

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201507 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012915

(22) 国際出願日: 2021年3月26日(26.03.2021)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC 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: 村 地 遼 平 (MURACHI, Ryohei); 〒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). 中

村 雄大(NAKAMURA, Yudai); 〒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).

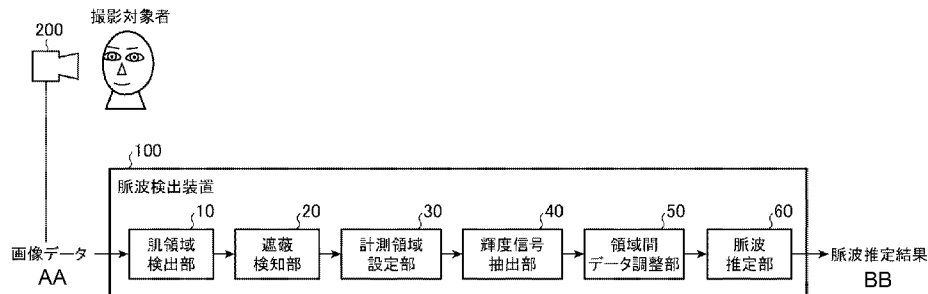
(74) 代理人: 特許業務法人山王内外特許事務所 (SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (JP).

(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, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PULSE WAVE DETECTION DEVICE AND PULSE WAVE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 脈波検出装置及び脈波検出方法

[図3]



10... SKIN REGION DETECTION UNIT
20... BLOCKING DETECTION UNIT
30... MEASUREMENT REGION SETTING UNIT
40... BRIGHTNESS SIGNAL EXTRACTION UNIT
50... INTER-REGION DATA ADJUSTMENT UNIT
60... PULSE WAVE ESTIMATION UNIT
100... PULSE WAVE DETECTION DEVICE
200... IMAGING TARGET SUBJECT
AA... IMAGE DATA
BB... PULSE WAVE ESTIMATION RESULT

(57) Abstract: A pulse wave detection device (100) according to the present technology is designed to detect a pulse wave from an image obtained by imaging a subject, and comprises an inter-region data adjustment unit (50) having a phase calculation unit (51) and a phase correction unit (52). The phase calculation unit (51) calculates the phase difference between a plurality of time-series brightness signals of a region of interest in the image, and the phase correction unit (52) corrects the phases of the time-series brightness signals on the basis of the phase difference calculated.

[続葉有]

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))
-

(57) 要約：本開示技術に係る脈波検出装置(100)は、対象者を撮像した画像から脈波を検出する脈波検出装置(100)であって、位相算出部(51)と位相補正部(52)とを有する領域間データ調整部(50)を含む。前記位相算出部(51)は、前記画像の関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相差を算出し、前記位相補正部(52)は、算出された前記位相差に基づいて、前記時系列輝度信号の位相を補正する。

明 細 書

発明の名称：脈波検出装置及び脈波検出方法

技術分野

[0001] 本開示技術は、脈波検出装置に関する。

背景技術

[0002] 被験者の顔を撮像した画像から、被験者の脈拍数を計測技術が知られている。例えば、顔のROI（以下、「関心領域」と呼ぶ）を撮像したビデオ信号から、独立成分分析を用いて、心拍に対応する脈波信号を抽出できることが知られている。

さらに例えば特許文献1には、被験者の顔が動いても、顔に当たる光が変化しても、精確に計測できる技術が開示されている。

[0003] 特許文献1に係る計測装置は、関心領域から選択した小領域の対をサンプルとして、各サンプルの輝度信号の対から”皮膚のメラニンが主に寄与する信号”と”血管のヘモグロビンが寄与する信号（以下、「PG信号」と呼ぶ）”とを推定する線形BSS問題を解き、PG信号を抽出している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-93760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に例示される従来技術では、被験者の顔は、眼鏡等をかけている場合はあるとしても、十分に顔の皮膚が露出していることを前提としている。したがって、関心領域から選択される小領域は、典型的には左右の頬である。

[0006] ところで昨今では、マスクをした被験者の顔を撮像した画像からでも、被験者の脈波信号を検出したいという要望がある。画像解析技術を用いれば、従来の脈波検出装置でも関心領域から皮膚が露出した小領域を選択できるか

もしれない。この場合、サンプルとして選ばれる小領域は、額領域と首領域との対のように心臓からの距離が異なる場合がある。心臓からの距離が異なることは、脈波が伝搬する距離が異なることを意味し、各小領域における脈波信号の時間軸上のずれを意味する。このように時間軸上のずれがある信号の対を用いれば、独立成分分析又は主成分分析において脈波成分の抽出が失敗に終わる。

[0007] 本開示技術は上記課題を解決し、マスクをした被験者の顔を撮像した画像からでも、被験者の脈波信号を検出する脈波検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示技術に係る脈波検出装置は、対象者を撮像した画像から脈波を検出する脈波検出装置であって、位相算出部と位相補正部とを有する領域間データ調整部を含む。前記位相算出部は、前記画像の関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相差を算出し、前記位相補正部は、算出された前記位相差に基づいて、前記時系列輝度信号の位相を補正する。

発明の効果

[0009] 本開示技術に係る脈波検出装置は上記構成を備えるため、対象者がマスクを着用している場合でも、関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相が補正される。この位相が補正される作用により本開示技術に係る脈波検出装置は、マスクをした被験者の顔を撮像した画像からでも、被験者の脈波信号を検出できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本開示技術が解決しようとする課題を表した模式図である。

[図2]図2は、従来技術に係る脈波検出装置がマスクをしていない被験者の顔を撮像した画像から脈拍数を算出する原理を示す模式図である。

[図3]図3は、実施の形態1に係る脈波検出装置（100）の機能ブロックを示したブロック図である。

[図4]図4は、実施の形態1に係る脈波検出装置（100）の肌領域検出部（

10) 肌の処理ステップを表した模式図である。

[図5]図5は、実施の形態1に係る脈波検出装置(100)の遮蔽検知部(20)の処理ステップを表した模式図である。

[図6]図6は、実施の形態1に係る脈波検出装置(100)の計測領域設定部(30)の処理ステップを表した模式図である。図6Aは、計測領域設定部(30)が処理を施す前の肌領域S(k)を示した模式図である。図6Bは、計測領域設定部(30)が処理を施した後の肌領域S(k)を示した模式図である。

