

(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
2015 年 10 月 29 日(29.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/162722 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/042 (2006.01)
G06F 3/0346 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061434
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 23 日(23.04.2014)
- (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: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山本 将史 (YAMAMOTO Shoji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 瀬尾 欣穂 (SEO Yoshiho); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 浦田 浩之 (URATA Hiroyuki); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

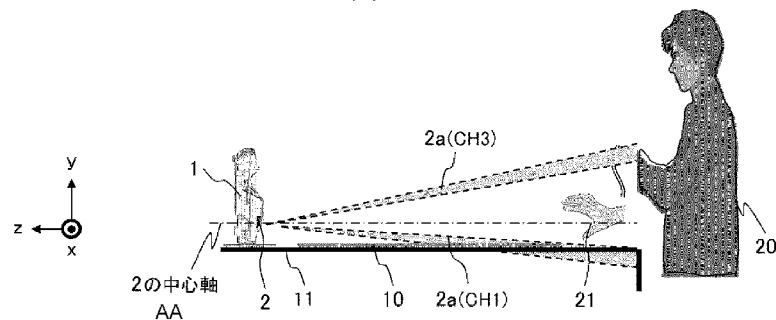
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE PROJECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 映像投写装置

図 8



AA Central axis of 2

(57) Abstract: An image projection device (1) is provided with: an operation detection unit (3) which detects a gesture from an operator by means of a sensor (2) and generates an operation signal; and an image projection unit (4) which generates image light on the basis of an image signal and projects an image onto a projection surface. If this projection surface is the installation surface (11) on which the image projection device (1) is installed, the sensor (2) of the operation detection unit (3) comprises a plurality of detection devices (16) for detecting a gesture from an operator. The plurality of detection devices have different detection coverages, and at least one of the plurality of detection devices is a gesture monitoring device (16g) having a detection coverage covering a predetermined or greater proportion of the projected image screen.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/162722 A1

映像投写装置 1 は、操作者のジェスチャをセンサ 2 にて検出し操作信号を生成する操作検出部 3 と、映像信号に基づき映像光を生成し投写面に映像を投写する映像投写部 4 と、を備える。投写面が映像投写装置 1 が設置される設置面 11 である場合、操作検出部 3 のセンサ 2 は、操作者のジェスチャを検出する複数の検出素子 16 から構成される。複数の検出素子の検出範囲は互いに異なり、複数の検出素子の少なくとも 1 個は、その検出範囲に投写される映像画面が所定の割合以上含まれるジェスチャ監視素子 16 g である。

明 細 書

発明の名称：映像投写装置

技術分野

[0001] 本発明は、ジェスチャ検出機能を有する映像投写装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特許文献１がある。該文献の要約には、課題として、「映像光の投影方向とは異なる所定方向において行われた操作者のジェスチャを検出可能とし、プロジェクタと投影面との間隔が狭い場合でも操作者のジェスチャを検出することができ、投影面に投影された画像の視認性を低下させることなく、さらに、操作者のジェスチャの検出感度を向上させることができる画像投影装置を提供する」と記載され、解決手段として、「光源からの光を光変調素子により映像光に変調し、結像光学系を介して映像光を投影し、投影面２０に画像表示を行う画像投影装置１であって、映像光の投影方向Ｄ１とは異なる所定方向において行われた操作者ＯＰのジェスチャＪＳを検出することが可能なジェスチャ検出手段１３と、ジェスチャ検出手段１３によるジェスチャの検出可能範囲を定めるための検出範囲設定手段と、ジェスチャ検出手段１３の検出結果であるジェスチャ情報に基づいて制御信号を生成する制御信号生成手段とを備えた構成としてある」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００８－２８７１４２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１では、ジェスチャ検出手段は検出範囲に物体が入った際に操作者のジェスチャと認識するものであり、その物体が手であるか人体であるかを区別することは考慮されていない。そのため、検出範囲を例えば人が通る

ことでジェスチャと認識され、操作者の意図に反した制御が行われてしまうという問題が生じる。

[0005] 映像投写装置の中で、特に短焦点レンズを用いた机上投写プロジェクタにおいては、操作者は、映像が投写されている机上面に近い位置で操作する。この場合、ジェスチャの検出範囲に操作者が手を入れようとすると、背面にある操作者の人体も含まれてしまうことが多い。その結果、手と人体のどちらが検出されたかを識別できず、誤動作の原因となる。

[0006] 本発明の目的は、操作者の手と人体を区別することでジェスチャの検出精度を向上させ、操作者の意図に従った制御を行う映像投写装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、操作者のジェスチャに基づいて投写する映像を制御可能な映像投写装置であって、映像信号に基づき映像光を生成し投写面に映像を投写する映像投写部と、操作者のジェスチャを検出するためのセンサと、該センサにて検出されたジェスチャに基づき前記投写映像を制御するための操作信号を生成する操作検出部と、を備え、前記センサは複数の検出素子を含み、前記投写面が当該映像投写装置が設置される設置面である場合、該複数の検出素子の少なくとも1個の所定検出素子は、その検出範囲に含まれる前記投写される映像画面が所定の割合以上となることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ジェスチャの誤検出がなく操作者の意図に従った制御を行う映像投写装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例1に係る映像投写装置の概観図。

[図2]映像投写装置の内部構成を示すブロック図。

[図3]センサを映像投写装置の上側に配置した場合を示す図。

[図4]センサを映像投写装置の上側に配置し、検出範囲を拡大した場合を示す図。

[図5]センサを映像投写装置の下側に配置した場合を示す図。

[図6]人体の動きによる誤検出の例を示した図。

[図7]センサの構成例と検出範囲を示した図。

[図8]検出範囲の設定例を示した図。

[図9]ジェスチャ監視素子による手と人体の動きの分離を説明する図。

[図10]ジェスチャ監視素子をセンサと別体に構成した例を示す図。

[図11]ジェスチャ監視素子による操作範囲を制限した例を示す図。

[図12]用途に応じたセンサの検出範囲の設定を示す図。

[図13]手の動きと人体の動きによって得られる信号の周波数成分を示した図（実施例2）。

[図14]人体の動きを検出する一例を示した図。

[図15]人体によるセンサの出力信号の時間変化を示した図。

[図16]サーモパイルを用いたセンサの検出回路構成の一例を示した図（実施例3）。

[図17]対象物温度に対する増幅器の出力電圧を示した図。

[図18]センサの変化分検出回路の構成を示した図。

[図19]z方向のジェスチャを示した図（実施例4）。

[図20]z方向ジェスチャ時の手と検出範囲の関係を示した図。

[図21]z方向動作時の各CHのセンサ信号の時間変化を示した図。

[図22]z方向ジェスチャの検出を実現するフローチャートを示した図。

[図23]正常な検出素子と故障状態の検出素子の出力信号の時間変化を示した図（実施例5）。

[図24]検出素子の故障判定のフローチャートを示した図。

[図25]手振りのパターンを示す図。

[図26]エラー判定から除外するパターンを示す図。

[図27]ジェスチャの種類を示した図（実施例6）。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の映像投写装置の実施例について図面を用い説明する。以下

に述べる実施例では、机上投写プロジェクタを対象とし、操作者のジェスチャに基づいて投写する映像を制御する構成について説明する。

実施例 1

- [0011] 図1は、実施例1に係る映像投写装置の概観図である。映像投写装置1は、設置面（机）11上に設置され、装置内部で生成した映像光を投写レンズ4dで拡大した後、反射ミラー4eで反射して設置面11に映像画面10を投写する。投射映像のフォーカスは、フォーカスリング15で調整する。反射ミラー4eは折り畳み可能に構成されており、不使用時には反射面が映像投写装置1と対向するように収納される。映像投写装置1は、操作者のジェスチャを検出するセンサ2を有する。センサ2は、検出範囲2a内の操作者の手の動きとその方向を検出する。センサ2は、操作者の手を検出するために光源を有してもよいし、光源を有さないパッシブ型のセンサであってもよい。例えばパッシブ型のセンサセンサ2として、操作者の手の温度を検出する温度センサである焦電型センサを使用することもできる。
- [0012] 図2は、映像投写装置1の内部構成を示すブロック図である。映像投写装置1は、操作検出部3と映像投写部4を有する。
- [0013] まず操作検出部3から説明する。操作検出部3は、信号検出部3a、ジェスチャ判定部3b、操作信号生成部3cを有する。信号検出部3aはセンサ2からの信号を検出して、ジェスチャ判定部3bに供給する。ジェスチャ判定部3bは供給された信号に基づき、様々なジェスチャの動きを判別する処理を行う。操作信号生成部3cはジェスチャ判定部3bの判定結果に応じた操作信号を生成し、PC（Personal Computer）、スマートフォンなどの外部機器6に出力する。外部機器6は、操作信号生成部3cからの操作信号に応じて、映像投写装置1に供給する映像信号を制御する。
- [0014] このように、操作者のジェスチャに基づいて操作信号が生成され、この操作信号により映像投写装置1から投写される映像が制御される。例えば、操作者が手を動かした方向に応じて、表示する画像をスクロール、コマ送り、或いはスライドを切替するような動作を行う。なお、外部機器6は、映像投

写装置 1 に映像信号を供給する装置であれば何でもよい。例えば、映像投写装置 1 に備えられたカードインタフェースに挿入されるカード状の記憶媒体であってもよい。

[0015] 次に映像投写部 4 について説明する。映像投写部 4 は、映像制御部 4 a、光源部 4 b、光制御部 4 c、投写レンズ 4 d、投写ミラー 4 e を有する。映像制御部 4 a は、外部機器 6 から供給された映像信号に応じ、光源部 4 b、光制御部 4 c に制御信号を送る。光源部 4 b は、ハロゲンランプ、LED、レーザ等の光源であり、映像制御部 4 a の制御信号に応じ光量を調整する。光源部 4 b が R、G、B の 3 色を含む場合、映像信号に応じ各々独立して光量を制御してもよい。光制御部 4 c は、ミラー、レンズ、プリズム、イメージャ（例えば液晶パネルのような表示デバイス）等の光学系構成要素を有し、光源部 4 b から出射された光を用いて、外部機器 6 から供給された映像信号に基づく光学的な映像を生成する。投写レンズ 4 d は光制御部 4 c から出力された映像を拡大する。投写ミラー 4 e は投写レンズ 4 d から放射された光を反射し、設置面 11 に映像画面 10 を投写する。投写ミラー 4 e は非球面ミラーを用いており、同サイズの映像画面を投写する場合、一般的な投写装置と比較し投写距離を短くすることができる。本実施例では投写ミラー 4 e を用いた映像投写部 4 の例を示したが、映像投写を実現できる構成であれば他の構成でもよい。なお、以下では投写レンズ 4 d と投写ミラー 4 e を併せて、投写光学部と呼ぶ。

[0016] 次に、センサ 2 の配置に関し説明するが、図 3～図 6 を用いて、一般的な配置における問題点を述べる。以後、説明を容易にするために x、y、z 軸を用いて方向を示す。設置面（机上面）11 は xz 面で、映像投写装置 1 は y 方向に起立して設置される。映像投写装置 1 に対し操作者は z 方向に位置することになる。操作者の操作方向は、x、y、z の 3 方向が存在する。

