

(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2017-190580

(P2017-190580A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>E 2 1 D 9/04 (2006.01)</b>	E 2 1 D 9/04	F 2 D 0 5 4
<b>E 2 1 B 10/36 (2006.01)</b>	E 2 1 D 9/04	A 2 D 1 2 9
	E 2 1 B 10/36	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79376 (P2016-79376)  
 (22) 出願日 平成28年4月12日 (2016.4.12)

(71) 出願人 000195971  
 西松建設株式会社  
 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号  
 (74) 代理人 100090033  
 弁理士 荒船 博司  
 (74) 代理人 100093045  
 弁理士 荒船 良男  
 (72) 発明者 山下 雅之  
 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 西松建設株式会社内  
 (72) 発明者 引間 亮一  
 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 西松建設株式会社内

最終頁に続く

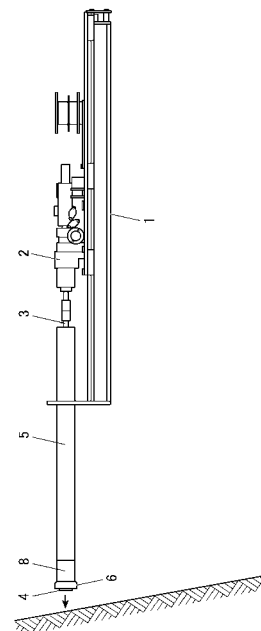
(54) 【発明の名称】 地山補強工法における下孔削孔方法、及び地山補強工法

(57) 【要約】

【課題】 下孔の位置を精度よく削孔できるとともに、補強管の削孔方向を精度よく削孔できて、作業時間を短縮できる下孔削孔方法を提供する。

【解決手段】 地山に下孔を削孔してから、その下孔より小径の本削孔を施すとともに、その本削孔内に補強管5を打設する地山補強工法において、補強管5の先端に取り付けた下孔削孔用ビット6で下孔を削孔する。その下孔削孔用ビットとして、削孔ロッド3の先端に備えたセンター削孔ビット4を通す中心穴を有する先行下孔削孔用リングビット6を用いて下孔を削孔する。その後、補強管5先端の下孔削孔用ビット6を取り外してから、下孔削孔用ビット6より小径の本削孔用ビット7を補強管5先端に取り付けて、その本削孔用ビット7で本削孔を施すとともに、その本削孔内に補強管5を打設する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地山に下孔を削孔してから、前記下孔より小径の本削孔を施すとともに、その本削孔内に補強管を打設する地山補強工法において、

前記補強管の先端に取り付けた下孔削孔用ビットで前記下孔を削孔することを特徴とする地山補強工法における下孔削孔方法。

## 【請求項 2】

前記下孔削孔用ビットとして、削孔ロッドの先端に備えたセンター削孔ビットを通す中心穴を有する先行下孔削孔用リングビットを用いて前記下孔を削孔することを特徴とする請求項 1 に記載の地山補強工法における下孔削孔方法。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の地山補強工法における下孔削孔方法を先行して行った後、前記補強管先端の前記下孔削孔用ビットを取り外してから、前記下孔削孔用ビットより小径の本削孔用ビットを前記補強管先端に取り付けて、

前記本削孔用ビットで前記本削孔を施すとともに、前記本削孔内に補強管を打設することを特徴とする地山補強工法。

## 【請求項 4】

前記本削孔用ビットとして、前記センター削孔ビットを通す中心穴を有する本削孔用リングビットを用いて前記本削孔することを特徴とする請求項 3 に記載の地山補強工法。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、地山補強工法における下孔削孔方法と、その下孔削孔方法を用いる地山補強工法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

山岳トンネル工事に適用される長尺先受工法などの補強管を用いた地山補強工法において、長尺先受工法などで行われる薬液注入では、補強管の口元と地山との間から注入材がリークし、注入効果が損なわれ、適正な地山改良効果が得られないことがあるため、口元部を補強管より若干大径のビットで下孔を掘削し、補強管と下孔の間をシーリングして注入材のリークを防いでいた。

30

従来の下孔削孔では、下孔の芯と補強管の芯が一致せず、下孔と補強管の芯にずれが生じ、補強管の口元周りのシーリングが困難となることがあった。

このため、特許文献 1 では、下孔削孔用の専用ビットを用いて下孔を削孔した後、補強管と補強管削孔用ビットを改めてセットして補強管の削孔を行っていた。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 336282 号公報

