(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5352155号
(P5352155)

(45)発行日　平成25年11月27日(2013.11.27)　(24)登録日　平成25年8月30日(2013.8.30)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| B21D 22/02 | (2006.01) | B21D | 22/02 | F |
| B21D 37/02 | (2006.01) | B21D | 37/02 | Z |
| B21D 39/20 | (2006.01) | B21D | 39/20 | C |
| B21D 28/28 | (2006.01) | B21D | 28/28 | |
| B21D 53/88 | (2006.01) | B21D | 53/88 | Z |

請求項の数 1　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2008-216739 (P2008-216739)
(22)出願日　平成20年8月26日 (2008.8.26)
(65)公開番号　特開2010-51977 (P2010-51977A)
(43)公開日　平成22年3月11日 (2010.3.11)
審査請求日　平成23年5月13日 (2011.5.13)

(73)特許権者　000002004
昭和電工株式会社
東京都港区芝大門１丁目１３番９号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】中空管体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
中空部を有した管状体である中空管体の中空部内に、周方向に複数に分割され、組み立てた状態において中心部に空洞部が形成される分割金型を配置し、
該分割金型の空洞部に楔を前記中空管体の軸方向に差し込んで、前記分割金型を構成する各型セグメントを、前記中空管体の長手方向に垂直で、該中空管体の内側から外側に向かう方向に移動させ、前記中空管体を押し広げて拡管する工程を有する中空管体の製造方法において、
前記中空管体の断面形状が、多角形状であり、
前記分割金型の外側表面に、少なくとも１つ以上の凹凸な形状をした凹凸部を設け、
前記中空管体外側表面で、前記凹凸部が押し当たる位置に対応した位置に、前記凹凸部と嵌合する形状をした凹凸金型を配置し、
前記凹凸部を、前記分割金型を組み合わせた状態において、該分割金型の長手方向に垂直で、外向きに膨出した形状をした膨出部とし、
さらにその膨出部が、前記分割金型を組み合わせた状態において、該分割金型の長手方向に垂直で、外向きに突出した形状をなす突起部を備え、
前記膨出部の形状に対応した形状の凸状部を前記中空管体に転写して成形するとともに、前記突起部によって中空管体に穴を成形することを特徴とする中空管体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、ステアリングサポートビーム等の中空部を有した管状体である中空管体に、凸状部、穴又は窪み等を成形する方法について改良を図った中空管体の製造方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
車両や各種の機器等においては、強度的に優れた中空管体が補強部材等として広く用いられているが、この種の中空管体は、他の部材と連係して各種の役割を果たすべく、それ自身に凸状部、穴又は窪み等の加工を施して使用される場合が多い。例えば、自動車の前部のインストルメントパネルの内部で、車体の左右のフロントピラー間に架橋された中空管体であるステアリングサポートビームでは、自動車機器のワイヤーハーネスを保持するクリップ等を支持するため等の理由により、様々な形状の加工をする必要がある。
【０００３】
従来、中空管体に凸状部、穴又は窪み等を成形する方法として、液圧成形による方法が知られている。
この方法は、中空管体の中空部に加工液を注入し、この加工液に負荷した圧力（内圧）と、中空管体両端からの軸押し力を組み合わせることにより、種々の断面形状に中空管体を加工するというものである（特許文献１，２）。
【０００４】
また、中空管体に穴を成形する方法としては、ドリル等によって機械加工することが広く知られている。
【０００５】
なお、中空管体に分割金型を配置し、該分割金型を中空管体の長手方向に垂直で、内側から外側に向かう向きで押し広げて中空管体を拡管し、中空管体と部材とを接合させる方法も広く知られている（特許文献３）。
【特許文献１】特開２００１－１８０１６号公報
【特許文献２】特開２００５－２９７０６０号公報
【特許文献３】特開平１１－３６８５９号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
ところで、上記液圧成形による方法では、成形する部位については、成形する断面形状に沿った金型を配置する必要があり、成形不要な部位については、部材を拘束するために拘束金型を配置する必要がある。すなわち、この液圧成形による方法では、中空管体を全面にわたって金型で形状を管理する必要がある。
また、加工部以外が変形することを防ぐために、中空管体内に圧力をかけた状態で加工をしなければならない。
したがって、この液圧成形による方法では、中空管体の形状を全面にわたって管理することができ、かつ、中空管体に圧力をかけた状態での加工が可能な装置が必要となり、装置が大掛かりなものとならざるを得なかった。特に、自動車のステアリングサポートビームのような長さ１メートルを超える中空管体を成形するためには、装置が非常に大掛かりなものとなり、コストが嵩むという不都合があった。
【０００７】
また、ドリル等を用いた機械加工による方法では、加工の際に油を使うことになるので、その油を洗浄しなければならないという不都合があった。
【０００８】
また、中空管体を拡管する従来技術は、中空管体と部材とを接合することを念頭にしているため、中空管体を全周にわたって加工することを前提とした構成となっており、加工内容が限定されていた。

