

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5129460号  
(P5129460)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.

B23K 9/20 (2006.01)

F 1

B 2 3 K 9/20  
B 2 3 K 9/20C  
A

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-149807 (P2006-149807)  
 (22) 出願日 平成18年5月30日 (2006.5.30)  
 (65) 公開番号 特開2007-319868 (P2007-319868A)  
 (43) 公開日 平成19年12月13日 (2007.12.13)  
 審査請求日 平成21年4月3日 (2009.4.3)

(73) 特許権者 000000262  
 株式会社ダイヘン  
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号  
 (74) 代理人 100086380  
 弁理士 吉田 稔  
 (74) 代理人 100103078  
 弁理士 田中 達也  
 (74) 代理人 100115369  
 弁理士 仙波 司  
 (74) 代理人 100117178  
 弁理士 古澤 寛  
 (72) 発明者 北村 俊一  
 大阪府摂津市南千里丘5番1号 ダイヘン  
 スタッド株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スタッド、フェルールおよびこれらを用いた溶接方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

全体として軸方向両端が開口する筒状を呈するとともに、軸方向一端側にスタッド挿通孔を有し、軸方向他端側に上記スタッド挿通孔と連続する内部空間を備えるフェルール本体と、

上記スタッド挿通孔の内方に向けてフランジ状に延出し、かつ外力によって変形可能な不燃性のシールド部を備え、

上記シールド部は、全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材を上記フェルール本体の軸方向一端側の端面に貼着することにより形成されていることを特徴とする、スタッド溶接用フェルール。

## 【請求項2】

全体として軸方向両端が開口する筒状を呈するとともに、軸方向一端側にスタッド挿通孔を有し、軸方向他端側に上記スタッド挿通孔と連続する内部空間を備えるフェルール本体と、

上記スタッド挿通孔の内方に向けてフランジ状に延出し、かつ外力によって変形可能な不燃性のシールド部を備え、

上記フェルール本体は、上記スタッド挿通孔とこれより大径とした上記内部空間との境界に段部が形成されており、上記シールド部は、全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材を上記段部に貼着することにより形成されていることを特徴とする、スタッド溶接用フェルール。

**【請求項 3】**

上記全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材は、周方向について複数に分割されている、請求項1または2に記載のスタッド溶接用フェルール。

**【請求項 4】**

上記全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材は、外力により、周方向について複数に分割可能である、請求項1または2に記載のスタッド溶接用フェルール。

**【請求項 5】**

上記フェルール本体の上記内部空間には、溶剤保持部材が嵌着されている、請求項1ないし4のいずれかに記載のスタッド溶接用フェルール。

**【請求項 6】**

請求項1ないし4のいずれかに記載のスタッド溶接用フェルールを用い、表面に凹凸を有するスタッドの先端を上記スタッド溶接用フェルールの上記スタッド挿通孔に挿通した状態で行うことを特徴とする、スタッド溶接方法。

**【請求項 7】**

請求項6に記載のスタッド溶接方法に用いるスタッドであって、棒状金属部材の表面に凹凸を有し、かつ、先端に溶剤が付着させられていることを特徴とする、スタッド。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本願発明は、スタッド溶接に用いるスタッドおよびフェルール、並びにこれらを用いたスタッド溶接方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

スタッド溶接を行うためのスタッド溶接装置の構成は、たとえば、特許文献1に開示されているが、このようなスタッド溶接装置を用いた溶接は、大略、次のようにして行われる。

**【0003】**

溶接装置の先端チャックに所定のスタッドがその基端において保持される。本体ハウジングを把持した作業者は、本体ハウジングに付設されているフェルール押しつけガイドによって、スタッドの先端に外嵌させたフェルールを母材に押しつけるようにする。フェルールは、スタッドに対して軸方向相対移動可能に外嵌されているので、このとき、スタッドは、駆動主軸を押し出し方向に付勢するばねの弾力により、先端が母材に押しつけられた格好となる。この状態を保持したまま本体ハウジングの適部に配置された起動スイッチを押すと、駆動主軸ないしスタッドは、電磁力によって所定距離引き上げられ、スタッドの先端と母材との間には所定のすきまができる。次いで、給電ケーブルから溶接電流が給電される。スタッドの先端と母材との間にアーク放電が起こり、この放電エネルギーによってスタッド先端が溶融する。上記の電磁力は適時オフされ、上記のばねにより、スタッドには母材に向けた押しつけ力が作用させられる。そして、溶融金属がフェルールの内部空間を満たすとともにやがて固化し、母材に対するスタッド先端の溶接が完了する。溶接完了後、フェルールは、破碎除去される。

