

(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 11 月 19 日(19.11.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/174047 A1

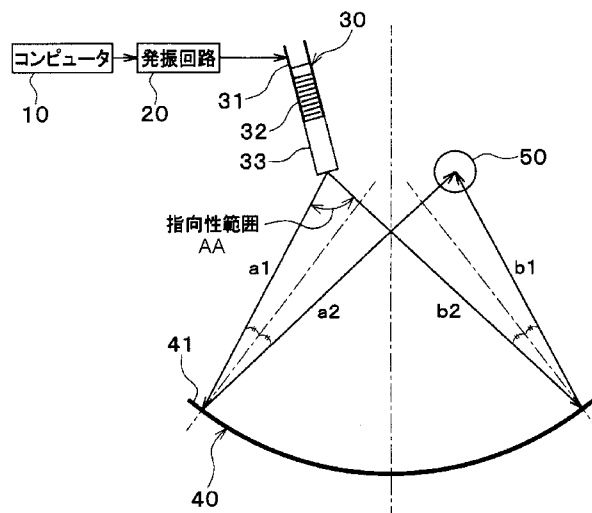
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002333
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 8 日(08.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-100128 2014 年 5 月 14 日(14.05.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 有木 史芳(ARIKI, Fumiyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 田中 宏明(TANAKA, Hiroaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: TACTILE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 触覚ディスプレイ装置

[図1]



10... COMPUTER
20... OSCILLATOR CIRCUIT
AA... DIRECTIONAL RANGE

(57) Abstract: Provided is a tactile display device that generates a focus point (50) of ultrasonic sound pressure in midair and imparts a tactile sensation by using the focus point (50) of sound pressure to stimulate tactile receptors in the subject's skin positioned in midair. The tactile display device comprises an ultrasonic element (30) and a reflection plate (40). The ultrasonic element (30) emits ultrasonic waves in a predetermined directional range. The reflection plate (40) has a recessed surface (41) with a spherical front surface, and reflects the ultrasonic waves emitted from the ultrasonic element (30) off the recessed surface (41) while focusing the reflected ultrasonic waves on a focal point of the recessed surface (41) so as to generate the focus point (50).

(57) 要約: 空中に超音波の音圧の集中点 50 を生成し、空中に位置する生体の皮膚にある触覚受容器を音圧の集中点 50 で刺激して触覚を与える触覚ディスプレイ装置であって、超音波素子 30 と、反射板 40 と、を備える触覚ディスプレイ装置を提供する。超音波素子 30 は、超音波を所定の指向性範囲に照射する。反射板 40 は、表面が球状の凹面 41 を有し、超音波素子 30 から照射された超音波を凹面 41 で反射させると共に、反射させた超音波を凹面 41 の焦点に集中させることにより集中点 50 を生成する。

WO 2015/174047 A1

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))

明 細 書

発明の名称：触覚ディスプレイ装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年5月14日に出願された日本国特許出願2014-100128号に基づくものであり、この開示をここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、超音波を利用した触覚ディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0003] 従来より、超音波の音圧で生体に触覚を提示するように構成された触覚提示装置が、例えば特許文献1で提案されている。具体的には、複数の超音波素子が基板上に配置されて触覚提示素子アレイが構成されており、複数の超音波素子の一部を同時に発振させるように構成された触覚提示装置が提案されている。

[0004] このような構成では、各超音波素子が位相制御されて駆動させられることにより、触覚提示素子アレイの上方の触覚提示位置に超音波の音圧の集中点が生成される。したがって、触覚提示位置に生体が位置すると、生体の皮膚にある触覚受容器を音圧で刺激して触覚を与えることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-48378号公報

発明の概要

[0006] 本願発明者は、触覚提示装置に関し以下を見出した。上記従来技術では、所定の指向性範囲を持って超音波を発する超音波素子が複数用いられているので、各超音波素子において超音波の指向性範囲のうち音圧の集中点を生成しない範囲が使用されずに無駄になっている。すなわち、超音波を生成するためのエネルギーの大部分が無駄になっている。このため、生体への触覚

提示のためのエネルギー効率が悪い。また、複数の超音波素子を用いる構成になっているので、触覚提示装置が高価になってしまう。

[0007] 本開示は上記点に鑑み、超音波の音圧の集中点を生成するためのエネルギー効率を向上することができ、かつ、安価な触覚ディスプレイ装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の一例に係る触覚ディスプレイ装置は、空中に超音波の音圧の集中点を生成し、空中に位置する生体の皮膚にある触覚受容器を音圧の集中点で刺激して触覚を与える触覚ディスプレイ装置であって、超音波素子と、反射板と、を備える。

[0009] 超音波素子は、超音波を所定の指向性範囲に照射する。反射板は、表面が球状の凹面を有し、超音波素子から照射された超音波を凹面で反射させると共に、反射させた超音波を凹面の焦点に集中させることにより集中点を生成する。

[0010] この触覚ディスプレイ装置によると、超音波素子から照射された超音波が反射板の凹面によって集中させられるので、超音波の指向性範囲のうち音圧の集中点の生成に寄与しない範囲を狭くすることができる。すなわち、超音波を生成するためのエネルギーの大部分を集中点の生成のために有効に利用することができる。したがって、超音波の音圧の集中点を生成するためのエネルギー効率を向上させることができる。

[0011] また、1つの超音波素子で超音波の音圧の集中点を生成することができるので、触覚ディスプレイ装置を安価に構成することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記および他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において

