

(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 10 月 11 日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/137246 A1

- (51) 国際特許分類:
B66F 3/24 (2006.01) *F15B 15/16* (2006.01)
B66F 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002008
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 4 日(04.04.2011)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人産業技術総合研究所 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞ヶ関 1 丁目 3 - 1 Tokyo (JP). 株式会社飛鳥電機製作所 (ASUKA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5310041 大阪府大阪市北区天神橋 8 丁目 7 番 1 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井野 秀一 (INO, Shuichi) [JP/JP]; 〒3058566 茨城県つくば市東 1 - 1 - 1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内 Ibaraki (JP). 佐藤 満 (SATO, Mitsuru) [JP/JP]; 〒3058566 茨城県つくば市東 1 - 1 - 1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内 Ibaraki (JP). 吉村 眞一

(YOSHIMURA, Shinichi) [JP/JP]; 〒5310041 大阪府大阪市北区天神橋 8 丁目 7 番 1 1 号 株式会社飛鳥電機製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 森本 聡 (MORIMOTO, Satoshi); 〒5300053 大阪府大阪市北区末広町 3 番 2 1 号 新星和扇町ビル 森本聡特許事務所内 Osaka (JP).

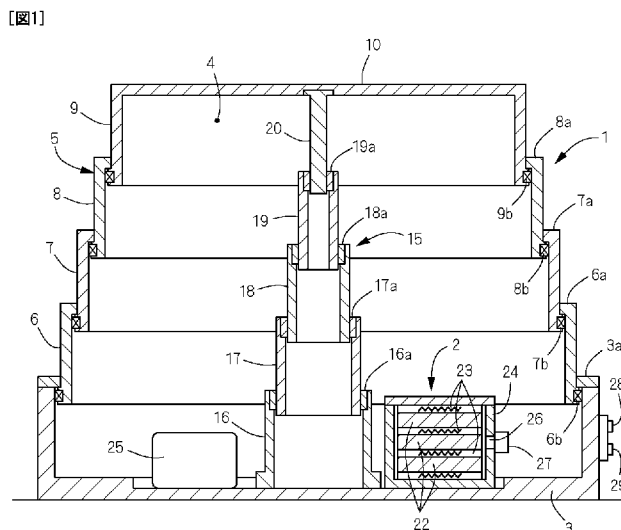
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) Title: EMERGENCY RESCUE JACK

(54) 発明の名称 : 災害救助用のジャッキ



(57) Abstract: Provided is an emergency rescue jack which can be used at a disaster site where acquisition of electricity and engine fuel is difficult, transported portably by a pedestrian, and installed with ease even at a small space beneath rubble. The jack of the present invention comprises a hydrogen gas supply structure (2) which supplies hydrogen gas stored in a hydrogen storage alloy (22), and an operation structure (1) which is extended by pressure of the hydrogen gas, and lifts a jack-up target. The operation structure (1) comprises an operation base (3), and a jack portion (5) comprising a sealed operation space (4) inside. The jack portion (5) is made elastic by combining a plurality of upwardly and downwardly sliding elastic tubes (6 to 9) in a multi-stage cylindrical shape. The jack portion (5) is converted from a standby position into an extending position when the hydrogen gas is supplied to the operation space (4). With the jack portion (5) being regressed to the standby position, the overall operation structure (1) may be maintained in a flat shape.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/137246 A1



(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))

電力やエンジン燃料の入手が困難な災害現場において使用することができ、徒歩による携行運搬が可能で、瓦礫の下などの小さな隙間にも支障なく設置することができる災害救助用のジャッキを提供する。水素吸蔵合金 22 に吸蔵された水素ガスを供給する水素ガス供給構造 2 と、水素ガスの圧力で伸張して、ジャッキアップ対象を昇揚操作する作動構造 1 とを備えている。作動構造 1 は、作動ベース 3 と、内部に密封された作動空間 4 を備えているジャッキ部 5 とを含む。ジャッキ部 5 は、複数個の上下スライド自在な伸縮筒 6～9 を多段筒状に組んで伸縮自在に構成する。水素ガスを作動空間 4 に供給することにより、ジャッキ部 5 を待機姿勢から伸張姿勢に切換えられるようにする。ジャッキ部 5 を待機姿勢に退縮させた状態において、作動構造 1 の全体を扁平形状に保持できるようにする。

明 細 書

発明の名称： 災害救助用のジャッキ

技術分野

[0001] 本発明は、地震災害や台風災害を受けて倒壊した建物の下敷きになり、あるいは崩落した地盤に生き埋めになった被災者を救助するために使用される携行可能な災害救助用のジャッキに関する。

背景技術

[0002] 本発明のジャッキに関して、特許文献１のアクチュエータが公知である。そこでは、シリンダーとピストンとで区画される作動室の内部に粉末状の金属水素化物とフィルターを配置し、金属水素化物をペルチェ素子で加熱することにより、金属水素化物に吸蔵されている水素ガスを作動室に放出させて、ピストンロッドを進出できるようにしている。また、加熱時とは逆の電位の電流をペルチェ素子に供給して、金属水素化物を冷却することにより、水素ガスを金属水素化物に吸着させて、ピストンロッドをシリンダー内へ退入できるようにしている。

[0003] 特許文献２には、水素吸蔵合金を利用した自動車用のジャッキが開示してある。そこでは、水素吸蔵合金とフィルターを内蔵する密閉容器状の水素出入体と、流体圧シリンダーとでジャッキを構成している。水素出入体と流体圧シリンダーの作動室とは耐圧ホースで接続されており、水素出入体を自動車のマフラーの外面に密着させて加熱することにより、水素吸蔵合金に吸蔵された水素ガスを放出させて流体圧シリンダーを作動させ、ジャッキアップできる。また、水素出入体を自動車のマフラーから取外すことにより、水素吸蔵合金を冷却して水素ガスを吸蔵させ、流体圧シリンダーのピストンロッドをシリンダー内へ退入することができる。

[0004] 特許文献３にも、自動車の排ガスの熱を利用して作動するジャッキが開示してある。そこでは、基台シリンダーと、基台シリンダーに対して昇降する昇降シリンダーとで作動室を区画し、作動室の内部に水素吸蔵合金とフィル

ターを配置している。基台シリンダーの周囲はガスジャケットで囲まれており、自動車の排ガスを耐熱ホースを介してガスジャケットへ送給することにより、水素吸蔵合金に吸蔵された水素ガスを放出させて、昇降シリンダーを基台シリンダーから進出させ、ジャッキアップできる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭61-270505号公報（第2頁左下欄1～18行、図1）

特許文献2：特開平02-095697号公報（第2頁左下欄5～20行、図1）

特許文献3：特開平04-356259号公報（段落番号0007、図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1のアクチュエータは、ペルチェ素子を駆動するために直流電流を供給する必要がある、電力の供給が遮断された地震災害や台風災害の現場で使用することができない。同様に、特許文献2、3のジャッキは、いずれも自動車の排ガスを熱源にして水素吸蔵合金を加熱するので、エンジンの燃料を入手できない場合に使用できない。さらに、自動車が入り込めない狭い災害現場において、ジャッキを作動させることができない。また、ピストンとシリンダーを構成要素とする流体圧シリンダー構造のジャッキは、少なくともシリンダーの全長に相当する設置空間がないと設置できない。倒壊した建物の下敷きになった被災者を救助する状況では、昇揚すべき瓦礫の下の間隙が小さいことが多く、ジャッキを瓦礫と地面との間に設置するのが困難となるからである。

