

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-131902

(P2017-131902A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

| (51) Int.Cl.                   | F I                   | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>B 2 2 D 11/10 (2006.01)</b> | B 2 2 D 11/10 3 2 0 Z | 4 E 0 0 4   |
| <b>B 2 2 D 41/50 (2006.01)</b> | B 2 2 D 11/10 3 3 0 K | 4 E 0 1 4   |
|                                | B 2 2 D 11/10 3 3 0 T |             |
|                                | B 2 2 D 41/50 5 2 0   |             |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-11775 (P2016-11775)  
 (22) 出願日 平成28年1月25日 (2016.1.25)

(71) 出願人 000170716  
 黒崎播磨株式会社  
 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号  
 (74) 代理人 110001601  
 特許業務法人英和特許事務所  
 (72) 発明者 福永 新一  
 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号  
 黒崎播磨株式会社内  
 (72) 発明者 黒田 貴宏  
 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号  
 黒崎播磨株式会社内  
 (72) 発明者 定野 賢司  
 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号  
 黒崎播磨株式会社内

最終頁に続く

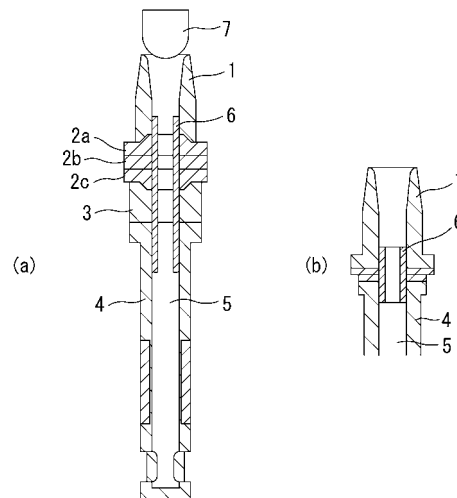
(54) 【発明の名称】 ノズル構造体

(57) 【要約】

【課題】複数の耐火物部材から構成されて目地部が存在する溶鋼排出用のノズル構造体において、そのシール性を向上させる。

【解決手段】内孔5を有する溶鋼排出経路を上下方向に分割して接合する目地部を一又は複数箇所に備えた溶鋼排出用のノズル構造体において、当該ノズル構造体の内孔面に、耐火物から成る内孔スリーブ6を前記目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように設置した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

溶鋼排出経路を上下方向に分割して接合する目地部を一又は複数箇所に備えた溶鋼排出用のノズル構造体であって、当該ノズル構造体の内孔面に、耐火物から成る内孔スリーブが前記目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように設置されている、ノズル構造体。

## 【請求項 2】

前記内孔スリーブは接着材を介して前記内孔面に設置されている、請求項 1 に記載のノズル構造体。

## 【請求項 3】

前記内孔スリーブの内孔側の上端部は、曲面又は傾斜面である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のノズル構造体。

10

## 【請求項 4】

前記一又は複数の目地部に対応する水平位置の前記内孔スリーブの外周に、一又は複数の非連続の凹部若しくは連続した溝部を設置した、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のノズル構造体。

## 【請求項 5】

前記一又は複数の非連続の凹部若しくは連続した溝部は、前記目地部から下方のノズルの摺動方向又は解体除去のための加圧方向の前後のいずれか若しくは両方の面に相対的に多く配置した、請求項 4 に記載のノズル構造体。

## 【請求項 6】

前記内孔スリーブを成す耐火物はノズル構造体本体の耐火物よりも難付着性が高い、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のノズル構造体。

20

## 【請求項 7】

前記内孔スリーブは、CaO 成分を約 15 質量%以上、残部に MgO を含有し、CaO / MgO 質量比が 0.1 以上 1.5 以下の耐火物から成る、請求項 6 に記載のノズル構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は溶鋼排出用のノズル構造体に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

例えばタンディッシュから溶鋼を排出するための、その溶鋼導入口から鋳型までの溶鋼排出経路としてのノズル構造体は、その溶鋼排出方向（上下方向）に複数に分割した耐火物部材から構成されることがある。これは溶鋼排出における流量制御機能をこのノズル構造体の一部で動的に行うため、又は溶鋼排出経路の部位ごとに異なる損傷等に対し耐用性のバランスを最適化する、若しくは部分的な交換を可能にするためである。

