

(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1月13日(13.01.2022)



(10) 国際公開番号

**WO 2022/009758 A1**

(51) 国際特許分類:  
**G06F 3/01** (2006.01)

**TOKYO**) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024884

(22) 国際出願日: 2021年6月30日(30.06.2021)

(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 2020-118019 2020年7月8日(08.07.2020) JP

(72) 発明者: 伊藤 充(**ITO Mitsuru**); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 篠田 裕之(**SHINODA Hiroyuki**); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(**RYUKA IP LAW FIRM**); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 Tokyo (JP).

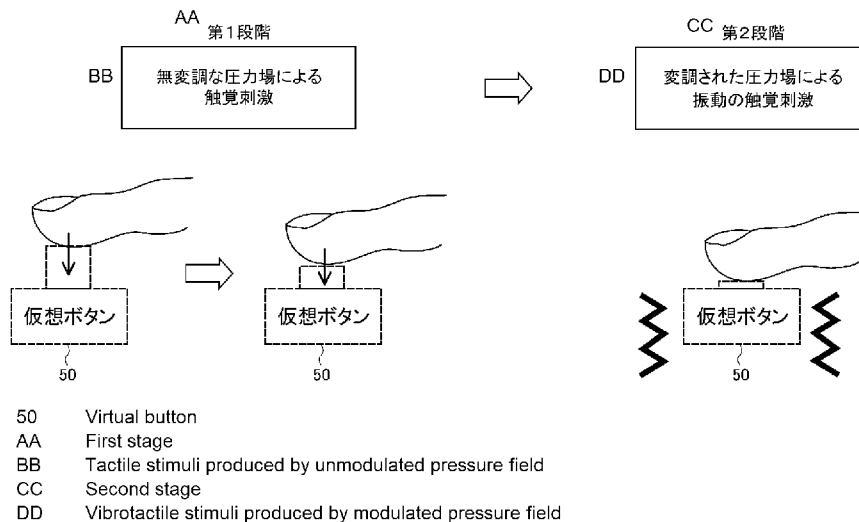
(71) 出願人: 株式会社ニコン (**NIKON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP). 国立大学法人 東京大学(**THE UNIVERSITY OF**

(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,

(54) **Title:** ACOUSTIC FIELD GENERATION DEVICE, ACOUSTIC FIELD GENERATION METHOD, AND ACOUSTIC FIELD GENERATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 音場生成装置、音場生成方法、および音場生成プログラム

[図5]



(57) **Abstract:** The present invention provides an acoustic field generation device comprising: an ultrasonic oscillation element array in which ultrasonic oscillation elements that emit ultrasonic waves are arranged; and a control unit which controls the ultrasonic oscillation element array, wherein the control unit generates a first pressure field with the ultrasonic waves in a first region within a space, and generates a second pressure field with the ultrasonic waves which is in a second region different from the first region within the space and which is different in strength from the first pressure field.

(57) 要約: 超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイと、超音波発振素子アレイを制御する制御部と、を備え、制御部は、空間内の第1領域に超音波による第1の圧力場を生成し、空間内の第1領域とは異なる第2領域に第1の圧力場と異なる強度の超音波による第2の圧力場を生成する、音場生成装置を提供する。

[続葉有]

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, 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).

規則4. 17に規定する申立て：

- 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て（規則4. 17(v)）

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：

音場生成装置、音場生成方法、および音場生成プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、音場生成装置、音場生成方法、および音場生成プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] トランスデューサーアレイから音響場を生成し、知覚可能フィードバックを生成する方法が知られている（例えば、特許文献１）。

特許文献１ 特表２０１８－５０７４８５号

### 一般的開示

[0003] 音場生成装置は、超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイを備えてよい。

音場生成装置は、超音波発振素子アレイを制御する制御部を備えてよい。

制御部は、空間内の第１領域に超音波による第１の圧力場を生成し、空間内の第１領域とは異なる第２領域に第１の圧力場と異なる強度の超音波の時空間変調による第２の圧力場を生成してよい。

第１領域と第２領域は隣接し、隣接する第１領域と第２領域との圧力場の強度差は、予め設定された値よりも大きくてよい。

第１の圧力場の強度は、第１領域内で連続的に変化してよい。

制御部は、時空間変調とは異なる第１の変調で制御した超音波により第１の圧力場を生成し、第１の変調と異なる第２の変調で制御した超音波により第２の圧力場を生成してよい。

第１の変調と第２の変調とは変調方式が異なってよい。

第１の圧力場と第２の圧力場とは同じ変調方式によって生成されてよい。

制御部は、超音波を振幅変調して第１の圧力場を生成してよい。

制御部は、無変調の超音波によって第１の圧力場を生成し、変調した超音

波によって第2の圧力場を生成してよい。

制御部は、パルス状の超音波によって第2の圧力場を生成してよい。

制御部は、パルス状の超音波の焦点位置を、パルス時間内に第2領域内の複数個所間で往復運動させてよい。

音場生成装置は、物体の位置を検知する検知部をさらに備えてよい。

制御部は、物体の位置により、第1の圧力場を生成する制御から第2の圧力場を生成する制御へ切り替えてよい。

制御部は、物体の位置により、第1の圧力場の強度を変更してよい。

制御部は、第2の圧力場を生成する物体の位置において、第1の圧力場の強度が最大となってよい。

制御部は、物体の位置にかかわらず、第1の圧力場と第2の圧力場の少なくとも一方を生成してよい。

超音波発振素子アレイは、互いに異なる平面上に複数配置されてよい。

音場生成装置は、空間内に映像を表示する映像表示装置をさらに備えてよい。

制御部は、映像表示装置により表示された映像の位置に第1の圧力場と第2の圧力場の少なくとも一方を重畳して生成してよい。

音場生成方法は、超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイの振動を制御する制御段階を備えてよい。

制御段階において、空間内の第1領域に超音波による第1の圧力場を生成し、空間内の第1領域とは異なる第2領域に第1の圧力場と異なる強度の超音波の時空間変調による第2の圧力場を生成してよい。

音場生成プログラムは、コンピュータに、超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイの振動を制御する制御段階を実行させることにより、超音波による圧力場を提示する音場生成プログラムであって、

制御段階において、空間内の第1領域に超音波による第1の圧力場を生成し、空間内の第1領域とは異なる第2領域に第1の圧力場と異なる強度の超

音波の時空間変調による第２の圧力場を生成してよい。

[0004] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

### 図面の簡単な説明

[0005] [図1]第１の実施形態に係る音場生成装置１００の概略構成を示す図である。

[図2]超音波発振素子アレイ１０の構成の一例を示す図である。

[図3]映像表示装置４０の概略構成を示す図である。

[図4]人間の皮膚内の触覚受容器の概略構成を示す断面図である。

[図5]第１の実施形態における圧力場の制御の段階を示す図である。

[図6]無変調の超音波による圧力場の概略を示す図である。

[図7]超音波のＬＭ変調についての説明図である。

[図8]第２段階の超音波による圧力場に切り替えるタイミングを示す図である。

[図9]ＬＭ変調のタイミングチャートである。

[図10]第２の実施形態に係る音場生成装置１０１の概略構成を示す図である。

[図11]第２の実施形態における圧力場の制御の段階を示す図である。

[図12]ＡＭ変調された圧力場とＬＭ変調された圧力場の強度の比較を示す図である。

[図13]圧力場の他の組み合わせを示す図である。

[図14]本発明の複数の態様が全体的または部分的に具現化されてよいコンピュータ２２００の例を示す。

### 発明を実施するための形態

[0006] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0007] [第１の実施形態]

図1は、第1の実施形態に係る音場生成装置100の概略構成を示す図である。図1に示すように、音場生成装置100は、複数の超音波発振素子アレイ10と、制御部20と、検知部30と、映像表示装置40と、を有する。音場生成装置100は、複数の超音波発振素子アレイ10を制御することにより超音波による圧力場（音響放射圧による圧力分布であり、音圧の分布、すなわち音場に対応する）を生成し、複数の超音波発振素子アレイ10により囲まれた空間内に、人間の皮膚に仮想的な押し込み型のボタンの触覚刺激を提示する。なお、説明の便宜上、人間の皮膚に提示される仮想的な押し込み型のボタンの触覚刺激を仮想ボタン50と称し、図中でボタンの形状で示す。

[0008] 図2は、超音波発振素子アレイ10の構成の一例を示す図である。超音波発振素子アレイ10は、超音波を発振する超音波発振素子11を複数個二次元的に配列して、支持体12で支持したものである。図2に示すように、超音波発振素子アレイ10の一例は、超音波発振素子11を直交する2方向に均一に配列した構成を有する。本実施形態において超音波発振素子アレイ10は、192mmの幅を有する正方形の形状である。

[0009] 超音波発振素子11は、圧電素子、及び、所定の周波数で共振するように設定された共振器から成る。圧電素子に位相制御信号が入力されることで、圧電素子が振動し、共振器から超音波が発振する。なお、図2に示す超音波発振素子アレイ10は、超音波発振素子11を直交する2方向に矩形状に配列したものであるが、これに限定はされない。例えば、超音波発振素子アレイ10は、複数の超音波発振素子11が円を形成するように二次元的に配列したものでよい。

