

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6624178号
(P6624178)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | |
|------------|-----------|--------|-------|
| B22C 13/16 | (2006.01) | B 22 C | 13/16 |
| B22C 5/04 | (2006.01) | B 22 C | 5/04 |
| B22C 15/02 | (2006.01) | B 22 C | 15/02 |

D

A

請求項の数 3 (全 10 頁)

| | |
|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-198681 (P2017-198681) |
| (22) 出願日 | 平成29年10月12日 (2017.10.12) |
| (65) 公開番号 | 特開2019-72726 (P2019-72726A) |
| (43) 公開日 | 令和1年5月16日 (2019.5.16) |
| 審査請求日 | 令和1年7月30日 (2019.7.30) |

| | |
|------------|--|
| (73) 特許権者 | 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| (74) 代理人 | 100103894 弁理士 家入 健 |
| (72) 発明者 | 奥村 勝利 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| (72) 発明者 | 薩摩林 真 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| 審査官 池ノ谷 秀行 | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】中子造型装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中子の原材料を混練するための混練槽と、
前記混練槽内で前記原材料を混練して混合物を得る混練手段と、
前記混練手段を前記混練槽内から後退させた状態で前記混合物を上部から押圧することで、前記混合物を前記混練槽から造型金型内に圧入させる押圧手段と、
を備えた中子造型装置であって、

前記混練槽の底部には、
前記混練槽の底部から鉛直方向下側に突出するように設けられ、前記混練槽内の混合物を射出させるための射出孔と、

前記混練槽内において前記射出孔を塞ぐように配設された弾性プレートと、
が設けられ、

前記弾性プレートには切れ目が形成されており、前記押圧手段によって前記混合物が押圧された際に、前記弾性プレートの切れ目が開いて前記混合物が前記弾性プレートを通過して前記射出孔から射出される、

中子造型装置。

【請求項 2】

前記弾性プレートに形成された前記切れ目は、前記弾性プレートを平面視した際に十字状である、請求項 1 に記載の中子造型装置。

【請求項 3】

10

20

前記射出孔は下方から栓を挿入することで封止可能に構成されており、前記栓が前記弾性プレートの切れ目に挿入されて、前記弾性プレートが変形することで前記栓が固定される、

請求項 1 または 2 に記載の中子造型装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中子造型装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、鋳型造型装置において、底板に射出孔が透設され、粒子状骨材、水溶性バインダ、及び水を攪拌する攪拌槽としての機能と、攪拌して得た発泡混合物を圧入するときの圧入筒としての機能と、を併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2005 / 089984 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載の鋳型造型装置では、混練工程が終わると、栓手段による閉鎖を取りやめて造型金型の真上へと混合物収納手段を移動させるが、その移動の最中に射出孔から混合物が漏れことがある。そこで、発明者は、中子を造型するに際して、このような漏れを防ぐために射出孔に金網を敷設することを考えた。

【0005】

しかしながら、混合物の流動性の高さから金網の網目を狭くせざるを得ず、射出孔にこのような金網を敷設した構造では、射出時において混合物（混練した発泡砂）が金網を通過する際に消泡して流動性が失われ、造型金型内部の砂回りが不良となるおそれがある。よって、移動中の材料漏れと射出される材料（上記混合物）の流動性悪化の双方を防ぐ構造を持った中子造型装置が望まれる。

【0006】

そこで、本発明の目的は、移動中の材料漏れを防ぎ、且つ射出される材料の流動性悪化を防ぐことが可能な中子造型装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、

