

(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
2024年12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257321 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022338

(22) 国際出願日: 2023年6月16日(16.06.2023)

(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: 三菱電機モビリティ株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC MOBILITY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 樋口 大貴(HIGUCHI, Daiki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

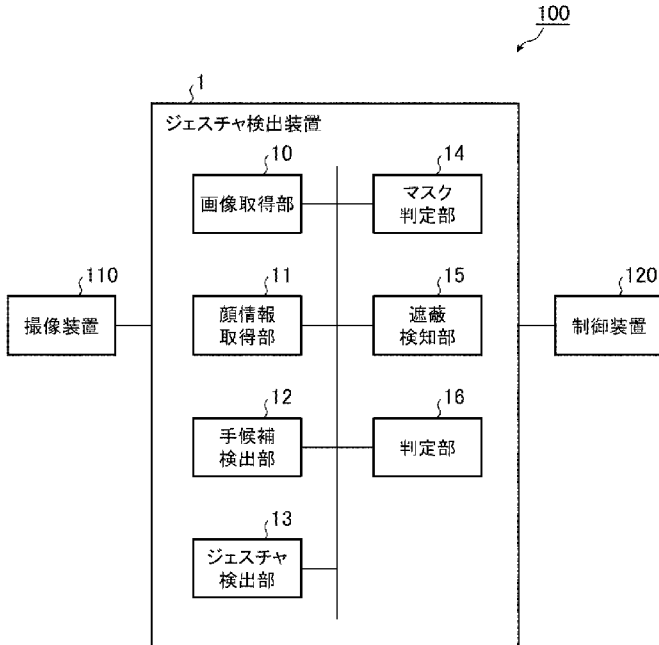
(74) 代理人: 弁理士法人山王内外特許事務所(SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: GESTURE DETECTION DEVICE, OCCUPANT MONITORING SYSTEM, AND GESTURE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: ジェスチャ検出装置、乗員監視システム、及びジェスチャ検出方法

[図1]



1... GESTURE DETECTION DEVICE
10... IMAGE ACQUISITION UNIT
11... FACE INFORMATION ACQUISITION UNIT
12... HAND CANDIDATE DETECTION UNIT
13... GESTURE DETECTION UNIT
14... FACE MASK DETERMINATION UNIT
15... SHIELDING DETECTION UNIT
16... DETERMINATION UNIT
110... IMAGING DEVICE
120... CONTROL DEVICE

(57) Abstract: A gesture detection device (1) comprises: a hand candidate detection unit (12) that, on the basis of a captured image obtained by imaging a person, detects a hand candidate that is a candidate for a hand of the person; a gesture detection unit (13) that detects a gesture of the person on the basis of the hand candidate detected by the hand candidate detection unit; a face mask determination unit (14) that, on the basis of the captured image, determines whether or not the person is wearing a face mask; a shielding detection unit (15) that, in a case where the face mask determination

[続葉有]

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

unit has determined that the person is not wearing a face mask, determines whether or not the person's mouth is shielded, on the basis of information on the person's face obtained on the basis of the captured image; and a determination unit (16) that, in a case where the shielding detection unit has determined that the mouth of the person is shielded, rejects the gesture detected by the gesture detection unit.

(57) 要約：ジェスチャ検出装置（１）は、人を撮像した撮像画像に基づいて、当該人の手の候補である手候補を検出する手候補検出部（１２）と、手候補検出部により検出された手候補に基づいて、人のジェスチャを検出するジェスチャ検出部（１３）と、撮像画像に基づいて、人がマスクをしているか否かを判定するマスク判定部（１４）と、マスク判定部により、人がマスクをしていないと判定された場合に、撮像画像に基づいて得られた人の顔の情報に基づいて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する遮蔽検知部（１５）と、遮蔽検知部により、人の口が遮蔽されていると判定された場合、ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを棄却する判定部（１６）とを備えた。

明 細 書

発明の名称：

ジェスチャ検出装置、乗員監視システム、及びジェスチャ検出方法

技術分野

[0001] 本開示は、ジェスチャ検出装置、乗員監視システム、及びジェスチャ検出方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、カメラなどの撮像装置で人を撮像した画像から、当該人のジェスチャを検出する技術が知られている。例えば特許文献1には、第1ユーザの生体情報を用いて生体認証を実行する認証手段と、生体認証が成功した場合に、第1ユーザの行動履歴に関する情報を取得する取得手段と、行動履歴に関する情報を蓄積する蓄積手段と、蓄積された行動履歴に関する情報に基づいて、第1ユーザに関するリスクを示すリスク情報を生成する生成手段と、第1ユーザとは異なる第2ユーザの要求に応じて、第1ユーザのリスク情報を出力する出力手段とを備えた情報処理システムにおいて、認証手段（生体認証部）は特に、動作情報取得部を備え、当該動作情報取得部は、第1ユーザの生体認証を実行する際に、第1ユーザの顔を部分的に覆う遮蔽物（例えばマスク等）の周辺におけるジェスチャを検知して、ジェスチャに対応する動作情報を取得可能に構成されることが記載されている。また、動作情報取得部は例えばカメラを含んでおり、マスクと重なる位置に指を持ってくるような動作をジェスチャとして検知してよいことも特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2022／264206号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には上記のように、人（第1ユーザ）の顔がマスクで覆われている、すなわち人がマスクをしている際のジェスチャ検出については記載されているが、人がマスクをしていない際のジェスチャ検出については記載されていない。一方、人は飲食をする場合、マスクを外した状態で、飲食物を持った手を口元に運ぶ動作を行う。このとき、人が口元に手を運ぶ動作は、何らかのジェスチャを意図したものではないため、この動作がジェスチャとして検出されるのは本来的には望ましくない。しかしながら、特許文献1には上記のように、人がマスクをしていない際のジェスチャ検出については記載されていないため、特許文献1記載のシステムでは、人が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出するおそれがあった。