**【0004】****【特許文献1】特開2002-307167号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

このようなスタッド溶接は、母材に対して鉄筋を突き当て溶接する場合によく用いられる。スタッドとしては、一様円形断面をもつ丸棒鋼のほか、鉄筋としてコンクリートに対する付着力を高めるために、図9に示すように、円柱の表面に軸線方向のリブおよび周方向の節とからなる突起bを形成した、いわゆる異形スタッドaが用いられる場合がある。

**【0006】**

10

20

30

40

50

この場合、フェルールcの上部開口dとこれを通るスタッドaとの間にできるだけすきまが生じないように、上記スタッドaには、図9に表れているように、その先端から、上記フェルールcの上部開口dを通過する可能性のある部位までの範囲において、上記の突起bを除去して使用するのが通例であった。その理由は、外部空気がフェルール内に侵入し、アーク放電による熱によって溶融している金属に空気が混入して生じるブローホールと呼ばれる溶接欠陥を防止するためである。

#### 【0007】

しかしながら、上記のような従来の異形スタッドを用いた溶接方法においては、異形棒鋼の所定範囲の突起を切除するという前工程が必要であるために、コスト上昇が避けられないという問題があった。また、異形棒鋼は、その一部のリブが除去された状態で母材に溶接されているため、鉄筋としての強度が長手方向について不均一となり、溶接部位において応力が集中してしまう溶接強度上の問題も潜在する。

10

#### 【0008】

本願発明は、上記の事情のもとで考え出されたものであり、棒鋼の外周に突起を有する異形スタッドに対して突起を切除するといった前加工を必要とすることなしに、この異形スタッドを適正にスタッド溶接することができるようすることを課題とし、より具体的には、改良したフェルール、ならびにこの改良したフェルールを用いたスタッド溶接方法を提供し、あわせて、この方法に用いると好適な異形スタッドをも提供しようとするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

20

#### 【0009】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を採用している。

#### 【0010】

本願発明の第1の側面に係るスタッド溶接用フェルールは、全体として軸方向両端が開口する筒状を呈するとともに、軸方向一端側にスタッド挿通孔を有し、軸方向他端側に上記スタッド挿通孔と連続する内部空間を備えるフェルール本体と、上記スタッド挿通孔の内方に向けてフランジ状に延出し、かつ外力によって変形可能な不燃性のシールド部を備え、上記シールド部は、全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材を上記フェルール本体の軸方向一端側の端面に貼着することにより形成されていることを特徴としている。

30

#### 【0012】

本発明の第1の側面に係るスタッド溶接用フェルールはまた、全体として軸方向両端が開口する筒状を呈するとともに、軸方向一端側にスタッド挿通孔を有し、軸方向他端側に上記スタッド挿通孔と連続する内部空間を備えるフェルール本体と、上記スタッド挿通孔の内方に向けてフランジ状に延出し、かつ外力によって変形可能な不燃性のシールド部を備え、上記フェルール本体は、上記スタッド挿通孔とこれより大径とした上記内部空間との境界に段部が形成されており、上記シールド部は、全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材を上記段部に貼着することにより形成されていることをも特徴としている。

#### 【0013】

このような構成のスタッド溶接用フェルールによれば、表面に縦方向のリブと横方向の節が形成されるなどの凹凸を有するスタッドを上記スタッド挿通孔に挿通した状態においても、上記シールド部が変形しつつ、スタッド挿通孔の内面とスタッドの表面との間のすきまを適度にシールドした状態を作り出すことができる。また、このシールド部は、不燃性を有しているので、スタッドと母材との間にアーク放電が起こり、スタッドの先端が溶融している高温状態においても、依然として上記のシールド状態を維持することができる。したがって、溶接操作中に上記スタッド挿通孔とスタッドとのすきまから外部空気がフェルール本体の内部に侵入することを好適に防止し、ブローホールなどの溶接欠陥の発生を防止することができる。

