

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-202505

(P2008-202505A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 311P	3G091
BO1D 53/86 (2006.01)	BO1D 53/36 ZABC	4D019
BO1J 32/00 (2006.01)	BO1J 32/00	4D048
BO1J 33/00 (2006.01)	BO1J 33/00 G	4G169
BO1D 39/00 (2006.01)	BO1D 39/00 B	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-39734 (P2007-39734)
 (22) 出願日 平成19年2月20日 (2007.2.20)

(71) 出願人 390010227
 株式会社三五
 愛知県西加茂郡三好町大字福田字宮下1番
 1
 (74) 代理人 100084124
 弁理士 池田 一眞
 (72) 発明者 入江 徹
 愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山
 5番地35 株式会社三五八和田山工場内
 (72) 発明者 太田 真志
 愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山
 5番地35 株式会社三五八和田山工場内
 Fターム(参考) 3G091 AB01 AB13 BA39 GA06 HA25
 HA27
 4D019 AA01 BA05 CA01 CB01 CB06
 最終頁に続く

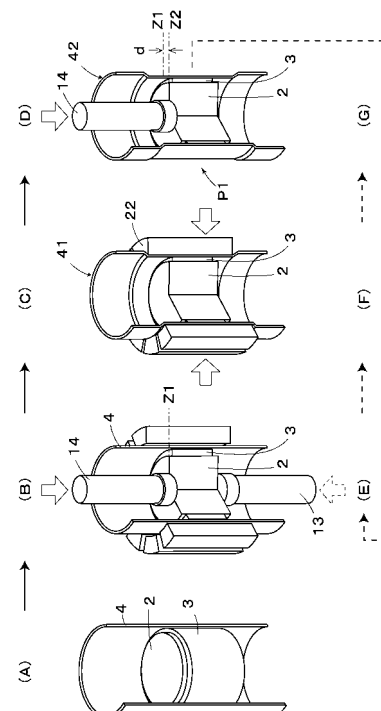
(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】独立した計測工程を必要とすることなく、緩衝部材によるハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内であることの確認を迅速且つ確実に行之、保持面圧が許容範囲外のものを確実に除去し得る流体処理装置の製造方法を提供する。

【解決手段】ハニカム構造体（触媒担体2）が緩衝部材（3）を介して筒状部材（4）内に緩やかに收容されて第1の位置（Z1）にあるときに、筒状部材の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行う。この一定量の縮径加工後、ハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、筒状部材に対して軸方向に第2の位置（Z2）まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移を監視する。この監視結果に基づき、緩衝部材によるハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、該許容範囲内の装置を製品とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

緩衝部材をハニカム構造体周りに装着した状態で金属製筒状部材内に緩やかに収容し、少なくとも前記緩衝部材を収容する部分の前記筒状部材の軸方向所定範囲を縮径加工するハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法において、前記ハニカム構造体が前記緩衝部材を介して前記筒状部材内に緩やかに収容されて第 1 の位置にあるときに、前記筒状部材の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行い、該一定量の縮径加工後、前記ハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移を監視し、該監視結果に基づき、前記緩衝部材によって前記ハニカム構造体を前記筒状部材内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、該許容範囲内の装置を製品とするハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記保持面圧が許容範囲外と判定したときには、前記ハニカム構造体を前記第 1 の位置まで押し戻し、前記筒状部材の軸方向所定範囲に対し、前記一定量を超えて設定する補正量の縮径加工を行い、該補正量の縮径加工後、更に前記ハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に前記第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移を監視し、該監視結果に基づき、前記緩衝部材によって前記ハニカム構造体を前記筒状部材内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、該許容範囲内の装置を製品とする請求項 1 記載のハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

20

【請求項 3】

前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に前記第 1 の位置から前記第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移に基づき、前記補正量を設定することを特徴とする請求項 2 記載のハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

【請求項 4】

前記許容範囲内と判定されたときの前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の一部を基準として、前記筒状部材の少なくとも一端部にネッキング加工を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

【請求項 5】

前記許容範囲内と判定されたときの前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の一端面上にネッキング加工基準点を設定し、前記ハニカム構造体の一端面に当接する位置決め手段によって、前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の軸方向の位置決めを行うことを特徴とする請求項 4 記載のハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

30

【請求項 6】

移動可能なクランプ手段によって前記筒状部材を把持した状態で、前記筒状部材の少なくとも一端部にネッキング加工を行うスピニング加工装置を備え、前記クランプ手段を駆動して前記位置決め手段による前記位置決めを行うことを特徴とする請求項 5 記載のハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、金属製筒状部材内に緩衝部材を介してハニカム構造体を保持する流体処理装置の製造方法に関し、例えば、筒状部材内に緩衝マットを介してハニカム構造体の触媒担体を保持する触媒コンバータの製造方法として好適な製造方法に係る。

【背景技術】**【0002】**

近時の自動車用排気系部品、例えば触媒コンバータやディーゼルパティキュレートフィルタ(DPF)装置等に関しては、内蔵する触媒担体あるいはフィルタ等を強固に保持すべく、これらを金属製の筒状部材に挿入後、縮径して緩衝部材を圧縮する工法として、所

50

謂サイジング工法が採用されつつある。例えば、下記の特許文献 1 には、「触媒コンバータの製造方法に関し、特にハニカム構造に対し、その保持には十分であるが、保持されたハニカム基体に損傷を与えない程度の一様な圧縮荷重を加えることができ、且つ支持用マットの基本重量、セラミック基体の直径および金属シェル容器の厚さの変化に比較的鈍感な触媒コンバータの製造方法に関するものである。典型的な触媒コンバータ製造方法は、基体を十分な量の支持用マット材料で包み、この包まれた基体をほぼ円筒形の金属容器の中に挿入してこの包まれた基体の周囲に容器を圧縮閉塞させて気密性シールを提供し且つ圧縮応力を保持する工程を含んでいる。」と記載されている。

