(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6月16日(16.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/124216 A1

(51) 国際特許分類:
A01K 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/044402

(22) 国際出願日： 2021年12月3日(03.12.2021)

(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 2020-205071 2020年12月10日(10.12.2020) JP

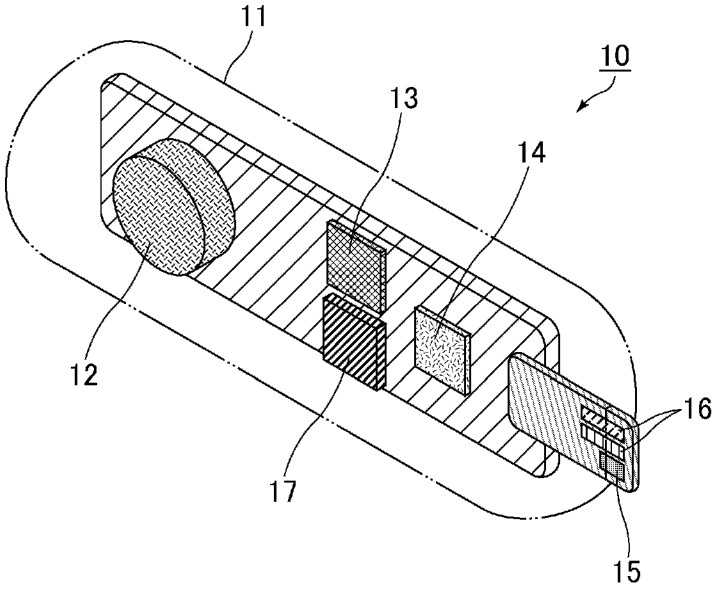
(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 福嶋 俊行 (**FUKUSHIMA, Toshiyuki**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 迎 弘文(**MUKAE, Hirofumi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 石井 健二(**ISHII, Kenji**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 田中 義人(**TANAKA, Yoshito**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 小森 政二(**KOMORI, Masaji**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株

(54) **Title:** CASING FOR LIVESTOCK SENSOR AND LIVESTOCK SENSOR

(54) 発明の名称： 畜産用センサー用筐体及び畜産用センサー

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a casing for a livestock sensor, the casing being capable of forming a livestock sensor which is easily to be orally administered to a farm animal. This disclosure relates to a casing for a livestock sensor, the casing comprising a resin that has a dynamic friction coefficient of 0.40 or less and a static friction coefficient of 0.10 or less.

(57) 要約：家畜に経口投与しやすい畜産用センサーを構成することが可能な畜産用センサー用筐体を提供する。本開示は、動摩擦係数が０．４０以下であり静摩擦係数が０．１０以下である樹脂を含む畜産用センサー用筐体に関する。

WO 2022/124216 A1

［続葉有］

式会社内 Osaka (JP). 下薄 拓実(**SHIMOSUKI, Takumi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 山内 昭佳(**YAMAUCHI, Akiyoshi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 岸川 洋介(**KISHIKAWA, Yosuke**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 青山 博一(**AOYAMA, Hirokazu**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目４番１２号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(**YASUTOMI & ASSOCIATES**); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原３丁目５番３６号 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, IT, 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, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 畜産用センサー用筐体及び畜産用センサー

技術分野

[0001] 本開示は、畜産用センサー用筐体及び畜産用センサーに関する。

背景技術

[0002] 近年、畜産分野において、牛の体内にセンサーを留置し、牛の健康や繁殖を管理することが検討されている。

[0003] 特許文献１には、牛の第一胃（ルーメン）の内部の状態を検出するための検出装置であって、ステンレス鋼製の容器本体と、テーパ形状の樹脂（例えばポリプロピレン）製キャップとを備えるものが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１０／１４７１７５号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示は、家畜に経口投与しやすい畜産用センサーを構成することが可能な畜産用センサー用筐体、及び、それを用いた畜産用センサーを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、動摩擦係数が０．４０以下であり静摩擦係数が０．１０以下である樹脂を含む畜産用センサー用筐体に関する。

[0007] 上記樹脂は、２５℃における弾性率が１．５ＧＰａ以下であることが好ましい。

[0008] 上記樹脂は、フッ素樹脂であることが好ましい。

[0009] 上記樹脂は、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン／パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）共重合体、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、エチレン／テトラフルオロエチレン共

重合体、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルアリルエーテル共重合体及びポリクロロトリフルオロエチレンからなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましい。

[0010] 上記樹脂は、溶融加工可能なフッ素樹脂であることが好ましい。

[0011] 上記樹脂は、５０℃の５０質量％ギ酸水溶液に１週間浸漬後の質量変化率が０．５％未満であることが好ましい。

[0012] 本開示は、上記畜産用センサー用筐体と、上記筐体の内部に収容された検出部とを備える畜産用センサーにも関する。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、家畜に経口投与しやすい畜産用センサーを構成することが可能な畜産用センサー用筐体、及び、それを用いた畜産用センサーを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]畜産用センサーの構造の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 従来、畜産用センサーに用いられる筐体は、経口投与しやすいように形状や大きさを工夫して形成されていた。

本発明者らは、従来とは異なる観点で鋭意検討した結果、特定の動摩擦係数及び静摩擦係数を有する樹脂で筐体を形成することにより、家畜に経口投与しやすい畜産用センサーを構成し得ることを見出し、本開示の畜産用センサー用筐体を完成するに至った。

