

(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
2018年10月25日(25.10.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/193579 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01) G06T 7/521 (2017.01)
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015889
- (22) 国際出願日: 2017年4月20日(20.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 矢崎総業株式会社 (YAZAKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088333 東京都港区三田1丁目4番28号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市原 督之 (ICHIHARA Tokuyuki); 〒4210407 静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 加

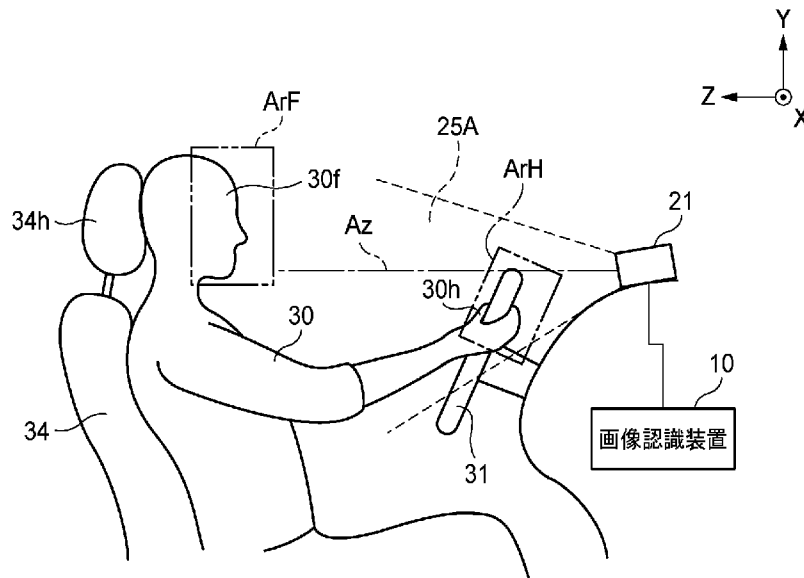
藤 久貴(KATO Hisataka); 〒4210407 静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 川口 泰典(KAWAGUCHI Yasunori); 〒4210407 静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: IMAGE RECOGNITION DEVICE

(54) 発明の名称: 画像認識装置



10 Image recognition device

(57) Abstract: The present invention provides a plurality of behavior detection spaces (ArF, ArH) in mutually non-overlapping areas, and detects gestures only within the behavior detection spaces. Positioning is determined such that the plurality of behavior detection spaces is present on the same axis Az in the image capturing direction when viewed from a TOF camera (21). Both images to be captured by the plurality of behavior detection spaces can be simultaneously captured within a single visual field even without increasing the viewing angle of the TOF camera (21), and therefore a decrease in recognition precision can be prevented. Gesture operation patterns are increased by combining individual behaviors or



WO 2018/193579 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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, 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))

a plurality of behaviors respectively detected in the plurality of behavior detection spaces. The position of each behavior detection space is determined on the basis of the position of a headrest (34h) and a steering wheel (31).

(57) 要約: 互いに重ならない領域に複数の挙動検出空間 (A r F、A r H) を設けて、挙動検出空間内でのみジェスチャーを検出する。複数の挙動検出空間が、T O Fカメラ (2 1) から視て同じ撮影方向の軸 A z 上に存在するように位置決めする。T O Fカメラ (2 1) の画角を広げなくても 1 つの視野内で複数の挙動検出空間の両方の撮影対象を同時に撮影できるので、認識精度の低下を防止できる。複数の挙動検出空間でそれぞれ検出した単独の挙動または複数の挙動の組み合わせによりジェスチャーの操作パターンが増える。ヘッドレスト (3 4 h) やステアリングホイール (3 1) の位置を基準として各挙動検出空間の位置を定める。

明 細 書

発明の名称：画像認識装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮影対象の3次元認識が可能な距離画像センサから入力される信号に基づいて人間の挙動を認識する画像認識装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、車両上に搭載された様々な車載機器を運転者が操作する場合には、通常は、各々の車載機器を操作するために様々な箇所に設けられた専用のボタンを操作する必要がある。しかし、操作の度に目的のボタンが存在する位置を探して、その位置に指を位置合わせしなければならないので、この操作のために運転者は視線を前方から一時的にずらしたり、自分の手や指の動きに格別な注意を払う必要があり、安全運転の妨げになる。

[0003] そこで、従来より運転者のボタン操作を不要にするための技術が開発されており、車両の室内に設けられたカメラによって運転者の挙動を画像認識し、所定の挙動を検出すると、その挙動に応じて車両に搭載された装置が動作する操作入力装置が知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2013-218391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のようにカメラで撮影した画像を認識して人間の挙動を検出する場合に、一般的なカメラでは二次元画像しか撮影できないので、奥行き方向の位置や挙動を検出することができず、操作パターン（ジェスチャー）の自由度を上げることができないし、検出が不要な時に挙動を検出してしまいう可能性もある。

[0006] 近年では、撮影対象の3次元認識が可能なTOF（Time of Flight）距離

画像センサ（以下、TOFカメラと称する）が市販されている。また、TOFカメラの他にも、撮影対象の3次元認識が可能なカメラが存在する。TOFカメラは、光源の光が測定対象物に当たって戻るまでの時間を画素毎に検出できるので、奥行き方向の距離に相当する位置情報を含む立体的な画像を撮影できる。

[0007] 一方、特許文献1のような操作入力装置においては、事前に定めた特定の二次元または三次元空間（以下、挙動検出空間と称する）でのみ運転者の挙動を検出し、車載機器の動作に反映することが想定される。例えば、通常の運転状態のように、運転者の手がステアリングホイール（ハンドル）の近傍にある状況でのみ、運転者の手や指の挙動に応じて車載機器を操作するように制御すれば、運転者が無意識に手を動かしたような状況では車載機器が作動することはなくなる。

[0008] しかし、特許文献1のような操作入力装置では、運転者の手や指の挙動だけを監視しているので、認識可能な操作パターンの種類を増やすことが難しく、認識精度を上げることも難しい。例えば、運転者の微妙な手や指の形状の違いを区別しようとする、装置が手や指の形状を間違えて認識する場合があります、運転者が意図しているジェスチャーの操作パターンと、装置が実際に認識する操作パターンとの相違により誤動作が生じる可能性が想定される。

[0009] したがって、例えば運転者の手の他に他の部位の挙動も同時に検出することが考えられる。しかしながら、人間の様々な部位の挙動検出を可能にするためには、撮影するカメラの画角を大きくしたり、車両に設置するカメラの台数を増やす必要がある。しかし、カメラの画角を大きくすると、形状や位置の検出精度が低下して認識精度が下がることになる。また、車両に設置するカメラの台数を増やす場合には装置のコストが大幅に上昇するのは避けられない。

[0010] また、TOFカメラが計測する距離には誤差が発生することがある。特に、高温の環境下においては光源からの照射角度が温度により変化して誤差が

増大する傾向がある。したがって、温度変化の激しい車室内などにTOFカメラを設置する場合にはTOFカメラが計測する距離や三次元座標の誤差の影響が懸念される。

[0011] TOFカメラが計測する距離の誤差が大きくなると、挙動検出空間が、拡大、縮小、または変位してしまう。その結果、挙動検出空間の外側に運転者の手が存在する場合であっても、無意識のうちに行われる手の挙動に反応し、車載機器が動作してしまう可能性がある。つまり、運転者が意図していない操作が勝手に行われてしまう。このような誤動作は、運転者の想定外の動作であるため運転者の思考に混乱を招き運転に支障を来す可能性がある。

[0012] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、装置コストの増大を抑制しつつ、認識可能なジェスチャーの操作パターンの種類を増やすこと、および操作検出精度を向上することが可能な画像認識装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 前述した目的を達成するために、本発明に係る画像認識装置は、下記（１）～（５）を特徴としている。

（１） 撮影対象の３次元認識が可能な距離画像センサから入力される信号に基づいて人間の挙動を認識する画像認識装置であって、

人間の挙動を認識する空間として、

第１の挙動検出空間と、

前記距離画像センサと前記第１の挙動検出空間とを結ぶ線上に少なくとも一部分が位置し、且つ前記第１の挙動検出空間とは重複しない第２の挙動検出空間と、

が事前に決定され、

前記第１の挙動検出空間及び前記第２の挙動検出空間の少なくとも一方において人間の挙動を認識した結果を出力に反映する、

画像認識装置。

[0014] 上記（１）の構成の画像認識装置によれば、装置コストの増大を抑制しつ

つ、認識可能なジェスチャーの操作パターンの種類を増やすこと、および操作検出精度を向上することが可能になる。すなわち、第1の挙動検出空間および第2の挙動検出空間のそれぞれにおいて人間の挙動を認識することにより、操作パターンの種類を増やすことができる。また、第1の挙動検出空間および第2の挙動検出空間が、距離画像センサから視て同じ線上に配置されるので、距離画像センサが撮像する際の画角を大きくすることなく、両方の挙動検出空間を同時に監視できる。したがって、撮影した各認識対象物に対応する画像データの画素数が増え、認識精度が向上する。

