

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3703638号
(P3703638)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int.C1.⁷

F 1

H02G 1/06

H02G 1/06 311A

H02G 9/06

H02G 9/06 Z

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-288839

(22) 出願日

平成10年9月25日(1998.9.25)

(65) 公開番号

特開2000-102127(P2000-102127A)

(43) 公開日

平成12年4月7日(2000.4.7)

審査請求日

平成15年6月10日(2003.6.10)

(73) 特許権者 390034430

小田急建設株式会社

東京都新宿区西新宿4丁目32番22号

(74) 代理人 100100354

弁理士 江藤 聰明

(72) 発明者 山崎 恵一郎

東京都新宿区西新宿4-32-22小田急建設株式会社内

(72) 発明者 細矢 明

東京都新宿区西新宿4-32-22小田急建設株式会社内

(72) 発明者 山本 伸夫

東京都新宿区西新宿4-32-22小田急建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電力等地中線ケーブルの多条管の施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

掘進機を先頭にして推進管を順次、継ぎ足しながら推進始点から推進終点まで推進させる工程の後、ケーブル配線用の多条管を前記推進始点から前記推進終点まで順次継ぎ足しながら推進させる工程を行う二工程式の電力等地中線多条ケーブルの施工方法において、

前記推進管の推進時に該推進管を押し出すための滑材を補助的に注入する工程と、

二工程目の最初に使用する第一管の内部に予め裏込注入管、必要条数のケーブル格納管を格納管固定格子金具と共に配管する工程と、

前記第一管を推進することで到達立坑に到達した掘進機を回収する工程と、

前記第一管に設置済の裏込注入管と第二管の裏込注入管との接続確認後、第二管を推進する工程と、

第二管を所定の長さまで推進した後、格納管配管用ガイドを利用し、第二管に設置する必要条数のケーブル格納管を第一管のケーブル格納管とそれぞれ接続する工程と、

到達立坑で回収した前記推進管に、発進立坑部で裏込注入管、格納管固定格子金具を設置し、第二管に続けてこれを推進し、かつ前記ケーブル格納管の接続を行う工程を第一管が所定の位置に到達するまで、繰り返す工程と、

二工程目の管の推進終了後の導通試験終了後、第一管および最終管口を閉塞し、中詰めモルタルを打設する工程と、

を備えていることを特徴とする電力等地中線ケーブルの多条管の施工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技术分野】**

本発明は、電力等地中線ケーブルを多条敷設するための多条管の施工方法に関する。

【0002】**【従来の技术】**

多条の地中ケーブルを敷設する従来の方法としては、推進管を用いる方法と、複数のケーブル格納管を用いる方法がある。推進管を用いる方法は、大径の推進管を継ぎ足しながら推進し、この推進の後、ケーブルを格納するためのケーブル管を推進管内に配管するものである。ケーブル格納管を用いる方法は、小径のケーブル格納管を削進機によって個々に推進するものである。以下、図面を参照してそれぞれの方法について説明する。

10

【0003】

図8～図12は推進管を用いる従来の方法を示す。まず、図8に示すように、地山に形成した一方の立坑100内に圧入装置120を設置し、圧入装置120によってシールド機130を他方の立坑110に向かって推進する。そして、図9に示すように、シールド機130の後に推進管140を順次、継ぎ足しながら他方の立坑110まで推進させる。推進管140は内部が空洞の管体であり、この推進管140の継ぎ足しによってシールド機130を送り出し、シールド機130が他方の立坑110に達した時点で、図10に示すようにシールド機130を立坑110から引き上げて撤去すると共に、圧入装置120を立坑100から撤去して推進を終了する。

【0004】

20

その後、図11で示すように、連続している推進管140の内部に必要条数のケーブル管150を挿入する。ケーブル管150はガラス繊維によって強度が付与された薄肉の管体であり、このケーブル管150の挿入の後、推進管140の内部に中詰めモルタルを圧送によって注入して充填し、図12で示すように施工を終了する。図12において、符号160は複数のケーブル管150及び中詰めモルタルによって内部が中実となった多条管である。