[0016] 以下、本開示を具体的に説明する。

[0017] 本開示の畜産用センサー用筐体は、動摩擦係数が０．４０以下であり静摩擦係数が０．１０以下である樹脂を含む。動摩擦係数が０．４０以下であり静摩擦係数が０．１０以下である樹脂を使用することにより、滑りやすく、家畜が飲み込みやすく、経口投与しやすい畜産用センサーを構成することができる。したがって、家畜にストレスを与えることなく、信頼性の高いデータを取得することが可能となる。また、筐体の形状や大きさの制約が少なくな

るので、設計の自由度が向上する。

[0018] 上記動摩擦係数は、０．１０以下であることが好ましく、０．０８以下であることがより好ましく、０．０４以下であることが更に好ましい。上記動摩擦係数は、また、０．０１以上であってよい。

上記静摩擦係数は、０．０７以下であることが好ましく、０．０５以下であることがより好ましく、０．０３以下であることが更に好ましい。上記静摩擦係数は、また、０．０１以上であってよい。

上記動摩擦係数及び静摩擦係数は、ＪＩＳ　Ｋ　７１２５に準拠して、室温でクロムメッキ処理鋼板と接触させて測定する。

[0019] 上記樹脂は、２５℃における弾性率が１．５ＧＰａ以下であることが好ましい。上記弾性率が上記範囲内にあることにより、柔らかく、家畜の体内（胃の内壁等）を傷つけにくい筐体とすることができる。したがって、家畜にストレスを与えることなく、信頼性の高いデータを取得することが可能となる。

上記弾性率は、０．７ＧＰａ以下であることがより好ましく、０．５ＧＰａ以下であることが更に好ましい。上記弾性率は、また、０．１ＧＰａ以上であってよい。

上記弾性率は、ＡＳＴＭ　Ｄ６３８に準拠して、２５℃において測定する。

[0020] 上記樹脂は、５０℃の５０質量％ギ酸水溶液に１週間浸漬後の質量変化率が０．５％未満であることが好ましい。上記質量変化率が上記範囲内にあると、胃液等の酸性の体液と長期間接触した場合でも、筐体が腐食しにくい。

上記質量変化率は、０．４％以下であることがより好ましく、０．３％以下であることが更に好ましい。上記質量変化率は、また、０．１％以上であってよい。

[0021] 上記樹脂としては、フッ素樹脂、含フッ素撥剤を配合した非フッ素樹脂、フッ素樹脂を配合した非フッ素樹脂、フルオロポリエーテル基含有シリル化合物、シリコーン樹脂等が挙げられる。

なかでも、動摩擦係数、静摩擦係数及び弾性率を上記範囲内にすることが容

易であり、また、胃液等の酸に対する耐食性にも優れる点で、フッ素樹脂が好ましい。

[0022] 上記フッ素樹脂は、融点が１００～３６０℃であることが好ましく、１４０～３５０℃であることがより好ましく、１６０～３２０℃であることが更に好ましい。

融点は、示差走査熱量計〔ＤＳＣ〕を用いて１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度である。

[0023] 上記フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン［ＰＴＦＥ］、テトラフルオロエチレン［ＴＦＥ］／パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）［ＰＡＶＥ］共重合体［ＰＦＡ］、ＴＦＥ／ヘキサフルオロプロピレン［ＨＦＰ］共重合体［ＦＥＰ］、エチレン［Ｅｔ］／ＴＦＥ共重合体［ＥＴＦＥ］、Ｅｔ／ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体［ＥＦＥＰ］、ポリクロロトリフルオロエチレン［ＰＣＴＦＥ］、クロロトリフルオロエチレン［ＣＴＦＥ］／ＴＦＥ共重合体、ＣＴＦＥ／ＴＦＥ／ＰＡＶＥ共重合体、Ｅｔ／ＣＴＦＥ共重合体、ポリフッ化ビニル［ＰＶＦ］、ポリフッ化ビニリデン［ＰＶｄＦ］、フッ化ビニリデン［ＶｄＦ］／ＴＦＥ共重合体、ＶｄＦ／ＨＦＰ共重合体、ＶｄＦ／ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体、ＶｄＦ／ＨＦＰ／（メタ）アクリル酸共重合体、ＶｄＦ／ＣＴＦＥ共重合体、ＶｄＦ／ペンタフルオロプロピレン共重合体、ＶｄＦ／ＰＡＶＥ／ＴＦＥ共重合体、ＴＦＥ／パーフルオロアルキルアリルエーテル共重合体等が挙げられる。上記パーフルオロアルキルアリルエーテルは、CF_2＝ＣＦＣF_2－Ｏ－Ｒｆ^4（Ｒｆ^{4}は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基）で表される単量体である。

[0024] 上記フッ素樹脂としては、なかでも、ＰＴＦＥ、ＰＦＡ、ＦＥＰ、ＥＴＦＥ、ＴＦＥ／パーフルオロアルキルアリルエーテル共重合体及びＰＣＴＦＥからなる群より選択される少なくとも１種が好ましく、ＰＴＦＥ、ＰＦＡ、ＦＥＰ及びＥＴＦＥからなる群より選択される少なくとも１種がより好ましく、ＰＴＦＥ、ＰＦＡ及びＦＥＰからなる群より選択される少なくとも１種が更に好ましく、ＰＦＡ及びＦＥＰからなる群より選択される少なくとも１種