[0015] (2) 前記第1の挙動検出空間は、人間の顔の表情を認識可能な領域に割り当てられ、

前記第2の挙動検出空間は、人間の手又は指の動きを認識可能な領域に割り当てられている、

上記(1)に記載の画像認識装置。

[0016] 上記(2)の構成の画像認識装置によれば、第1の挙動検出空間の画像を処理することにより、人間の顔の表情に関する挙動を検出でき、同時に第2の挙動検出空間の画像を処理することにより、人間の手又は指の動きに関する挙動を検出できる。

[0017] (3) 前記第1の挙動検出空間及び前記第2の挙動検出空間それぞれにおいて人間の挙動を認識し、認識された人間の挙動の組合せに応じてその人間が為した操作を識別する、

上記(1)に記載の画像認識装置。

[0018] 上記(3)の構成の画像認識装置によれば、第1の挙動検出空間における挙動と、第2の挙動検出空間における挙動との組み合わせを利用するので、これら全体の挙動に対応する操作の種類をより高精度で認識可能になる。すなわち、運転者が特定のジェスチャー以外で特別な複数の挙動を同時に行う確率は非常に低いので、各挙動検出空間における微妙な変化を認識しなくても、特定のジェスチャーか否かを容易に区別できる。

[0019] (4) 前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される事前に

定めた特定の撮影対象までの第1の計測距離と、前記距離画像センサから前記特定の撮影対象までの距離を事前に実測して得られた参照距離との比率を算出し、前記第1の挙動検出空間および前記第2の挙動検出空間を特定するパラメータ、または前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される挙動監視対象の任意の点までの第2の計測距離を、前記比率に基づく補正量により補正する計測値補正部、を更に備えた、

上記(1)に記載の画像認識装置。

[0020] 上記(4)の構成の画像認識装置によれば、例えばTOFカメラを利用する場合のように、距離画像センサが計測した距離等の結果に大きな誤差が含まれている場合であっても、誤差を自動的に修正できるので、第1の挙動検出空間及び第2の挙動検出空間以外の領域で検出した挙動により誤動作が生じるのを防止できる。

[0021] (5) 前記第1の挙動検出空間および前記第2の挙動検出空間の少なくとも一方が、車室内の特定の固定部位を基準として、前記固定部位に隣接する領域、もしくは前記固定部位の周辺の領域に割り当てられている、

上記(1)または(2)に記載の画像認識装置。

[0022] 上記(5)の構成の画像認識装置によれば、第1の挙動検出空間や第2の挙動検出空間を、車室内の特定の固定部位を基準として定めているので、運転者が通常の運転姿勢である場合のような、特定の条件に限り運転者のジェスチャーを認識可能になる。したがって、運転者が無意識のうちに行った挙動を、特定のジェスチャーとして装置が誤認識するのを避けることができる。

発明の効果

[0023] 本発明の画像認識装置によれば、装置コストの増大を抑制しつつ、認識可能なジェスチャーの操作パターンの種類を増やすこと、および操作検出精度を向上することが可能になる。すなわち、第1の挙動検出空間および第2の挙動検出空間のそれぞれにおいて人間の挙動を認識することにより、操作パターンの種類を増やすことができる。また、第1の挙動検出空間および第2

の挙動検出空間が、距離画像センサから視て同じ線上に配置されるので、距離画像センサが撮像する際の画角を大きくすることなく、両方の挙動検出空間を同時に監視できる。したがって、撮影した各認識対象物に対応する画像データの画素数が増え、認識精度が向上する。

[0024] 以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の実施形態の画像認識装置を搭載した車両の車室内を車両の右側面側から視た各部の位置関係の例を示す側面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態の画像認識装置を含む車載システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態の画像認識装置を搭載した車両の車室内の構成例を示す正面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態の画像認識装置の動作例を示すフローチャートである。

[図5]図5（A）および図5（B）は、それぞれ運転者の手の挙動に基づくジェスチャーの具体例を示す正面図である。

[図6]図6は、変形例の画像認識装置を搭載した車両の車室内の構成例を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本発明に関する具体的な実施形態について、各図を参照しながら以下に説明する。

[0027] <画像認識装置を使用する環境の具体例>

<車室内の構成例>

車両の室内における運転席近傍の主要な構成要素の配置例を図3に示す。本発明の画像認識装置は、例えば図3に示したような車両に搭載した状態で使用される。

[0028] 図3に示すように車両の室内には、運転席シート34および助手席シート35が設けてあり、運転席シート34の前方にステアリングホイール31が配置されている。また、前方のダッシュボード33の中央付近には矩形の表示画面を有するディスプレイユニット32が設置されている。このディスプレイユニット32は、カーナビゲーション装置やカーオーディオ装置の表示部として利用することができる。

[0029] また、ディスプレイユニット32を使用しない表示装置として、ヘッドアップディスプレイ（HUD）の本体がダッシュボード33の下方に格納されている。このヘッドアップディスプレイを使用する際には、表示光を反射する透明なコンバイナ（反射板）がダッシュボード33の内側から上昇してダッシュボード33上に現れ、運転者が視認できる位置に位置決めされる。

[0030] 運転席シート34の左前方の運転者が操作可能な位置に、可動構造の操作レバー36が配置されている。この操作レバー36は、車両のトランスミッションの変速モードを切り替えるために利用される。

[0031] また、ステアリングホイール31よりも少し前方のダッシュボード33上にTOFカメラ21が固定した状態で設置されている。このTOFカメラ21は、撮影対象の3次元認識が可能なTOF（Time of Flight）距離画像センサである。すなわち、TOFカメラ21は、光源の光が測定対象物に当たって戻るまでの時間を画素毎に検出し、奥行き方向の距離に相当する位置情報を含む立体的な画像を撮影できる。

[0032] <位置関係の具体例>

本発明の実施形態の画像認識装置を搭載した車両の車室内を車両の右側面側から視た各部の位置関係の例を図1に示す。

[0033] 図3に示したTOFカメラ21は、ステアリングホイール31と対向する位置に設置してあり、ステアリングホイール31の全体と、ステアリングホイール31を操作する運転者の手との両方が同時に映る範囲を撮影できるように撮影方向および画角を事前に調整してある。

[0034] より具体的には、図1に示すように、TOFカメラ21の撮影範囲25A

の中に、運転者30の顔30fと、手30hと、ステアリングホイール31等の車両上の特定の固定部位が含まれるように位置決めしてある。

[0035] また、本実施形態では、運転者のジェスチャーを検出するための三次元の挙動検出空間として、2つの挙動検出空間ArF、ArHが事前に定めてある。挙動検出空間ArFは、運転者30の顔30fの挙動を認識するための空間であり、図1に示すように運転者30が通常の運転姿勢である場合における顔30fの位置を含む領域に割り当てられている。挙動検出空間ArHは、運転者30の手30hの挙動を認識するための空間であり、図1に示すように運転者30が通常の運転姿勢である場合における手30hの位置を含む領域に割り当てられている。挙動検出空間ArFおよびArHの各々は、大きさが固定された直方体形状の三次元空間である。

[0036] 実際の車両においては、運転者30の運転姿勢や位置を調整できるので、調整された実際の運転姿勢や位置に合わせて各挙動検出空間ArF、ArHを自動的に調整している。例えば、顔30fを検出するための挙動検出空間ArFについては、運転席シート34のヘッドレスト34hの実際の位置を算出した後で、この位置を基準として所定距離離れた領域に割り当てている。また、手30hを検出するための挙動検出空間ArHについては、ステアリングホイール31の実際の姿勢（ティルト角度など）や位置を算出した後で、この位置を基準として所定距離離れた領域に割り当てている。

[0037] また、図1に示すように、TOFカメラ21の同じ撮影方向の軸Azに沿って、奥行き方向（Z方向）に互いにずれた位置に2つの挙動検出空間ArHおよびArFがそれぞれ割り当ててある。TOFカメラ21側から視ると、2つの挙動検出空間ArHおよびArFは一部分のみが重なり、それぞれの空間内の手や顔が同時に撮影できる状態になっている。