[0007] 本発明の目的は、電力やエンジン燃料の入手が困難な災害現場において使用することができ、徒歩による携行運搬が可能で、瓦礫の下小さな隙間に設置することができる災害救助用のジャッキを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明に係る災害救助用のジャッキは、水素吸蔵合金 22 を熱源 23 で加熱して、水素吸蔵合金 22 に吸蔵された水素ガスを供給する水素ガス供給構造 2 と、水素ガス供給構造 2 から供給される水素ガスの圧力で伸張して、ジャッキアップ対象を昇揚操作する作動構造 1 とを備えている。図 1 に示すように、作動構造 1 は、設置面に載置される作動ベース 3 と、作動ベース 3 に組付けられて、内部に密封された作動空間 4 を備えているジャッキ部 5 とを含む。ジャッキ部 5 は、その上端に設けた押上部 10 が作動ベース 3 の近傍に格納される待機姿勢と、押上部 10 が作動ベースの上方へ突出する伸張姿勢との間で伸縮できるように構成する。ジャッキ部 5 を待機姿勢に退縮させた状態において、作動構造 1 の全体を扁平形状に保持できることを特徴とする（図 2 参照）。
- [0009] ジャッキ部 5 は、複数個の上下スライド自在な伸縮筒 6～9 を多段筒状に組んで伸縮自在に構成する。水素ガス供給構造 2 で供給した水素ガスを作動空間 4 に供給することにより、ジャッキ部 5 を待機姿勢から伸張姿勢に切換えられるようにする。
- [0010] 図 4 に示すように、ジャッキ部 5 の内部に、作動空間 4 を区画するベローズ 33 を收容する。ベローズ 33 は、最上段に位置する伸縮筒 9 と、作動ベース 3 との間に配置する。
- [0011] 図 5 および図 6 に示すように、作動構造 1 は、伸縮可能なベローズ 33 とダイヤフラム 34 のいずれか一方で構成されるジャッキ部 5 と、ジャッキ部 5 の上端に固定されて押上部 10 を構成する板材と、ジャッキ部 5 の下端に固定される作動ベース 3 とで構成する。
- [0012] 図 1 に示すように、ジャッキ部 5 の伸縮動作に追随しながら、ジャッキ部 5 の傾動を規制する伸縮ガイド構造 15 を作動空間 4 に設ける。
- [0013] 作動ベース 3 は上向きに開口する皿状に形成する。待機姿勢に退縮させた状態のジャッキ部 5 の全体を作動ベース 3 に格納できるようにする（図 2 参照）。

[0014] 水素ガス供給構造 2 は、作動ベース 3 の内部に配置する（図 1 参照）。

[0015] 水素ガス供給構造 2 の加熱源は、バッテリー 25 を駆動源とするヒーター 23 の電熱と、固形燃料 36 の燃焼熱と、生石灰 37 の加水反応熱と、被災地における可燃廃材の燃焼熱のいずれかひとつからなる。

発明の効果

[0016] 本発明においては、水素ガス供給構造 2 と、水素ガスの圧力で伸張してジャッキアップ対象を昇揚操作する作動構造 1 とで災害救助用のジャッキを構成した。また、作動ベース 3 と、内部に密封された作動空間 4 を備えているジャッキ部 5 などで作動構造 1 を構成し、ジャッキ部 5 を待機姿勢と伸張姿勢との間で伸縮できるように構成した。このように、水素ガスを駆動媒体とするジャッキは、電力やエンジン燃料の入手が困難な災害現場や、自動車が入り込めない狭い災害現場においても、問題なく作動させることができる。

[0017] また、水素ガスを駆動媒体とするジャッキは、機械式のねじジャッキや空気式のジャッキに比べて、はるかに大きな最大押上げ荷重を出力できるので、被災現場において瓦礫などの、より重たいジャッキアップ対象を確実に持ち上げることができる。さらに、ジャッキ部 5 を待機姿勢に退縮させた状態において、作動構造 1 の全体を扁平形状に保持するので、ピストンとシリンダーを構成要素とする従来のジャッキに比べて、ジャッキ全体をコンパクトに格納でき、したがって徒歩による携行運搬を容易化できる。さらに、待機姿勢において作動構造 1 の全体を扁平形状に格納するので、ジャッキアップしたい瓦礫の下に小さな隙間しかないような状況であっても、ジャッキを確実に設置して瓦礫などを的確に昇揚でき、全体として使い勝手に優れた災害救助用のジャッキを提供できる。

[0018] ジャッキ部 5 を、複数個の伸縮筒 6～9 を多段筒状に組んで伸縮自在に構成すると、その内部の作動空間 4 に水素ガスを供給することにより、ジャッキ部 5 を待機姿勢と伸張姿勢との間で、確動的に伸縮させることができる。つまり、ジャッキ部 5 の中途部が曲がったり、全体が大きく傾斜するのを解消した状態で、ジャッキ部 5 を直線的に伸縮させることができる。したがっ

て、ジャッキアップ対象を安定した状態で、しかも的確に昇揚できる。

[0019] ジャッキ部 5 の内部にベローズ 3 3 を收容し、ベローズ 3 3 の内部を作動空間 4 とするジャッキによれば、ベローズ 3 3 の内部に水素ガスを供給することで、ジャッキ部 5 を伸長操作することができる。したがって、ジャッキ部 5 の内部空間の全てを作動空間 4 とする場合に比べて、作動空間 4 に送給すべき水素ガスの量を減らすことができ、水素吸蔵合金 2 2 に吸蔵した水素を無駄のない状態で供給しながら、ジャッキ部 5 を的確に伸張させることができる。また、作動空間 4 に供給された水素ガスの全てが、密閉されたベローズ 3 3 内に保持されるので、伸張途中にジャッキ部 5 が傾くようなことがあったとしても、水素ガスが外部に漏れるのを確実に防止でき、したがって、災害救助用のジャッキの信頼性を向上できる。さらに、各伸縮筒 6 ~ 9 の加工精度やシール精度を高精度化する必要がないうえ、伸縮ガイド構造 1 5 を設ける場合に比べて、全体構造を簡素化してジャッキの製造に要するコストを削減できる。

[0020] 伸縮可能なベローズ 3 3 とダイヤフラム 3 4 のいずれかで構成されるジャッキ部 5 と、押上部 1 0 を構成する板材と、作動ベース 3 とで構成した作動構造 1 によれば、ジャッキ構造を著しく簡素化できる。また、伸縮するジャッキ部 5 を、ベローズ 3 3 とダイヤフラム 3 4 のいずれかで構成するので、テレスコピック構造のジャッキ部 5 に比べて、ジャッキを著しく軽量化できる。したがって、テレスコピック構造のジャッキ部 5 を備えたジャッキと同様の押上げ荷重を出力できるにも拘らず、全体コストが少なくて済み、携行しやすく、取扱いが容易な簡易型のジャッキとすることができる。

[0021] 作動空間 4 の内部に伸縮ガイド構造 1 5 を設けるようにしたジャッキによれば、伸縮時にジャッキ部 5 が傾動するのを伸縮ガイド構造 1 5 で規制することができる。したがって、押上部 1 0 に対する荷重のばらつきでジャッキ部 5 が傾きながら伸張するのを規制して、ジャッキ部 5 の押上げ荷重を的確に出力することができる。また、伸縮ガイド構造 1 5 をジャッキ部 5 の伸縮動作に追随して伸縮させるので、待機姿勢にした状態においてジャッキ全体

をコンパクトに格納して、徒歩による携行運搬を容易化し、保管スペースを小さくできる。

[0022] 水素ガス供給構造 2 を作動ベース 3 の内部に配置すると、作動構造 1 と水素ガス供給構造 2 とを一体化できるので、作動構造 1 と水素ガス供給構造 2 が個別に設けてある場合に比べて、ジャッキの携行や保管をより簡便に行うことができる。また、水素ガス供給構造 2 が作動空間 4 に臨む状態で作動ベース 3 の内部に配置してある場合には、作動空間 4 において水素ガス供給構造 2 が占める空間の分だけ、作動空間 4 に供給すべき水素ガスの量を減らして、水素ガスを有効に利用することができる。

