

(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 8 月 9 日(09.08.2012)



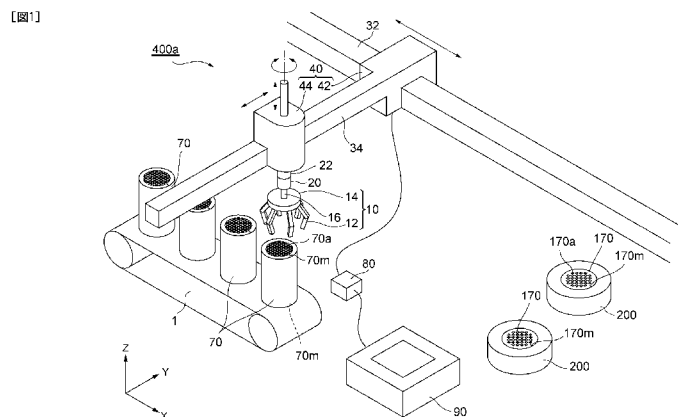
(10) 国際公開番号

WO 2012/105421 A1

- (51) 国際特許分類:
B28B 11/02 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
B01D 39/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051723
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)
- (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 2011-022965 2011 年 2 月 4 日(04.02.2011) 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, MD, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HONEYCOMB STRUCTURE CONVEYANCE DEVICE AND HONEYCOMB STRUCTURE SEALING METHOD

(54) 発明の名称: ハニカム構造体の搬送装置、及び、ハニカム構造体の封口方法



(57) Abstract: An initial rotation angle recognition unit of a controller recognizes the initial rotation angle around the vertical axis of a honeycomb structure, a required rotation angle acquisition unit acquires, on the basis of the recognized initial rotation angle, the required rotation angle needed to change the rotation angle of the honeycomb structure relative to a sealing mask to a desired final rotation angle, and a hand rotation unit is driven on the basis of the required rotation angle obtained by the required rotation angle acquisition unit, rotating the honeycomb structure. Even when honeycomb structures are transported with nonuniform rotation angles, alignment of sealing masks and honeycomb structures is easy because the honeycomb structures can be arranged on sealing masks at a desired rotation angle.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/105421 A1



コントローラの初期回転角度認識部が、ハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識し、必要回転角度取得部が、認識した初期回転角度に基づいて封口用マスクに対するハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得し、必要回転角度取得部が取得した必要な回転角度に基づいてハンド回転部を駆動してハニカム構造体を回転させる。回転角度が不揃なハニカム構造体を移送する際に、ハニカム構造体を封口用マスクの上に所望の回転角度として配置できるので、封口用マスクとハニカム構造体との位置合わせが容易となる。

明 細 書

発明の名称：

ハニカム構造体の搬送装置、及び、ハニカム構造体の封口方法

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、ハニカム構造体の搬送装置、及びハニカム構造体の封口方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ハニカムフィルタが、D P F (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、シリンダ内に配置したハニカム構造体の一端面に対して、封口する場所に貫通孔を有する封口用マスクを介してピストンにより封口材を貫通孔に押圧することにより、ハニカム構造体の所望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] ところで、ハニカム構造体の貫通孔の径は小さい。また、封口用マスクの貫通孔の径もハニカム構造体の貫通孔と同程度である。したがって、ハニカム構造体の貫通孔と、マスクの貫通孔とを正しく重ね合わせた状態では、封口用マスクの開口から、ハニカム構造体の外壁の輪郭や貫通孔の輪郭を見ることは困難である。したがって、ハニカム構造体の貫通孔と、封口用マスクの貫通孔との正確な位置合わせが非常に困難であった。

[0005] 本発明の一実施形態は上記課題に鑑みてなされたものであり、ハニカム構造体の貫通孔と、封口用マスクの貫通孔との正確な位置合わせを容易に行なうことのできるハニカム構造体の搬送装置及びハニカム構造体の封口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] 本発明の一実施形態は、鉛直方向に配置された柱状のハニカム構造体を把持可能であるハンドと、第1の水平方向に延びる第1軸レールに沿ってハンドを移動させる第1軸駆動部と、第1の水平方向とは異なる第2の水平方向に延びる第2軸レールに沿って第1軸レールを平行移動させる第2軸駆動部と、第1軸レールに対してハンドを鉛直軸周りに回転させるハンド回転部と、基準位置においてハンドが把持したハニカム構造体の端面を撮影するカメラと、カメラの画像に基づいて、基準位置におけるハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識する初期回転角度認識部と、第1軸駆動部及び第2軸駆動部を駆動することにより、ハンドが把持するハニカム構造体を基準位置から封口用マスクまで搬送させる軸駆動制御部と、初期回転角度認識部が基準位置で認識した初期回転角度に基づいて、封口用マスクに対するハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得する必要回転角度取得部と、必要回転角度取得部が取得した必要な回転角度に基づいてハンド回転部を駆動してハニカム構造体を回転させるハンド回転制御部とを備えるハニカム構造体の搬送装置である。

[0007] この構成によれば、初期回転角度認識部が、基準位置におけるハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識し、必要回転角度取得部が、基準位置で認識した初期回転角度に基づいて、封口用マスクに対するハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得し、必要回転角度取得部が取得した必要な回転角度に基づいてハンド回転部を駆動してハニカム構造体を回転させる。これにより、ハンドで把持したハニカム構造体を、封口用マスクの上に所望の回転角度として配置できるので、封口用マスクとハニカム構造体との位置合わせが容易となる。

- [0008] この場合、第1軸レールに対して第2軸レールは直交していることができる。
- [0009] この構成によれば、第1軸レールに対して第2軸レールは直交している。これにより、第1軸駆動部及び第2軸駆動部はそれぞれ最小の移動距離でハニカム構造体を所定の位置に移動させることができる。
- [0010] また、カメラはハニカム構造体の下端面を撮影することができる。
- [0011] この構成によれば、カメラはハニカム構造体の下端面を撮影する。これにより、ハニカム構造体をハンドで把持したままで端面を容易に撮影できるため、ハンドから開放して撮影し再度ハンドで把持する場合に比べて、角度検出精度や、位置合わせの精度が高くなる。
- [0012] また、本発明の一実施形態は、鉛直方向に配置された柱状のハニカム構造体をハンドで把持する工程と、ハンドが把持したハニカム構造体の端面の画像を撮影する工程と、画像に基づいて、撮影がなされた基準位置におけるハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識する工程と、第1の水平方向に延びる第1軸レールに沿ってハンドを移動させつつ、第1の水平方向とは異なる第2の水平方向に延びる第2軸レールに沿って第1軸レールを平行移動させることによって、ハンドが把持するハニカム構造体を基準位置から封口用マスクまで搬送する工程と、基準位置で認識した初期回転角度に基づいて、封口用マスクの上におけるハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得する工程と、必要な回転角度に基づいてハンドを回転させる工程と、ハンドの回転後に封口用マスク上のハニカム構造体を封口用マスク上に載置する工程と、載置された封口用マスクを介してハニカム構造体に封口材を供給する工程とを含むハニカム構造体の封口方法である。

発明の効果

- [0013] 本発明の一実施形態のハニカム構造体の搬送装置及びハニカム構造体の封口方法によれば、ハニカム構造体の貫通孔と、封口用マスクの貫通孔との正確な位置合わせを容易に行なうことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1実施形態に係る搬送装置、フィード装置、封口装置を示す斜視図である。

