

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 8 月 12 日(12.08.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/089985 A1

- (51) 国際特許分類:
E02D 5/04 (2006.01) *E02D 7/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/000577
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 1 日(01.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-023655 2009 年 2 月 4 日(04.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本製鐵株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田典佳 (HARATA, Noriyoshi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 中山裕章 (NAKAYAMA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 西海健二 (NISHIUMI, Kenji) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 永津亮祐 (NAGATSU, Ryohsuke) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区

丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 龍田昌毅 (TATSUTA, Masataka) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP).

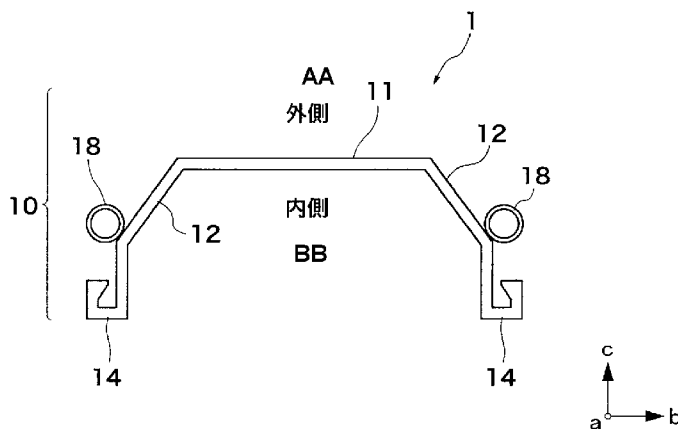
- (74) 代理人: 志賀正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: STEEL MEMBER FOR FOUNDATION, METHOD OF DRIVING STEEL MEMBER FOR FOUNDATION, AND CONTINUOUS STEEL WALL FOR FOUNDATION

(54) 発明の名称: 基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の打設方法、及び基礎用鋼製連続壁

[図1A]



AA OUTSIDE
BB INSIDE

(57) Abstract: A steel member for foundation, provided with: a steel sheet pile having a web section, a pair of flange sections connecting to both sides of the web section, and a pair of joint sections each provided to a side end section of each of the pair of flange sections; and a first water jet pipe provided to the steel sheet pile only on the outer side thereof so as to extend in the longitudinal direction thereof.

(57) 要約: 本発明の基礎用構成部材は、ウェブ部と、前記ウェブ部の両端に連設される一対のフランジ部と、前記一対のフランジ部の側端部に設けられる一対の継手部と、を有する鋼矢板と; 前記鋼矢板の外側のみにあって、前記鋼矢板の長手方向に沿って取り付けられる第1のウォータージェット管と; を備える。

WO 2010/089985 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の打設方法、及び基礎用鋼製連続壁 技術分野

[0001] 本発明は、土木建築分野において構造物を鉛直方向に支持する基礎構造に適用される基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の打設方法、及び基礎用鋼製連続壁に関する。

本願は、２００９年２月４日に、日本に出願された特願２００９－０２３６５５号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 土木建築分野において、土留め壁、基礎構造、港湾河川の護岸・岸壁、さらには止水壁に用いる構造部材として用いられる鋼矢板には、その幅方向の両端部に継手部が設けられている。隣接する鋼矢板の継手部同士が嵌合するように複数の鋼矢板を地盤に打設することによって連続壁が形成される。

[0003] 特に近年において、鋼矢板の鉛直支持力を向上させるための技術として、例えば特許文献１は以下に示すような鋼矢板を開示している。この特許文献１の開示技術では、例えば図１３に示すように、鋼矢板１０２の先端部に閉合鋼材１０３を接合することにより、鋼矢板１０２と閉合鋼材１０３とによる閉断面部を形成させている。このため、組合せ鋼矢板１０１が地盤に打設される際に、閉断面部に入り込んだ土塊が締め固められて鋼矢板１０１の先端部が閉塞される。従って、ある程度の鉛直支持力（先端支持力）を得ることが期待できる。この閉断面部を大きくするほど先端支持力を向上させることが可能となる。また、閉合部材を有していない通常の鋼矢板を地中に打設する際においても、鋼矢板の凹面側（内側）に土砂が詰まり、先端閉塞部が形成される。

[0004] 鋼矢板の地中への打設工法としては、バイブロハンマ工法や圧入工法が挙げられる。バイブロハンマ工法とは、鋼矢板を地中に貫入する際に、鋼矢板

を通して地盤に振動を与え、地盤に流動化または鋭敏化現象を起こさせて鋼矢板の貫入を容易にする工法である。圧入工法とは、打設すべき鋼材を圧入機のチャックで把持するとともに、圧入機のシリンダーで静荷重を加えてその鋼材を地中に押し込む工法である。

[0005] 何れの工法においても、この打設すべき鋼矢板が長尺となる場合、又は地盤内に硬質な土層や、石等の障害物がある場合には、打設容易性を向上させる必要がある。このため、配管を介して鋼矢板下端付近から高压水を噴出させる、いわゆるウォータージェットが用いられる。

[0006] ところで、上述の如き先端閉塞部が形成されるべき箇所にウォータージェットを配置すると、容易に先端閉塞部が乱されてしまい、先端支持力を発揮させることができなくなるという問題点があった。

[0007] なお、構造物を鉛直方向に支持しない護岸構造等に適用することを前提とした鋼矢板については、支持層において先端閉塞部を形成させることによる鉛直支持力が要求されないため、地盤内への打設完了までウォータージェットを併用してもよい。これに対して、鉛直方向上部にある構造物を鋼矢板からなる連続壁を介して鉛直方向に支持する基礎構造に適用することを前提とした鋼矢板については、支持層をウォータージェットで乱してしまうと、支持層において先端閉塞部を形成させることができず、鉛直支持力を発揮させることができなくなる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-248503号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、ウォータージェットによる噴射を併用して鋼矢板を地中に打設する際において、ウォータージェットによる打設容易性を向上させ

るとともに、先端閉塞部を確実に形成させて鉛直支持力を発揮させることが可能な基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の打設方法、及び基礎用鋼製連続壁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決するために、以下の手段を用いた。

(1) 本発明の第1の態様は、ウェブ部と、前記ウェブ部の両端に連設される一対のフランジ部と、前記一対のフランジ部の側端部に設けられる一対の継手部と、を有する鋼矢板と； 前記鋼矢板の外側のみにおいて、前記鋼矢板の長手方向に沿って取り付けられる第1のウォータージェット管と；を備える基礎用鋼製部材である。

(2) 上記(1)に記載の基礎用鋼製部材では、前記第1のウォータージェット管が、Bを前記継手部の継手嵌合中心位置からの距離、Wを前記鋼矢板の有効幅、Hを前記鋼矢板の有効高さとして、

$$B \leq 0.8 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2}$$

を満たすように設けられてもよい。

(3) 上記(1)又は(2)に記載の基礎用鋼製部材は、前記鋼矢板の内側に接合する両端部を有する閉合部材を更に備えてもよい。

(4) 上記(3)に記載の基礎用鋼製部材では、前記閉合部材の外側のみにおいて前記閉合部材の長手方向に沿って設けられる第2のウォータージェット管を更に備えてもよい。

(5) 上記(4)に記載の基礎用鋼製部材では、前記第2のウォータージェット管が、Bを前記継手部の継手嵌合中心位置からの距離、Wを前記鋼矢板の有効幅、Hを前記鋼矢板の有効高さとして、

$$B \leq 0.8 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2}$$

を満たすように設けられてもよい。

(6) 上記(1)又は(2)に記載の基礎用鋼製部材は、前記第1のウォータージェット管の噴出出力を制御する制御装置を更に備えてもよい。

(7) 上記(6)に記載の基礎用鋼製部材では、前記制御装置は、地中に圧入した前記基礎用鋼製部材の下端が、支持層の1～3 m上から前記支持層に到達するまでに、前記ウォータージェットの水噴出圧力を5 MPa以下に低減させるように制御してもよい。

(8) 上記(1)又は(2)に記載の基礎用鋼製部材では、前記第1のウォータージェット管の下端部が、鉛直下向きに液体を噴出可能なノズルを更に備えてもよい。

(9) 本発明の第2の態様は、上記(1)又は(2)に記載の基礎用鋼製部材を地中に打設する基礎用鋼製部材の打設方法である。この打設方法は、前記ウォータージェットから水を噴出させながら前記基礎用鋼製部材を前記地中に埋め込む工程と；前記基礎用鋼製部材の下端が、前記地中の支持層の1～3 m上から前記支持層に到達するまでに、前記水の噴出を停止させる工程と；を備える。

(10) 本発明の第3の態様は、上記(1)又は(2)に記載の基礎用鋼製部材を地中に打設する基礎用鋼製部材の打設方法である。この打設方法は、前記ウォータージェット管から水を噴出させながら前記基礎用鋼製部材を前記地中に埋め込む工程と；前記基礎用鋼製部材の下端が、前記地中の支持層の1～3 m上から前記支持層に到達するまでに、前記ウォータージェット管からの水噴出圧力を5 MPa以下に低減させる工程と；を備える。

(11) 上記(10)に記載の基礎用鋼製部材の打設方法は、前記水噴出圧力を5 MPa以下に低減させる工程の後に、前記ウォータージェット管からの水噴出圧力が2.5 MPa以上5 MPa以下に保持する工程を更に備えてもよい。

(12) 本発明の第4の態様は、上記(1)又は(2)に記載の少なくとも2つの基礎用鋼製部材を互いの継手部で連結して構成される基礎用鋼製連続壁であり、前記少なくとも2つの基礎用鋼製部材の下端が支持層まで貫入さ

れる。

(13) 本発明の第5の態様は、上記(1)又は(2)に記載の少なくとも2つの基礎用鋼製部材を互いの継手部で連結して構成される基礎用鋼製連続壁であり、前記少なくとも2つの基礎用鋼製部材は、下端が中間層まで貫入される第1の基礎用鋼製部材と、下端が支持層まで貫入される第2の基礎用鋼製部材とを含む。

発明の効果

[0011] 上記(1)に記載の本発明の構成によれば、第1のウォータージェット管が鋼矢板の外側に取り付けられる。このため、先端閉塞部の形成が阻害されず、確実に鉛直支持力が発揮できる。

上記(2)に記載の本発明の構成によれば、第1のウォータージェット管が所定の距離Bの範囲内に取り付けられるため、第1のウォータージェット管による噴出により、特に継手部に詰まった土砂を排除することが可能となる。このため、高い鉛直支持力と打設容易性を発揮することができる。

上記(3)に記載の本発明の構成によれば、鋼矢板の断面と閉合部材の断面とで囲まれる断面閉塞部が形成されるため、更に確実に鉛直支持力を発揮することができる。

上記(4)に記載の本発明の構成によれば、第2のウォータージェット管が閉合部材の外側に取り付けられるため、高い鉛直支持力と打設容易性とを発揮することができる。

上記(5)に記載の本発明の構成によれば、更に高い打設容易性を発揮することができる。

上記(6)～(8)に記載の本発明の構成によれば、高い鉛直支持力と打設容易性とを発揮することができる。

[0012] 上記(9)～(10)に記載の本発明の構成によれば、基礎用鋼製部材を地中に打設する際において、地中に打設した基礎用鋼製部材の下端が、支持層の1～3m上から支持層に到達するまでに、ウォータージェットを停止させるか、又は水噴出圧力を5MPa以下に低減させる。これにより、ウォー

タージェット管を介した水の噴出により支持層が乱されるのを防止することが可能となる。そして乱されていない状態の支持層に基礎用鋼製部材を埋入させることにより、構造物を鉛直方向に支持する基礎構造に適用される際において、高い鉛直支持力を発揮させることが可能となる。

上記（１１）に記載の本発明の構成によれば、上記（１０）の構成による場合よりも確実に高い鉛直支持力を発揮させることができる。

上記（１２）に記載の本発明の構成によれば、上記（１）～（２）の構成による基礎用鋼製部材を連ねるため、高い鉛直支持力を有する連続壁を得ることができる。

上記（１３）に記載の本発明の構成によれば、上記（１）～（２）の構成による基礎用鋼製部材のみで連続壁を形成する場合と比べて安価且つ容易に、高い鉛直支持力を有する連続壁を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1A]本発明の第１の実施形態に係る基礎用鋼製部材の断面図である。