[0038] この場合、同じ軸Az上に2つの挙動検出空間ArHおよびArFが配置されているので、撮影範囲25Aに相当するTOFカメラ21の画角を格別に広げなくても、1台のTOFカメラ21だけで2つの挙動検出空間ArHおよびArFの両方の撮影対象を同時に撮影できる。画角を小さくすること

により、画像認識精度が向上する。また、複数のTOFカメラ21を設置する必要がないためコストの上昇を抑制できる。

[0039] また、複数の挙動検出空間ArHおよびArFのそれぞれについて挙動の認識を行うことにより、利用可能なジェスチャーの種類を増やすことが可能になる。また、ジェスチャーの認識精度を上げることが可能であるし、ユーザにとって使いやすいジェスチャーを採用することも可能になる。

[0040] <車載システムの構成例>

本発明の実施形態における画像認識装置10を含む車載システムの構成例を図2に示す。図2の車載システムは、図1および図3に示した車両に搭載されている。

[0041] 図2に示す画像認識装置10は、運転者の所定のジェスチャー、すなわち身振り、手振りのような挙動から車載機器に対する操作の指示を自動的に認識し、該当する車載機器を制御することができる。

[0042] 実際には、TOFカメラ21により運転者の手、指、顔や、ステアリングホイール31などを撮影し、この撮影により得られる三次元画像から、手、指、顔等の挙動をジェスチャーとして認識する。したがって、運転者は特別なボタン等を操作しなくてもジェスチャーにより車載機器を操作することができる。そのため、運転者が車載機器を操作する際に、目的のボタンを探したり、操作のためにステアリングホイール31から手を離したりする必要がなくなり、安全運転の向上に役立つ機能を提供できる。

[0043] 但し、本実施形態では、画像認識装置10が手、指、顔等の挙動を検出するのは、これらが事前に定めた挙動検出空間ArH、ArF等の内側に存在する場合に限定してある。これにより、例えば運転者が無意識のうちに動かし手の動きを特定のジェスチャーとして誤認識するのを防止し、車載機器が想定外の動作をするのを避けることができる。

[0044] 図2に示すように、TOFカメラ21は光源部21aおよび受光部21bを備えている。光源部21aは、パルス状の光を撮影対象物に照射することができる。受光部21bは、CMOSなどで構成される二次元イメージセン

サを備えている。また、受光部 2 1 b が検出した二次元画像を構成する画素毎に、光源部 2 1 a の光が手などの撮影対象物にあたり受光部 2 1 b に戻るまでの時間 (Time Of Flight) に応じた距離情報を検出する回路が T O F カメラ 2 1 に内蔵されている。したがって、T O F カメラ 2 1 は三次元画像を撮影できる。

[0045] T O F カメラ 2 1 が撮影した三次元画像の情報は、画像認識装置 1 0 の入力に印加される。図 2 に示すように、画像認識装置 1 0 は画像認識処理部 1 1 およびジェスチャー監視制御部 1 2 を備えている。

[0046] 画像認識処理部 1 1 は、T O F カメラ 2 1 から出力される画像情報に対する情報処理を高速で実行し、事前に登録した特定形状のパターンを認識したり、認識したパターンの三次元座標上の位置、寸法、色、動き、形状変化などを計測する機能を有している。

[0047] ジェスチャー監視制御部 1 2 は、運転者の手が事前に定めた挙動検出空間の内側に存在するか否かを識別する。また、運転者の手が事前に定めた挙動検出空間の内側に存在する場合には、画像認識処理部 1 1 の認識結果に基づき運転者の手、指、顔等の挙動を監視して、事前に登録したジェスチャーのパターンと一致するか否かを識別する。ジェスチャー監視制御部 1 2 は、特定のジェスチャーと一致する挙動を検知した場合には、事前に定めた制御を実施する。

[0048] 上位 E C U (電子制御ユニット) 2 2 は、ステアリングホイール 3 1 の位置や姿勢を表す情報や、運転席シート 3 4 の位置や姿勢を表す情報や、車両のイグニッションオンオフを示す情報などをジェスチャー監視制御部 1 2 に与えることができる。

[0049] 図 2 に示した車載システムにおいては、画像認識装置 1 0 の出力に H U D ユニット 2 3、カーナビゲーション装置 2 4、およびカーオーディオ装置 2 6 が接続されている。画像認識装置 1 0 は、運転者のジェスチャーに基づいて、H U D ユニット 2 3、カーナビゲーション装置 2 4、およびカーオーディオ装置 2 6 のそれぞれを制御することができる。

[0050] 例えば、特定のジェスチャーによりHUDユニット23の動作を起動する時には、HUDユニット23に含まれる図示しない透明なコンバイナが、図3に示したダッシュボード33の下方から上昇してダッシュボード33上に現れ、運転者が視認可能な状態になる。その状態で、HUDユニット23から投射された表示光がコンバイナで反射され、運転者の目の位置で視認可能な虚像が結像される。また、特定のジェスチャーによりHUDユニット23の動作を終了する時には、前記コンバイナが下降してダッシュボード33の下方に収納される。

[0051] また、カーナビゲーション装置24を操作するための様々なボタンや、カーオーディオ装置26を操作するための様々なボタンと同様の機能を、画像認識装置10が認識可能な各種のジェスチャーに割り当てることが可能である。

[0052] <ジェスチャーの具体例>

運転者の手の挙動に基づくジェスチャーの具体例を図5(A)および図5(B)にそれぞれ示す。

[0053] 例えば、HUDユニット23の動作を起動するためのジェスチャーの操作を行う場合には、運転者30は左手LHおよび右手RHを図5(A)に示すようにステアリングホイール31に触れた状態のまま、左手LHを下から上に向かってなぞるように移動する。また、この時の左手LHおよび右手RHの位置は、挙動検出空間ArHの領域内に位置するように合わせる。この操作をTOFカメラ21の撮影した画像に基づき画像認識装置10が特定のジェスチャーとして認識し、画像認識装置10はHUDユニット23に起動のための制御信号を送る。

[0054] また、HUDユニット23の動作を終了するためのジェスチャーの操作を行う場合には、運転者30は左手LHおよび右手RHを図5(B)に示すようにステアリングホイール31に触れた状態のまま、左手LHを上から下に向かってなぞるように移動する。また、この時の左手LHおよび右手RHの位置は、挙動検出空間ArHの領域内に位置するように合わせる。この操作

をTOFカメラ21の撮影した画像に基づき画像認識装置10が特定のジェスチャーとして認識し、画像認識装置10はHUDユニット23に動作終了のための制御信号を送る。

[0055] なお、通常の運転操作とジェスチャーとの区別を容易にするために、図5(A)、図5(B)よりももっと複雑な操作を行うようにしてもよい。例えば、特定の指の曲げ伸ばし等により特別な手の形状を表現したり、なぞる操作を複数回繰り返すようなジェスチャーパターンを採用してもよい。

[0056] また、本実施形態では画像認識装置10が挙動検出空間ArF内の顔30fの表情も認識できるので、手の挙動と顔の挙動とを組み合わせたジェスチャーを採用してもよい。例えば、図5(A)に示したような手の挙動が検出され、且つ挙動検出空間ArF内の顔30fにおいて、目の視線の方向が前方を向いている場合に限り、HUDユニット23を起動するためのジェスチャーとして認識する。また、図5(B)に示したような手の挙動が検出され、且つ挙動検出空間ArF内の顔30fにおいて、目の視線の方向が前方を向いている場合に限り、HUDユニット23の動作を終了するためのジェスチャーとして認識する。

[0057] 挙動検出空間ArF内の挙動と、挙動検出空間ArH内の挙動とをそれぞれ独立した機器の制御に割り当ててもよい。例えば、図5(A)、図5(B)のような挙動検出空間ArH内の手の挙動は、HUDユニット23の操作のためのジェスチャーとして割り当て、挙動検出空間ArF内の顔の挙動はカーナビゲーション装置24、カーオーディオ装置26、あるいはエアコンのような機器を操作するためのジェスチャーとして割り当てることが考えられる。

[0058] <計測誤差の説明>

図2に示した画像認識装置10は、TOFカメラ21の撮影により得られる三次元画像を認識するので、認識対象の手や顔の位置が事前に定めた挙動検出空間ArF、ArHの範囲内に存在するか否かを識別できる。