【0005】

図13及びそのX-X断面図である図14は多条管160の内部を示し、ケーブル管150が配管された推進管140の内部に、中詰めモルタル170が充填されることによって、ケーブル管150が相互に固定された状態となっている。

30

【0006】

図15～図17は、ケーブル格納管180を用いる従来の方法であり、立坑100に削進機190を設置し、この削進機190によって一条のケーブル格納管180を推進する(図15)。その後、削進機190の高さを変更して次のケーブル格納管180を前段のケーブル格納管180と平行に推進する(図16)。この推進を繰り返して必要条数のケーブル格納管180を施工した後、掘進機190を撤去して終了する(図17)。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、推進管140を用いる従来の方法は、以下の問題点を有している。

(1) 推進管140内にTPFPケーブル管150を配管するためには、推進管140内に作業者が入る必要があり、配管条数にかかわらず人間が管内作業できる呼び径800mm以上の推進管で施工しなければならず、内部での配管作業が可能な寸法とする必要がある。このため、推進管断面縮小には限界があり、重量が大きいばかりでなく、推進のためには大動力を要している。

40

(2) 二工程式推進工法の場合、一工程目に使用する誘導管が必要となり、製作費用がかかるとともに、再使用にあたり、保管場所、メンテナンスに関する費用がかかる。

【0008】

次に、ケーブル格納管180を用いる従来の方法には、以下の問題点がある。

(1) 削進口径が小さく、又、削進機190の推力が小さいため、石や不均一の硬度の地盤に遭遇した場合には、推進方向が狂ったり、蛇行するばかりでなく、方向修正が困難と

50

なっている。

(2) 先行して推進したケーブル格納管180に、後から削進するケーブル格納管180が接触したり、当接して削進が不可能となる。

(3) 削進力が弱いため、推進できる長さが短く、立坑を多く必要とする。このため、立坑を施工する工数が多くなっている。

【0009】

このようなことから本発明は、原則としては推進管を用いる工法とし、さらに推進管工法の問題点を解決することが可能な多条管の施工方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明の多条管の施工方法は、掘進機を先頭にして推進管を順次、継ぎ足しながら推進始点から推進終点まで推進させる工程の後、ケーブル配線用の多条管を前記推進始点から前記推進終点まで順次継ぎ足しながら推進させる工程を行う二工程式の電力等地中線多条ケーブルの施工方法において、前記推進管の推進時に該推進管を押し出すための滑材を補助的に注入する工程と、二工程目の最初に使用する第一管の内部に予め裏込注入管、必要条数のケーブル格納管を格納管固定格子金具と共に配管する工程と、前記第一管を推進することで到達立坑に到達した掘進機を回収する工程と、前記第一管に設置済の裏込注入管と第二管の裏込注入管との接続確認後、第二管を推進する工程と、第二管を所定の長さまで推進した後、格納管配管用ガイドを利用し、第二管に設置する必要条数のケーブル格納管を第一管のケーブル格納管とそれぞれ接続する工程と、到達立坑で回収した前記推進管に、発進立坑部で裏込注入管、格納管固定格子金具を設置し、第二管に続けてこれを推進し、かつ前記ケーブル格納管の接続を行う工程を第一管が所定の位置に到達するまで、繰り返す工程と、二工程目の管の推進終了後の導通試験終了後、第一管および最終管口を閉塞し、中詰めモルタルを打設する工程と、を備えていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を具体的に説明すると、図1(1)～(6)及び図2(1)～(6)は本発明の多条管の施工方法の一実施形態を工程順に示すものである。

【0013】

図1(1)に示すように、推進開始側となる第1の立坑1及び推進終点となる第2の立坑2を地山に掘削し、第1の立坑1内に圧入装置3を配置する。そして、圧入装置3に羽口または掘進機4を連結し、圧入装置3の動力によって掘進機4を第2の立坑2に向かって推進する。