【0003】

また、下記の特許文献 2 には、圧縮された緩衝部材の圧縮復元力によって柱体に付与される面圧に基づき、筒状部材に対し適切にサイジングを行い、緩衝部材を巻回した柱体を、適切に筒状部材内に保持する流体処理装置の製造方法が開示されている。具体的には、測定工程にて、押圧体によって柱体の軸芯に対して直交する方向に緩衝部材を押圧して緩衝部材を圧縮し、緩衝部材の圧縮復元力によって柱体に付与される面圧を検出し、この面圧が所定の目標面圧となるときの柱体の軸芯と押圧体の先端との間の距離を測定し、これを目標半径とし、サイジング工程にて、緩衝部材を柱体の外周に巻回した状態の一体品を、筒状部材内に緩やかに収容し、少なくとも緩衝部材を収容する部分の内側の実質的な半径が目標半径となるように縮径量を設定しながら、筒状部材を緩衝部材と共に縮径する旨記載されている。

10

【0004】

一方、下記の特許文献 3 には、金属製筒状部材内に緩衝部材を介してハニカム構造体を保持する際の保持力を監視しつつ、筒状部材を縮径し、ハニカム構造体を筒状部材内に適切に保持し得る流体処理装置の製造方法が開示されている。そして、少なくとも緩衝部材（緩衝マット）を収容する部分の筒状部材の軸方向所定範囲を縮径加工する間に、ハニカム構造体（触媒担体）に軸方向荷重を付与してハニカム構造体を筒状部材に対して軸方向に所定距離移動させたときの軸方向荷重の値を監視し、軸方向荷重の値が所定値に達するまで筒状部材の縮径加工を行うこととし、第 1 及び第 2 の縮径量並びに第 1 及び第 2 の軸方向荷重の相関関係に基づき、ハニカム構造体を所定の目標保持力で筒状部材内に保持するときの筒状部材の目標縮径量を推定し、更に、該目標縮径量に至るまで筒状部材の縮径加工を行う旨記載されている。

20

30

【0005】

【特許文献 1】特表 2001-526115 号公報

【特許文献 2】特開 2003-328743 号公報

【特許文献 3】特開 2004-76631 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前掲の特許文献 1 乃至 3 に記載の流体処理装置の製造方法においては、何れも、製品毎に独立した計測工程が必須であり、特許文献 3 に記載の方法では 2 回の押圧計測が必要となる。この計測工程は量産時の障害要因であり、上記の計測時間を短縮することは容易ではないので、サイクルタイムの短縮化に制限が課せられることになる。一方、例えば触媒担体のアイソスタティック強度が高く、触媒担体、外筒（筒状部材）及び緩衝マットの三つの構成部品に対する最悪の誤差を重畳した場合であっても所期の保持面圧を確保し得る（保持面圧範囲内となる）製品には、一定縮径量のサイジング工法（以下、定寸サイジング工法という）が適用される。この定寸サイジング工法においては、定寸縮径量を製品品番毎や製造ロット毎に適宜設定すればよく、逐次計測が不要であるので、サイクルタイムを確実に短縮することができ、逐次計測を必要とするサイジング工法に比べて効率が良い。しかし、最終的に縮径後に適正な保持面圧となったかは不明であり、仮に、公差内に収まることが設計上は保証されていても、量産工程では、ある構成品の過大な誤差、誤作業（セットミス）、電気、油圧、空圧等の設備外乱等によって保持面圧が許容範囲外の製品

40

50

となることが生じ得る。もっとも、これは逐次計測式サイジング工法においても同様であり、何れの場合にも、保持面圧が適正であることの確認を迅速且つ確実に行い、保持面圧が許容範囲外のものを確実に除去し得ることが必要である。

【 0 0 0 7 】

更に、特許文献 2 に記載のように、筒状部材の端部にネッキング部を形成する必要がある場合には、サイジング直後に連続して筒状部材の端部をスエーピング加工やスピニング加工によってネッキング加工を行い、サイジングによる縮径部と一体的にネッキング部を形成することが効率的である。このような場合、サイジング工法（胴部縮径）によって筒状部材の軸方向長さが変化し、胴部縮径に伴う緩衝マツトの変形に従って触媒担体が軸方向に移動することにより、筒状部材と触媒担体の相対位置が変化するので、触媒担体に対するネッキング位置の特定が困難となる。その結果、触媒担体とネッキング部の相対位置にズレが生じ、製品として成り立たないおそれがあるが、これを確認することは至難である。これに対し、筒状部材の端面を基準にネッキング加工を行うと、触媒担体の位置にズレが生ずる可能性が高くなる。

10

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、緩衝部材をハニカム構造体周りに装着した状態で金属製筒状部材内に緩やかに収容し、少なくとも緩衝部材を収容する部分の筒状部材の軸方向所定範囲を縮径加工するハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法において、独立した計測工程を必要とすることなく、緩衝部材によるハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内であることの確認を迅速且つ確実に行い、保持面圧が許容範囲外のものを確実に除去し得る流体処理装置の製造方法を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明は、請求項 1 に記載のように、緩衝部材をハニカム構造体周りに装着した状態で金属製筒状部材内に緩やかに収容し、少なくとも前記緩衝部材を収容する部分の前記筒状部材の軸方向所定範囲を縮径加工するハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法において、前記ハニカム構造体が前記緩衝部材を介して前記筒状部材内に緩やかに収容されて第 1 の位置にあるときに、前記筒状部材の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行い、該一定量の縮径加工後、前記ハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移を監視し、該監視結果に基づき、前記緩衝部材によって前記ハニカム構造体を前記筒状部材内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、該許容範囲内の装置を製品とすることとしたものである。

30

【 0 0 1 0 】

上記の製造方法において、請求項 2 に記載のように、前記保持面圧が許容範囲外と判定したときには、前記ハニカム構造体を前記第 1 の位置まで押し戻し、前記筒状部材の軸方向所定範囲に対し、前記一定量を超えて設定する補正量の縮径加工を行い、該補正量の縮径加工後、更に前記ハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に前記第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移を監視し、該監視結果に基づき、前記緩衝部材によって前記ハニカム構造体を前記筒状部材内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、該許容範囲内の装置を製品とするとよい。

40

【 0 0 1 1 】

特に、請求項 3 に記載のように、前記ハニカム構造体を前記筒状部材に対して軸方向に前記第 1 の位置から前記第 2 の位置まで移動させたときの前記軸方向荷重の値の推移に基づき、前記補正量を設定するとよい。

【 0 0 1 2 】

更に、請求項 4 に記載のように、前記許容範囲内と判定されたときの前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の一部を基準として、前記筒状部材の少なくとも一端部にネッキング加工を行うこととしてもよい。例えば、請求項 5 に記載のように、前記許容範囲内

