

(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018071 A1

- (51) 国際特許分類:
E21D 5/10 (2006.01) *E21D 11/04* (2006.01)
E02D 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067174
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 9 日(09.06.2016)
- (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 2015-147437 2015 年 7 月 27 日(27.07.2015) JP
- (71) 出願人: J F E 建材株式会社 (JFE METAL PRODUCTS & ENGINEERING INC.) [JP/JP]; 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目 10 番 15 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松岡 馨(MATSUOKA Kaoru); 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目 10 番 15 号 J F E 建材株式会社内 Tokyo (JP). 林 伸郎(HAYASHI Nobuo); 〒1030012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目 10 番 15 号 J F E 建材株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 6 番 2 号 新丸の

内センタービルディング ゾンデルホフ & アインゼル法律特許事務所 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

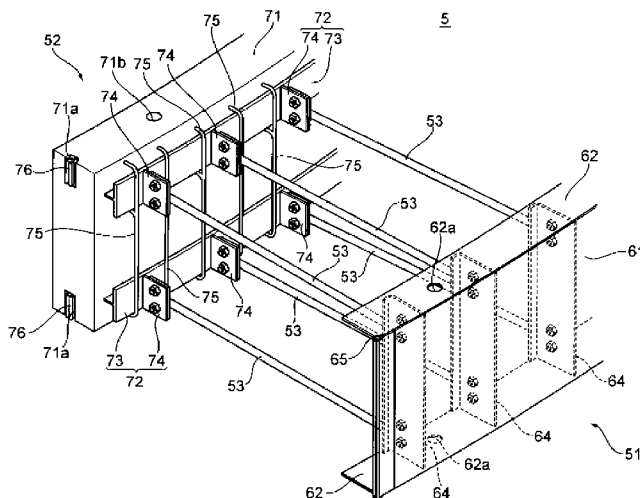
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SEGMENT

(54) 発明の名称: セグメント

[図3]



(57) Abstract: The purpose of the invention is to allow support for construction in large cross sections and to prevent a decrease in construction efficiency. A segment (5) constituting a submerged structure to be buried into the ground comprises an external piece (51) that forms an external wall of the submerged structure, an internal piece (52) that forms an internal wall of the submerged structure, and a coupling piece (53) that couples the external piece (51) and the internal piece (52). At least one of the external piece (51) and the internal piece (52) is formed from concrete.

(57) 要約: 大断面での施工に対応することができ、施工効率の低下を抑制すること。地中に埋設される沈設構造物を構成するセグメント(5)であって、沈設構造物の外壁を形成する外側ピース(51)と、沈設構造物の内壁を形成する内側ピース(52)と、外側ピース(51)と内側ピース(52)とを連結する連結ピース(53)と、を備え、外側ピース(51)及び内側

ピース(52)の少なくとも一方がコンクリートにより形成されている。

明 細 書

発明の名称：セグメント

技術分野

[0001] 本発明は、沈設構造物を構成するセグメントに関する。

背景技術

[0002] 立坑や橋脚補強等の沈設構造物を地中に構築するために、複数のセグメントを連結してリング体を構築し、リング体をその軸線方向に重ねて複数連結した、地中に沈設される沈設体が知られている。

[0003] 沈設体を地中に沈設する際には、施工場所の地表面上に刃口リングを設け、刃口リングの内側の地盤を掘削した後、刃口リングの上端を沈設装置によって地盤に向けて押圧し、刃口リングを地中に沈設していく。ある程度の深さまで刃口リングを沈設させた後、刃口リングの上端に別のリング体を連結し、リング体の内側を掘削し、リング体の上端を沈設装置によって地盤に向けて押圧し、リング体を地中に沈設していく。このように、複数のリング体の連結による沈設体の組み立てと、地盤の掘削及び沈設体の押圧とを順に繰り返すことで、沈設体を地中に沈設することができる。

