

(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
2013年10月24日(24.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/157601 A1

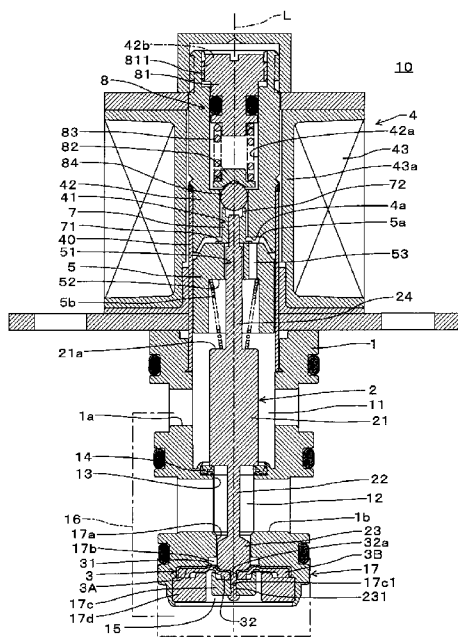
- (51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/061479
- (22) 国際出願日: 2013年4月18日(18.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-095507 2012年4月19日(19.04.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社鷺宮製作所(KABUSHIKI KAISHA SAGINOMIYA SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒1658907 東京都中野区若宮2丁目55番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大澤 一彦(OSAWA, Kazuhiko); 〒3501395 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内 Saitama (JP). 大河原 一郎(OKAWARA, Ichiro); 〒3501395 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内 Saitama (JP). 石黒 元康(ISHIGURO, Motoyasu); 〒3501395 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内 Saitama (JP). 佐藤 祐一(SATO, Yuichi); 〒3501395 埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所狭山事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(TAKINO, Hideo et al.); 〒1500013 東京都渋谷区恵比寿2丁目36番13号 広尾SKビル4F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE FOR FIXING DIAPHRAGM TO DRIVE SHAFT AND METHOD FOR FIXING DIAPHRAGM TO DRIVE SHAFT

(54) 発明の名称: 駆動軸へのダイヤフラムの固定構造及び駆動軸へのダイヤフラムの固定方法

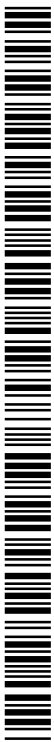
[図1]



(57) Abstract: The invention improves the pressure tightness and durability of the diaphragm (3) in an electromagnetic control valve (10) that is configured to cancel the force acting on the valve body (21) due to differential pressure using a diaphragm (3). A needle-shaped projection (231) is formed on the lower end of the piston section (23) of a valve rod (2), which is the drive shaft. An insertion hole (17c1) is formed in the center of a diaphragm guide (17c). The needle-shaped projection (231) is pierced through the center of the diaphragm (3). The needle-shaped projection (231) is inserted in the insertion hole (17c1) of the diaphragm guide (17c). The end of the needle-shaped projection (231) is spot-welded. The base fabric (3A) of the diaphragm (3) is fixed to the valve rod (2) without being cut by piercing the diaphragm (3) with the needle-shaped projection (231). It is also possible to form a needle-shaped projection (17c2) on the diaphragm guide (17c), form an insertion hole (232) in the valve rod (2), and press fit the needle-shaped projection (17c2) into the insertion hole (232).

(57) 要約: ダイヤフラム(3)を用いて差圧により弁体(21)に作用する力をキャンセルするようにした電磁式制御弁(10)において、ダイヤフラム(3)の耐圧性、耐久性を向上する。駆動軸である弁棒(2)のピストン部(23)の下端に針状突起(231)を形成する。ダイヤフラムガイド(17c)の中心に挿通穴(17c1)を形成する。針状突起(231)にダイヤフラム(3)の中心を刺して貫通させる。針状突起(231)をダイヤフラムガイド(17c)の挿通穴(17c1)に挿通する。針状突起(231)の端部をスポット溶接する。針状突起(231)でダイヤフラム(3)を刺すことにより、ダイヤフラム(3)の基布(3A)を切らずに弁棒(2)に固定する。ダイヤフラムガイド(17c)に針状突起(17c2)を形成し、弁棒(2)に挿通穴(232)を形成し、針状突起(17c2)を挿通穴(232)に圧入するようにしてもよい。

A) を切らずに弁棒(2)に固定する。ダイヤフラムガイド(17c)に針状突起(17c2)を形成し、弁棒(2)に挿通穴(232)を形成し、針状突起(17c2)を挿通穴(232)に圧入するようにしてもよい。



WO 2013/157601 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

駆動軸へのダイヤフラムの固定構造及び駆動軸へのダイヤフラムの固定方法

技術分野

[0001] 本発明は、基布が埋設された可撓性のダイヤフラムを駆動軸の端部に固定する駆動軸へのダイヤフラムの固定構造及び固定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、電磁式制御弁として、高圧側の一次室に連通された均圧室と低圧の二次室に連通された低圧室との差圧を、ダイヤフラムを介して弁棒に作用させることで一次室と二次室との差圧が弁棒の弁体に作用する力を相殺（キャンセル）するようにしたものがある。例えば特開2011-169415号公報（特許文献1）に開示されている。この電磁式制御弁は、弁ハウジング内に弁体を有する弁棒を配設し、電磁コイルへの通電により発生する電磁力で弁棒を軸方向に変位させ、上記弁体により弁ポートの開度調節を行うものである。

[0003] また、この電磁式制御弁は、弁ポートの一方の側に入力ポートと連通して弁体を収容する一次室が設けられ、弁ポートの他方の側に出力ポートと連通した二次室が設けられている。さらに、二次室側に均圧通路によって一次室と連通した均圧室を設け、均圧室の圧力をダイヤフラムを介して弁棒に作用するように構成し、一次室側圧力と二次室側圧力との差圧により弁体に作用する力をキャンセルしている。

[0004] これにより、この圧力バランス方式の電磁式制御弁では、一次室側圧力と二次室側圧力との差圧の影響を受けず、定電流時においては、一定の弁開度を維持した安定した流量制御を行うことが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-169415号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述した電磁式制御弁では、ダイヤフラムを弁棒（駆動軸）の端部に固定するためにダイヤフラムの中心に抜き穴を形成している。図10は上記従来の電磁式制御弁の要部とその組立工程及びダイヤフラムの中心部概略拡大図である。図10(A)に示すように、弁ハウジングa内のピストン部bの端部には、先端が筒状となった連結棒cが形成されている。ダイヤフラムdは基布d1をゴム層d2に埋設したものであり、中心には抜き穴d3が形成されている。従来は、ピストン部bの連結棒cに、ダイヤフラムdの中央部の抜き穴d3を通し、図10(B)に示すように、連結棒cにフラムガイドeを挿入し、連結棒cの下端をかしめて、ピストン部bにダイヤフラムdが固定される。そして、弁ハウジングaの下端部にダイヤフラム押さえfを嵌合し、図10(C)に示すように弁ハウジングaの下端がかしめられる。

[0007] このような従来の組み付け方法では、以下のような問題があった。ダイヤフラムdの中央に、ピストン部bへの固定のために抜き穴d3が開けられているので、この結果、図10(D)に示すように、ダイヤフラムdの中の基布d1にも抜き穴d3'が空き、基布d1（その繊維）が切られた状態となる。一般に、ゴム製ダイヤフラム等ではゴム層d2で気密性を持たせ、基布d1で耐圧性を持たせている。すなわち、ダイヤフラムdの耐圧強度は基布d1の強度に依存するので、基布d1が切られた状態で高圧で使用すると、加圧されたことによりゴム層d2が伸び、基布d1も引っ張られ、抜き穴d3で切られた部位のゴム層d2から基布d1が抜けると、ダイヤフラムdの耐圧性が著しく低下し、ダイヤフラムdが破損すると、弁体に作用する一次室側圧力と二次室側圧力との差圧による力をキャンセルできなくなる。