[図1]図1は、第1実施形態に係る触覚ディスプレイ装置の構成を示した図である。

[図2]図2は、比較例の2次元アレイの構成を示した平面図である。

[図3]図3は、2次元アレイの上方に集中点が生成されることを説明するため

の図である。

[図4]図4は、2次元アレイを構成する1個の超音波素子のエネルギー効率を説明するための図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係る触覚ディスプレイ装置の構成を示した図である。

[図6]図6は、第3実施形態に係る触覚ディスプレイ装置の構成を示した図である。

[図7]図7は、第4実施形態に係る触覚ディスプレイ装置の構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

[0014] (第1実施形態)

以下、第1実施形態について図を参照して説明する。本実施形態に係る触覚ディスプレイ装置は、空中に超音波の音圧の集中点を生成し、空中に位置する生体の皮膚にある触覚受容器を音圧の集中点で刺激して触覚を与える装置である。

[0015] 図1に示されるように、触覚ディスプレイ装置は、コンピュータ10、発振回路20、超音波素子30、及び反射板40を備えて構成されている。

[0016] コンピュータ10は、発振回路20を制御するための装置である。コンピュータ10は、空中に触覚を発生させるためのアプリケーションプログラムに従って発振回路20に発振信号を出力する。コンピュータ10は、図示しないCPU、ROM、RAM、タイマ、I/O及びこれらを接続するバス等によって構成されている。

[0017] 発振回路20は、コンピュータ10から入力した発振信号に従って超音波素子30を駆動するものである。具体的には、発振回路20は、コンピュータ10から発振信号を入力し、予め設定された超音波領域の所定周波数の正

弦波を生成し、それをパルス変調したパルス信号を超音波素子 30 に出力する。例えば、発振回路 20 は、40 kHz の超音波を 200 Hz の周期で発振する。これにより、発振回路 20 は、超音波素子 30 から超音波を発生させる。

[0018] 超音波素子 30 は、超音波を所定の指向性範囲に照射する素子である。本実施形態では、指向性範囲は例えば 60 度である。超音波素子 30 は、回路基板 31、圧電素子 32、及び音響整合層 33 を備えて構成されている。これら回路基板 31、圧電素子 32、及び音響整合層 33 は 1 つにパッケージ化されている。また、超音波素子 30 は、反射板 40 から例えば 200 mm 離れた場所に配置されている。

[0019] 回路基板 31 は、発振回路 20 から入力した駆動信号に従って圧電素子 32 に電圧を印加する駆動回路が形成されている。

[0020] 圧電素子 32 は、回路基板 31 の駆動回路から印加される電圧に従って伸縮と膨張を繰り返して振動することにより超音波を発生させるものである。圧電素子 32 は、例えば積層構造の PZT 素子（PZT：チタン酸ジルコン酸鉛）から構成されている。

[0021] 音響整合層 33 は、超音波の伝達媒体である空気と圧電素子 32 との音響インピーダンスの差を緩和して超音波の伝達効率を向上させると共に、超音波の指向性を決定するものである。本実施形態では、音響整合層 33 は、超音波の指向性範囲が 60 度となるように構成されている。音響整合層 33 は、例えば樹脂材料によって形成されている。

[0022] 反射板 40 は、超音波素子 30 から照射された超音波を反射させるものである。反射板 40 は、表面が球状の凹面 41 を有している。反射板 40 は、いわゆる凹面鏡である。

[0023] 本実施形態では、反射板 40 の凹面 41 は、超音波素子 30 から照射される超音波の指向性範囲よりも大きなサイズである。したがって、反射板 40 は、超音波素子 30 から照射される超音波の全てを凹面 41 で反射させるようになっている。反射板 40 の凹面 41 の焦点が超音波の音圧の集中点 50

となる。つまり、集中点50が触覚提示位置となる。

[0024] さらに、超音波素子30から音の焦点までの距離は指向性範囲内で等しくなっている。具体的には、指向性範囲の一方の限界角度（例えば−30度）の超音波が超音波素子30から凹面41に達する距離をa1とし、指向性範囲の他方の限界角度（例えば+30度）の超音波が超音波素子30から凹面41に達する距離をb2と定義する。また、指向性範囲の一方の限界角度の超音波が凹面41から集中点50に達する距離をa2とし、指向性範囲の他方の限界角度の超音波が凹面41から集中点50に達する距離をb1と定義する。このような定義において、 $a1 + a2 = b1 + b2$ を満たすように超音波素子30と反射板40との配置が調整されている。以上が、本実施形態に係る触覚ディスプレイ装置の全体構成である。

[0025] 次に、触覚ディスプレイ装置の作動について説明する。上述のように、コンピュータ10が発振信号に基づいて発振回路20を動作させる。これにより、超音波素子30から超音波が照射される。反射板40は、超音波素子30から照射された超音波を凹面41で反射させる。そして、反射板40は、反射させた超音波を凹面41の焦点に集中させることにより空中に集中点50を生成する。言い換えると、凹面41の形状の効果により所定の位置に音波を集中させ音響放射圧を発生させる。

[0026] このようにして、空中に超音波の音圧の集中点50を生成し、空中に位置する生体の皮膚にある触覚受容器を音圧の集中点50で刺激して触覚を与える。すなわち、超音波によって空間に数重量グラムの手触り感覚を発生させる。

