

(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
2020年7月23日(23.07.2020)



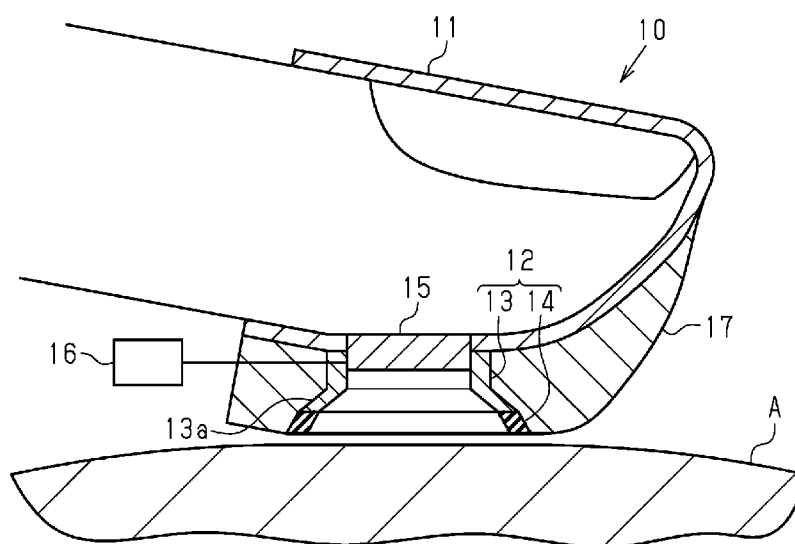
(10) 国際公開番号

WO 2020/149072 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 5/00 (2006.01) *G01L 1/02* (2006.01)
G01H 11/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049270
- (22) 国際出願日: 2019年12月17日(17.12.2019)
- (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 2019-004294 2019年1月15日(15.01.2019) JP
- (71) 出願人: 豊田合成株式会社(Toyoda Gosei Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 Aichi (JP). 学校法人慶應義塾(Keio University) [JP/JP]; 〒1088345 東京都港区三田二丁目1番4号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 米原 悠二 (Yonehara Yuji); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 黒木 帝聡(Kurogi Tadatoshi); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 南澤 孝太(Minamizawa Kouta); 〒2238521 神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号 慶應義塾大学日吉キャンパス内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (Onda Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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,

(54) Title: TACTILE SENSOR

(54) 発明の名称: 触感センサ



(57) **Abstract:** This tactile sensor (10) for detecting a tactile sensation received from an object (A) comprises: a touching part (12) for forming a closed space between the touching part (12) and the surface of the object (A) by touching the object (A); and a vibration sensor (15) for detecting the vibration of air within the closed space. The touching part (12) comprises: a tubular base part (13) that has an open distal end and an inner diameter that increases from the proximal end to the distal end; and a distal end part (14) that is connected to the distal end of the base part (13) and is softer than the base part (13). The vibration sensor (15) is at least capable of detecting vibrations in the low-frequency range from 1-10 Hz and is disposed at the proximal end of the base part (13).

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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))

(57) 要約: 物体 (A) から受ける触感を検出する触感センサ (10) は、物体 (A) に接触させることにより、物体 (A) の表面との間に閉空間を形成する接触部 (12) と、閉空間内の空気の振動を検出する振動センサ (15) とを備えている。接触部 (12) は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状の基部 (13) と、基部 (13) の先端に接続されて、基部 (13) よりも柔らかい先端部 (14) とを備えている。振動センサ (15) は、少なくとも 1 ~ 10 Hz の低周波領域の振動を検出可能であるとともに、基部 (13) の基端に配置されている。

明 細 書

発明の名称： 触感センサ

技術分野

[0001] 本開示は、物体から受ける触感を検出する触感センサに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、力検出センサと加速度センサとを備えるウェアラブルな触感センサが開示されている。特許文献 1 の触感センサは、操作者の手に装着可能な触覚検出グローブを備えている。触覚検出グローブの各指先に当たる部分には、物体操作時の操作者の手の接触力に係る触覚検出信号を出力する力検出センサと、操作者の手の動きの加速度に係る触覚検出信号を出力する加速度センサとが設けられている。特許文献 1 の触感センサは、力検出センサ及び加速度センサから出力される触覚検出信号に基づいて、50～500 Hz の周波数の振動パターンデータを作成し、その振動パターンデータから触覚情報を作成する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-58973号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献 1 の触感センサは、低周波領域の振動（例えば、10 Hz 以下の振動）を検出することが難しく、低周波領域の振動を生じさせる触感の検出に難点があった。低周波領域の振動を生じさせる触感としては、例えば、人体等の柔らかい物体に触れた場合の触感が挙げられる。