## 【発明の概要】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、特許文献 1 の下孔削孔では、次のような問題があった。

1. 下孔削孔箇所への削孔は以下の理由により正確な位置へ下孔を削孔することが困難であった。

すなわち、支保工などの障害物により、ガイドセルを削孔箇所の直近まで移動することが難しく、離れた所から削孔することが多く、削孔ビットや削孔ロッドの自重により垂れ下がってしまう。

また、表面に凹凸がある削孔面では、削孔ロッドの剛性が足りず、削孔ロッドがしなり、削孔ビットが逃げてしまう。

50

2. 下孔の削孔終了後にビットの交換、及び補強管の設置を行うために、ドリルジャンボのブームを動かしてしまうことから、下孔削孔と補強管削孔の芯を一致させることが難しく、下孔の削孔から補強管の削孔までに多くの時間を要した。

3. 下孔削孔用ビットでは、補強管用のガイド孔が削孔されるものの、ガイド孔の長さが短いため、正確な削孔方向に補強管の削孔を行うことが困難であった。

【0005】

本発明の課題は、下孔の位置を精度よく削孔できるとともに、補強管の削孔方向を精度よく削孔できて、作業時間を短縮できる下孔削孔方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、  
地山に下孔を削孔してから、前記下孔より小径の本削孔を施すとともに、その本削孔内に補強管を打設する地山補強工法において、  
前記補強管の先端に取り付けた下孔削孔用ビットで前記下孔を削孔することを特徴とする。

10

【0007】

請求項2に記載の発明は、  
請求項1に記載の地山補強工法における下孔削孔方法であって、  
前記下孔削孔用ビットとして、削孔ロッドの先端に備えたセンター削孔ビットを通す中心穴を有する先行下孔削孔用リングビットを用いて前記下孔を削孔することを特徴とする。

20

【0008】

請求項3に記載の発明は、  
請求項1または2に記載の地山補強工法における下孔削孔方法を先行して行った後、  
前記補強管先端の前記下孔削孔用ビットを取り外してから、前記下孔削孔用ビットより小径の本削孔用ビットを前記補強管先端に取り付けて、  
前記本削孔用ビットで前記本削孔を施すとともに、前記本削孔内に補強管を打設する地山補強工法を特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、  
請求項3に記載の地山補強工法であって、  
前記本削孔用ビットとして、前記センター削孔ビットを通す中心穴を有する本削孔用リングビットを用いて前記本削孔することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、下孔の位置を精度よく削孔できるとともに、補強管の削孔方向を精度よく削孔できて、作業時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明を適用した下孔削孔装置の一実施形態の構成を示す概略側面図である。  
【図2】図1の削孔ロッド、補強管及び先行下孔削孔用ビットによる下孔削孔状態を示す図(a)と、その補強管を下孔から引き抜いて先行下孔削孔用ビット及び本削孔用ビットの交換を示した図(b)と、その本削孔用ビットを補強管に取り付けた本削孔状態の図(c)と、その本削孔後の状態の図(d)である。  
【図3】本削孔用ビットと補強管の接続構造を示した概略断面図である。  
【図4】センター削孔ビットと本削孔用リングビットとケーシングシューの分解斜視図である。

40

【図5】図4のセンター削孔ビットを側方から見た図である。

【図6】図4の本削孔用リングビットを下方から見た図である。

【図7】センター削孔ビットの斜視図(a)と、そのセンター削孔ビットを組み付けた先

50

行下孔削孔用リングビットの図 ( b ) である。

【図 8】先行下孔削孔用リングビットの正面図 ( a ) と、本削孔用リングビットの正面図 ( b ) である。

【図 9】補強管に先行下孔削孔用リングビットを取り付けた状態の斜視図である。

【図 10】補強管に本削孔用リングビットを取り付けた状態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図を参照して本発明を実施するための形態を詳細に説明する。

(実施形態)

図 1 は本発明を適用した下孔削孔装置の一実施形態の概略構成を示すもので、1 はガイドセル、2 は削孔機、3 は削孔ロッド、4 はセンター削孔用リングビット、5 は補強管、6 は先行下孔削孔用リングビットである。

