(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
2021年9月2日(02.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/171844 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 43/16 (2006.01) *H01R 13/15* (2006.01)
G01R 1/067 (2006.01) *H01R 13/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/001986

(22) 国際出願日： 2021年1月21日(21.01.2021)

(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 2020-030039 2020年2月26日(26.02.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社ヨコオ(**YOKOWO CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川７丁目５番１１号 Tokyo (JP).

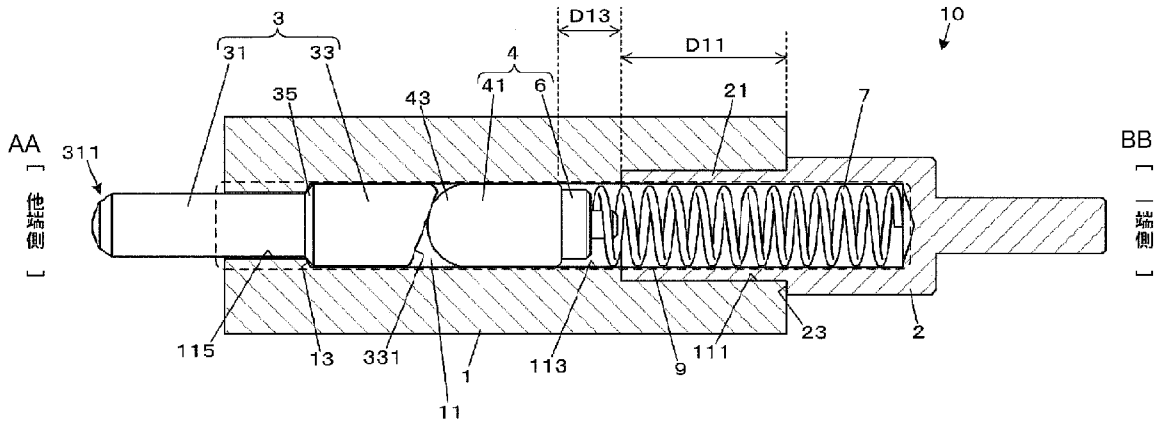
(72) 発明者: 小林 史和 (**KOBAYASHI Fumikazu**); 〒3702495 群馬県富岡市神農原１１１２番地 株式会社ヨコオ富岡工場内 Gunma (JP). 森田 希 (**MORITA Nozomu**); 〒1148515 東京都北区滝野川７丁目５番１１号 株式会社ヨコオ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 黒田 泰，外 (**KURODA Yasushi** et al.); 〒1010063 東京都千代田区神田淡路町２－８ プロステック淡路町３階 Tokyo (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,

(54) **Title:** SPRING CONNECTOR, CONNECTOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING SPRING CONNECTOR

(54) 発明の名称： スプリングコネクタ、コネクタ、およびコネクタの製造方法



AA Other end side
BB One end side

(57) **Abstract:** A spring connector (10) comprising: an insulating housing (1) having a through-hole (11); a conductor (2) disposed on one end side of the through-hole (11); and a conductive external contact pin (3) disposed on the other end side of the through-hole. The housing (1) has an opening on the other end side of the through-hole (11) and has an internal space formed by part of the through-hole (11) and part of the conductor (2). The external contact pin (3) has: a tip (311) that protrudes from the opening; and a main body (33) that is positioned inside the through-hole. The external contact pin (3) and the conductor (2) switch between a non-conductive state and a conductive state as a result of the tip (311) of the external contact pin moving in a retreat direction which is the opposite direction to the protrusion direction in which the tip protrudes.

WO 2021/171844 A1

［続葉有］

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))

(57) 要約:貫通孔(１１)を有する絶縁性のハウジング(１)と、前記貫通孔(１１)の一端側に配置された導電体(２)と、前記貫通孔の他端側に配置された導電性の外部接触ピン(３)と、を備え、前記ハウジング(１)は、前記貫通孔(１１)の前記他端側に開口部を有し、前記貫通孔(１１)の一部及び前記導電体(２)の一部が、内部空間を形成し、前記外部接触ピン(３)は、前記開口部から突出する先端部(３１１)と、前記貫通孔内に位置する本体部(３３)とを有し、前記外部接触ピンの前記先端部(３１１)が、前記開口部から突出する突出方向とは反対方向である後退方向へ移動することにより、前記外部接触ピン(３)と前記導電体(２)との間が非導通状態と導通状態とで切り替わるスプリングコネクタ(１０)である。

明　細　書

発明の名称 ：

スプリングコネクタ、コネクタ、およびコネクタの製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、スプリングコネクタ、コネクタ、およびコネクタの製造方法に関する。

背景技術

[0002]　従来から、導電性の外部接触ピン（コンタクトピンとも呼ばれる）や導電性のスプリング等を導電性のチューブ内に収容して構成したスプリングコネクタが知られている（特許文献１を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００４－２４７１７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかし、導電性のチューブ内に導電性の外部接触ピンや導電性のスプリング等を収容した従来のスプリングコネクタの構成では、外部接触ピンとチューブとが常に接触しているため、使用時に限らず電気的接続が確保された状態となっていた。電気的接続が確保された状態とは、一端側に位置するチューブと他端側に位置する外部接触ピンとが導通した状態、すなわちスプリングコネクタの接点間が導通した状態のことである。

[0005]　本発明の目的の一例は、外部接触ピンが押し込まれていないときには電気的接続を遮断する一方、外部接触ピンが押し込まれたときに電気的接続を行うことが可能なスプリングコネクタの技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006]　本発明の一態様は、貫通孔を有する絶縁性のハウジングと、前記貫通孔の

一端側に配置された導電体と、前記貫通孔の他端側に配置された導電性の外部接触ピンと、を備え、前記ハウジングは、前記貫通孔の前記他端側に開口部を有し、前記貫通孔の一部及び前記導電体の一部が、内部空間を形成し、前記外部接触ピンは、前記開口部から突出する先端部と、前記貫通孔内に位置する本体部とを有し、前記外部接触ピンの前記先端部が、前記開口部から突出する突出方向とは反対方向である後退方向へ移動することにより、前記外部接触ピンと前記導電体との間が非導通状態と導通状態とで切り替わるスプリングコネクタである。

[0007] この態様によれば、外部接触ピンが後退方向へ移動することにより、外部接触ピンと導電体との間が非導通状態と導通状態とで切り替わる。したがって、外部接触ピンが押し込まれていないときには電気的接続を遮断する一方、外部接触ピンが押し込まれたときに電気的接続を行うことが可能なスプリングコネクタの技術を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施形態のスプリングコネクタであって、外部接触ピンが押し込まれていない状態のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図2]第１実施形態のスプリングコネクタであって、外部接触ピンが後退した状態のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図3]第２実施形態のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図4]第３実施形態のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図5]第３実施形態の第１変形例のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図6]第３実施形態の第２変形例のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図7]第３実施形態の第３変形例のスプリングコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図8]第４実施形態のコネクタの構成例を示す縦断面図。

[図9]コネクタの製造方法を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の好適な実施形態について説明する。以下説明する実施形態によって本発明が限定されるものではなく、本発明を適用可能な形態が以下の実施形態に限定されるものでもない。図面の記載において、同一部分には同一の符号を付す。スプリングコネクタ１０の一端側を導電体（例えばチューブ２）のある側とし、他端側を外部接触ピン３のある側として説明する。一端と述べる時は、外部接触ピン３から導電体（例えばチューブ２）に向かう方向にある端部のことを差し、他端と述べる時は、導電体（例えばチューブ２）から外部接触ピン３に向かう方向にある端部のことを差す。図１に向かって右側が一端側となり、左側が他端側となる。図２～図８においても、図１と同様に右側が一端側となり、左側が他端側となる。

[0010] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態におけるスプリングコネクタ１０の構成例を示す縦断面図であり、ハウジング１およびチューブ２を切り欠いて内部の構成を示している。図１では、外部接触ピン３が一端側に向けて押し込まれていない非押し込み状態を示している。図１に示すように、第１実施形態のスプリングコネクタ１０は、ハウジング１と、チューブ２と、外部接触ピン３と、内部コンタクト４と、弾性部材としてのスプリング７とを備える。

[0011] ハウジング１は、例えば樹脂や絶縁金属等を素材とする絶縁性である。ハウジング１の製法は適宜選択することができる。例えば、金型に樹脂を流し込んで成型する方法の他、切削や造形による加工方法を採用できる。他にも、金属製のハウジングに絶縁コーティング処理を施す方法を採用してもよい。

[0012] ハウジング１は、内部空間９と、内部空間９の一部をなす貫通孔１１とを有する。貫通孔１１の内周面には、スプリングコネクタ１０の軸方向（図１に向かって左右方向）に三段階の内径部が形成されており、各内径部の間に段差が形成されている。三段階の内径部のうちの一端側に位置する内径の最も大きい内径部が第１段部１１１である。他端側に位置する内径の最も小さ

い内径部が第３段部１１５である。第１段部１１１と第３段部１１５との間に位置する内径部が第２段部１１３である。第２段部１１３の内径は、第１段部１１１の内径よりも小さく、第３段部１１５の内径よりも大きい。第１段部１１１が、後述する挿入部２１との嵌合部を構成している。また、第２段部１１３と第３段部１１５との段差１３が外部接触ピン３との係止部を構成している。段差１３により外部接触ピン３がハウジング１から抜けることを防止する。

[0013] 第１段部１１１、第２段部１１３、第３段部１１５の内径の大小関係は一例であり、その他の関係であってもよい。但し、外部接触ピン３のハウジング１からの抜け防止を段差１３で実現する場合には、第３段部１１５の内径は、第２段部１１３の内径よりも小さくする必要がある。

[0014] チューブ２は、例えば銅又は銅合金等を素材とする導電性である。チューブ２の製法は適宜選択することができる。例えば、鍛造や切削加工によりチューブ２を作製することができる。チューブ２は、端部が開口した筒状の挿入部２１を有する。挿入部２１は、ドリル等を用いた穴加工により形成される。或いは、チューブ２は、板金を用いたプレス加工によって成形してもよいし、金型に金属を流し込んで成型する鋳造によって作製することとしてもよい。他にも、金型に樹脂を流し込んで成型したものの表面に金属めっきを施す方法を採用してもよい。