50

と判定されたときの前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の一端面上にネッキング加工基準点を設定し、前記ハニカム構造体の一端面に当接する位置決め手段によって、前記筒状部材内における前記ハニカム構造体の軸方向の位置決めを行うとよい。

【 0 0 1 3 】

特に、請求項 6 に記載のように、移動可能なクランプ手段によって前記筒状部材を把持した状態で、前記筒状部材の少なくとも一端部にネッキング加工を行うスピニング加工装置を備えたものとし、前記クランプ手段を駆動して前記位置決め手段による前記位置決めを行うとよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明は上述のように構成されているので以下に記載の効果を奏する。即ち、請求項 1 に記載の製造方法においては、ハニカム構造体が緩衝部材を介して筒状部材内に緩やかに收容されて第 1 の位置にあるときに、筒状部材の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行い、該一定量の縮径加工後、更にハニカム構造体に軸方向荷重を付与し、ハニカム構造体を筒状部材に対して軸方向に第 2 の位置まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移を監視し、該監視結果に基づき、緩衝部材によるハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内か否かを判定することとしているので、独立した計測工程を必要とすることなく、ハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内であることの確認を迅速且つ確実に行うことができる。しかも、保持面圧が許容範囲外のものは製造工程中に確実に除去することができる。

【 0 0 1 5 】

特に、請求項 2 及び 3 に記載のように構成すれば、ハニカム構造体の保持面圧が許容範囲内であることの確認を一層確実に行うことができ、保持面圧が許容範囲外のものは製造工程中に確実に除去することができる。

【 0 0 1 6 】

更に、請求項 4 乃至 6 に記載のように構成すれば、筒状部材の端部に対し、迅速且つ適切に所望のネッキング部を形成することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の望ましい実施形態に関し、上記流体処理装置の製造方法の具体的一態様として、自動車用触媒コンバータの製造方法について図面を参照して説明する。本発明の製造対象の流体処理装置としては、触媒コンバータのほか、例えばディーゼルパティキュレートフィルタや、浄化フィルタがあり、また、燃料電池用改質器も包含される。尚、触媒コンバータに用いる触媒担体としては、三元触媒担体、酸化触媒担体、尿素 S C R 触媒担体、N O x 吸蔵還元触媒担体等がある。更に、自動車用に限らず、種々の用途に供される流体処理装置も対象とし得る。

【 0 0 1 8 】

先ず、製造対象を説明すると、筒状部材は外筒、ハウジングあるいはケーシングとも呼ばれ、触媒コンバータの場合には、ハニカム構造体は触媒担体に対応し、緩衝部材は触媒担体保持用の緩衝マットに対応する。また、ディーゼルパティキュレートフィルタの場合には、ハニカム構造体はフィルタに対応し、緩衝部材はフィルタ用の緩衝マットに対応する。ハニカム構造体を構成する触媒担体あるいはフィルタは一般的には円柱状又は円筒状に形成され、円形断面を有するが、これに限らず、楕円形断面、長円断面、複数の曲率を有する面を組み合わせた断面、及び多角形断面等の非円形断面としてもよい。また、触媒担体あるいはディーゼルパティキュレートフィルタの流路（セル）断面は、ハニカム（六角形）に限らず、正方形等でもよい。製造対象の触媒コンバータとしては、複数の触媒担体及び緩衝マットを筒状部材 4 内に保持し、タンデム配置としたものでもよい。

【 0 0 1 9 】

本実施形態においては、図 1 の（ A ）に示すように、触媒担体 2 の外周に、本発明の緩衝部材を構成する緩衝マット 3 が一層巻回され、必要に応じ可燃性テープ等によって固定される。この場合において、図示は省略するが、緩衝マット 3 の両端には凸部と凹部を形

10

20

30

40

50

成しておき、これらが相互に嵌合する一般的な巻回方法を用いるとよい。また、予め円筒状に形成された緩衝部材も存在するので、その場合には円筒状の緩衝部材内に触媒担体 2 を収容するだけで、緩衝部材が触媒担体 2 周りに装着された状態となる。

【 0 0 2 0 】

触媒担体 2 はセラミックス製ハニカム構造体で構成されており、各セル（流路）間の壁が薄く形成されており、従来品に比べて脆弱である。緩衝マット 3 は、本実施形態では熱による膨張が殆どないアルミナマットで構成されているが、熱膨張型のパーミキュライト式の緩衝マットや、それらを組み合わせた複層緩衝マットとしてもよい。また、バインダーが含浸されていない無機質繊維マットでもよい。あるいは、金属細線を編成したワイヤメッシュ等を用いてもよいし、それをセラミックマットと組み合わせて使用してもよい。更に、それらと金属円環状のリテーナや、ワイヤメッシュ製のシールリング等と組み合わせてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

以下、図 1 に示す工程に沿って説明すると、先ず（ A ）工程にて、緩衝マット 3 をハニカム構造体の触媒担体 2 周りに装着した状態で金属製筒状部材 4 内に緩やかに収容する。ここで、「緩やかに収容」は「非圧入」を意味し、具体的には、緩衝マット 3 と筒状部材 4 の内壁が接触しない状態、あるいは、接触しても緩衝マット 3 を損なわない程度の軽微な圧縮状態を意味している。例えば、後述する図 2 のシャフト 1 3 及び 1 4 で保持していないと筒状部材 4 から離脱してしまうというような、自己保持できない程度が好適である。特に近時は、殆どバインダーを含有しない緩衝マットが増加しており、脆弱となった緩衝マットを圧入すると、繊維を損ない、サイジング後に適正な保持力を確保し得ないおそれがあるので注意を要する。次に、（ B ）工程にて、図 2 のシャフト 1 3 及び 1 4 によって触媒担体 2 を挟持した状態で筒状部材 4 内を移動し、第 1 の位置（ Z 1 ）で保持する。

20

【 0 0 2 2 】

上記のように触媒担体 2 が緩衝部材 3 を介して筒状部材 4 内に緩やかに収容されて第 1 の位置（ Z 1 ）に保持されている状態で、（ C ）工程において、緩衝マット 3 を収容する部分の筒状部材 4 の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行う。例えば、後述する図 2 のコレット 2 2 によって周囲から求心方向に筒状部材 4 の胴部を押圧し、当該部分及びこれに内在する緩衝マット 3 を圧縮することにより、筒状部材 4 内に緩衝マット 3 及び触媒担体 2 を保持して成る第 1 中間加工品 4 1 が形成される。即ち、緩衝マット 3 の圧縮による反発力で面圧が発生し、触媒担体 2 が、筒状部材 4 内の第 1 の位置（ Z 1 ）で保持される。