[0059] しかし、TOFカメラ21から認識対象までの計測距離に比較的大きな誤

差が発生する場合がある。実際には、高温の環境下で、光源部 21a からの光の照射角度や画角が大きく変動するため、撮影方向（奥行き方向 Z）の計測距離や、他の軸方向（X、Y）の座標位置にも誤差が発生する。車両においては、車室内の環境温度が大きく変動する可能性があるため、TOFカメラ 21 の計測誤差は無視できない程度に大きくなる。

[0060] TOFカメラ 21 の計測した距離に大きな誤差が発生すると、三次元画像に基づいて認識される認識対象の手の位置が実際の位置に対して大きくずれてしまう。そして、実際の手の位置が挙動検出空間 ArH、ArF の範囲外にある時であっても、画像認識装置 10 が手や顔の挙動に反応してジェスチャーを検出する可能性がある。つまり、運転者がジェスチャーを行う意図がない状況で画像認識装置 10 がジェスチャーを誤検出してしまうので、HUDユニット 23 等の車載機器が運転者の想定外の動作を行うことになる。このような誤動作を防止するために、後述するように画像認識装置 10 は三次元画像に基づいて認識される認識対象の位置を自動的に補正する機能を搭載している。

[0061] <画像認識装置 10 の動作>

<処理手順の概要>

本発明の実施形態における画像認識装置 10 の主要な動作例を図 4 に示す。すなわち、図 2 に示した画像認識装置 10 のジェスチャー監視制御部 12 に内蔵されるコンピュータ（図示せず）または画像認識処理部 11 が、図 4 に示した手順に従って運転者のジェスチャーに対応するための制御を実施する。

[0062] 図 1 に示した手順には、TOFカメラ 21 の出力する三次元画像に基づいて認識される認識対象の手の位置を補正するための処理が含まれている。具体的には、ステアリングホイール 31 の位置を基準として、補正のための比率 R1 を求め、認識された手や顔の位置を補正する。

[0063] ステアリングホイール 31 は、基本的には車体に固定されているので、TOFカメラ 21 からステアリングホイール 31 上の特定位置までの距離は既

知として扱うことができる。そこで、この距離を事前に実測して距離参照値 L_{ref} として画像認識装置 10 上の定数テーブル TB 1 に登録しておく。

[0064] 但し、実際の車両においてステアリングホイール 31 はティルト角度や操舵軸の長さを変更するための姿勢調整機能を搭載している場合が多く、TOFカメラ 21 からステアリングホイール 31 上の特定位置までの距離も可変である。そこで、ステアリングホイール 31 の複数の姿勢のそれぞれの状態で実測した複数の距離参照値 L_{ref} を定数テーブル TB 1 に登録しておき、ステアリングホイール 31 の実際の姿勢に応じて最適な距離参照値 L_{ref} を選択的に使用する。

[0065] TOFカメラ 21 が撮影した三次元画像に基づいて認識されるステアリングホイール 31 上の特定位置の三次元座標に基づいて、TOFカメラ 21 から前記特定位置までの距離計測値 L_1 を算出できる。ここで、計測誤差が発生していると、距離参照値 L_{ref} と距離計測値 L_1 との間に差異が現れる。そこで、これらの比率 R_1 を算出し、これを距離の誤差を補正するための補正係数として使用する。

$$R_1 = L_1 / L_{ref} \quad \dots (1)$$

[0066] つまり、TOFカメラ 21 の位置からこれが撮影した三次元画像に基づいて認識される監視対象の手の位置までの距離計測値 L_2 は、TOFカメラ 21 の特性により生じる距離の計測誤差を含んでいるので、この計測誤差を減らすために前記比率 R_1 を用いて距離計測値 L_2 等を補正する。

[0067] 補正後の距離計測値等を用いて、監視対象の手や顔の位置と挙動検出空間 A_{rH} 、 A_{rF} の各範囲の閾値とを比較することにより、手や顔の位置が各挙動検出空間の範囲内か否かを正しく識別できる。

[0068] また、各挙動検出空間 A_{rF} 、 A_{rH} が予め固定されている場合には、運転者の実際の運転姿勢の調整などに伴って、各挙動検出空間 A_{rF} 、 A_{rH} が所望の空間からずれる可能性がある。例えば、運転席シート 34 の前後方向の位置調整を行うと、運転時の実際の顔 30 f の位置が前後に移動して、挙動検出空間 A_{rF} 内で顔を検出できなくなる可能性がある。

[0069] そこで、挙動検出空間A r Fを決める場合には、車両上に固定されている運転席シート3 4のヘッドレスト3 4 hの位置を基準として、その周囲の近傍の空間として挙動検出空間A r Fの位置を決定する。但し、運転席シート3 4の移動や姿勢調整に伴ってヘッドレスト3 4 hの位置が変化するので、運転席シート3 4の位置や姿勢の情報を取得してヘッドレスト3 4 hの位置を算出し、その結果を挙動検出空間A r Fの位置に反映する。

[0070] また、挙動検出空間A r Hを決める場合には、車両上に固定されているステアリングホイール3 1の位置を基準として、その周囲の近傍の空間として挙動検出空間A r Hの位置を決定する。但し、ステアリングホイール3 1のティルト角度等の姿勢調整に伴ってステアリングホイール3 1の位置や高さが変化するので、ステアリングホイール3 1の姿勢の情報を取得して実際のステアリングホイール3 1の位置を特定し、その結果を挙動検出空間A r Hの位置に反映する。

[0071] <処理手順の詳細>

車両のイグニッションがオンになると、ジェスチャー監視制御部1 2が実行する処理は図1のステップS 1 1からS 1 2に進む。ステップS 1 2では、ジェスチャー監視制御部1 2は上位E C U 2 2から、ステアリングホイール3 1のティルト角度（高さの違いに相当）や、運転席シート3 4の位置および姿勢などの情報を取得する。

[0072] 次のステップS 1 3では、ジェスチャー監視制御部1 2は、S 1 2で取得したステアリングホイール3 1の姿勢の情報に基づいて、ステアリングホイール3 1の実際の各部の位置を特定し、この位置を基準として挙動検出空間A r Hの位置を決定する。また、S 1 2で取得した運転席シート3 4の位置および姿勢の情報に基づいて、ヘッドレスト3 4 hの実際の位置を算出し、この位置を基準として挙動検出空間A r Fの位置を決定する。なお、ステアリングホイール3 1やヘッドレスト3 4 hの各部の位置を特定するために必要な姿勢と各部の位置との関係や、各部の相対距離を表す定数については、定数テーブルT B 1から取得する。

- [0073] 例えば、ヘッドレスト34hの位置に対して、標準的な人の頭の寸法の半分程度の距離だけ離れた位置の前方に隣接するように挙動検出空間A r Fの前後方向（Z方向）の位置を決定する。また、挙動検出空間A r Fの横方向（X）および縦方向（Y）の位置については、ヘッドレスト34hのほぼ中央の位置と一致するように決定する。
- [0074] ステップS 14では、ジェスチャー監視制御部12は、S 12で取得した姿勢の情報をパラメータとして、これに対応付けられた1つの距離参照値L r e fを定数テーブルT B 1から取得する。つまり、T O Fカメラ21の位置から固定されたステアリングホイール31上の特定位置までの実際の距離を表す値を距離参照値L r e fとして取得する。
- [0075] 次のステップS 15で、ジェスチャー監視制御部12は、T O Fカメラ21が撮影を開始するように制御する。この後で、T O Fカメラ21の撮影により得られる三次元画像のデータが画像のフレーム毎に順次に画像認識処理部11およびジェスチャー監視制御部12に入力される。
- [0076] ステップS 16では、画像認識処理部11が入力される三次元画像のデータを処理して所定の画像認識を実行する。すなわち、入力された三次元画像から抽出される様々な特徴量と、事前に登録してあるステアリングホイール31の形状、手の形状、指の形状などの参照データとを比較することにより、ステアリングホイール31、手、指、顔などのそれぞれの認識対象物を認識する。
- [0077] ステップS 17では、ジェスチャー監視制御部12は、S 16における画像認識処理部11の認識結果に基づき、基準位置として事前に定めたステアリングホイール31上の特定位置の位置座標を特定し、T O Fカメラ21から前記特定位置までの距離計測値L 1を算出する。なお、前記「特定位置」については、例えば突起などの特別な形状、着色やマークなどの特徴的な目印を利用することにより容易に特定できる。
- [0078] ステップS 18では、ジェスチャー監視制御部12は、ステップS 14で取得した距離参照値L r e fとステップS 17で算出した距離計測値L 1と

