

(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9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/159462 A1

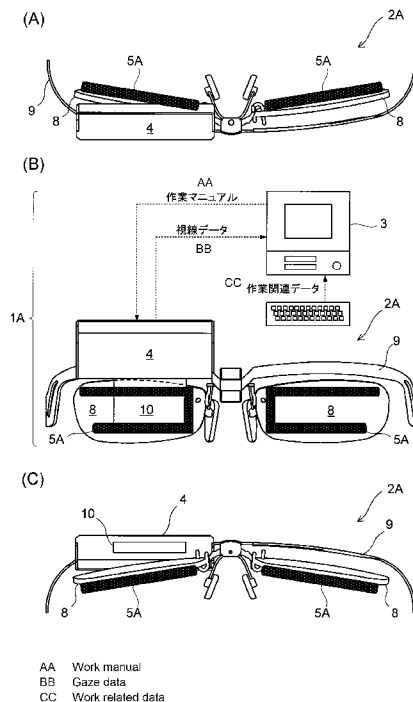
- (51) 国際特許分類:
A61B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006554
- (22) 国際出願日: 2018年2月22日(22.02.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-040596 2017年3月3日(03.03.2017) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内2丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡野 誉之 (OKANO Takayuki); 〒1007015 東京都千代田区丸の内2丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 金野 賢治 (KONNO Kenji); 〒1007015 東京都千代田区丸の内2丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 佐野特許事務所 (SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町2-6 天満橋八千代ビル別館5F Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: WORK INFORMATION DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 作業情報表示システム

[図2]



(57) Abstract: This work information display system is provided with a see-through display which displays, superimposed on an outside field of view, instructions corresponding to work content of an operator, wherein the see-through display includes at least one biometric information acquiring unit which acquires biometric information of the working operator. Furthermore, the work information display system additionally includes a work related data acquiring unit which acquires, as work related data, data corresponding to a work hindrance in relation to the work being carried out by the operator, and a biometric information analyzing unit which analyzes a correlation between the biometric information and the work related data, and sets as a work threshold for each operator a value of the biometric information with which it is predicted that the work hindrance will occur at least in a certain amount. If the value of the biometric information exceeds the work threshold, the see-through display displays a work support instruction to the operator.

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：作業情報表示システムは、作業者の作業内容に応じた指示を外界視野と重ねて表示するシースルーディスプレイを備え、作業中の作業者の生体情報を取得する生体情報取得部を、前記シースルーディスプレイに少なくとも1つ有する。さらに、作業者が実施した作業における作業支障に該当するデータを、作業関連データとして取得する作業関連データ取得部と、前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を、作業閾値として作業者ごとに設定する生体情報解析部と、を有し、生体情報の値が作業閾値を越えた場合、前記シースルーディスプレイが作業者に対する作業対応指示の表示を行う。

明 細 書

発明の名称： 作業情報表示システム

技術分野

[0001] 本発明は作業情報表示システムに関するものであり、例えば、ウェアラブルディスプレイを用いて作業者の眼前にシースルーで作業情報を表示する作業情報表示システムに関するものである。

背景技術

[0002] 頭部装着型のウェアラブルディスプレイに使用者の生体情報を検出する検出部を設け、使用者の生体情報の変化に応じて表示を制御する表示装置が、特許文献1，2で提案されている。特許文献1に記載の表示装置では、例えば心拍の間隔の最大差を生体情報の例として、その差がある閾値になると表示を暗くしたり、画面表示を消す旨の表示を行ったりしている。また、閾値については使用者により任意に変更される態様であってもよいとしている。特許文献2に記載の表示装置においても同様に、生体情報の変化に応じて表示の制御を行っており、年齢や性別等に応じて標準的な生体情報の数値範囲を記憶しておき、範囲を外れる場合は制御を行ってもよいとしている。

[0003] 特許文献1，2に記載の表示装置では、主に娯楽やエンターテインメントの用途での使用を想定しているが、頭部装着型のウェアラブルディスプレイを製造業等における業務に使用する用途も存在する。例えば特許文献3には、頭部装着型のウェアラブルディスプレイを用いて作業過程の順番に従って作業内容を表示する作業誘導システムが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-177403号公報

特許文献2：特開2008-99834号公報

特許文献3：特開2004-21931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 に記載の表示装置では、表示制御の閾値の変更が特に明確な根拠をもって行われるわけではないため、使用者の個人的な感覚で閾値を変更した結果、閾値が使用者にとって不適切な値となり、かえって疲れ等を誘発する可能性がある。特許文献 2 に記載の表示装置では、年齢や性別による傾向の違いはあるものの、個人差は当然存在するため、やはり設定された数値範囲が使用者自身に最適とはならない場合がある。また、特許文献 3 に記載の作業誘導システムでは、作業者の生体情報の変化に対する配慮がなされておらず、作業者ごとに作業を効率化するための機能も備えていない。

[0006] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであって、その目的は、作業者が業務用途で作業を行う際に、作業者ごとに最適なパフォーマンスで作業を行って作業の生産性を向上させることが可能な作業情報表示システム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に、本発明の作業情報表示システムは、作業者の作業内容に応じた指示を外界視野と重ねて表示するシースルーディスプレイを備えた作業情報表示システムであって、

作業中の作業者の生体情報を取得する生体情報取得部を、前記シースルーディスプレイに少なくとも 1 つ有し、

作業者が実施した作業における作業支障に該当するデータを、作業関連データとして取得する作業関連データ取得部と、前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を、作業閾値として作業者ごとに設定する生体情報解析部と、を有し、

生体情報の値が作業閾値を越えた場合、前記シースルーディスプレイが作業者に対する作業対応指示の表示を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、作業者が業務用途で作業を行う際に、生体情報と作業関

連データとの相関関係から作業者ごとにミス等の作業支障が起こりやすい心的状態を割り出して、作業対応指示（休憩指示，他作業への交代指示等）の表示を行うことができる。したがって、作業者ごとに最適なパフォーマンスで作業を行って作業の生産性を向上させることが可能である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]作業情報表示システムの実施の形態を示すブロック図。

[図2]シースルーディスプレイの第1具体例を備えた作業情報表示システムを示す概略構成図。

[図3]シースルーディスプレイの第2具体例を備えた作業情報表示システムを示す概略構成図。

[図4]シースルーディスプレイの第3具体例を備えた作業情報表示システムを示す概略構成図。

[図5]作業情報表示システムの第1の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図6]作業情報表示システムの第2の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図7]作業情報表示システムの第3の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図8]作業情報表示システムの第4の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図9]作業情報表示システムの第5の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図10]作業情報表示システムの第6の実施の形態における作業手順及び制御動作を示すフローチャート。

[図11]作業情報表示システムの第1，第2の実施の形態で用いる作業閾値を示すグラフ。

[図12]作業情報表示システムの第3の実施の形態で用いる作業閾値を示すグラフ。

[図13]作業情報表示システムの第4の実施の形態で用いる作業閾値を示すグラフ。

[図14]作業情報表示システムの第5の実施の形態で用いる作業閾値を示すグラフ。

[図15]作業情報表示システムの第6の実施の形態で用いる作業閾値を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明を実施した作業情報表示システム等を、図面を参照しつつ説明する。なお、各実施の形態、具体例等の相互で同一の部分や相当する部分には同一の符号を付して重複説明を適宜省略する。

[0011] 図1に、本発明の実施の形態に係る作業情報表示システム1の概略構成を、2つのタイプについて示す。図1(A)に示す作業情報表示システム1はシースルーディスプレイ2及びパーソナルコンピューター3からなっており、図1(B)に示す作業情報表示システム1はシースルーディスプレイ2からなっている。図1(A)に示す作業情報表示システム1では、シースルーディスプレイ2が画像表示装置4及び生体情報取得部5を有しており、パーソナルコンピューター3が作業関連データ取得部6及び生体情報解析部7を有している。そして、シースルーディスプレイ2とパーソナルコンピューター3とは有線又は無線によって接続されている。図1(B)に示す作業情報表示システム1では、シースルーディスプレイ2が画像表示装置4及び生体情報取得部5を有しており、画像表示装置4が作業関連データ取得部6及び生体情報解析部7を有している。

[0012] シースルーディスプレイ2は、作業者の作業内容に応じた指示を外界視野と重ねて表示する装置（例えば、ウェアラブルディスプレイ）であり、その表示を行うための主要部が画像表示装置4である。画像表示装置4は、例えば、ホログラム光学素子を有する接眼光学系で作業者の眼前に画像表示を行う装置である。また、シースルーディスプレイ2に有する生体情報取得部5は、作業中の作業者の生体情報（例えば、視線データ、心拍データ等）を取

得する装置である。生体情報取得部 5 の具体例としては、視線センサー、心拍計、脈拍計、眼電位計、血圧計、体温計、脳波計等が挙げられる。

[0013] 作業関連データ取得部 6 は、作業の効率や品質に関連するデータのうち、作業者が実施した作業における作業支障に該当するデータを、作業関連データとして取得する機能ブロックである。作業関連データの具体例としては、作業に要した時間（作業時間）、作業ミスの回数等が挙げられる。生体情報解析部 7 は、生体情報と作業関連データとの相関関係を解析し、作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を、作業閾値として作業者ごとに設定する機能ブロックである。

[0014] 作業関連データ取得部 6 及び生体情報解析部 7 は、図 1（A）に示す作業情報表示システム 1 では、パーソナルコンピューター 3 において、CPU（Central Processing Unit）、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、HDD（Hard Disk Drive）等によって構成されており、図 1（B）に示す作業情報表示システム 1 では、シースルーディスプレイ 2 に有する画像表示装置 4 において、CPU、RAM、ROM、HDD 等によって構成されている。例えば、HDD に格納されている処理プログラム（作業マニュアル等）を CPU が読み出し、RAM に展開して実行することによって、作業関連データ取得部 6 及び生体情報解析部 7 が実現される。なお、パーソナルコンピューター 3 の代わりに、ネットワークを介してシースルーディスプレイ 2 と（有線又は無線で）接続されたコンピューター（例えばサーバー）を用いてもよい。

[0015] 生体情報取得部 5 で作業者の視線データ等の生体情報をセンシングし、作業者が行った作業に関する情報との相関関係をとることで、作業者ごとにミス等の作業支障が起こりやすい心的状態を割り出すことができる。つまり、作業支障が起こりやすくなる生体情報の閾値を作業者ごとに設定することができる。さらに、生体情報が閾値を越えた際に休憩指示等の作業対応指示を行えば、作業支障を予防しつつ不要な休息等をなくすることができる。

[0016] 上記観点から、生体情報解析部 7 で作業者ごとに設定された作業閾値を生

体情報の値が越えた場合、シースルーディスプレイ 2 は画像表示装置 4 で作業員に対する作業対応指示の表示を行う構成をとっている。この構成によれば、作業員が業務用途で作業を行う際に、生体情報と作業関連データとの相関関係から作業員ごとにミス等の作業支障が起こりやすい心的状態を割り出して、作業対応指示（例えば、休憩指示、他作業への交代指示等であり、警告も含む。）の表示を行うことができる。したがって、作業員ごとに最適なパフォーマンスで作業を行って作業の生産性を向上させることが可能である。なお、作業閾値と生体情報の値との比較及びその結果に基づく制御は、パーソナルコンピューター 3 又は画像表示装置 4 に搭載されている CPU で行われる。

[0017] 次に、図 1（A）に示すタイプの作業情報表示システム 1 の具体例を説明する。図 2～図 4 に、シースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C（第 1～第 3 具体例）を備えた作業情報表示システム 1 A, 1 B, 1 C の概略構成を示す。図 2～図 4 において、（A）はシースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C の上面側外観、（B）はシースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C の正面側外観、（C）はシースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C の下面側外観をそれぞれ示している。また、図 2～図 4 において、（B）は作業情報表示システム 1 A, 1 B, 1 C におけるシースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C とパーソナルコンピューター 3 との関係をデータの流で示している。

[0018] シースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C は、画像表示装置 4, レンズ 8, フレーム 9 等を有している。前述の生体情報取得部 5 としては、シースルーディスプレイ 2 A が視線センサー 5 A を有しており、シースルーディスプレイ 2 B が心拍計 5 B を有しており、シースルーディスプレイ 2 C が視線センサー 5 A と心拍計 5 B の両方を有している。シースルーディスプレイ 2 A, 2 C に搭載されている視線センサー 5 A は、作業員の視線を検知して、生体情報の値として視線の変動量を得ることができるようになっている。その具体例としては、トビー・テクノロジー株式会社製 Tobii Pro Glasses 2 等が挙げられる。また、シースルーディスプレイ 2 B, 2 C に搭載されている

心拍計 5 B は、作業者の心拍を検知して、生体情報の値として心拍の変化量を得ることができるようになっている。

[0019] シースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C は、画像表示装置 4 でパーソナルコンピュータ 3 と接続されている。視線センサー 5 A で得られた視線データや心拍計 5 B で得られた心拍データは、画像表示装置 4 からパーソナルコンピュータ 3 へと送られ、パーソナルコンピュータ 3 内の HDD に格納されている作業マニュアル等は、パーソナルコンピュータ 3 から画像表示装置 4 へと送られる。また、パーソナルコンピュータ 3（作業関連データ取得部 6）に対する作業関連データ（作業時間、作業ミスの回数等）の入力は、例えば、パーソナルコンピュータ 3 に付属のマウスやキーボード等で行われる。ただし、作業関連データの入力は、作業者による入力に限らず、作業情報表示システム 1 A, 1 B, 1 C による入力でもよい（例えば、CPU で得た作業時間の入力、センサー等で得た作業ミス回数の入力）。

