

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3573260号

(P3573260)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004.7.9)

(51) Int. Cl.⁷

E O 2 F 5/02

F I

E O 2 F 5/02

E

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-33096	(73) 特許権者	000003621 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(22) 出願日	平成11年2月10日(1999.2.10)	(73) 特許権者	000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(65) 公開番号	特開2000-230245(P2000-230245A)	(73) 特許権者	000236610 不動建設株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目2番16号
(43) 公開日	平成12年8月22日(2000.8.22)	(73) 特許権者	000150110 株式会社竹中土木 東京都中央区銀座8丁目21番1号
審査請求日	平成14年5月21日(2002.5.21)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続孔掘削方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

小径単孔と、大径孔と、連続孔施工方向に対し直交する方向に並設される小径複孔とを互いにラップさせて同時に削孔する第1次掘削を行ない、次設の小径単孔が既設の小径複孔および大径孔にラップするようにして第2次掘削を行ない、以後この手順を繰返して連続孔を造成することを特徴とする連続孔掘削方法。

【請求項2】

駆動装置の下端に回転駆動自在に設けられ周囲に攪拌羽根を有する主掘削ロッドによる大径孔と、この主掘削ロッドの一侧にあって回転駆動自在に設けられ周囲に前記主掘削ロッドの攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有する1本の第1副掘削ロッドによる小径単孔と、前記主掘削ロッドの他側にあって回転駆動自在に設けられ周囲に前記主掘削ロッドの攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有して連続孔施工方向に対し直交する方向に互いに間隔をおいて並設された2本の第2副掘削ロッドによる2つの小径複孔とを同時に削孔する第1次掘削を行なったのち、次設の小径単孔が既設の大径孔および2つの小径複孔の一部がラップするように第2次掘削を行なうことにより連続孔列を造成するようにした請求項1記載の連続孔掘削方法。

【請求項3】

駆動装置の下端に回転駆動自在に設けられ、下端に掘削ヘッドを有するとともに周囲に攪拌羽根を有する主掘削ロッドと、この主掘削ロッドの一侧にあって回転駆動自在に設けら

10

20

れ、下端に掘削ヘッドを有するとともに周囲に前記主掘削ロッドの攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有する1本の第1副掘削ロッドと、前記主掘削ロッドの他側において回転駆動自在に設けられ、下端に掘削ヘッドを有するとともに周囲に前記主掘削ロッドの攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有して施工方向に対し直交する方向に互いに間隔をおいて並設された2本の第2副掘削ロッドとを具備することを特徴とする連続掘削装置。

【請求項4】

前記第1および第2副掘削ロッドの少なくとも一方は、連続孔施工方向に対し少なくとも90度以上旋回可能とされている請求項3記載の連続孔掘削装置。

10

【請求項5】

前記第1および第2副掘削ロッドは、前記主掘削ロッドの回転を回転伝達手段を介し伝達して従動回転するようにされている請求項3または4記載の連続孔掘削装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地盤の改良や止水壁造成等のために地中に連続孔を削孔する連続孔掘削方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

20

例えば地中に止水壁を造成する際には、一部がラップした連続孔を掘削し、ソイルセメント柱列等を造成して連続壁とするようになされているが、従来地中に連続孔を掘削する方法としては、周囲に攪拌羽根を設けた掘削ロッドを互いに攪拌羽根の回転軌跡がラップするように複数並設した掘削装置を用いて第1次掘削を行い、次いで第2次掘削を第1次掘削により削孔した連続孔端に一部がラップするようにして行ない、結果として図10に示すような掘削孔列(イ)、(ロ)、(ハ)が造成されるようにしているのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかるに上記従来の方法では、掘削地盤の硬軟により各掘削ロッドが曲がった場合、並設される掘削孔列間の連続性が失われてしまうことがあり、造成される地中壁が不連続になるというおそれがあるという問題があった。

30

【0004】

一方、上記問題点の発生を回避するため、既設の掘削孔列と次位の掘削孔列とを大きく重複させて削孔することも行なわれているが、これによると施工効率が著しく減退してしまうことは否めない。

【0005】

本発明は、地中に連続孔を効率よく削孔することができる連続孔掘削方法およびその方法を実施するに適する掘削装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0006】