[0023] 水素ガス供給構造 2 の加熱源として、ヒーター 23 の電熱を使用する場合には、切換えスイッチを切換え操作するだけの簡単な操作で、水素吸蔵合金 22 の加熱を開始できるので、専門的な知識がない人であっても、誰もがジャッキを作動させて救助活動に参加できる。固形燃料 36 の燃焼熱や、生石灰 37 の加水反応熱、あるいは被災地における可燃廃材の燃焼熱のいずれかひとつを加熱源とする水素ガス供給構造 2 によれば、災害救助用のジャッキの保管管理を簡素化できる。ヒーター 23 の電熱を加熱源とする場合には、バッテリー 25 の充電状態を定期的に確認しながら災害に備える必要があるが、固形燃料 36 や生石灰 37 の場合には、保管状態さえ良好であれば、保管期間が長期にわたる場合でも、問題なく使用できるからである。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施例 1 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

[図2] ジャッキ部を扁平な待機姿勢にした状態の断面図である。

[図3]実施例 2 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

[図4]実施例 3 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

[図5]実施例 4 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

[図6]実施例 5 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

[図7]実施例 6 に係る災害救助用のジャッキの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0025] (実施例 1) 図 1 および図 2 は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例 1 を示す。図 1 において災害救助用のジャッキは、ジャッキアップ対象を昇揚操作する作動構造 1 と、作動構造 1 の内部に配置される水素ガス供給構造 2 を主要構造にして構成してある。作動構造 1 は、設置面に載置される作動ベース 3 と、作動ベース 3 に組付けられて、内部に密封された作動空間 4 を備えているジャッキ部 5 などで構成する。作動ベース 3 は、円形の底壁と、底壁の周縁に連続して設けられる丸筒状の周囲壁とで、上向きに開口する丸皿状に形成してあり、金属材で形成してある。作動ベース 3 の開口縁には、抜止壁 3 a が筒内面側へ張り出してある。
- [0026] ジャッキ部 5 は、4 個の上下スライド自在な金属製の伸縮筒 6 ~ 9 を多段筒状に組んで伸縮自在に構成してある。各伸縮筒 6 ~ 9 のうち、下側 3 個の伸縮筒 6 ・ 7 ・ 8 は丸筒状に形成されて、筒壁の上端の内縁に抜止壁 6 a ・ 7 a ・ 8 a がそれぞれ形成してある。最上部の伸縮筒 9 は下向きに開口する丸皿状に形成されている。各伸縮筒 6 ~ 9 と、先に説明した作動ベース 3 とによって作動空間 4 が区画してあり、各伸縮筒 6 ~ 9 の下端周面には、水素ガスの漏洩を防ぐリング状のシール材 6 b ・ 7 b ・ 8 b ・ 9 b が装着してある。各シール材 6 b ・ 7 b ・ 8 b ・ 9 b が装着されるリング状の壁の上面が、先の抜止壁 3 a ・ 6 a ・ 7 a ・ 8 a で抜止保持される。
- [0027] 最下部の伸縮筒 6 を作動ベース 3 の筒内面で、残る伸縮筒 7 ・ 8 ・ 9 をそれぞれ下段側の伸縮筒 6 ・ 7 ・ 8 の筒内面で上下スライド自在に案内支持することにより、ジャッキ部 5 の全体がテレスコピック構造に構成してある。各伸縮筒 6 ~ 9 は、上方スライドして先の抜止壁 3 a ・ 6 a ・ 7 a ・ 8 a で受止められる伸張姿勢（図 1 に示す姿勢）と、各伸縮筒 6 ~ 9 が内外に重なる待機姿勢（図 2 に示す状態）との間で伸縮できる。
- [0028] ジャッキ部 5 を待機姿勢にした状態においては、各伸縮筒 6 ~ 9 を作動ベース 3 の内部に格納することができる。このときの災害救助用のジャッキは扁平な円盤形状となっており、その全高寸法は 100 mm である。最上部の伸縮筒 9 の天井壁が、被災地において瓦礫などのジャッキアップ対象を昇揚

操作する押上部 10 として機能する。なお、最上部の伸縮筒 9 の内面の直径は 250 mm とし、作動ベース 3 の外径は 300 mm とし、ジャッキ部 5 の伸縮ストロークは 32 mm 前後とし、作動空間 4 の最大伸張時の容積は 19000 cc とした。災害救助用のジャッキの全重量は 6.6 kg であり、待機姿勢にした状態においてジャッキ部 5 を扁平に格納できることもあって、徒歩で被災地を目指すような場合に、ロープなどの他の救助器具とともにリュックサックに収納した状態で携行し運搬することができる。

[0029] ジャッキ部 5 の伸縮動作に追従しながら、各伸縮筒 6 ~ 9 の傾動を規制するために、最上部の伸縮筒 9 と作動ベース 3 との間に伸縮ガイド構造 15 を設けている。伸縮ガイド構造 15 は、上下面が開口する 4 個のガイド筒 16 ~ 19 と、最上部の伸縮筒 9 の内面中央に固定されるガイド軸 20 とで構成してある。最下部のガイド筒 16 は、作動ベース 3 の中央に固定してある。

[0030] 上側へ向かって延びる各ガイド筒 17 ~ 19 は、下段側の各ガイド筒 16 ~ 18 で上下スライド自在に案内されており、ガイド軸 20 は最上部のガイド筒 19 で上下スライド自在に案内されている。各ガイド筒 17 ~ 19、およびガイド軸 20 の上下スライドを円滑に行うために、各ガイド筒 16 ~ 19 の上端内面にリニアブッシュ 16a・17a・18a・19a が固定してある。このように、伸縮ガイド構造 15 の全体は、テレスコピック構造に構成してあり、ジャッキ部 5 を待機姿勢にした状態において、ガイド筒 17 ~ 19 とガイド軸 20 を、作動ベース 3 に固定したガイド筒 16 の内部に収容することができる。

[0031] 水素ガス供給構造 2 は、水素吸蔵合金 22 およびヒーター（熱源）23 と、これら両者 22・23 を交互に重ねた状態で収容する水素吸蔵チャンバー 24 と、バッテリー（二次電池）25 と、水素吸蔵チャンバー 24 の出入口 26 を開閉する電磁弁 27 など構成する。作動ベース 3 の周面には、押ボタン型の切換えスイッチが設けてある。第 1 ボタン 28 を押込み操作すると、バッテリー 25 の電流をヒーター 23 へ供給して水素吸蔵合金 22 を加熱でき、もう一度押込み操作すると、バッテリー 25 への電流供給を遮断して

ヒーター 23 の作動を停止できる。また、第 2 ボタン 29 を押込み操作すると、電磁弁 27 を開状態に切換えて、水素吸蔵チャンバー 24 の内部と作動空間 4 を連通でき、もう一度押込み操作すると、電磁弁 27 を閉状態に切換えて、水素吸蔵チャンバー 24 の内部と作動空間 4 の連通状態を遮断できる。

[0032] 上記のように構成した災害救助用のジャッキは、被災地において次のようにして使用する。まずジャッキアップ対象の下側の載置面を平らにして、作動ベース 3 を設置する。このとき、瓦礫などのジャッキアップ対象と載置面との間隔が必要以上に大きい場合には、材木やコンクリートブロックなどを載置面に積み、その上面に作動ベース 3 を設置する。次ぎに、第 1 ボタン 28 を押込んでヒーター 23 を作動させ、水素吸蔵合金 22 を加熱して、水素ガスを放出させる。同時に、第 1 ボタン 29 を押込んで電磁弁 27 を開状態に切換えて、水素吸蔵チャンバー 24 内に放出された水素ガスを、出入口 26 と電磁弁 27 を介して作動空間 4 へと送給してジャッキ部 5 を伸張させる。

[0033] 水素ガスが作動空間 4 に送給されると、まず中央の伸縮筒 9 が押し出されて上昇する。さらに、伸縮筒 9 が次の伸縮筒 8 の抜止壁 8a で受止められると、伸縮筒 9 は伸縮筒 8 を同行しながら上昇する。同様にして、各伸縮筒 8 ~ 6 は、最上部の伸縮筒 9 に同行して順に上昇移動し、押上部 10 がジャッキアップ対象を押し上げ操作する。ジャッキアップ対象が必要な高さまで押し上げられたら第 1 ボタン 29 を押込んでヒーター 23 への通電状態を停止し、同時に第 2 ボタン 29 を押込んで電磁弁 27 を閉状態に切換えて出入口 26 を遮断する。これにより、作動空間 4 に送り込んだ水素ガスが水素吸蔵合金 22 に吸着されるのを防止して、ジャッキ部 5 を伸張姿勢に保持し続けることができる。この状態で、ジャッキアップ対象を支柱あるいはコンクリートブロックで支えて安全を確保し、瓦礫などにはさまれた被災者を助け出す。