[0020] 画像表示装置 4 は、光源、照明光学系、表示素子等を筐体内に有している。また画像表示装置 4 は、ホログラム光学素子等からなる接眼光学系 10 も有しており、その上端部が筐体内に位置すると共に、接眼光学系 10 の本体が右眼用のレンズ 8 の前方（作業者とは反対側の外界側）に位置するように配置されている。筐体内の光源や表示素子は、筐体を貫通して設けられるケーブルを介して、回路基板と接続されており、回路基板から駆動電力、画像信号等が供給される。レンズ 8 は、視力矯正用のレンズであってもよいし、視力矯正を行わない単なるダミーレンズであってもよい。フレーム 9 は、眼鏡のフレームに相当するものであり、作業者の頭部に装着され、画像表示装置 4 を支持する支持部材である。このフレーム 9 は、作業者の左右の側頭部に当接するテンプルを含んでいる。

[0021] シースルーディスプレイ 2 A, 2 B, 2 C を作業者の頭部に装着し、画像表示装置 4 で画像を表示すると、その画像光が接眼光学系 10 を介して光学瞳位置に導かれる。したがって、光学瞳位置に作業者の瞳を合わせれば、作業者は画像表示装置 4 の表示画像の拡大虚像を観察することができ、それと

同時に、作業者は接眼光学系 10 を介して、外界像をシースルーで観察することができる。このように、画像表示装置 4 が支持部材としてのフレーム 9 で支持されることにより、作業者は画像表示装置 4 によって提供される画像をハンズフリーで長時間安定して観察することができる。

[0022] 次に、上述の作業情報表示システム 1 A、1 B、1 C を用いて作業手順及び制御動作が更に具体化された第 1 ～第 6 の実施の形態（E X 1 ～E X 6）を説明する。図 5 ～図 10 のフローチャートに、第 1 ～第 6 の実施の形態における作業手順（左側のフロー）及び制御動作（右側のフロー）をそれぞれ示す。また、図 11 ～図 15 のグラフに第 1 ～第 6 の実施の形態で用いる作業閾値等を示す。なお、図 1（B）に示すタイプの作業情報表示システム 1 を用いた場合、以下に説明する第 1 ～第 6 の実施の形態と同様の構成をシースルーディスプレイ 2 A、2 B、2 C のみで実現することが可能である。

[0023] 第 1 の実施の形態（E X 1）は、生体情報取得部 5 として視線センサー 5 A を用いる作業情報表示システム 1 A（図 2）に関するものである。図 2 に示すように、シースルーディスプレイ 2 A は有線又は無線によってパーソナルコンピューター 3 と接続されており、視線センサー 5 A で検知された作業者の視線データを含めて必要なデータの送受信が可能に構成されている。パーソナルコンピューター 3 には、従事する作業に関する作業マニュアルとして、作業手順に沿って作業内容が示されたデータが保存されている。なお、視線センサー 5 A の代わりに、心拍計、脈拍計、眼電位計、血圧計、体温計、脳波計等の生体情報取得部 5 を単独又は複数用いても構わない。

[0024] 図 5 において、作業者が行う作業実施（＃ 10）及び作業関連データの入力（＃ 20）と、作業情報表示システム 1 A が行う生体情報取得（\$ 10）と、は一定量以上の作業関連データと生体情報データを収集して生体情報の作業閾値を設定するための前段階（点線部分）である。この前段階では、作業者が作業を実施し（＃ 10）、作業終了後に作業の効率や品質に関連する作業関連データ（作業時間、作業ミスの回数等）を入力し（＃ 20）、一方、作業情報表示システム 1 A が生体情報の値として視線の変動量を取得する

。相関が得られる程度のデータを集めるために、この前段階を n 回 ($n \div 10 \sim 100$) 実施する。作業関連データの入力 (#20) は、前述したようにパーソナルコンピューター 3 に付属のマウスやキーボード等で行ってもよいし、後述する作業選択や内容更新と同様の入力操作 (ボタン入力, 音声入力, ジェスチャー入力等) によって行ってもよい。

[0025] 作業の実施に入ると (#30)、従事する作業を選択する画面がシースルーディスプレイ 2A に表示される。作業者が作業を決定すると、シースルーディスプレイ 2A は作業マニュアルをパーソナルコンピューター 3 から受信して表示し、作業者は入力操作によって作業内容を更新して表示することが可能となる。ボタン入力のためのボタン, 音声入力のためのマイク, ジェスチャー入力のためのジェスチャーセンサー等の入力部は図示されていないが、作業選択や内容更新の形態に応じて用意される。なお、作業マニュアルは別途作業マニュアル保存用のサーバーやパーソナルコンピューターを用意してシースルーディスプレイ 2A と通信するようにしてもよいし、シースルーディスプレイ 2 に内蔵メモリーを搭載してそちらに保存してもよい。

[0026] パーソナルコンピューター 3 への送信により作業関連データの入力 (#20) が行われると、パーソナルコンピューター 3 の生体情報解析部 7 で視線データと作業関連データとの相関関係の解析が行われる (§20)。人間は集中力が低下すると視線の動きが散漫になることが知られており、集中力が低下すると作業ミス等が誘発されやすい状態になる。このことから、1 作業あたり (又は単位時間あたり) の視線データから視線の変動量の平均値を算出し、例えば図 11 に示すように、1 作業あたりの作業ミスの回数と視線の変動量との相関を算出する (§20)。

[0027] 得られた相関関係から、作業支障として作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される視線の変動量を、作業閾値として設定する (§30, 図 11)。つまり、前段階で得られた視線の変動量と作業関連データとの相関関係を解析し (§20)、作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される視線の変動量を、作業閾値として作業者ごとに設定する (§30)

。視線の変動量は平均値に限らず最大値又は最小値であってもよく、変動量ではなく視線の変動速度を用いてもよい。また、作業ミスの回数の代わりにミスの頻度や作業時間を用いてもよく、他の指標を用いても構わない。作業閾値は、例えば、作業の不良率の目標値（図 11）、作業の標準時間等に基づいて設定され、また、作業者ごとの相関関係から個別に設定される。

[0028] 作業の実施中に（#30）、作業情報表示システム1Aが生体情報の値として視線の変動量を取得する（\$40）。そして、視線の変動量と作業閾値とを比較し（\$50）、作業中に作業者の視線の変動量が作業閾値を越えた場合、シースルーディスプレイ2Aは作業対応指示として、例えば休憩指示を表示する（\$60）。作業対応指示は休憩指示に限らず、より単純でミスの起こりにくい作業への交代指示等であってもよい。なお、作業中に作業者の視線の変動量が作業閾値を越えていない場合、シースルーディスプレイ2Aは作業対応指示を行わない（\$70）。

[0029] 作業者はシースルーディスプレイ2からの作業対応指示があるか否かを判定し（#40）、作業対応指示があればその指示に従った対応、例えば休憩を実施し（#50）、作業対応指示がなければ作業を継続する（#60）。作業者は集中力の低下、疲れ、ストレス等の心的要因によって作業支障をきたしやすい状態にあるか否かを知って対応することができるため、作業支障を未然に防止し、作業の生産性を向上させることができる。また、作業閾値は個人ごとに設定されるため、個人の特性に合わせて効率良く作業を行うことができ、より生産性を高めることができる。

[0030] 作業閾値については、ある一定量の生体情報と作業関連データから算出した作業閾値を用い続けてもよいし、新しい作業関連データが入るたびに更新してもよい。また、ある一定量の作業関連データが入力されたり、ある一定期間が経過したりした場合に作業閾値を更新してもよい。第2の実施の形態（EX2）は、 m 個（ $m=1, 2, \dots$ ）の作業関連データが貯まる毎に作業閾値を更新する作業情報表示システム1A（図2）に関するものであり、図6はその作業手順及び制御動作を示している。

- [0031] 図6に示すように、作業者が作業実施（＃30）の後に作業関連データを入力し（＃32）、作業関連データがm個貯まると、作業情報表示システム1Aはその作業関連データと視線の変動量（\$40）との相関関係を解析する（\$80）。そして、作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される視線の変動量を、作業閾値として作業者ごとに設定する作業閾値更新を行って（\$90）、作業閾値が決定される（\$30, 図11）。これ以外の作業手順及び制御動作は第1の実施の形態（EX1）と同様である。
- [0032] 作業データは貯まっていくので、そのデータを追加して作業閾値を更新していった方が、一度決めた作業閾値を使い続けるよりも確度の高い作業閾値が得られる。第2の実施の形態では、作業閾値の設定後に新たに作業関連データが発生した場合に生体情報解析部7が新たな作業関連データを含めて作業閾値を更新する構成を採用しているので、実際の作業を行うときに近い作業者の状態が作業閾値に反映される。したがって、作業の習熟度等に応じた作業閾値の設定が可能となるため、作業効率がより一層高くなる。
- [0033] 第3の実施の形態（EX3）は、生体情報取得部5として心拍計5Bを用いる作業情報表示システム1B（図3）に関するものであり、図7はその作業手順及び制御動作を示している。生体情報の作業閾値を設定するための前段階（点線部分）では、作業情報表示システム1Bが生体情報として心拍変化を取得し（\$12）、生体情報解析部7で心拍データを周波数解析して、心拍変化の低周波成分（LF）と高周波成分（HF）との比（ LF/HF ）を生体情報の値として算出する（\$14）。
- [0034] パーソナルコンピューター3への送信により作業関連データの入力（＃20）が行われると、パーソナルコンピューター3の生体情報解析部7で心拍変化の比（ LF/HF ）と作業関連データ（作業ミスの回数）との相関関係の解析が行われる（\$22）。心拍の変化は自律神経との関連が認められており、心拍の変化を周波数解析した場合、ストレス状態では交感神経が活性化して心拍の低周波成分が増加することが知られている。このことから、例えば図12に示すように、1作業あたりの作業ミスの回数と LF/HF との

相関を算出する（\$ 22）。得られた相関関係から、作業支障として作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される LF/HF を、作業閾値として設定する（\$ 30）。つまり、前段階で得られた LF/HF と作業関連データとの相関関係を解析し（\$ 22）、作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される LF/HF を、作業閾値として作業者ごとに設定する（\$ 30, 図12）。

[0035] 作業の実施中に（# 30）、作業情報表示システム1Bが生体情報として心拍変化を取得し、生体情報解析部7で心拍データを周波数解析して、生体情報の値として LF/HF を算出する（\$ 40）。そして、 LF/HF と作業閾値とを比較し（\$ 50）、作業中に作業者の LF/HF が作業閾値を越えた場合、シースルーディスプレイ2Aは作業対応指示（例えば休憩指示）を表示する（\$ 60）。作業中に作業者の LF/HF が作業閾値を越えていない場合、シースルーディスプレイ2Bは作業対応指示を行わない（\$ 70）。このように、生体情報取得部5として心拍計5Bを用いて制御動作を行う以外は、第1の実施の形態（EX1）と同様であり、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0036] 第4の実施の形態（EX4）は、生体情報取得部5として視線センサー5Aと心拍計5Bの両方を用いる作業情報表示システム1C（図4）に関するものであり、図8はその作業手順及び制御動作を示している。生体情報の作業閾値を設定するための前段階（点線部分）は、第1, 第3の実施の形態と同様にそれぞれ行われる。そして、パーソナルコンピューター3への送信により作業関連データの入力（# 20）が行われると、パーソナルコンピューター3の生体情報解析部7で第1, 第3の実施の形態と同様にそれぞれ相関が算出される（\$ 20, \$ 22）。つまり、視線の変動量と作業関連データ（作業ミスの回数）との相関関係の解析を行って（\$ 20）、図13（A）に示すように1作業あたりの作業ミスの回数と視線の変動量との相関係数 α を算出し、心拍変化の比（ LF/HF ）と作業関連データ（作業ミスの回数）との相関関係の解析を行って（\$ 22）、図13（B）に示すように1作

業あたりの作業ミスの回数と LF/HF との相関係数 β を算出する。

[0037] 各 n 個のデータからなる指標 x （例えば、視線の変動量）と指標 y （例えば、 LF/LH ）がある場合、相関関係は計算式：

相関係数 = $(x, y \text{ の共分散}) / \{ (x \text{ の標準偏差}) (y \text{ の標準偏差}) \}$

で表される。ここで、 x, y それぞれの平均値を x', y' とすると、

x, y の共分散 = $(1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - x') (y_i - y')$

x の標準偏差 = $\sqrt{\{ (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - x')^2 \}}$

y の標準偏差 = $\sqrt{\{ (1/n) \sum_{i=1}^n (y_i - y')^2 \}}$

である。

[0038] 得られた相関係数 α と相関係数 β とを比較して、相関係数のより高い方の指標を生体情報として選択する（\$ 24）。図 13 に示す場合、（A）と（B）とを比較すると分かるように、視線の変動量に対する相関係数 α よりも LF/HF に対する相関係数 β の方が明らかに高いため、心拍変化を生体情報として選択する（\$ 24）。したがって、作業ミスの回数が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を作業閾値として作業者ごとに設定する際、その作業閾値の設定を相関係数の高い方の生体情報の値である LF/HF について行うものとする（\$ 30）。例えば、相関係数 = 0 ~ 1 において、図 13（A）に示す相関係数 α が 0.6 で、図 13（B）に示す相関係数 β が 0.8 である場合、 LF/HF で作業閾値を決定する（\$ 30）。なお、生体情報取得部 5 が 3 つ以上の場合には最も相関係数が高い指標を用いる。