30

【 0 0 2 3 】

上記（ C ）工程における縮径量は一定であり、縮径後の径は個体毎に変化させないように、図 2 のコレット 2 2 は毎回一定距離を往復運動するだけである。換言すれば、同一品番の触媒コンバータを連続加工している間、あるいは少なくとも一つの構成品の供給ロットが変わるまでの間は、毎加工、自動的に同じ径まで縮径（定寸縮径）するように設定される。実際の量産工程において、同一品番の製品を加工する間は同量縮径が最適である。定寸縮径の目標径（縮径量）は、構成品の最悪の誤差が重畳しても所期の保持面圧レンジに収まるように、各構成品の品質保証能力を基に板厚変化も勘案して設計的に決め、サーベイにて確認しておけばよい。また、各構成品のロット（パレット等）の仕掛け前に外寸や密度を実測し、確認及び目標径を微修正する工程を加えることとしてもよいが、計測時間の短縮という趣旨には反する。

40

【 0 0 2 4 】

そして、上記の一定量の縮径加工後、（ D ）工程に進み、触媒担体 2 に軸方向荷重を付与し、触媒担体 2 を筒状部材 4 に対して軸方向に第 2 の位置（ Z 2 ）まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移を監視する。この監視結果に基づき、緩衝マット 3 によって触媒担体 2 を筒状部材 4 内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定し、許容範囲内の装置を製品とする。即ち、シャフト 1 4 の先端部（保持部）にて触媒担体 2 の上端面を下方に押圧し、触媒担体 2 （及び緩衝マット 3 ）を第 1 の位置（ Z 1 ）から第 2 の位置（ Z 2

50

）まで距離 d だけ下方移動させた状態となり、筒状部材 4 内に緩衝マット 3 を介して触媒担体 2 を第 2 の位置（ $Z2$ ）で強固に保持して成る第 2 中間加工品 4 2 が形成される。尚、シャフト 1 3 は、上記の下方移動時に触媒担体 2 に対し反力を与えないように、触媒担体 2 の下降移動に追従して下降する。このときの移動量は、最大静摩擦と動摩擦を監視可能な最小距離（ d ）とすることが望ましく、特許文献 3 に記載の距離と同様、2 mm 前後に設定するとよい。触媒担体 2 を移動させる際、コレット 2 2 による把持状態を維持し、第 1 中間加工品 4 1 の軸方向移動を阻止することとしてもよいし、筒状部材 4 の下端を受台 1 1（図 2）に当接させた状態でコレット 2 2 を開放することとしてもよい。

【0025】

上記の軸方向荷重の値の推移を監視する手段としては、後述する図 2 のロードセル 1 6 によってシャフト 1 4 等の移動開始から停止までの押圧反力をモニターし、後述する図 2 のコントローラ 1 0 0 にて摩擦力の推移を判定することにより、上記の保持面圧が許容範囲内か否かを判定することができる。この結果、保持面圧が許容範囲内とされた第 2 中間加工品 4 2 は、触媒担体 2 が許容範囲内の面圧で保持されていることが保証されるので、製品として搬出され、あるいは、後述する次工程に移送される。

【0026】

一方、保持面圧が許容範囲外と判定されたときには、（D）工程から（B）工程に戻し（これは、図 2 に破線で示すように（E）工程として区別する）、シャフト 1 3 及び 1 4 によって触媒担体 2 を挟持し緩衝マット 3 と共に第 1 の位置（ $Z1$ ）まで押し戻す。そして、前述の（C）工程に対応する（F）工程に進み、一定量を超えて設定する補正量の縮径加工を行い、第 3 中間加工品（図示せず）を作成する。この場合において、前述のように触媒担体 2 を筒状部材 4 に対して軸方向に第 1 の位置から第 2 の位置まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移に基づき、補正量を設定する。例えば、上記のように図 2 のロードセル 1 6 でモニターした押圧反力から得られる摩擦力の推移をコントローラ 1 0 0 内のメモリ（図示せず）に格納しマップ化しておき、このマップに基づき、更にどれだけ縮径すれば（縮径量を増加させれば）、保持面圧が許容範囲内となるかを演算することによって、補正量を求めることができる。

【0027】

而して、上記補正量の縮径加工後、前述の（D）工程に対応する（G）工程に進み、更に触媒担体 2 に軸方向荷重を付与し、触媒担体 2 を筒状部材 4 に対して軸方向に第 2 の位置（ $Z2$ ）まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移を監視し、この監視結果に基づき、緩衝マット 3 によって触媒担体 2 を筒状部材 4 内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定する。この結果、保持面圧が許容範囲内とされた第 4 中間加工品（図示せず）は製品として搬出され、あるいは、後述する次工程に移送される。尚、この段階で保持面圧が許容範囲外と判定されることはないが、万一、例えば保持面圧が過大となって許容範囲外と判定された場合には、修正不能な不良品として除外される。

【0028】

次に、上記の（B）乃至（G）工程に供されるサイジング装置 S M 等を説明する。先ず、図 2 において、ベース 1 0 を貫通し、これに垂直に触媒担体保持装置 H M が配設され、これを囲繞するようにサイジング装置 S M のコレットチャックがベース 1 0 上に配設されている。保持装置 H M においては、ベース 1 0 に穿設された孔内に受台 1 1 及びシリンダ 1 2 が固定され、このシリンダ 1 2 に駆動されるシャフト 1 3 が、受台 1 1 を貫通し摺動自在に支持されている。また、シャフト 1 3 の先端面と対向する先端面を有するシャフト 1 4 が、シリンダ 1 5 によって鉛直方向に駆動可能に支持されている。シャフト 1 4 とシリンダ 1 5 との間にはロードセル 1 6 が介装されており、シリンダ 1 5 によってシャフト 1 4 を介して触媒担体 2 に付与される軸方向荷重を測定し得るように構成されている。尚、ロードセル 1 6 はコントローラ 1 0 0 に電氣的に接続されている。