[0015] 挿入部２１は、貫通孔１１の一端側に挿入され、当該一端側の第１段部１１１と嵌合する。挿入部２１の内周面は、ハウジング１の第２段部１１３の内周面と連続して円滑な円柱状の内曲面をなす。貫通孔１１の内周面と、当該貫通孔１１の一端寄りに位置する挿入部２１の内周面とで内部空間９を形成する。第１実施形態では、内部空間９は、ハウジング１に係る部分と、チューブ２に係る部分とで形成される。ハウジング１に係る部分は、貫通孔１１の他端から第２段部１１３までの内周面である。チューブ２に係る部分は、第２段部１１３の内周面と連続するチューブ２の挿入部２１の内周面である。内部空間９は、図１において破線で囲った範囲に相当する。なお、挿入

部２１の内径は、第２段部１１３の内径より大きくてもよい。

[0016] チューブ２の外周面には、挿入部２１の長さ（貫通孔１１の一端側の端部から第２段部１１３の一端側の端部までの距離）Ｄ１１に合わせて段差２３が形成されている。この段差２３は、挿入部２１が第１段部１１１と嵌合して挿入部２１の内周面と第２段部１１３の内周面とが連続した状態において、当該挿入部２１が挿入される側のハウジング１の一端面と当接する。当該当接部分が接着される等して、ハウジング１にチューブ２が固定される。挿入部２１を第１段部１１１に圧入嵌合することで固定される構成でもよい。

[0017] 外部接触ピン３は、例えば銅又は銅合金等を素材とする導電性である。外部接触ピン３の製法は、チューブ２と同様の製法を選択することができる。外部接触ピン３の先端部３１１は、内部空間９の他端側の開口部である貫通孔１１の他端から突出している。外部接触ピン３は、突起状の小径部３１と、小径部３１よりも径が大きい大径部３３と、を備える。小径部３１の先端である先端部３１１は、接続対象の端子（図示せず）と接触する接触部となる。小径部３１と大径部３３とは有段で繋がっている。小径部３１と大径部３３との間のテーパー状の段差面３５が貫通孔１１の段差１３と当接して、外部接触ピン３が貫通孔１１から抜けるのを防ぐ構成となっている。これにより、外部接触ピン３が内部空間９から抜けずに、外部接触ピン３の一部は内部空間９内に位置する。したがって、大径部３３は、小径部３１が貫通孔１１の他端から突出した状態においても第２段部１１３に位置し、貫通孔１１内に位置する。大径部３３は、外部接触ピン３の本体部ということもできる。なお、外部接触ピン３のハウジング１からの抜け防止を段差１３で実現するのではなく、引っ掛け爪等での係合で実現することとしてもよい。その場合には、第２段部１１３の内径と第３段部１１５の内径とは同じでもよいし、第３段部１１５の内径より第２段部１１３の内径の方が大きくてもよい。

[0018] 外部接触ピン３は、大径部３３の後端面が、内部空間９の軸方向に対して傾斜した傾斜面３３１をなす。

[0019] 内部コンタクト４は、外部接触ピン３に接触する内部接触部としての内部接触ピン４１と、インシュレータ６と、を有する。内部接触ピン４１とインシュレータ６とは、接着された一体構造としてもよいし、分離可能な別体であってもよい。また、内部接触ピン４１の一端側の表面を絶縁コーティングしてインシュレータ６を不要としてもよい。

[0020] 内部接触ピン４１は、例えば銅又は銅合金等を素材とする導電性である。内部接触ピン４１の製法は、外部接触ピン３やチューブ２と同様の製法を選択することができる。内部接触ピン４１は、外部接触ピン３とインシュレータ６との間に位置し、スプリング７の付勢によって外部接触ピン３に接触する。内部接触ピン４１は、外部接触ピン３の後端面である傾斜面３３１に接触する側の端部が凸部４３をなす。凸部４３は、例えば、図１に示す弓形回転体形状等の湾曲形状である。その他、凸部４３の湾曲形状は円錐形状等であってもよい。

[0021] インシュレータ６は、例えば樹脂や絶縁対応金属等を素材とする絶縁性である。インシュレータ６は、外部接触ピン３とスプリング７との間であって内部接触ピン４１とスプリング７との間に位置し、スプリング７の付勢によって内部接触ピン４１に向けて付勢される。インシュレータ６により、内部接触ピン４１とスプリング７とが非接触となり、内部接触ピン４１とスプリング７との間が絶縁される。したがって、内部接触ピン４１とスプリング７との間の導通、および、外部接触ピン３とスプリング７との間の導通を防ぐことができる。

[0022] スプリング７は、例えばピアノ線やステンレス線材で形成されるコイルスプリングである。スプリング７は、内部空間９内に位置し、内部コンタクト４を介して外部接触ピン３を付勢する。具体的には、スプリング７は、外部接触ピン３を、先端部３１１が貫通孔１１の他端から突出する突出方向に付勢する。第１実施形態のスプリング７は、導電性であることとするが、絶縁性であってもよい。

[0023] 図２は、図１の状態から先端部３１１が一端側に向かって押され、外部接

触ピン３が内部空間９内に後退した状態のスプリングコネクタ１０を示す縦断面図である。図２では、外部接触ピン３の先端部３１１が内部空間９の他端側の開口部付近まで押されたときのスプリングコネクタ１０を示している。スプリングコネクタ１０は、外部接触ピン３の先端部３１１に接続対象の端子が押し付けられることで先端部３１１が押され、図２に示すように外部接触ピン３が貫通孔１１に押し込まれることで使用される。

[0024] 外部接触ピン３が一端側に押し込まれておらず、後退方向に移動していない図１の状態では、導電性の外部接触ピン３の大径部３３および内部接触ピン４１はハウジング１の貫通孔１１内の第２段部１１３に位置している。導電性の外部接触ピン３および内部接触ピン４１と、導電性のチューブ２とは、非接触の位置にある。よって、外部接触ピン３が図１の位置（以下「非押し込み位置」という）にあるときには、外部接触ピン３とチューブ２との間は非導通状態である。

[0025] これに対し、外部接触ピン３が後退方向へと押し込まれて所定量移動した図２の状態では、外部接触ピン３の小径部３１の一部もハウジング１の貫通孔１１内の第２段部１１３に位置するようになる。そして、内部接触ピン４１の少なくとも一部はチューブ２の挿入部２１内に位置しており、チューブ２と接触している。内部接触ピン４１は、外部接触ピン３とチューブ２との間を電気的に導通可能に介在した状態となる。よって、外部接触ピン３が図２の位置（以下「後退位置」という）にあるときには、外部接触ピン３とチューブ２との間は導通状態である。

[0026] 導通状態においては、図２中に破線矢印Ａ１で示すように、外部接触ピン３の先端部３１１からの電流が内部接触ピン４１へと流れ、内部接触ピン４１が接触するチューブ２へと流れる。この際、内部接触ピン４１とスプリング７との間にインシュレータ６が介在しているため、内部接触ピン４１とスプリング７との間は電気的に非導通である。

[0027] 第１実施形態のスプリングコネクタ１０では、外部接触ピン３とチューブ２との間は、外部接触ピン３が非押し込み状態にあるときは非導通状態であ

り、外部接触ピン３が非押し込み位置から後退位置まで移動する過程で導通状態に切り替わる。具体的には、外部接触ピン３が後退方向に距離Ｄ１３以上の距離を移動する課程で、内部接触ピン４１の他端部が第２段部１１３の内周面と挿入部２１の内周面との境界（以下「切替境界」という）を超えると、内部接触ピン４１が挿入部２１の内周面と接触する。そのタイミングで、外部接触ピン３とチューブ２との間が当初の非導通状態から導通状態となる。

[0028] 以上説明したように、第１実施形態のスプリングコネクタ１０では、外部接触ピン３の先端部３１１が一端側に向けて押されていないときは外部接触ピン３とチューブ２との間が非導通状態であり、先端部３１１が押されて外部接触ピン３が内部空間９の一端側の開口部から所定量押し込まれたときに導通状態に切り替わる。換言すると、スプリングコネクタ１０は、外部接触ピン３を所定量ストロークさせないと外部接触ピン３とチューブ２との間が導通しない。したがって、外部接触ピン３が所定量押し込まれていないときには電気的接続を遮断し、外部接触ピン３が所定量押し込まれたときに電気的接続を行う構成が実現できる。また、外部接触ピン３が非押し込み位置にあるときには電気的接続が遮断されるため、先端部３１１に導電性の異物が単に接触した等の場合には導通は生じず、安全性の向上が図れる。

[0029] 第１実施形態のスプリングコネクタ１０によれば、外部接触ピン３とチューブ２との間の導通状態が切り替わる後退方向への移動量を可変に設定することができる。図１では、移動量を距離Ｄ１３として示しているが、この移動量は、内部空間９内における切替境界の位置を変更することで設定できる。ただし、外部接触ピン３が非押し込み位置にあるときは内部接触ピン４１が挿入部２１の内周面と接触せず、少なくとも外部接触ピン３が後退位置にあるときは内部接触ピン４１が挿入部２１の内周面と接触するように、切替境界の位置を定めて挿入部２１の長さや第１段部１１１の長さを規定する。移動量が小さく先端部３１１を押すとすぐに導通状態に切り替わるものや、移動量が大きく先端部３１１を深く押し込まないと導通状態に切り替わらな

いもの等、用途に合わせて移動量を適宜調整することが可能となる。

[0030] 第１実施形態のスプリングコネクタ１０は、内部接触ピン４１とインシュレータ６とで構成された内部コンタクト４を備えている。具体的には、外部接触ピン３とスプリング７との間に内部接触ピン４１を配置するとともに、内部接触ピン４１とスプリング７との間にインシュレータ６を介在させている。これによれば、内部接触ピン４１とスプリング７との間の導通を防止できる。

[0031] 先端部３１１が押されて外部接触ピン３が内部空間９の他端側の開口部から押し込まれると、弾性変形するスプリング７の反力が内部コンタクト４に加えられる。すると、内部接触ピン４１の凸部４３が外部接触ピン３の傾斜面３３１上を転動し、内部接触ピン４１が内部空間９の軸方向（図１に向かって左右方向）に対して傾くことで、その側面の一部分が内部空間９の内周面に安定的に押し付けられる。また、スプリング７の反力は、凸部４３から傾斜面３３１に加えられる。すると、傾斜面３３１の法線方向が内部空間９の軸方向に対して傾斜しているために、大径部３３の側面が内部空間９の内周面に安定的に押し付けられる。

[0032] したがって、内部接触ピン４１や外部接触ピン３が内部空間９の内周面に安定的に接触する接点（内部接点）が増え、内部接触ピン４１と外部接触ピン３との接触姿勢が安定して内部接触ピン４１と外部接触ピン３との確実な接触が維持される。これによれば、外部接触ピン３とチューブ２との間を確実に導通させることが可能となる。

