

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/165432 A1

- (51) 国際特許分類:
B28B 11/02 (2006.01) *B01D 39/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063777
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 29 日(29.05.2012)
- (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 2011-125510 2011 年 6 月 3 日(03.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 森 正春 (MORI Masaharu) [JP/JP]; 〒7928521 愛媛県新居浜市惣開町 5 番 1 号 住友化学株式会社内 Ehime (JP). キョウ エイ (GONG Ying) [CN/JP]; 〒7928521 愛媛県新居浜市惣開町 5 番 1 号 住友化学株式会社内 Ehime (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番

1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

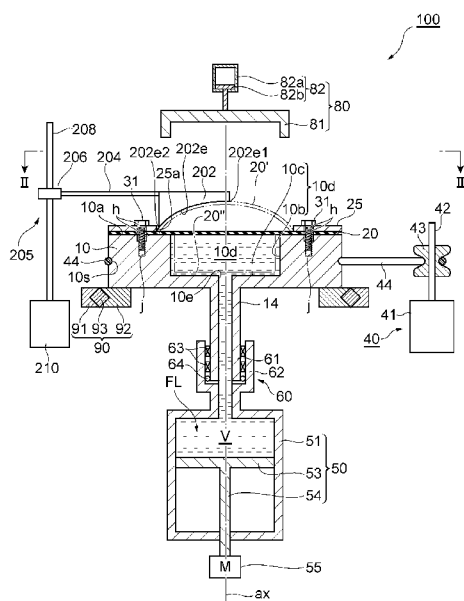
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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: SEALING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING HONEYCOMB STRUCTURE BODY

(54) 発明の名称: 封口装置、及び、ハニカム構造体の製造方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a sealing device by which sealing can be effectively performed and which can be easily cleaned, and also provided is a method for producing a honeycomb filter. A sealing device (100) is provided with: a main body (10) comprising a recess (10d) and a communication passage (10e) which opens at the inner surface of the recess (10d); an elastic plate (20) arranged on the main body (10) to cover the recess (10d); a scraper (202); a scraper support unit (205) to support the scraper (202) so that the scraper (202) can be in contact with a surface of the elastic plate (20); and a movement unit (40) to move the scraper (202) which is in contact with the surface of the elastic plate (20), along the surface of the elastic plate (20), relative to the elastic plate (20).

(57) 要約: 封口を効率よく行え、さらに、清掃も簡単な封口装置及びハニカムフィルタの製造方法を提供する。封口装置 100 は、凹部 10d 及び凹部 10d の内面に開口する連通路 10e を有する本体部 10 と、凹部 10d を覆うように本体部 10 に配置された弾性板 20 と、スクレイパ 202 と、スクレイパ 202 を弾性板 20 の表面に接触可能に支持するスクレイパ支持部 205 と、弾性板 20 の表面に接触するスクレイパ 202 を、弾性板 20 の表面に沿って、弾性板 20 に対して相対的に移動させる移動部 40 と、を備える。



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： 封口装置、及び、ハニカム構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は封口装置、及び、ハニカム構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ハニカムフィルタ構造体が、DPF (Diesel particulate filter) 用等として広く知られている。このハニカムフィルタ構造体は、多数の貫通孔を有するハニカム構造体の一部の貫通孔の一端側を封口材で封じると共に、残りの貫通孔の他端側を封口材で封じた構造を有する。そして、特許文献1には、このようなハニカムフィルタ構造体を製造する方法が開示されている。特許文献1では、シリンダ7内に配置したハニカム構造体1の一端に対して、ピストン8により封口材を押圧することにより、ハニカム構造体の貫通孔の端部に封口材を供給している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公昭63-24731号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の方法では、ハニカム構造体の一端側を封口材で封じた後に、ピストンをハニカム構造体から引き離すことが困難であり、生産効率が低下していた。さらに、従来の方法では、封口工程の完了後に、あらたに次の封口工程を行うまでの間に、ピストン8やシリンダ7等の表面に残る封口材の清掃が面倒であった。

[0005] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、封口を効率よく行え、さらに、清掃も簡単な封口装置及びハニカムフィルタの製造方法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] 本発明に係る封口装置は、凹部及び前記凹部の内面に開口する連通路を有する本体部と、
前記凹部を覆うように前記本体部に配置された弾性板と、
スクレイパと、
前記スクレイパを前記弾性板の表面に接触可能に支持するスクレイパ支持部と、
前記弾性板の表面に接触するスクレイパを、前記弾性板の表面に沿って、
前記弾性板に対して相対的に移動させる移動部と、を備える。
- [0007] 本発明によれば、次の手順によりハニカム構造体の貫通孔に封口材を供給することが出来る。まず、連通路を介して本体部の凹部内の流体を排出することにより弾性板を本体部の凹部に沿うように変形させ、弾性板の凹部を形成する。次に、弾性体の凹部内に封口材を供給する。続いて、凹部と対向する位置に、ハニカム構造体の一端面を配置する。続いて、連通路を介して本体部と弾性板との間に流体を供給することにより弾性板をハニカム構造体の一端面に向かって移動させる。これにより、弾性板の凹部内の封口材がハニカム構造体の貫通孔内に供給される。
- [0008] その後、連通路を介して本体部と弾性板との間にさらに流体を供給することにより、弾性板を本体部の凹部とは逆方向に凸形状に変形させることもできる。これにより、本体部から容易にハニカム構造体を引き離すことが出来る。
- [0009] さらに、本発明によれば、移動部によって、ハニカム構造体を弾性板から引き離した後に、スクレイパによって、弾性板の表面に付着した封口材の残渣を容易に掻き取ることができるので、次の封口作業を迅速に行うことができる。
- [0010] ここで、前記移動部は、前記スクレイパ又は前記本体部の一方を、前記弾性板、特に前記スクレイパと接触した状態にある弾性板、の表面と交差する軸周りに回転運動させることが好ましい。
- [0011] これによれば、往復直線運動等に比べて機構が簡単で、しかも、掻き取り

を迅速に行える。

[0012] また、前記スクレイパ支持部は、前記スクレイパを、前記本体部から凸形状に突出した前記弾性板の表面と接触するように支持することが好ましい。

[0013] これにより、スクレイパと弾性板とを密着させることが容易である。

[0014] また、前記スクレイパにおける前記弾性板と接触するエッジは、前記軸と直交する方向から見て、回転半径方向の両端部よりも中央部が凹む形状であることが好ましい。言い換えると、前記スクレイパにおける前記弾性板と接触するエッジは、前記弾性板に対して前記スクレイパが相対的に移動する方向から見て、凹形状を有することが好ましい。

[0015] これによれば、弾性板を凸形状に膨らませた状態での掻き取りが容易となる。

[0016] また、前記スクレイパにおける前記弾性板と接触するエッジは、前記軸の方向から見て、前記軸から回転半径方向外側に向かうに従って、前記スクレイパに対する前記弾性板の回転方向の上流側又は下流側に向かうように湾曲していることが好ましい。

[0017] さらに、前記軸の方向から見て、前記スクレイパは、前記軸を中心とする渦巻き形状を有することも好ましい。

[0018] これらによれば、掻き取った付着物を中心付近又は外周部に寄せ集めることができ、付着物の回収や再利用が容易である。

[0019] 前記スクレイパ支持部は、さらに、前記スクレイパを前記弾性板の表面に接触させる位置と、前記スクレイパを前記弾性板の表面から離れさせる位置と、の間に前記スクレイパを移動可能であることが好ましい。

[0020] これによれば、封口作業時にスクレイパを待避させることが容易で、製造時間の短縮や手間の削減が可能である。

[0021] また、本体部は、前記本体部から下方に延び、前記連通路と接続された管をさらに備え、前記管には回転継手が接続されていることが好ましい。

これによれば、この管を軸として回転させることができ、さらに、この管と回転継手を介して外部と接続できるので、連通路を介した流体の出し入れ

が容易である。この場合、特に、前記回転継手に接続され、前記連通路を介して前記凹部に流体を供給し、かつ、前記連通路を介して前記凹部内の流体を排出する流体供給排出部をさらに備えることが好ましい。

[0022] また、前記本体部に固定され、前記本体部を前記鉛直軸周りに回転可能に支持する補助軸受をさらに備えることが好ましい。この場合、本体部をよりスムーズに回転させることができる。

また、前記弾性板は、ゴム板であることが好ましい。

[0023] 本発明に係る端部が封口された複数の貫通孔を有するハニカム構造体の製造方法は、凹部及び前記凹部の内面に開口する連通路を有する本体部と、前記凹部を覆う弾性板とを有する装置を準備する工程と、

前記連通路を介して前記凹部内の流体を排出することにより前記弾性板の凹部を形成する工程と、

前記弾性板の凹部内に封口材を供給する工程と、

前記凹部と対向する位置に、複数の貫通孔を有するハニカム構造体の一端面を配置する工程と、

前記封口材を供給する工程の後に、前記連通路を介して前記本体部と前記弾性板との間に流体を供給することにより、前記弾性板の凹部内の封口材を前記ハニカム構造体に供給する工程と、

前記封口材を前記ハニカム構造体に供給する工程の後に、前記弾性板から前記ハニカム構造体を分離する工程と、

前記分離後の弾性板の表面に残った封口材をスクレイパで掻き取る工程と、を備える。

[0024] ここで、前記掻き取る工程の弾性板を、前記連通路を介して前記本体部と前記弾性板との間に供給した流体により膨らませて前記スクレイパと密着させることが好ましい。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、封口を効率よく行え、さらに、清掃も簡単な封口装置及びハニカムフィルタの製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る封口装置の概略断面図である。
- [図2]図2は、図1の封口装置のⅠⅠ－ⅠⅠ矢視図である。
- [図3]図3は、図2の封口装置のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ矢視図である。
- [図4]図4は、図2の封口装置のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。
- [図5]図5の(a)は、図1の封口装置で用いるハニカム構造体の斜視図、図5の(b)は、図5の(a)の部分拡大図である。
- [図6]図6の(a)は、図1の弾性板20の上に載せるマスクの斜視図、図6の(b)は、図6の(a)の部分拡大図である。
- [図7]図7の(a)は、図1の封口装置の動作を説明する部分断面図であり、図7の(b)は、図7の(a)に続く部分断面図である。
- [図8]図8の(a)は、図7の(b)に続く部分断面図であり、図8の(b)は、図8の(a)に続く部分断面図である。
- [図9]図9の(a)は、図8の(b)に続く部分断面図であり、図9の(b)は、図9の(a)に続く部分断面図である。
- [図10]図10の(a)は、図9の(b)に続く部分断面図であり、図10の(b)は、図10の(a)に続く部分断面図である。
- [図11]図11の(a)は、図11の(b)に続く部分断面図であり、図11の(b)は、図11の(a)に続く部分断面図である。
- [図12]図12は、本発明の第2の実施形態にかかる封口装置の概略上面図である。
- [図13]図13は、図12の封口装置のXⅠⅠ－XⅠⅠ矢視図である。
- [図14]図14は、本発明の第3の実施形態にかかる封口装置の概略上面図である。
- [図15]図15は、図14の封口装置のXⅠⅤ－XⅠⅤ矢視図である。

発明を実施するための形態

- [0027] 本発明に係る封口装置の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一符号

を用いることとし、重複する説明は省略する。

[0028] (第1実施形態)

図1は、本実施形態の一例に係る封口装置100の概略断面図である。本実施形態に係る封口装置100は、主として、本体部10、弾性板20、ポンプ（流体供給排出制御部）50、スクレイパ202、スクレイパ支持部205、回転駆動部（移動部）40、回転継手（軸受）60、クロスローラベアリング（補助軸受）90、及び、ハニカム構造体保持部80を備える。

[0029] 本体部10は、剛性材料から形成されている。剛性材料としては、ステンレス等の金属や、繊維強化プラスチック等のポリマー材料が挙げられる。本体部10の上面10aには、凹部10dが形成されている。本実施形態では、凹部10dの形状は、図1及び図2に示すように、円柱状とされている。そして、本体部10の上面10aに対して、凹部10dの側面10bが垂直、かつ、底面10cが平行とされている。凹部10dの直径は、例えば、100～320mmとすることができる。凹部10dの深さは、例えば、0.2～20mmとすることができる。本体部の外周面には、後述するベルト44を掛けるための溝10sが周方向に形成されている。