[0017] 図 3 は、センサ 2 を映像投写装置 1 の上側（y 方向）に配置した場合を示す図である。このときのセンサ 2 の検出範囲を 2a で示す。人間による直感的な操作を行う場合、映像画面 10 が投写された設置面 11 上に近い空間で

ジェスチャ操作することが想定される。図3は、このときの操作者の人体20と手21の位置関係を示す。このようにセンサ2を配置した場合、映像投写装置1に近い位置では手21が検出範囲2aから外れることとなり、ジェスチャ検出が不可能となる（×印）。

[0018] 図4は、センサ2を映像投写装置1の上側に配置し、かつ検出範囲2aを拡大した場合を示す図である。検出範囲2aを映像画面10を含むように拡大した場合、映像投写装置1に近い位置では良好に検出可能だが、映像投写装置1から遠い映像画面10端部位置では検出感度が低下するため、ジェスチャ判定が困難になる。よって、映像画面の端部位置まで感度を低下させず、かつ設置面に近い高さで検出可能とすることが必要である。

[0019] 図5は、センサ2を映像投写装置1の下側に配置した場合を示す図である。このようなセンサ配置と検出範囲2aの場合、センサ2からの距離によらず感度が低下しないため、設置面に近い映像画面上でジェスチャ検出が可能である。センサ2の設置面11からの高さは、操作者の手21の高さに合わせて設定することが望ましい。一例として経済産業省の人体寸法・形状データの調査によると、手の長さは平均19cmであることから、それ以下の値に設定すればよい。

[0020] しかしながら図5のように検出範囲2aを設定すると、手21の動きだけではなく背景の人体20の動きも検出することとなり、操作者の意図と異なるジェスチャを検出することになる（以下、誤検出と呼ぶ）。

[0021] 図6は、人体の動きによる誤検出の例を示した図である。人体20がx方向に移動してセンサ2の検出範囲2aに入ると、センサ2は人体20の動きと方向をジェスチャと認識し、誤検出が生じる。そのため、手21によるジェスチャと人体20の動きを分離することが必要となる。

[0022] このような問題点を鑑み、以下では、映像画面端での感度を低下させず、設置面に近い映像画面上での直感的な操作が可能で、誤検出を抑制する構成を述べる。すなわち、誤検出を抑制するためのセンサ2の構成と、手と人体の動きを分離する検出範囲2aの設定を説明する。

[0023] 図7は、センサ2の構成例と検出範囲を示した図であり、(a)はz方向から見た図、(b)はy方向とx方向から見た図である。

[0024] (a)で示すように、センサ2は複数(ここでは4個)の検出素子16を有し、それぞれの検出素子16は異なる検出範囲を持つ。以下、センサ2の中心からy'方向、x'方向、y方向、x方向に位置する検出素子をそれぞれCH1、CH2、CH3、CH4と呼ぶことにする。センサ2では、各検出素子16からの信号振幅と信号出力のタイミングを用いてジェスチャを検出する。例えばxからx'方向に手振りをすると、CH4の信号出力後にCH1とCH3の信号が検出され、最後にCH2の信号が検出される。このときCH4とCH2の信号出力には時間差が生じる。時間的にCH4、CH2の順で信号が出力されれば、その時の手振りはxからx'方向に向かう手振りであると判定することができる。以下の説明では4個の検出素子16を用いているが、検出素子数は4個に限らず、手振りの動き方向に応じて適宜増減すればよい。

[0025] (b)は、センサ2のxz断面とyz断面方向の各検出素子16の検出範囲2aの例を示す。ここでは、各検出素子16(CH1~CH4)の検出範囲2aが、センサ2の中心軸(z方向)から放射状(x方向、y方向)に広がるように配置した例を示す。なお、各CHの検出範囲2aの中心軸は、必ずしも放射状に広がる必要はなく、センサ2の中心軸に平行であっても、各CHの検出範囲2aが異なればよい。また、各CHの検出範囲2aの一部が重なっていてもよい。

[0026] 次に、手と人体の動きを分離するための検出範囲2aの設定について説明する。

図8は、検出範囲2aの設定例を示した図である。検出素子16のうち少なくとも1個の所定検出素子は、その検出範囲2aに含まれる映像画面10が所定の割合以上となるように設定する。以下、検出範囲2aに映像画面10が占める割合を「映像画面占有率」と呼ぶことにする。図8の場合は、所定検出素子をCH1の検出素子としており、この検出素子(CH1)は、他

の素子よりも映像画面占有率が大きくなるよう設定している。映像画面占有率が所定値以上の検出素子を用いることで、操作者の映像画面上での手の動きと、操作者の人体の動きを分離することができる。以降、映像画面占有率が所定値以上としている所定検出素子を「ジェスチャ監視素子」（符号 16g）と呼ぶことにする。図7と図8において、CH1がジェスチャ監視素子16gである。

[0027] 図9は、ジェスチャ監視素子による手と人体の動きの分離を説明する図である。図8に示す手21の動きと人体20の動きに対し、ジェスチャ監視素子CH1（16g）とその他の検出素子CH3に生じるセンサ信号の変化を示している。

[0028] ジェスチャ監視素子CH1において、手21の動きは検出範囲2a（CH1）を横切るため大きな信号変化が生じる。しかし、人体20の動きは検出範囲2a（CH1）を横切る割合が少ないため信号変化は小さい。一方他の検出素子CH3では、手21と人体20のいずれの動きも検出するので信号変化は大きくなる。このようにジェスチャ監視素子は、操作者の手の動きを他の人体の動きよりも優先して検出する。ジェスチャ監視素子の信号レベルと他の検出素子の信号レベルを比較することで、手と人体の動きを分離することができる。手と人体の動きを分離するには、ジェスチャ監視素子と他の検出素子の信号レベルに明確な差が発生すれば良く、これを満足するようジェスチャ監視素子の映像画面占有率を定めればよい。例えば、映像画面占有率が約50%以上とすれば、実用的に満足できるものとなる。

[0029] 前述の例では、ジェスチャ監視素子16gはセンサ2内に含まれる構成としたが、ジェスチャ監視素子はセンサ2と別に設けてもよい。ジェスチャ監視素子がセンサ2内に含まれ、センサ2を下側（設置面側）に傾けた場合を想定する。このときジェスチャ監視素子は映像画面（設置面）に検出範囲を持つようになる。しかし、他の検出素子も下向きとなるため、映像画面の端部における検出感度が低下する可能性がある。これに対しジェスチャ監視素子を別体として設けることで、センサ2の操作性に対する自由度が高まり、

映像画面端部での感度を確保できるメリットがある。

[0030] 図10は、ジェスチャ監視素子をセンサ2と別体に構成した例を示す図である。映像投写装置1には、センサ2とは別体のジェスチャ監視素子17gを設け、ジェスチャ監視素子17gは映像画面10のみを検出するよう異なる位置に配置する。領域2bはジェスチャ監視素子17gが検出する範囲を示し、この領域2bにおける手の動作のみ検出可能となる。このようにジェスチャ監視素子を別体として設けることで、検出感度を低下させず、手と人体の分離を行うことが可能となる。

[0031] 図11は、ジェスチャ監視素子による操作範囲を制限した例を示す図である。別体で構成したジェスチャ監視素子17gは、手と人体の分離を行うだけでなく、その検出範囲2bを制限することで操作者の操作範囲を制限することが可能である。例えば、操作者の操作範囲を映像画面10の中央のみに制限するような使い方が可能である。

[0032] また、ジェスチャ監視素子17gの検出範囲2bを可変とすることで、状況に応じて操作範囲の制限を変更することができる。例えば、映像画面上どの位置でも操作可能とする場合は検出範囲2bを映像画面10全体に拡げ、映像投写装置1の正面のみでの操作に制限したい場合は検出範囲2bを映像画面中央に制限する。その面積を所定の割合（例えば1/3）とすれば、操作可能範囲を1/3に制限できる。また、使用環境により操作範囲を、映像画面の左側、右側、四隅等、変更可能なことは言うまでもない。操作範囲は映像投写装置1のメニュー画面から切替えてもよいし、機械的なスイッチで切替えてもよい。もしくは、操作範囲切替モードを有効にした後ジェスチャにより操作範囲を切替えてもよい。操作範囲切替モードはメニューにより有効にしてもよいし、特定のジェスチャにより有効化してもよい。

[0033] また、センサ2による検出範囲の設定は、誤検出抑制と操作性のどちらを優先するかによって最適化できる。

図12は、用途に応じたセンサ2の検出範囲の設定を示す図であり、設置面11に映像を投写するような映像投写装置1の設置において、(a)は誤

検出抑制を優先する場合、（b）は操作性を優先する場合を示す。ここでは、いずれの場合もセンサ2の中心軸は、映像投写装置の設置面に対し傾くように映像投写装置に取り付けられている。ここで、設置面11からセンサ2の中心までの高さh、センサ2の検出範囲2aの角度を 2θ 、設置面に対するセンサ2の中心軸の傾き ϕ 、センサ2から映像画面10の端部までの距離L、手21の全長をHとする。

[0034] まず（a）の誤検出抑制を優先する場合を説明する。操作に必要な範囲は映像画面10内であるため、画面端に検出範囲2aを設定するための関係式は（1）式ようになる。

$$(\phi - \theta) = \tan^{-1}(h/L) \cdots (1)$$

（1）式のように設定することで、センサ2は映像画面10の外側に存在する人体等の動きを検出しないので、誤検出を抑制することができる。

[0035] 次に（b）の操作性を優先する場合を説明する。ジェスチャを直感的に行うためには映像画面10に近い高さで操作を行う。そのため、手21のサイズHを基準に検出範囲2aを決定することにより、ジェスチャ監視素子16gの検出範囲を決定する。ここでは映像画面端部を操作する手21の高さ中央H/2にセンサ2の中心軸を設定する。このときの関係式は（2）、（3）式ようになる。

$$\phi = \tan^{-1}((H/2 - h)/L) \cdots (2)$$

$$\text{ただし、} \theta - \phi > \tan^{-1}(h/L) \cdots (3)$$

一例として手の長さH=19cmのときは、センサ2の中心軸が映像画面端において、設置からの高さ9.5cmを通るように設定すればよい。

[0036] 次に、図1を参照して、映像投写装置1に対するセンサ2の取付け位置について説明する。センサ2の取付け位置は、スペース確保が容易で、映像投写部4から投写される映像光（投写光）の影響を受けにくくするため、設置面11に映像を投写するように映像投写装置1を配置した場合において、映像光を出力する映像光出力部である投写レンズ4dの下方（好ましくは直下）とするのがよい。センサ2の検出範囲を設置面11の映像画面10上に設

定するためには、センサ2を映像画面の近くに配置することが望ましい。ここで映像投写部4は、設置面からの距離を設けるため中央より上側に配置され、投写レンズ4dからの出射方向は上側となる。そのため投写レンズ4d下側にスペースを確保しやすい。また、映像投写部4によるセンサ2への直接光による影響は少なくなる。

[0037] 以上まとめると、センサ2の好ましい設置位置の例は、設置面11からの高さ $h = 10\text{ cm}$ 以内、水平方向に対するセンサ2の中心軸の傾き $\phi = \pm 5^\circ$ 、検出範囲2aの検出幅角 $2\theta = 15 \sim 35^\circ$ である。

