(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
2019年3月28日(28.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/058842 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/030840

(22) 国際出願日： 2018年8月21日(21.08.2018)

(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 2017-181380 2017年9月21日(21.09.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 佐藤 健宏 (**SATO, Takehiro**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

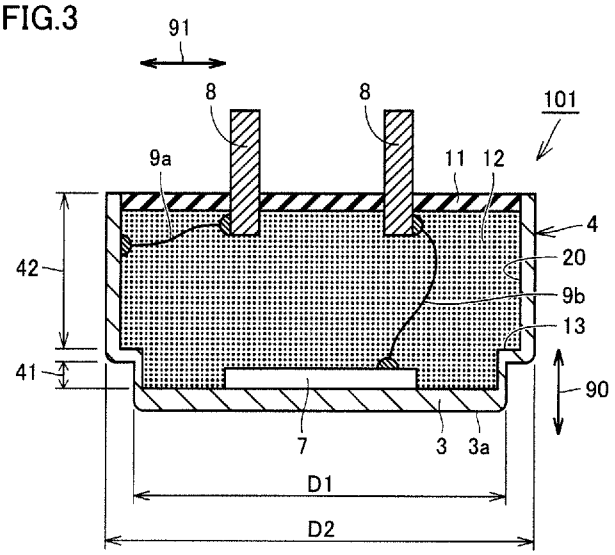
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** ULTRASONIC SENSOR

(54) 発明の名称： 超音波センサ

FIG.3



(57) **Abstract:** An ultrasonic sensor (101) comprises: a case (4) that has a base plate (3); and a piezoelectric vibration element (7) that is mounted on the base plate (3). The case (4) has an inner space (20) that is a concave portion recessed toward the base plate (3). When viewed from a direction perpendicular to the base plate (3), the inner space (20) has a shape in which a longitudinal direction (91) thereof is one direction that is parallel to the base plate (3). The case (4) includes a first part (41) that has a cylindrical shape and in which the diameter of the outer shape thereof in the longitudinal direction (91) is a first length D1 and a second part (42) that has a cylindrical shape and in which the diameter of the outer shape thereof in the longitudinal direction (91) is a second length D2 that is larger than the first length D1. The maximum length in the longitudinal direction (91) of a part of the inner space (20) that is inside the second part (42) is larger than the maximum length in the longitudinal direction (91) of a part of the inner space (20) that is inside the first part (41).

WO 2019/058842 A1

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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:超音波センサ(１０１)は、底板(３)を有するケース(４)と、底板(３)上に搭載された圧電振動素子(７)とを備える。ケース(４)は底板(３)に向かって掘り下げられた凹部である内部空間(２０)を有し、底板(３)に垂直な方向から見たとき、内部空間(２０)は、底板(３)に平行な１つの方向を長手方向(９１)とする形状を有し、ケース(４)は、筒形状を有して外形の長手方向(９１)に沿った径が第１の長さＤ１である第１部分(４１)と、筒形状を有して外形の長手方向(９１)に沿った径が第１の長さＤ１よりも大きい第２の長さＤ２である第２部分(４２)とを含む。内部空間(２０)のうち第１部分(４１)の内側にある部分の長手方向(９１)に沿った長さの最大値よりも、内部空間(２０)のうち第２部分(４２)の内側にある部分の長手方向(９１)に沿った長さの最大値の方が大きい。

明　細　書

発明の名称 ： 超音波センサ

技術分野

[0001]　本発明は、超音波センサに関するものである。

背景技術

[0002]　超音波センサは、たとえば車両の後部に搭載してバックソナーとして用いられる。この場合、超音波センサは、車両の後方に向けて超音波を送信する一方、車両後方の障害物から反射されて戻ってきた超音波を受信する。送信した超音波と受信した超音波との関係を電気的に処理して得られたデータに基づいて距離情報を求めることができる。この距離情報を車両後部に対する障害物の相対的な位置関係を示すデータとして車両の運転制御に利用することができる。そのような用途に用いられうる超音波センサの一例が、特開２００２－２０９２９４号公報（特許文献１）に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－２０９２９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　超音波センサにおいて垂直指向性が十分でないと、不所望の対象物を誤検知してしまう場合がある。超音波センサによる検知の精度を上げるために、垂直指向性をさらに改善することが求められている。また、超音波センサを車両などに取り付けた際の外観の良否すなわち意匠性も問題となる。

[0005]　そこで、本発明は、車両などに取り付けた際の意匠性を損なうことなく、垂直指向性を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　上記目的を達成するため、本発明に基づく超音波センサは、底板を有する筒状のケースと、上記ケースの内側において上記底板上に搭載された圧電振

動素子とを備え、上記ケースは上記底板に向かって掘り下げられた凹部である内部空間を有し、上記底板に垂直な方向から見たとき、上記内部空間は、上記底板に平行な１つの方向を長手方向とする形状を有し、上記ケースは、上記底板から上記底板に垂直な方向に延在する筒形状を有して外形の上記長手方向に沿った径が第１の長さである第１部分と、上記第１部分の上記底板から遠い側に配置され、上記第１部分と同心状である筒形状を有して外形の上記長手方向に沿った径が上記第１の長さよりも大きい第２の長さである第２部分とを含み、上記内部空間のうち上記第１部分の内側にある部分の上記長手方向に沿った長さの最大値よりも、上記内部空間のうち上記第２部分の内側にある部分の上記長手方向に沿った長さの最大値の方が大きい。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、車両などに取り付けた際の意匠性を損なうことなく、垂直指向性を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサの第１の斜視図である。

[図2]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサの第２の斜視図である。

[図3]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサの断面図である。

[図4]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサに含まれるケースの斜視図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサに含まれるケースの第１の平面図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサに含まれるケースの第２の平面図である。

[図7]図６におけるＶＩＩ－ＶＩＩ線に関する矢視断面図である。

[図8]図６におけるＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線に関する矢視断面図である。

[図9]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサで振動面の役割を果

たす部分に関する説明図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサと従来の超音波センサとの垂直指向性を示すグラフである。

[図11]本発明に基づく実施の形態１における超音波センサを車両の後部に取り付けて使用する状況の説明図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態２における超音波センサの斜視図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態２における超音波センサに含まれるケースの平面図である。

[図14]図１３におけるＸＩＶ－ＸＩＶ線に関する矢視断面図である。

[図15]図１３におけるＸＶ－ＸＶ線に関する矢視断面図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態３における超音波センサの斜視図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態３における超音波センサに含まれるケースの平面図である。

[図18]図１７におけるＸＶＩＩＩ－ＸＶＩＩＩ線に関する矢視断面図である。

[図19]図１７におけるＸＩＸ－ＸＩＸ線に関する矢視断面図である。

[図20]本発明に基づく実施の形態４における超音波センサの斜視図である。

[図21]本発明に基づく実施の形態４における超音波センサに含まれるケースの平面図である。

[図22]図２１におけるＸＸＩＩ－ＸＸＩＩ線に関する矢視断面図である。

[図23]図２１におけるＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ線に関する矢視断面図である。

[図24]本発明に基づく実施の形態５における超音波センサの断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図面において示す寸法比は、必ずしも忠実に現実のとおりを表しているとは限らず、説明の便宜のために寸法比を誇張して示している場合がある。以下の説明において、上または下の概念に言及する際には、絶対的な上または下を意味するとは限らず、図示された姿勢の中での相対的な上または下を意