が特に好ましい。

[0025] 上記ＰＴＦＥは、テトラフルオロエチレン（ＴＦＥ）単位のみからなるＴＦＥ単独重合体であってもよいし、ＴＦＥ単位及びＴＦＥと共重合可能な変性モノマーに基づく変性モノマー単位を含む変性ＰＴＦＥであってもよい。

[0026] 上記変性モノマーとしては、ＴＦＥとの共重合が可能なものであれば特に限定されず、例えば、ヘキサフルオロプロピレン［ＨＦＰ］等のパーフルオロオレフィン；クロロトリフルオロエチレン［ＣＴＦＥ］等のクロロフルオロオレフィン；トリフルオロエチレン、フッ化ビニリデン［ＶｄＦ］等の水素含有フルオロオレフィン；パーフルオロビニルエーテル；パーフルオロアルキルアリルエーテル；（パーフルオロアルキル）エチレン；エチレン等が挙げられる。また、用いる変性モノマーは１種であってもよいし、複数種であってもよい。

[0027] 上記パーフルオロビニルエーテルとしては特に限定されず、例えば、下記一般式（１）

$CF_2=CF-ORf$　　（１）

（式中、Ｒｆは、パーフルオロ有機基を表す。）で表されるパーフルオロ不飽和化合物等が挙げられる。本明細書において、上記「パーフルオロ有機基」とは、炭素原子に結合する水素原子が全てフッ素原子に置換されてなる有機基を意味する。上記パーフルオロ有機基は、エーテル酸素を有していてもよい。

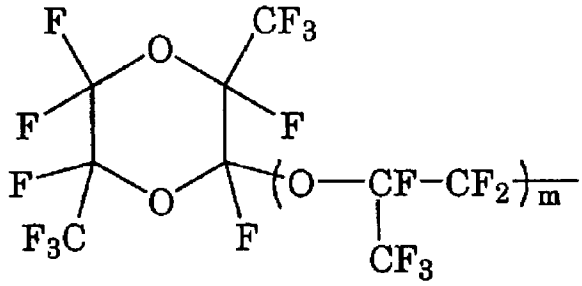
[0028] 上記パーフルオロビニルエーテルとしては、例えば、上記一般式（１）において、Ｒｆが炭素数１～１０のパーフルオロアルキル基を表すものであるパーフルオロ（アルキルビニルエーテル）［ＰＡＶＥ］が挙げられる。上記パーフルオロアルキル基の炭素数は、好ましくは１～５である。

[0029] 上記ＰＡＶＥにおけるパーフルオロアルキル基としては、例えば、パーフルオロメチル基、パーフルオロエチル基、パーフルオロプロピル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロペンチル基、パーフルオロヘキシル基等が挙げられるが、パーフルオロアルキル基がパーフルオロプロピル基であるパープ

ルオロ（プロピルビニルエーテル）［ＰＰＶＥ］が好ましい。

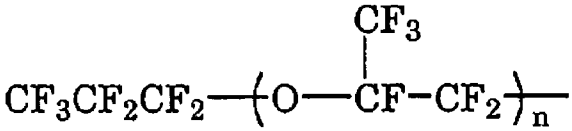
[0030] 上記パーフルオロビニルエーテルとしては、更に、上記一般式（１）において、Ｒｆが炭素数４～９のパーフルオロ（アルコキシアルキル）基であるもの、Ｒｆが下記式：

[0031] [化1]



[0032] （式中、ｍは、０又は１～４の整数を表す。）で表される基であるもの、Ｒｆが下記式：

[0033] [化2]



[0034] （式中、ｎは、１～４の整数を表す。）で表される基であるもの等が挙げられる。

[0035] （パーフルオロアルキル）エチレンとしては特に限定されず、例えば、（パーフルオロブチル）エチレン［ＰＦＢＥ］、（パーフルオロヘキシル）エチレン［ＰＦＨＥ］、（パーフルオロオクチル）エチレン等が挙げられる。

[0036] 上記変性ＰＴＦＥにおける変性モノマーとしては、ＨＦＰ、ＣＴＦＥ、ＶｄＦ、ＰＰＶＥ、ＰＦＢＥ及びエチレンからなる群より選択される少なくとも１種であることが好ましい。より好ましくは、ＨＦＰ及びＣＴＦＥからなる群より選択される少なくとも１種である。

[0037] 上記変性ＰＴＦＥにおいて、上記変性モノマー単位の含有量は、０．００００１～１．０質量％の範囲であることが好ましい。変性モノマー単位の含有量の下限としては、０．０００１質量％がより好ましく、０．００１質量％が更に好ましく、０．００５質量％が更により好ましく、０．０１０質量％

が殊更に好ましく、０．０３０質量％が特に好ましい。変性モノマー単位の含有量の上限としては、０．９０質量％が好ましく、０．５０質量％がより好ましく、０．４０質量％が更に好ましく、０．３０質量％が更により好ましい。

本明細書において、上記変性モノマー単位とは、変性ＰＴＦＥの分子構造の一部分であって変性モノマーに由来する部分を意味し、全単量体単位とは、変性ＰＴＦＥの分子構造における全ての単量体に由来する部分を意味する。