[0010] 図1に戻り、本実施形態において6個の超音波発振素子アレイ10が異なる平面上に互いに対向するように配置され、6個の超音波発振素子アレイ10が取り囲む空間の概ね中央部分に仮想ボタン50を生成する。互いに対向する超音波発振素子アレイ10同士の距離は、400mmである。なお、超音波発振素子アレイ10の配置、形状、および個数は上記例に限定されない

。

[0011] 超音波発振素子アレイ 10 を構成する複数の超音波発振素子 11 のそれぞれは、制御部 20 によって駆動制御される。複数の超音波発振素子 11 のそれぞれから超音波が発振されるが、超音波は山と谷とを有するので、各超音波発振素子 11 から出力された超音波は互いに強めあったり、弱めあったりする。制御部 20 が、各超音波発振素子 11 の発振タイミングを制御することにより、超音波が互いに強めあう位置や、互いに弱めあう位置を調整し、触覚刺激を提示したい位置に複数の超音波発振素子 11 から発せられる超音波による圧力が最大になる焦点を形成する。

[0012] 制御部 20 は、複数の超音波発振素子アレイ 10 を制御することにより超音波を発生させ、複数の超音波発振素子アレイ 10 により囲まれた空間内に超音波による圧力場を生成する制御を行う。制御部 20 は、複数の超音波発振素子 11 の発振タイミングが決定された位相制御信号を、複数の超音波発振素子 11 のそれぞれに入力する。

[0013] 検知部 30 は、人間の皮膚の位置を検出する素子であり、例えば、CCD カメラなどの撮像装置が用いられている。第 1 の実施形態において、検知部 30 は人間の指先の位置を検知するものとする。検知部 30 は、例えば、6 つの超音波発振素子アレイ 10 のうち、1 つの超音波発振素子アレイ 10 に隣接するように配置されて、空間内を移動する指先の画像を撮影する。検知部 30 にて撮影された指先の画像が、制御部 20 によって解析されて、空間内における指先の 3 次元位置が検知される。検知部 30 は、赤外線の時空飛行 (Time Of Flight) を用いたデプスセンサであってもよい。

[0014] 映像表示装置 40 は、複数の超音波発振素子アレイ 10 により囲まれた空間内に空中映像を表示する、いわゆる 3 次元映像表示器である。図 3 は、映像表示装置 40 の概略構成を示す図である。映像表示装置 40 は、例えば、画像出力部 41、ハーフミラー 42 および凹面鏡 43 を備える。映像表示装置 40 は、画像出力部 41 から出射した光を、ハーフミラー 42 で反射し、凹面鏡 43 により空間内に結像する。映像表示装置 40 は、図 1 及び図 3 に

示すように仮想ボタン50の位置にボタンの像を結像させる。

[0015] 図4は、人間の皮膚内の触覚受容器の概略構成を示す断面図である。図4に示すように、人間の皮膚は、表層から内側に向かって、表皮、真皮、皮下組織がある。触覚受容器として、真皮に位置するメルケル触盤とマイスナー小体、及び、皮下組織に位置するパチニ小体がある。これらの触覚受容器それぞれは、超音波の強度が変調する周波数に応じて、反応する量が異なる。メルケル触盤は、静的（すなわち無変調）な圧力場に対して反応する。マイスナー小体は、強度がおよそ25Hzで振動する動的な圧力場に対して最も大きく反応する。そして、パチニ小体は、強度がおよそ200Hzで振動する動的な圧力場に対して最も大きく反応する。本発明では、静的（すなわち無変調）な圧力場と、動的な（すなわち上述の振動知覚域で変調した）圧力場が用いられる。

[0016] 第1の実施形態では、押し込み型のボタンやスイッチの押し込みが一定量なされたときに指先に感じる触覚刺激（クリック感ともいう）を再現するために、超音波による圧力場を指先の位置に応じて静的な圧力場から動的な圧力場に切り替え、2つの段階の触覚刺激を提示する。図5は、圧力場が人間の指先に提示する触覚刺激の2つの段階の一例を示す。第1段階は、無変調な超音波による圧力場により指先が感知する程度の触覚刺激を提示する段階であり、第2段階は、変調された超音波による圧力場により指先に振動の触覚刺激を提示する段階である。なお、図5に示すように、第1段階では指先が下方向に移動するに従い無変調な超音波の圧力が高まってボタンを押し込んでいるような触覚刺激を人間の指先に提示する。

[0017] 図6は、第1領域および第2領域の圧力場の概略を示す図である。第1段階において提示する圧力場は無変調な超音波により第1領域Bに生成され、仮想ボタン50の存在を感知できる。また、この無変調の圧力場はその中心に近いほど強度が大きいので、仮想ボタン50を押し込んでいく触覚刺激を与えるための静的で弱い触覚刺激を指先に提示する。無変調な超音波による圧力場は、主にメルケル触盤によって知覚可能である。本実施形態では、4

0 kHzの超音波を用いて圧力場を生成する。これによって可聴音は発生しない。

[0018] 無変調な超音波による第1領域Bの圧力場は複数の超音波発振素子アレイ10により囲まれた空間内の部分領域B1～B3に予め生成されている。無変調な超音波による圧力場は、指先の位置によらずに予め生成されている。図6に示すように、無変調な超音波による圧力場の強度は、空間内における部分領域B1～B3によって異なっている。図6においてハッチングが最も濃い第3部分領域B3は、圧力場の強度が最も強い領域であり、ハッチングの濃さが中程度である第2部分領域B2は、圧力場の強度が中程度である領域であり、ハッチングが最も薄い第1部分領域B1は、圧力場の強度が最も弱い領域である。なお、無変調な超音波による第1領域Bの圧力場の強度は連続的に変化しているが、図6では説明の都合上模式的に3段階で描いている。また、第3部分領域B3の圧力場の強度と第2部分領域B2の圧力場の強度との差は、指先で明確に強度差を知覚できるように所定値以上となっている。

[0019] したがって、指先が位置A1に移動したときには第1部分領域B1に形成された圧力を受けるため弱い触覚刺激を感じる。同様に、指先が位置A2に移動したときには第2部分領域B2に形成された圧力を受けるため中程度の触覚刺激を感じ、指先が位置A3に移動したときには第3部分領域B3に形成された圧力を受けるため強い触覚刺激を感じる。

[0020] このように、指先が下方向に移動するにつれて提示する触覚刺激が強くなるため、ボタンを押下するかのような触覚刺激を指先に与えることができる。以上により、指先に第1段階の無変調な超音波による圧力場を提示する。検知部30により、指先が位置A3に移動したことを検知すると、制御部は第1段階の無変調の圧力場から、第2段階の変調された圧力場へと切り替える制御を行う。本実施形態における変調された圧力場は、LM (lateral modulation) 変調された超音波による圧力場である。

[0021] 第2段階の圧力場は変調された超音波により図6に示す第2領域Cに生成

され、ボタンを最終位置まで押下したときのクリック感を想起させる振動触覚刺激を指先に対して提示する。変調された超音波による圧力場は、第1段階の無変調の圧力場と比較して強度が強い圧力場である。第2段階の変調された超音波による圧力場によって提示される触覚刺激は、主にパチニ小体によって知覚可能である。なお、第2領域Cは第1領域Bと部分的に重なるが、領域全体としては互いに異なっている。

[0022] 図7は、第2領域Cの圧力場を生成する超音波のLM変調についての説明図である。LM変調とは、パルス状の超音波の焦点位置を、パルス時間内に複数個所間で水平方向に往復運動させる時空間変調である。なお、時空間変調による複数個所間の往復運動は水平方向に限らず、仮想ボタンの操作方向に応じて必要な、三次元空間の如何なる方向であっても良い。図7に示すように、本実施形態において、超音波音圧の焦点位置を焦点面内の二つのポイントP1およびP2間で横方向（指の腹に沿った方向）に往復運動させる。往復運動の振幅Lは9mmとし、往復運動の周波数は250Hzとする。LM変調された超音波による触覚刺激の提示時間は40msとする。触覚刺激の提示時間が長いと「ブルブル」とした触覚刺激となり、短いと「カチッ」とした触覚刺激になる。なお、往復運動の振幅、周波数および触覚刺激の提示時間は上記例に限定されない。また、3つ以上のポイント間で焦点を移動させてもよい。

[0023] 図8は、第1段階から第2段階の変調された圧力場に切り替えるタイミングを示す図である。図8(a)は、無変調の圧力場の強度を示す。ここで、人間の指先が一定の速度で空間内を下降しているものとする。図8(a)に示すように、時間の経過とともに、無変調の圧力場の強度が強くなっており、特定の位置を経過すると圧力場の強度が弱くなる。圧力場の強度が最も強くなる位置は、図6における第3部分領域B3の中心位置である。無変調の圧力場の強度が最も強くなったタイミングにおいて、図8(b)に示すLM変調された圧力場に切り替える。

[0024] 図9は、LM変調のタイミングチャートである。本実施形態において、超

音波を周波数が25 Hzのパルス波として出力する。1パルス(40 ms)内において、超音波音圧の焦点位置は、指先の腹の二つのポイントP1, P2間で5往復する。なお、超音波の振動周波数は、40 kHzとする。

[0025] 制御部20は、映像表示装置40が生成した空中映像に、第1段階の無変調の超音波による圧力場と第2段階の変調された超音波による圧力場の少なくとも一方が重畳するように制御する。なお、制御部20は、映像表示装置40が生成した空中映像の一部の領域に、第1段階の無変調の圧力場と第2段階の変調された圧力場の少なくとも一つが重畳するように制御してもよい。