[図1B]同基礎用鋼製部材における、鋼矢板と仮想線Lとにより形成される閉合断面部を示す断面図である。

[図2]同基礎用鋼製部材の斜視図である。

[図3]ウォータージェット管の取り付け位置を変更した例を示す断面図である。

[図4A]４本のウォータージェット管が取り付けられる例を示す断面図である。

[図4B]４本のウォータージェット管が取り付けられる他の例を示す断面図である。

[図5A]継手部の継手嵌合中心位置からの距離Bの範囲内にウォータージェット管が取り付けられる構成について説明するための図である。

[図5B]断面U形の鋼矢板１０における距離Bを説明するための図である。

[図6A]圧入工法により基礎用鋼製部材を圧入する際に使用する圧入機の構成を示す図である。

[図6B] 同圧入機におけるチャック 4 5 を上から見た図である。

[図7A] 本発明の第 2 の実施形態に係る基礎用鋼製部材を示す断面図である。

[図7B] 同基礎用鋼製部材における、鋼矢板と閉合部材とにより形成される閉合断面部を示す断面図である。

[図8A] 上記第 2 の実施形態に係る基礎用鋼製部材の変形例を示す断面図であり、閉合部材として鋼板が用いられる場合の基礎用鋼製部材を示す断面図である。

[図8B] 同基礎用鋼製部材における、鋼矢板と閉合部材とにより形成される閉合断面部を示す断面図である。

[図9A] 上記第 2 の実施形態に係る基礎用鋼製部材の変形例を示す断面図であり、鋼矢板及び閉合部材として断面ハット形鋼矢板が用いられる場合の基礎用鋼製部材を示す断面図である。

[図9B] 上記第 2 の実施形態に係る基礎用鋼製部材の変形例を示す断面図であり、鋼矢板として断面ハット形鋼矢板が用いられ、閉合部材として鋼板が用いられる場合の基礎用鋼製部材を示す断面図である。

[図10A] 本発明を適用した基礎用鋼製部材の打設方法のステップ 1 について説明するための図である。

[図10B] 同打設方法のステップ 2 について説明するための図である。

[図10C] 同打設方法のステップ 3 について説明するための図である。

[図10D] 同打設方法のステップ 4 について説明するための図である。

[図11A] 本発明を適用した基礎用鋼製部材の他の打設方法のステップ 1' について説明するための図である。

[図11B] 同打設方法のステップ 2' について説明するための図である。

[図11C] 同打設方法のステップ 3' について説明するための図である。

[図11D] 同打設方法のステップ 4' について説明するための図である。

[図12] ウォータージェット管による水の噴出停止又は、噴出を弱める場合の具体的な例を示す図である。

[図13] 従来技術について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明者らは、土木建築分野において構造物を鉛直方向に支持する基礎構造に適用可能な高い鉛直支持力と打設容易性とを併せ持つ基礎鋼製部材を提供するために、ウォータージェットの噴射により地盤の支持層を乱すことの無い構成について鋭意検討した。

[0015] その結果、ウォータージェット管は鋼矢板の外側に取り付けることにより、先端閉塞部の形成が阻害されず、確実に鉛直支持力が発揮できること、さらに、ウォータージェット管は、下記（１）式で定義される、上記継手部の継手嵌合中心位置からの距離Ｂの範囲内に取り付けられていることにより、圧入機における把持機構と干渉することなく、パイプロ工法、圧入工法のいずれの打設方法においても、継手部に土砂を詰まらせることなく、掘削を行うことが可能であることを見出した。尚、継手嵌合中心位置とは、隣り合う鋼矢板の継手部同士が嵌合した状態を示す断面図における、嵌合部分の中心位置である。

[0016] [数１]

$$B \leq 0.80 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2} \quad \dots \dots \dots (1)$$

[0017] ここで、W：上記鋼矢板の有効幅、H：上記鋼矢板の有効高さ、を示す。

[0018] また、ウォータージェットの噴射により支持層を乱さないためには、鋼矢板の下端が支持層に到達する前に、ウォータージェットによる噴射を停止させることが最も効果的であるものの、逆に支持層への鋼矢板の打設容易性が低下してしまう。このため、必要とされる鉛直支持力に応じて、鋼矢板が支持層に到達した後、支持層内にこれがある程度打設した後に、ウォータージェットを停止する、又はウォータージェットを完全停止させることなく減圧することで、支持層の乱れを抑制し、かつ打設容易性を確保する方法も考えられる。

[0019] 仮に打設中にウォータージェットを一度停止してしまうと、ジェット下端

のノズルに土砂が入り込み、鋼矢板の打設容易性が極端に低下する。このときにウォータージェットによる噴出を行おうとしても、実際のところノズルに入り込んだ土砂により、水噴出圧力を向上させることができない場合がある。その結果、打設容易性を向上させることができない。

[0020] しかしながら、ウォータージェットを停止させることなく、あくまで減圧のみ行うことにより、ジェットのノズル内への土砂の入り込みを防ぐことができ、再度ジェットの噴出圧力を高めることが可能となる。一般にウォータージェットは、約 10 MPa 以上の圧力で施工される場合が多いが、本発明者らは、鋼矢板下端が支持層に到達前後において 10 MPa の半分以下、即ち 5 MPa 以下にウォータージェット圧力を低減することにより、ウォータージェットによる支持層の乱れを抑制することが可能となることを見出した。すなわち、鋼矢板の先端部において先端閉塞部を強固に作り出すことが可能となり、ひいては鉛直支持力を確保することが可能となる。また本発明者らは、ウォータージェットの圧力が 2.5 MPa 以上であれば、ジェットのノズルへの土砂の入り込みを防ぐことができることも見出した。

(第 1 実施形態)

[0021] 以下、本発明を実施するための好ましい形態として、土木建築分野において構造物を鉛直方向に支持する基礎構造に用いられる基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の圧入方法、及び基礎用鋼製連続壁について、図面を参照しながら詳細に説明する。尚、図中、a は基礎用鋼製部材の長手方向（基礎用鋼製部材が埋め込まれる方向）、b は基礎用鋼製部材の幅方向、c は基礎用鋼製部材の厚さ方向を示す。また、本発明においては、図面に示すように、基礎用鋼製部材における断面凹部側（谷側）を内側と呼び、断面凸部側（山側）を外側と呼ぶ。

[0022] 図 1 A は、本発明の第 1 実施形態に係る基礎用鋼製部材 1 の断面図であり、図 2 は、その斜視図を示している。

[0023] 基礎用鋼製部材 1 は、鋼矢板 10 と、ウォータージェット管 18 とを有する。

- [0024] 鋼矢板 10 は、ウェブ部 11 の両側に図中内側に向かって傾斜するようにフランジ部 12 が一体に設けられ、そのフランジ部 12 の先端から継手部 14 が設けられている。この左右の継手部 14 のうち、一方の継手部 14 と、他方の継手部 14 は、互いに左右線対称となっており、共に図中上向きに開口した形状となるように設計されている。この継手部 14 は、隣接する他の基礎用鋼製部材 1 における他の継手部 14 と互いに嵌合可能な形状を有する。なお、この継手部 14 は、実際に上述した左右線対称の形状からなる継手に加えて、更にウェブ部 11 に対して略垂直方向に伸びた部分も含まれる。
- [0025] ウォータージェット管 18 は、鋼矢板の長手方向 A に沿って取り付けられ、第 1 の端部 18 a において水を噴出させるためのノズル 19 が設けられている。ここで図 1 A に示す鋼矢板 10 の山側を外側と定義し、また谷側を内側と定義する。すなわち、このウォータージェット管 18 は、鋼矢板 10 における外側において取り付けられている。この例では、ウォータージェット管 18 は、フランジ部 12 と継手部 14 の境界位置近辺に取り付けられている。ウォータージェット管 18 における管の内径は 5 cm 程度を想定しているが、これに限定されるものではない。
- [0026] ウォータージェット管 18 における第 2 の端部 18 b には、図示しない制御装置及び送水ポンプに接続される。この図示しない送水ポンプから送られてくる高圧水は、このウォータージェット管 18 を通じてノズル 19 へと送られ、このノズル 19 を介して噴射される。このノズル 19 を介して高圧水を噴射させることにより、鋼矢板 10 直下に地盤を掘削することが可能となり、より少ない力で地中へ埋入させることが可能となる。
- [0027] また、図 1 B は、この基礎用鋼製部材 1 の下端を地中の支持層まで打設した状態における断面図を示す。図中、L 線は鋼矢板 10 の一対の継手部 14 を結ぶ仮想線である。鋼矢板 10 と、L 線とにより囲まれる断面部により閉合断面部 31 が形成される。この閉合断面部 31 の存在により、支持層の土砂を締め固めることができる。従って、高い鉛直支持力を得ることが可能となる。

- [0028] ウォータージェット管 18 の取り付け位置や個数は、上述した例に限定されない。図 3 は、このウォータージェット管 18 の取り付け位置を変更した例を示している。この図 3 の変形例では、ウォータージェット管 18 がフランジ部 12 上に取り付けられる。
- [0029] 図 4 A は、鋼矢板 10 の形状を変更した例を示している。この変形例においても、ウェブ部 11 の両側に図中内側に向かって傾斜するようにフランジ部 12 が一体に設けられ、そのフランジ部 12 の先端に継手部 14 が設けられる。しかしながらこの変形例では、鋼矢板 10 が断面ハット形形状を有し、一方の継手部 14 と、他方の継手部 14 とが、互いに左右点対称となっている。その結果、継手部 14 a は図中上向きに、また継手部 14 b は図中下向きになるように形成されている。
- [0030] この図 4 A の変形例では、4 本のウォータージェット管 18 が鋼矢板 10 に取り付けられている。これらのウォータージェット管 18 は、図 4 A 中、左右に 2 本ずつ配置される。左側については、フランジ 12 a と継手部 14 a にそれぞれ 1 本ずつ配置されている。また右側については、フランジ 12 b に 2 本配置されている。下向きの継手部 14 b には、特にウォータージェット管 18 が配置されていない。
- [0031] 図 4 B は、図 4 A に示す断面ハット形の鋼矢板 10 において、ウォータージェット管 18 の配置を変更した例を示している。この例においても 4 本のウォータージェット管 18 が鋼矢板 10 に取り付けられている。このウォータージェット管 18 は、左右に 2 本ずつフランジ 12 a、フランジ 12 b において 2 本配置しており、継手部 14 a、14 b にはウォータージェット管 18 を特段配置しない形態としている。
- [0032] なお、隣接する基礎用鋼製部材 1 の継手部 14 を互いに連結することにより、基礎用鋼製連続壁として構成することができる。
- [0033] 次に、本発明を適用した基礎用鋼製部材 1 におけるウォータージェット管 18 の取り付け位置の詳細について説明をする。
- [0034] ウォータージェット管 18 の取り付け位置は、図 5 A に示すように、継手

部 1 4 の継手嵌合中心位置 P からの距離 B の範囲内であることが好ましい。ここでいう継手嵌合中心位置 P は、ハット形形状の鋼矢板 1 0 における継手部 1 4 を構成するアーム部分 1 3 の板厚方向の中心線 L 1 と、有効幅 W を示す線 L 2 との交点により定義される。尚、有効幅 W は、一对の継手部それぞれの嵌合中心位置 P - P 間の距離である。

[0035] 図 5 B は、断面 U 形の鋼矢板 1 0 における距離 B を説明するための図である。継手嵌合中心位置 P は、断面 U 形の場合には、ウェブ部 1 1 と平行であって、かつウェブ部 1 1 から有効高さの位置にある直線 L 3 と、有効幅 W の線 L 2 の交点により定義される。

[0036] また距離 B は、上述した (1) 式により定義される。(1) 式において、W : 鋼矢板 1 0 の有効幅、H : 鋼矢板 1 0 の有効高さ、を示す。ハット形鋼矢板 1 0 の有効高さ H は、アーム部分 1 3 の底面からウェブ部 1 1 の上面までの高さに相当する。

[0037] ウォータージェット管 1 8 は、上述した (1) 式により定義される B の範囲内にあることが望ましい。以下、その理由について説明をする。

[0038] 図 6 A は、圧入工法により基礎用鋼製部材 1 を圧入する際に使用する圧入機 4 の構成を示している。圧入機 4 は、クランプ 4 1 と、サドル 4 2 と、メインシリンダー 4 3 と、マスト 4 4 と、チャック 4 5 とを備えている。クランプ 4 1 は、既に打設された基礎用鋼製部材 1 を掴むための機構が実装されている。また、クランプ 4 1 は、これら基礎用鋼製部材 1 上を自走するための機能も有する。サドル 4 2 は、マスト 4 4 が前後方向に移動させるための移動機構が設けられており、圧入機 4 が各種動作を実行するための動力源が実装されている場合も多い。メインシリンダー 4 3 は、図中上下方向へ駆動自在に構成されており、チャック 4 5 により把持された基礎用鋼製部材 1 を地中へ圧入する。即ち、このメインシリンダー 4 3 の動力によりチャック 4 5 を下降させ、基礎用鋼製部材 1 を地中へ圧入させる。

[0039] このような圧入機 4 は、既に地盤に押し込まれた基礎用鋼製部材 1 の引抜抵抗力を利用し、油圧によって次の基礎用鋼製部材 1 を地中へと押し込んで

いく。

[0040] 図6Bは、圧入機4におけるチャック45を上から見た図である。チャック45は、継手把持機構47により継手部14を図中矢印D3に示される方向へ押圧することによりこれを把持することができる。そして、このチャック45内部には、開口46が設けられている。この開口46は、通常の鋼矢板におけるウェブ部やフランジ部に接触することが無いよう、余裕を持たせて設定されているのが通常である。但し、このチャック45における継手把持機構47近傍においては、図6B中における領域H1に示すように、開口46と継手把持機構47との間隔が非常に狭くなる。特にフランジ12と開口46との間隔が非常に狭くなる場所、フランジ12の外側にウォータージェット管18を設けることが困難になる。このため、図6Bに示すように、ウォータージェット管18は、継手嵌合中心位置Pから、より離間した位置、即ち領域H1から逸脱する程度まで離間した位置において設けることが望ましい。また、ハット形鋼矢板では、継手アーム部の中央付近を継手把持機構47が把持するため、ウォータージェット管18がこの把持部に位置しないよう、距離Bは、下限値を90mmとし、上述した式(1)で規定される上限値とした範囲内にあることが、より好ましい。