[0038] 上記ＰＴＦＥは、融点が３２４～３６０℃であることが好ましい。上記ＰＴＦＥの融点は第一融点を意味する。上記第一融点は、３００℃以上の温度に加熱した履歴がないＰＴＦＥについて示差走査熱量計〔ＤＳＣ〕を用いて１０℃／分の速度で昇温したときの融解熱曲線における極大値に対応する温度である。

[0039] 上記ＰＴＦＥは、標準比重（ＳＳＧ）が２．１３０～２．２８０であることが好ましい。上記標準比重は、２．２２０以下であることがより好ましく、２．２００以下であることが更に好ましい。また、２．１４０以上であることが好ましく、２．１５０以上であることが更に好ましい。上記ＳＳＧは、ＡＳＴＭ　Ｄ　４８９５－８９に準拠して成形されたサンプルを用い、ＡＳＴＭ　Ｄ－７９２に準拠した水置換法により測定する。

[0040] 上記ＰＴＦＥは、非溶融二次加工性を有することが好ましい。上記非溶融二次加工性とは、ＡＳＴＭ　Ｄ－１２３８及びＤ－２１１６に準拠して、結晶化融点より高い温度でメルトフローレートを測定できない性質を意味する。

[0041] 上記ＰＦＡとしては、特に限定されないが、ＴＦＥ単位とＰＡＶＥ単位とのモル比（ＴＦＥ単位／ＰＡＶＥ単位）が７０／３０以上９９／１未満である共重合体が好ましい。より好ましいモル比は、７０／３０以上９８．９／１．１以下であり、更に好ましいモル比は、８０／２０以上９８．９／１．１以下である。上記ＰＦＡは、ＴＦＥ及びＰＡＶＥと共重合可能な単量体に由来する単量体単位が０．１～１０モル％（ＴＦＥ単位及びＰＡＶＥ単位が合計で９０～９９．９モル％）、より好ましくは０．１～５モル％、特に好ま

しくは０．２～４モル％である共重合体であることも好ましい。

[0042] ＴＦＥ及びＰＡＶＥと共重合可能な単量体としては、ＨＦＰ、式（ｉ）：$CZ^1Z^2=CZ^3(CF_2)_nZ^4$（式中、Z^1、Z^2及びZ^3は、同一若しくは異なって、水素原子又はフッ素原子を表し、Z^4は、水素原子、フッ素原子又は塩素原子を表し、ｎは２～１０の整数を表す。）で表されるビニル単量体、及び、式（ｉｉ）：$CF_2=CF-OCH_2-Rf^1$（式中、Rf^1は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるアルキルパーフルオロビニルエーテル誘導体、式（Ｘ）：$CZ^5Z^6=CZ^7-CZ^8Z^9-O-Rf^4$（式中、式中、$Z^5$、$Z^6$及び$Z^7$は、同一又は異なって、水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表し、Z^8及びZ^9は、水素原子又はフッ素原子を表し、Rf^4は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるアリルエーテル単量体等が挙げられる。上記アリルエーテル単量体としては、$CH_2=CFCF_2-O-Rf^4$、$CF_2=CFCF_2-O-Rf^4$（パーフルオロアルキルアリルエーテル）、$CF_2=CFCH_2-O-Rf^4$、$CH_2=CHCF_2-O-Rf^4$（式中、Rf^4は上記式（Ｘ）と同じ）等が好ましく挙げられる。

また、ＴＦＥ及びＰＡＶＥと共重合可能な単量体としては、更に、イタコン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、及び５－ノルボルネン－２，３－ジカルボン酸無水物等の、不飽和モノカルボン酸、不飽和ジカルボン酸、不飽和ジカルボン酸の酸無水物等も挙げられる。

[0043] 上記ＰＦＡは、融点が１８０～３２４℃未満であることが好ましく、２３０～３２０℃であることがより好ましく、２８０～３２０℃であることが更に好ましい。

[0044] 上記ＦＥＰとしては、特に限定されないが、ＴＦＥ単位とＨＦＰ単位とのモル比（ＴＦＥ単位／ＨＦＰ単位）が７０／３０以上９９／１未満である共重合体が好ましい。より好ましいモル比は、７０／３０以上９８．９／１．１以下であり、更に好ましいモル比は、８０／２０以上９８．９／１．１以下である。上記ＦＥＰは、ＴＦＥ及びＨＦＰと共重合可能な単量体に由来する単量体単位が０．１～１０モル％（ＴＦＥ単位及びＨＦＰ単位が合計で９０

～９９．９モル％）、より好ましくは０．１～５モル％、特に好ましくは０．２～４モル％である共重合体であることも好ましい。

[0045] ＴＦＥ及びＨＦＰと共重合可能な単量体としては、ＰＡＶＥ、式（Ｘ）で表される単量体、式（ＩＩ）で表されるアルキルパーフルオロビニルエーテル誘導体等が挙げられる。

また、ＴＦＥ及びＨＦＰと共重合可能な単量体としては、更に、イタコン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、及び５－ノルボルネン－２，３－ジカルボン酸無水物等の、不飽和モノカルボン酸、不飽和ジカルボン酸、不飽和ジカルボン酸の酸無水物等も挙げられる。