[0026] 第1の実施形態に係る音場生成装置100によれば、無変調の圧力場と、変調された圧力場とを動的に切り替え、空間内の異なる領域に2段階の異なる触覚刺激を提示する。これは、第1段階と、第2段階とで、異なる空間領域に変調方式が異なる圧力場を生成している一例になっている。さらに、第1段階と、第2段階とで、異なる空間領域に強度が異なる圧力場を生成している一例でもある。これにより、超音波音圧が人間の指先に与える触覚刺激の違いを作り出すことができ、仮想的なボタンの位置を認識させ、当該ボタンを押し込んだクリック感を再現することができる。

[0027] [第2の実施形態]

上記第1の実施形態では、クリック感を再現する触覚刺激を提示するために第1段階を無変調の圧力場とし、第2段階をLM変調された圧力場とした。これに対して、第2の実施形態では、第1段階をAM(amplitude modulation)変調された圧力場とし、第2段階をLM変調された圧力場とする。AM変調は、超音波の振幅変調である。変調する振幅は数Hz~200Hzとする。LM変調は第1の実施形態において説明したものと同一である。

[0028] 図10は、第2の実施形態に係る音場生成装置101概略構成を示す図である。図10に示すように、音場生成装置101は、超音波発振素子アレイ10と、制御部20と、検知部30と、映像表示装置40と、を有する。第

2の実施形態に係る音場生成装置101は、ひとつの超音波発振素子アレイ10を用いて底面から600mmの位置に触覚刺激を提示する。図10には、超音波発振素子アレイ10から600mmの位置に仮想ボタン51が示されている。なお、第2の実施形態において、検知部30は人間の手の平の位置を検知するものとする。

[0029] 図10において、仮想ボタン51の上部の第1領域B4に、第1段階においてAM変調された超音波による圧力場を生成する。仮想ボタン51の下部の第2領域B5に、第2段階においてLM変調された超音波による圧力場を生成する。図10に示すように、AM変調された超音波による圧力場を生成する第1領域B4は、LM変調された超音波による圧力場を生成する第2領域B5よりも位置が高い。本実施形態において、AM変調された超音波による圧力場を生成する領域の高さは例えば50mmとし、LM変調された超音波による圧力場を生成する領域の高さは例えば100mmとする。また、AM変調された超音波による圧力場の強度は、LM変調された超音波による圧力場の強度の概ね10分の1の強度とする。

[0030] 図11は、第2の実施形態における圧力場の制御の段階を示す図である。図11に示すように、第2の実施形態では、探索と操作の2段階の触覚刺激を提示する。探索の段階は、人の手がボタンの位置を能動的に探索する段階であり、AM変調された超音波による圧力場による弱い触覚刺激を提示する。操作の段階は、人の手が仮想ボタンを押下し操作を完了させる段階であり、LM変調された超音波による圧力場による強い触覚刺激を提示する。

[0031] 図12は、AM変調された超音波による圧力場とLM変調された超音波による圧力場の強度の比較を示す図である。図12に示すように、AM変調された超音波による圧力場はLM変調された圧力場と比べて音響放射圧の時間平均が2分の1程度の強度の触覚刺激であり、手の平に対して弱い触覚刺激を提示する。なお、音響放射圧は圧力場の強度の指標となるものである。

[0032] この二つの圧力場は、検知部30が人の手の位置を検知することにより切り替える。検知部30が第2領域B5に人の手が移動したことを検知したら

、制御部 20 は AM 変調された超音波による圧力場から LM 変調された超音波による圧力場へと切り替える。

[0033] 第 2 の実施形態に係る音場生成装置 101 によれば、AM 変調された超音波による圧力場による触覚刺激と、LM 変調された超音波による圧力場による触覚刺激とを空間内の異なる領域に提示する。異なる変調方式により変調されることで、人間に感じられる強度が異なる 2 段階の触覚刺激を空間内の異なる領域に提示することにより、人間の手の平に与える触覚刺激の違いを作り出すことができ、クリック感を再現することができる。

[0034] [変形例 1]

上記第 1 の実施形態では第 1 領域の圧力場を無変調の超音波による圧力場とし、第 2 領域の圧力場を LM 変調された超音波による圧力場とした。また、上記第 2 の実施形態では第 1 領域の圧力場を AM 変調された超音波による圧力場とし、第 2 領域の圧力場を LM 変調された超音波による圧力場とした。しかしながら、図 13 に示すような他の組み合わせも可能である。

[0035] 図 13 において「無変調」は無変調の圧力場であり、「AM 強」は AM 変調された超音波の出力を強くした圧力場であり、「LM 強」は LM 変調された超音波の出力を強くした圧力場であり、「AM 弱」は AM 変調された超音波の出力を弱くした圧力場であり、「LM 弱」は LM 変調された超音波の出力を弱くした圧力場である。図 12 において、好ましい組み合わせについて「○」とし、可能性がある組み合わせについて「△」としている。

[0036] 図 13 に示すように、例えば、第 1 領域の圧力場を無変調の圧力場とし、第 2 領域を AM 変調された超音波の強度が強い圧力場とすることも可能である。また、第 1 領域の圧力場を LM 変調された超音波の強度が弱い圧力場とし、第 2 領域を LM 変調された超音波の強度が強い圧力場とするように、第 1 領域の圧力場と第 2 領域の圧力場とで圧力場の変調方式は変えずに出力の強度（度合い）を変えることも可能である。

[0037] [変形例 2]

上記第 1 の実施形態では図 6 に示すように無変調な圧力場が所定の位置で

所定の圧力になるように予め作りこんでおいた。すなわち、無変調な圧力場を形成する超音波の焦点位置を空間内の予め定められた位置（部分領域 B 3 の中心位置）としていた。しかしながら、この超音波の焦点位置を検知部 30 により取得した人の指先の位置と連動させ、動的に制御してもよい。すなわち、第 1 段階において超音波の焦点位置およびその圧力場の強度を動的に制御してもよい。例えば、指先が高い位置 A 1 にある場合に超音波の焦点位置を A 1 の位置として 0.6（相対値）の大きさの圧力場を生成し、指先が中間の位置 A 2 に来たことを検知部 30 で確認したら、超音波の焦点位置を A 2 の位置として 0.8（相対値）の大きさの圧力場を生成し、指先が低い位置 A 3 に来たことを検知部 30 で確認したら、超音波の焦点位置を A 3 の位置として 1.0（相対値）の大きさの圧力場を生成するように制御してもよい。

[0038]     [変形例 3]

なお、上記第 1 の実施形態では、検知部 30 によって指先が所定の位置に移動したことを検知したときに第 1 領域の圧力場から第 2 領域の圧力場へと切り替えた。すなわち、検知された指先の位置に応じて、圧力場を第 1 段階から第 2 段階へ切り替えた。これに代えて、第 1 領域の圧力場と第 2 領域の第 2 段階の圧力場を常時生成してもよい。すなわち、第 1 段階から第 2 段階への切り替えを行わなくてよい。この場合には、検知部 30 によって指先の位置を検知しなくてもよい。

[0039]     また、本発明の様々な実施形態は、フローチャートおよびブロック図を参照して記載されてよく、ここにおいてブロックは、（１）操作が実行されるプロセスの段階または（２）操作を実行する役割を持つ装置のセクションを表わしてよい。特定の段階およびセクションが、専用回路、コンピュータ可読媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプログラマブル回路、および／またはコンピュータ可読媒体上に格納されるコンピュータ可読命令と共に供給されるプロセッサによって実装されてよい。専用回路は、デジタルおよび／またはアナログハードウェア回路を含んでよく、集積回

路（ＩＣ）および／またはディスクリート回路を含んでよい。プログラマブル回路は、論理ＡＮＤ、論理ＯＲ、論理ＸＯＲ、論理ＮＡＮＤ、論理ＮＯＲ、および他の論理操作、フリップフロップ、レジスタ、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、プログラマブルロジックアレイ（ＰＬＡ）等のようなメモリ要素等を含む、再構成可能なハードウェア回路を含んでよい。

[0040] コンピュータ可読媒体は、適切なデバイスによって実行される命令を格納可能な任意の有形なデバイスを含んでよく、その結果、そこに格納される命令を有するコンピュータ可読媒体は、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく実行され得る命令を含む、製品を備えることになる。コンピュータ可読媒体の例としては、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、電磁記憶媒体、半導体記憶媒体等が含まれてよい。コンピュータ可読媒体のより具体的な例としては、フロッピー（登録商標）ディスク、ディスケット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＰＲＯＭまたはフラッシュメモリ）、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリメモリ（ＥＥＰＲＯＭ）、静的ランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）、コンパクトディスクリードオンリメモリ（ＣＤ－ＲＯＭ）、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、ブルーレイ（ＲＴＭ）ディスク、メモリスティック、集積回路カード等が含まれてよい。

[0041] コンピュータ可読命令は、アセンブラ命令、命令セットアーキテクチャ（ＩＳＡ）命令、マシン命令、マシン依存命令、マイクロコード、ファームウェア命令、状態設定データ、またはＳｍａｌｌｔａｌｋ、ＪＡＶＡ（登録商標）、Ｃ＋＋等のようなオブジェクト指向プログラミング言語、および「Ｃ」プログラミング言語または同様のプログラミング言語のような従来の手続型プログラミング言語を含む、１または複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されたソースコードまたはオブジェクトコードのいずれかを含んでよい。