[0033] 外部接触ピン３の一端側の端面を傾斜面３３１とし、内部接触ピン４１の他端側の端部を凸部４３として説明した。この構成を次のようにしてもよい。外部接触ピン３は内部接触ピン４１と接触する一端側の端部を凸形状とする。そして、内部接触ピン４１は外部接触ピン３と接触する他端側の端部を傾斜面の端面とする。この場合であっても、同様の作用効果を得ることができる。

[0034] 第１実施形態のスプリングコネクタ１０によれば、ハウジング１の貫通孔

１１とチューブ２の挿入部２１とによって内部空間９が形成される。この内部空間９に外部接触ピン３、内部接触ピン４１、およびスプリング７が位置する。従来のスプリングコネクタは、外部接触ピンやスプリング等を導電性のチューブ内に収容する構成である。第１実施形態のスプリングコネクタ１０は、外部接触ピン３やスプリング７等を収容する内部空間９をハウジング１の貫通孔１１とチューブ２の挿入部２１とで形成している。このため、従来のスプリングコネクタに比べてチューブの長さ（チューブ長；軸方向の長さ）を短くすることができる。これによれば、挿入部２１を形成するための穴加工や、挿入部２１の内周面に対するめっき加工を容易化でき、チューブ２の加工性を向上させることが可能となる。また、穴加工時の面粗度向上が図れる。面粗度が向上することで、めっきの密着性が上がり、めっき品質の向上、耐摺動性並びに耐摩耗性の向上につながる。

[0035] 一方で、チューブ２は、穴加工やめっき加工等の特性上、作製可能なチューブ長に制限がある。これにより、外部接触ピン３のピン長にも制約が発生する。しかし、第１実施形態のスプリングコネクタ１０では、ハウジング１の貫通孔１１とチューブ２の挿入部２１とによって内部空間９が形成されるため、従来の構成と比べてその高背化に柔軟に対応でき、外部接触ピン３のストローク長を容易に長くすることができる。

[0036] 外部接触ピンやスプリング等をチューブ内に収容する従来の構成のスプリングコネクタでは、チューブから外部接触ピンが抜けることを防止するため、製造時においてチューブの開口端を加締める必要があった。しかし、チューブの開口端に形成される加締め部は、加締めるために肉薄とする必要があり、加締め部以外のチューブ部分と比べて低強度となる。このため、従来の構成のスプリングコネクタは、強い外力を受けた場合に、加締め部が破損する恐れがあった。また、外部接触ピン３の摺動不良や固着等が生じないようにする加締めの技術が求められる。

[0037] これに対し、第１実施形態のスプリングコネクタ１０のハウジング１は樹脂製であり、射出成形等によって任意の形状を容易に作製することが可能で

ある。段差を有する貫通孔１１を設けたハウジング１を作製して用意し、貫通孔１１に外部接触ピン３を挿入して先端部３１１を一端側から突出させる。このとき、第２段部１１３と第３段部１１５との段差１３に外部接触ピン３の段差面３５が当接し、外部接触ピン３が抜け止めされる。その後は、内部コンタクト４を挿入し、内部コンタクト４を挿入した後にスプリング７を挿入する。スプリング７を挿入した後にチューブ２の挿入部２１を挿入し、ハウジング１にチューブ２を固定することで、スプリングコネクタ１０を組み立てる。スプリングコネクタ１０の製造において、加締める工程は必要ない。

[0038] これによれば、チューブの先端の加締め加工が不要となるため、製造工程が簡素化されて組み立てが容易になる。また、チューブの加締め部がなくなるため、強度が向上する。すなわち、樹脂製のハウジング１の一部がチューブの加締め部の代わりになるため、厚肉となり、外力に対しての耐力が向上する。チューブ長が短くなることでスプリングコネクタ１０の性能向上も見込まれる。

[0039] （第２実施形態）

図３は、第２実施形態におけるスプリングコネクタ１０ａの構成例を示す縦断面図であり、外部接触ピン３が突出した状態の（外部接触ピン３が非押し込み位置にある）スプリングコネクタ１０ａを示している。第２実施形態のスプリングコネクタ１０ａは、内部コンタクトとして内部接触ピン４１ａを備えたものであり、第１実施形態のインシュレータを省いた構成となっている。図３において、第１実施形態等と同様の構成には同一の符号を付す。

[0040] 図３に示すように、第２実施形態のスプリングコネクタ１０ａは、ハウジング１と、チューブ２と、外部接触ピン３と、内部接触ピン４１ａと、スプリング７ａとを備える。

[0041] 内部接触ピン４１ａは、外部接触ピン３とスプリング７ａとの間に位置する。

[0042] スプリング７ａは、例えば樹脂又は絶縁金属等を素材とする絶縁性のコイ

ルスプリングである。金属製のコイルスプリングに絶縁コーティング処理を施したものを用いてもよい。スプリング７ａは、内部空間９内に位置し、内部接触ピン４１を介して外部接触ピン３を突出方向に付勢する。

[0043] スプリングコネクタ１０ａにおいて、導電性の外部接触ピン３および内部接触ピン４１ａは、外部接触ピン３が一端側に向かって押し込まれていない図３の状態のときには、貫通孔１１内の第２段部１１３に位置している。導電性の外部接触ピン３および内部接触ピン４１ａと導電性のチューブ２とは非接触の位置にある。よって、外部接触ピン３とチューブ２との間は非導通状態である。一方、外部接触ピン３が一端側に向かって押し込まれて後退方向に距離Ｄ２以上の距離を移動すると、内部接触ピン４１ａが挿入部２１の内周面に接触し、外部接触ピン３とチューブ２との間が導通状態に切り替わる。

[0044] 第２実施形態のスプリングコネクタ１０ａによれば、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。また、スプリング７ａ自体を絶縁性とすることができるので、インシュレータ６が不要となる。

[0045] （第３実施形態）

図４は、第３実施形態におけるスプリングコネクタ１０ｂの構成例を示す縦断面図であり、外部接触ピン３が突出した状態の（外部接触ピン３が非押し込み位置にある）スプリングコネクタ１０ｂを示している。第３実施形態のスプリングコネクタ１０ｂは、第２実施形態の構成において内部接触ピンを絶縁性としたものであり、第２実施形態の内部接触ピンを絶縁性のものに置き換えた構成となっている。図４において、第１実施形態及び第２実施形態と同様の構成には同一の符号を付す。

[0046] 図４に示すように、第３実施形態のスプリングコネクタ１０ｂは、ハウジング１と、チューブ２と、外部接触ピン３と、内部接触ピン４１ｂと、スプリング７とを備える。

[0047] 内部接触ピン４１ｂは、例えば樹脂や絶縁金属等を素材とする絶縁性である。

[0048] スプリング７は、第１実施形態で説明した導電性のコイルスプリングを用いてもよいし、第２実施形態で説明した絶縁性のコイルスプリングを用いてもよい。スプリング７は、内部空間９内に位置し、内部接触ピン４１ｂを介して外部接触ピン３を突出方向に付勢する。

[0049] スプリングコネクタ１０ｂにおいても、外部接触ピン３が非押し込み位置から後退位置まで移動する過程でチューブ２との間が非導通状態から導通状態に切り替わるように、各部の寸法が規定されている。第３実施形態では、内部接触ピン４１ｂを絶縁性としていることから、切替境界が内部空間９の中央付近となっている。よって、外部接触ピン３が非押し込み位置にある図４の状態のときに、内部接触ピン４１ｂが挿入部２１に位置する構成となっている。導電性の外部接触ピン３の大径部３３については貫通孔１１内の第２段部１１３に位置している。当該状態では、外部接触ピン３とチューブ２との間は非導通状態である。

[0050] 一方、外部接触ピン３が一端側に向かって押し込まれて後退方向に距離Ｄ３以上の距離を移動すると、外部接触ピン３の大径部３３が挿入部２１の内周面に接触し、外部接触ピン３とチューブ２との間が導通状態に切り替わる。

[0051] 第３実施形態のスプリングコネクタ１０ｂによれば、第１実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0052] 第３実施形態のスプリングコネクタ１０ｂについて、幾つかの変形例が考えられる。

[0053] （第３実施形態の第１変形例）

図５は、第３実施形態の第１変形例におけるスプリングコネクタ１０ｃの構成例を示す縦断面図であり、外部接触ピン３が突出した状態の（外部接触ピン３が非押し込み位置にある）スプリングコネクタ１０ｃを示している。スプリングコネクタ１０ｃは、第３実施形態の内部接触ピン４１ｂに代えて、金属球５ｃを備えたものである。また、第３実施形態のスプリング７を、第２実施形態で説明した絶縁性のスプリング７ａとする。

[0054] 金属球５ｃは、導電性の球体（例えば鋼球）である。絶縁性の材料（例えば、樹脂や絶縁金属等）で作られた球体の表面を金属めっきしたものを用いることもできる。金属球５ｃは、内部空間９内において、外部接触ピン３とスプリング７ａとの間に位置する。金属球５ｃは、外部接触ピン３が非押し込み位置にある図５の状態のときは、外部接触ピン３の傾斜面３３１と、スプリング７ａの先端部３１１と、内部空間９を形成する貫通孔１１（第２段部１１３）の内周面とに接触する。一方、外部接触ピン３が後退位置にあるときには、金属球５ｃは、外部接触ピン３の傾斜面３３１と、スプリング７ａの先端部３１１と、内部空間９を形成する挿入部２１の内周面とに接触する。

[0055] スプリング７ａは、内部空間９内に位置し、金属球５ｃを介して外部接触ピン３を突出方向に付勢する。

[0056] スプリングコネクタ１０ｃにおいて、導電性の外部接触ピン３および金属球５ｃは、外部接触ピン３が非押し込み位置にある図５の状態のときには、貫通孔１１内の第２段部１１３に位置している。よって、外部接触ピン３とチューブ２との間は非導通状態である。一方、外部接触ピン３が一端側に向かって押し込まれて後退方向に距離Ｄ４以上の距離を移動すると、金属球５ｃが挿入部２１の内周面に接触し、外部接触ピン３とチューブ２との間が導通状態に切り替わる。

[0057] 外部接触ピン３とスプリング７ａとの間に金属球５ｃを介在させたことにより、外部接触ピン３とチューブ２との安定した導通を確保することが可能となる。具体的には、先端部３１１が押されて外部接触ピン３が後退方向に押し込まれると、弾性変形したスプリング７の反力が金属球５ｃに加えられる。すると、金属球５ｃが外部接触ピン３の傾斜面３３１に沿って転動し、内部空間９の内周面に安定的に押し付けられる。スプリングの反力は、金属球５ｃから傾斜面３３１にも加えられる。すると、傾斜面３３１の法線方向が内部空間９の軸方向に対して傾斜しているために、大径部３３の側面が内部空間９の内周面に安定的に押し付けられる。