[0046] 上記ＦＥＰは、融点が１５０～３２４℃未満であることが好ましく、２００～３２０℃であることがより好ましく、２４０～３２０℃であることが更に好ましい。

[0047] 上記ＥＴＦＥとしては、ＴＦＥ単位とエチレン単位とのモル比（ＴＦＥ単位／エチレン単位）が２０／８０以上９０／１０以下である共重合体が好ましい。より好ましいモル比は３７／６３以上８５／１５以下であり、更に好ましいモル比は３８／６２以上８０／２０以下である。ＥＴＦＥは、ＴＦＥ、エチレン、並びに、ＴＦＥ及びエチレンと共重合可能な単量体からなる共重合体であってもよい。共重合可能な単量体としては、下記式

$CH_2=CX^1Rf^2$、$CF_2=CFRf^2$、$CF_2=CFORf^2$、$CH_2=C(Rf^2)_2$（式中、X^1は水素原子又はフッ素原子、Rf^2はエーテル結合を含んでいてもよいフルオロアルキル基を表す。）で表される単量体や式（Ｘ）で表される単量体が挙げられ、なかでも、$CF_2=CFRf^2$、$CF_2=CFORf^2$及び$CH_2=CX^1Rf^2$で表される含フッ素ビニルモノマー、式（Ｘ）で表される単量体が好ましく、ＨＦＰ、$CF_2=CF-ORf^3$（式中、Rf^3は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロ（アルキルビニルエーテル）、$CF_2=CF-CF_2-O-Rf^4$（式中、Rf^4は炭素数１～５のパーフルオロアルキル基を表す。）で表されるパーフルオロアルキルアリルエーテル及びRf^2が炭素数１～８のフルオロアルキル基

であるＣＨ$_2$＝ＣＸ^{1}Ｒｆ^{2}で表される含フッ素ビニルモノマーがより好ましい。また、ＴＦＥ及びエチレンと共重合可能な単量体としては、イタコン酸、無水イタコン酸等の脂肪族不飽和カルボン酸であってもよい。ＴＦＥ及びエチレンと共重合可能な単量体は、含フッ素重合体に対して０．１～１０モル％が好ましく、０．１～５モル％がより好ましく、０．２～４モル％が特に好ましい。

[0048] 上記ＥＴＦＥは、融点が１４０～３２４℃未満であることが好ましく、１６０～３２０℃であることがより好ましく、１９５～３２０℃であることが更に好ましい。

[0049] 上述した重合体の各単量体単位の含有量は、ＮＭＲ、ＦＴ－ＩＲ、元素分析、蛍光Ｘ線分析を単量体の種類によって適宜組み合わせることで算出できる。

[0050] 上記フッ素樹脂は、溶融加工可能なフッ素樹脂であることも好ましい。上記フッ素樹脂が溶融加工可能であると、加工性が向上する。

本明細書において、溶融加工可能であるとは、押出機及び射出成形機等の従来の加工機器を用いて、ポリマーを溶融して加工することが可能であることを意味する。

上記溶融加工可能なフッ素樹脂は、メルトフローレート（ＭＦＲ）が０．１～１００ｇ／１０分であることが好ましく、０．５～５０ｇ／１０分であることがより好ましい。

本明細書において、ＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８に従って、メルトインデクサーを用いて、フルオロポリマーの種類によって定められた測定温度（例えば、ＰＦＡやＦＥＰの場合は３７２℃、ＥＴＦＥの場合は２９７℃）、荷重（例えば、ＰＦＡ、ＦＥＰ及びＥＴＦＥの場合は５ｋｇ）において内径２ｍｍ、長さ８ｍｍのノズルから１０分間あたりに流出するポリマーの質量（ｇ／１０分）として得られる値である。

[0051] 上記溶融加工可能なフッ素樹脂としては、上述したＰＦＡ、ＦＥＰ、ＥＴＦＥ、ＥＦＥＰ、ＰＣＴＦＥ、ＰＶｄＦ等が挙げられ、ＰＦＡ、ＦＥＰ及びＥ

ＴＦＥからなる群より選択される少なくとも１種が好ましく、ＰＦＡ及びＦＥＰからなる群より選択される少なくとも１種がより好ましい。

[0052] 本開示の筐体は、上記樹脂を含む樹脂層を有することが好ましい。上記樹脂の含有量は、上記樹脂層に対し、９０質量％以上であることが好ましく、９５質量％以上であることがより好ましく、９８質量％以上であることが更に好ましく、また、１００質量％以下であってよい。

[0053] 本開示の筐体は、上記樹脂層のみを有していてもよく、上記樹脂層と他の層との積層体であってもよい。上記他の層としては、比重が大きい点で、金属層が好ましい。上記金属層を構成する金属としては、ステンレス、鉄鋼、真鍮、銅等が好ましく、ステンレスがより好ましい。

上記金属層を設ける場合は、電波を完全に遮蔽しないように、上記筐体の一部に、上記金属層を有さない部分を設けることが好ましい。

[0054] 上記他の層を設ける場合は、上記樹脂層が外層側になるように積層することが好ましく、上記樹脂層が最外層になるように積層することがより好ましい。

[0055] 本開示の筐体は、内部に検出部その他の必要な部品を収容することが可能な部材であることが好ましい。また、本開示の筐体は、その一部を分離することが可能なように（例えば、本体とキャップのように）構成されていてもよい。