[0039] 作業の実施中に（# 30）、作業情報表示システム 1C が生体情報として心拍変化を取得し、生体情報解析部 7 で心拍データを周波数解析して、生体情報の値として LF/HF を算出する（\$ 40）。そして、 LF/HF と作業閾値とを比較し（\$ 50）、作業中に作業者の LF/HF が作業閾値を越えた場合、シースルーディスプレイ 2A は作業対応指示（例えば休憩指示）を表示する（\$ 60）。作業中に作業者の LF/HF が作業閾値を越えていない場合、シースルーディスプレイ 2B は作業対応指示を行わない（\$ 70）。

）。

[0040] 第4の実施の形態（E X 4）では、上記のように作業閾値の設定を相関係数の高い方の生体情報について行う制御動作以外は、第1，第3の実施の形態（E X 1，E X 3）と同様の構成になっており、同様の効果を得ることができる。そして第4の実施の形態のように、生体情報取得部5が作業者の複数の生体情報を取得し、作業情報解析部7が、複数の生体情報の各々と作業関連データとの相関関係を解析し、相関係数の最も高い生体情報について作業閾値の設定を行う構成を採用すれば、相関係数の高い生体情報の方が作業支障の予測の確度が上がることから、より高精度の作業閾値の設定が可能となって作業効率が更に高くなる。

[0041] 第5の実施の形態（E X 5）は、第4の実施の形態（E X 4）と同様、生体情報取得部5として視線センサー5 Aと心拍計5 Bの両方を用いる作業情報表示システム1 C（図4）に関するものであり、図9はその作業手順及び制御動作を示している。双方の相関係数 α ， β の算出（\$ 20，\$ 22，図14）までは第4の実施の形態と同様であるが、作業閾値は双方の指標に対して決定する（\$ 32，\$ 34）。

[0042] パーソナルコンピューター3の生体情報解析部7で、生体情報の値として視線の変動量を取得し（\$ 42）、また、生体情報の値として心拍変化を取得し（\$ 44）、心拍データを周波数解析して心拍変化の低周波成分（L F）と高周波成分（H F）との比（L F / H F）を算出する（\$ 45）。次に、作業中の生体情報の現在値と作業閾値との差分を算出する（\$ 46，\$ 48）。ここでは、差分として現在値と作業閾値との比（現在値 / 作業閾値）を用い（図14）、視線の変動量を指標とした場合の差分をx、L F / H Fを指標とした場合の差分をyとする。図14に示すように、作業閾値を V_{th} とし、現在値を V_p とすると、（現在値 / 作業閾値）= V_p / V_{th} である。なお、差分として現在値と作業閾値との差（作業閾値－現在値）を用いてもよいが、その場合、複数の指標の単位が異なるため、例えば作業閾値で規格化した値で差をとることが望ましい。

[0043] 次に、重みづけ値を決定し（\$ 26, \$ 28）、各指標の相関の高さに応じて差分の重みづけを行うことにより個別生体情報値の合算値の算出を行う（\$ 49）。重みづけは、重みづけ値として相関係数 α 、 β を用いて差分 x 、 y と乗算することにより行い、その値 $\alpha \times x$ 、 $\beta \times y$ を個別生体情報値とする。重みづけ値は相関係数 α 、 β をそのまま用いる場合に限らず、相関係数の大小関係に応じた値を別途設定してもよい。また、重みづけの方法も乗算ではなく、累乗等の別の重みづけ方法であってもよい。

[0044] そして、個別生体情報値の合算値（この場合、 $\alpha \times x + \beta \times y$ ）に対して作業閾値を設定する（\$ 36）。この個別生体情報値の合算の閾値は、各作業がすべて作業閾値である場合（ $x = 1$ 、 $y = 1$ ）の個別生体情報値の合算値として設定する。表1に、3つの計算例を示す。これらの計算例では現在値を変えて計算した結果を示しているが、その数値自体は単に説明を分かり易くするためのものであるため、特に意味を持たない。

[0045]

[表1]

	視線の変動量	LF/HF
作業閾値	50	20
相関係数	0.6(=α)	0.8(=β)
重みづけ値	0.6	0.8
現在値	40	20
差分	40/50=0.8(=x)	20/20=1(=y)
合算式	α×x+β×y	
合算の閾値	0.6×1+0.8×1=1.4	
合算値	0.6×0.8+0.8×1=1.28	
合算値<合算の閾値 → 作業対応指示:無し		

	視線の変動量	LF/HF
作業閾値	50	20
相関係数	0.6(=α)	0.8(=β)
重みづけ値	0.6	0.8
現在値	60	15
差分	60/50=1.2(=x)	15/20=0.75(=y)
合算式	α×x+β×y	
合算の閾値	0.6×1+0.8×1=1.4	
合算値	0.6×1.2+0.8×0.75=1.32	
合算値<合算の閾値 → 作業対応指示:無し		

	視線の変動量	LF/HF
作業閾値	50	20
相関係数	0.6(=α)	0.8(=β)
重みづけ値	0.6	0.8
現在値	40	25
差分	40/50=0.8(=x)	25/20=1.25(=y)
合算式	α×x+β×y	
合算の閾値	0.6×1+0.8×1=1.4	
合算値	0.6×0.8+0.8×1.25=1.48	
合算値>合算の閾値 → 作業対応指示:有り		

[0046] 次に、個別生体情報値の合算値と個別生体情報値の合算の閾値との比較を行う（\$ 52）。作業中に個別生体情報値の合算値が個別生体情報値の合算の閾値を越えた場合、シースルーディスプレイ2Cは作業対応指示として、例えば休憩指示、交代指示等を表示する（\$ 60）。なお、作業中に個別生体情報値の合算値が個別生体情報値の合算の閾値を越えていない場合、シースルーディスプレイ2Cは作業対応指示を行わない（\$ 70）。

[0047] 第5の実施の形態（EX5）では、上記のようにシースルーディスプレイ1Cによる作業者に対する作業対応指示の表示を、個別生体情報値の合算値

と個別生体情報値の合算の閾値との比較結果に基づいて行う制御動作以外、第4の実施の形態（E X 4）と同様の構成になっている。そして、相関係数が高い生体情報は重みづけを大きくし、相関係数が小さい生体情報は重みづけを小さくして、複数の生体情報から統合的に閾値を設定した方が作業支障の予測の確度が上がる可能性がある。したがって、第5の実施の形態のように、個別生体情報値の合算値が個別生体情報値の合算の閾値を越えた場合を、前記生体情報の値が作業閾値を越えた場合として、シースルーディスプレイ1 Cによる作業者に対する作業対応指示の表示を行う構成を採用すれば、より高精度の作業閾値の設定が可能となって作業効率が更になる。

[0048] 第6の実施の形態（E X 6）は、第1の実施の形態（E X 1）と同様、生体情報取得部5として視線センサー5 Aを用いる作業情報表示システム1 A（図2）に関するものであり、図10はその作業手順及び制御動作を示している。ただし、作業者は作業Aと作業Bの2つの作業に従事しているおり、生体情報の作業閾値を設定するための前段階（点線部分）では、作業Aと作業Bの各々について、作業実施（＃10 A，＃10 B）及び作業関連データの入力（＃20 A，＃20 B）を行う。そして、パーソナルコンピューター3への送信により作業関連データの入力（＃20 A，＃20 B）が行われると、パーソナルコンピューター3の生体情報解析部7で、作業Aと作業Bの各々について、相関の算出（\$20 A，\$20 B）と作業閾値の決定（\$30 A，\$30 B）が行われる。

[0049] 次に、図15（A）に示すように、作業Aの作業閾値aと作業Bの作業閾値bの平均値 $(a + b) / 2$ を全作業閾値として設定する（\$39）。作業の実施中に（＃30）、作業情報表示システム1 Aが生体情報の値として視線の変動量を取得し（\$40）、視線の変動量と全作業閾値とを比較し（\$50）、作業中に作業者の視線の変動量が全作業閾値を越えた場合、シースルーディスプレイ2 Aは作業対応指示を表示する（\$60）。ここでは、作業者の従事している作業において平均的に支障を減らしつつ休憩等の作業対応指示も出るように、作業閾値の平均値 $(a + b) / 2$ を全作業閾値として

いるが、不良率改善のための目標値設定等の観点から、各作業閾値の最小値を全作業閾値としてもよい。例えば、図 15 (B) に示す作業閾値 a , b の場合、 $a < b$ の関係があるので、最小値 a を全作業閾値としてもよい。

[0050] 第 6 の実施の形態 (E X 6) では、上記のように作業者ごとの作業閾値の設定を、従事している全作業に一括して適用する全作業閾値を設定することにより行う制御動作以外、第 1 の実施の形態 (E X 1) と同様の構成になっている。そして第 6 の実施の形態のように、作業者が少なくとも 2 つの作業に従事している場合、生体情報解析部 7 が各作業において生体情報と作業関連データとの相関関係を解析し、作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の各作業における値に基づいて、従事している全作業に一括して適用する全作業閾値を設定することにより、作業者ごとの作業閾値の設定を行う構成を採用すれば、全作業を通して 1 つの全作業閾値として設定されることから、生体情報との比較が簡単になって作業効率が更に高くなる。

[0051] 実際の作業においては、1 人の作業者が複数作業を行う可能性が高い。第 6 の実施の形態は、そのような場合に効率良く対応するための作業閾値の設定に関するものであるが、第 1 の実施の形態を複数作業の各々に対して適用しても、1 人の作業者が複数作業を行う場合に対応することはできる。つまり、作業者が少なくとも 2 つの作業に従事している場合、各作業について生体情報解析部 7 による作業閾値の設定を行い、各作業中にシースルーディスプレイ 2 A による作業者に対する作業対応指示の表示を行う構成を採用してもよい。

[0052] 以上の説明から分かるように、上述した実施の形態には以下の特徴的な構成 (C 1) ~ (C 11) 等が含まれている。

[0053] (C 1) : 作業者の作業内容に応じた指示を外界視野と重ねて表示するシースルーディスプレイを備えた作業情報表示システムであって、

作業中の作業者の生体情報を取得する生体情報取得部を、前記シースルーディスプレイに少なくとも 1 つ有し、

作業者が実施した作業における作業支障に該当するデータを、作業関連デ

ータとして取得する作業関連データ取得部と、前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を、作業閾値として作業者ごとに設定する生体情報解析部と、を有し、

生体情報の値が作業閾値を越えた場合、前記シースルーディスプレイが作業者に対する作業対応指示の表示を行うことを特徴とする作業情報表示システム。

[0054] (C 2) : 前記生体情報取得部が、視線センサー、心拍計、脈拍計、眼電位計、血圧計、体温計、脳波計のうちの少なくとも1つであることを特徴とする(C 1)記載の作業情報表示システム。

[0055] (C 3) : 前記作業関連データが、作業に要した作業時間又は作業ミスの回数であることを特徴とする(C 1)又は(C 2)記載の作業情報表示システム。

[0056] (C 4) : 前記作業対応指示が、休憩指示又は他作業への交代指示であることを特徴とする(C 1)～(C 3)のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[0057] (C 5) : 前記生体情報取得部が作業者の複数の生体情報を取得し、
前記作業情報解析部が、前記複数の生体情報の各々と前記作業関連データとの相関関係を解析し、相関係数の最も高い生体情報について前記作業閾値の設定を行うことを特徴とする(C 1)～(C 4)のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[0058] (C 6) : 前記生体情報取得部が作業者の複数の生体情報を取得し、
前記作業情報解析部が、前記複数の生体情報の各々と前記作業関連データとの相関関係を解析し、各生体情報の作業閾値を設定すると共に相関係数に応じた値を各生体情報の重みづけ値として設定し、作業中の作業者の各生体情報について、現在の生体情報の値と前記作業閾値との差分に応じた値に前記重みづけ値を加味した値を個別生体情報値として算出し、少なくとも2つの生体情報の個別生体情報値を用いて合算値の算出と合算の閾値の設定とを

行い、

前記個別生体情報値の合算値が個別生体情報値の合算の閾値を越えた場合を、前記生体情報の値が作業閾値を越えた場合として、前記シースルーディスプレイによる作業者に対する作業対応指示の表示を行うことを特徴とする（C 1）～（C 4）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

[0059] （C 7）：作業者が少なくとも 2 つの作業に従事している場合、各作業について前記生体情報解析部による前記作業閾値の設定を行い、各作業中に前記シースルーディスプレイによる作業者に対する作業対応指示の表示を行うことを特徴とする（C 1）～（C 6）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