[0034] ジャッキ部 5 が最大伸張位置まで伸張した状態では、そのことを図示して

いないセンサーで検知して、ヒーター 23 への通電状態を停止し、同時に電磁弁 27 を閉状態に切換えて出入口 26 を遮断し、ジャッキ部 5 を伸張姿勢に保持する。この状態で、ジャッキアップ対象に落下防止措置を施して安全を確保したのち、瓦礫などにはさまれた被災者を助出す。なお、被災者を救出したのちは、ジャッキアップ対象を支持していた支柱あるいはコンクリートブロックを除去したのち、第 2 ボタン 29 を押込んで電磁弁 27 を開状態に切換え、水素吸蔵チャンバー 24 と作動空間 4 とを連通する。これにより、水素ガスが水素吸蔵合金 22 に吸着されるが、この水素吸着反応は緩やかに進行するので、ジャッキ部 5 が急激に下降することはなく、ゆっくりと退縮して作動ベース 3 に格納される。

[0035] 因みに、ジャッキの最大押上げ荷重は、最上段の伸縮筒 9 の受圧面積と、作動空間 4 内に送給された水素ガスの圧力との積に比例する。例えば、不使用状態の作動空間 4 が概ね 1 気圧であった場合に、水素ガスを供給して作動空間 4 の気圧を 2 気圧に上昇させると、伸縮筒 9 の押上部 10 は約 0.52 t の押上げ力を発揮できる。また、作動空間 4 の気圧を 4 気圧に上昇させると、伸縮筒 9 の押上部 10 は約 1.5 t の押上げ力を発揮できる。このように、水素ガスを駆動媒体とするジャッキは、機械式のねじジャッキや空気式のジャッキに比べて、はるかに大きな最大押上げ荷重を出力できるので、被災現場においてより重たいジャッキアップ対象を確実に持ち上げて、災害救助に貢献できる。

[0036] 水素吸蔵合金 22 としては、La-Ni 系、Ca-Ni₅ 系、Mm-Ni 系、Ti-Fe 系などを適用することができる。Mm-Ni 系において、Mm は希土類生成過程で得られる複数の希土類を含む合金である。La-Ni 系の水素吸蔵合金 22 を使用する場合であって、最上部の伸縮筒 9 の内面の直径を 250 mm とする場合には、作動空間 4 を 1 気圧上昇させるのに必要な水素吸蔵合金 22 の重量は 130 g 前後である。

[0037] 以上のように構成した災害救助用のジャッキによれば、電力やエンジン燃料の入手が困難な災害現場において使用できるのはもちろん、重量が大きな

瓦礫などのジャッキアップ対象を押し上げて、瓦礫などに挟まれた被災者を救出できる。また、全体重量が小さく、待機姿勢にしたジャッキの全体を扁平形状に保持できるので、徒歩による携行運搬を容易に行なうことができ、自動車が進入できない被災現場であっても、確実に持ち込むことができる。さらに、瓦礫の下隙間が小さいような状況においても、ジャッキを支障なく設置して災害救助に役立てることができる。第1、第2のボタン28・29を切換え操作するだけで、瓦礫などのジャッキアップ対象を押し上げることができるので、救助作業に携わる人員が不足するような場合には、専門知識のない一般人であってもジャッキを作動させて救助作業を行うことができる。

[0038] (実施例2) 図3は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例2を示す。そこでは、水素ガス供給構造2を作動構造1とは別に設けて、作動ベース3に設けた連結口31と電磁弁27とをガス通路32で連通するようにした。また、水素吸蔵チャンバー24の内部を2室に区分して、その一方にバッテリー25を配置し、他方に水素吸蔵合金22とヒーター23を收容するようにした。なお、切換えスイッチは、水素吸蔵チャンバー24の開口面を密封する蓋を利用して、その上面に配置した。他は先の実施例と同じであるので、同じ部材に同じ符号を付してその説明を省略する。以下の実施例においても同じとする。

[0039] (実施例3) 図4は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例3を示す。そこでは、ジャッキ部5の内部にベローズ33を收容して、ベローズ33の内部に作動空間4を形成するようにした。また、ベローズ33で区画した作動空間4の内部に水素ガス供給構造2を配置した。ベローズ33は、水素気密性が高いラミネートフィルム、あるいは高分子材料で蛇腹状に形成しており、その上端が最上段に位置する伸縮筒9の押上部10の内面に固定され、その下端が作動ベース3の内底壁に固定してある。

[0040] 実施例1、2で説明したジャッキにおいては、押上部10に対する荷重の偏りで各伸縮筒6～9が傾きながら伸張するおそれがあり、その場合には各

シール材 6 a ~ 9 a がシール不良に陥って、作動空間 4 内の水素ガスが外部へ漏洩するおそれがある。しかし、上記のように、ジャッキ部 5 を多段筒状の伸縮筒 6 ~ 9 とベローズ 3 3 とで構成すると、たとえ、各シール材 6 a ~ 9 a がシール不良に陥ることがあったとしても、水素ガスがベローズ 3 3 の作動空間 4 から漏洩するのを確実に防止できる。また、先の実施例における伸縮ガイド構造 1 5 を省略でき、さらに各伸縮筒 6 ~ 9 の加工精度やシール精度を高精度化する必要がないので、全体としてジャッキの製造に要するコストを削減できる。

[0041] (実施例 4) 図 5 は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例 4 を示す。そこでは、ジャッキ部 5 をベローズ 3 3 で構成して、ベローズ 3 3 の上端に板材を固定して押上部 1 0 とした。また、ベローズ 3 3 の下端を水素吸蔵チャンバー 2 4 の開口面を密封する蓋に固定して、ベローズ 3 3 内の作動空間 4 に臨む蓋に出入口 2 6 と電磁弁 2 7 を配置した。この実施例においては、水素吸蔵チャンバー 2 4 が作動ベース 3 を兼ねており、ジャッキ部 5 を待機姿勢にした状態において、ベローズ 3 3 の全体が折畳まれて、その上端に設けた押上部 1 0 が作動ベース 3 の近傍に格納される。

[0042] (実施例 5) 図 6 は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例 5 を示す。そこでは、ジャッキ部 5 をダイヤフラム 3 4 で構成して、ダイヤフラム 3 4 の上端に板材を固定して押上部 1 0 とした。また、ダイヤフラム 3 4 の下端に板材を固定して作動ベース 3 とした。水素ガス供給構造 2 を作動構造 1 とは別に設けて、電磁弁 2 7 と作動ベース 3 に設けた連結口 3 1 とをガス通路 3 2 で連通するようにした。ダイヤフラム 3 4 は、水素気密性が高いラミネートフィルム、あるいは高分子材料で形成してある。

[0043] (実施例 6) 図 7 は本発明に係る災害救助用のジャッキの実施例 6 を示す。そこでは、水素ガス供給構造 2 の加熱源として、固形燃料（熱源）3 6 の燃焼熱と、生石灰（熱源）3 7 と水 3 8 の加水反応熱のいずれかを利用できるようにした。そのために、固形燃料 3 6、または生石灰 3 7 と水 3 8 を収容するための加熱容器 3 9 を設け、作動ベース 3 の中央下面に加熱容器 3 9

を装填するための凹部 40 を上凹み状に形成する。また、出入口 26 に設けた切換弁 41 を、押引き可能な操作ロッド 42 で開状態と閉状態に切換えられるようにした。なお、生石灰 37 と水 38 とは、包装袋から取出した状態で加熱容器 39 に收容する。固形燃料 36 の燃焼熱、および生石灰 37 と水 38 の加水反応熱は、凹部 40 の天井壁を介して水素吸蔵合金 22 に伝導される。