40

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する手段として本発明による連続孔掘削方法は、小径単孔と、大径孔と、連続孔施工方向に対し直交する方向に並設される小径複孔とを互いにラップさせて同時に削孔する第1次掘削を行ない、次設の小径単孔が既設の小径複孔および大径孔にラップするようにして第2次掘削を行ない、以後この手順を繰返して連続孔を造成することを特徴とする連続孔掘削方法であり、好ましくは、駆動装置の下端に回転駆動自在に設けられ周囲に攪拌羽根を有する主掘削ロッドによる大径孔と、この主掘削ロッドの一侧において回転駆動自在に設けられ周囲に前記主掘削ロッドの攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有する1本の第1副掘削ロッドによる小径単孔と、前記主掘削ロッドの他側において回転駆動自在に設けられ周囲に前記主掘削ロッド

50

の攪拌羽根の回転軌跡と一部ラップしかつ該攪拌羽根より小なる回転半径の攪拌羽根を有して連続孔施工方向に対し直交する方向に互いに間隔をおいて並設された2本の第2副掘削ロッドによる2つの小径複孔とを同時に削孔する第1次掘削を行なったのち、次設の小径単孔が既設の大径孔および2つの小径複孔の一部がラップするように第2次掘削を行なうことにより連続孔列を削孔するようにされる。

【0007】

また上記方法を実施するための装置として、前記第1、第2掘削ロッドの少なくとも一方は、連続孔施工方向に対し少なくとも90度以上回転できるようにすることが連続孔の連続方向を変える際における連続性を得るうえで好ましい。

【0008】

また前記第1および第2副掘削ロッドは、前記主掘削ロッドの回転を受けて従動回転させるようにすることにより駆動装置を簡素化するうえにおいて好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施の形態を参照して説明する。

【0010】

図1は本発明による連続孔の掘削に用いられる掘削装置の一実施形態の全体正面図を示し、図2はその要部の拡大正面図を示している。

【0011】

この実施形態では2本の主掘削ロッド1A, 1Bを備える場合を示しており、これら主掘削ロッド1A, 1Bは、その上端が自走式の作業機械2に立設されたタワー3にそってワイヤロープ4により昇降動可能に支持された駆動装置5の出力軸6, 6に連結されて回転駆動自在とされ、その下方部がタワー3に拘束部材7により相互の間隔を保つとともに振れ止めされている。

【0012】

上記主掘削ロッド1A, 1Bの下端には掘削ヘッド8, 8が、またこの掘削ヘッド8, 8より上方部の周面には複数段の攪拌羽根9, 9がそれぞれ設けられており、これら攪拌羽根9, 9は図3に示すようにその回転軌跡a, bが一部ラップする回転半径を有するものとされる。

【0013】

上記主掘削ロッド1A, 1Bの下方部は上下に間隔をおいた位置で連結部材10, 10により連結され、この連結部材10, 10による連結位置において主掘削ロッド1Aには第1連結ボックス11A, 11Bが、主掘削ロッド1Bには第2連結ボックス12A, 12Bが水平面内で回転可能に取付けられている。

【0014】

上記第1連結ボックス11A, 11B間には1本の第1副掘削ロッド13の上下端が軸支され、上記第2連結ボックス12A, 12Bは図4にみられるように平面視V字状をなしてその分岐した分岐ボックス12a, 12aの各先端間に2本の第2副掘削ロッド14, 14の上下端が軸支されており、これら第2副掘削ロッド14, 14はその軸心を結ぶ線が連続孔施工方向Yに対し直角をなす配置をとるようになっている。

【0015】

上記第1、および第2副掘削ロッド13, 14の下端には掘削ヘッド15, 16が、これより上方の周面には攪拌羽根17, 18がそれぞれ設けられている。そして第2副掘削ロッド14, 14の相互間の間隔は、図8(C)のように該ロッド14, 14の攪拌羽根18, 18の回転軌跡cに第1掘削ロッド13の攪拌羽根17の回転軌跡dが一部ラップする寸法とされている。