[0005] 本開示の目的は、柔らかい物体に触れた場合の触感等の低周波領域の振動を生じさせる触感を検出できる触感センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決する触感センサは、物体から受ける触感を検出する触感セ

ンサであって、前記物体に接触させることにより、前記物体の表面との間に閉空間を形成する接触部と、前記閉空間内の空気振動を検出する振動センサとを備え、前記接触部は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状の基部と、前記基部の先端に接続されて、前記基部よりも柔らかい先端部とを備え、前記振動センサは、少なくとも1～10Hzの低周波領域の振動を検出可能であるとともに、前記基部の基端に配置されている。

[0007] 上記構成によれば、柔らかい物体に接触部が触れたときに、柔らかい先端部が潰れるように変形して閉空間の形状が変化し、閉空間内に物体の柔らかさに応じた空気の振動が生じる。また、柔らかい物体との間に閉空間を形成した状態において、物体の表面が変位したとき（例えば、生物の脈動）、閉空間の形状が変化し、閉空間内に物体の表面の変位に応じた空気の振動が生じる。これらの閉空間の形状の変化に基づく空気の振動を触感情報として振動センサにより検出する。

[0008] 特に、接触部の基部は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状に形成されている。そのため、閉空間の形状が変化したとき、閉空間内の空気は、基部における大径の先端側から小径の基端側へと大きく動き、基部の基端に設けられた振動センサを大きく動かす。これにより、閉空間内に生じる空気の振動を感度良く検出することができる。

[0009] 上記触感センサにおいて、前記振動センサは、コンデンサマイクであることが好ましい。

[0010] 上記構成によれば、低周波領域から高周波領域までの広範囲の振動を検出できるため、触感センサが様々な触感の検出に適したものになる。

[0011] 上記触感センサにおいて、前記先端部は、ショアA硬度が40以下であることが好ましい。

[0012] 上記構成によれば、物体に対して接触部を押し付けた際に、物体の柔らかさに依存した振動パターンの振動を生じさせることが容易である。また、閉空間を形成した状態で物体の表面が変位した際に、閉空間の密閉状態を維持

させることが容易である。

[0013] 上記触感センサは、前記接触部を支持する装着部を備え、前記装着部は、断面環状であり、伸縮可能なエラストマー材料又はストレッチ生地により構成されていることが好ましい。

[0014] 上記構成によれば、操作者の指等に触感センサを簡単かつ確実に装着できるため、上記構成の触感センサは、ウェアラブルな装置として適している。

[0015] 上記触感センサにおいて、前記接触部の周囲に配置されて、前記装着部と前記接触部の間の凹凸を埋める外装部を備え、前記外装部は、前記基部よりも柔らかく、前記先端部よりも硬いことが好ましい。

[0016] 上記構成によれば、物体の表面に接触部を接触させた状態のまま、接触部を動かす際に生じる引っ掛かりを抑制できる。これにより、触診する場合のように、物体の表面を滑らせるように接触部を移動させながら、物体の部位毎の触感を検出することが容易になる。

発明の効果

[0017] 本開示の触感センサによれば、柔らかい物体に触れた場合の触感等の低周波領域の振動を生じさせる触感を検出できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]触感センサの断面図。

[図2]物体の表面に接触部を接触させた状態の説明図。

[図3]物体の表面に接触部を押し付けた状態の説明図。

[図4]遠隔診断システムの概略図。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、一実施形態の触感センサ10を説明する。

[0020] 図1に示すように、触感センサ10は、使用者の指に装着される装着部11を備えている。装着部11は、使用者の指が挿入される断面環状の環状部分を有する袋状をなし、伸縮可能な材料により構成されている。装着部11を構成する材料としては、例えば、シリコンやウレタン等のエラストマー材料、ストレッチ生地が挙げられる。

