

(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)

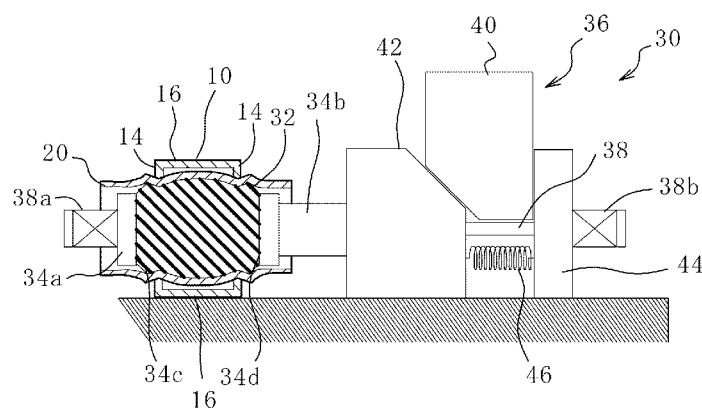


(10) 国際公開番号
WO 2017/056782 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 39/20 (2006.01) *B21D 39/04* (2006.01)
B21D 37/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074347
- (22) 国際出願日: 2016 年 8 月 22 日(22.08.2016)
- (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 2015-190159 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO 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: 前田 康裕(MAEDA, Yasuhiro). 岩谷 二郎(IWAYA, Jiro). 橋村 徹(HASHIMURA, Toru). 内藤 純也(NAITOU, Junya). 勝間 秀人(KATSUMA, Hideto).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
Osaka (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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, KM, 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: MEMBER JOINING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 部材の接合方法及び装置



(57) Abstract: In this member joining method, a second member (20) is inserted in a hole (12) in a first member (10), a guide shaft (38) is inserted in a through hole (32a) in a piece of rubber (32), the rubber (32) having the guide shaft (38) inserted therein is inserted into the second member (20), a drive mechanism (36) causes pressing members (34a, 34b) to approach each other and compress the rubber (32) in the guide shaft (38) direction so that said rubber (32) expands outward from the inside, at least the part of the second member (20) inserted in the hole (12) is thereby made to expand and deform, and said second member (20) is joined by crimping to the first member (10). In this way, the load on each member is reduced and joining strength is improved, thus providing a member joining method that is not subject to limitations regarding shape or materials and that makes it possible to inexpensively join the first member (10) even to a long second member (20).

(57) 要約:

[続葉有]



本発明の部材の接合方法は、第 1 部材（10）の穴部（12）に第 2 部材（20）を挿通し、ゴム（32）の貫通孔（32a）にガイド軸（38）を挿通し、第 2 部材（20）の内部にガイド軸（38）が挿通されたゴム（32）を挿入し、駆動機構（36）により押子（34a, 34b）を相対的に近接移動させてゴム（32）をガイド軸（38）方向に圧縮して内側から外側に向けて膨張させ、それによって第 2 部材（20）の少なくとも穴部（12）に挿通された部分を拡大変形させて第 1 部材（10）にかしめ接合する。これにより各部材に対する負荷を軽減し、接合強度を向上させ、形状や材料についての制限を受けることなく、特に長尺な第 2 部材（20）に対しても低コストで第 1 部材（10）を接合できる部材の接合方法を提供する。

明 細 書

発明の名称：部材の接合方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、部材の接合方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車の軽量化や安全性向上のために、ハイテンション鋼と呼ばれる強度が高い薄鋼板が使用されている。これらのハイテンション鋼は軽量化や安全性向上に有効ではあるものの、アルミなどの低比重材料と比べると依然として重い。また、ハイテンション鋼には、その高強度ゆえに成形性が低下したり、成形荷重が上昇したり、更には寸法精度が低下するなどの問題がある。これらの問題を解決するために、近年、鋼板よりも比重が軽いアルミを用いた押し出し成形品や鋳造品、プレス成形品を鋼製部品と合わせて活用するマルチマテリアル化が行われている。

[0003] このマルチマテリアル化で問題となるのは鋼板製部品とアルミ部品の接合である。スポット溶接に代表される溶接技術においては鋼板とアルミ板の界面に脆弱な金属間化合物（IMC：intermetallic compound）が生じるため、電磁成形接合、ボルトとナットに代表されるねじ締結、摩擦攪拌接合（FSW：friction stir welding）、リベット、セルフピアスリベット（SPR：self-piercing rivet）、メカニカルクリンチング、接着などの接合技術が実用化されている。

[0004] 電磁成形によるかしめは、相手部品に嵌合させたパイプ状の部品の内側にソレノイド成形コイルを挿入し、コイルに衝撃電流を流すことによって生ずる変化磁界により、導体のパイプに誘導電流を誘起させる。コイルの１次電流による磁界と、パイプの周方向上に反対方向に流れる誘導電流との間に電磁力が発生し、このときパイプは径方向外側に向かう力を受けるため変形拡大され相手部品にかしめ接合される。この接合方法は、電気伝導度の良い銅やアルミに適しており、自動車部品の接合においても一部で実用化されてい

る。

[0005] 特許文献1では、マルチマテリアル化のための電磁成形によるかしめ接合技術が開示されている。具体的には、断面が中空の金属型材からなるバンパーインフォースを電磁成形により変形拡大し、アルミニウム合金製のバンパーステイに設けられた穴部と嵌合させて接合している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-284039号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1のように、電磁成形は、電気伝導度の良い銅やアルミの中空部品を相手部品にかしめ接合するのに適しており、また、その接合メカニズムより、円形形状が好ましい。

[0008] しかし、電磁成形による接合では、使用するソレノイドコイルはアルミ部品（アルミパイプ）の内径よりも小さいことが必要になる。小径部品を接合する場合にコイルを小径化しようとする、コイルの製造の困難性や性能及び耐久性の点で問題がある。特に製造の困難性については、導線をコイル形状に成形することが困難になり、導線の材質及び断面形状に対する制限が厳しくなると共に、コイル形状に成形する際に、導線断面が変形する。また、大容量の高電圧のコンデンサが必要であると言った新たな設備投資が必要となる。更に、角型断面、穴、又はスリットが形成されているアルミ部品に対しては接合できない。

[0009] 電磁成形以外のかしめ接合の場合でも、部材の形状について制限を受ける場合がある。例えば、長尺部材はプレス機のような接合装置に配置することができず、かしめ接合できない。

[0010] 本発明は、各部材に対する負荷を軽減し、接合強度を向上させ、形状や材料についての制限を受けることなく、特に長尺な部材に対しても低コストで

2つの部材を接合できる部材の接合方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の第1の態様は、穴部が設けられた第1部材と、中空状の第2部材と、貫通孔を有する弾性体と、前記弾性体の両側に配置され水平方向に延びるガイド軸を支持し前記ガイド軸方向に移動可能な一对の押子と、前記押子を前記ガイド軸方向に沿って相対的に近接移動させる駆動機構とを準備し、
前記第1部材の前記穴部に前記第2部材を挿通し、
前記弾性体の前記貫通孔に前記ガイド軸を挿通し、
前記第2部材の内部に前記ガイド軸が挿通された前記弾性体を挿入し、
前記駆動機構により前記押子を相対的に近接移動させて前記弾性体を前記ガイド軸方向に圧縮して内側から外側に向けて膨張させ、それによって前記第2部材の少なくとも前記穴部に挿通された部分を拡大変形させて前記第1部材にかしめ接合する、部材の接合方法を提供する。
- [0012] この方法によれば、弾性体を径方向外側へ膨張させて第2部材を均等に拡大変形することで、局所的な変形を防止し、各部材に対する負荷を軽減できる。これはガイド軸方向に圧縮された弾性体が径方向内側から外側に向かって均等に膨張する性質を利用し、第2部材を均等に変形できるためである。従って、嵌合精度が向上し、接合強度を向上できる。また、電磁成形やその他の加工方法と比べて簡易である。電磁成形は導電材料にのみ使用可能であり、断面形状や寸法についても使用するコイルによって制約がある。これに対し、この方法は材質によらず、断面形状や寸法に関する制約もない。さらに大容量のコンデンサを要する電氣的な設備も不要であり、低コストで2つの部材を接合できる。特に、弾性体をガイド軸によって水平方向に支持し、押子を水平方向（ガイド軸方向）に移動させて弾性体を圧縮してかしめ接合するため、第2部材を水平に配置できる。従って、長尺な第2部材に対してもかしめ接合できる。ここでガイド軸が延びる水平方向とは、厳密な水平方向以外に傾斜方向も含む。
- [0013] 前記駆動機構は、前記ガイド軸方向とは異なる方向に付加された力を前記

ガイド軸方向の力に変換するカム機構をさらに備え、

前記カム機構により方向変換した力で前記弾性体を圧縮することが好ましい。

[0014] カム機構により、通常の垂直方向に圧縮力を付加する設備を使用しつつ、水平方向に第2部材を配置できるため、第2部材について形状の制限を受けることなくかしめ接合できる。特に、第2部材が長尺な場合、通常の圧縮力を付加する設備では寸法の制限上かしめ接合不可能であったが、本構成では第2部材が長尺な場合もかしめ接合可能である。

[0015] 前記駆動機構は、前記ガイド軸方向外側へ前記押子を付勢する付勢部を備え、

前記弾性体の前記ガイド軸方向への圧縮後、前記付勢部により前記押子が戻されることが好ましい。

[0016] 付勢部により、押子が自動的に元の位置に戻されるため、手動で押子を元の位置に戻す必要がなく、作業性を向上できる。

[0017] 前記一对の押子のうち、一方は固定されていることが好ましい。

[0018] 押子の一方を固定することで、駆動機構を片側の押子に対してのみ設ければよく、駆動機構の構成を簡略化できる。さらに、第1部材及び第2部材の動きを制限でき、作業性を向上できる。

[0019] 前記ガイド軸を水平方向に移動させるガイド軸移動機構をさらに備え、前記ガイド軸移動機構により前記第2部材の内部に前記ガイド軸に挿通された前記弾性体を挿入することが好ましい。

