュータについて

て図5を用いて説明する。図5は、本実施形態における3次元データ更新装置1および顔向き推定装置10を実現するコンピュータの一例を示すブロック図である。

[0042] 図5に示すように、コンピュータ110は、CPU111と、メインメモリ112と、記憶装置113と、入力インターフェイス114と、表示コントローラ115と、データリーダ／ライタ116と、通信インターフェイス117とを備える。これらの各部は、バス125を介して、互いにデータ通信可能に接続される。なお、コンピュータ110は、CPU111に加えて、またはCPU111に代えて、GPU (Graphics Processing Unit)、またはFPGA (Field-Programmable Gate Array) を備えていてもよい。

[0043] CPU111は、記憶装置113に格納された、本実施形態におけるプログラム(コード)をメインメモリ112に展開し、これらを所定順序で実行することにより、各種の演算を実施する。メインメモリ112は、典型的には、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 等の揮発性の記憶装置である。また、本実施形態におけるプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体120に格納された状態で提供される。なお、本実施形態におけるプログラムは、通信インターフェイス117を介して接続されたインターネット上で流通するものであってもよい。

[0044] また、記憶装置113の具体例としては、ハードディスクドライブの他、フラッシュメモリ等の半導体記憶装置が挙げられる。入力インターフェイス114は、CPU111と、キーボード及びマウスといった入力機器118との間のデータ伝送を仲介する。表示コントローラ115は、ディスプレイ装置119と接続され、ディスプレイ装置119での表示を制御する。

[0045] データリーダ／ライタ116は、CPU111と記録媒体120との間のデータ伝送を仲介し、記録媒体120からのプログラムの読み出し、及びコンピュータ110における処理結果の記録媒体120への書き込みを実行する。通信インターフェイス117は、CPU111と、他のコンピュータとの間のデータ伝送を仲介する。

[0046] また、記録媒体 120 の具体例としては、CF (Compact Flash (登録商標)) およびSD (Secure Digital) 等の汎用的な半導体記憶デバイス、フレキシブルディスク (Flexible Disk) 等の磁気記録媒体、またはCD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) などの光学記録媒体が挙げられる。

[0047] なお、本実施形態における顔向き推定装置 10 は、プログラムがインストールされたコンピュータではなく、各部に対応したハードウェアを用いることによっても実現可能である。更に、3次元データ更新装置 1 および顔向き推定装置 10 は、一部がプログラムで実現され、残りの部分がハードウェアで実現されていてもよい。

[0048] 上述した実施形態の一部または全部は、以下に記載する(付記 1) ~ (付記 10) によって表現することができるが、以下の記載に限定されるものではない。

[0049] (付記 1)

記憶装置に記憶される顔の 3 次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する 3 次元データ更新装置であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取得部と、

、

前記 3 次元データを前記記憶装置から取得する 3 次元データ取得部と、

前記撮像データ取得部が取得した前記撮像データと、前記 3 次元データ取得部が取得した 3 次元データとを用いて、前記 3 次元データを調整する調整部と、

前記記憶装置に記憶される 3 次元データを、前記調整部による調整後の 3 次元データに更新する更新部と、

を備える、ことを特徴とする 3 次元データ更新装置。

[0050] (付記 2)

付記 1 に記載の 3 次元データ更新装置であって、

前記調整部は、前記 3 次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整する、

ことを特徴とする 3 次元データ更新装置。

[0051] (付記3)

付記2に記載の3次元データ更新装置であって、

前記調整部は、

前記撮像データおよび前記3次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記3次元データの顔特徴点の位置座標を調整する、

ことを特徴とする3次元データ更新装置。

[0052] (付記4)

撮像装置が撮像した対象の顔の撮像データと、記憶装置に記憶される3次元データとを比較して、前記対象人物の顔の角度を推定する顔向き推定装置であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取得部と、

前記3次元データを前記記憶装置から取得する3次元データ取得部と、

前記撮像データ取得部が取得した前記撮像データと、前記3次元データ取得部が取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整する調整部と、

前記記憶装置に記憶される3次元データを、前記調整部による調整後の3次元データに更新する更新部と、

を備える、ことを特徴とする顔向き推定装置。

[0053] (付記5)

記憶装置に記憶される顔の3次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する3次元データ更新方法であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得するステップと、