[0038] また、センサ2の左右方向（x方向）の検出範囲に関しても合わせて調整を行うのがよい。人間の水平方向（x方向）の手振りは $20 \sim 30\text{ cm}$ が適切であり、それ以上になると手振りが大きくなるため操作性が損なわれる。一方非常に狭い範囲に設定すると、ちょっとした仕草により反応するため誤検出が発生する可能性がある。そのため水平方向の距離 $20 \sim 30\text{ cm}$ を基準に調整するのが望ましい。例えば映像画面端で手振りが $20 \sim 30\text{ cm}$ となるよう検出範囲を調整してもよい。また、各検出素子の検出範囲を独立して設定してもよい。等方的に広がる視野ではなく、異方性をもつ視野に設定してもよい。例えば水平方向（x方向）は映像画面端で $20 \sim 30\text{ cm}$ に広がるように設定し、垂直方向（y方向）は手振りが小さい方が操作者にとって好ましいため、 10 cm 程度の広がり設定してもよい。このように、操作性に応じ必要な検出範囲を適宜設定するのがよい。

実施例 2

[0039] 実施例2では、ジェスチャ監視素子を用いるとともに、手と人体の動作速度の違いを利用して手と人体の動きを分離し、高精度にジェスチャを検出するものである。ここでは、まず手と人体の動作速度の違いを説明し、手と人体の動きを分離する速度制約に関し説明する。

[0040] 図13は、手の動きと人体の動きによって得られる信号の周波数成分を示した図である。実線が手の動き、破線が人体の動きによって得られる信号を示す。手の動きのピークは 2.7 Hz であり、人体の動きのピークは 1.2

Hzである。なお、人体の動きはオフィス内を歩く程度の速度で測定したものである。これらの速度差（周波数差）は約2.3倍であり、この速度差を抽出することで手と人体の動きをより高精度に分離することができる。

[0041] 次に、手と人体の動きを分離する速度制約に関し説明する。

図14は、人体の動きを検出する一例を示した図であり、検出範囲2aを横切るようにx方向に速度vで歩いている例を示す。人体20は、点Aを時間 $t = t_A$ で、点Bを時間 $t = t_B$ で通過したとする。ここでは、図7のセンサ2の検出素子CH4とCH2を用いて、x方向の動きを検出する。

[0042] 図15は、人体によるセンサ2の出力信号の時間変化を示した図である。

t_A は検出範囲2a内の位置Aを人体が横切る時間を示し、 t_B は検出範囲2a内の位置Bを人体が横切る時間を示す。人体20が位置AからBまでを横切る速度vは、 $v = (\text{AからBまでの距離}) / (t_B - t_A)$ から求まる。

[0043] 一般に、人が動く速度と手振り（ジェスチャ）の速度に差があり、図13に示したように、手振りの速度の方が人の動く速度よりも速い。本実施例はこの速度差を利用し、検出範囲2a内で動いた移動体の速度から、当該移動体がジェスチャを示すものか否かを判定する。具体的には、AからBまでの距離は検出範囲2aに応じて決まるため、AからBまでの移動時間に対する閾値 T_0 を設定しておく。そして、図14に示されるように、移動体がAからBに移動する場合に、移動体が検出範囲のA位置を横切る時にセンサ2（CH4）から出力された検出信号がピークを示す時間 t_A と、検出範囲のB位置を横切る時にセンサ2（CH2）から出力された検出信号がピークを示す時間 t_B との時間差（ $t_B - t_A$ ）を閾値 T_0 と比較する。比較の結果、 $(t_B - t_A) < T_0$ であれば、当該移動体を手によるジェスチャとして判定或いは検出する。 $(t_B - t_A) > T_0$ であれば、当該移動体はジェスチャではないと判定する（或いはジェスチャとして検出しないようにする）。本発明者らの実験では、人が動く速度は1～1.5 m/secであり、手振りの速度は2～4 m/secであるため、これらを基にして上記閾値 T_0 を

設定してもよい。このように本実施例では、移動体の通過時間を測定して閾値 T_0 と比較することで、操作者の手以外の人体の動きによる誤検出を排除し、ジェスチャの検出精度をさらに向上することができる。

実施例 3

[0044] 実施例 3 では、ジェスチャ検出に用いる検出素子 16 について述べる。センサ 2 の検出素子 16 には、サーモパイルのような手（人体）からの赤外線放射を検出する素子を使用できる。また LED と PD を用いたアクティブセンサを用いてもよい。手の動きを検出可能なセンサであればこの限りではない。

[0045] 例えばサーモパイルを用いる場合、周辺温度の影響により信号検出がなくなる場合があり、その影響をなくすため信号の時間変化分を検出する回路構成（以下、変化分検出回路）とするのが望ましい。以下サーモパイルを用いた検出回路の構成、その問題点、変化分検出回路の構成に関し説明する。

[0046] 図 16 は、サーモパイルを用いたセンサ 2 の検出回路構成の一例を示した図である。センサ 2（検出素子 16）からの出力信号は、信号検出部 3a で検出され、ジェスチャ判定部 3b に送られる。信号検出部 3a は、信号を増幅する増幅器 18、A/D 変換を行う A/D 変換部 19、抵抗コンデンサ等の電子部品から構成される。A/D 変換部 19 は A/D 変換の機能をもつ IC を用いてもよいし、A/D の機能をもつマイコンを使用し後段のジェスチャ判定部 3b と合わせて処理してもよい。

[0047] センサ 2（検出素子）に用いるサーモパイルは、対象物（例えば人の手）の温度とサーモパイル自身の温度差にほぼ比例した信号を出力する。サーモパイルの出力信号は増幅器 18 により増幅される。また、増幅器 18 の正極性端子にはサーモパイルの正極性端子信号が入力され、負極性端子には基準電圧 V_{ref} が入力される。そして増幅器 18 は、負極性端子に入力された基準電圧 V_{ref} を基準にして、正極性端子に入力されたサーモパイルからの検出信号を増幅し、電圧 V_{obj} を出力する。

[0048] 図17は、対象物温度に対する増幅器18の出力電圧を示した図である。

対象物温度を T_{obj} 、サーモパイル温度を T_s 、基準電圧を V_{ref} 、増幅器18の出力電圧を V_{obj} とすると、 $T_{obj} = T_s$ の場合、 $V_{obj} = V_{ref}$ となる。また $T_{obj} > T_s$ の場合、 $V_{obj} > V_{ref}$ となり、 $T_{obj} < T_s$ の場合 $V_{obj} < V_{ref}$ となる。増幅器18の出力電圧 V_{obj} は、対象物の温度 T_{obj} とサーモパイルの温度 T_s との関係で決まり、式(4)で表される。

$$V_{obj} = \alpha (T_{obj} - T_s) + V_{ref} \cdots (4)$$

ここで、 α はサーモパイルの感度、増幅器18のゲインによって定まる係数である。

[0049] 式(4)で示すように、サーモパイル温度 T_s と対象物温度 T_{obj} の差が大きくなると、出力電圧 V_{obj} が飽和し、 V_{cc} もしくはGNDに張り付くという問題を生じる。映像投写装置1では光源部4bからの発熱のため、サーモパイル温度 T_s も大幅に温度上昇して、対象物の検出が困難になる。これを回避するため、変化分検出回路を使用しサーモパイルの温度上昇による影響をなくす。

[0050] 図18は、センサ2の変化分検出回路の構成を示した図である。変化分検出回路は、センサ2の正極性端子と増幅器18の正極端子間に直列にコンデンサCを、増幅器18の正極性端子と負極性端子間に抵抗Rを挿入した構成である。この検出回路によれば、CR時定数回路により短時間での温度変化には反応するが、長時間の温度変化であるサーモパイルの温度 T_s 上昇には無依存となる。この時定数はジェスチャの操作時間に合わせ、例えば3sec以下とするのが望ましい。このときの出力電圧 V_{obj} は、対象物温度が T_{obj1} から T_{obj2} に変化した場合、式(5)で表される。

$$V_{obj} = \alpha (T_{obj2} - T_{obj1}) \cdots (5)$$

このように変化分検出回路を用いることで、映像投写装置1内の温度上昇によるサーモパイルの温度上昇に依存せず、信号検出が可能となる。

実施例 4

[0051] 前記各実施例では、ジェスチャの方向が x 方向と y 方向を主に説明したが、本実施例では z 方向のジェスチャの検出に関し説明する。

[0052] 図19は、 z 方向のジェスチャを示した図であり、 z 方向の操作は映像投写装置1を手21で覆う動作で行う。

[0053] 図20は、 z 方向ジェスチャ時の手と検出範囲の関係を示した図である。センサ2の各検出素子CH1～CH4の検出範囲2aは、手21の範囲に含まれるものとする。 z 方向のジェスチャの検出は、各検出素子CH1～CH4の検出信号を用いて、これらの検出信号が同期しているか否かで判定する。

[0054] 図21は、 z 方向動作時の各CHのセンサ信号の時間変化を示した図である。この検出回路には、前記実施例3の変化分検出回路（図18）を用いており、縦軸のセンサ信号は増幅器18の出力レベルである。手21がセンサ2に近づくにつれ各CHからのセンサ信号が上昇し、検出範囲を完全に覆った時センサ信号はピークとなる。検出範囲を覆う状態が継続すると、変化分検出回路のコンデンサCと抵抗Rの時定数に従って、所定の保持時間後にセンサ信号が減少する。本来の z 方向のジェスチャであれば、各CHで検出する信号の立上り時間や保持時間は同期するはずである。よって、各CHの立上り時間の差（ $t_{min} \sim t_{max}$ ）と信号レベルが閾値 V_{th} 以上となっている保持時間 t_{hold} を評価することで、 z 方向のジェスチャであるか否かを判定する。

[0055] 図22は、 z 方向ジェスチャの検出を行うフローチャートを示した図である。 z 方向の判定は、閾値判定、立上り時間差判定、信号レベル維持期間判定の3段階ある。以下フローチャートに沿って説明する。

[0056] S101～S102では、閾値判定を行う。閾値判定では、センサ2の出力信号を信号検出部3aにてA/D変換した各CHの信号を使用する。オフセットレベルからの信号変化を検出し、信号レベルが閾値 V_{th} を超えたら次の立上り時間を検出する。信号レベルが閾値を超えなければ閾値判定を繰り返す。

[0057] S103では、立上り時間を検出する。立上り時間検出では、各CHについて閾値 V_{th} を超えた時間を検出する。z方向のジェスチャに対し、各CHの信号がほぼ同時に立上るという特徴がある。一方z方向以外の動きに対しては、各CHの立上り時間に差が生じる。そこで、z方向のジェスチャと他の方向の動きを区別するため立上り時間を検出する。

[0058] S104では、立上り時間差を判定する。S103で得られた立上り時間のうち、最小値 t_{min} と最大値 t_{max} を求める。立上り時間差($t_{max} - t_{min}$)が所定時間未満であれば、次の信号レベル維持期間判定(S105)を行う。立上り時間差($t_{max} - t_{min}$)が所定時間以上であれば、閾値判定処理(S101)に戻る。所定時間の値は手の動き速度に依存するが、操作性を考慮すると50~100msec程度が望ましい。