に基づき、前記第（１）式の比率 R_1 を算出する。

[0079] 例えば、TOFカメラ21からステアリングホイール31までの実際の距離が30cmである場合には、距離参照値 L_{ref} が30cmになる。また、画像認識により得られた距離計測値 L_1 が50cmの場合には、距離参照値 L_{ref} と異なるので誤差が含まれていることになる。そこで、比率 R_1 （ $50/30$ ）を補正值として利用すれば、距離計測値 L_1 と距離参照値 L_{ref} の誤差がなくなるように補正することができる。

[0080] ステップS19では、ジェスチャー監視制御部12は、画像認識処理部11の認識結果に基づき、手の位置座標を取得し、TOFカメラ21の位置から手の位置までの奥行き方向（Z方向）の距離を表す距離計測値 L_2 を算出する。また、画像認識処理部11の認識結果に基づき、顔の位置座標を取得し、TOFカメラ21の位置から顔の位置までの奥行き方向（Z方向）の距離を表す距離計測値 L_3 を算出する。

[0081] ステップS20では、ジェスチャー監視制御部12は、S19で取得した手の位置までの距離計測値 L_2 をS18で得た比率 R_1 を用いて補正し、補正後の距離計測値 L_{21} を取得する。また、S19で取得した顔の位置までの距離計測値 L_3 をS19で得た比率 R_1 を用いて補正し、補正後の距離計測値 L_{31} を取得する。更に、距離以外の各座標の位置についても比率 R_1 を用いて補正する。

$$L_{21} = L_2 / R_1 \quad \dots (2)$$

$$L_{31} = L_3 / R_1 \quad \dots (3)$$

[0082] ステップS21では、ジェスチャー監視制御部12は、補正後の距離計測値 L_{21} を含む運転者の手の位置の三次元座標を、挙動検出空間 A_rH の範囲を特定する閾値と比較して、手が挙動検出空間 A_rH の範囲内か否かを識別する。ここで、手の位置が挙動検出空間 A_rH の範囲内であれば次のS22に進み、範囲外であればS23に進む。

[0083] ステップS22では、ジェスチャー監視制御部12は、画像認識処理部11の画像認識結果に基づき、例えば図5（A）、図5（B）に示したような

挙動検出空間 $A_r H$ 内の運転者の手や指の挙動を監視する。

[0084] ステップ S 2 3 では、ジェスチャー監視制御部 1 2 は、補正後の距離計測値 L 3 1 を含む運転者の顔の位置の三次元座標を、挙動検出空間 $A_r F$ の範囲を特定する閾値と比較して、顔が挙動検出空間 $A_r F$ の範囲内か否かを識別する。ここで、顔の位置が挙動検出空間 $A_r F$ の範囲内であれば次の S 2 4 に進み、範囲外であれば S 2 5 に進む。

[0085] ステップ S 2 4 では、ジェスチャー監視制御部 1 2 は、画像認識処理部 1 1 の画像認識結果に基づき、挙動検出空間 $A_r F$ 内の運転者の顔の表情などの挙動を監視する。例えば、左右の目の視線の方向、口の形状、顔の向き、頭部の傾きなどを監視する。

[0086] ステップ S 2 5 では、ジェスチャー監視制御部 1 2 は、S 2 2 で検出した手や指の挙動パターン、および S 2 4 で検出した顔の表情等の挙動パターンを事前に登録してあるジェスチャーの基準パターンと対比して、これらが一致するか否かを識別する。

[0087] S 2 5 における比較の結果、ジェスチャー監視制御部 1 2 が登録済みのジェスチャーを検出した場合には、ステップ S 2 6 からステップ S 2 7 に進む。そして、該当するジェスチャーに対応付けられた制御を実行するように、ジェスチャー監視制御部 1 2 がステップ S 2 7 で車載機器に対して制御信号を出力する。

[0088] 例えば、図 5 (A) に示した手のジェスチャーを検出し、且つ顔の視線の方向が前方であることを検出した場合には、ジェスチャー監視制御部 1 2 が HUD ユニット 2 3 に対して動作を起動するための信号を出力する。また、図 5 (B) に示したジェスチャーを検出し、且つ顔の視線の方向が前方であることを検出した場合には、ジェスチャー監視制御部 1 2 が HUD ユニット 2 3 に対して動作を終了するための信号を出力する。

[0089] <変形例の説明>

変形例の画像認識装置 1 0 B を搭載した車両の車室内の構成例を図 6 に示す。図 6 に示した変形例においては、前述の挙動検出空間 $A_r F$ 、 $A_r H$ の

代わりに、挙動検出空間 A_{rL} 、 A_{rD} を用いる場合を想定している。

[0090] 図6に示した挙動検出空間 A_{rL} は、操作レバー36の位置を基準として、操作レバー36のノブの箇所を囲むような直方体形状の領域として割り当ててある。また、挙動検出空間 A_{rD} は、ディスプレイユニット32の位置を基準として、ディスプレイユニット32の画面と対向するように隣接する直方体形状の領域として割り当ててある。

[0091] また、図6に示した例では、TOFカメラ21Bが車室内の天井部に設置しており、撮影方向を下方に向けてある。つまり、車室内の天井から下方に位置する挙動検出空間 A_{rD} および A_{rL} の付近を同時に撮影できるようにTOFカメラ21Bの撮影範囲25Bおよび向きを調整してある。

[0092] ここで、操作レバー36の位置やディスプレイユニット32の位置は変化しないので、TOFカメラ21から操作レバー36やディスプレイユニット32までの距離を前述の距離参照値 L_{ref} と同様の定数として定数テーブルTB1に登録しておき、比率 R_1 を算出するための基準値として利用できる。

[0093] したがって、図6に示した画像認識装置10Bにおいては、運転者30による次のようなジェスチャーを認識できる。

(1) 運転者30が手を操作レバー36に近づけた場合の手や指の形状や動きのパターン

(2) 運転者30が手をディスプレイユニット32の画面に近づけた時の手や指の形状や動きのパターン

[0094] <画像認識装置10の利点>

図1に示した画像認識装置10においては、TOFカメラ21の撮影方向を示す同一の軸 A_z の延長線上に複数の挙動検出空間 A_{rH} 、 A_{rF} を設けてある。したがって、TOFカメラ21の画角を大きくすることなしに、複数の挙動検出空間 A_{rH} 、 A_{rF} の両方の認識対象物を同時に撮影できる。そのため、認識精度の低下を防止できる。また、複数のカメラを搭載する必要がないため、コストの上昇を抑制できる。

[0095] また、複数の挙動検出空間 A_rH 、 A_rF のそれぞれについて人間の挙動を検出できるので、認識可能なジェスチャーの種類を増やすことが可能である。また、複数の挙動の組み合わせを1つのジェスチャーとして割り当てることも可能になるので、自由度の高いジェスチャーを実現可能であり、例えば直感的に操作できる使いやすいユーザインタフェースを提供できる。

[0096] なお、上述の画像認識装置10においては撮影対象の3次元認識が可能な距離画像センサとしてTOFカメラ21を採用しているが、これ以外の距離画像センサを利用してもよい。また、挙動検出空間の数については可能であれば3以上に増やしてもよい。

[0097] ここで、上述した本発明に係る画像認識装置の実施形態の特徴をそれぞれ以下[1]～[5]に簡潔に纏めて列記する。

上述の画像認識装置10に関する特徴的な事項について、以下に纏めて列挙する。

[1] 撮影対象の3次元認識が可能な距離画像センサ(TOFカメラ21)から入力される信号に基づいて人間の挙動を認識する画像認識装置(10)であって、

人間の挙動を認識する空間として、

第1の挙動検出空間(A_rF または A_rH)と、

前記距離画像センサと前記第1の挙動検出空間とを結ぶ線上に少なくとも一部分が位置し、且つ前記第1の挙動検出空間とは重複しない第2の挙動検出空間(A_rH または A_rF)と、

が事前に決定され、

前記第1の挙動検出空間及び前記第2の挙動検出空間の少なくとも一方において人間の挙動を認識した結果を出力に反映する(S26、S27)、

画像認識装置。

[0098] [2] 前記第1の挙動検出空間は、人間の顔の表情を認識可能な領域(A_rF)に割り当てられ、

前記第2の挙動検出空間は、人間の手又は指の動きを認識可能な領域(A

r H) に割り当てられている、

上記 [1] に記載の画像認識装置。

[0099] [3] 前記第 1 の挙動検出空間及び前記第 2 の挙動検出空間それぞれにおいて人間の挙動を認識し (S 2 2、S 2 4)、認識された人間の挙動の組合せに応じてその人間が為した操作を識別する (S 2 5、S 2 6)、