[図7]図7は、額と首とでは、脈波の位相がずれることを示した模式図である。
。。

[図8]図8は、実施の形態1に係る脈波検出装置(100)の脈波推定部(60)の作用を示した模式図である。

[図9]図9は、実施の形態2に係る脈波検出装置(100)の脈波推定部(60)の作用を示した模式図である。

[図10]図10は、本開示技術に係る脈波検出装置(100)のフローを表したフローチャートである。

[図11]図11は、実施の形態3に係る脈波検出装置(100)の領域間データ調整部(50)の構成を示したブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本開示技術に係る脈波検出装置(100)は、以下の従来技術を補足した説明により、従来技術との差異が明らかとなる。図1は、本開示技術が解決しようとする課題を表した模式図である。また図2は、従来技術に係る脈波検出装置がマスクをしていない被験者の顔を撮像した画像から脈拍数を算出する原理を示す模式図である。

[0012] 図2の一番左の画像は、マスクをしていない被験者の顔の画像を表す。従来技術に係る脈波検出装置は、被験者の顔の画像から関心領域(図中の白い四角で囲われた領域)を設定し、小領域の対として左右の頬の領域をサンプルとして選択する。

図2の左から2番目のブロックは、サンプルとして選択された左右の頬領域の輝度値を時間軸で表したグラフである。

図2の左から3番目のブロックは、独立成分分析又は主成分分析を行うブロックを表す。このブロックは、サンプルとして選択した対の輝度値の信号に対して信号処理を行い、脈波成分とノイズ成分とを抽出する。

図2の左から4番目のブロックは、抽出された脈波成分とノイズ成分とのそれぞれを時間軸で表したグラフである。

図2の一番右のブロックは、抽出された脈波成分の信号から脈拍数を算出するブロックを表している。

[0013] 実施の形態1.

図3は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の機能ブロックを示したブロック図である。図3が示すとおり脈波検出装置100は、肌領域検出部10と、遮蔽検知部20と、計測領域設定部30と、輝度信号抽出部40と、領域間データ調整部50と、脈波推定部60と、を含む。また、脈波検出装置100は、カメラ200と接続されている。

脈波検出装置100は車載器であってもよく、またカメラ200はドライバモニタリングシステム（以下、「DMS」と称する）であってもよい。従来技術において脈波を検出する対象を「被験者」と称していたが、本開示技術ではより広い「対象者」という表現が用いられる。

[0014] 図10は、実施の形態1に係る脈波検出装置100のフローを表したフローチャートである。

[0015] 図4は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の肌領域検出部10の処理ステップを表した模式図である。カメラ200で撮像された対象者の画像データは、肌領域検出部10へ入力される。肌領域検出部10は、入力された画像データのフレーム $Im(k)$ から、ヒトの肌を含む領域である肌領域 $S(k)$ を検出する（図10のST10で示されるステップ）。ここで k は、フレーム番号を表す。

[0016] 図4が示すとおり肌領域 $S(k)$ は、フレーム $Im(k)$ の部分領域であ

って、例えば矩形であってよい。より具体的に肌領域 $S(k)$ は、フレーム $Im(k)$ をトリミングした領域であって、顔に代表される肌が露出された部分を残した領域である。また、肌領域 $S(k)$ は1つである必要はなく、複数の領域であってもよい。肌領域検出部10で検出された肌領域 $S(k)$ は、遮蔽検知部20へ出力される。

[0017] 図5は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の遮蔽検知部20の処理ステップを表した模式図である。遮蔽検知部20は、出力された肌領域 $S(k)$ から、対象者の肌がマスク等により遮蔽されているか否かを判断する。対象者の肌が遮蔽されていると判断された場合、遮蔽検知部20は遮蔽位置情報を検出する（図10のST20で示されるステップ）。

[0018] 遮蔽位置情報の検出は、例えばH a a r - l i k e 特徴量を用いたパターン検出、又はHOG特徴量を用いたパターン検出を用いてよい。遮蔽検知部20は、遮蔽なしの顔モデルの顔器官点情報を参照し、不足している顔器官点周辺に遮蔽があると判断してもよい。顔器官点情報とは、例えば目であれば目頭と目尻等の特徴がある点のことを指す。

検出された遮蔽位置情報は、フレーム $Im(k)$ と肌領域 $S(k)$ とともに、計測領域設定部30へ出力される。ここで k は、フレーム番号と称する通し番号である。

[0019] 図6は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の計測領域設定部30の処理ステップを表した模式図である。図6Aは、計測領域設定部30が処理を施す前の肌領域 $S(k)$ を示した模式図である。図6Bは、計測領域設定部30が処理を施した後の肌領域 $S(k)$ を示した模式図である。

[0020] 計測領域設定部30は、肌領域 $S(k)$ の中から脈波信号を抽出するための複数の小領域 $r_i(k)$ からなる計測領域 $R(k)$ を設定する（図10のST30で示されるステップ）。

[0021] 図6が示す例は、頬領域がマスクにより遮蔽された場合を示している。計測領域設定部30により肌領域 $S(k)$ は、額の部分と首の部分とそれぞれ8つの小領域からなる計測領域が設定されている。ここで互いに区別できる

よう、額部の計測領域は $F(k)$ と記され、首部の計測領域は $N(k)$ と記されている。また、額部の計測領域 $F(k)$ を構成する8つの小領域は、 $f_i(k)$ と記載されている。同様に首部の計測領域 $N(k)$ を構成する8つの小領域は、 $n_i(k)$ と記載されている。ここで下添え字の i は、小領域に付される通し番号である。