【0016】

前記第1副掘削ロッド13および第2副掘削ロッド14, 14は、各主掘削ロッド1A, 1Bから回転の伝達を受けて従動回転するようになっている。

【0017】

10

20

30

40

50

図示の実施形態では、上記回転の伝達にギヤ系列を用いた場合を示しており、図4(A)に示すように第1副掘削ロッド13は下部の第1連結ボックス11B内において第1副掘削ロッド13側の主掘削ロッド1Aに固着のギヤ19から第1副掘削ロッド13に固着のギヤ20に中間ギヤ列21を介して嚙合され、また第2副掘削ロッド14、14には下部の第2連結ボックス12B内において第2副掘削ロッド14、14側の主掘削ロッド1Bに固着のギヤ22から第2副掘削ロッド14、14に固着のギヤ23、23に各分岐ボックス12a、12a内の中間ギヤ列24、24を介して嚙合されており、これらギヤを通じて主掘削ロッド1A、1Bの回転駆動力が第1、第2副掘削ロッド13および14、14に伝達されるようになされている。なおこの回転伝達手段はギヤ系列によるもののほかスプロケットとチェンによるものであってもよい。

10

【0018】

前記各主掘削ロッド1A、1B内には、通常の掘削ロッドと同様にセメントミルク等の薬液を供給する薬液供給路33、33が2重管構造として設けられており、この薬液供給路33、33の内管の下端は掘削ヘッド8、8の下端に開口する吐出口に連通されているとともに、前記薬液供給路33、33の外管は上部の第1、第2連結ボックス11A、12Aの部分で分岐され、これらボックス11A、12A内の分岐通路33a、33aを通じ第1、第2副掘削ロッド13、14内の薬液供給路13a、14aに連通され、主掘削ロッド1A、1Bと同様にその掘削ヘッド15、16の下端の吐出口に連通されていて、いずれも掘削土中に薬液を吐出するようになっている。

【0019】

20

図示の実施形態では、連続孔の掘削施工方向Yが途中で屈曲する場合を考慮して第1連結ボックス11A、11Bおよび第2連結ボックス12A、12Bがそれぞれ主掘削ロッド1A、1Bの軸心を通る中心線に対し水平面内でいずれの方向へも90度の範囲にわたり旋回可能とされており、非旋回時および旋回時に各連結ボックス11A、11B、12A、12Bを前記連結部材10に対して拘束する拘束手段を有している。

【0020】

すなわち図示の例では、第1連結ボックス11A、11Bおよび第2連結ボックス12A、12Bが主掘削ロッド1A、1Bの軸心間を結ぶ中心線上に位置するとき(非旋回時)それぞれ整合するよう連結部材10、10と第1連結ボックス11A、11Bおよび第2連結ボックス12A、12Bとにブラケット25、26、27、28が設けられ、これら

30

【0021】

前記第1連結ボックス11A、11Bおよび第2連結ボックス12A、12Bを90度旋回させたときそのブラケット26、28が整合する位置の連結部材10、10に別のブラケット31、32が突設されており、第1連結ボックス11A、11B、第2連結ボックス12A、12Bをいずれかの方向に90度旋回させたとき各ブラケット26と31および28と32が整合してその孔に係止ピン29、30を挿着することにより各連結ボックスが旋回位置に固定されるようになっている。

【0022】

40

次に連続孔の掘削作業の手順について説明する。

【0023】

連続孔の掘削に際しては、連続孔の掘削始端位置に作業機械2を移動させ、駆動装置5を起動して各主掘削ロッド1A、1Bを回転させ、掘削を開始する。このとき第1副掘削ロッド13および第2副掘削ロッド14、14も主掘削ロッド1A、1Bの回転がギヤ系列を通じて従動回転し、主掘削ロッド1A、1Bによる掘削と共に第1、第2副掘削ロッド13、14、14による掘削が行なわれる。

【0024】

この掘削時に各主掘削ロッド1A、1B内の薬液供給路33、33および13a、14aを通じその先端からセメントミルク等の薬液を吐出させながら掘削を進め、その間、攪拌

50

羽根 9, 9, 17, 18 により掘削土砂と薬液との攪拌混合を図りつつ図 5 のように予定の深度まで掘削を進める。その後各主掘削ロッド 1A, 1B を逆転させつつ土砂と薬液との攪拌混合を行ない、地上に引上げて第 1 次掘削を終了する。

【0025】

上記第 1 次掘削によって削孔された孔形状は、縦断面においては図 6 のように、また平面においては図 8 (B) のように、主掘削ロッド 1A, 1B による大径孔 A, B と、第 1 副掘削ロッド 13 による小径単孔 D と、第 2 副掘削ロッド 14, 14 による小径複孔 C, C がそれぞれ一部がラップした状態に削孔される。