[0030] 弾性板20は、凹部10dの開口面を覆うように、本体部10の上面10a上に、配置されている。弾性板20は、弾性を有し、容易に変形しうる。弾性板20としては、ゴム板が好ましい。ゴムとしては、天然ゴムや、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、ニトリルゴム、クロロプレンゴム、ふっ素ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム等の合成ゴムが挙げられる。弾性板20の厚みは特に限定されないが、例えば、0.3～3.0mmとすることができる。

[0031] 弾性板20は、リング部材25、及び、ボルト31により本体部10に固定されている。リング部材25は、本体部10の凹部10dに対応する位置に開口25aを有し、これにより環状形状をなしている。そして、リング部材25は、弾性板20における中央部（凹部10dとの対向部）が露出するように弾性板20上に配置されている。これにより、弾性板20の周辺部が

、本体部 10 とリング部材 25 とにより挟まれている。リング部材 25 及び弾性板 20 には貫通孔 h がそれぞれ形成され、本体部 10 には、これら貫通孔 h に対応するねじ孔 j が形成されており、ボルト 31 がこれらの貫通孔 h を貫通して配置され、ねじ孔 j にねじ込まれて固定されることにより、本体部 10 の上面 10 a における凹部 10 d のまわりの部分に、弾性板 20 の周辺部が密着して固定されている。

[0032] 図 1 及び図 2 に示すように、リング部材 25 の開口 25 a の内径は、本体部 10 の凹部 10 d の内径よりも大きくされていることが好ましい。

[0033] 本体部 10 は、さらに、凹部 10 d の底面 10 c に開口する連通路 10 e を有している。なお、本実施形態では、連通路 10 e は凹部 10 d の底面 10 c に開口しているが、凹部 10 d の内面に開口していれば良く、例えば、凹部 10 d の側面 10 b に開口していてもよい。また、連通路 10 e の開口の形状や数も特に限定されない。

[0034] 本体部 10 には、鉛直下方に延びる接続管 14 が設けられている。接続管 14 は、連通路 10 e と連通している。接続管（管）14 の中心軸 a x は、円柱状の凹部 10 d の中心軸を通り、弾性板 20 を貫いている。

[0035] 接続管 14 の下端には、回転継手（軸受け）60 が設けられている。これにより、本体部 10 が、接続管 14 の軸、すなわち、鉛直軸 a x の周りに回転可能に支持される。回転継手 60 は、内筒 61、外筒 62、ベアリング 63、及びパッキン 64 を主として有する。

内筒 61 は、接続管 14 の下端部を形成する。外筒 62 は、内筒 61 を外から取り囲むように配置される。ベアリング 63 は、内筒 61 及び外筒 62 の間に配置され、これらを互いに鉛直軸周りに相対的に回転可能とする。パッキン 64 は、内筒 61 と外筒 62 との間をシールし、流体の漏れ等を抑制する。外筒 62 には、ポンプ 50 が接続されている。

[0036] ポンプ 50 は、シリンダ 51、シリンダ 51 内に配置されたピストン 53、及び、ピストン 53 に接続されたピストンロッド 54 を備える。ピストンロッド 54 には、ピストンロッド 54 を軸方向に往復移動させるモータ 55

が接続されている。なお、ピストンロッド54を手動で動かしてもよい。

[0037] 本実施形態では、弾性板20と、ピストン53と、の間には、本体部10、接続管14、及び、シリンダ51により形成される閉鎖空間Vが形成され、閉鎖空間V内には、流体FLが充填されている。流体FLは、特に限定されないが、液体が好ましく、特に、スピンドルオイル等が好ましい。なお、流体FLは、空気等のガスでもよい。そして、ピストン53を移動させることにより、本体部10の凹部10d内から流体FLを排出することができ、これにより、図3の弾性板20'のように弾性板20を凹部10d内に沿わせることによって弾性板20の凹部を形成することができる一方、凹部10d内に流体FLを供給することによって、図3の弾性板20'のように、弾性板20をドーム状に突出させることも出来る。

[0038] 回転駆動部（移動部）40は、回転軸42を有するモータ41、回転軸42に固定されたプーリ43、プーリ43と本体部10の溝10sとの間に掛け渡されたベルト44とを有する。モータ41の回転により、本体部10を、接続管14の軸、すなわち、鉛直軸ax周りに例えば、図2の矢印Aの向きに回転可能である。鉛直軸axは、凹部10dの中心を通る。

[0039] 図1に戻って、本体部10は、さらに、本体部10が接続管14の鉛直軸ax周りに回転するのを補助すべく、クロスローラベアリング90（軸受け）を有している。クロスローラベアリング90は、図示しない架台等に固定される外輪91、本体部10に固定される内輪92、及び、外輪91と内輪92との間に配置される複数の円筒ローラ93を有する。

[0040] スクレイパ202は、弾性板20の表面に付着した封口材の残渣を掻き取るものであり、スクレイパ支持部205のバー204に支持されている。本実施形態では、図2～図4に示すように、スクレイパ202は平板であり、図3及び図4に示すように、一对の主面202a、202b、及び、エッジ202eを有する。エッジ202eは、図1及び図4に示すようにドーム状に膨らんだ弾性板20'の表面と接触する。

[0041] エッジ202eは、図1及び図2に示すように、ドーム状に突出した弾性

板 20' の表面の頂点近傍から底部近傍までに亘って線状に接触するように、軸 $a \times$ と直交する方向から見て、本体部 $a \times$ の回転半径方向の両端部 202e1, 202e2 に比べて中央部が凹んでいる。また、図 2 に示すように、軸 $a \times$ の方向から見て、スクレイパ 202 のエッジ 202e は、軸 $a \times$ から半径方向外側に向かうに従って、スクレイパ 202 に対する弾性板 20 の回転方向 A の上流側（後ろ側）へ向かうように湾曲している。また、スクレイパ 202 のエッジ 202e の外端 202e2 はドーム状の弾性板 20 の外周近傍に達し、エッジ 202e の内端 202e1 は、弾性板 20 の頂点と成る鉛直軸 $a \times$ に相当する部分、又は、当該頂点部分を超える位置まで延びるように配置されている。これにより、エッジ 202e によって弾性板 20 の表面における封口材の残渣の効率的な掻き取りが可能である。

[0042] スクレイパ 202 の材質としては、樹脂、金属等の材料を使用することができる。板状のスクレイパ 202 の厚みは、例えば、0.5～2mm とすることができる。本実施形態では、スクレイパ 202 のエッジ 202e の厚み方向の断面形状は、図 4 のように両側とも直角な角部を有する矩形であるが、これらの角部の少なくとも一つが平面あるいは曲面により面取りされていてもよい。スクレイパ 202 の表面粗さ R_a は 3.2 以下が好ましい。

[0043] また、スクレイパ 202 は、図 4 に示すように、掻き取り側（弾性板 20' の表面に対してスクレイパ 202 が相対的に移動する方向の前側すなわち図示左側：弾性板 20' の移動方向は矢印 A 方向）の主面 202a と、エッジ 202e との接触部 cp での凸形状にされた弾性板 20' の接平面 S と、のなす角 θ_1 が、鈍角すなわち 90° 超となるようにバー 204 に固定されている。好ましい θ_1 は、 $95 \sim 135^\circ$ である。本実施形態では、弾性板 20' が曲面であるため、弾性板 20' におけるエッジ 202e との接触部 cp は一つの平面上に存在せず、上記接平面 S は接触部 cp の位置毎に定義される。接触部 cp は図 2 に示すようにエッジ 202e に沿って延びており、このように延びる接触部 cp の全体にわたって θ_1 が鈍角である。これにより、弾性板 20' が矢印 A 方向に移動する際に、残渣がスクレイパ 202 の

主面 202a 上に容易に乗り上げるようにされ、残渣の清掃、吸引などの後処理が容易になるなどの効果がある。

[0044] 図 2 に戻って、バー 204 は、回転可能角度が規制された軸受 206 により、所定の回転角度（たとえば 90° ）の範囲で回転可能に鉛直軸 208 に固定されている。ここでは、軸受け 206 は、バー 204 を、図 2 の実線に示すようにドーム状に突出する弾性板 20 に対して接触させる回転位置と、図 2 の二点鎖線に示すように弾性板 20 から離れて弾性板 20 の露出面と対向させない回転位置との間で、角度 B の範囲でスクレイパ 202 を揺動可能である。鉛直軸 208 は、図 1 に示すように、モータ 41 による本体部 10 の回転とは独立な台座 210 に固定されている。

[0045] 本体部 10 の上には、ハニカム構造体保持部 80 が設けられている。ハニカム構造体保持部 80 は、ハニカム構造体 70 を保持する保持具 81、及び保持具 81 が接続された空気圧シリンダ 82 を有する。

[0046] 保持具 81 は、ハニカム構造体 70 を、図 1 に示すように、貫通孔 70a の一方側の開口面が弾性板 20 及び凹部 10d と対向するように保持する。

[0047] 空気圧シリンダ 82 は、上下方向に延びるシリンダ 82a と、シリンダ 82a 内に設けられたピストン 82b とを有し、外部からの供給する圧力を調整することによりピストン 82b の上下両側での圧力を調節可能となっている。そして、これにより空気圧シリンダ 82 は、保持具 81 を、ハニカム構造体 70 と弾性板 20 とが近づく方向及びこれらが互いに離れる方向にそれぞれ移動可能である。また、空気圧シリンダ 82 は、ピストン 82b の前後のガスの供給圧力に応じて保持具 81 を下方に所定の力で押圧することにより、ハニカム構造体 70 を、弾性板 20 上に配置されるマスク（詳しくは後述）に対して密着させることができる。さらに、空気圧シリンダ 82 は、ピストンの前後の圧力を開放することにより、保持具 81 が上下方向に自由に移動することを許可することもできる。すなわち、ハニカム構造体保持部 80 は、保持具 81 が保持したハニカム構造体 70 を上方向に自由に移動可能とする状態と、ハニカム構造体 70 を本体部 10 に対して固定する状態とを

切替え可能である。

- [0048] 本実施形態で用いる一例のハニカム構造体70は、図5の(a)に示すように、多数の貫通孔70aが略平行に配置された円柱体である。貫通孔70aの断面形状は、図5の(b)に示すように正方形である。これらの複数の貫通孔70aは、ハニカム構造体70において、端面から見て、正方形配置、すなわち、貫通孔70aの中心軸が、正方形の頂点にそれぞれ位置するように配置されている。貫通孔70aの断面の正方形のサイズは、例えば、一辺0.8〜2.5mmとすることができる。
- [0049] また、ハニカム構造体70の貫通孔70aが延びる方向の長さは特に限定されないが、例えば、40〜350mmとすることができる。また、ハニカム構造体70の外径も特に限定されないが、例えば、100〜320mmとすることができる。
- [0050] ハニカム構造体70の材料は特に限定されないが、高温耐性の観点から、セラミクス材料が好ましい。例えば、アルミナ、シリカ、ムライト、コーディエライト、ガラス、チタン酸アルミニウム等の酸化物、シリコンカーバイド、窒化珪素、金属等が挙げられる。なお、チタン酸アルミニウムは、さらに、マグネシウム及び／又はケイ素を含むことができる。このような、ハニカム構造体70は通常多孔質である。
- [0051] また、ハニカム構造体70は、後で焼成することにより上述のようなセラミック材料となるグリーン成形体（未焼成成形体）であってもよい。グリーン成形体は、セラミクス原料である無機化合物源粉末、及び、メチルセルロース等の有機バインダ、及び、必要に応じて添加される添加剤を含む。
- [0052] 例えば、チタン酸アルミニウムのグリーン成形体の場合、無機化合物源粉末は、 α アルミナ粉等のアルミニウム源粉末、及び、アナターゼ型やルチル型のチタニア粉末等のチタニウム源粉末を含み、必要に応じて、さらに、マグネシア粉末やマグネシアスピネル粉末等のマグネシウム源粉末及び／又は、酸化ケイ素粉末やガラスフリット等のケイ素源粉末を含むことができる。
- [0053] 有機バインダとしては、メチルセルロース、カルボキシルメチルセルロー

ス、ヒドロキシアルキルメチルセルロース、ナトリウムカルボキシメチルセルロースなどのセルロース類；ポリビニルアルコールなどのアルコール類；リグニンスルホン酸塩を例示できる。