## 【0003】

このような複数の耐火物部材を組み合わせたノズル構造体では、その耐火物部材間には必然的に目地部が存在することになる。これらの目地部では、スライディングノズル等の摺動を伴う部分に関しては目地材やシール材は使用できないため、いわゆる空目地での接触構造となり、他の摺動がない部分ではモルタルやシール材を設置することが多い。しかし、これらの目地部からは、目地材等の有無による程度の差はあるものの、このノズル構造体の内孔に外気を引き込みやすい（図 13 参照）。外気を引き込んだ際は内孔へのアルミナ介在物等の付着ないしは閉塞、酸化物の増加、その他の鋼の品質低下等を招来する。

40

## 【0004】

この外気引き込みの対策として、例えば図 14 に示すように、流量制御機能をノズルではなくその上部に設置したストッパーで行い、ノズル部分は目地のない一体型の浸漬ノズルとする構造が採用されることもある。しかし、鋼の連続鋳造においては多連鋳化等により鋳造時間が長時間に及ぶ傾向があり、浸漬ノズル等のノズルの一部を交換するために

50

、複数の分割した耐火物部材から構成する構造も依然として必要とされる場合があり、このような場合には目地部が依然として存在することになる。

【0005】

この目地部に関する外気引き込みの対策として、特許文献1には、「鑄造用ノズル耐火物と該耐火物の外周に配置されたケースとの間に形成された隙間に、前記耐火物の外周または内周の少なくとも一部を覆うように金属パイプを配置し、該金属パイプに複数のガス吹き出し孔またはスリットを設け、金属パイプの少なくとも一端よりガスを導入して、耐火物の周囲近傍をガスシールすることを特徴とする鑄造用ノズル。」が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平11-104814号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記の特許文献1では、ガス（不活性ガス）を導入してガスシールするので、外気すなわち溶鋼にとって特に有害な酸素を引き込むリスクは減少させることができるが、ガス（不活性ガス）は依然として引き込む。ガス（不活性ガス）を引き込んだ場合は溶鋼や耐火物の酸化に伴う諸問題は減少するものの、鋼中にピンホール等の品質不良を招来する危険性は残る。

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、複数の耐火物部材から構成されて目地部が存在する溶鋼排出用のノズル構造体において、そのシール性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は次の1～7のノズル構造体を提供する。

1．溶鋼排出経路を上下方向に分割して接合する目地部を一又は複数箇所に備えた溶鋼排出用のノズル構造体であって、当該ノズル構造体の内孔面に、耐火物から成る内孔スリーブが前記目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように設置されている、ノズル構造体。

2．前記内孔スリーブは接着材を介して前記内孔面に設置されている、前記1に記載のノズル構造体。

3．前記内孔スリーブの内孔側の上端部は、曲面又は傾斜面である、前記1又は2に記載のノズル構造体。

4．前記一又は複数の目地部に対応する水平位置の前記内孔スリーブの外周に、一又は複数の非連続の凹部若しくは連続した溝部を設置した、前記1から前記3のいずれかに記載のノズル構造体。

5．前記一又は複数の非連続の凹部若しくは連続した溝部は、前記目地部から下方のノズルの摺動方向又は解体除去のための加圧方向の前後のいずれか若しくは両方の面に相対的に多く配置した、前記4に記載のノズル構造体。

6．前記内孔スリーブを成す耐火物はノズル構造体本体の耐火物よりも難付着性が高い、前記1から前記5のいずれかに記載のノズル構造体。

7．前記内孔スリーブは、CaO成分を約15質量%以上、残部にMgOを含有し、CaO/MgO質量比が0.1以上1.5以下の耐火物から成る、前記6に記載のノズル構造体。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ノズル構造体の内孔面に、目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように内孔スリーブを設置したことで、ノズル構造体のシール性が向上する。そして、全ての目地部を上下方向に跨ぐように内孔スリーブを設置すれば、目地部のない一体的な構造のノズルと同程度のシール性を得ることができる。

10

20

30

40

50

## 【0011】

また、内孔スリーブの外周に凹部や溝部を設けることで、ノズル構造体の特定の場所で折って取り外す等の場合にも、シール性を害することなく安全に、また所定の部位で正確に分離することができ、その後に交換品を設置する場合にも、接合面での凹凸等が小さく接合の精度を高く維持して、しかも容易に取り外しや取り付け作業を行うことができる。

