

(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
2019年1月24日(24.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/016906 A1

(51) 国際特許分類:
B21D 39/08 (2006.01) *B21D 39/06* (2006.01)

西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イースト
ビルディング10階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026166

(22) 国際出願日: 2017年7月19日(19.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 海読一正 (KAITOKU Kazumasa). 今村美速 (IMAMURA Yoshihaya). 杉崎孝良 (SUGISAKI Takayoshi).

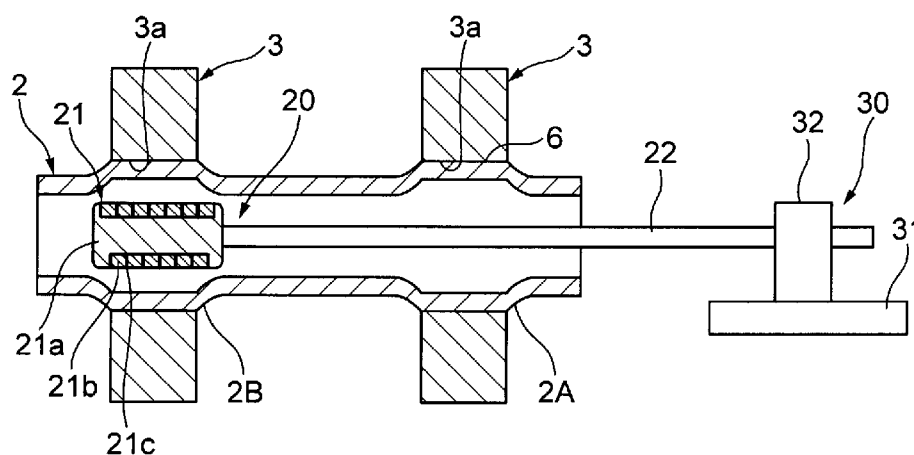
(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 構造体の製造方法



(57) Abstract: In this method for manufacturing a structure, a beam member is inserted in an attachment hole of a bracket member, and the bracket member is disposed at an attachment position for the beam member. A coil of a coil unit is inserted from an end of the beam member to the inside. The coil of the coil unit is disposed at a position corresponding to the attachment position. A support rod is fixed to restrict the movement of the coil in the axial direction. A current flow is caused through the coil so as to expand the beam member, and the bracket member is fixedly attached to the beam member. The coil disposing step, the coil fixing step, and the fixedly attaching step are sequentially performed at each attachment position.

[続葉有]

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：構造体の製造方法においては、ブラケット部材の取付孔にビーム部材を挿通させてビーム部材の取付位置にブラケット部材を配置する。コイルユニットのコイルをビーム部材の端部から内部に挿し込む。コイルユニットのコイルを取付位置に対応する位置に配置させる。支持棒を固定することでコイルの軸方向移動を規制する。コイルに通電してビーム部材を拡張させ、ビーム部材にブラケット部材を固着させる。これらのコイル配置工程、コイル固定工程、及び固着工程を、それぞれの取付位置において順に行う。

明 細 書

発明の名称： 構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、金属管からなる管状部材の外周に他の部材が取り付けられた構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車の部品は、コストや溶接などの施工性の観点から鋼部材が多く用いられている。近年の燃費の向上の要求から、鋼部材の一部を軽量の部材で置き換えることが行われており、パネル部材の他、フレーム部材にもそのような軽量化部材を適用することが検討されている。このような軽量構造部材としては、アルミニウム合金が好適に用いられる。

[0003] ところで、フレーム部材にブラケット部材を溶接して固着すると、溶接時の熱によってフレーム部材が熱変形するおそれがある。このため、溶接時の熱変形を抑止する固着方法として、管状部材を拡張させることで、その外周側のブラケット部材を固着させるかしめによる固着が検討されている。

[0004] このかしめによる固着方法としては、管状部材の内部に配置させたコイルに通電することで発生する電磁力により管状部材を拡張させ、外周側のブラケットを固着させる電磁成形がある（例えば、特許文献1，2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2002-160032号公報

特許文献2：日本国特開2004-237348号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記特許文献1の技術は、管状部材の全長にわたって通したコイルに通電して管状部材を全長にわたって拡張させるものであり、また、特許文献2の技術は、管状部材の両端部に挿し込んだコイルに通電して管状部

材の両端部を拡張させるものである。

このため、特許文献 1，2 の技術では、例えば、車両のインストルメントパネル内に設けられるレインフォースなどの長尺の管状部材の軸方向の中間部分における複数箇所を個別に拡張させてブラケット部材などを固着させることは困難であった。

[0007] 本発明は、管状部材に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所に他の部材が固着された構造体を容易に製造することが可能な構造体の製造方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は下記構成からなる。

金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、

前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、

支持棒にコイルが連結されたコイルユニットの前記コイルを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、

前記コイルユニットを軸方向へ移動させて前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、

前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することで前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、

前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記管状部材を拡張させ、前記管状部材に前記他の部材を固着させる固着工程と、
を含み、

前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、それぞれの前記取付位置において順に行うことを特徴とする構造体の製造方法。

また、本発明は下記構成からなる。

金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、

前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、

複数のコイルが支持棒で軸方向に連結されたコイルユニットを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、

前記コイルユニットを移動させ、それぞれの前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、

前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することでそれぞれの前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、

それぞれの前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記管状部材のそれぞれの取付位置を拡張させ、前記管状部材に複数の前記他の部材を固着させる固着工程と、

を含むことを特徴とする構造体の製造方法。

また、前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を繰り返すことであってもよい。

また、前記挿入工程、前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、前記管状部材の両端側から行うことであってもよい。

発明の効果

[0009] 本発明の構造体の製造方法によれば、管状部材に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所に他の部材が固着された構造体を容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の構造体の製造方法によって製造する構造体の一例であるレインフォースの斜視図である。

[図2]本発明に係る第1の構造体の製造方法の部材配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図3]本発明に係る第1の構造体の製造方法の挿入工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図4]本発明に係る第1の構造体の製造方法のコイル配置工程を説明する工程

説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図5]本発明に係る第1の構造体の製造方法のコイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図6]本発明に係る第1の構造体の製造方法の固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図7]本発明に係る第1の構造体の製造方法のコイル配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図8]本発明に係る第1の構造体の製造方法のコイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図9]本発明に係る第1の構造体の製造方法の固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図10]本発明に係る第2の構造体の製造方法の挿入工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図11]本発明に係る第2の構造体の製造方法のコイル配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図12]本発明に係る第2の構造体の製造方法のコイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

[図13]本発明に係る第2の構造体の製造方法の固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0012] <第1の構造体の製造方法>

まず、第1の構造体の製造方法について説明する。

図1は、構造体の一例であるレインフォースの斜視図である。

[0013] ここでの構造体は、自動車等の車両のインストルメントパネル内に設けられるレインフォース1を一例として説明するが、これに限らない。

[0014] 図1に示すように、レインフォース1は、管状部材であるビーム部材2と、このビーム部材2の外周に設けられた他の部材であるブラケット部材3と

を有している。ビーム部材 2 は、長尺筒状に形成されている。このビーム部材 2 には、レインフォース 1 を車両のボディに固定するための固定部材 4 及びレインフォース 1 にステアリングを支持させる支持部材 5 が固定される。