40

#### 【0014】

また、スタッドとして、表面に凹凸を残したままのものを使用することができるので、従来のように凹凸を除去するといった前加工が不要となり、コスト的にも有利となる。加

50

えて、溶接後のスタッドの鉄筋としての強度低下を防止することもできる。

【0015】

好ましい実施の形態においてはまた、上記全体としてドーナツ円板状をしたシールド部材は、周方向について複数に分割されている。

【0016】

このような構成によれば、スタッド挿通孔に挿通されたスタッドの凹凸表面に対して上記シールド部材の先端がよりなじみやすく付着し、シールド効果を高めることができるほか、溶接操作終了後に行うフェルール本体の分割破碎の障害となることもない。

【0017】

好ましい実施の形態においてはまた、上記フェルール本体の上記内部空間には、溶剤保持部材が嵌着されている。

10

【0018】

このような構成によれば、確実なアーク放電を惹起させることができる。

【0019】

本願発明の第2の側面に係るスタッド溶接方法は、上記本願発明の第1の側面に係るスタッド溶接用フェルールを用い、表面に凹凸を有するスタッドの先端を上記スタッド溶接用フェルールの上記スタッド挿通孔に挿通した状態で行うことを特徴としている。

【0020】

このような構成によれば、本願発明の第1の側面について上述したのと同様の利点を享受することができる。

20

【0021】

本願発明の第3の側面に係るスタッドは、上記本願発明の第2の側面に係るスタッド溶接方法に用いるスタッドであって、棒状金属部材の表面に凹凸を有し、かつ、先端に溶剤が付着させられていることを特徴としている。

【0022】

このようなスタッドを用いることにより、表面に凹凸を有するスタッドであっても、その先端に溶剤を付着させて用いるだけで、本願発明の第1の側面に係るスタッド溶接用フェルールと組み合わせて溶接操作することにより、プローホールなどの溶接欠陥のない、適正な溶接を行うことができる。また、表面の凹凸を部分的に除去するといった前工程が不要となることも、前述したのと同様である。

30

【0023】

本願発明のその他の特徴および利点は、図面を参照して以下に行う詳細な説明から、より明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本願発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0025】

図1ないし図4は、本願発明に係るスタッド溶接用フェルール（以下、単にフェルールという。）の第1の実施形態を示している。

【0026】

このフェルール10Aは、全体として軸方向に貫通する筒状を呈しており、たとえば、MgO-Al2O3-SiO2系素地で形成されたセラミック成形物からなるフェルール本体20を備えている。このフェルール本体20は、その軸方向一端側の外径が軸方向他端側の外径よりも小となっている。軸方向一端側には、所定内径のスタッド挿通孔21が形成されており、軸方向他端側には、上記スタッド挿通孔21と連続する内部空間22が形成されている。この内部空間22の内径は、上記スタッド挿通孔21の内径より大であり、したがって、上記スタッド挿通孔21と上記内部空間22との境界には、段部23が形成されている。また、フェルール本体20の軸方向他端側の端面には、図3に良く表れているように、放射状に延びる複数の凹溝25が形成されている。

40

【0027】

50

上記フェルール本体20の軸方向の一端側の端面には、ドーナツ円板状をしたシールド部材30が適當な接着部材を用いるなどして貼着されている。このシールド部材30は、たとえば炭素纖維などの不燃性纖維でできたクロスを複数枚重ねるなどして形成され、不燃性を有するとともに、外力によって容易に変形可能な部材である。実施形態では、このシールド部材30は、外径がほぼ上記フェルール本体20の軸方向一端側の外径と一致しており、内径は上記スタッド挿通孔21の内径より小となっている。そのため、このシールド部材30は、その内周側が上記スタッド挿通孔21の内面から内向フランジ状に延出させられる。

【0028】

図に示す実施形態では、上記シールド部材30は、図2および図4に良く表れているように、内周側から複数のスリット31をいれるなどして、外力により、容易に複数に分離できるようにしてある。また、あらかじめ複数に分割したセグメントをフェルール本体20の端面に貼着してもよい。

10

【0029】

図1において、符号50は、上記構成のフェルール10Aと組み合わせて使用して溶接を行うスタッドを示す。このスタッド50は、丸棒ではなく、円柱の外周に軸方向に延びる膨出状のリブ51aと、周方向に延びる膨出状の節51bとを組み合わせた突起51を形成することにより、表面に凹凸が形成されたものである。このスタッド50は、上記のような突起51が形成された鉄筋部材を所定長さに切断したものであるが、母材60に対して溶接接続するべき先端部には、アルミニウムなどからなる溶剤55を付着させてある。