[図2]図1のコントローラ及びその周辺部の構成を示すブロック図である。

[図3] (a) はハニカム構造体70の基準となる回転状態を示す平面図であり、(b) はハニカム構造体70が角度 θ 回転した状態を示す平面図である。

[図4] (a) は封口装置を示す断面図であり、(b) は封口装置の動作を示す(a)に続く断面図である。

[図5]本発明の第1実施形態にかかる搬送装置のハニカム構造体の封口時における動作を示す図1に続く斜視図である。

[図6]本発明の第1実施形態にかかる搬送装置のハニカム構造体の封口時における動作を示す図5に続く斜視図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る搬送装置、フィード装置、封口装置を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について詳細に説明する。
まず、ハニカム構造体について説明する。

[0016] まず、搬送対象となるハニカム構造体70について説明する。

[0017] 本実施形態に係るハニカム構造体70は、図1に示すように、鉛直方向に延びて上下両端面に開口する多数の貫通孔70aを有する柱体である。ハニカム構造体70の外形形状は特に限定されないが、例えば、円柱、楕円柱、角柱（例えば、正三角柱、正方形柱、正六角柱、正八角柱等の正多角柱や、正多角柱以外の、三角柱、4角柱、6角柱、8角柱等）等である。また、各貫通孔70aの断面形状も特に限定されず、例えば、円形、楕円形、正方形、長方形、三角形、六角形等の多角形等が挙げられる。貫通孔70aには、径の異なるもの、断面形状の異なるものが混在してもよい。

[0018] ハニカム構造体70の上下の端面から見た場合の、貫通孔70aの配置の形態も特に限定されず、たとえば、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正方形配置、貫通孔 70a の中心軸が正三角形の頂点に配置される正三角形配置等が挙げられる。

[0019] 貫通孔 70a の径も特に限定されず、例えば、断面が正方形の場合、一辺 0.8～2.5mm とすることができる。貫通孔 70a 同士を隔てる隔壁の厚みは、例えば、0.15～0.76mm とすることができる。

[0020] また、ハニカム構造体 70 の貫通孔 70a が延びる方向の長さ（鉛直方向の全長）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。

[0021] ハニカム構造体 70 は、焼成することにより多孔性セラミックスとなるグリーン（未焼成体）とでき、この場合、セラミックス原料を含む成形体や、セラミックス粒子の成形体であることができる。セラミックスは特に限定されないが、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。なお、ハニカム構造体 70 は、焼結後のセラミックスであってもよい。

[0022] 続いて、このようなハニカム構造体 70 の本発明の第 1 実施形態に係る搬送装置 400a について説明する。

[0023] この搬送装置 400a は、フィード装置 1、及び、封口装置 200 に隣接して設けられている。フィード装置 1 は、ハニカム構造体 70 を搬送装置 400a にフィードする。搬送装置 400a は、フィード装置 1 によりフィードされたハニカム構造体 70 を、封口装置 200 の封口用マスク 170 上に、定められた回転角度で載置する。封口装置 200 は、ハニカム構造体 70 の一端面に封口材を供給する。本実施形態では、封口装置 200 は搬送装置 400a の周りに二つ並んで設けられている。本実施形態の搬送装置 400a は、ロボット搬送システムである。

[0024] 搬送装置 400a は、主として、ハンド 10、X 軸レール 32、Y 軸レー

ル 34、XY 軸駆動部 40、ハンド回転部 20、ハンド昇降部 22、カメラ 90、コントローラ 80 を主として備える。

[0025] ハンド 10 は、ベース部 14 及びベース部 14 に固定され、ハニカム構造体 70 を把持可能な把持部材 12 を有している。把持部材 12 は、鉛直方向に沿って配置された柱状のハニカム構造体 70 を、当該方向を保持した状態で把持する。具体的には、例えば、把持部材 12 は、ハニカム構造体 70 の側面の上部を複数本の指部材で挟むことができる。ハンド 10 には、鉛直回転軸 16 が接続されている。

[0026] 図中 Y 軸方向に水平に伸びる Y 軸レール 34 に沿ってハンド 10 を移動させる Y 軸駆動部 44 と、Y 軸方向と直交する図中 X 軸方向に水平に延びる X 軸レール 32 に沿って Y 軸レール 34 を平行移動させる X 軸駆動部 42 とが設けられている。Y 軸駆動部 44 には、Y 軸駆動部 44 に対してハンド 10 を鉛直回転軸 16 周りに回転させるハンド回転部 20 を介してハンド 10 が固定されている。X 軸駆動部 42 及び Y 軸駆動部 44 が、XY 軸駆動部 40 を構成する。

[0027] なお、鉛直回転軸 16 には、さらに、鉛直回転軸 16 を上下方向に移動させるハンド昇降部 22 が設けられている。

[0028] カメラ 90 は、ハニカム構造体 70 を把持したハンド 10 の端面、下端面を撮影できる位置に配置されている。

[0029] コントローラ 80 は、図 2 に示すように、ハンド 10、XY 軸駆動部 40、ハンド回転部 20、ハンド昇降部 22 及びカメラ 90 と接続されている。コントローラ 80 は、通常コンピュータにより構成され、以下の機能を発揮できる。

[0030] 把持・初期移動部 81 は、XY 軸駆動部 40 及びハンド 10 を駆動して、フィード装置 1 によりフィードされたハニカム構造体 70 を把持し、カメラ 90 の上方の位置（以下、基準位置と呼ぶことがある）までハニカム構造体 70 を搬送させる。

[0031] 初期回転角度認識部 82 は、カメラ 90 によるハニカム構造体 70 の端面

の撮影をすると共に、カメラ 90 が撮影した画像に基づいて、撮影がなされた基準位置における、ハンド 10 に把持されたハニカム構造体 70 の鉛直軸周りの初期回転角度 θ を認識する。

[0032] 回転角度とは、ハニカム構造体 70 が、鉛直軸周りにおいて、基準となる回転状態に対して、どれだけの角度で回転中心周りに回転した状態となっているかを示す角度である。例えば、図 3 の (a) の状態を、ハニカム構造体 70 の基準となる回転状態とする。ここでは、回転状態を容易に把握すべく、ハニカム構造体 70 の周辺部にマーク 70 m (オリエンテーションフラットでもよい) を付与する。そして、基準となる回転状態を、マーク 70 m が、回転中心 O を通る X 軸上にある状態とする。そして、図 3 の (b) のように、ハニカム構造体 70 のマーク 70 m が場所 B にあれば、回転角度 θ を、X 軸と、中心 O と位置 B とを結ぶ直線とのなす角と規定することができる。そして、初期回転角度 θ とは、カメラ 90 の上の基準位置における回転角度である。

[0033] カメラ 90 の画像に基づく初期回転角度の認識方法は公知の画像処理法を用いればよく、特に限定されない。例えば、予めハニカム構造体 70 の端面における例えば周辺部にマーク 70 m を設けておき、画像から当該マーク 70 m 及び回転中心 O を抽出し、マーク 70 m と回転中心 O とを結ぶ線と、基準となる方向例えば X 軸とのなす角に基づいて、予め定められた基準状態に対する初期回転角度 θ を取得できる。また、回転中心 O をはさんでマーク 70 m とは反対側に、マーク 70 n を設け、マーク 70 m、70 n を結ぶ線と、基準方向とのなす角に基づいて初期回転角度 θ を得てもよい。

[0034] また、マーク 70 m を設けない場合でも、初期回転角度 θ の取得は可能である。例えば、ハニカム構造体 70 の外形形状が矩形等のように非円形である場合には、画像処理により輪郭を抽出し、頂点を結ぶ線等に基づいて初期回転角度 θ を求めることができる。また、画像処理によりハニカム構造体 70 の貫通孔 70 a の並ぶ方向等を認識し、当該方向と X 軸とのなす角によりハニカム構造体 70 の初期回転角度 θ を認識することもできる。