10

【0013】

図示しない削孔機械 (主にドリルジャンボ) のブームに備えられるガイドセル 1 上には、図示のように、削孔機 2 がスライド動作可能に組み付けられ、削孔機 2 から突出する削孔ロッド 3 の先端にセンター削孔ビット 4 が取り外し可能に備えられている。センター削孔ビット 4 は、削孔機 2 の駆動による削孔ロッド 3 の回転及び打撃により地山を削孔する。

【0014】

そして、削孔ロッド 3 は、鋼管による補強管 5 の内部を貫通して、補強管 5 の先端に先行下孔削孔用リングビット 6 が、ケーシングシュー 8 を介した接続により着脱可能に取り付けられている。この先行下孔削孔用リングビット 6 の中央穴からセンター削孔ビット 4 が僅かに突出している。

20

なお、補強管 5 の外径は、例えば 140 mm 程度で、先行下孔削孔用リングビット 6 の外径は、例えば 170 mm 程度である。

【0015】

図 2 ( a ) は削孔ロッド 3、補強管 5 及び先行下孔削孔用リングビット 6 による下孔削孔状態を示したもので、その下孔削孔後において、図 2 ( b ) に示すように、下孔から引き抜いた補強管 5 の先端に対し先行下孔削孔用リングビット 6 と本削孔用リングビット 7 が、ケーシングシュー 8 を介した接続により着脱可能となっている。

30

【0016】

従って、図 2 ( c ) に示すように、補強管 5 の先端に本削孔用リングビット 7 を、ケーシングシュー 8 を介した接続により取り付けることができる。この本削孔用リングビット 7 の中央穴からセンター削孔ビット 4 が僅かに突出して本削孔が行われる。

なお、本削孔用リングビット 7 の外形は、例えば 146 mm 程度である。

【0017】

図 2 ( d ) に本削孔後の状態を示す。

【0018】

図 3 は本削孔用リングビット 7 と補強管 5 の接続構造を示したもので、図示のように、補強管 5 に対しケーシングシュー 8 が、補強管 5 の先端内周のネジ 5 a にケーシングシューの後端外周のネジ 8 a を締め込んで結合される。

40

そして、ケーシングシュー 8 に対し本削孔用リングビット 7 は、ケーシングシュー 8 の先端内周のネジ 8 b に本削孔用リングビット 7 の後端外周のネジ 7 b をねじ込んでから、そのネジ 8 b にネジ 7 b が通過させて、ケーシングシュー 8 に対し本削孔用リングビット 7 が自由に回転できる接続状態になっている。

【0019】

さらに、センター削孔ビット 4 とケーシングシュー 8 とに、フィード伝達部 4 c ・ 8 c が設けられている。

また、センター削孔ビット 4 と本削孔用リングビット 7 とには、回転伝達部 4 d ・ 7 d と、打撃伝達部 4 e ・ 7 e が設けられている。

50

なお、ケーシングシュー 8 に対する先行下孔削孔用リングビット 6 の接続構造も同様である。

【0020】

図 4 はセンター削孔ビット 4 と本削孔用リングビット 7 とケーシングシュー 8 を分解して並べたもので、図 5 はセンター削孔ビット 4 を側方から見たものである。

【0021】

図示のように、センター削孔ビット 4 の外周には、後方寄りに円周方向に沿った突状のフィード伝達部 4 c が形成され、前方寄りに軸線方向に沿った突状の回転伝達部 4 d が形成されて、その回転伝達部 4 d の前側に円周方向に沿った突状の打撃伝達部 4 e が形成されている。

10

ケーシングシュー 8 の内周には、円周方向に沿った突状のフィード伝達部 8 c が形成されている。

【0022】

また、図 6 は本削孔用リングビット 7 を下方から見たもので、図示のように、本削孔用リングビット 7 の外周には、後部に軸線方向に沿った突状の回転伝達部 7 d が形成されて、その回転伝達部 7 d の前側に円周方向に沿った突状の打撃伝達部 7 e が形成されている。

【0023】

従って、センター削孔ビット 4 に伝わった給進力と打撃力は打撃伝達部 4 e ・ 7 e から本削孔用リングビット 7 に伝わる。また、回転力は回転伝達部 4 d ・ 7 d の側面を通して伝わる。

20

なお、逆方向に回転すると、センター削孔ビット 4 の回転伝達部 4 d の側面から本削孔用リングビット 7 の回転伝達部 7 d が離れ、センター削孔ビット 4 を引き抜くことが可能となる。