[0041] なお、上述した式(1)で規定される範囲内にあるウォータージェット管18は、少なくとも1本であればよい。その理由として、継手部14の土砂の排出には、少なくとも1本以上のウォータージェット管18の配置により実現可能であるためである。またウォータージェット管18は、2本以上であってもよい。

[0042] しかしながら、このウォータージェット管18の取り付け位置が継手嵌合中心位置Pからあまりに離間してしまい、距離Bが(1)式の右辺の値よりも超えてしまう場合には、ウォータージェット管18による噴出により、特に継手部14に詰まった土砂を排除することができず打設容易性を低下させてしまう。継手嵌合中心位置Pからウォータージェット管18の取り付け位置までの距離Bが(1)式の右辺の値よりも超えた位置に取り付けた場合で

あっても、ウォータージェット圧力を高めることにより打設容易性を確保することが考えられるが、これは、施工費が高くなり不経済であること、さらには中間層及び支持層を大きく乱すことになり鉛直支持力の発揮に支障をきたす。このため、本発明では、上述したように距離Bが（１）式の右辺以下となるように規定している。

[0043] なお、圧入工法ではなく、あくまでバイブロハンマ工法により掘削を行う場合には、上述したような圧入機４における継手把持機構４７との干渉を考慮する必要もなくなる。従って、ウォータージェット管１８の取り付け位置を継手嵌合中心位置Pのより近傍に設定することが可能となる。バイブロハンマ工法では、継手嵌合中心位置Pからの距離Cを（２）式により定義した範囲としてもよい。

[0044] [数2]

$$C \leq 0.40 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2} \quad \dots \dots \dots (2)$$

[0045] バイブロハンマ工法において、ウォータージェット管１８の取り付け位置が継手嵌合中心位置Pからあまりに離間してしまい、距離Cが（２）式の右辺の値を超えてしまう場合には、ウォータージェット管１８による噴出により、特に継手部１４に詰まった土砂を排除することができず打設容易性を低下させてしまう。また、継手嵌合中心位置Pからウォータージェット管１８の取り付け位置までの距離Bが（１）式の右辺の値よりも超えた位置に取り付けた場合であっても、ウォータージェット圧力を高めることの他にバイブロハンマの大型化すること等が考えられるが、これは、施工費が高くなり不経済であること、さらには中間層及び支持層を大きく乱すことになり鉛直支持力の発揮に支障をきたす。このため、本発明では、バイブロハンマ工法において、上述したように距離Cが（２）式の右辺以下となるように規定している。

[0046] なお本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、鋼矢板１

0の外側のみにおいて長手方向に沿って取り付けられたウォータージェット管18を備えるものであればいかなる形態であってもよい。

(第2実施形態)

[0047] 以下、図7Aから図9Bを参照して本発明の第2実施形態に係る基礎用鋼製部材1'について説明を行う。以下の説明において、上述した実施形態で述べた事項についての重複説明を省くため、同一部材には同じ参照番号を付す。尚、本実施形態において、閉合部材20の内側とは、閉合部材20における閉合断面部31'に臨む表面側を指す。

第2の実施形態においては、前述した第1実施例で説明した鋼矢板10の継手部に対し、閉合部材20が設けられる。なお、閉合部材はフランジ部に設けられてもよい。図7Aに示す例では、閉合部材20として、ウォータージェット管18が設けられた鋼矢板10に対して面对称となるように接合される断面U形鋼矢板20Uが用いられている。即ち、断面U形を有する鋼矢板10に、閉合部材20として機能する断面U形鋼矢板20Uを対面させて、これらを接合することにより、基礎用鋼製部材1'が構成される。この閉合部材20の外側に第2のウォータージェット管18'を設けてもよい。第2のウォータージェット管18'を設ける位置は、上述した第1の実施形態において説明した範囲内であってもよい。これらの鋼矢板10と閉合部材20との接合は、例えば、溶接、接着、ボルト、リベット、ビス、鋲等の何れかを適用してもよい。また、鋼矢板10と閉合部材20との接合は、工場で行ってもよいし、施工現場で打設前あるいは打設時に行ってもよい。

[0048] ウォータージェット管18(18')を鋼矢板10の内側において固着させる場合、その鋼矢板10と閉合部材20とによる閉合断面部31'の内側に作業員が入ってこれを溶接する作業を行わなければならない、作業が困難になる。このため、本発明では、鋼矢板10の外側のみにおいてウォータージェット18が取り付けられる。また、閉合断面部31'の外側のみにおいてウォータージェット管18(18')が設けられるため、閉合断面部31'の面積がウォータージェット管18の断面面積により減少させられることがない。

このため、高い鉛直支持力を保つことができる。

[0049] このように、鋼矢板 10 に対して断面 U 形の鋼矢板 20 U から成る閉合部材 20 を対面させて接合することにより、図 7 B に示すように鋼矢板 10 と閉合部材 20 とにより囲まれる部分である閉合断面部 31' が形成される。そして、この基礎用鋼製部材 1' を地中へ圧入することにより、閉合断面部 31' の内部に土塊を入り込ませることが可能となる。さらにこの閉合断面部 31' 内に入り込んだ土塊が締め固められて、基礎用鋼製部材 1' を閉塞させることができる。このように、本実施形態においては閉合部材 20 を鋼矢板 10 に接合することにより、第一の実施形態における閉合断面部 31 よりも大きい断面積を有する閉合断面部 31' を得ることができる。このため、より高い鉛直支持力を得ることができ、しかも、閉合部材側の鋼矢板にもウォータージェット管 18' を設けることができるため、打設容易性を向上させることができる。

[0050] この実施形態では、上述のように閉合部材 20 として鋼矢板を用いることに限定されない。即ち、例えば図 8 A に示すように、断面 U 形の鋼矢板 10 に対して閉合部材 20 として鋼板 20 B を設けてもよい。この閉合部材 20 の接合も上述した溶接や接着等を介して行うようにしてもよい。この場合、図 8 B に示すように、鋼矢板 10 と鋼板 20 B の内側に、閉合断面部 31' を形成することが可能となる。そして、基礎用鋼製部材 1' を地中へ圧入することにより、閉合断面部 31' の内部に土塊を入り込ませることが可能となる。このため、基礎用鋼製部材 1' を強固に閉塞させることができる。この場合においても、閉合部材 20 (鋼板 20 B) の外側に第 2 のウォータージェット管を設けてもよい。

[0051] また、図 9 A に示すように、鋼矢板 10 としてハット形鋼矢板を用い、この鋼矢板 10 に対して閉合部材 20 として第 2 の断面ハット形鋼矢板 20 H を対面させて、これらを接合することにより、基礎用鋼製部材 1' を構成してもよい。更に、図 9 B に示すように、鋼矢板 10 として断面ハット形鋼矢板を用い、この鋼矢板 10 に対して閉合部材 20 として鋼板 20 B を対面さ

せて、これらを接合することにより、基礎用鋼製部材 1' を構成してもよい。いずれの形態においても、第 2 のウォータージェット管 18' を閉合部材側に設置可能である。また、いずれの形態においても、閉合断面部 3 1' を形成することが可能であるため、基礎用鋼製部材 1' を地中へ圧入することにより、閉合断面部 3 1' の内部に土塊を入り込ませることが可能となる。このため、基礎用鋼製部材 1' を強固に閉塞させることができる。

[0052] 次に、本発明を適用した基礎用鋼製部材の圧入方法について、図面を参照しながら詳細に説明をする。ここでは、前述した第 1 実施形態に係る基礎用鋼製部材 1 を打設する場合を例にとって説明する。まず、図 10 A に示すように、ウォータージェット管 18 を介してノズル 19 により水を噴出させつつ、基礎用鋼製部材 1 の打設を行う（ステップ 1）。この打設においては、上述した圧入機 4 を使用して行うようにしてもよいし、バイブロハンマ工法によって行ってもよい。最初に中間層 6 1 内に対して基礎用鋼製部材 1 の打設を行う。この間、ウォータージェット管 18 による水の噴出を継続して行うことにより、中間層 6 1 における基礎用鋼製部材 1 の打設を容易に行うことが可能となる。そして図 10 B に示すように、基礎用鋼製部材 1 の下端が支持層 6 2 の近傍に近づくまでウォータージェット管 18 による水の噴出を行った後、そのウォータージェット管 18 による水の噴出を停止する（ステップ 2）。そして、図 10 C に示すように、その止水を継続させつつ、基礎用鋼製部材 1 の下端を支持層 6 2 内に貫入させる（ステップ 3）。この支持層 6 2 への打設をさらに継続させ、図 10 D に示すように打設施工を完了させる（ステップ 4）。この完了時までウォータージェット管 18 による水の噴出は停止させた状態のままとする。

[0053] 図 11 A ～図 11 D は、本発明を適用した基礎用鋼製部材の他の打設方法について示している。まず、図 11 A に示すように、ウォータージェット管 18 を介してノズル 19 により水を噴出させつつ、基礎用鋼製部材 1 の打設を行う（ステップ 1'）。この間、ウォータージェット管 18 による水の噴出を継続して行うことにより、中間層 6 1 における基礎用鋼製部材 1 の圧入

を容易に行うことが可能となる。そして図 1 1 B に示すように、基礎用鋼製部材 1 の下端が支持層 6 2 の近傍に近づくまでウォータージェット管 1 8 による水の噴出を行った後、そのウォータージェット管 1 8 におけるウォータージェットの噴出圧力を低減させることにより、水の噴出を弱める（ステップ 2'）。そして、図 1 1 C に示すように、水の噴出を弱めた状態のまま、基礎用鋼製部材 1 の下端を支持層 6 2 内に貫入させる（ステップ 3'）。この支持層 6 2 への打設をさらに継続させ、図 1 1 D に示すように打設施工を完了させる（ステップ 4'）。この完了時までウォータージェット管 1 8 による水の噴出は停止させた状態とするか、又はウォータージェットの噴出圧力を低減させた状態のままとする。

[0054] 図 1 2 は、このウォータージェット管 1 8 による水の噴出停止又は、噴出を弱める場合の具体的な例を示している。この例では、地中（中間層 6 1）に打設した基礎用鋼製部材 1 の下端が、支持層 6 2 の 3 m 上から上記支持層に到達するまでに、上記ウォータージェットを停止させるか、又は水噴出圧力を低減させる。そして低減させてから打設終了時まで、ウォータージェット管 1 8 による水の噴出停止又は噴出を弱めることを継続させる。この打設終了時における基礎用鋼製部材 1 の下端の、支持層 6 2 上端からの深さを α m としたとき、このウォータージェット管 1 8 による水の噴出停止又は噴出を弱める動作は、 $(3 + \alpha)$ m の間継続させて実行することになる。なお、この例では、地中（中間層 6 1）に圧入した基礎用鋼製部材 1 の下端が、支持層 6 2 の 1 m 上から上記支持層に到達するまでに、上記ウォータージェットを停止させるか、又は水噴出圧力を低減させ、その後打設終了時までにこれを継続させるようにしてもよい。このような場合には、 $(1 + \alpha)$ m の間に亘り、ウォータージェット管 1 8 による水の噴出停止又は噴出を弱める動作を継続して行う。

[0055] 即ち、この例では、地中（中間層 6 1）に打設した基礎用鋼製部材 1 の下端が、支持層 6 2 の 1 ~ 3 m 上から支持層 6 2 に到達するまでに、ウォータージェットを停止させるか、又は水噴出圧力を低減させる。これにより、ウ

ウォータージェット管 18 を介した水の噴出により支持層 62 が乱されるのを防止することが可能となる。そして乱されていない状態の支持層 62 に基礎用鋼製部材 1 を埋入させることにより、構造物を鉛直方向に支持する基礎構造に適用される際において、高い鉛直支持力を発揮させることが可能となる。

[0056] また、これと同時に、本発明では、基礎用鋼製部材 1 の下端が支持層 62 に到達する直前まで、ウォータージェット管 18 による水の噴出を継続させる。その結果、中間層 61 における掘削を非常に容易に行うことが可能となる。

[0057] 従って、本発明を適用した基礎用鋼製部材の打設方法では、ウォータージェットによる噴射を併用して基礎用鋼製部材 1 を地中に打設する際において、ウォータージェットによる施工性を向上させるとともに、先端閉塞部を確実に形成させて鉛直支持力を発揮させることが可能となる。