[0020] ガイド軸移動機構によりガイド軸を水平方向に移動させることで、ガイド軸及び弾性体を第2部材に確実に挿入できる。

[0021] 本発明の第2の態様は、貫通孔を有する弾性体を使用して、穴部が設けられた第1部材と、中空状の第2部材とをかしめ接合する部材の接合装置であって、

前記弾性体の両側に配置された状態で水平方向に延びるガイド軸を支持しており、前記ガイド軸方向に移動可能な一对の押子と、

前記押子を前記ガイド軸方向に沿って相対的に近接移動させる駆動機構とを備え、

前記第 1 部材の前記穴部に前記第 2 部材を挿通して前記第 1 部材を貫通させた状態で、かつ、前記弾性体の前記貫通孔に前記ガイド軸を挿通した状態で、かつ、前記第 2 部材の内部に前記ガイド軸に挿通された前記弾性体を挿入した状態で、前記駆動機構で前記押子が駆動されることにより前記弾性体が前記ガイド軸方向に圧縮されて内側から外側に向けて膨張され、それによって前記第 2 部材の少なくとも前記穴部に挿通された部分が拡大変形されて前記第 1 部材にかしめ接合する、部材の接合装置を提供する。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、弾性体を内側から外側に向けて膨張させて第 2 部材を均等に变形拡大することで、局所的な変形を防止し、各部材に対する負荷を軽減できる。従って、嵌合精度が向上し、接合強度を向上できる。また、電磁成形やその他の加工方法と比べて簡易であり、形状や材料についての制限を受けることなく、低コストで 2 つの部材を接合できる。特に、第 2 部材を水平に配置できるため、長尺な部材であっても接合可能である。

図面の簡単な説明

[0023] [図1A]本発明の第 1 実施形態に係るかしめ接合前の部分断面図。

[図1B]本発明の第 1 実施形態に係るかしめ接合後の部分断面図。

[図2A]ガイド軸回転型のかしめ接合前の部分断面図。

[図2B]ガイド軸回転型のかしめ接合後の部分断面図。

[図3A]他のガイド軸回転型のかしめ接合前の部分断面図。

[図3B]他のガイド軸回転型のかしめ接合後の部分断面図。

[図4]仕切壁を有する第 2 部材と、第 2 部材に挿入されたゴムを示す断面図。

[図5A]仕切壁を有する第 2 部材に対して複数のガイド軸が挿通されたかしめ接合前の部分断面図。

[図5B]仕切壁を有する第 2 部材に対して複数のガイド軸が挿通されたかしめ接合後の部分断面図。

[図6A]第1部材の穴部形状と第2部材の断面形状が相似形の場合の斜視図。

[図6B]第1部材の穴部形状と第2部材の断面形状が非相似形の場合の斜視図

。

[図7A]第1部材がハット型の場合のかしめ接合前の斜視図。

[図7B]第1部材がハット型の場合のかしめ接合後の斜視図。

[図8A]第1部材にバーリング加工を施したかしめ接合前の部分断面図。

[図8B]第1部材にバーリング加工を施したかしめ接合後の部分断面図。

[図9A]第2部材の外側に外枠金型を配置した場合のかしめ接合前の図。

[図9B]第2部材の外側に外枠金型を配置した場合のかしめ接合後の図。

[図10A]第1部材と第2部材との接合部のゴムを分離した場合のかしめ接合前の部分断面図。

[図10B]第1部材と第2部材との接合部のゴムを分離した場合のかしめ接合後の部分断面図。

[図11A]本発明の第2実施形態に係るかしめ接合の第1工程の部分断面図。

[図11B]本発明の第2実施形態に係るかしめ接合の第2工程の部分断面図。

[図11C]本発明の第2実施形態に係るかしめ接合の第3工程の部分断面図。

[図11D]本発明の第2実施形態に係るかしめ接合の第4工程の部分断面図。

[図11E]本発明の第2実施形態に係るかしめ接合の第5工程の部分断面図。

[図12A]本発明の第3実施形態に係るかしめ接合前の部分断面図。

[図12B]本発明の第3実施形態に係るかしめ接合後の部分断面図。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下で説明する各実施形態では第1部材10及び第2部材20の材料は特に限定されず、本発明は任意の材料に対して適用できる。

[0025] (第1実施形態)

図1A及び図1Bを参照して、かしめ接合装置30を使用して第1部材10と第2部材20をかしめ接合する接合方法について説明する。本実施形態のかしめ接合装置30では、ゴム(弾性体)32と、一对の押子34a, 3

4 b と、駆動機構 3 6 とを使用して、第 1 部材 1 0 と第 2 部材 2 0 をかしめ接合する。

[0026] 第 1 部材 1 0 は、中空状のパイプ型であり、水平方向に延びるように配置されている。

[0027] 第 2 部材 2 0 は、閉断面型であり、水平方向に貫通している 2 つの穴部 1 2, 1 2 が設けられた端壁 1 4, 1 4 と、2 つの端壁 1 4, 1 4 を繋ぐ 2 つの側壁 1 6, 1 6 とを備える。

[0028] ゴム 3 2 は、水平方向に延びる中空状のパイプ型であり、中心にはガイド軸 3 8 を挿通するための貫通孔 3 2 a (図 4 参照) が設けられている。ゴム 3 2 は、貫通孔 3 2 a (図 4 参照) にガイド軸 3 8 が挿通されることにより、ガイド軸 3 8 により支持され、姿勢及び位置を維持される。ゴム 3 2 の材質は、例えば、ウレタンゴム、クロロプレンゴム、CNR ゴム (クロロプレンゴム + ニトリルゴム)、又はシリコンゴムのいずれかを用いることが好ましい。また、これらのゴム 3 2 の硬度はショア A で 3 0 以上であることが好ましい。

[0029] 一对の押子 3 4 a, 3 4 b は、ゴム 3 2 の両側に配置され、水平方向に延びる概略円柱状であり、ゴム 3 2 を両側から押圧して圧縮する。押子 3 4 a, 3 4 b の押圧面 3 4 c, 3 4 d は平坦に形成されており、ゴム 3 2 が圧縮される際にはゴム 3 2 に対して均等に負荷がかかる。本実施形態では、一方の押子 3 4 a はガイド軸 3 8 に対して移動しないように固定されている。他方の押子 3 4 b はガイド軸 3 8 が挿通する図示しない挿通孔を有している。図示しない挿通孔にガイド軸 3 8 が挿通されることで、押子 3 4 b はガイド軸 3 8 に沿って移動可能である。また、他方の押子 3 4 b は、駆動機構 3 6 に取り付けられており、駆動機構 3 6 によりガイド軸 3 8 に沿って水平方向に移動される。

[0030] 駆動機構 3 6 は、カムドライバ 4 0 及びカムスライダ 4 2 を備える。カムスライダ 4 2 は、ガイド軸 3 8 が挿通される図示しない挿通孔を有し、ガイド軸 3 8 が挿通孔に挿通された状態でガイド軸 3 8 に沿って移動可能である。

。

[0031] カムスライダ42の挿通孔と押子34bの挿通孔は、同心となるように押子34bがカムスライダ42に取り付けられている。従ってガイド軸38がカムスライダ42の挿通孔と押子34bの挿通孔に挿通された状態で、押子34bはカムスライダ42と共にガイド軸38に沿って移動可能である。

[0032] また、カムスライダ42は、カムドライバ40から力を伝達されるための傾斜面42aをその上部に有する。カムドライバ40は、垂直方向に移動可能であり、カムスライダ42に力を伝達するための傾斜面40aをその下部に有する。カムドライバ40に下向きの力が付加されると、傾斜面40a、42aを介してカムドライバ40からカムスライダ42に力が伝達され、カムドライバ40が垂直方向（図において下方向）へ移動すると共にカムスライダ42はガイド軸38に沿って水平方向（図において左方向）へ移動する。即ち、本実施形態の駆動機構36は、カムスライダ42とカムドライバ40とから構成されるカム機構を有している。カムドライバ40には、例えば通常よくプレス加工などに使用されるプレス機械等を使用してもよい。

[0033] 駆動機構36の水平方向外側（図において右側）には、駆動機構36の水平方向外側への移動を止める立壁部44が設けられている。立壁部44にはガイド軸38が挿通される図示しない挿通孔が設けられており、ガイド軸38はこの挿通孔を通じて立壁部44の水平方向外側へ延びている。従って、ガイド軸38は、一端38aが一方の押子34aと共にガイド軸38に対して固定され、他端38bが立壁部44の水平方向外側でガイド軸38に対して固定されている。

[0034] 立壁部44及びカムスライダ42はコイルばね（付勢部）46により弾性的に接続され、カムスライダ42は立壁部44へ向かって付勢されている。

[0035] 第1部材10と第2部材20のかしめ接合は、以下の手順で実行される。

[0036] まず、第1部材10の穴部12に第2部材20を挿通し、ゴム32の貫通孔32aにガイド軸38を挿通する。そして、第2部材20の内部にガイド軸38が挿通されたゴム32を挿入してゴム32の両側に押子34a、34

bを配置し、ガイド軸38の両端38a, 38bを固定する。このとき、一方の押子34aはガイド軸38に対して移動しないように固定され、他方の押子34bは駆動機構36によりガイド軸38に沿って移動可能に配置されている。このときの状態を示すのが図1Aである。

[0037] 次に、駆動機構36のカムドライバ40に対して下向きの力を付加し、カムドライバ40を下向きに移動させ、傾斜面40a, 42aを介してカムドライバ40からカムスライダ42に力を伝達するとともに垂直方向（図において下方向）の力を水平方向（図において左方向）の力へと変換する。そしてカムスライダ42をゴム32を圧縮するガイド軸38方向に移動させる。一方の押子34aはガイド軸38に対して固定されており、他方の押子34bはカムスライダ42と共にガイド軸38に沿って左方向に移動するため、押子34a, 34bは相対的に近接移動し、ゴム32をガイド軸38方向に圧縮して径方向内側から外側に向けて膨張させる。このように第2部材20の少なくとも穴部12に挿通された部分を拡大変形させて第1部材10にかしめ接合する。このときの状態を示すのが図1Bである。