[0058] したがって、金属球５ｃや外部接触ピン３が内部空間９の内周面に安定的に接触する接点（内部接点）が増え、金属球５ｃと外部接触ピン３との接触姿勢が安定して金属球５ｃと外部接触ピン３との確実な接触が維持される。これによれば、外部接触ピン３とチューブ２との間を確実に導通させることが可能となる。

[0059]（第３実施形態の第２変形例）

図６は、第３実施形態の第２変形例におけるスプリングコネクタ１０ｄの構成例を示す縦断面図であり、外部接触ピン３が突出した状態の（外部接触ピン３が非押し込み位置にある）スプリングコネクタ１０ｄを示している。スプリングコネクタ１０ｄは、第３実施形態の内部接触ピン４１ｂを省き、第２実施形態のスプリング７ａを採用した構成となっている。

[0060] 外部接触ピン３は、内部空間９内に配置され、スプリング７ａの先端部と直接接触する。

[0061] スプリング７ａは、内部空間９内に位置し、外部接触ピン３を突出方向に直接付勢する。

[0062] スプリングコネクタ１０ｄにおいて、導電性の外部接触ピン３の大径部３３は、非押し込み位置にある図６の状態のときには貫通孔１１内の第２段部１１３に位置している。よって、外部接触ピン３とチューブ２との間は非導通状態である。一方、外部接触ピン３が一端側に向かって押し込まれて後退方向に距離Ｄ５以上の距離を移動すると、外部接触ピン３の大径部３３が挿入部２１の内周面と接触し、外部接触ピン３とチューブ２との間が導通状態に切り替わる。

[0063]（第３実施形態の第３変形例）

図７は、第３実施形態の第３変形例におけるスプリングコネクタ１０ｆの構成例を示す縦断面図であり、外部接触ピン３が突出した状態の（外部接触ピン３が非押し込み位置にある）スプリングコネクタ１０ｆを示している。スプリングコネクタ１０ｆは、第３実施形態のチューブ２の代わりに配線８１，８５を備える。また、第３実施形態の内部接触ピン４１ｂに代えて第１

実施形態の内部コンタクト４を備える。

[0064] 図７に示すように、スプリングコネクタ１０ｆは、ハウジング１ｆと、外部接触ピン３と、内部コンタクト４と、スプリング７とを備える。

[0065] チューブ２が存在しないため、ハウジング１ｆの貫通孔１１ｆは、一端側には段差は設けられていない。そのため、貫通孔１１ｆが内部空間９を形成している。

[0066] 配線８１，８５は、スプリングコネクタ１０ｆの一端側を覆う樹脂製のカバー部８９の外側に設けられた端子８２，８６に接続されている。

[0067] 配線８１は、大部分がハウジング１ｆに埋設されており、先端部８１１が貫通孔１１ｆの内周面に露出し、一端側の末端部が端子８２に接続されている。先端部８１１の位置は、内部コンタクト４が後退方向に距離Ｄ７１の距離を移動したときに内部コンタクト４と先端部８１１とが接触する位置に定められている。

[0068] 配線８５は、大部分がハウジング１ｆに埋設されており、先端部８５１が貫通孔１１ｆの内周面に露出し、一端側の末端部が端子８６に接続されている。先端部８５１の位置は、内部コンタクト４が後退方向に距離Ｄ７３の距離を移動したときに内部コンタクト４と先端部８５１とが接触する位置に定められている。距離Ｄ７３は距離Ｄ７１よりも大きい。

[0069] 外部接触ピン３と、配線８１，８５および端子８２，８６との間は、外部接触ピン３が非押し込み状態にあるときは非導通状態である。外部接触ピン３が非押し込み位置から距離Ｄ７１を移動すると、内部コンタクト４が配線８１の先端部８１１と接触し、外部接触ピン３と、配線８１および端子８２との間が導通状態に切り替わる。さらに外部接触ピン３が後退方向に移動して距離Ｄ７３を移動すると、内部コンタクト４が配線８５の先端部８５１と接触し、外部接触ピン３と、配線８５および端子８６との間が導通状態に切り替わる。

[0070] 外部接触ピン３が後退方向に移動して距離Ｄ７３を移動したときに、外部接触ピン３と、配線８１および端子８２との間を非導通状態にしたい場合に

は、次のようにすればよい。すなわち、距離Ｄ７３と距離Ｄ７１との距離差が、内部コンタクト４の軸方向（図７に向かって左右方向）の長さよりも長くなるように、配線８１，８５の長さ、および、先端部８１１，８５１の位置を調整すればよい。

[0071] 外部接触ピン３が後退方向に移動して距離Ｄ７３を移動したときに、外部接触ピン３と、配線８１および端子８２との間も導通状態のままにしたい場合には、次のようにすればよい。すなわち、距離Ｄ７３と距離Ｄ７１との距離差が、内部コンタクト４の軸方向（図７に向かって左右方向）の長さよりも短くなるように、配線８１，８５の長さ、および、先端部８１１，８５１の位置を調整すればよい。

[0072] スプリングコネクタ１０ｆによれば、外部接触ピン３の後退方向への移動に伴って外部接触ピン３と、配線８１，８５および端子８２，８６との間を非導通状態から導通状態に順次切り替えることができる。

[0073] この第３変形例は、次のような形態に更に変形することもできる。その１つは、スプリング７を絶縁性のスプリング７ａとし、内部接触ピン４を内部接触ピン４１ａとする変形例である。この変形例によれば、スプリング７ａより他端側は、第２実施形態と同様の構成となる。

[0074] 別の変形例は、スプリング７を絶縁性のスプリング７ａとし、内部接触ピン４を金属球５ｃとする変形例である。この変形例によれば、スプリング７ａより他端側は、第３実施形態と同様の構成となる。

[0075] 別の変形例は、スプリング７を絶縁性のスプリング７ａとし、内部接触ピン４を省略する変形例である。この変形例によれば、スプリング７ａより他端側は、第３実施形態の第１変形例と同様の構成となる。

[0076] （第４実施形態）

上記した各実施形態では単体のスプリングコネクタについて説明したが、複数のスプリングコネクタを備えたコネクタを構成することもできる。図８は、第４実施形態のコネクタ１００ｇを示す縦断面図である。図８では、第１実施形態のスプリングコネクタ１０（１０－１，２，３，４）を４つ備え

たコネクタ１００ｇを示し、各スプリングコネクタ１０を、その外部接触ピン３が非押し込み位置にある状態として示している。コネクタ１００ｇは、例えば電子機器接続用のクレードル等に用いられ、接続対象の電子機器の端子群が着脱可能に接続されることで使用される。以下、この接続のことを「コネクタ接続」という。コネクタ接続時には、接続対象の端子群が各外部接触ピン３の先端部３１１に押し付けられることで先端部３１１がそれぞれ押され、外部接触ピン３が貫通孔１１に押し込まれる。図８では、第１実施形態と同様の構成について、同一の符号を付している。

[0077] 図８に示すように、第４実施形態のコネクタ１００ｇは、各スプリングコネクタ１０を単体として構成した場合の各々のハウジング１（図１を参照）が一体成形された絶縁性のハウジング１ｇを備える。ハウジング１ｇは、スプリングコネクタ１０の配置（接続対象の端子群の配置）に合わせて形成された複数の貫通孔１１を有する。図８の例では、ハウジング１ｇには、４つの貫通孔１１が所定の間隔をあけて一列に形成されている。

[0078] コネクタ１００ｇは、複数のスプリングコネクタ１０として、外部接触ピン３とチューブ２との間の導通状態が切り替わる後退方向への移動量が異なるものを備えている。図８の例では、最下段のスプリングコネクタ１０－４に係る移動量Ｄ８１が、他の３つのスプリングコネクタ１０－１，２，３に係る移動量Ｄ８３に比べて短く設定されている。スプリングコネクタ１０－４がグランド（接地）接続用で、他の３つのスプリングコネクタ１０－１，２，３が信号伝達用及び電源用である。グランド接続用のスプリングコネクタ１０、信号伝達用のスプリングコネクタ１０、及び電源用のスプリングコネクタ１０の配置（ピン配置）は、接続対象の端子群との関係で予め定められている。導通状態の切り替わる移動量が異なるスプリングコネクタ１０は、ピン配置に応じた位置に備えられている。

[0079] なお、スプリングコネクタ１０－１，２，３が信号伝達用及び電源用であり、スプリングコネクタ１０－４がグランド接続用であると説明したが、これに限定されず、グランド接続用、電源用、信号伝達用のスプリングコネク

タが各々１つずつであってもよいし、複数であってもよい。

[0080] 第４実施形態のコネクタ１００ｇによれば、コネクタ接続時に、各スプリングコネクタ１０と接続対象の端子との電気的接続の順番を制御するシーケンス制御が可能となる。図８の例でいえば、接続対象の電子機器をコネクタ１００ｇに接続しようとするとき、先ず、グランド接続用のスプリングコネクタ１０－１の外部接触ピン３とチューブ２との間を導通状態に切り替えることができる。それよりも後に、信号伝達用のスプリングコネクタ１０－２，３，４の外部接触ピン３とチューブ２との間を導通状態に切り替えることができる。逆に、コネクタ接続されている電子機器をコネクタ１００ｇから取り外すときには、先ず、信号伝達用のスプリングコネクタ１０－２，３，４の外部接触ピン３とチューブ２との間を非導通状態に切り替えることができる。それよりも後に、グランド接続用のスプリングコネクタ１０－１の外部接触ピン３とチューブ２との間を非導通状態に切り替えることができる。

[0081] 外部接触ピンやスプリング等を導電性のチューブ内に収容する従来の構成では、上記したように外部接触ピンとチューブとが常に接触しており、コネクタ接続時ではない非使用時においても電気的接続がなされていた。そのため、前述のようなシーケンス制御を行う必要がある場合には、先端部の長さ（非押し込み位置に位置したときの外部接触ピン３の貫通孔１１の他端からの突出量）を変えて、コネクタ接続するときに、接続対象の電子機器の各端子が、所望の順番で対応する先端部と接触するように工夫して対処していた。例えば、グランド接続用のスプリングコネクタの外部接触ピンを突出量の長い長さとし、信号伝達用のスプリングコネクタの外部接触ピンを突出量の短い長さといった具合である。しかし、この構成では、先端部の位置が揃っていないため外観的な見栄えが悪かった。また、コネクタに対して接続対象の電子機器の端子部が斜めにされてコネクタ接続されると各スプリングコネクタが正しい導通順で導通しない事態が生じ、誤作動を起こすおそれがあった。