20

【0030】

図1に表れているように、上記フェルール本体20のスタッド挿通孔21の内径は、上記スタッド50の最大外径、すなわち、上記突起51の頂部における外径と対応させ、突起51の頂部とスタッド挿通孔21の内面との間のすきまが必要最小限となるように設定される。また、上記ドーナツ円板状のシールド部材30の内径は、上記スタッド50の最小外径、すなわち、上記突起51が形成されていない部位の外径と対応させ、上記シールド部材30の半径方向内方の先端が上記スタッド50における突起51が形成されていない部位に対してわずかに離れるか、あるいはわずかに接触しうる程度に設定される。

【0031】

30

上記構成のフェルール10Aおよびスタッド50を用いたスタッド溶接は、次のようにして行われる。

【0032】

図1に示すように、上記フェルール10Aは、そのスタッド挿通孔21に上記スタッド50の先端が挿通されるようにして、スタッド50の先端に装着される。こうして上記フェルール10Aが装着されたスタッド50は、図示しないスタッド溶接機のチャックに装着される。スタッド溶接機を操作して上記スタッド50の先端を母材60に対して押し付けるようにし、スタッド溶接機を操作する。上記シールド部材30は、容易に変形可能であるから、スタッド50の先端に対する図1に示すようなフェルール10Aの装着状態を得ることができる。

40

【0033】

上記フェルール10Aは、スタッド溶接機側の図示しないフェルール押し付けガイドによって、母材60に対して押し付けられた状態となる。この状態において、スタッド50はいったん所定距離母材60に対して引き上げられ、次いで、スタッド50と母材60との間に溶接電流が給電されると、スタッド50の先端と母材60との間にアーク放電が起こる。このアーク放電は、スタッド50の先端に溶剤55が付着させられていることにより、容易に起こる。この放電エネルギーによってスタッド50の先端が溶融する。次いで、スタッド50に対する引き上げ力が解除され、スタッド溶接機側のばね弾力により、スタッド50には母材60に向けた押しつけ力が作用させられる。

【0034】

50

やがて、溶融金属がフェルール 10 A の内部空間 22 を満たすとともにやがて固化してゆくが、その過程では、アーク放電によって生じた高温ガスがフェルール 10 A の内部を充満させる状態、あるいは、このような高温ガスと溶融金属が混じり合った状態が現出するが、このとき、上記したように、スタッド挿通孔 21 とスタッド 50 との間のすきまは、不燃性のシールド部材 30 によって適度にシールドされた状態が維持される。したがって、フェルール 10 A のスタッド挿通孔 21 から外部空気がフェルール 10 A の内部に侵入することが適正に防止され、母材 60 に対するスタッド 50 の溶接部位にブローホールなどの溶接欠陥が生じることを効果的に防止することができる。

## 【0035】

上記のように溶融金属がフェルール 10 A 内で固化した後、上記フェルール 10 A はハンマで打ち碎くなどして破碎され、除去されるが、上記したようにシールド部材 30 にはスリット 31 を入れるなどして容易に分離可能となっているので、フェルール 10 A の破碎と同時に分離する。したがって、このシールド部材 30 がフェルール 10 A の破碎除去の障害となるということはない。

## 【0036】

また、スタッド 50 は、表面に凹凸を有しているが、従来のように先端部位の凹凸を切除する前工程が不要であるため、コスト的に有利となる。

## 【0037】

さらに、スタッド 50 は、表面の凹凸をその全長にわたって残したまま適正に母材 60 に対して突き当て溶接されるので、溶接部位に応力が集中するといったことを緩和することができ、鉄筋としての強度保持にも有効となる。

## 【0038】

図 5 は、本願発明に係るフェルールの第 2 の実施形態を示している。このフェルール 10 B は、ドーナツ円板状のシールド部材 30 がフェルール本体 20 における上記段部 23 に貼着されている点を除き、第 1 の実施形態に係るフェルール 10 A と同様であるので、同一の部位に第 1 の実施形態と同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

## 【0039】

この第 2 の実施形態に係るフェルール 10 B においても、フェルール本体 20 の内部に、上記シールド部材 30 の内周側の部位が内向フランジ状に延出することになるので、溶接時、外部空気がフェルール本体 20 内部に侵入することを有効に防止することができるこのほか、第 1 の実施形態について上述したのと同様の利点を享受することができる。