味する場合がある。

[0010] （実施の形態１）

図１～図８を参照して、本発明に基づく実施の形態１における超音波センサについて説明する。本実施の形態における超音波センサ１０１の外観を図１に示す。超音波センサ１０１は、ケース４と、ケース４から突出する２本の外部端子８とを備える。ケース４は、表面３ａを有する。表面３ａはたとえば円形である。超音波センサ１０１を裏返したところを図２に示す。ケース４は、開口部１９を有する。開口部１９は蓋１１によって塞がれている。超音波センサ１０１の断面図を図３に示す。２本の外部端子８は充填材１２の中から突出するように配置されている。２本の外部端子８の各々は、蓋１１を貫通している。ケース４はたとえば金属で形成されている。ケース４は、たとえば一体的に形成されたものである。ケース４は底板３を有し、図１で見えていた表面３ａは底板３の外側表面を含む。

[0011] 超音波センサ１０１は、底板３を有する筒状のケース４と、ケース４の内側において底板３上に搭載された圧電振動素子７とを備える。ケース４は底板に向かって掘り下げられた凹部である内部空間２０を有する。内部空間２０には充填材１２が充填されている。内部空間２０は蓋１１によって塞がれている。蓋１１はたとえば絶縁体で形成されている。内部空間２０には充填材１２が充填されている。図３に示すように、２本の外部端子８のうち一方とケース４とがリード線９ａによって電気的に接続されている。２本の外部端子８のうち他方と圧電振動素子７とがリード線９ｂによって電気的に接続されている。図３では、詳しく表示していないが、実際には圧電振動素子７は２つの電極を有している。圧電振動素子７の２つの電極のうち一方がリード線９ｂと電気的に接続しており、他方はケース４の底板３と電気的に接続している。

[0012] ケース４を単独で取り出したところを図４に示す。ケース４を表面３ａの側から見たところを図５に示す。ケース４を底板３に垂直な方向９０から見たとき、内部空間２０は、底板３に平行な１つの方向を長手方向９１とする

形状を有する。ケース４を開口部１９の側から見たところを図６に示す。図６におけるＶＩＩ－ＶＩＩ線に関する矢視断面図を図７に示す。図６におけるＶＩＩＩ－ＶＩＩＩ線に関する矢視断面図を図８に示す。

[0013] ケース４は、底板３から底板３に垂直な方向９０に延在する筒形状を有して外形の長手方向９１に沿った径が第１の長さＤ１である第１部分４１と、第１部分４１の底板３から遠い側に配置され、第１部分４１と同心状である筒形状を有して外形の長手方向９１に沿った径が第１の長さＤ１よりも大きい第２の長さＤ２である第２部分４２とを含む。図６に示すように、内部空間２０のうち第１部分４１の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ１よりも、内部空間２０のうち第２部分４２の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ２の方が大きい。

[0014] 底板３は振動板の役割を果たす。電気信号が圧電振動素子７に付与されることによって圧電振動素子７が振動する。圧電振動素子７によって引き起こされた振動が底板３を振動させ、超音波を表面３ａから外部に送り出す。外部から表面３ａへと飛来した超音波は底板３を振動させる。この振動を圧電振動素子７によって電気信号として検出することができる。

[0015] 本実施の形態では、従来の構造に比べて垂直指向性を改善することができる。すなわち、高感度にセンシングすることができる角度範囲を狭くすることができる。この理由について、以下に詳しく説明する。

[0016] 垂直指向性を向上させるためには、Ｌ１をできるだけ大きくすることが好ましい。従来の構造、すなわち、内部空間２０のうちＬ１とＬ２とが等しい構造の場合には、Ｌ１によって垂直指向性が決まってしまう。Ｌ１は、第１部分４１の長手方向９１に沿った径であるＤ１から第１部分４１の外周壁の厚みの２倍を引いた寸法に相当するので、結局、第１部分４１の外形によって垂直指向性が定まってしまう。第１部分４１の外形は超音波センサの設置場所の事情などにより制約があるので大きくすることはできない。したがって、Ｄ１の上限は決まってしまう。Ｄ１の上限によりＬ１の上限が決まってしまい、超音波センサの垂直指向性の向上には限界があった。

[0017] しかし、本実施の形態では、Ｌ１とＬ２とで異なる値としており、Ｌ２の方がＬ１より大きいので、Ｌ１を変えることなくＬ２を大きくすることができる。超音波センサの設置場所の事情などによりＤ１が決まってしまい、これによりＬ１の上限が決まってしまう場合であっても、Ｌ２を大きくすることができる。本実施の形態では、底板３に加えて、図９に示す部分４５も振動面の役割を果たす。図９では、説明の便宜のために部分４５に細かいハッチングを付して示している。部分４５は、第１部分４１の外周壁と、段差１３のうち底板３と平行な部分とを合わせたものである。第２部分４２の外周壁が取り囲み、底板３に平行な仮想的な面を、疑似的な振動面とみなすことができる。第２部分４２では、内側の長手方向９１に沿った長さの最大値はＬ２であるので、Ｌ１より大きなＬ２によって垂直指向性を定めることができ、従来の構造より垂直指向性を改善することができる。

[0018] 超音波センサを車両などに取り付ける際には、たとえばバンパーに孔が設けられて、この孔から底板３の表面３ａだけを露出させるように取り付けられることが一般的である。したがって、車両などに取り付けた状態での超音波センサの意匠性を議論する際には、表面３ａの直径が問題となる。本実施の形態では、Ｌ２を大きくするためにはＤ１は変える必要がないので、表面３ａの直径は従来のものから変更する必要がない。よって、本実施の形態では、車両などに取り付けた際の意匠性を損なうことなく、垂直指向性を改善することができる。

[0019] 実際、従来の構造の超音波センサと本実施の形態で示した超音波センサ１０１とで、垂直指向性を比較したグラフを図１０に示す。線５１が従来の構造の超音波センサで得られる垂直指向性を表す。線５２が本実施の形態で示した超音波センサ１０１で得られる垂直指向性を表す。超音波センサ１０１を車両６０の後部に取り付けて使用する状況の一例を図１１に示す。図１１には、メインローブ６１とサイドローブ６２とが示されている。超音波センサ１０１は車両６０の後方に障害物がある場合にこれを検出することが期待されているが、地面６５は検出すべきではない。メインローブ６１およびサ

イドローブ６２は超音波による対象物検出が可能な領域を示している。図１０には、線５１および線５２のいずれにおいても３つの山が表れている。図１０においては３つの山のうち中央の山がメインローブ６１に対応し、その両側の小さな山がサイドローブ６２に相当する。メインローブ６１に対応する山は幅が狭ければ狭いほどよいが、図１０に示すように線５１に比べて線５２では山の幅が狭くなっている。したがって、メインローブ６１の狭幅化が実現され、垂直指向性が向上していることがわかる。さらに、図１１において超音波センサ１０１が地面６５などで反射した超音波を誤って検出しないためには、サイドローブ６２の山は小さい方が好ましい。図１０においてはサイドローブ６２に対応する山は低ければ低いほど好ましいが、図１０に示すように、線５１に比べて線５２ではサイドローブ６２に対応する山は低くなっている。したがって、本実施の形態で示した超音波センサ１０１を採用することで、サイドローブ６２の低減が実現され、垂直指向性が向上していることがわかる。

[0020] なお、本実施の形態で示したように、内部空間２０の長手方向９１の両端においては、第１部分４１の内側にある部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１３をなしていることが好ましい。この構成を採用することにより、第１部分４１から第２部分４２へと遷移する部分において内面の形状を急激に変化させることができる。したがって、Ｌ１とＬ２との差がたとえ大きくても第１部分４１と第２部分４２とをつなぐことができる。

[0021] 本実施の形態で示したように、底板３に垂直な方向９０から見たとき、内部空間２０の長手方向９１の両端における内部空間２０の外形は、ケース４の外形に沿って湾曲していることが好ましい。この構成を採用することにより、圧電振動素子７の振動を長手方向９１に関して広げることができ、その結果、垂直指向性を狭くすることができる。