[0056] 本開示の筐体の形状は、内部に検出部その他の必要な部品を収容することが可能な形状であればよく、例えば、筒状（円筒状、角筒状等）、ボトル状、有底円筒状、有底角筒状等を採用できる。なかでも、筒状、ボトル状、有底円筒状、有底角筒状であることが好ましく、円筒状、有底円筒状であることがより好ましい。

[0057] 本開示の筐体は、上記樹脂を、切削加工、射出成形、押出成形、圧縮成形等の公知の成形方法により成形することにより製造することができる。

上述した他の層を設ける場合も、公知の積層方法を採用することができる。

好ましい方法の１つは、筒状の基材（他の層）の外周に上記樹脂からなるチ

ューブを被せ、当該チューブを熱収縮させる方法である。また、他の層上に、上記樹脂を含む塗料を塗布する方法でもよい。

[0058] 本開示の筐体は、畜産用センサー用であり、畜産用センサーを構成するために用いられる。

[0059] 本開示は、上述した本開示の畜産用センサー用筐体と、上記筐体の内部に収容された検出部とを備える畜産用センサーにも関する。

本開示の畜産用センサーは、本開示の筐体を備えるので、滑りやすく、家畜が飲み込みやすく、経口投与しやすい。したがって、家畜にストレスを与えることなく、信頼性の高いデータを取得することが可能となる。また、筐体の形状や大きさの制約が少なくなるので、設計の自由度が向上する。

[0060] 上記畜産用センサーは、家畜の体内に留置され、家畜の状態（ｐＨ、温度、運動量（加速度）等）を検出するセンサーである。上記畜産用センサーは、家畜に経口投与することが可能なように構成されていることが好ましい。また、上記畜産用センサーは、取得したデータを無線で送信することが可能な無線伝送式センサーであることが好ましい。

[0061] 上記検出部としては、ｐＨセンサー、温度センサー、圧電センサー、加速度センサー、位置センサー等が挙げられる。

[0062] 上記家畜としては、反芻動物が好ましく、牛（乳牛、肉牛）、羊、山羊等が挙げられる。なかでも牛が好ましい。

[0063] 上記畜産用センサーは、家畜の内臓内に留置されることが好ましく、胃内に留置されることがより好ましく、第一胃（ルーメン）内に留置されることが更に好ましく、第一胃（ルーメン）液内に留置されることが特に好ましい。

[0064] 上記畜産用センサーは、家畜の体内に１ヶ月以上留置されることが好ましく、６ヶ月以上留置されることがより好ましく、１年以上留置されることが更に好ましく、３年以上留置されることが特に好ましい。

[0065] 上記畜産用センサーは、比重が１．８以上であることが好ましく、２．０以上であることがより好ましい。比重が上記範囲内にあることで、胃液等の体液中に留置する（沈める）ことが容易になる。

[0066] 上記畜産用センサーの大きさは、家畜に経口投与することが可能であれば特に限定されないが、円筒状である場合は、例えば、直径が１０～３５ｍｍ、長さが４０～１５０ｍｍであってよい。

[0067] 本開示の畜産用センサーの構造の一例を図１に示すが、本開示の畜産用センサーはこれに限定されるものではない。

図１において、畜産用センサー１０は、筐体１１を備え、当該筐体１１は本開示の筐体に相当する。

筐体１１の内部には、バッテリー１２に接続された信号処理回路１３が収容されている。信号処理回路１３には、加速度センサー１４及び無線送信機１７が設けられている。また、信号処理回路１３には、温度センサー１５及び固定型ｐＨセンサー１６が電気的に接続されている。

温度センサー１５及び固定型ｐＨセンサー１６の一部は、ルーメン液と接触するように筐体１１外に露出している。

実施例

[0068] 次に実施例を挙げて本開示を更に詳しく説明するが、本開示はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

[0069] 各試験例、実施例及び比較例に用いた樹脂を以下に示す。

ＰＴＦＥ：ＴＦＥ単独重合体（融点：３２７℃、ＳＳＧ：２．２）

ＰＦＡ：ＴＦＥ／ＰＰＶＥ共重合体（融点：３０６℃、ＭＦＲ：１ｇ／１０分）

ＦＥＰ：ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体（融点：２６５℃、ＭＦＲ：２ｇ／１０分）

ＥＴＦＥ：Ｅｔ／ＴＦＥ共重合体（融点：２６５℃、ＭＦＲ：５ｇ／１０分）

ＰＣＴＦＥ：ＣＴＦＥ単独重合体（融点：２１０℃、フロー値：１．５×１０$^{-3}$ｃｃ／ｓ（２３０℃、９８０Ｎ、ノズル径１ｍｍφ））

高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）：日本ポリエチレン株式会社製ノバテックＨＤ　ＨＪ４９０