[0060] （C 8）：作業者が少なくとも 2 つの作業に従事している場合、前記生体情報解析部が各作業において前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の各作業における値に基づいて、従事している全作業に一括して適用する全作業閾値を設定することにより、前記作業者ごとの作業閾値の設定を行うことを特徴とする（C 1）～（C 6）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

[0061] （C 9）：前記作業閾値の設定後に新たに作業関連データが発生した場合、前記生体情報解析部が前記新たな作業関連データを含めて作業閾値を更新することを特徴とする（C 1）～（C 8）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

[0062] （C 10）：前記シースルーディスプレイと接続されたコンピューターを更に備え、前記作業関連データ取得部及び生体情報解析部を前記コンピューターに有することを特徴とする（C 1）～（C 9）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

[0063] （C 11）：前記作業関連データ取得部及び生体情報解析部を前記シースルーディスプレイに有することを特徴とする（C 1）～（C 9）のいずれか 1 項に記載の作業情報表示システム。

符号の説明

- [0064] 1, 1 A, 1 B, 1 C 作業情報表示システム
- 2, 2 A, 2 B, 2 C シースルーディスプレイ
- 3 パーソナルコンピューター
- 4 画像表示装置
- 5 生体情報取得部
- 5 A 視線センサー
- 5 B 心拍計
- 6 作業関連データ取得部
- 7 生体情報解析部

請求の範囲

- [請求項1] 作業者の作業内容に応じた指示を外界視野と重ねて表示するシースルーディスプレイを備えた作業情報表示システムであって、
- 作業中の作業者の生体情報を取得する生体情報取得部を、前記シースルーディスプレイに少なくとも1つ有し、
- 作業者が実施した作業における作業支障に該当するデータを、作業関連データとして取得する作業関連データ取得部と、前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の値を、作業閾値として作業者ごとに設定する生体情報解析部と、を有し、
- 生体情報の値が作業閾値を越えた場合、前記シースルーディスプレイが作業者に対する作業対応指示の表示を行う作業情報表示システム。
- [請求項2] 前記生体情報取得部が、視線センサー、心拍計、脈拍計、眼電位計、血圧計、体温計、脳波計のうちの少なくとも1つである請求項1記載の作業情報表示システム。
- [請求項3] 前記作業関連データが、作業に要した作業時間又は作業ミスの回数である請求項1又は2記載の作業情報表示システム。
- [請求項4] 前記作業対応指示が、休憩指示又は他作業への交代指示である請求項1～3のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。
- [請求項5] 前記生体情報取得部が作業者の複数の生体情報を取得し、
- 前記作業情報解析部が、前記複数の生体情報の各々と前記作業関連データとの相関関係を解析し、相関係数の最も高い生体情報について前記作業閾値の設定を行う請求項1～4のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。
- [請求項6] 前記生体情報取得部が作業者の複数の生体情報を取得し、
- 前記作業情報解析部が、前記複数の生体情報の各々と前記作業関連データとの相関関係を解析し、各生体情報の作業閾値を設定すると共

に相関係数に応じた値を各生体情報の重みづけ値として設定し、作業中の作業者の各生体情報について、現在の生体情報の値と前記作業閾値との差分に応じた値に前記重みづけ値を加味した値を個別生体情報値として算出し、少なくとも2つの生体情報の個別生体情報値を用いて合算値の算出と合算の閾値の設定とを行い、

前記個別生体情報値の合算値が個別生体情報値の合算の閾値を越えた場合を、前記生体情報の値が作業閾値を越えた場合として、前記シースルーディスプレイによる作業者に対する作業対応指示の表示を行う請求項1～4のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[請求項7] 作業者が少なくとも2つの作業に従事している場合、各作業について前記生体情報解析部による前記作業閾値の設定を行い、各作業中に前記シースルーディスプレイによる作業者に対する作業対応指示の表示を行う請求項1～6のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[請求項8] 作業者が少なくとも2つの作業に従事している場合、前記生体情報解析部が各作業において前記生体情報と前記作業関連データとの相関関係を解析し、前記作業支障が一定量以上発生することが予測される生体情報の各作業における値に基づいて、従事している全作業に一括して適用する全作業閾値を設定することにより、前記作業者ごとの作業閾値の設定を行う請求項1～6のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

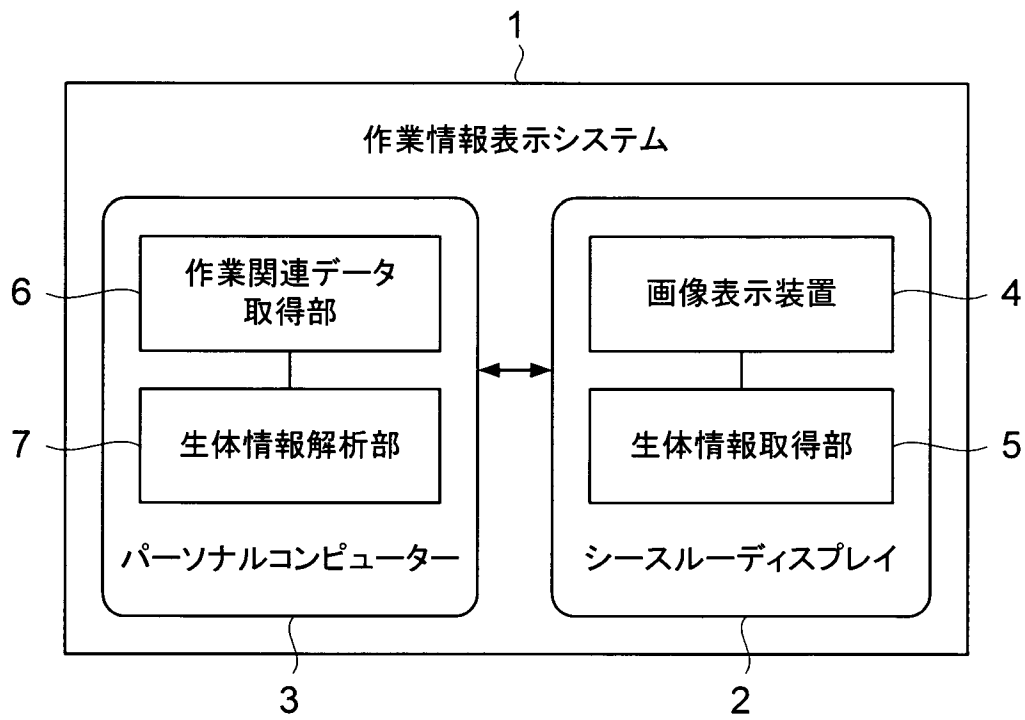
[請求項9] 前記作業閾値の設定後に新たに作業関連データが発生した場合、前記生体情報解析部が前記新たな作業関連データを含めて作業閾値を更新する請求項1～8のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[請求項10] 前記シースルーディスプレイと接続されたコンピューターを更に備え、前記作業関連データ取得部及び生体情報解析部を前記コンピューターに有する請求項1～9のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

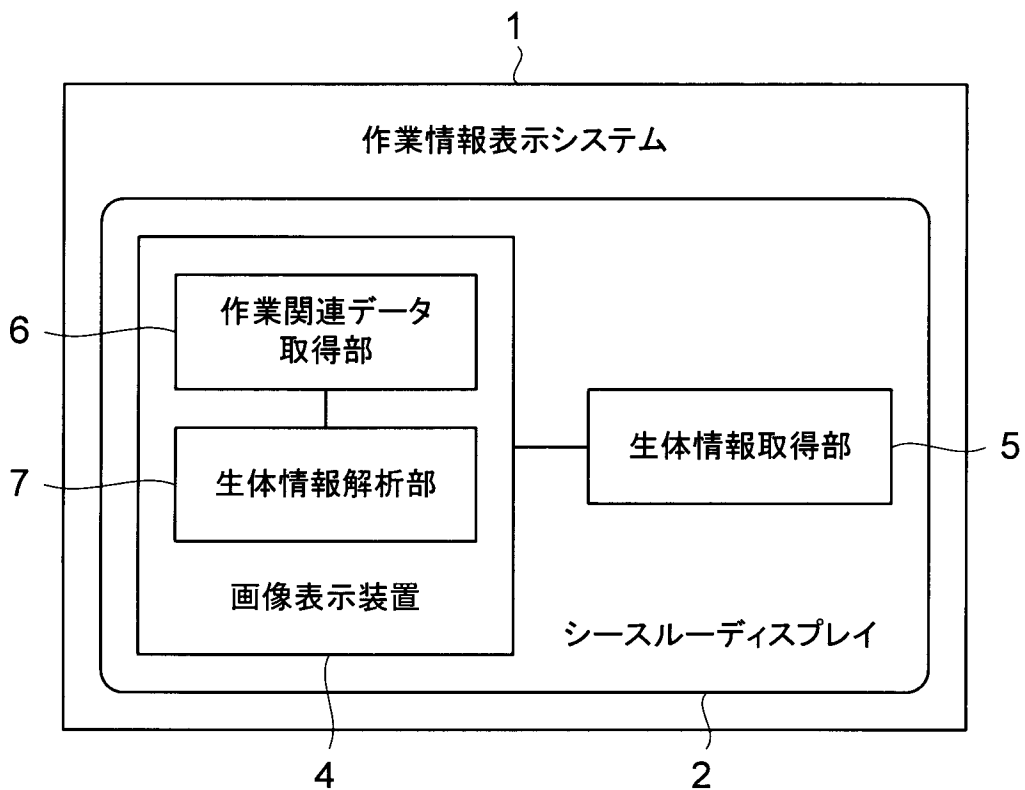
[請求項11] 前記作業関連データ取得部及び生体情報解析部を前記シースルーディスプレイに有する請求項1～9のいずれか1項に記載の作業情報表示システム。

[図1]

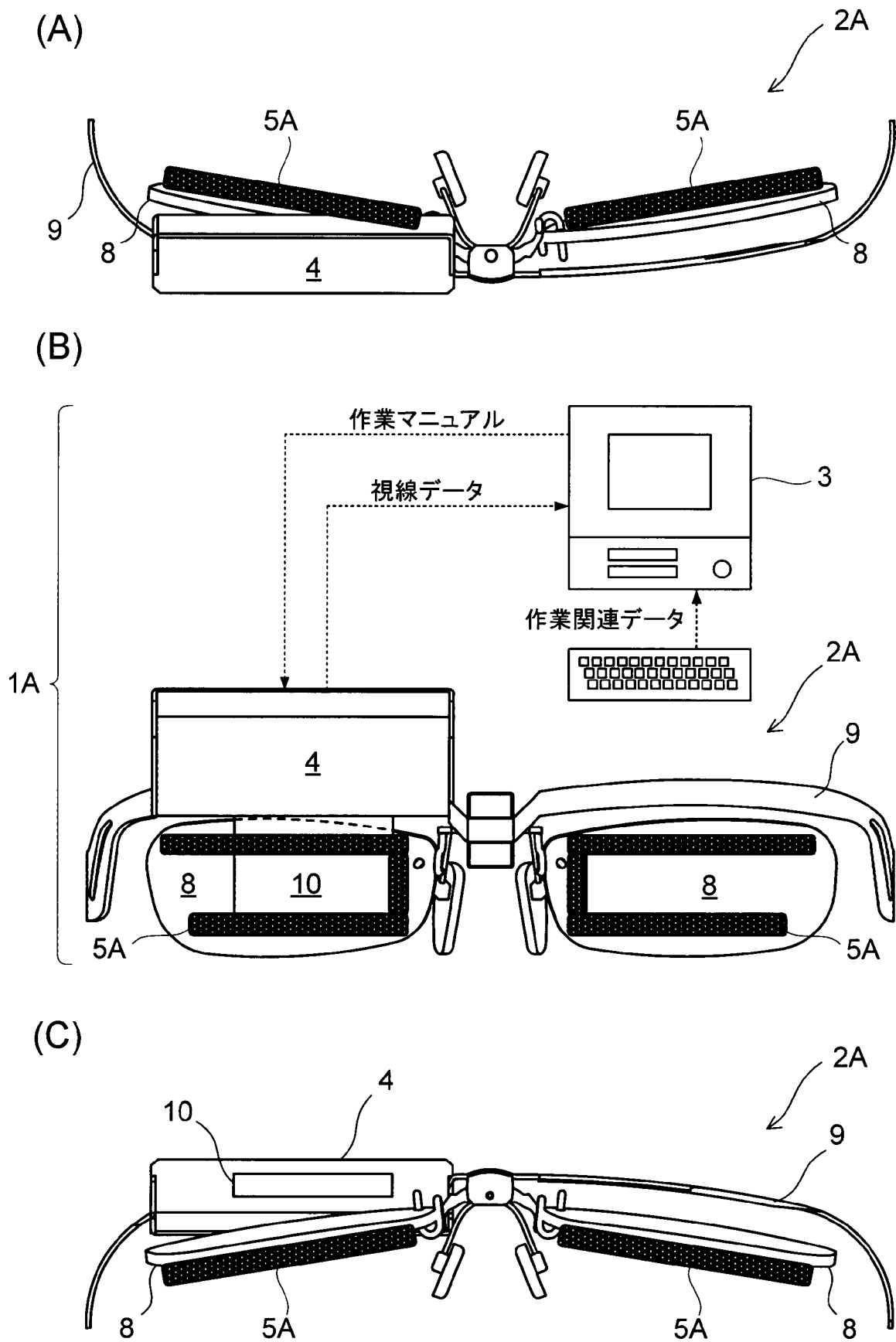
(A)