## 【0040】

図 6 は、本願発明に係るフェルールの第 3 の実施形態を示している。このフェルール 10 C においては、図 1 ないし図 4 に示した第 1 の実施形態に係るフェルール 10 A に、鉄系金属の薄板部材の一面側膨出部の中央にアルミニウムなどの溶剤を付着してなる溶剤保持部材 40 を付加した構成を備えている。その他の構成については、第 1 の実施形態に係るフェルール 10 A と同一であるので、該当箇所に同一の符号を付して説明を省略する。

## 【0041】

上記溶剤保持部材 40 は、図 7 に良く表れているように、全体として略矩形の薄板部材 41 の中央部をドーム状に膨出させ、この膨出部 43 の頂部付近に溶剤 45 を付着させたものである。薄板部材 41 の 4 つの角部 42 は、ばね性をもって折り立てられており、この折り立て部にフェルール本体 20 の内部空間 22 の内壁が弾力をもって外接するように構成されている。

## 【0042】

上記溶剤保持部材 40 は、図 6 に示すように、膨出側が外部に臨むようにして、フェルール本体 20 の内部空間 22 に装着する。そうすると、この溶剤保持部材 40 は、上記のように 4 つの角部 42 が内部空間 22 の内壁に弾接することによってフェルール本体 20 の内部に保持される。

## 【0043】

この第 3 の実施形態に係るフェルール 10 C を用いてスタッド溶接をする場合、図 6 に

10

20

30

40

50

表れているように、スタッド 50 としては、表面に凹凸を有する棒鋼を切断したものがそのまま用いられる。すなわち、図 1 に示した場合のように、先端に溶剤 55 を付着させておく必要はない。

【0044】

この第 3 の実施形態に係るフェルール 10C を用いてスタッド溶接をするには、図 6 に示すように、スタッド 50 の先端に上記フェルール 10C を嵌着した状態において、第 1 の実施形態について上述したのと同様の操作により、スタッド溶接機による溶接操作をする。アーク放電は、上記した溶剤保持部材 40 の溶剤 45 によって確実に誘起させられ、これによって溶剤保持部材 40 の金属薄板部材ないしスタッド 50 の先端部分が溶融する。このような溶接過程において、外部空気のフェルール内への流入がシールド部材 30 によって防止される点は、第 1 の実施形態について上述したのと同様である。また、この第 3 の実施形態に係るフェルール 10C についても、第 1 の実施形態について上述したのと同様の利点を享受できることは、詳細な説明を繰り返すまでもなく、明らかであろう。10

【0045】

なお、この第 3 の実施形態に係るフェルール 10C によれば、スタッド 50 の先端に溶剤 55 を付着させておく工程が不要となるという利点がある。

【0046】

図 8 は、本願発明に係るフェルールの第 4 の実施形態を示している。このフェルール 10D は、第 2 の実施形態に係るフェルール 10B (図 5) に、第 3 の実施形態について上述したのと同様の溶剤保持部材 40 を付加したものである。このフェルール 10D を用いたスタッド溶接は、第 3 の実施形態について上述したのと同様に行うことができる。そして、この第 4 の実施形態についても、第 3 の実施形態と同様の利点を享受することができる。20

【0047】

もちろん、この発明の範囲は上述した各実施形態の構成に限定されることはなく、各請求項に記載した事項の範囲内でのあらゆる変更は、すべて本願発明の範囲に含まれる。

【0048】

フェルール本体 20 の具体的な形状、大きさは、使用するスタッド 50 の径に応じて適宜変更すればよいのである。また、シールド部材 30 についても、不燃性を有していて、容易に変形可能な材質であれば、どのようなものを採用しても差し支えない。要は、フェルール本体 20 におけるスタッド挿通孔 21 と、表面に凹凸を有するいわゆる異形スタッド 50 の表面とのすきまを、凹凸に応じて封鎖することができればよいのである。30

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本願発明に係るスタッド溶接用フェルールの第 1 の実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示されるフェルールの平面図である。