[0015] このビーム部材 2 は、非磁性体の金属管であり、例えば、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる押出材である。ブラケット部材 3 は、例えば、インストルメントパネルを構成する部材等に固定される。ブラケット部材 3 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金などの金属材料から形成されたもので、例えば、鋳物あるいは展伸材である。なお、ブラケット部材 3 としては、アルミニウムまたはアルミニウム合金に限らず他の金属材料であってもよく、また、硬質樹脂材料から形成されたものでもよい。ブラケット部材 3 は、ビーム部材 2 の外周に一体的に設けられている。ビーム部材 2 は、ブラケット部材 3 の固着箇所が、径方向外方へ拡張された拡張部 6 とされている。

[0016] 次に、ビーム部材 2 の外周に複数のブラケット部材 3 が設けられた上記構造のレインフォース 1 を製造する本実施形態に係る製造方法を、その工程毎に説明する。

[0017] (部材配置工程)

図 2 は、部材配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 2 に示すように、拡張部 6 を成形する前のビーム部材 2 を用意し、このビーム部材 2 をブラケット部材 3 に形成された取付孔 3 a に挿通させる。そして、ビーム部材 2 の外周における軸方向に関する所定の取付位置にブラケット部材 3 を配置する。そして、このビーム部材 2 の第一拡張部 2 A 及び第二拡張部 2 B の外周の取付位置にブラケット部材 3 を配置する。

[0018] (挿入工程)

図 3 は挿入工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 3 に示すように、ビーム部材 2 の内部に、ビーム部材 2 の端部からコイ

ル 2 1 を挿し込む。このコイル 2 1 は、ボビン部 2 1 a と導体素線 2 1 b とを備えている。ボビン部 2 1 a は絶縁性樹脂を棒状に形成したもので、このボビン部 2 1 a の周囲に導体素線 2 1 b が巻回されている。導体素線 2 1 b は、矩形または正方形の断面形状を有しており、その周囲は、絶縁性物質 2 1 c で覆われている。コイル 2 1 は、支持棒 2 2 の端部に固着されている。支持棒 2 2 は、剛性を有する棒体からなるもので、例えば、合成樹脂からなるパイプが用いられる。そして、このコイル 2 1 と支持棒 2 2 とから、コイルユニット 2 0 が構成されている。

[0019] (コイル配置工程)

図 4 は、コイル配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 4 に示すように、コイルユニット 2 0 を軸方向へ移動させ、ビーム部材 2 の内部に挿入したコイル 2 1 を、ブラケット部材 3 を固着させる取付位置に対応する位置に配置させる。具体的には、コイル 2 1 を挿入したビーム部材 2 の端部に近い第一拡径部 2 A における取付位置に対応する位置に配置させる。

[0020] (コイル固定工程)

図 5 は、コイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 5 に示すように、ビーム部材 2 の外部に延在するコイルユニット 2 0 の支持棒 2 2 を、ビーム部材 2 の外部で固定具 3 0 によって締結する。固定具 3 0 は、ビーム部材 2 を固定するテーブル（図示略）に固定される固定台 3 1 と、支持棒 2 2 を締結する締結部 3 2 とを有している。そして、この固定具 3 0 によって支持棒 2 2 を締結することで、コイル 2 1 は、ビーム部材 2 の内部における取付位置に対応した位置に配置された状態で固定され、軸方向への移動が規制される。

[0021] (固着工程)

図 6 は、固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概

略断面図である。

図 6 に示すように、コイルユニット 20 のコイル 21 に通電することで、このコイル 21 に瞬間的に大電流を流して電磁力を発生させる。これにより、この電磁力によってビーム部材 2 におけるコイル 21 の配置箇所を径方向外方へ拡張させて拡張部 6 を形成する。これにより、このビーム部材 2 の第一拡張部 2 A における外周をブラケット部材 3 にかしめて固着する。

[0022] (コイル配置工程)

図 7 は、コイル配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 7 に示すように、固定具 30 による支持棒 22 の締結を解除し、コイルユニット 20 を軸方向へ移動させる。そして、ビーム部材 2 の内部のコイル 21 を、ブラケット部材 3 を固着させる次の取付位置である第二拡張部 2 B における取付位置に対応する位置に配置させる。

[0023] (コイル固定工程)

図 8 は、コイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 8 に示すように、ビーム部材 2 の外部に延在するコイルユニット 20 の支持棒 22 を、ビーム部材 2 の外部で固定具 30 によって締結してコイル 21 を固定し、コイル 21 の軸方向への移動を規制させる。

[0024] (固着工程)

図 9 は、固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 9 に示すように、コイルユニット 20 のコイル 21 に通電することで、このコイル 21 に瞬間的に大電流を流して電磁力を発生させる。これにより、この電磁力によってビーム部材 2 におけるコイル 21 の配置箇所を径方向外方へ拡張させて拡張部 6 を形成する。これにより、このビーム部材 2 の第二拡張部 2 B における外周にブラケット部材 3 をにかしめて固着する。

[0025] このように、第 1 の構造体の製造方法では、ビーム部材 2 の複数の取付位

置にそれぞれブラケット部材 3 を配置させ、ビーム部材 2 の端部からコイル 2 1 を挿し込む。その後、それぞれの取付位置に対して、上記のコイル配置工程、コイル固定工程及び固着工程を順に繰り返し行う。これにより、ビーム部材 2 の個別に拡張させた複数の取付位置にブラケット部材 3 がそれぞれ固着されたレインフォース 1 が得られる。

[0026] この第 1 の構造体の製造方法によれば、ビーム部材 2 に挿入したコイルユニット 2 0 のコイル 2 1 を軸方向に移動させて各取付位置で電磁成形によってビーム部材 2 を拡張させることで、ビーム部材 2 の軸方向の複数箇所にブラケット部材 3 を固着することができる。これにより、例えば、車両用のレインフォース 1 などのような長尺のビーム部材 2 に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所にブラケット部材 3 を容易に固着させることができる。

[0027] また、コイル 2 1 に通電して電磁成形する前に支持棒 2 2 をビーム部材 2 の外部で固定してコイル 2 1 の軸方向への移動を規制させるので、位置ずれなく円滑にビーム部材 2 を拡張させてブラケット部材 3 をかしめて固着させることができる。