[0038] なお、図示していないが、かしめ接合後は、駆動機構36のカムドライバ40を上向きに移動させることで、カムスライダ42に付加されていた水平方向（図において左方向）の力が除荷され、コイルばね46によりカムスライダ42は元の位置に戻される。第2部材20内で膨張していたゴム32は、力が除荷され、径方向に膨張していた状態から自然状態に戻り、第2部材20に対する接触が解かれる。従って、かしめ接合された第1部材10と第2部材20は、ゴム32から摩擦力を受けることなく、かしめ接合装置30から簡単に取り外すことができる。

[0039] このように、ゴム32を径方向外側へ膨張させて第2部材20を均等に拡大変形することで、局所的な変形を防止し、各部材10, 20に対する負荷を軽減できる。これはガイド軸38方向に圧縮されたゴム32が径方向内側から外側に向かって均等に膨張する性質を利用し、第2部材20を均等に變形できるためである。従って、嵌合精度が向上し、接合強度を向上できる。

また、電磁成形やその他の加工方法と比べて簡易である。電磁成形は導電材料にのみ使用可能であり、断面形状や寸法についても使用するコイルによって制約がある。これに対し、この方法は材質によらず、断面形状や寸法に関する制約もない。さらに大容量のコンデンサを要する電氣的な設備も不要であり、低コストで２つの部材１０，２０を接合できる。特に、ゴム３２をガイド軸３８によって水平方向に支持し、押子３４ａ，３４ｂを水平方向（ガイド軸３８方向）に移動させてゴム３２を圧縮してかしめ接合するため、第２部材２０を水平に配置できる。従って、長尺な第２部材２０に対してもかしめ接合できる。ここでガイド軸３８が延びる水平方向とは、厳密な水平方向以外に傾斜方向も含む。

[0040] また、駆動機構３６のカム機構により、通常プレス機械等でよく使用される垂直方向に圧縮力を付加する設備を使用しつつ、水平方向に第２部材２０を配置できるため、第２部材２０について形状の制限を受けることなくかしめ接合できる。特に、第２部材２０が長尺な場合、通常の圧縮力を付加する設備では寸法の制限上かしめ接合不可能であったが、本構成では第２部材２０が長尺な場合もかしめ接合可能である。

[0041] また、コイルばね４６により、カムスライダ４２及び押子３４ｂが自動的に元の位置に戻されるため、手動でカムスライダ４２及び押子３４ｂを元の位置に戻す必要がなく、作業性を向上できる。

[0042] また、一方の押子３４ａをガイド軸３８に対して固定することで、駆動機構３６は他方の押子３４ｂに対してのみ設けられればよく、駆動機構３６の構成を簡略化できる。さらに、第１部材１０及び第２部材２０の動きを制限でき、作業性を向上できる。

[0043] 図２Ａ及び図２Ｂはガイド軸回転型のかしめ接合装置３０を示している。このかしめ接合装置３０の駆動機構３６は、上記のようにカムスライダ４２及びカムドライバ４０を備えていない。このかしめ接合装置３０は、ガイド軸３８に対して回転トルクを付加することにより、押子３４ａ，３４ｂが連動して水平方向に相対的に近接移動してゴム３２を圧縮する。

- [0044] このかしめ接合装置 30 では、ガイド軸 38 に対してねじ溝 38 c, 38 d が形成されると共に、2つの支持棒 48, 48 が押子 34 a, 34 b とゴム 32 とを貫通している。このため、押子 34 a, 34 b 及びゴム 32 は、貫通する支持棒 48, 48 に対応する図示しない挿通孔をそれぞれ有している。
- [0045] ガイド軸 38 が図の矢印のように回転されると、ねじ溝 38 c, 38 d を介して押子 34 a, 34 b に回転トルクが伝達される。しかし、押子 34 a, 34 b は、支持棒 48, 48 によって回転を止められているため、回転せずにガイド軸 38 のねじ溝 38 c, 38 d に沿って移動する。ねじ溝 38 c, 38 d は、同じ形状ではなく、押子 34 a, 34 b を互いに近接移動させるように、それぞれの押子 34 a, 34 b に対して別の形状に形成されている。
- [0046] このように、このかしめ接合装置 30 は、ガイド軸 38 に対して与えた回転トルクにより押子 34 a, 34 b を互いに近接移動させ、ゴム 32 を水平方向に圧縮して径方向に膨張させ、第 1 部材 10 と第 2 部材 20 をかしめ接合する。
- [0047] 図 3 A 及び図 3 B は他のガイド軸回転型のかしめ接合装置 30 を示している。図 2 A 及び図 2 B のかしめ接合装置 30 は、両側の押子 34 a, 34 b が互いに近接移動するようにねじ溝 38 c, 38 d (図 2 A 及び図 2 B) が形成されていたが、図 3 A 及び図 3 B のかしめ接合装置 30 は、一方の押子 34 a がガイド軸 38 に対して固定されている。他方の押子 34 b は、ガイド軸 38 に沿って水平方向に移動するように接合部に対して片側のみにねじ溝 38 d が形成されている。また、押子 34 b の水平方向外側 (図において右側) には、ガイド軸 38 の回転に伴って水平方向に移動して他方の押子 34 b を水平方向に押圧して移動させる押し具 50 が設けられている。押し具 50 には支持棒 48, 48 が貫通されている。ガイド軸 38 が回転されると、ねじ溝 38 d を介して押し具 50 に回転トルクが伝達される。しかし、押し具 50 は、支持棒 48, 48 によって回転を止められているため、回転せ

ずにガイド軸 38 のねじ溝 38 d に沿って移動する。従って、他方の押子 34 b は押し具 50 に押圧されてガイド軸 38 に沿って移動し、ガイド軸 38 に対して固定されている一方の押子 34 a に近づく。

[0048] このように、このかしめ接合装置 30 は、ガイド軸 38 が回転されることにより、他方の押子 34 b が一方の押子 34 a に近づき、ゴム 32 を水平方向に圧縮して径方向に膨張させ、第 1 部材 10 と第 2 部材 20 をかしめ接合する。

[0049] 図 4 から図 5 B は第 2 部材 20 が仕切壁 22 を有し、ガイド軸 38 が複数設けられたかしめ接合装置 30 を示している。ゴム 32 と第 2 部材 20 の態様は様々に変更可能であり、図 4 に示すように、第 2 部材 20 は、外形が四角型であり、内部を 4 分割する仕切壁 22 を有していてもよい。この場合、挿入されるゴム 32 及びガイド軸 38 もそれぞれ 4 つずつ必要である。

[0050] このように仕切壁 22 を設けることで第 2 部材 20 の強度を向上させることができる。また、断面形状は四角形に限定されず、任意の形状であってよい。さらに仕切壁 22 の形状も特に限定されず、例えば第 2 部材 20 を 2 分割する形状としてもよい。

[0051] 図 5 A 及び図 5 B に示すように、ガイド軸 38、38 と押子 34 a、34 b の数が複数存在しているが、それ以外の構成は本実施形態の構成と同様である。このように、第 2 部材 20 が仕切壁 22 を有している場合でも本発明は適用可能である。

[0052] 図 6 A 及び図 6 B に示すように、第 1 部材 10 と第 2 部材 20 の態様も様々に変更可能である。好ましくは図 6 A に示すように、第 1 部材 10 の穴部 12 と、第 2 部材 20 の断面形状は相似形（例えば共に円形）である方がよい。第 1 部材 10 の穴部 12 及び第 2 部材 20 の断面形状が互いに相似形であることで、第 2 部材 20 を均等に拡大変形して接合でき、第 1 部材 10 及び第 2 部材 20 に対して局所的な負荷が発生することを防止できる。ただし、図 6 B に示すように、第 1 部材 10 の穴部 12 と、第 2 部材 20 の断面形状は相似形でなくても（例えば、円形と四角形）本発明は適用可能である。

[0053] 図7A及び図7Bに示すように、第1部材10と第2部材20の接合箇所は2箇所以上でもよい。2箇所接合の場合、第1部材10は、図7A及び図7Bのようにハット型であってもよいし、その他の形状であってもよい。好ましくは、図8A及び図8Bに示すように、第1部材10の穴部12はバーリング加工が施されている方がよい。第1部材10の穴部12の縁をバーリング加工することで、第1部材10の穴部12の強度を向上できるため第1部材10の変形を防止し、第1部材10の変形に伴う第2部材20の損傷を防止でき、さらにバーリング加工により接合面積が増大することで接合強度を向上できるためである。

[0054] また、図9A及び図9Bに示すように、外枠金型52を使用して第1部材10と第2部材20をかしめ接合してもよい。外枠金型52は、第2部材20と同心の円筒状であってもよい。外枠金型52は、第2部材20の径方向外側に配置されている。図9Aのようにゴム32を水平方向に圧縮して径方向外側へ膨張させる前の状態では、第2部材20と外枠金型52の間には隙間が設けられている。この状態から、図9Bに示すように、押子34a, 34bによりゴム32を径方向外側へ膨張させることで、第2部材20が拡大変形した際に外枠金型52の内面形状になじませることができる。

[0055] また、図10A及び図10Bに示すように、ゴム32は穴部12の付近で分離されていてもよい。ゴム32が穴部12、即ち接合部で分離されていることで、第1部材10の穴部12の変形を防止できる。具体的には、ゴム32が分離されているため、穴部12に対しては拡大変形力が付加されず、穴部12の元の形状を維持できる。

[0056] (第2実施形態)

図11Aから図11Eに示す本実施形態のかしめ接合方法は、プッシャー(ガイド軸移動機構)54に関する部分以外の構成は図1A及び図1Bの第1実施形態と同様である。従って、図1A及び図1Bに示した構成と同様の部分については同様の符号を付して説明を省略する場合がある。

[0057] 図11Aから図11Eは、本実施形態の第1工程から第5工程までを示す

図である。本実施形態では、カムスライダ４２及び立壁部４４の下端に車輪５６が設けられており、カムスライダ４２及び立壁部４４が水平方向に移動可能である。また、カムドライバ４０も図示しないレール機構等により水平方向に移動可能である。

[0058] 立壁部４４の水平方向外側には、プッシャー５４が設けられている。プッシャー５４は、ガイド軸３８を支持し、ガイド軸３８を水平方向に移動させる。プッシャー５４がガイド軸３８を移動させる方法は特に限定されず、例えばモータやギア等を使用してガイド軸３８を送り出すか又は引き入れるようにしてもよい。