[0008] 本発明は、上述の如き問題点を解消するためになされたものであり、駆動軸へのダイヤフラムの固定構造を改良し、例えばダイヤフラムを用いて差圧

により弁体に作用する力をキャンセルするようにした電磁式制御弁において、ダイヤフラムの耐圧性、耐久性を向上させることを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 請求項1の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造は、基布が埋設された可撓性のダイヤフラムを駆動軸に固定する駆動軸へのダイヤフラムの固定構造であって、前記駆動軸と共に前記ダイヤフラムを挟持するダイヤフラムガイドを備え、前記駆動軸と前記ダイヤフラムガイドのうち的一方に針状突起が形成され、他方に該針状突起を挿通する挿通穴が形成され、前記針状突起に前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させるとともに、該針状突起と前記挿通穴とを固着して、前記ダイヤフラムを前記駆動軸に固定するようにしたことを特徴とする。
- [0010] 請求項2の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造は、請求項1に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造であって、前記針状突起が前記駆動軸に形成され、前記挿通穴が前記ダイヤフラムガイドに形成され、前記針状突起を前記挿通穴に挿通して該針状突起の先端を溶接し、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする。
- [0011] 請求項3の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造は、請求項1に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造であって、前記針状突起が前記ダイヤフラムガイドに形成され、前記挿通穴が前記駆動軸に形成され、前記針状突起を前記挿通穴に圧入することで、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする。
- [0012] 請求項4の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法は、基布が埋設された可撓性のダイヤフラムを駆動軸に固定する駆動軸へのダイヤフラムの固定方法であって、前記駆動軸と共に前記ダイヤフラムを挟持するダイヤフラムガイドを用い、前記駆動軸と前記ダイヤフラムガイドのうち的一方に針状突起を形成するとともに、他方に該針状突起を挿通する挿通穴を形成し、前記針状突起に前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させ、該針状突起と前記挿通穴とを固着して、前記ダイヤフラムを前記駆動軸

に固定するようにしたことを特徴とする。

[0013] 請求項5の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法は、請求項4に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法であって、前記針状突起を前記駆動軸に形成するとともに、該針状突起の先端部分の針状キャップを取り外し可能にし、前記挿通穴を前記ダイヤフラムガイドに形成し、前記針状突起の前記針状キャップに前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させるようにしたことを特徴とする。

[0014] 請求項6の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法は、請求項5に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法であって、前記針状突起を前記ダイヤフラムに貫通させた後、前記針状突起の前記針状キャップを前記ダイヤフラムガイドの挿通穴に挿通し、該針状キャップを取り外し、該針状キャップを取り外した前記針状突起の先端をかしめ、または溶接し、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 請求項1の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造によれば、針状突起にダイヤフラムを刺しても、針状突起は基布の繊維の隙間をとるだけで、基布に抜き穴のような穴が形成されることがなく、基布（その繊維）が切れることもない。したがって、ダイヤフラムの耐圧性、耐久性を向上させることができる。

[0016] 請求項2の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造によれば、請求項1の効果に加えて、溶接により針状突起とダイヤフラムガイドとを堅牢に固着することができる。

[0017] 請求項3の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造によれば、請求項1の効果に加えて、駆動軸側にダイヤフラムガイドを圧入するだけでよいので、組み付け作業が容易になる。また、ダイヤフラムガイドの針状突起を太くしてダイヤフラムの固定構造を堅牢にすることができる。

[0018] 請求項4の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法によれば、請求項1と同様な効果が得られる。

[0019] 請求項5の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法によれば、請求項2と同様な効果が得られるとともに、針状突起を太くしてダイヤフラムの固定構造を堅牢にすることができる。

[0020] 請求項6の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法によれば、請求項5の効果に加えて、針状突起にダイヤフラムガイドを挿通するとき、針状キャップがあるので、ダイヤフラムガイドを挿通しやすいという効果が得られる。また、針状キャップを取り外して、かしめ、または溶接を行うので、針状突起を太くしてダイヤフラムの固定構造を堅牢にしながら、かしめや溶接を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明を適用した第1実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図である。

[図2]本発明を適用した実施形態におけるダイヤフラムの固定前の断面図及び概略平面図である。

[図3]本発明を適用した実施形態におけるダイヤフラムに対する針状突起の貫通状態を説明する図である。

[図4]本発明を適用した第1実施形態の電磁式制御弁の要部の組立工程を説明する図である。

[図5]本発明を適用した第2実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図である。

[図6]本発明を適用した第3実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図である。

[図7]本発明を適用した第3実施形態におけるダイヤフラムの固定前の断面図及び概略平面図である。

[図8]本発明を適用した第3実施形態の電磁式制御弁の要部の組立工程を説明する図である。

[図9]本発明を適用した第4実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図である。

[図10]従来の電磁式制御弁の要部とその組立工程及びダイヤフラムの中心部概略拡大図である。

発明を実施するための形態

[0022] 次に、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明を適用した第1実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図である。この実施形態の電磁式制御弁10は燃料電池システムの配管中に設けられるが、この燃料電池システムの配管中を流れる流体は高圧で、圧力変動が激しい。この実施形態の電磁式制御弁10は弁ハウジング1を有している。弁ハウジング1には、流体が流入する高圧側の入口ポート1a、流体が流出する低圧側の出口ポート1b、入口ポート1aに連通する一次室11、出口ポート1bに連通する二次室12、一次室11と二次室12を連通する弁ポート13を有している。弁ポート13は水平断面形状が円形であり、その一次室11側開口にはリング状の弁座部材14が配設されている。

[0023] 一次室11、二次室12及び弁ポート13内には軸線Lに沿った方向に変位可能な「駆動軸」としての弁棒2が延在されている。弁棒2は、一次室11内に位置して弁座部材14に対して離接が可能な円柱状の弁体21、弁体21の下方に延設された連結ロッド22、連結ロッド22で弁体21に連結されたピストン部23、弁体21の上方に延設された連結ロッド24を有している。なお、弁座部材14を無くして弁ポート13の一次室側開口のみとし、弁体21の下端周囲に弁座部材14同等のシール部材を設けてもよい。

[0024] 弁体21は、弁棒2の軸線Lに沿った方向への変位により決まる弁座部材14との位置関係により、弁ポート13の開度を設定する。一次室11の圧力は二次室12の圧力より高圧であり、弁体21には、この一次室11の圧力と二次室12の圧力との差圧が作用し、弁体21は弁閉方向に力を受ける。この差圧が弁体21に作用する力は、弁ポート13の内径（弁体21の有効受圧径）により決まる。

[0025] 弁ハウジング1の下端には、均圧室15が形成されており、この均圧室15は図示しないハウジングに形成された均圧導入路16により、入口ポート

1 aを介して一次室11に連通されている。均圧室15内には圧力バランス部17が構成されている。この圧力バランス部17は、弁ハウジング1に形成された連通孔17a、連通孔17aによって二次室12に連通された低压室17b、低压室17bと均圧室15側の空間内に嵌合して配設された基布3Aをゴム層3Bに埋設したゴム製のダイヤフラム3を有している。なお、ダイヤフラム3はコンボリューション部31を有しており、このコンボリューション部31は、軸線L回りの回転体であってピストン部23の外周で低压室17b内に膨出される。また、ダイヤフラム3は円柱状のボス部32を有しこのボス部32の中央に後述の針状突起231を埋める凹部32aが形成されている。