[0082] これに対し、第４実施形態の構成では、図８中に一点鎖線で示すように、

先端部３１１の位置（外部接触ピン３の突出量）を揃えつつ、導通状態の切り替えに係る移動量の異なるスプリングコネクタ１０を混在して備えたコネクタを実現できる。スプリングコネクタ１０は、上記の通り高背化が容易であり、外部接触ピン３のストローク長を容易に長くできる。移動量の調整は、上記の要領で切替境界の位置を変更することで実現できる。よって、外観的な見栄えを向上させることが可能となる。また、先端部３１１が押されていないときは外部接触ピン３とチューブ２との間が非導通状態とされることや、外部接触ピン３の移動量（切替境界の位置）によって各スプリングコネクタ１０の導通順を規定することができるので、前述のような誤作動の発生を抑制できる。

[0083] また、貫通孔１１の内側に挿入部２１を挿入することでハウジング１にチューブ２を取り付けることができるので、外部接触ピンやスプリング等を導電性のチューブ内に収容する従来の構成のスプリングコネクタを並べてコネクタを構成する場合と比べて、狭ピッチ化が実現できる。

[0084] 次に、コネクタ１００ｇの製造方法について説明する。図９は、コネクタ１００ｇの製造方法を示すフローチャートである。図９に示すように、コネクタ１００ｇの組み立ては、先ず、ハウジング１ｇの複数（ここでは４つ）の貫通孔１１のそれぞれに外部接触ピン３を挿入する（ステップＳ１）。第１実施形態と同様に、外部接触ピン３は、その段差面３５が貫通孔１１の段差１３に当接して抜け止めされる。続いて、外部接触ピン３を挿入した後に、貫通孔１１のそれぞれに内部コンタクト４を挿入する（ステップＳ３）。続いて、内部コンタクト４を挿入した後に、貫通孔１１のそれぞれにスプリング７を挿入する（ステップＳ５）。

[0085] 続いて、スプリング７を挿入した後に、貫通孔１１のそれぞれにチューブ２の挿入部２１を挿入し、挿入部２１の端面が第１段部１１１の段差に当接するまで押し込んで嵌合させる（ステップＳ７）。これにより挿入部２１がスプリング７と貫通孔１１との間に位置し、内部空間９が形成される。

[0086] 第２～第３実施形態の何れかのスプリングコネクタ１０ａ，１０ｂ，１０

ｃ，１０ｄ，１０ｅを適用してコネクタを構成する場合も同様に、貫通孔１１のそれぞれにその構成物を外部接触ピン３から順番に挿入することで組み立てる。

[0087] コネクタ１００ｇは、複数の貫通孔１１を設けたハウジング１ｇに、外部接触ピン３、内部コンタクト４、スプリング７、およびチューブ２の挿入部２１を順番に挿入することで容易に組み立てることができる。より詳細には、第１実施形態と同様にチューブの先端を加締める工程が不要となるため、製造工程を簡素化できる。また、チューブの加締め部がなくなるため、機械的強度が向上する。

[0088] 以上、複数の実施形態および製造方法について説明したが、本発明は上述した実施形態および製造方法以外にも適用可能である。例えば、次のような変形例にも本発明を適用することができる。

[0089] 例えば、第１実施形態のスプリングコネクタ１０は、図２に示すように、外部接触ピン３がチューブ２とは直接接触しない構成であるかのように説明した。これに対し、後退位置において外部接触ピン３とチューブ２とが直接接触する構成としてもよい。外部接触ピン３の後退位置において外部接触ピン３の後端側（一端側）が挿入部２１の内部に位置するように各部の寸法を規定することで実現できる。

[0090] また、外部接触ピン３とチューブ２とが直接接触することで導通状態にする場合、内部接触ピン４１を含めた内部コンタクト４が絶縁性であってもよい。

[0091] 幾つかの実施形態およびその変形例について説明した。本明細書の開示は、次のように概括することができる。

[0092] 本開示の態様は、貫通孔を有する絶縁性のハウジングと、前記貫通孔の一端側に配置された導電体と、前記貫通孔の他端側に配置された導電性の外部接触ピンと、を備え、前記ハウジングは、前記貫通孔の前記他端側に開口部を有し、前記貫通孔の一部及び前記導電体の一部が、内部空間を形成し、前記外部接触ピンは、前記開口部から突出する先端部と、前記貫通孔内に位置

する本体部とを有し、前記外部接触ピンの前記先端部が、前記開口部から突出する突出方向とは反対方向である後退方向へ移動することにより、前記外部接触ピンと前記導電体との間が非導通状態と導通状態とで切り替わるスプリングコネクタである。

[0093] 本態様によれば、外部接触ピンが後退方向へ移動することにより、外部接触ピンと導電体との間が非導通状態と導通状態とで切り替わる。したがって、外部接触ピンが押し込まれていないときには電気的接続を遮断する一方、外部接触ピンが押し込まれたときに電気的接続を行うことが可能なスプリングコネクタの技術を提供できる。また、外部接触ピンが押し込まれていないときには電気的接続が遮断されるため、外部接触ピンに導電性の異物が接触した等の場合には導通が生じず、安全性の向上を図ることができる。

[0094] 前記導電体は、導電性のチューブでもよい。前記チューブは、筒状の挿入部を有してもよい。前記挿入部の一部が前記内部空間の一部を形成してもよい。

[0095] これにより、ハウジングの貫通孔の一部とチューブの挿入部の一部とで内部空間を形成する構成のため、チューブ自体の長さを従来よりも短くすることができる。挿入部を形成するための穴加工や、挿入部のない周面に対するめっき加工を容易化でき、チューブの加工性を向上させることができる。また、穴加工時の面粗度の向上を図ることができる。さらに、高背化に柔軟に対応でき、外部接触ピンのストローク長を容易に長くすることができる。

[0096] 前記導電体は、配線及び端子からなり、前記配線の一部が前記内部空間の一部を形成してもよい。

[0097] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する絶縁性の弾性部材、を更に備えてもよい。

[0098] これにより、外部接触ピンが所定量押し込まれていないときは外部接触ピンと導電体とが直接接触しないために電気的接続が遮断した状態とすることができ、外部接触ピンが所定量押し込まれたときに電気的接続がなされるようになる。

[0099] 前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する導電性の内部接触部、を更に備え、前記外部接触ピンの前記後退方向への移動量に応じて、前記内部接触部と前記内部空間を形成する前記導電体の前記一部との間が、非接触状態と接触状態とで切り替わる、こととしてもよい。

[0100] これにより、外部接触ピンの後退方向への移動量に応じて、外部接触ピンと導電体との間で非導通状態と導通状態とを切り替えることができる。

[0101] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する導電性の内部接触部と、前記内部接触ピンと前記弾性部材との間に位置するインシュレータと、を更に備えてもよい。

[0102] これにより、内部接触部と弾性部材との間が絶縁され、内部接触部と導電体との間の導通及び外部接触ピンと導電体との間の導通を防ぐことができる。

[0103] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する絶縁性の内部接触部と、を更に備えてもよい。

[0104] これにより、外部接触ピンと弾性部材との間が絶縁され、外部接触ピンと導電体との間の導通を防ぐことができる。

[0105] 前記外部接触ピンは、前記内部接触部と接触する面が傾斜面であってもよい。また、前記内部接触部は、球体であってもよいし、前記外部接触ピンと接触する側の端部が凸部でもよい。

[0106] これにより、内部接触部や外部接触ピンが内部空間の内周面に安定的に接触する接点（内部接点）が増え、内部接触部と外部接触ピンとの接触姿勢が安定して内部接触部と外部接触ピンとの確実な接触が維持される。よって、外部接触ピンと導電体との間を確実に導通させることが可能となる。

[0107] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置するインシュレータと、を更に備えてもよい。

[0108] これにより、外部接触ピンと弾性部材との間が絶縁され、外部接触ピンと導電体との間の導通を防ぐことができる。

[0109] 別の態様は、上記のスプリングコネクタを複数備え、前記複数のスプリングコネクタの各々のハウジングは、一体の樹脂製である、コネクタである。

[0110] これによれば、上記と同様の効果を奏するスプリングコネクタを複数備えたコネクタを実現できる。その際、各スプリングコネクタの各々のハウジングを、一体の樹脂製とすることができる。また、樹脂製のハウジングで構成するため、狭ピッチ化を実現することができる。

[0111] 前記外部接触ピンと前記チューブとの間の導通状態が切り替わる前記後退方向への移動量が異なる前記スプリングコネクタを備えてもよい。

[0112] これにより、各スプリングコネクタと接続対象の端子との電気的接続の順番を制御するシーケンス制御が可能になる。

[0113] 前記複数のスプリングコネクタの各々の前記先端部の突出量が同じでもよい。

[0114] これにより、外観的な見栄えを向上させることができ、また、誤作動の発生を抑制することができる。

[0115] 別の態様は、複数の貫通孔を有する絶縁性のハウジングの前記貫通孔それぞれに、導電性の外部接触ピンを挿入し、前記外部接触ピンを挿入した後に、弾性部材を挿入し、前記弾性部材を挿入した後に、先端側に筒状の挿入部を有する導電性のチューブを、前記挿入部が前記弾性部材と前記貫通孔との間に位置するように挿入する、コネクタの製造方法である。

[0116] これにより、チューブの先端を加締める工程が不要となり、製造工程を簡素化できる。また、チューブの加締め部が不要となるため、コネクタの機械的強度を向上させることができる。

符号の説明

[0117] １０，１０ａ，１０ｂ，１０ｃ，１０ｄ，１０ｅ，１０ｆ，…スプリングコネクタ

１，１ｆ，１ｇ…ハウジング

１１…貫通孔

２，２ｅ…チューブ

２１，２１ｅ…挿入部

２５ｅ…絶縁性領域

３…外部接触ピン

３１１…先端部

４…内部コンタクト

４１，４１ａ，４１ｂ…内部接触ピン

６…インシュレータ

５ｃ…金属球

７，７ａ…スプリング

９…内部空間

１００ｇ…コネクタ

請求の範囲

[請求項1] 貫通孔を有する絶縁性のハウジングと、

前記貫通孔の一端側に配置された導電体と、

前記貫通孔の他端側に配置された導電性の外部接触ピンと、を備え、

前記ハウジングは、前記貫通孔の前記他端側に開口部を有し、

前記貫通孔の一部及び前記導電体の一部が、内部空間を形成し、

前記外部接触ピンは、前記開口部から突出する先端部と、前記貫通孔内に位置する本体部とを有し、

前記外部接触ピンの前記先端部が、前記開口部から突出する突出方向とは反対方向である後退方向へ移動することにより、前記外部接触ピンと前記導電体との間が非導通状態と導通状態とで切り替わるスプリングコネクタ。