[0005] 本開示は上記のような課題を解決するためになされたもので、人が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することを抑制可能なジェスチャ検出装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るジェスチャ検出装置は、人を撮像した撮像画像に基づいて、当該人の手の候補である手候補を検出する手候補検出部と、手候補検出部により検出された手候補に基づいて、人のジェスチャを検出するジェスチャ検出部と、撮像画像に基づいて、人がマスクをしているか否かを判定するマスク判定部と、マスク判定部により、人がマスクをしていないと判定された場合に、撮像画像に基づいて得られた人の顔の情報に基づいて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する遮蔽検知部と、遮蔽検知部により、人の口が遮蔽されていると判定された場合、ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを棄却する判定部とを備えたものである。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、人が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することを抑制可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係るジェスチャ検出装置を含む乗員監視システムの構成

例を示す図である。

[図2]実施の形態1に係るジェスチャ検出装置の動作例を説明するためのフローチャートである。

[図3]図3A、図3Bは、実施の形態1に係るジェスチャ検出装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態1.

[0010] 図1は、実施の形態1に係るジェスチャ検出装置1を含む乗員監視システム100の構成例を示す図である。以下の説明では、実施の形態1に係るジェスチャ検出装置1が乗員監視システム100に搭載された場合を例に説明する。

[0011] 乗員監視システム100は、例えば図1に示すように、撮像装置110と、ジェスチャ検出装置1と、制御装置120とを含んで構成される。

[0012] 撮像装置110は、例えば車両（不図示）に設置されたカメラにより構成され、車両の乗員を含む車両の内部を時系列的に撮像する。撮像装置110は、撮像により得られた画像（以下、「撮像画像」ともいう。）をジェスチャ検出装置1に順次出力する。

[0013] ジェスチャ検出装置1は、撮像装置110から出力された撮像画像に基づき、人（ここでは車両の乗員）によるジェスチャを検出（認識）し、当該検出したジェスチャを示す情報を制御装置120に出力する。

[0014] 制御装置120は、ジェスチャ検出装置1から出力された情報が示すジェスチャに基づいて、所定の制御を実行する。例えば、制御装置120は、ジェスチャ検出装置1から出力された情報が示すジェスチャが、エアコン及びオーディオ等の車載機器を操作するためのジェスチャであれば、当該ジェスチャに基づいてエアコンの温度調節、オーディオの音量調節等を実行する。ただし、車載機器は、エアコンおよびオーディオに限定されるものではない。

。

[0015] <ジェスチャ検出装置 1>

ジェスチャ検出装置 1 は、例えば図 1 に示すように、画像取得部 10 と、顔情報取得部 11 と、手候補検出部 12 と、ジェスチャ検出部 13 と、マスク判定部 14 と、遮蔽検知部 15 と、判定部 16 とを含んで構成される。

[0016] 画像取得部 10 は、撮像装置 110 から出力された撮像画像を取得する。画像取得部 10 は、取得した撮像画像を、顔情報取得部 11、手候補検出部 12、及びマスク判定部 14 に出力する。

[0017] 顔情報取得部 11 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員の顔の情報（以下、「顔情報」ともいう。）を取得する。顔情報取得部 11 は、取得した顔情報を遮蔽検知部 15 に出力する。

[0018] なお、乗員の顔情報とは、例えば、画像取得部 10 から出力された撮像画像から、乗員の顔が撮影された範囲を切り出して得られた画像を示す情報である。乗員の顔情報には、目、眉、鼻、口、おでこ、頬又は顎等のような、顔に属する部位を示す情報、及び、当該部位の撮像画像における位置を示す情報等が含まれていてもよい。

[0019] 手候補検出部 12 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員の手の候補である手候補を検出する。なお、検出される手候補には、当該手候補の位置および形状も含まれる。手候補検出部 12 は、検出した手候補を示す情報をジェスチャ検出部 13 に出力する。

[0020] なお、手候補検出部 12 は、例えば画像取得部 10 から出力された撮像画像における物体の形状のパターン（輝度分布の情報）と、予め定められた手の形状のパターンとをマッチングすることにより、つまりパターンマッチング処理により、乗員の手候補を検出する。検出対象の手の形状は、開いた状態の手の形状および閉じた状態の手の形状のうちいずれであってもよい。また、検出対象の手の形状は、例えば、数を示す手の形状、方向を示す手の形状、乗員の意思（OK または Good など）を示す手の形状等であってもよい。