[0022] 図6Aには、顔器官検出点が示されている。顔器官検出点の座標値の検出は、例えば *Constrained Local Model* (以下「CLM」と称する) 等の数理モデルが用いられてよい。また計測領域設定部30は、*Kanade-Lucas-Tomasi* (以下「KLT」と称する) トラッカー等のトラッキング技術が用いられてもよい。また、CLMとKLTとが両方用いられてもよい。例えば計測領域設定部30は、最初のフレーム $Im(1)$ の肌領域 $S(1)$ に対してCLMを用いて顔器官点の座標を検出し、次のフレーム $Im(2)$ の肌領域 $S(2)$ 以降に対してKLTにより顔器官点をトラッキングしてもよい。また、トラッキングの累積誤差を解消することを目的として、2フレーム以降のKLTについて数フレームに1回の頻度でCLMが実行されてもよい。

[0023] 図6Bには計測領域として額部と首部とが設定された例が示されているが、これに限定されない。計測領域として設定される部分は、目元周辺などの他の部分でもよく、肌が露出している部分であればよい。

また図6Bには計測領域を8つの小領域に分割した例が示されているが、これに限定されない。

[0024] 計測領域設定部30で設定された計測領域とそれを構成する小領域に関する情報は、輝度信号抽出部40へ出力される。

[0025] 輝度信号抽出部40は、計測領域設定部30で設定された各小領域について、その小領域に含まれる画素の輝度値を代表する値を輝度信号情報 $G_i(k)$ として算出する。代表する値は、例えばその小領域に含まれる画素の輝度値の平均値であってもよい。また代表する値は平均値に限定するものではなく、分散等が用いられてもよい。輝度信号抽出部40は、 k ごとの輝度信号

情報 $G_i(k)$ を時系列でつなげ、時系列輝度信号を生成する。

[0026] 輝度信号抽出部 40 は、現在の k 番目の輝度信号情報 $G_i(k)$ を算出するだけでなく、一つ前の $k-1$ 番目の輝度信号情報 $G_i(k-1)$ も記憶し、 k 番目と $k-1$ 番目との差分を計算する機能が備えられていてもよい。

[0027] 輝度信号抽出部 40 で算出された時系列の時系列輝度信号は、その時系列輝度信号が得られた計測領域の情報とともに、領域間データ調整部 50 へ出力される。計測領域の情報とは、具体的には、計測領域が対象者の顔のどの部位かについての情報である。図 6 の例示の場合に計測領域の情報は、 $F(k)$ が額であるという情報と、 $N(k)$ が首であるという情報と、である。

[0028] 領域間データ調整部 50 は、各計測領域の各小領域についての複数の時系列輝度信号を処理する。実施の形態 1 に係る領域間データ調整部 50 の作用は、以下の説明により明らかとなる。

[0029] 一般的に映像からの脈波情報抽出は、できる限り広く関心領域を設定し、その関心領域の輝度平均値を用いることが望ましい。関心領域を広く設定することは、 S/N 比の改善につながる。

このことを本開示技術に当てはめると、脈波情報抽出を、計測領域設定部 30 で設定されたすべての計測領域を関心領域と設定して行うことが望ましい。すなわち領域間データ調整部 50 は、送られたすべての時系列輝度信号を平均化し、脈波情報抽出することが望ましい。

[0030] ただし、「できる限り広く関心領域を設定すること」も、或る条件を満たせばという前提がある。或る条件とは、関心領域内において脈波の位相がそろっていること、である。独立成分分析又は主成分分析を用いて映像から脈波情報を抽出することも、関心領域内において脈波の位相がそろっていることを前提としている。

本開示技術が解決しようとする課題は、関心領域内において脈波の位相がそろわない場合に生じる。関心領域内において脈波の位相がそろわないことは、独立成分分析又は主成分分析の前提が満たされず、脈波情報が正しく抽出されないおそれがある。

[0031] 血液は、心臓のポンプ作用により体中を流れる。脈波は、心臓により作られる。つまり心臓から血液が経由した経路の距離が等しければ、脈波の位相はそろっていると言える。逆に心臓から血液が経由した経路の距離が異なれば、脈波の位相はずれてくると言える。

昨今では、対象者がマスクをしている状況が増えている。マスクは前述のとおり、関心領域を限定し、例えば額と首とが選ばれる。額と首とでは、心臓から血液が経由した経路の距離が異なるため、脈波の位相はずれている。図7は、額と首とでは、脈波の位相がずれることを示した模式図である。ここでの位相差は、時間軸上に現れる遅れ時間と表現されることもある。

[0032] 図8は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の脈波推定部60の作用を示した模式図である。図8に示すとおり実施の形態1に係る領域間データ調整部50は、計測領域の情報に基づいて、複数の時系列輝度信号の間の位相を調整する（図10のST40で示されるステップ）。

[0033] 調整する位相の量、すなわち時系列輝度信号の時間シフト量は、いくつかの方法により求めることができる。もっとも単純な方法は、時系列輝度信号のピークの位置がそろうように時間シフト量を決める方法である。

[0034] 調整する位相の量は、統計的に求めてもよい。より具体的に実施の形態1に係る領域間データ調整部50は、あらかじめ顔の部位間の脈波の位相差の情報を保持してよい。顔の部位間の脈波の位相差の情報は、対象者の特徴に合わせて保持するようにしてもよい。例えば位相差の情報は、男女別、年代別、に分けて保持されていてもよい。顔の部位は、例えば額、目の下、頬、あご、首、としてよい。実施の形態1に係る領域間データ調整部50は、計測領域の情報とあらかじめ保持した位相差の情報とに基づいて、複数の時系列輝度信号の間の位相を調整してもよい。

位相が調整された複数の時系列輝度信号は、脈波推定部60へ出力される。

[0035] 脈波推定部60は、位相が調整された複数の時系列輝度信号を脈波成分とノイズ成分とに分離する（図10のST50で示されるステップ）。脈波成

分とノイズ成分との分離は、独立成分分析又は主成分分析が用いられてもよい。脈波推定部60は、抽出した脈波成分の時系列データから、脈拍数を推定する（図10のST60で示されるステップ）。

[0036] 以上のとおり実施の形態1に係る脈波検出装置100は上記構成を備えるため、対象者がマスクを着用している場合でも、関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相が調整される。この位相が調整される作用により実施の形態1に係る脈波検出装置100は、マスクをした対象者の顔を撮像した画像からでも、対象者の脈波信号を検出できる。

[0037] 実施の形態2.