[0028] また、第 1 の構造体の製造方法では、電磁成形によってビーム部材 2 を拡張させている。例えば、ビーム部材 2 の内部に充填した液体の圧力によってビーム部材 2 を拡張させる液圧成形方式（ハイドロフォーム方式）やビーム部材 2 の内部に気体を充填して圧力を付与してビーム部材 2 を拡張させるブロー成形方式がある。本方法は、これらの方式と比較して、ビーム部材 2 の取付位置を部分的に拡張させることができる。また、液体や気体の漏れを防ぐためのシール構造及び成形後の液体や気体の処理作業を不要にでき、しかも、ビーム部材 2 における拡張位置や拡張範囲を容易に調整することができる。また、周方向に分割された複数の分割体をビーム部材 2 の内部に配置し、分割体の配置の中心に楔を挿し込むことで分割体を径方向外方へ広げてビーム部材 2 を内部から押し広げる機械成形方式もある。本方法は、この機械成形方式と比較して、均等に拡張することができ、また、拡張後に潤滑油を

洗浄する洗浄作業などを行う必要もない。

[0029] <第2の構造体の製造方法>

次に、第2の構造体の製造方法について説明する。なお、上記第1の構造体の製造方法と同一構成部分は同一符号を付して説明を省略する。

[0030] (部材配置工程)

拡張部6を成形する前のビーム部材2を用意し、このビーム部材2をブラケット部材3に形成された取付孔3aに挿通させる。そして、ビーム部材2の外周における軸方向の取付位置にブラケット部材3を配置する。これにより、このビーム部材2の第一拡張部2A及び第二拡張部2Bの外周の取付位置にブラケット部材3を配置する(図2参照)。

[0031] (挿入工程)

図10は、挿入工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図10に示すように、ビーム部材2の内部に、ビーム部材2の端部から複数のコイル21を挿し込む。これらのコイル21は、支持棒22によって軸方向に連結されている。そして、これらのコイル21と支持棒22とから、コイルユニット20Aが構成されている。

[0032] (コイル配置工程)

図11は、コイル配置工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図11に示すように、コイルユニット20Aを軸方向へ移動させ、ビーム部材2の内部に挿入した各コイル21を、ブラケット部材3を固着させる取付位置に対応する位置にそれぞれ配置させる。具体的には、第一拡張部2Aにおける取付位置に対応する位置及び第二拡張部2Bにおける取付位置に対応する位置にそれぞれコイル21を配置させる。

[0033] (コイル固定工程)

図12は、コイル固定工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 1 2 に示すように、ビーム部材 2 の外部に延在するコイルユニット 2 0 A の支持棒 2 2 を、ビーム部材 2 の外部で固定具 3 0 によって締結してコイル 2 1 を固定し、コイル 2 1 の軸方向への移動を規制させる。

[0034] (固着工程)

図 1 3 は、製造方法の固着工程を説明する工程説明図で、ビーム部材の軸方向に沿う概略断面図である。

図 1 3 に示すように、コイルユニット 2 0 A のそれぞれのコイル 2 1 に通電することで、これらのコイル 2 1 に瞬間的に大電流を流して電磁力を発生させる。これにより、この電磁力によってビーム部材 2 におけるコイル 2 1 の配置箇所をそれぞれ径方向外方へ拡張させて拡張部 6 を形成する。これにより、このビーム部材 2 の第一拡張部 2 A 及び第二拡張部 2 B における外周をブラケット部材 3 にそれぞれかしめて固着する。これにより、ビーム部材 2 の個別に拡張させた複数の取付位置にブラケット部材 3 がそれぞれ固着されたレインフォース 1 が得られる。

[0035] この第 2 の構造体の製造方法によれば、ビーム部材 2 に挿入したコイルユニット 2 0 A の複数のコイル 2 1 をそれぞれ取付位置に配置させて電磁成形によってビーム部材 2 を拡張させる。そのため、コイルユニット 2 0 A を固定したままでビーム部材 2 の軸方向の複数箇所にブラケット部材 3 を固着することができる。これにより、例えば、車両用のレインフォース 1 などのような長尺のビーム部材 2 に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所にブラケット部材 3 を容易に固着させることができる。

[0036] また、コイル 2 1 に通電して電磁成形する前に支持棒 2 2 をビーム部材 2 の外部で固定してコイル 2 1 の軸方向への移動を規制させるので、位置ずれなく円滑にビーム部材 2 を拡張させてブラケット部材 3 にかしめて固着させることができる。

[0037] また、第 2 の構造体の製造方法の場合も、電磁成形によってビーム部材 2 を拡張させるので、液圧成形方式やフロー成形方式と比較し、ビーム部材 2 の取付位置を部分的に拡張させることができる。また、液体や気体の漏れを

防ぐためのシール構造及び成形後の液体や気体の処理作業を不要にでき、しかも、ビーム部材 2 における拡張位置や拡張範囲を容易に調整することができる。また、機械成形方式と比較し、均等に拡張することができ、また、拡張後に潤滑油を洗浄する洗浄作業などを行う必要もない。

[0038] なお、第 2 の構造体の製造方法において、複数のコイル 2 1 でビーム部材 2 を拡張させて複数の取付位置でブラケット部材 3 にかしめて固着した後、他の取付位置にブラケット部材 3 を固着させるべく、コイル配置工程、コイル固定工程及び固着工程を繰り返し行っても良い。

[0039] このようにすれば、ビーム部材 2 に挿入したコイルユニット 2 0 A の複数のコイル 2 1 でビーム部材 2 を複数の取付位置で拡張させることができる。さらに、コイルユニット 2 0 A を軸方向に移動させて複数のコイル 2 1 でビーム部材 2 の他の複数の取付位置を拡張させることで、ビーム部材 2 の軸方向の複数箇所にブラケット部材 3 を極めて容易にかつ短時間で固着することができる。

[0040] なお、この第 2 の構造体の製造方法において、異なる外径のコイル 2 1 を有するコイルユニット 2 0 A でビーム部材 2 の複数箇所を拡張させてブラケット部材 3 を固着させも良い。例えば、ビーム部材 2 の第一拡張部 2 A にコイルユニット 2 0 A の第一のコイル 2 1 を配置するとともに、ビーム部材 2 の第二拡張部 2 B にコイルユニット 2 0 A の第二のコイル 2 1 を配置して電磁成形する。これにより、ビーム部材 2 の第一拡張部 2 A 及び第二拡張部 2 B をそれぞれバランス良く拡張させることができる。

[0041] また、上記第 1 及び第 2 の構造体の製造方法において、挿入工程、コイル配置工程、コイル固定工程及び固着工程を、ビーム部材 2 の両端側から行っても良い。

[0042] このように、ビーム部材 2 の両端側から挿入工程、コイル配置工程、コイル固定工程及び固着工程を行うことで、ビーム部材 2 の軸方向の複数箇所にブラケット部材 3 を極めて容易にかつさらに短時間で固着することができる。

[0043] なお、上記第１及び第２の構造体の製造方法で用いるコイルユニット２０，２０Ａの支持棒２２として、樹脂製のパイプを用いてもよい。その場合、この支持棒２２の内部を通してコイル２１へ冷却用の空気を供給したり、支持棒２２内にコイル２１へ通電するための電線を通すことができる。