- [0021] また、手候補検出部 12 は、例えば機械学習モデルを用いて手候補の検出を行ってもよい。この場合、機械学習モデルは、例えば乗員を撮像した撮像画像の入力に対し、当該乗員の手候補を推論した結果を出力するよう学習された学習済みモデルであればよい。
- [0022] ジェスチャ検出部 13 は、手候補検出部 12 から出力された情報が示す手候補の位置および形状に基づいて、乗員のジェスチャを検出する。ジェスチャ検出部 13 は、検出した乗員のジェスチャを示す情報を判定部 16 に出力する。
- [0023] なお、ジェスチャ検出部 13 は、例えば機械学習モデルを用いて乗員のジェスチャを検出する。この場合、機械学習モデルは、例えば乗員の手候補を示す情報の入力に対し、当該情報が示す手候補に対応するジェスチャを推論した結果を出力するよう学習された学習済みモデルである。
- [0024] マスク判定部 14 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員がマスクをしているか否かを判定する。マスク判定部 14 は、判定した結果を示す情報を遮蔽検知部 15 及び判定部 16 に出力する。
- [0025] なお、マスク判定部 14 は、例えば機械学習モデルを用いて、乗員がマスクをしているか否かを判定する。この場合、機械学習モデルは、例えば乗員を撮像した撮像画像の入力に対し、当該乗員がマスクをしているか否かを推論した結果を出力するよう学習された学習済みモデルである。
- [0026] なお、マスク判定部 14 は、顔情報取得部 11 により取得された乗員の顔情報に基づいて、乗員がマスクをしているか否かを判定してもよい。この場合、マスク判定部 14 は、学習済みモデルとして、例えば乗員の顔情報の入力に対し、当該乗員がマスクをしているか否かを推論した結果を出力するよう学習された学習済みモデルを用いればよい。
- [0027] 遮蔽検知部 15 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示している場合、顔情報取得部 11 から出力された乗員の顔情報に基づいて、当該乗員の口が遮蔽されているか否かを判定する。遮蔽検知部 15 は、判定した結果を示す情報を判定部 16 に出力する。なお、

遮蔽検知部 15 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示している場合にのみ上記判定を行えばよく、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしている旨を示している場合は、上記判定を行うことを要しない。

[0028] 遮蔽検知部 15 は、例えば機械学習モデルを用いて、乗員の口が遮蔽されているか否かを判定する。この場合、機械学習モデルは、例えば乗員の顔情報の入力に対し、当該乗員の口が遮蔽されているか否かを推論した結果を出力するよう学習された学習済みモデルである。

[0029] なお、上記の説明では、遮蔽検知部 15 は、顔情報取得部 11 から出力された乗員の顔情報に基づいて、当該乗員の口が遮蔽されているか否かを判定するものとして説明した。しかしながら、遮蔽検知部 15 はこれに限らず、例えば顔情報取得部 11 から出力された乗員の顔情報に基づいて、当該乗員の顔の一部または全部が遮蔽されているか否かを判定するものであってもよい。また、この場合、遮蔽検知部 15 は、例えば顔情報取得部 11 から出力された乗員の顔情報に基づいて、少なくとも当該乗員の口が遮蔽されているか否かを判定できればよい。

[0030] 判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしている旨を示している場合、ジェスチャ検出部 13 から出力された情報が示すジェスチャを、当該乗員のジェスチャとして認識する。

[0031] また、判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示しており、かつ遮蔽検知部 15 から出力された情報が、乗員の口が遮蔽されていない旨を示している場合、ジェスチャ検出部 13 から出力された情報が示すジェスチャを、当該乗員のジェスチャとして認識する。

[0032] 一方、判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示しており、かつ遮蔽検知部 15 から出力された情報が、乗員の口が遮蔽されている旨を示している場合、ジェスチャ検出部 13 から出力された情報が示すジェスチャを、当該乗員のジェスチャとして認識

せずに棄却する。

[0033] なお、判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示している場合、遮蔽検知部 15 から出力された情報に基づくジェスチャの棄却又は認識を判定する前に、手候補検出部 12 により検出された手候補を示す情報と、顔情報取得部 11 により取得された乗員の顔情報とに基づいて、手候補と乗員の口との間の距離を算出してもよい。

[0034] 例えば、判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしていない旨を示している場合、手候補検出部 12 により検出された手候補を示す情報に基づいて、手候補の検出ボックスを取得するとともに、顔情報取得部 11 により取得された乗員の顔情報に基づいて、乗員の口の検出ボックスを取得する。なお、判定部 16 は、既知の手法を用いて、乗員の手候補の検出ボックス及び乗員の口の検出ボックスを取得することができる。そして、判定部 16 は、当該取得した乗員の手候補の検出ボックスと、乗員の口の検出ボックスとの最小距離を、手候補と乗員の口との間の距離として算出する。

[0035] そして、判定部 16 は、当該算出した距離が、予め定められた閾値を上回っている場合、遮蔽検知部 15 から出力された情報の如何にかかわらず、ジェスチャ検出部 13 により検出されたジェスチャを乗員のジェスチャとして認識してもよい。また、判定部 16 は、当該算出した距離が、予め定められた閾値以下である場合に限り、遮蔽検知部 15 から出力された情報に基づくジェスチャの棄却又は認識を判定してもよい。このように、判定部 16 は、遮蔽検知部 15 から出力された情報に基づくジェスチャの棄却又は認識の判定に先立ち、手候補と乗員の口との間の距離に基づく判定を行うようにすることで、ジェスチャを棄却するか又は認識するかを判定する機会を増やすことができ、ジェスチャの棄却又は認識に関する判定精度が向上する。

[0036] 次に、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 の動作例について、図 2 に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下の説明では、判定部 16 は、遮蔽検知部 15 から出力された情報に基づくジェスチャの棄却