実施の形態1に係る脈波検出装置100は、脈波推定部60が計測領域の情報に基づいて、複数の時系列輝度信号の間の位相を調整するものである。実施の形態2は、実施の形態1で示したものと同一構成だが、脈波推定部60が実施の形態1とは異なる作用をし、本開示技術の課題を解決するものである。

実施の形態2は、特に明記する場合を除き実施の形態1で用いたものと同じ符号が用いられる。また実施の形態2では、実施の形態1と重複する説明は適宜省略される。

[0038] 図9は、実施の形態2に係る脈波検出装置100の脈波推定部60の作用を示した模式図である。図9が示すとおり実施の形態2に係る領域間データ調整部50は、計測領域ごとにその小領域についての時系列輝度信号をグループ化する。具体的に実施の形態2に係る領域間データ調整部50は、計測領域が額である輝度情報に基づく脈波推定と、計測領域が首である輝度情報に基づく脈波推定とを、独立して別々に行うよう、脈波推定部60に指示する。

[0039] 計測領域ごとすなわち顔の部位ごとに脈波推定を行うように指示された脈波推定部60は、計測領域ごとに時系列輝度信号を脈波成分とノイズ成分とに分離する（図10のST50で示されるステップ）。図9の例示で言えば脈波推定部60は、額についての時系列輝度信号を脈波成分とノイズ成分と

に分離するとともに、首についての時系列輝度信号を脈波成分とノイズ成分とに分離する。

[0040] 脈波推定部60は、計測領域ごとに抽出した脈波成分の時系列データから、計測領域ごとに脈拍数を推定する。実施の形態2に係る脈波推定部60は、計測領域ごとに推定した脈拍数から、もっともらしい脈拍数を算出する。もっともらしい脈拍数の算出は、例えば重み付き平均処理が用いられてもよい。重み付き平均処理で用いる重みは、例えば信頼度が用いられてよい。信頼度は、計測領域ごとに求めた時系列輝度信号のS/N比が用いられてもよい。

図9で示されているように脈波推定部60は、脈拍数自体に重み付き平均処理を用いてもっともらしい脈拍数を算出しているが、これに限定されない。脈波推定部60は、計測領域の輝度信号又は脈波成分信号に対して重み付き平均処理を行い、もっともらしい輝度信号又は脈波成分信号を算出し、もっともらしい輝度信号又は脈波成分信号から脈拍数を算出してもよい。

[0041] 以上のとおり実施の形態2に係る脈波検出装置100は上記構成を備えるため、対象者がマスクを着用している場合でも、関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相の影響が排除される。この位相の影響が排除される作用により実施の形態2に係る脈波検出装置100は、マスクをした対象者の顔を撮像した画像からでも、対象者の脈波信号を検出できる。

[0042] 実施の形態3.

実施の形態3は、実施の形態1に係る脈波検出装置100の領域間データ調整部50を、2つの機能ブロックで構成したものである。

実施の形態3は、特に明記する場合を除き既出の実施の形態で用いたものと同じ符号が用いられる。また実施の形態3では、既出の実施の形態と重複する説明は適宜省略される。

[0043] 図11は、実施の形態3に係る脈波検出装置(100)の領域間データ調整部(50)の構成を示したブロック図である。図11が示すとおり実施の形態3に係る領域間データ調整部(50)は、位相算出部51と、位相補正

部 5 2 と、を含む。

[0044] 領域間データ調整部 5 0 の位相算出部 5 1 は、計測領域の情報に基づいて、複数の時系列輝度信号の間の位相差を算出する。前述のとおり位相差とは、時間軸上に現れる遅れ時間のことである。

ここで位相差は、2つの時系列輝度信号のピークの位置が合うように求められてもよい。また位相差は、位相をパラメータとして変化させ、2つの時系列輝度信号の二乗誤差の積分値が最小となるものを解としてよい。

[0045] 領域間データ調整部 5 0 の位相補正部 5 2 は、位相算出部 5 1 で求めた位相差を用いて、複数の時系列輝度信号の間の位相を補正する。

[0046] 以上のとおり実施の形態 3 に係る脈波検出装置 1 0 0 は上記構成を備え、対象者がマスクを着用している場合でも、関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相が補正される。この位相が補正される作用により実施の形態 3 に係る脈波検出装置 1 0 0 は、マスクをした対象者の顔を撮像した画像からでも、対象者の脈波信号を検出できる。