[0027] 続いて、超音波素子30が2次元に並べられた比較例の構成と、反射板40を設けた本実施形態に係る構成と、のエネルギー効率を比較する。

[0028] まず、図2に示されるように比較例の触覚ディスプレイ装置は複数の超音波素子30が2次元に並べられた2次元アレイ60として構成されている。また、図3に示されるように2次元アレイ60から200mm離れた位置に集中点61が生成される構成である。集中点61は、複数の超音波素子30

からそれぞれ位相差を持って発せられた超音波が重なり合う位置である。

[0029] そして、図4の下段に示されるように1つの超音波素子30は60度の指向性範囲に超音波を照射する。したがって、図4の上段に示されるように比較例の構成では1個の超音波素子30から200mmの焦点距離に照射された超音波の面積S1は $S1 = 2 \times \pi \times 200 \times 27 = 34000 \text{ mm}^2$ となる。一方、面積S1のうち集中点61に使用される面積S2は、超音波周波数が40kHzの場合、直径1波長分の長さ8mmの円の面積となるため50mm²となる。

[0030] したがって、図2～図4に示された比較例の構成では、1個の超音波素子30から発せられる超音波のエネルギーのうち触覚提示に使われている割合 $S2/S1$ は $S2/S1 = 50/34000 = 0.15\%$ となる。このように、1個の超音波素子30から発せられた超音波のエネルギーのうち触覚提示に利用されているエネルギーはわずか0.15%しかない。

[0031] これに対し、本実施形態に係る反射板40を備えた構成では、1個の超音波素子30から発せられた超音波を全て反射させて反射板40の凹面41の焦点に集中させている。すなわち、1個の超音波素子30から発せられた超音波のエネルギーの全てが触覚提示に利用されているので、エネルギー効率は100%である。

[0032] 以上説明したように、本実施形態では、超音波素子30から照射された超音波を反射板40の凹面41で反射させる構成になっているので、超音波素子30から照射された超音波を無駄なく集中点50の形成に利用することができる。また、本実施形態では、超音波素子30から照射された超音波の全てを利用して音圧の集中点50を生成しているので、超音波の指向性範囲のうち音圧の集中点50の生成に寄与しない範囲を無くすることができる。すなわち、超音波を生成するためのエネルギーの全てを集中点50の生成のために利用することができる。つまり、反射板40の凹面41で超音波を反射させることで比較例よりもエネルギー効率を向上させることができる。

[0033] また、本実施形態では、1つの超音波素子30で超音波の音圧の集中点50

0を生成することができるので、比較例の2次元アレイ60のように複数の超音波素子30が用いられる構成よりも安価に触覚ディスプレイ装置を構成することができる。したがって、エネルギー効率を向上し、かつ、安価な触覚ディスプレイ装置を提供することができる。

[0034] (第2実施形態)

本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について説明する。図5に示されるように、触覚ディスプレイ装置は、駆動回路70を備えている。また、反射板40は圧電素子42を備えている。

[0035] 駆動回路70は、コンピュータ10から入力した圧電信号に従って圧電素子42に電圧を印加する回路である。したがって、コンピュータ10はアプリケーションプログラムに従って駆動回路70に圧電信号を出力する。

[0036] 圧電素子42は、反射板40のうち凹面41とは反対側の裏面43に固定されている。圧電素子42は、印加される電圧に応じて伸び縮みすることにより凹面41の曲率を変更する曲率変更部である。

[0037] 以上の構成によると、図5に示されるように、圧電素子42によって反射板40の凹面41の曲率を変更することにより、集中点50の位置を反射板40に近づけたり遠ざけたりすることができる。すなわち、集中点50の位置を反射板40の高さ方向に移動させることができる。このようにして触覚位置をコントロールすることもできる。

[0038] なお、圧電素子42が曲率変更部および曲率変更手段の一例に対応する。

[0039] (第3実施形態)

本実施形態では、第1、第2実施形態と異なる部分について説明する。図6に示されるように、反射板40は、駆動機構44を有している。駆動機構44は、反射板40のうちの裏面43側に設けられていると共に、凹面41の向きを変更するように構成された向き変更部である。

[0040] 駆動機構44は、複数の支持部45を介して凹面41を構成する部品を支持している。そして、駆動機構44は、コンピュータ10の指令に従って、複数の支持部45を上下に駆動することによって凹面41の向きを変更する

。

[0041] 以上の構成によると、駆動機構44によって反射板40の凹面41の焦点の位置すなわち超音波の音圧の集中点50の位置を機械的に横方向に移動させることができる。ここで、横方向というのは2次元の平面方向である。したがって、反射板40の向きを機械的に高速で動かすことで形状を提示することができる。また、反射板40の向きを機械的に遅い速度で動かすことで方向性を提示することもできる。

[0042] なお、本実施形態の記載と特許請求の範囲の記載との対応関係については、駆動機構44が向き変更部および向き変更手段の一例に対応する。

[0043] (第4実施形態)

本実施形態では、第1～第3実施形態と異なる部分について説明する。図7に示されるように、触覚ディスプレイ装置は、複数の超音波素子30を備えている。本実施形態では、2個の超音波素子30が並べられている。したがって、反射板40は、2個の超音波素子30から照射される超音波をそれぞれ反射させることにより集中点50を2個生成する。このように、1つの反射板40によって複数の集中点50を生成することができる。

[0044] なお、本実施形態では、超音波素子30が2個設けられているので、発振回路20はマルチプレクサを利用して各超音波素子30を発振するように構成されていても良い。