[請求項2] 前記導電体は、導電性のチューブであり、

前記チューブは、筒状の挿入部を有し、

前記挿入部の一部が前記内部空間の一部を形成する、

請求項１に記載のスプリングコネクタ。

[請求項3] 前記導電体は、配線及び端子からなり、

前記配線の一部が前記内部空間の一部を形成する、

請求項１に記載のスプリングコネクタ。

[請求項4] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する絶縁性の弾性部材、

を更に備える、請求項１～３の何れか一項に記載のスプリングコネクタ。

[請求項5] 前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する導電性の内部接触部を更に備え、

前記外部接触ピンの前記後退方向への移動量に応じて、前記内部接

触部と前記内部空間を形成する前記導電体の前記一部との間が、非接触状態と接触状態とで切り替わる、

請求項４に記載のスプリングコネクタ。

[請求項6] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、

前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する導電性の内部接触部と、

前記内部接触ピンと前記弾性部材との間に位置するインシュレータと、

を更に備える、請求項１～３の何れか一項に記載のスプリングコネクタ。

[請求項7] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、

前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置し、前記弾性部材の前記付勢によって前記外部接触ピンに接触する絶縁性の内部接触部と、

を更に備える、請求項１～３の何れか一項に記載のスプリングコネクタ。

[請求項8] 前記外部接触ピンは、前記内部接触部と接触する面が傾斜面であり、

前記内部接触部は、球体である、又は、前記外部接触ピンと接触する側の端部が凸部である、

請求項５～７の何れか一項に記載のスプリングコネクタ。

[請求項9] 前記内部空間内に位置し、前記突出方向に前記外部接触ピンを付勢する弾性部材と、

前記外部接触ピンと前記弾性部材との間に位置するインシュレータと、

を更に備えた請求項１～３の何れか一項に記載のスプリングコネクタ。

[請求項10] 請求項１～９の何れか一項に記載のスプリングコネクタを複数備え、

前記複数のスプリングコネクタの各々のハウジングは、一体の樹脂製である、

コネクタ。

[請求項11] 前記外部接触ピンと前記チューブとの間の導通状態が切り替わる前記後退方向への移動量が異なる前記スプリングコネクタを備える、

請求項１０に記載のコネクタ。

[請求項12] 前記複数のスプリングコネクタの各々の前記先端部の突出量が同じ、

請求項１１に記載のコネクタ。

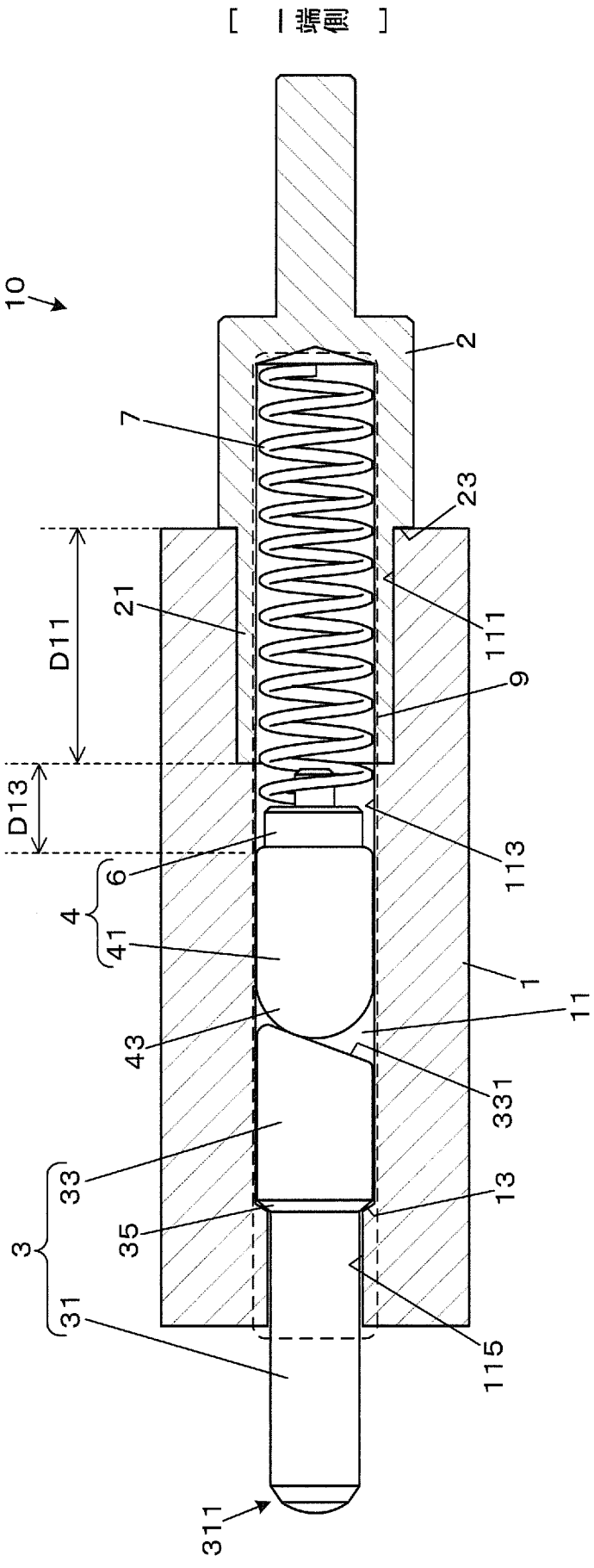
[請求項13] 複数の貫通孔を有する絶縁性のハウジングの前記貫通孔それぞれに、導電性の外部接触ピンを挿入し、

前記外部接触ピンを挿入した後に、弾性部材を挿入し、

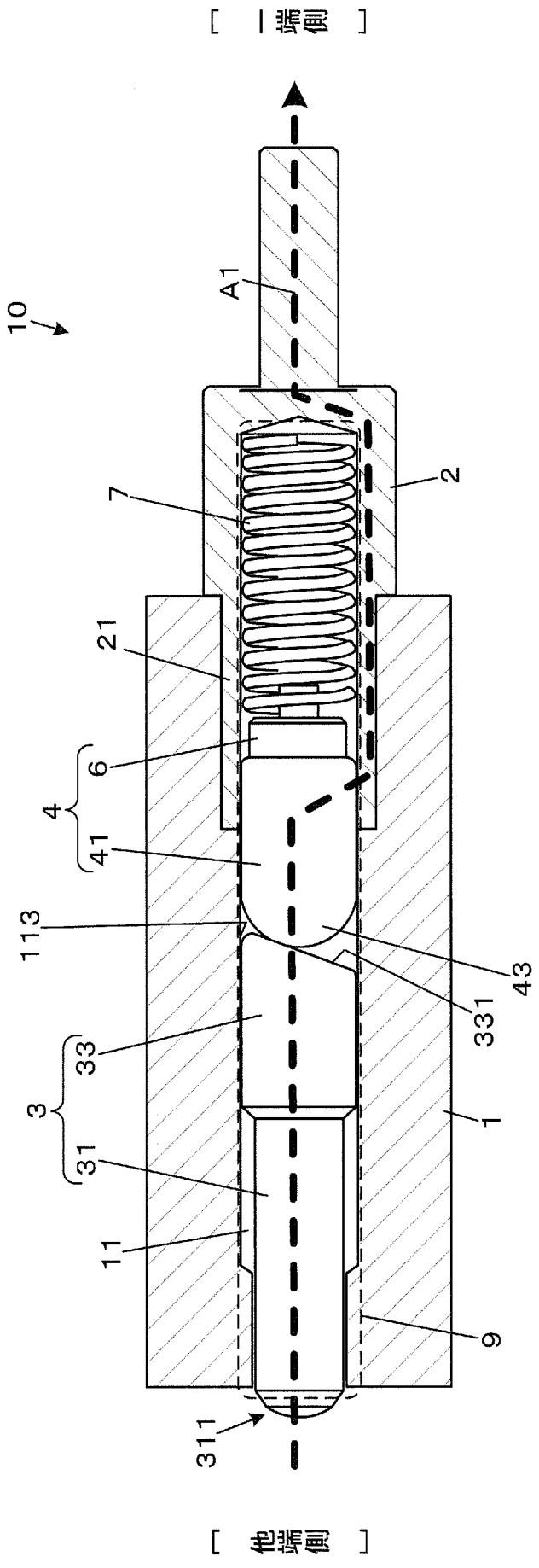
前記弾性部材を挿入した後に、先端側に筒状の挿入部を有する導電性のチューブを、前記挿入部が前記弾性部材と前記貫通孔との間に位置するように挿入する、

コネクタの製造方法。

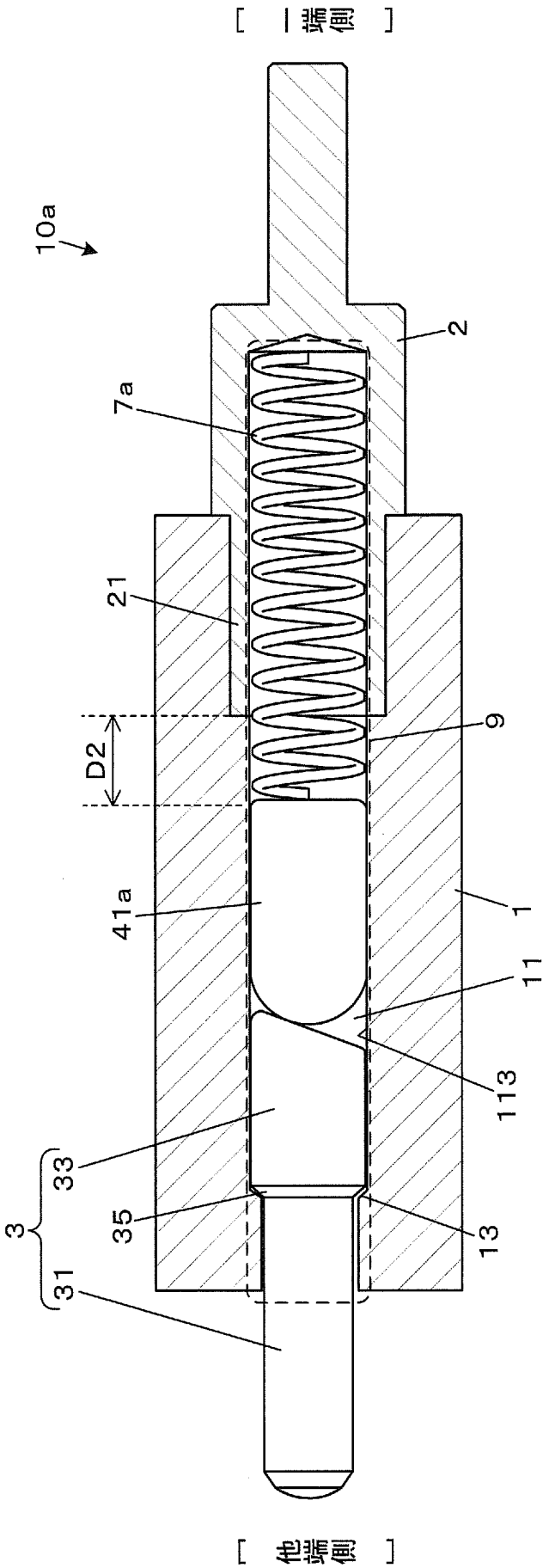
[図1]