## 【0012】

さらには、内孔面の損傷やアルミナ介在物の付着等に対する特性が異なる、様々な材質・物性を備える耐火物を自由にかつ容易に選択して適用することが可能となる。ひいては、鋼の品質低下を抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】本発明のノズル構造体の一例のイメージ図で、(a)は上ノズル、上プレート、中プレート、下プレート、下ノズル及び浸漬ノズルから構成される例、(b)上ノズル及び浸漬ノズルから構成される例である。

【図2】本発明のノズル構造体において、溶鋼排出経路を上下方向に分割して接合する目地部と内孔スリーブの目地部とが一致していない例を示すイメージ図である。

【図3】相対的に下方に設置するノズル(耐火物部材)の内孔面上端部に切り欠き、すなわち内孔側に向けて下方に傾斜又は曲面を有する例を示すイメージ図である。

【図4】本発明の内孔スリーブの一例を示すイメージ図で、(a)は上面図、(b)は縦断面図である。

【図5】本発明の内孔スリーブの内側(内孔側)の上端を曲面又は傾斜面とした例を示す縦断面のイメージ図である。

【図6】本発明のノズル構造体において、ノズル構造体の内孔面と、その内側に設置した内孔スリーブの内孔面とが面一である例を示すイメージ図である。

【図7】本発明のノズル構造体において、ノズル構造体の内孔面と、その内側に設置した内孔スリーブの内孔面とが、下端部のみ面一である例を示すイメージ図である。

【図8】本発明の内孔スリーブの外周の一部に凹部又は溝部を一又は分割して設けた例を示す縦断面のイメージ図である。

【図9】図8の外周の一部に凹部を分割して4箇所にした例を示す、図8のA-A断面のイメージ図である。

【図10】図8の外周の一部に円周方向に連続する溝部を1本設けた例を示す、図8のA-A断面のイメージ図である。

【図11】図1(a)のノズル構造体において、浸漬ノズルを上端の接合面の位置で内孔スリーブを折って取り外す場合、又は内孔スリーブを溶鋼導入口から浸漬ノズル上端面までの領域に設置した場合のイメージ図である。

【図12】図2の要領で浸漬ノズルを取り外した後にさらに浸漬ノズルを設置した場合のイメージ図である。

【図13】従来の上ノズル、3枚構成のスライディングノズルプレート、下ノズル及び浸漬ノズルから構成された、目地部を備えたノズル構造体の例と、目地部から外気を引き込む場合のイメージを示す図である。

【図14】目地部のない一体的な構造のノズル(浸漬ノズル)の例を示すイメージ図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0014】

本発明のノズル構造体の典型的かつ分割数すなわち目地数が最も多い形態は、上ノズル、3枚構成のスライディングノズルプレート(上プレート、中プレート、下プレート)、中間ノズル、下ノズル、浸漬ノズル等の複数の耐火物部材から構成される場合である。しかし、この形態に限定する必要はなく、前記各耐火物のいずれか2以上の組み合わせによる形態のいずれでもよい。例えば、図1(a)は、上ノズル1、上プレート2a、中プレート2b、下プレート2c、下ノズル3及び浸漬ノズル4から構成される例、図1(b)

10

20

30

40

50

は、上ノズル 1 及び浸漬ノズル 4 から構成される例である。すなわち、本発明のノズル構造体は、内孔 5 を有する溶鋼排出経路を上下方向に分割して接合する目地部を一又は複数箇所に備えた溶鋼排出用のノズル構造体である。そして、本発明のノズル構造体には、当該ノズル構造体の内孔面に、耐火物から成る内孔スリーブ 6 が前記目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように設置されている。

【0015】

この内孔スリーブ 6 は、シール性をより確実にし、さらには高めるためには、図 1 ( a ) 及び図 1 ( b ) に示すように、上下方向に分割しないで一体的な構造とし、全ての目地部を上下方向に跨ぐように設置することが最も好ましい。ただし、内孔スリーブは、目地部の少なくとも一を上下方向に跨ぐように設置すれば、シール性の向上に寄与する。