[0044] 上記の実施例以外に、伸縮ガイド構造 15 としては、パンタグラフ構造を適用することができ、必要があれば、図 4～図 6 で説明したジャッキの作動室 4 の内部に伸縮ガイド構造 15 を付加することができる。ベローズ 33 およびダイヤフラム 34 に換えて、水素気密性が高いラミネートフィルムあるいは高分子材料で形成したエアーバッグを適用することができる。

[0045] ジャッキ部 5 は、少なくとも 2 個の伸縮筒で構成することができる。作動空間 4 の供給した水素ガスは、水素吸蔵合金 22 に再吸着させる必要はなく、空気中に放出してジャッキ部 5 を退縮することができる。切換えスイッチは実施例で説明した構造である必要なく、ヒーター 23 および電磁弁 27 への通電状態を制御できるものであればよい。

符号の説明

- [0046] 1 作動構造
2 水素ガス供給構造
3 作動ベース
4 作動空間
5 ジャッキ部
6～9 伸縮筒
10 押上部
15 伸縮ガイド構造
22 水素吸蔵合金
23 ヒーター（熱源）
24 水素吸蔵チャンバー

2 5 バッテリー

2 6 出入口

2 7 電磁弁

3 3 ベローズ

請求の範囲

- [請求項1] 水素吸蔵合金（２２）を熱源（２３）で加熱して、水素吸蔵合金（２２）に吸蔵された水素ガスを供給する水素ガス供給構造（２）と、水素ガス供給構造（２）から供給される水素ガスの圧力で伸張して、ジャッキアップ対象を昇揚操作する作動構造（１）とを備えており、
- 作動構造（１）は、設置面に載置される作動ベース（３）と、作動ベース（３）に組付けられて、内部に密封された作動空間（４）を備えているジャッキ部（５）とを含み、
- ジャッキ部（５）は、その上端に設けた押上部（１０）が作動ベース（３）の近傍に格納される待機姿勢と、押上部（１０）が作動ベース（３）の上方へ突出する伸張姿勢との間で伸縮できるように構成されており、
- ジャッキ部（５）を待機姿勢に退縮させた状態において、作動構造（１）の全体を扁平形状に保持できることを特徴とする災害救助用のジャッキ。
- [請求項2] ジャッキ部（５）が、複数個の上下スライド自在な伸縮筒（６～９）を多段筒状に組んで伸縮自在に構成されており、
- 水素ガス供給構造（２）で供給した水素ガスを作動空間（４）に供給することにより、ジャッキ部（５）を待機姿勢から伸張姿勢に切換えることができる請求項１に記載の災害救助用のジャッキ。
- [請求項3] ジャッキ部（５）の内部に、作動空間（４）を区画するベローズ（３３）が収容されており、
- ベローズ（３３）が、最上段に位置する伸縮筒（９）と、作動ベース（３）との間に配置してある請求項２に記載の災害救助用のジャッキ。
- [請求項4] 作動構造（１）が、伸縮可能なベローズ（３３）とダイヤフラム（３４）のいずれか一方で構成されるジャッキ部（５）と、ジャッキ部（５）の上端に固定されて押上部（１０）を構成する板材と、ジャッ

キ部（５）の下端に固定される作動ベース（３）とで構成してある請求項１に記載の災害救助用のジャッキ。

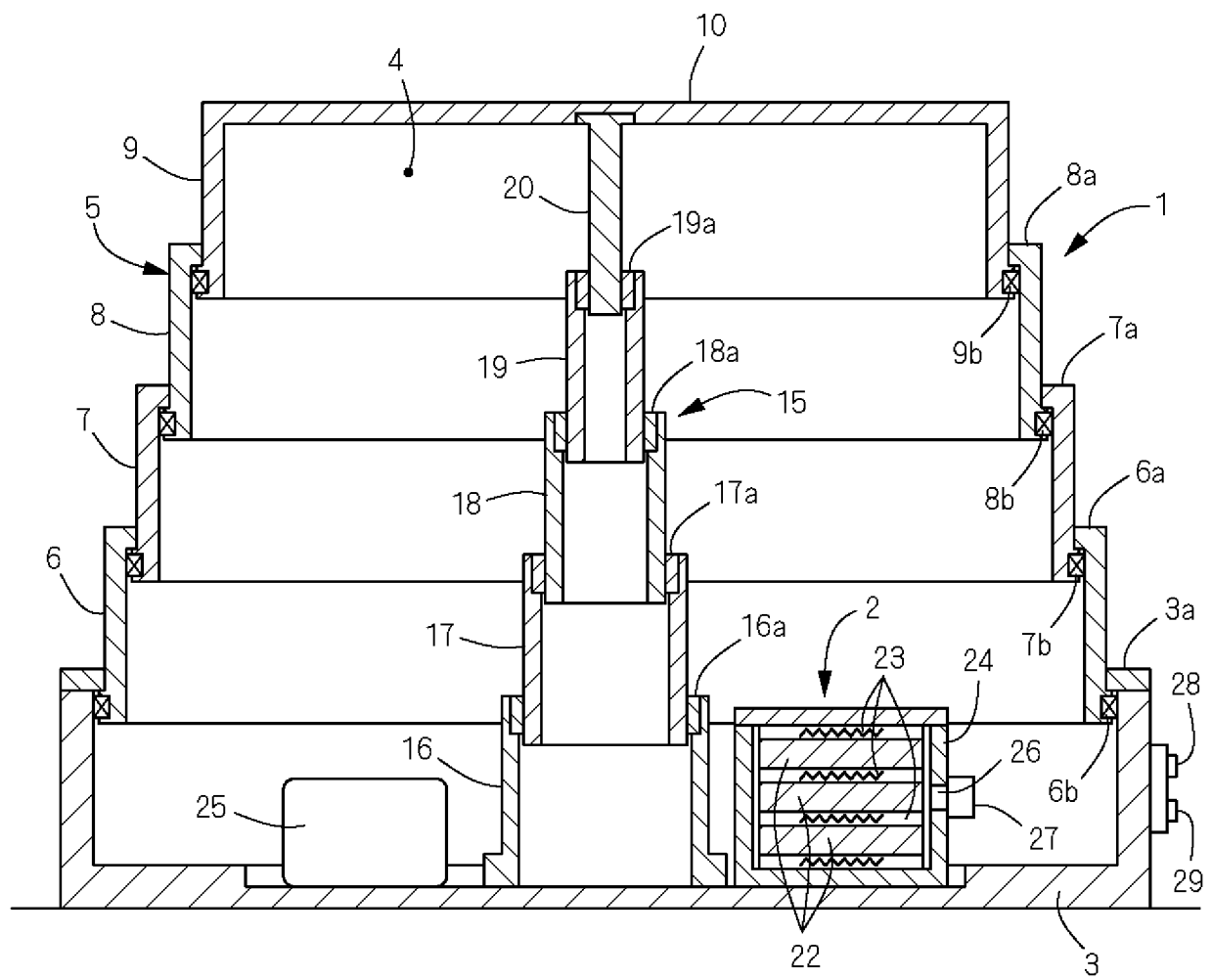
[請求項５] ジャッキ部（５）の伸縮動作に追随しながら、ジャッキ部（５）の傾動を規制する伸縮ガイド構造（１５）が作動空間（４）に設けてある請求項２、３または４のいずれかひとつに記載の災害救助用のジャッキ。

[請求項６] 作動ベース（３）が上向きに開口する皿状に形成されており、待機姿勢に退縮させた状態のジャッキ部（５）の全体を作動ベース（３）に格納できる請求項１～５のいずれかひとつに記載の災害救助用のジャッキ。