中子の原材料を混練するための混練槽と、

前記混練槽内で前記原材料を混練して混合物を得る混練手段と、

前記混練手段を前記混練槽内から後退させた状態で前記混合物を上部から押圧することで、前記混合物を前記混練槽から造型金型内に圧入させる押圧手段と、

を備えた中子造型装置であって、

前記混練槽の底部に、前記混合物を射出させるための射出孔を有し、

前記射出孔に、スリットが入った弾性体プレートが配設され、

少なくとも前記混合物が得られた後であって、前記押圧手段による前記混合物の押圧が開始される前までの間、前記弾性体プレートが実質的に変形しない状態を保ち、

前記押圧手段による前記混合物の押圧が開始されると、前記弾性体プレートが変形して前記スリットが開き、前記混合物が前記スリットから射出される、

中子造型装置である。

【0008】

10

20

30

40

50

この一態様に係る中子造型装置によれば、底部に形成された射出孔に、スリットが入った弾性体プレートが配設され、原材料の混合物を造型金型内に圧入するに際してスリットが開くため、(1)装置の移動中はスリットが閉じて材料漏れを防ぐことが可能になり、且つ(2)射出時はスリットが開いて材料の流動性の悪化を防ぐことが可能になる。よって、この一態様によれば、移動中の材料漏れを防ぎ、且つ射出される材料の流動性悪化を防ぐことが可能な中子造型装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、移動中の材料漏れを防ぎ、且つ射出される材料の流動性悪化を防ぐことが可能な中子造型装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る中子造型機の一構成例を示す概略断面図である。

【図2】図1の中子造型機における混練装置として機能する部分を示す概略断面図である。

【図3】図1の中子造型機における混練槽の移動時の様子を示す概略断面図である。

【図4】図1の中子造型機における射出装置として機能する部分を示す概略断面図である。

【図5】図1～図4における混練槽の射出孔に配設される弾性体プレートの一例を示す図である。

20

【図6】図5の弾性体プレートが変形した様子を示す図である。

【図7】図5の弾性体プレートの混練時の様子を示す断面図である。

【図8】図5の弾性体プレートの移動時の様子を示す断面図である。

【図9】図5の弾性体プレートの射出時の様子を示す断面図である。

【図10】図1～図4における混練槽の射出孔に配設可能な弾性体プレートの他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態に係る中子造型装置（中子造型機）について、図面を参照しながら説明する。

30

【0012】

図1は、本実施形態に係る中子造型機の一構成例を示す概略断面図である。図1に示すように、本実施形態に係る中子造型機1は、混練槽10、混練手段11、及び押圧手段15を備える。混練槽10及び混練手段11は、混練装置として機能させるために設けられ、押圧手段15は、混練槽10とともに、射出装置として機能させるために設けられる。

【0013】

次に、図2～図5を参照しながら、中子造型機1の各構成要素について具体的に説明する。図2は中子造型機1における混練装置として機能する部分を示す概略断面図、図3は中子造型機1における混練槽の移動時の様子を示す概略断面図、図4は中子造型機1における射出装置として機能する部分を示す概略断面図である。

40

【0014】

図2に示すように、混練槽10は、その上部に開口部を有する容器（釜）であり、中子の原材料（中子材料）S〇を混練するために用いられる。混練槽10は、混練のために中子材料S〇の搅拌を行う槽であり、搅拌槽と称することもできる。中子材料S〇としては、粒子状骨材、水、水溶性の無機バインダ、及び界面活性剤を用いることができるが、これに限ったものではない。例えば、無機バインダの代わりに有機バインダを使用することもできる。但し、無機バインダを使用して造型する中子（無機中子）の方が硬化時、崩壊時などにおける臭いやCO₂排出量等の点で好ましいと言える。

【0015】

混練手段11は、混練槽10内で中子材料S〇を混練して混合物S（図3参照）を得る

50

手段である。混合物 S は、中子材料 S o として粒子状骨材と上述のようなその他の副資材を混練した発泡砂であり、発泡砂あるいは混練砂と称することもできる。混練手段 1 1 は、回転モータ（図示せず）及び混練羽根 1 1 a を有する。混練羽根 1 1 a は、混練槽 1 0 の開口部から挿入され、回転モータにより回転軸 1 1 b を中心に回転するメッシュ状の攪拌部材である。また、中子造型機 1 は、混練羽根 1 1 a を混練槽 1 0 の開口部を通じて出し入れするために、混練羽根 1 1 a を昇降させる昇降機構（図示せず）を備える。

【 0 0 1 6 】

また、混練槽 1 0 の底部には、後述する混合物 S の造型金型 2 への圧入の際に混合物 S を射出させるための射出孔 1 2 を有している。また、射出孔 1 2 は、下方から栓 1 4 により封止することが可能になっている。栓 1 4 はゴム製とするが、金属製などであってもよい。栓 1 4 による封止は、混練手段 1 1 により混練槽 1 0 内で中子材料 S o が混練される混練工程において実施される。詳細は後述するが、射出孔 1 2 にはスリットが入った弾性体プレート 1 3 が配設されている。栓 1 4 による封止は、実際には、弾性体プレート 1 3 を変形させた状態でスリットを塞ぐことでなされる。