[0022] 本実施の形態では、内部空間２０の全てを１種類の充填材１２で満たしている例を示したが、これはあくまで一例である。内部空間２０は２種類以上の材料の組合せによって満たされていてもよい。充填材１２は内部空間２０

の全てを完全に満たしているとは限らず、一部のみを満たしている構成であってもよい。

[0023] 本実施の形態で示したように、内部空間２０の少なくとも一部を満たすように充填材１２が配置されていることが好ましい。この構成を採用することにより、圧電振動素子７を保護することができる。充填材１２の配置の仕方によっては、圧電振動素子７付近への水、粉塵などの侵入を軽減または防止することができる。充填材１２はたとえばシリコーンであってよい。

[0024] 本実施の形態では、蓋１１によって開口部１９が塞がれている例を示したが、蓋１１の存在は必須ではない。超音波センサは、蓋１１がない構造であってもよい。内部空間２０に充填材１２が充填されていることも必須ではない。これらのことは、以下の実施の形態においても同様にあてはまる。

[0025] （実施の形態２）

図１２～図１５を参照して、本発明に基づく実施の形態２における超音波センサについて説明する。本実施の形態における超音波センサ１０２の外観を図１２に示す。超音波センサ１０２は、ケース４ｉと、ケース４ｉから突出する２本の外部端子８とを備える。ケース４ｉの平面図を図１３に示す。図１３におけるＸＩＶ－ＸＩＶ線に関する矢視断面図を図１４に示す。図１３におけるＸＶ－ＸＶ線に関する矢視断面図を図１５に示す。

[0026] ケース４ｉは、実施の形態１で説明したケース４と同様に、たとえば金属で形成されている。以下の実施の形態に登場するケースについても同様である。ケース４ｉは、実施の形態１で説明したケース４と同様に、第１部分４１と第２部分４２とを含む。図１３に示すように、内部空間２０のうち第１部分４１の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ１よりも、内部空間２０のうち第２部分４２の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ２の方が大きい。内部空間２０の長手方向９１の両端においては、第１部分４１の内側にある部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１３をなしている。長手方向９１と垂直な方向を幅方向９２とすると、内部空間２０の幅方向９２の両端においては、第１部分４１の内側にある

部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１４をなしている。段差１４を有する２本の辺は直線状となっている。段差１４を有する２本の辺は長手方向９１に平行となっている。図１３に示すように、段差１３と段差１４とはつながっていてもよい。

[0027] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果を得ることができる。

（実施の形態３）

図１６～図１９を参照して、本発明に基づく実施の形態３における超音波センサについて説明する。本実施の形態における超音波センサ１０３の外観を図１６に示す。超音波センサ１０３は、ケース４ｊと、ケース４ｊから突出する２本の外部端子８とを備える。ケース４ｊの平面図を図１７に示す。図１７におけるＸＶＩＩＩ－ＸＶＩＩＩ線に関する矢視断面図を図１８に示す。図１７におけるＸＩＸ－ＸＩＸ線に関する矢視断面図を図１９に示す。

[0028] ケース４ｊは、実施の形態１で説明したケース４と同様に、第１部分４１と第２部分４２とを含む。図１７に示すように、内部空間２０のうち第１部分４１の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ１よりも、内部空間２０のうち第２部分４２の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ２の方が大きい。図１７に示すように、底板３に垂直な方向から見たとき、内部空間２０は楕円形状となっている。内部空間２０の長手方向９１の両端においては、第１部分４１の内側にある部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１３をなしている。

[0029] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果を得ることができる。

（実施の形態４）

図２０～図２３を参照して、本発明に基づく実施の形態４における超音波センサについて説明する。本実施の形態における超音波センサ１０４の外観を図２０に示す。超音波センサ１０４は、ケース４ｋと、ケース４ｋから突出する２本の外部端子８とを備える。ケース４ｋの平面図を図２１に示す。

図２１におけるＸＸＩＩ－ＸＸＩＩ線に関する矢視断面図を図２２に示す。図２１におけるＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ線に関する矢視断面図を図２３に示す。

[0030] ケース４ｋは、実施の形態１で説明したケース４と同様に、第１部分４１と第２部分４２とを含む。図２１に示すように、内部空間２０のうち第１部分４１の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ１よりも、内部空間２０のうち第２部分４２の内側にある部分の長手方向９１に沿った長さの最大値Ｌ２の方が大きい。図２１に示すように、底板３に垂直な方向から見たとき、内部空間２０は楕円形状となっている。内部空間２０の長手方向９１の両端においては、第１部分４１の内側にある部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１３をなしている。内部空間２０の幅方向９２の両端においては、第１部分４１の内側にある部分と第２部分４２の内側にある部分とが段差１４をなしている。図２１に示すように、段差１３と段差１４とはつながっていてもよい。

[0031] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果を得ることができる。

ここまで実施の形態１～４で４通りの構成について説明したが、特に実施の形態１が好ましい。実施の形態１で示したように、内部空間２０は、底板３に垂直な方向から見たとき、長手方向９１に平行な２辺を有し、前記２辺においては、第１部分４１の内側である部分の内部空間２０の幅と、前記第２部分の内側である部分の前記内部空間の幅とが同じであることが好ましい。図６に示した例では、これら２つの幅はいずれも等しくＷである。

[0032] （実施の形態５）

図２４を参照して、本発明に基づく実施の形態５における超音波センサについて説明する。本実施の形態における超音波センサ１０５の断面図を図２４に示す。超音波センサ１０５は、ケース４と、ケース４から突出する１本のリード線１６とを備える。ケース４の底板３に圧電振動素子７が搭載されている。ケース４の内部空間２０は、３層に分かれている。底板３に最も近

い層においては、充填材１２が充填されている。充填材１２はたとえばシリコーンであってよい。底板３から２番目に近い層においては吸音材１５が配置されている。吸音材１５の表面に基板１０が配置されている。底板３から最も遠い層には充填材１２が充填されている。吸音材１５は、たとえばフェルト、シリコーンスポンジなどのいずれかであってよい。リード線１６の一部はケース４の内部空間２０にあり、他の一部はケース４の外に延在している。リード線１６の一方の端は基板１０に電気的に接続されている。リード線１６の基板１０と接続する部分は充填材１２に覆われている。リード線１６の他方の端にはコネクタ１７が設けられている。リード線１６の内部には少なくとも２本の配線が含まれている。基板１０の表面の第１の配線とケース４とがリード線９ａによって接続されている。基板１０の表面の第２の配線と圧電振動素子７とがリード線９ｂによって接続されている。図２４に示した例では、蓋１１はなく、充填材１２の上面がそのまま外部に露出しているが、このような構成であってもよい。充填材１２の上面を覆うように蓋を配置してもよい。

[0033] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果を得ることができる。本実施の形態で示したように、内部空間２０に吸音材１５を配置することとすれば、圧電振動素子７からの背面放射を低減することができ、残響の低減などの効果が得られる。

[0034] なお、上記実施の形態のうち複数を適宜組み合わせて採用してもよい。

なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

符号の説明

[0035] ３ 底板、３ａ 表面、４，４ｉ，４ｊ ケース、７ 圧電振動素子、８ 外部端子、９ａ，９ｂ リード線、１０ 基板、１１ 蓋、１２ 充填材、１３，１４ 段差、１５ 吸音材、１６ リード線、１７ コネクタ、１９ 開口部、２０ 内部空間、４１ 第１部分、４２ 第２部分、４５ 部

分、５１，５２　線、６０　車両、６１　メインロープ、６２　サイドロープ、６５　地面、９０　（底板に垂直な）方向、９１　長手方向、９２　幅方向、１０１，１０２，１０３，１０４，１０５　超音波センサ。