[0059] 立壁部４４は、ガイド軸３８に対して固定されており、プッシャー５４によりガイド軸３８と共に移動される。従って、ガイド軸３８の移動に伴い、立壁部４４と駆動機構３６と一对の押子３４ａ，３４ｂとは、水平方向に相対的な位置を変えることなく、合わせて移動される。

[0060] 図１１Ａの第１工程は、第１部材１０の穴部１２に第２部材２０が挿通された状態である。図１１Ｂの第２工程は、プッシャー５４により第２部材２０内にゴム３２が挿入された状態である。図１１Ｃの第３工程は、駆動機構３６によりゴム３２にガイド軸３８方向に圧縮力が付加され、ゴム３２が径方向外側へ膨張され、第１部材１０と第２部材２０がかしめ接合された状態である。図１１Ｄの第４工程は、駆動機構３６により付与されたガイド軸３８方向の圧縮力が除荷され、ゴム３２が自然状態に戻った状態である。図１１Ｅの第５工程は、プッシャー５４によりかしめ接合装置３０が移動され、第２部材２０からゴム３２が引き抜かれた状態である。

[0061] このように、プッシャー５４によりガイド軸３８を水平方向に移動させることで、ガイド軸３８及びゴム３２を第２部材２０に確実に挿入できる。

[0062] (第３実施形態)

図１２Ａ及び図１２Ｂに示す本実施形態の接合方法は、両側の押子３４ａ，３４ｂが共に移動してゴム３２を水平方向に圧縮する構成となっていることに関する部分以外の構成は図１Ａ及び図１Ｂの第１実施形態と同様である。

。従って、図 1 A 及び図 1 B に示した構成と同様の部分については同様の符号を付して説明を省略する場合がある。

[0063] 本実施形態では、駆動機構 3 6, 3 6 及び立壁部 4 4, 4 4 が 2 つずつ設けられており、一对の押子 3 4 a, 3 4 b は、共にカムスライダ 4 2 に取り付けられており、ガイド軸 3 8 に対して固定されていない。従って、押子 3 4 a, 3 4 b が共に駆動機構 3 6, 3 6 により水平方向に互いに近接移動し、ガイド軸 3 8 方向にゴム 3 2 を圧縮する。

[0064] このように、第 1 及び第 2 実施形態のようにゴム 3 2 に対して片側の押子 3 4 b が移動する片側アクセス型あるか、第 3 実施形態のようにゴム 3 2 に対して両側の押子 3 4 a, 3 4 b が移動する両側アクセス型であるかは、かしめ接合の態様や用途に応じて適宜使い分けられよい。

符号の説明

- [0065] 1 0 第 1 部材
 1 2 穴部
 1 4 端壁
 1 6 側壁
 2 0 第 2 部材
 2 2 仕切壁
 3 0 かしめ接合装置
 3 2 ゴム
 3 2 a 貫通孔
 3 4 a, 3 4 b 押子
 3 4 c, 3 4 d 押圧面
 3 6 駆動機構
 3 8 ガイド軸
 3 8 a 一端
 3 8 b 他端
 3 8 c, 3 8 d ねじ溝

- 4 0 カムドライバ
- 4 0 a 傾斜面
- 4 2 カムスライダ
- 4 2 a 傾斜面
- 4 4 立壁部
- 4 6 コイルばね（付勢部）
- 4 8 支持棒
- 5 0 押し具
- 5 2 外枠金型
- 5 4 プッシャー（ガイド軸移動機構）
- 5 6 車輪

請求の範囲

- [請求項1] 穴部が設けられた第1部材と、中空状の第2部材と、貫通孔を有する弾性体と、前記弾性体の両側に配置され水平方向に延びるガイド軸を支持し前記ガイド軸方向に移動可能な一对の押子と、前記押子を前記ガイド軸方向に沿って相対的に近接移動させる駆動機構とを準備し、
- 前記第1部材の前記穴部に前記第2部材を挿通し、
- 前記弾性体の前記貫通孔に前記ガイド軸を挿通し、
- 前記第2部材の内部に前記ガイド軸が挿通された前記弾性体を挿入し、
- 前記駆動機構により前記押子を相対的に近接移動させて前記弾性体を前記ガイド軸方向に圧縮して内側から外側に向けて膨張させ、それによって前記第2部材の少なくとも前記穴部に挿通された部分を拡大変形させて前記第1部材にかしめ接合する、部材の接合方法。
- [請求項2] 前記駆動機構は、前記ガイド軸方向とは異なる方向に付加された力を前記ガイド軸方向の力に変換するカム機構をさらに備え、
- 前記カム機構により方向変換した力で前記弾性体を圧縮する、請求項1に記載の部材の接合方法。
- [請求項3] 前記駆動機構は、前記ガイド軸方向外側へ前記押子を付勢する付勢部を備え、
- 前記弾性体の前記ガイド軸方向への圧縮後、前記付勢部により前記押子が戻される、請求項1又は請求項2に記載の部材の接合方法。
- [請求項4] 前記一对の押子のうち、一方は固定されている、請求項1または請求項2に記載の部材の接合方法。
- [請求項5] 前記ガイド軸を水平方向に移動させるガイド軸移動機構をさらに備え、
- 前記ガイド軸移動機構により前記第2部材の内部に前記ガイド軸に挿通された前記弾性体を挿入する、請求項1または請求項2に記載の

部材の接合方法。

[請求項6]

貫通孔を有する弾性体を使用して、穴部が設けられた第1部材と、中空状の第2部材とをかしめ接合する部材の接合装置であって、

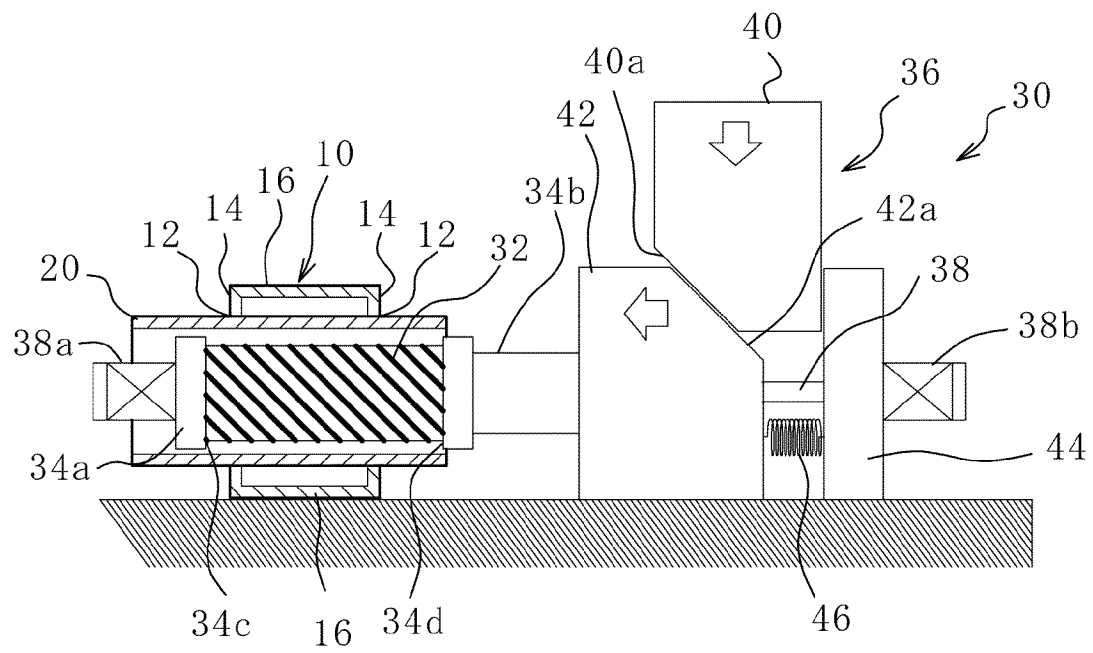
前記弾性体の両側に配置された状態で水平方向に延びるガイド軸を支持しており、前記ガイド軸方向に移動可能な一对の押子と、

前記押子を前記ガイド軸方向に沿って相対的に近接移動させる駆動機構と

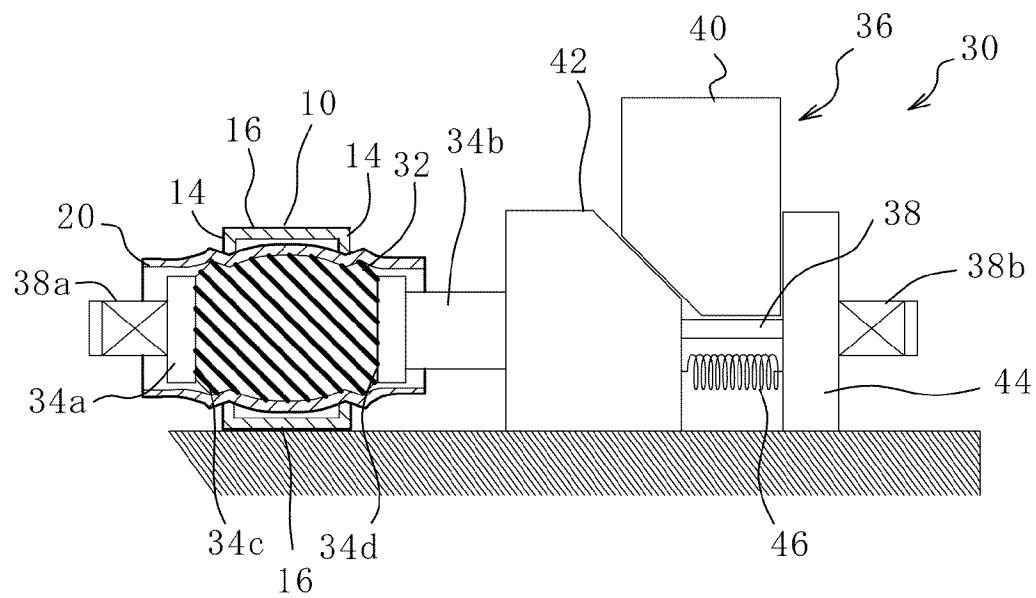
を備え、

前記第1部材の前記穴部に前記第2部材を挿通して前記第1部材を貫通させた状態で、かつ、前記弾性体の前記貫通孔に前記ガイド軸を挿通した状態で、かつ、前記第2部材の内部に前記ガイド軸に挿通された前記弾性体を挿入した状態で、前記駆動機構で前記押子が駆動されることにより前記弾性体が前記ガイド軸方向に圧縮されて内側から外側に向けて膨張され、それによって前記第2部材の少なくとも前記穴部に挿通された部分が拡大変形されて前記第1部材にかしめ接合する、部材の接合装置。