[0045] (他の実施形態)

上記各実施形態で示された触覚ディスプレイ装置の構成は一例であり、上記で示した構成に限定されることなく、他の構成とすることもできる。例えば、上記各実施形態では、反射板40の凹面41は超音波素子30から発せられた超音波の全てを反射させるサイズになっていたが、これは凹面41のサイズの一例である。仮に、反射板40の凹面41が超音波の90%を反射させるサイズであったとしてもエネルギー効率は90%である。これは、比較例の構成のエネルギー効率よりも充分向上させることができる。

[0046] また、各実施形態の構成は、適宜組み合わせることができる。例えば、第

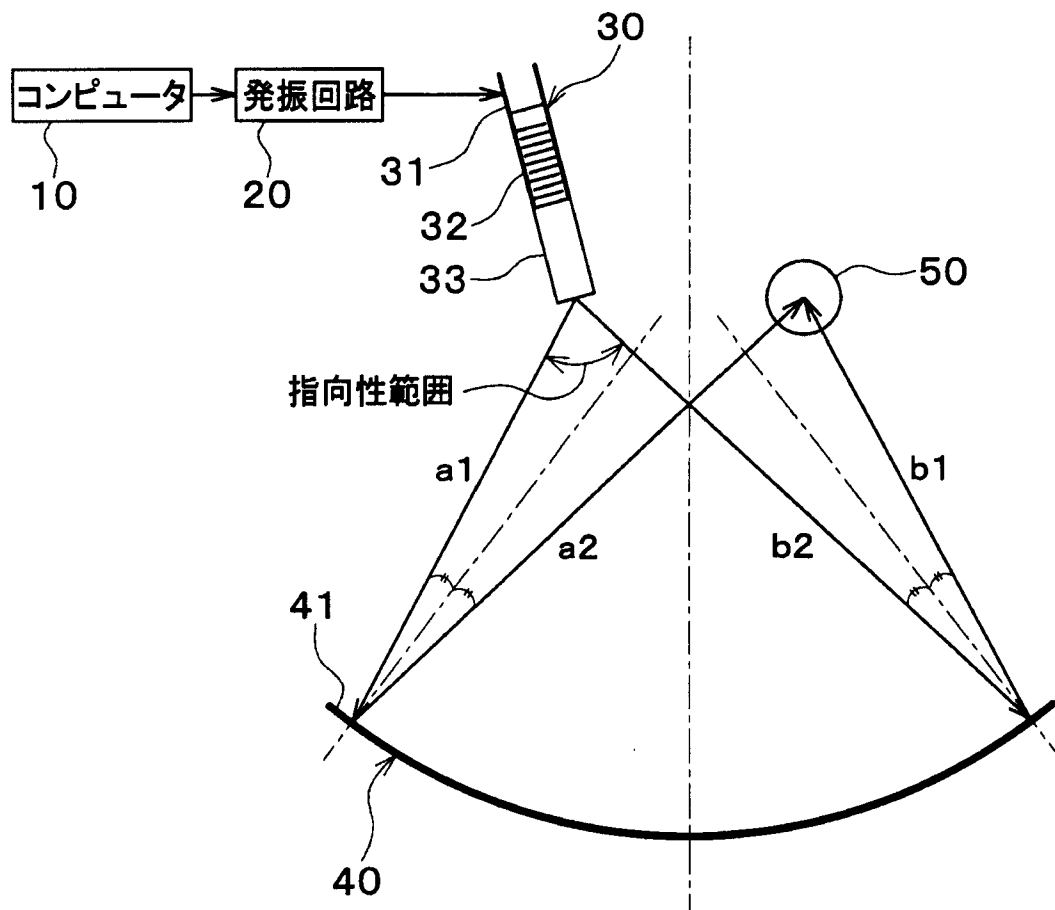
1～第3実施形態の構成を組み合わせることにより、3次元の触覚を提示することができる。さらに、第1実施形態で示された1個の超音波素子30と反射板40との組み合わせを複数備えた構成としても良い。これにより、空中に複数の触覚を提示することができる。同様に、第4実施形態で示された複数の超音波素子30と反射板40との組み合わせを複数備えた構成とすることもできる。もちろん、第4実施形態で示されたように、複数の超音波素子30から照射された超音波を1つの反射板40で反射させることで集中点50のかたまり、すなわち所定の形状を作り出すこともできる。

[0047] そして、第2実施形態で示された圧電素子42を用いた凹面41の曲率を変更する構成は一例であり、他の構成によって凹面41の曲率を変更しても良い。また、第3実施形態で示された駆動機構44を用いて凹面41の向きを変更する構成は一例であり、他の構成によって凹面41の向きを変更しても良い。