【0026】

次いで図 3 の矢印 Y 方向に連続孔を造成する場合には、図 7 および図 8 (C) のように上記第 1 次掘削による小径複孔 C, C の間に第 1 副掘削ロッド 13 を位置させかつ大径孔 A, B の中心を結ぶ線と主掘削ロッド 1A, 1B の軸心間を結ぶ線が一直線をなすように作業機械 2 を移動させて第 2 次掘削を前記第 1 次掘削と同じ要領で行なう。

10

【0027】

このとき地盤の硬軟等により各主掘削ロッド 1A, 1B が曲がっても、第 2 次掘削における第 1 副掘削ロッド 13 が第 1 次掘削による大径孔 B に一部がラップした状態に削孔されるので孔の連続性は保たれる。

【0028】

こうして同様に第 3 次、第 4 次... と掘削を行なうことにより連続孔の掘削ができる。

【0029】

20

次に連続孔の施工方向を 90 度変更するときは、第 2 副掘削ロッド 14, 14 を支持する第 2 連結ボックス 12A, 12B を拘束している係止ピン 30, 30 を抜き、第 2 連結ボックス 12A, 12B の拘束を解いて図 4 (B) のように 90 度回転させ、このとき合致するブラケット 28 と 32 とに係止ピン 30 を挿着して上下の第 2 連結ボックス 12A, 12B を共に 90 度回転した状態に拘束させる。

【0030】

こうして掘削を開始すれば、小径複孔 C, C は 90 度回転した位置に削孔され、次の削孔時にこれら小径複孔 C, C の間に第 1 副掘削ロッド 13 が位置するように作業機械 2 を位置づけるとともに第 2 連結ボックス 12A, 12B を元の状態 (図 4 示) に戻して前述と同様に掘削を繰返すことにより図 9 に一例を示すような連続孔列を掘削することができる

30

【0031】

上記の施工例では第 2 副掘削ロッド 14, 14 を連続孔施工方向前側として行う場合について示したが、第 1 副掘削ロッド 13 を施工方向前側として掘削するようにしてもよい。この場合の施工方向変更時には第 1 副掘削ロッド 13 側の第 1 連結ボックス 11A, 11B を前述と同じように係止ピン 29, 29 の差替えて向きを変えることにより方向変換することができる。なお施工時の進行方向をいずれか一方に限定するものとする場合には進行方向とする側の連結ボックスのみを回転可能とすればよい。

【0032】

図示の実施形態では主掘削ロッドを 2 本とした場合について示しているが、これは 1 本あるいは 3 本以上としてもよいことはもちろんである。

40

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、互いに連続する大径孔、小径単孔、2 つの小径複孔の計 4 つの孔を一単位とし、これを連続して削孔することにより連続孔を造成するようにしたので、掘削中に掘削地盤の硬軟により各掘削ロッドが仮に曲がっても掘削される孔が不連続になることを極力回避することができ、連続地中壁、止水壁等の造成に支障をきたすことをなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による連続孔掘削装置の一実施形態を示す全体の正面図。

50

【図 2】同、要部の拡大正面図。

【図 3】図 1、図 2 の掘削装置で掘削される孔の範囲を示す平面図。

【図 4】(A) は図 1、図 2 における第 1 副掘削ロッドおよび第 2 副掘削ロッドの従動回転伝達手段の一例を示す図 2 の X - X 線断面図、(B) は同第 2 連結ボックスを 90 度旋回させた状態を示す断面図。

【図 5】掘削途上の状態を示す正面図。

【図 6】第 1 次掘削で削孔された孔の断面図。

【図 7】第 2 次掘削の開始時の状態を示す正面図。

【図 8】連続孔掘削過程を示し、(A) は図 3 相当図、(B) は第 1 次掘削により削孔された孔形状を示す平面図、(C) は第 2 次掘削時の状態を示す平面図。