【０００９】
このような背景の下、液圧成形による方法よりも小型の装置を用いて、精度よく中空管体に凹凸等の加工を施すことができ、かつ、油を洗浄する工程を省略可能で、中空管体の全周の一部分についてのみでも加工可能な製造方法が要望されていたが、装置の小型化は困難であるとして、有効適切なものは提供されていないのが実情である。
【００１０】
本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、中空管体に凸状部、穴、窪み等の加工を精度よく小型な装置で施すことができ、かつ、油を洗浄する工程を省略可能で、中空管体の全周の一部分についてのみでも加工可能な製造方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記の目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供している。
本発明の中空管体の製造方法の基本的な態様は、
中空部を有した管状体である中空管体の中空部内に、周方向に複数に分割され、組み立てた状態において中心部に空洞部が形成される分割金型を配置し、
該分割金型の空洞部に楔を前記中空管体の軸方向に差し込んで、前記分割金型を構成する各型セグメントを、前記中空管体の長手方向に垂直で、該中空管体の内側から外側に向かう方向に移動させ、前記中空管体を押し広げて拡管する工程を有する中空管体の製造方法において、
前記中空管体の断面形状が、多角形状であり、
前記分割金型の外側表面に、少なくとも１つ以上の凹凸な形状をした凹凸部を設け、
前記中空管体外側表面で、前記凹凸部が押し当たる位置に対応した位置に、前記凹凸部と嵌合する形状をした凹凸金型を配置し、
前記凹凸部を、前記分割金型を組み合わせた状態において、該分割金型の長手方向に垂直で、外向きに膨出した形状をした膨出部とし、
さらにその膨出部が、前記分割金型を組み合わせた状態において、該分割金型の長手方向に垂直で、外向きに突出した形状をなす突起部を備え、
前記膨出部の形状に対応した形状の凸状部を前記中空管体に転写して成形するとともに、前記突起部によって中空管体に穴を成形することを特徴とする。
【００１２】
また本発明の中空管体の製造方法に関連する参考的な態様として、次のような態様がある。
すなわち、中空部を有した管状体である中空管体の中空部内に、周方向に複数に分割され、組み立てた状態において中心部に空洞部が形成される分割金型を配置し、
該分割金型の空洞部に楔を前記中空管体の軸方向に差し込んで、前記分割金型を構成する各型セグメントを、前記中空管体の長手方向に垂直で、該中空管体の内側から外側に向かう方向に移動させ、前記中空管体を押し広げて拡管する工程を有する中空管体の製造方法において、
前記中空管体の断面形状が、多角形状であり、
前記分割金型の外側表面に、少なくとも１つ以上の凹凸な形状をした凹凸部を設け、
前記中空管体外側表面で、前記凹凸部が押し当たる位置に対応した位置に、前記凹凸部と嵌合する形状をした凹凸金型を配置し、
前記凹凸部を、窪んだ形状をした窪み部とし、
前記凹凸金型を、前記窪み部に嵌合する形状に膨出した膨出金型とし、
該窪み部に嵌合する形状に膨出した膨出金型を、前記中空管体外側で、前記窪み部が押し当たる位置に対応した位置から、前記窪み部に向けて押し付けることによって、前記中空管体に、該中空管体の長手方向に垂直で、外側から内側に向かう向きに凹む窪みを成形することを特徴とする中空管体の製造方法である。
【００１３】

さらに本発明の中空管体の製造方法に関連する別の参考的な態様として、次のような態様がある。

すなわち、中空部を有した管状体である中空管体の中空部内に、周方向に複数に分割され、組み立てた状態において中心部に空洞部が形成される分割金型を配置し、

該分割金型の空洞部に楔を前記中空管体の軸方向に差し込んで、前記分割金型を構成する各型セグメントを、前記中空管体の長手方向に垂直で、該中空管体の内側から外側に向かう方向に移動させ、前記中空管体を押し広げて拡管する工程を有する中空管体の製造方法において、

前記中空管体の断面形状が、多角形状であり、

前記分割金型の外側表面に少なくとも１つ以上の凹凸な形状をした凹凸部を設け、

前記中空管体外側表面で、前記凹凸部が押し当たる位置に対応した位置に、前記凹凸部と嵌合する形状をした凹凸金型を配置し、

前記凹凸部を凹部とし、

前記凹凸金型を、前記凹部に嵌合する形状に突出する突出金型とし、

前記突出金型を、前記中空管体外側で、前記凹部が押し当たる位置に対応した位置から、前記凹部に向けて突き刺すことによって、前記中空管体に穴を成形することを特徴とする中空管体の製造方法である。