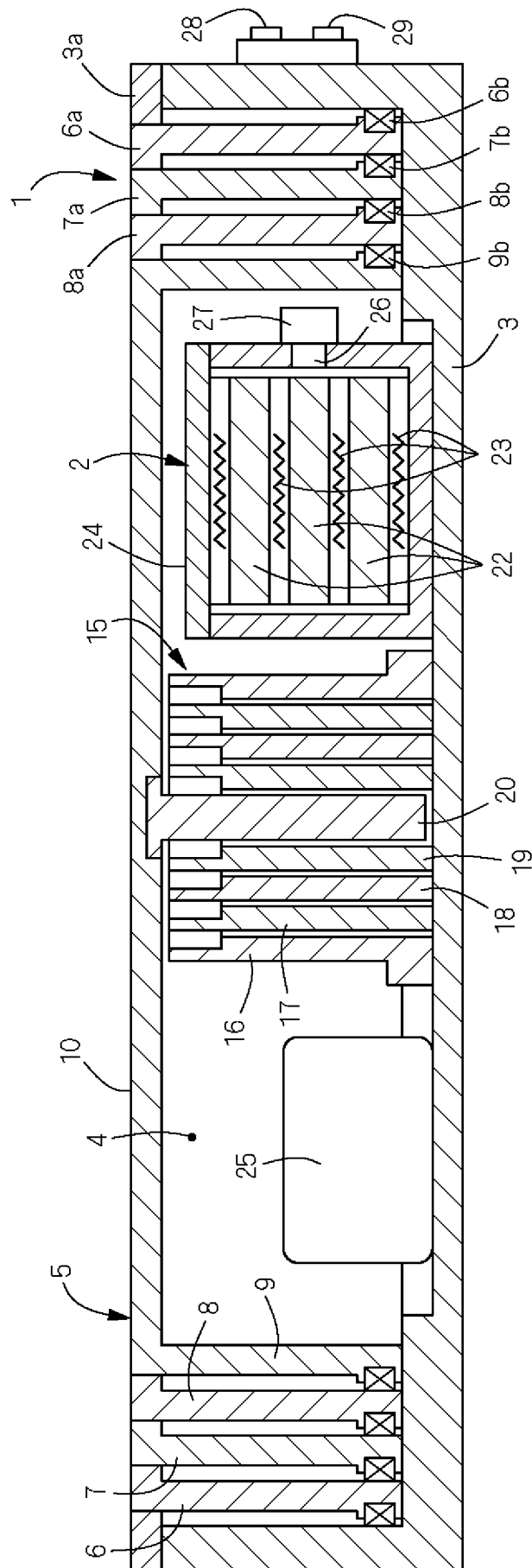
[請求項７] 水素ガス供給構造（２）が、作動ベース（３）の内部に配置されている請求項１～６のいずれかひとつに記載の災害救助用のジャッキ。

[請求項８] 水素ガス供給構造（２）の加熱源が、バッテリー（２５）を駆動源とするヒーター（２３）の電熱と、固形燃料（３６）の燃焼熱と、生石灰（３７）の加水反応熱と、被災地における可燃廃材の燃焼熱のいずれかひとつである請求項１～７のいずれかひとつに記載の災害救助用のジャッキ。

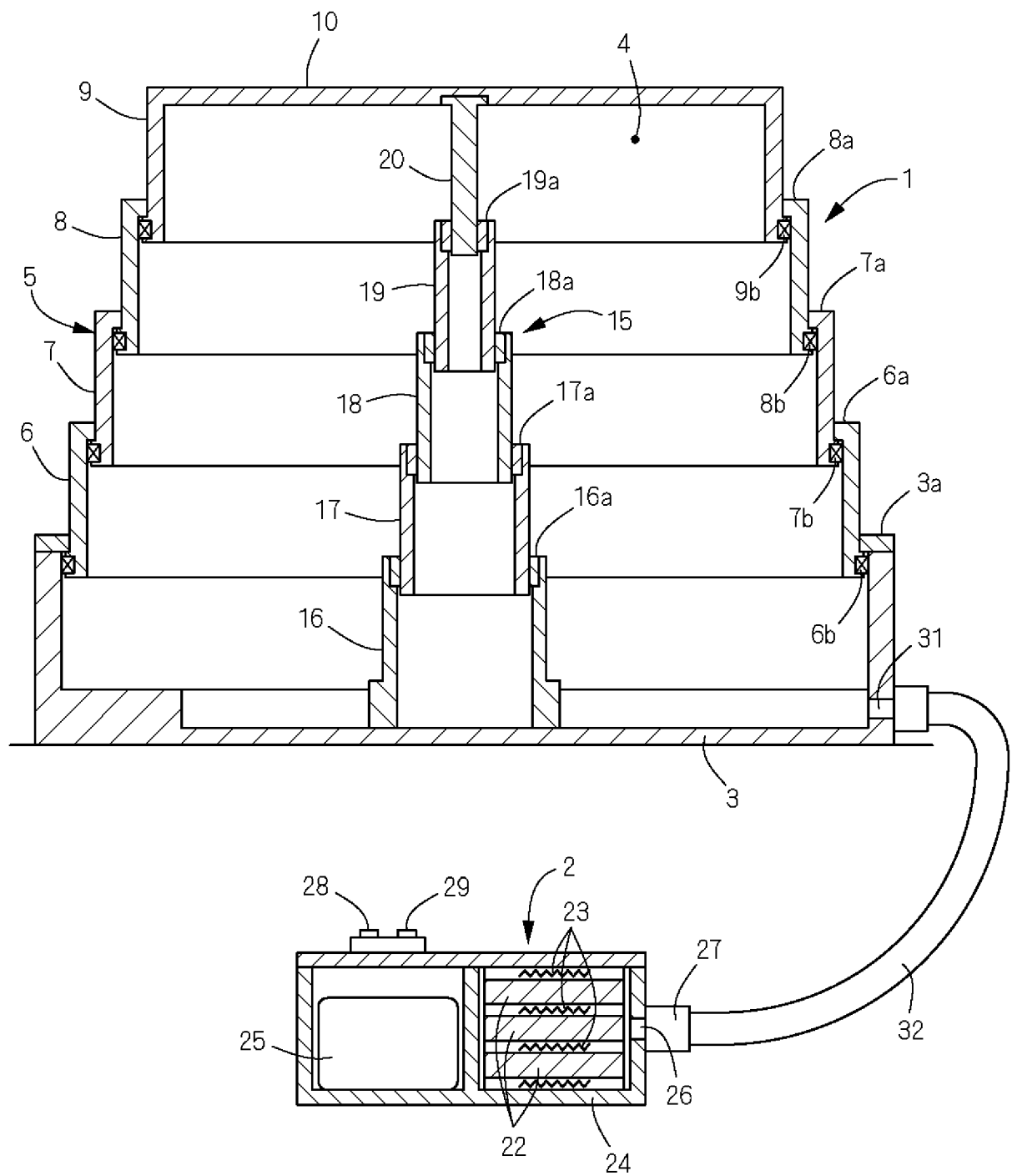
[図1]