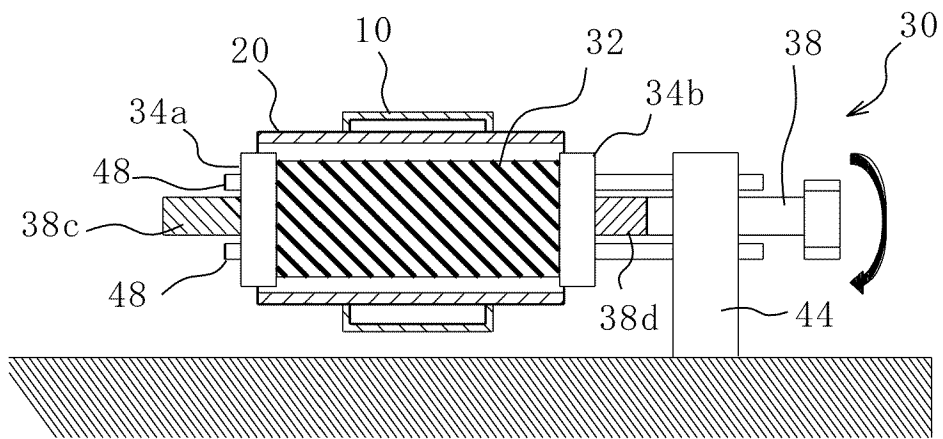
[図1A]



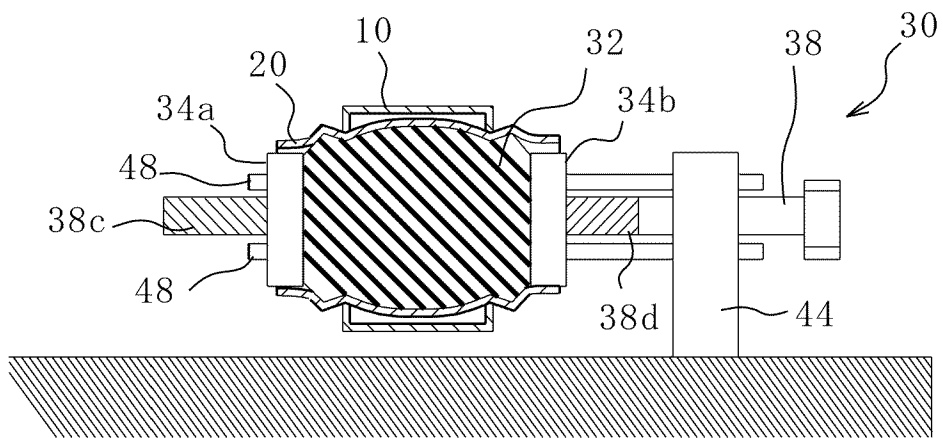
[図1B]



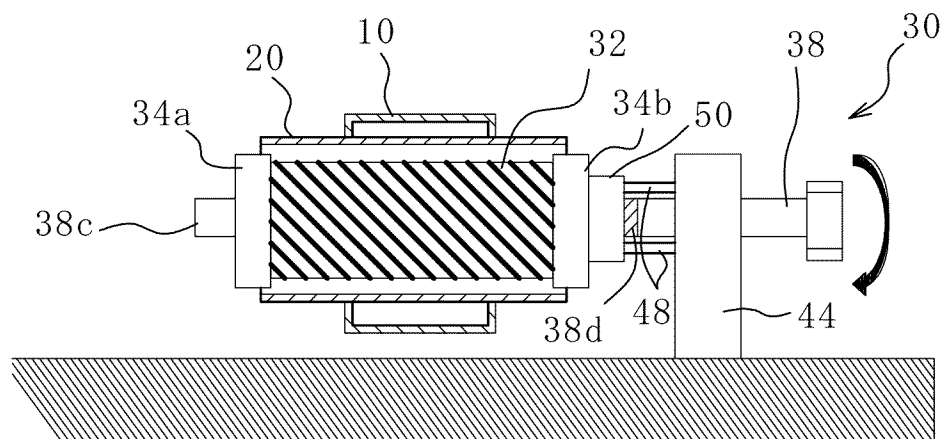
[図2A]



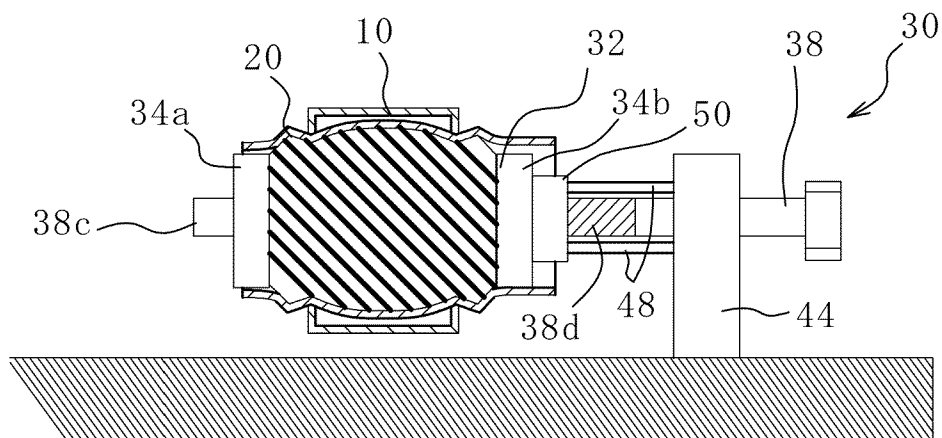
[図2B]



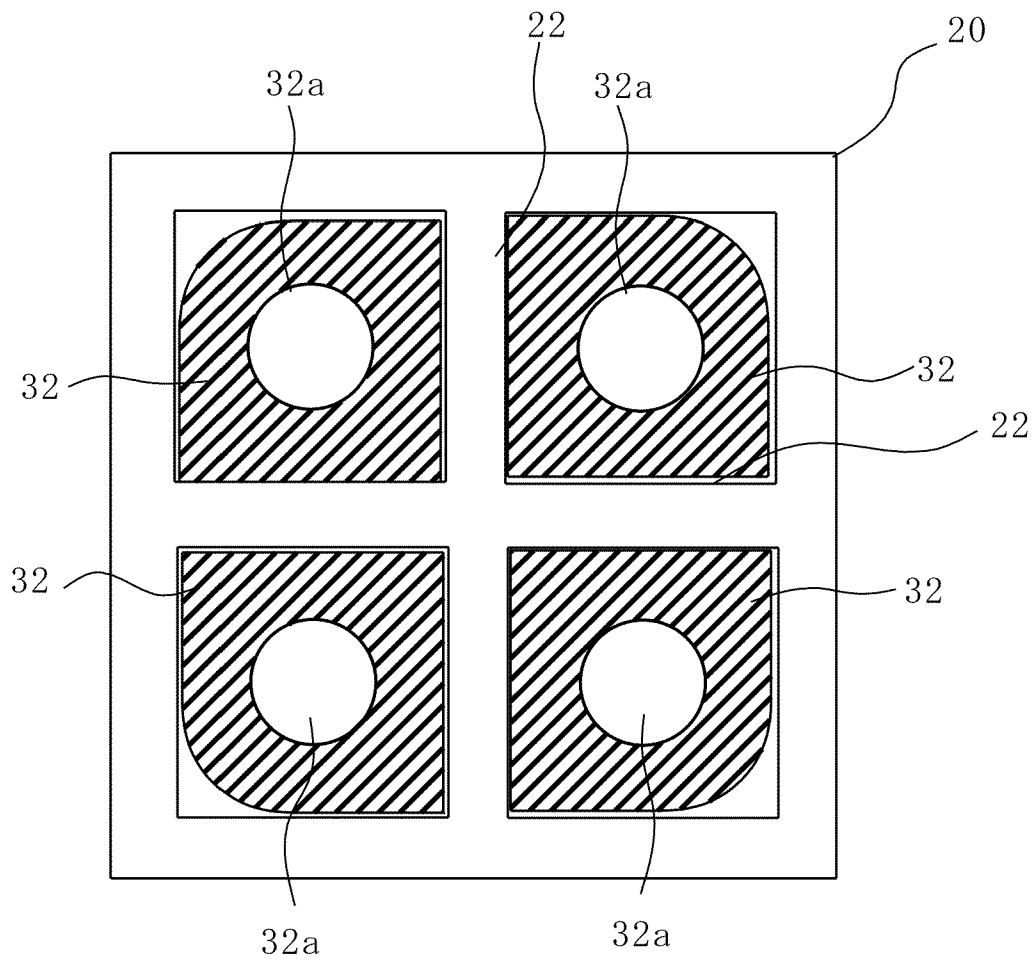
[図3A]



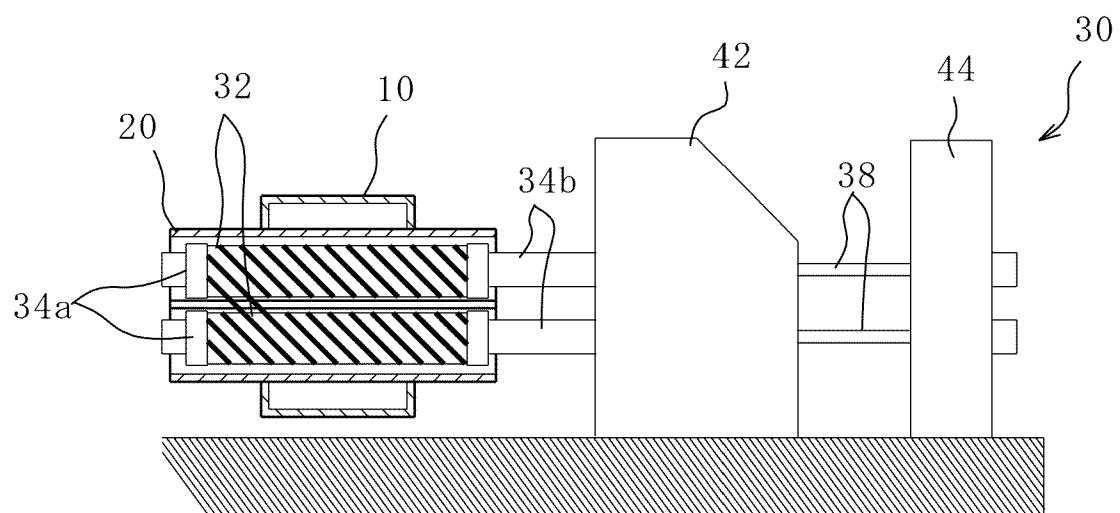
[図3B]