【００１８】

上記のほか、本発明の中空管体の製造方法に適用される主な態様は、次の通りである。

すなわち本発明の中空管体の製造方法においては、前記分割金型の前記中空管体を全周にわたって拡管させる部分に、更に凹凸な形状をした前記凹凸部が設けられていることが好ましい。

【００１９】

また、本発明の中空管体の製造方法においては、前記中空管体を、部材に設けられた挿通孔内に挿通させ、前記中空管体を押し広げて拡管する工程において、前記中空管体の前記挿通孔内への挿通部分及び該挿通部分の前記中空管体の軸方向両側近傍を拡管し、前記中空管体と前記部材とを接合させることが好ましい。

【００２０】

本発明の中空管体の製造方法においては、前記中空管体が、例えば車両のステアリングサポートビーム本体であることが好ましい。

【発明の効果】

【００２１】

本発明では、上記構成を採用した結果、大掛かりな装置を必要とせずに、中空管体に凸状部、穴、窪み等の凹凸の加工を精度よく施すことができるという効果が得られる。

また、加工時に油を使わないので、油を洗浄する工程を省略することができるという効果も得られる。

更に、分割金型に設けられた凹凸部の位置・形状を調整することで、中空管体の全周の一部分についてのみでも加工することができるという効果も得られる。

【００２２】

また、中空管体外側表面で、凹凸部が押し当たる位置に対応した位置に、凹凸部と嵌合する形状をした凹凸金型を配置することで、精度よく凹凸を加工することができるという効果も得られる。

【００２３】

また、中空管体と部材との接合を同時に行うことによって、効率よく中空管体を加工することができるという効果も得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

以下、本発明の実施形態である中空管体の製造方法について、本発明の参考となる形態（参考形態）とともに、図面を参照して説明する。

【００２５】
［第１の参考形態］
図１は、本発明の中空管体の製造方法の前提的な参考形態で用いる中空管体と分割金型の一部を省略した斜視図であり、図２は、分割金型を中空管体内に配置した様子を示した一部を省略した斜視図である。図３は、中空管体の一部を省略した断面図であり、図３（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図３（ｂ）は、分割金型が中空管体を押出した際の様子を示している。
【００２６】
図１に示すように、本参考形態の中空管体１は、中空部２を有した管状体であり、図３（ａ）（ｂ）に示すように断面は略円形状に構成されている。また、本参考形態の分割金型３は、中心部が空洞部６ａとなっている管状の金型を、周方向に分割した構成となっており、８つの型セグメント４から構成されている。図３（ａ）に示すように、分割金型３の断面も、各型セグメント４、４・・の分割端面を対向させて組立てた際に、全体の輪郭が略円形状に構成されている。
【００２７】
各型セグメント４、４・・の中心部内面６、６・・は、その内部に円形の空洞部６ａが画成されるよう形成されており、分割金型３の長さ方向（図において矢印Ａ方向）に向けて、空洞部６ａの径が漸次小となるように形成されている。
【００２８】
図３（ｂ）において、Ｍはマンドレル（楔）であり、分割金型３の上記空洞部６ａに挿入して、各型セグメント４、４・・の中心部内面６，６・・に接し、更に深く挿入することにより、各型セグメント４、４・・を拡開するものである。
【００２９】
分割金型３を構成する型セグメント４の外側表面には、径方向外方へ膨出した膨出部５（凹凸部）が設けられている。この膨出部５は、図１に示すように、分割金型３の全周にわたって設けられているのではなく、その一部分についてのみ設けられた構成となっている。
【００３０】
以下、分割金型３を用いて、中空管体１に凹凸の加工を施す製造方法について説明する。
【００３１】
まず、図２及び図３（ａ）に示すように、分割金型３を中空管体１内に配置する。
次に、分割金型３の空洞部６ａに、図示略のマンドレル（楔）を差し込む。これにより、分割金型３を構成する８つの型セグメント４が、それぞれ、中空管体１の半径方向外向き（中空管体１の長手方向に垂直で、中空管体１の内側から外側に向かう方向）に移動し、中空管体１を押し広げ拡管することとなる。
【００３２】
上記工程により、図３（ｂ）に示すように、分割金型３を構成する型セグメント４に形成されていた膨出部５が、中空管体１に内側から押し付けられ、膨出部５の形状が中空管体１に転写され、凸状部７が成形される。
【００３３】
本参考形態の中空管体１の製造方法は、上記構成を採用した結果、分割金型３に設けられた形状を転写して、中空管体１に凹凸を形成するので、大掛かりな装置を必要とせずに、中空管体１に凸状部７の加工を精度よく施すことができる。
また、加工時に油を使わないので、油を洗浄する工程を省略することができるという効果も得られる。
更に、中空管体の全周の一部分についてのみでも加工することができるという効果も得られる。
【００３４】
なお、本参考形態では、分割金型３を８つの型セグメント４からなるように構成したが