【 0 0 1 7 】

また、中子造型機 1 では、混練工程の終了後に、図 1 において点線の横矢印で示したように混練槽 1 0 を造型金型 2 の設置場所まで移動させるが、この移動のための移動機構（図示せず）を備える。この移動時には、図 3 に示すように混練羽根 1 1 a は取り出され、栓 1 4 は取り外される。

【 0 0 1 8 】

図 1 及び図 4 に示す押圧手段 1 5 は、射出工程において、混合物 S を上部から押圧する手段である。射出工程は、混練槽 1 0 が造型金型の設置場所に移動された状態で混合物 S を射出孔 1 2 から射出させる工程である。押圧手段 1 5 は、混練槽 1 0 を圧入筒（シリンドラ）として機能させるとともに、混練槽 1 0 の内径と同径の押圧面を持ったピストン（射出ピストン）1 5 a を有する。押圧手段 1 5 は、射出ピストン 1 5 a での押圧により、混合物 S を混練槽 1 0 から造型金型 2 内に圧入させる。そのため、射出孔 1 2 の位置及び形状は、造型金型 2 における混合物 S の流入口の位置及び形状に合わせておく。造型金型 2 は、造型したい中子の形状に合わせたキャビティ C を形成するための型 2 1 , 2 2 を有する。

【 0 0 1 9 】

このように、混練槽 1 0 は、中子の原料を混練するための釜としての機能のほかに、中子材料 S o を混練して得た混合物 S を造型金型 2 内に圧入するシリンドラとしての機能も併せ持つ。つまり、中子造型機 1 は、混練槽としての機能及びシリンドラとしての機能を併せ持ち、中子材料 S o を混練し、混練して得た混合物 S を造型金型 2 内に圧入する装置である。

【 0 0 2 0 】

次に、図 5 ~ 図 9 を併せて参照しながら、本実施形態に係る主たる特徴の一つである弾性体プレート 1 3 について説明する。図 5 (a) は弾性体プレート 1 3 の一例を示す上面図で、図 5 (b) はその側面図である。図 6 (a) は図 5 (a) の弾性体プレート 1 3 が変形した様子を示す上面図で、図 6 (b) はその概略側面図である。また、図 7、図 8、図 9 はそれぞれ、図 5 (a) , (b) の弾性体プレート 1 3 の混練時、移動時、射出時の様子を示す断面図である。

【 0 0 2 1 】

図 5 (a) , (b) で示すように、弾性体プレート 1 3 は、スリット 1 3 a が入ったゴム製のプレートであり、その弾性によりスリット 1 3 a の形状（スリット 1 3 a による開口形状）を変化させることができる。スリット 1 3 a は、非変形時において十字状のスリットである。弾性体プレート 1 3 は、上述したように射出孔 1 2 に配設されており、例えば混練槽 1 0 の底部において射出孔 1 2 を塞ぐように保持されている。弾性体プレート 1 3 の外形は、射出孔 1 2 に配設できるような形状であればよい。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

このような弾性体プレート13における形状の変化について工程毎に説明する。

まず、混練工程では、混練槽10内にその開口部から混練羽根11aが挿入され、射出孔12には中子材料S_oの漏れを防ぐために下方から栓14が挿入される。実際には、射出孔12には弾性体プレート13が配設されているため、図7に示すように、栓14は下方からスリット13aに挿入され、スリット13aがその分だけ変形して広がる。これにより、射出孔12が封止された状態となる。なお、栓14は、弾性体プレート13を変形させない状態でスリット13aを塞ぐような形状とすることもできる。混練工程の終了後、混練羽根11aは混練槽10内から取り出され、栓14は取り外される。

【0023】

移動工程では、混練槽10が造型金型2の設置場所まで移動される。上述のように移動前には栓14が取り外され、混練羽根11aも取り外される。これにより、移動工程では、弾性体プレート13は栓14によってスリット13aが広げられることがなく、弾性体プレート13には混練羽根11aの回転による余計な圧力がかからず混合物Sの重量だけがかかる。よって、移動中、弾性体プレート13は図5及び図8に示すように元の状態（非変形の状態）となっている。なお、移動前に混練羽根11aが取り出されることを前提に説明したが、混練羽根11aは少なくとも射出工程の開始前に取り出されればよく、例えば移動経路の途中で混練羽根11aが取り出されるようにもよい。同様に、栓14は少なくとも射出工程の開始前に取り外されればよく、例えば移動経路の途中で栓14を取り外すようにしてもよい。