10

【0016】

また、内孔スリーブ 6 は、図 2 に示すように上下方向に複数個に分割することも可能であるが、このような分割構造にする場合は、その分割部分すなわち目地部分 A 1 は、ノズル構造体本体である溶鋼排出経路の分割部分すなわち目地部 B 1 , B 2 と一致しないようにする必要がある。言い換えると、本発明において内孔スリーブが目地部を上下方向に跨ぐとは、当該目地部に対応する内孔スリーブの上下方向の水平位置では内孔スリーブが上下方向に分割されていない連続体であることを意味する。なお、ノズル構造体外部からの外気(ガス)の引き込みを効果的に抑制するためには、内孔スリーブ 6 の目地部分 A 1 とノズル構造体本体の目地部 B 1 , B 2 との上下方向の間隔(長さ) L は、経験上、内孔スリーブ 6 の厚さ以上であることが好ましい。

20

【0017】

また、内孔スリーブを設置する場合、ノズル構造体を構成する各ノズル(耐火物部材)の水平方向の位置が所定の位置に正確に存在することが必要である。このノズルごとの相対的な水平位置は、そのセット装置等によって決定されるが、例えば図 3 に示すように、相対的に下方に設置されるノズルの内孔面上端部には、上方のノズルと下方のノズルとの水平方向の相対的な精度以上の長さの切り欠き、すなわち内孔側に向けて下方に傾斜又は曲面を有する部分を設けておくことが好ましい。これにより、ノズル構造体の内孔に上方から内孔スリーブを装入する際にスムーズに設置することができる。

【0018】

内孔スリーブ 6 の形状は、図 4 に示すように典型的には円筒状であるが、その内孔側の上端部は、図 5 に示すように曲面又は傾斜面として、できる限り溶鋼の排出方向に対して小さな角度又はなだらかに漸増する形状にすることが好ましい。溶鋼の排出方向に対して例えば水平方向の面のように大きな角度を有する段差構造とすると、その部分で溶鋼流が大きく乱れ、介在物の付着、内孔スリーブの局部損傷等を招来するおそれがある。

30

【0019】

また、内孔スリーブ 6 の内孔面 6 a は、図 6 に示すようにノズル構造体の内孔面 5 a と面一にすることができる。これにより内孔スリーブ 6 の上端部及び下端部における内孔面の段差部をなくすることができる。

【0020】

図 7 に示すように内孔スリーブ 6 の下端部のみで内孔面の段差部をなくようにすることもできる。この下端部での段差部もその部分で渦流等の溶鋼流の乱れを生じる基点となる場合がある。このような場合に内孔スリーブ 6 の下端部のみで内孔面の段差部をなくすだけでも、溶鋼流の乱れが生じるのを抑制できる。また、内孔スリーブ 6 の下端部をノズル構造体の内孔面 5 a と同じ径(面一)にすることで、内孔スリーブ 6 の下方への落下やズレを防止することもできる。なお、内孔スリーブ 6 の下方への落下やズレを防止するために、内孔スリーブ 6 の下端部直下付近のノズル構造体の内孔面 5 a に突状部や傾斜部を備えてもよい。

40

【0021】

内孔スリーブ 6 の外周には、図 8 に示すように一又は複数の非連続の凹部 6 b 又は連続した溝部 6 c を設けることができる。例えば、図 9 の例では内孔スリーブ 6 の外周の一部

50

に凹部 6 b を分割して 4 箇所 に設け、図 10 の例では内孔スリーブ 6 の外周の一部に円周方向に連続する溝部 6 c を 1 本設けている。これらの凹部 6 b 又は溝部 6 c は、ノズル構造体本体の目地部に対応する水平位置の内孔スリーブ 6 の外周に設ける。その理由は次のとおりである。まず、緊急時又はノズル構造体の耐火物部材（部品）の一部を交換する等のために、例えば図 11 に示すように浸漬ノズル 4 をその上端の接合面の位置で取り外す場合、内孔スリーブ 6 が内側に設置されていると内孔スリーブ 6 が不規則な位置で複雑な形態で破壊する可能性があり、また破壊自体がし難くなる可能性がある。そこで、前述のようにノズル構造体本体の目地部に対応する水平位置（図 11 の場合は浸漬ノズル 4 の上端部に相当する水平位置）の内孔スリーブ 6 の外周に凹部 6 b 又は溝部 6 c を設けることで、内孔スリーブ 6 を破壊しやすくし、さらには希望する所定の位置から高い精度で破壊することができる（図 12 参照）。