[0054] 添加物としては、例えば、造孔剤、潤滑剤および可塑剤、分散剤、溶媒が挙げられる。

[0055] 造孔剤としては、グラファイト等の炭素材；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂類；でんぷん、ナッツ殻、クルミ殻、コーンなどの植物材料；氷；およびドライアイス等などが挙げられる。

[0056] 潤滑剤および可塑剤としては、グリセリンなどのアルコール類；カプリル酸、ラウリン酸、パルミチン酸、アラキジン酸、オレイン酸、ステアリン酸などの高級脂肪酸；ステアリン酸アルミニウムなどのステアリン酸金属塩などが挙げられる。

[0057] 分散剤としては、たとえば、硝酸、塩酸、硫酸などの無機酸；シュウ酸、クエン酸、酢酸、リンゴ酸、乳酸などの有機酸；メタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類；ポリカルボン酸アンモニウム、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルなどの界面活性剤などが挙げられる。

[0058] 溶媒としては、たとえば、アルコール類、水などを用いることができる。アルコール類としては、メタノール、エタノール、ブタノール、プロパノールなどの1価アルコール類；プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレングリコールなどの2価アルコール類などが挙げられる。

[0059] マスクは、弾性板20上におけるリング部材25の開口25a内に配置されるものである。マスクの材料は特に限定されず、例えば、金属や樹脂が挙げられる。

[0060] 図6の(a)に、本実施形態で用いるマスク170の一例を示す。マスク170は、円形の板状部材であり、厚み方向に伸びる多数の貫通孔170aを有する。貫通孔170aの断面形状は、図6の(b)に示すように、ハニカム構造体70の貫通孔70a（図5の(b)参照）に対応する正方形である。これらの複数の貫通孔170aは、図6の(b)に示すように、千鳥配

置されており、各貫通孔 170a は、図 5 の（b）の正方配置された複数の貫通孔 70a のうち、互いに上下左右に隣接しない関係にある複数の貫通孔 70ai のみに対向して配置される。なお、マスク 170 の貫通孔 170a の位置決めを容易にすべく、マスク 170 には、オリエンテーションフラット 170b が形成され、これに対応してリング部材 25 にもオリエンテーションフラットに対応する突起 25b を設けてもよい。

[0061] なお、本体部 10 には、超音波振動器等の加振器 140 が設けられていてもよい。

[0062] （製造方法）

続いて、上述の封口装置 100 を用いた封口体の製造方法について説明する。まず、図 1 の状態から、予め、空気圧シリンダ 82 を駆動して、ハニカム構造体 70 を保持する保持具 81 上方に引き上げておく、また、バー 204 を動かして、図 2 の二点鎖線のようにスクレイパ 202 が、弾性板 20 から離れる位置とする。次に、ポンプ 50 のピストン 53 を下方に引くことにより、本体部 10 の凹部 10d から流体 FL を下方に排出させる。これにより、図 7 の（a）に示すように、弾性板 20 が変形して凹部 10d の側面 10b 及び底面 10c に密着し、これによって、弾性板 20 の凹部 20d が形成する。

[0063] 続いて、弾性板 20 の凹部 20d 内に封口材 130 を供給する。

[0064] （封口材）

封口材 130 は、ハニカム構造体 70 の貫通孔 70a の端部を閉鎖できるものであれば特に限定されないが、液状であることが好ましい。例えば、封口材として、セラミクス材料又はセラミクス原料と、バインダと、好ましくは潤滑剤と、溶媒とを含むスラリーが例示できる。セラミクス材料としては、上述のハニカム構造体の構成材料や、その原料が挙げられる。

[0065] バインダとしては、メチルセルロース、カルボキシルメチルセルロース、ヒドロキシアルキルメチルセルロース、ナトリウムカルボキシルメチルセルロースなどのセルロース類；ポリビニルアルコールなどのアルコール類；リ

グニンスルホン酸塩等の有機バイндаを例示できる。バイндаの使用量は、封口材を100質量%とした時、例えば、0.1～10質量%とすることができる。

[0066] 潤滑剤としては、グリセリンなどのアルコール類、カプリル酸、ラウリン酸、パルミチン酸、アラギン酸、オレイン酸、ステアリン酸などの高級脂肪酸、ステアリン酸アルミニウム等のステアリン酸金属塩などが挙げられる。潤滑剤の添加量は、封口材の100質量%に対して、通常、0～10質量%であり、好ましくは1～10質量%、より好ましくは1～5質量%である。

[0067] 溶媒としては、たとえば、アルコール類、水などを用いることができる。アルコール類としては、メタノール、エタノール、ブタノール、プロパノールなどの1価アルコール類；プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレングリコールなどの2価アルコール類などが挙げられる。なかでも、水が好ましく、不純物が少ない点で、より好ましくはイオン交換水が用いられる。溶媒の使用量は、封口材を100質量%とした時、例えば、15～40質量%とすることができる。

封口材の粘度は、好ましくは、回転粘度計による共軸二重円筒法による測定において、23℃で5～50 Pa・sである。

[0068] このような封口材130を凹部20d内に供給した場合に、図7の(a)に示すように、凹部20d内において水平方向にあまり広がらず、厚みが不均一となる場合にはこれを平坦化する。その理由は、このまま封口工程を行うと、封口部の長さが不均一となったり、封口不良が出やすくなったりするからである。具体的には、回転駆動部40のモータ41を駆動し、本体部10を回転させる。これにより、図7の(b)に示すように、封口材130に水平方向に遠心力がかかり、封口材130を凹部20d内に全体に行き渡らせることができる。また、封口材130の表面の平坦性も高められる。本体部10の回転速度は特に限定されないが、30～300 rpm程度が好ましい。回転時間も特に限定されないが、3～20秒程度が好ましい。

[0069] 続いて、図8の(a)に示すように、本体部10の凹部10dを覆うよう

に弾性板 20 上にマスク 170 をセットし、次いで、空気圧シリンダ 82 により保持具 81 を下方に移動させてハニカム構造体 70 をマスク 170 に接触させることにより、ハニカム構造体 70 の一部の貫通孔 70 a と、マスク 170 の貫通孔 170 a とを連通させ、さらに、空気圧シリンダ 82 により保持具 81 を下方に押圧し、ハニカム構造体 70 をマスク 170 及び本体部 10 に対して固定する。なお、図 8 の (a) に示すように、マスク 170 の外径は、本体部 10 の凹部 10 d の内径よりも大きくされていることが好ましい。

[0070] 次いで、ポンプ 50 のピストンを上方に移動させることにより、連通路 10 e を介して凹部 10 d と弾性板 20 との間に流体 F L を供給し、これによって、図 8 の (b) に示すように、弾性板 20 がマスク 170 に向かって移動する。この工程は、図 9 の (a) に示すように、弾性板 20 がマスク 170 に接触し、弾性板 20 の変形が解消するまで行なうことが好ましい。

[0071] これにより、封口材 130 がマスク 170 の貫通孔 170 a を介して、ハニカム構造体 70 の一部の貫通孔 70 a 内に供給され、封口部 70 p が形成する。

[0072] 続いて、空気圧シリンダ 82 によるハニカム構造体 70 の下方向への押圧を停止してハニカム構造体 70 が上方に自由に移動できるようした後、ピストン 53 をさらに上昇させ弾性板 20 と本体部 10 との間にさらに流体 F L を供給する。これにより、図 9 の (b) に示すように、弾性板 20 は、上方向に凸形状に変形し、マスク 170 及びハニカム構造体 70 が上方に移動する。このとき、凸形状に変形する弾性板 20 の周辺部はマスク 170 から離れるので、これにより、マスク 170 及びハニカム構造体 70 を、本体部 10 から容易に引き離すことが出来る。この場合、生産効率を高めることができ、封口されたハニカム構造体を低コスト化で製造することが可能となる。

[0073] 続いて、ハニカム構造体 70 を保持具 81 から外す。そうすると、図 10 の (a) に示すように、弾性板 20 の表面がドーム状に突出した状態となる。このとき、弾性板 20 の表面には、封口作業に使用した封口材 130 の残

渣 130a が付着している。残渣 130a が付着した状態で、再び封口工程を行うと、弾性板 20 の凹部 20d 内に貯留する封口材 130 の量の正確なコントロールや、封口材 130 の組成の正確なコントロールが困難となる上、固化した封口材 130 が徐々に堆積して封口処理不能に陥ることがある。したがって、弾性板 20 に付着した封口材 130 の残渣 130a を除去する必要がある。

[0074] そこで、図 10 の (b) に示すように、バー 204 の位置を移動させて、スクレイパ 202 の位置を、スクレイパ 202 のエッジ 202e がドーム状に突出する弾性板 20' に接触する位置とする。さらに、モータ 41 を駆動して、本体部 10 を回転させる。回転数は特に限定されないが、例えば、5 ～ 20 rpm とすることができる。回転時間も特に限定されないが、3 ～ 12 秒程度が好ましい。

[0075] これにより、スクレイパ 202 のエッジ 202e によって、弾性板 20 の表面に残る封口材 130 の残渣 130a を掻き取ることができ、掻き取られた残渣 130a は、スクレイパ 202 の掻き取り側の主面 202a (図 4 参照) に乗り上げて捕集される。このようにして、弾性板 20 の上面のクリーニングが完了する。

[0076] 続いて、図 11 の (a) に示すように、バー 204 の位置を移動させて、スクレイパ 202 を弾性板 20 から待避させた後、天地をひっくり返したハニカム構造体 70 を保持具 81 に保持する。次いで、マスク 170 と貫通孔 170a の配置が正反対の千鳥配置とされたマスク 170' を用いて、同様の封口材の注入操作を行なう。これにより、図 11 の (a) に示すように、残りの貫通孔 70a の他端側が封口材で封口され、封口部 70p が形成する。続いて、図 11 の (b) に示すように、弾性板 20 を上に凸形状に変形させることにより、マスク 170' 及びハニカム構造体 70 を容易に本体部 10 及び弾性板 20 から引き離すことが出来る。

[0077] そしてこのようにして、貫通孔 70a の両端が封口されたハニカム構造体 70 を乾燥、焼成等することにより、ハニカムフィルタを製造することが出

来る。

[0078] 本実施形態によれば、弾性板 20 の凹部 20 d に保持した封口材を、弾性板の変形によりハニカム構造体内に注入するのに加えて、スクレイパ 202 によって封口後の弾性板 20 の表面の封口材の残渣を掻き取ることができるので、迅速かつ容易に弾性板 20 のクリーニングが可能であり、したがって、次の封口作業を直ちに行うことができる。

[0079] さらに、本実施形態では、スクレイパ支持部 205 が、スクレイパ 202 を、凹部 10 d から凸形状に突出した弾性板 20 の表面と接触するように支持するので、凸形状に突出させた弾性板 20 がスクレイパ 202 によく密着して残渣 130 a の除去効果が高い。特に、本実施形態では、スクレイパ 202 のエッジの形状が、図 1 に示すように、軸 a x と直交する方向から見て、回転半径方向の両端 202 e 1, 202 e 2 よりも中央部が凹む形状とされているので、弾性板 20 を凸形状に膨らませた状態で、スクレイパ 202 による掻き取りを特に容易に行うことができ、弾性板 20 をスクレイパ 202 のエッジ 202 e により密着させやすく、清掃効率が高くなる。

[0080] また、図 2 に示すように、軸 a x の方向から見て、スクレイパ 202 のエッジ 202 e は、軸 a x から半径方向外側に向かうに従って、スクレイパ 202 に対する弾性板 20 の回転方向 A の上流側（後ろ側）へ向かうように湾曲している。これにより、かき取られた残渣が中央部に集められて、回収しやすくなる。

[0081] さらに、スクレイパ支持部 205 は、スクレイパ 202 を、弾性板 20 に接触する位置と、弾性板 20 から離れる位置との間を移動可能であるので、クリーニングを行わない間に、スクレイパ 202 を待避させることができ、また、弾性板のクリーニングに迅速に取りかかることができる。

[0082] また、本実施形態では、本体部に接続する回転継手 60 を設けているので、本体部 10 の回転の前後において、流体を供給排出する管の脱着等の作業をする必要がない。従って、作業時間を少なくできる。

[0083] さらに、本実施形態では、補助軸受としてのクロスローラベアリング 90

を有しているので、本体部 10 の重量が大きい場合でも、安定して回転が可能である。

[0084] (第 1 実施形態の変形形態)