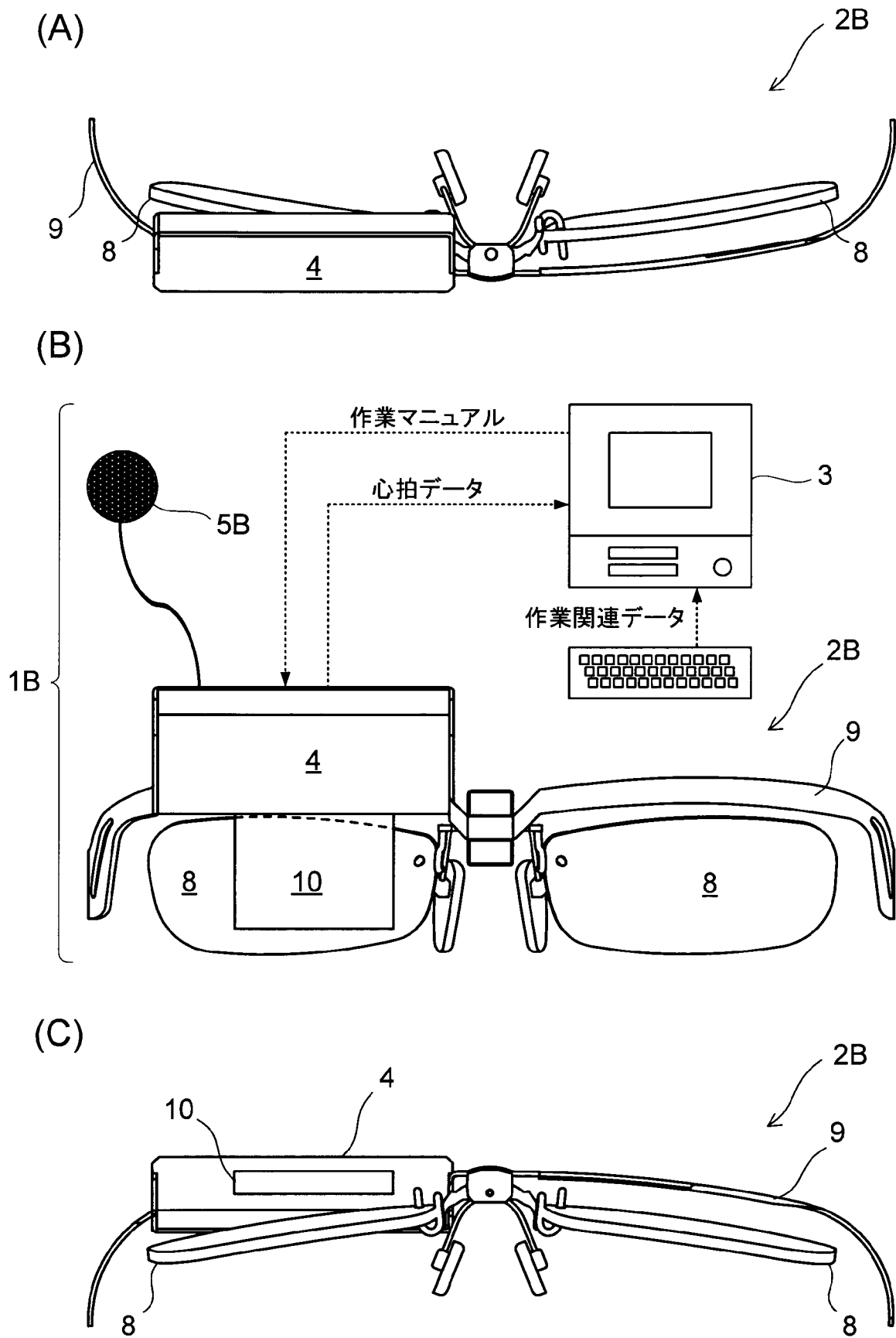
(B)



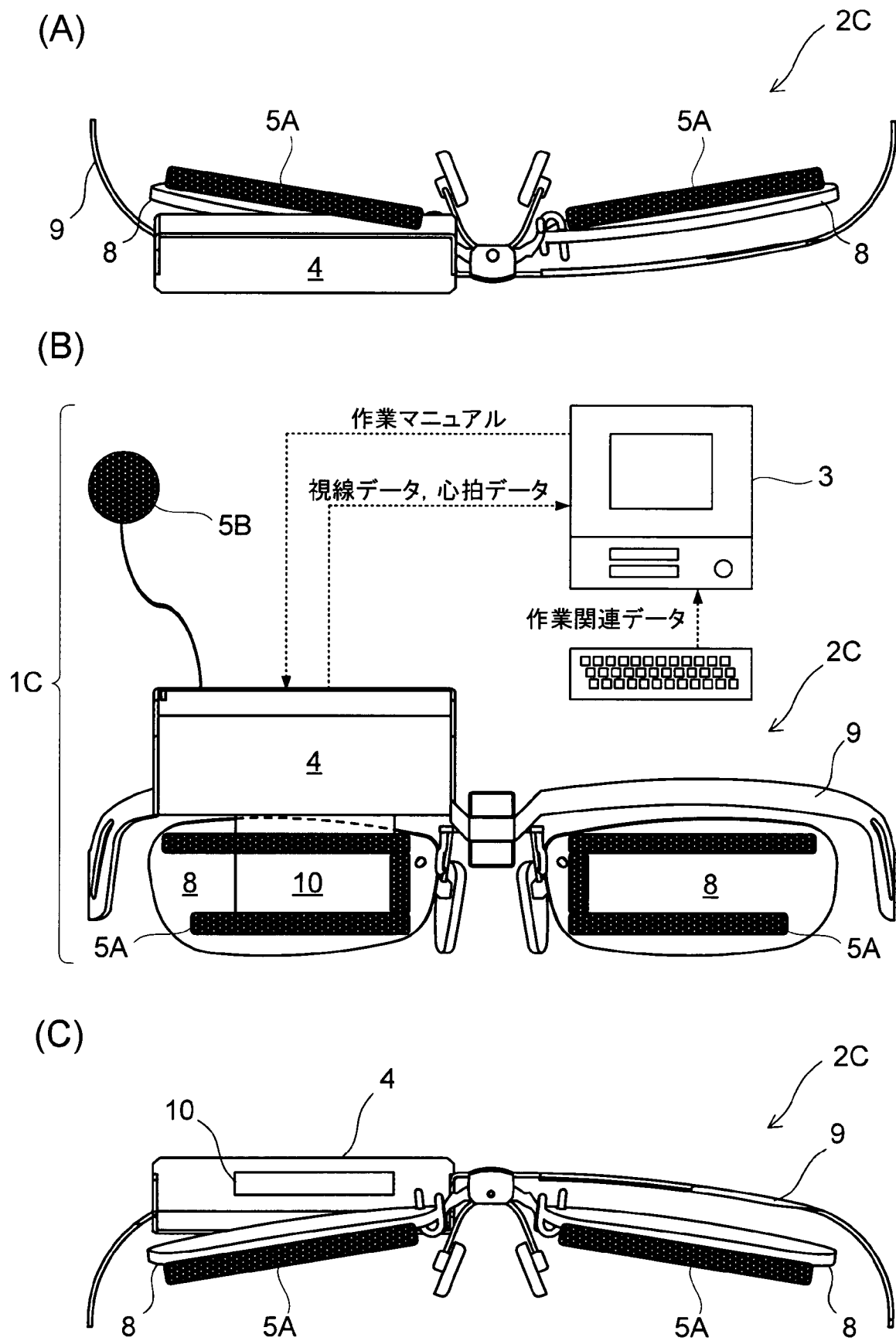
[図2]

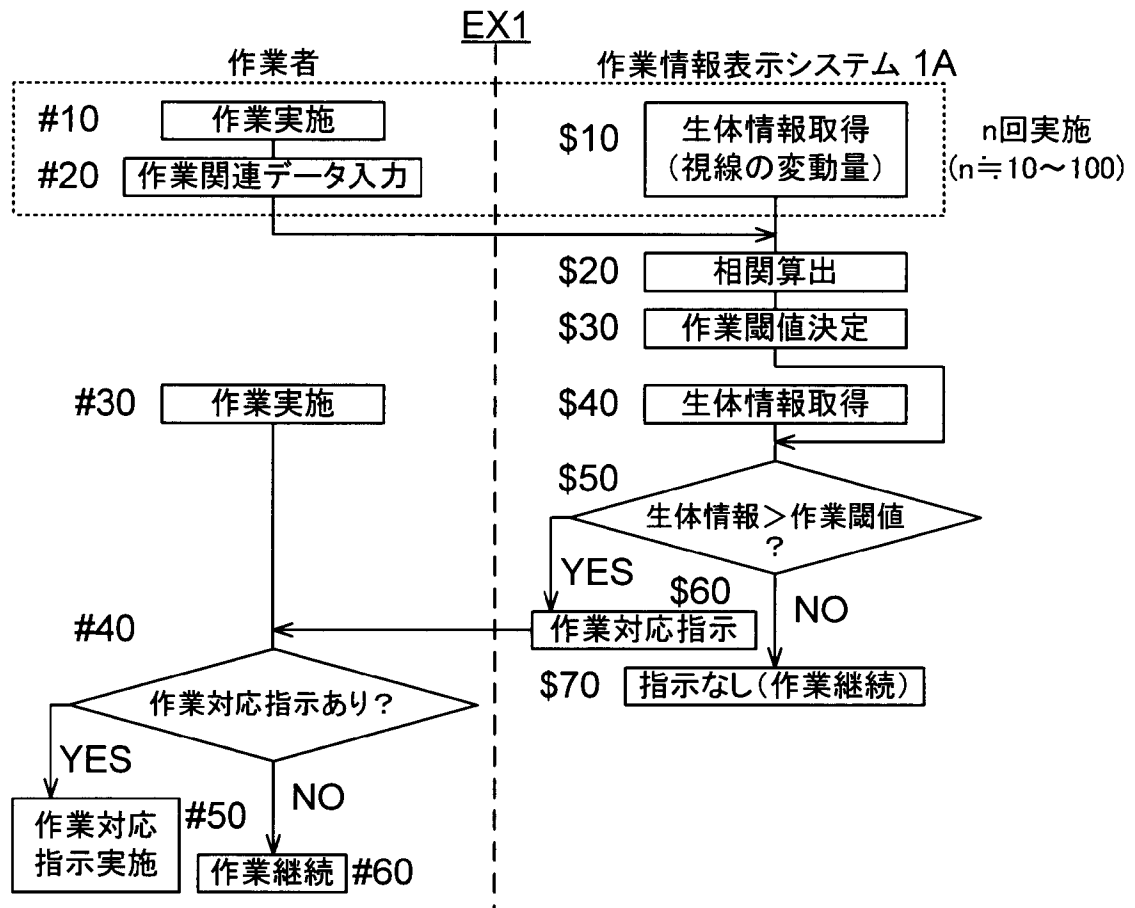


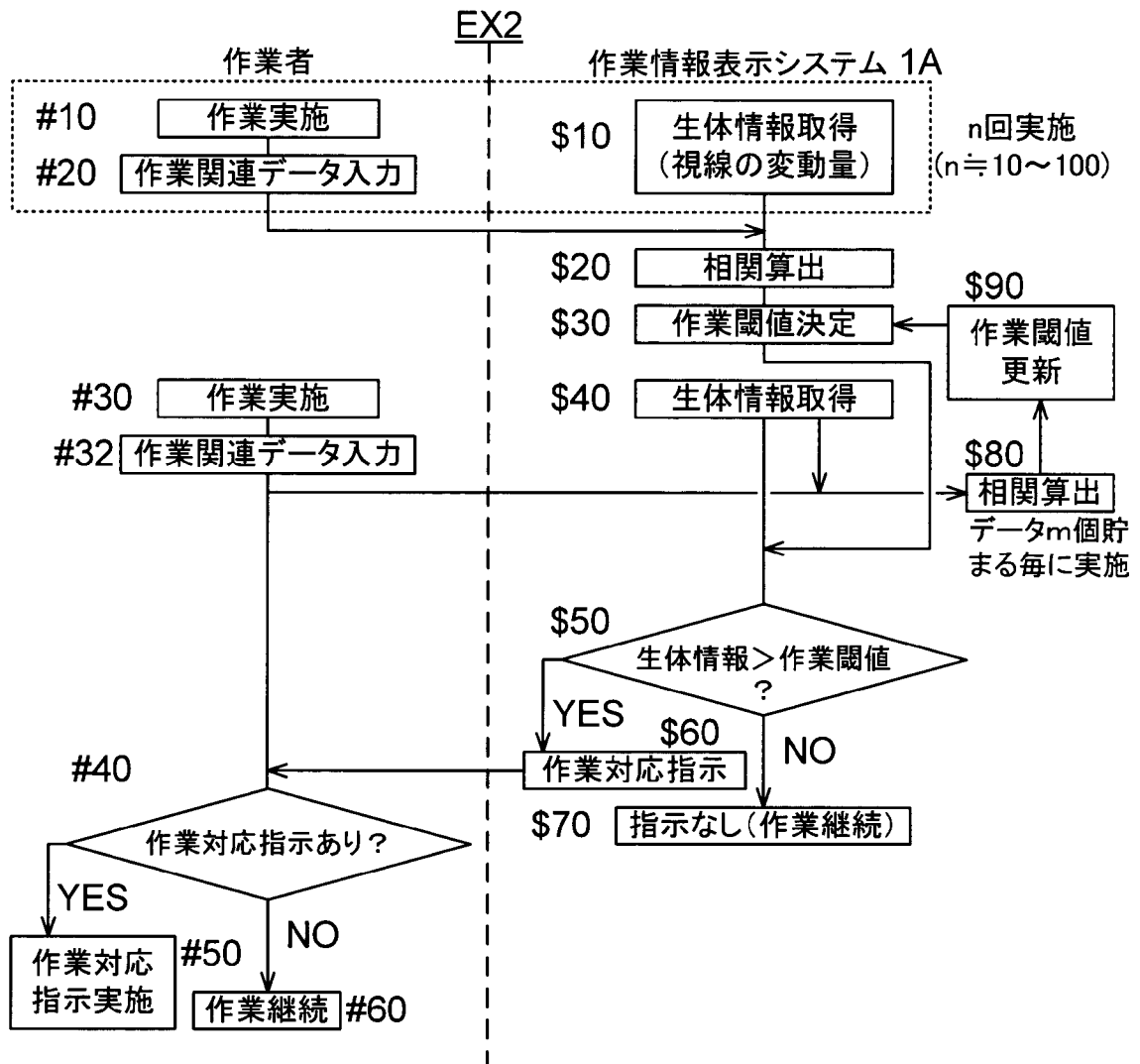
[図3]