【0029】

本実施形態のサイジング装置 S M においては、断面コ字状の環状枠部材 2 0 によって、複数の割型 2 1 がベース 1 0 上を径方向（軸芯方向）に摺動し得るように支持されている

。割型 2 1 の内径側には金型（コレット）2 2 が固定されており、各割型 2 1 の外径側（背面側）にはテーパ面が形成されている。これらの割型 2 1 を収容するように押型 2 3 が配設され、この内径側には、割型 2 1 のテーパ面に摺接するテーパ面が形成されている。尚、押型 2 3 は円筒状に形成しても、あるいは各割型 2 1 に当接するように分割してもよい。押型 2 3 は押板 2 4 に固定されており、この押板 2 4 は支持部材 2 5 を介してベース 1 0 に対して上下動可能に支持されている。而して、押板 2 4 によって押型 2 3 が鉛直方向に駆動され、例えば押型 2 3 が図 2 の下方に駆動されると、割型 2 1 が径方向（軸芯方向）に駆動されるように構成されている。押板 2 4 は油圧駆動装置（図示せず）によって駆動され、この油圧駆動装置はコントローラ 1 0 0 によって制御される。

【0030】

上記の構成になるサイジング装置 S M の作動を説明すると、先ず、図 2 に示すように、受台 1 1 の上面に筒状部材 4 が載置される。このとき、シャフト 1 3 は筒状部材 4 の軸芯上に位置している。次に、緩衝マット 3 が装着された触媒担体 2 が、筒状部材 4 内に緩やかに収容され、シャフト 1 3 の先端面上に載置される。更に、シリンダ 1 5 によってシャフト 1 4 が下降駆動され、その先端面とシャフト 1 3 の先端面との間に触媒担体 2 が挟持され、第 1 の位置（Z 1）で保持される。そして、油圧駆動装置（図示せず）によって押板 2 4 が図 2 の下方に駆動される。これにより、押型 2 3 が図 2 の下方に駆動され、割型 2 1 が径方向（軸芯方向）に駆動される。この結果、図 3 に示すように、金型 2 2 によって筒状部材 4 の胴部（中間部）及び緩衝マット 3 が圧縮されて縮径される。このときの縮径量はコントローラ 1 0 0 による油圧駆動装置の制御によって正確に制御される。

【0031】

上記のようにサイジング装置 S M の油圧駆動装置（図示せず）はコントローラ 1 0 0 によって制御され、特に、N C 制御により任意量のサイジングを行なうことができるように構成されており、微細制御が可能である。更に、縮径時において、例えば逐次（随時）ワークを回転し、割り出し制御（インデックス制御）を行なうこととすれば、全周に亘って一層均一に縮径することができる。尚、サイジング装置 S M の駆動及び制御媒体としては油圧に限るものではなく、その駆動及び制御形式については、機械式、電気式、空気圧式等、任意の駆動方法を用い、制御は C N C コントロールを用いることが好適である。

【0032】

次に、上記の構成になるサイジング装置 S M を用い、筒状部材 4 の胴部を緩衝マット 3 と共に縮径する縮径工程の具体例について、図 2 乃至図 4 を参照して説明する。図 4 は、緩衝マット 3 を触媒担体 2 の周りに装着した状態で筒状部材 4 内に収容し、筒状部材 4 の軸方向所定範囲を一定量縮径して緩衝マット 3 を圧縮して触媒担体 2 を保持した状態において、触媒担体 2 に対し軸方向荷重を付与したときの、触媒担体 2 の軸方向移動距離（ストローク）に対する関係を示したものである。ところで、緩衝マット 3 と触媒担体 2 との間の摩擦力、及び緩衝マット 3 と筒状部材 4 との間の摩擦力は夫々、触媒担体 2 の外面と緩衝マット 3 との間の静摩擦係数を緩衝マット 3 の圧縮復元力（面圧）に乗じた積、及び筒状部材 4 の内面と緩衝マット 3 との間の静摩擦係数を緩衝マット 3 の圧縮復元力（面圧）に乗じた積として表される。このとき、軸方向（長手方向）の保持力としては、静摩擦係数が低い方の部材と緩衝マット 3 との間の摩擦力が支配的となる。従って、静摩擦係数が判明している触媒担体 2 及び筒状部材 4 に関し、必要な摩擦力が明らかとなる。

【0033】

図 4 においては、触媒担体 2 の軸方向移動距離の増加にともない軸方向荷重が最大値（ F_p 、これは「抜き荷重」と呼ばれる）となった後、急減し、その後、緩減する特性を示している。このときの軸方向荷重は、触媒担体 2 及び筒状部材 4 のうちの静摩擦係数が低い方の部材と緩衝マット 3 との間の摩擦力に相当するので、軸方向荷重が抜き荷重（ F_p ）となる軸方向移動距離（ S_p 、例えば 1 . 5 mm）は、最大摩擦力が得られるストロークということになる。この軸方向移動距離（ S_p ）を特定することは種々の条件が絡み合い容易ではないが、少なくともこの値（ S_p ）以上の軸方向移動距離（ S_x ）だけ移動せれば、最大摩擦力、即ち抜き荷重（ F_p ）を検出することができる。従って、軸方向移

10

20

30

40

50

動距離 (S_x) として 2 mm 前後の値 ($> S_p$) を選択して、ロードセル 16 の検出値を監視すれば、触媒担体 2 及び筒状部材 4 のうちの静摩擦係数が低い方の部材と緩衝マット 3 との間の摩擦力 (ひいては保持面圧) が許容範囲か否かを判定することができる。

【0034】

尚、軸方向移動距離 (S_x) より大の位置 (図 4 の S_x より右側の位置) での略安定した領域の動摩擦係数を監視することとしてもよい。即ち、上記のようにピーク値 (最大静摩擦係数) に着目して上記の判定を行うか、最大動摩擦係数 (動状態) に着目して上記の判定を行うかは、個々の設計上あるいは製造上の背景に応じて選択すればよい。何れにしても、緩衝マットと触媒担体との間の摩擦力、及び緩衝マットと筒状部材との間の摩擦力のうちの、摩擦力が小さく先に動き始める方の相対移動のみを監視すればよい。