産業上の利用可能性

[0047] 本開示技術は DMS 等の車載器に適用でき、産業上の利用可能性を有する。

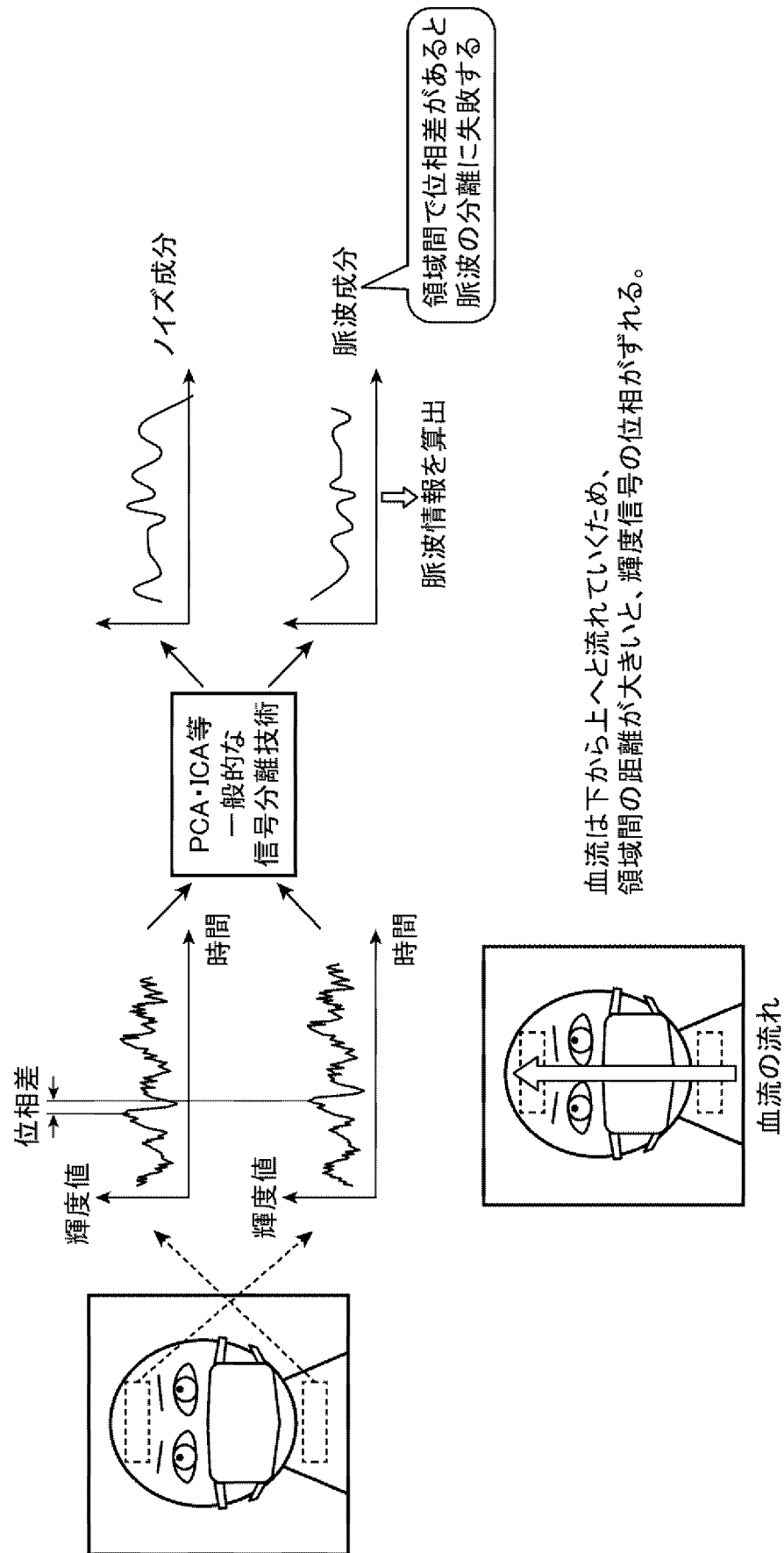
符号の説明

[0048] 1 0 肌領域検出部、 2 0 遮蔽検知部、 3 0 計測領域設定部、
4 0 輝度信号抽出部、 5 0 領域間データ調整部、 5 1 位相算出部、
5 2 位相補正部、 6 0 脈波推定部、 1 0 0 脈波検出装置、
2 0 0 カメラ。

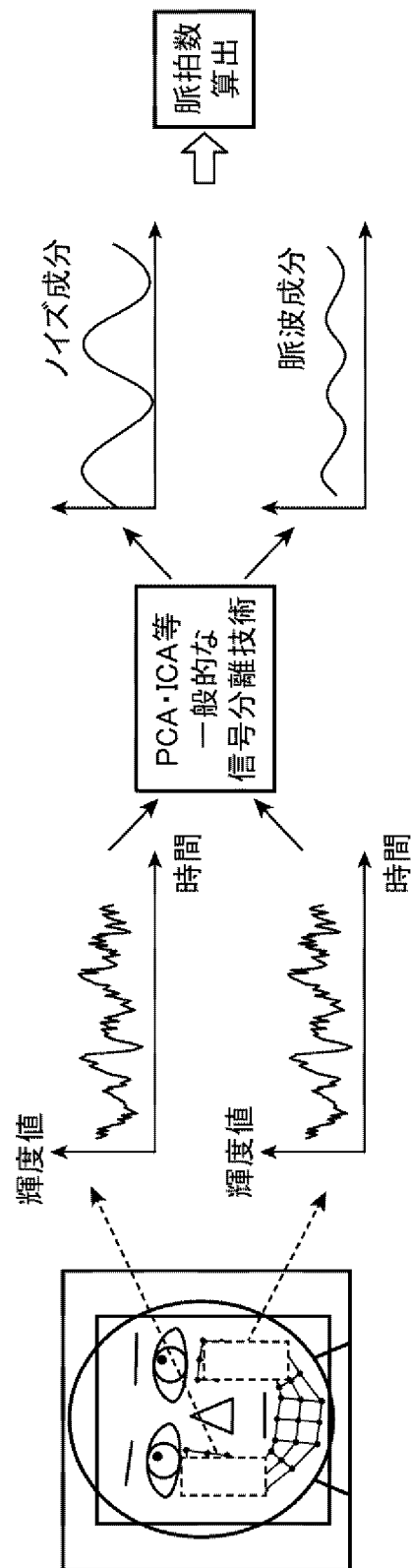
請求の範囲

- [請求項1] 対象者を撮像した画像から脈波を検出する脈波検出装置であって、
位相算出部と位相補正部とを有する領域間データ調整部を含み、
前記位相算出部は、前記画像の関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相差を算出し、
前記位相補正部は、算出された前記位相差に基づいて、前記時系列輝度信号の位相を補正することを特徴とする脈波検出装置。
- [請求項2] 前記位相算出部は、前記関心領域の計測領域ごとの前記時系列輝度信号のピークの位置に基づいて位相を算出する請求項1に記載の脈波検出装置。
- [請求項3] 前記位相算出部は、2つの前記時系列輝度信号の二乗誤差の積分値に基づいて位相を算出する請求項1に記載の脈波検出装置。
- [請求項4] 対象者を撮像した画像から脈波を検出する脈波検出方法であって、
前記画像の関心領域の複数の時系列輝度信号の間の位相差を算出し、
算出された前記位相差に基づいて、前記時系列輝度信号の位相を補正することを含む脈波検出方法。