上記 [1] に記載の画像認識装置。

[0100] [4] 前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される事前に定めた特定の撮影対象までの第 1 の計測距離 (距離計測値 L_1) と、前記距離画像センサから前記特定の撮影対象までの距離を事前に実測して得られた参照距離 (距離参照値 L_{ref}) との比率 (R_1) を算出し、前記第 1 の挙動検出空間および前記第 2 の挙動検出空間を特定するパラメータ、または前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される挙動監視対象の任意の点までの第 2 の計測距離 (距離計測値 L_2) を、前記比率に基づく補正量により補正する計測値補正部 (S 2 0)、を更に備えた、

上記 [1] に記載の画像認識装置。

[0101] [5] 前記第 1 の挙動検出空間および前記第 2 の挙動検出空間の少なくとも一方が、車室内の特定の固定部位 (ステアリングホイール 3 1、ヘッドレスト 3 4 h、操作レバー 3 6、ディスプレイユニット 3 2) を基準として、前記固定部位に隣接する領域、もしくは前記固定部位の周辺の領域に割り当てられている、

上記 [1] または [2] に記載の画像認識装置。

[0102] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

[0103] 本発明によれば、装置コストの増大を抑制しつつ、認識可能なジェスチャーの操作パターンの種類を増やすこと、および操作検出精度を向上することが可能な画像認識装置を提供できるという効果を奏する。この効果を奏する

本発明は、撮影対象の3次元認識が可能な距離画像センサから入力される信号に基づいて人間の挙動を認識する画像認識装置に関して有用である。

符号の説明

- [0104] 10 画像認識装置
- 11 画像認識処理部
- 12 ジェスチャー監視制御部
- 21 TOFカメラ
- 21a 光源部
- 21b 受光部
- 22 上位ECU
- 23 HUDユニット
- 24 カーナビゲーション装置
- 25A, 25B 撮影範囲
- 26 カーオーディオ装置
- 30 運転者
- 30f 顔
- 30h 手
- 31 ステアリングホイール
- 32 ディスプレイユニット
- 33 ダッシュボード
- 34 運転席シート
- 34h ヘッドレスト
- 35 助手席シート
- 36 操作レバー
- LH 左手
- RH 右手
- TB1 定数テーブル
- Az 撮影方向の軸

A r H, A r F, A r L, A r D 拳動検出空間

L r e f 距離参照値

L 1, L 2, L 3 距離計測値

R 1 比率

請求の範囲

- [請求項1] 撮影対象の3次元認識が可能な距離画像センサから入力される信号に基づいて人間の挙動を認識する画像認識装置であって、人間の挙動を認識する空間として、
- 第1の挙動検出空間と、
- 前記距離画像センサと前記第1の挙動検出空間とを結ぶ線上に少なくとも一部分が位置し、且つ前記第1の挙動検出空間とは重複しない第2の挙動検出空間と、
- が事前に決定され、
- 前記第1の挙動検出空間及び前記第2の挙動検出空間の少なくとも一方において人間の挙動を認識した結果を出力に反映する、
- 画像認識装置。
- [請求項2] 前記第1の挙動検出空間は、人間の顔の表情を認識可能な領域に割り当てられ、
- 前記第2の挙動検出空間は、人間の手又は指の動きを認識可能な領域に割り当てられている、
- 請求項1に記載の画像認識装置。
- [請求項3] 前記第1の挙動検出空間及び前記第2の挙動検出空間それぞれにおいて人間の挙動を認識し、認識された人間の挙動の組合せに応じてその人間が為した操作を識別する、
- 請求項1に記載の画像認識装置。
- [請求項4] 前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される事前に定めた特定の撮影対象までの第1の計測距離と、前記距離画像センサから前記特定の撮影対象までの距離を事前に実測して得られた参照距離との比率を算出し、前記第1の挙動検出空間および前記第2の挙動検出空間を特定するパラメータ、または前記距離画像センサから入力される信号に基づき認識される挙動監視対象の任意の点までの第2の計測距離を、前記比率に基づく補正量により補正する計測値補正部、

を更に備えた、

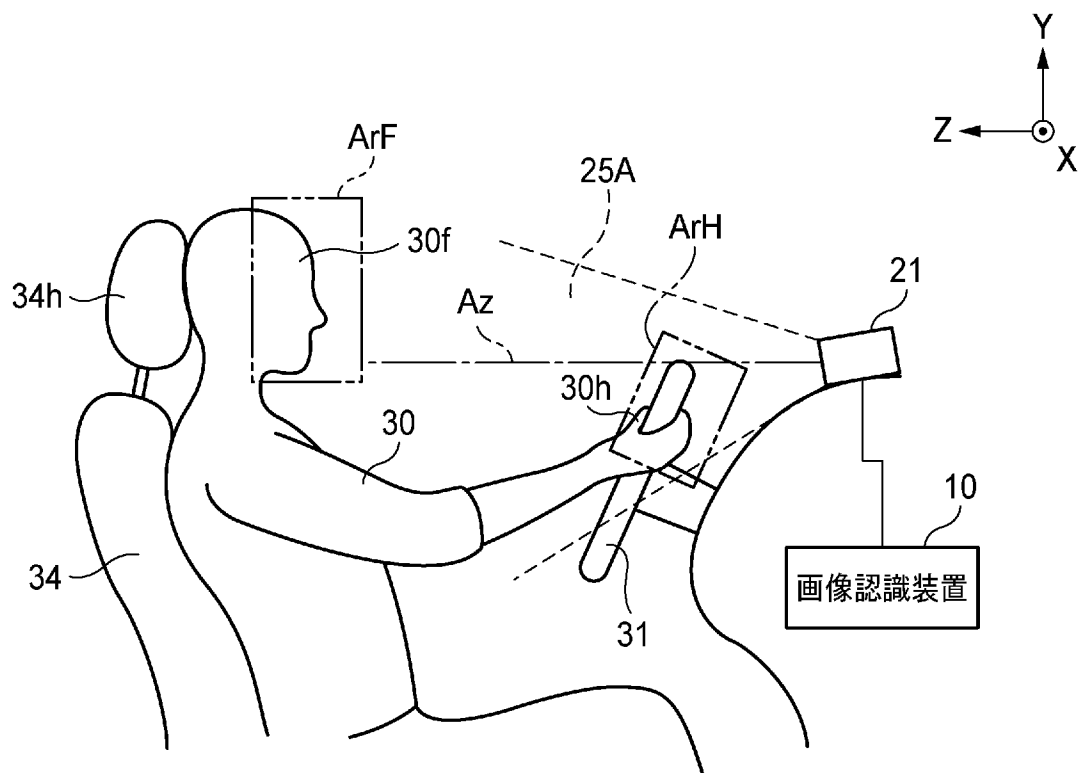
請求項 1 に記載の画像認識装置。

[請求項5]