【0024】

このように、中子造型機1では、少なくとも混合物Sが得られた後（混練工程が終了した後）であって、押圧手段15による混合物Sの押圧が開始される前までの間、弾性体プレート13が実質的に変形しない状態を保つようにする。ここで、実質的に変形しないとは、混合物Sの漏れがない程度に変形しないことを意味する。

【0025】

射出工程（充填工程）は、混練手段11を混練槽10内から後退させた状態（混練羽根11aを混練槽10内から取り出した状態）で実施される。射出工程では、射出ピストン15aによる混合物Sの押圧が開始されると、射出孔12に配設された弾性体プレート13が図6及び図9に示すように変形してスリット13aが開く（広がる）。混合物Sは、そこから射出される。そして、射出ピストン15aの降下に伴い、射出された混合物Sは、型21, 22により形成されたキャビティC内に圧入されて充填されることになる。

【0026】

また、弾性体プレート13の弾性率及びスリット13aの形状は、押圧手段15による押圧力、射出孔12の形状、及び中子材料S_oの重量などに応じて、上述したような変形を行えるように決めておけばよい。

【0027】

以上のように、中子造型機1は、射出孔12にスリット13aの入った弾性体プレート13が配設されている。これにより、中子造型機1は、（1）混練槽10の移動中、スリット13aが閉じていることによって流動性の高い混合物（発泡砂）Sを物理的に保持できるため、射出孔12からの移動中の砂漏れを防ぐことができる。さらに、中子造型機1は、（2）射出孔12に金網のようなせん断抵抗の大きい部材を配設する場合に比べ、造型金型2内への射出時には、スリット13aの開口から、小さいせん断抵抗により発泡を保持した状態で造型金型2に混合物Sを圧入することができるため、流動性を悪化させずに混合物Sを造型金型2に込めることができる。即ち、本実施形態に係る中子造型機1は、移動中の材料漏れ及び射出時の流動性悪化の双方を防ぐ構造を持っていると言える。

【0028】

次に、本実施形態における代替例及び好ましい例について説明する。

混練手段11は、図1及び図2で示した例に限らず、他の形状の混練羽根を有するものであってもよいし、例えば、混練槽10内で垂直方向に延在する複数の攪拌ピンとそれらを垂直方向の軸回りに回転させるベースとなる回転ベースとを有する攪拌子などとするこ

10

20

30

40

50

ともできる。また、押圧手段 15 は、図 1 及び図 4 で示した例に限らず、例えば圧縮空気を送る手段などとすることもできる。

【0029】

また、混練工程の終了後、混練槽 10 を移動機構により移動させた例を挙げた。但し、この移動機構の代わりに、混練槽 10 を移動させずに混練工程の終了後に混練手段 11 と押圧手段 15 の射出ピストン 15a とを入れ替えるように移動させる機構を設けることもできる。

【0030】

また、混練槽 10 に設けておく射出孔 12 の数、形状、及び水平方向の位置については問わず、射出孔 12 は、造型金型 2 側に設けられた混合物 S の流入口の数、形状、及び位置に合わせて形成されればよい。また、複数の射出孔 12 を設ける場合、複数の射出孔 12 をプレート上に配設した射出プレートを、混練槽 10 の底部に設けることもできる。また、複数の射出孔 12 を設ける場合、栓 14 として、複数の栓が設けられた栓プレートを用いることができる。また、弾性体プレート 13 は、混練槽 10 の底部において保持されていなくてもよく、射出孔 12 の鉛直方向の途中又は射出孔 12 の出口に配設しておくこともできる。

10

【0031】

また、弾性体プレート 13 の代わりに、図 10 に示すような弾性体プレート 16 を採用することもできる。図 10 (a) は弾性体プレートの他の例を示す上面図、図 10 (b) はその混練時及び移動時の側面図、図 10 (c) はその射出時の側面図である。なお、弾性体プレート 16 を備えた中子造型機について、図 1 等で示した中子造型機 1 との相違点を中心説明するが、その他の点については中子造型機 1 と同様である。