又は認識の判定に先立ち、手候補と乗員の口との間の距離に基づく判定を行う場合を例に説明する。

[0037] まず、画像取得部 10 は、撮像装置 110 から出力された撮像画像を取得する（ステップ S T 1）。画像取得部 10 は、取得した撮像画像を、顔情報取得部 11、手候補検出部 12、及びマスク判定部 14 に出力する。

[0038] 次に、顔情報取得部 11 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員の顔の情報（顔情報）を取得する（ステップ S T 2）。顔情報取得部 11 は、取得した顔情報を遮蔽検知部 15 及び判定部 16 に出力する。

[0039] 次に、手候補検出部 12 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員の手の候補である手候補を検出する（ステップ S T 3）。手候補検出部 12 は、検出した手候補を示す情報をジェスチャ検出部 13 及び判定部 16 に出力する。

[0040] 次に、ジェスチャ検出部 13 は、手候補検出部 12 から出力された情報が示す手候補の位置および形状に基づいて、乗員のジェスチャを検出する（ステップ S T 4）。ジェスチャ検出部 13 は、検出した乗員のジェスチャを示す情報を判定部 16 に出力する。

[0041] 次に、マスク判定部 14 は、画像取得部 10 から出力された撮像画像に基づいて、乗員がマスクをしているか否かを判定する（ステップ S T 5）。マスク判定部 14 は、判定した結果を示す情報を遮蔽検知部 15 及び判定部 16 に出力する。

[0042] 次に、判定部 16 は、マスク判定部 14 から出力された情報が、乗員がマスクをしている旨を示しているか否か、すなわち、マスク判定部 14 により乗員がマスクをしていると判定されたか否かを確認する（ステップ S T 6）。その結果、マスク判定部 14 により乗員がマスクをしていると判定されたことを確認した場合（ステップ S T 6；YES）、判定部 16 は、ステップ S T 4 でジェスチャ検出部 13 により検出されたジェスチャを棄却せず、乗員のジェスチャとして認識する（ステップ S T 7）。

- [0043] 一方、判定部１６は、マスク判定部１４により乗員がマスクをしていないと判定されたことを確認した場合（ステップＳＴ６；ＮＯ）、手候補検出部１２により検出された手候補を示す情報と、顔情報取得部１１により取得された乗員の顔情報とに基づいて、手候補と乗員の口との間の距離を算出する（ステップＳＴ８）。
- [0044] そして、判定部１６は、当該算出した距離が予め定められた閾値以下であるか否かを確認する（ステップＳＴ９）。その結果、算出した距離が閾値以下でない場合（ステップＳＴ９；ＮＯ）、処理はステップＳＴ７へ移り、判定部１６は、ステップＳＴ４でジェスチャ検出部１３により検出されたジェスチャを棄却せず、乗員のジェスチャとして認識する。一方、算出した距離が閾値以下である場合（ステップＳＴ９；ＹＥＳ）、処理はステップＳＴ１０へ移る。
- [0045] ステップＳＴ１０において、遮蔽検知部１５は、顔情報取得部１１から出力された乗員の顔情報に基づいて、当該乗員の口が遮蔽されているか否かを判定し、判定した結果を示す情報を判定部１６に出力する。そして、判定部１６は、遮蔽検知部１５から出力された情報が、乗員の口が遮蔽されている旨を示しているか否かを確認する（ステップＳＴ１０）。
- [0046] その結果、遮蔽検知部１５から出力された情報が、乗員の口が遮蔽されている旨を示していることを確認した場合（ステップＳＴ１０；ＹＥＳ）、判定部１６は、ステップＳＴ４でジェスチャ検出部１３から出力された情報が示すジェスチャを、当該乗員のジェスチャとして認識せずに棄却する（ステップＳＴ１１）。
- [0047] 一方、判定部１６は、遮蔽検知部１５から出力された情報が、乗員の口が遮蔽されていない旨を示していることを確認した場合（ステップＳＴ１０；ＮＯ）、ステップＳＴ４でジェスチャ検出部１３により検出されたジェスチャを棄却せず、乗員のジェスチャとして認識する（ステップＳＴ７）。
- [0048] なお、上記の説明では、判定部１６が、ステップＳＴ１０において遮蔽検知部１５から出力された情報に基づくジェスチャの棄却又は認識を判定する

前に、ステップST8～ST9において、手候補と乗員の口との間の距離を算出し、当該算出した距離に基づく判定を行う場合を説明した。しかしながら、このステップST8～ST9の処理は必須ではなく、省略されていてもよい。その場合、ステップST6において、乗員がマスクをしていないと判定されたことが確認されたら、処理はステップST10に遷移すればよい。ただし、判定部16は、ステップST8～ST9の処理を行うようにすれば、ジェスチャを棄却するか又は認識するかを判定する機会を増やすことができ、ジェスチャの棄却又は認識に関する判定精度が向上する。

[0049] このように、実施の形態1に係るジェスチャ検出装置1では、マスク判定部14により、乗員がマスクをしていないと判定された場合、遮蔽検知部15により、乗員の口が遮蔽されているか否かが判定される。そして、ジェスチャ検出装置1では、遮蔽検知部15により、乗員の口が遮蔽されていると判定された場合、判定部16により、ジェスチャ検出部13にて検出されたジェスチャが棄却される。これにより、ジェスチャ検出装置1は、乗員が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することを抑制することができる。