- [0021] 装着部 1 1 には、物体に接触させることにより、物体 A の表面との間に後述する閉空間 S を形成する接触部 1 2 が支持されている。接触部 1 2 は、先端が開口する筒状の基部 1 3 と、基部 1 3 の先端に一体に接続され、基部 1 3 よりも柔らかい先端部 1 4 とを備え、基部 1 3 の基端部分において装着部 1 1 に支持されている。
- [0022] 基部 1 3 は、全体として筒状に形成されている。基部 1 3 は、装着部 1 1 に支持される基端側から先端側に向かって、その内径が徐々に拡径する拡径部 1 3 a を備えている。接触部 1 2 において、基部 1 3 は、相対的に硬い硬質材料により形成される部位であり、例えば、ショア A 硬度が 90 以上であることが好ましく、95 以上であることがより好ましい。基部 1 3 を構成する硬質材料としては、例えば、ポリプロピレン、ABS 等の硬質樹脂や金属が挙げられる。
- [0023] 先端部 1 4 は、基部 1 3 の先端全体に設けられる筒状の部位である。先端部 1 4 の基端の内径は、基部 1 3 の先端の内径と同じであり、基端側から先端側に向かって徐々に拡径している。接触部 1 2 において、先端部 1 4 は、相対的に柔らかい軟質材料により形成される部位であり、例えば、ショア A 硬度が 40 以下であることが好ましく、10～40 であることがより好ましく、20～30 であることが更に好ましい。先端部 1 4 を構成する軟質材料としては、例えば、シリコン、ウレタン、アクリル等のエラストマーが挙げられる。
- [0024] 基部 1 3 の軸方向における先端部 1 4 の長さは、例えば、0.5 mm 以上であることが好ましく、1～10 mm であることがより好ましい。また、基部 1 3 の軸方向における先端部 1 4 の長さは、基部 1 3 の軸方向の長さよりも短いことが好ましい。
- [0025] 接触部 1 2 の基部 1 3 の基端には、振動センサ 1 5 が取り付けられている。振動センサ 1 5 は、基部 1 3 の基端を閉塞するとともに、その一部が装着部 1 1 の内面側に露出している。振動センサ 1 5 は、接触部 1 2 内の空気の振動を検出する。振動センサ 1 5 としては、少なくとも 1～10 Hz の低周

波領域の振動を検出可能なセンサが用いられる。そのようなセンサの具体例としては、コンデンサマイク、ダイナミックマイク、圧電型センサ、加速度センサ、空気圧センサが挙げられる。これらのなかでも、低周波領域から高周波領域までの広範囲の振動を検出できることから、コンデンサマイクを用いることが好ましい。振動センサ 15 は、接触部 12 内の空気の振動に基づく触感情報としての検出信号を外部機器に送信するための端子 16 に接続されている。

[0026] 接触部 12 の周囲には、装着部 11 の外面と接触部 12 との間の凹凸を埋める外装部 17 が配置されている。外装部 17 は、基部 13 よりも柔らかく且つ先端部 14 よりも硬い軟質材料により形成されている。外装部 17 は、例えば、ショア A 硬度が 20～60 であることが好ましく、30～50 であることがより好ましい。外装部 17 を構成する軟質材料としては、例えば、シリコン、ウレタン、アクリル等のエラストマーが挙げられる。

[0027] 次に、触感センサ 10 を用いて触感を検出する態様を本実施形態の作用とともに説明する。

[0028] まず、図 1～3 に基づいて、触感センサ 10 を用いて、測定対象となる物体 A の柔らかさに基づく触感を検出する場合について説明する。なお、図 2 及び図 3 においては、装着部 11 及び外装部 17 の図示を省略している。

[0029] 図 1 に示すように、触感センサ 10 は、使用者の指に袋状の装着部 11 を被せることにより装着状態とされる。この装着状態において、図 2 に示すように、物体 A の表面に対して、接触部 12 の先端部 14 を接触させる。これにより、物体 A の表面と接触部 12 との間に密閉された閉空間 S が形成される。なお、物体 A の表面が平面状でない場合であっても、物体 A の表面の形状に追従して先端部 14 が変形することによって閉空間 S が形成される。

[0030] 図 3 に示すように、閉空間 S を形成した状態から、物体 A に対して接触部 12 をゆっくりと押し付けると、柔らかい先端部 14 が潰れるように変形して閉空間 S の形状が変化し、閉空間 S 内に低周波領域の振動が生じる。物体 A に接触部 12 を押し付けた際の先端部 14 の変形量や変形速度等の変形の

態様は、物体Aの柔らかさに依存する。そのため、閉空間Sの形状の変化にともなって生じる閉空間S内の空気の振動の振動パターンも、物体Aの柔らかさに依存したものになる。振動センサ15は、閉空間S内の空気の振動を触感情報として検出し、端子16に接続される外部機器（図示略）に出力する。例えば、振動センサ15がコンデンサマイクである場合、閉空間S内の空気の振動を静電容量の変化として検出し、その静電容量の変化に基づく電気信号を外部機器に出力する。