前記3次元データを前記記憶装置から取得するステップと、

取得した前記撮像データと、取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整するステップと、

前記記憶装置に記憶される3次元データを、調整後の3次元データに更新

するステップと、

を有することを特徴とする３次元データ更新方法。

[0054] (付記６)

付記５に記載の３次元データ更新方法であって、

前記取得した３次元データを調整するステップでは、前記３次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整する、

ことを特徴とする３次元データ更新方法。

[0055] (付記７)

付記６に記載の３次元データ更新方法であって、

前記取得した３次元データを調整するステップでは、

前記撮像データおよび前記３次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記３次元データの顔特徴点の位置座標を調整する、

ことを特徴とする３次元データ更新方法。

[0056] (付記８)

記憶装置に記憶される顔の３次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新するコンピュータに、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得するステップと、

前記３次元データを前記記憶装置から取得するステップと、

取得した前記撮像データと、取得した３次元データとを用いて、前記３次元データを調整するステップと、

前記記憶装置に記憶される３次元データを、調整後の３次元データに更新するステップと、

を実行させる命令を含むプログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0057] (付記９)

付記８に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記プログラムは、

前記コンピュータに、

前記取得した３次元データを調整させるときは、前記３次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整するステップ、

を実行させる命令を含む、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0058] (付記１０)

付記９に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記取得した３次元データを調整するステップでは、

前記撮像データおよび前記３次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記３次元データの顔特徴点を調整する、

コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0059] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の Scope 内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0060] この出願は、２０１９年６月２０日に提出された日本出願特願2019-114767を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0061] 以上のように、本発明によれば、予め記憶した３次元データと、撮像して得られる撮像データとを比較する技術に利用できる。

符号の説明

- [0062]
- | | |
|----|------------|
| １ | ３次元データ更新装置 |
| ２ | 撮像データ取得部 |
| ３ | ３次元データ取得部 |
| ４ | 調整部 |
| ５ | 更新部 |
| １０ | 顔向き推定装置 |
| １１ | 角度推定部 |
| ７０ | 撮像装置 |

7 0 A 撮像データ
7 1 記憶装置
7 1 A 3次元データ
1 1 0 コンピュータ
1 1 1 C P U
1 1 2 メインメモリ
1 1 3 記憶装置
1 1 4 入力インターフェイス
1 1 5 表示コントローラ
1 1 6 データリーダ／ライタ
1 1 7 通信インターフェイス
1 1 8 入力機器
1 1 9 ディスプレイ装置
1 2 0 記録媒体
1 2 5 バス

請求の範囲

- [請求項1] 記憶装置に記憶される顔の3次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する3次元データ更新装置であって、
- 前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取得手段と、
- 前記3次元データを前記記憶装置から取得する3次元データ取得手段と、
- 前記撮像データ取得手段が取得した前記撮像データと、前記3次元データ取得手段が取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整する調整手段と、
- 前記記憶装置に記憶される3次元データを、前記調整手段による調整後の3次元データに更新する更新手段と、
- を備える、3次元データ更新装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の3次元データ更新装置であって、
- 前記調整手段は、前記3次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整する、
- 3次元データ更新装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の3次元データ更新装置であって、
- 前記調整手段は、
- 前記撮像データおよび前記3次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記3次元データの顔特徴点の位置座標を調整する、
- 3次元データ更新装置。
- [請求項4] 撮像装置が撮像した対象の顔の撮像データと、記憶装置に記憶される3次元データとを比較して、前記対象人物の顔の角度を推定する顔向き推定装置であって、
- 前記撮像装置により撮像された撮像データを取得する撮像データ取

得手段と、

前記 3 次元データを前記記憶装置から取得する 3 次元データ取得手段と、

前記撮像データ取得手段が取得した前記撮像データと、前記 3 次元データ取得手段が取得した 3 次元データとを用いて、前記 3 次元データを調整する調整手段と、

前記記憶装置に記憶される 3 次元データを、前記調整手段による調整後の 3 次元データに更新する更新手段と、

を備える、顔向き推定装置。

[請求項5] 記憶装置に記憶される顔の 3 次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新する 3 次元データ更新方法であって、

前記撮像装置により撮像された撮像データを取得し、

前記 3 次元データを前記記憶装置から取得し、

取得した前記撮像データと、取得した 3 次元データとを用いて、前記 3 次元データを調整し、

前記記憶装置に記憶される 3 次元データを、調整後の 3 次元データに更新する、

3 次元データ更新方法。

[請求項6] 請求項 5 に記載の 3 次元データ更新方法であって、

前記取得した 3 次元データを調整するときは、前記 3 次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整する、