【0014】

掘進機4は掘進によって発生した泥を地山を掘進しながら排出するものであり、泥水式、泥土圧式、その他の公知の掘進機を使用することができる。図3は泥水式の掘進機4を示す。この羽口または掘進機4は管状のスキンプレート40の先端に、回転駆動されるカッターヘッド41が取り付けられて構成されている。カッターヘッド41には地山を掘削する複数のピット42が取り付けられており、カッターヘッド41の後側は、隔壁43によって後部と仕切られた圧力チャンバー44となっている。圧力チャンバー44には、泥水を圧送する送泥管45及び泥水を排出する排泥管46の先端部分が挿入されている。この構造のシールド機4は、密閉された圧力チャンバー44内に泥水を充満させることによって切羽の安定を行うと共に、カッターヘッドが掘削した土砂を泥水と混合して排出するようになっている。

【0015】

このような掘進機4の後側には、図1(2)に示すように推進管5を連結し、さらにその後側に次の推進管5を順次、連結しながら推進し工程を継続する。この場合、推進管5を押し出すための滑材を補助的に注入しながら推進管5の推進を行う。推進管5としては従来の工法に使用された推進管と同様の構造のものを使用することができる。推進管5

10

20

30

40

50

は、内部が中空の管体となっており、送泥管 4 5、排泥管 4 6 の挿通が可能となっている。

【0016】

図 1 (3) は推進管 5 を継ぎ足しながら推進を行うことによって掘進機 4 が第 2 の立坑 2 に到達した工程を示す。この状態では、図示のように二工程目の最初に使用する第一管 5 0 の推進の準備がなされる。すなわち、中空管の内部に予め裏込注入管 6 8、必要条数のケーブル格納管 6 1 を格納管固定格子金具 7 2 と共に配管する作業が行われる(図 6 に示された状態)。

【0017】

そして、図 1 (4) の工程で示したように、第一管 5 0 を圧入装置 3 により押し入れ、掘進機 4 を第 2 の立坑 2 から撤去して回収する。なお、土質、推進の進行によっては、中押しジャッキを備えた中押し装置(特願平 8 - 143634 号)を推進管 5 の間に挿入して推進力を増強させても良い。

【0018】

掘進機 4 を撤去した後、上記第一管 5 0 に続く後続の第二管 5 1 は、コンクリート管 7 1 等に、発進立坑 1 で裏込注入管 6 8、格納管固定格子金具 7 2 を設置し、この第二管 5 1 を推進架台 7 3 に設置し、上記第一管 5 0 に設置済の裏込注入管 6 8 との接続確認後、第二管 5 1 を推進し、第二管 5 1 を所定の長さまで推進した(図 1 (6))後、図 1 8 に示した格納管配管用ガイド 7 4 を利用し、第一管 5 0 の格納管と第二管 5 1 の格納管とを必要条数接続し(図 2 (1))、更に到達立坑 2 で回収した次の推進管 5、すなわち中空の管体であるコンクリート管 7 1 に、発進立坑 1 で裏込注入管 6 8、格納管固定格子金具 7 2 を設置し、第一管 5 0 が所定の位置に到達するまで、前記第二管 5 1 の諸工程(図 1 (6) ~ 図 2 (3))を最終管 5 2 まで繰り返し(図 2 (4))、推進終了後の導通試験終了後、第一管 5 0 および最終管 5 2 の口を閉塞し、中詰めモルタルを打設する(図 2 (5))。

【0019】

図 4 及び図 5 に示されているように、上述のケーブル格納管である内管 6 1 は、その内部にケーブルを配線するためのものであり、推進管 5 等に用いられるコンクリート管である外管 6 0 の内部に必要本数が挿入される。図示する形態では、内管 6 1 は 3 列 3 段に配管されている。

【0020】

さらに、外管 6 0 の適宜部位には、外部と連通する裏込め注入孔 6 7 が形成されると共に、外管 6 0 の内部には裏込め注入管 6 8 が長さ方向に沿って挿入されて配管されている。なお、図 6 は、外管 6 0 に裏込め注入管 6 8、ケーブル格納管 6 1 及びこのケーブル格納管 6 1 を格納するための格納管固定格子金具 7 2 が設置された状態が示されている。