請求の範囲

[請求項1] 底板を有する筒状のケースと、

前記ケースの内側において前記底板上に搭載された圧電振動素子とを備え、

前記ケースは前記底板に向かって掘り下げられた凹部である内部空間を有し、

前記底板に垂直な方向から見たとき、前記内部空間は、前記底板に平行な１つの方向を長手方向とする形状を有し、

前記ケースは、

前記底板から前記底板に垂直な方向に延在する筒形状を有して外形の前記長手方向に沿った径が第１の長さである第１部分と、

前記第１部分の前記底板から遠い側に配置され、前記第１部分と同心状である筒形状を有して外形の前記長手方向に沿った径が前記第１の長さよりも大きい第２の長さである第２部分とを含み、

前記内部空間のうち前記第１部分の内側にある部分の前記長手方向に沿った長さの最大値よりも、前記内部空間のうち前記第２部分の内側にある部分の前記長手方向に沿った長さの最大値の方が大きい、超音波センサ。

[請求項2] 前記内部空間の前記長手方向の両端においては、前記第１部分の内側にある部分と前記第２部分の内側にある部分とが段差をなしている、請求項１に記載の超音波センサ。

[請求項3] 前記底板に垂直な方向から見たとき、前記内部空間の前記長手方向の両端における前記内部空間の外形は、前記ケースの外形に沿って湾曲している、請求項１または２に記載の超音波センサ。

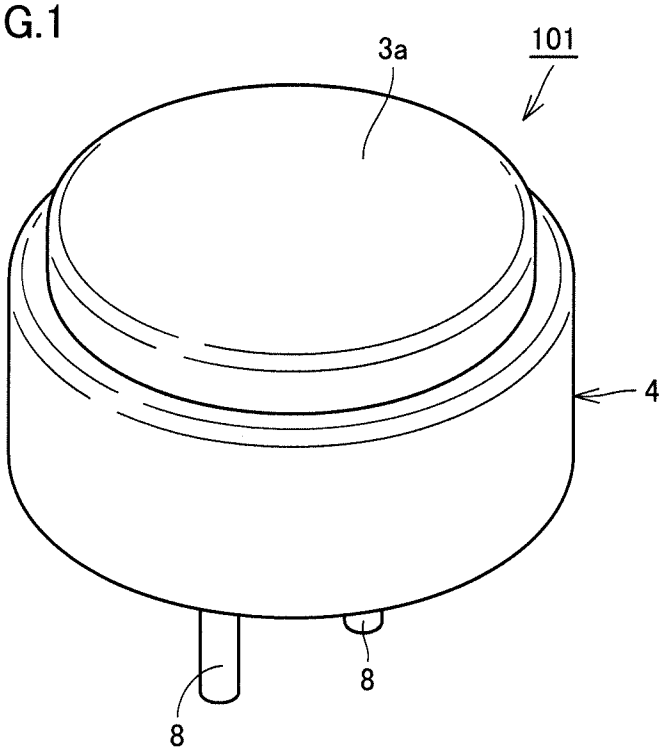
[請求項4] 前記内部空間の少なくとも一部を満たすように充填材が配置されている、請求項１から３のいずれかに記載の超音波センサ。

[請求項5] 前記内部空間は、前記底板に垂直な方向から見たとき、前記長手方向に平行な２辺を有し、前記２辺においては、前記第１部分の内側で

ある部分の前記内部空間の幅と、前記第２部分の内側である部分の前記内部空間の幅とが同じである、請求項１から４のいずれかに記載の超音波センサ。

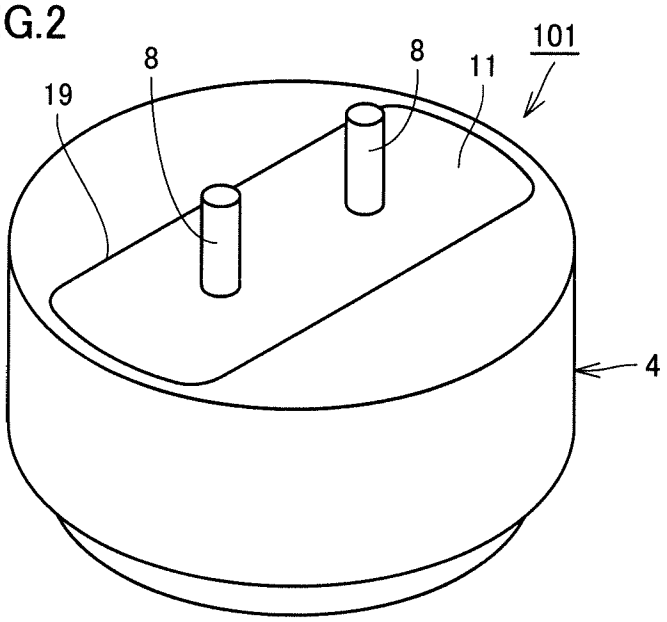
[図1]

FIG.1



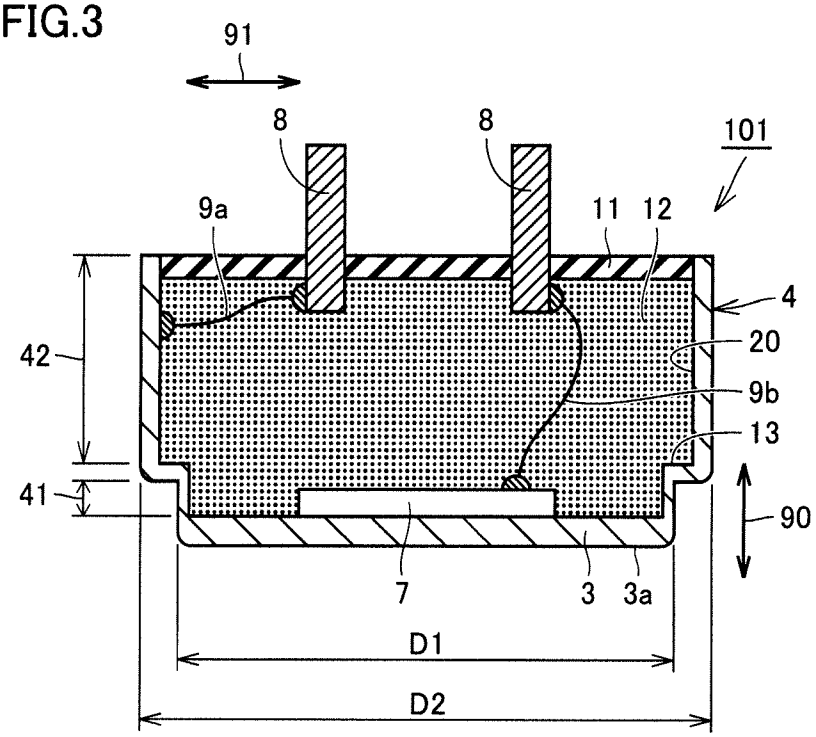
[図2]

FIG.2



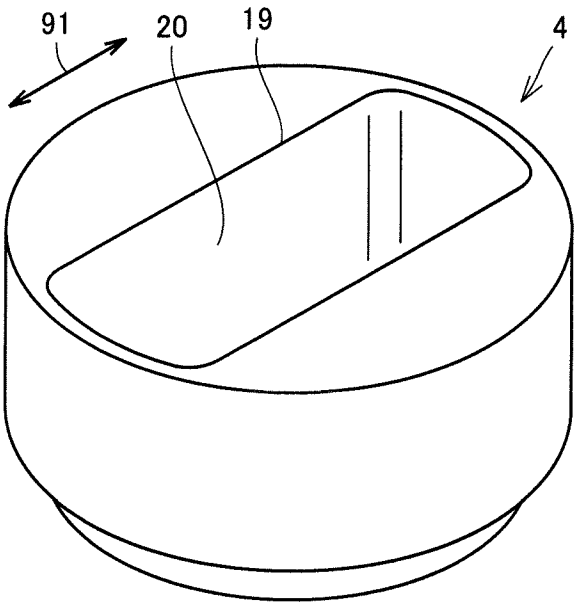
[図3]