3 次元データ更新方法。

[請求項7] 請求項 6 に記載の 3 次元データ更新方法であって、

前記取得した 3 次元データを調整するときは、

前記撮像データおよび前記 3 次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記 3 次元データの顔特徴点の位置座標を調整する、

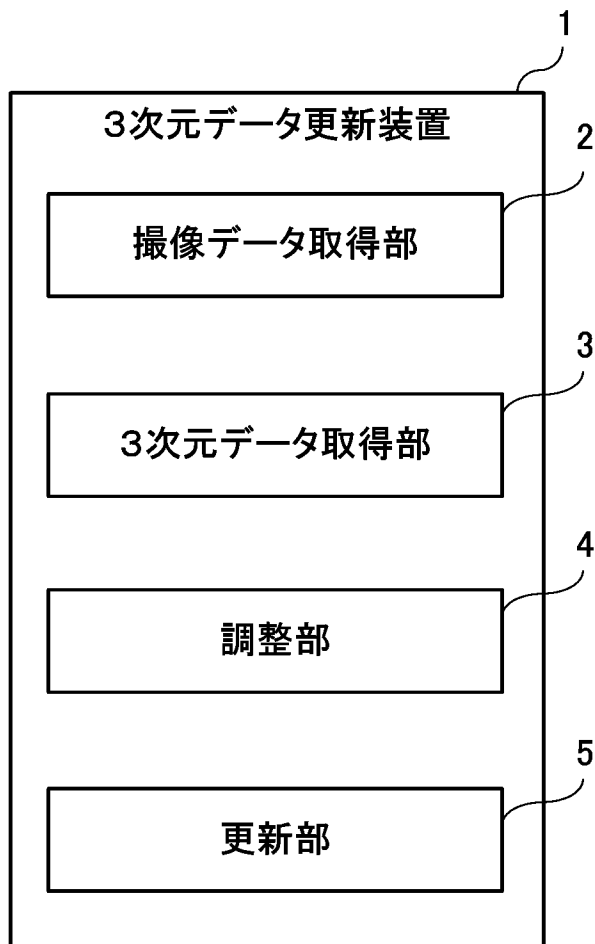
3次元データ更新方法。

[請求項8] 記憶装置に記憶される顔の3次元データを、撮像装置が撮像した人物の顔の撮像データに基づいて更新するコンピュータに、
前記撮像装置により撮像された撮像データを取得させ、
前記3次元データを前記記憶装置から取得させ、
取得した前記撮像データと、取得した3次元データとを用いて、前記3次元データを調整させ、
前記記憶装置に記憶される3次元データを、調整後の3次元データに更新させる、
命令を含むプログラムを記録した、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