[0050] なお、上記の説明では、ジェスチャ検出装置1によるジェスチャの検出対象が車両の乗員である場合の例を説明したが、ジェスチャの検出対象は車両の乗員に限らず、撮像装置により撮像可能な人であればよい。

[0051] 次に、図3を参照して、実施の形態1に係るジェスチャ検出装置1のハードウェア構成例を説明する。ジェスチャ検出装置1における画像取得部10、顔情報取得部11、手候補検出部12、ジェスチャ検出部13、マスク判定部14、遮蔽検知部15、及び判定部16の各機能は、処理回路により実現される。処理回路は、図3Aに示すように、専用のハードウェアであってもよいし、図3Bに示すように、メモリ53に格納されるプログラムを実行するCPU（Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、又はDSP（Digital Signal Process

or)ともいう)52であってもよい。

[0052] 処理回路が専用のハードウェアである場合、処理回路51は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。画像取得部10、顔情報取得部11、手候補検出部12、ジェスチャ検出部13、マスク判定部14、遮蔽検知部15、及び判定部16の各部の機能それぞれを処理回路51で実現してもよいし、各部の機能をまとめて処理回路51で実現してもよい。

[0053] 処理回路がCPU52の場合、画像取得部10、顔情報取得部11、手候補検出部12、ジェスチャ検出部13、マスク判定部14、遮蔽検知部15、及び判定部16の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ53に格納される。処理回路は、メモリ53に記録されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。すなわち、ジェスチャ検出装置1は、処理回路により実行されるときに、例えば図2に示した各ステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリを備える。また、これらのプログラムは、画像取得部10、顔情報取得部11、手候補検出部12、ジェスチャ検出部13、マスク判定部14、遮蔽検知部15、及び判定部16の手順及び方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。ここで、メモリ53としては、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)等の不揮発性又は揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、又はDVD (Digit

a l Versatile Disc) 等が該当する。

[0054] なお、画像取得部 10、顔情報取得部 11、手候補検出部 12、ジェスチャ検出部 13、マスク判定部 14、遮蔽検知部 15、及び判定部 16 の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしてもよい。例えば、画像取得部 10 については専用のハードウェアとしての処理回路でその機能を実現し、顔情報取得部 11、手候補検出部 12、ジェスチャ検出部 13、マスク判定部 14、遮蔽検知部 15、及び判定部 16 については処理回路がメモリ 53 に格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現することが可能である。

[0055] このように、処理回路は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0056] 以上のように、実施の形態 1 によれば、ジェスチャ検出装置 1 は、人を撮像した撮像画像に基づいて、当該人の手の候補である手候補を検出する手候補検出部 12 と、手候補検出部 12 により検出された手候補に基づいて、人のジェスチャを検出するジェスチャ検出部 13 と、撮像画像に基づいて、人がマスクをしているか否かを判定するマスク判定部 14 と、マスク判定部 14 により、人がマスクをしていないと判定された場合に、撮像画像に基づいて得られた人の顔の情報に基づいて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する遮蔽検知部 15 と、遮蔽検知部 15 により、人の口が遮蔽されていると判定された場合、ジェスチャ検出部 13 により検出されたジェスチャを棄却する判定部 16 とを備えた。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、人が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することを抑制可能となる。

[0057] また、判定部 16 は、マスク判定部 14 により、人がマスクをしていると判定された場合、ジェスチャ検出部 13 により検出されたジェスチャを人のジェスチャとして認識する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検

出装置 1 は、人がマスクをしている際のジェスチャを検出することができる。

[0058] また、判定部 1 6 は、マスク判定部 1 4 により、人がマスクをしていないと判定された場合において、遮蔽検知部 1 5 により、人の口が遮蔽されていないと判定された場合、ジェスチャ検出部 1 3 により検出されたジェスチャを人のジェスチャとして認識する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、人がマスクをしていない際の飲食動作以外の動作をジェスチャとして検出することができる。

[0059] また、判定部 1 6 は、マスク判定部 1 4 により、人がマスクをしていないと判定された場合、手候補検出部 1 2 により検出された手候補の位置と、人の顔の情報とに基づいて、手候補と人の口との間の距離を算出し、当該算出した距離が閾値以下であり、かつ、遮蔽検知部 1 5 により、人の口が遮蔽されていると判定された場合、ジェスチャ検出部 1 3 により検出されたジェスチャを棄却し、当該算出した距離が閾値を上回る場合、及び、当該算出した距離が閾値以下であっても、遮蔽検知部 1 5 により、人の口が遮蔽されていないと判定された場合、ジェスチャ検出部 1 3 により検出されたジェスチャを人のジェスチャとして認識する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、ジェスチャを棄却するか又は認識するかを判定する機会を増やすことができ、判定精度が向上する。

[0060] また、マスク判定部 1 4 は、人を撮像した撮像画像の入力に対し、当該人がマスクをしているか否かを出力する学習済みモデルを用いて、当該人がマスクをしているか否かを判定する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、人がマスクをしているか否かを精度よく判定することができ、ジェスチャの棄却又は認識に関する判定精度が向上する。

[0061] また、遮蔽検知部 1 5 は、人の顔の情報の入力に対し、当該人の口が遮蔽されているか否かを出力する学習済みモデルを用いて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、人の口が遮蔽されているか否かを精度よく判定することができ