[0058] なお、ウォータージェット管 18 による水の噴出を停止させた場合、ジェットのノズル 19 に土砂が入り込むため、仮に中間層 61 や支持層 62 における打設容易性が極端に低下したときに再度ジェットの圧力を高めようとしたときに、そのノズル 19 に入り込んだ土砂が障害となって打設容易性を回復することができない虞がある。

[0059] これに対して、ウォータージェット管 18 を停止させることなく、あくまでウォータージェットを減圧させることにより、ノズル 19 への土砂の入り込みを防止することが可能となり、仮に中間層 61 や支持層 62 における打設容易性が極端に低下したときに再度ジェットの圧力を容易に高めることが可能となる。

[0060] 一般的に、このウォータージェット管 18 による水噴出圧力は、10 MPa 以上の圧力で施工されることが多い。しかし本発明では、上述したウォータージェット管 18 による水の噴出力を弱める際に、その 10 MPa の半分、即ち 5 MPa 以下の水噴出圧力とする。従って、支持層 61 の乱れを抑制しつつ、ノズル 19 への土砂の入り込みを防止することで再度の水噴出圧力

上昇を容易化でき、更には基礎用鋼製部材 1 の下端部における支持力を確保することが可能となる。

- [0061] ちなみに、ウォータージェット管 18 による水の噴出力を弱める際に、その水噴出圧力が 5 MPa を超えてしまうと、支持層 61 の乱れを抑制することができず、支持力が低下してしまう。また、ウォータージェットの水噴出圧力が 2.5 MPa 未満では、ノズル 19 内への土砂の入り込みを防止することができない。逆に、ウォータージェットの水噴出圧力が 2.5 MPa 以上とすることにより、少なくともノズル 19 内への土砂の入り込みを防止することは可能となる。このため、ウォータージェットの水噴出圧力を低減させる場合には、当該水噴出圧力を 2.5 MPa 以上 5 MPa 以下に保持することが望ましい。

実施例 1

- [0062] 表 1 は、本発明を適用した基礎用鋼製部材 1 における各型式についての、有効幅 W、有効高さ H、及び (1) 式、(2) 式に基づいて計算した距離 B、C を示している。この表 1 では、(1) 式、(2) 式の右辺における $\{(W/2)^2 + H^2\}^{1/2}$ を A と置いている。

- [0063] [表1]

種別	型式	有効幅:W (mm)	有効高さ:H (mm)	$A=\{(W/2)^2+H^2\}^{0.5}$ (mm)	$B=A*0.80$ (mm)	$C=A*0.40$ (mm)
ハット形鋼矢板(900mm幅)	SP-10H	900	230	505	404	202
	SP-25H	900	300	541	433	216
U形鋼矢板(600mm幅)	SP-III _w	600	180	350	280	140
	SP-IV _w	600	210	366	293	146
U形鋼矢板(400mm幅)	SP-III	400	125	236	189	94
	SP-IV	400	170	262	210	105
U形鋼矢板(500mm幅)	SP-V _L	500	200	320	256	128
	SP-VII _L	500	225	336	269	135

- [0064] 各型式について、それぞれ圧入工法の場合には、B の範囲内に、またバイブロハンマ工法の場合には、C の範囲内に、ウォータージェット管 18 を配置することにより、継手部 14 に詰まった土砂を排除すること、および、より少ないウォータージェット圧力またはより少ない施工機械出力での施工が可能となる。このため、効率的な打設によって高い鉛直支持力を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明によればウォータージェットによる噴射を併用して鋼矢板を地中に打設する際において、ウォータージェットによる施工性を向上させるとともに、先端閉塞部を確実に形成させて鉛直支持力を発揮させることが可能な基礎用鋼製部材、基礎用鋼製部材の打設方法、及び基礎用鋼製連続壁を提供することができる。従って、産業上の利用可能性は大きい。

符号の説明

- [0066]
- 1 基礎用鋼製部材
 - 10 鋼矢板
 - 11 ウェブ部
 - 12 フランジ部
 - 14 継手部
 - 18 ウォータージェット管
 - 19 ノズル

請求の範囲

[請求項1] ウェブ部と、前記ウェブ部の両端に連設される一対のフランジ部と、前記一対のフランジ部の側端部に設けられる一対の継手部と、を有する鋼矢板と；

前記鋼矢板の外側のみにおいて、前記鋼矢板の長手方向に沿って取り付けられる第1のウォータージェット管と；

を備えることを特徴とする基礎用鋼製部材。

[請求項2] 前記第1のウォータージェット管が、Bを前記継手部の継手嵌合中心位置からの距離、Wを前記鋼矢板の有効幅、Hを前記鋼矢板の有効高さとして、

$$B \leq 0.80 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2}$$

を満たすように設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項3] 前記鋼矢板の内側に接合する両端部を有する閉合部材を更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項4] 前記閉合部材の外側のみにおいて前記閉合部材の長手方向に沿って設けられる第2のウォータージェット管を更に備えることを特徴とする請求項3に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項5] 前記第2のウォータージェット管が、Bを前記継手部の継手嵌合中心位置からの距離、Wを前記鋼矢板の有効幅、Hを前記鋼矢板の有効高さとして、

$$B \leq 0.80 \times \sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2 + H^2}$$

を満たすように設けられていることを特徴とする請求項4に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項6] 前記第1のウォータージェット管の噴出出力を制御する制御装置を

更に備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項7] 前記制御装置は、地中に圧入した前記基礎用鋼製部材の下端が、支持層の 1 ～ 3 m 上から前記支持層に到達するまでに、前記ウォータージェットの水噴出圧力を 5 MP a 以下に低減させるように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項8] 前記第 1 のウォータージェット管の下端部が、鉛直下向きに液体を噴出可能なノズルを更に備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基礎用鋼製部材。

[請求項9] 請求項 1 又は 2 に記載の基礎用鋼製部材を地中に打設する基礎用鋼製部材の打設方法であって、

前記ウォータージェット管から水を噴出させながら前記基礎用鋼製部材を前記地中に埋め込む工程と；

前記基礎用鋼製部材の下端が、前記地中の支持層の 1 ～ 3 m 上から前記支持層に到達するまでに、前記水の噴出を停止させる工程と；

を備えることを特徴とする基礎用鋼製部材の打設方法。

[請求項10] 請求項 1 又は 2 に記載の基礎用鋼製部材を地中に打設する基礎用鋼製部材の打設方法であって、

前記ウォータージェット管から水を噴出させながら前記基礎用鋼製部材を前記地中に埋め込む工程と；

前記基礎用鋼製部材の下端が、前記地中の支持層の 1 ～ 3 m 上から前記支持層に到達するまでに、前記ウォータージェット管からの水噴出圧力を 5 MP a 以下に低減させる工程と；

を備えることを特徴とする基礎用鋼製部材の打設方法。

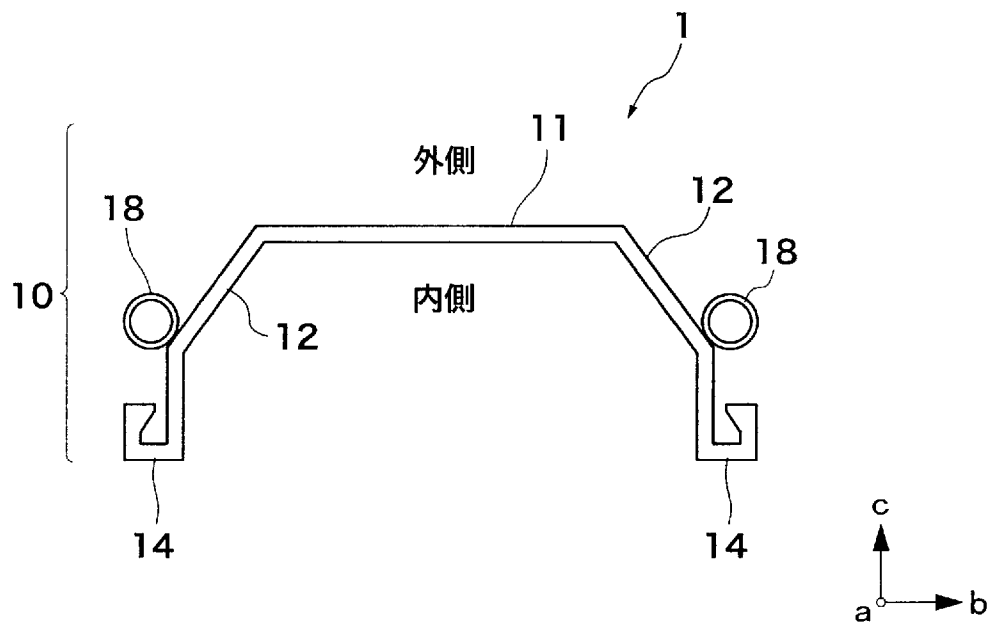
[請求項11] 前記水噴出圧力を 5 MP a 以下に低減させる工程の後に、前記ウォータージェット管からの水噴出圧力が 2. 5 MP a 以上 5 MP a 以下に保持する工程を更に備えることを特徴とする請求項 10 に記載の基礎用鋼製部材の打設方法。

[請求項12] 請求項1又は2に記載の少なくとも2つの基礎用鋼製部材を互いの継手部で連結して構成される基礎用鋼製連続壁であって、

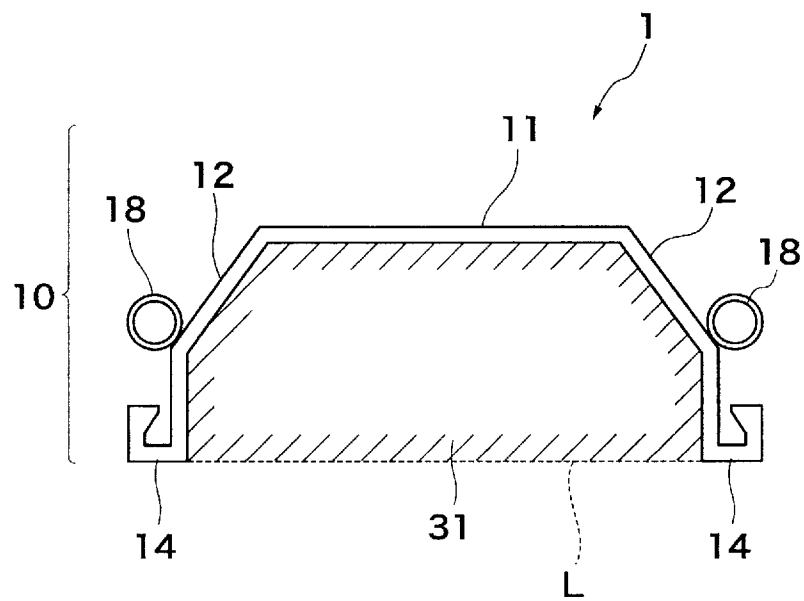
前記少なくとも2つの基礎用鋼製部材の下端が支持層まで貫入されることを特徴とする基礎用鋼製連続壁。

[請求項13] 請求項1又は2に記載の少なくとも2つの基礎用鋼製部材を互いの継手部で連結して構成される基礎用鋼製連続壁であって、 前記少なくとも2つの基礎用鋼製部材は、下端が中間層まで貫入される第1の基礎用鋼製部材と、下端が支持層まで貫入される第2の基礎用鋼製部材とを含むことを特徴とする基礎用鋼製連続壁。