[0031] ここで、接触部12の基部13は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状に形成されている。そのため、閉空間Sの形状が変化したとき、閉空間S内の空気は、基部13における大径の先端側から小径の基端側へと大きく動き、基部13の基端に設けられた振動センサ15を大きく動かす。これにより、閉空間S内に生じる空気の振動を振動センサ15にて感度良く検出できる。

[0032] また、閉空間S内の空気が基部13の先端側から基端側へと動く際に、基部13が変形したり、振動したりすると、その基部13の動きによって空気が振動して外乱となる。そこで、触感センサ10では、接触部12の基部13を先端部14よりも硬く形成することにより、基部13を動き難くして上記外乱の発生を抑制している。これにより、物体Aの触感に基づく空気の振動を振動センサ15にて感度良く検出できる。

[0033] 次に、触感センサ10を用いて、測定対象となる物体Aの微細な変位に基づく触感を検出する場合について説明する。ここでは、物体Aの微細な変位として、生物の脈動を検出する場合について説明する。

[0034] 図1及び図2に示すように、上記と同様に触感センサ10を装着状態として、測定対象となる物体Aにおける脈動を感じやすい部位（例えば、人体の手首）に接触部12の先端部14を接触させて、物体Aの表面と接触部12との間に閉空間Sを形成する。この状態において、脈動により物体Aの表面が上下に変位すると、物体Aの表面の位置が変化することにより閉空間Sの形状が変化し、閉空間S内に低周波領域の振動が生じる。振動センサ15は

、この脈動に基づく閉空間S内の空気の振動を触感情報として検出し、端子16に接続される外部機器（図示略）に出力する。

[0035] この場合にも上記と同様のメカニズムにより、閉空間S内に生じる空気の振動を振動センサ15にて感度良く検出できるとともに、上記外乱の発生が抑制されて、物体Aの変位に基づく空気の振動を振動センサ15にて感度良く検出できる。また、脈動により物体Aの表面が上下に変位したとき、その変位に追従して、柔らかい先端部14が変形することにより、閉空間Sの密閉状態が維持される。これにより、閉空間S内の空気の振動が外部に逃げるのが抑制されて、閉空間S内の空気の振動を振動センサ15にて感度良く検出できる。

[0036] なお、本実施形態の触感センサ10の適用例としては、遠隔診断システム等の触感伝送システムが挙げられる。以下、触感センサ10を遠隔診断システム20に適用した場合について説明する。

[0037] 図4に示すように、遠隔診断システム20は、患者側にて使用される第1装置20Aと、患者と離れた遠隔地に存在する医師側にて使用される第2装置20Bとを備えている。第1装置20Aは、触感センサ10と、触感センサ10により検出された触感情報を送信する送信部21（即ち、送信回路）とを備えている。第2装置20Bは、第1装置20Aから送信された触感情報を受信する受信部22（即ち、受信回路）と、装着者に触感を提示する触感提示装置23と、受信部22により受信された触感情報に基づいて触感提示装置23の動作を制御する制御部24とを備えている。触感提示装置23としては、例えば、誘電エラストマーアクチュエータ等の高分子アクチュエータ、偏心モータ、圧電素子等をアクチュエータとして有する触感提示装置を用いることができる。制御部24は、1）コンピュータプログラム（ソフトウェア）に従って動作する1つ以上のプロセッサ、2）各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する特定用途向け集積回路（ASIC）等の1つ以上の専用のハードウェア回路、或いは3）それらの組み合わせ、を含む回路（circuitry）として構成し得る。プロセッサは、CPU並びに、RAM及

びROM等のメモリを含み、メモリは、処理をCPUに実行させるように構成されたプログラムコードまたは指令を格納している。メモリすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。

[0038] 遠隔診断システム20においては、遠隔地に存在する医師からの指示に従って、患者側に存在する介護者、ロボット又は患者本人が触感センサ10を装着した状態で患部を触り、患部の触感を取得する。第1装置20Aは、触感センサ10により取得された患部の触感に基づく触感情報を遠隔地の第2装置20Bへと送信する。第2装置20Bの制御部24は、送信された触感情報に基づいて、医師に装着された触感提示装置23に患部の触感を再現させる。これにより、遠隔地に存在する医師は、実際に患者の患部に触れた場合に近い触感を取得することができ、遠隔地において適切な診断を行うことができる。