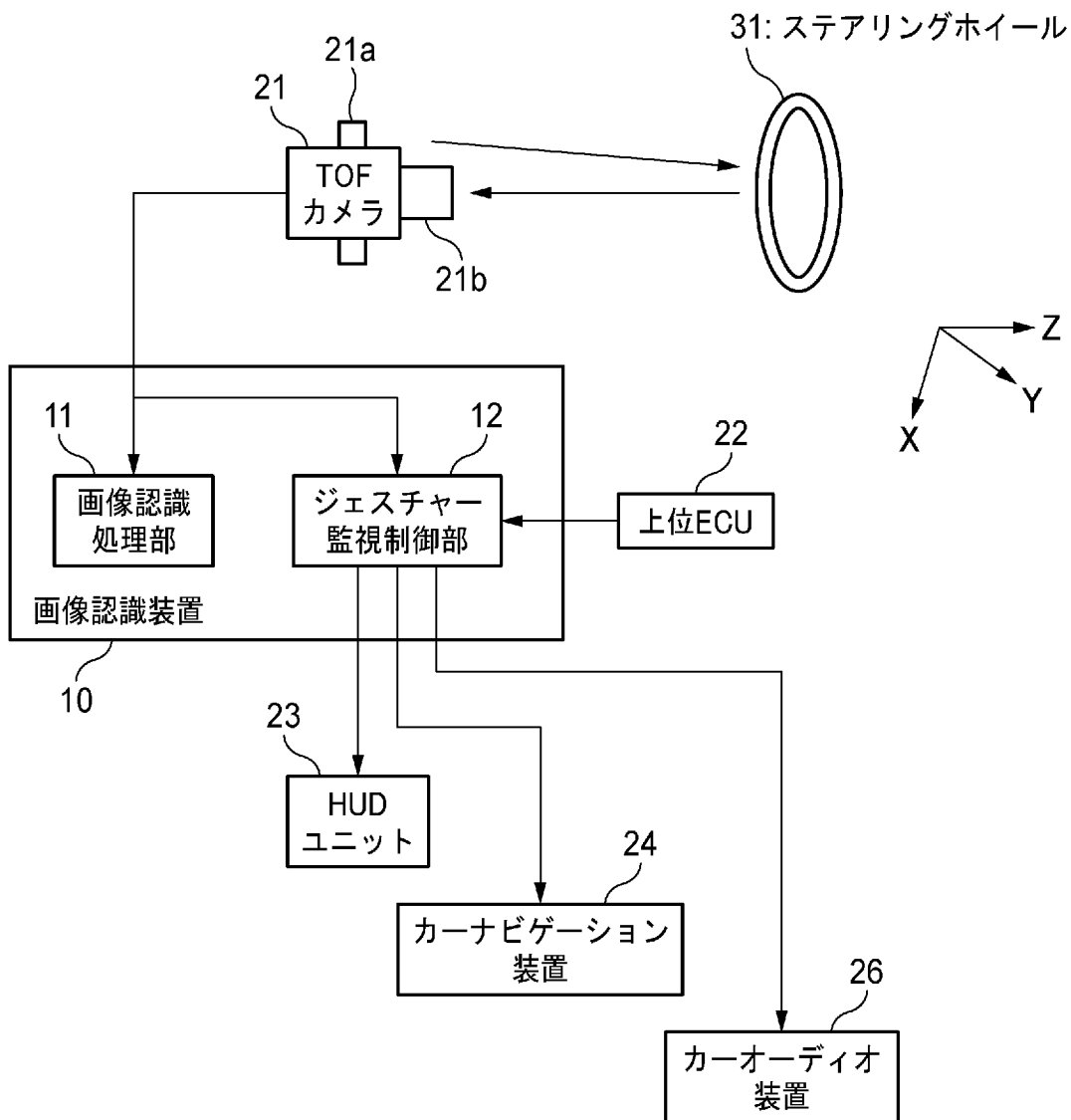
前記第 1 の挙動検出空間および前記第 2 の挙動検出空間の少なくとも一方が、車室内の特定の固定部位を基準として、前記固定部位に隣接する領域、もしくは前記固定部位の周辺の領域に割り当てられている、

請求項 1 または請求項 2 に記載の画像認識装置。

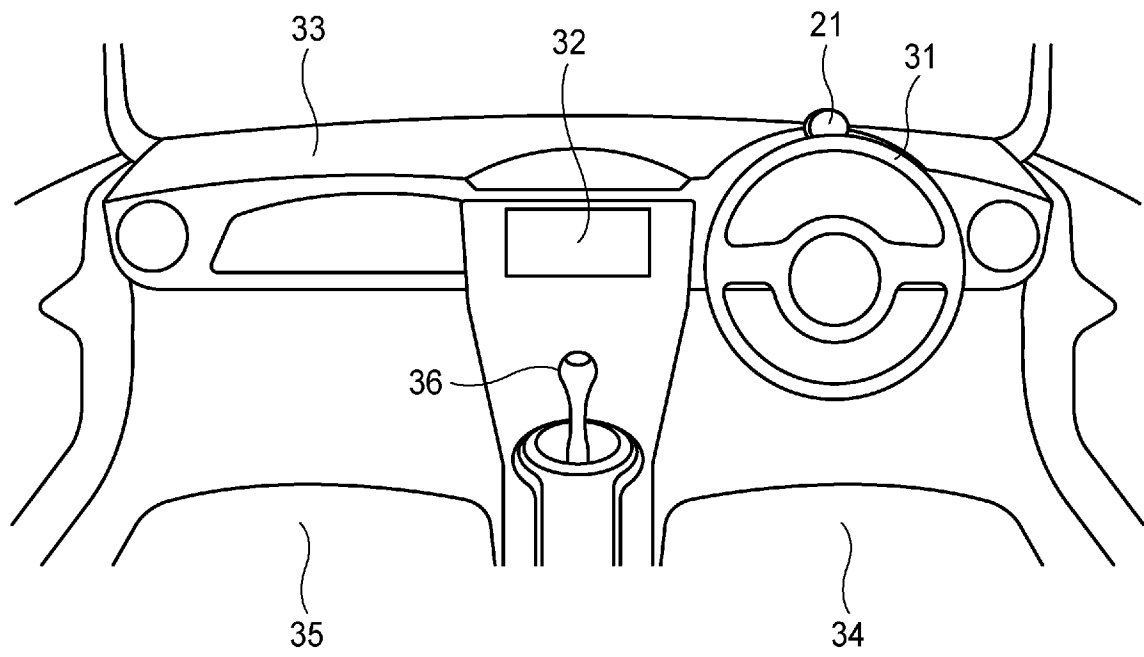
[図1]



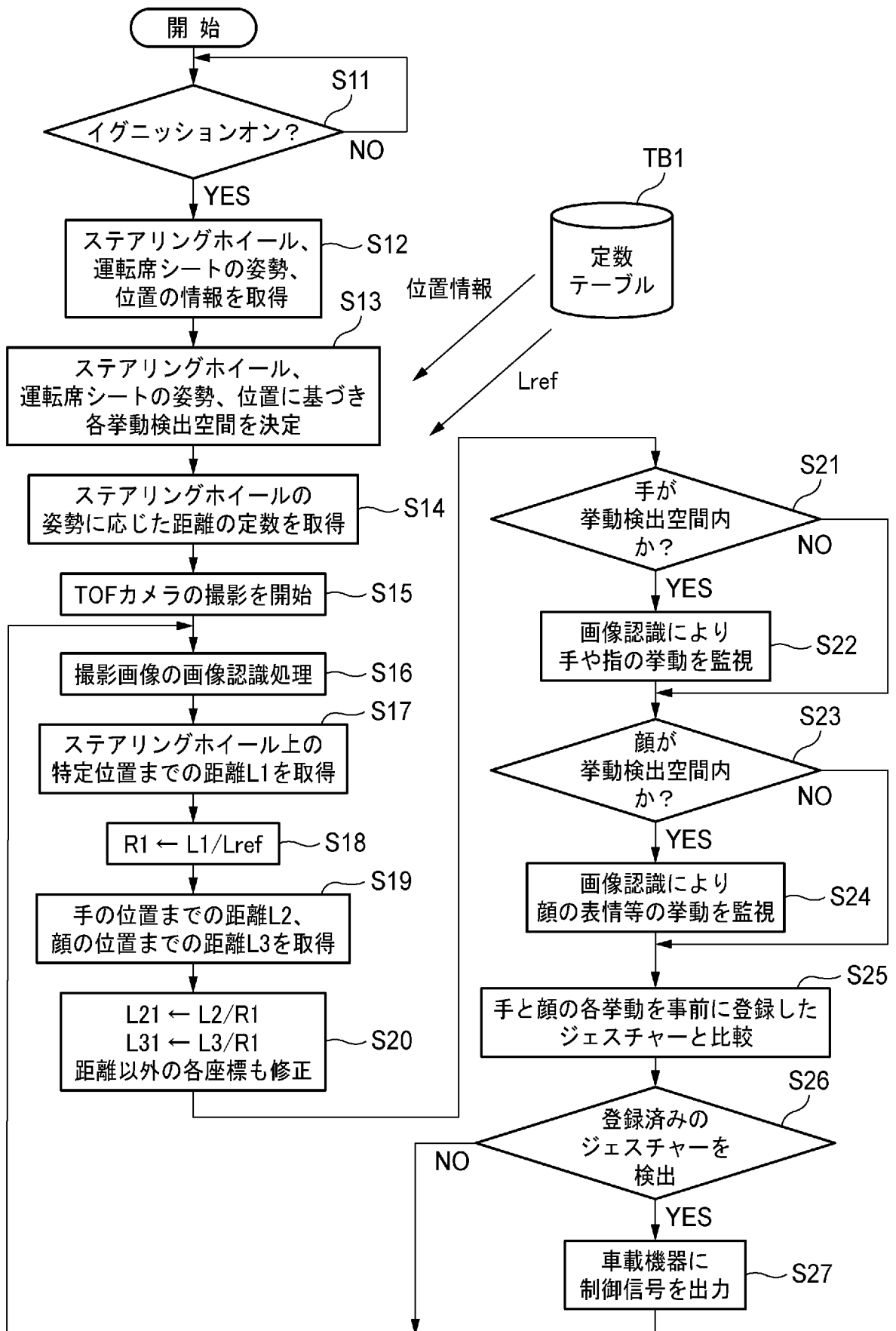
[図2]