【0024】

次に、図 7 ( a ) にセンター削孔ビット 4 の外観を示し、図 7 ( b ) に示すように、先行下孔削孔用リングビット 6 の中央穴からセンター削孔ビット 4 が僅かに突出している。

【0025】

図 8 ( a ) に先行下孔削孔用リングビット 6 の正面視を示し、図 8 ( b ) に本削孔用リングビット 7 の正面視を示している。

30

【0026】

図 9 に補強管 5 に先行下孔削孔用リングビット 6 を取り付けた状態の外観を示している。

【0027】

図 10 にガイドセル 1 上の補強管 5 に本削孔用リングビット 7 を取り付けた状態の外観を示している。

【0028】

削孔の実施手順、及び地山補強手順は次のとおりである。

手順 1 . ドリルジャンボに削孔ロッド 3 ・ センター削孔ビット 4 ・ 補強管 5 ・ 先行下孔削孔用リングビット 6 を設置

40

手順 2 . センター削孔ビット 4 と補強管 5 先端に取り付けた先行下孔削孔用リングビット 6 による下孔の削孔 ( 削孔長は、例えば 300 mm 程度 )

手順 3 . 削孔ロッド 3 ・ センター削孔ビット 4 ・ 補強管 5 ・ 先行下孔削孔用リングビット 6 の引抜き ( 引抜き長は、例えば 500 mm 程度 )

【0029】

手順 4 . 補強管 5 先端の先行下孔削孔用リングビット 6 を本削孔用リングビット 7 に交換

手順 5 . 下孔に削孔ロッド 3 ・ センター削孔ビット 4 ・ 補強管 5 ・ 本削孔用リングビット 7 を挿入

手順 6 . センター削孔ビット 4 と補強管 5 先端に取り付けた本削孔用リングビット 7 による本削孔

50

手順 7 . 所定の削孔長まで削孔ロッド 3 ・補強管 5 を継ぎ足して本削孔継続

手順 8 . 削孔ロッド 3 ・センター削孔ビット 4 の引抜き、本削孔用リングビット 7 の埋殺し

【 0 0 3 0 】

手順 9 . 補強管 5 と下孔の間をシーリング

手順 1 0 . 薬液注入

【 0 0 3 1 】

以上の削孔により、次の効果が得られる。

( 1 ) 高剛性の鋼管による補強管 5 を用いて先行下孔削孔用リングビット 6 で下孔を削孔するため、図 1 に示すように、削孔ロッド 3 の垂れ下がりやしなりの影響がなく、下孔を正確な位置に削孔することができる。

( 2 ) 下孔削孔後、僅かな引抜き(引抜き長、例えば 5 0 0 m m 程度)で先行下孔削孔用リングビット 6 と本削孔リングビット 7 の交換が可能であるため、ドリルジャンボのブームを動かす必要がなく、削孔方向を調整する作業が下孔削孔セット時の 1 回で済み、作業時間の短縮が可能となる。

これに対し、特許文献 1 では下孔削孔セット時と補強管削孔セット時の 2 回の削孔方向の調整作業を要していた。

( 3 ) ドリルジャンボのブームを動かす必要がないため、下孔削孔と本削孔を同一芯により削孔できることから、削孔方向の精度が向上する。

( 4 ) 従って、下孔の位置を精度よく削孔でき、補強管 5 の削孔方向も精度よく削孔でき、作業時間を短縮できる。

【 0 0 3 2 】

以上、実施形態の地山補強工法における先行下孔削孔方法によれば、補強管 5 の先端に取り付けた先行下孔削孔用リングビット 6 を用いて下孔を削孔することで、下孔の位置を精度よく削孔できるとともに、補強管 5 の削孔方向を精度よく削孔できて、作業時間を短縮することができる。

【 0 0 3 3 】

( 変形例 )

以上の実施形態の他、ビット形状や寸法は任意であり、具体的な細部手法等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 ガイドセル
- 2 削孔機
- 3 削孔ロッド
- 4 センター削孔ビット
- 4 c フィード伝達部
- 4 d 回転伝達部
- 4 e 打撃伝達部
- 5 補強管
- 5 a ネジ
- 6 先行下孔削孔用リングビット
- 7 本削孔用リングビット
- 7 b ネジ
- 7 d 回転伝達部
- 7 e 打撃伝達部
- 8 ケーシングシュー
- 8 a ネジ
- 8 b ネジ
- 8 c フィード伝達部