[0026] 連通孔17a内には弁棒2のピストン部23が連通孔17aと接触する事なく挿通されている。ピストン部23の下端には針状突起231が形成されている。また、ピストン部23と共にダイヤフラム3を挟持するダイヤフラムガイド17cには針状突起231を挿通する挿通穴17c1が形成されている。そして、ピストン部23の針状突起231がダイヤフラム3の凹部32aの中心を貫通し、この針状突起231にダイヤフラムガイド17cが挿通穴17c1にて嵌め込まれている。そして、ダイヤフラムガイド17cとピストン部23でダイヤフラム3のボス部32を挟み付け、針状突起231の先端をスポット溶接することにより、ダイヤフラム3がピストン部23に固着されている。また、弁ハウジング1の下端部にはダイヤフラム押さえ17dが嵌合され、弁ハウジング1の下端をかしめることにより、ダイヤフラム押さえ17d及びダイヤフラム3が固定されている。ダイヤフラム3は可撓性を有し、均圧室15に作用する一次室側圧力と二次室側圧力との差圧により発生した力を弁棒2に伝達する。

[0027] 弁ハウジング1の上部（一次室11側）には、電磁駆動部4が設けられている。電磁駆動部4は、円筒状のプランジャチューブ40と、プランジャチューブ40の先端に固定された磁性体からなる吸引子42と、プランジャチューブ40の外周に配置されボビン43aに巻線が巻回された電磁コイル4

3を備えている。なお、プランジャチューブ40と吸引子42は溶接等により固定されている。プランジャチューブ40の内部にはプランジャ5が配設され、プランジャ5と弁体21の間にはプランジャばね5bが配設されている。なお、プランジャ5は磁性体からなり、プランジャ5の通気孔53以外はそれぞれ軸線Lを軸にして回転対称な形状となっている。吸引子42及びプランジャ5には軸線Lと同軸な挿通孔41, 51がそれぞれ形成されている。そして、弁棒2の連結ロッド24が、プランジャ5の挿通孔51に挿通され、吸引子42の挿通孔41内で、連結ロッド24の端部に非磁性体からなる筒状の抜け止め部材7が嵌め込まれている。この抜け止め部材7と連結ロッド24の端部とは溶接により固着されている。抜け止め部材7はプランジャ5側の端部に鏝状部71を有し、この鏝状部71は、プランジャ5の吸引子42側の対向面5aに接触した状態で、この対向面5aと吸引子42のプランジャ5側の対向面4aとの間に位置する。

[0028] プランジャばね5bは、一端をプランジャ5の内側底面52に当接させ、他端を弁体21のプランジャ5側の端面であるばね受け部21aに当接させ、圧縮した状態で配設されている。これにより、プランジャ5は対向面5aを抜け止め部材7（その鏝状部71）に対して常時当接された状態となり、このプランジャ5が吸引子42方向に吸引されると、このプランジャ5と共に弁棒2が弁開方向に変位する。プランジャ5の挿通孔51と弁棒2の連結ロッド24とのクリアランスは、プランジャ5とプランジャチューブ40とのクリアランスより大きく設定されており、プランジャ5が軸線Lと直交する方向に変位しても、弁棒2とプランジャ5は接触しない。

[0029] 吸引子42には挿通孔41より径の大きな調整部用孔42aが形成されており、この調整部用孔42a内には設定調整部8が配設されている。この設定調整部8は、調整ねじ81、ばね受け82、調整ばね83、ボール84を有している。調整ばね83は調整ねじ81とばね受け82との間に圧縮状態で配設されており、ボール84はばね受け82に当接した状態で吸引子42の挿通孔41内に配設されている。そして、調整ばね83は、ばね受け82

を介してボール 8 4 を抜け止め部材 7 の上端に当接するように付勢している。また、調整ねじ 8 1 は、その外周の雄ねじ部 8 1 1 を吸引子 4 2 の上部内周面に形成された雌ねじ部 4 2 b に螺合することにより、吸引子 4 2 に取り付けられている。

[0030] ボール 8 4 と吸引子 4 2 の挿通孔 4 1 との間には僅かにクリアランスが設けられており、ボール 8 4 は軸線 L に沿って挿通孔 4 1 内で変位可能となっている。また、抜け止め部材 7 のボール 8 4 側端部には、厚みの薄い円筒形状となる円筒部 7 2 が形成されており、この円筒部 7 2 はボール 8 4 に対して球面接触される。これにより、抜け止め部材 7（及び弁棒 2）の上端は、常に軸線 L 上に位置決めされる。

[0031] 電磁駆動部 4 の電磁コイル 4 3 への通電により、磁気回路が形成されて吸引子 4 2 とプランジャ 5 との間に磁気による吸引力が発生する。この吸引力は電磁コイル 4 3 へ通電する電流に応じたものとなる。

[0032] 以上の構成により、実施形態の電磁式制御弁は次のように作用する。設定調整部 8 は、調整ばね 8 3 によりばね受け 8 2、ボール 8 4 及び抜け止め部材 7 を介して弁棒 2 を弁座部材 1 4 側に付勢している。電磁コイル 4 3 を励磁することにより、プランジャ 5 が吸引子 4 2 に吸引され、弁棒 2 は調整ばね 8 3 の付勢力に抗して弁座部材 1 4 から離れる方向に変位し、弁閉から弁開となるとともに弁体 2 1 と弁座部材 1 4 との軸線 L に沿った方向の位置関係により、弁ポート 1 3 の開度が制御される。なお、プランジャ 5 が最上端位置で弁開度が全開となるのは、抜け止め部材 7 の鏝状部 7 1 が吸引子 4 2 の対向面 4 a に当接した位置である。このように、鏝状部 7 1 がストッパの役割をしており、これにより、プランジャ 5 が吸引子 4 2 に吸着（密着）されるのを防止する。

[0033] また、電磁コイル 4 3 の励磁を無くすことにより弁体 2 1 が弁座部材 1 4 に着座し、弁閉となる。なお、調整ねじ 8 1 の追い込み量により、調整ばね 8 3 が弁棒 2 に加える付勢力が調整され、弁開に必要な電磁力（吸引力）を調節できる。このように、電磁コイル 4 3 が生じる電磁力と、調整ばね 8 3

のばね力との平衡関係によって弁棒 2 が軸線 L に沿った方向に変位し、弁体 2 1 で弁ポート 1 3 の開度を変化させる。

[0034] また、弁体 2 1 には前述のように一次室 1 1 の圧力と二次室 1 2 の圧力の差圧が作用して弁閉方向に力が加わる。一方、均圧室 1 5 は均圧導入路 1 6 によって一次室 1 1 と連通されているので、均圧室 1 5 に作用する一次室側圧力と低压室 1 7 b に作用する二次室側圧力との差圧がダイヤフラム 3 に作用し、弁棒 2 のピストン部 2 3 には弁開方向の力が加わる。そして、弁ポート 1 3 の内径（弁体 2 1 の有効受圧径）と、弁体 2 1 が弁座部材 1 4 に着座した弁閉時のダイヤフラム 3 の有効受圧径とは等しいので、弁棒 2 に対しては、差圧による力は互いにキャンセルされ、弁体 2 1 が弁座部材 1 4 から離間するときは、差圧の影響を受けない。