、ジェスチャの棄却又は認識に関する判定精度が向上する。

[0062] また、ジェスチャ検出部 13 は、手候補の位置及び形状を示す情報を入力とし、当該情報が示す手候補の位置及び形状に対応するジェスチャを出力する学習済みモデルを用いて、人のジェスチャを検出する。これにより、実施の形態 1 に係るジェスチャ検出装置 1 は、人のジェスチャを精度よく検出することができる。

[0063] また、実施の形態 1 に係る乗員監視システム 100 は、上記ジェスチャ検出装置 1 を含んで構成され、人として車両の乗員を撮像する撮像装置 110 と、判定部 16 により認識されたジェスチャに基づいて所定の制御を実行する制御装置 120 とを備えた。これにより、実施の形態 1 に係る乗員監視システム 100 は、車両の乗員が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することに起因する誤制御を抑制することができる。

[0064] なお、本開示は、実施の形態の任意の構成要素の変形、若しくは実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0065] 本開示は、人が飲食をする際の動作をジェスチャとして誤検出することを抑制可能となり、ジェスチャ検出装置、乗員監視システム、及びジェスチャ検出方法に用いるのに適している。

符号の説明

[0066] 1 ジェスチャ検出装置、10 画像取得部、11 顔情報取得部、12 手候補検出部、13 ジェスチャ検出部、14 マスク判定部、15 遮蔽検知部、16 判定部、51 処理回路、52 CPU、53 メモリ、100 乗員監視システム、110 撮像装置、120 制御装置。

請求の範囲

- [請求項1] 人を撮像した撮像画像に基づいて、当該人の手の候補である手候補を検出する手候補検出部と、
- 前記手候補検出部により検出された前記手候補に基づいて、前記人のジェスチャを検出するジェスチャ検出部と、
- 前記撮像画像に基づいて、前記人がマスクをしているか否かを判定するマスク判定部と、
- 前記マスク判定部により、前記人がマスクをしていないと判定された場合に、前記撮像画像に基づいて得られた前記人の顔の情報に基づいて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する遮蔽検知部と、
- 前記遮蔽検知部により、前記人の口が遮蔽されていると判定された場合、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを棄却する判定部と、
- を備えたジェスチャ検出装置。
- [請求項2] 前記判定部は、
- 前記マスク判定部により、前記人がマスクをしていると判定された場合、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを前記人のジェスチャとして認識すること
- を特徴とする請求項1記載のジェスチャ検出装置。
- [請求項3] 前記判定部は、
- 前記マスク判定部により、前記人がマスクをしていないと判定された場合において、前記遮蔽検知部により、前記人の口が遮蔽されていないと判定された場合、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを前記人のジェスチャとして認識すること
- を特徴とする請求項1又は請求項2に記載のジェスチャ検出装置。
- [請求項4] 前記判定部は、
- 前記マスク判定部により、前記人がマスクをしていないと判定され

た場合、前記手候補検出部により検出された前記手候補の位置と、前記人の顔の情報とに基づいて、前記手候補と前記人の口との間の距離を算出し、

当該算出した距離が閾値以下であり、かつ、前記遮蔽検知部により、前記人の口が遮蔽されていると判定された場合、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを棄却し、

当該算出した距離が閾値を上回る場合、及び、当該算出した距離が閾値以下であっても、前記遮蔽検知部により、前記人の口が遮蔽されていないと判定された場合、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを前記人のジェスチャとして認識する

ことを特徴とする請求項3記載のジェスチャ検出装置。

[請求項5]

前記マスク判定部は、

前記人を撮像した撮像画像の入力に対し、当該人がマスクをしているか否かを出力する学習済みモデルを用いて、当該人がマスクをしているか否かを判定する

ことを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項に記載のジェスチャ検出装置。

[請求項6]

前記遮蔽検知部は、

前記人の顔の情報の入力に対し、当該人の口が遮蔽されているか否かを出力する学習済みモデルを用いて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定する

ことを特徴とする請求項1から請求項5のうちのいずれか1項に記載のジェスチャ検出装置。

[請求項7]

前記ジェスチャ検出部は、

前記手候補の位置及び形状を示す情報を入力とし、当該情報が示す手候補の位置及び形状に対応するジェスチャを出力する学習済みモデルを用いて、前記人のジェスチャを検出する