[0059] S105では、信号レベル維持期間を判定する。ここでは、全検出素子CH1~CH4の信号レベルが閾値 V_{th} を超える期間 t_{hold} を検出する。検出した t_{hold} が所定時間以上であればz方向のジェスチャとみなす。所定時間は人間に不快感を与えない時間として600msec程度とすることが望ましい。それ以上の時間ではセンサ2を手で覆う時間が長くなるため、操作者にストレスを感じさせるものとなる。

S106では、操作に応じた制御信号を出力する。

[0060] 本実施例によれば、z方向のジェスチャ検出において、操作者の意図しない誤検出を抑制することが可能となる。例えば映像上に指を差す動作では、センサ2に非常に近い位置でない限り検出範囲2aを完全に覆う可能性が低くなるため、z方向の動作と指差動作を分離可能となる。また、本実施例で説明したz方向の動作を複数回繰り返すことで、z方向のジェスチャと認識してもよい。人間が意図して操作しない限り、z方向の動作が複数回入力される可能性は低い。そのためz方向の動作を複数回行うことでジェスチャと認識することで、さらなる誤検出低減に有効である。

実施例 5

[0061] 実施例5では、センサ2内の検出素子16の故障状態を検出する方法に関

し説明する。故障状態の検出には実施例3の変化分検出回路（図18）を用い、複数の検出素子16の信号レベルを比較することで故障状態を判定する。

[0062] 図23は、正常な検出素子と故障状態の検出素子の出力信号の時間変化を示した図である。ここでは一例として、CH1を故障状態の検出素子（故障素子）、CH2を正常な検出素子（正常素子）として示している。センサ2の前で手振りをした際、正常素子であるCH2は信号を出力するが（最大値CH2MAX）、故障素子であるCH1は信号出力が小さい、もしくはゼロとなる（最大値CH1MAX）。そのため、各CHの信号レベルを比較することで故障判定が可能となる。

[0063] 図24は、検出素子の故障判定のフローチャートを示した図である。ここでは4個の検出素子を用いた故障判定を説明する。故障判定は、センサ2の前で手振りを行い、各検出素子の閾値判定、カウントクリア判定、エラー除外判定、エラー判定、故障判定の5段階の判定から構成される。以下、フローチャートに沿って説明する。

[0064] S201～S202では、各CHの信号測定を行い、測定した信号が閾値 E_{th} を超えたか否かを判定を行う。閾値 E_{th} を超えた場合は各CHの最大値検出を行うが、閾値を超えない場合は再度信号測定を行う。

[0065] S203では、各CHの最大値検出を行う。測定開始後一定検出期間（エラー検出期間）内で、各検出素子の最大値（以下、CH1MAX, CH2MAX, CH3MAX, CH4MAX）を検出する。

[0066] S204～S205では、カウントクリア判定を行う。カウントクリア判定では、S203で検出したそれぞれのCHの最大値を閾値 E_{th} と比較する。閾値以上である場合、そのCHのエラーカウントをクリアする。閾値未満の場合はエラーカウントをクリアせず、最大値検出（S206）へ進む。ここで閾値 E_{th} はノイズレベル以上に設定するか、信号レベルの大きさに応じ設定してもよい。手振りが入力されたことを検出できるレベルであればよい。エラー検出期間は故障判定時のエラーカウント値と合わせ、検出の緊

急度によって決めればよい。時間的にすぐにエラー検出が必要な場合は検出期間、エラーカウント数を少なく設定すればよい。

[0067] S 2 0 6 では、最大値検出を行う。最大値検出では、各 C H の最大値 (C H 1 M A X , C H 2 M A X , C H 3 M A X , C H 4 M A X) の中の最大値 (以下 C H M A X) と最小値 (以下 C H M I N) を求める。

[0068] S 2 0 7 では、エラー除外判定を行う。エラー除外判定は、検出素子が故障状態なのか、あるいは正常であるが信号が検出されていないのかを区別するために導入する。図 2 5 と図 2 6 を用いてエラー除外判定のパターンを説明する。

[0069] 図 2 5 は手振りのパターンを示す図で、(a) は y 方向の手振りの組み合わせ、(b) は x 方向の手振りの組み合わせを示す。例えばパターン (1) のように C H 4 側を y 軸方向に手振りした場合、C H 4 は大きな出力信号が得られるが、C H 2 は小さな信号しか得られない。つまり一方の C H に偏った手振りを行うと、故障状態なのか、正常であるが偏った手振りなのか判別することは難しい。このように、偏った手振りについてはエラー判定から除外する。

[0070] 図 2 6 は、エラー判定から除外するパターンを示す図である。除外するのは図 2 5 の (1) (3) (4) (6) の場合で、その時の最小値 C H M I N と最大値 C H M A X の組み合わせを示している。すなわち、図 2 6 に示す C H M A X と C H M I N の組み合わせの場合は、エラー判定から除外する。

[0071] S 2 0 8 では、エラー判定を行う。エラー判定では、各検出素子の最大値 (C H 1 M A X , C H 2 M A X , C H 3 M A X , C H 4 M A X) を C H M A X 値と比較し、式 (6) を満たす場合エラーと判定する。

$$(\text{各検出素子の最大値}) < C H M A X / (\text{一定係数}) \cdots (6)$$

エラーと判定した C H については、エラーカウント値をインクリメントする。

[0072] S 2 0 9 では故障判定を行う。S 2 0 8 のエラー判定処理のカウント値が一定値を超えた場合、その検出素子は故障状態であると判定する。各検出素

子の最大値検出時の検出期間と合わせ、カウント値は任意に設定してよい。

[0073] 本実施例によれば、センサ2内の検出素子16の故障状態を精度良く検出することができる。

実施例 6

[0074] 実施例6では、ジェスチャの種類に対する映像画面操作機能の割当ての例について説明する。映像画面操作の主な機能として、Page Up / Page Down (パワーポイントやpdf等表示時、次ページもしくは前ページにページ移動する機能)、Power On / Off (電源ON / OFF)、Frame Lock (表示画面を停止)、ENTER (選択 / 決定)、Blank (表示ON / OFF)、Zoom (表示を拡大)がある。これらの機能にGesture ON / OFF (ジェスチャの有効 / 無効切替)を追加し、ジェスチャによる各画面操作機能を実現する。

[0075] 図27は、ジェスチャの種類を示した図であり、(a)はz方向、(b)はy方向、(c)はx方向のジェスチャを示す。

[0076] (a)のz方向のジェスチャは押込み動作であり、他の方向の動作と比較し大きな動作となる。そこでプロジェクタの表示状態を大きく変える機能を割当てることが直感的な動作として望ましい。z方向のジェスチャは、Power ON / OFF、Blank、Frame Lockのような表示状態を変える機能を割り当てることが望ましい。

[0077] (b)のy方向ジェスチャは、画面に対しスイッチを押すような動作となる。そのため入力や機能の切替えに割当てることが望ましい。y方向ジェスチャには、Zoom、ENTER、Gesture ON / OFFのような機能を割当てることが望ましい。

[0078] (c)のx方向のジェスチャは、ページを送る動作に最適である。そのためPage Up / Page Downを割り当てることが望ましい。

[0079] 以上、ジェスチャの種類と映像画面操作機能の割当てについて説明したが、直感的に結びつきやすい対応関係とすることで、映像投写装置の使い勝手が向上する。

符号の説明

[0080] 1 : 映像投写装置、2 : センサ、2 a, 2 b : 検出範囲、3 : 操作検出部、3 a : 信号検出部、3 b : ジェスチャ判定部、3 c : 操作信号生成部、4 : 映像投写部、4 a : 映像制御部、4 b : 光源部、4 c : 光制御部、4 d : 投写レンズ、4 e : 投写ミラー、6 : 外部機器、10 : 映像画面、11 : 設置面、16 : 検出素子、16 g, 17 g : ジェスチャ監視素子、18 : 増幅器、19 : A/D変換部、20 : 人体、21 : 手。

請求の範囲

- [請求項1] 操作者のジェスチャに基づいて投写する映像を制御可能な映像投写装置であって、
- 映像信号に基づき映像光を生成し投写面に映像を投写する映像投写部と、操作者のジェスチャを検出するためのセンサと、該センサにて検出されたジェスチャに基づき前記投写映像を制御するための操作信号を生成する操作検出部と、を備え、
- 前記センサは、複数の検出素子を含み、
- 前記投写面が当該映像投写装置が設置される設置面である場合、
- 該複数の検出素子の少なくとも 1 個の所定検出素子は、その検出範囲に含まれる前記投写される映像画面が所定の割合以上となることを特徴とする映像投写装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の映像投写装置であって、
- 前記所定検出素子は、他の検出素子が含まれる前記センサと別体で構成し、前記センサとは異なる位置に配置したことを特徴とする映像投写装置。
- [請求項3] 請求項 1 に記載の映像投写装置であって、
- 前記所定検出素子は、前記操作者の手の動きを優先して検出することを特徴とする映像投写装置。
- [請求項4] 請求項 1 に記載の映像投写装置であって、
- 前記映像投写部は投写レンズと投写ミラーを有し、前記センサは、前記投写レンズよりも前記映像画面側の位置に配置したことを特徴とする映像投写装置。
- [請求項5] 請求項 1 に記載の映像投写装置であって、
- 前記センサの検出範囲は放射状に広がるものであって、該検出範囲の中心軸方向は、前記設置面に対し上向きに設定したことを特徴とする映像投写装置。
- [請求項6] 請求項 1 に記載の映像投写装置であって、

前記所定検出素子の検出範囲に前記映像画面が含まれる割合は50%以上であることを特徴とする映像投写装置。

[請求項7] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記映像画面に対し前記所定検出素子の検出範囲が占める面積を所定の割合としたことを特徴とする映像投写装置。

[請求項8] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記センサが検出するジェスチャの方向は、前記映像画面と平行で前記センサに向う方向、前記映像画面と平行で前記センサに向う方向と垂直な方向、前記映像画面と垂直な方向の3方向であることを特徴とする映像投写装置。

[請求項9] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記センサに含まれる前記複数の検出素子からの検出信号の時間差を求め、該時間差を閾値と比較することで、前記センサで検出した信号が前記操作者の手の動きによるものか否かを判定することを特徴とする映像投写装置。

[請求項10] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記検出素子として前記操作者からの赤外線放射を検出するサーモパイルを用いたことを特徴とする映像投写装置。

[請求項11] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記操作検出部は、前記センサからの検出信号の時間変化を検出する信号検出部を有することを特徴とする映像投写装置。

[請求項12] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記センサにより前記映像画面と平行で前記センサに向う方向のジェスチャを検出する場合、前記複数の検出素子からの検出信号を用いて、所定時間内で該複数の検出信号の立ち上がりが生じているか否かで判定することを特徴とする映像投写装置。

[請求項13] 請求項1に記載の映像投写装置であって、
前記センサに対して手振り動作を行い、前記複数の検出素子からの

信号レベルを比較することで、故障状態の検出素子であるか否かを判定することを特徴とする映像投写装置。

[請求項14] 操作者のジェスチャに基づいて投写する映像を制御可能な映像投写装置であって、

映像信号に基づき映像光を生成し投写面に映像を投写する映像投写部と、操作者のジェスチャを検出するためのセンサと、該センサにて検出されたジェスチャに基づき前記投写映像を制御するための操作信号を生成する操作検出部と、を備え、