、複数であるならば、８つに限る必要はなく、偶数個でも奇数個でも構わない。
また、分割金型３を構成する型セグメント４に設けられた膨出部５の数を１個としたが、複数個設けても構わず、複数の型セグメント４に分けて設けても構わない。

【００３５】
また、本参考形態では、中空管体１の断面形状が略円形のものを用いたが、図４に示すように、中空管体１の断面形状は多角形状であっても構わない。その際は、分割金型３も、中空管体１の形状に合わせた形状であることが好ましい。
なお、図４（ａ）は、中空管体１内に分割金型３が配置された際の様子を、図４（ｂ）は、分割金型３が中空管体１を押出した際の様子を示している。

【００３６】
［第１の実施形態］
図５は、本発明の第１の実施形態である中空管体の製造方法に用いられる中空管体の一部を省略した断面図であり、図５（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図５（ｂ）は、分割金型が、中空管体を押出した際の様子を示している。また、図６は、中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図６（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図６（ｂ）は、分割金型が、中空管体を押出した際の様子を示している。なお、本発明における中空管体は、本来はその断面形状が多角形であるが、図５では、中空管体の参考例として、断面が略円形のものを示している。
なおまた、本実施形態は、前記第１の参考形態の変形例であり、同様の部分については説明を省略する。

【００３７】
図５（ａ）（ｂ）及び図６（ａ）（ｂ）に示すように、本実施形態では、分割金型３を構成する型セグメント４の外側表面には、突出した突起部８（凹凸部）が設けられている。この突起部８の先端は、鋭利な先鋭部８ａとなっている。
また、中空管体１の外側表面で、突起部８が押し当たる位置に対応した位置に、突起部８と嵌合する形状をした凹部９を有する凹金型１０（凹凸金型）が配置されている。

【００３８】
そして、中空管体１が拡管する際に、この突起部８が、凹金型１０の凹部９に向かって突き刺さることにより、穴１１が成形される。

【００３９】
本実施形態の製造方法では、中空管体１に精度よく穴１１を開けることができる。
加えて、凹金型１０を配置したことにより、穴１１を開ける際に、中空管体１の穴１１近傍部が盛り上がるのを防ぐことができ、精度よく穴１１が開けられるという効果が得られる。

【００４０】
なお、本実施形態の図面に関して、図５では、中空管体１の断面形状が略円形のものを示しているが、本発明の本来の実施形態としては、図７に示すように、中空管体１の断面形状は多角形状とし、また分割金型３も、中空管体１の形状に合わせた形状とする。
なお、図７（ａ）は、中空管体１内に分割金型３が配置された際の様子を、図７（ｂ）は、分割金型３が中空管体１を押出した際の様子を示している。

【００４１】
［第２の参考形態］
図８は、第２の参考形態である中空管体の製造方法に用いられる中空管体と膨出金型が接触する部位近傍の断面図であり、図８（ａ）は、膨出金型が、中空管体内に押し付けられる直前の様子を、図８（ｂ）は、膨出金型が中空管体内を押し付けられた際の様子を示している。
なお、本参考形態は、前記第１の参考形態の変形例であり、同様の部分については説明を省略する。