20

【0032】

弾性体プレート 16 は、図 10 (a) に示すように、らせん状のスリット 16a が入った金属板（金属製のらせん状板）である。弾性体プレート 16 は、弾性体プレート 13 と同様に、射出時に中央部分が下がり混合物 S を射出できる程度の剛性を持つ。一方で、弾性体プレート 16 は、弾性体プレート 13 と異なり、混練時の圧力（混練時の中子材料 S o の重量）に耐えて変形しないだけの剛性を持つ。

【0033】

よって、図 10 (b) に示すように、弾性体プレート 16 は、混練工程及び移動工程では変形しない。一方で、図 10 (c) に示すように、弾性体プレート 16 は、射出工程において中央部分が下に延びてスリット 16a が広がる（スリット 16a による開口部分が上下方向に広がる）。図 10 (c) において太線矢印で示すように、射出工程では、混合物 S はこの広がった部分から射出されることになる。弾性体プレート 16 は、金属バネであるため、射出工程の終了後は、その弾性力で元の形状（図 10 (b) の状態）に戻る。

30

【0034】

このように、弾性体プレート 16 の弾性率及びスリット 16a の形状は、押圧手段 15 による押圧力、射出孔 12 の形状、及び中子材料 S o の重量などに応じて、射出時にのみスリット 16a が下方向に広がる（射出が終了すると元に戻る）ような変形が可能なよう決めておけばよい。

40

【0035】

そして、ここで例示したスリット 16a 付きの弾性体プレート 16 を備えた中子造型機は、混練時にも中子材料 S o が漏れないため、図 1 等で示した中子造型機 1 に比べて、栓 14 を廃止してコストを低減することができる。また、この中子造型機は、中子造型機 1 に比べて、弾性体プレート 13 のようなゴム蓋を使用しないため、耐久性を向上させることができ、保全工数を低減させることができる。

【0036】

以上において中子造型機について説明したが、中子造型機に含まれる各構成部品は、いずれも図示するものに限ったものではなく、各構成部品について説明した機能が備わっていればよい。

50

【0037】

以上に、本実施形態について説明したが、上記実施形態は、以下の特徴を有する。

即ち、上記実施形態に係る中子造型装置1は、中子の原材料S_oを混練するための混練槽10と、混練槽10内で原材料S_oを混練して混合物Sを得る混練手段11と、混練手段11を混練槽10内から後退させた状態で混合物Sを上部から押圧することで、混合物Sを混練槽10から造型金型2内に圧入させる押圧手段15と、を備える。そして、中子造型装置1は、混練槽10の底部に、混合物Sを射出させるための射出孔12を有し、射出孔12に、スリットが入った弾性体プレート(例えば、スリット13aが入った弾性体プレート13、スリット16aが入った弾性体プレート16等)が配設されている。中子造型装置1では、少なくとも混合物Sが得られた後であって、押圧手段15による混合物Sの押圧が開始される前までの間、上記弾性体プレートが実質的に変形しない状態を保ち、押圧手段15による混合物Sの押圧が開始されると、上記弾性体プレートが変形して上記スリットが開き、混合物Sが上記スリットから射出される。
10

【0038】

以上の構成の中子造型装置によれば、底部に形成された射出孔に、スリットが入った弾性体プレートが配設され、原材料の混合物を造型金型内に圧入するに際してスリットが開くため、(1)装置の移動中はスリットが閉じて材料漏れを防ぐことが可能になり、且つ(2)射出時はスリットが開いて材料の流動性の悪化を防ぐことが可能になる。つまり、以上の構成の中子造型装置によれば、移動中の材料漏れを防ぎ、且つ射出される材料の流動性悪化を防ぐことが可能になる。また、この中子造型装置によれば、材料漏れが防げるため、設備故障及び清掃による稼働率低下、並びに作業環境の悪化を防ぐこともでき、且つ、材料の流動性悪化を防ぐことで、中子が充填不良になることやその面粗度が粗くなることを防止し、中子の品質を向上させることができる。
20

【符号の説明】**【0039】**

C キャビティ

S 混合物(混練砂)