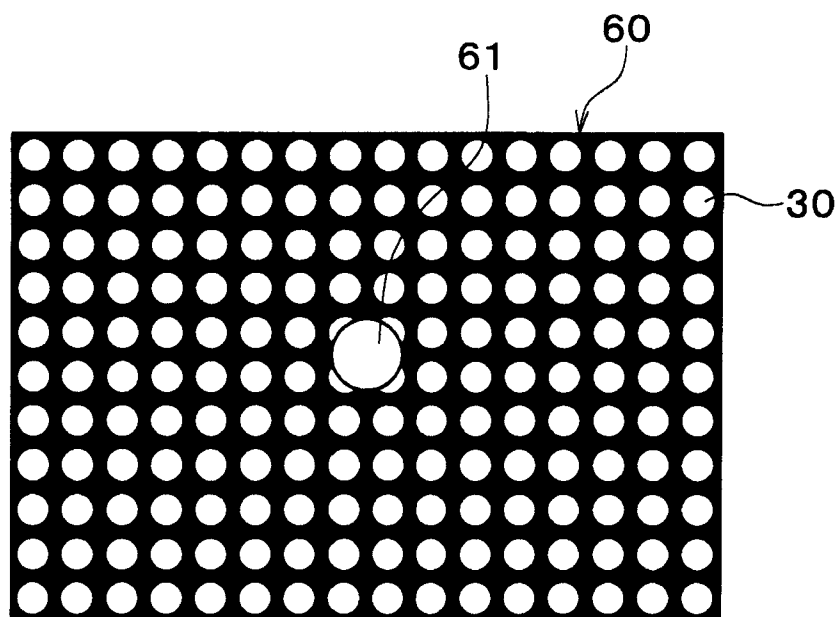
請求の範囲

- [請求項1] 空中に超音波の音圧の集中点（５０）を生成し、前記空中に位置する生体の皮膚にある触覚受容器を前記音圧の集中点（５０）で刺激して触覚を与える触覚ディスプレイ装置であって、
- 前記超音波を所定の指向性範囲に照射する超音波素子（３０）と、
- 表面が球状の凹面（４１）を有し、前記超音波素子（３０）から照射された超音波を前記凹面（４１）で反射させると共に、反射させた超音波を前記凹面（４１）の焦点に集中させることにより前記集中点（５０）を生成する反射板（４０）と、
- を備える触覚ディスプレイ装置。
- [請求項2] 前記反射板（４０）は、前記凹面（４１）の曲率を変更する曲率変更部（４２）を有する請求項１に記載の触覚ディスプレイ装置。
- [請求項3] 前記反射板（４０）は、前記凹面（４１）の向きを変更する向き変更部（４４）を有する請求項１または２に記載の触覚ディスプレイ装置。
- [請求項4] 前記超音波素子（３０）を複数備えており、
- 前記反射板（４０）は、前記複数の超音波素子（３０）から照射される超音波をそれぞれ反射させることにより前記集中点（５０）を複数生成する請求項１ないし３のいずれか１つに記載の触覚ディスプレイ装置。
- [請求項5] 前記超音波素子（３０）と前記反射板（４０）との組み合わせを複数備える請求項１ないし４のいずれか１つに記載の触覚ディスプレイ装置。
- [請求項6] 前記凹面（４１）は、前記超音波素子（３０）から照射される超音波の指向性範囲よりも大きなサイズであり、
- 前記反射板（４０）は、前記超音波素子（３０）から照射される超音波の全てを前記凹面（４１）で反射させる請求項１ないし５のいずれか１つに記載の触覚ディスプレイ装置。

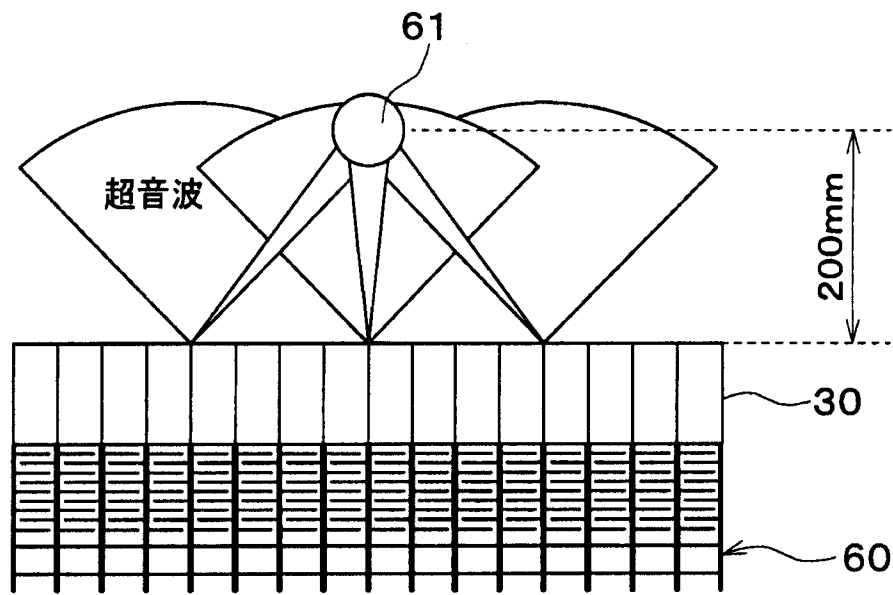
[図1]