[一端側]
10
2
7
23
21
111
D11
9
D13
113
6
4
41
1
11
43
331
33
13
3
35
31
115
311
[他端側]

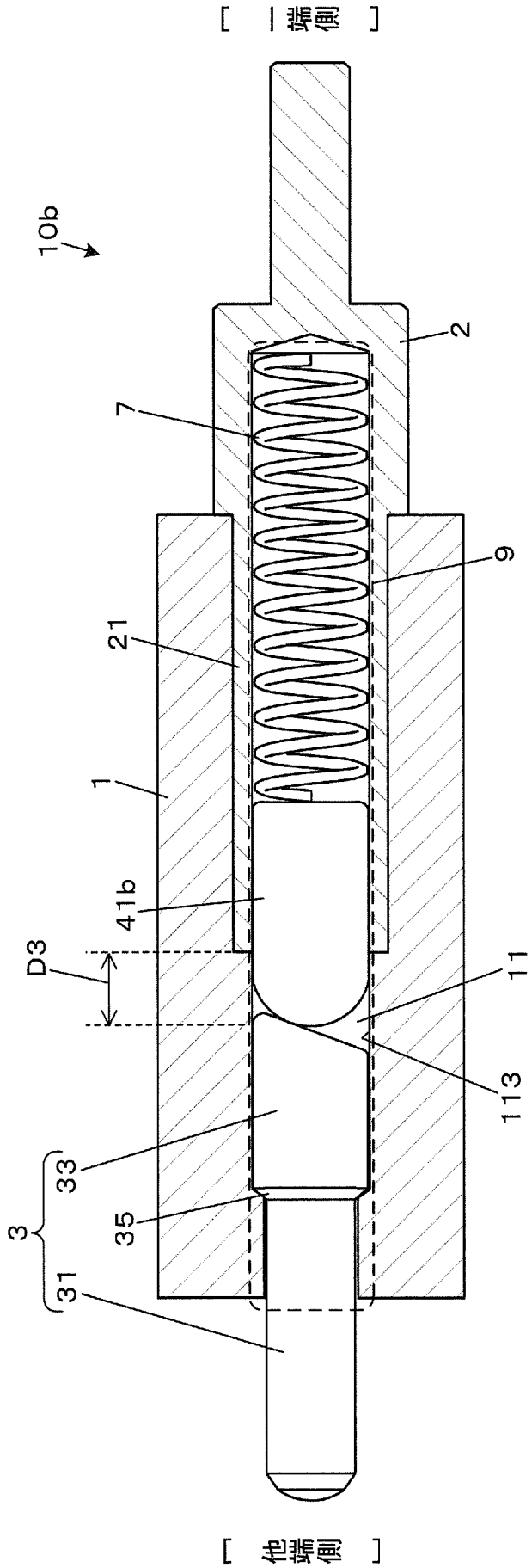
[図2]



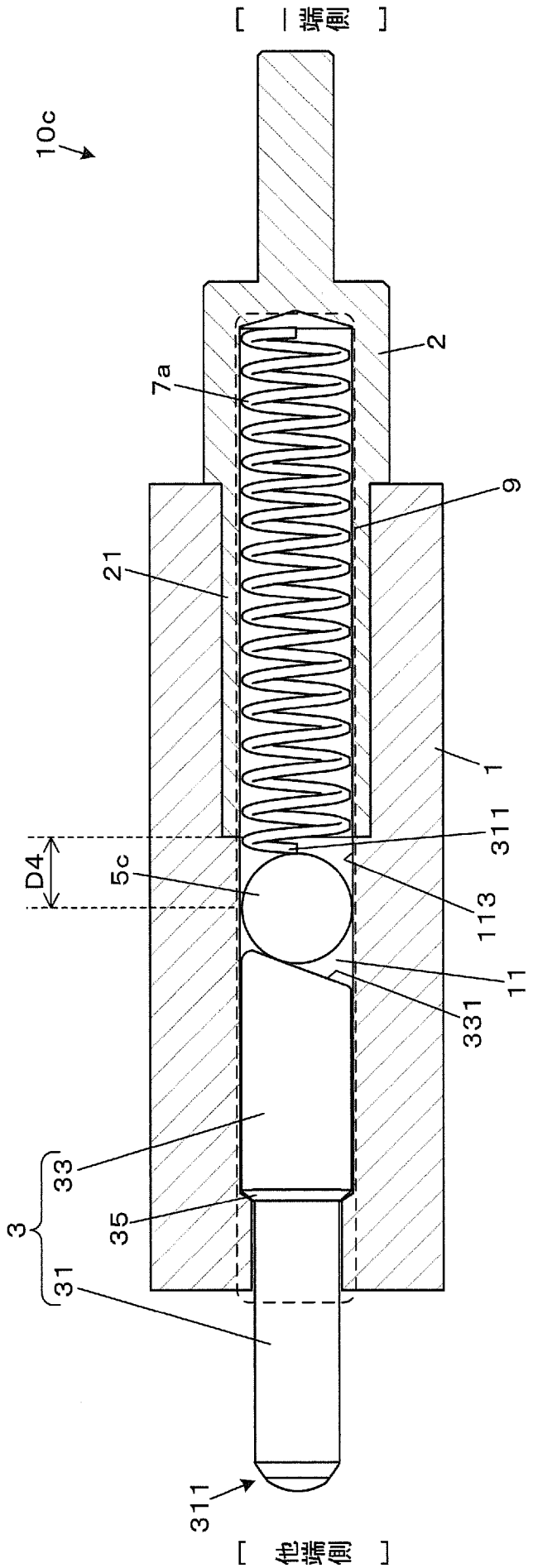
[図3]



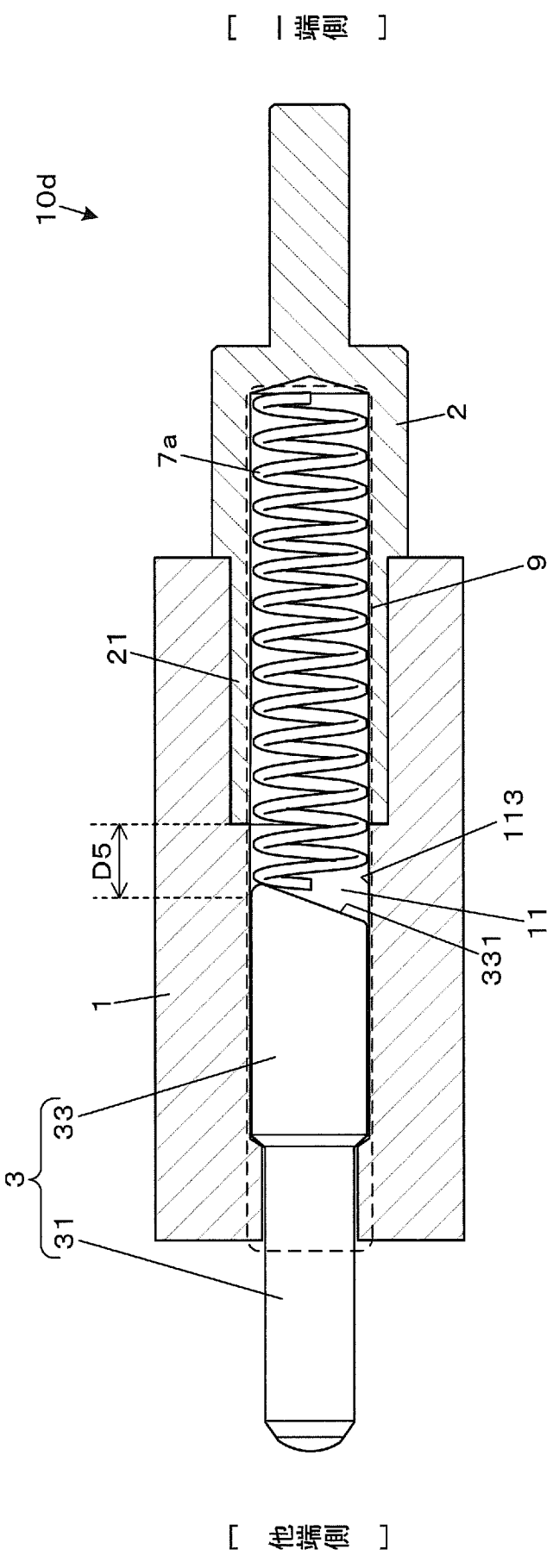
[図4]