S_o 中子の原材料(中子材料)

1 中子造型装置(中子造型機)

2 造型金型

10 混練槽

11 混練手段

11a 混練羽根

11b 回転軸

12 射出孔

13 弹性体プレート

13a 十字状のスリット

14 桟

15 押圧手段

15a 射出ピストン

16 弹性体プレート(金属製)

16a らせん状のスリット

21, 22 型

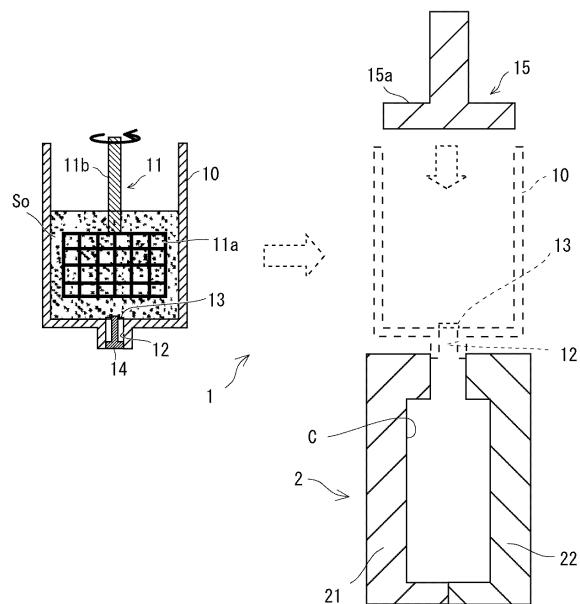
10

20

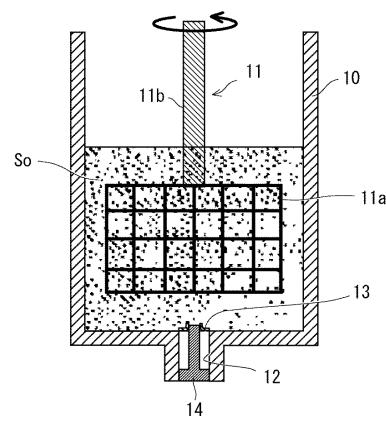
30

40

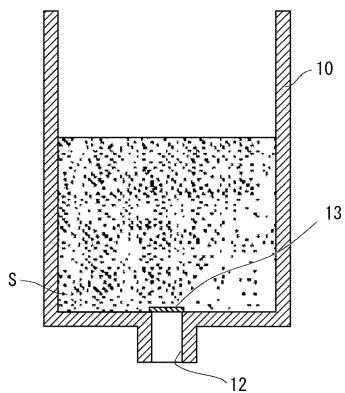
【図1】



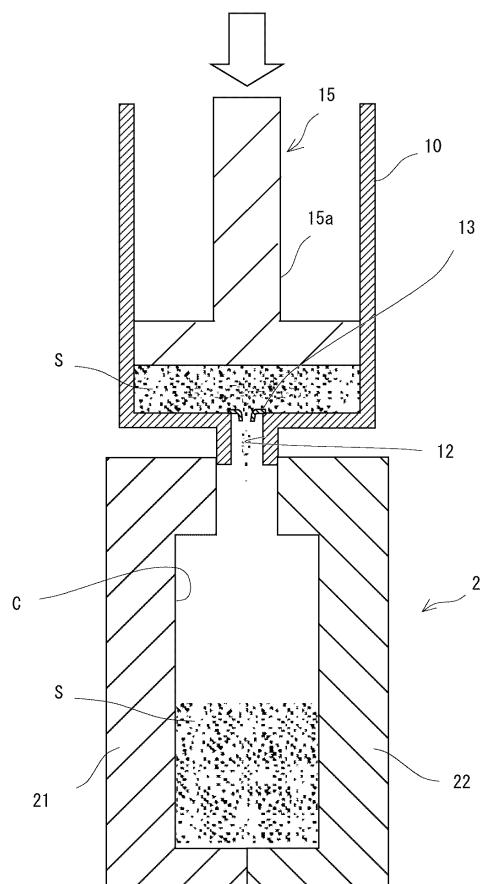
【図2】



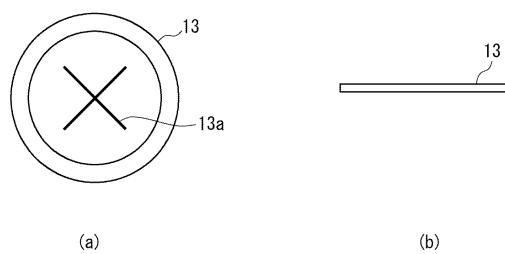
【図3】



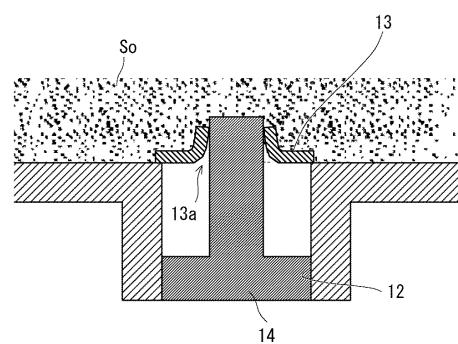