- [0035] X Y軸駆動制御部 8 3 は、X Y軸駆動部 4 0 を駆動することにより、ハンド 1 0 が把持するハニカム構造体 7 0 を基準位置（カメラ上）から封口用マスク 1 7 0 の上まで搬送させる。具体的には、基準位置及び封口用マスク 1 7 0 の位置の相対的位置関係は予めわかっているため、この位置関係に応じて、X軸駆動部 4 2 のX軸レール 3 2 上の位置及びY軸駆動部 4 4 のY軸レール 3 4 上の位置をそれぞれ適切に定めることにより、このような搬送は容易である。すなわち、回転角度以外の、X Y方向の位置をハニカム構造体 7 0 と封口用マスク 1 7 0 との間で合わせることは容易である。
- [0036] 必要回転角度取得部 8 4 は、基準位置で認識した初期回転角度 θ に基づいて、封口用マスク 1 7 0 の上におけるハニカム構造体の最終回転角度を所望の回転角度とするために必要な回転角度を取得する。
- [0037] ここでは、図 1 に示すように封口用マスク 1 7 0 には周辺部にマーク 1 7 0 m があり、このマーク 1 7 0 m と、ハニカム構造体 7 0 のマーク 7 0 m とが合致するように、封口用マスク 1 7 0 上においてハニカム構造体 7 0 の最終回転角度を合わせなければならないものとする。封口用マスク 1 7 0 にも、ハニカム構造体 7 0 と同様の回転角度を定義できる。ここでは、封口装置 2 0 0 にセットされた封口用マスク 1 7 0 の回転角度が ϕ であるとする。この場合、ハニカム構造体 7 0 のとるべき最終回転角度は ϕ となる。
- [0038] そして、カメラ 9 0 の上の基準位置におけるハニカム構造体 7 0 の初期回転角度は θ である。初期回転角度 θ 及び最終回転角度 ϕ を考慮すると、封口用マスク 1 7 0 上において、ハニカム構造体 7 0 の回転角度を、所望の最終回転角度 ϕ にするためには、 $\gamma = \phi - \theta$ の角度だけ、ハンド 1 0 を回転させる必要がある。
- [0039] ハンド回転制御部 8 5 は、上述の必要な回転角度 γ に基づいてハンド回転部 2 0 を駆動してハニカム構造体 7 0 を回転させる。
- [0040] 後工程指示部 8 6 は、ハンド回転制御部 8 5 によるハンド 1 0 の回転後に、ハンド昇降部 2 2 及びハンド 1 0 を駆動して、封口用マスク 1 7 0 上のハニカム構造体 7 0 を封口用マスク 1 7 0 上に降下させ、さらに、ハンド 1 0

から開放して封口用マスク 170 上に載置させる。なお、ハンド 10 からハニカム構造体 70 を開放せず把持したままでもよい。

[0041] 続いて、封口装置 200 の一例について、図 4 を参照して説明する。

[0042] 本実施形態に係る封口装置 200 は、主として、本体部 210、弾性板 220、ポンプ 250 を備える。

[0043] 本体部 210 は、金属（例えばステンレス）やポリマー材料（例えば繊維強化プラスチック等の）等から形成された剛性部材である。本体部 210 には、凹部 210d が形成され、凹部 210d の内面には、多孔質部材 210p が貼り付けられている。

[0044] 弾性板 220 は、凹部 210d の開口面を覆うように、本体部 210 の上に配置されている。弾性板 220 は、弾性を有し、容易に変形しうる。弾性板 220 としては、ゴム板とできる。

[0045] 弾性板 220 は、リング部材 225 により本体部 210 に固定されている。リング部材 225 は、本体部 210 の凹部 210d に対応する位置に開口 225a 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 225 は、弾性板 220 における中央部（凹部 210d との対向部）が露出するように弾性板 220 上に配置されている。

[0046] 本体部 210 は、さらに、凹部 210d の底面の多孔質部材 210p に連通する連通路 210e を有している。連通路 210e にはポンプ 250 が接続されている。

[0047] ポンプ 250 は、シリンダ 251、及び、シリンダ 251 内に配置されたピストン 253 を備える。ピストン 253 には、ピストン 253 を軸方向に往復移動させるモータ 255 が接続されている。

[0048] 本実施形態では、弾性板 220 と、ピストン 253 と、の間には、本体部 210、連通路 210e、及び、シリンダ 251 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、気体、液体等の流体 FL が充填されている。

[0049] そして、ピストン 253 を移動させることにより、本体部 210 の凹部 2

10 d 内から流体 F L を排出して弾性板 220 を凹部 210 d の内面に密着させて弾性板 220 による凹部 220 d を形成することができ（図 4 の（a）の状態）、また、凹部 210 d 内に流体 F L を供給することに弾性板 220 を凹部 210 d の底部から引き離すこと（図 4 の（b）の状態）が出来る。

[0050] そして、予め、図 4 の（a）のように、ピストン 253 を下げることで、弾性板 220 による凹部 220 d を形成し、この凹部 220 d 内に封口ペースト P を貯留しておく。

[0051] 続いて、本体部 210 の凹部 210 d 上に、封口用マスク 170 を配置しておく。封口用マスク 170 の孔 170 a は、セラミックスのハニカム構造体 70 の貫通孔 70 a の内、封口すべき孔のみに対向するようにハニカム構造体 70 に対して位置決めされる必要がある。本実施形態では、図 1 に示すように、封口用マスク 170 は外周部にマーク 170 m を有する。マーク 170 m は、例えば、オリエンテーションフラット等である。

[0052] 続いて、本実施形態にかかるハニカムフィルタの製造方法を説明する。

[0053] まず、図 1 のように、フィード装置 1 によりハニカム構造体 70 を搬送装置 400 a の近傍まで搬送する。このとき、搬送されたハニカム構造体 70 における回転角度は、通常不揃いである。

[0054] 続いて、コントローラ 80 の把持・初期移動部 81 の指示により、X Y 軸駆動部 40 及びハンド 10 が駆動され、ハンド 10 でハニカム構造体 70 を把持し、その後、図 5 に示すようにカメラ 90 上に搬送する。

[0055] 次に、カメラ 90 は、ハニカム構造体 70 の端面を撮影する。

[0056] 続いて、コントローラ 80 の初期回転角度認識部 82 が、カメラ 90 の画像に基づいて、撮影がなされた基準位置における、ハンド 10 に把持されたハニカム構造体 70 の鉛直軸周りの初期回転角度 θ を認識する。

[0057] 続いて、コントローラ 80 の X Y 軸駆動制御部 83 は、図 6 に示すように、X Y 軸駆動部 40 を駆動することにより、ハンド 10 が把持するハニカム構造体 70 をカメラ 90 上の基準位置から封口用マスク 170 の上まで搬送

させる。本実施形態では、封口装置 200 が複数あるので、適宜、準備が完了した封口装置 200 の封口用マスク 170 の上に搬送すればよい。

[0058] 続いて、コントローラ 80 の必要回転角度取得部 84 は、基準位置で認識した初期回転角度 θ に基づいて、封口用マスク 170 の上におけるハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度 ϕ とするために必要な回転角度 γ を取得する。本例の場合には、 $\gamma = \phi - \theta$ である。

[0059] つづいて、ハンド回転制御部 85 は、上述の必要な回転角度 γ に基づいてハンド回転部 20 を駆動してハニカム構造体 70 を回転させる。これにより、封口用マスク 170 上において、ハニカム構造体 70 の回転角度が ϕ となり、封口用マスク 170 との回転角度の位置合わせが完了する。