10

【0035】

上記のサイジング装置 SM 等によって本実施形態の (B) 乃至 (G) 工程が実行されるが、更に、これらの次工程としてネッキング工程を設ける実施形態について説明する。この実施形態は、図 5 及び図 6 に示すように触媒担体 2 が収容され胴部 (中間部) が縮径された第 2 中間加工品 42 (もしくは前述の第 4 中間加工品。以下、同様) に対し、更にその筒状部材 4 の端部を加工対象とし、その端部にネッキング部を形成するものである。特に、許容範囲内と判定されたときの筒状部材 4 内における触媒担体 2 の一部を基準として、筒状部材 4 の少なくとも一端部にネッキング加工を行うもので、例えば図 5 に示すスピニング装置等によって、筒状部材 4 の胴部を把持した状態で筒状部材の少なくとも一端にネッキング部が形成される。以下、図 5 を参照して各装置を順次説明する。

20

【0036】

図 5 において、ベース 30 上に、加工対象の第 2 中間加工品 42 の一方の端部に対しスピニング加工を行うスピニング装置 SP と、第 2 中間加工品 42 の胴部を把持するクランプ装置 CL と、第 2 中間加工品 42 の他方の端部側に配置し、クランプ装置 CL に対し第 2 中間加工品 42 を着脱するチャック装置 CH が並設されている。そして、コントローラ 100 による制御に応じて、スピニング装置 SP に対しクランプ装置 CL を相対的に変位させて第 2 中間加工品 42 の端部に対し、スピニング装置 SP によってスピニング加工を行い、第 2 中間加工品 42 の胴部に対して少なくとも偏芯、傾斜及び捩れの何れかの関係にあるネッキング部 (例えば特許文献 3 の図 7 に示すものと同様であるので、図示省略) を、第 2 中間加工品 42 の端部に形成するように構成されている。

30

【0037】

尚、スピニング装置 SP は、X 軸 (図 5 の左右方向) に沿って移動可能とされ、3 個のローラ RL によって第 2 中間加工品 42 の端部にネッキング部が形成されるように構成されており、その構造は前掲の特許文献 1 に記載された装置と同じであるので説明は省略する。尚、図 5 に一点鎖線で示すスピニング装置 SP の主軸と同軸上に、第 2 中間加工品 42 の開口端内側の形状に合致するように形成されたマンドレル MA が配置されている。

【0038】

図 5 に示すように、ベース 30 上に水平駆動装置 35 及び回転駆動装置 36 が配設されており、クランプ装置 CL は回転駆動装置 36 上に固定されている。クランプ装置 CL は、相互に近接及び離隔し近接時に第 2 中間加工品 42 の胴部を把持する上側クランプ部材 31 及び下側クランプ部材 32 を備え、これらが水平駆動装置 35 によって第 2 中間加工品 42 の軸芯と平行な面上を移動可能に支持されると共に、回転駆動装置 36 によって第 2 中間加工品 42 の軸芯に垂直な軸回りを回転可能に支持されている。尚、クランプ装置 CL は、クランプ部分の径差に対応可能な構成とし、例えば特開 2004 - 202531 号公報に記載のクランプ手段を用いるとよい。

40

【0039】

水平駆動装置 35 においては、ベース 30 上に固定された一対の Y 軸ガイドレール 35b (上記 X 軸に垂直) に沿って、テーブル 35a が移動可能に配置されている。このテーブル 35a の下部にはボールソケット (図示せず) が固定され、これに螺合するボールスクリュー (図示せず) が Y 軸ガイドレール 35b と平行に配置され、サーボモータ MT に

50

よって回転可能に支持されている。而して、サーボモータMTによってボールスクリーが回転駆動されると、テーブル35aはY軸に沿って移動するように構成されている。

【0040】

回転駆動装置36は上記のテーブル35a上に配設され、ベース30に対し垂直な軸、即ちZ軸を中心にテーブル36aを回転駆動し得るように構成されている。このテーブル36a上に、コ字状のフレーム37が固定され、その上側部材に上側クランプ部材31が昇降可能に支持され、その下側部材に下側クランプ部材32が固定されている。上側クランプ部材31は、ロッド38を介してフレーム37の上側部材に支持されており、下側クランプ部材32との間に第2中間加工品42が把持されるように構成されている。上側クランプ部材31及び下側クランプ部材32による円筒状クランプ面の内径は、第2中間加工品42の胴部の外径に設定されており、第2中間加工品42の胴部外周面に適合し、実質的に面接触状態を維持することができる。

10

【0041】

フレーム37の上側部材には、例えば油圧駆動のシリンダ39が固定されており、このシリンダ39によって、ロッド38を介して上側クランプ部材31が昇降駆動されるように構成されており、第2中間加工品42の装着及び取り外し時には、上側クランプ部材31が上昇駆動される。更に、前述のように、クランプ装置CLを介してスピニング装置SPと対向する位置にチャック装置CHが配設されている。このチャック装置CHは水平駆動装置35と共に移動し得ると共に、クランプ装置CLに対し近接及び離隔し得るように、水平駆動装置35に支持されている。尚、水平駆動装置35、回転駆動装置36、クランプ装置CLのシリンダ39、並びにスピニング装置SP及びチャック装置CHの駆動機構（図示せず）を構成するサーボモータMT等は、コントローラ100によって駆動制御されるように構成されている。

20

【0042】

上記のネッキング加工は、図6に示す基準点(RP)に基づき容易且つ適切に行うことができる。前述の(D)あるいは(G)工程後は、(許容範囲内と判定された)筒状部材4内における触媒担体2の相対位置は第2の位置(Z2)となっているので、筒状部材4の端部を加工する際には、触媒担体2の一部を基準とすればよい。本実施形態では、図6に示すように、第2中間加工品42内の触媒担体2の一端面上、特にその中心に基準点(RP)が設定されている。

30

【0043】

図5のクランプ装置CLによって第2中間加工品42を所定の位置に保持する際、径方向は上側クランプ部材31及び下側クランプ部材32によって求心方向に規制されるので、例えば次のように軸方向の位置決めを行えばよい。即ち、上記のマンドレルMAの先端を基準位置（例えば図6に示す位置）まで延出させた後、第2中間加工品42の端面がマンドレルMAの先端に当接するまで第2中間加工品42を軸方向に移動させ、その位置で上側クランプ部材31及び下側クランプ部材32によって把持することとしている。この場合において、第2中間加工品42を下側クランプ部材32に載置した状態で水平駆動装置35によって軸方向に移動させて、第2中間加工品42の位置決めを行い、上側クランプ部材31を下降させて把持することとすればよい。