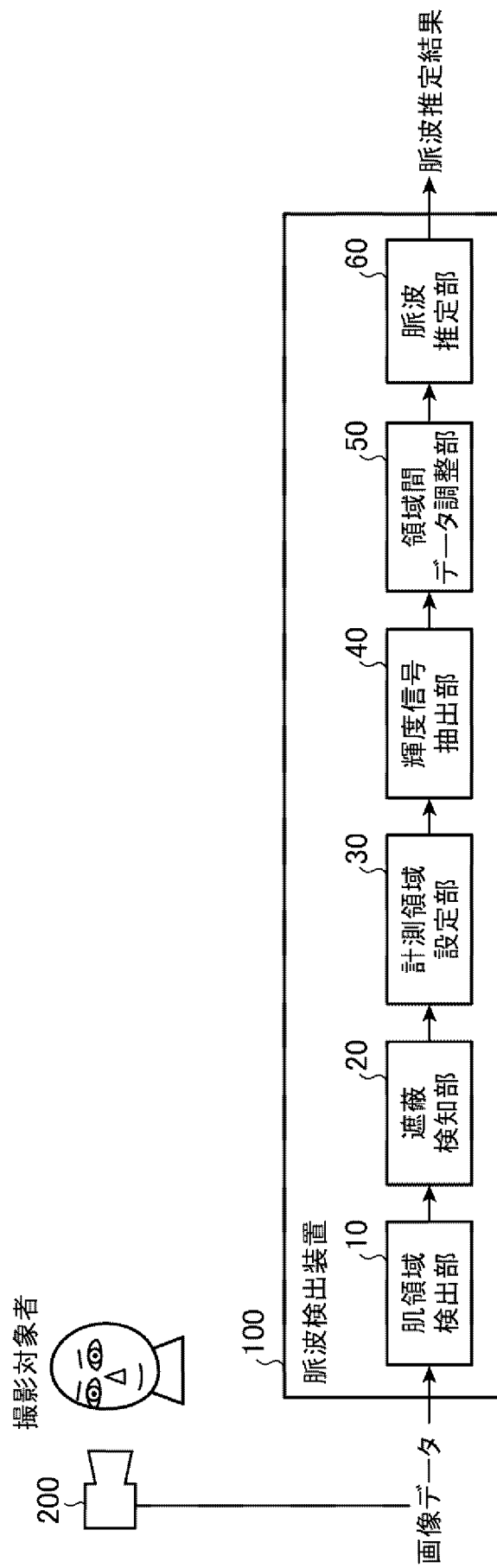
[図1]



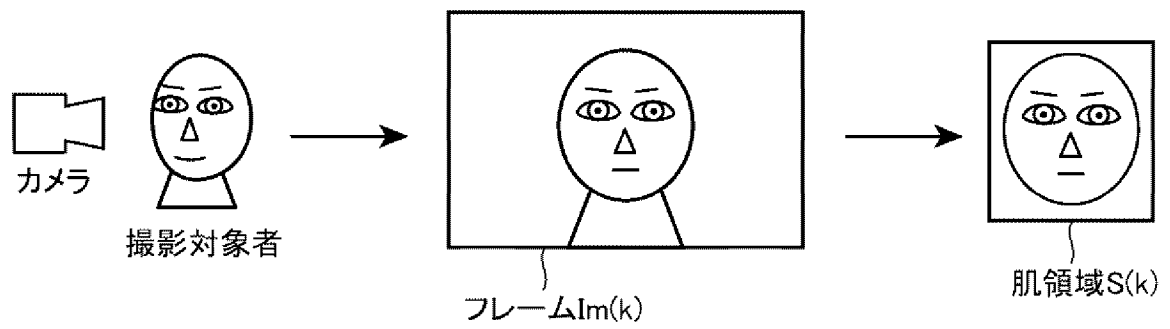
[図2]



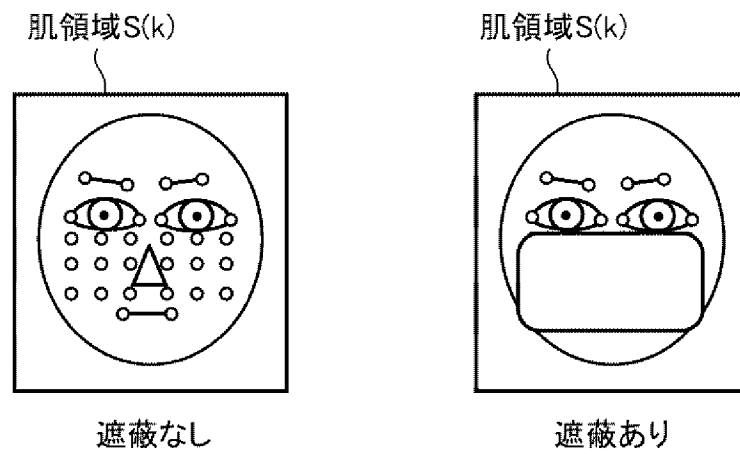
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