10

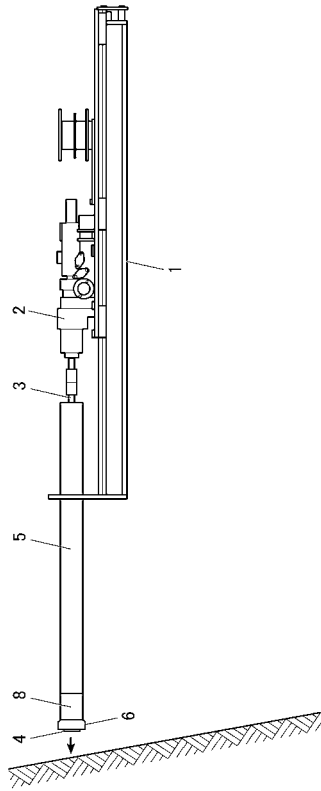
20

30

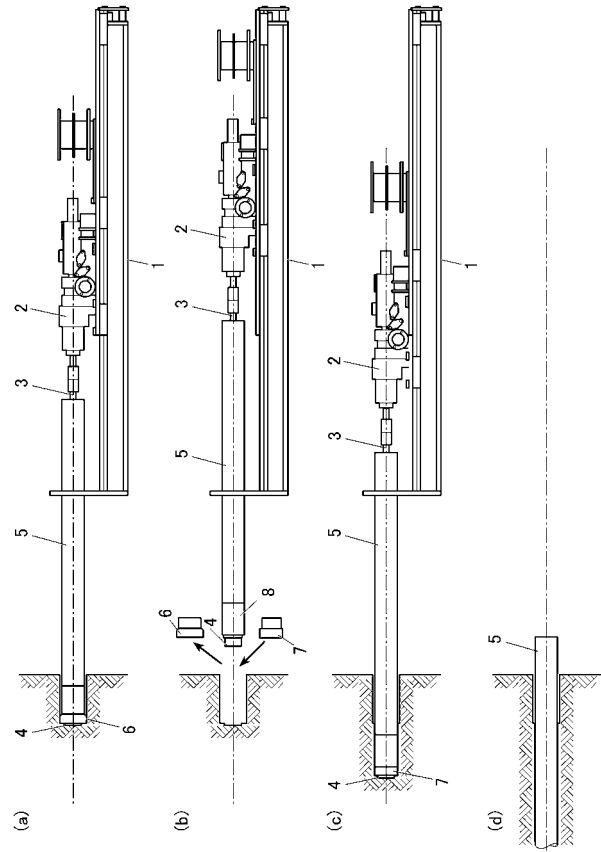
40

50

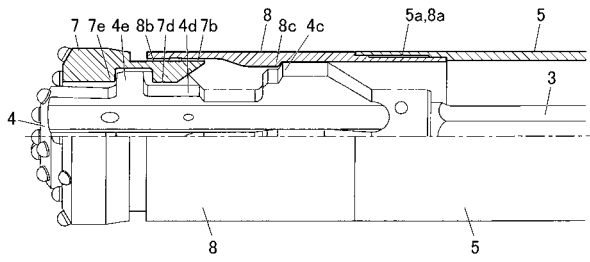
【 図 1 】



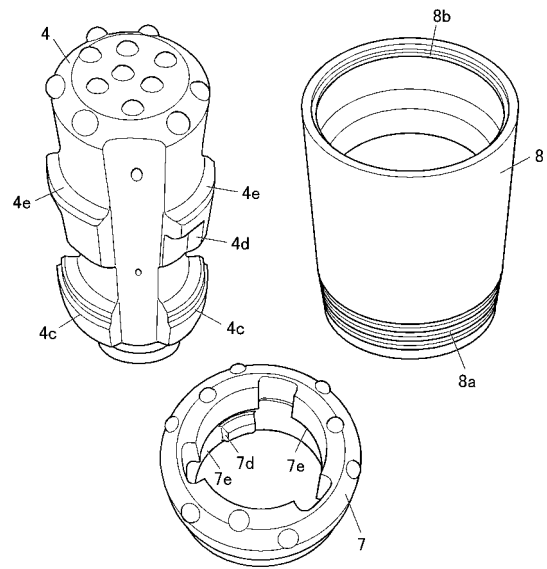
【 図 2 】



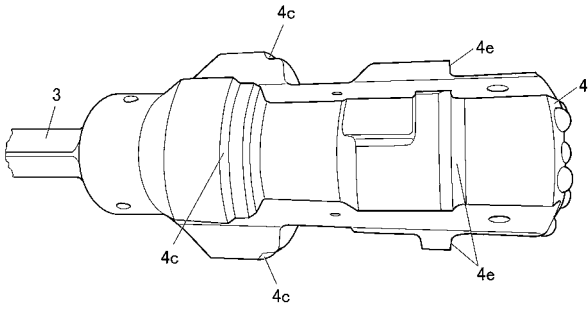
【 図 3 】



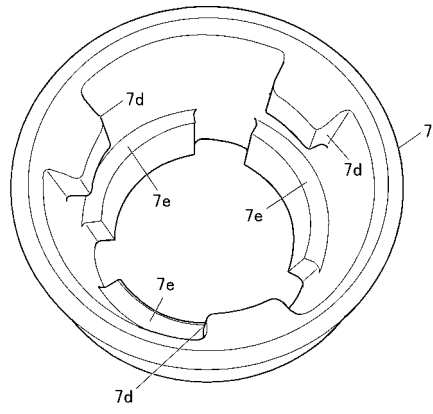
【 図 4 】



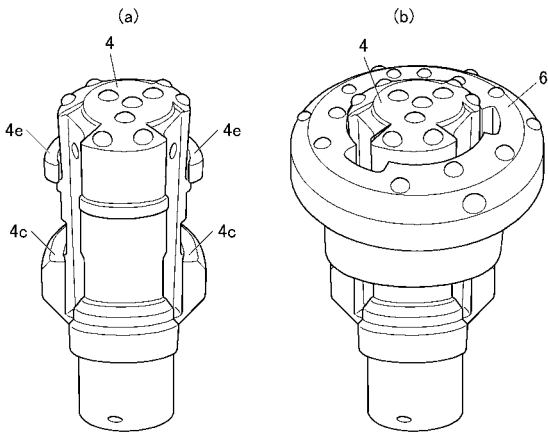
【 図 5 】



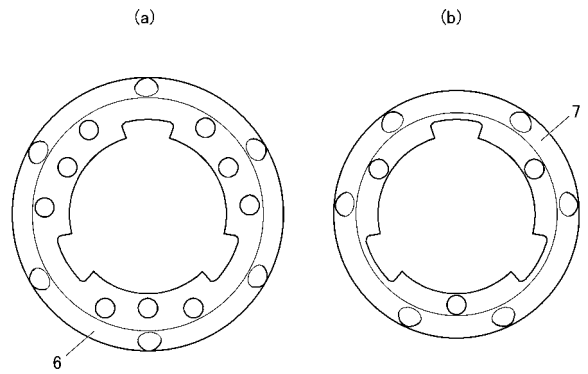
【 図 6 】