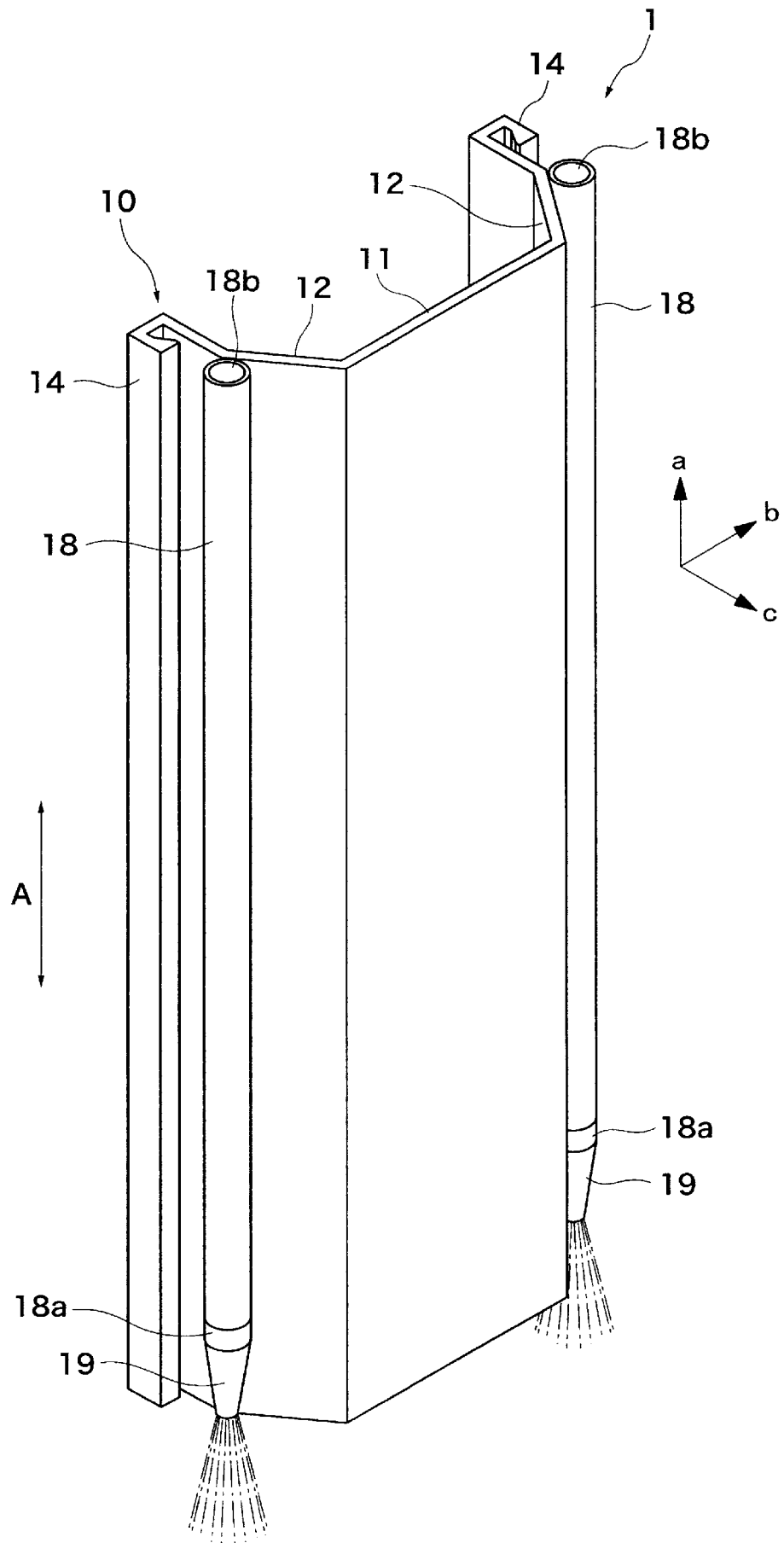
[図1A]



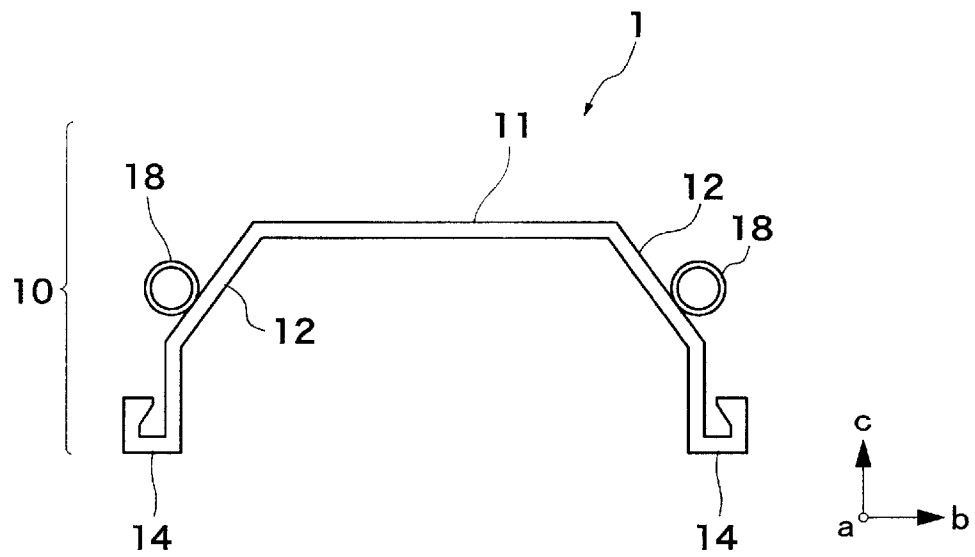
[図1B]



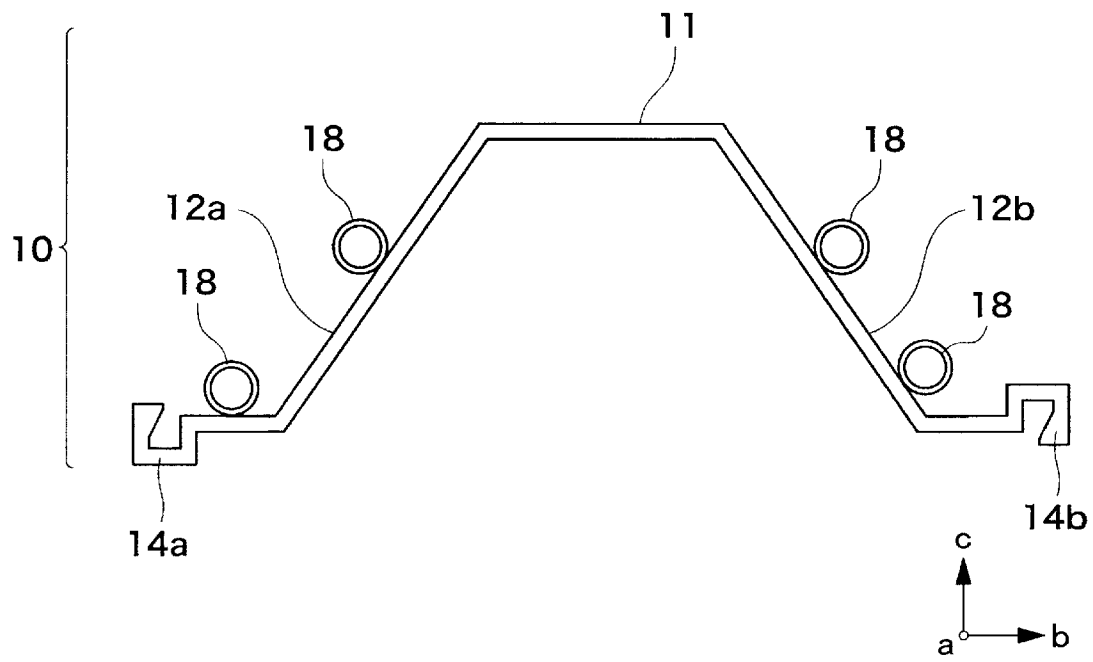
[図2]



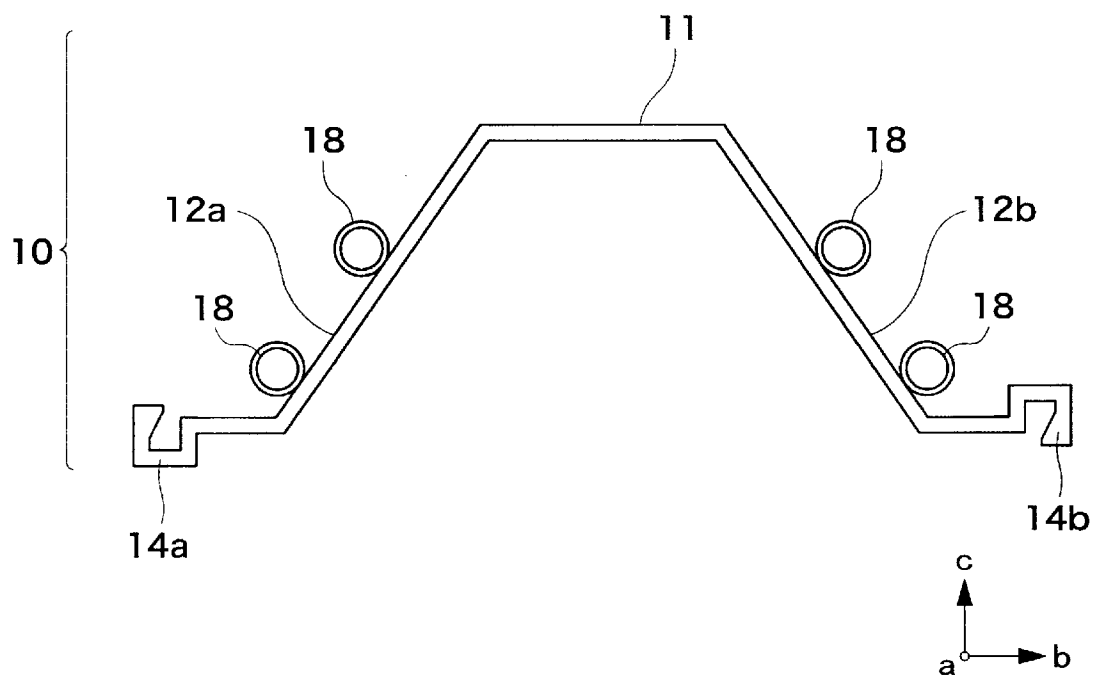
[図3]



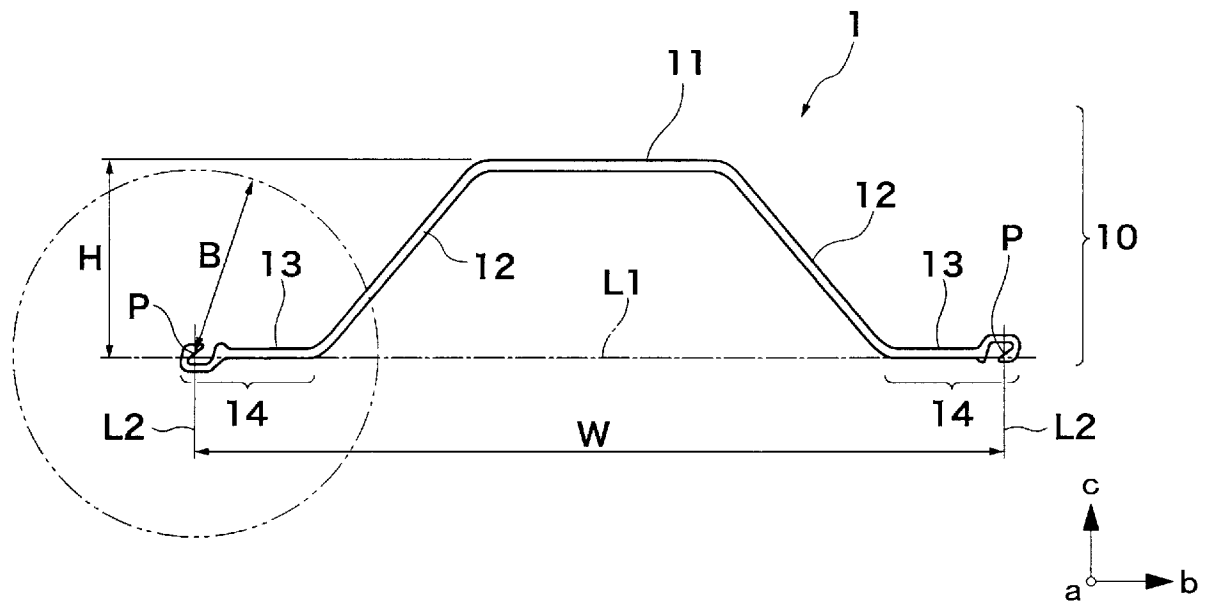
[図4A]



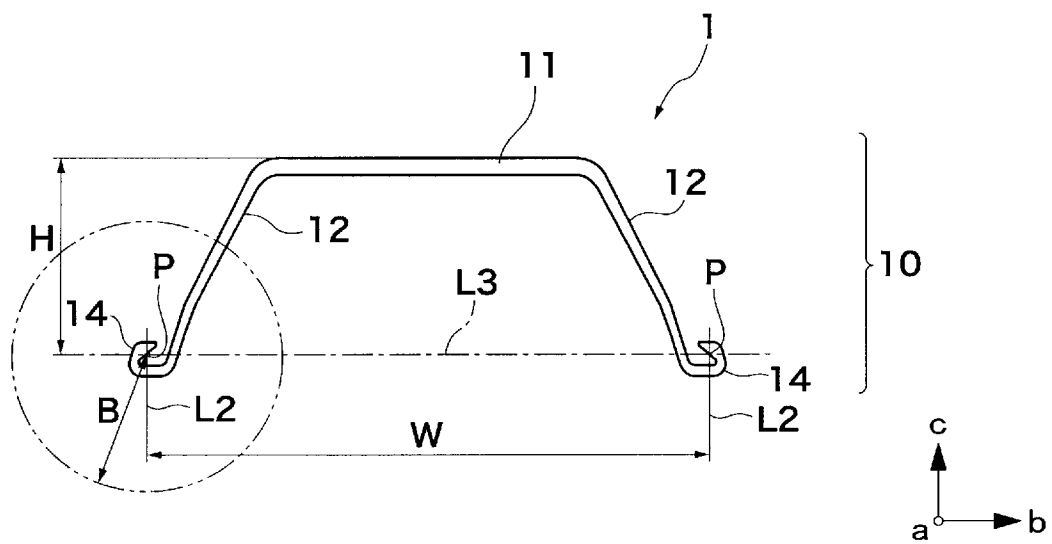
[図4B]