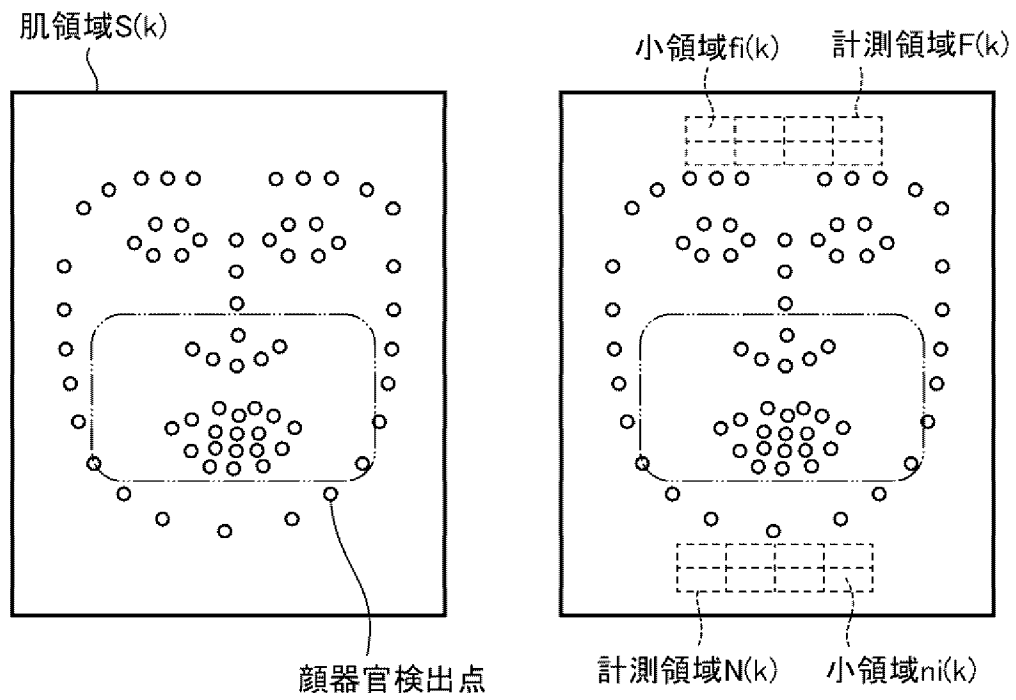
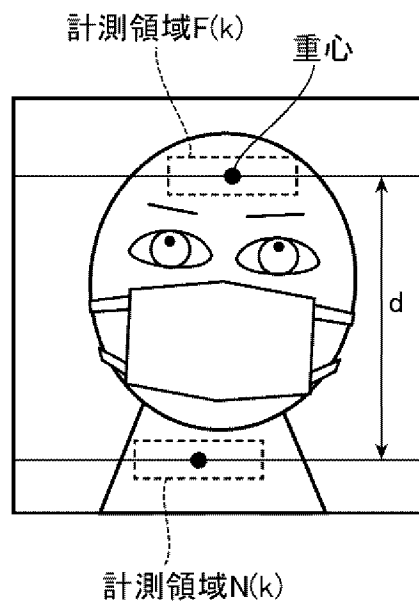