[0039] 次に、本実施形態の効果について記載する。

[0040] (1) 物体Aから受ける触感を検出する触感センサ10は、物体Aに接触させることにより、物体Aの表面との間に閉空間Sを形成する接触部12と、閉空間S内の空気の振動を検出する振動センサ15とを備えている。接触部12は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状の基部13と、基部13の先端に接続されて、基部13よりも柔らかい先端部14とを備えている。振動センサ15は、少なくとも1~10Hzの低周波領域の振動を検出可能であるとともに、基部13の基端に配置されている。

[0041] 上記構成によれば、柔らかい物体Aに接触部12が触れたときや、物体Aとの間に閉空間Sを形成した状態において物体Aの表面が変位したときに生じる閉空間Sの形状の変化に基づく空気の振動を触感情報として感度良く検出できる。

[0042] (2) 振動センサ15は、コンデンサマイクである。

[0043] 上記構成によれば、低周波領域から高周波領域までの広範囲の振動を検出

できる。そのため、触感センサ１０が様々な触感の検出に適したものになる。

[0044] （３）先端部１４は、ショアＡ硬度が４０以下である。

[0045] 上記構成によれば、物体Ａに対して接触部１２を押し付けた際に、物体Ａの柔らかさに依存した振動パターンの振動が生じやすくなる。また、閉空間Ｓを形成した状態で物体Ａの表面が変位した際に、閉空間Ｓの密閉状態を維持させることが容易である。

[0046] （４）触感センサ１０は、接触部１２を支持する装着部１１を備えている。装着部１１は、断面環状であり、伸縮可能なエラストマー材料又はストレッチ生地により構成されている。

[0047] 上記構成によれば、操作者の指等の装着部位に触感センサ１０を簡単かつ確実に装着できるため、上記構成の触感センサ１０は、ウェアラブルな装置として適している。

[0048] （５）接触部１２の周囲に配置されて、装着部１１と接触部１２の間の凹凸を埋める外装部１７を備えている。外装部１７は、基部１３よりも柔らかく、先端部１４よりも硬い。

[0049] 上記構成によれば、物体Ａの表面に接触部１２を接触させた状態のまま、接触部１２を動かす際に生じる引っ掛かりを抑制できる。これにより、触診する場合のように、物体Ａの表面を滑らせるように接触部１２を移動させながら、物体Ａの部位毎の触感を検出することが容易になる。

[0050] なお、本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0051] ・接触部１２の基部１３の拡張部１３ａの内周形状に関して、基端側から先端側に向かって内径が拡張する態様は特に限定されるものではない。接触部１２の基部１３の拡張部１３ａの内周形状は、例えば、断面直線状に拡張する形状であってもよいし、断面曲線状に拡張する形状であってもよいし、断面階段状に拡張する形状であってもよい。

- [0052] ・上記実施形態では、接触部１２の基部１３の先端側の部分を拡張部１３aとして、基端側から先端側に向かって内径が拡張する形状としていたが、基部１３の全体を、基端側から先端側に向かって内径が拡張する形状としてもよい。
- [0053] ・接触部１２の先端部１４の内周形状を変更してもよい。接触部１２の先端部１４の内周形状は、例えば、断面直線状に拡張する形状であってもよいし、断面曲線状に拡張する形状であってもよいし、断面階段状に拡張する形状であってもよい。また、基端側から先端側まで内径が一定である内周形状としてもよい。
- [0054] ・物体Ａの表面との間に閉空間Ｓを形成可能であれば、基部１３の基端の形状は特に限定されるものではない。例えば、基部１３の基端を振動センサ１５にて閉塞する構成に代えて、基端を閉塞する端壁を有する有底筒状の基部１３を採用し、基部１３の端壁の内面に振動センサ１５を取り付けてもよい。
- [0055] ・装着部１１は、指以外の部位に装着するための構成であってもよい。また、装着部１１の形状は袋状に限定されるものではなく、装着する部位等に応じて適宜、変更できる。ただし、装着性の観点から、リング状、紐状、帯状等の環状部分を有する構成又は装着時に環状部分を形成できる構成であることが好ましい。また、装着部１１を省略してもよい。
- [0056] ・外装部１７は、装着部１１と接触部１２の間の凹凸を完全に埋める構成に限定されるものではなく、少なくとも、装着部１１と接触部１２の間の凹凸の段差を小さくできるものであればよい。
- [0057] ・外装部１７は、基部１３よりも硬い材料により形成されていてもよいし、先端部１４よりも柔らかい材料により形成されていてもよい。また、外装部１７を省略してもよい。
- [0058] ・触感センサ１０は、物体Ａから受ける触感に基づいて何らかの動作を実行する出力装置（例えば、触感提示装置２３）の一部として構成されるものであってもよい。