【0021】

図 7 は裏込め注入孔 6 7 及び裏込め注入管 6 8 の関係を示し、裏込め注入管 6 8 には、外管 6 0 の外側に向かう枝管 6 8 a が形成され、この枝管 6 8 a と裏込め注入孔 6 7 とがノズル管 6 9 によって連結されている。ノズル管 6 9 はその内部に逆止弁 7 0 を備えている。逆止弁 7 0 は裏込め注入管 6 8 側からの流れの通過が可能であるが、外側から裏込め注入管 6 8 に向かう流れを遮断するようになっている。このような裏込め注入孔 6 7 及び裏込め注入管 6 8 は、後述する裏込め注入材の吐出のために使用されるものである。

【0022】

以上の構造の多条管は、図 1 (4) に示すように、先行している推進管 5 と置き換える。多条管(5 0 など)はケーブルを配線するための内管 6 1 を内部に一体的に有しており、多条管の連結と同時に、ケーブル管 1 5 0(図 1 2 参照)が配管されたと同様の状態となる。従って、従来のように推進管 1 4 0(図 1 0 等参照)の内部に、ケーブル管 1 5 0 を後から配管する必要がなくなる。このため、この実施の形態では、推進管 5 の外径及び多条管 6 の外径を小さくすることができる。

【0023】

10

20

30

40

50

例えば、直径 150 mm の内管 61 (ケーブル管 150) を 3 列 3 段に配管する場合、従来の推進管 140 では、1.131 m² の断面積となるが、この実施の形態の推進管 5 及び多条管 6 では、0.724 m² の断面積で良く、35% 以上の縮径を行うことができる。従って、推進断面が縮小され、小さな推力での推進ができる、装置全体の小型化ができるばかりでなく、排土量も少くなり、施工を迅速に、且つ安価に行うことができる。

【0024】

以上のようにして多条管 (50 等) への置き換えの後、多条管と地盤との間の隙間に裏込め注入材を注入する。この裏込め注入は、裏込め注入管 68 に裏込め注入材 (図示省略) を圧送して逆止弁 70 から裏込め注入材を吐出することによって行われる。この吐出によって裏込め注入材は、多条管と地山 75 との隙間 76 に充填される (図 7 及び図 2 (6) 参照乞)。

10

【0025】

そして、裏込め注入材の充填によって多条管 6 と地山 75 とが密着するため、地山 75 の緩みを防止することができる。かかる裏込め注入においても、多条管の内部に裏込め注入管 68 が配管されているため、その作業を効率的に行うことができる。なお、裏込め注入材は、セメント、粘土、ペントナイト、その他の材料が水に分散したものであり、地山の土質によって配合成分が適宜変更されるものである。

【0026】

図 19 及び図 20 は、本発明の第二管の配管ガイド図及び状況を説明した図面である。なお、格納管配管用ガイド 74 は、図示の様に、棒状体の先端に拡径部を備えた構成を有している。

20

(1) 先ず、第一管 50 に第二管 51 の中心線を合わせ、ジャッキなどにて推進し、接続する。この時に、裏込め注入管の接続を確認する (図 19 (1))。

(2) 次いで、第一管 50 の格納管 61 に格納管用配管ガイド 74 (図 18 参照) の先端を挿入する (図 19 (2))。

(3) 第二管 51 に格納管 61 を押し込む (図 19 (3))。

(4) 格納管配管ガイド 74 により、徐々に中心線に合わせる (合ってくる) (図 20 (1))。

(5) 格納管 61 の先端を第一管 50 内に押し込み、その後格納管用配管ガイド 74 を引き抜きハンマー等で所定の位置までたたき入れる (図 20 (2))。

30

(6) 次の格納管 61 に格納管用配管ガイド 74 を移動する (図 20 (3))。

【0027】

【発明の効果】

又、多条管はケーブルの配線が可能な内管を備えているため、後からケーブル管を配管する必要がなく、多条管及び推進管を小径とすることができる。このため、推進が容易となると共に、迅速に施工することができる。さらに、ケーブル管の面倒な管内配管作業が不要となるため、作業性が向上する。

【0028】

加えて、本発明は従来の推進管を使用した工法であり、細径のケーブル格納管を削進する必要がないため、ケーブル格納管のように蛇行したり、削進が不可能となる心配がなくなる。

40

【0029】

本発明の仮管推進時 (一工程目) には、土質状況、周辺環境に応じて施工実績の多い推進工法を選択できる。このため、施工の安全性、品質等問題なく確実な施工が可能となる。