【図 3】図 1 に示されるフェルールの底面図である。

【図 4】図 1 に示されるフェルールの全体斜視図である。

【図 5】本願発明に係るスタッド溶接用フェルールの第 2 の実施形態を示す断面図である。

【図 6】本願発明に係るスタッド溶接用フェルールの第 3 の実施形態を示す断面図である。

【図 7】図 6 に示される溶剤保持部材の底面斜視図である。

【図 8】本願発明に係るスタッド溶接用フェルールの第 4 の実施形態を示す断面図である。

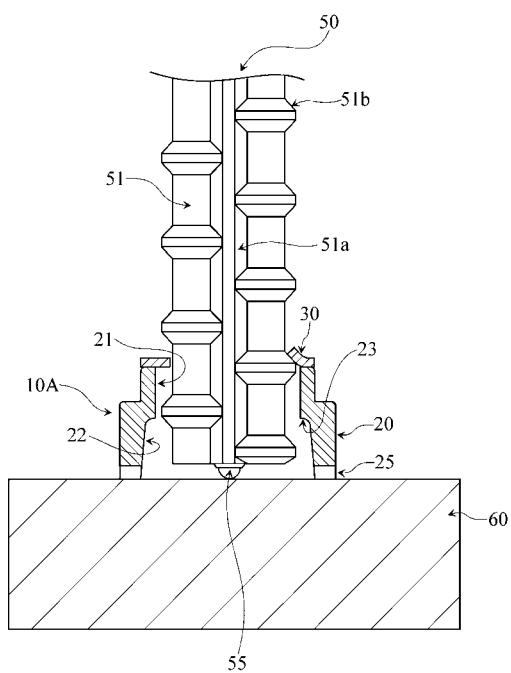
【図 9】従来例の説明図である。

【符号の説明】

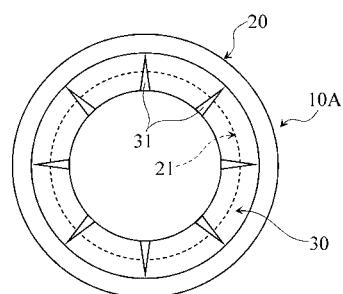
【0050】

2 0	フェルール本体	
2 1	スタッド挿通孔	
2 2	内部空間	
2 3	段部	
2 5	凹溝	
3 0	シールド部材	
3 1	スリット	
4 0	溶剤保持部材	
4 1	板材	
4 2	角部	10
4 3	膨出部	
4 5	溶剤	
5 0	スタッド	
5 1	突起	
5 5	溶剤	
6 0	母材	