10

【図 9】本発明により削孔した連続孔の形態例を示す平面図。

【図 10】従来の技術による連続孔の形態例を示す平面図。

【符号の説明】

1 A , 1 B 主掘削ロッド

5 駆動装置

8 , 15 , 16 掘削ヘッド

9 , 17 , 18 攪拌羽根

10 連結部材

11 A , 11 B 第 1 連結ボックス

12 A , 12 B 第 2 連結ボックス

20

13 第 1 副掘削ロッド

14 第 2 副掘削ロッド

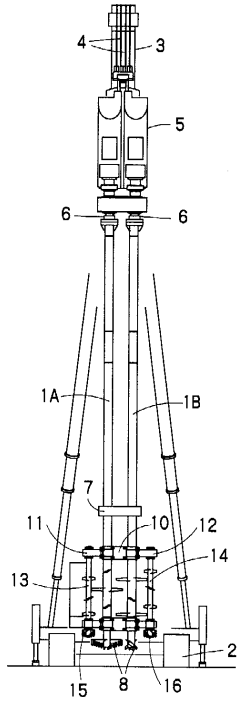
29 , 30 係止ピン

A , B 大径孔

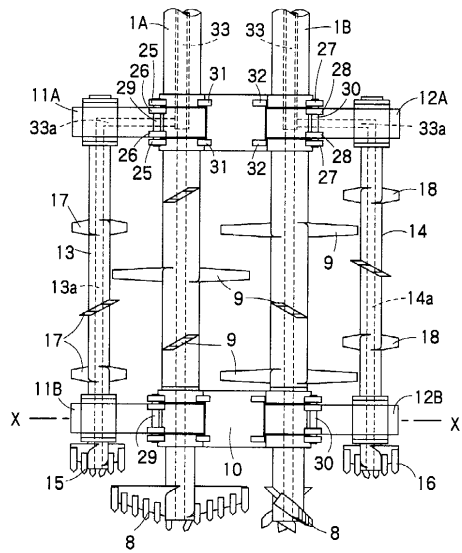
C 小径複孔

D 小径単孔

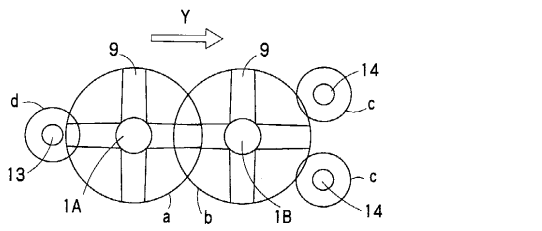
【 図 1 】



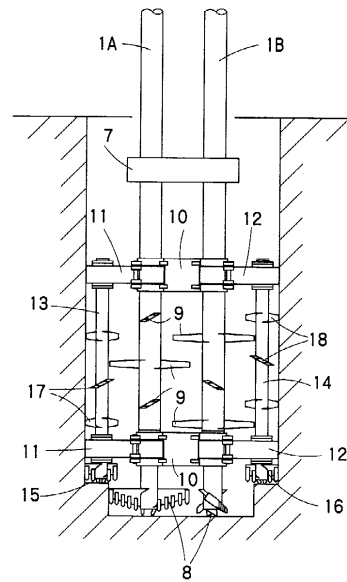
【 図 2 】



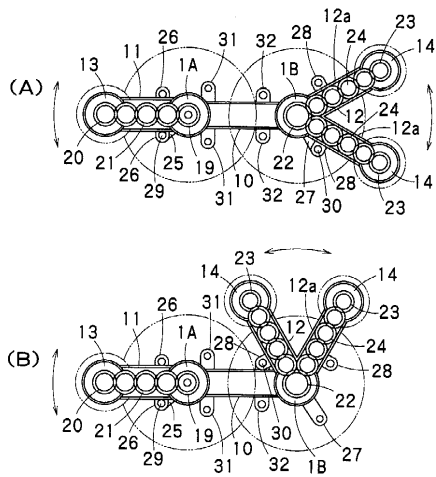
【 図 3 】



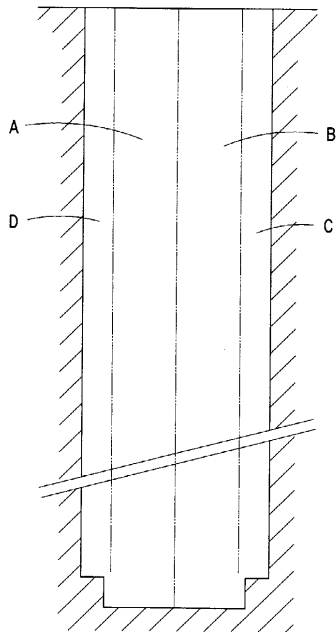
【 図 5 】



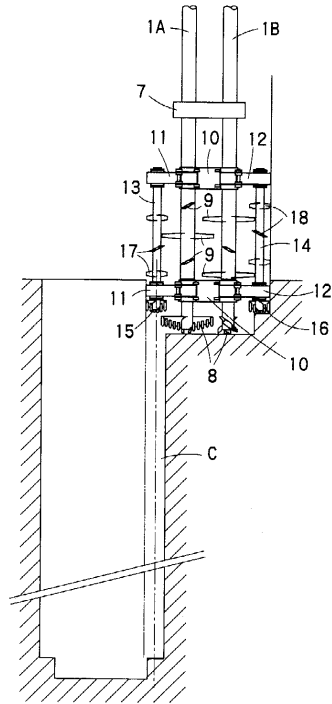
【 図 4 】



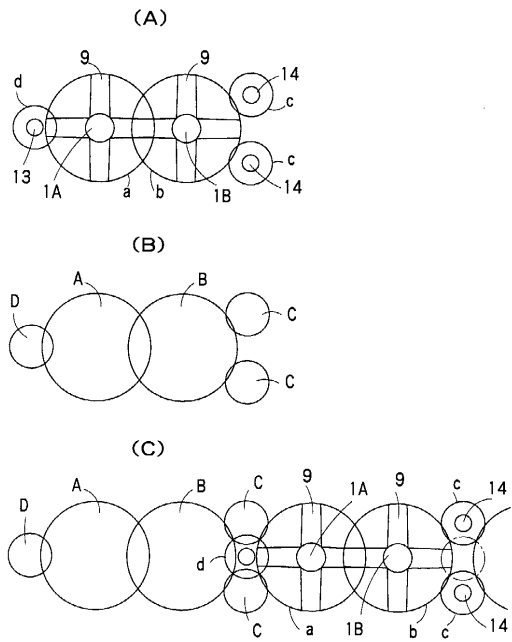
【 図 6 】



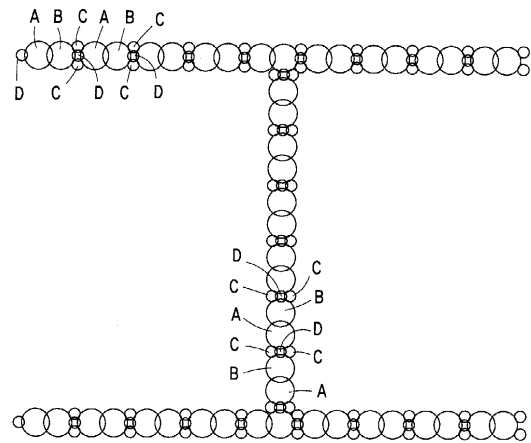