[0035] 図 2 はダイヤフラム 3 の弁棒 2 への固定前の断面図及び概略平面図である。このダイヤフラム 3 は、ゴム層 3 B 内に基布 3 A を埋設したものであり、中心には従来のような抜き穴が形成されていない。なお、図 2 (B) は基布 3 の糸を線で概念的に図示してあるが、基布 3 は、図 3 に示すように平編みで繊維（糸）は密に編み込まれている。

[0036] 図 4 は第 1 実施形態の電磁式制御弁の要部の組立工程を説明する図であり、ダイヤフラム 3 と弁棒 2 の固定は以下のように行う。図 4 (A) に示すように、ピストン部 2 3 の下端に形成された針状突起 2 3 1 にダイヤフラム 3 の中心を刺し、針状突起 2 3 1 をダイヤフラム 3 に貫通させる。また、ダイヤフラムガイド 1 7 c を、その挿通穴 1 7 c 1 にて針状突起 2 3 1 に挿通する。そして、針状突起 2 3 1 の先端をスポット溶接することにより、針状突起 2 3 1 とダイヤフラムガイド 1 7 c を固着し、ダイヤフラム 3 をピストン部 2 3 （弁棒 2）と共に挟持する。また、弁ハウジング 1 の下端部にダイヤフラム押さえ 1 7 d を嵌合し、図 4 (C) のように、弁ハウジング 1 の下端をかしめることにより、ダイヤフラム押さえ 1 7 d 及びダイヤフラム 3 を固定する。

[0037] このように、針状突起 2 3 1 に対して、ダイヤフラム 3 を刺してダイヤフ

ラム3を保持するので、ダイヤフラム3の基布3Aが切れることがない。例えば図3(A)に示すように、針状突起231が基布3Aの糸同士の間刺さった場合でも、また、図3(B)に示すように、針状突起231が基布3Aの糸に刺さった場合でも、いずれの場合も、基布3Aが切れることがない。したがって、ダイヤフラム3の耐圧性、耐久性が向上する。

[0038] 図5は本発明を適用した第2実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図であり、以下の各実施形態において第1実施形態と同様な要素には図1と同符号を付記して詳細な説明は省略する。この第2実施形態では、ダイヤフラムガイド17cに針状突起17c2を形成し、ピストン部23に針状突起17c2を挿通する挿通穴232を形成したものである。この第2実施形態でも、針状突起17c2をダイヤフラム3の中心に刺し、針状突起17c2にダイヤフラム3を貫通させる。そして、ダイヤフラムガイド17c（針状突起17c2）をピストン部23の挿通穴232に圧入することでダイヤフラム3を挟み、これにより、ダイヤフラムガイド17cでピストン部23（弁棒2）と共にダイヤフラム3を挟持する。組み付け前の針状突起17c2の外径は挿通穴232の内径より僅かに大きくなっており、圧入によりダイヤフラムガイド17cとピストン部23とが固着される。この第2実施形態でもダイヤフラム3の耐圧性、耐久性が向上することは第1実施形態と同様である。

[0039] 図6は本発明を適用した第3実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図、図7は第3実施形態におけるダイヤフラムの固定前の断面図及び概略平面図である。この第3実施形態のダイヤフラム3には、ボス部32に第1実施形態の凹部32aより径の大きな凹部32bが形成されている。また、ピストン部23の下端には、第1実施形態における針状突起231より径の大きな（太い）針状突起233が形成されている。さらに、ダイヤフラムガイド17cには、第1実施形態における挿通穴17c1より径の大きな挿通穴17c3が形成されている。そして、針状突起（その一部）233がダイヤフラム3の凹部32bの中心を貫通し、この針状突起233にダイヤフラム

ガイド17cが挿通穴17c3にて嵌め込まれている。そして、ダイヤフラムガイド17cとピストン部23でダイヤフラム3のボス部32を挟み付け、針状突起233の先端をかしめることにより、ダイヤフラム3がピストン部23に固着されている。

[0040] 図8は第3実施形態の電磁式制御弁の要部の組立工程を説明する図であり、ダイヤフラム3と「駆動軸」としての弁棒2の固定は以下のように行う。図8(A)に示すように、ピストン部23の針状突起233の端部のかしめ穴233a内に組立前の針状突起の一部として針状キャップ233bを嵌め込む。この針状キャップ233b及び針状突起233にダイヤフラム3の中心を刺し、針状キャップ233b及び針状突起233をダイヤフラム3に貫通させる。図8(B)に示すように、ダイヤフラムガイド17cを、その挿通穴17c3にて針状キャップ233b及び針状突起233に挿通する。そして、図8(C)に示すように、針状キャップ233bを取り外し、針状突起233のかしめ穴233aの部分を外側にかしめることにより、針状突起233とダイヤフラムガイド17cを固着し、ダイヤフラム3をピストン部23(弁棒2)と共に挟持する。また、弁ハウジング1の下端部にダイヤフラム押さえ17dを嵌合し、弁ハウジング1の下端をかしめることにより、ダイヤフラム押さえ17d及びダイヤフラム3を固定する。なお、針状突起233のかしめ穴233aの部分を溶接して固定してもよい。

[0041] このように、針状キャップ233b及び針状突起233に対して、ダイヤフラム3を刺してダイヤフラム3を保持するので、径の太い針状突起233であってもダイヤフラム3の基布3Aが切れることがない。このことは前記図3で説明した前記実施形態と同様であり、ダイヤフラム3の耐圧性、耐久性が向上する。

[0042] また、この第3実施形態では、針状突起233が第1実施形態の針状突起231より太くなっているため、ダイヤフラム3の固定構造が堅牢になり、例えば、高圧で使用する場合でも高い耐久性が得られる。なお、針状キャップ233a及び針状突起233のような太い針状突起を適用する場合、ダイ

ダイヤフラムガイド17cの挿通穴17c3からはみ出す量も大きくなるので、そのままでは、かしめや溶接が困難であるが、この第3実施形態では、針状キャップ233bを外せるようになっているので、かしめや溶接を容易に行うことができる。さらに、この第3実施形態では、針状突起233のかしめ穴233aを針状キャップ233bの取り付けに利用しているため、針状キャップ233bの取り付け及び取り外しが容易になる。

[0043] 図9は本発明を適用した第4実施形態の電磁式制御弁の弁閉状態の縦断面図であり、この第4実施形態では、ダイヤフラムガイド17cに第2実施形態における針状突起17c2より径の大きな（太い）針状突起17c4を形成し、ピストン部23に針状突起17c4を挿通する第2実施形態における挿通穴232より径の大きな挿通穴234を形成したものである。この第4実施形態でも、針状突起17c4をダイヤフラム3の中心に刺し、針状突起17c4にダイヤフラム3を貫通させる。そして、ダイヤフラムガイド17c（針状突起17c4）をピストン部23の挿通穴234に圧入することでダイヤフラム3を挟み、これにより、ダイヤフラムガイド17cでピストン部23（弁棒2）と共にダイヤフラム3を挟持する。組み付け前の針状突起17c4の外径は挿通穴234の内径より僅かに大きくなっており、圧入によりダイヤフラムガイド17cとピストン部23とが固着される。この第4実施形態でもダイヤフラム3の耐圧性、耐久性が向上することは前記実施形態と同様である。

[0044] さらに、この第4実施形態では、針状突起17c4が第2実施形態の針状突起17c2より太くなっているため、ダイヤフラム3の固定構造が堅牢になり、例えば、高圧で使用する場合でも高い耐久性が得られる。

[0045] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。駆動軸は弁棒に限らず、軸線方向に移動される駆動軸にダイヤフラムを固定するものであれば、他の装置、他の構造物にも適用でき、ダイヤフラムの高い耐圧性、耐久