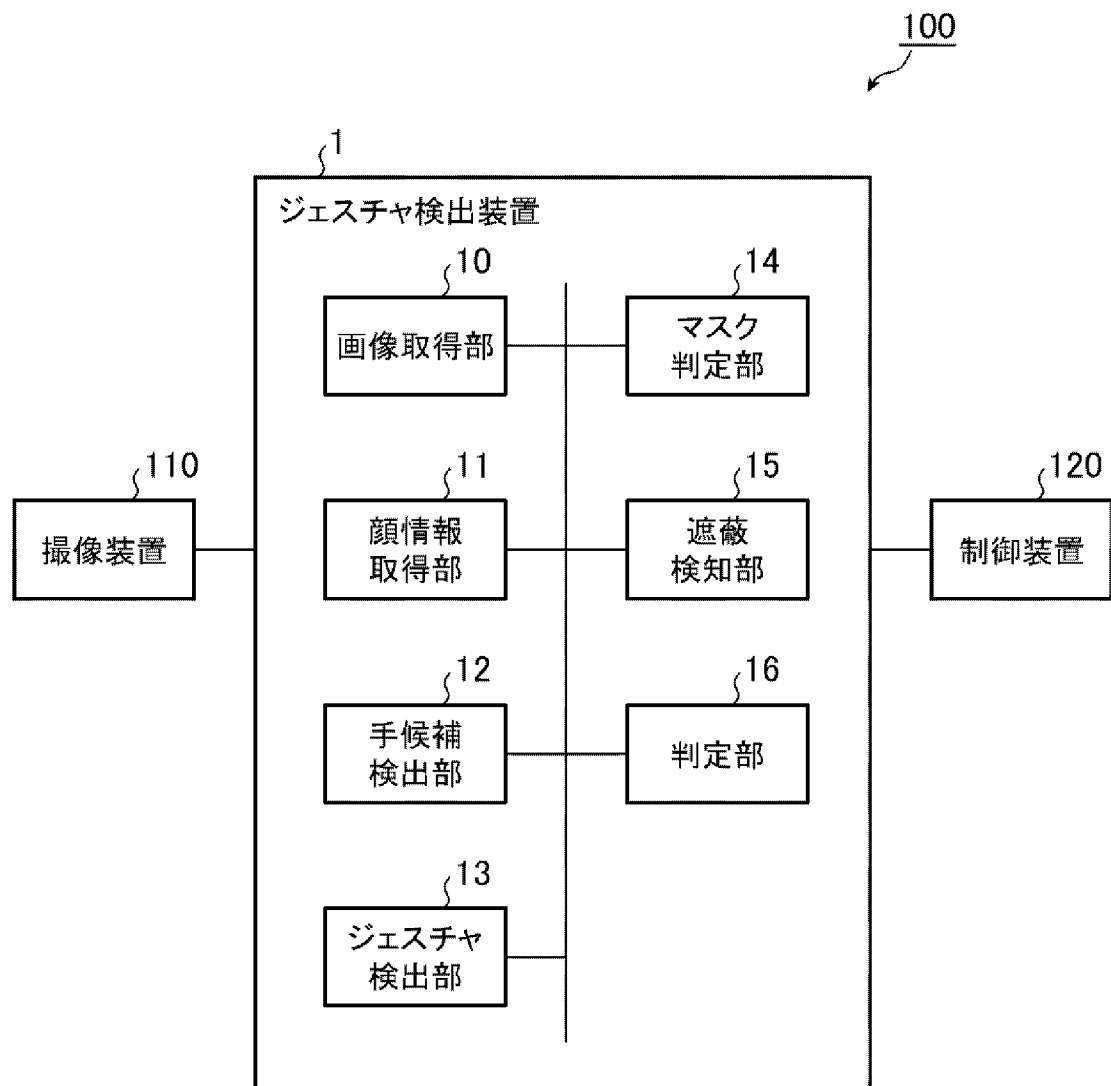
ことを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項に記載

載のジェスチャ検出装置。

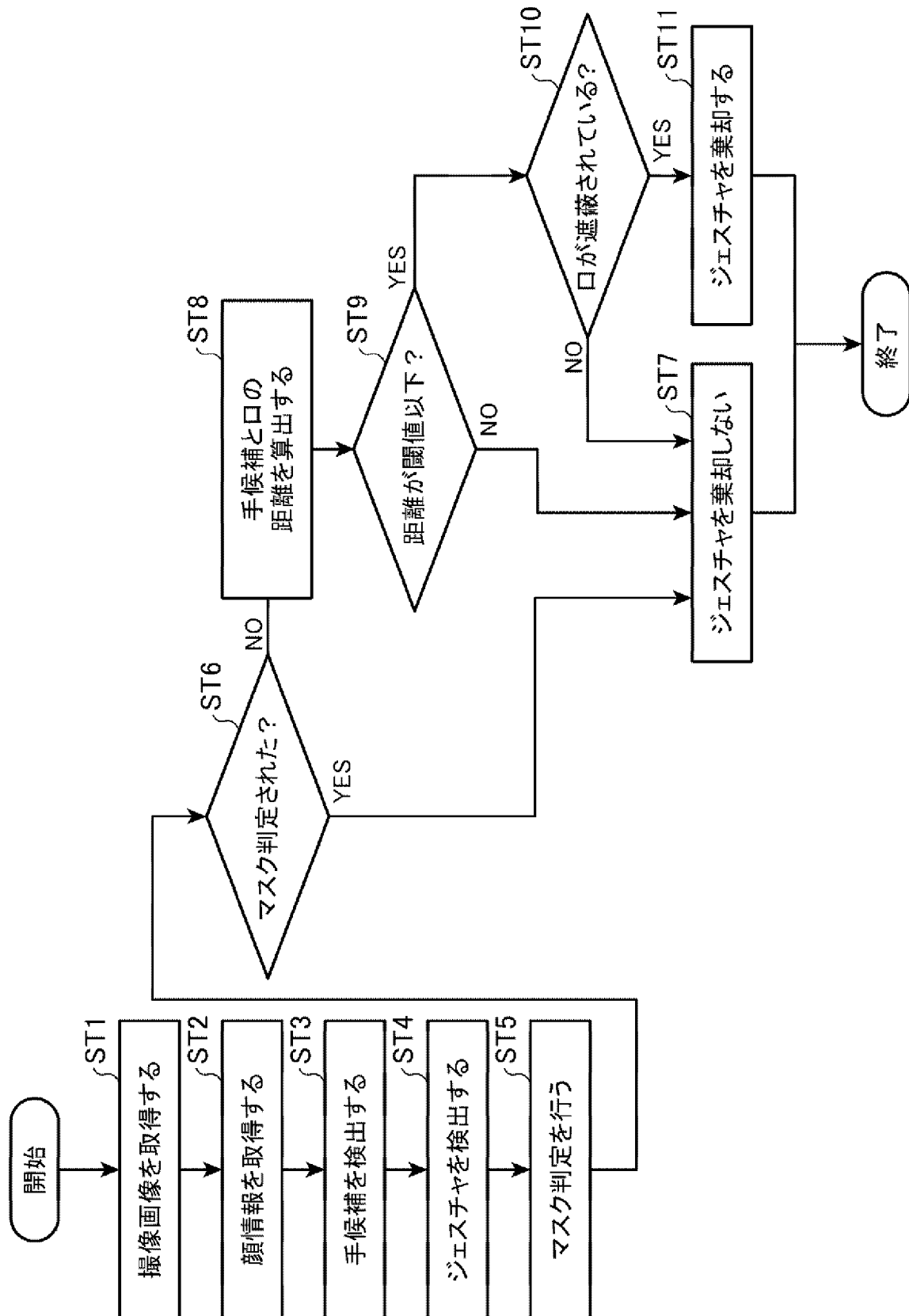
[請求項8] 請求項1から請求項7のうちのいずれか1項に記載のジェスチャ検出装置を含んで構成される乗員監視システムであって、
前記人として車両の乗員を撮像する撮像装置と、
前記判定部により認識されたジェスチャに基づいて所定の制御を実行する制御装置と、
を備えた乗員監視システム。