【００４２】
図８（ａ）（ｂ）に示すように、本実施形態では、分割金型３に窪んだ形状をした窪み

部２１（凹凸部）が設けられた構成となっている。
また、窪み部２１に嵌合する形状に膨出した膨出部２２を有する膨出金型２３が、中空管体１外側で、窪み部２１が押し当たる位置に対応した位置に配置されている。
【００４３】
そして、膨出金型２３を、中空管体１外側で分割金型３の窪み部２１が押し当たる位置に対応した位置から分割金型３の窪み部２１に向けて押し当てて、中空管体１に中空管体１の半径方向内向きに凹む窪み２４を成形する。
【００４４】
本参考形態の製造方法では、中空管体１に精度よく窪み２４を設けることができる。
【００４５】
［第３の参考形態］
図９は、第３の参考形態である中空管体の製造方法に用いられる中空管体と突出金型が接触する部位近傍の断面図であり、図９（ａ）は、突出金型が、中空管体内に突き刺さる直前の様子を、図９（ｂ）は、突出金型が中空管体に突き刺さった際の様子を示している。
なお、本参考形態は、第２の参考形態の変形例であり、同様の部分については説明を省略する。
【００４６】
図９（ａ）（ｂ）に示すように、本参考形態では、分割金型３に凹部２５（凹凸部）が設けられた構成となっている。
また、凹部２５に嵌合する形状に突出した突出部２６を有する突出金型２７が、中空管体１外側で、凹部２５が押し当たる位置に対応した位置に配置されている。この突出部２６の先端は、鋭利な先鋭部２６ａとなっている。
【００４７】
そして、突出金型２７を、中空管体１外側で分割金型３の凹部２５が押し当たる位置に対応した位置から分割金型３の凹部２５に向けて突き刺して、中空管体１に穴２８を成形する。
【００４８】
本参考形態の製造方法でも、中空管体１に精度よく穴２８を開けることができる。
【００４９】
［第４の参考形態］
図１０は、第４の参考形態である中空管体の製造方法に用いられる中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図１０（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図１０（ｂ）は、分割金型が、中空管体内を押出した際の様子を示している。
なお、本参考形態は、第１の参考形態の変形例であり、同様の部分については説明を省略する。
【００５０】
図１０（ａ）（ｂ）に示すように、本参考形態の分割金型３は、中空管体１を押し広げて全周にわたって拡管させる部分４１に、更に外向きに膨出した形状をした膨出部４２（凹凸部）が設けられた構成となっている。
そして、分割金型３によって中空管体１を押し広げて拡管させると、中空管体１の全周にわたって拡管された部分４３に、更に外に向けて分割金型３の膨出部４２の形状に対応した形状が転写されて凸状部４４が成形される。
【００５１】
本参考形態の製造方法では、中空管体１の全周にわたって拡管した部分４３に、更に外に向けて凸状部４４を設けることができる。
【００５２】
［第５の参考形態］
図１１は、第５の参考形態である中空管体の製造方法に用いられる中空管体と分割金型

が接触する部位近傍の断面図であり、図１１（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図１１（ｂ）は、分割金型が、中空管体を押出した際の様子を示している。図１２は、本参考形態の加工後の中空管体の様子を示している。

【００５３】

本参考形態において加工対象となる中空管体１は、図１２に示す車両のステアリングサポートビーム本体４７であり、種々の部材であるブラケット４５が接合されている。

ブラケット４５は、全て挿通孔４６を有した構成となっており、ステアリングサポートビーム本体４７は、この挿通孔４６に挿通されている。

【００５４】

また、図１１（ａ）に示すように、分割金型３は、ブラケット４５に挿通しているステアリングサポートビーム本体４７の挿通部分５２に押し当たる部位４８で、外向きに全周にわたってやや膨出しており、挿通部分５２に押し当たる部位４８の軸方向両側近傍部位４９で、それよりも大きく外向きに全周にわたって膨出した構成となっている。

【００５５】

また、図１１（ａ）に示すように、分割金型３には膨出した形状の膨出部５０（凹凸部）が設けられている。

【００５６】

ステアリングサポートビーム本体４７の製造方法について説明すると、まず、図１１（ａ）に示すように、前述した形状をしている分割金型３を、ステアリングサポートビーム本体４７内に配置する。次に、図１１（ｂ）に示すように、分割金型３の図１に示す空洞部６ａに図示略のマンドレル（楔）をステアリングサポートビーム本体４７の軸方向に差し込んで、分割金型３を構成する型セグメント４をステアリングサポートビーム本体４７の半径方向外向きに移動させ、ステアリングサポートビーム本体４７を押し広げて拡管する。

【００５７】

このように加工することで、分割金型３の膨出部５０が、ステアリングサポートビーム本体４７に内側から押し付けられ、膨出部５０の形状が、ステアリングサポートビーム本体４７に転写され、凸状部５１が成形される。

また、分割金型３によって、ステアリングサポートビーム本体４７の挿通部分５２が、全周にわたって拡管されたことにより、ステアリングサポートビーム本体４７は、ブラケット４５の挿通孔４６の周縁部に圧接される。加えて、挿通孔４６が外向きに広がるようにブラケット４５が変形され、これが復元する力も相まって、ステアリングサポートビーム本体４７とブラケット４５が接合される。

また、分割金型３によって拡管されたことにより、ステアリングサポートビーム本体４７の挿通部分５２の軸方向両側近傍が、全周にわたって膨出した形状の膨出部５３を形成するので、ブラケット４５は、ステアリングサポートビーム本体４７の軸方向への動きが規制される。

【００５８】

本参考形態の中空管体１の製造方法は、上記構成を採用した結果、一度の拡管で、中空管体１であるステアリングサポートビーム本体４７に凸状部５１を設けると共に、部材であるブラケット４５を接合させることができるという効果が得られる。