続いて、第 1 実施形態の変形形態について説明する。本実施形態が前述の第 1 実施形態と異なる点は、本体部 10 すなわち弾性板 20' が、図 2 ～ 図 4 の矢印 A の向きではなく、矢印 C の向きに回転する点である。

[0085] これにより、本実施形態では、スクレイパ 202 は、図 4 に示すように、掻き取り側（弾性板 20' に対してスクレイパ 202 が相対的に移動する方向の前側すなわち図示右側）の主面 202 b と、エッジ 202 e との接触部 c p での凸形状にされた弾性板 20' の接平面 S と、のなす角 $\theta 2$ が、鋭角すなわち 90° 未満となるようにバー 204 に固定されている。好ましい $\theta 2$ は、 $5 \sim 89^\circ$ である。本実施形態でも接触部 c p の全体にわたって $\theta 2$ が鋭角である。本実施形態では、弾性板 20' が矢印 C 方向に移動する際に、スクレイパ 202 が表面の凹凸等に追従しやすく、残渣がスクレイパ 202 の主面 202 b により効率よく掻き取られ、掻き取り残しが少ない。

[0086] また、図 2 に示すように、軸 a x の方向から見て、スクレイパ 202 のエッジ 202 e が、軸 a x から半径方向外側に向かうに従って、スクレイパ 202 に対する弾性板 20 の回転方向 C の下流側（前側）へ向かうように湾曲している。これにより、かき取られた残渣が周辺部に集められて、回収しやすくなる。

[0087] (第 2 実施形態)

続いて、本発明の第 2 実施形態について図 12 及び図 13 を参照して説明する。本実施形態の封口装置 100 が、第 1 実施形態と異なる点は、スクレイパ 202 の構造である。このスクレイパ 202 は、板部材 202 a を複数有する。これらの板部材 202 a は、弾性板 20 の中央部から、半径方向外側に向かって放射状に延びている。板部材 202 a の掻き取り側の主面は、鉛直軸 a x に対して傾斜しておらず、鉛直軸 a x と平行である。また、板部材 202 a は、軸 a x 方向からみて、軸 a x から半径方向外側に向かうに従

って、板部材 202a に対する弾性板 20 の回転方向（進行方向：矢印 A）の上流側（後ろ側）に向かうように湾曲している。また、図 13 に示すように、第 1 実施形態と同様に、軸 ax と直交する方向から見て、板部材 202a の下端（エッジ、接触部）202ae の形状は、両端部 202ae1、202ae2 よりも中央部が凹む形状とされており、ドーム状に突出される弾性板 20 の表面の掻き取りが容易となっている。これらの複数の板部材 202a は、リング状の固定具 204a によりバー 204 に固定されている。さらに、板部材 202a の端部が集まる中央部には、配管 L1 が接続され、配管 L1 には、板部材 202a により掻き取られた封口材の残渣を吸い上げるポンプ P1 が接続されている。

[0088] 本実施形態においても、図 13 に示すように、ドーム状に突出する弾性板 20 の表面の封口材の残渣の掻き取りが可能となる。特に、本実施形態では、板部材 202a が弾性板 20 の回転方向の上流側に湾曲しているので、スクレイパ 202 と弾性板 20 との相対的回転により、掻き取った封口材の残渣を回転軸である鉛直軸 ax の近傍に寄せ集めることができる。したがって、掻き取った封口材の回収や、再利用等が容易となる。

なお、本実施形態に於いては、本体部 10 すなわち弾性板 20 を A 方向ではなく逆の C 方向に回転させることもできる。この場合には、軸 ax 方向からみて、軸 ax から半径方向外側に向かうに従って、板部材 202a に対する弾性板 20 の回転方向（進行方向：矢印 C）の下流側（前側）に向かうように湾曲している。これにより、掻き取った封口材の残渣が外周側に集まることとなる。

[0089] （第 3 実施形態）

続いて、本発明の第 3 実施形態について図 14 及び図 15 を参照して説明する。本実施形態の封口装置 100 が、第 2 実施形態と異なる点は、スクレイパ 202 の構造である。このスクレイパ 202 は、鉛直軸 ax から見て、鉛直軸 ax を中心とする渦巻き形状とされている。渦巻きの形状は特に限定されないが、対数らせん、アルキメデスのらせん、等の渦巻き形状が挙げら

れる。スクレイパ202の渦巻きの向きは、中心から外側に向かう回転方向が、弾性板20が回転する方向Aとは反対向きとなる向きである。

本実施形態によっても、ドーム状に突出する弾性板20の表面の封口材の残渣を掻き取ることができ、また、回転に伴って、掻き取った残渣を鉛直軸 $a \times$ の近傍まで寄せ集めることができる。

なお、本実施形態に於いては、本体部10すなわち弾性板20をA方向ではなく逆のC方向に回転させることもできる。この場合には、軸 $a \times$ 方向からみて、スクレイパ202の渦巻きの向きは、中心から外側に向かう回転方向が、弾性板20が回転する方向Cとは同じ向きとなる。この場合には、掻き取った封口材の残渣が外周側に集まることとなる。

[0090] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、様々な変形態様が可能である。

[0091] 例えば、上記実施形態では、3種類のスクレイパ202を例示したが、スクレイパの形状は上述の構造に限定されず、弾性板20と接触して表面上の付着物を掻き取ることができる物であればよい。

[0092] また、上記実施形態では、スクレイパ支持部205は、弾性板20との接触位置と非接触位置との間でスクレイパ202を移動させる待避機構を備えているが、これを有さなくてもよい。例えば、スクレイパ支持部205は、清掃時にスクレイパ202を弾性板20と接触するように固定し、清掃以外の時にスクレイパ202を脱離させる機構を備えていることができる。

[0093] また、上記実施形態では、凸形状に膨らんだ弾性板20の表面を容易に掻き取るべく、スクレイパ202のエッジ202eの形状が、両端よりも中央部が凹む形状、すなわち、弾性板20に対してスクレイパ202が相対的に移動する方向から見て凹形状となっているが、例えば、直線的な形状も構わない。この場合でも、弾性板をある程度膨らませることは可能であるし、膨らませていない平面状の弾性板20の表面を掻き取っても本発明の実施は可能である。

[0094] また、上記実施形態では、軸 $a \times$ の方向から見て、スクレイパ202のエ

ッジ202eは、軸axから半径方向外側に向かうに従って、スクレイパ202に対する弾性板20の回転方向の上流側（後ろ側）又は下流側（前側）へ向かうように湾曲しているが、湾曲せずに半径方向に延びる直線状であっても実施可能である。この場合、かき取られた残渣は特に半径方向のどちら側にも集まらないが、このようなスクレイパ202は製造容易である。

[0095] 第1実施形態及びその変形形態では、スクレイパ202の掻き取り側主面202a、202bと、凸形状にされた弾性板20'におけるエッジ202eとの接触部cpでの接平面Sと、のなす角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が、鈍角又は鋭角であるが、直角でもよい。

また、第2実施形態や第3実施形態では、これらの角度が直角であるが、鋭角や鈍角としてもよい。

[0096] また、上記実施形態では、鉛直軸axが、本体部10の凹部10dの中心軸とされ、凸形状にされた弾性板20の頂点と直交しているが、凹部10dの円柱に対して偏芯する軸axのまわりに本体部10を回転させても、掻き取りは可能である。なお、回転軸は、スクレイパ202と接触した状態にある弾性板20の表面と交差することが好ましい。また、回転軸axは、必ずしも鉛直軸でなくてもよい。

[0097] また、上記実施形態では、スクレイパ202を固定し、スクレイパ202に対して本体部10すなわち弾性板20を回転運動しているが、弾性板20を固定し、スクレイパ202を回転運動させてもよく、双方を回転させても実施は可能である。

[0098] また、回転駆動部（移動部）40の構成も、上述の物に限定されず、種々の形態が可能である。さらに、移動部が弾性板20とスクレイパ202とを相対的に回転運動させるのではなく、これらを相対的に直線運動、例えば、往復直線運動させる態様でも実施は可能である。

[0099] また、弾性板20が、リング部材25、及び、ボルト31により、本体部10に対して固定されているが、固定方法は特に限定されない。例えば、弾性板20が接着剤によって、本体部10の上面10aに固定されていてもよ

い。また、封口装置 100 が、弾性板 20 を容易に交換可能な構造でもよい。

[0100] また、上記実施形態では、回転継手 60 及びクロスローラベアリング 90 が、それぞれ、本体部 10 を鉛直軸周りに回転可能に支持する軸受として機能するが、これに限定されず、例えば、回転継手 60 のみを有していてもよく、クロスローラベアリング 90 のみを有していてもよい。回転継手 60 を有さない場合には、例えば、凹部 10d から流体を排出した後に、連通路 10e を閉鎖して減圧を維持すると共に、連通路とポンプ等とを切り離し、回転終了後に、再び、連通路 10e とポンプとを接続すればよい。

[0101] また、回転継手 60 やクロスローラベアリング 90 の構造は上述の構造に限定されない。また、回転継手 60 及びクロスローラベアリング 90 以外の軸受けを用いてもよい。

[0102] また、上記実施形態では、ポンプ 50 として、シリンダ 51、ピストン 53、及び、ピストンロッド 54 を備えたピストンポンプを採用しているが、凹部 10d 内への流体の供給及び排出を制御できるものであれば他のものでもよい。例えば、圧力源と接続され、圧力源からの流体の供給を制御可能なバルブ、及び、真空ポンプ等の真空源と接続され、真空源への流体の排出を制御可能なバルブを有するものでもよい。

[0103] また、本体部 10 の凹部 10d の形状は特に限定されず、封口対象となるハニカム構造体 70 にあわせて適宜設定できる。

例えば、凹部 10d を上から見た平面形状は、円形以外に楕円形、矩形、正方形等とすることもできる。この場合、矩形や正方形の場合の大きさは、例えば、一辺 50～300mm とすることができる。また、本体部 10 の上面 10a に対して、側面 10b が垂直、かつ、底面 10c が平行である必要は無く、例えば、斜面であったり曲面であってもよい。

[0104] また、上記実施形態では、ハニカム構造体保持部 80 は空気圧シリンダ 82 を備えるがこれに限られず、たとえば、歯車機構等の種々の機構に代替することが出来る。

[0105] また、ハニカム構造体保持部 80 は必ずしも必須ではない。例えば、封口材を供給するときには錘をハニカム構造体 70 の上に載せることによりハニカム構造体を本体部 10 に対して固定し、ハニカム構造体 70 を本体部から離れさせる際には、錘を除去してハニカム構造体を移動可能としてもよい。また、ハニカム構造体がある程度の重量を有する場合には、自重によって固定されるので特段の固定手段を有さない態様も可能である。

[0106] ハニカム構造体 70 の形状や構造も上述に限定されない。例えば、ハニカム構造体 70 の外形形状も円柱でなくてもよく、例えば、四角柱等の角柱でもよい。また、ハニカム構造体 70 の貫通孔 70 a の断面形状は、正方形でなくてもよく、例えば、長方形、三角形、六角形などの多角形、円形等でも構わない。さらに、貫通孔 70 a の配置も、正方形配置でなくてもよく、例えば、3 角配置、貫通孔の断面形状が正方形の場合には千鳥配置等でも構わない。

[0107] また、上記実施形態では、多数の貫通孔を有する板状のマスク 170 を採用しているが、マスクにより遮蔽する場所も任意である。さらに、このようなマスク 170 を用いなくても実施可能である。例えば、封口処理の前に、ハニカム構造体 70 の一部の貫通孔 70 a 内に加熱すると分解する材料により栓をしておき、封口後に栓を熱分解等すればよい。本発明では、マスクを使用しない場合であっても、封口処理後に凸形状に変形する弾性板 20 によって、ハニカム構造体 70 を本体部 10 や弾性板 20 から容易に引き離すことが出来るという効果がある。

符号の説明

[0108] 10…本体部、10e…連通路、10d…凹部、14…接続管（管）、20…弾性板、30…凹部、40…回転駆動部（移動部）、50…ポンプ（流体供給排出制御部）、60…回転継手（軸受け）、70…ハニカム構造体、80…保持部、90…クロスローラベアリング（軸受け）、100…封口装置、170…マスク、202…スクレイパ、202…エッジ、205…スクレイパ支持部。