[0060] その後、後工程指示部 86 は、ハンド昇降部 22 及びハンド 10 を駆動して、封口用マスク 170 上のハニカム構造体 70 を封口用マスク上に降下させ、さらに、ハンド 10 から開放して封口用マスク 170 上に載置させる（図 4 の（a）の状態）。なお、ハンド 10 からハニカム構造体 70 を開放せず把持したままでもよい。

[0061] 続いて、図 4 の（b）に示すように、ポンプ 250 のピストン 253 を上方に移動させることにより、凹部 210 d 内に流体 FL を供給し、これによって、弾性板 220 をマスク 170 に向かって移動させる。これにより、封口ペースト P がマスク 170 の貫通孔 170 a を介して、セラミックスのハニカム構造体 70 の一部の貫通孔 70 a 内に供給され、封口部 72 が形成される。

[0062] 続いて、図示は省略するが、ピストン 253 をさらに上昇させ弾性板 220 と本体部 210 との間にさらに流体 FL を供給し、弾性板 220 を上方向に凸状に変形させ、セラミックスのハニカム構造体 70 及びマスク 170 を、弾性板 220 から引き離す。そして、必要に応じて、図示しない反転装置によりハニカム構造体の向きを上下反転させ、同様の操作により（なお、初期の回転角度が一定であれば、撮影や初期回転角度の認識は不要である）、ハニカム構造体 70 を他の封口部 200 に載置し、セラミックスのハニカム

構造体 70 の他の面に対して同様の封口を行うことができる。そして、封口されたセラミックスのハニカム構造体を乾燥、焼成することにより、セラミックスハニカムフィルタを製造することが出来る。このようなセラミックスハニカムフィルタは、例えば、ディーゼルパティキュレートフィルタとして用いることができる。

[0063] また、互いに種類や形態の異なる封口用マスク 170 を多数用意し、封口用マスク 170 の交換装置（不図示）を設けることにより、二種類以上のハニカム構造体を本装置で順番に封口することができる。

[0064] 本実施形態によれば、コントローラ 80 の初期回転角度認識部 82 が、基準位置におけるハニカム構造体 70 の鉛直軸周りの初期回転角度を認識し、必要回転角度取得部 84 が、基準位置で認識した初期回転角度に基づいて、封口用マスク 170 に対するハニカム構造体 70 の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得し、必要回転角度取得部 84 が取得した必要な回転角度に基づいてハンド回転部 20 を駆動してハニカム構造体 70 を回転させる。これにより、予め回転角度が不揃いであるハニカム構造体 70 を封口用マスク 170 の上に移送する際に、ハンド 10 で把持したハニカム構造体 70 を封口用マスク 170 の上に所望の回転角度として配置できるので、封口用マスク 170 とハニカム構造体 70 との位置合わせが容易となる。

[0065] 本実施形態では、Y 軸レール 32 に沿ってハンド 10 を移動させる Y 軸駆動部 44 と、X 軸レール 34 に沿って Y 軸レール 32 を平行移動させる X 軸駆動部 42 とを備えるため、簡易な構成によりハンド 10 で把持したハニカム構造体 70 の回転角度を変えることなく、平行移動させることが可能であるため、搬送装置 400a の制御が容易となる。

[0066] また、本実施形態では、X 軸レール 32 に対して Y 軸レール 34 は直交している。これにより、X 軸駆動部 42 及び Y 軸駆動部 44 はそれぞれ最小の移動距離でハニカム構造体 70 を所定の位置に移動させることができる。

[0067] また、本実施形態では、カメラ 90 はハニカム構造体 70 の下端面を撮影

する。これにより、ハニカム構造体 70 をハンド 10 で把持したままで端面を容易に撮影できるため、ハンド 10 から開放して撮影し再度ハンド 10 で把持する場合に比べて、角度検出精度や、位置合わせの精度が高くなる。

[0068] なお、本発明は上記実施形態に限定されず、様々な変形態様が可能である。

[0069] 例えば、図 7 に示す本発明の第 2 実施形態に係る搬送装置 400b のように、X 軸レール 32 以外にもう一本の X 軸レール 33 を配置し、Y 軸レール 34 を X 軸レール 32, 33 に跨るように配置して、Y 軸レールを X 軸レール 32 に沿って摺動する X 軸駆動部 42 と X 軸レール 33 に沿って摺動する X 軸駆動部 43 とで平行移動させるようにしても良い。これにより、動作の精度と装置の強度を向上させることができる。

[0070] また、上記実施形態では、カメラ 90 は、フィード装置 1 とは離れた位置に配置されているが、フィード装置 1 の底面を透明とし、ハンド 10 でフィード装置 1 からハニカム構造体 70 を把持する位置で、撮影を行うこともできる。

[0071] また、上記実施形態では、ハンド回転部 20 による回転角度 γ に基づくハンド 10 の回転のタイミングは、ハニカム構造体 70 が、封口用マスク 170 の上に搬送されてからであるが、これに限定されず、例えば、基準位置から封口用マスク 170 の上まで搬送する間であってもよく、また、搬送前に基準位置にいる間であってもよく、これらの期間の任意の複数の期間にわたって回転させてもよい。

産業上の利用可能性

[0072] 上記の本発明の一実施形態のハニカム構造体の搬送装置、及び、ハニカム構造体の封口方法によれば、ハニカム構造体の貫通孔と、封口用マスクの貫通孔との正確な位置合わせを容易に行なうことができる。

符号の説明

[0073] 1 フィード装置

10 ハンド

1 2 把持部材
1 4 ベース部
1 6 鉛直回転軸
2 0 ハンド回転部
2 2 ハンド昇降部
3 2 X軸レール
3 4 Y軸レール
4 0 X Y軸駆動部
4 2 X軸駆動部
4 4 Y軸駆動部
7 0 ハニカム構造体
7 0 a 貫通孔
7 0 m, 7 0 n マーク
8 0 コントローラ
8 1 把持・初期移動部
8 2 初期回転角度認識部
8 3 X Y軸駆動制御部
8 4 必要回転角度取得部
8 5 ハンド回転制御部
8 6 後工程指示部
9 0 カメラ
1 7 0 封口用マスク
1 7 0 a 貫通孔
1 7 0 m マーク
2 0 0 封口装置
2 1 0 本体部
2 1 0 d 凹部
2 1 0 e 連通路

2 1 0 p 多孔質部材

2 2 0 弾性板

2 2 5 リング部材

2 2 5 a 開口

2 5 0 ポンプ

2 5 1 シリンダ

2 5 3 ピストン

2 5 5 モータ

4 0 0 a, 4 0 0 b 搬送装置

請求の範囲

- [請求項1] 鉛直方向に配置された柱状のハニカム構造体を把持可能であるハンドと、
- 第1の水平方向に延びる第1軸レールに沿って前記ハンドを移動させる第1軸駆動部と、
- 前記第1の水平方向とは異なる第2の水平方向に延びる第2軸レールに沿って前記第1軸レールを平行移動させる第2軸駆動部と、
- 前記第1軸レールに対して前記ハンドを鉛直軸周りに回転させるハンド回転部と、
- 基準位置において前記ハンドが把持したハニカム構造体の端面を撮影するカメラと、
- 前記カメラの画像に基づいて、前記基準位置における前記ハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識する初期回転角度認識部と、
- 前記第1軸駆動部及び前記第2軸駆動部を駆動することにより、前記ハンドが把持するハニカム構造体を前記基準位置から封口用マスクまで搬送させる軸駆動制御部と、
- 初期回転角度認識部が前記基準位置で認識した前記初期回転角度に基づいて、前記封口用マスクに対する前記ハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得する必要回転角度取得部と、
- 前記必要回転角度取得部が取得した前記必要な回転角度に基づいて前記ハンド回転部を駆動して前記ハニカム構造体を回転させるハンド回転制御部と、
- を備えるハニカム構造体の搬送装置。
- [請求項2] 前記第1軸レールに対して前記第2軸レールは直交している、請求項1に記載のハニカム構造体の搬送装置。
- [請求項3] 前記カメラは前記ハニカム構造体の下端面を撮影する、請求項1又