【0030】

本工法は二工程式推進工法を採用しているが、一工程目に使用する仮管 (コンクリート管) (符号 5, 符号 71) を到達立坑にて回収し二工程目に再使用するため、二工程式推進工法で通常使用する誘導管を別途用意することを必要としない。

【0031】

50

本工法は同一条数を施工する場合、従来の工法と比較して推進断面を縮小できるため、推進設備の小型化、残土処理量の低減などコストを削減できる。たとえば 150 の格納管を 9 条 (3 条 3 段) 施工する場合、従来の施工ではコンクリート管 (呼び径 1,000 mm) で施工していたが、本工法ではコンクリート管 (呼び径 800 mm) で施工可能なため、断面積は 35 % の削減となる。

【0032】

本工法は原則的に管内作業がなくなるので、従来の推進管呼び径 800 mm 未満の施工も同様にできる。このため、必要条数に応じた推進径で施工するため、断面の縮小ができる、コスト削減となる。

【0033】

本工法は裏込め注入が可能なため、周辺地盤への影響が少ない。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】(1) ~ (6) は、本発明の一実施形態の施工工程図 (前工程) である。

【図 2】(1) ~ (6) は、本発明の一実施形態の施工工程図 (後工程) である。

【図 3】羽口または掘進機の断面図である。

【図 4】多条管の断面図である。

【図 5】多条管の断面図である。

【図 6】多条管の断面図である。