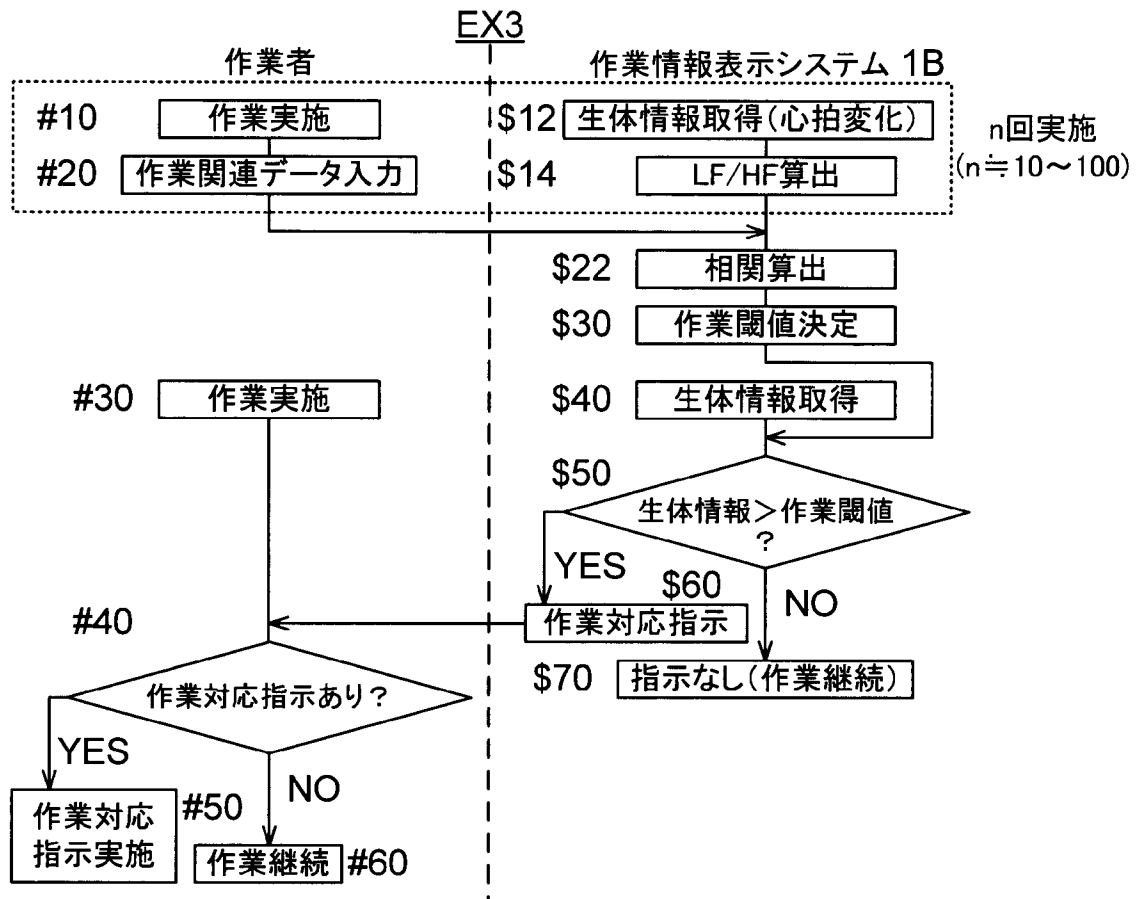
[図4]



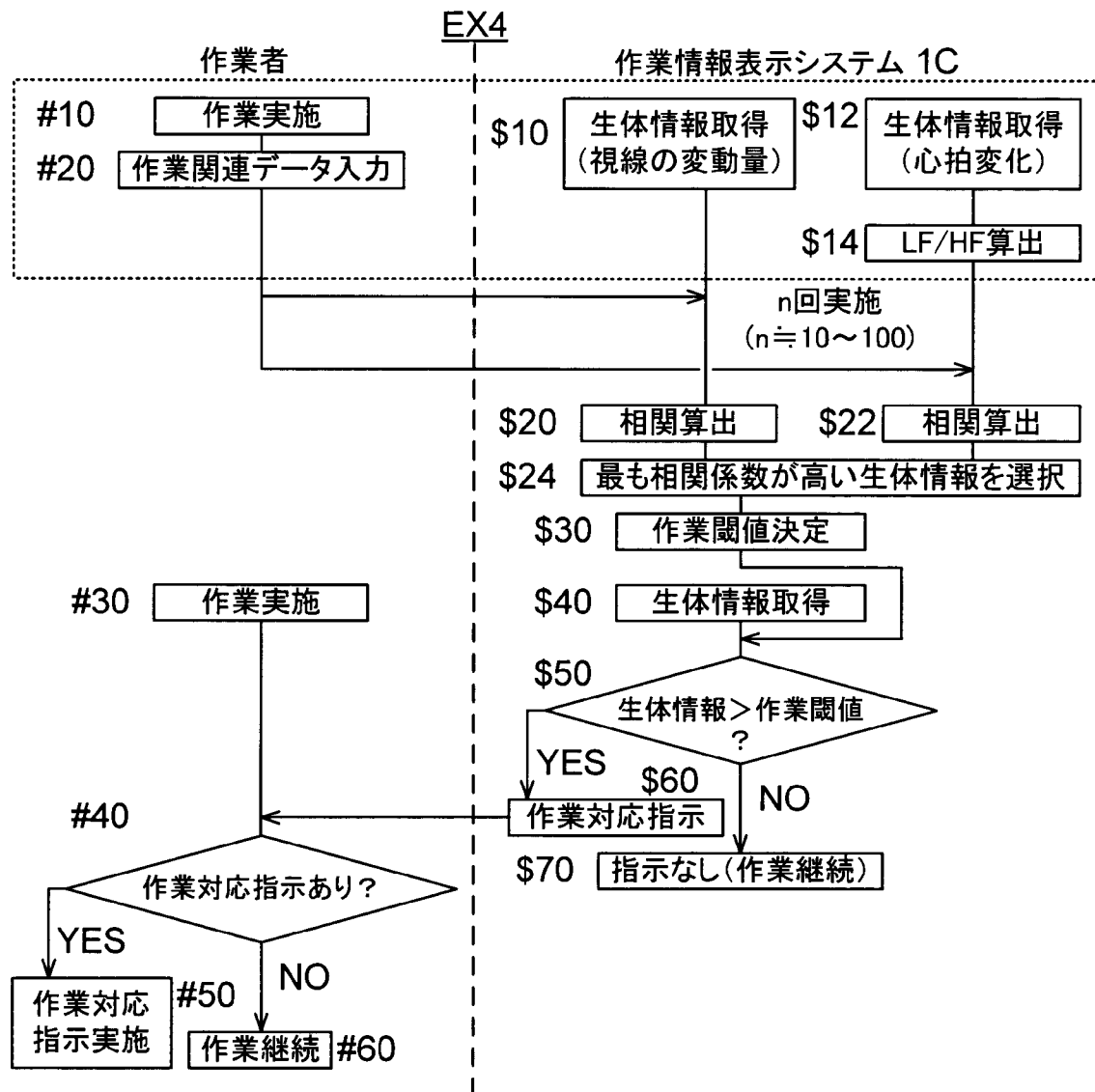




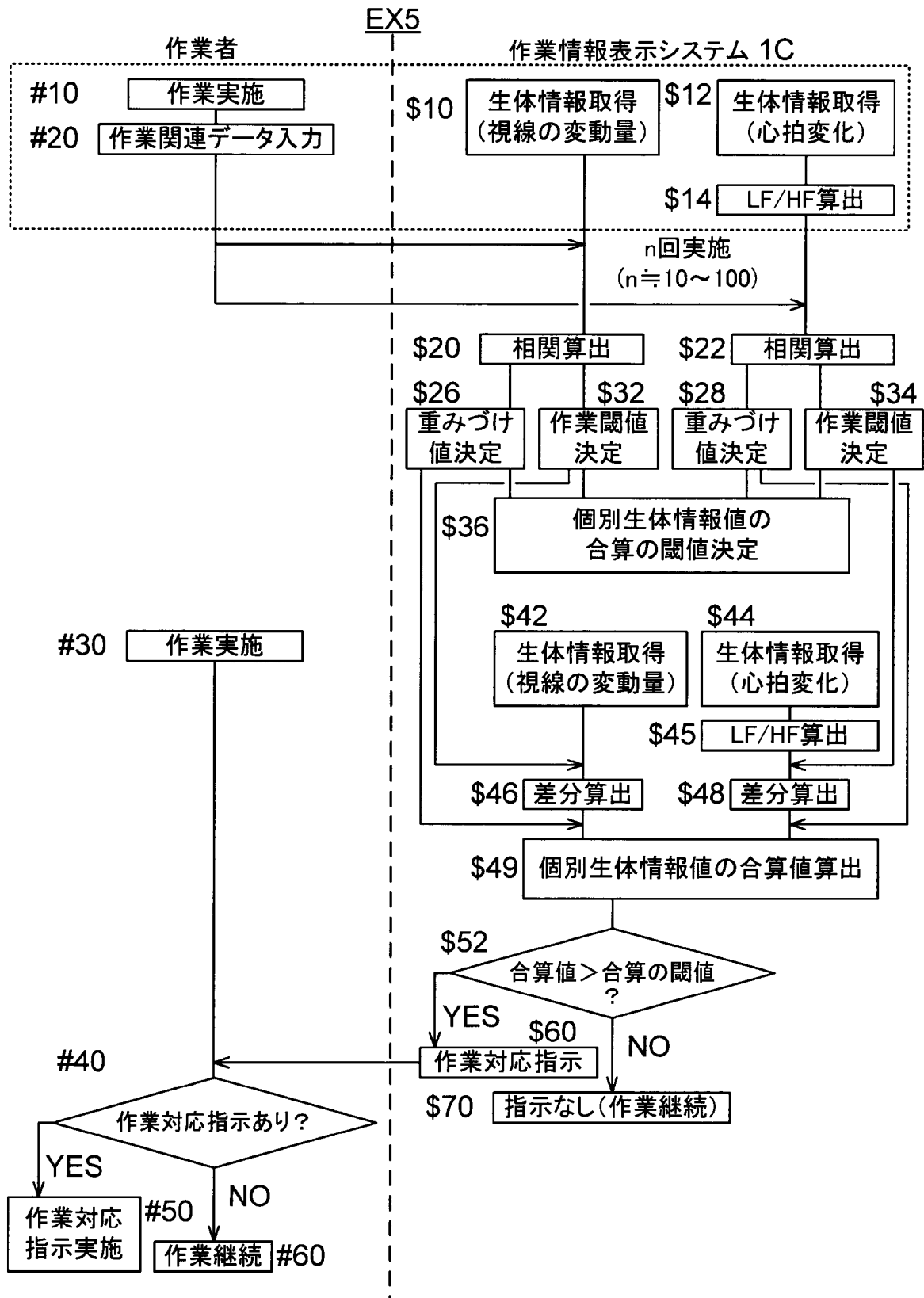
[図7]