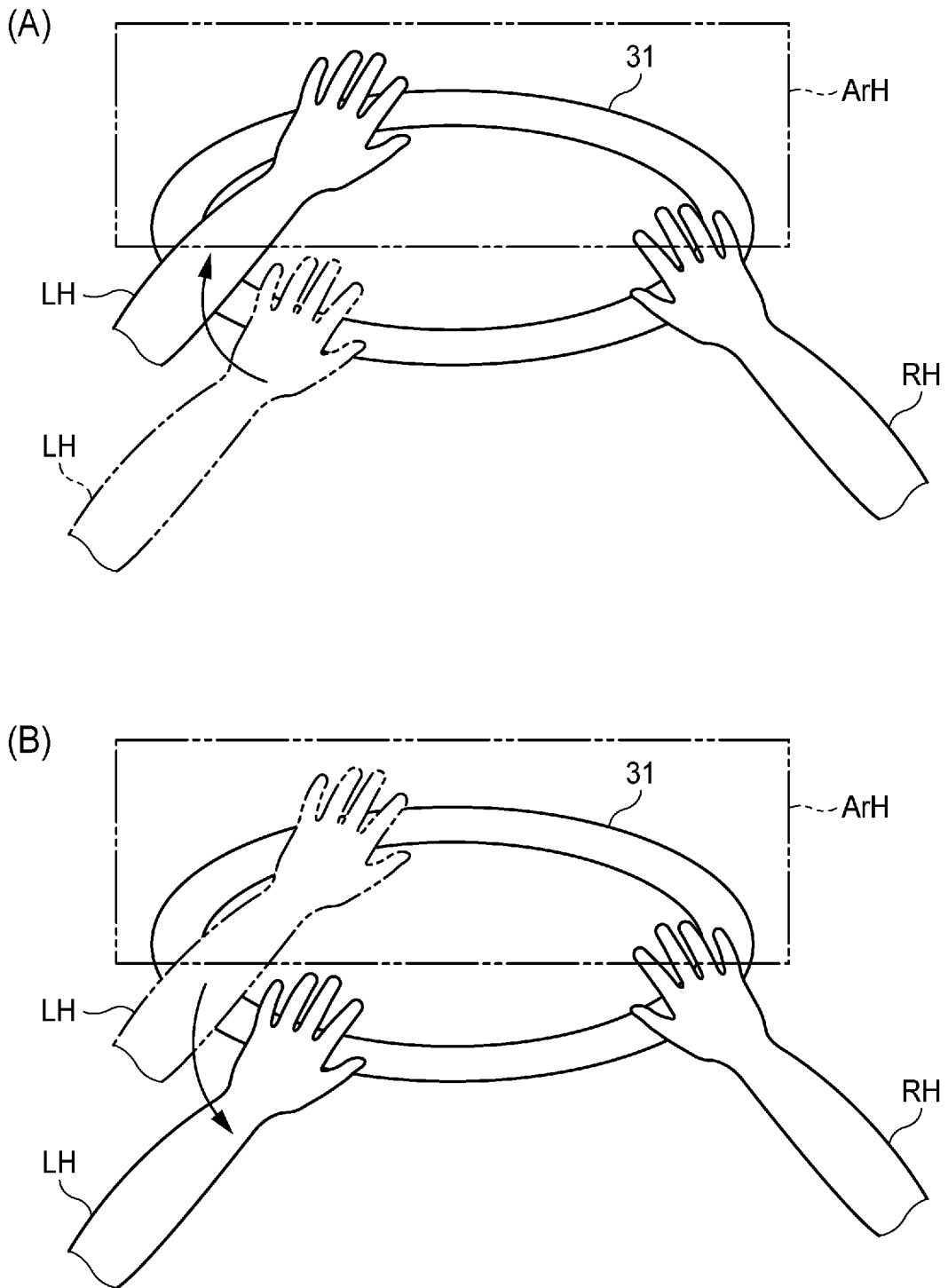
[図3]



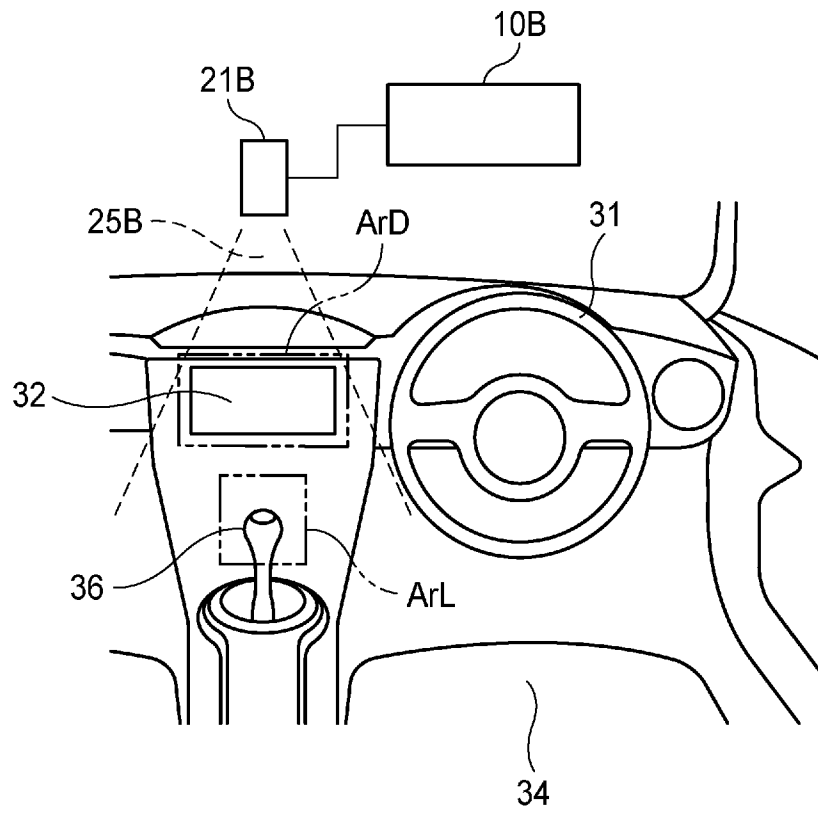
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T7/20(2017.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06T7/521(2017.01)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)
G06T7/20, G06F3/01, G06T7/521

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2016-153250 A (Clarion Co., Ltd.), 25 August 2016 (25.08.2016), paragraphs [0010], [0023]; fig. 2 & WO 2016/132876 A1	1, 5 4 2-3
X Y A	JP 2011-194073 A (Konami Digital Entertainment Co., Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0029] to [0030], [0170]; fig. 20 (Family: none)	1 4 2-3, 5
Y	JP 2015-132540 A (Ricoh Co., Ltd.), 23 July 2015 (23.07.2015), claim 3 (Family: none)	4

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 06 July 2017 (06.07.17)	Date of mailing of the international search report 18 July 2017 (18.07.17)
--	---

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

International application No.

PCT/JP2017/015889

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 2015-518207 A (Qualcomm Inc.), 25 June 2015 (25.06.2015), entire text & US 2013/0259238 A1 entire text & WO 2013/151789 A1 & EP 2834996 A1 & CN 104247456 A & KR 10-2015-0002736 A	2-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G06T7/20(2017.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06T7/521(2017.01)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（IPC））
 Int.Cl. G06T7/20, G06F3/01, G06T7/521

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	JP 2016-153250 A（クラリオン株式会社）2016.08.25, 段落 [0010], [0023], 図2 & WO 2016/132876 A1	1, 5 4 2-3
X Y A	JP 2011-194073 A（株式会社コナミデジタルエンタテインメント） 2011.10.06, 段落 [0029] - [0030], [0170], 図20 （ファミリーなし）	1 4 2-3, 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 06.07.2017	国際調査報告の発送日 18.07.2017
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） ▲広▼島 明芳 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	5H	9853
--	---	----	------

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
Y	JP 2015-132540 A (株式会社リコー) 2015.07.23, [請求項3] (ファミリーなし)	4
A	JP 2015-518207 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2015.06.25, 全文 & US 2013/0259238 A1, 全文 & WO 2013/151789 A1 & EP 2834996 A1 & CN 104247456 A & KR 10-2015-0002736 A	2-3