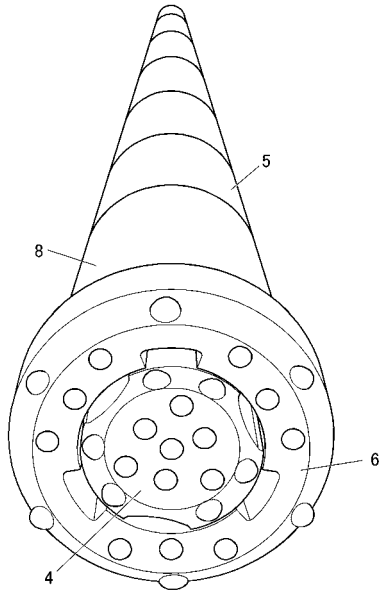
【 図 7 】



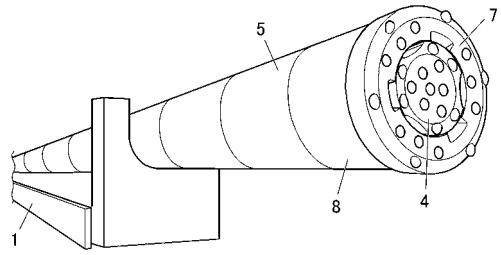
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 諏訪 至

東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 西松建設株式会社内

(72)発明者 塚田 純一

東京都荒川区町屋1丁目19番1-904号 ジオマシンエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 田中 正広

三重県伊賀市白檜2082-11 株式会社亀山内

Fターム(参考) 2D054 AC15 FA07

2D129 AA04 AB08 AB21 DA21 DC15 GA21