【００５９】

なお、本参考形態では、分割金型３に１個の膨出部５０を設けたが、複数個であっても構わず、図１３に示すように、第１の実施形態ないし第４の参考形態で示した製造方法を組み合わせて、同時に穴５４や窪み５５を成形しても構わない。

【産業上の利用可能性】

【００６０】

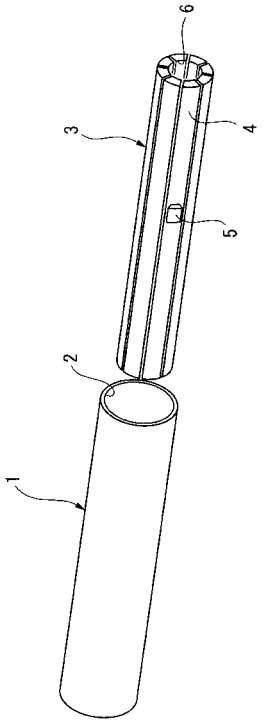
本発明は、中空管体を加工する製造業において幅広く利用することができる。

【図面の簡単な説明】

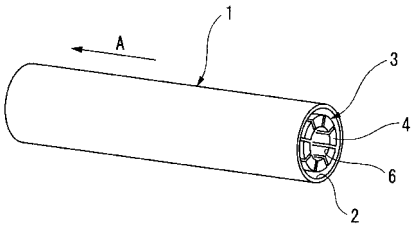
【００６１】

【図１】図１は、本発明の前提的な第１の参考形態である中空管体と分割金型の一部を省略した斜視図である。
【図２】図２は、第１の参考形態である分割金型を中空管体内に配置した様子を示している一部を省略した斜視図である。
【図３】図３は、第１の参考形態である中空管体の一部を省略した断面図であり、図３（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図３（ｂ）は、分割金型が中空管体を押出した際の様子を示している。
【図４】図４は、第１の参考形態である中空管体の一部を省略した断面図であり、図４（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図４（ｂ）は、分割金型が中空管体を押出した際の様子を示している。
【図５】図５は、本発明の実施形態である中空管体（但し中空管体の断面形状は参考例として略円形としたもの）の一部を省略した断面図であり、図５（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図５（ｂ）は、分割金型が中空管体を押出した際の様子を示している。
【図６】図６は、本発明の実施形態である中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図６（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図６（ｂ）は、分割金型が、中空管体内を押出した際の様子を示している。
【図７】図７は、本発明の実施形態である中空管体の一部を省略した断面図であり、図７（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図７（ｂ）は、分割金型が中空管体を押出した際の様子を示している。
【図８】図８は、本発明の第２の参考形態である中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図８（ａ）は、膨出金型が中空管体に押し付けられる直前の様子を、図８（ｂ）は、膨出金型が中空管体に押し付けられた際の様子を示している。
【図９】図９は、本発明の第３の参考形態である中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図９（ａ）は、突出金型が中空管体に突き刺さる直前の様子を、図９（ｂ）は、突出金型が中空管体に突き刺さった際の様子を示している。
【図１０】図１０は、第４の参考形態である中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図１０（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図１０（ｂ）は、分割金型が、中空管体内を押出した際の様子を示している。
【図１１】図１１は、第５の参考形態である中空管体と分割金型が接触する部位近傍の断面図であり、図１１（ａ）は、中空管体内に分割金型が配置された際の様子を、図１１（ｂ）は、分割金型が、中空管体内を押出した際の様子を示している。
【図１２】図１２は、第５の参考形態の加工後の中空管体の様子を示している斜視図である。
【図１３】図１３は、第５の参考形態の加工後の中空管体の様子を示している斜視図である。
【符号の説明】
【００６２】
１・・・中空管体、２・・・中空部、３・・・分割金型、４・・・型セグメント、５・・・膨出部、６・・・中心部内面、６ａ・・・空洞部、７・・・凸状部、８・・・突起部、９・・・凹部、１０・・・凹金型、１１・・・穴、２１・・・窪み部、２３・・・膨出金型、２４・・・窪み、２５・・・凹部、２７・・・突出金型、２８・・・穴、４１・・・拡管部分、４６・・・挿通孔、４７・・・ステアリングサポートビーム本体、５２・・・挿通部分