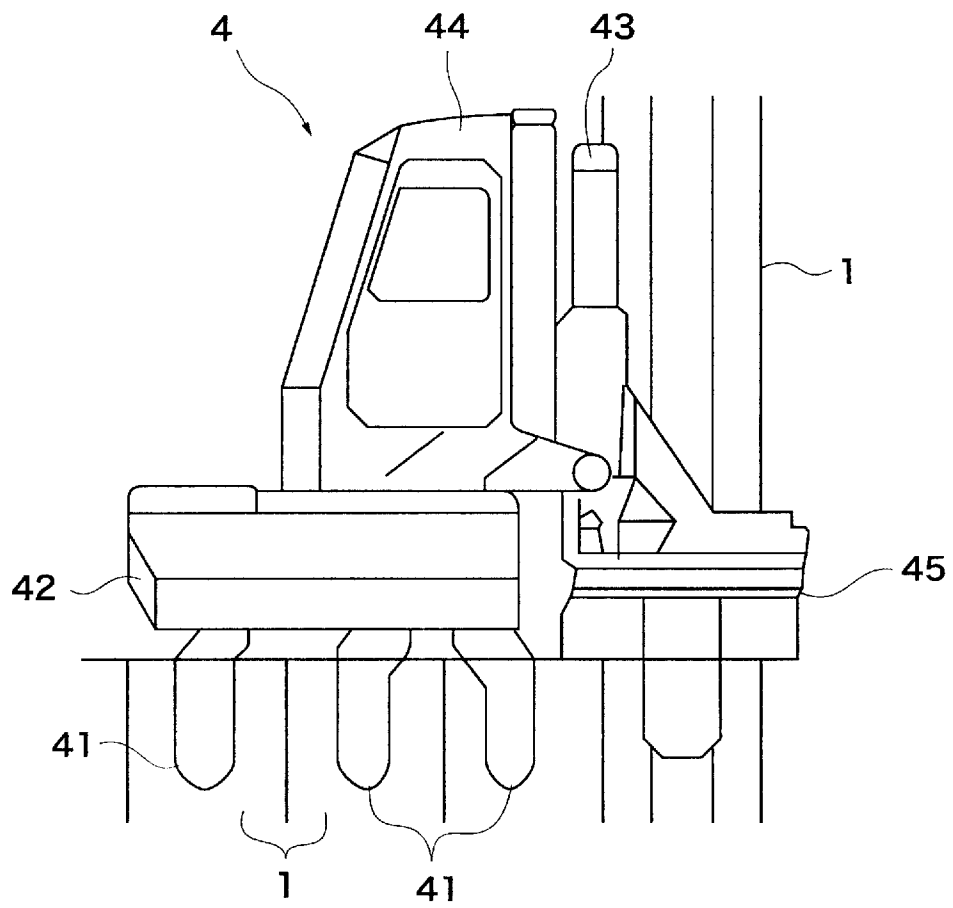
[図5A]



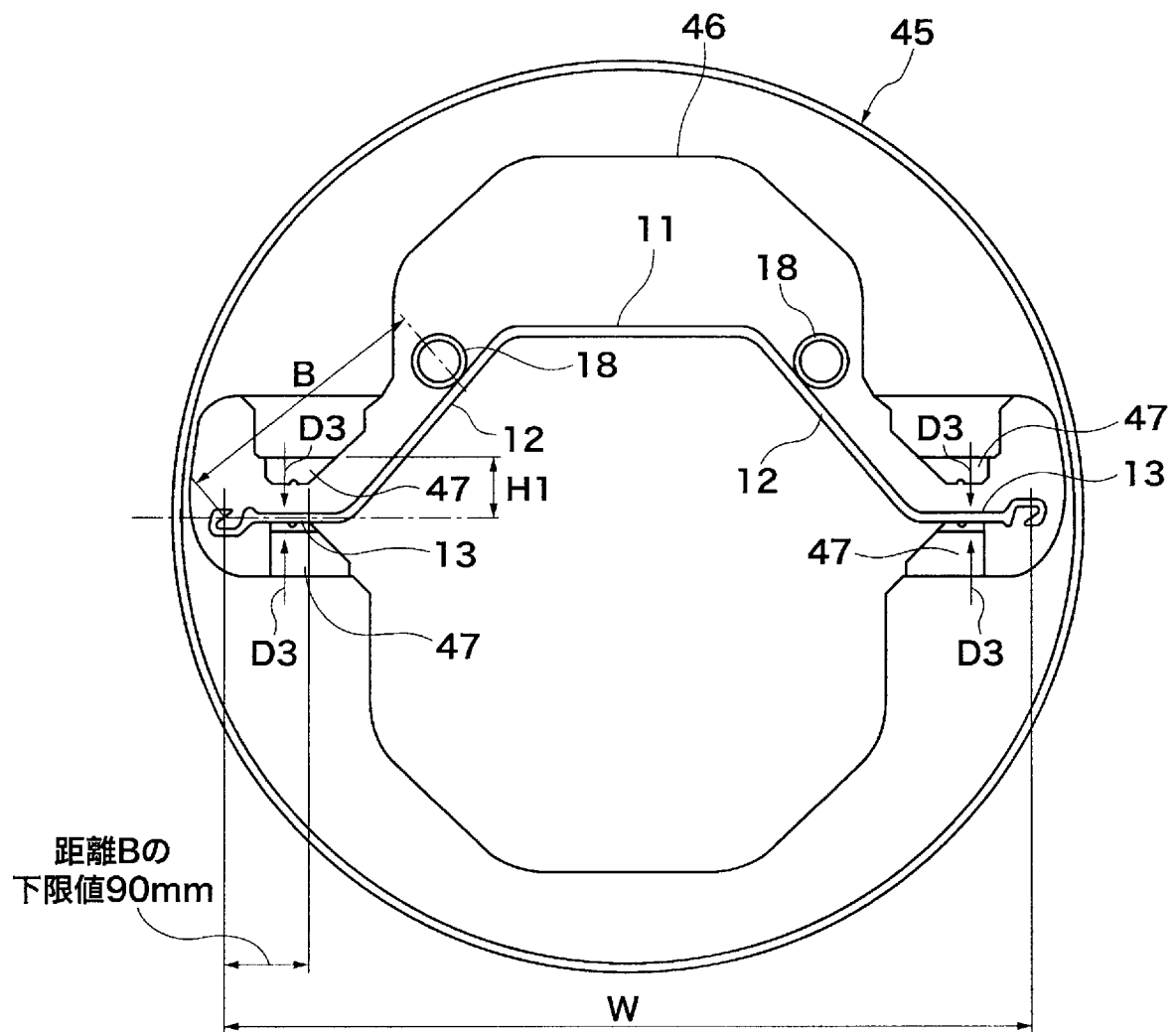
[図5B]



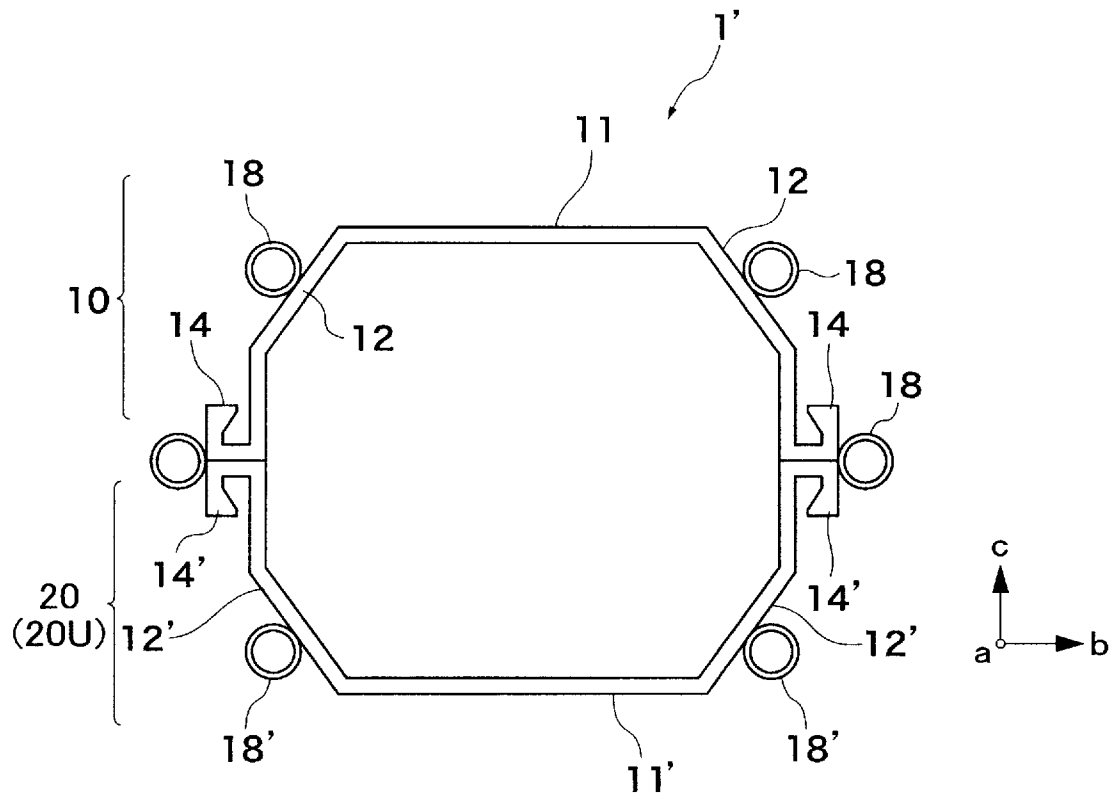
[図6A]



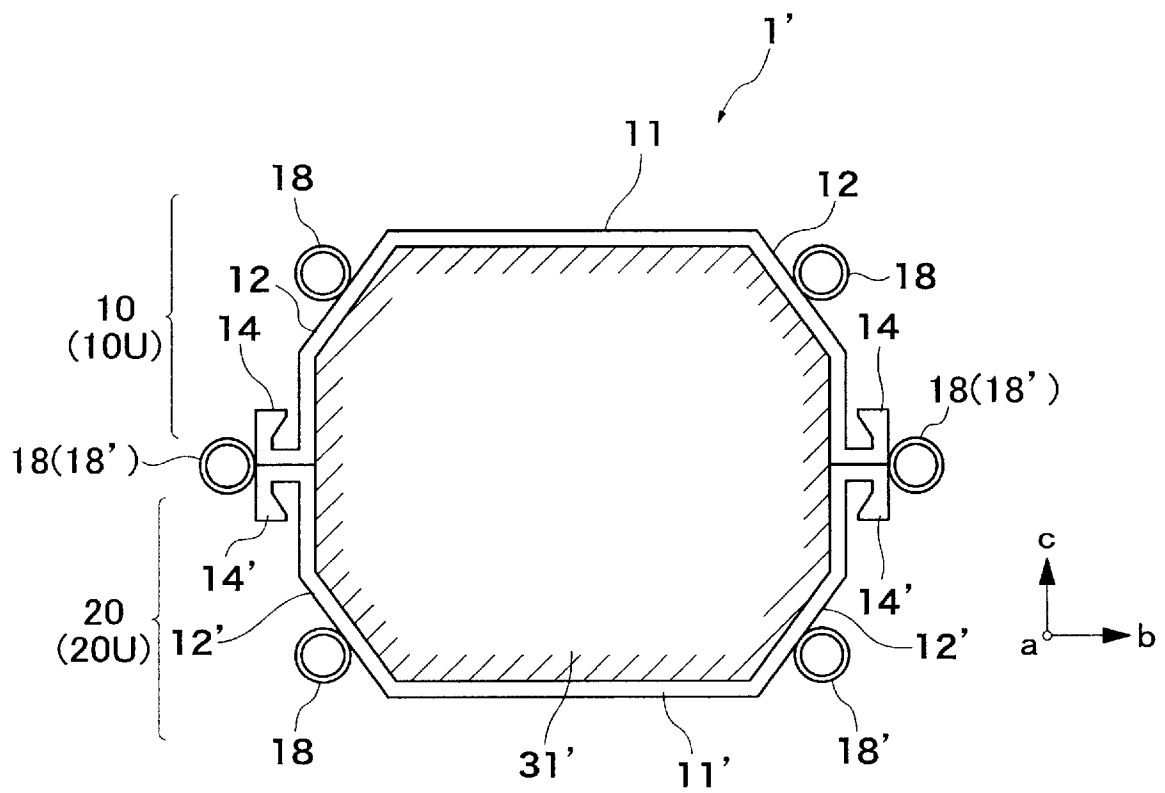
[図6B]