[0044] また、この支持棒２２に、膨出機構を設けても良い。この膨出機構を支持棒２２に設ければ、この膨出機構を膨出させてビーム部材２の内周面に密着させることで、支持棒２２をビーム部材２の内部で確実に保持させることができる。また、電磁成形時におけるコイル２１の軸方向への移動をより確実に規制することができる。

[0045] このように、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

[0046] 以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(１) 金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、

前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、

支持棒にコイルが連結されたコイルユニットの前記コイルを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、

前記コイルユニットを軸方向へ移動させて前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、

前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することで前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、

前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記管状部材を拡張させ、前記管状部材に前記他の部材を固着させる固着工程と、

を含み、

前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、それぞれ

の前記取付位置において順に行うことを特徴とする構造体の製造方法。

この構造体の製造方法によれば、管状部材に挿入したコイルユニットのコイルを軸方向に移動させて各取付位置で電磁成形によって管状部材を拡管させることで、管状部材の軸方向の複数箇所にも他の部材を固着することができる。これにより、例えば、車両用のレインフォースなどのような長尺の管状部材に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所にも他の部材を容易に固着させることができる。

また、コイルに通電して電磁成形する前に支持棒を管状部材の外部で固定してコイルの軸方向への移動を規制させるので、位置ずれなく円滑に管状部材を拡管させて他の部材をかしめて固着させることができる。

(2) 金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、

前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、

複数のコイルが支持棒で軸方向に連結されたコイルユニットを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、

前記コイルユニットを移動させ、それぞれの前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、

前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することでそれぞれの前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、

それぞれの前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記管状部材のそれぞれの取付位置を拡管させ、前記管状部材に複数の前記他の部材を固着させる固着工程と、

を含むことを特徴とする構造体の製造方法。

この構造体の製造方法によれば、管状部材に挿入したコイルユニットの複数のコイルをそれぞれ取付位置に配置させて電磁成形によって管状部材を拡管させることで、コイルユニットを固定したままで管状部材の軸方向の複数箇所にも他の部材を固着することができる。これにより、例えば、車両用のレ

インフォースなどのような長尺の管状部材に対して、その軸方向の中間部分における複数箇所に他の部材を容易に固着させることができる。

また、コイルに通電して電磁成形する前に支持棒を管状部材の外部で固定してコイルの軸方向への移動を規制させるので、位置ずれなく円滑に管状部材を拡張させて位置ずれなく他の部材をかしめて固着させることができる。

(3) 前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を繰り返す(2)に記載の構造体の製造方法。

この構造体の製造方法によれば、管状部材に挿入したコイルユニットの複数のコイルで管状部材の複数の取付位置を拡張させることができる。さらに、コイルユニットを軸方向に移動させて複数のコイルで管状部材の他の複数の取付位置を拡張させることで、管状部材の軸方向の複数箇所に他の部材を極めて容易にかつ短時間で固着することができる。

(4) 前記挿入工程、前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、前記管状部材の両端側から行う(1)から(3)のいずれか一項に記載の構造体の製造方法。

この構造体の製造方法によれば、管状部材の両端側から挿入工程、コイル配置工程、コイル固定工程及び固着工程を行うことで、管状部材の軸方向の複数箇所に他の部材を極めて容易にかつさらに短時間で固着することができる。

符号の説明

- [0047]
- 1 レインフォース (構造体)
 - 2 ビーム部材 (管状部材)
 - 3 ブラケット部材 (他の部材)
 - 3 a 取付孔
 - 20, 20A コイルユニット
 - 21 コイル
 - 22 支持棒

請求の範囲

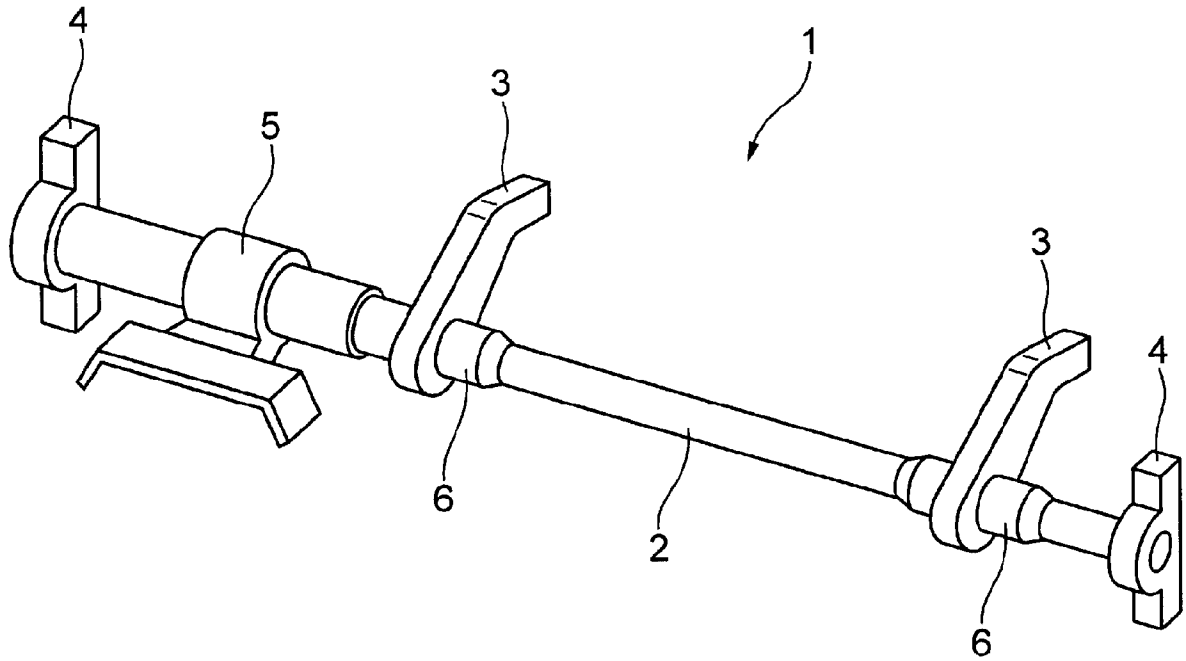
- [請求項1] 金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、
- 前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、
- 支持棒にコイルが連結されたコイルユニットの前記コイルを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、
- 前記コイルユニットを軸方向へ移動させて前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、
- 前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することで前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、
- 前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記管状部材を拡張させ、前記管状部材に前記他の部材を固着させる固着工程と、
- を含み、
- 前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、それぞれの前記取付位置において順に行う
- ことを特徴とする構造体の製造方法。
- [請求項2] 金属管からなる管状部材の軸方向の複数の取付位置に他の部材がそれぞれ取り付けられた構造体の製造方法であって、
- 前記他の部材に形成された取付孔に前記管状部材を挿通させて前記管状部材の前記取付位置に前記他の部材を配置する部材配置工程と、
- 複数のコイルが支持棒で軸方向に連結されたコイルユニットを前記管状部材の端部から内部に挿し込む挿入工程と、
- 前記コイルユニットを移動させ、それぞれの前記コイルを前記取付位置に対応する位置に配置させるコイル配置工程と、
- 前記管状部材の外部に延在する前記支持棒を固定することでそれぞれの前記コイルの軸方向の移動を規制するコイル固定工程と、
- それぞれの前記コイルに通電することで発生する電磁力により前記