【 図 7 】



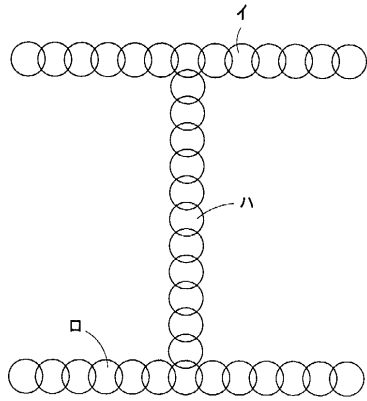
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000177416
三和機材株式会社
東京都中央区日本橋茅場町2丁目4番9号
- (74)代理人 100064285
弁理士 佐藤 一雄
- (74)代理人 100091982
弁理士 永井 浩之
- (74)代理人 100096895
弁理士 岡田 淳平
- (74)代理人 100082751
弁理士 黒瀬 雅志
- (72)発明者 山 本 光 起
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 松 尾 龍 之
東京都清瀬市下清戸4-640 株式会社大林組技術研究所内
- (72)発明者 杉 山 勝 英
東京都台東区台東1丁目2番1号 不動建設株式会社内
- (72)発明者 奥 村 良 介
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中土木内
- (72)発明者 山 崎 一 雄
千葉県千葉市花見川区天戸町1293 三和機材株式会社 千葉工場内

審査官 志摩 美裕貴

- (56)参考文献 特許第2885539(JP, B2)
特許第2943675(JP, B2)
特許第2825362(JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
E02F 5/02