は2記載のハニカム構造体の搬送装置。

[請求項4]

鉛直方向に配置された柱状のハニカム構造体をハンドで把持する工程と、

前記ハンドが把持したハニカム構造体の端面の画像を撮影する工程と、

前記画像に基づいて、前記撮影がなされた基準位置における前記ハニカム構造体の鉛直軸周りの初期回転角度を認識する工程と、

第1の水平方向に延びる第1軸レールに沿って前記ハンドを移動させつつ、前記第1の水平方向とは異なる第2の水平方向に延びる第2軸レールに沿って前記第1軸レールを平行移動させることによって、前記ハンドが把持するハニカム構造体を前記基準位置から封口用マスクまで搬送する工程と、

前記基準位置で認識した前記初期回転角度に基づいて、前記封口用マスクの上における前記ハニカム構造体の回転角度を所望の最終回転角度とするために必要な回転角度を取得する工程と、

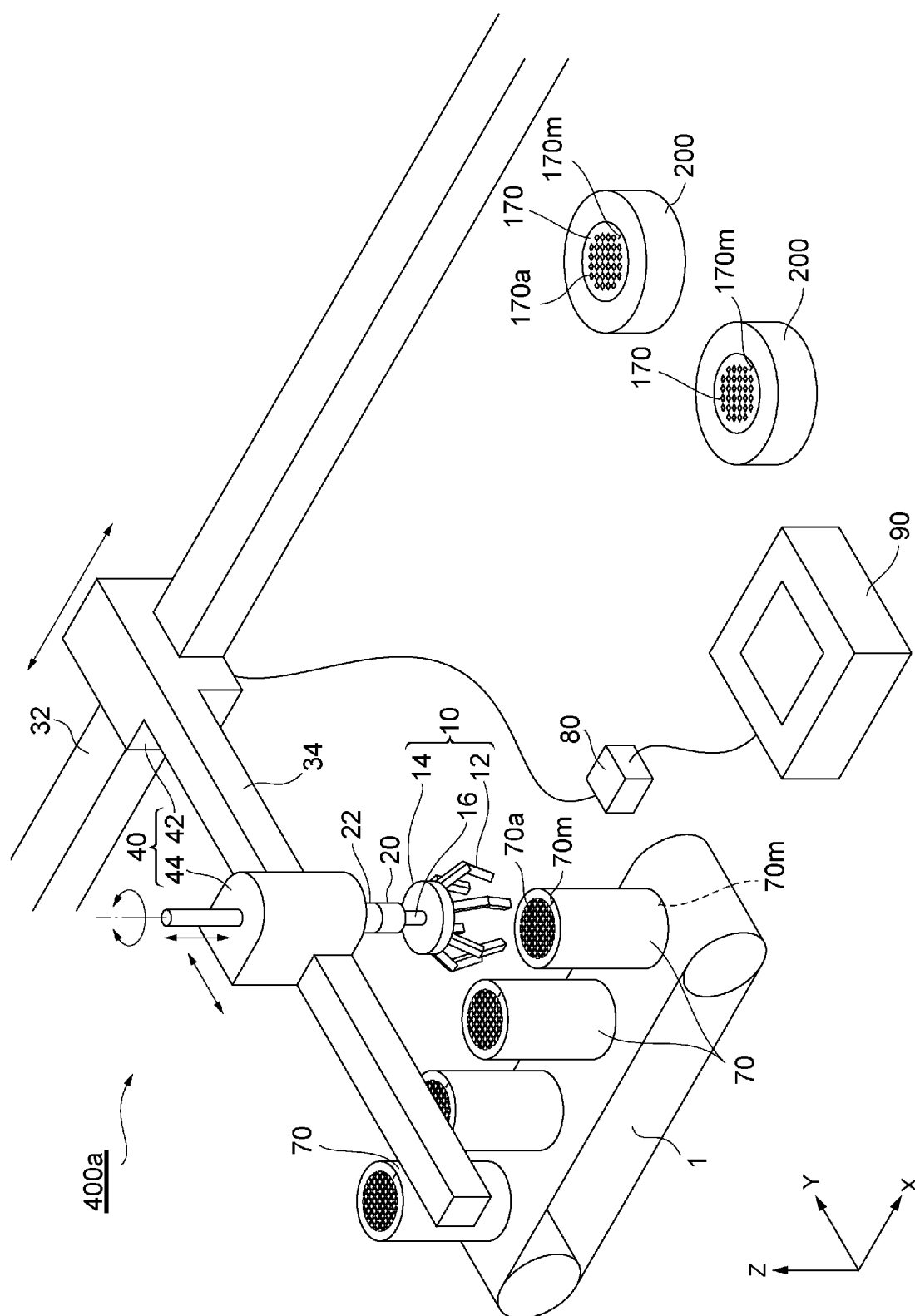
前記必要な回転角度に基づいて前記ハンドを回転させる工程と、

前記ハンドの回転後に前記封口用マスク上のハニカム構造体を前記封口用マスク上に載置する工程と、

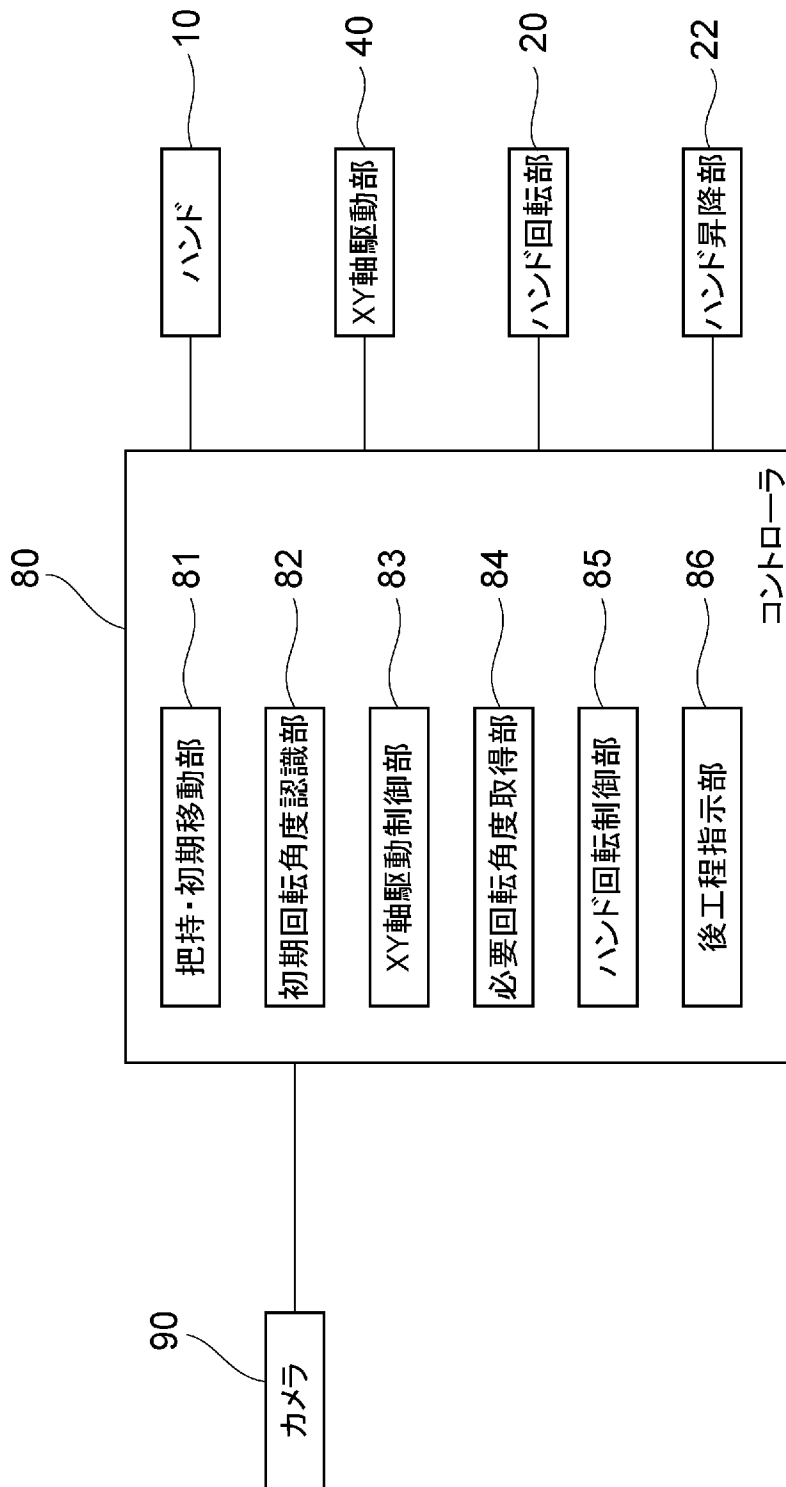
前記載置された封口用マスクを介して前記ハニカム構造体に封口材を供給する工程と、

を含むハニカム構造体の封口方法。

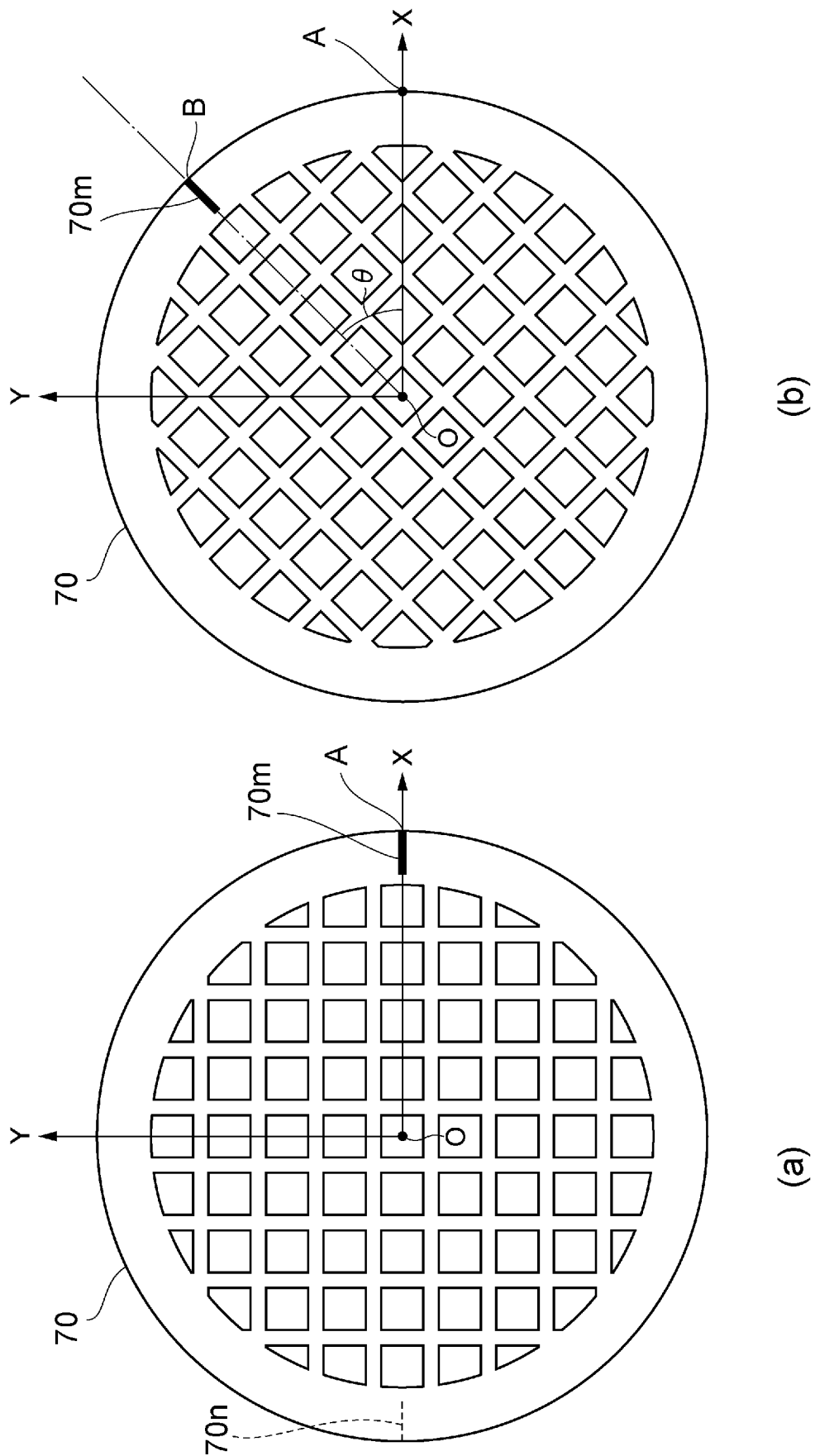
[図1]