FIG.3



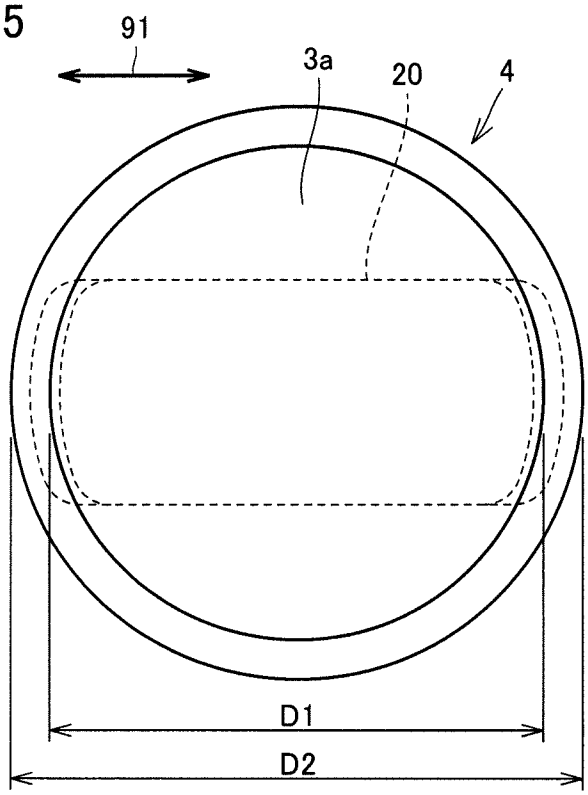
[図4]

FIG.4



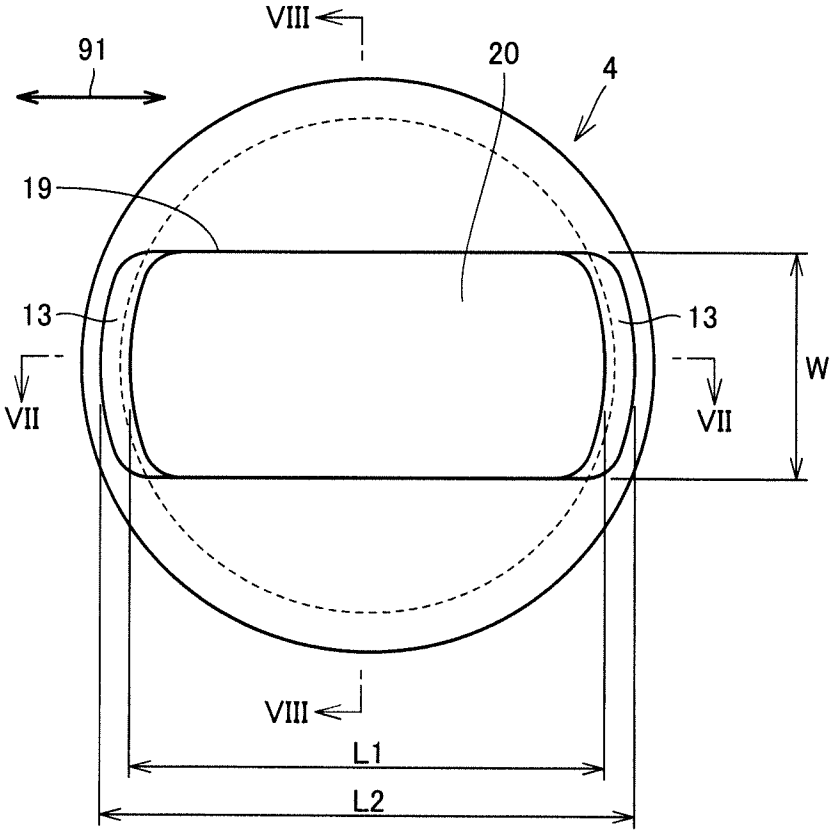
[図5]

FIG.5



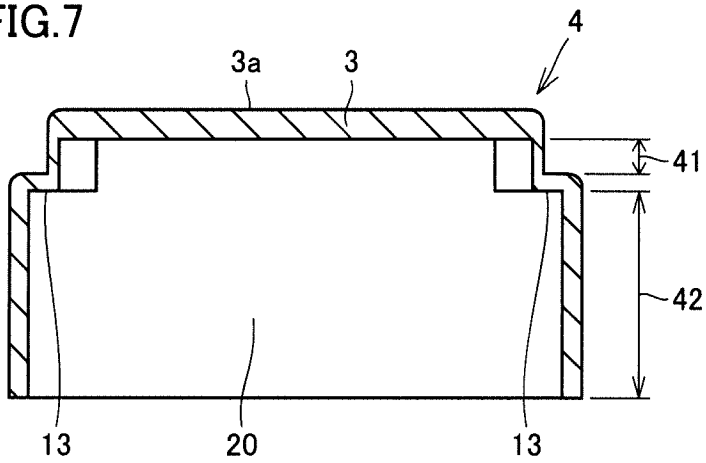
[図6]

FIG.6



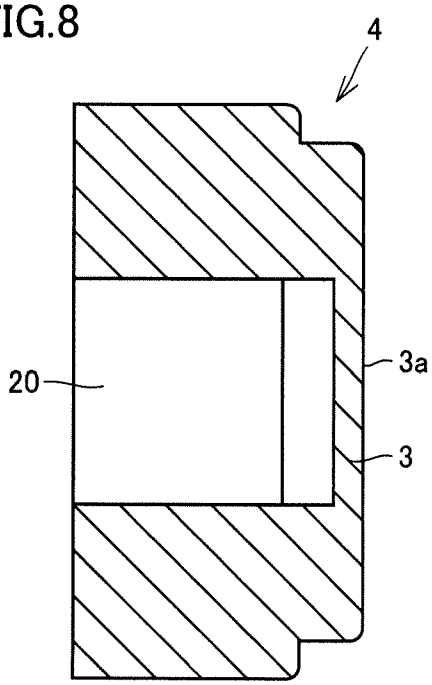
[図7]

FIG.7



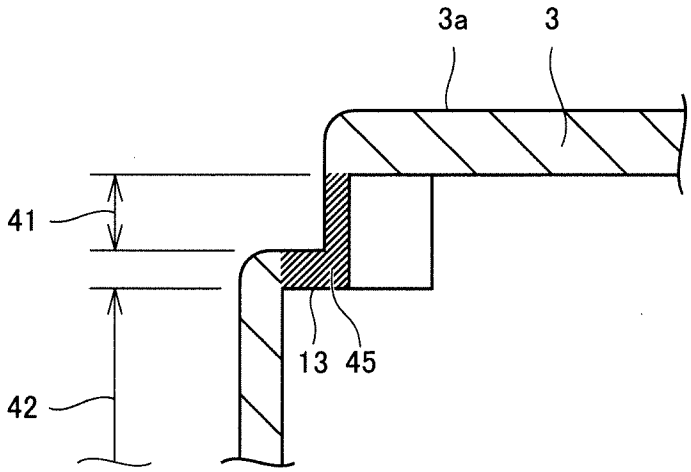
[図8]