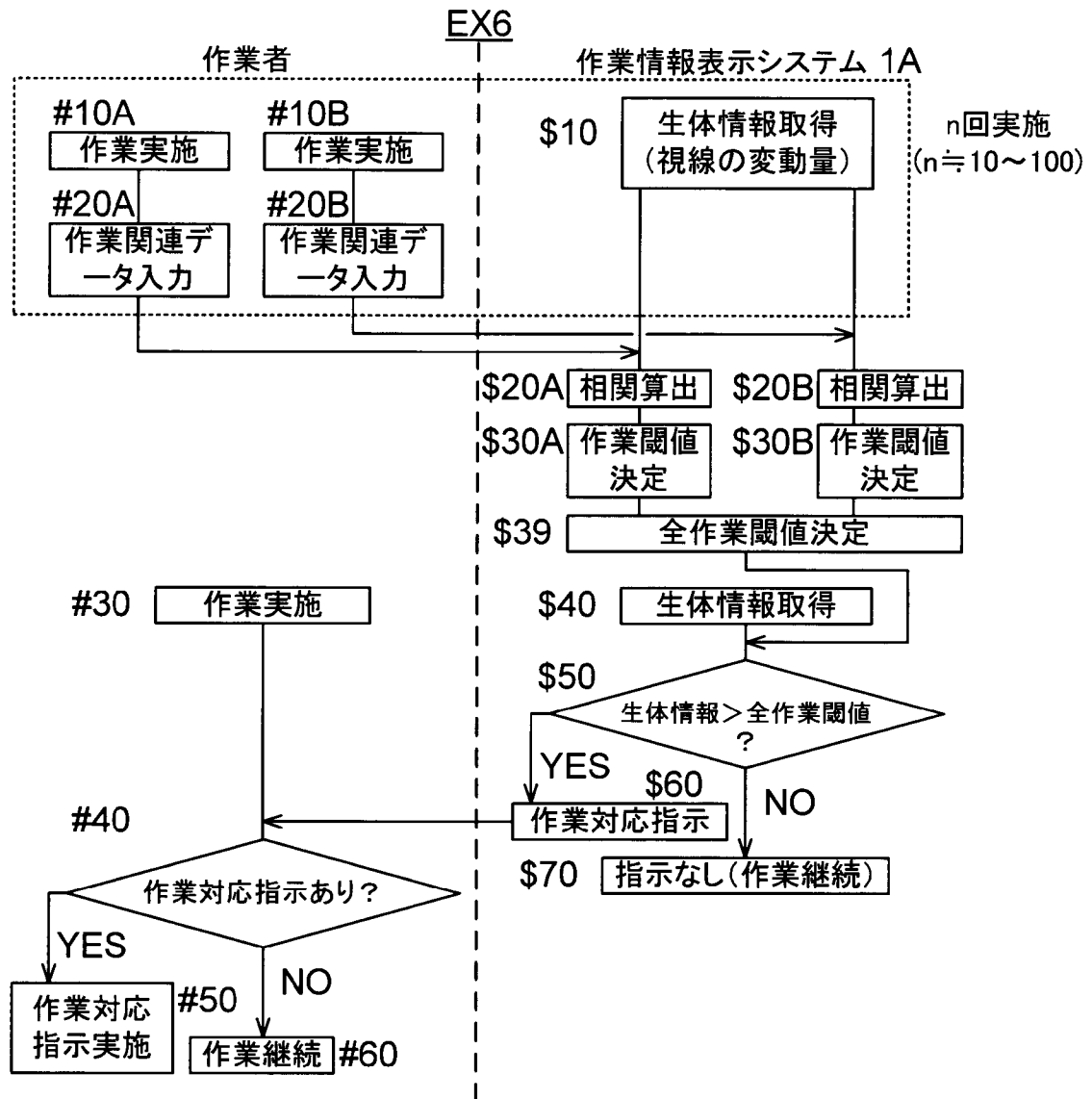
[図8]



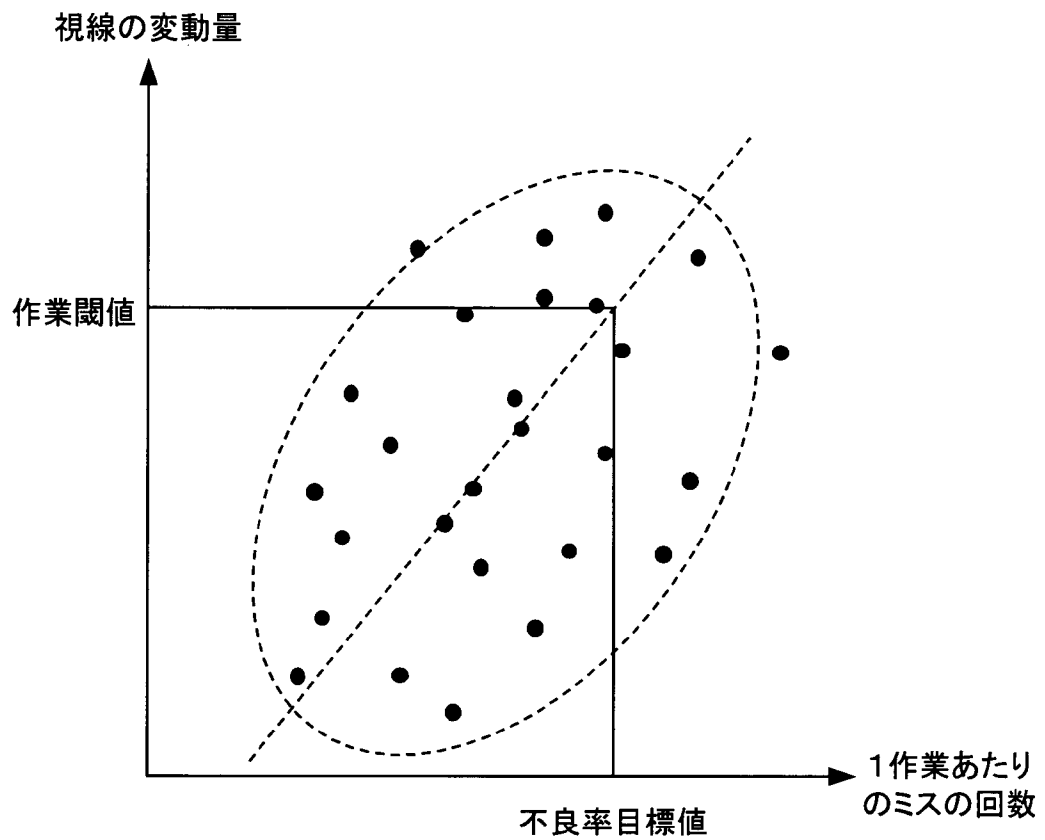
[図9]



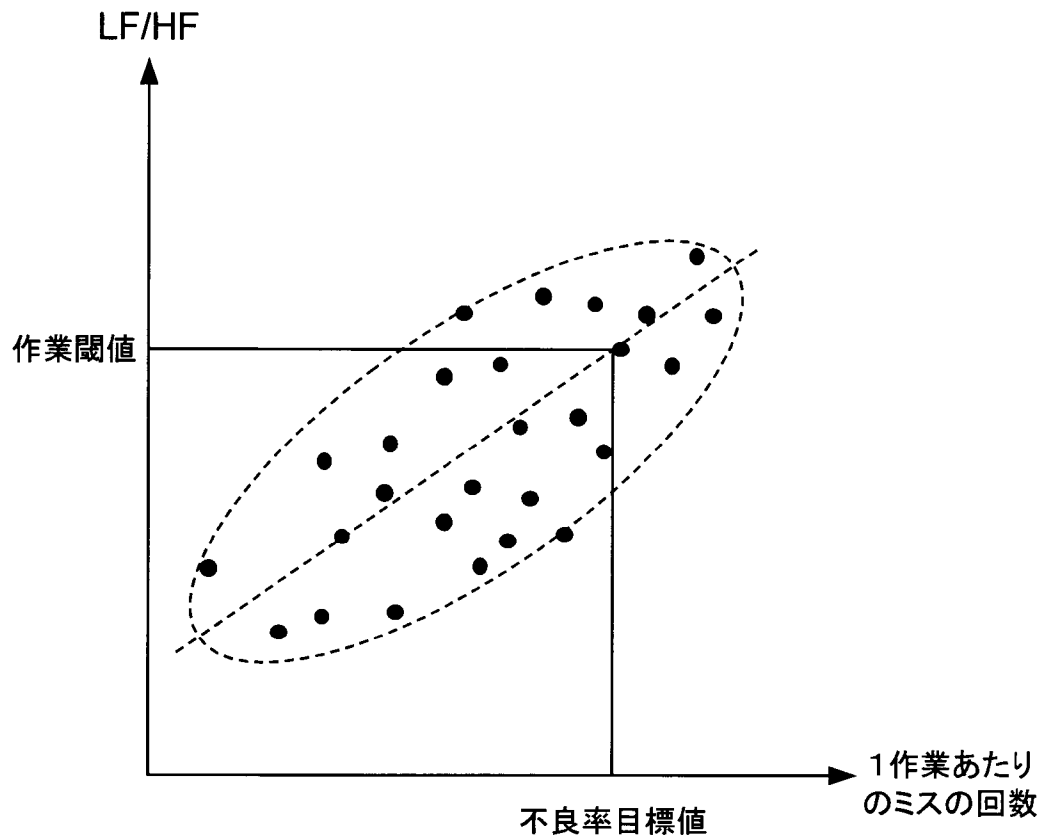
[図10]



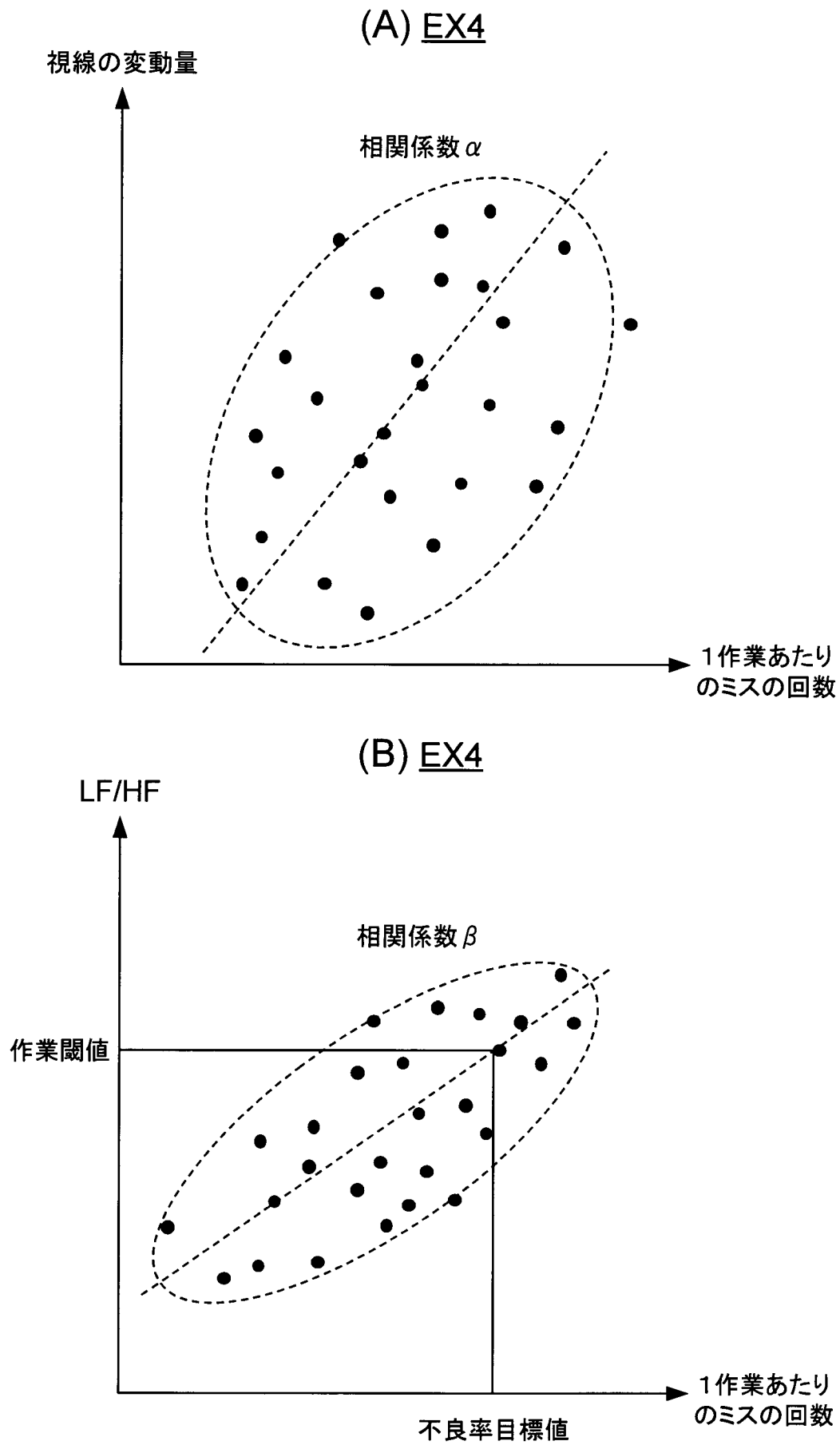
[図11]