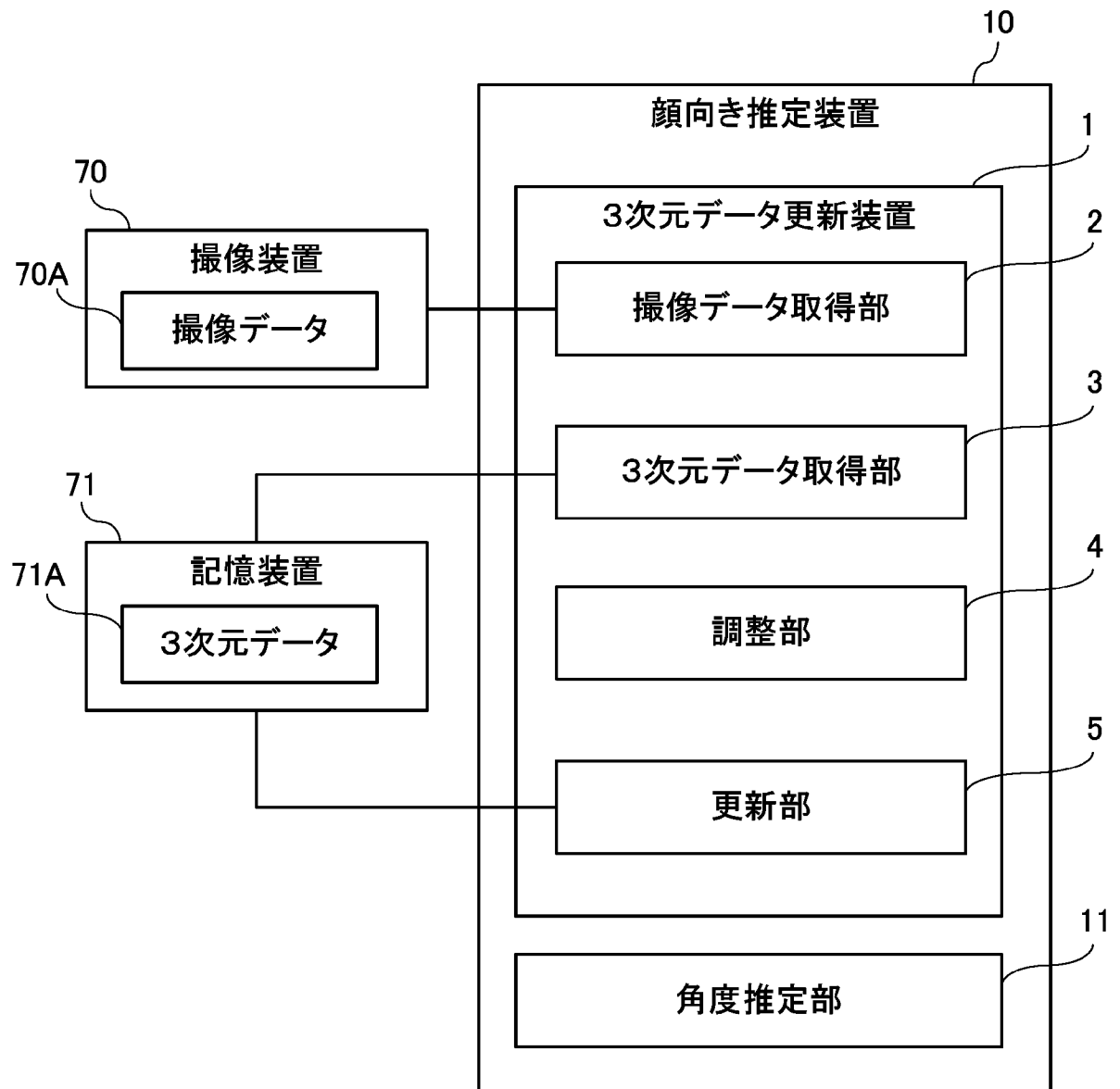
[請求項9] 請求項8に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記プログラムは、
前記コンピュータに、
前記取得した3次元データを調整させるときは、前記3次元データ内の顔特徴点の位置座標を調整させる、
命令を含む、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項10] 請求項9に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記取得した3次元データを調整させるときは、
前記撮像データおよび前記3次元データそれぞれの顔特徴点を検出し、検出した顔特徴点を比較して変化量を検出し、前記変化量を用いて、前記3次元データの顔特徴点を調整させる、
コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

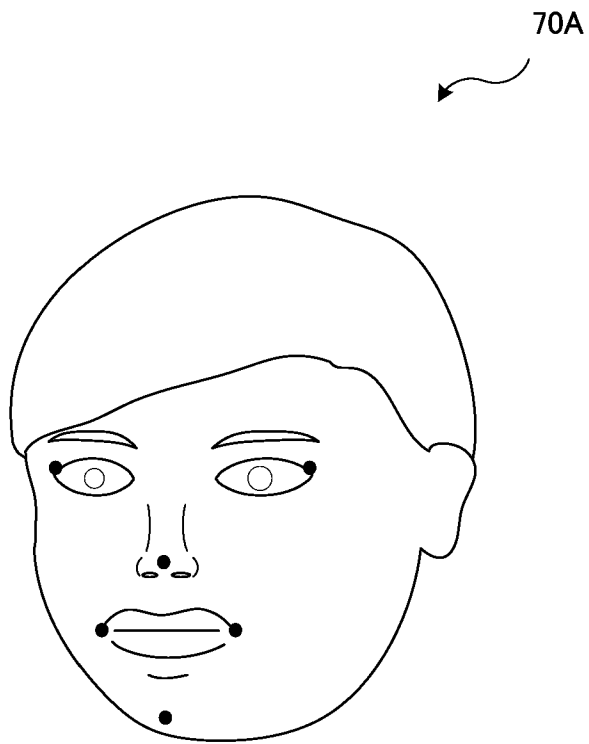
[図1]