【図4】



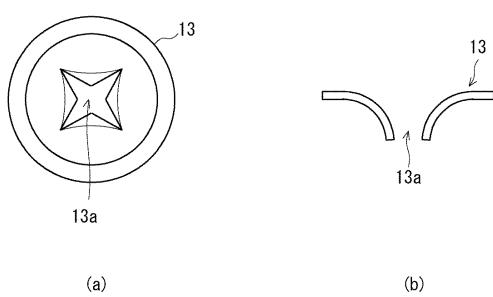
【図5】



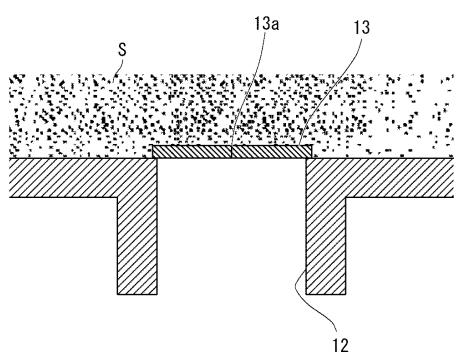
【図7】



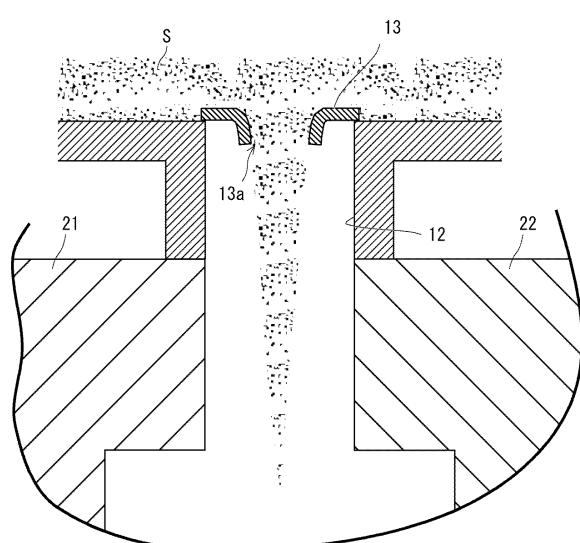
【図6】



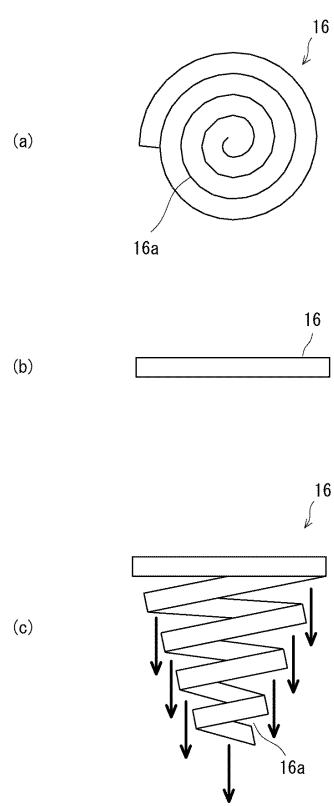
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/089984 (WO, A1)

実開昭63-025239 (JP, U)

実開昭49-019016 (JP, U)

特開昭56-026658 (JP, A)

特開2013-071163 (JP, A)

特開2013-180300 (JP, A)

特開昭63-040647 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22C 11/00 - 25/00