10

#### 【 0 0 2 2 】

なお、前記の「緊急時」とはストッパー制御に異状を生じてストッパー以外の場所でノズルを閉じて溶鋼流を停止する場合、例えばノズル構造体の一部がスライド可能になっていて、そのスライドにより内孔スリーブをそのスライド部で折って分離する場合等が挙げられる。また、前記の「ノズル構造体の耐火物部材（部品）の一部を交換する」とは、例えば浸漬ノズルを、水平方向にスライド、又は斜め下方に機械的に荷重を加えて内孔スリーブを破壊して浸漬ノズルを取り外し、その後再度他の浸漬ノズルを水平方向にスライドし、又は下方から装着する場合が挙げられる。これらのいずれの場合も、内孔スリーブは容易かつ凹凸の少ない高精度で破壊されることが好ましい。

20

#### 【 0 0 2 3 】

これら凹部 6 b 又は溝部 6 c は、前記ノズル構造体本体の目地部から下方のノズルの摺動方向又は解体除去のための加圧方向の前後のいずれか又は両方の面に相対的に多く配置することが好ましい。摺動方向又は加圧方向の外周が応力の基点になるからである。

#### 【 0 0 2 4 】

また、内孔スリーブ 6 はモルタル等の接着材を介してノズル構造体の内孔面に設置されていることが好ましい。内孔スリーブ 6 を設置することでガスを引き込む危険性は軽減するが、接着材を使用しない場合はガスが通過しない程度に接合面の面精度を高める等の工夫が必要になる。これはコスト面からも現実的ではない。

#### 【 0 0 2 5 】

接着剤（モルタル）はノズル構造体の組成に応じて、それらに溶解等を生じさせない材質等、一般的にノズル構造体用に使用されている材質であれば特に制限なく使用できる。なお、本発明者らの経験上の知見では、例えば見掛け気孔率が、約 1000 ~ 1400 の程度の熱処理後で概ね 30% 以下程度のモルタルであれば、ガス等が内孔まで通過することはない。

30

#### 【 0 0 2 6 】

一方、内孔スリーブ 6 の内孔面におけるアルミナ等の非金属介在物や地金の付着ないしは成長は、鑄造中の溶鋼流の乱れや鑄造速度低下等の操業面での、鋼の品質や生産性に悪影響を及ぼす。さらには浸漬ノズルを始めとするノズルの解体又は取り外しが困難になる。そこで、内孔スリーブ 6 を成す耐火物はノズル構造体本体の耐火物よりも難付着性が高い材質にすることで、内孔面へのアルミナ等介在物の付着を軽減することができ、さらには地金の付着ないしは成長を軽減することができる。難付着性が高い材質としては、例えば CaO 成分を約 15 質量% 以上、残部に MgO、ZrO<sub>2</sub>、炭素等の耐火成分を含み、CaO/MgO 質量比が 0.1 以上 1.5 以下である耐火物、その他の溶鋼や溶鋼中成分と反応して表面を滑らかにする化学組成を含有・調整した材質、又は表面の平滑度を高めた材質等を挙げることができる。

40

#### 【 0 0 2 7 】

なお、以上の実施形態では、タンディッシュから鑄型へ溶鋼を排出するためのノズル構造体を例に説明したが、本発明の適用範囲はタンディッシュ用に限定されず、溶鋼排出用の他のノズル構造体に適用することもできる。

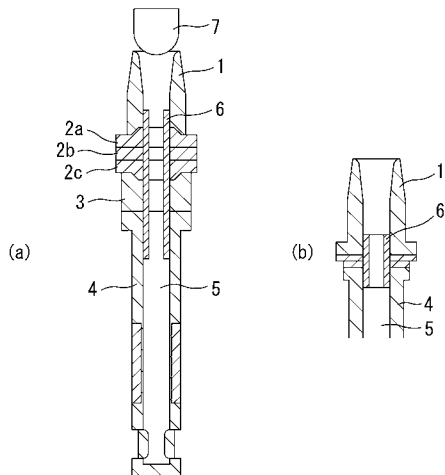
50

【符号の説明】

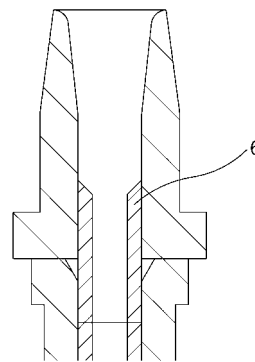
【0028】

- 1 上ノズル
- 2 a 上プレート
- 2 b 中プレート
- 2 c 下プレート
- 3 下ノズル
- 4 浸漬ノズル
- 5 内孔
- 5 a 内孔面
- 6 内孔スリーブ
- 6 a 内孔面
- 6 b 凹部
- 6 c 溝部
- 7 ストッパー