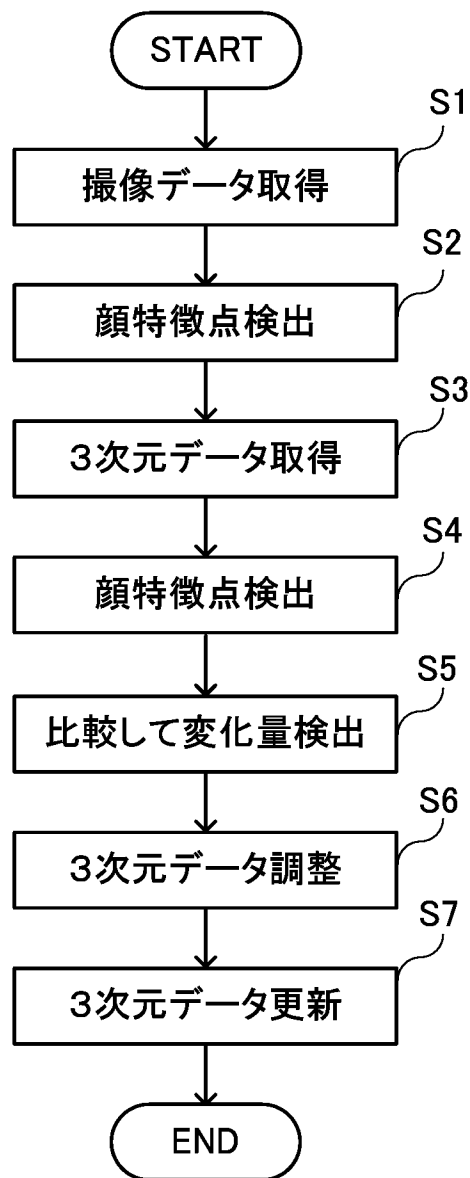
[図2]



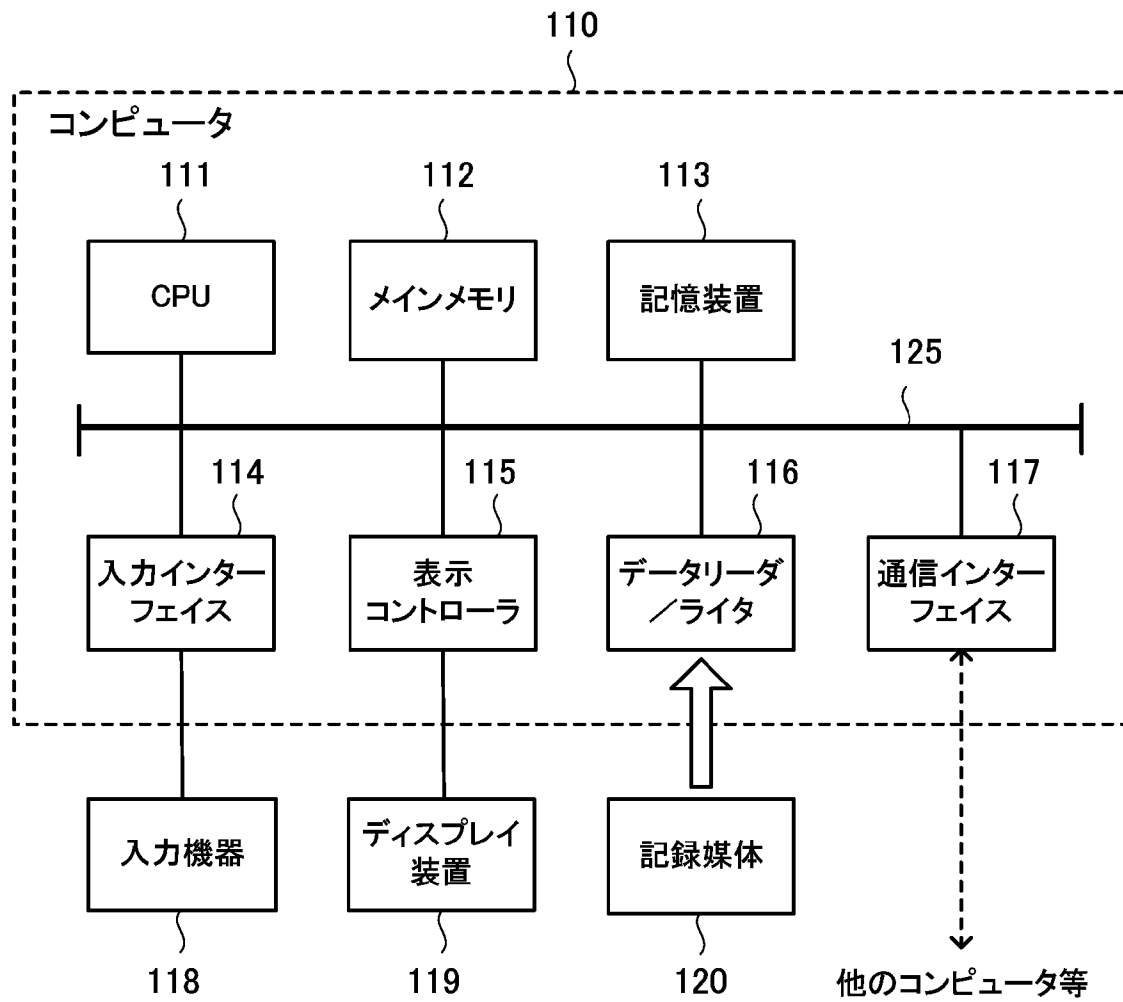
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/020747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (2017.01)i; G06T 7/50 (2017.01)i; G06T 7/70 (2017.01)i
FI: G06T7/00 660A; G06T7/50; G06T7/70 Z