請求の範囲

- [請求項1] 凹部及び前記凹部の内面に開口する連通路を有する本体部と、
前記凹部を覆うように前記本体部に配置された弾性板と、
スクレイパと、
前記スクレイパを前記弾性板の表面に接触可能に支持するスクレイパ支持部と、
前記弾性板の表面に接触する前記スクレイパを、前記弾性板の表面に沿って、前記弾性板に対して相対的に移動させる移動部と、を備えた封口装置。
- [請求項2] 前記移動部は、前記スクレイパ又は前記本体部の一方を、前記スクレイパと接触した状態にある前記弾性板の表面と交差する軸周りに回転運動させる請求項1記載の装置。
- [請求項3] 前記スクレイパ支持部は、前記スクレイパを、前記本体部から凸形状に突出した前記弾性板の表面と接触するように支持する請求項2記載の装置。
- [請求項4] 前記スクレイパにおける前記弾性板と接触するエッジは、前記弾性板に対して前記スクレイパが相対的に移動する方向から見て、凹形状を有する請求項3記載の装置。
- [請求項5] 前記スクレイパにおける前記弾性板と接触するエッジは、前記軸の方向から見て、前記軸から回転半径方向外側に向かうに従って、前記スクレイパに対する前記弾性板の回転方向の上流側又は下流側に向かうように湾曲している請求項2～4のいずれか一項記載の装置。
- [請求項6] 前記軸の方向から見て、前記スクレイパは、前記軸を中心とする渦巻き形状を有する請求項5記載の装置。
- [請求項7] 前記スクレイパ支持部は、さらに、前記スクレイパを前記弾性板の表面に接触させる位置と、前記スクレイパを前記弾性板の表面から離れさせる位置と、の間で前記スクレイパを移動可能である請求項1～6のいずれか一項記載の装置。

[請求項8] 前記スクレイパは、前記弾性板に対して前記スクレイパが相対的に移動する方向の前側の主面と、前記スクレイパとの接触部での前記弾性板の接平面と、のなす角が鋭角となるようにスクレイパ支持部に固定されている請求項1～7のいずれか一項記載の装置。

[請求項9] 凹部及び前記凹部の内面に開口する連通路を有する本体部と、前記凹部を覆う弾性板とを有する装置を準備する工程と、

前記連通路を介して前記凹部内の流体を排出することにより前記弾性板の凹部を形成する工程と、

前記弾性板の凹部内に封口材を供給する工程と、

前記凹部と対向する位置に、複数の貫通孔を有するハニカム構造体の一端面を配置する工程と、

前記連通路を介して前記本体部と前記弾性板との間に流体を供給することにより、前記弾性板の凹部内の封口材を前記ハニカム構造体に供給する工程と、

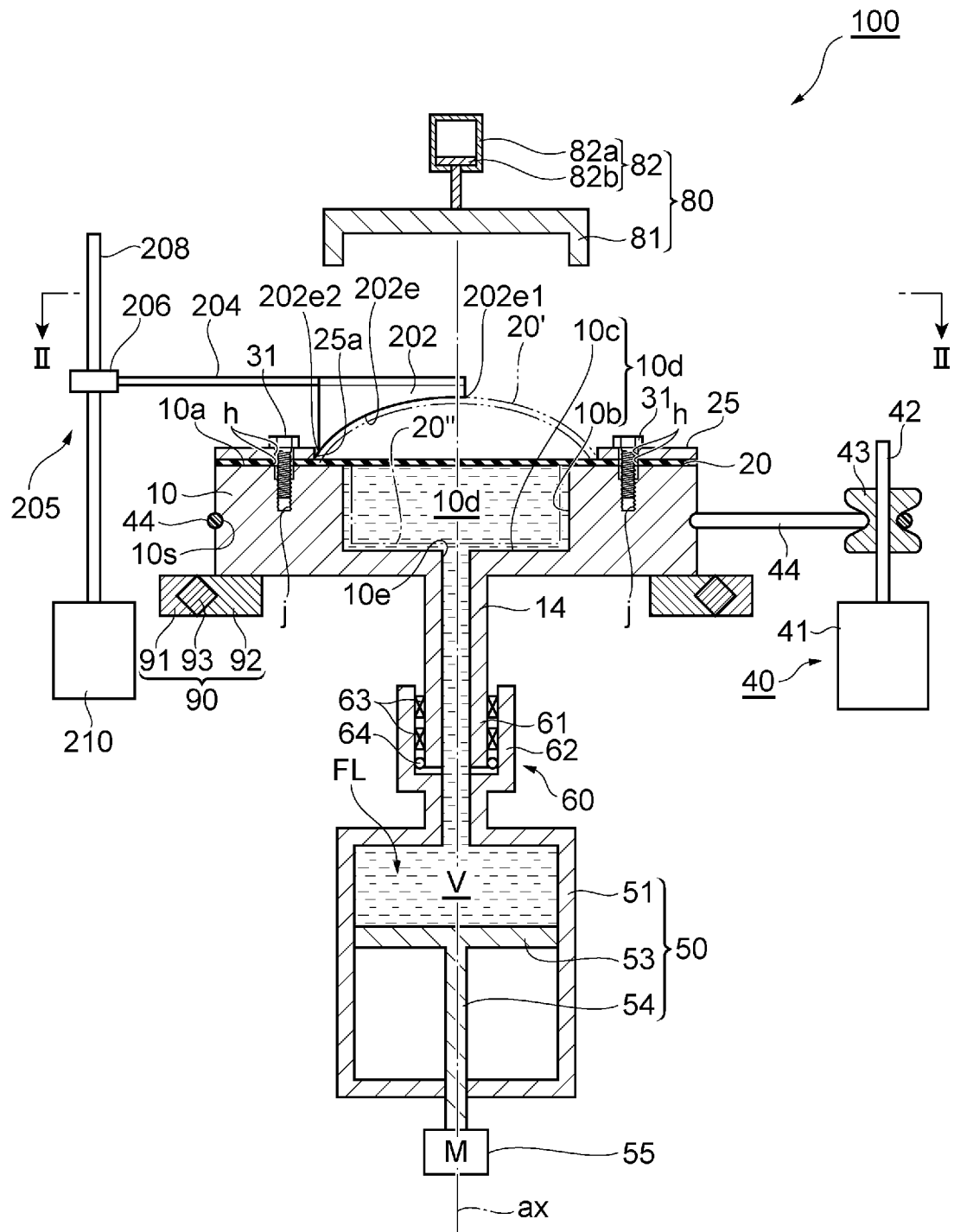
前記封口材を前記ハニカム構造体に供給する工程の後に、前記弾性板から前記ハニカム構造体を分離する工程と、

前記分離後の弾性板の表面に残った封口材をスクレイパで掻き取る工程と、

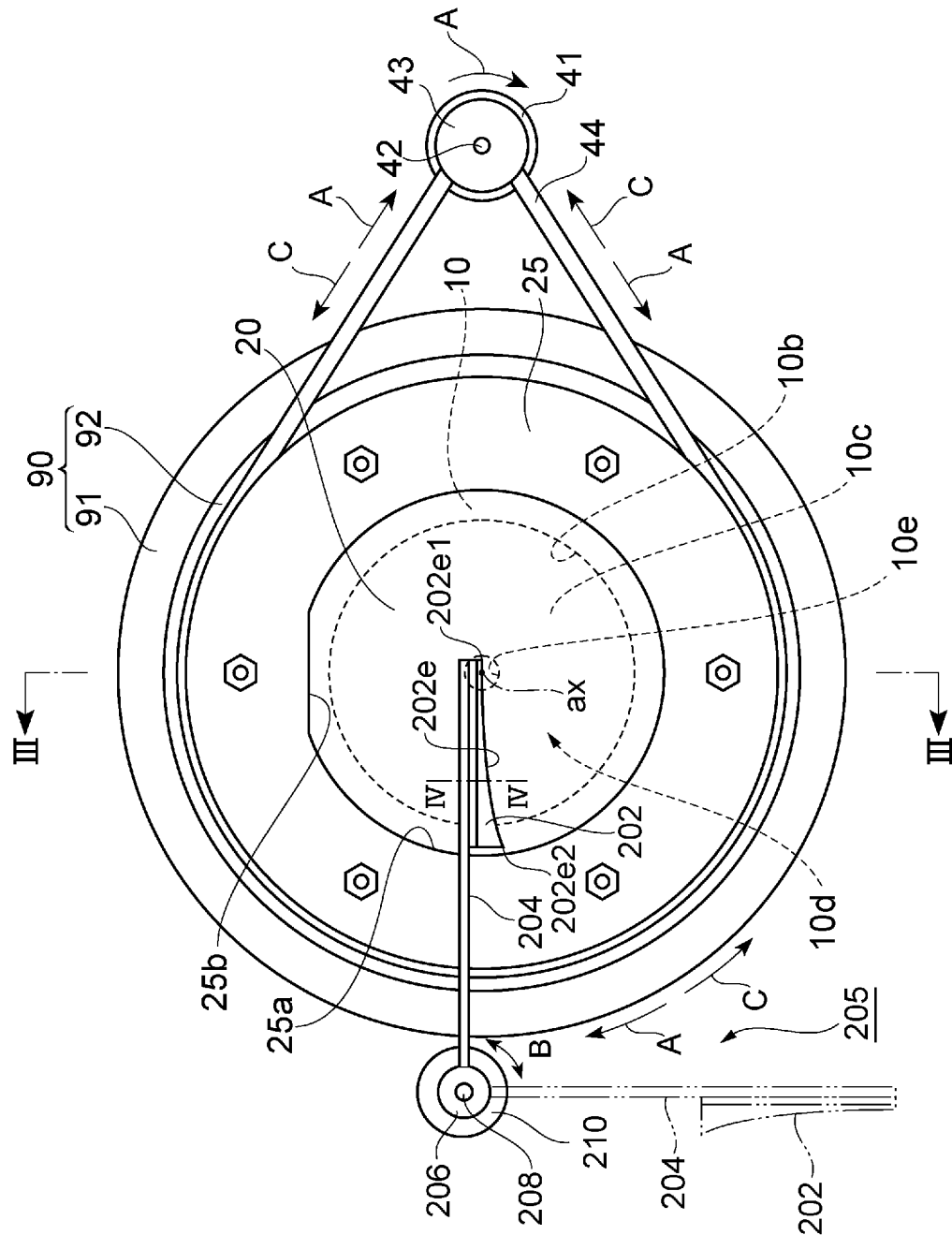
を備える、端部が封口された複数の貫通孔を有するハニカム構造体の製造方法。

[請求項10] 前記掻き取る工程の弾性板を、前記連通路を介して前記本体部と前記弾性板との間に供給した流体により膨らませて前記スクレイパに密着させる請求項9記載の方法。

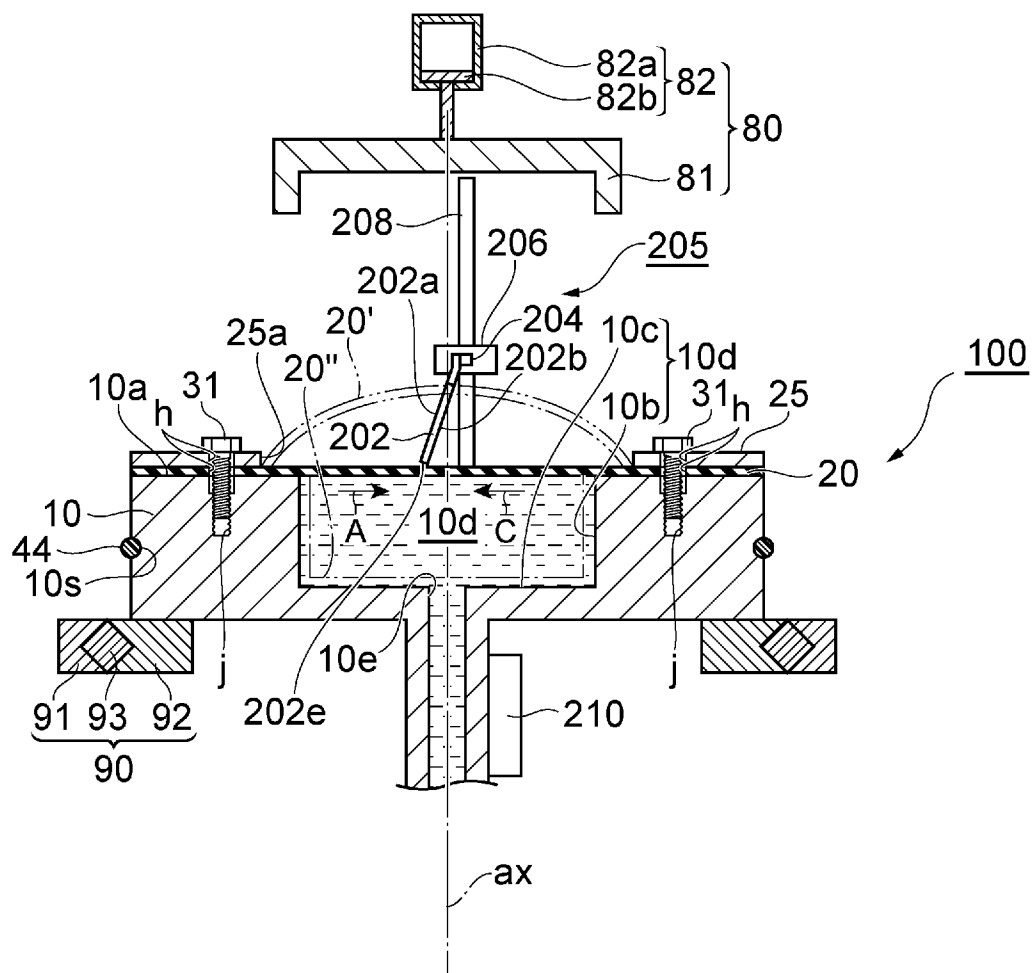
[図1]