[0042] コンピュータ可読命令は、汎用コンピュータ、特殊目的のコンピュータ、若しくは他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサまたはプログラマブル回路に対し、ローカルにまたはローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネット等のようなワイドエリアネットワーク（WAN）を介して提供され、フローチャートまたはブロック図で指定された操作を実行するための手段を作成すべく、コンピュータ可読命令を実行してよい。プロセッサの例としては、コンピュータプロセッサ、処理ユニット、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ等を含む。

[0043] 図14は、本発明の複数の態様が全体的または部分的に具現化されてよいコンピュータ2200の例を示す。コンピュータ2200にインストールされたプログラムは、コンピュータ2200に、本発明の実施形態に係る装置に関連付けられる操作または当該装置の1または複数のセクションとして機能させることができ、または当該操作または当該1または複数のセクションを実行させることができ、および／またはコンピュータ2200に、本発明の実施形態に係るプロセスまたは当該プロセスの段階を実行させることができる。そのようなプログラムは、コンピュータ2200に、本明細書に記載のフローチャートおよびブロック図のブロックのうちのいくつかまたはすべてに関連付けられた特定の操作を実行させるべく、CPU2212によって実行されてよい。

[0044] 本実施形態によるコンピュータ2200は、CPU2212、RAM2214、グラフィックコントローラ2216、およびディスプレイデバイス2218を含み、それらはホストコントローラ2210によって相互に接続されている。コンピュータ2200はまた、通信インタフェース2222、ハードディスクドライブ2224、DVD-ROMドライブ2226、およびICカードドライブのような入／出力ユニットを含み、それらは入／出力コントローラ2220を介してホストコントローラ2210に接続されている。コンピュータはまた、ROM2230およびキーボード2242のような

レガシの入／出力ユニットを含み、それらは入／出力チップ2240を介して入／出力コントローラ2220に接続されている。

[0045] CPU2212は、ROM2230およびRAM2214内に格納されたプログラムに従い動作し、それにより各ユニットを制御する。グラフィックコントローラ2216は、RAM2214内に提供されるフレームバッファ等またはそれ自体の中にCPU2212によって生成されたイメージデータを取得し、イメージデータがディスプレイデバイス2218上に表示されるようにする。

[0046] 通信インタフェース2222は、ネットワークを介して他の電子デバイスと通信する。ハードディスクドライブ2224は、コンピュータ2200内のCPU2212によって使用されるプログラムおよびデータを格納する。DVD-ROMドライブ2226は、プログラムまたはデータをDVD-ROM2201から読み取り、ハードディスクドライブ2224にRAM2214を介してプログラムまたはデータを提供する。ICカードドライブは、プログラムおよびデータをICカードから読み取り、および／またはプログラムおよびデータをICカードに書き込む。

[0047] ROM2230はその中に、アクティブ化時にコンピュータ2200によって実行されるブートプログラム等、および／またはコンピュータ2200のハードウェアに依存するプログラムを格納する。入／出力チップ2240はまた、様々な入／出力ユニットをパラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して、入／出力コントローラ2220に接続してよい。

[0048] プログラムが、DVD-ROM2201またはICカードのようなコンピュータ可読媒体によって提供される。プログラムは、コンピュータ可読媒体から読み取られ、コンピュータ可読媒体の例でもあるハードディスクドライブ2224、RAM2214、またはROM2230にインストールされ、CPU2212によって実行される。これらのプログラム内に記述される情報処理は、コンピュータ2200に読み取られ、プログラムと、上記様々な

タイプのハードウェアリソースとの間の連携をもたらす。装置または方法が、コンピュータ 2200 の使用に従い情報の操作または処理を実現することによって構成されてよい。

[0049] 例えば、通信がコンピュータ 2200 および外部デバイス間で実行される場合、CPU 2212 は、RAM 2214 にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理に基づいて、通信インタフェース 2222 に対し、通信処理を命令してよい。通信インタフェース 2222 は、CPU 2212 の制御下、RAM 2214、ハードディスクドライブ 2224、DVD-ROM 2201、または IC カードのような記録媒体内に提供される送信バッファ処理領域に格納された送信データを読み取り、読み取られた送信データをネットワークに送信し、またはネットワークから受信された受信データを記録媒体上に提供される受信バッファ処理領域等へ書き込む。

[0050] また、CPU 2212 は、ハードディスクドライブ 2224、DVD-ROM ドライブ 2226 (DVD-ROM 2201)、IC カード等のような外部記録媒体に格納されたファイルまたはデータベースの全部または必要な部分が RAM 2214 に読み取られるようにし、RAM 2214 上のデータに対し様々なタイプの処理を実行してよい。CPU 2212 は次に、処理されたデータを外部記録媒体にライトバックする。

[0051] 様々なタイプのプログラム、データ、テーブル、およびデータベースのような様々なタイプの情報が記録媒体に格納され、情報処理を受けてよい。CPU 2212 は、RAM 2214 から読み取られたデータに対し、本開示の随所に記載され、プログラムの命令シーケンスによって指定される様々なタイプの操作、情報処理、条件判断、条件分岐、無条件分岐、情報の検索／置換等を含む、様々なタイプの処理を実行してよく、結果を RAM 2214 に対しライトバックする。また、CPU 2212 は、記録媒体内のファイル、データベース等における情報を検索してよい。例えば、各々が第 2 の属性の属性値に関連付けられた第 1 の属性の属性値を有する複数のエントリが記録

媒体内に格納される場合、CPU 2212は、第1の属性の属性値が指定される、条件に一致するエントリを当該複数のエントリの中から検索し、当該エントリ内に格納された第2の属性の属性値を読み取り、それにより予め定められた条件を満たす第1の属性に関連付けられた第2の属性の属性値を取得してよい。

[0052] 上で説明したプログラムまたはソフトウェアモジュールは、コンピュータ2200上またはコンピュータ2200近傍のコンピュータ可読媒体に格納されてよい。また、専用通信ネットワークまたはインターネットに接続されたサーバーシステム内に提供されるハードディスクまたはRAMのような記録媒体が、コンピュータ可読媒体として使用可能であり、それによりプログラムを、ネットワークを介してコンピュータ2200に提供する。

[0053] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0054] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

## 符号の説明

[0055] 10 超音波発振素子アレイ、11 超音波発振素子、12 支持体、20 制御部、30 検知部、40 映像表示装置、50, 51 仮想ボタン、100, 101 音場生成装置、2200 コンピュータ、2201 DVD-ROM、2210 ホストコントローラ、2212 CPU、221

4 RAM、2216 グラフィックコントローラ、2218 ディスプレイデバイス、2220 入／出力コントローラ、2222 通信インタフェース、2224 ハードディスクドライブ、2226 DVD-ROMドライブ、2230 ROM、2240 入／出力チップ、2242 キーボード、B1～B5 領域、A1～A3 位置、P1, P2 焦点位置

## 請求の範囲

- [請求項1] 超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイと、  
前記超音波発振素子アレイを制御する制御部と、  
を備え、  
前記制御部は、空間内の第1領域に前記超音波による第1の圧力場を生成し、前記空間内の前記第1領域とは異なる第2領域に前記第1の圧力場と異なる強度の前記超音波の時空間変調による第2の圧力場を生成する、音場生成装置。
- [請求項2] 前記第1領域と前記第2領域は隣接し、隣接する前記第1領域と前記第2領域との圧力場の強度差は、予め設定された値よりも大きい、請求項1に記載の音場生成装置。
- [請求項3] 前記第1の圧力場の強度は、前記第1領域内で連続的に変化する、請求項1または2に記載の音場生成装置。
- [請求項4] 前記制御部は、時空間変調とは異なる第1の変調で制御した前記超音波により前記第1の圧力場を生成し、前記第1の変調と異なる第2の変調で制御した前記超音波により前記第2の圧力場を生成する請求項1から3のいずれか一項に記載の音場生成装置。
- [請求項5] 前記第1の変調と前記第2の変調とは変調方式が異なる請求項4に記載の音場生成装置。
- [請求項6] 前記第1の圧力場と前記第2の圧力場とは同じ変調方式によって生成される請求項1に記載の音場生成装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記超音波を振幅変調して前記第1の圧力場を生成する請求項4または5に記載の音場生成装置。
- [請求項8] 前記制御部は、無変調の前記超音波によって前記第1の圧力場を生成し、変調した前記超音波によって前記第2の圧力場を生成する請求項4または6に記載の音場生成装置。
- [請求項9] 前記制御部は、パルス状の前記超音波によって前記第2の圧力場を

生成する請求項 8 に記載の音場生成装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記パルス状の超音波の焦点位置を、パルス時間内に前記第 2 領域内の複数個所間で往復運動させる請求項 9 に記載の音場生成装置。

[請求項11] 物体の位置を検知する検知部をさらに備え、  
前記制御部は、前記物体の位置により、前記第 1 の圧力場を生成する制御から前記第 2 の圧力場を生成する制御へ切り替える請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の音場生成装置。

[請求項12] 前記制御部は、前記物体の位置により、前記第 1 の圧力場の強度を変更する請求項 11 に記載の音場生成装置。

[請求項13] 前記制御部は、前記第 2 の圧力場を生成する前記物体の位置において、前記第 1 の圧力場の強度が最大となる請求項 12 に記載の音場生成装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記物体の位置にかかわらず、前記第 1 の圧力場と前記第 2 の圧力場の少なくとも一方を生成する請求項 11 から 13 のいずれか一項に記載の音場生成装置。