前記操作検出部の前記センサは、前記操作者のジェスチャを検出する複数の検出素子を含み、

前記映像投写装置の設置面に前記映像を投写するように前記映像投写装置を設置した場合に、前記センサは前記映像光を投射するための映像光投写部の下方に位置し、かつ前記センサの中心軸が前記設置面に対し傾いていることを特徴とする映像投写装置。

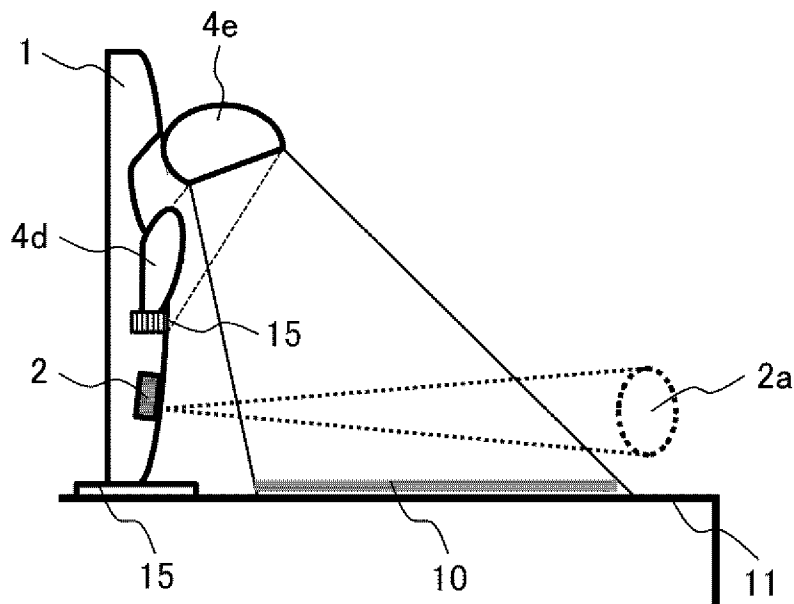
[請求項15] 請求項14に記載の映像投写装置であって、

前記センサは複数の検出素子を含み、

前記複数の検出素子の少なくとも1個の所定検出素子の検出範囲の中心軸が、前記センサの中心軸に対し傾いていることを特徴とする映像投写装置。

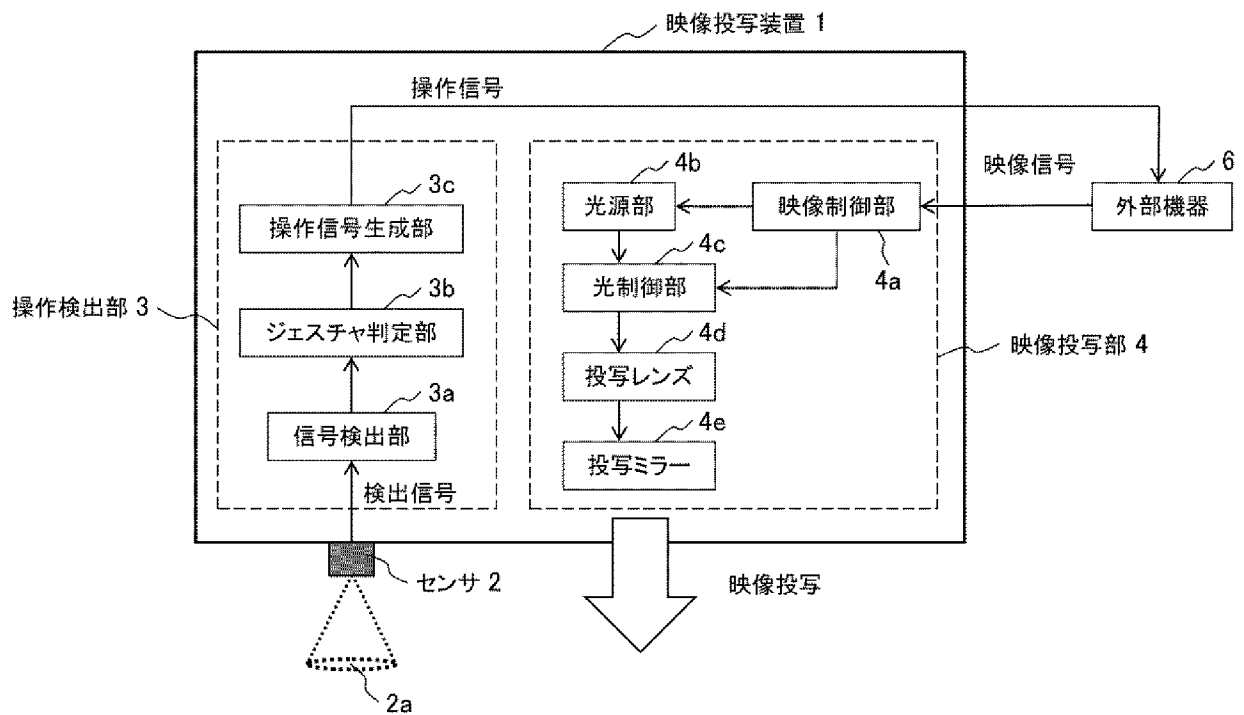
[図1]

図1



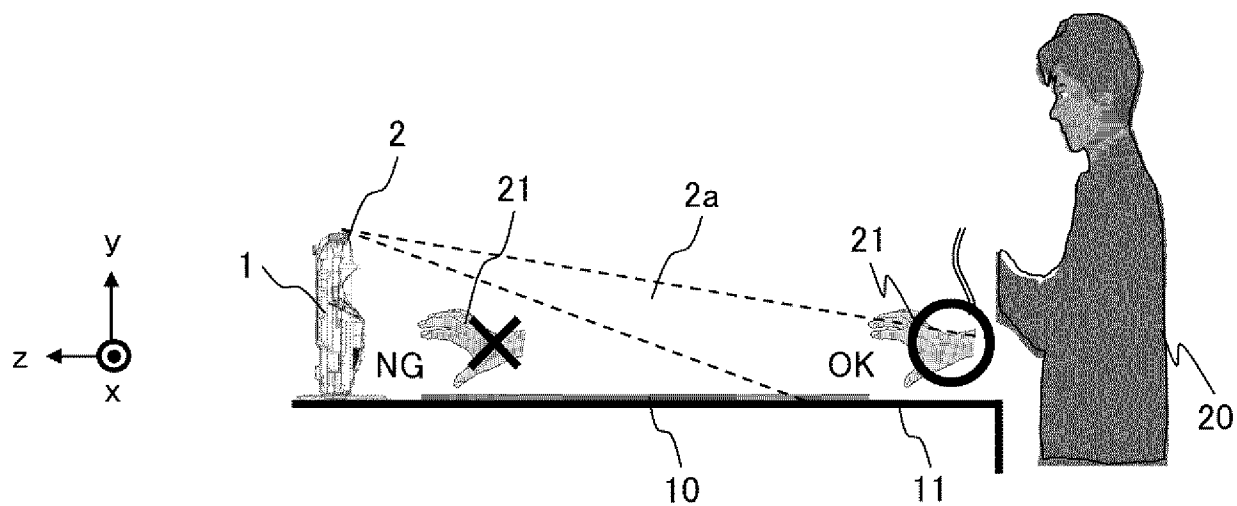
[図2]

図2



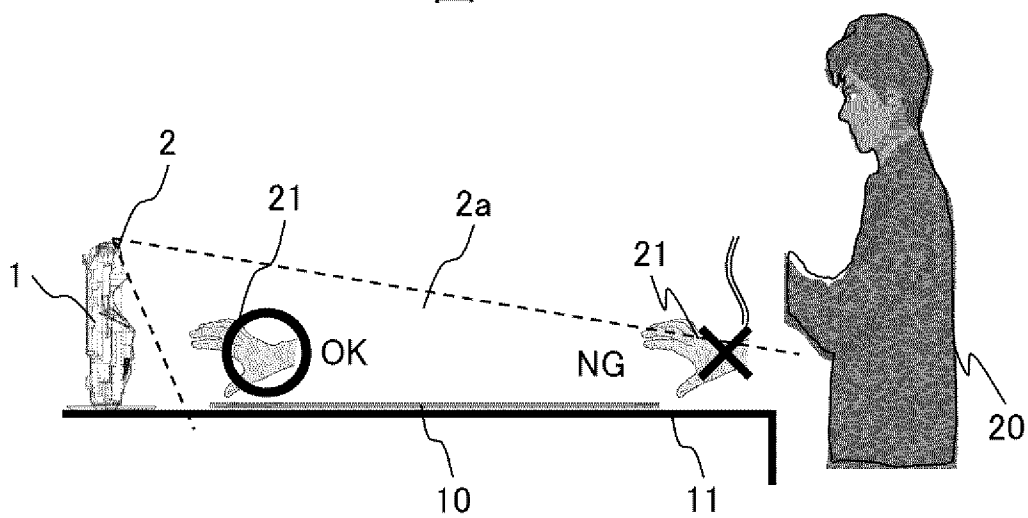
[図3]

図3



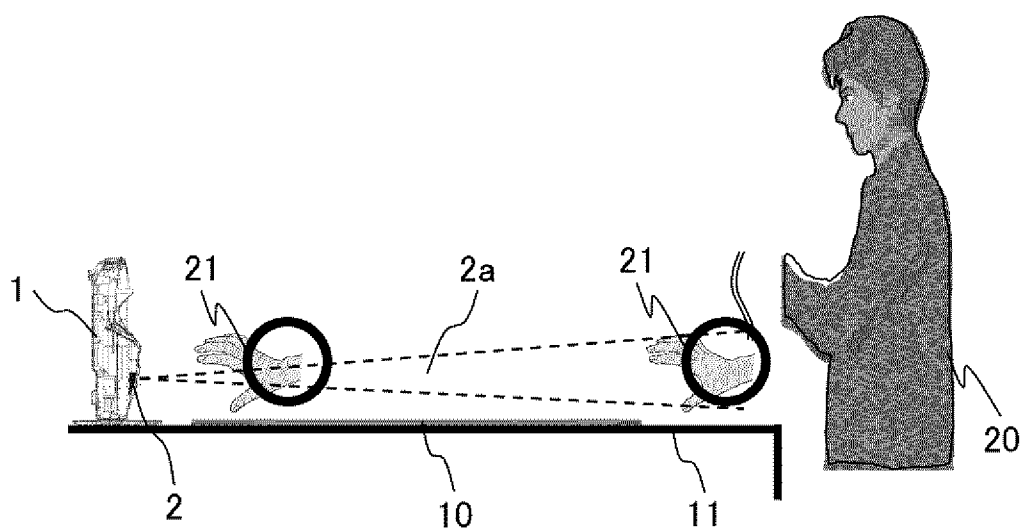
[図4]