性が得られる。

符号の説明

- [0046] 1 弁ハウジング
- 1 1 一次室
- 1 2 二次室
- 1 3 弁ポート
- 1 5 均圧室
- 1 6 均圧導入路
- 1 7 圧力バランス部
- 1 7 a 連通孔
- 1 7 b 低圧室
- 1 7 c ダイヤフラムガイド
- 1 7 c 1 挿通穴
- 1 7 d ダイヤフラム押さえ
- 2 弁棒（駆動軸）
- 2 1 弁体
- 2 2 連結ロッド
- 2 3 ピストン部
- 2 3 1 針状突起
- 3 ダイヤフラム
- 3 A 基布
- 3 B ゴム層
- 1 7 c 2 針状突起
- 2 3 2 挿通穴
- 1 7 c 3 挿通穴
- 2 3 3 針状突起
- 2 3 3 b 針状キャップ
- 1 7 c 4 針状突起

2 3 4 挿通穴

4 電磁駆動部

請求の範囲

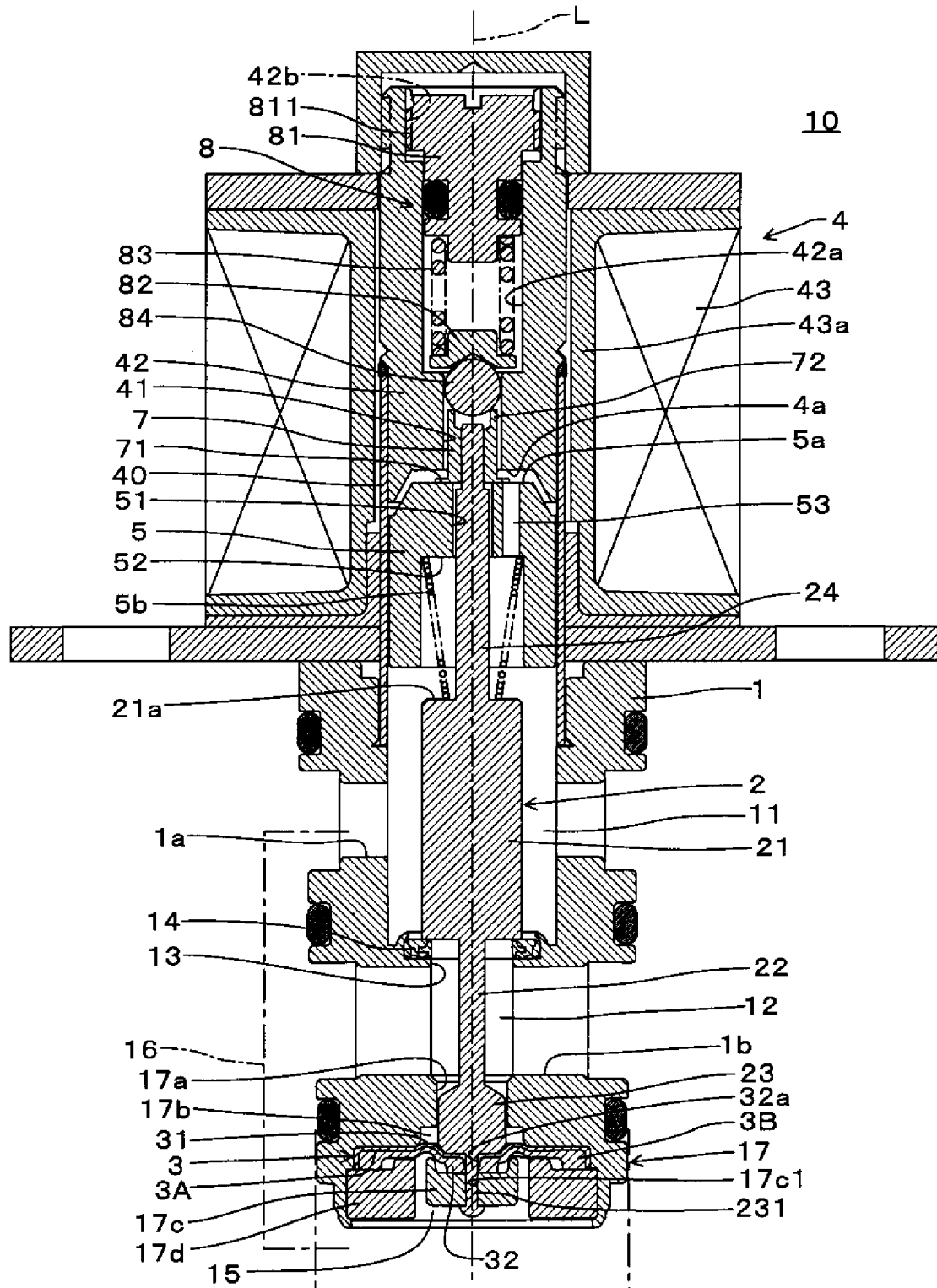
- [請求項1] 基布が埋設された可撓性のダイヤフラムを駆動軸に固定する駆動軸へのダイヤフラムの固定構造であって、
- 前記駆動軸と共に前記ダイヤフラムを挟持するダイヤフラムガイドを備え、前記駆動軸と前記ダイヤフラムガイドのうちの一方に針状突起が形成され、他方に該針状突起を挿通する挿通穴が形成され、前記針状突起に前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させるとともに、該針状突起と前記挿通穴とを固着して、前記ダイヤフラムを前記駆動軸に固定するようにしたことを特徴とする駆動軸へのダイヤフラムの固定構造。
- [請求項2] 前記針状突起が前記駆動軸に形成され、前記挿通穴が前記ダイヤフラムガイドに形成され、前記針状突起を前記挿通穴に挿通して該針状突起の先端を溶接し、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造。
- [請求項3] 前記針状突起が前記ダイヤフラムガイドに形成され、前記挿通穴が前記駆動軸に形成され、前記針状突起を前記挿通穴に圧入することで、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定構造。
- [請求項4] 基布が埋設された可撓性のダイヤフラムを駆動軸に固定する駆動軸へのダイヤフラムの固定方法であって、
- 前記駆動軸と共に前記ダイヤフラムを挟持するダイヤフラムガイドを用い、
- 前記駆動軸と前記ダイヤフラムガイドのうちの一方に針状突起を形成するとともに、他方に該針状突起を挿通する挿通穴を形成し、
- 前記針状突起に前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させ、該針状突起と前記挿通穴とを固着して、前記ダイヤフラムを前記駆動軸に固定するようにしたことを特徴とする駆