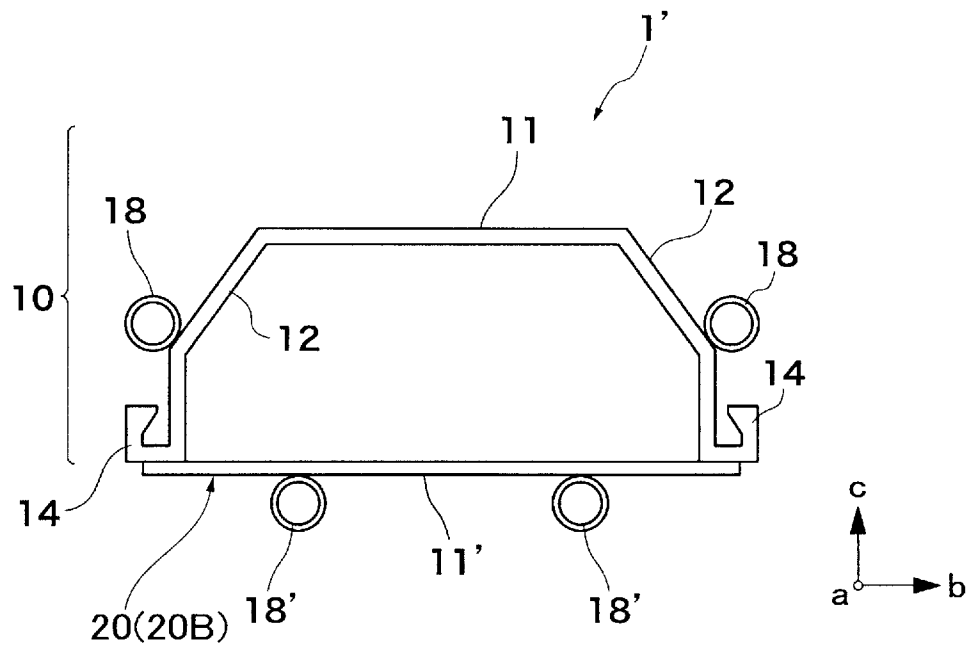
[図7A]



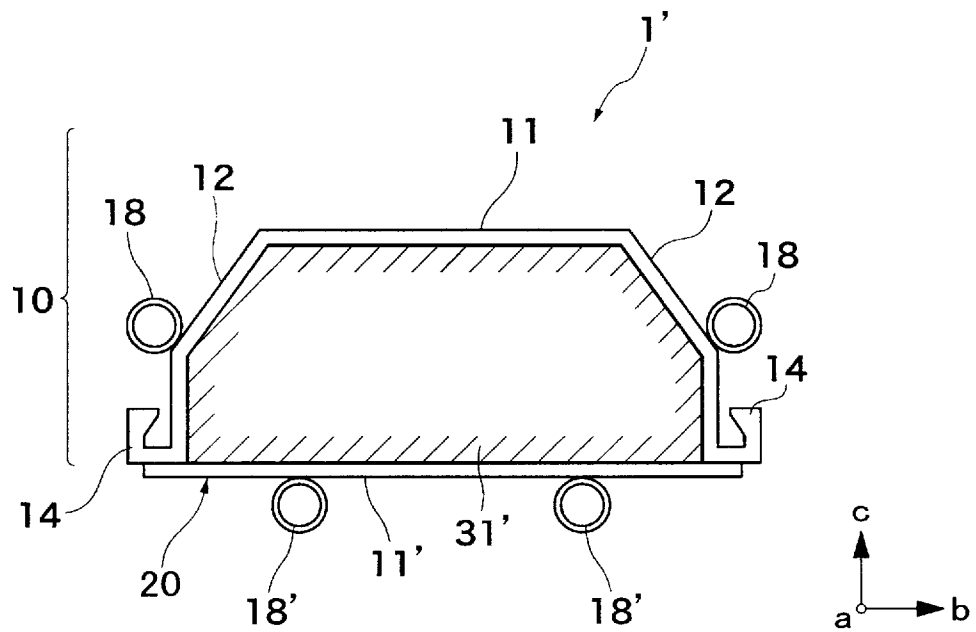
[図7B]



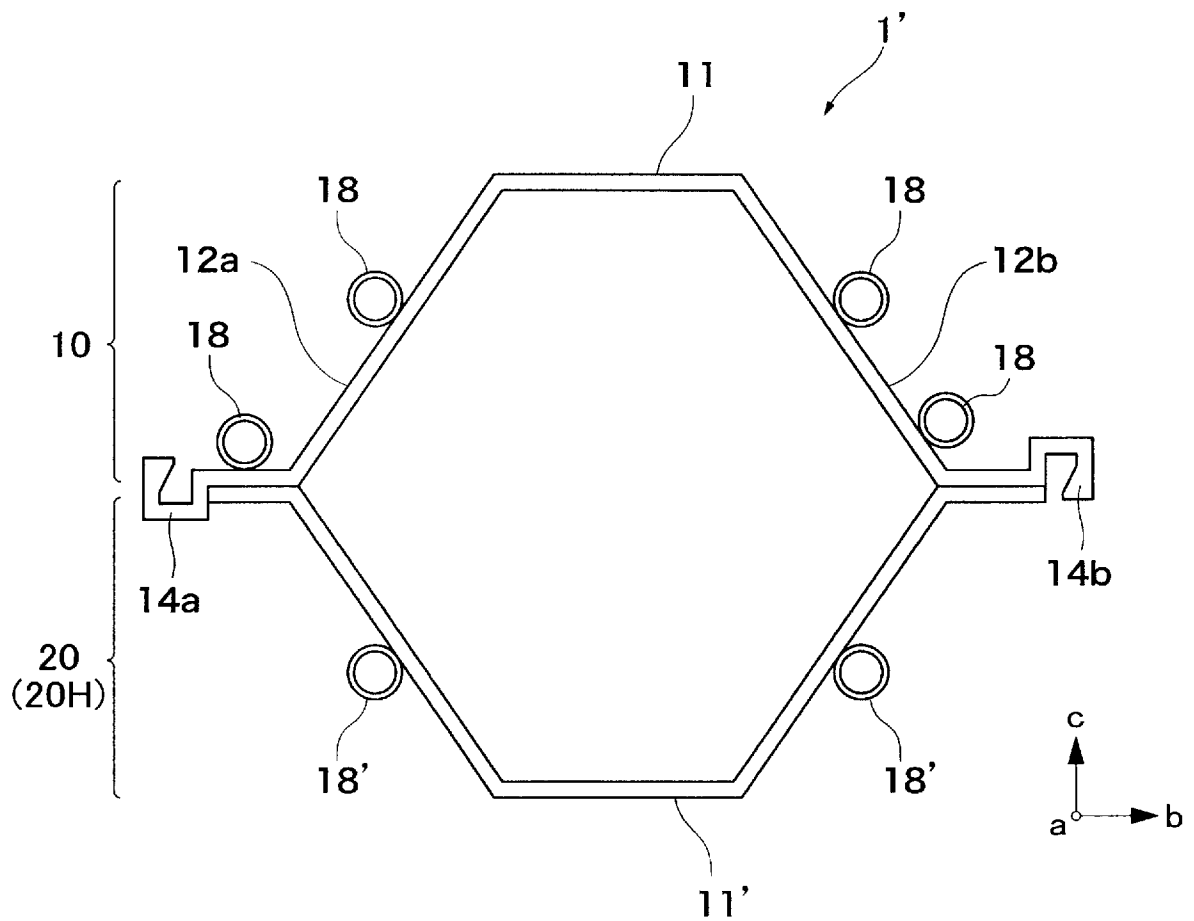
[図8A]



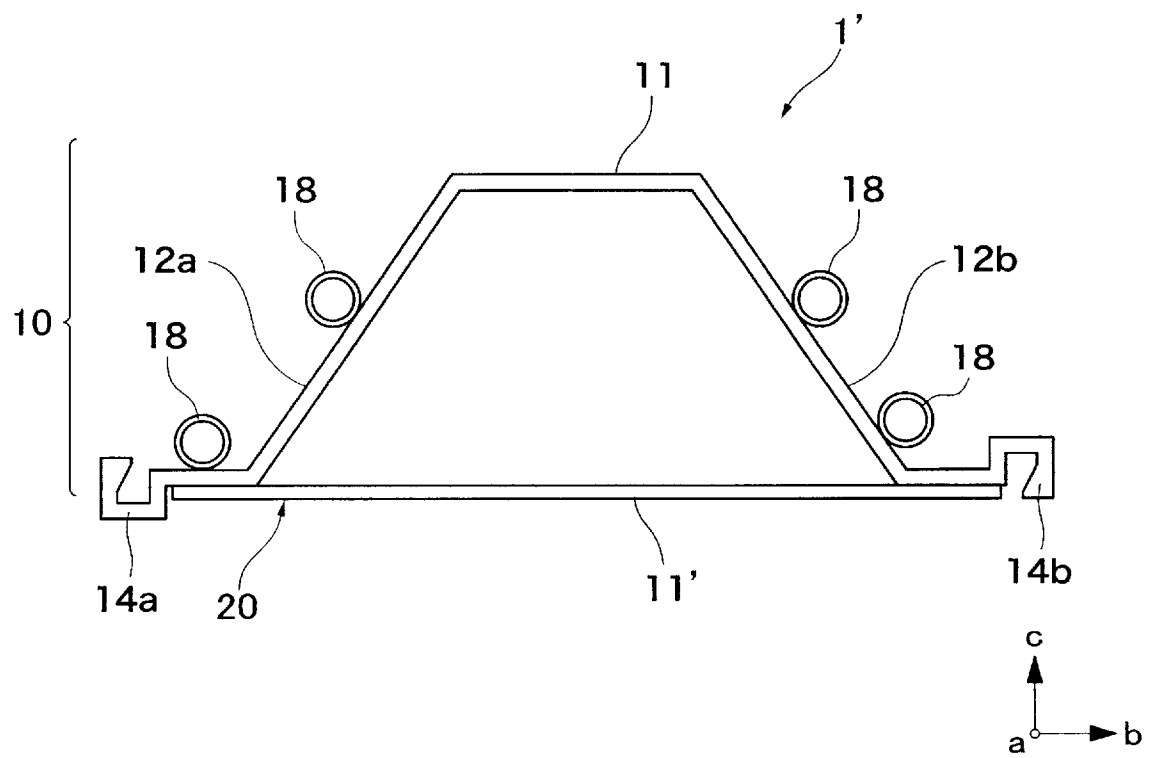
[図8B]



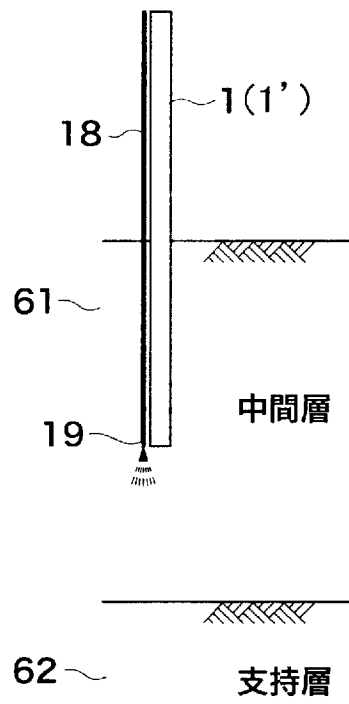
[図9A]



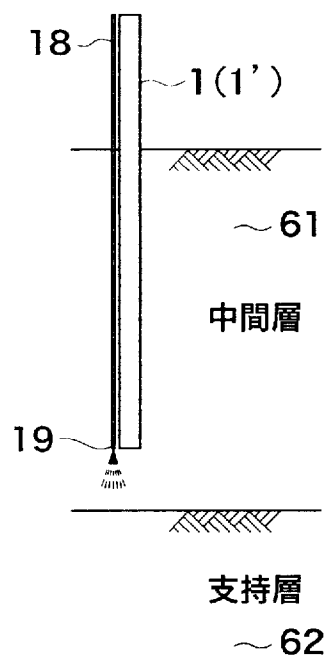
[図9B]



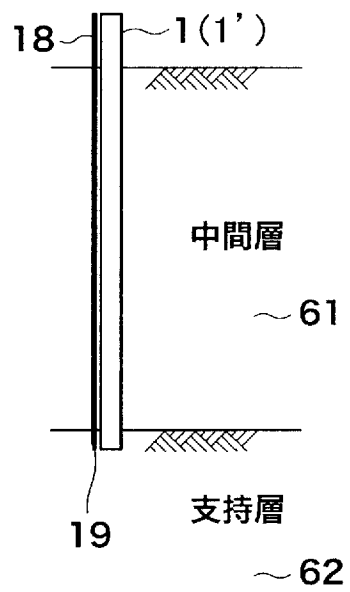
[図10A]



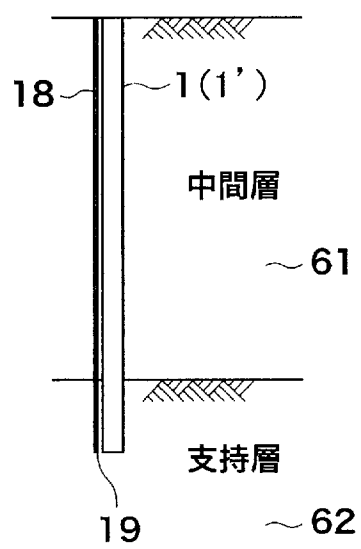
[図10B]