FIG.8



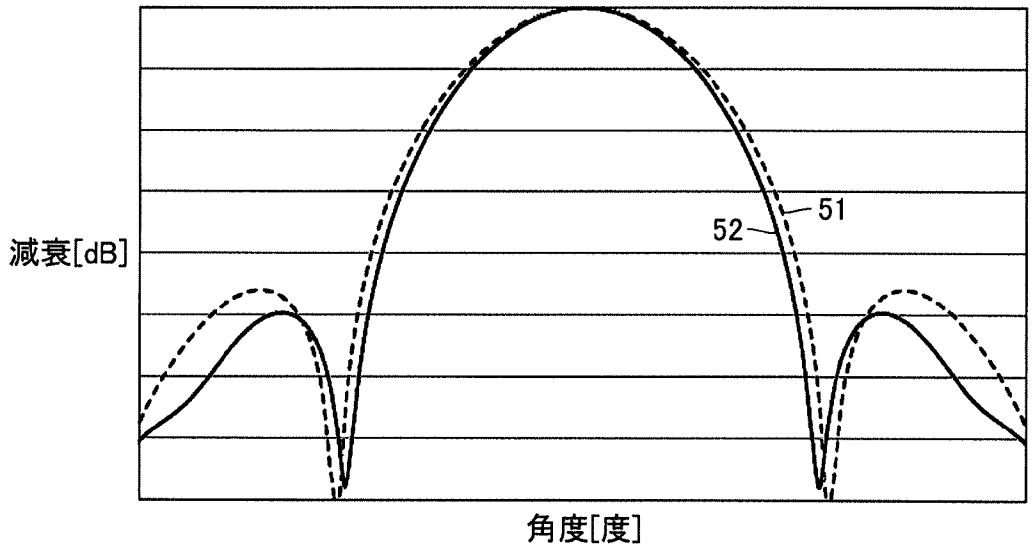
[図9]

FIG.9



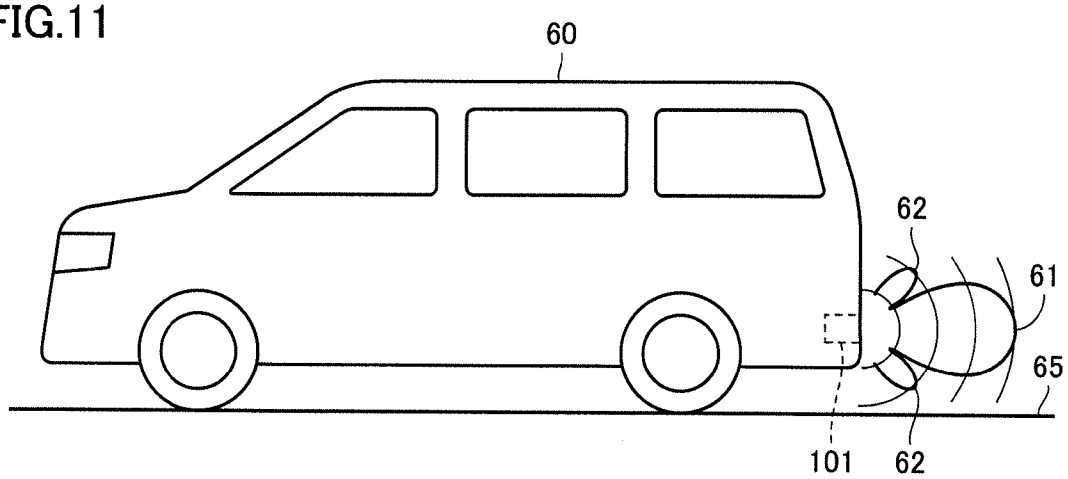
[図10]

FIG.10



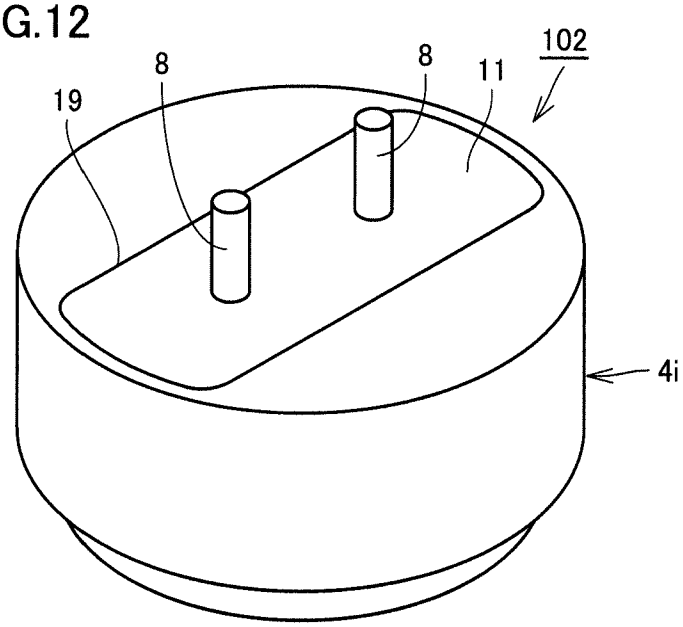
[図11]

FIG.11



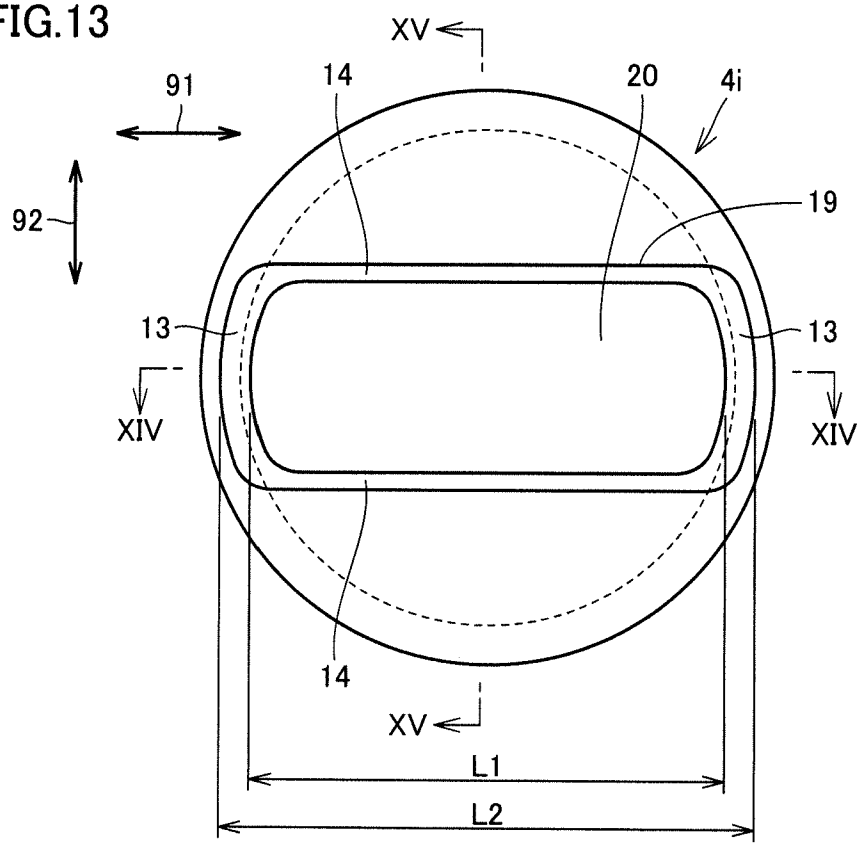
[図12]