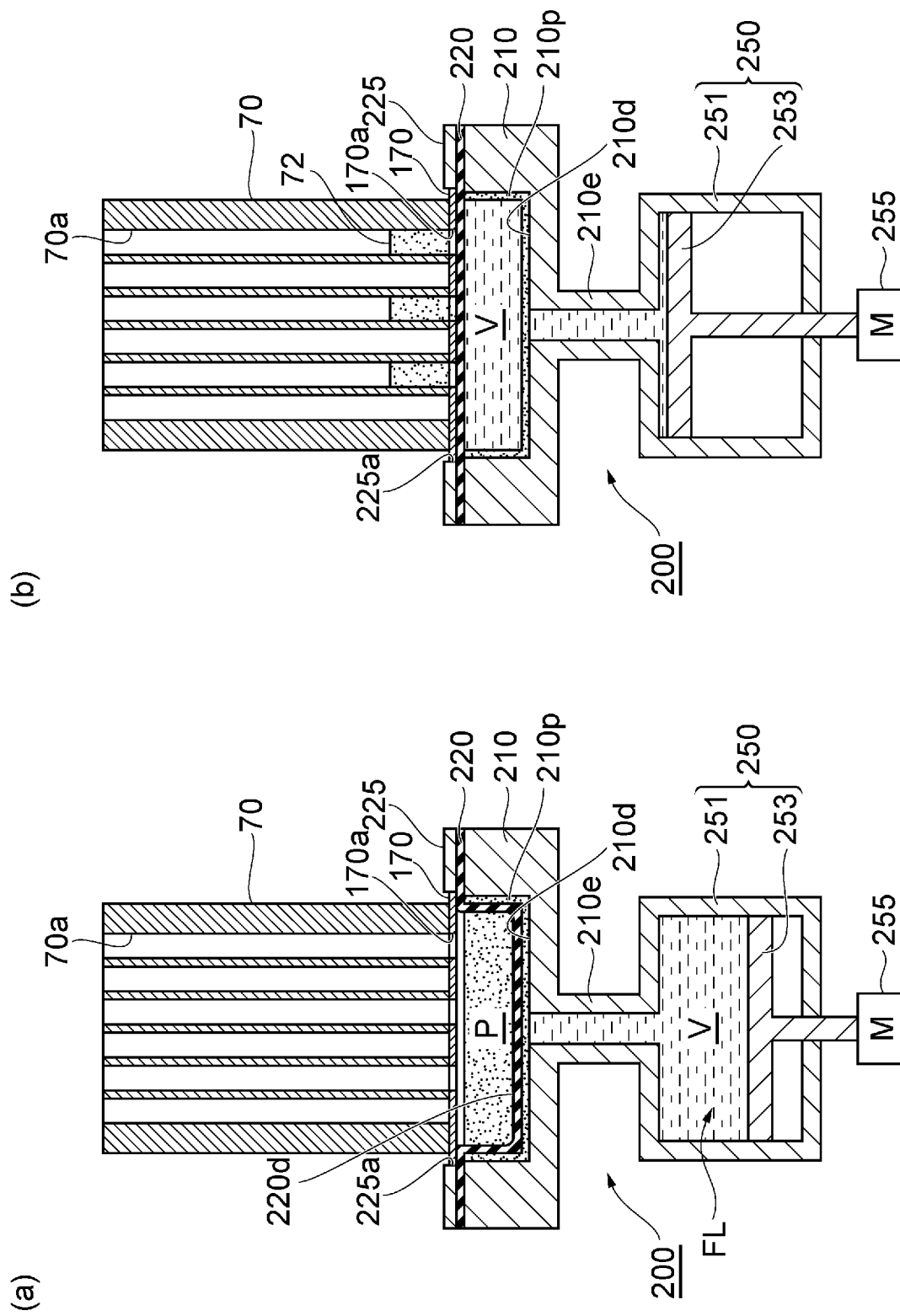
[図2]



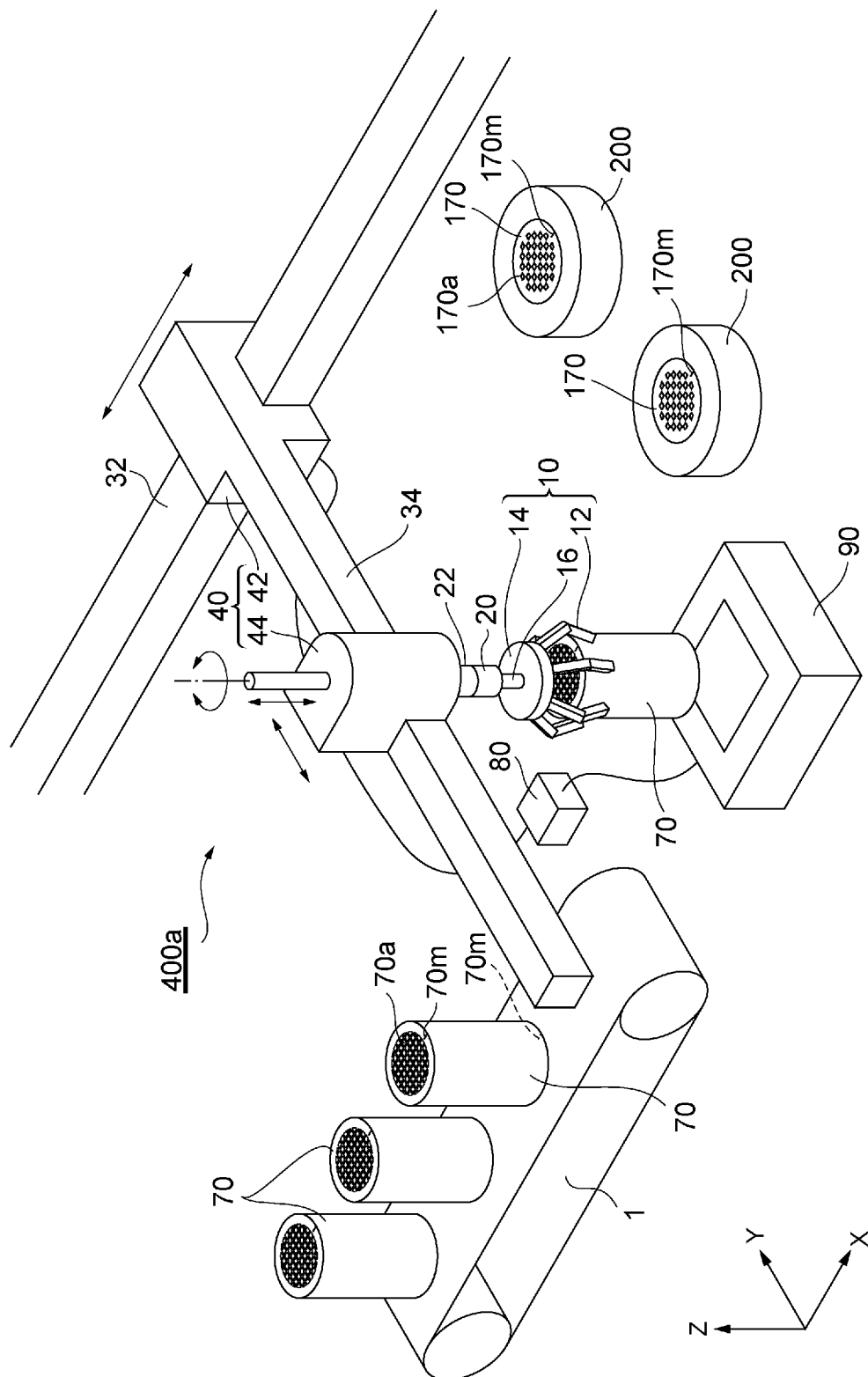
[図3]