図4

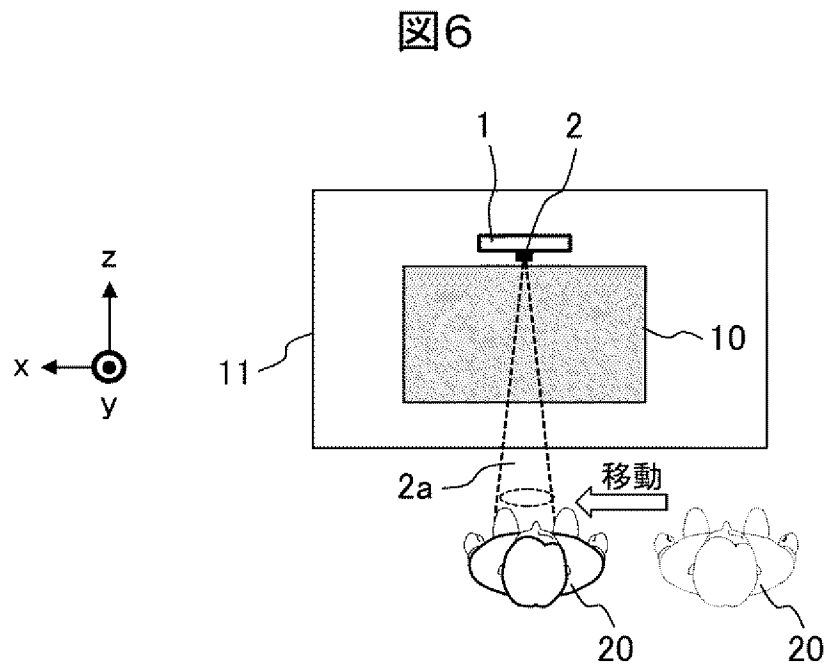


[図5]

図5

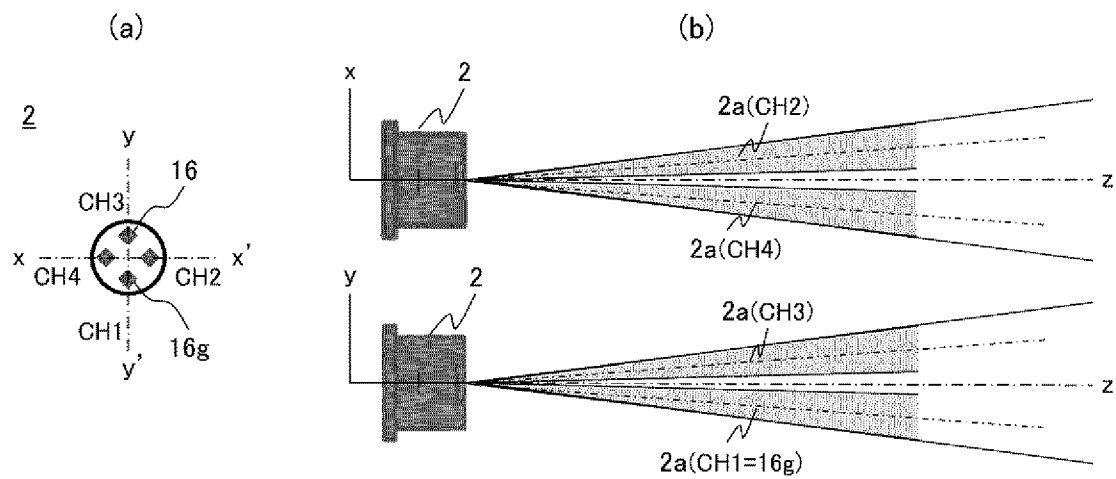


[図6]



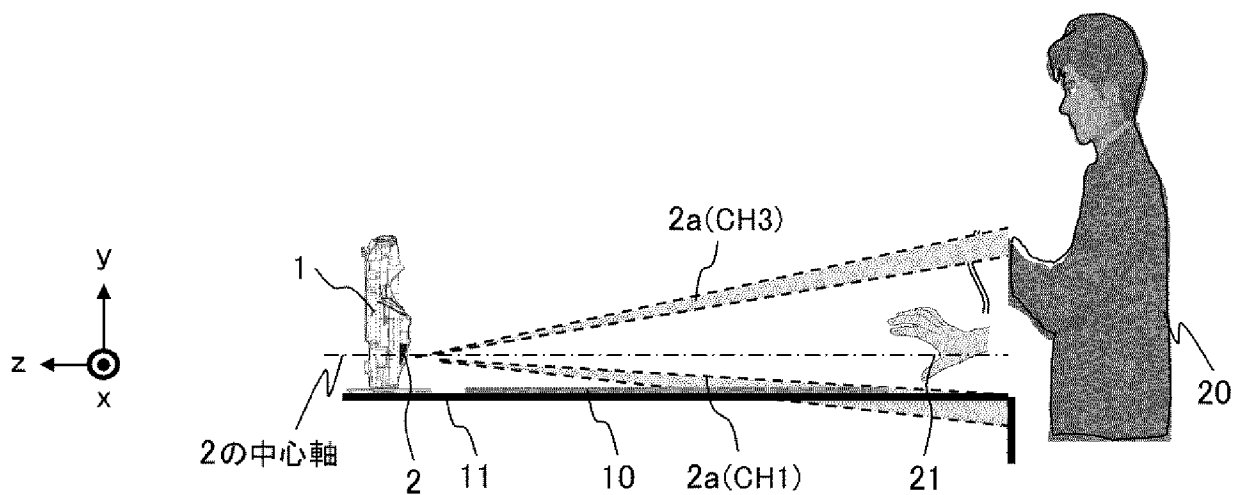
[図7]

図7



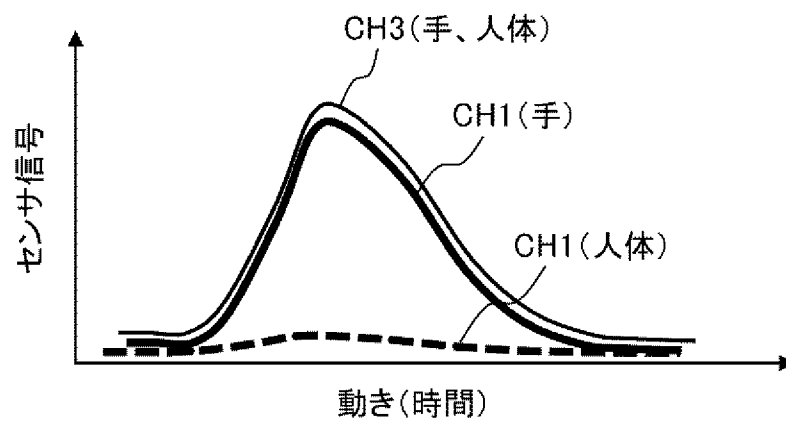
[図8]

図8



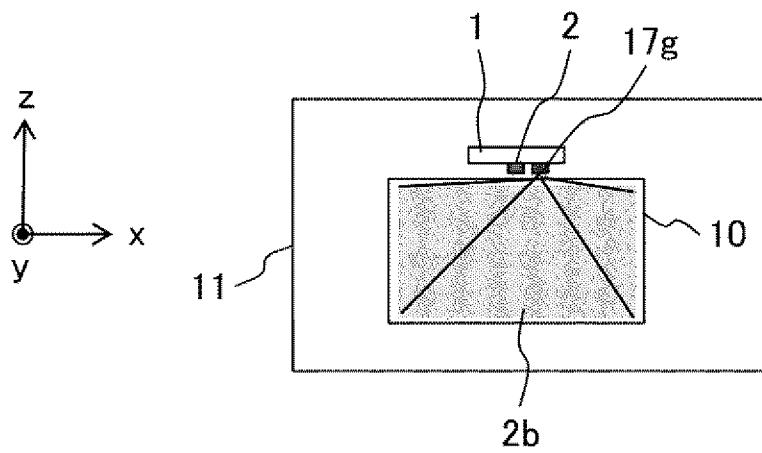
[図9]

図9



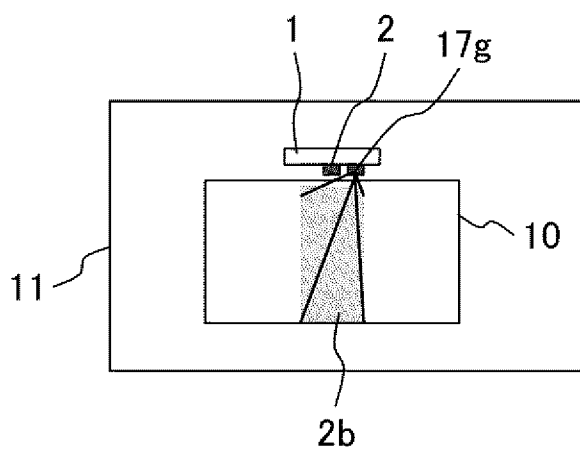
[図10]

図10



[図11]

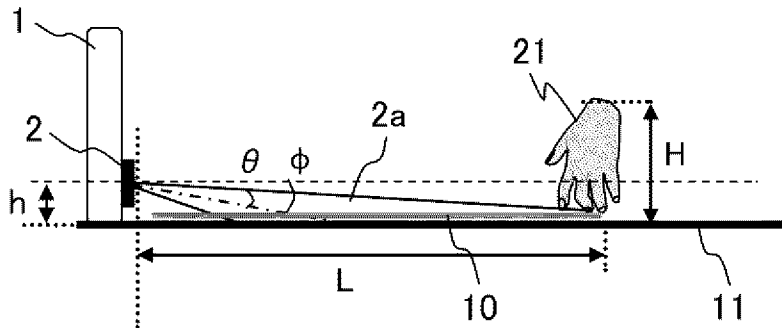
図11



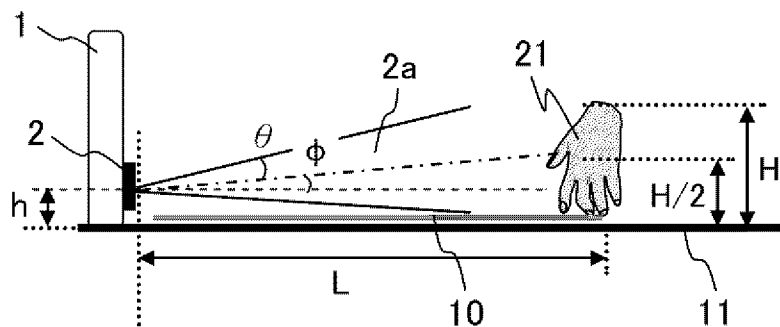
[図12]

図12

(a) 誤検出抑制を優先

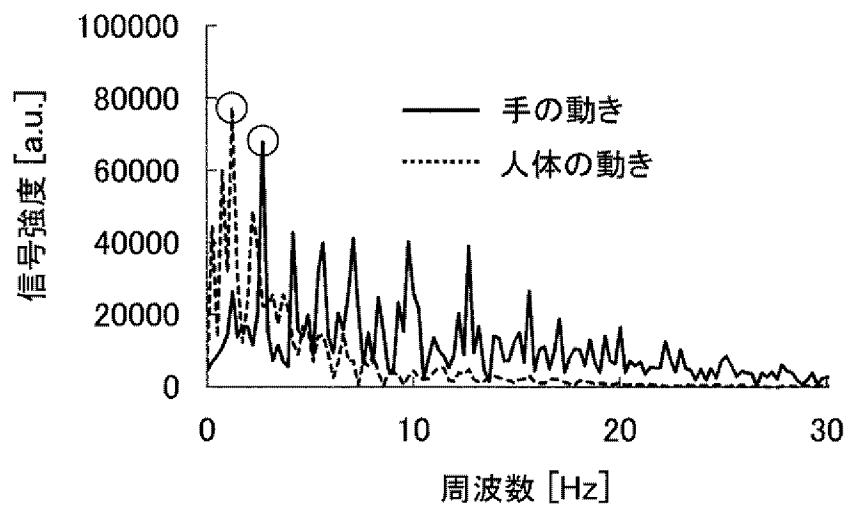


(b) 操作性を優先



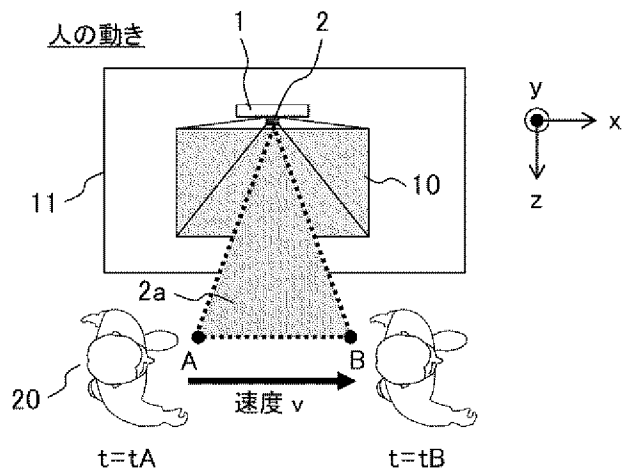
[図13]