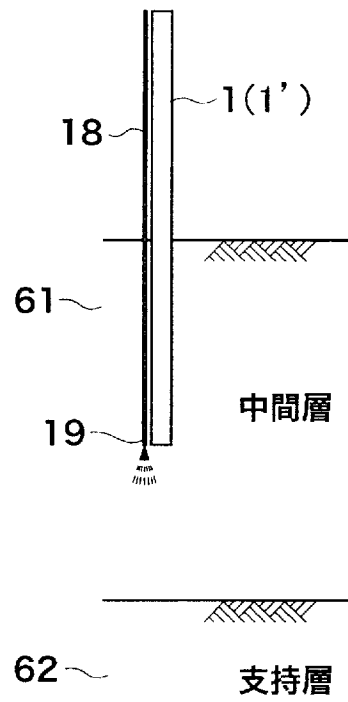
[図10C]



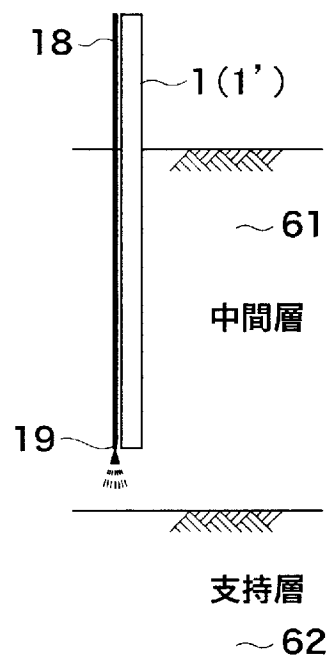
[図10D]



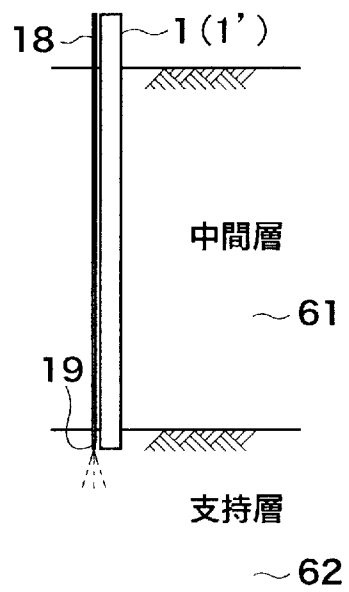
[図11A]



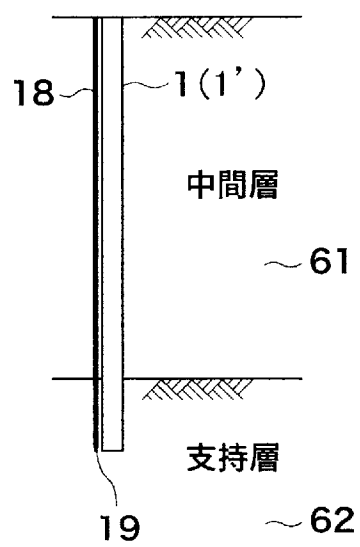
[図11B]



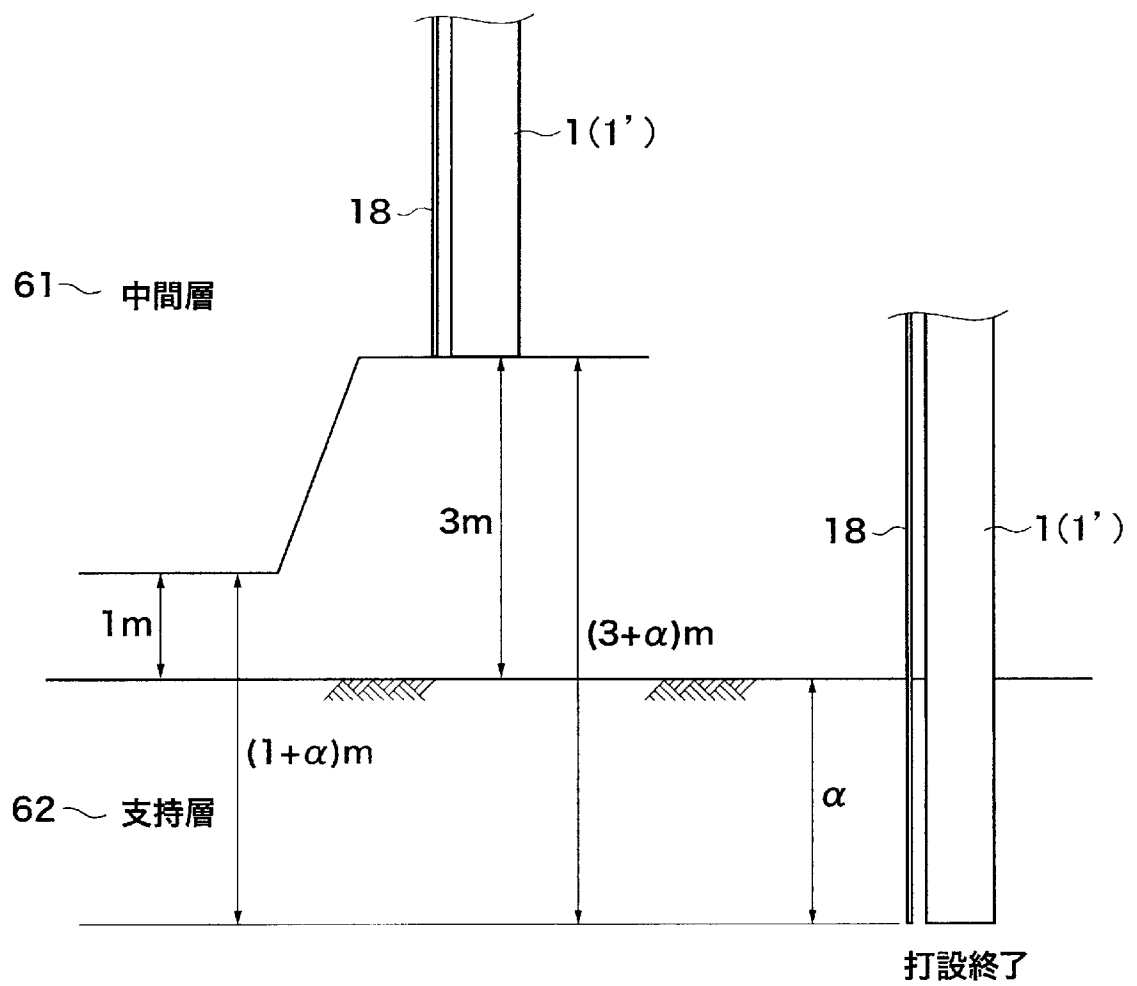
[図11C]



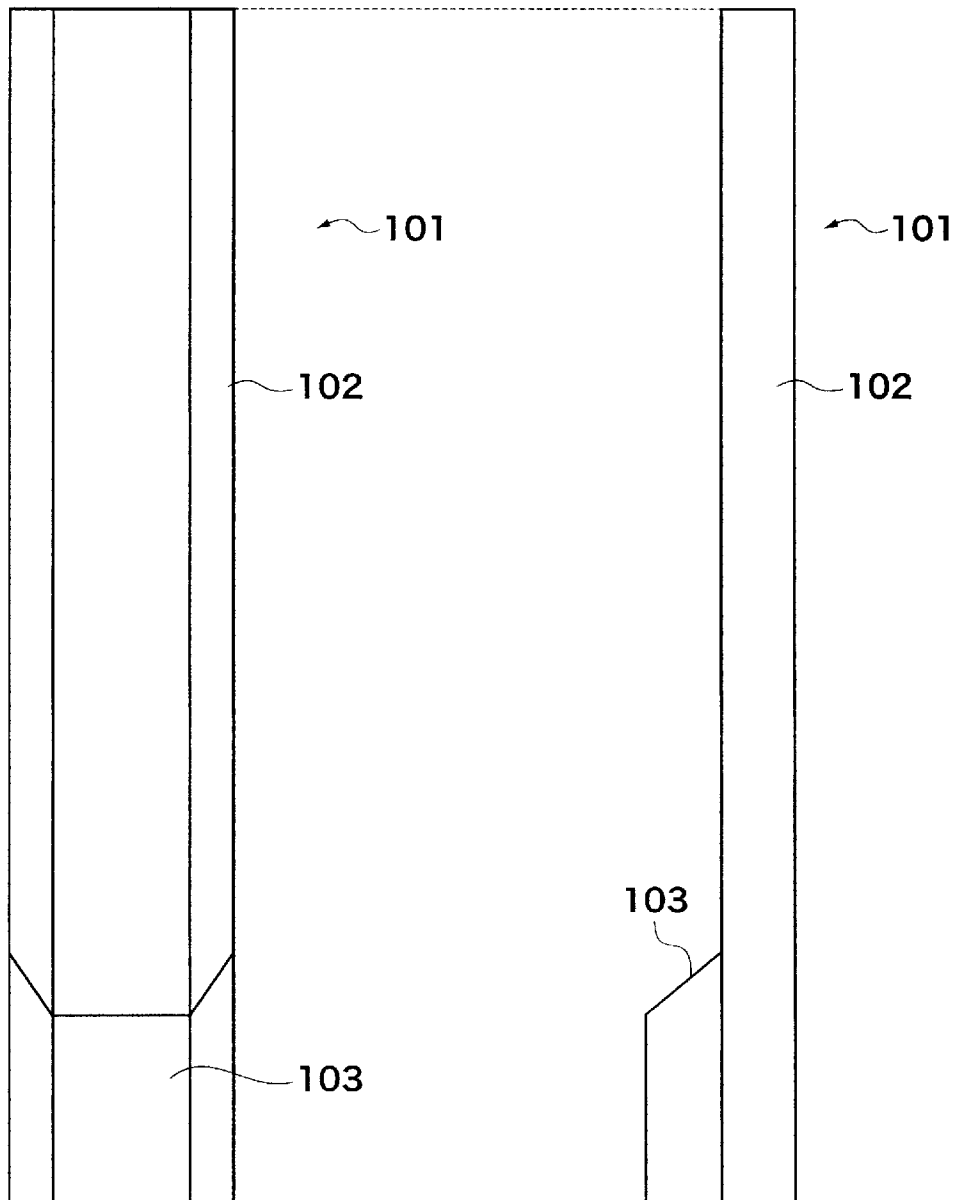
[図11D]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02D5/04(2006.01) i, E02D7/24(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02D5/04, E02D7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-350484 A (Giken Seisakusho Co., Ltd.), 21 December 1999 (21.12.1999), paragraphs [0001], [0007], [0012] to [0020]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-13
Y	JP 2008-248503 A (Nippon Steel Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0017] to [0020], [0023], [0029], [0031]; fig. 1, 2, 16 (Family: none)	1-13
Y	JP 2008-57171 A (Giken Seisakusho Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0007], [0008], [0013], [0032]; fig. 2 (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2010 (15.02.10)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2010 (02.03.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000577

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-175029 A (Nippon Steel Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraph [0066]; fig. 12 (Family: none)	2-13
Y	JP 2008-69631 A (Nippon Steel Corp.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0023], [0024], [0027]; fig. 1, 7 (Family: none)	2-13
Y	JP 54-78813 A (Kawasaki Steel Corp.), 23 June 1979 (23.06.1979), specification, page 1, lower left column, line 18 to lower right column, line 3; fig. 7(1) (Family: none)	3-5
Y	JP 2002-129561 A (Kabushiki Kaisha Tomekku), 09 May 2002 (09.05.2002), paragraphs [0011] to [0015], [0036] to [0042], [0045]; fig. 3, 5 (Family: none)	6, 7, 9-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. E02D5/04(2006.01)i, E02D7/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. E02D5/04, E02D7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-350484 A (株式会社技研製作所) 1999.12.21, 段落【0001】、【0007】、【0012】 - 【0020】、図1-4 (ファミリーなし)	1 - 1 3
Y	JP 2008-248503 A (新日本製鐵株式会社) 2008.10.16, 段落【0017】 - 【0020】、【0023】、【0029】、【0031】、図1、2、16 (ファミリーなし)	1 - 1 3
Y	JP 2008-57171 A (株式会社技研製作所) 2008.03.13, 段落【0007】、【0008】、【0013】、【0032】、図2 (ファミリーなし)	1 - 1 3
Y	JP 2008-175029 A (新日本製鐵株式会社) 2008.07.31, 段落【00	2 - 1 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

苗村 康造

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1

2 D

3 7 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	6 6】、図 1 2 (ファミリーなし) JP 2008-69631 A (新日本製鐵株式会社) 2008.03.27, 段落【0 0 2 3】、【0 0 2 4】、【0 0 2 7】、図 1、7 (ファミリーなし)	2 - 1 3
Y	JP 54-78813 A (川崎製鉄株式会社) 1979.06.23, 明細書第 1 頁左下欄第 1 8 行 - 右下欄第 3 行、第 7 図 (1) (ファミリーなし)	3 - 5
Y	JP 2002-129561 A (株式会社トーメック) 2002.05.09, 段落【0 0 1 1】 - 【0 0 1 5】、【0 0 3 6】 - 【0 0 4 2】、【0 0 4 5】、図 3、5 (ファミリーなし)	6、7、 9 - 1 1