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)

G06T7/00; G06T7/50; G06T7/70

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.
X Y	US 2016/0148425 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26.05.2016 (2016-05-26) paragraphs [0033]-[0105], fig. 1-7	1-3, 5-10 4
Y	JP 2009-199417 A (DENSO CORP.) 03.09.2009 (2009- 09-03) paragraph [0030]	4
A	US 2019/0164341 A1 (FOTONATION LIMITED) 30.05.2019 (2019-05-30) whole document	1-10
A	US 2017/0018088 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19.01.2017 (2017-01-19) whole document	1-10
A	US 2015/0042743 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS, LTD.) 12.02.2015 (2015-02-12) whole document	1-10

☐ 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

13 August 2020 (13.08.2020)

Date of mailing of the international search report

25 August 2020 (25.08.2020)

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/JP2020/020747

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2016/0148425 A1	26 May 2016	EP 3026636 A1 paragraphs [0023]- [0095], fig. 1-7 KR 10-2016-0062572 A (Family: none)	
JP 2009-199417 A	03 Sep. 2009	WO 2019/102442 A1 whole document	
US 2019/0164341 A1	30 May 2019	WO 2017/010695 A1 whole document KR 10-2017-0008638 A CN 107852533 A	
US 2017/0018088 A1	19 Jan. 2017	CN 104345801 A whole document TW 201507413 A KR 10-2015-0018468 A	
US 2015/0042743 A1	12 Feb. 2015		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/00(2017.01)i; G06T 7/50(2017.01)i; G06T 7/70(2017.01)i FI: G06T7/00 660A; G06T7/50; G06T7/70 Z										
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）） G06T7/00; G06T7/50; G06T7/70										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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
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								
X	US 2016/0148425 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26.05.2016 (2016-05-26) Paragraphs[0033]-[0105], Figs.1-7	1-3, 5-10								
Y		4								
Y	JP 2009-199417 A (株式会社デンソー) 03.09.2009 (2009-09-03) 段落[0030]	4								
A	US 2019/0164341 A1 (FOTONATION LIMITED) 30.05.2019 (2019-05-30) whole document	1-10								
A	US 2017/0018088 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19.01.2017 (2017-01-19) whole document	1-10								
A	US 2015/0042743 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS, LTD.) 12.02.2015 (2015-02-12) whole document	1-10								
☐ 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、一般的な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 13.08.2020		国際調査報告の発送日 25.08.2020								
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） 鋤 利孝 5P 5094 電話番号 03-3581-1101 内線 3581								

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/JP2020/020747

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2016/0148425	A1	26.05.2016	EP 3026636 A1 Paragraphs[0023]-[0095], Figs.1-7 KR 10-2016-0062572 A	
JP	2009-199417	A	03.09.2009	(ファミリーなし)	
US	2019/0164341	A1	30.05.2019	WO 2019/102442 A1 whole document	
US	2017/0018088	A1	19.01.2017	WO 2017/010695 A1 whole document KR 10-2017-0008638 A CN 107852533 A	
US	2015/0042743	A1	12.02.2015	CN 104345801 A whole document TW 201507413 A KR 10-2015-0018468 A	