FIG.12



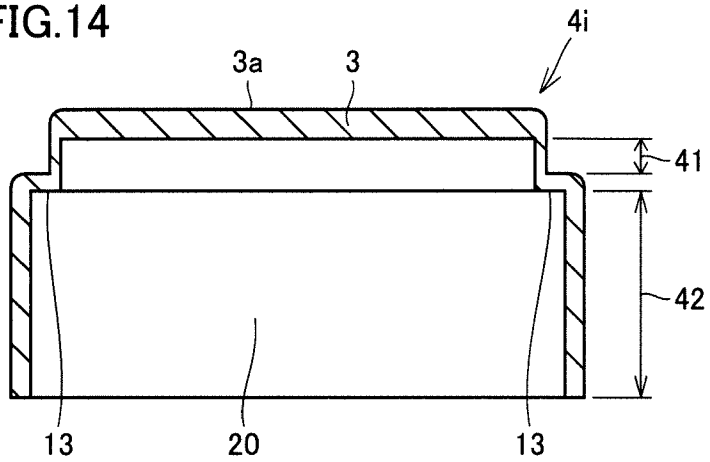
[図13]

FIG.13



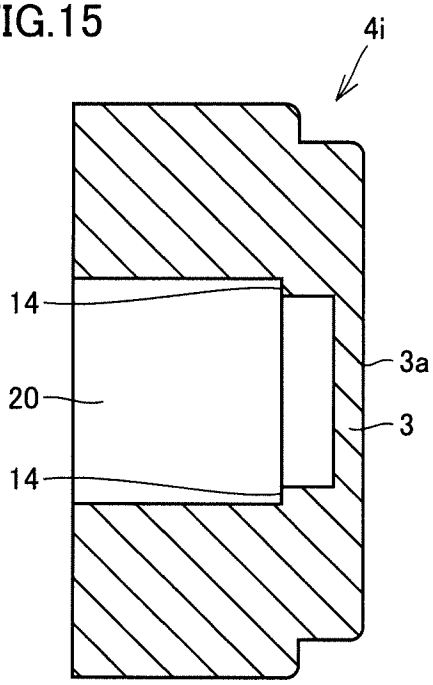
[図14]

FIG.14



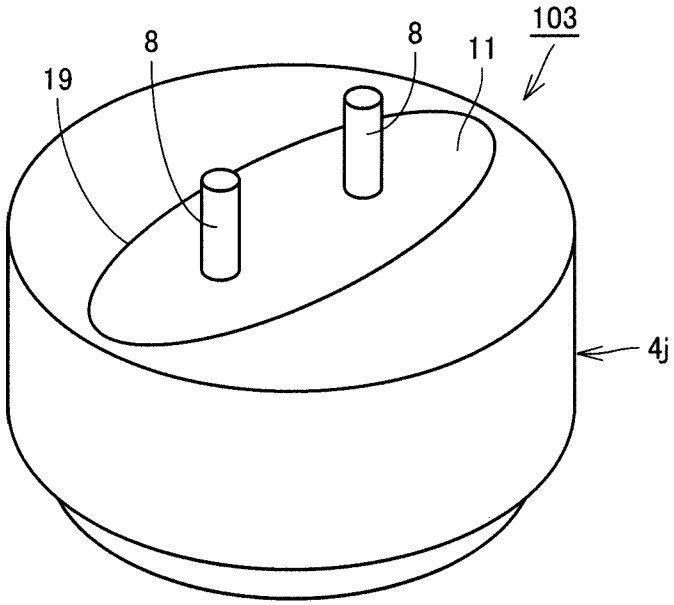
[図15]

FIG.15



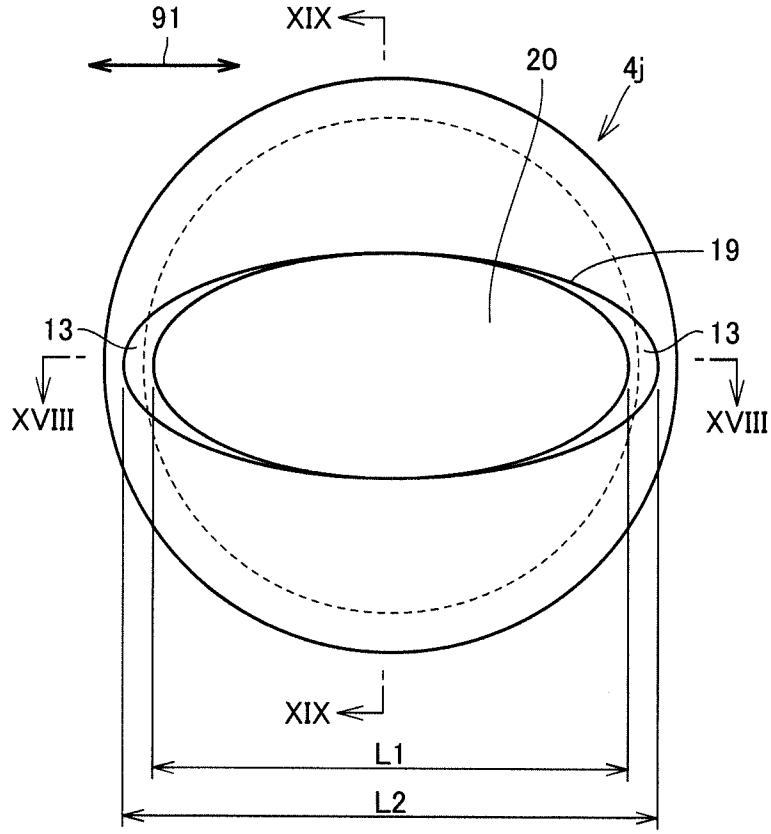
[図16]

FIG.16



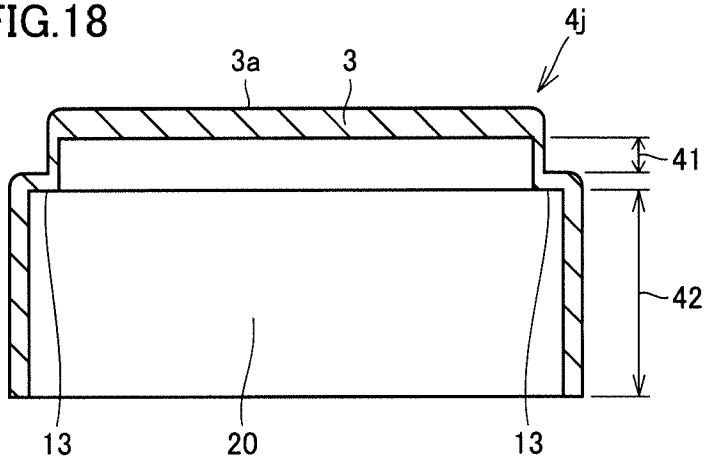
[図17]

FIG.17



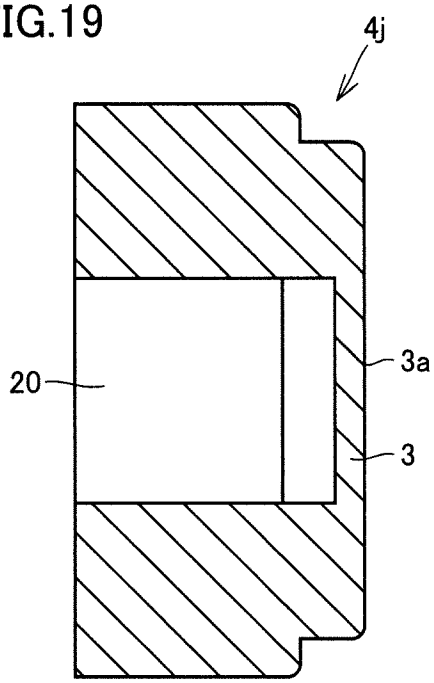
[図18]