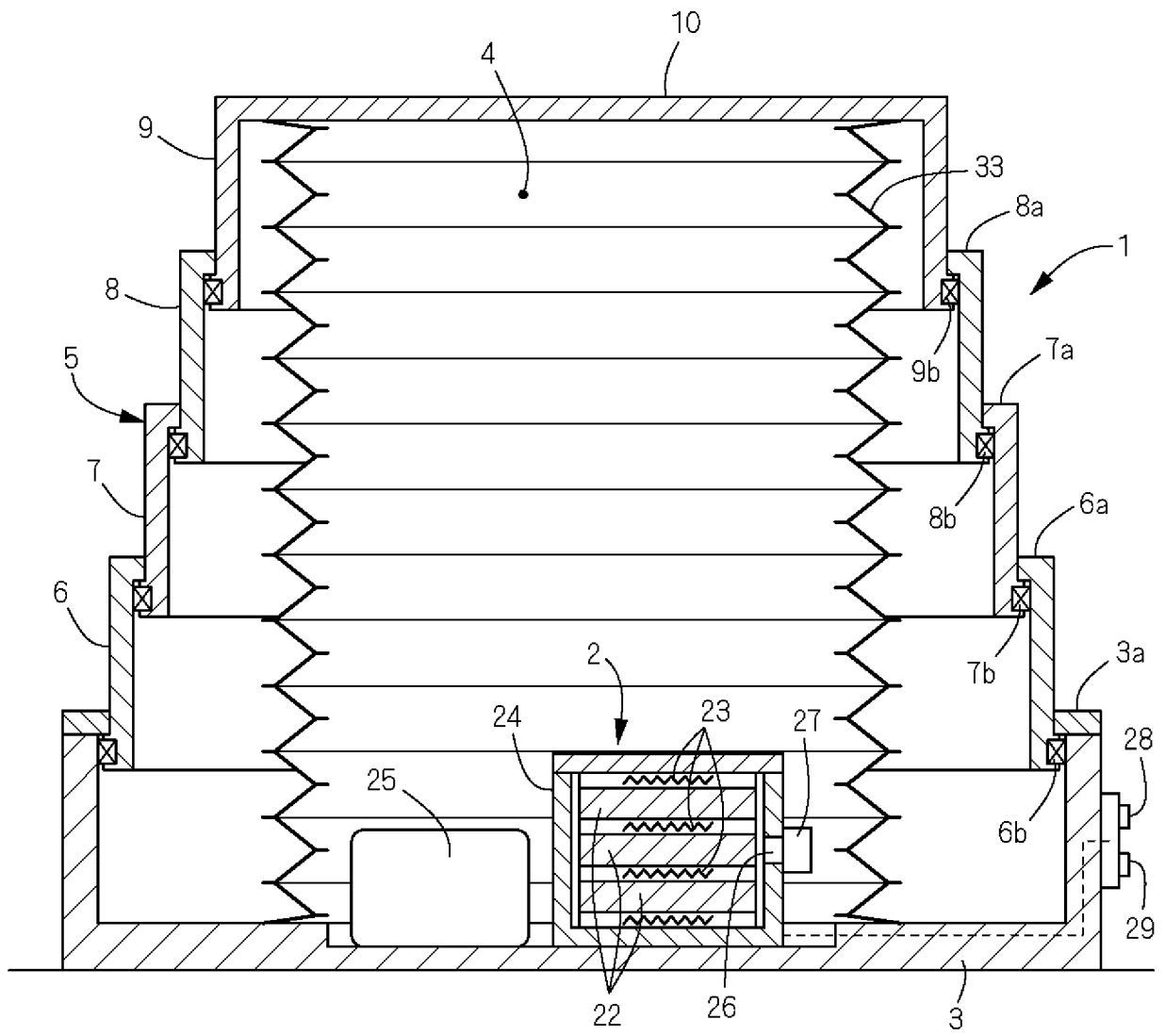
[図2]



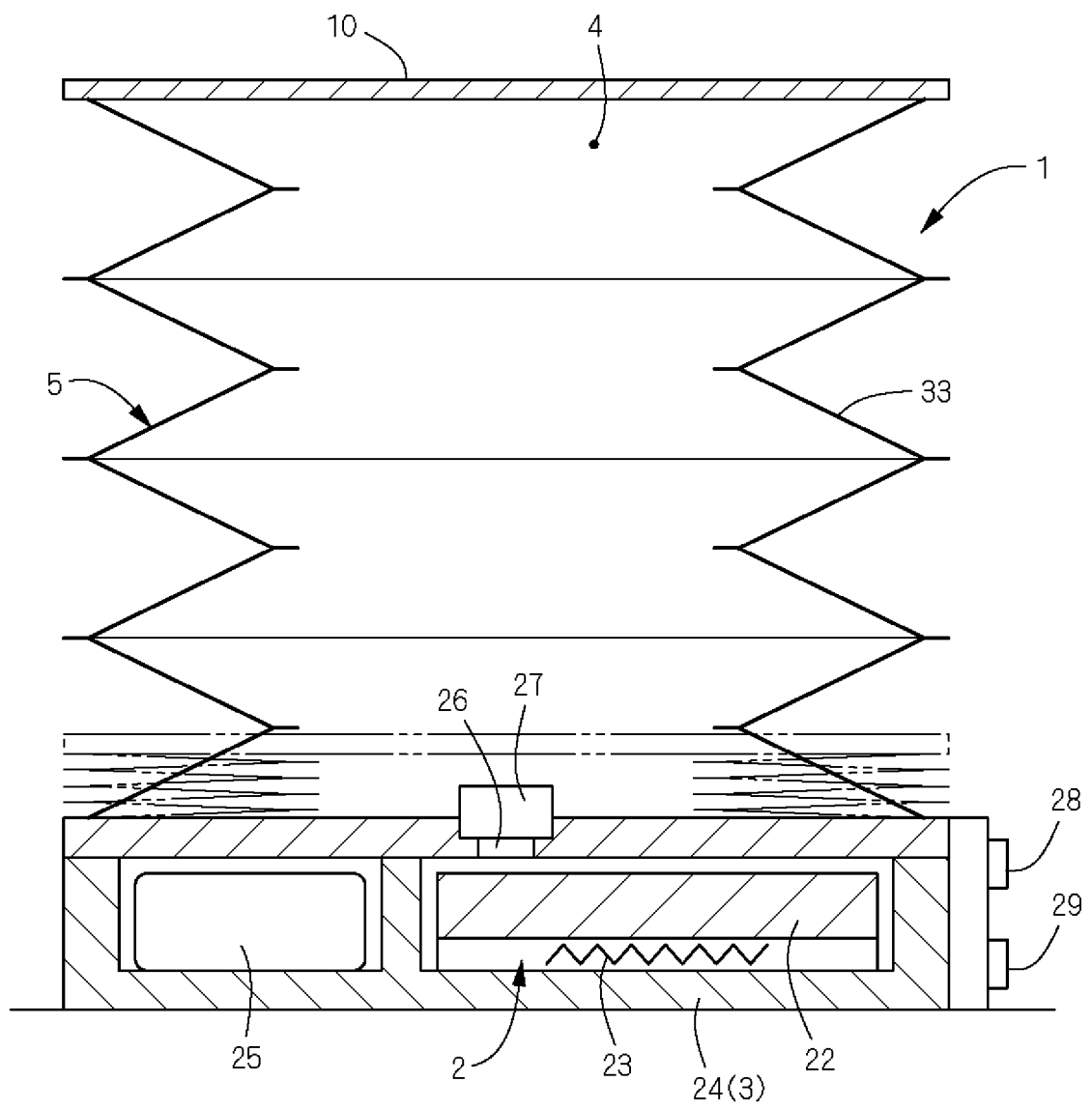
[図3]