40

【0044】

位置決め手段としては、上記のマンドレルMAに代えて、図6に二点鎖線で示す基準ピンRAを別途設けることとしてもよい。これはスピニング装置SPやチャック装置CHに設けても、別体のロボット（図示せず）等に設けてもよいが、位置決め時にのみ出現し、それ以外は退避位置とすることが望ましく、径方向で基準点(RP)に近いことが望ましい。あるいは、回転駆動装置36によって紙面直角平面内でクランプ装置CLを回転させて上記の位置決めを行うこととしてもよい。

【0045】

第2中間加工品42に対し上記と反対側もネッキング加工する場合には、上記のネッキング加工後、クランプ装置CLを180度反転させればよく、反対側の端面に関し別途（

50

新たに)位置決めする必要はない。即ち、一旦、触媒担体2とクランプ装置CLとの相対位置が確定すれば、その後はコントローラ100にて触媒担体2の基準点(RP)が絶対加工基準と認識されて、ネッキング加工が行われる。このように、触媒担体2の基準点が絶対加工基準として筒状部材4がネッキング加工されるので、ネッキング部は、その接合対象部品に対する相対位置にズレが生ずることはなく、確実に接合することができる。

【0046】

図7は、上記の図1乃至図6に示した触媒コンバータの製造方法を一連の工程としてフローチャートにまとめたものであり、以下、順次説明する。先ず、ステップ101において、緩衝マット3をハニカム構造体の触媒担体2周りに装着した状態で筒状部材4内に緩やかに収容し、第1の位置(Z1)で保持する(前述の(A)及び(B)工程)。続いて、ステップ102に進み、第1の位置(Z1)にて、緩衝マット3を収容する部分の筒状部材4の軸方向所定範囲に対し一定量の縮径加工を行う(前述の(C)工程)。次に、ステップ103において、触媒担体2を筒状部材4に対して軸方向に第2の位置(Z2)まで移動させたときの軸方向荷重の値の推移を監視する(前述の(D)工程)。この監視結果に基づき、ステップ104において、緩衝マット3によって触媒担体2を筒状部材4内に保持する保持面圧が許容範囲内か否かを判定する。保持面圧が許容範囲内であれば、ステップ105に進み、第2の位置(Z2)における触媒担体2の一部を基準(一端面の基準点(RP))として、筒状部材4の端部にネッキング加工を行い、ネッキング部(図示せず)を形成する。

【0047】

一方、ステップ104において保持面圧が許容範囲外と判定されたときには、ステップ106に進み、触媒担体2(及び緩衝マット3)を第1の位置(Z1)まで押し戻し(前述の(E)工程)、ステップ107にて不足縮径量、即ち補正量を算出し、ステップ108において、その補正量の縮径加工を行い(前述の(F)工程)、ステップ103に戻る。尚、図7では、ステップ104において保持面圧が許容範囲内と判定されるまで、ステップ106乃至108並びに103が繰り返されるフローとなっているが、このような事態は稀であり、2回目に保持面圧が許容範囲外と判定されたときには終了(エンド)とし、前述のように不良品として除外すればよい。

【0048】

尚、図5及び図6に示した(一体的)ネッキング加工においては、接続部たる細径直管部(図示せず)とテーパ部とを同時に形成することが望ましく、同軸、偏芯、傾斜及び捩れの何れのスピニング加工も適用し得るが、スエージング加工、転造加工等を適用することとしてもよい。また、サイジング工程とネッキング工程の間に、例えば非ネッキング部へのブラケット溶接等の付加工工程を設けることとしてもよい。更に、緩衝マット巻回、収容、サイジング、(及び不良品除去)、ネッキングの各工程(及び付加工工程)に対し、ロボット搬送等を利用して、自動化(無人化)することができる。これらの各工程は、量産工程においては時間的、場所的に連続あるいは隣接していることが望ましいが、必ずしもその限りではなく、各工程の施工組織(場所)が異なる態様であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明におけるハニカム構造体内蔵流体処理装置の製造方法の実施形態を示す工程図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る製造方法に供するサイジング装置を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る製造方法に供するサイジング装置によって、筒状部材を縮径している状態を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に関し、筒状部材の軸方向所定範囲を縮径して緩衝マットを適切に圧縮して触媒担体を保持した状態において、触媒担体に対し軸方向荷重を付与したときの、触媒担体の軸方向移動距離に対する関係を示すグラフである。

【図5】本発明の他の実施形態に係る製造方法に供するクランプ装置及びスピニング加工

装置の一部を示す正面図である。

【図 6】本発明の他の実施形態に係る製造方法に供するクランプ装置の一部を示す断面図である。

【図 7】本発明の製造方法の実施形態における一連の工程例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