【図 7】裏込め注入を行う部分の断面図である。

【図 8】推進管を用いる従来の方法の施工前の断面図である。

20

【図 9】従来の方法における推進管の推進工程を示す断面図である。

【図 10】従来の方法におけるシールド機の回収工程の断面図である。

【図 11】従来の方法におけるケーブル管の配管を示す断面図である。

【図 12】従来の方法によって施工する終了段階の断面図である。

【図 13】従来の方法によって施工された推進管の断面図である。

【図 14】図 15 の X - X 線断面図である。

【図 15】ケーブル格納管を用いる従来の方法の施工時の断面図である。

【図 16】複数のケーブル格納管を施工する工程の断面図である。

【図 17】複数のケーブル格納管の施工後の断面図である。

【図 18】本発明第二管配管ガイド図である。

30

【図 19】本発明第二管配管状況図 (前工程) である。

【図 20】本発明第二管配管状況図 (後工程) である。

【符号の説明】

1 第 1 の立坑

2 第 2 の立坑

3 圧入装置

4 掘進機

5 推進管

5 0 第一管

5 1 第二管

40

6 0 外管

6 1 内管

6 7 裏込め注入孔

6 8 裏込め注入管

6 9 ノズル管

7 0 逆止弁

7 1 コンクリート管

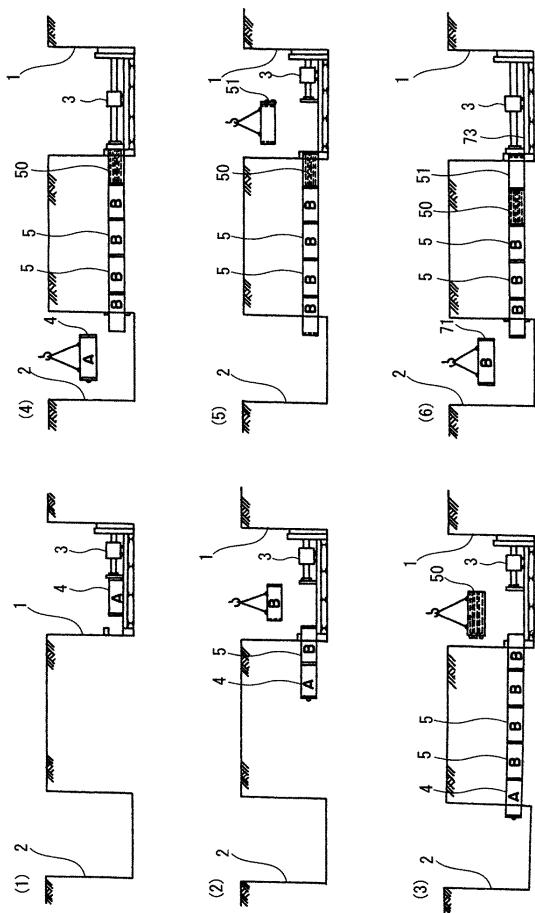
7 2 格納管固定格子金具

7 3 推進架台

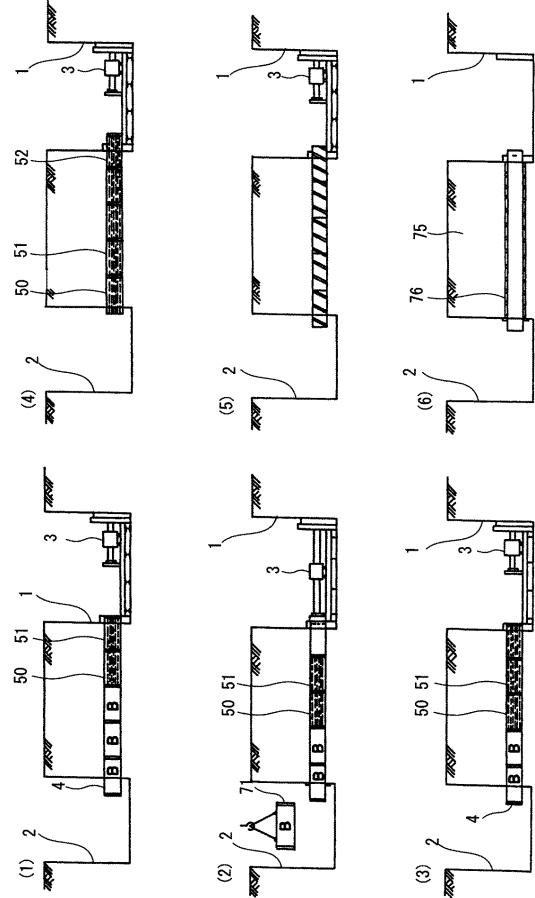