FIG.18



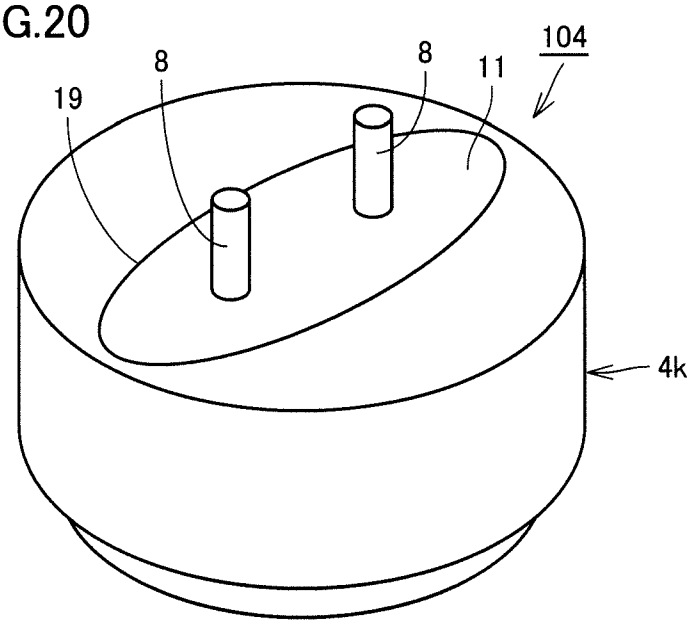
[図19]

FIG.19



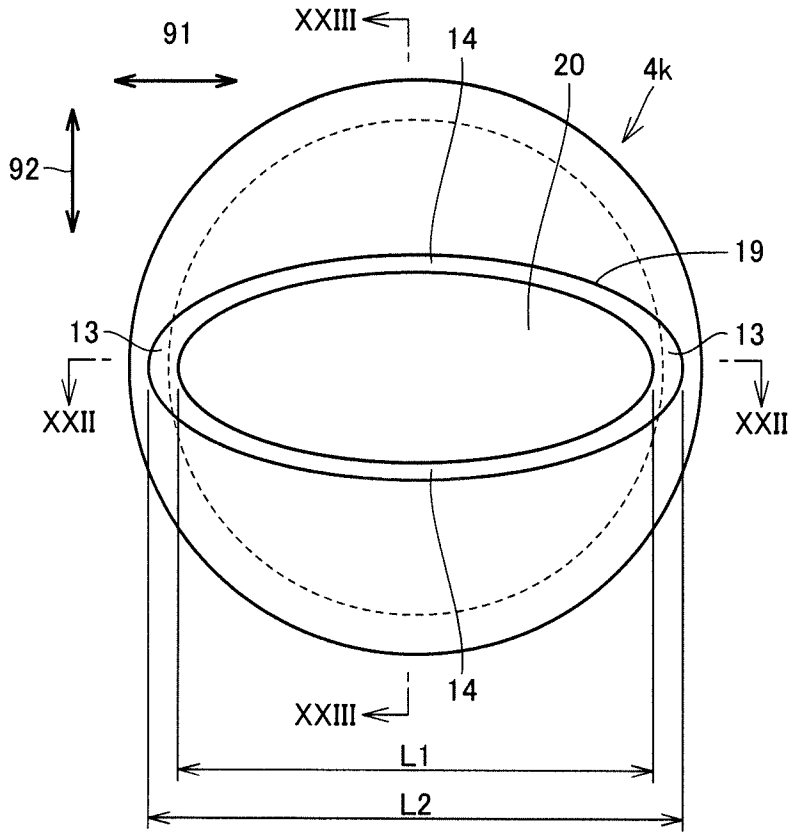
[図20]

FIG.20



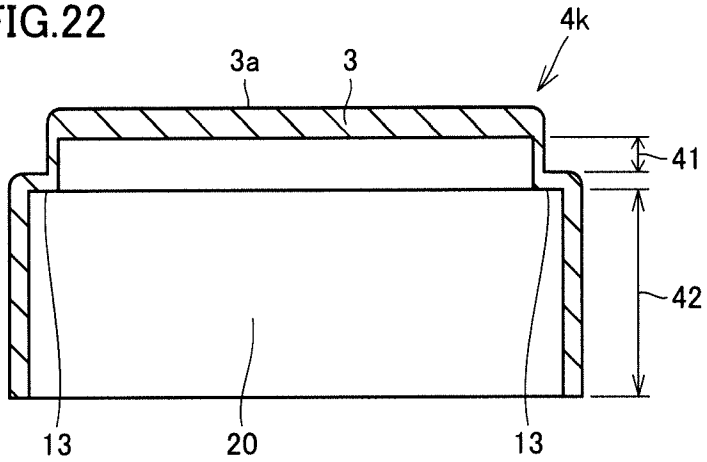
[図21]

FIG.21



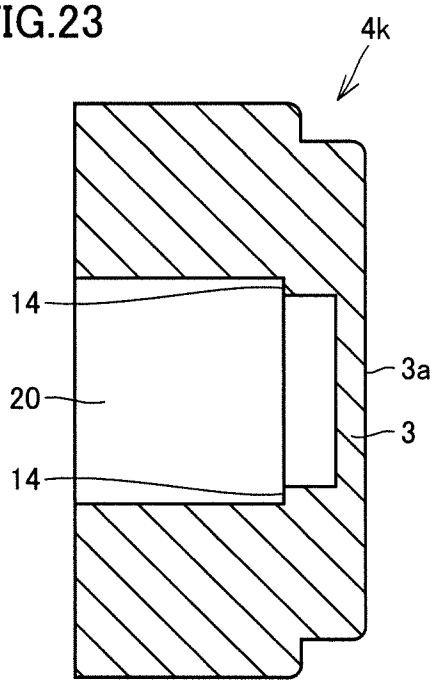
[図22]

FIG.22



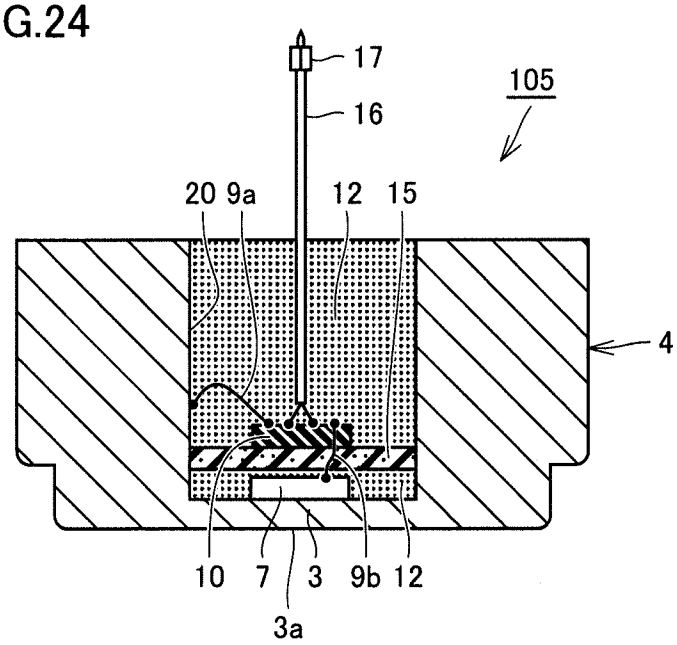
[図23]

FIG.23



[図24]

FIG.24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/030840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04R17/00(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. H04R17/00

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.
A	JP 2002-112395 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 12 April 2002, paragraphs [0032]-[0046], fig. 4, 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-262383 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 13 September 2002, paragraphs [0040]-[0044], fig. 15-18 (Family: none)	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 November 2018 (14.11.2018)	27 November 2018 (27.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３０８４０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04R17/00(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.　H04R17/00

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
A	JP 2002-112395 A（松下電工株式会社）2002.04.12, 段落[0032]-[0046]、図４、５ (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-262383 A（松下電工株式会社）2002.09.13, 段落[0040]-[0044]、図１５－１８ (ファミリーなし)	1-5

☐　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	国際調査報告の発送日
１４．１１．２０１８	２７．１１．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｚ　４８８２
大石　剛
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１