管状部材のそれぞれの取付位置を拡張させ、前記管状部材に複数の前記他の部材を固着させる固着工程と、
を含むことを特徴とする構造体の製造方法。

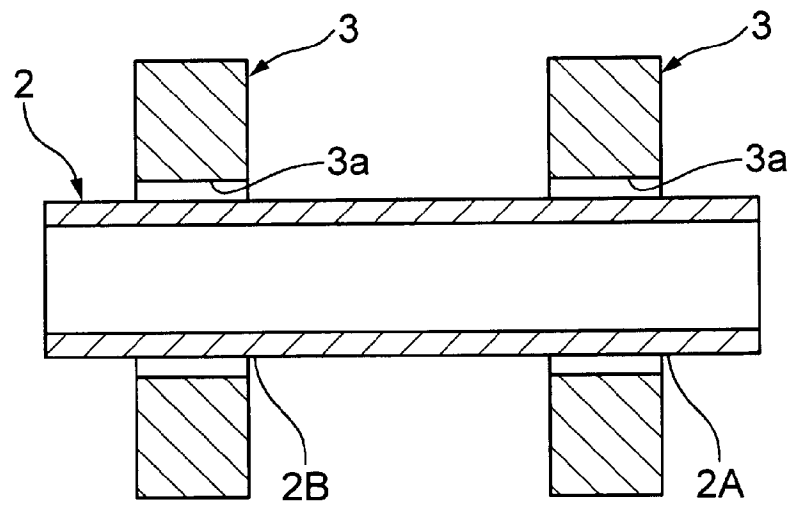
[請求項3] 前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を繰り返す請求項2に記載の構造体の製造方法。

[請求項4] 前記挿入工程、前記コイル配置工程、前記コイル固定工程及び前記固着工程を、前記管状部材の両端側から行う請求項1から3のいずれか一項に記載の構造体の製造方法。

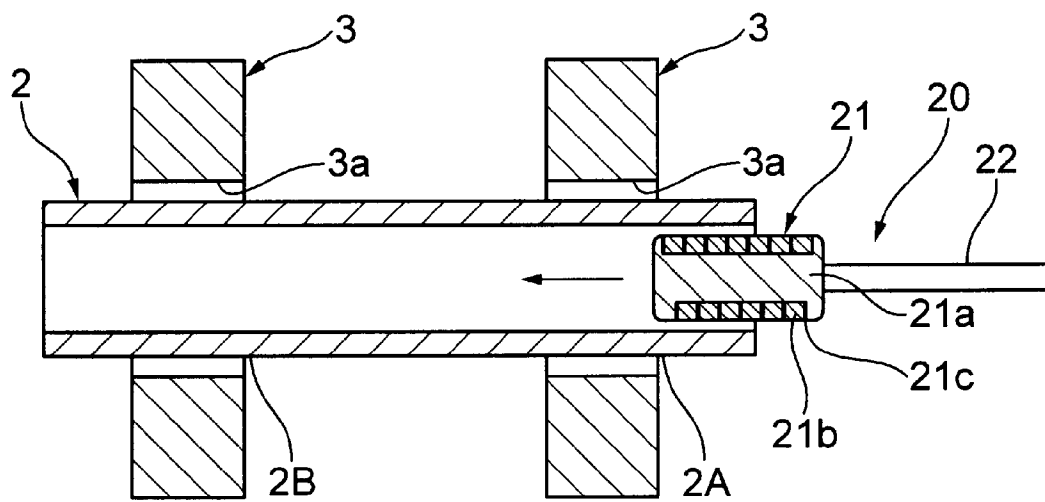
[図1]



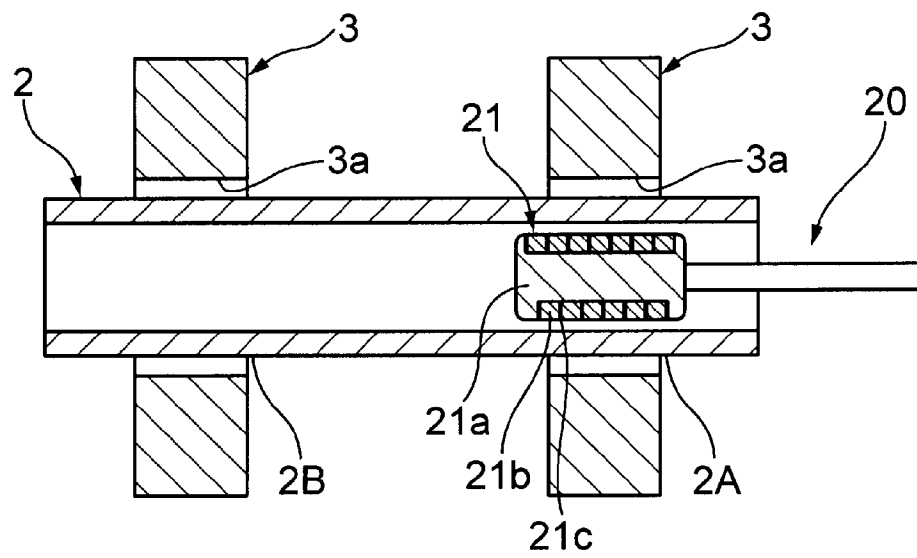
[図2]



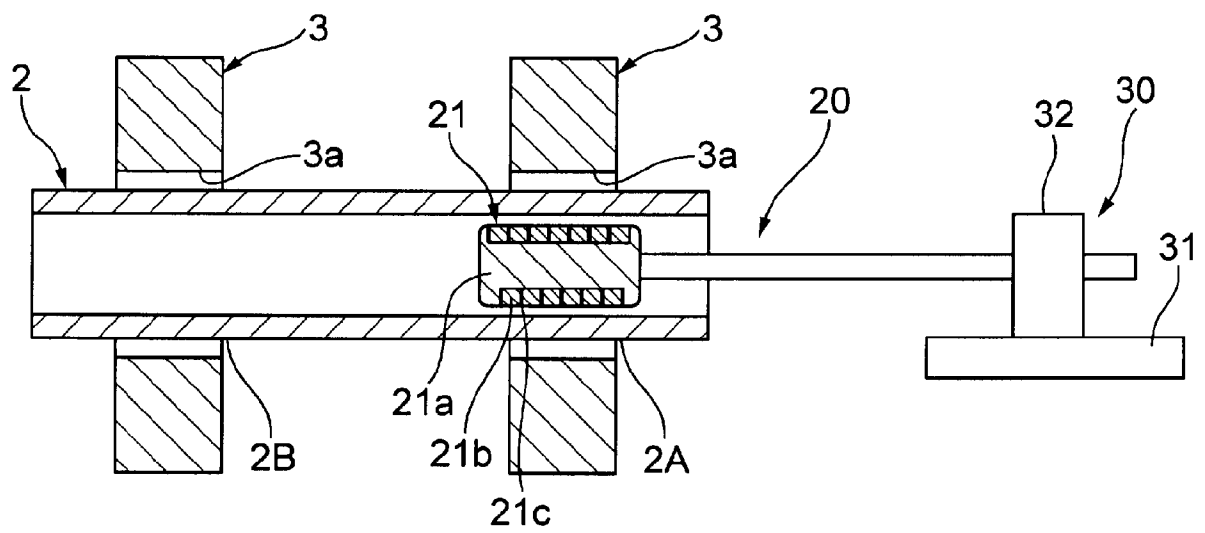
[図3]