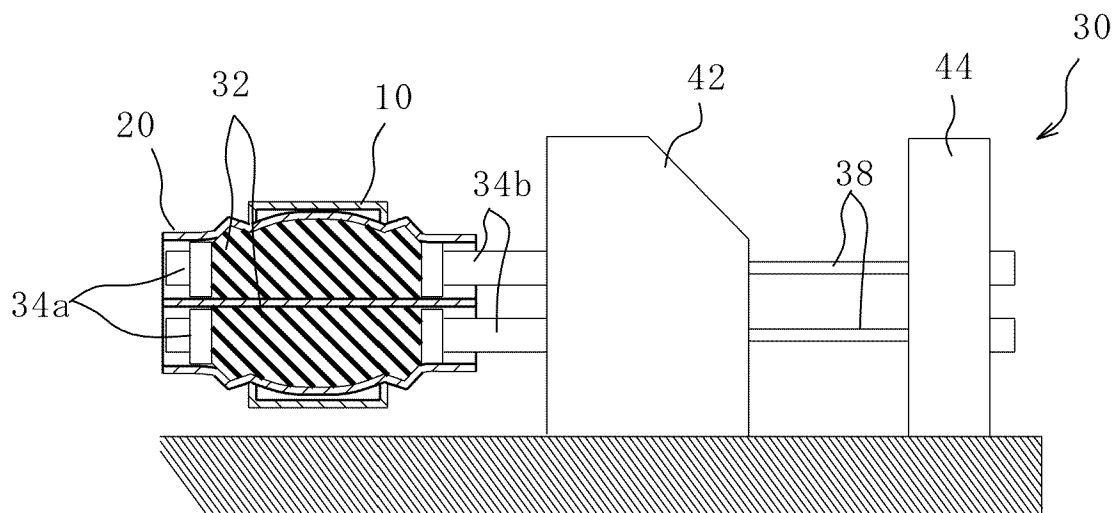
[図4]



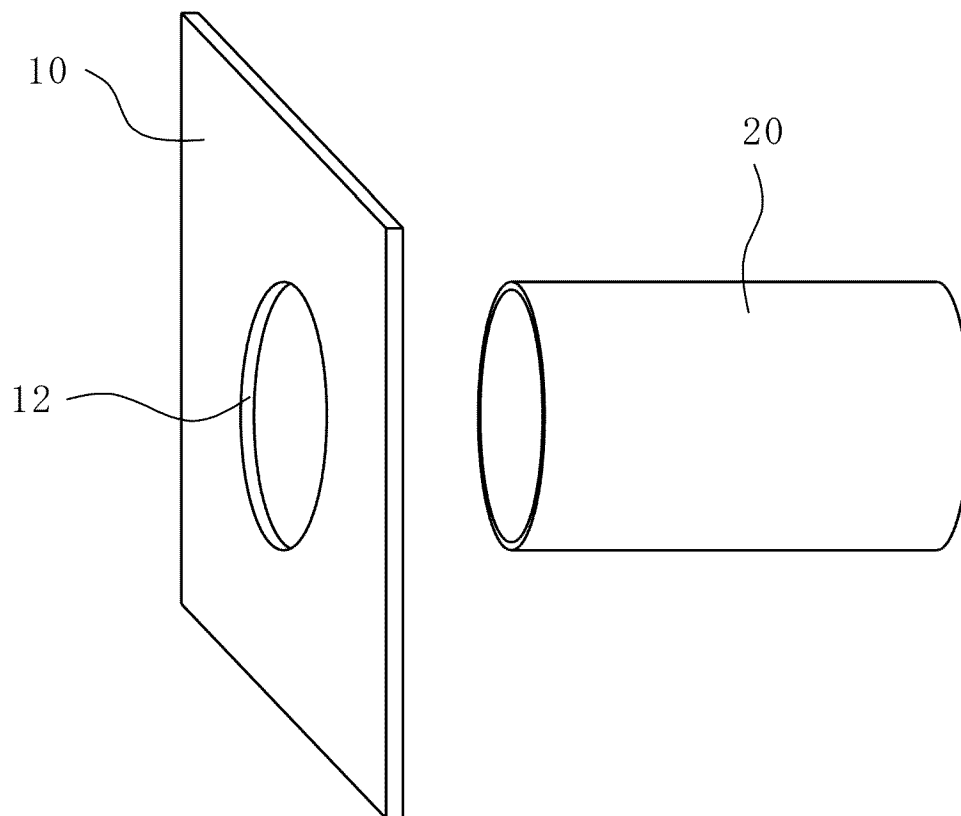
[図5A]



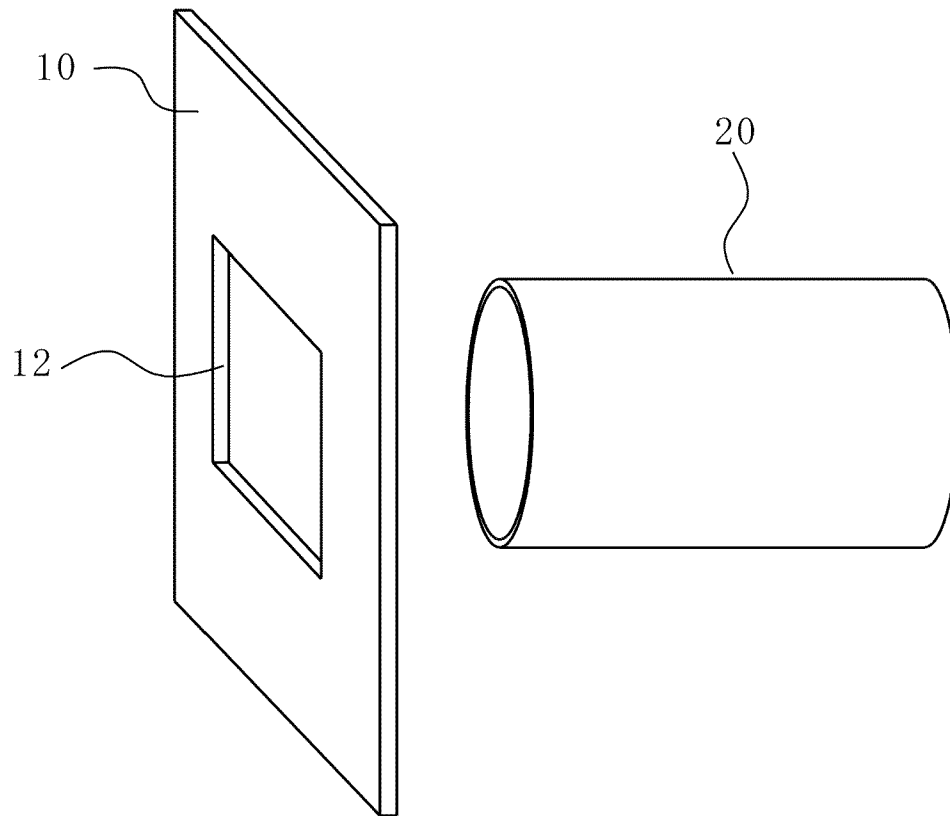
[図5B]



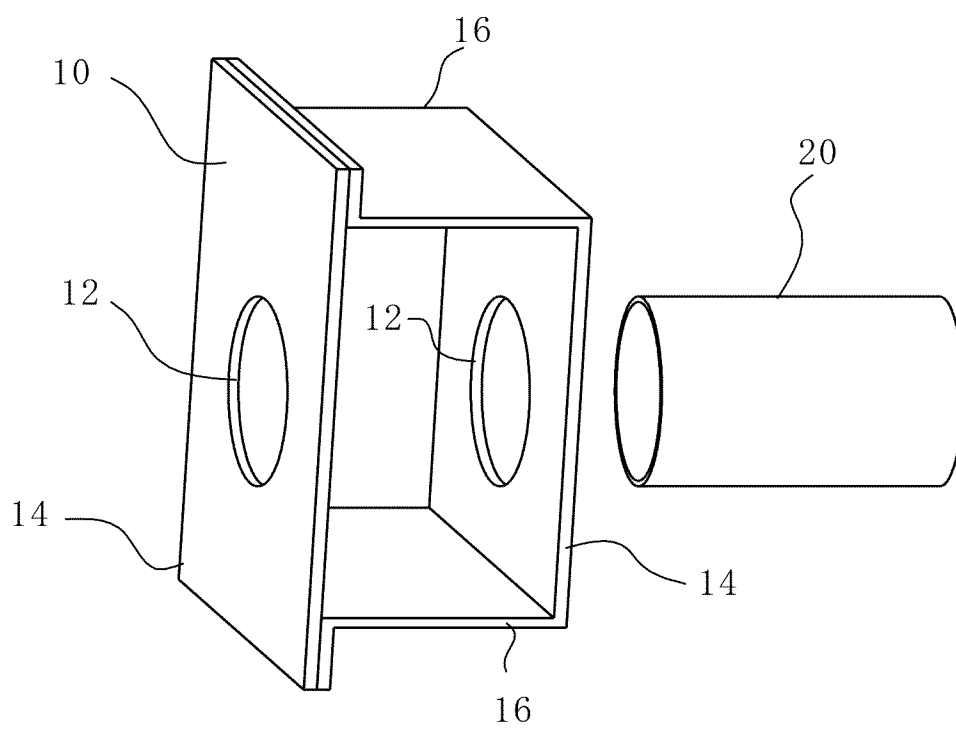
[図6A]