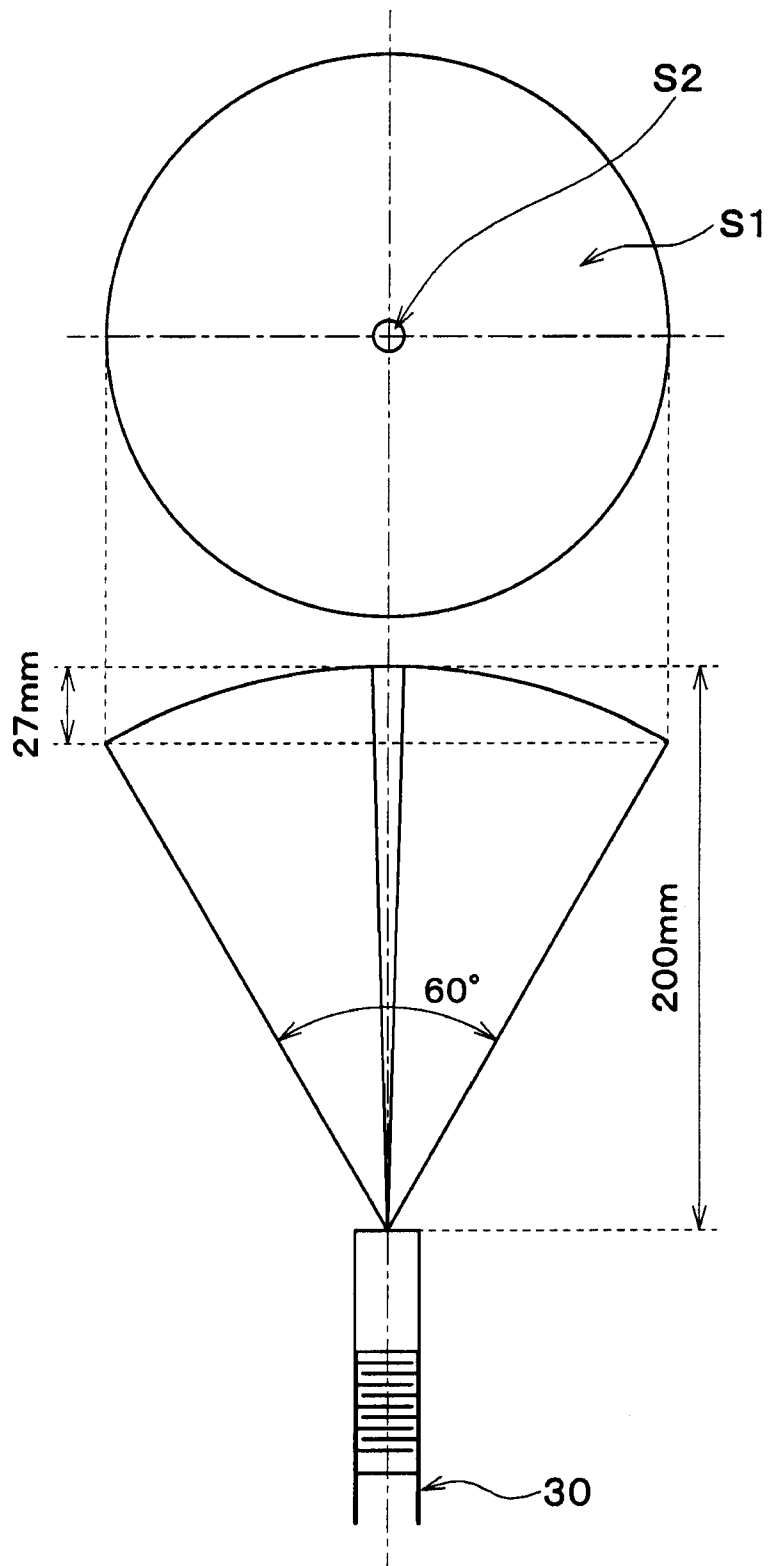
[図2]



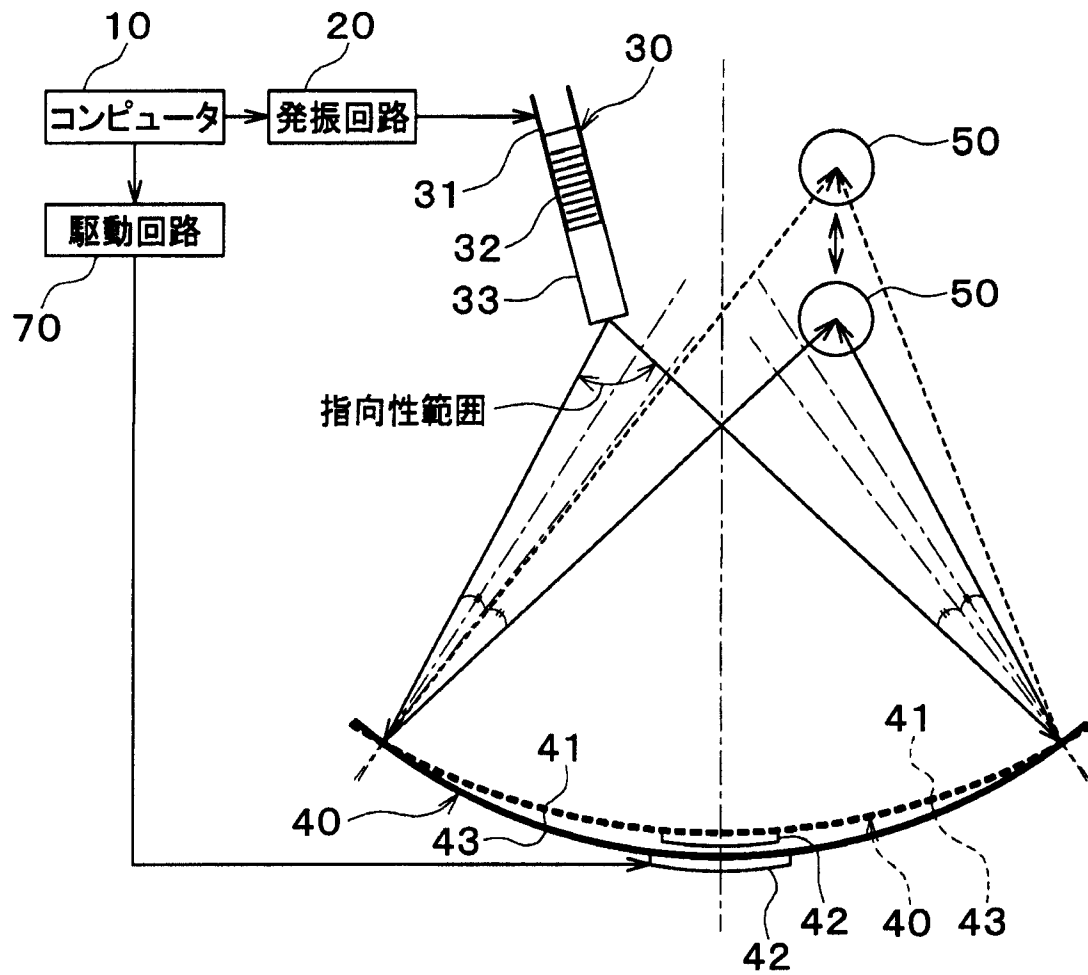
[図3]