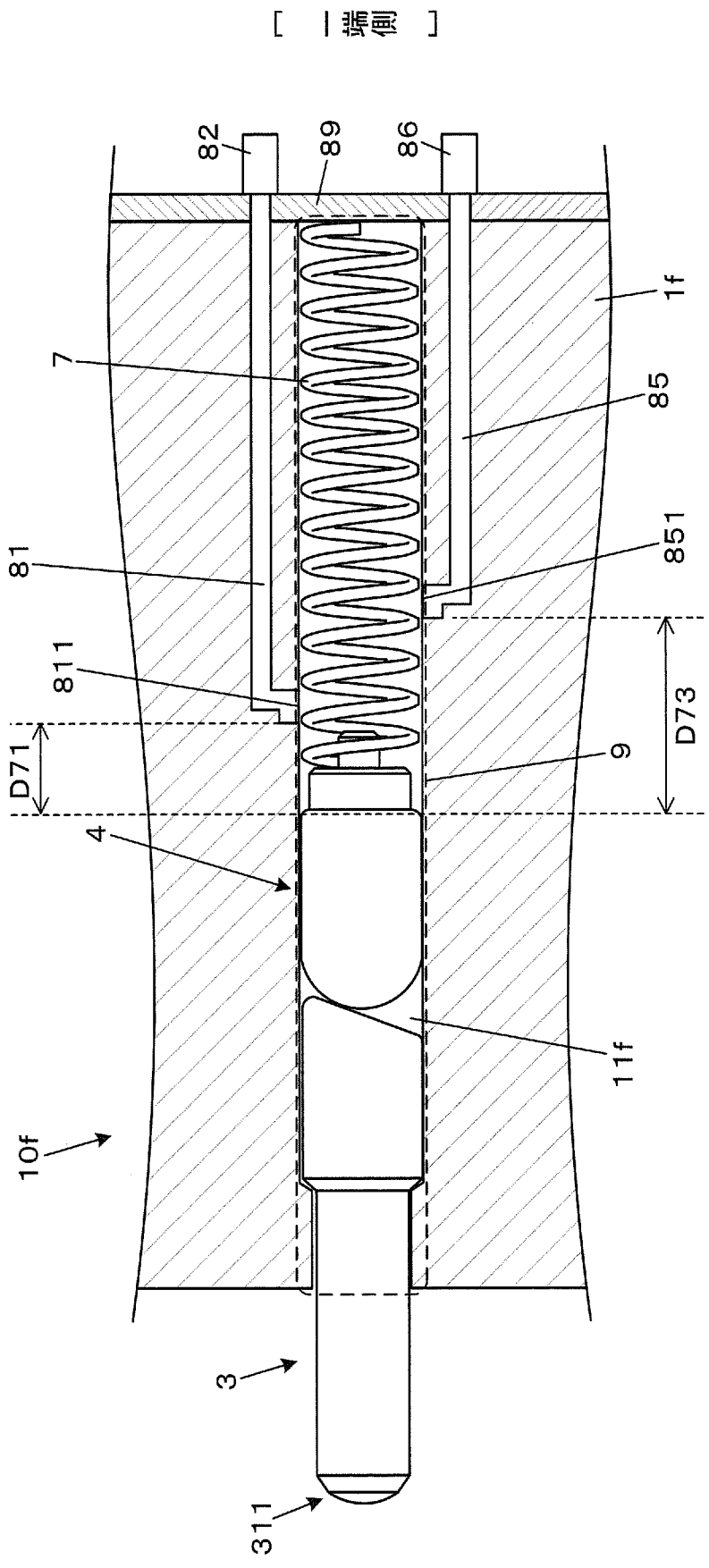
[図5]



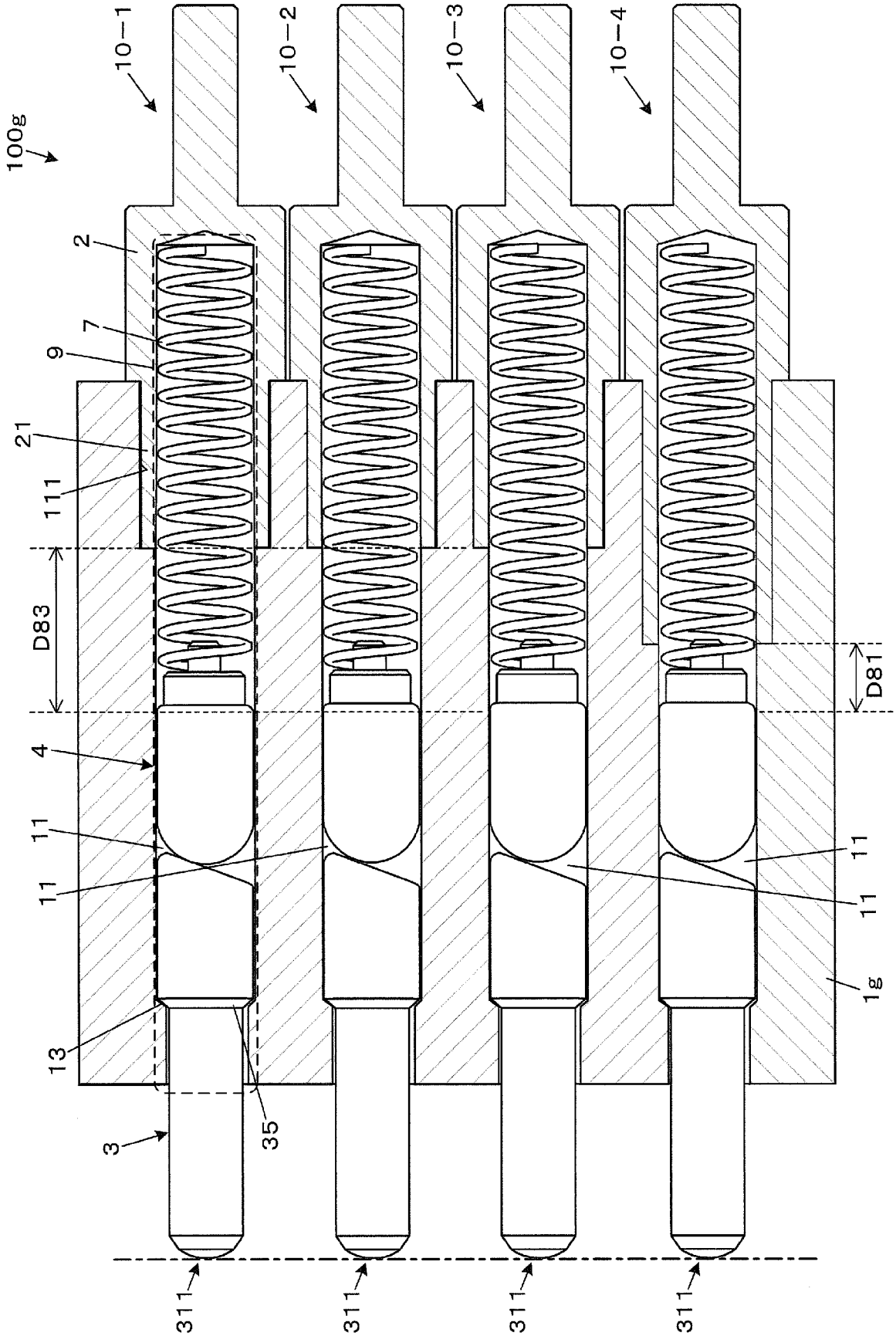
[図6]



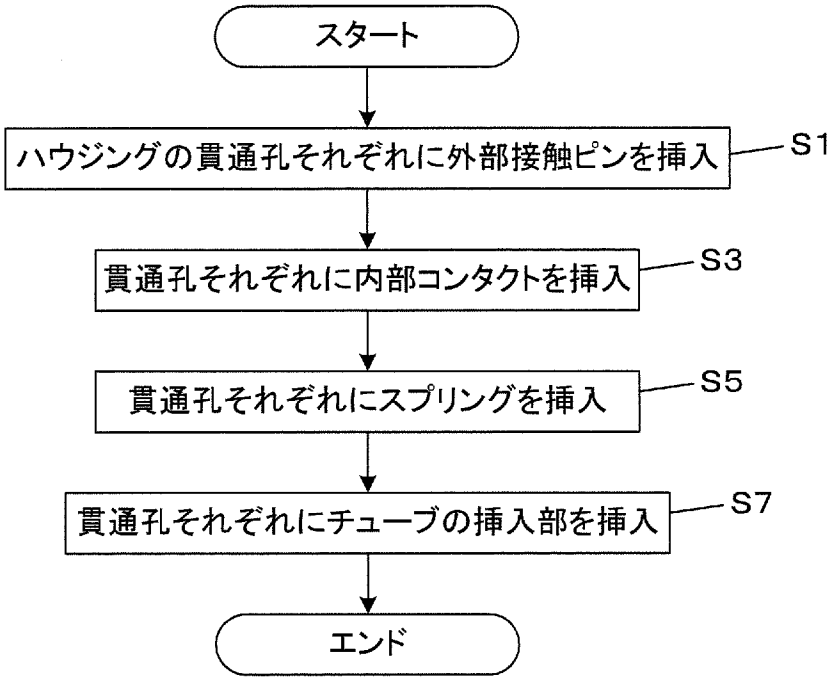
[図7]



[図8]


10−1
10−2
10−3
10−4
100g
2
7
9
21
111
D83
D81
4
11
11
11
11
1g
13
35
3
311
311
311
311

[図9]


スタート
ハウジングの貫通孔それぞれに外部接触ピンを挿入
S1
貫通孔それぞれに内部コンタクトを挿入
S3
貫通孔それぞれにスプリングを挿入
S5
貫通孔それぞれにチューブの挿入部を挿入
S7
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/001986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01R43/16(2006.01)i, G01R1/067(2006.01)i, H01R13/15(2006.01)i, H01R13/24(2006.01)i
FI: H01R13/24, H01R13/15Z, H01R43/16, G01R1/067C
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. H01R43/16, G01R1/067, H01R13/15, H01R13/24

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 2008-151551 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 03 July 2008 (2008-07-03), paragraphs [0020]-[0032], fig. 1-4	1, 3-4, 7, 9-12
A		2, 5-6, 8, 13
A	JP 2012-93265 A (HIOKI E.E. CORPORATION) 17 May 2012 (2012-05-17)	1-13

☐ 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 11 March 2021	Date of mailing of the international search report 23 March 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.

JP 2008-151551 A 03 July 2008 (Family: none)

JP 2012-93265 A 17 May 2012 (Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001986

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01R 43/16(2006.01)i; G01R 1/067(2006.01)i; H01R 13/15(2006.01)i; H01R 13/24(2006.01)i
FI: H01R13/24; H01R13/15 Z; H01R43/16; G01R1/067 C

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））

H01R43/16; G01R1/067; H01R13/15; H01R13/24

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 2008-151551 A (松下電器産業株式会社) 03.07.2008 (2008-07-03) 段落[0020]-[0032], 図1-4	1, 3-4, 7, 9-12
A	段落[0020]-[0032], 図1-4	2, 5-6, 8, 13
A	JP 2012-93265 A (日置電機株式会社) 17.05.2012 (2012-05-17) 全文, 全図	1-13

☐ 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
11.03.2021	23.03.2021

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）
山田　康孝 3T 3529
電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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/JP2021/001986

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-151551 A	03.07.2008	（ファミリーなし）	
JP 2012-93265 A	17.05.2012	（ファミリーなし）	