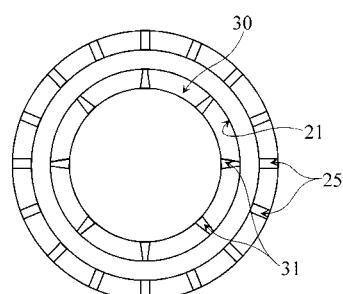
【図 1】



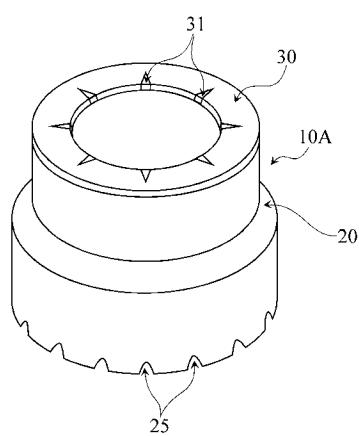
【図 2】



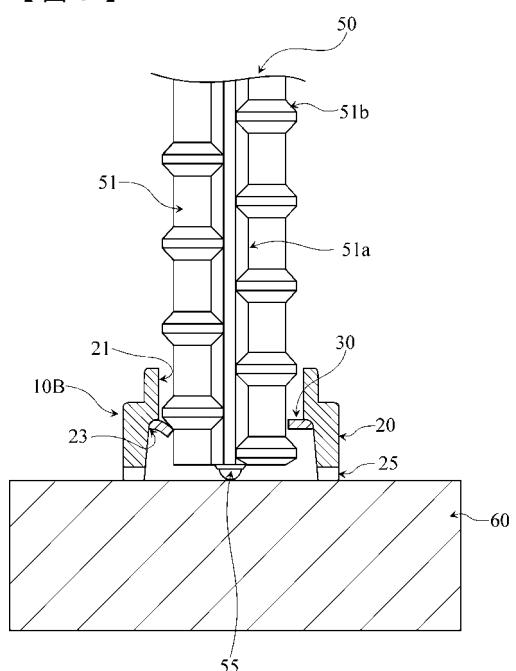
【図 3】



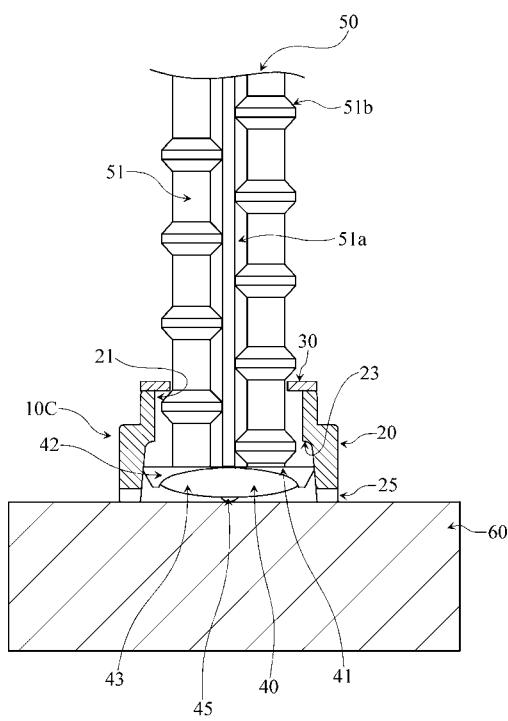
【図4】



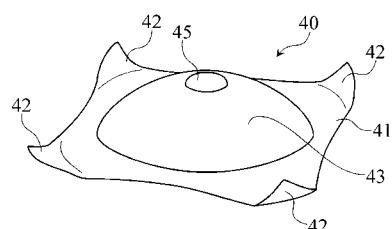
【図5】



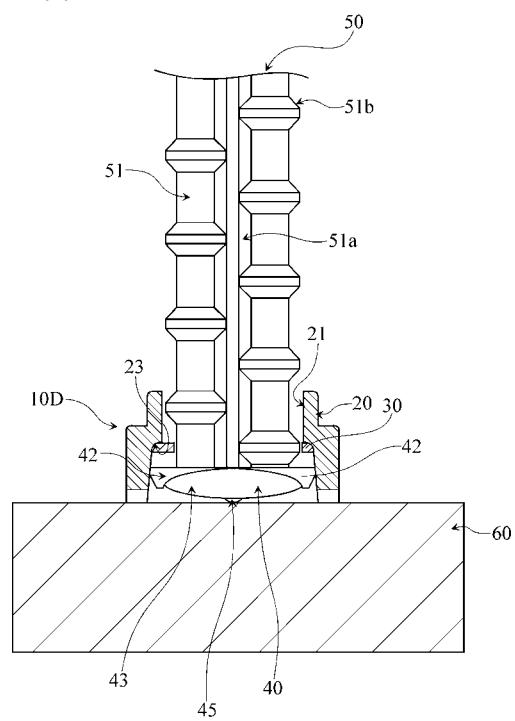
【図6】



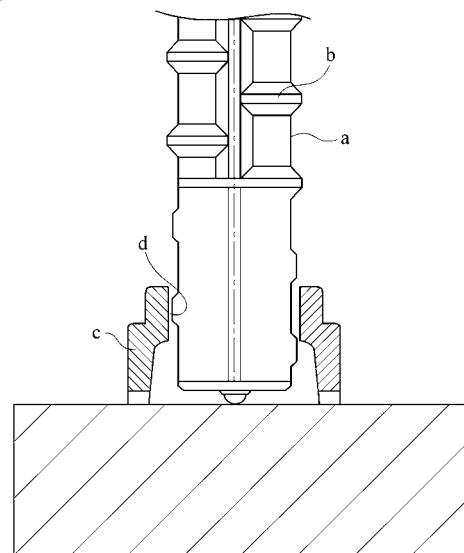
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開2004-322114 (JP, A)

特開平09-262677 (JP, A)

特開昭61-276778 (JP, A)

特開昭60-221181 (JP, A)

特開昭52-115762 (JP, A)

特開2000-071073 (JP, A)

実開平04-104276 (JP, U)

特開平04-237568 (JP, A)

特開平03-155472 (JP, A)

特開昭62-267087 (JP, A)

特開平03-169486 (JP, A)

特公昭36-021007 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 9/20