動軸へのダイヤフラムの固定方法。

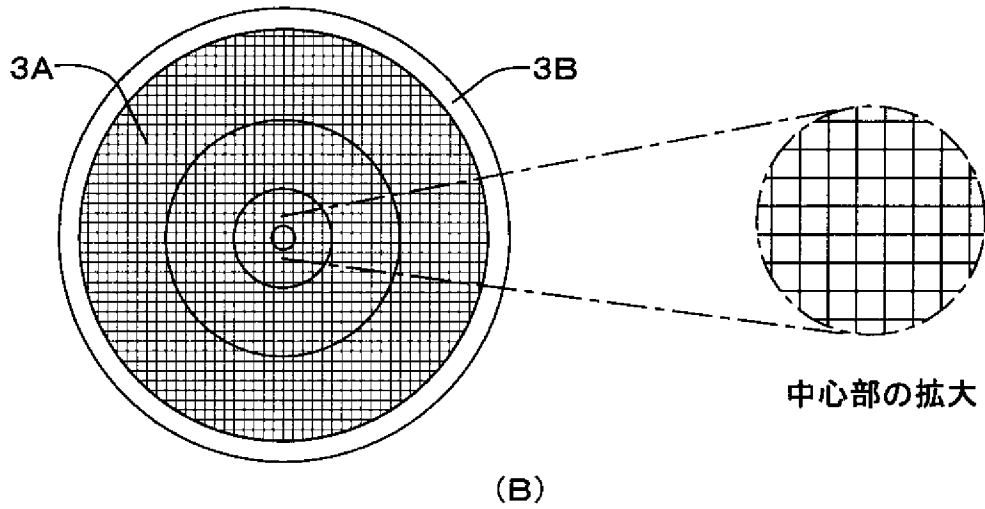
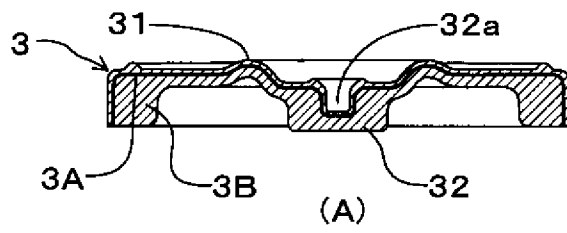
[請求項5] 前記針状突起を前記駆動軸に形成するとともに、該針状突起の先端部分の針状キャップを取り外し可能にし、前記挿通穴を前記ダイヤフラムガイドに形成し、前記針状突起の前記針状キャップに前記ダイヤフラムの中心を刺して該針状突起を該ダイヤフラムに貫通させるようにしたことを特徴とする請求項4に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法。

[請求項6] 前記針状突起を前記ダイヤフラムに貫通させた後、前記針状突起の前記針状キャップを前記ダイヤフラムガイドの挿通穴に挿通し、該針状キャップを取り外し、該針状キャップを取り外した前記針状突起の先端をかしめ、または溶接し、該針状突起と前記挿通穴とを固着するようにしたことを特徴とする請求項5に記載の駆動軸へのダイヤフラムの固定方法。

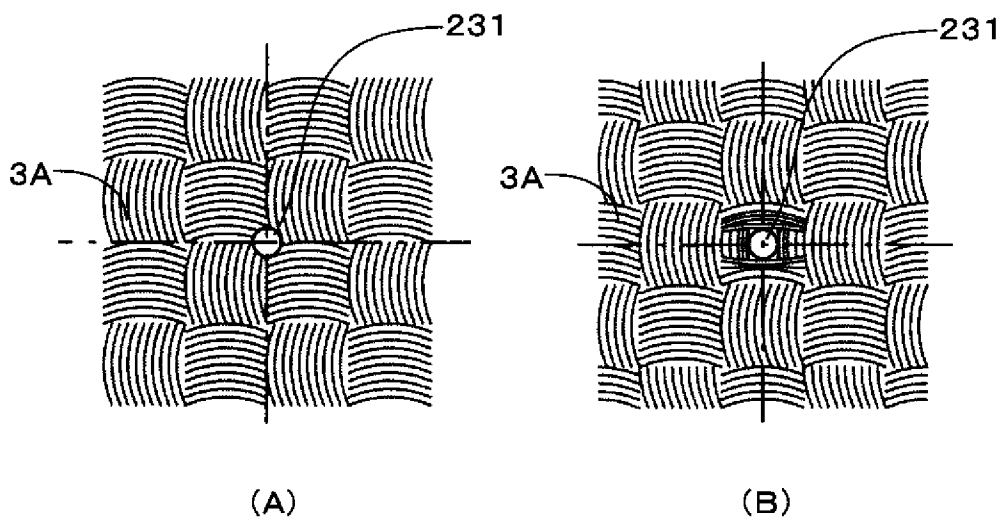
[図1]



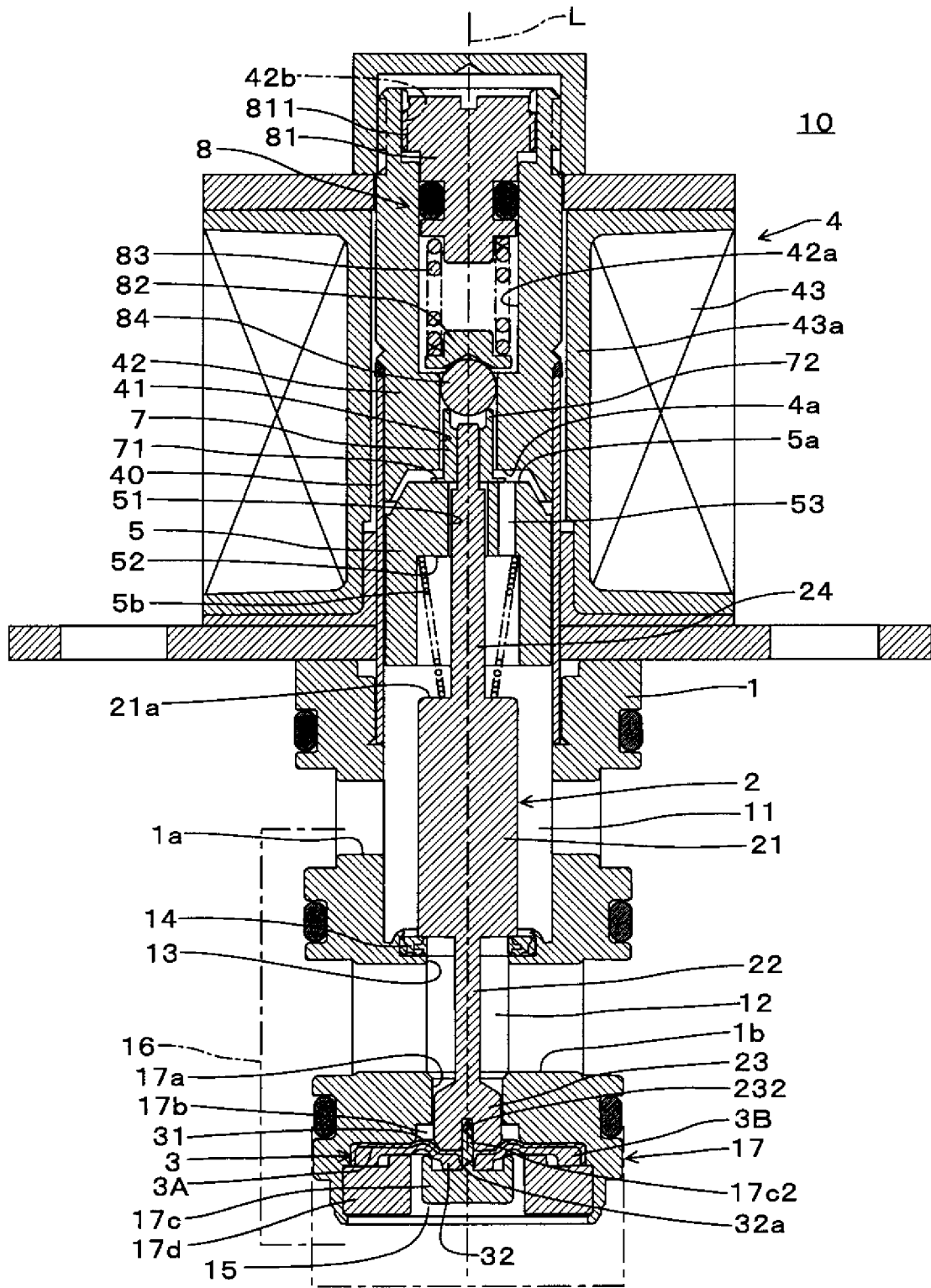
[図2]