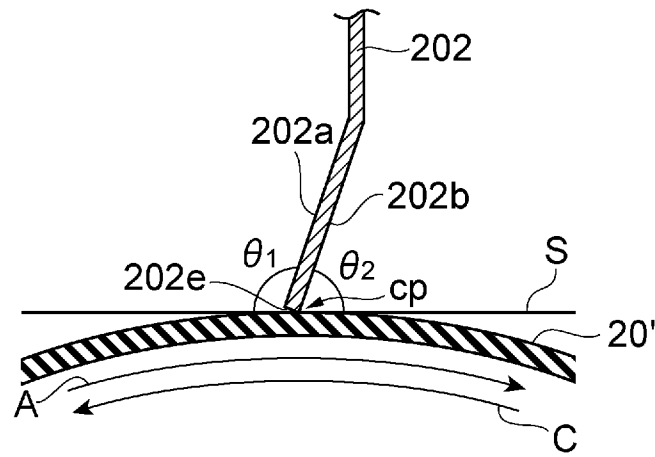
[図2]



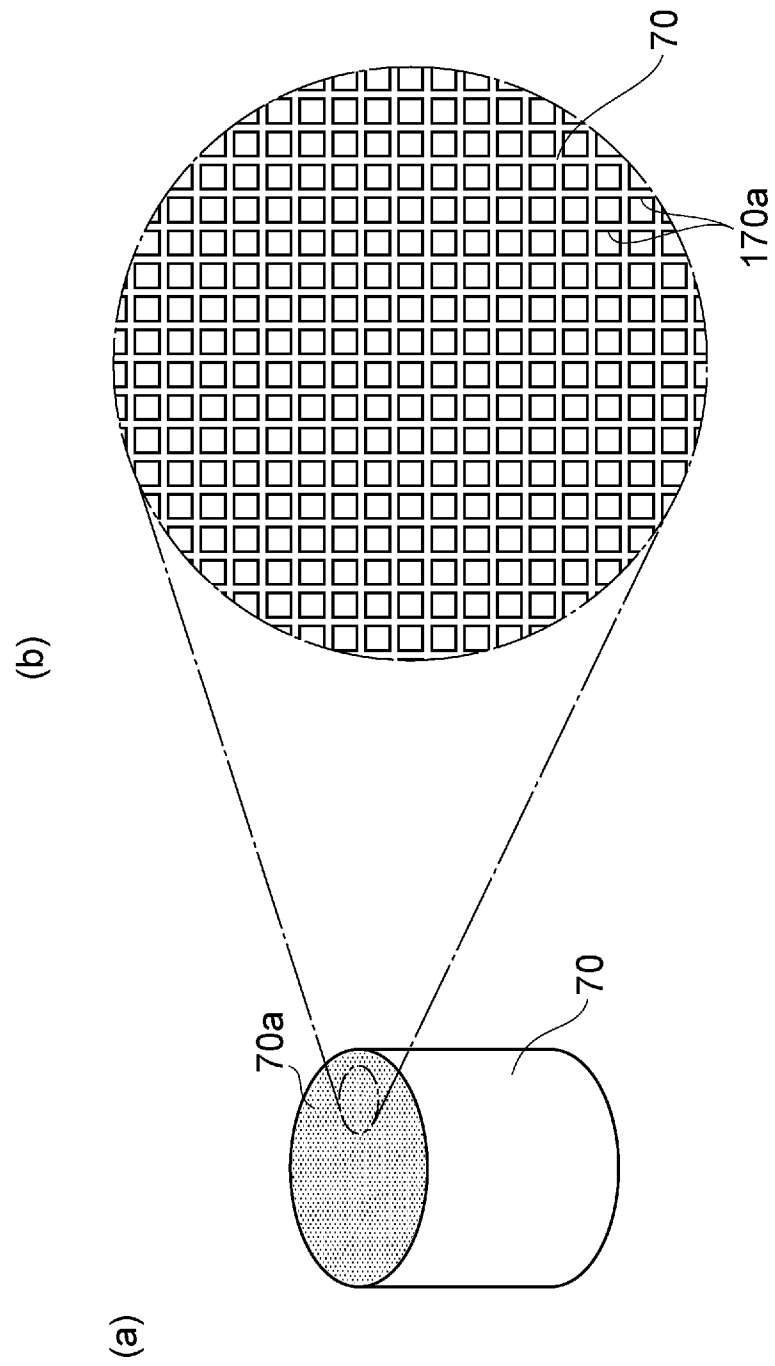
[図3]



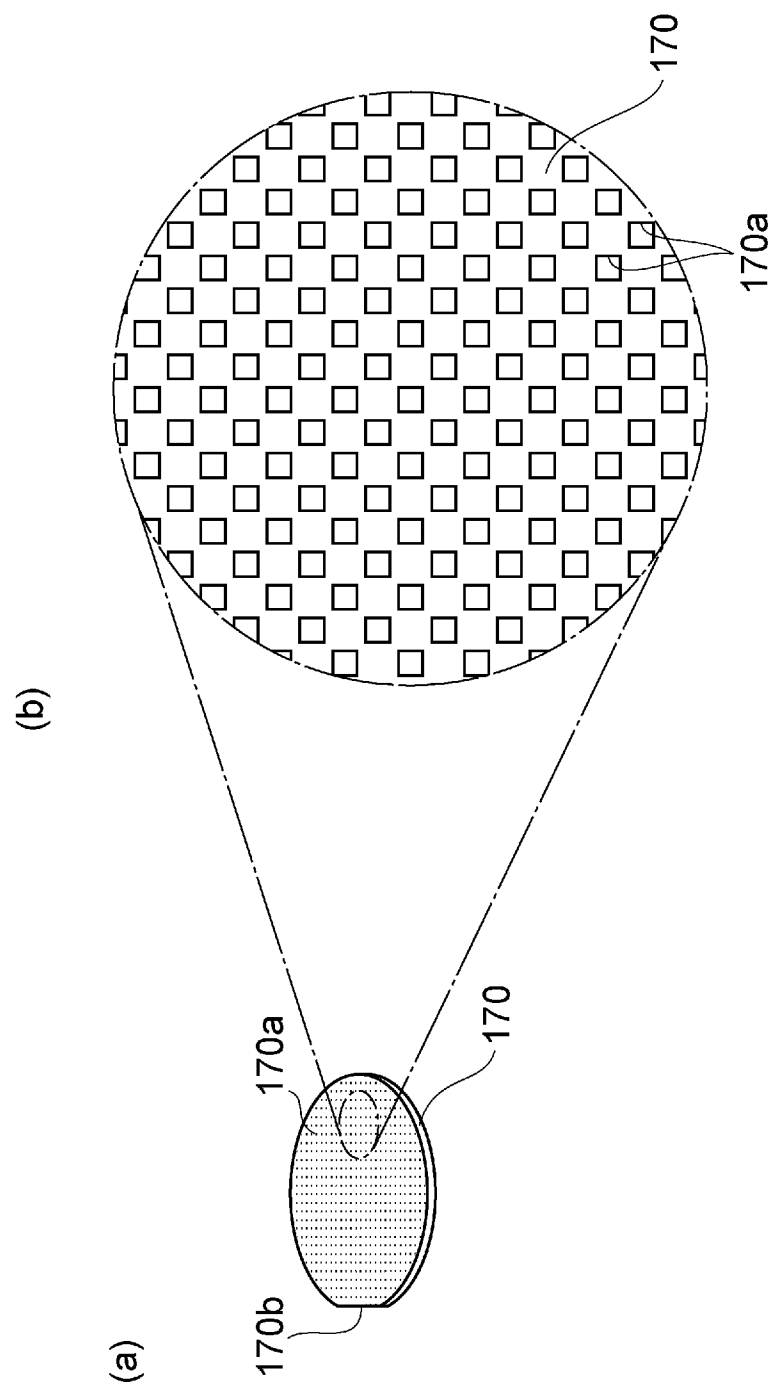
[図4]

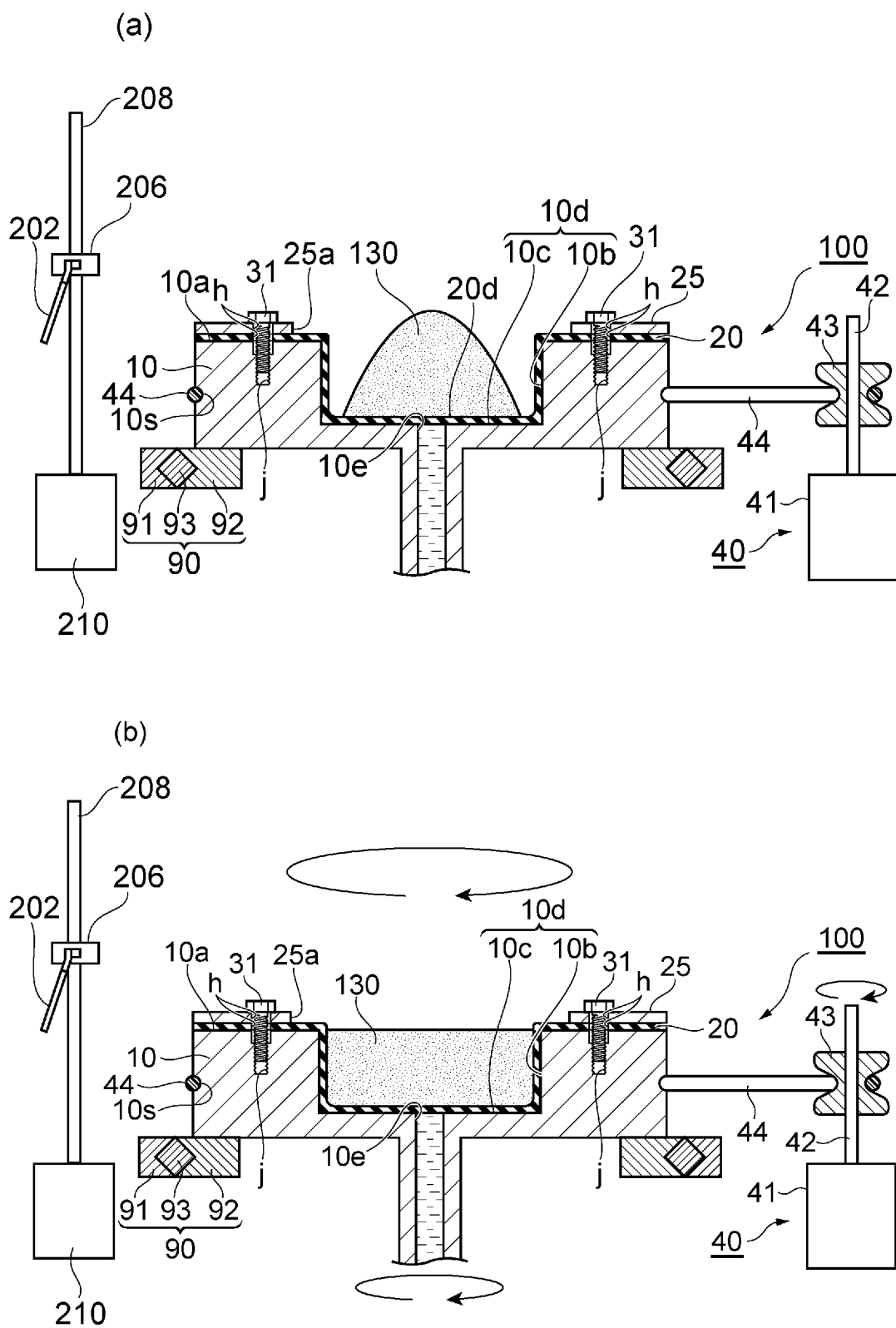


[図5]