低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）：宇部丸善ポリエチレン株式会社製Ｊ２５２２

ポリプロピレン（ＰＰ）：日本ポリエチレン株式会社製ノバテックＰＰ　ＢＣ２Ｅ

ポリスチレン（ＰＳ）：ＰＳジャパン株式会社製ＧＰＰＳ　６７９

ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）：株式会社カネカ製カネビニールＳ－４００

ナイロン：宇部興産株式会社製ＵＢＥ　ＮＹＬＯＮ　１０２４ＪＩ

ポリカーボネート（ＰＣ）：三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製ルピロンＨ－３０００

上記ＭＦＲは、ＡＳＴＭ　Ｄ１２３８により測定した値である。ＰＣＴＦＥのフロー値は、高架式フローテスターにより測定した値である。

[0070] 試験例１

各樹脂を用いて、ヒートプレスを用いた圧縮成形により、厚さ０．２ｍｍ、１２０ｍｍφのシートを作製した。ＰＴＦＥについては、融点より５０～７０℃高い温度、５ＭＰａの圧力で成形した。その他の樹脂については、融点より４０℃高い温度、３ＭＰａの圧力で成形した。

得られたシートの動摩擦係数、静摩擦係数及び弾性率を、以下の方法により測定した。結果を表１に示す。

[0071] ＜動摩擦係数、静摩擦係数＞

ＪＩＳ　Ｋ　７１２５に準拠して、室温でクロムメッキ処理鋼板と接触させて測定した。

＜弾性率＞

ＡＳＴＭ　Ｄ６３８に準拠して、２５℃において測定した。

[0072]

[表1]

樹脂	PTFE	PFA	FEP	PCTFE	ETFE	HDPE	LDPE	PP	PS	PVC	ナイロン	PC
動摩擦係数	0.03	0.04	0.08	0.10	0.40	0.13	0.13	0.37	0.47	0.25	0.08	0.45
静摩擦係数	0.02	0.05	0.05	0.08	0.06	0.36	0.36	0.40	0.47	0.41	0.71	0.53
弾性率(MPa)	390	440	340	1500	640	690	170	1300	3000	2900	1800	2500

[0073] 実施例１～５及び比較例１～２

φ３０ｍｍ、長さ１５０ｍｍのＳＵＳ３０４製筐体を、φ３６ｍｍ、肉厚０．５ｍｍ、長さ１７０ｍｍの表２に示す樹脂製の熱収縮チューブで覆った。その後、熱収縮チューブの融点＋２０℃で１０分間加熱することでチューブを収縮させて、ＳＵＳ筐体を樹脂で覆った。樹脂で覆われた筐体にセンサーを組み付け、下記の模擬飲み込み試験を実施した。結果を表２に示す。

[0074] ＜模擬飲み込み試験＞

４５度に傾けて設置した直径４０ｍｍφ、長さ１０００ｍｍのネオプレンゴムチューブ内をサンプルが通過する時間を計測し、以下の基準で評価した。

○：１０秒未満

△：２０秒未満

×：２０秒以上又はサンプルが出ない

[0075] ＜耐薬品性＞

５０℃の５０質量％ギ酸水溶液に試験片（上記シート、ステンレス）を１週間浸漬した後、浸漬前後における質量変化を測定し、以下の基準で評価した。なお、クラック、錆び等が入った場合は重量変化に関わらず×とした。

○：重量変化率０．５％未満

△：重量変化率０．５％以上１０％未満

×：重量変化率１０％以上

[0076]

[表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
材料	基材	SUS	SUS	SUS	SUS	SUS	SUS	SUS
	表面	PFA	FEP	PCTFE	ETFE	PTFE	PS	-
評価	模擬飲み込み試験	○	○	○	○	○	×	×
	耐薬品性	○	○	○	○	○	○	×