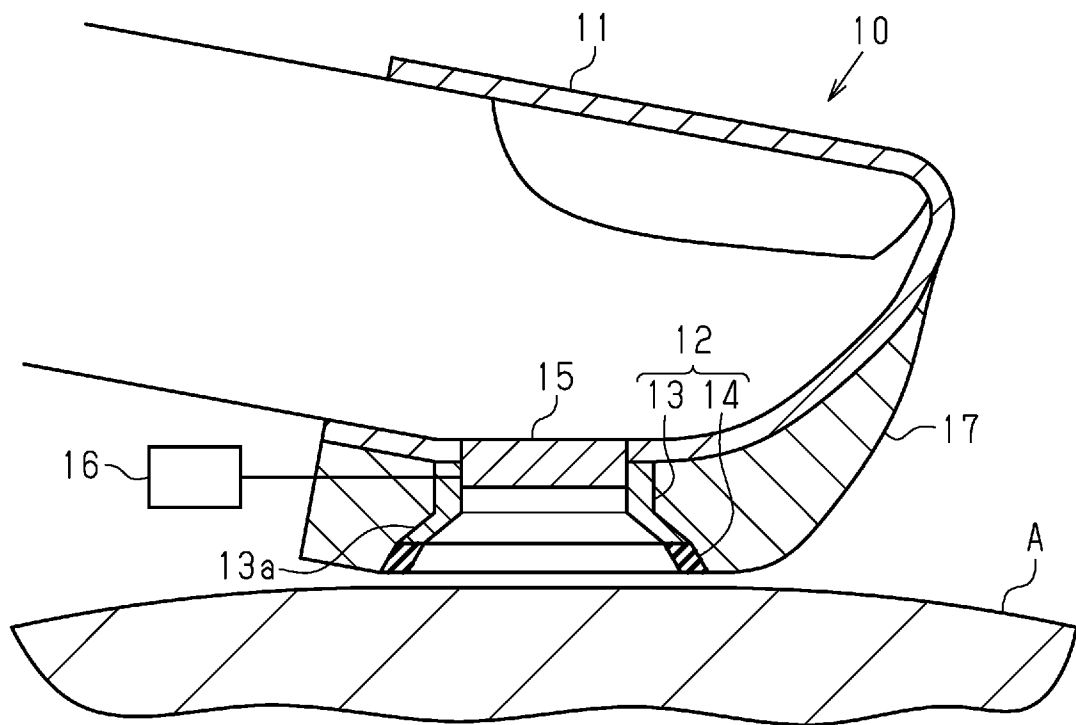
符号の説明

[0059] A…物体、S…閉空間、10…触感センサ、11…装着部、12…接触部、13…基部、13a…拡径部、14…先端部、15…振動センサ、16…端子、17…外装部、20…遠隔診断システム、20A…第1装置、20B…第2装置、21…送信部、22…受信部、23…触感提示装置、24…制御部。