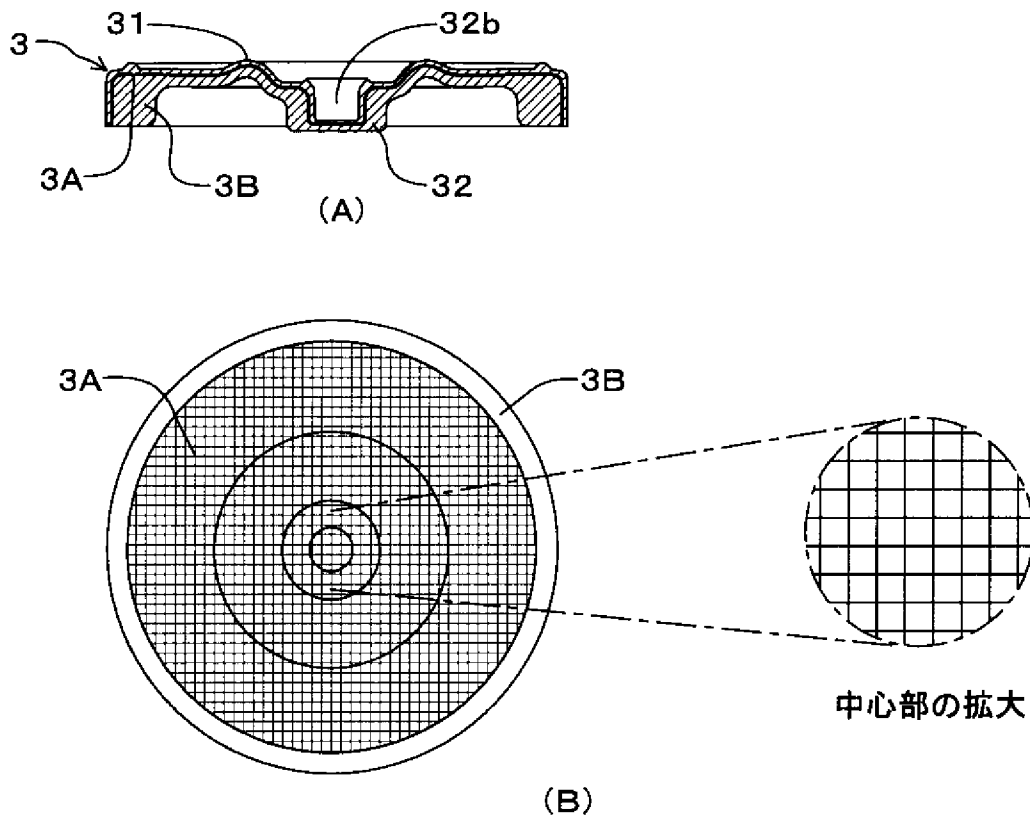
[図3]



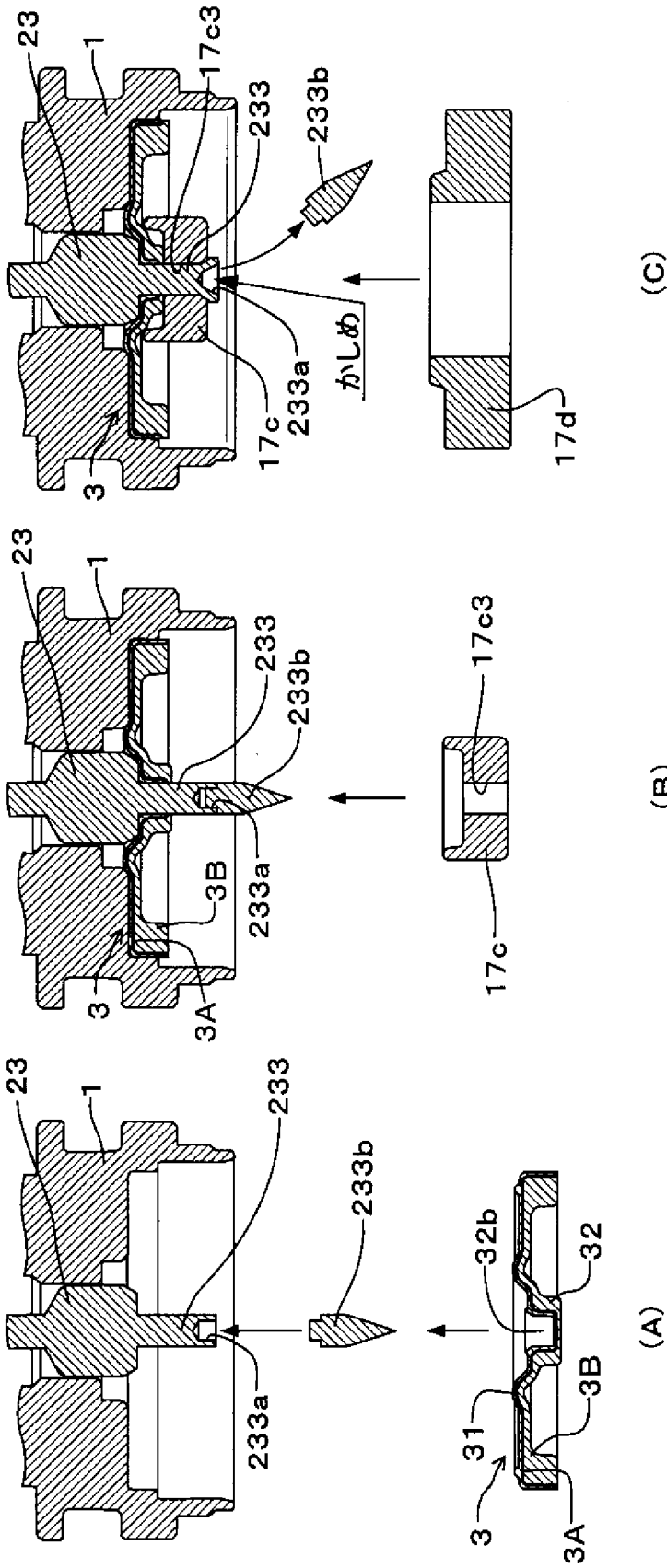
[図5]