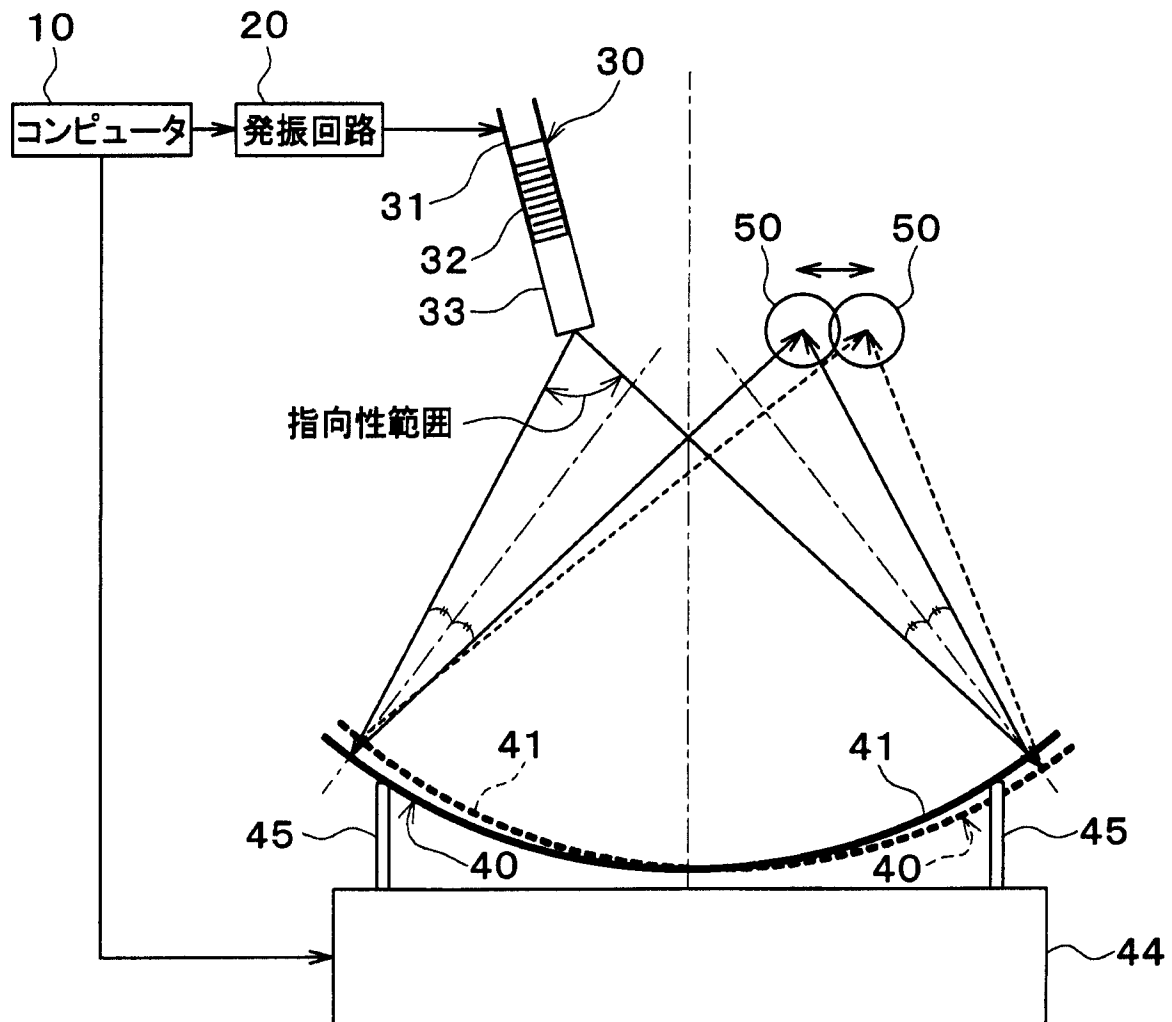
[図4]