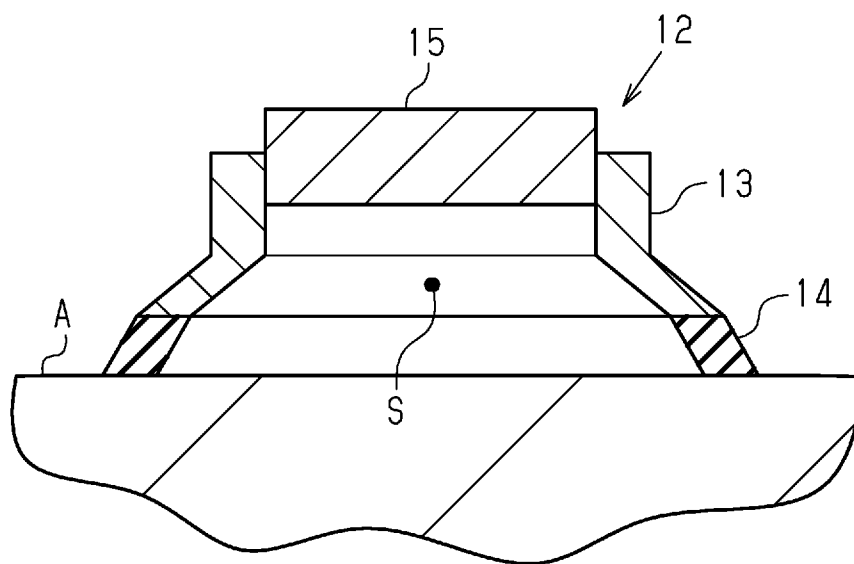
請求の範囲

- [請求項1] 物体から受ける触感を検出する触感センサであって、
前記物体に接触させることにより、前記物体の表面との間に閉空間を形成する接触部と、
前記閉空間内の空気振動を検出する振動センサとを備え、
前記接触部は、先端が開口するとともに基端側から先端側に向かって内径が拡径する筒状の基部と、前記基部の先端に接続されて、前記基部よりも柔らかい先端部とを備え、
前記振動センサは、少なくとも1～10Hzの低周波領域の振動を検出可能であるとともに、前記基部の基端に配置されていることを特徴とする触感センサ。
- [請求項2] 前記振動センサは、コンデンサマイクである請求項1に記載の触感センサ。
- [請求項3] 前記先端部は、ショアA硬度が40以下である請求項1又は請求項2に記載の触感センサ。
- [請求項4] 前記接触部を支持する装着部を備え、
前記装着部は、断面環状であり、伸縮可能なエラストマー材料又はストレッチ生地により構成されている請求項1～3のいずれか一項に記載の触感センサ。
- [請求項5] 前記接触部の周囲に配置されて、前記装着部と前記接触部の間の凹凸を埋める外装部を備え、
前記外装部は、前記基部よりも柔らかく、前記先端部よりも硬い請求項4に記載の触感センサ。

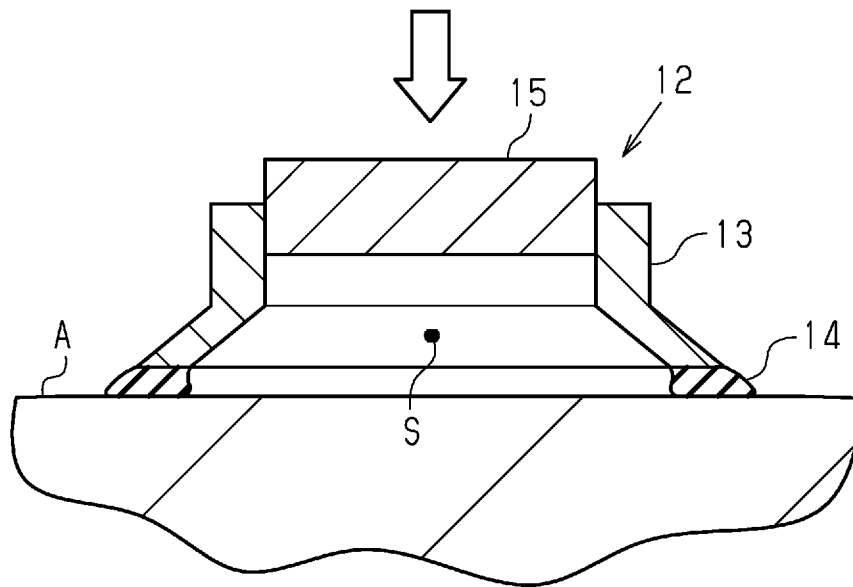
[図1]