[請求項15] 前記超音波発振素子アレイは、互いに異なる平面上に複数配置された請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の音場生成装置。

[請求項16] 前記空間内に映像を表示する映像表示装置をさらに備え、  
前記制御部は、前記映像表示装置により表示された映像の位置に前記第 1 の圧力場と前記第 2 の圧力場の少なくとも一方を重畳して生成する、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の音場生成装置。

[請求項17] 超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイの振動を制御する制御段階を備え、  
前記制御段階において、空間内の第 1 領域に前記超音波による第 1 の圧力場を生成し、前記空間内の前記第 1 領域とは異なる第 2 領域に前記第 1 の圧力場と異なる強度の前記超音波の時空間変調による第 2 の圧力場を生成する、音場生成方法。

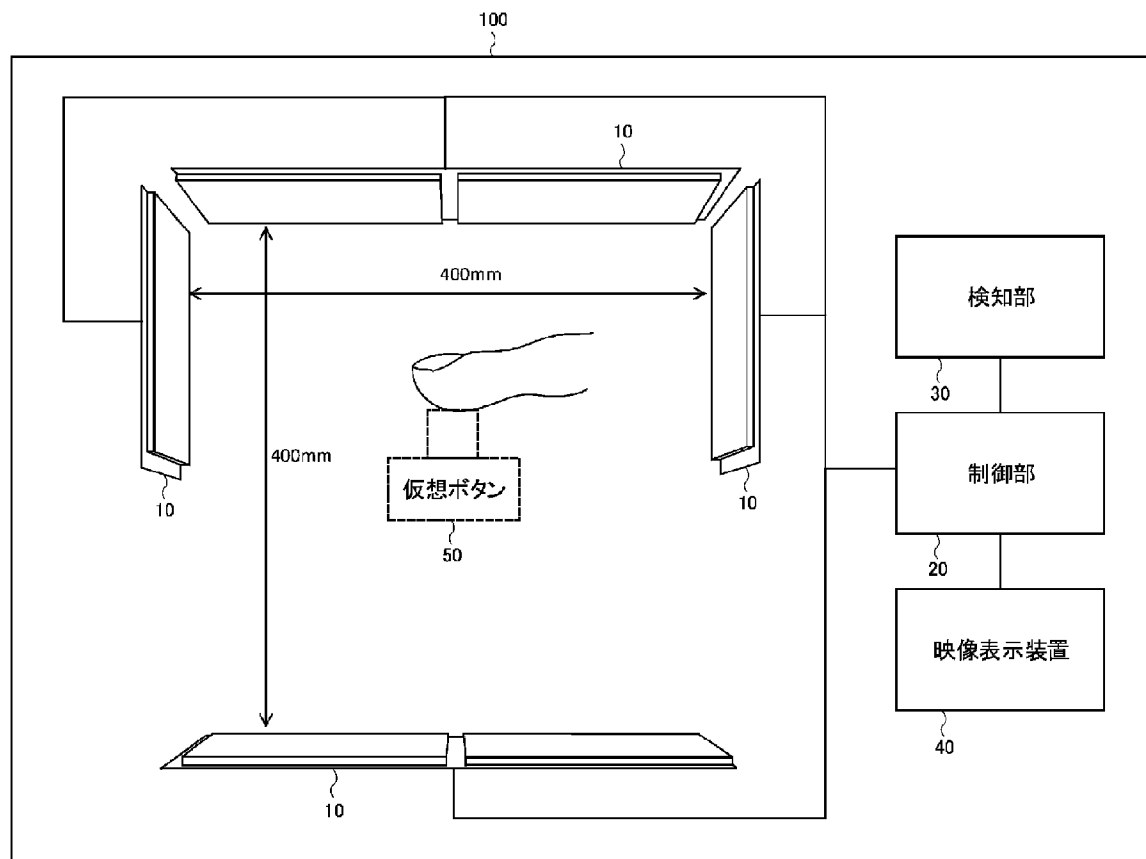
[請求項18]

コンピュータに、

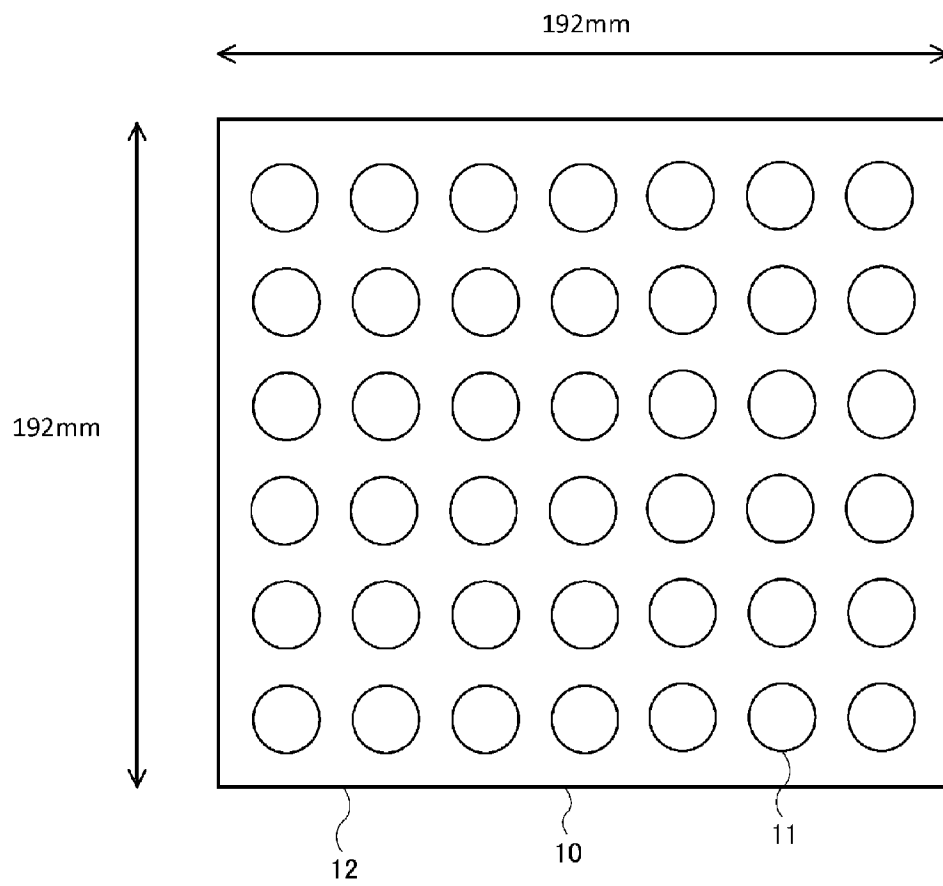
超音波を発振する超音波発振素子が配列された超音波発振素子アレイの振動を制御する制御段階を実行させることにより、超音波による圧力場を提示する音場生成プログラムであって、

前記制御段階において、空間内の第1領域に前記超音波による第1の圧力場を生成し、前記空間内の前記第1領域とは異なる第2領域に前記第1の圧力場と異なる強度の前記超音波の時空間変調による第2の圧力場を生成する、音場生成プログラム。

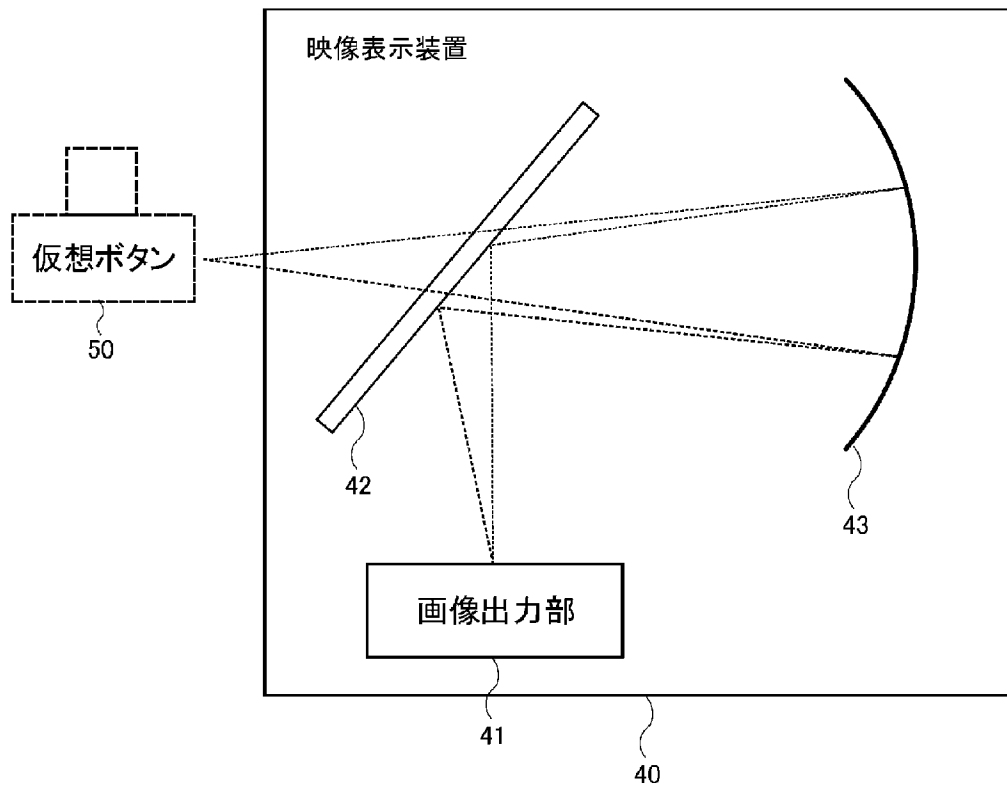
[図1]