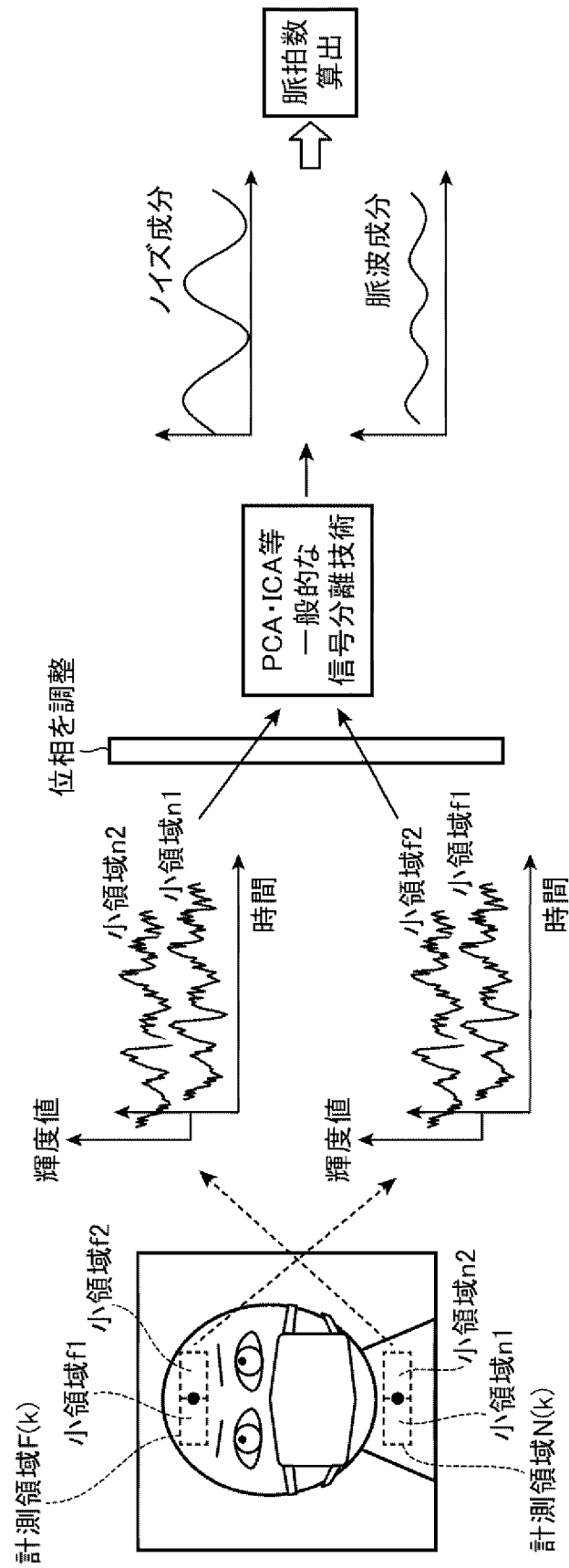
図6A

図6B

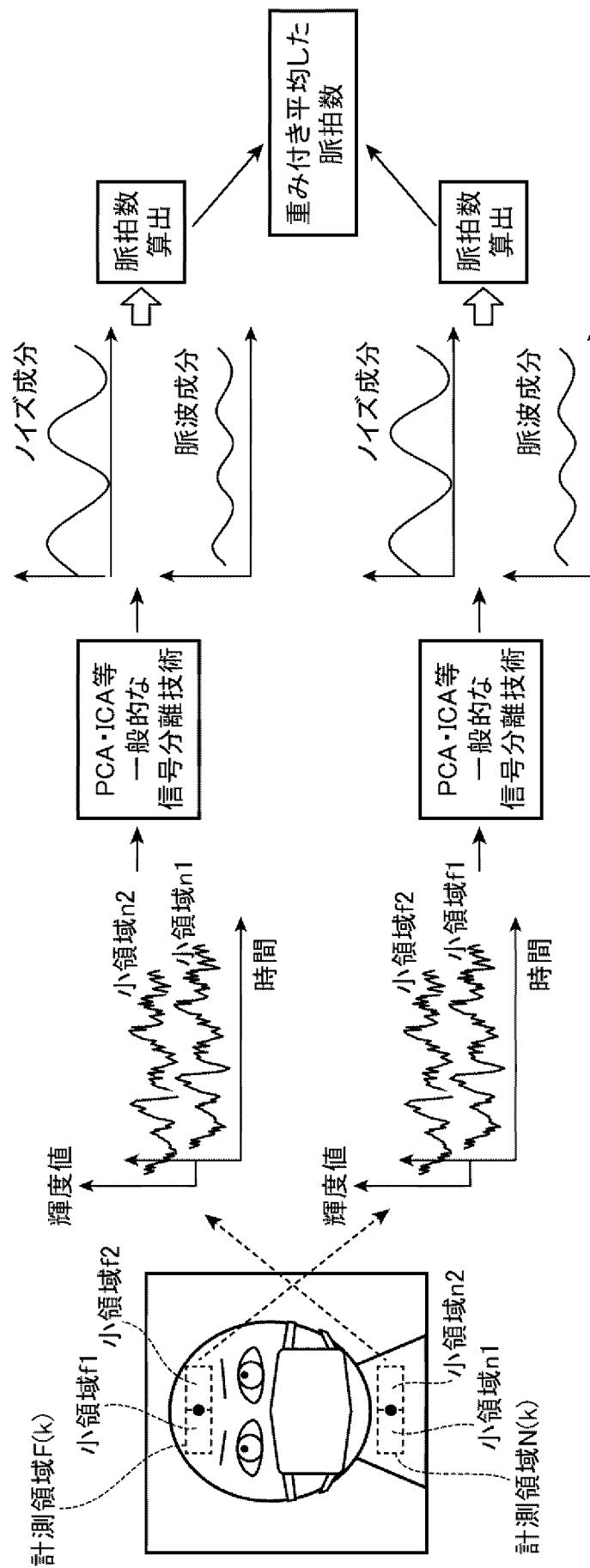
[図7]



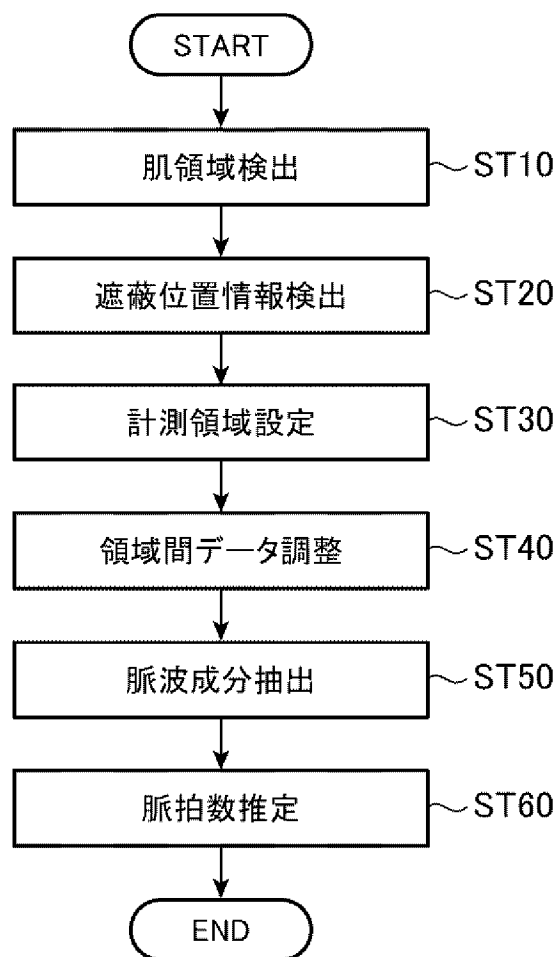
[図8]



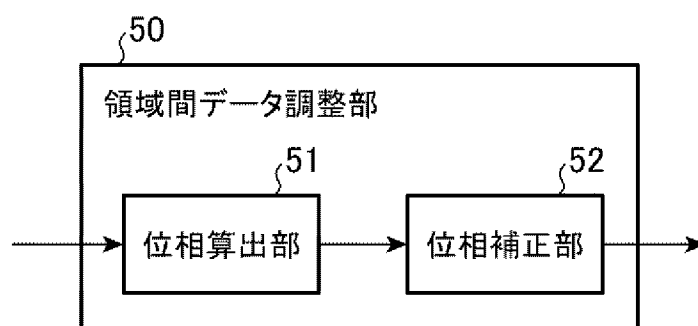
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/02(2006.01)i

FI: A61B5/02 310Z

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)

A61B5/02

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 2017-93830 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 01 June 2017 (2017-06-01) paragraphs [0005]-[0010], [0020]-[0040], fig. 1-4	1-2, 4
Y	paragraphs [0005]-[0010], [0020]-[0040], fig. 1-4	3
X	JP 2014-73159 A (FUJITSU LTD) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraphs [0004]-[0008], [0014]-[0035], fig. 1-4	1, 4
Y	JP 2020-10772 A (MIZUNO KK) 23 January 2020 (2020-01-23) paragraphs [0068]-[0074]	3

☐ 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

11 May 2021 (11.05.2021)

Date of mailing of the international search report

18 May 2021 (18.05.2021)

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/JP2021/012915

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-93830 A	01 Jun. 2017	(Family: none)	
JP 2014-73159 A	24 Apr. 2014	(Family: none)	
JP 2020-10772 A	23 Jan. 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 5/02(2006.01)i FI: A61B5/02 310Z														
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）） A61B5/02 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 <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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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	JP 2017-93830 A（日本電信電話株式会社）01.06.2017（2017-06-01） 段落【0005】－【0010】、【0020】－【0040】及び図1－4	1-2, 4												
Y	段落【0005】－【0010】、【0020】－【0040】及び図1－4	3												
X	JP 2014-73159 A（富士通株式会社）24.04.2014（2014-04-24） 段落【0004】－【0008】、【0014】－【0035】及び図1－4	1, 4												
Y	JP 2020-10772 A（美津濃株式会社）23.01.2020（2020-01-23） 段落【0068】－【0074】	3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 11.05.2021	国際調査報告の発送日 18.05.2021													
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） 遠藤 直恵 2Q 3701 電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

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/JP2021/012915

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-93830	A	01.06.2017	(ファミリーなし)	
JP	2014-73159	A	24.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2020-10772	A	23.01.2020	(ファミリーなし)	