7 4 格納管配管用ガイド

50

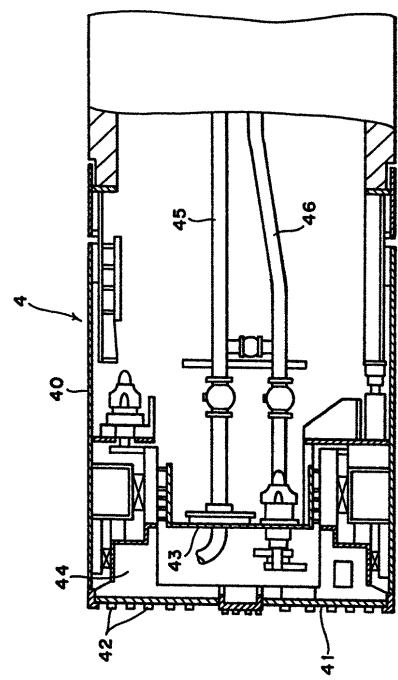
【図 1】



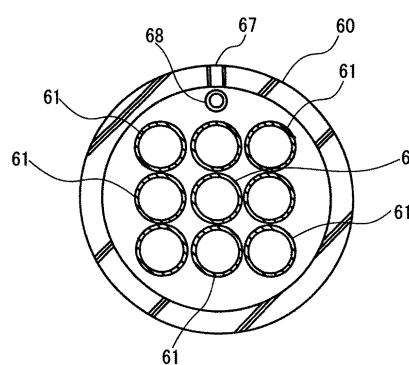
【図 2】



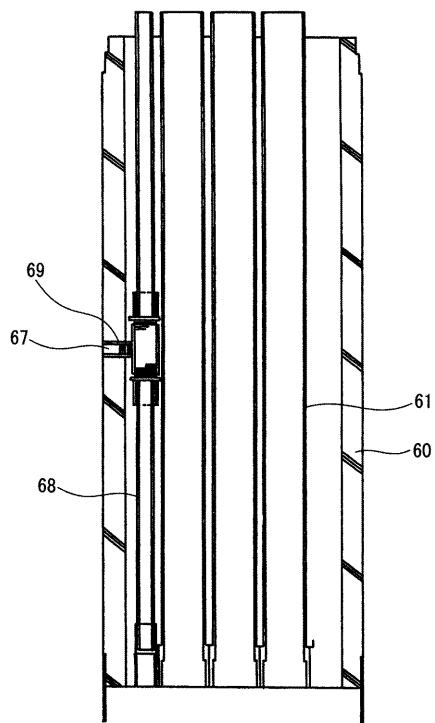
【図 3】



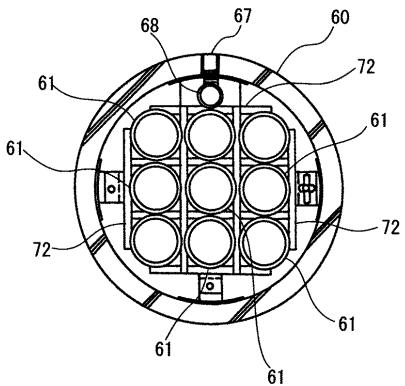
【図 4】



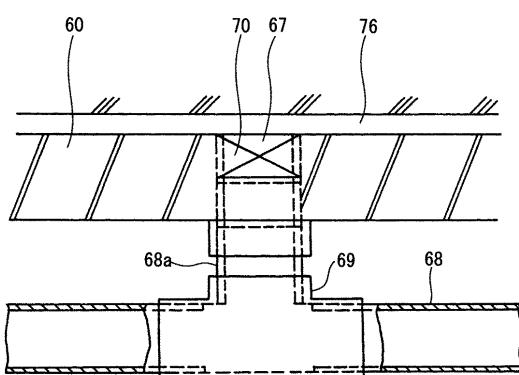
【図5】



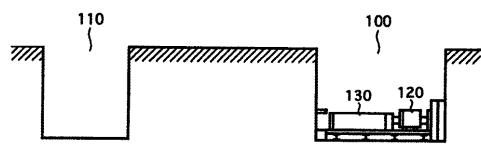
【図6】



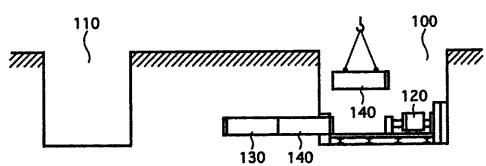
【図7】



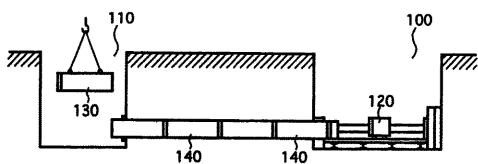
【図8】



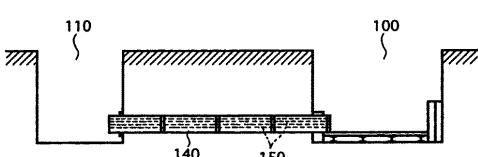
【図9】



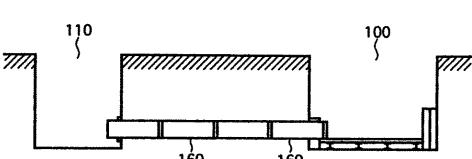
【図10】



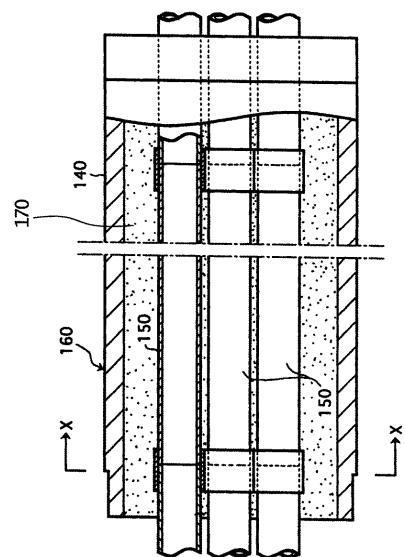
【図11】



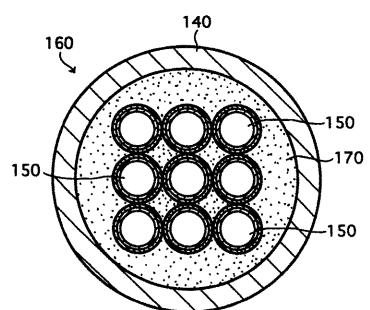
【図12】



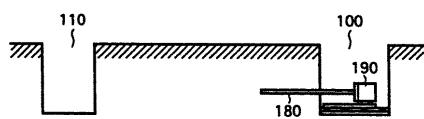
【図13】