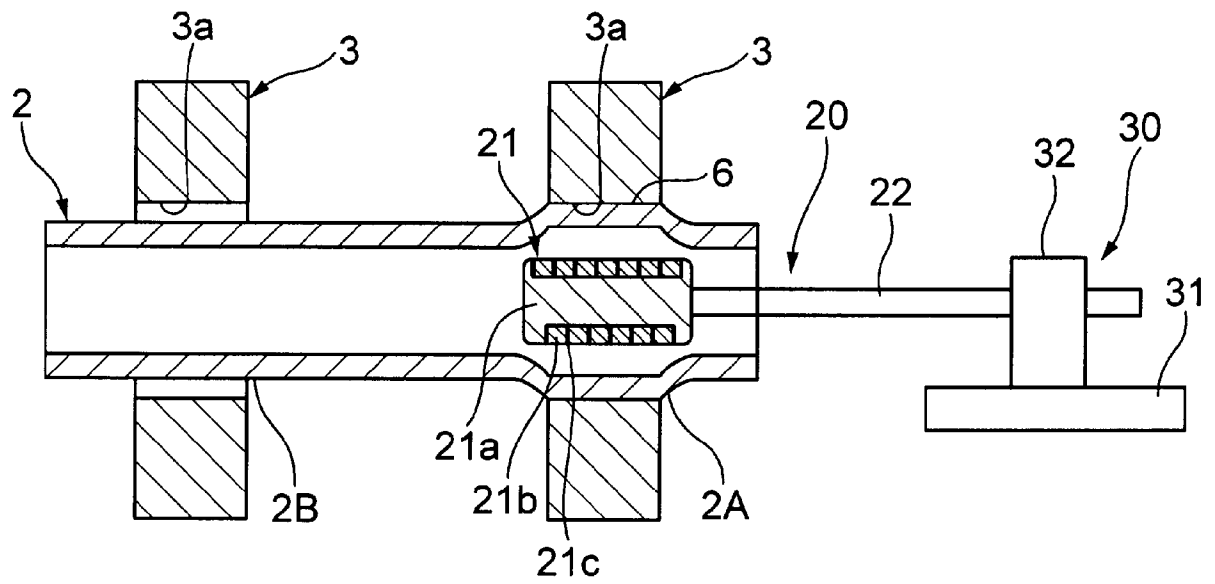
[図4]



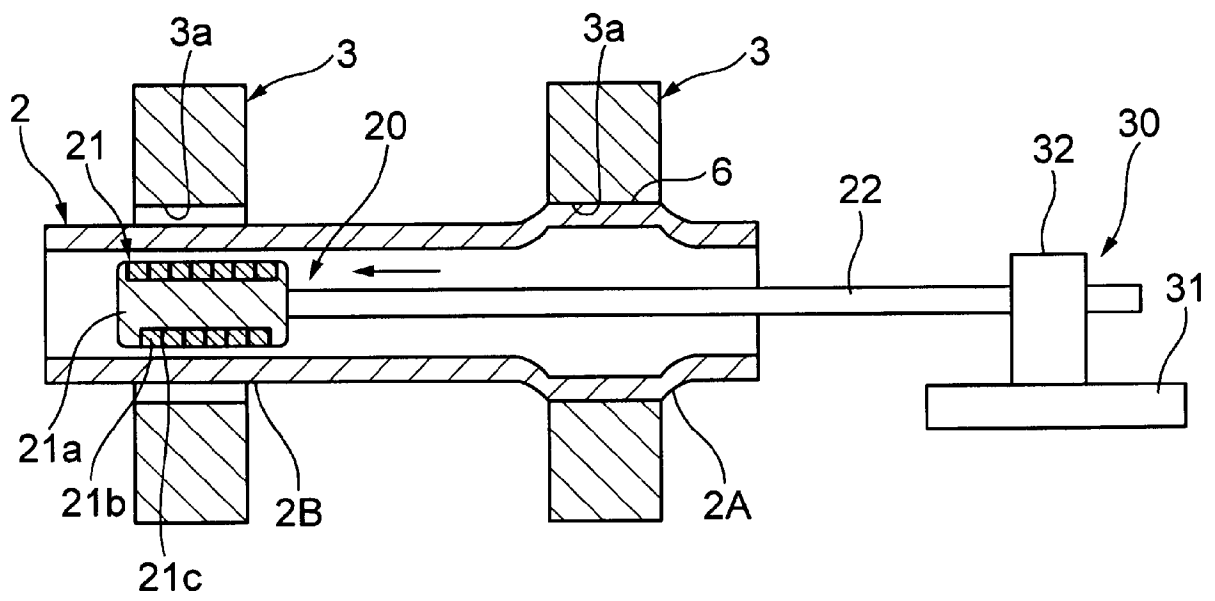
[図5]



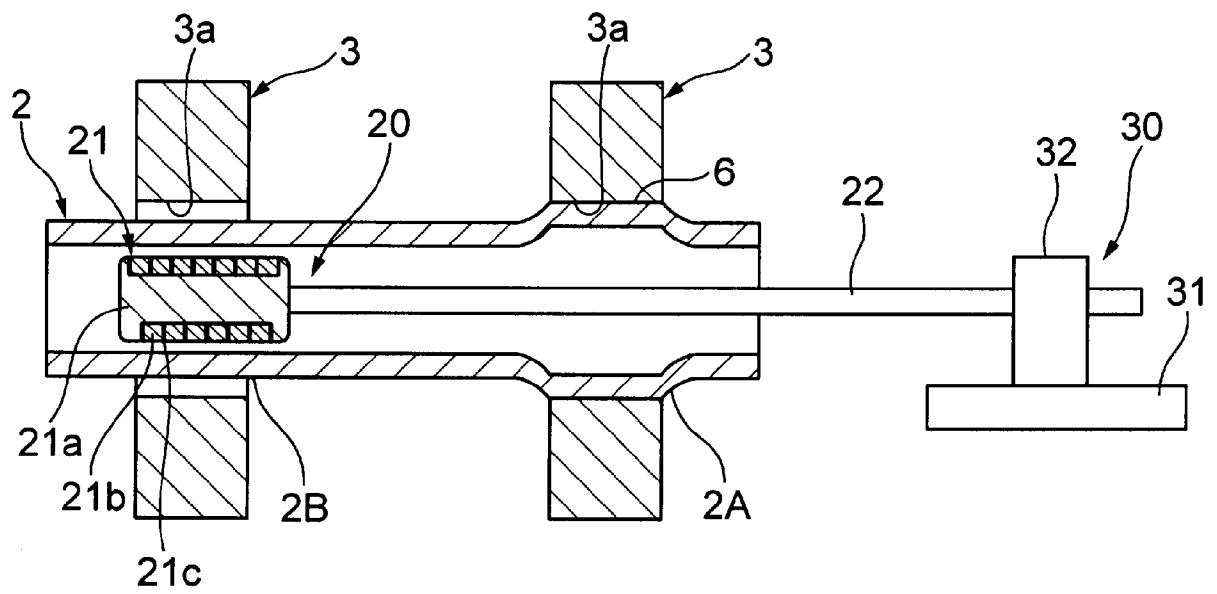
[図6]