2 触媒担体

3 緩衝マット

4 筒状部材

13, 14 シャフト

16 ロードセル

21 割型

22 金型

23 押型

H M 触媒担体保持装置

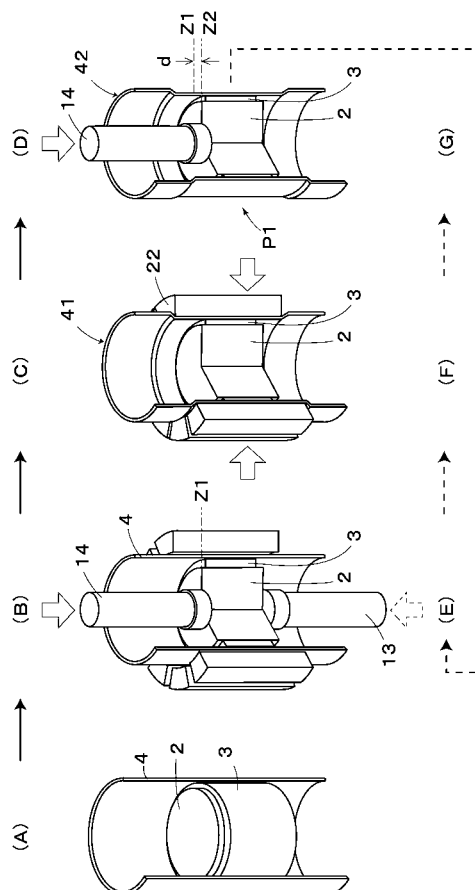
S M サイジング装置

C L クランプ装置

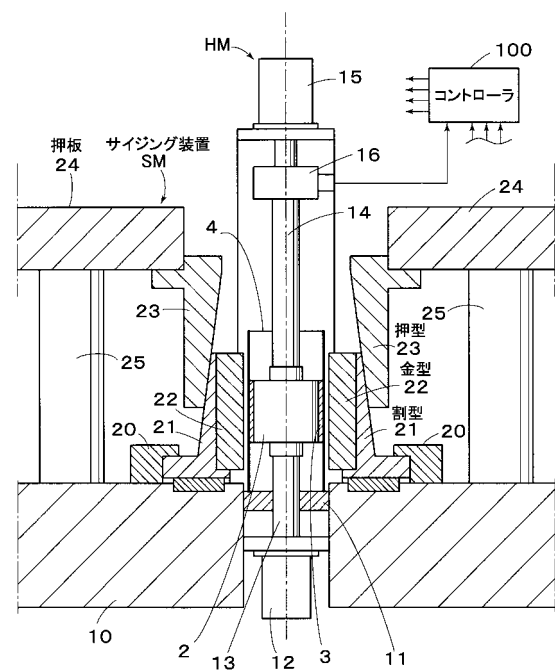
C H チャック装置

10

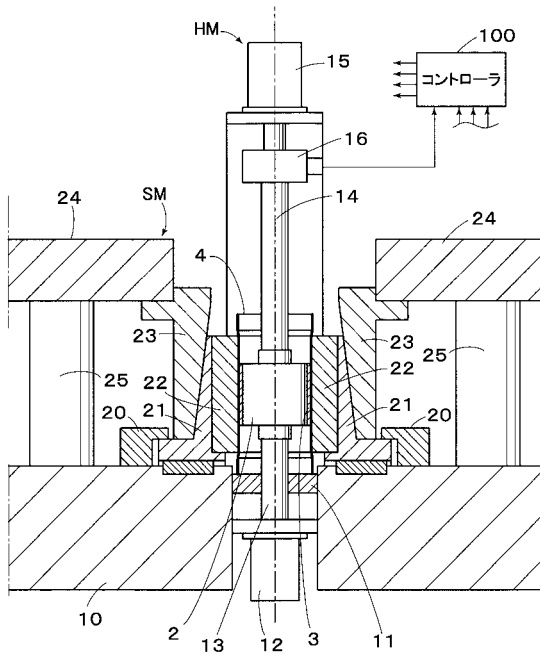
【図 1】



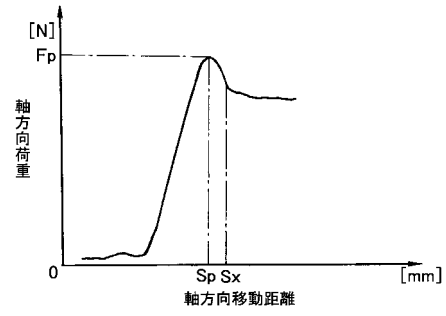
【図 2】



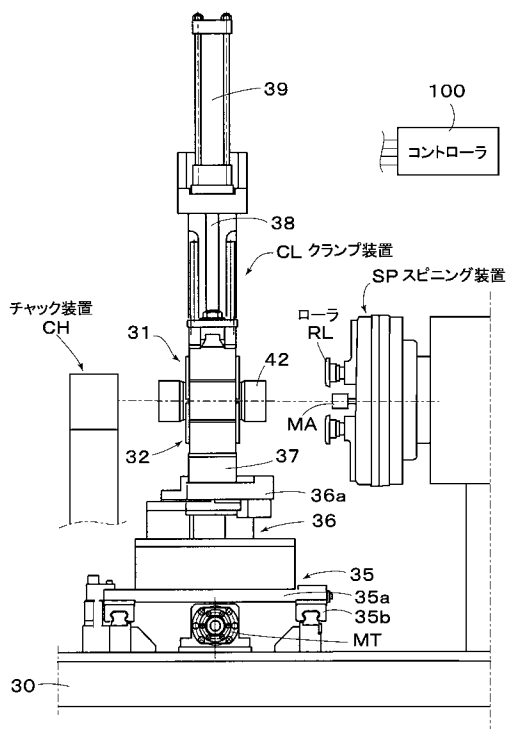
【図 3】



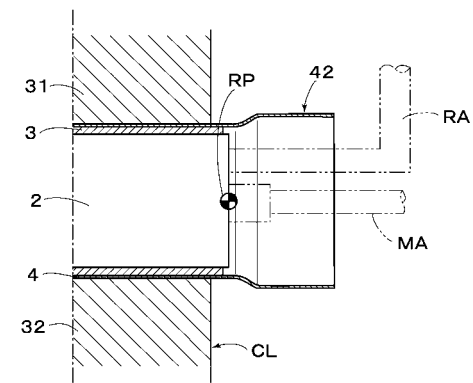
【図 4】



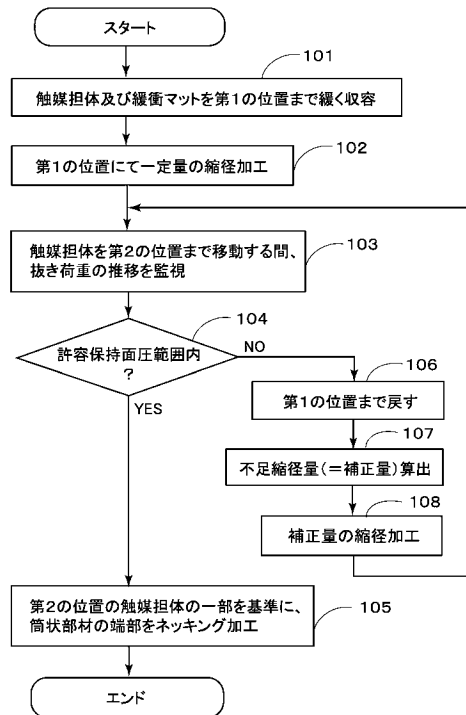
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 0 1 D 39/20 (2006.01) B 0 1 D 39/20 D

F ターム(参考) 4D048 AA06 AA13 AA14 AA18 AB01 AB02 BB02 BB13 BB18 CC02
CC03 CC04 CC06 DA01 DA02 DA20 EA04
4G169 AA01 AA08 BA01B BA13B CA03 CA07 CA09 CA13 CA18 CC32
EA18 FA01 FB66 FB74 FB79