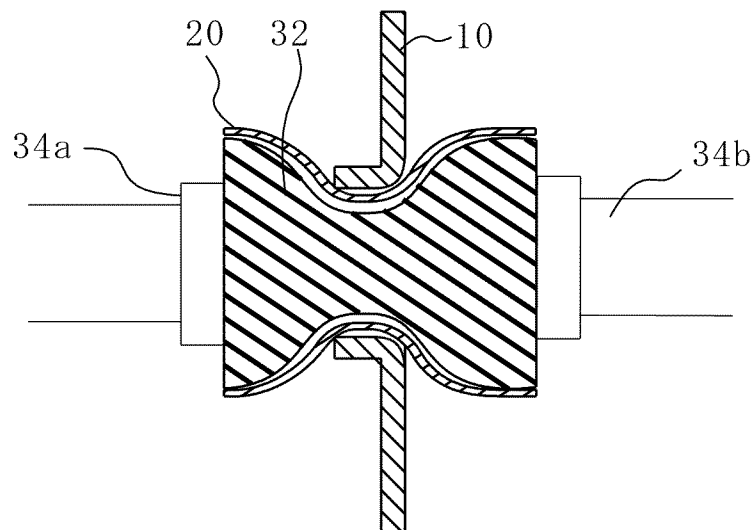
[図6B]



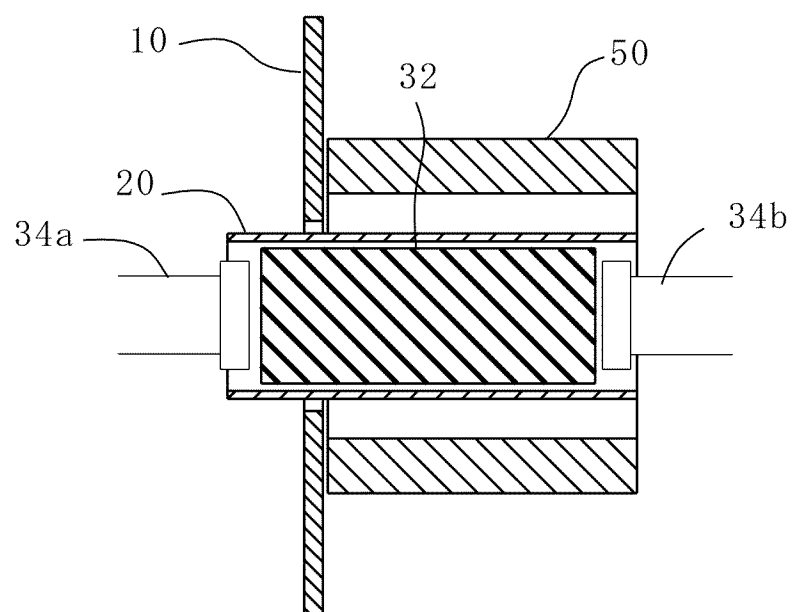
[図7A]



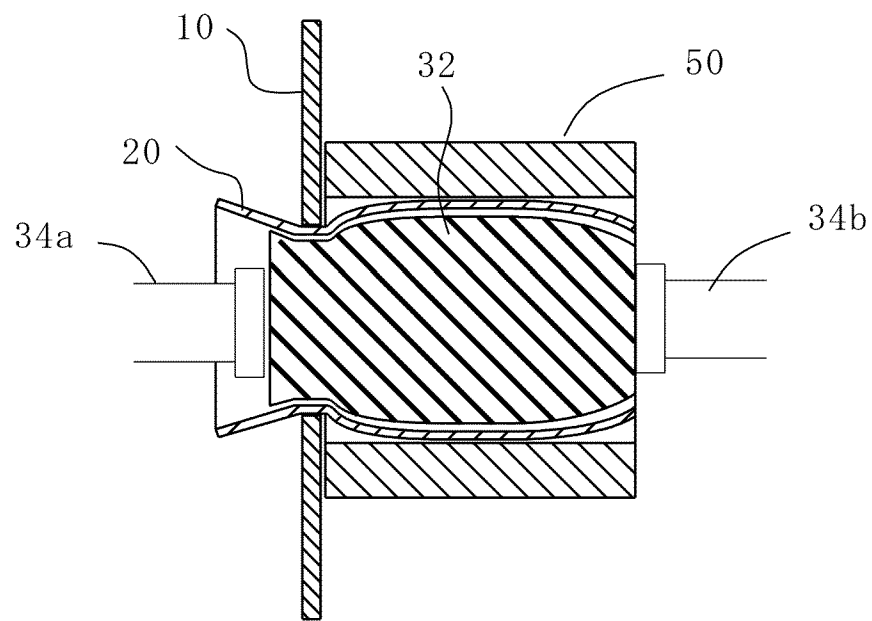
[図8B]



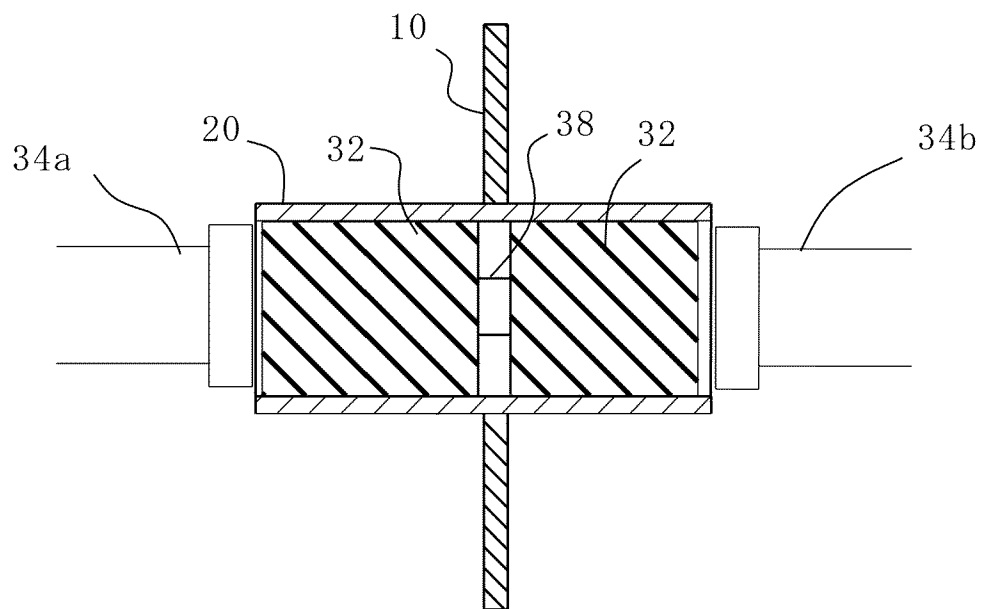
[図9A]



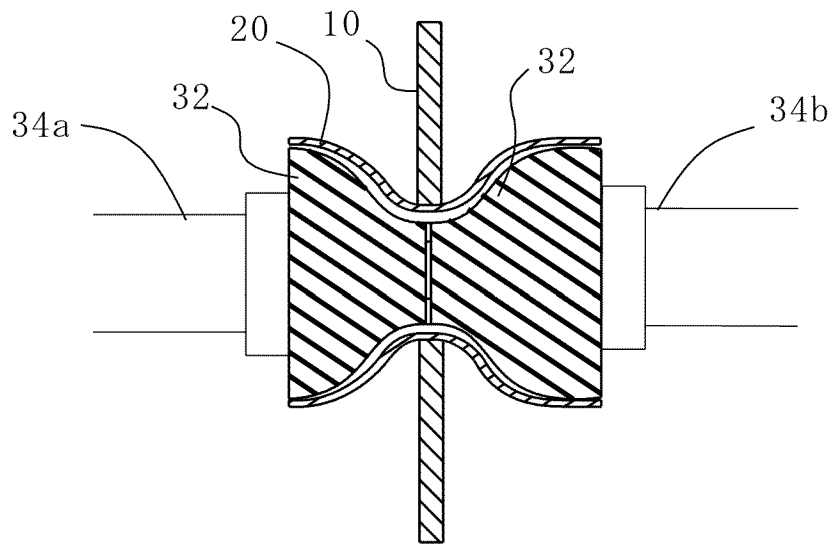
[図9B]



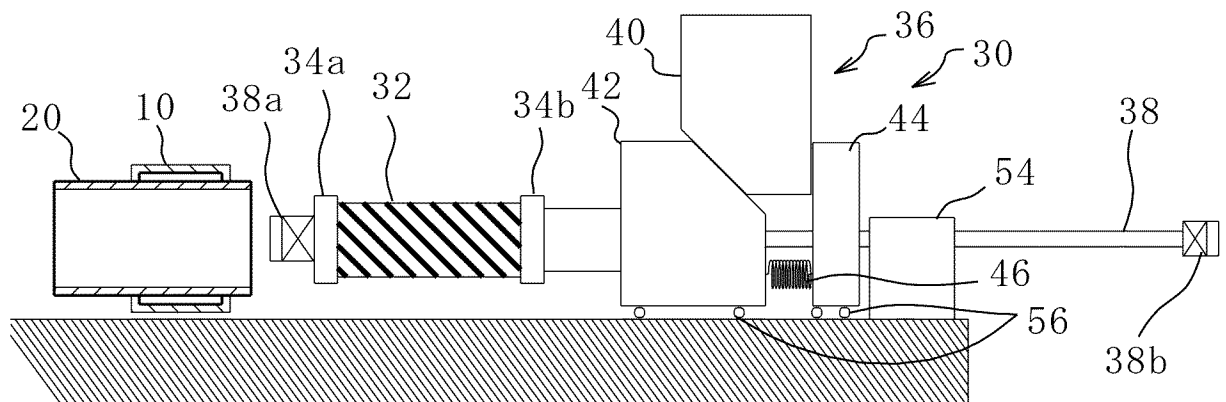
[図10A]