図13



[図14]

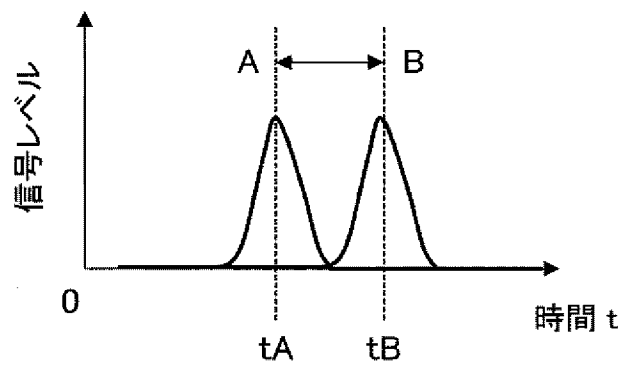
図14



[図15]

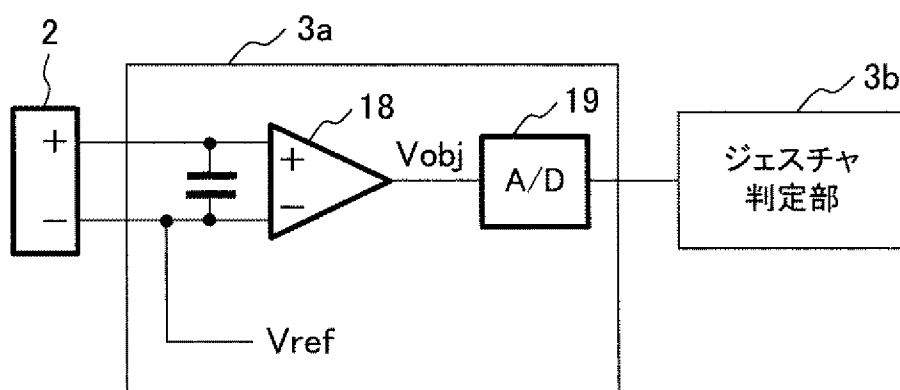
図15

$$(tA - tB) < T0 \text{ (閾値)}$$



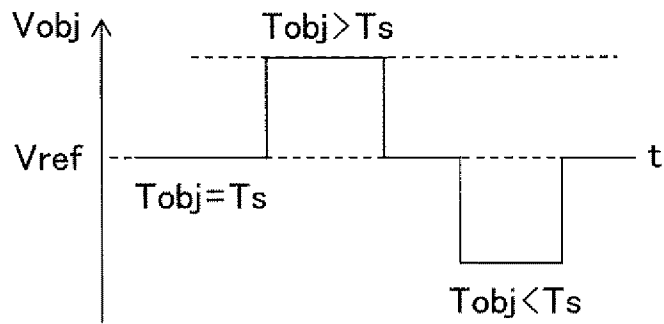
[図16]

図16



[図17]

図17

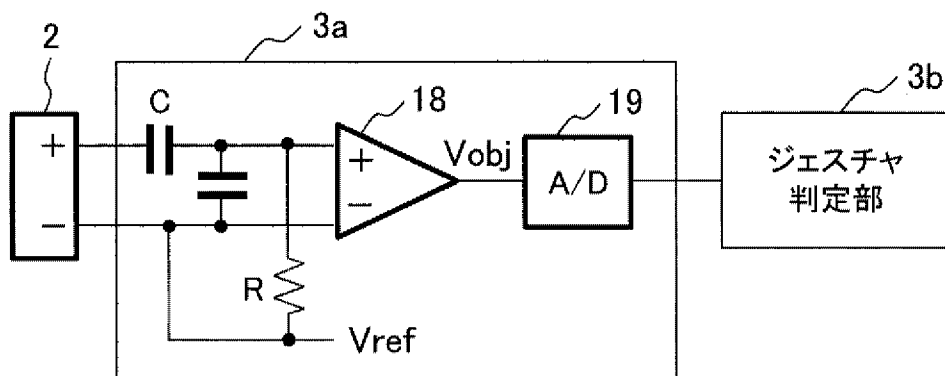


$$V_{obj} = \alpha (T_{obj} - T_s) + V_{ref}$$

α : AMPゲイン

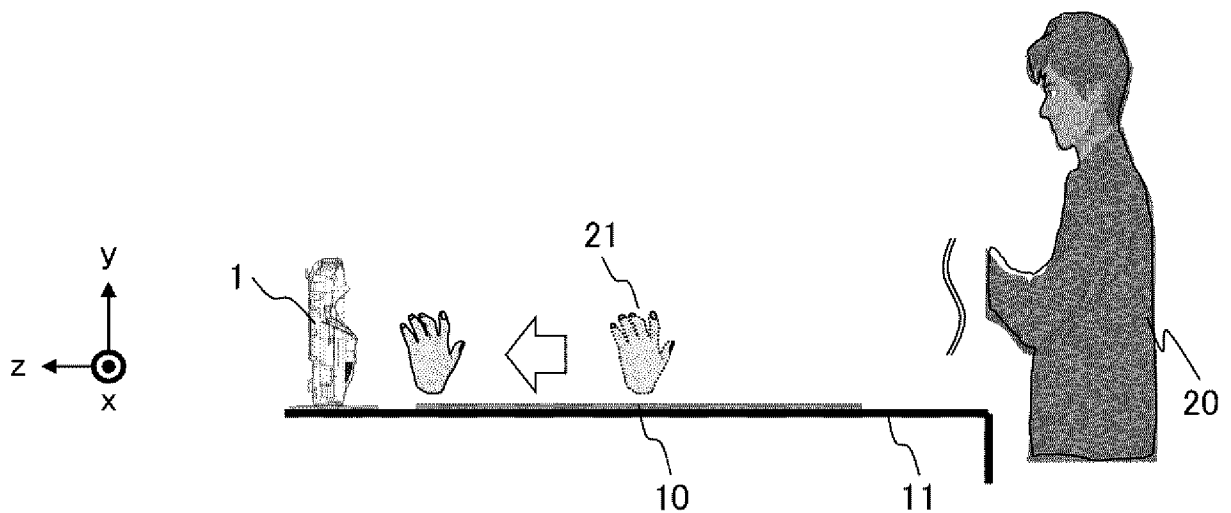
[図18]

図18



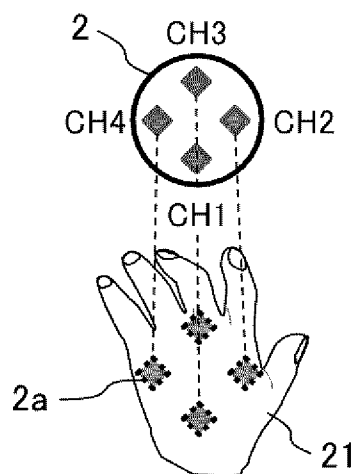
[図19]

図19



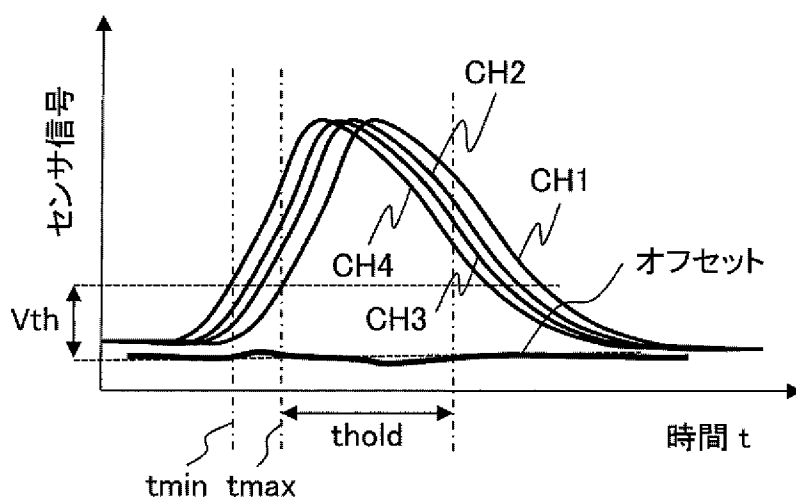
[図20]

図20



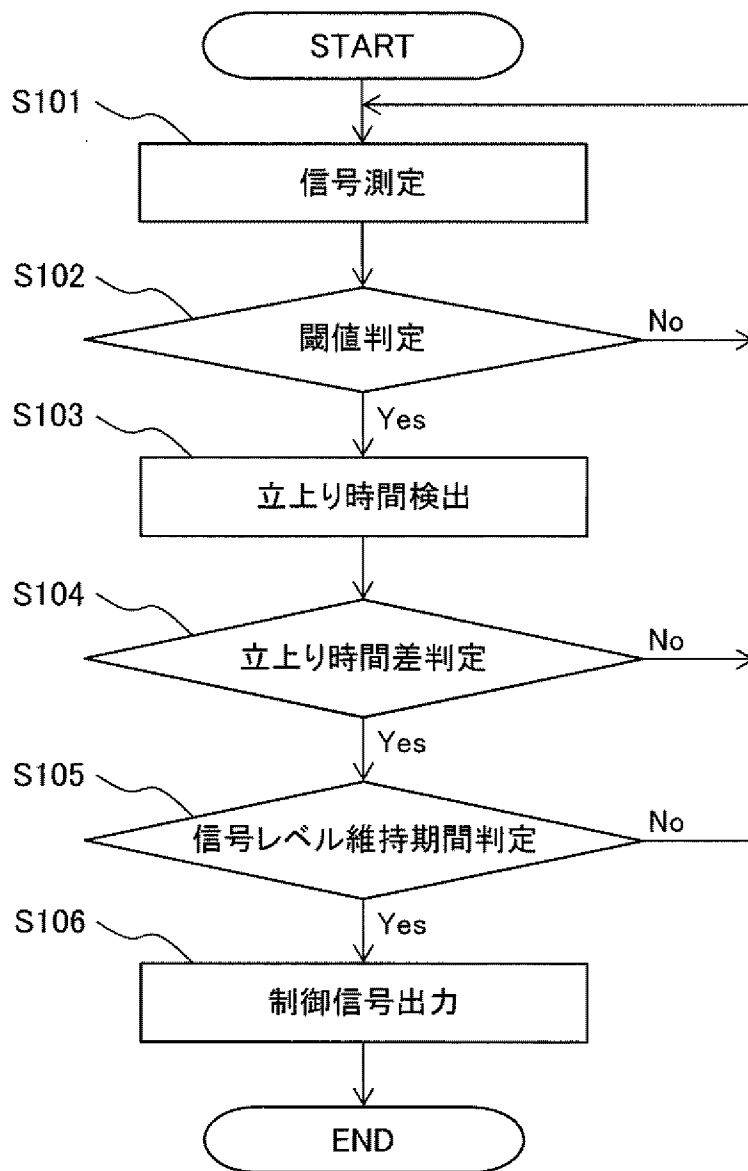
[図21]