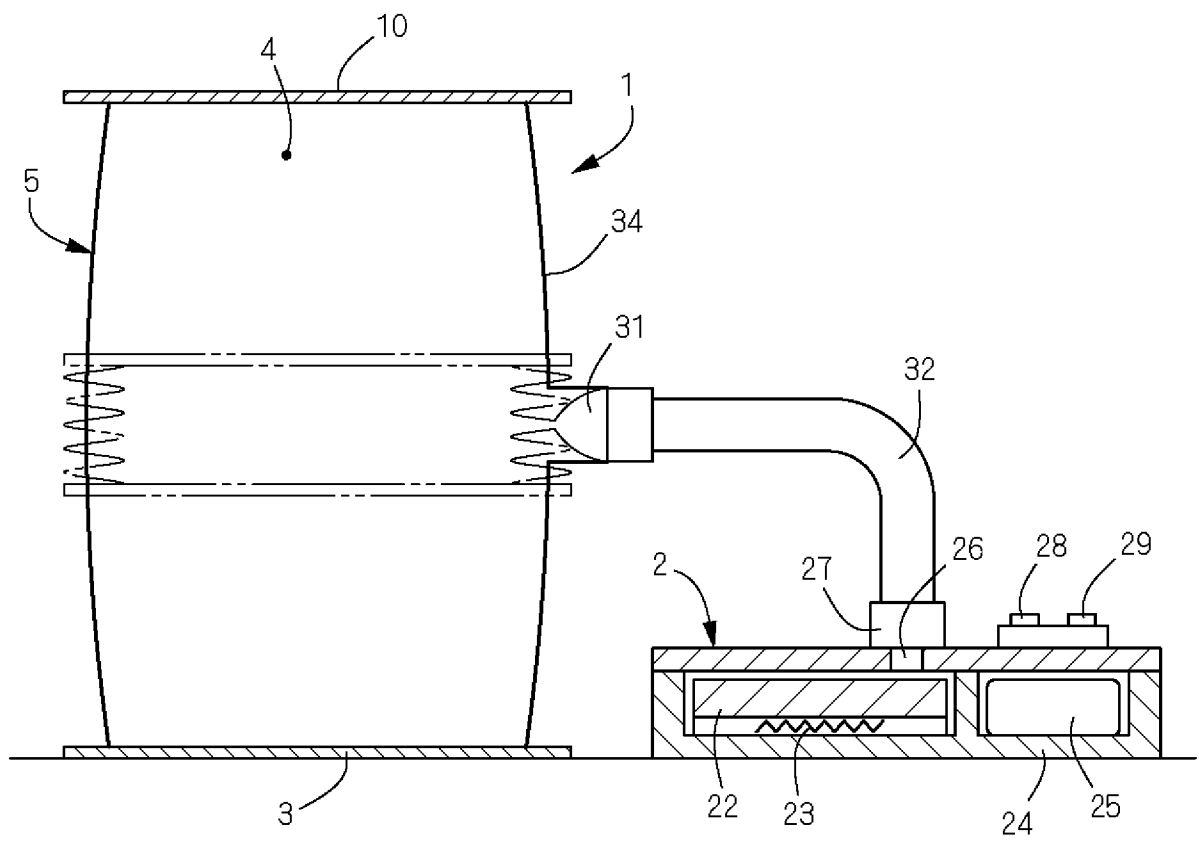
[図4]



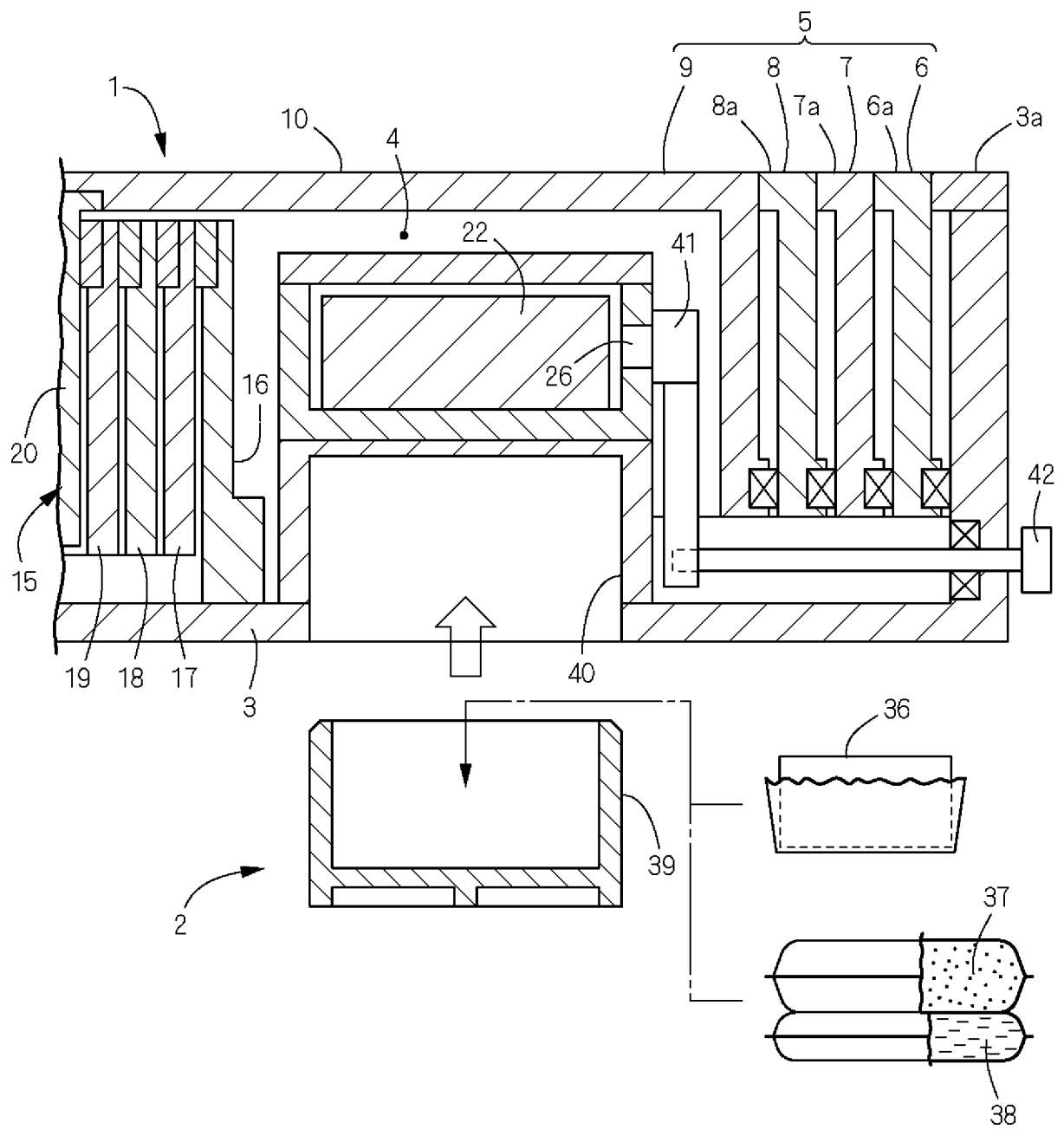
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66F3/24(2006.01)i, B66F3/28(2006.01)i, F15B15/16(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)

B66F3/24, B66F3/28, F15B15/16

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2088/1976(Laid-open No. 96083/1977) (Hisahito OWAKI, Shigeo YAMAGISHI), 18 July 1977 (18.07.1977), specification, page 3, line 4 to page 4, line 18; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 8-26700 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 January 1996 (30.01.1996), paragraph [0006]; fig. 4 (Family: none)	1-8

☒ 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
11 August, 2011 (11.08.11)

Date of mailing of the international search report
23 August, 2011 (23.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002008

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 2-225296 A (Bridgestone Corp.), 07 September 1990 (07.09.1990), page 2, upper left column, line 14 to upper right column, line 18; fig. 1 to 3 (Family: none)	3, 5-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8318/1976 (Laid-open No. 100328/1977) (Sota YAMAMOTO), 29 July 1977 (29.07.1977), claims; fig. 2 (Family: none)	4-8
Y	JP 8-324983 A (Nippon Kayaku Co., Ltd.), 10 December 1996 (10.12.1996), claims 1 to 2; fig. 1, 3 (Family: none)	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B66F3/24(2006.01)i, B66F3/28(2006.01)i, F15B15/16(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. B66F3/24, B66F3/28, F15B15/16

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	日本国実用新案登録出願 51-2088 号(日本国実用新案登録出願公開 52-96083 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(大脇久人, 山岸茂男) 1977.07.18, 明細書第3頁第4行-第4頁第18行, 第1-3図(ファミリーなし)	1-8
Y	JP 8-26700 A(松下電器産業株式会社) 1996.01.30, 段落【0006】, 図4(ファミリーなし)	1-8

☒ 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

1 1 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

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)

藤村 聖子

3 F

9 4 2 5

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

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
Y	JP 2-225296 A (株式会社ブリヂストン) 1990.09.07, 第2頁左上欄 第14行－右上欄第18行, 第1－3図 (ファミリーなし)	3, 5-8
Y	日本国実用新案登録出願 51-8318 号 (日本国実用新案登録出願公開 52-100328 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 (山本惣太) 1977.07.29, 実用新案登録請求の範囲, 第2図 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 8-324983 A (日本化薬株式会社) 1996.12.10, 【請求項1】－【請 求項2】, 図1, 3 (ファミリーなし)	7-8