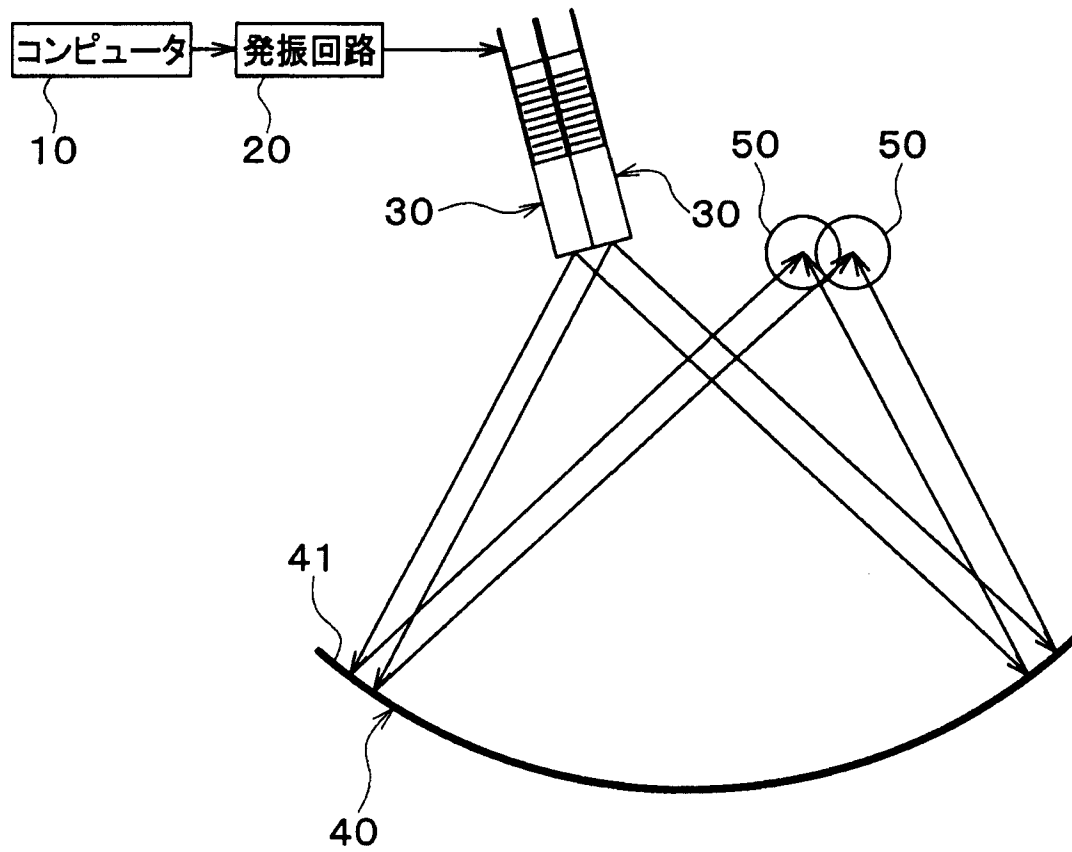
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

THE ACM DIGITAL LIBRARY, [haptic, mid-air, ultrasonic]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-29898 A (Japan Science and Technology Corp.), 31 January 2003 (31.01.2003), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 2008-36394 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0041]; fig. 5 & JP 4196014 B2 & JP 2008-259893 A & KR 10-2008-0007125 A & KR 10-0841857 B1 & TW 200808249 A & TW I323164 B & CN 101103895 A & CN 201073289 Y	1-6

☒ 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
10 July 2015 (10.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

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/JP2015/002333

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 62-152300 A (Siemens AG.), 07 July 1987 (07.07.1987), page 4, upper left column, lines 1 to 7; fig. 3, 4 & US 4725989 A & EP 0229981 A1 & EP 0229981 B1 & DE 3669203 C & DE 3669203 D	1-6
Y A	JP 61-264995 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November 1986 (22.11.1986), page 3, upper left column, line 8 to upper right column, line 7; fig. 1, 2 & US 4823908 A & WO 1986/001670 A1 & DE 3590430 T	2-6 1
A	JP 2005-40300 A (Terumo Corp.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0076] to [0083]; fig. 13 to 18 & US 2005/0070961 A1 & EP 1498153 A1 & DE 602004022739 D & AT 440641 T	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/01(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. 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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）

THE ACM DIGITAL LIBRARY, [haptic, mid-air, ultrasonic]

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 2003-29898 A（科学技術振興事業団）2003.01.31, 段落 0016-0021, 図 1-5（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2008-36394 A（松下電器産業株式会社）2008.02.21, 段落 0041, 図 5 & JP 4196014 B2 & JP 2008-259893 A & KR 10-2008-0007125 A & KR 10-0841857 B1 & TW 200808249 A & TW I323164 B & CN 101103895 A & CN 201073289 Y	1-6

☒ 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

10.07.2015

国際調査報告の発送日

21.07.2015

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）

菅原 浩二

5 E

9460

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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
Y	JP 62-152300 A (シーメンス、アクチエンゲゼルシャフト) 1987.07.07, 第4頁左上欄第1-7行, 図3, 4 & US 4725989 A & EP 0229981 A1 & EP 0229981 B1 & DE 3669203 C & DE 3669203 D	1-6
Y A	JP 61-264995 A (松下電器産業株式会社) 1986.11.22, 第3頁左上欄第8行-同頁右上欄第7行, 図1, 2 & US 4823908 A & WO 1986/001670 A1 & DE 3590430 T	2-6 1
A	JP 2005-40300 A (テルモ株式会社) 2005.02.17, 段落0076-0083, 図13-18 & US 2005/0070961 A1 & EP 1498153 A1 & DE 602004022739 D & AT 440641 T	1-6