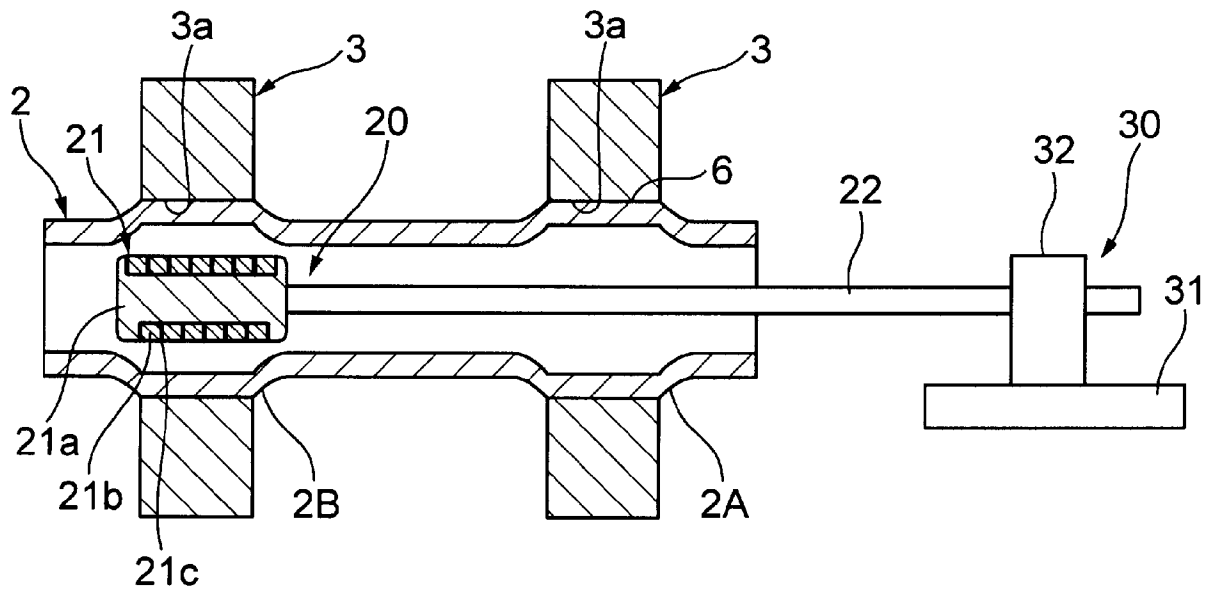
[図7]



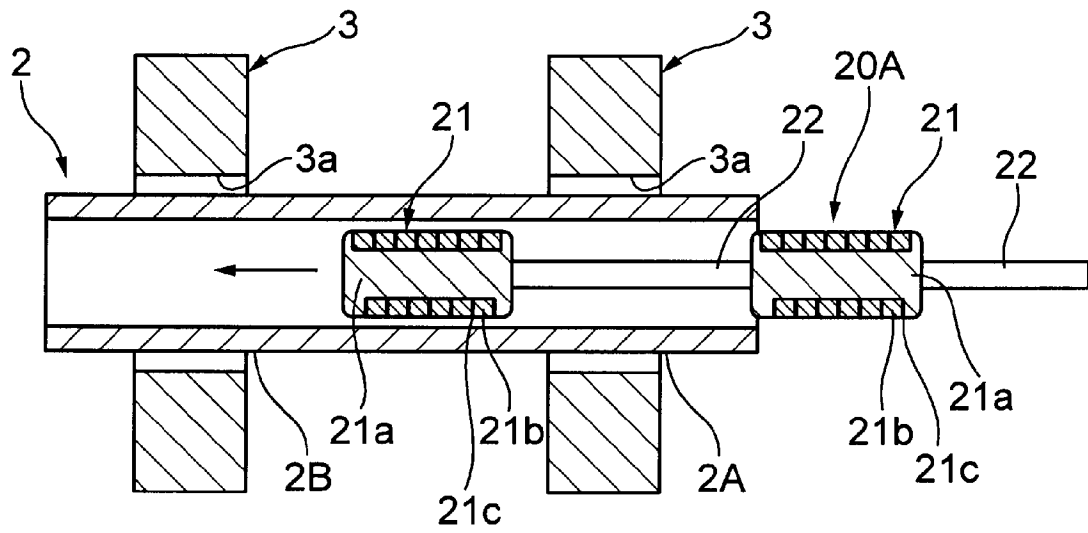
[図8]



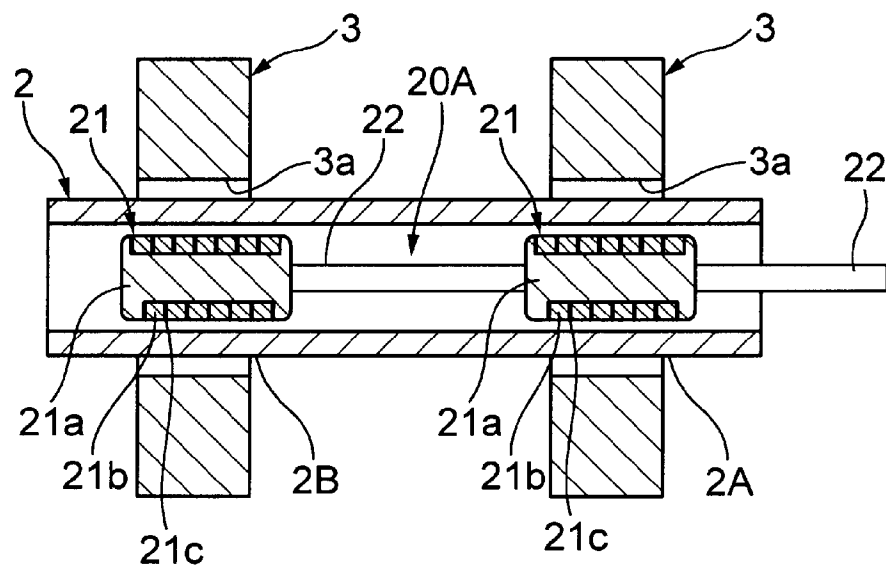
[図9]