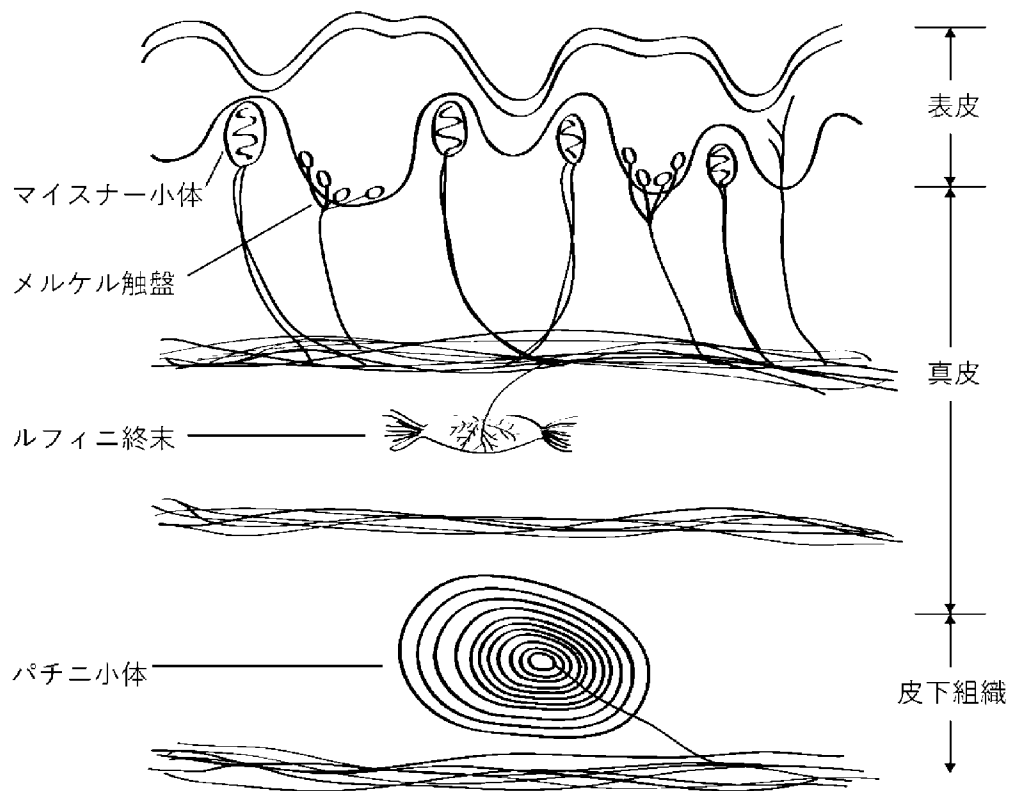
[図2]



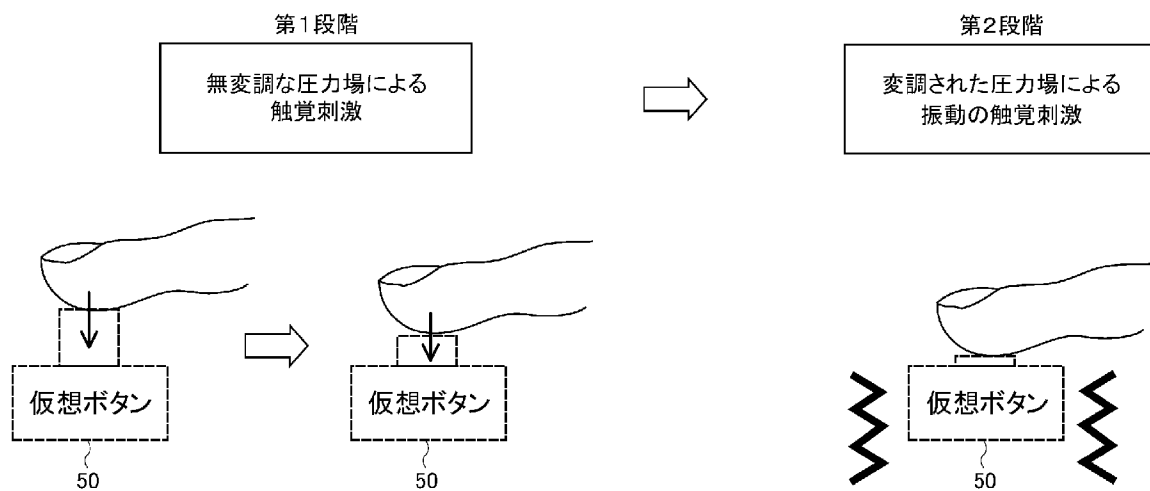
[図3]



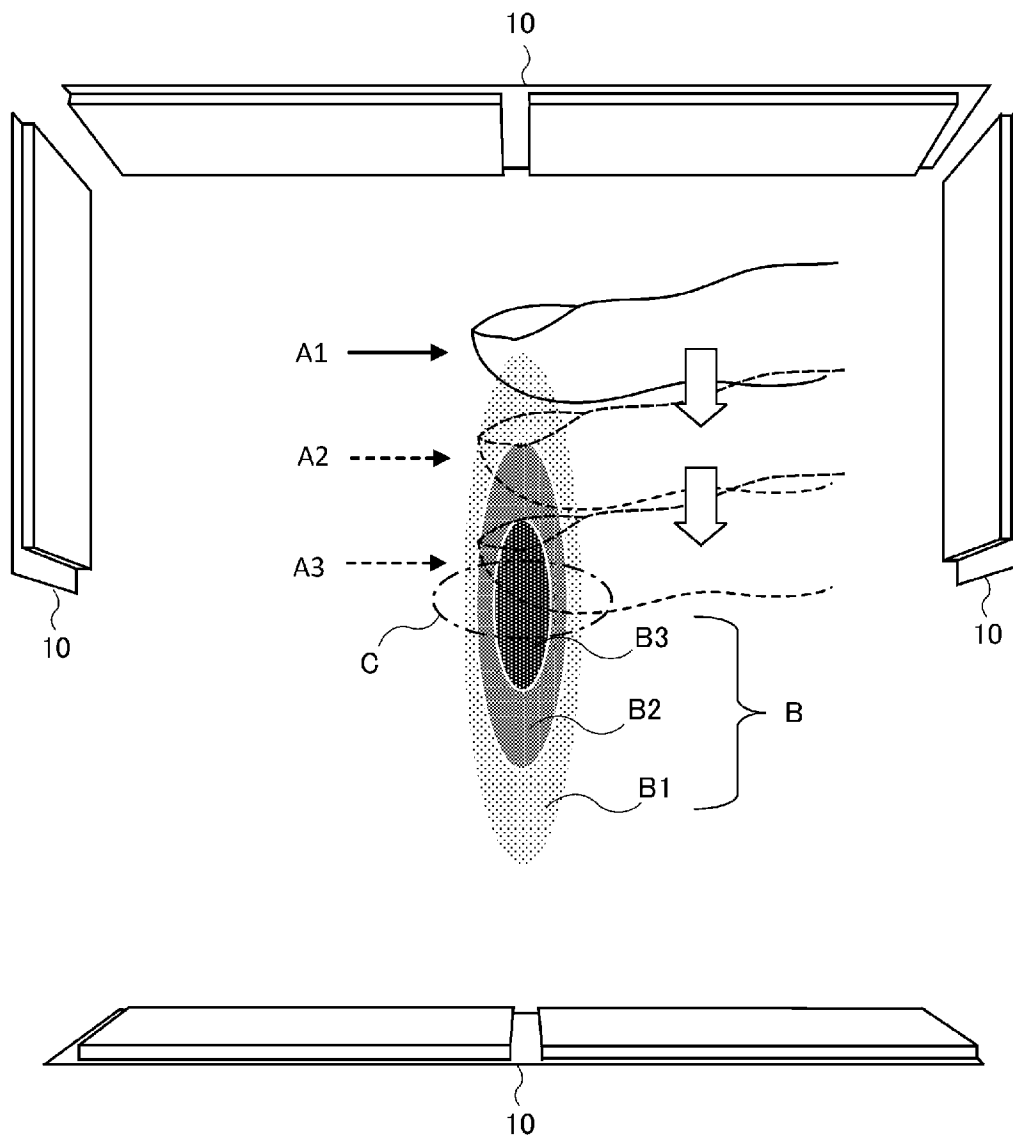
[図4]



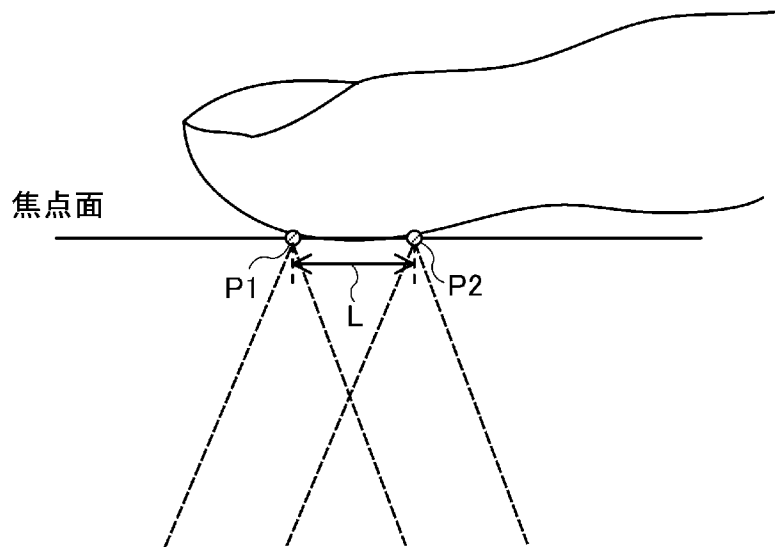
[図5]