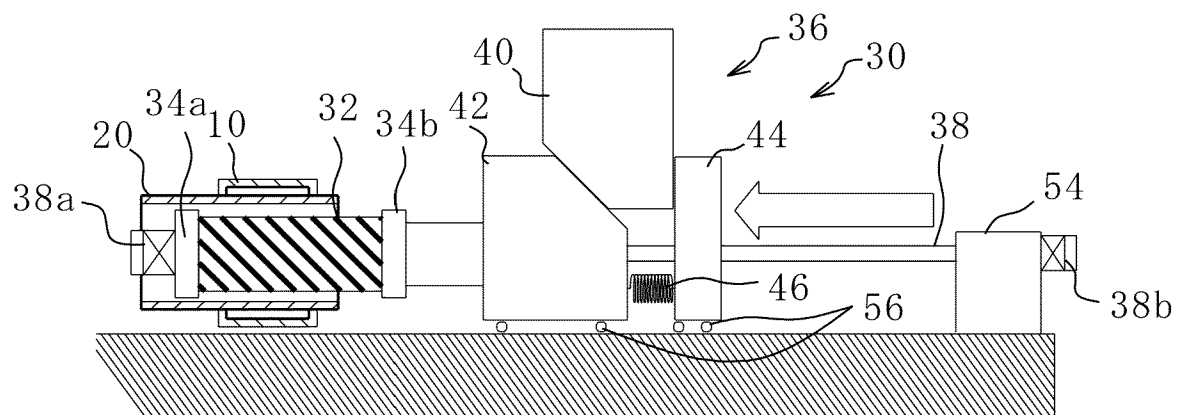
[図10B]



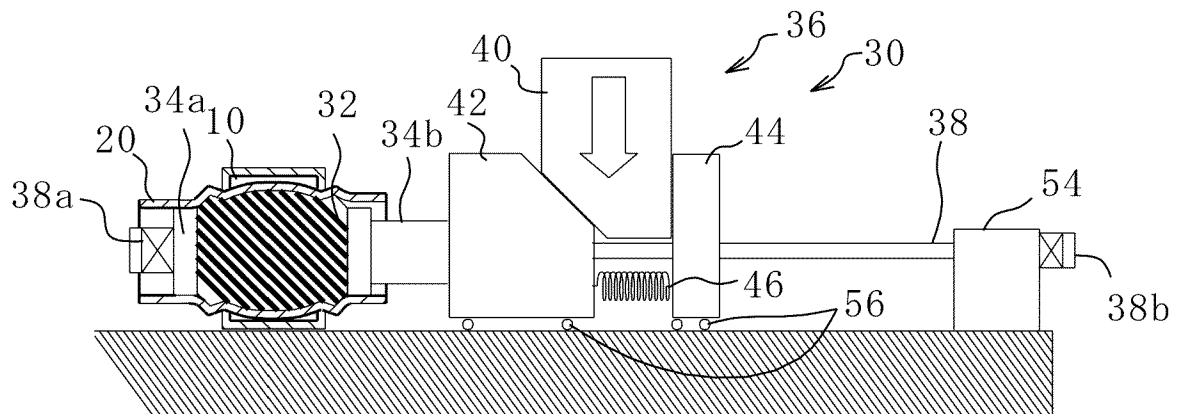
[図11A]



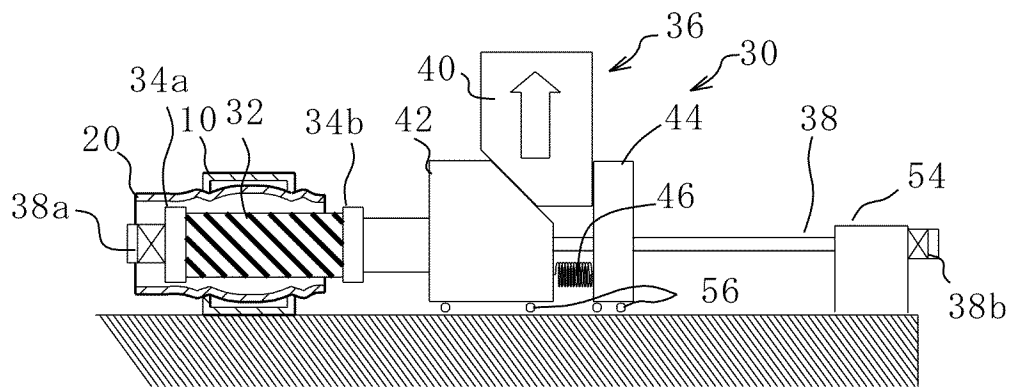
[図11B]



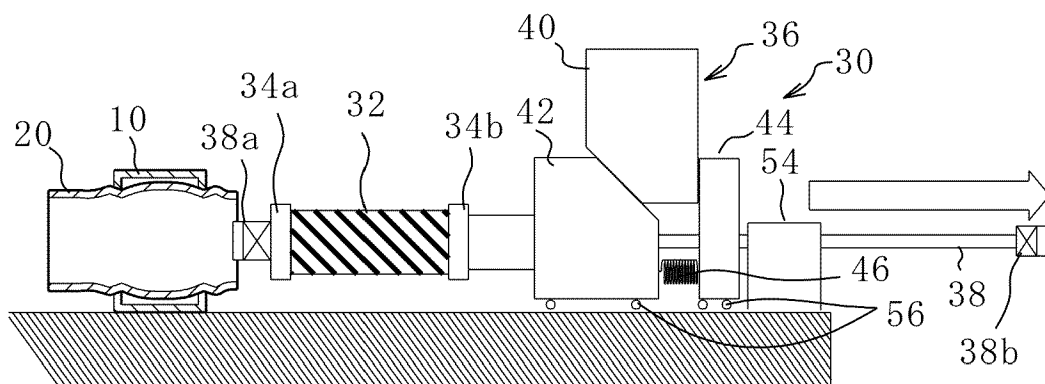
[図11C]



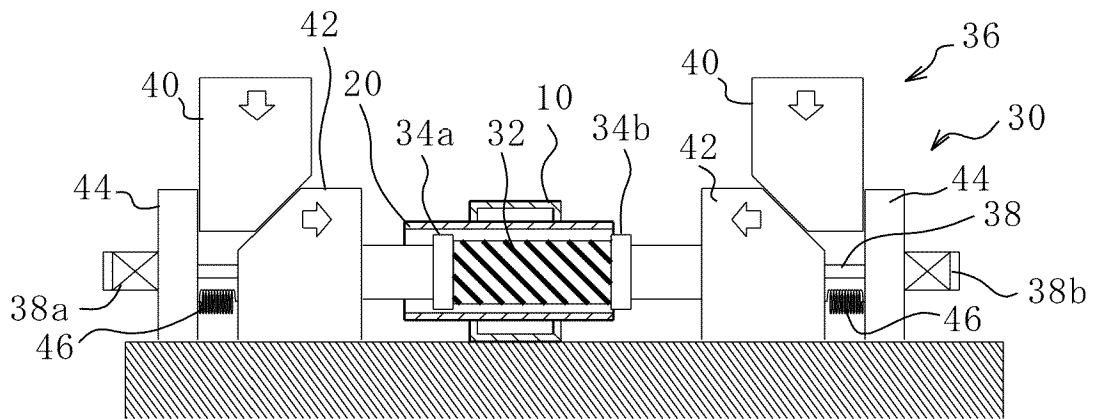
[図11D]



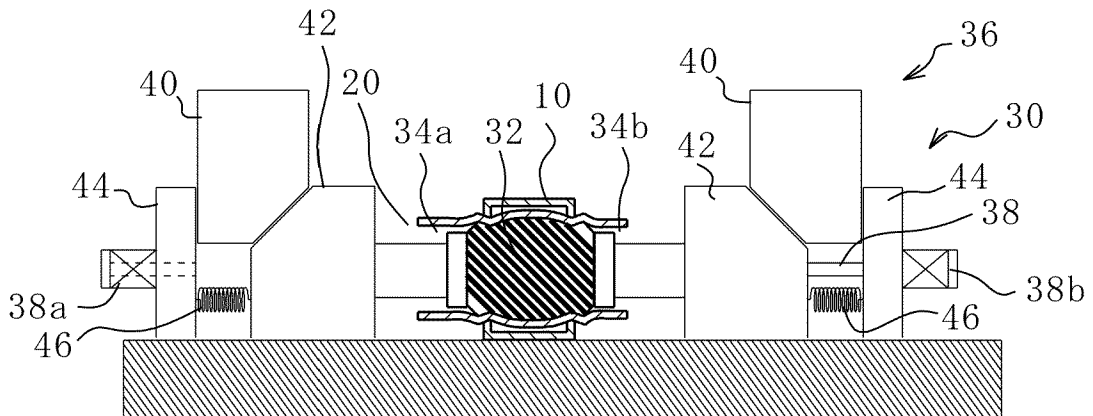
[図11E]



[図12A]



[図12B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D39/20(2006.01)i, B21D37/08(2006.01)i, B21D39/04(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)

B21D39/20, B21D37/08, B21D39/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 51-133170 A (Nikkei Alumi Hanbai Kabushiki Kaisha), 18 November 1976 (18.11.1976), page 2, upper left column, line 1 to upper right column, line 18; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 4, 6 3, 5
Y	JP 64-000137 B2 (O.N. Industries Co., Ltd.), 05 January 1989 (05.01.1989), column 7, line 19 to column 8, line 3; fig. 1 to 2 (Family: none)	3

☒ 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 September 2016 (09.09.16)

Date of mailing of the international search report
20 September 2016 (20.09.16)

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/JP2016/074347

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-184025 A (Hitachi, Ltd.), 27 October 1983 (27.10.1983), page 2, lower right column, line 13 to page 3, upper left column, line 7; fig. 1 to 2 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D39/20(2006.01)i, B21D37/08(2006.01)i, B21D39/04(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. B21D39/20, B21D37/08, B21D39/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 51-133170 A（日軽アルミ販売株式会社）1976.11.18, 2ページ左上欄1行ー同右上欄18行, 図1-3（ファミリーなし）	1-2, 4, 6 3, 5
Y	JP 64-000137 B2（オーエヌ工業株式会社）1989.01.05, 7欄19行ー8欄3行, 図1-2（ファミリーなし）	3
Y	JP 58-184025 A（株式会社日立製作所）1983.10.27, 2ページ右下欄13行ー3ページ左上欄7行, 図1-2 （ファミリーなし）	5

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

09.09.2016

国際調査報告の発送日

20.09.2016

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）

矢澤 周一郎

3 P

3623

電話番号 03-3581-1101 内線 3363