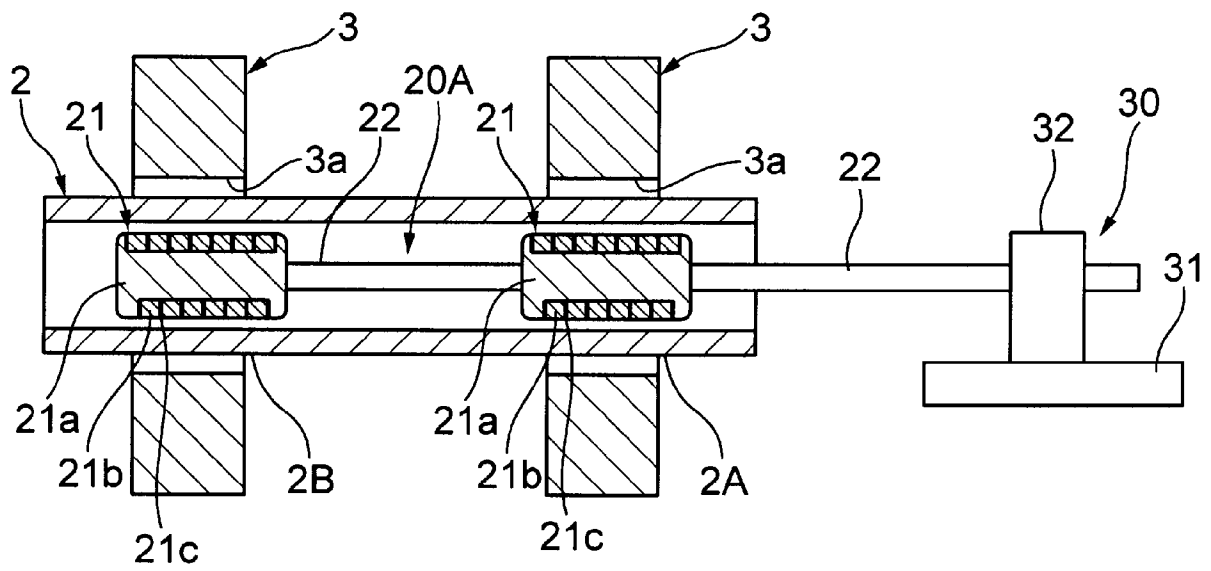
[図10]



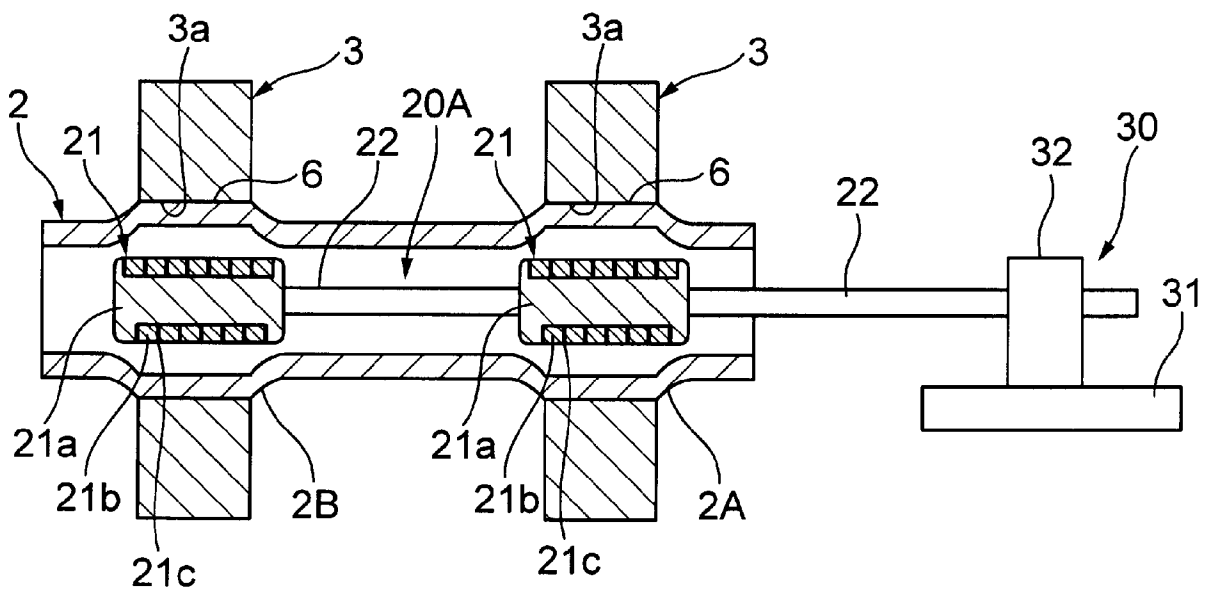
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D39/08(2006.01)i, B21D39/06(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)

B21D39/08, B21D39/06, B21D26/14, B62D25/08

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-050875 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 12 March 2009 (12.03.2009), paragraphs [0037], [0049] to [0082]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 10-314869 A (Kobe Steel, Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), paragraphs [0037] to [0039]; fig. 8 to 9 (Family: none)	1-4
E,X	JP 2017-131959 A (Kobe Steel, Ltd.), 03 August 2017 (03.08.2017), entire text; all drawings (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
31 August 2017 (31.08.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026166

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 2004-237348 A (Kobe Steel, Ltd.), 26 August 2004 (26.08.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2005-313194 A (Bridgestone Corp., Kobe Steel, Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-312226 A (Showa Aluminum Corp.), 08 November 1994 (08.11.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-515411 A (IAP Research, Inc.), 25 May 2006 (25.05.2006), entire text; all drawings & US 2003/0218333 A1 entire text; all drawings & WO 2003/099486 A1 & EP 1511586 A1 & CA 2486943 A1 & AU 2003225819 A1 & MX PA04011686 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D39/08(2006.01)i, B21D39/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D39/08, B21D39/06, B21D26/14, B62D25/08

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-050875 A（昭和電工株式会社）2009.03.12, 段落[0037]、[0049] - [0082]、図1-5 （ファミリーなし）	1-4
Y	JP 10-314869 A（株式会社神戸製鋼所）1998.12.02, 段落[0037] - [0039]、図8-9（ファミリーなし）	1-4
E, X	JP 2017-131959 A（株式会社神戸製鋼所）2017.08.03, 全文、全図（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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

31.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石川 健一

3 P

3507

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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 2004-237348 A (株式会社神戸製鋼所) 2004. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-313194 A (株式会社ブリヂストン, 株式会社神戸製鋼所) 2005. 11. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 6-312226 A (昭和アルミニウム株式会社) 1994. 11. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-515411 A (アイエーピー・リサーチ・インコーポレーテッ ド) 2006. 05. 25, 全文, 全図 & US 2003/0218333 A1 全文, 全図 & WO 2003/099486 A1 & EP 1511586 A1 & CA 2486943 A1 & AU 2003225819 A1 & MX PA04011686 A	1-4