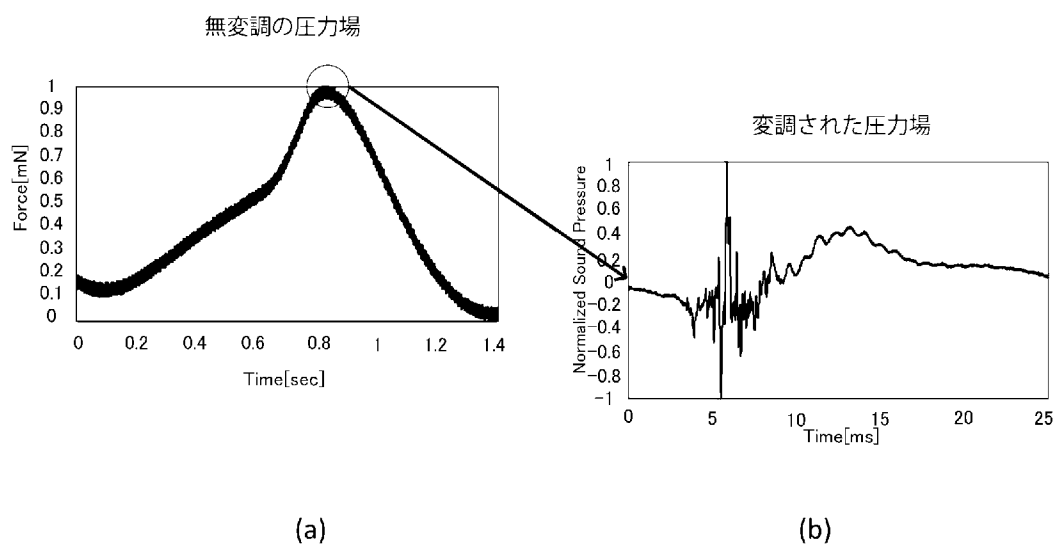
[図6]



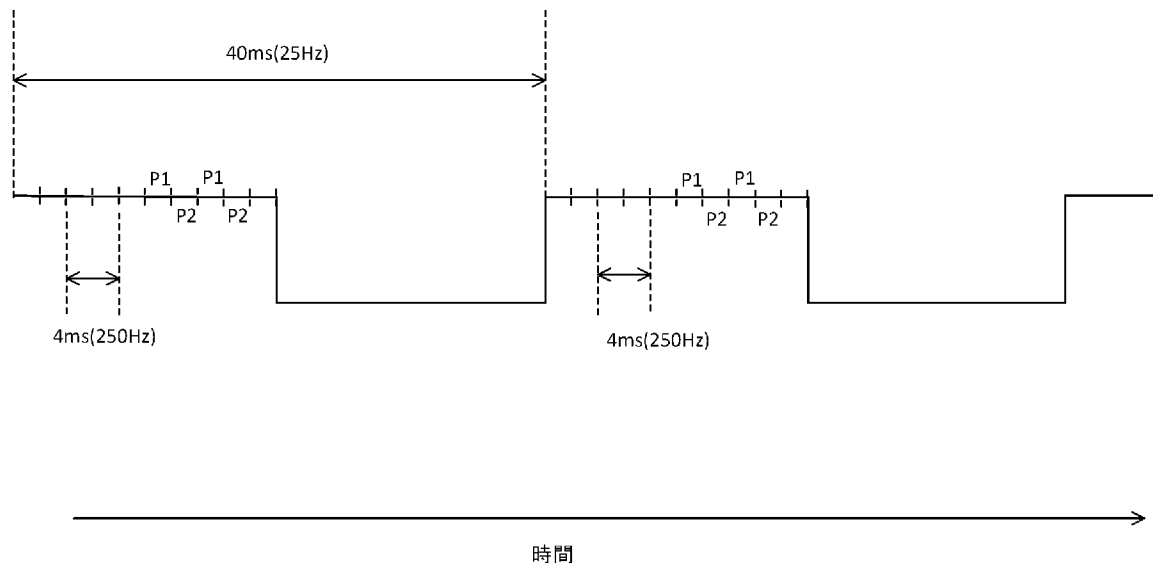
[図7]



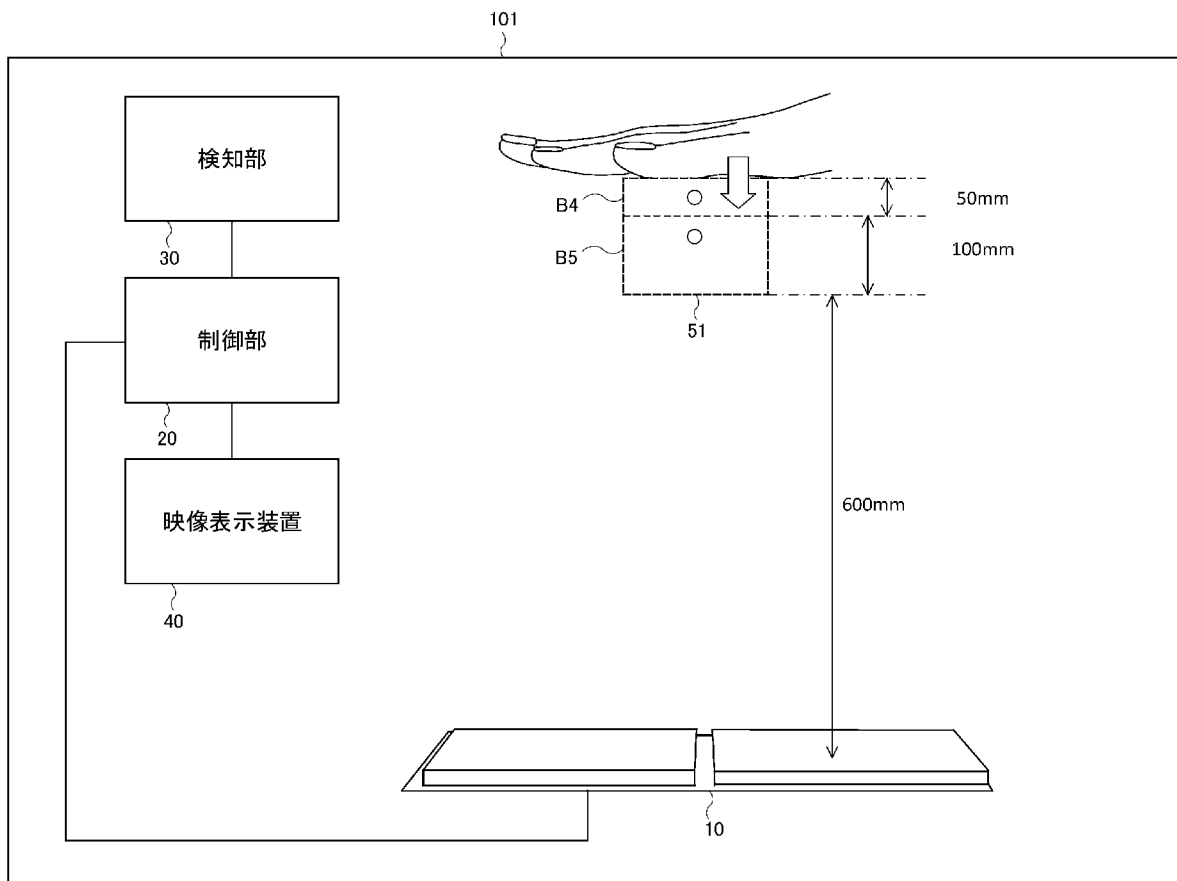
[図8]



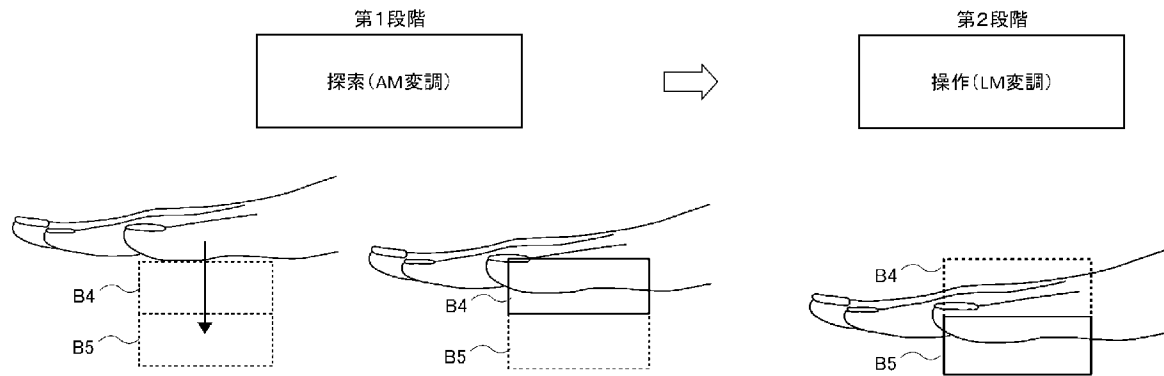
[図9]