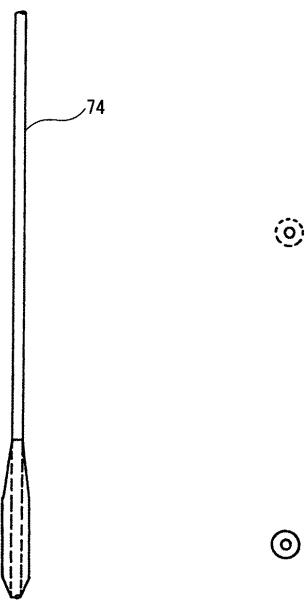
【図14】



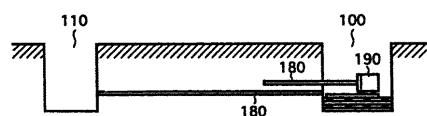
【図15】



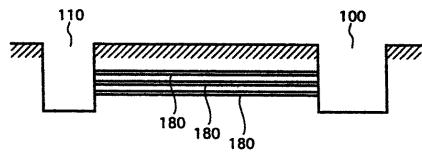
【図18】



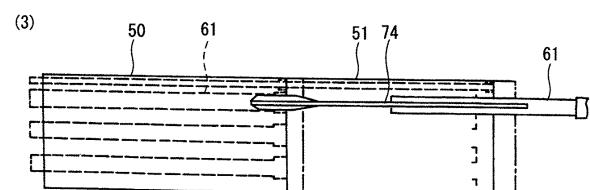
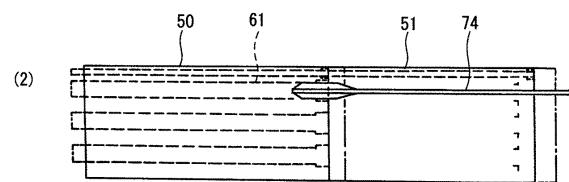
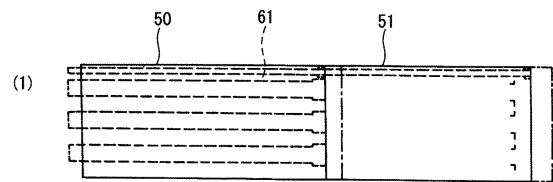
【図16】



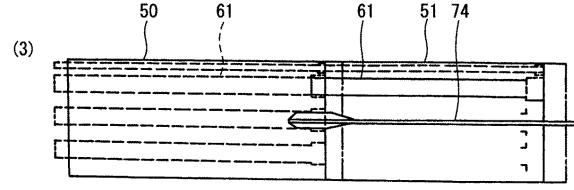
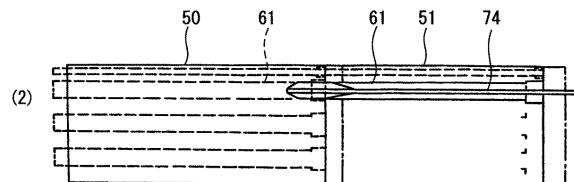
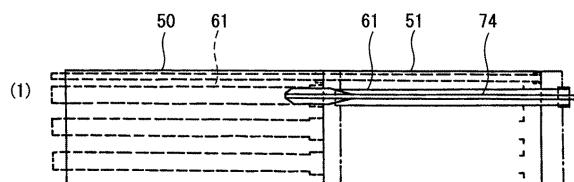
【図17】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 高木 明
東京都新宿区西新宿 4 - 3 2 - 2 2 小田急建設株式会社内

(72)発明者 江口 彰
東京都新宿区西新宿 4 - 3 2 - 2 2 小田急建設株式会社内

(72)発明者 義家 雅嗣
東京都新宿区西新宿 4 - 3 2 - 2 2 小田急建設株式会社内

審査官 赤川 誠一

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02G 1/06

H02G 9/06