[図6]

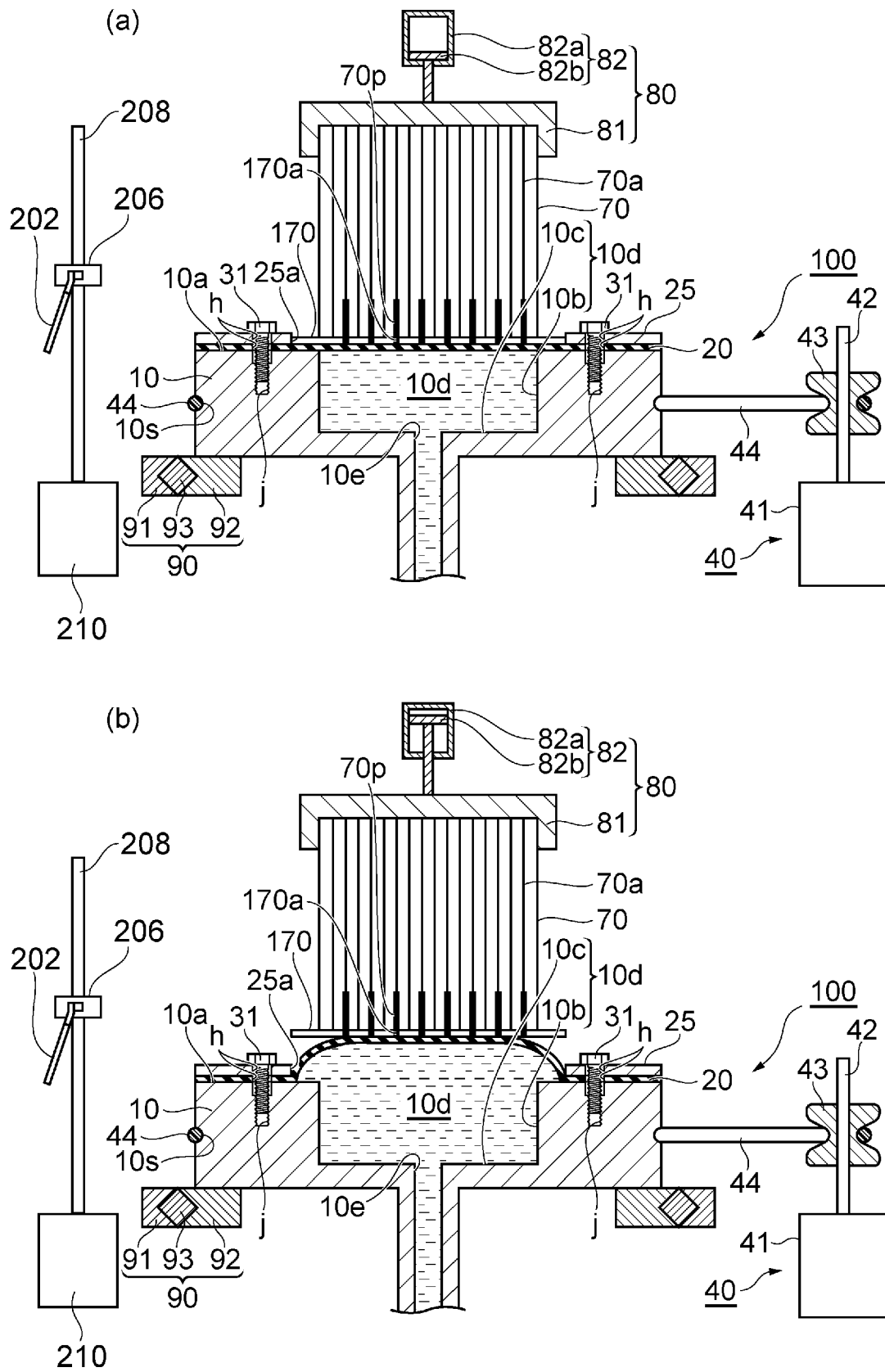




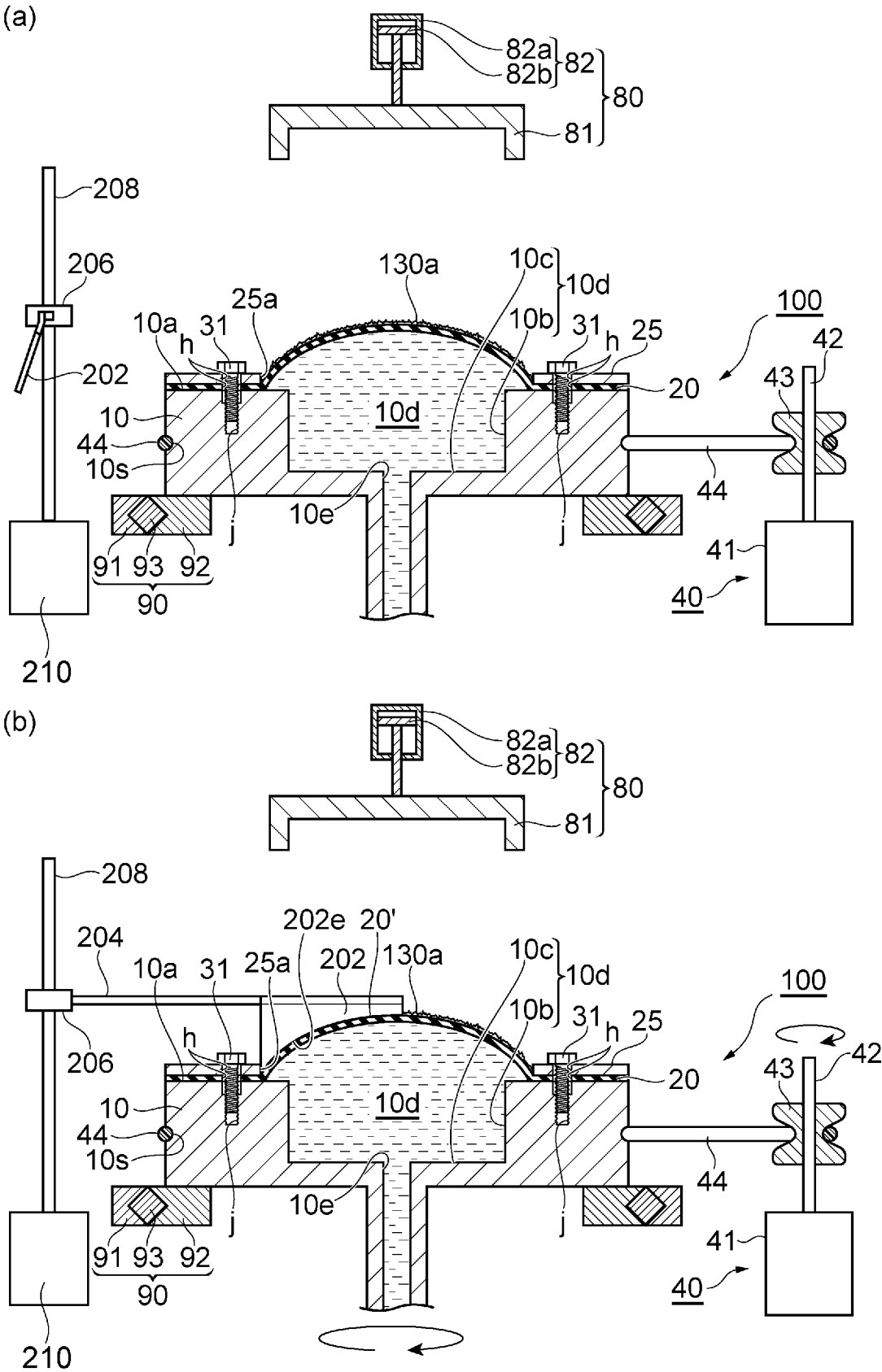
(a)

(b)

[図9]

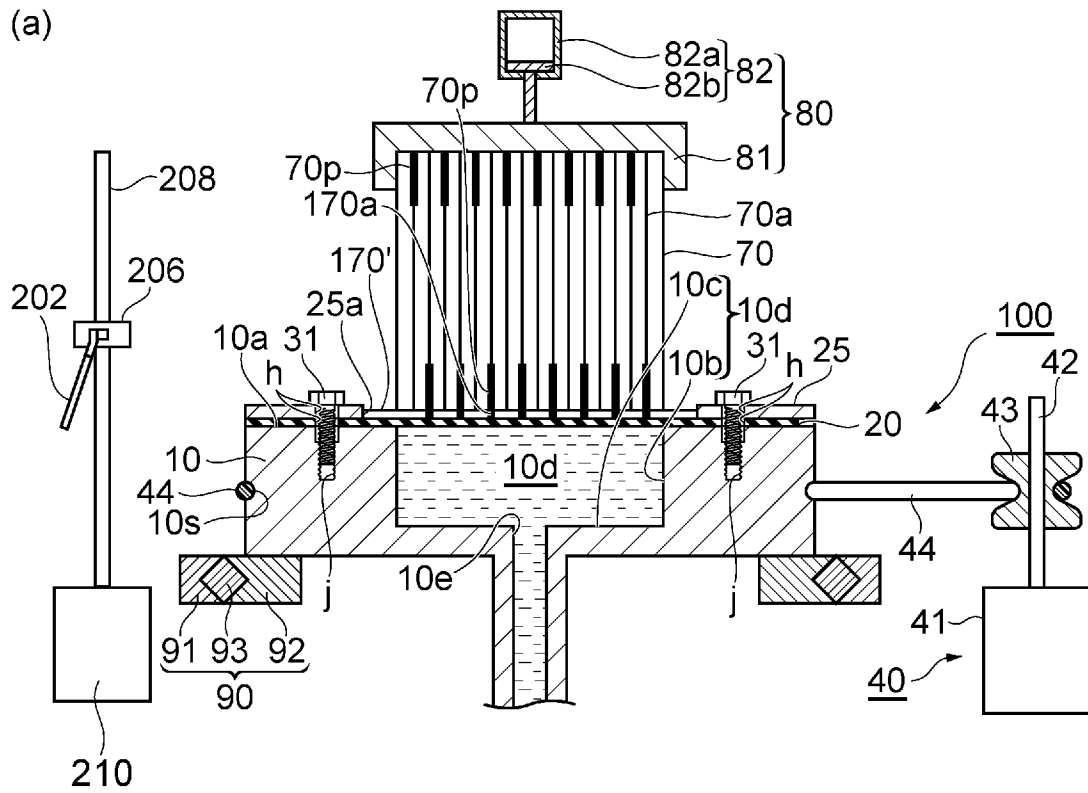


(a)