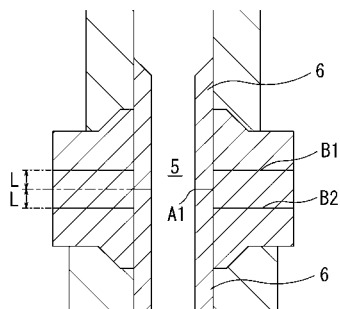
【図1】



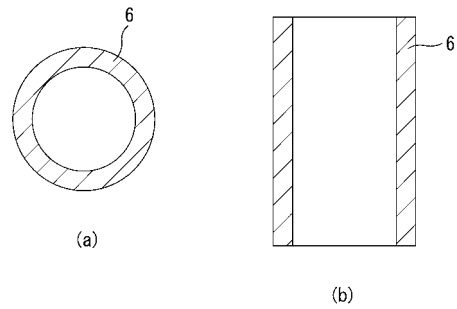
【図3】



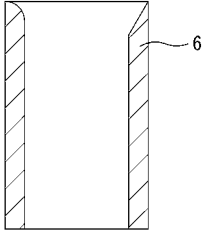
【図2】



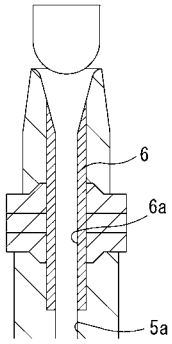
【図4】



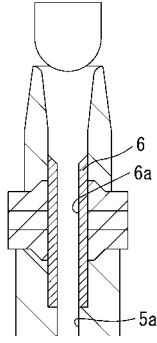
【 図 5 】



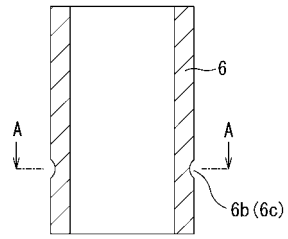
【 図 6 】



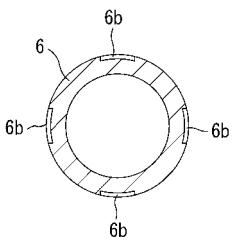
【 図 7 】



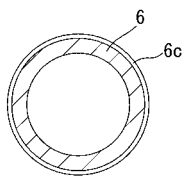
【 図 8 】



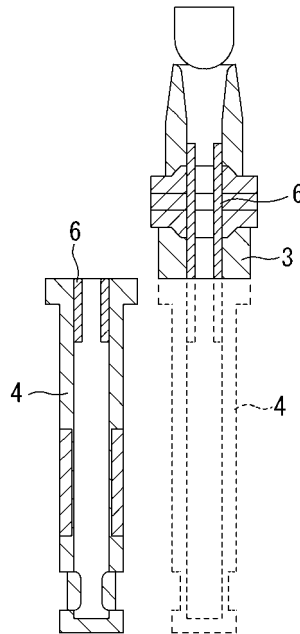
【 図 9 】



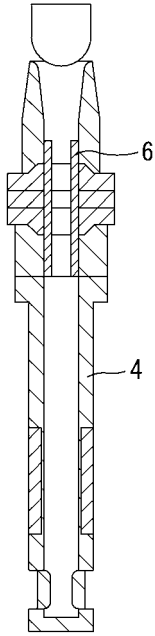
【 図 10 】



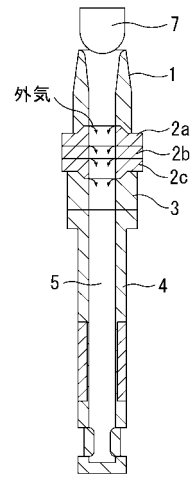
【 図 11 】



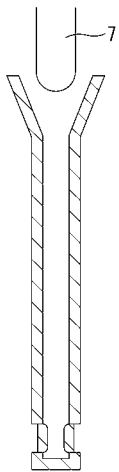
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡田 卓也

福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内

(72)発明者 溝部 有人

福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内

Fターム(参考) 4E004 FC05 FC10

4E014 DB00