符号の説明

[0077] １０：畜産用センサー

１１：筐体

１２：バッテリー

１３：信号処理回路

１４：加速度センサー

１５：温度センサー

１６：固定型ｐＨセンサー

１７：無線送信機

請求の範囲

[請求項1] 動摩擦係数が０．４０以下であり静摩擦係数が０．１０以下である樹脂を含む畜産用センサー用筐体。

[請求項2] 前記樹脂は、２５℃における弾性率が１．５ＧＰａ以下である請求項１に記載の畜産用センサー用筐体。

[請求項3] 前記樹脂は、フッ素樹脂である請求項１又は２に記載の畜産用センサー用筐体。

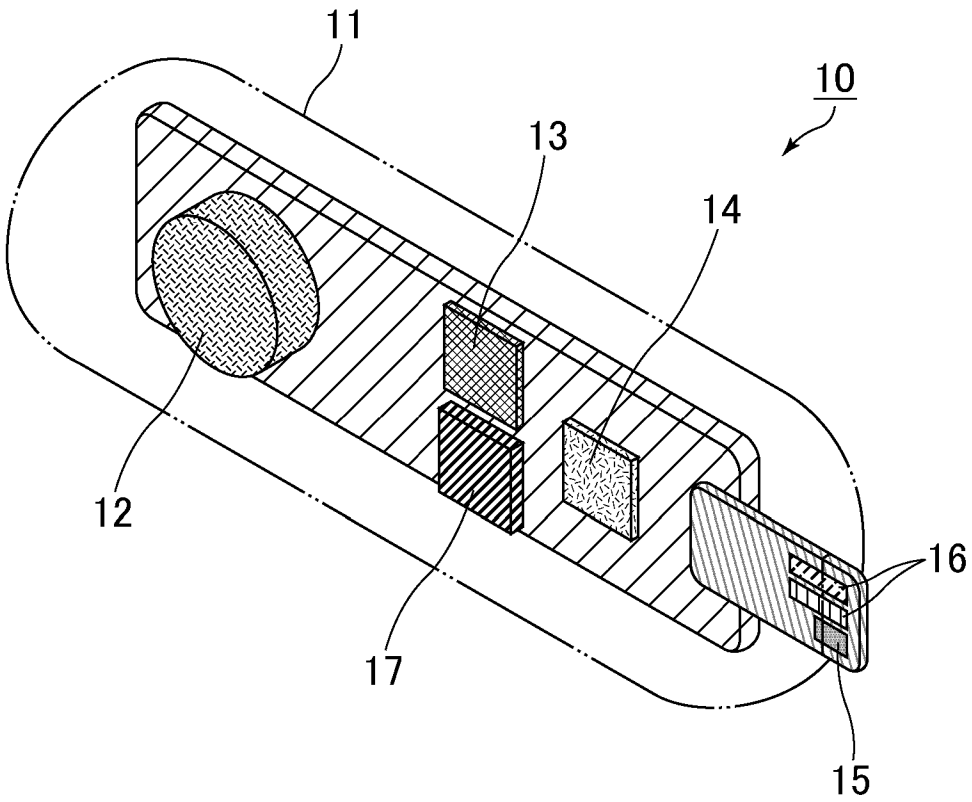
[請求項4] 前記樹脂は、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン／パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）共重合体、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、エチレン／テトラフルオロエチレン共重合体、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルアリルエーテル共重合体及びポリクロロトリフルオロエチレンからなる群より選択される少なくとも１種である請求項１～３のいずれかに記載の畜産用センサー用筐体。

[請求項5] 前記樹脂は、溶融加工可能なフッ素樹脂である請求項１～３のいずれかに記載の畜産用センサー用筐体。

[請求項6] 前記樹脂は、５０℃の５０質量％ギ酸水溶液に１週間浸漬後の質量変化率が０．５％未満である請求項１～５のいずれかに記載の畜産用センサー用筐体。

[請求項7] 請求項１～６のいずれかに記載の畜産用センサー用筐体と、前記筐体の内部に収容された検出部とを備える畜産用センサー。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/044402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01K 29/00(2006.01)i
FI: A01K29/00 D

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)

A01K29/00,A61B5/07

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.
X	JP 2020-127747 A (MARS INCORPORATED) 27 August 2020 (2020-08-27) abstract, claims, paragraphs [0013]-[0018]	1-7
Y		1-7
X	JP 2018-113902 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 26 July 2018 (2018-07-26) paragraph [0035], fig. 8-9	1-7
Y		1-7
Y	WO 2010/147175 A1 (INCORPORATED NATIONAL UNIVERSITY IWATE UNIVERSITY) 23 December 2010 (2010-12-23) paragraphs [0077]-[0078], fig. 4-8	1-7
Y	JP 2019-516495 A (METAMODIX, INC.) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraphs [0068]-[0069]	1-7

☐ 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
21 December 2021	**28 December 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2021/044402

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-127747 A	27 August 2020	US 2017/0252016 A1 abstract, claims, paragraphs [0043]-[0048] US 2017/0252017 A1 US 2017/0252018 A1 WO 2016/042300 A1 WO 2016/042301 A1 WO 2016/042302 A1	
JP 2018-113902 A	26 July 2018	(Family: none)	
WO 2010/147175 A1	23 December 2010	US 2012/0088988 A1 paragraphs [0102]-[0103], fig. 4-8 EP 2438812 A1	
JP 2019-516495 A	20 June 2019	US 2017/0333240 A1 paragraphs [0113]-[0114] US 2020/0229958 A1 WO 2017/201424 A1 KR 10-2019-0035618 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/044402

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A01K 29/00(2006.01)i
FI: A01K29/00 D

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））

A01K29/00,A61B5/07

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
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

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2020-127747 A (マース インコーポレーテッド) 27.08.2020 (2020-08-27) 要約,特許請求の範囲,[0013]-[0018]	1-7
Y		1-7
X	JP 2018-113902 A (国立研究開発法人産業技術総合研究所) 26.07.2018 (2018-07-26) [0035],図8-図9	1-7
Y		1-7
Y	WO 2010/147175 A1 (国立大学法人岩手大学) 23.12.2010 (2010-12-23) [0077]-[0078],図4-図8	1-7
Y	JP 2019-516495 A (メタモディクス インコーポレイテッド) 20.06.2019 (2019-06-20) [0068]-[0069]	1-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
21.12.2021	28.12.2021

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）
大澤　元成 2B 4091
電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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/JP2021/044402

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-127747 A	27.08.2020	US 2017/0252016 A1 要約,特許請求の範囲,[0043]-[0048] US 2017/0252017 A1 US 2017/0252018 A1 WO 2016/042300 A1 WO 2016/042301 A1 WO 2016/042302 A1	
JP 2018-113902 A	26.07.2018	（ファミリーなし）	
WO 2010/147175 A1	23.12.2010	US 2012/0088988 A1 [0102]-[0103],図4-図8 EP 2438812 A1	
JP 2019-516495 A	20.06.2019	US 2017/0333240 A1 [0113]-[0114] US 2020/0229958 A1 WO 2017/201424 A1 KR 10-2019-0035618 A	