[請求項9] ジェスチャ検出装置によるジェスチャ検出方法であって、
手候補検出部が、人を撮像した撮像画像に基づいて、当該人の手の候補である手候補を検出するステップと、
ジェスチャ検出部が、前記手候補検出部により検出された前記手候補に基づいて、前記人のジェスチャを検出するステップと、
マスク判定部が、前記撮像画像に基づいて、前記人がマスクをしているか否かを判定するステップと、
前記マスク判定部により、前記人がマスクをしていないと判定された場合に、遮蔽検知部が、前記撮像画像に基づいて得られた前記人の顔の情報に基づいて、当該人の口が遮蔽されているか否かを判定するステップと、
前記遮蔽検知部により、前記人の口が遮蔽されていると判定された場合、判定部が、前記ジェスチャ検出部により検出されたジェスチャを棄却するステップと、
を有するジェスチャ検出方法。

[図1]



[図2]



[図3]

図3A

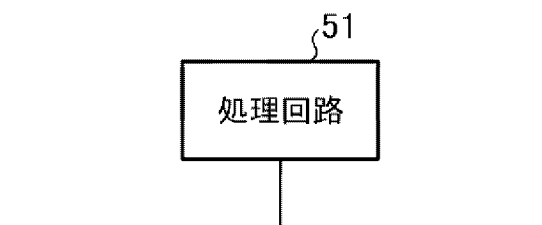
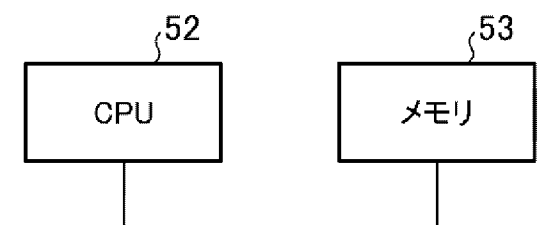


図3B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 7/20**(2017.01)i

FI: G06T7/20 300A

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

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2023-53670 A (SONY GROUP CORPORATION) 13 April 2023 (2023-04-13) claim 16, paragraphs [0132]-[0137]	1-9
A	JP 2014-95766 A (SONY CORPORATION) 22 May 2014 (2014-05-22) paragraphs [0039], [0063], [0078]	1-9
A	WO 2019/229938 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 December 2019 (2019-12-05) paragraphs [0017]-[0019], [0084]	1-9



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

03 August 2023

Date of mailing of the international search report

15 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)**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/JP2023/022338

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-53670	A	13 April 2023	(Family: none)	
JP	2014-95766	A	22 May 2014	US 2015/0262005 A1 paragraphs [0090], [0117], [0135] WO 2014/073149 A1 CN 104781782 A	
WO	2019/229938	A1	05 December 2019	US 2021/0197856 A1 paragraphs [0027]-[0029], [0094]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/20(2017.01)i FI: G06T7/20 300A		
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）） G06T7/20 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
A	JP 2023-53670 A（ソニーグループ株式会社）13.04.2023（2023-04-13） [請求項16]，段落[0132]－[0137]	1-9
A	JP 2014-95766 A（ソニー株式会社）22.05.2014（2014-05-22） 段落[0039]，[0063]，[0078]	1-9
A	WO 2019/229938 A1（三菱電機株式会社）05.12.2019（2019-12-05） 段落[0017]－[0019]，[0084]	1-9
☐ 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 03.08.2023	国際調査報告の発送日 15.08.2023	
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） 新井 則和 5H 8937 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	

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/JP2023/022338

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2023-53670	A	13.04.2023	(ファミリーなし)	
JP	2014-95766	A	22.05.2014	US 2015/0262005 A1 段落 [0090], [0117], [0135] WO 2014/073149 A1 CN 104781782 A	
WO	2019/229938	A1	05.12.2019	US 2021/0197856 A1 段落 [0027] - [0029], [0094]	