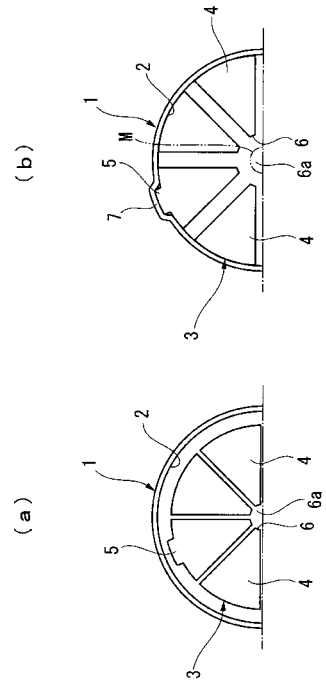
【図１】


6
3
4
5
2
1

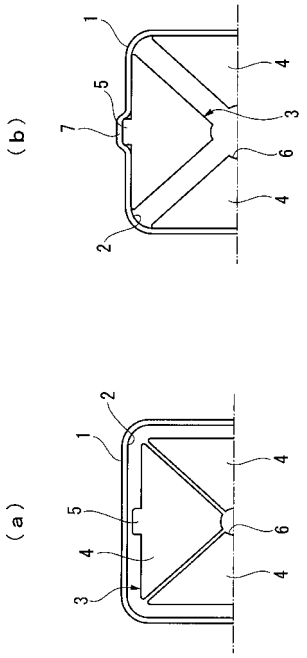
【図２】


A
1
3
4
6
2

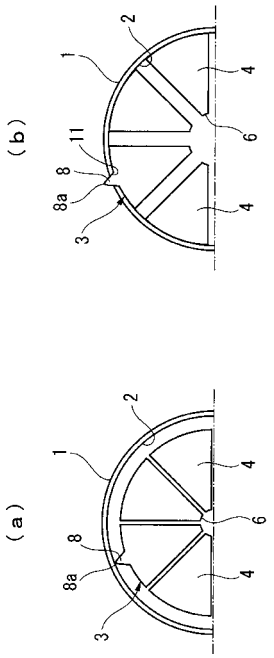
【図３】


(b)
4
2
1
M
5
7
6
6a
4
3
(a)
2
1
4
6a
6
5
4
3

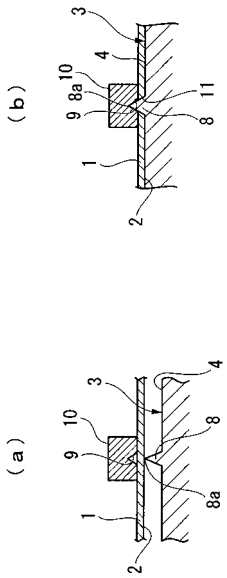
【図４】


(b)
1
5
7
4
3
6
4
2
(a)
2
1
5
4
3
4
6
4

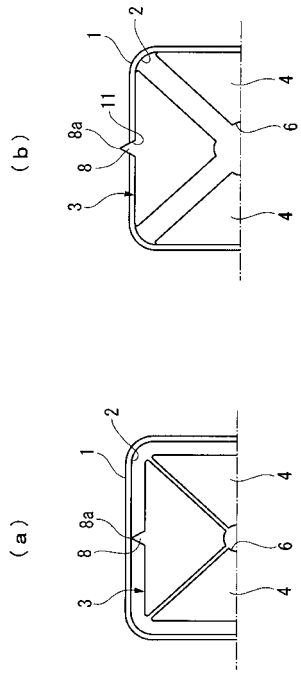
【図５】


(b)
(a)
1
2
3
4
6
8
8a
11

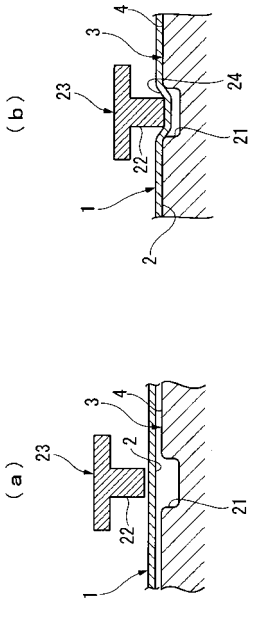
【図６】


(b)
(a)
1
2
3
4
8
8a
9
10
11

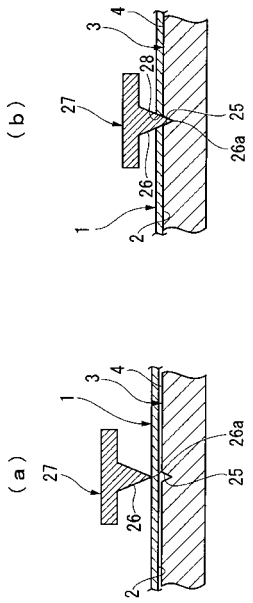
【図７】


(b)
(a)
1
2
3
4
6
8
8a
11

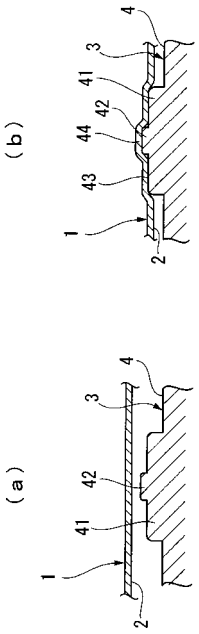
【図８】


(b)
(a)
1
2
3
4
21
22
23
24

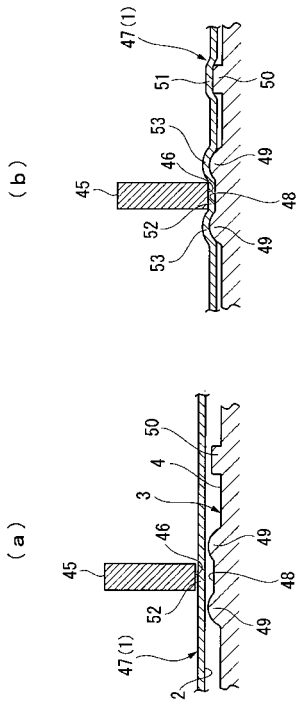
【図９】



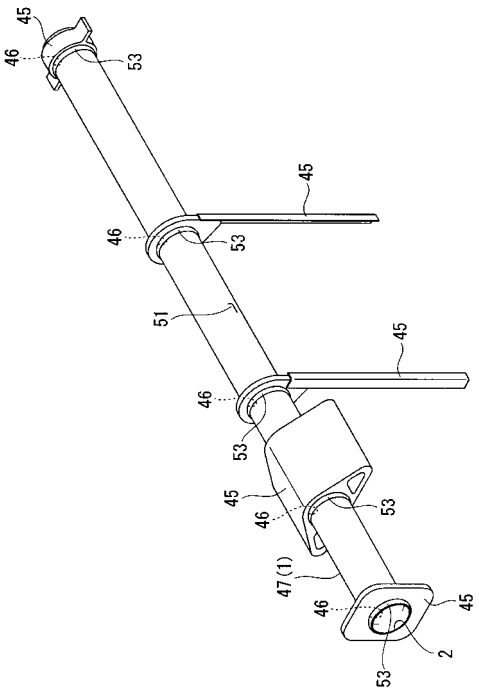

【図１０】



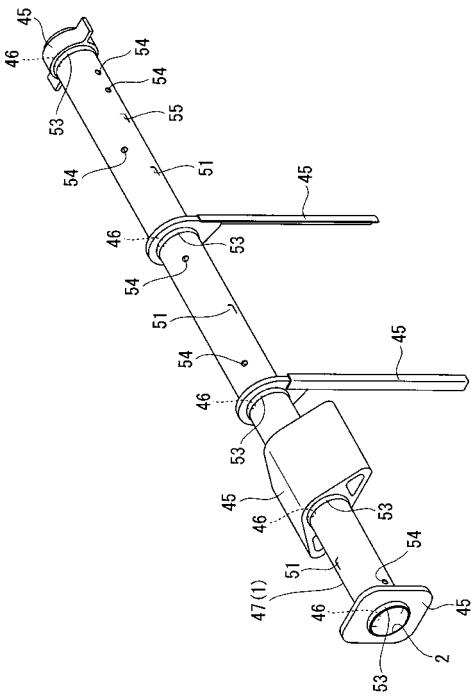

【図１１】




【図１２】



【図１３】


45
46
54
54
55
53
54
51
45
46
53
54
51
54
45
46
53
45
46
53
54
51
47(1)
46
45
2
53

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
*B21D 51/16 (2006.01)* B21D 51/16 Z

(72)発明者 宮崎 雅洋
栃木県小山市犬塚１丁目４８０番地 昭和電工株式会社 小山事業所内
(72)発明者 小久保 貞男
栃木県小山市犬塚１丁目４８０番地 昭和電工株式会社 小山事業所内
(72)発明者 川田 斉礼
栃木県小山市犬塚１丁目４８０番地 昭和電工株式会社 小山事業所内
(72)発明者 加藤 良知
栃木県小山市犬塚１丁目４８０番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

審査官 見目 省二

(56)参考文献 特開２００６－００７２９７（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－１０９２１４（ＪＰ，Ｕ）
特開２００７－２９６５６９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－１０９２１４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２１Ｄ ２２／０２
Ｂ２１Ｄ ２８／２８
Ｂ２１Ｄ ３７／０２
Ｂ２１Ｄ ３９／２０
Ｂ２１Ｄ ５１／１６
Ｂ２１Ｄ ５３／８８