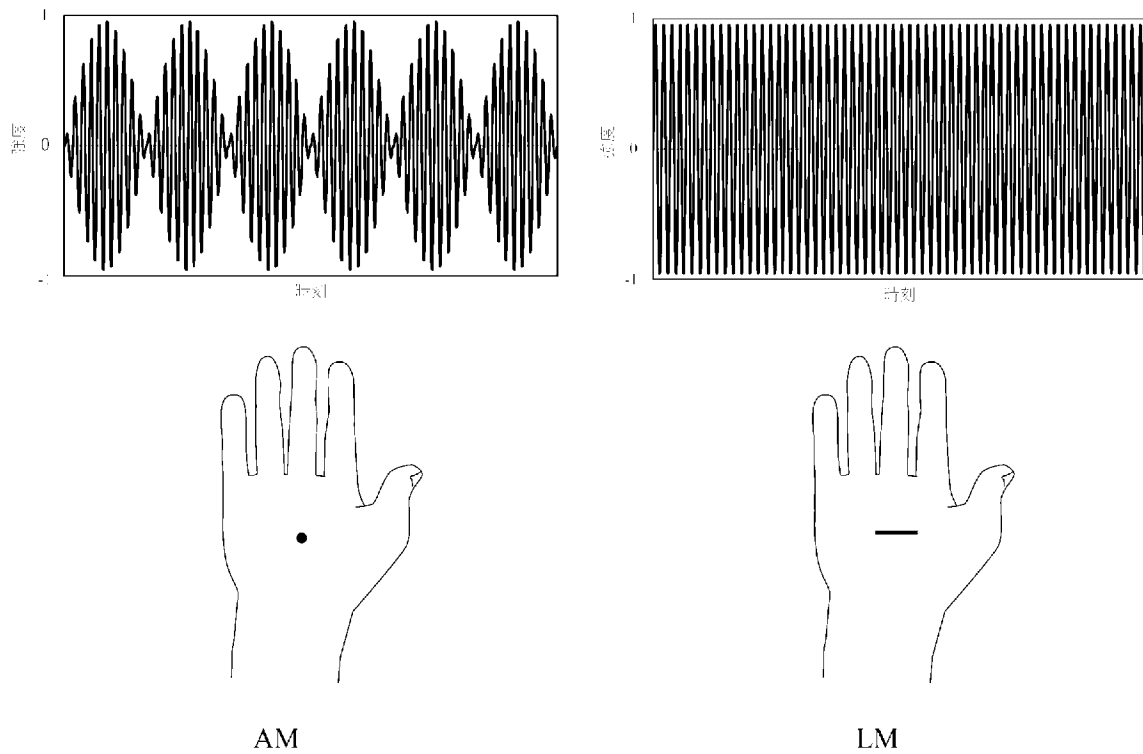
[図10]



[図11]



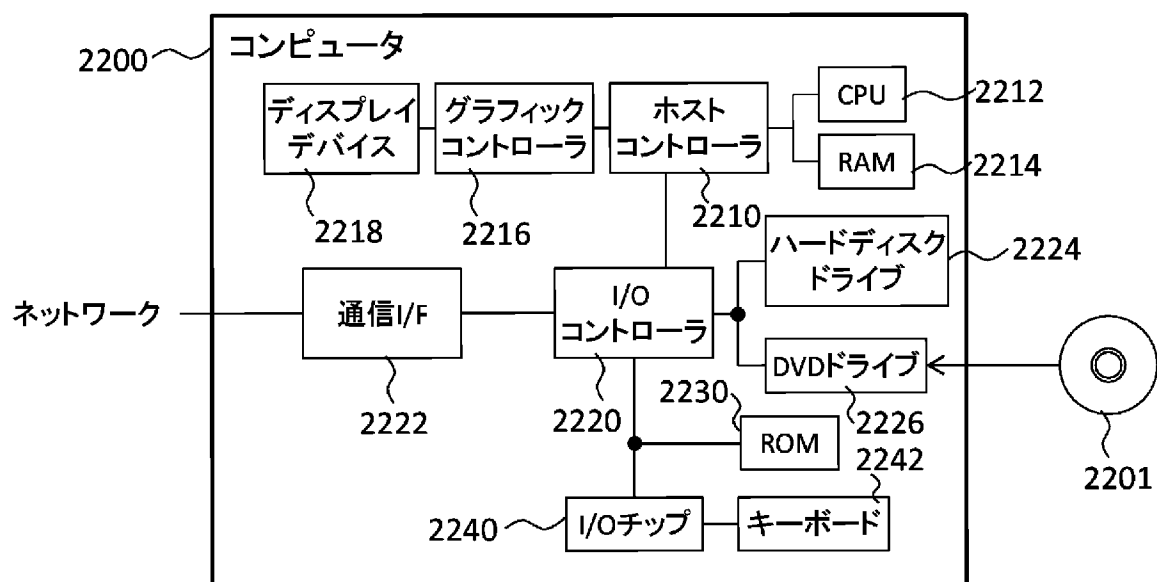
[図12]



[図13]

| 第1領域<br>第2領域 | 無変調 | AM強 | LM強 | AM弱 | LM弱 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 無変調          |     |     |     |     |     |
| AM強          | ○   |     |     | ○   |     |
| LM強          | ○   | △   |     | ○   | ○   |
| AM弱          | △   |     |     |     |     |
| LM弱          | △   |     |     |     |     |

[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024884

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01 (2006.01) i

FI: G06F3/01 560

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

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.    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Y<br>A    | JP 2019-525344 A (ULTRAHAPTICS IP LIMITED) 05 September 2019 (2019-09-05) paragraphs [0002]-[0005]              | 1-4, 6, 11-18<br>5, 7-10 |
| Y         | JP 2019-144673 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0015], [0024]                     | 1-4, 6, 11-18            |
| Y         | JP 2017-27401 A (DENSO CORP.) 02 February 2017 (2017-02-02) paragraphs [0017], [0051]-[0060], fig. 1-3, 6-8, 10 | 15-16                    |
| A         | JP 2018-507485 A (ULTRAHAPTICS IP LIMITED) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraph [0064]                          | 1-18                     |



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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 August 2021 (04.08.2021)

Date of mailing of the international search report

14 September 2021 (14.09.2021)

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/JP2021/024884

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                                                                    | Publication Date |
|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| JP 2019-525344 A                        | 05 Sep. 2019     | US 2018/0039333 A1<br>WO 2018/024788 A1<br>paragraphs [0007]-[0010]<br>CA 3033789 A1<br>CN 110023882 A<br>KR 10-2019-0100156 A<br>(Family: none) |                  |
| JP 2019-144673 A                        | 29 Aug. 2019     | US 2018/0210551 A1<br>paragraphs [0037], [0072]-[0081], fig. 1-3, 6-8, 10                                                                        |                  |
| JP 2017-27401 A                         | 02 Feb. 2017     | WO 2017/013834 A1<br>US 2016/0246374 A1<br>WO 2016/132144 A1<br>paragraph [0064]<br>CA 2976312 A1<br>KR 10-2017-0116161 A<br>CN 107407969 A      |                  |
| JP 2018-507485 A                        | 15 Mar. 2018     |                                                                                                                                                  |                  |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G06F 3/01(2006.01)i<br>FI: G06F3/01 560                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                               |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 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））<br>G06F3/01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                                                               |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2021年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2021年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2021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<br>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<br>請求項の番号                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2019-525344 A（ウルトラハプティクス アイピー リミテッド）05.09.2019<br>(2019 - 09 - 05)<br>段落[0002]-[0005]      | 1-4, 6, 11-18                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                               | 5, 7-10                                                       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2019-144673 A（トヨタ自動車株式会社）29.08.2019（2019 - 08 - 29）<br>段落[0015], [0024]                    | 1-4, 6, 11-18                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2017-27401 A（株式会社デンソー）02.02.2017（2017 - 02 - 02）<br>段落[0017], [0051]-[0060], 図1-3, 6-8, 10 | 15-16                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2018-507485 A（ウルトラハプティクス アイピー リミテッド）15.03.2018<br>(2018 - 03 - 15)<br>段落[0064]             | 1-18                                                          |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                               |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>04.08.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br>14.09.2021                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>滝谷 亮一 5E 3135<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3521 |

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/JP2021/024884

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                                           | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2019-525344 | A | 05.09.2019 | US 2018/0039333 A1<br>WO 2018/024788 A1<br>段落[0007]-[0010]<br>CA 3033789 A1<br>CN 110023882 A<br>KR 10-2019-0100156 A |     |
| JP   | 2019-144673 | A | 29.08.2019 | (ファミリーなし)                                                                                                             |     |
| JP   | 2017-27401  | A | 02.02.2017 | US 2018/0210551 A1<br>段落[0037], [0072]-<br>[0081], 図1-3, 6-8, 10<br>WO 2017/013834 A1                                 |     |
| JP   | 2018-507485 | A | 15.03.2018 | US 2016/0246374 A1<br>WO 2016/132144 A1<br>段落[0064]<br>CA 2976312 A1<br>KR 10-2017-0116161 A<br>CN 107407969 A        |     |