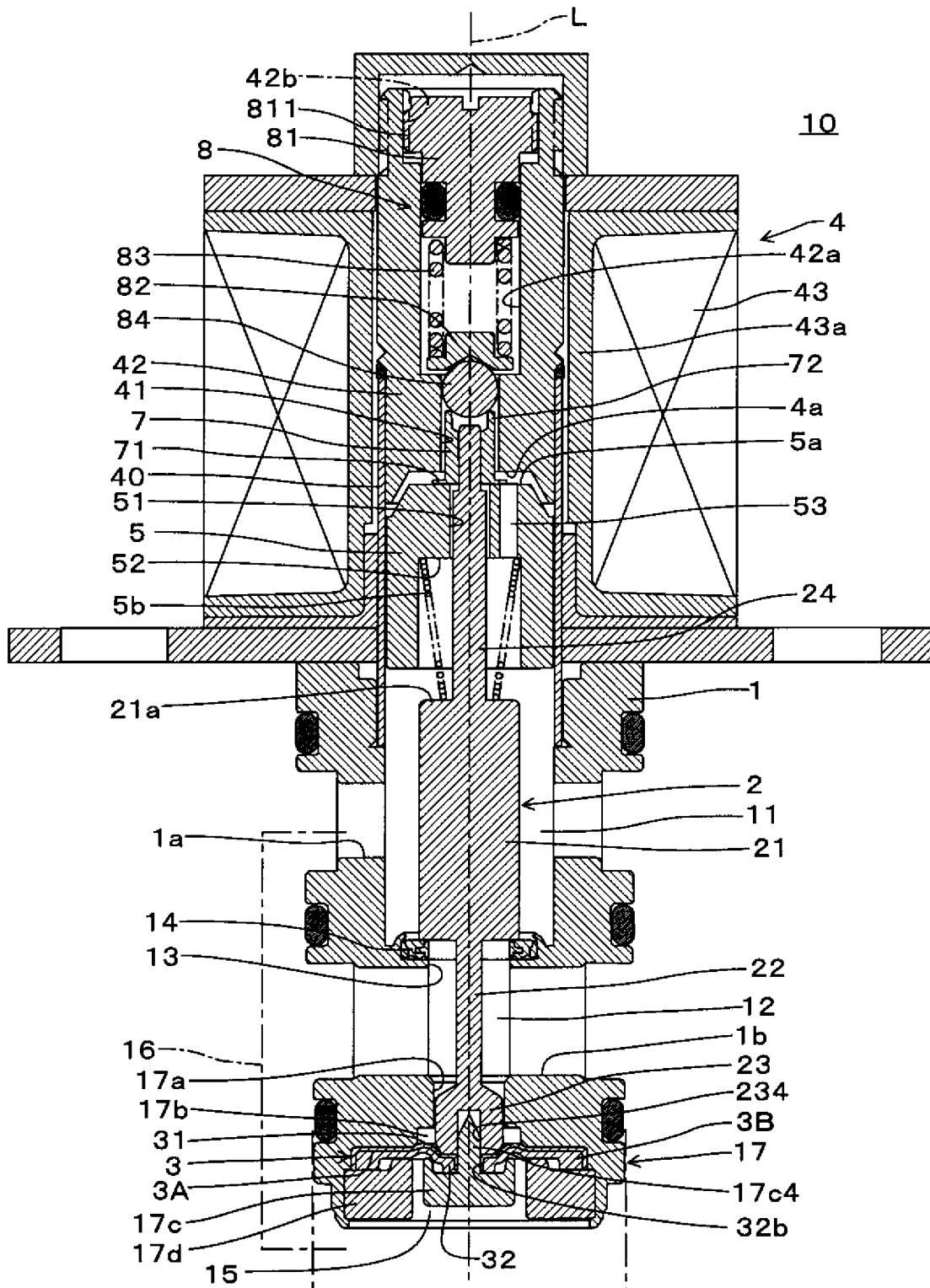
[図7]



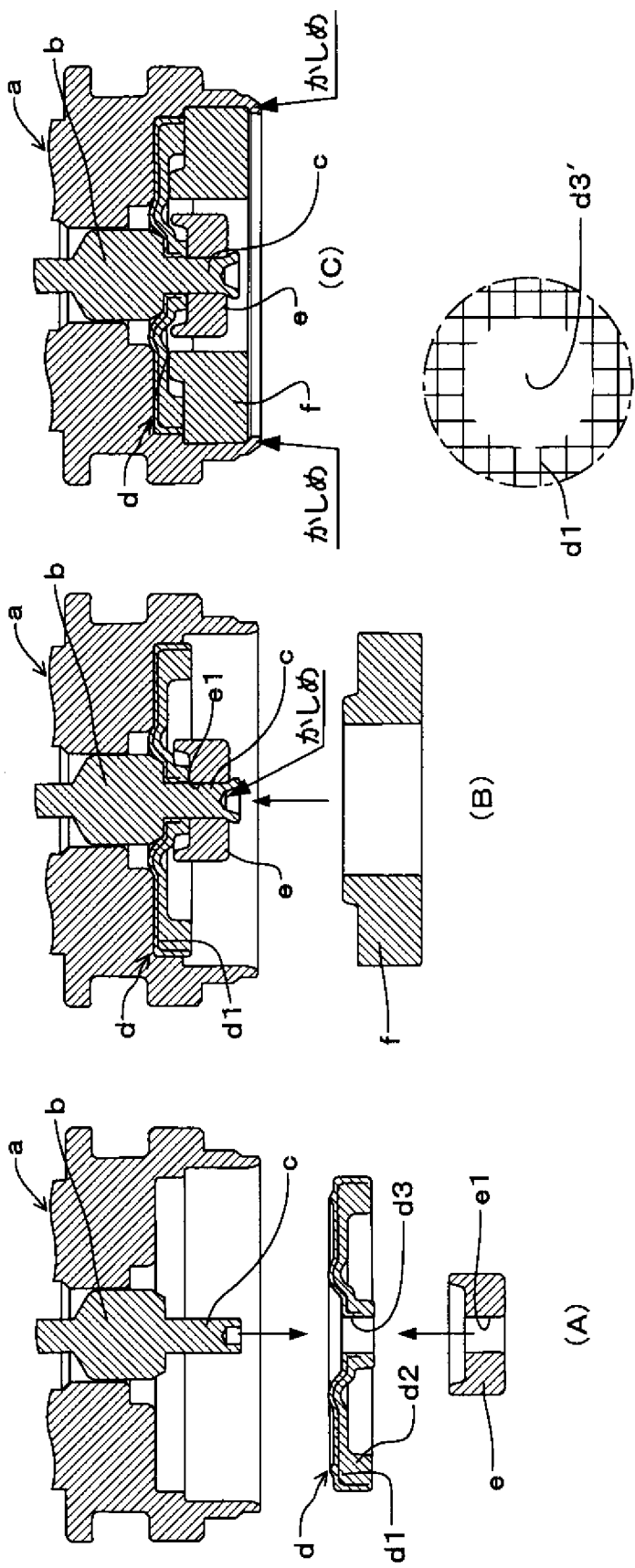
[図8]



[図9]



[図10]



中心部の拡大
(D)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K31/06(2006.01) i, H01M8/04(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)

F16K31/06, F16K7/

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2011-169415 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0021], [0037] to [0040]; all drawings (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 52900/1987 (Laid-open No. 160483/1988) (Matsui Mfg. Co., Ltd.), 20 October 1988 (20.10.1988), page 7, line 16 to page 8, line 6; fig. 1 (Family: none)	1-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 May, 2013 (08.05.13)Date of mailing of the international search report
21 May, 2013 (21.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-280123 A (Riken Corp.), 27 October 1995 (27.10.1995), entire text; fig. 1, 2, 5 (Family: none)	5, 6
A	JP 3-84285 A (Ranco Japan Ltd.), 09 April 1991 (09.04.1991), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 11-51237 A (Kabushiki Kaisha Kanbishi), 26 February 1999 (26.02.1999), entire text; fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2004-245243 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 02 September 2004 (02.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K31/06(2006.01)i, H01M8/04(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. F16K31/06, F16K7/

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
Y	JP 2011-169415 A (株式会社鷺宮製作所) 2011.09.01, 【0021】、【0037】-【0040】、全図 (ファミリーなし)	1-6
Y	日本国実用新案登録出願 62-52900 号 (日本国実用新案登録出願公開 63-160483 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社松井製作所) 1988.10.20, 第7ページ第16行-第8ページ第6行、第1図 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.05.2013

国際調査報告の発送日

21.05.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 一

30

3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-280123 A (株式会社リケン) 1995. 10. 27, 全文、図1, 2, 5 (ファミリーなし)	5, 6
A	JP 3-84285 A (日本ランコ株式会社) 1991. 04. 09, 全文、第1図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-51237 A (株式会社神菱) 1999. 02. 26, 全文、図2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-245243 A (株式会社鷺宮製作所) 2004. 09. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6