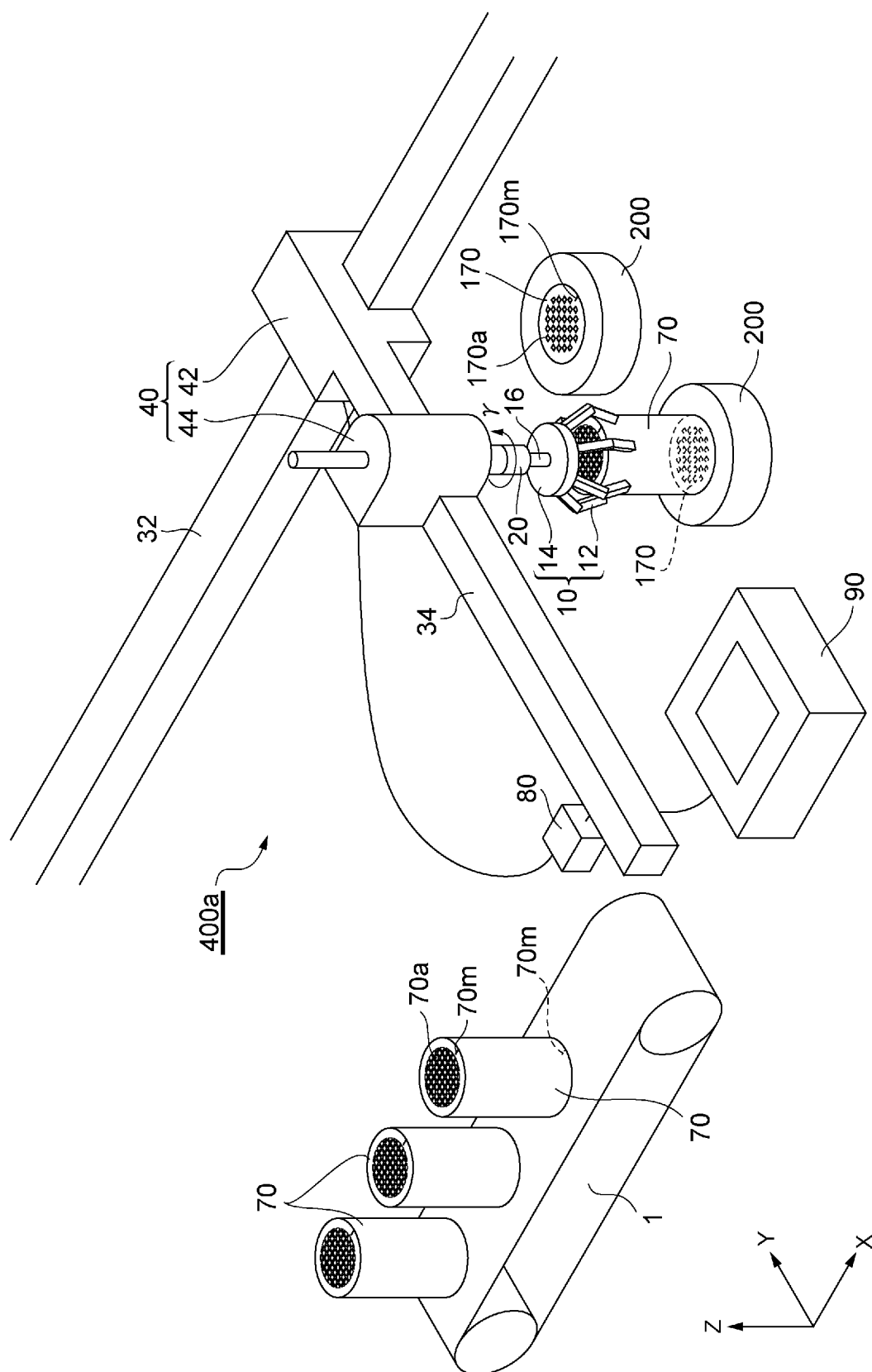
[図4]



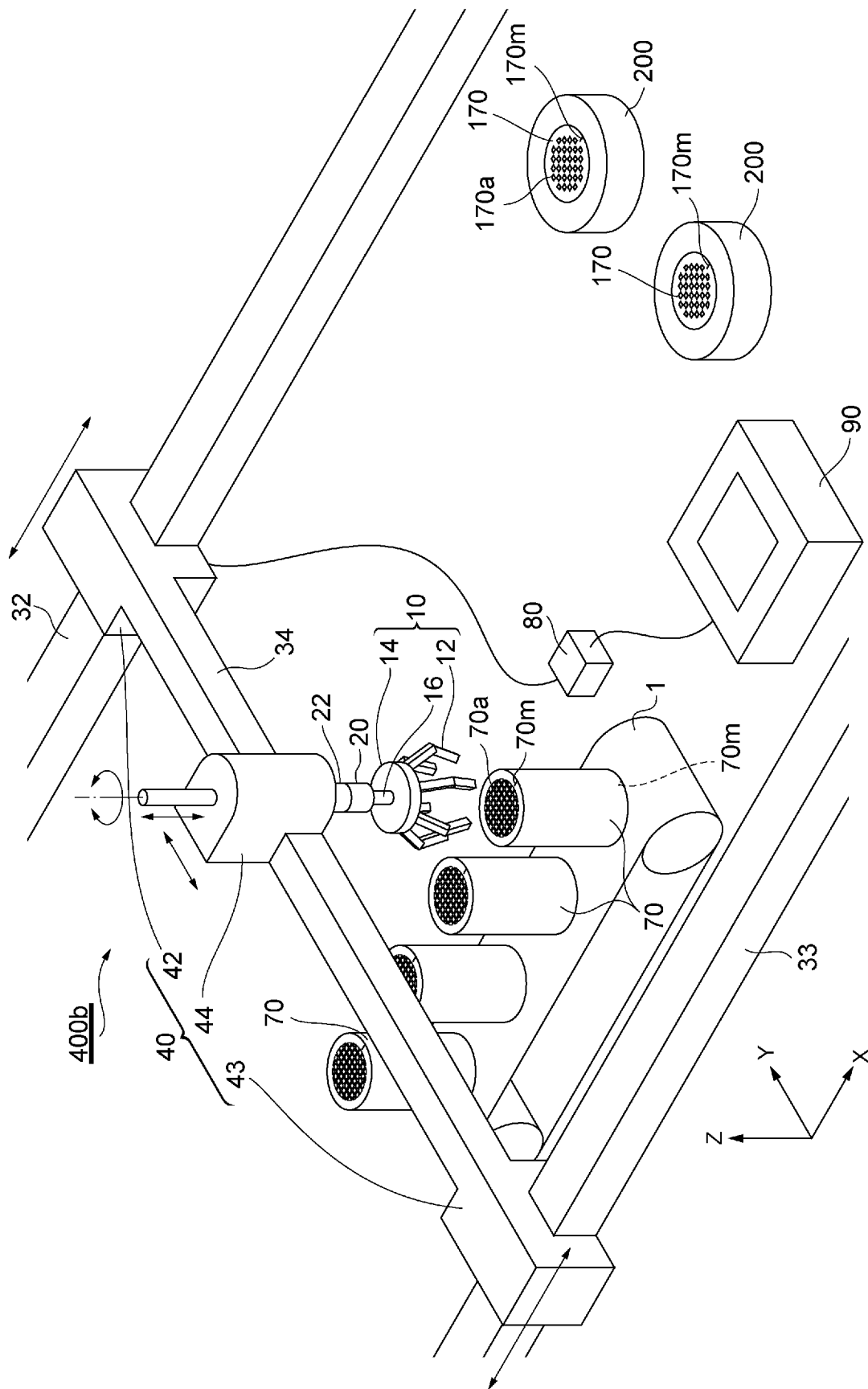
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B28B11/02 (2006.01) i, B01D39/20 (2006.01) i, B25J13/08 (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)

B28B11/02, B01D39/20, B25J13/08

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)

WPI, JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-55347 A (Denso Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), claims; paragraphs [0059], [0060], [0070], [0087] to [0090]; fig. 1, 3, 6 & DE 102007000412 A1	1-4
A	JP 2002-18759 A (NGK Insulators, Ltd.), 22 January 2002 (22.01.2002), paragraphs [0005] to [0007]; fig. 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-6628 A (NGK Insulators, Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), claims; paragraph [0025] (Family: none)	1-4

☒ 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
09 April, 2012 (09.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88139/1990 (Laid-open No. 45652/1992) (Okuma Corp.), 17 April 1992 (17.04.1992), page 3, line 6 to page 8, line 4; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4

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, B25J13/08 (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. B28B11/02, B01D39/20, B25J13/08

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)

WPI, JSTPlus (JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-55347 A (株式会社デンソー) 2008.03.13, 特許請求の範囲, 段落【0059】, 【0060】, 【0070】, 【0087】 - 【0090】, 図 1, 3, 6 & DE 102007000412 A1	1-4
A	JP 2002-18759 A (日本碍子株式会社) 2002.01.22, 段落【0005】 - 【0007】, 図 6 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 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

4 T

3 9 4 8

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

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 2009-6628 A (日本碍子株式会社) 2009.01.15, 特許請求の範囲, 段落【0025】 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 2-88139 号(日本国実用新案登録出願公開 4-45652 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 (オークマ株式会社) 1992.04.17, 第3頁第6行-第8頁第4行, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	1-4