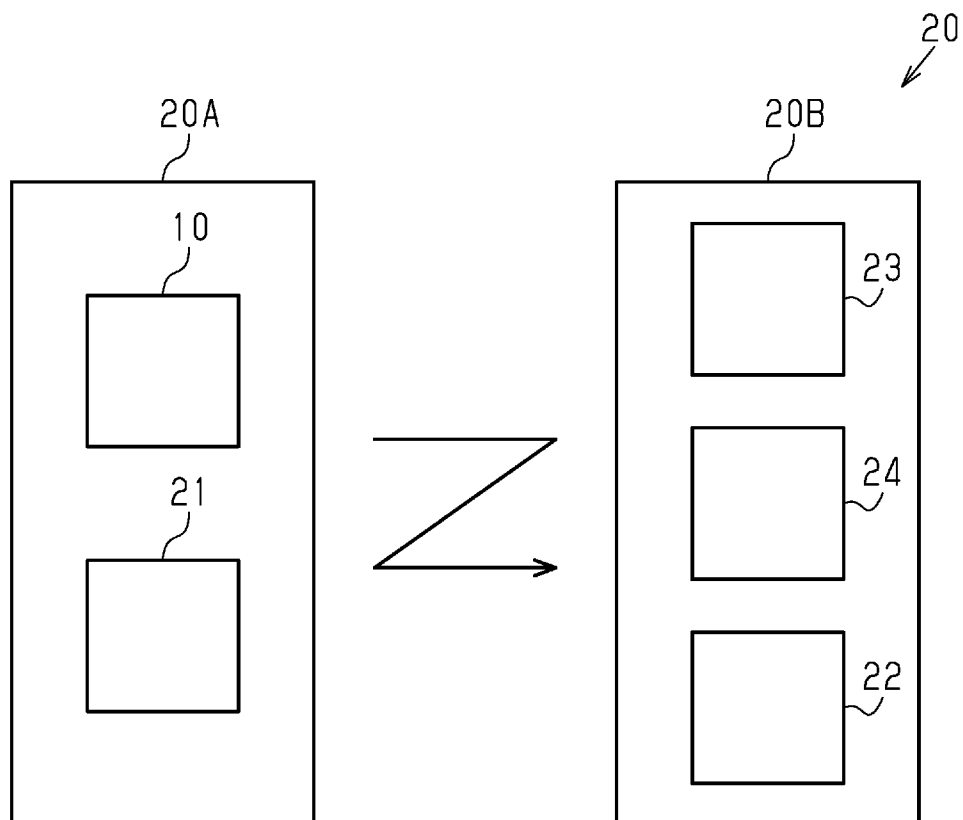
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01L5/00 (2006.01) i, G01H11/08 (2006.01) i, G01L1/02 (2006.01) i
FI: G01L5/00 Z, G01H11/08 Z, G01L1/02

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. G01L1/00-1/26, G01L5/00-5/28, G01H1/00-17/00, H04R1/00-1/46

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2008-51516 A (OLYMPUS CORP.) 06 March 2008, entire text, all drawings	1-5
A	US 2014/0069212 A1 (SYNTOUCH, LLC) 13 March 2014, entire text, all drawings	1-5
A	JP 2017-536867 A (HUSSAIN, Arsil Nayyar) 14 December 2017, entire text, all drawings	1-5
A	US 2009/0316925 A1 (EISENFELD, Leonard) 24 December 2009, entire text, all drawings	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
12.03.2020

Date of mailing of the international search report
24.03.2020

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/JP2019/049270

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-51516 A	06.03.2008	(Family: none)	
US 2014/0069212 A1	13.03.2014	EP 2895834 A1 WO 2014/043037 A1	
JP 2017-536867 A	14.12.2017	AU 2015333646 A CA 2962502 A CN 107405129 A EP 3209215 A2 KR 10-2017-0115034 A US 2016/0100817 A1 WO 2016/061196 A2	
US 2009/0316925 A1	24.12.2009	WO 2009/155593 A2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01L 5/00(2006.01)i; G01H 11/08(2006.01)i; G01L 1/02(2006.01)i FI: G01L5/00 Z; G01H11/08 Z; G01L1/02		
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）） G01L1/00-1/26; G01L5/00-5/28; G01H1/00-17/00; H04R1/00-1/46 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2008-51516 A（オリンパス株式会社）06.03.2008（2008-03-06） 全文，全図	1-5
A	US 2014/0069212 A1（SYNTOUCH, LLC）13.03.2014（2014-03-13） 全文，全図	1-5
A	JP 2017-536867 A（フセイン・アルシル・ネイヤー）14.12.2017（2017-12-14） 全文，全図	1-5
A	US 2009/0316925 A1（EISENFELD, Leonard）24.12.2009（2009-12-24） 全文，全図	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 “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 12.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 岡田 卓弥 2F 9206 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2019/049270

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-51516	A	06.03.2008	(ファミリーなし)	
US	2014/0069212	A1	13.03.2014	EP	2895834 A1
				WO	2014/043037 A1
JP	2017-536867	A	14.12.2017	AU	2015333646 A
				CA	2962502 A
				CN	107405129 A
				EP	3209215 A2
				KR	10-2017-0115034 A
				US	2016/0100817 A1
				WO	2016/061196 A2
US	2009/0316925	A1	24.12.2009	WO	2009/155593 A2