図21



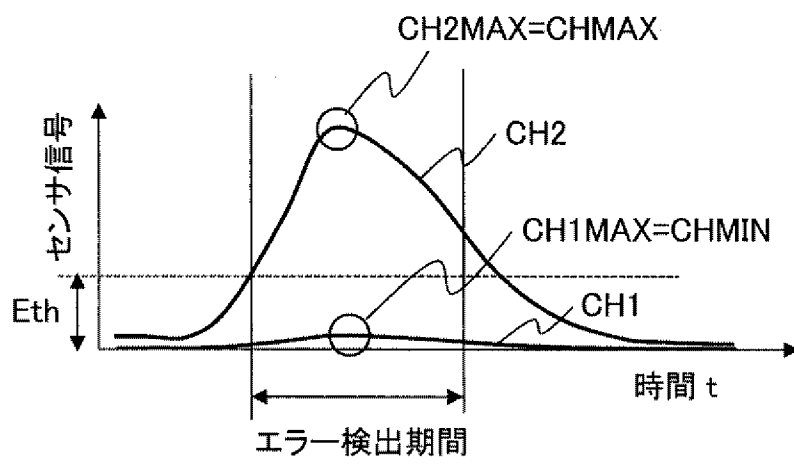
[図22]

図22



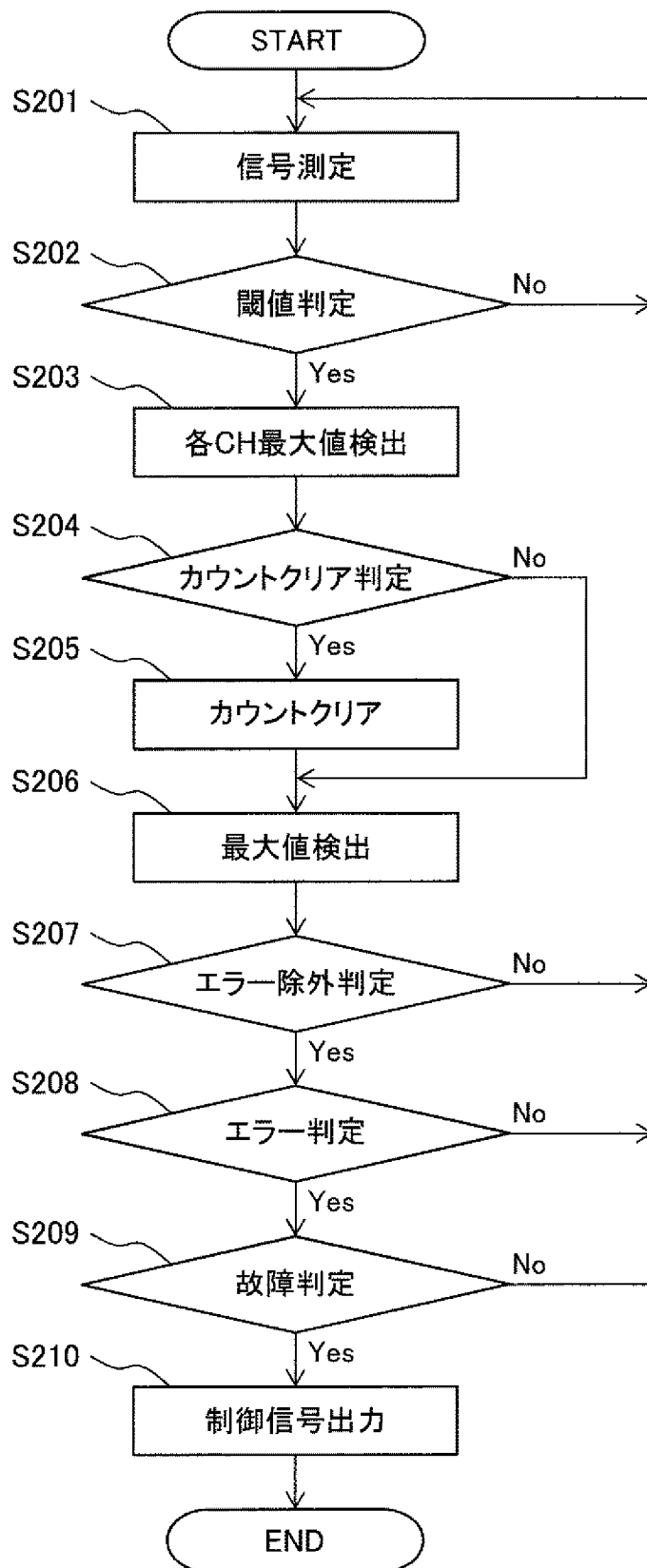
[図23]

図23



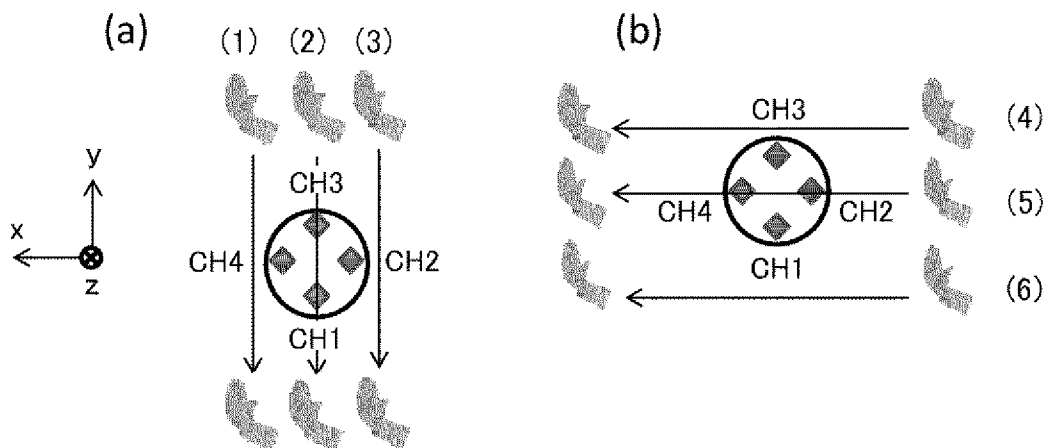
[図24]

図24



[図25]

図25



[図26]

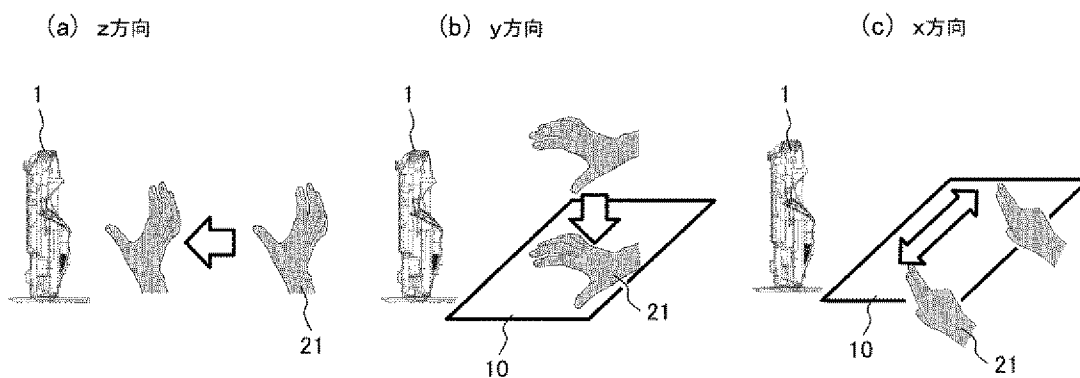
図26

エラー除外の例

CHMIN	CHMAX	手振り種類
CH1	CH3	CH3側x軸方向手振り (4)
CH2	CH4	CH4側y軸方向手振り (1)
CH3	CH1	CH1側x軸方向手振り (6)
CH4	CH2	CH2側y軸方向手振り (3)

[図27]

図27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0346(2013.01)i, G06F3/042(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)

G06F3/01, G06F3/0346, G06F3/042

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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	JP 2002-526867 A (Intel Corp.), 20 August 2002 (20.08.2002), paragraphs [0012] to [0015]; fig. 1 to 3 & US 6690357 B1 & WO 2000/021023 A1	1-4, 6, 7, 13 5, 8-12, 14-15
Y	US 6281878 B1 (Stephen V.R.MONTELLESE), 28 August 2001 (28.08.2001), column 4, line 36 to column 5, line 22; fig. 2, 3, 9 (Family: none)	5, 11, 12, 14, 15
Y	US 8382295 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.), 26 February 2013 (26.02.2013), columns 3 to 4, 11, 13; fig. 1 (Family: none)	8



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

18 July, 2014 (18.07.14)

Date of mailing of the international search report

29 July, 2014 (29.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061434

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-141542 A (Hitachi, Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0021] to [0049]; fig. 5 to 6 (Family: none)	9
Y	JP 2005-47412 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 February 2005 (24.02.2005), paragraph [0010] (Family: none)	10
A	JP 2013-148802 A (Nikon Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0011], [0029]; fig. 2 (Family: none)	4
A	US 2013/0289820 A1 (INNOVA ELECTRONICS, INC.), 31 October 2013 (31.10.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0346(2013.01)i, G06F3/042(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（I P C）） Int.Cl. G06F3/01, G06F3/0346, G06F3/042		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	JP 2002-526867 A（インテルコーポレーション）2002.08.20, 【0012】 - 【0015】，図1-3 & US 6690357 B1 & WO 2000/021023 A1	1-4, 6, 7, 13
Y		5, 8-12, 14-15
Y	US 6281878 B1 (Stephen V. R. MONTELLESE) 2001.08.28, 第4欄36 行～第5欄22行、Fig. 2, 3, 9（ファミリーなし）	5, 11, 12, 14, 15
Y	US 8382295 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2013.02.26, 第3-4, 11, 13欄、Fig. 1（ファミリーなし）	8
☒ 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 18.07.2014	国際調査報告の発送日 29.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 星野 昌幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	5E 2955

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2005-141542 A (株式会社日立製作所) 2005.06.02, 【0021】 - 【0049】 第5-6図 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2005-47412 A (日産自動車株式会社) 2005.02.24, 【0010】 (ファミリーなし)	10
A	JP 2013-148802 A (株式会社ニコン) 2013.08.01, 【0011】 【0029】 第2図 (ファミリーなし)	4
A	US 2013/0289820 A1 (INNOVA ELECTRONICS, INC.) 2013.10.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15