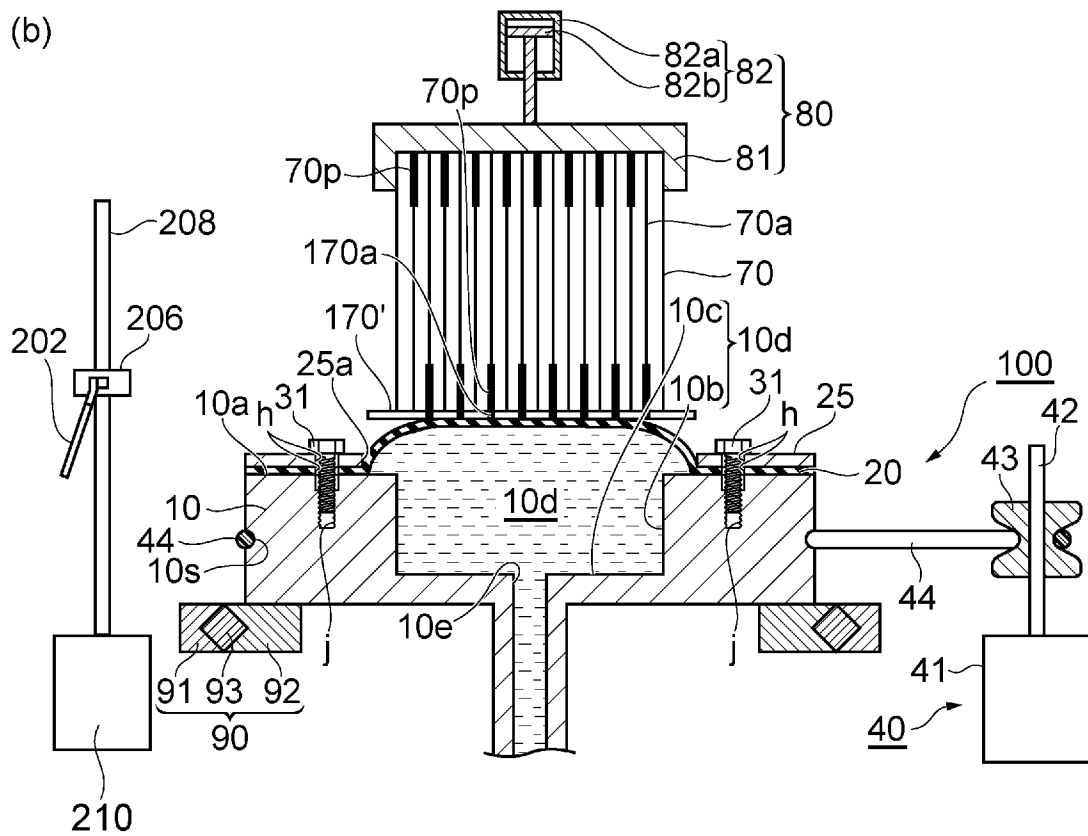


[図11]

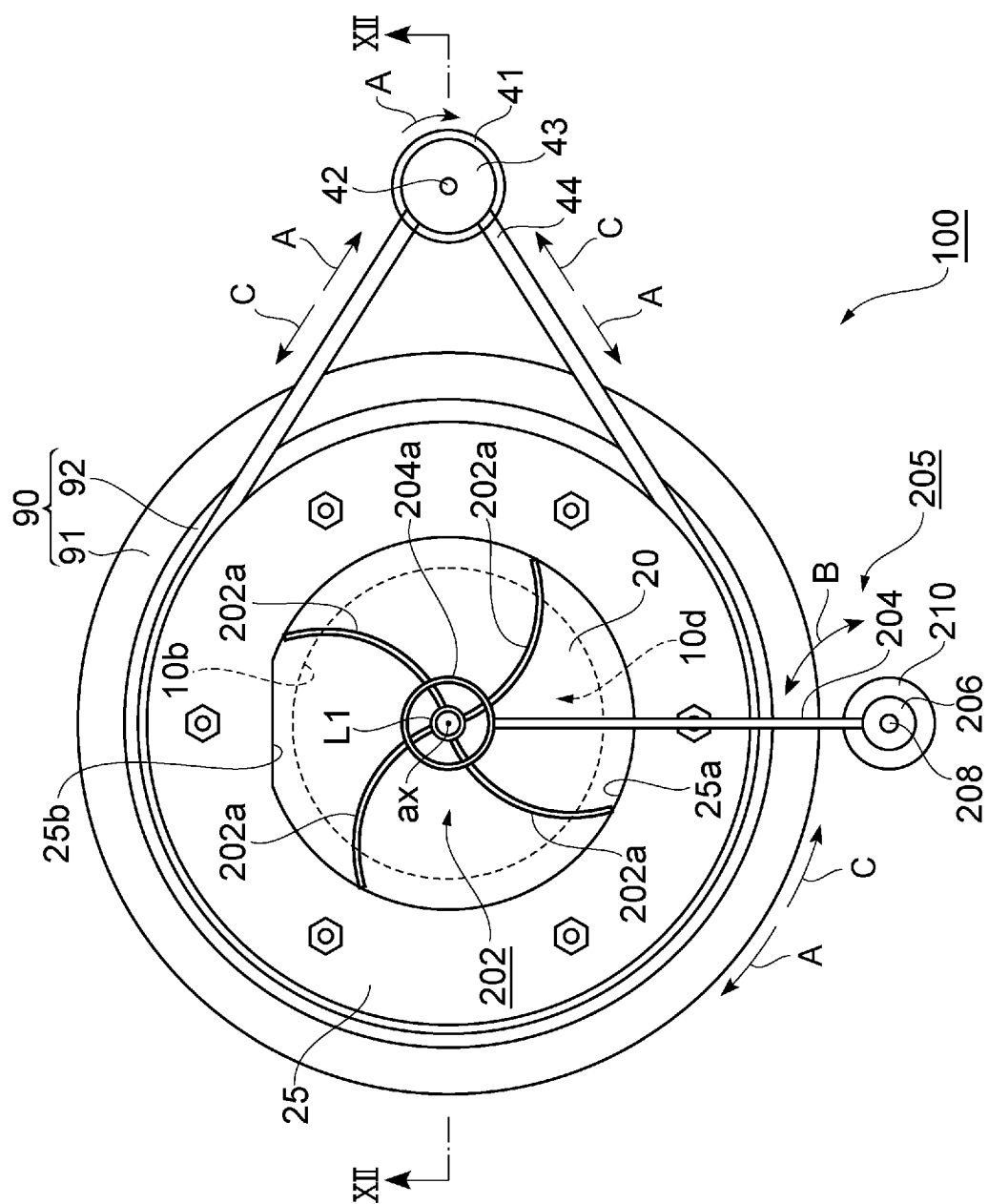
(a)



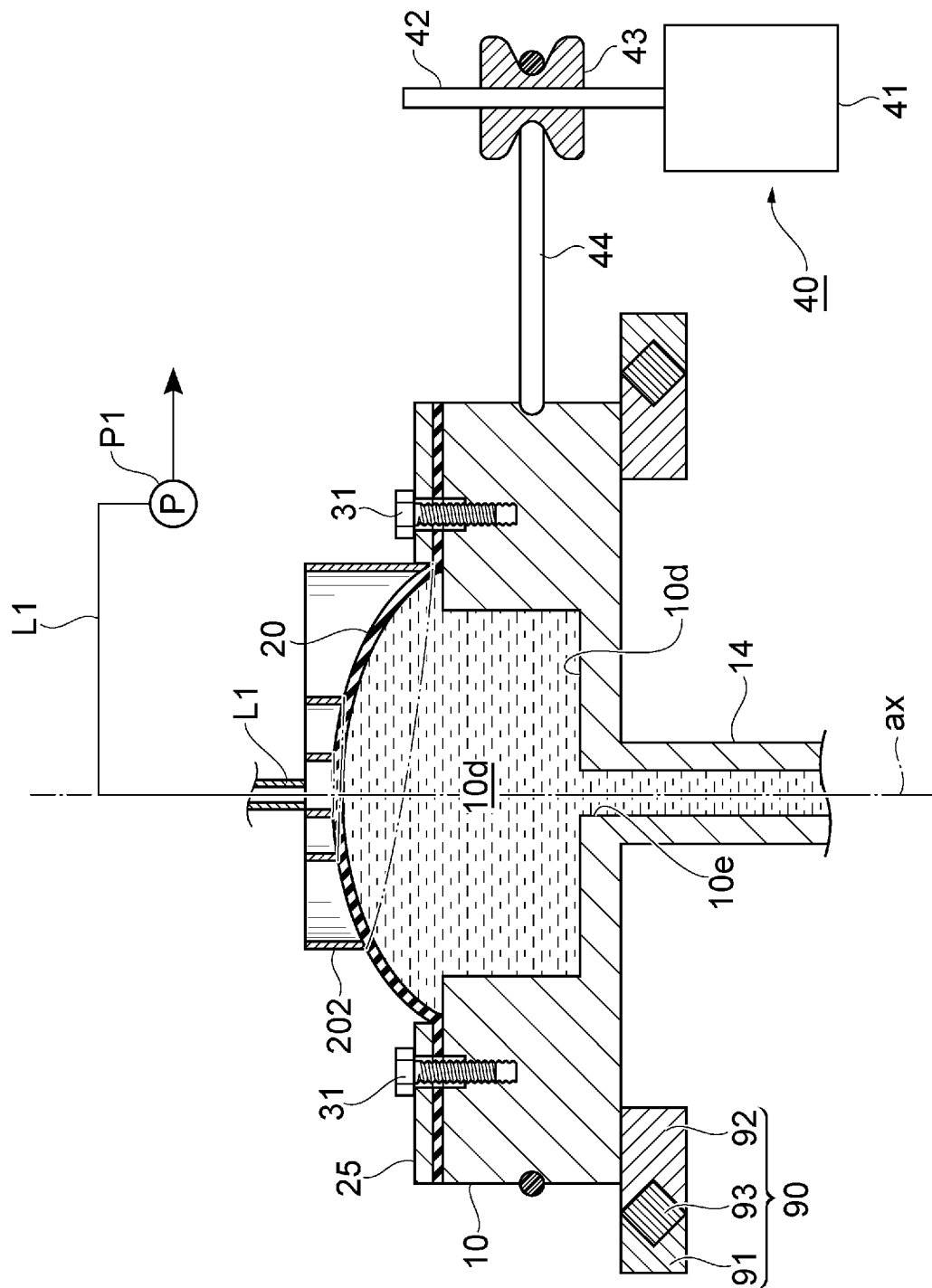
(b)



[図12]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B28B11/02 (2006.01) i, B01D39/20 (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)

B28B11/00-11/24, B01D39/00-39/20, C04B41/80-41/91

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
E, A	WO 2012/102116 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 02 August 2012 (02.08.2012), claims 1, 11; paragraphs [0019] to [0033], [0048] to [0060]; fig. 1, 2, 5 to 8 (Family: none)	1-10
E, A	WO 2012/102064 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 02 August 2012 (02.08.2012), claims 1 to 4; paragraphs [0027] to [0045]; fig. 1 (Family: none)	1-10



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

16 August, 2012 (16.08.12)

Date of mailing of the international search report

28 August, 2012 (28.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063777

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-6628 A (NGK Insulators, Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0027] to [0041]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-10
A	JP 2011-73161 A (NGK Insulators, Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), claims 1, 5; paragraphs [0038], [0039], [0049]; fig. 3 to 7 (Family: none)	1-10
A	JP 2007-269007 A (NGK Insulators, Ltd.), 18 October 2007 (18.10.2007), claims 1, 7, 9; paragraphs [0034], [0041] to [0051]; fig. 1, 2 & US 2007/0212483 A1 & CN 101053973 A	1-10
A	WO 2006/062141 A1 (NGK Insulators, Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), claims 1, 5, 12; paragraphs [0029] to [0031], [0053]; fig. 2, 8, 9 & US 2008/0128082 A1 & CN 101060961 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B28B11/02 (2006.01) i, B01D39/20 (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 (I P C))

Int.Cl. B28B11/00-11/24, B01D39/00-39/20, C04B41/80-41/91

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
E, A	WO 2012/102116 A1 (住友化学株式会社) 2012.08.02, 請求項 1, 11, 段落[0019]-[0033], [0048]-[0060], 図 1, 2, 5-8 (ファミリーなし)	1-10
E, A	WO 2012/102064 A1 (住友化学株式会社) 2012.08.02, 請求項 1-4, 段落[0027]-[0045], 図 1 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2009-6628 A (日本碍子株式会社) 2009.01.15, 段落【0027】 - 【0041】, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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

1 6 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

相田 悟

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

3 9 4 8

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
A	JP 2011-73161 A (日本碍子株式会社) 2011.04.14, 請求項 1, 5, 段落【0038】, 【0039】, 【0049】, 図 3-7 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2007-269007 A (日本碍子株式会社) 2007.10.18, 請求項 1, 7, 9, 段落【0034】, 【0041】 - 【0051】, 図 1, 2 & US 2007/0212483 A1 & CN 101053973 A	1-10
A	WO 2006/062141 A1 (日本碍子株式会社) 2006.06.15, 請求の範囲 [1], [5], [12], 段落[0029]-[0031], [0053], 図 2, 8, 9 & US 2008/0128082 A1 & CN 101060961 A	1-10