EX1,EX2

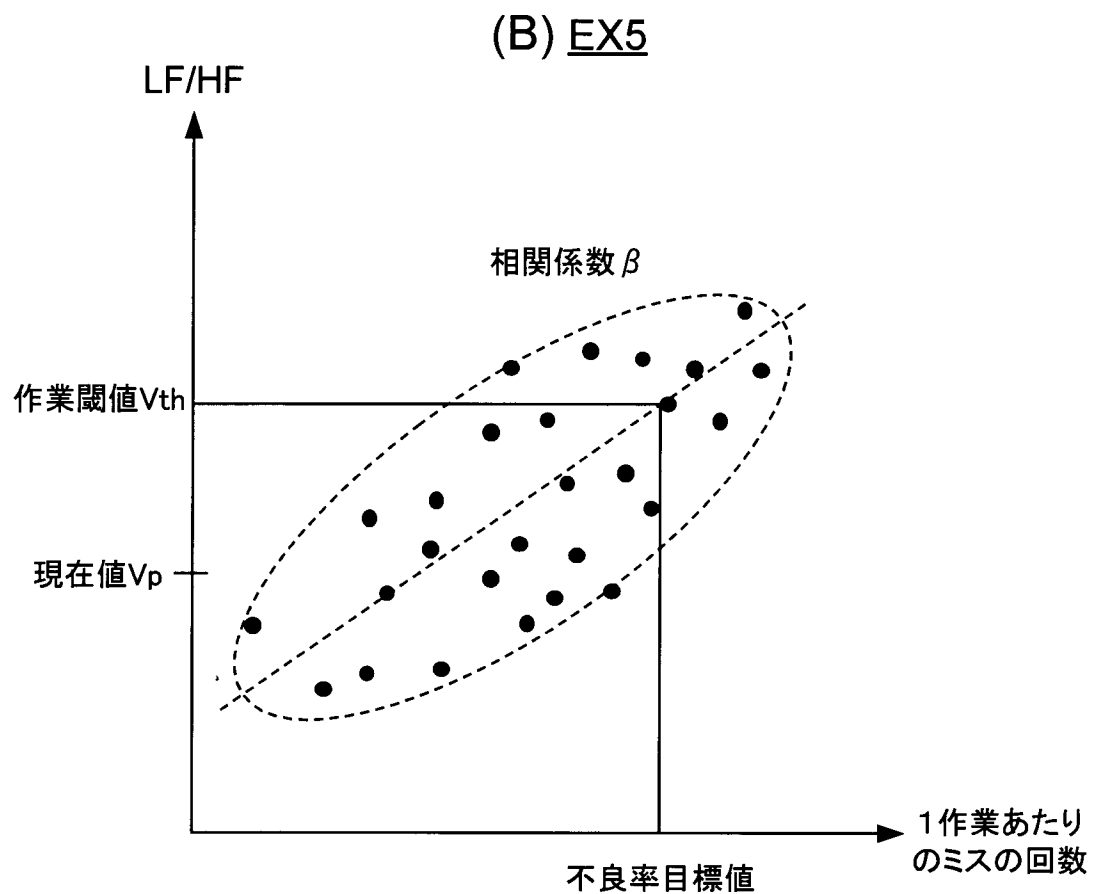
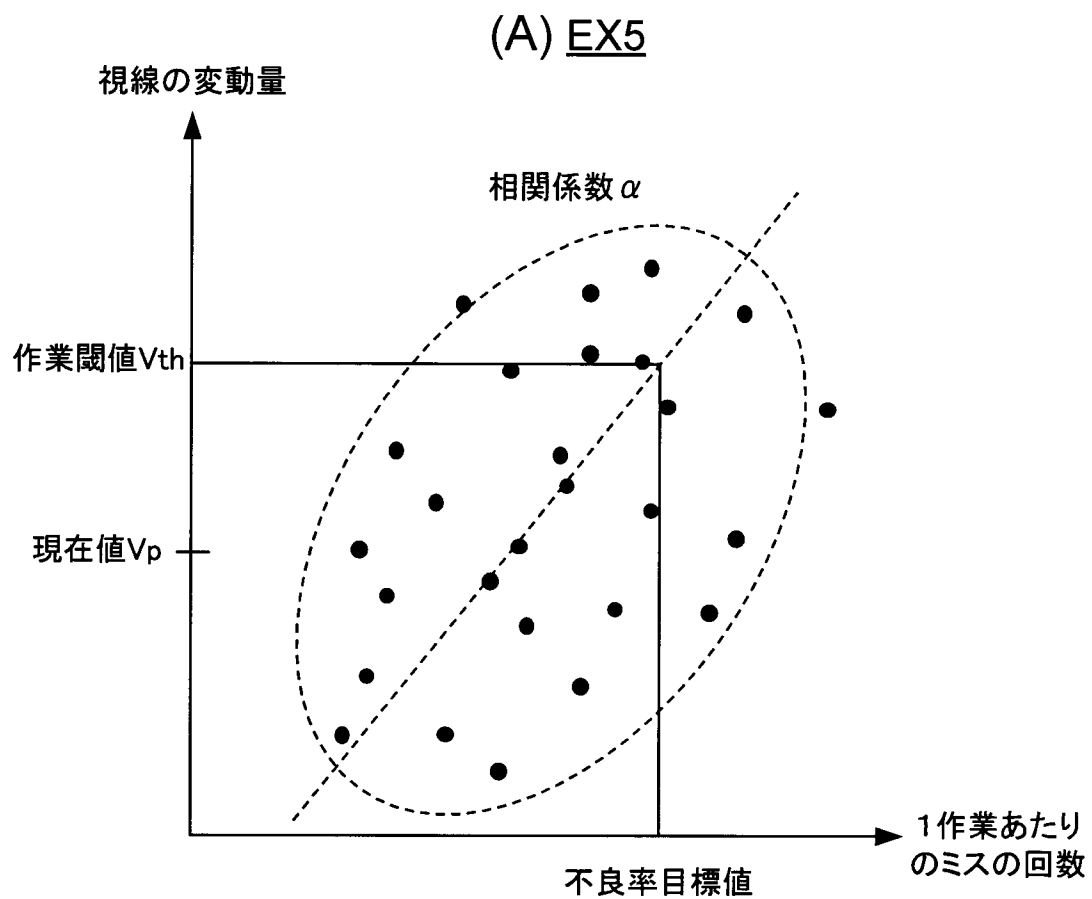
[図12]

EX3

[図13]

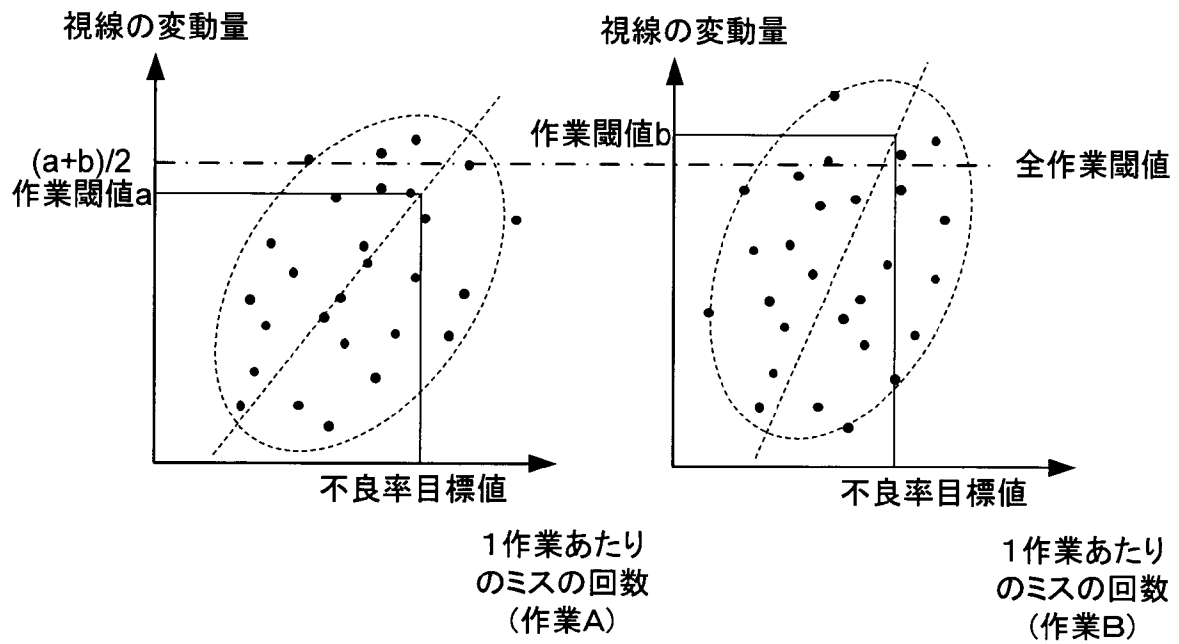


[図14]

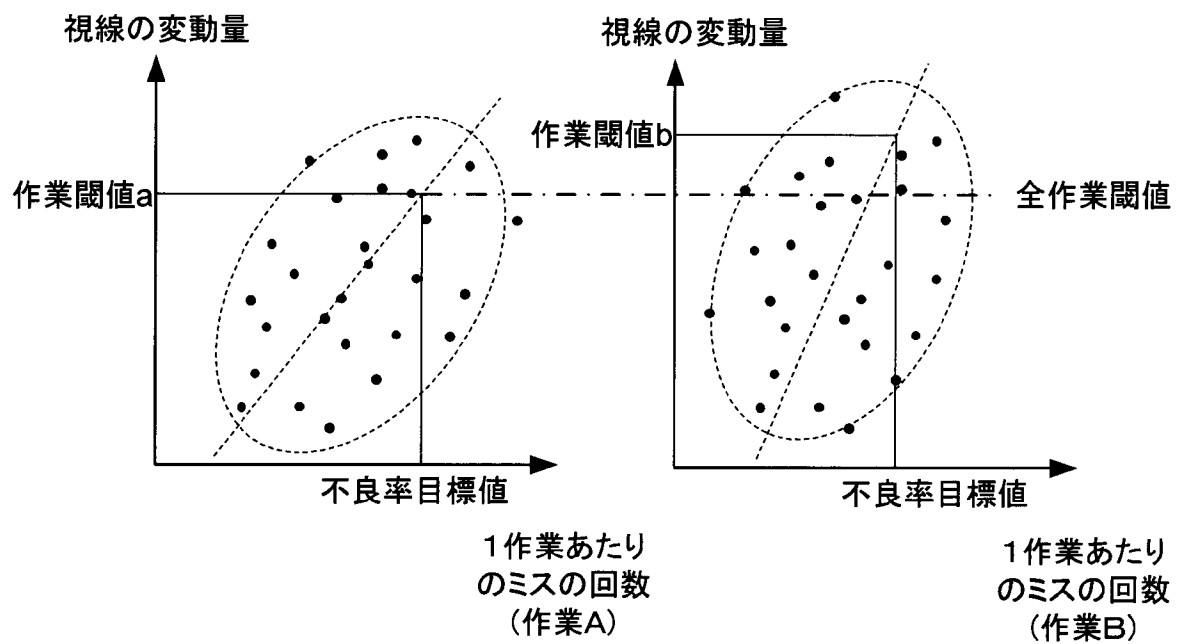


[図15]

(A) EX6



(B) EX6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B5/00 (2006.01) 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)

Int.Cl. A61B5/00, A61B5/16, G09G3/20, G02B27/01, G02B27/02, H04N5/64

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-226057 A (NTT DATA CORPORATION) 08 October 2009, paragraphs [0014]-[0028], fig. 1 (Family: none)	1-11
Y	JP 2000-354943 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 26 December 2000, paragraphs [0038], [0052], fig. 1, 2 (Family: none)	1-11
A	JP 2004-97532 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 02 April 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2013-244116 A (PANASONIC CORP.) 09 December 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2004-86516 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 18 March 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-11



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
16 March 2018 (16.03.2018)Date of mailing of the international search report
27 March 2018 (27.03.2018)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/JP2018/006554

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/052183 A1 (PANASONIC CORP.) 05 May 2011, entire text, all drawings & US 2011/0288424 A1 & US 2014/0180145 A1 & EP 2371286 A1 & CN 102271584 A	1-11
A	JP 2000-235366 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 29 August 2000, entire text, all drawings & US 6483484 B1 & US 2003/0063044 A1 & US 2005/0116882 A1 & US 2015/0145752 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/00(2006.01)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. A61B5/00, A61B5/16, G09G3/20, G02B27/01, G02B27/02, H04N5/64

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-226057 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・データ） 2009.10.08, [0014] - [0028]、図1（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2000-354943 A（日本電信電話株式会社） 2000.12.26, [0038]、[0052]、図1、2（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2004-97532 A（三菱重工業株式会社） 2004.04.02, 全文、全図（ファミリーなし）	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
「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

16.03.2018

国際調査報告の発送日

27.03.2018

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）

後藤 孝平

2Q

4641

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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
A	JP 2013-244116 A (パナソニック株式会社) 2013.12.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2004-86516 A (松下電工株式会社) 2004.03.18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	WO 2011/052183 A1 (パナソニック株式会社) 2011.05.05, 全文、全図 & US 2011/0288424 A1 & US 2014/0180145 A1 & EP 2371286 A1 & CN 102271584 A	1-11
A	JP 2000-235366 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2000.08.29, 全文、全図 & US 6483484 B1 & US 2003/0063044 A1 & US 2005/0116882 A1 & US 2015/0145752 A1	1-11