[0004] 沈設体を構成するセグメントとしては、沈設構造物の壁面となる湾曲形成されたプレートと、プレートの上端部及び下端部に設けられた主桁と、プレートの左端部及び右端部に設けられた継手とを備えるリング体を構築するセグメントが公知になっている。プレート、主桁及び継手は、全て板状に形成されている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] また、沈設体として、内側から内枠として圧入型枠、鉄筋、外枠としてスチール構造体が配置された沈設体が公知になっている。圧入型枠、スチール構造体の二重枠の間の鉄筋が配置されている空間には、コンクリートが打ち込まれている。スチール構造体だけが、鉄筋と一体になっている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第3 9 6 7 4 9 4 号公報

特許文献2：特許第4 3 1 3 8 7 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、大断面での沈設構造物の施工の需要が増加している。大断面の施工になると、沈設構造物を構成するセグメントも必要な断面性能を確保するために大きくする必要がある。

[0008] しかし、トラックやトレーラー等の輸送機器には、積載可能な大きさに制限があるため、従来の構造のセグメントを単に大きくするだけでは、セグメントを作成した後に施工現場まで運搬することが困難である。また、施工現場で一から沈設構造物を作成することは施工効率の低下を招き、好ましくない。

[0009] そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、大断面での施工に対応することができ、施工効率の低下を抑制することができるセグメントを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、本発明は、地中に埋設される沈設構造物を構成するセグメントであって、前記沈設構造物の外壁を形成する外側ピースと、前記沈設構造物の内壁を形成する内側ピースと、前記外側ピースと前記内側ピースとを連結する連結ピースと、を備え、前記外側ピース及び前記内側ピースの少なくとも一方がコンクリートにより形成されていることを特徴とする。

[0011] 前記コンクリートにより形成されているピースには、前記連結ピースを連結する連結部材が設けられていることが好ましい。

[0012] 前記連結部材は、一部が前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出された状態で前記コンクリート内に埋設されていることが好ましい。

- [0013] 前記連結ピースは、前記連結部材における前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出した部分に連結されていることが好ましい。
- [0014] 前記連結部材に、該連結部材を取り囲む配力筋が設けられていることが好ましい。
- [0015] 前記連結部材は、一部が前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出された状態で前記コンクリート内に埋設される鋼材と、前記鋼材に設けられ、前記連結ピースを連結する連結片と、を備えることが好ましい。
- [0016] 前記連結ピースは、前記外側ピース及び前記内側ピースの、前記セグメントの軸線方向における両端部にそれぞれ設けられていることが好ましい。
- [0017] 前記内側ピースがコンクリートにより形成されていることが好ましい。
- [0018] 前記外側ピースは、壁面を形成するプレートと、前記プレートの上端部及び下端部に設けられた主桁と、これらの主桁間に設けられたリブとを備え、前記リブに前記連結ピースが連結されていることが好ましい。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、大断面での施工に対応することができ、施工効率の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]地中に沈設された沈設構造物の一部を断面視した概略正面図である。
- [図2]二重リングを構成するセグメントの一部の平面図である。
- [図3]セグメントの部分斜視図である。
- [図4]図2のⅠⅤ－ⅠⅤ線上におけるセグメントの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0021] 本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に示す実施の形態は一つの例示であり、本発明の範囲において、種々の形態をとり得る。
- [0022] 図1は、地中に沈設された沈設構造物100の一部を断面視した概略正面図であり、沈設構造物100を立坑に適用した例を示している。図2は、二重リング44を構成する複数のセグメント5のうち部分的に2つを示す平面

図である。図3は、セグメント5をその径方向外側から内側に向かって斜めに見た部分斜視図であり、外側ピース51を透視可能に描いた。図4は、図2に示すセグメント5のⅠⅤ－ⅠⅤ線上における断面図である。

[0023] [沈設構造物の構成]

図1に示すように、沈設構造物100は、シールド工法等によって地中に構築されるトンネルTの掘削開始地点や中間地点等に設けられ、沈設構造物100の内側の空間Sがシールドマシンの搬送路や換気口となる。

沈設構造物100は、地中に沈設された沈設体1と、沈設体1の内側の底部に設けられた底盤部2と、沈設体1を地中に沈設する際に用いる沈設アンカー3と、を備えている。

[0024] <沈設体>

図1に示すように、沈設体1は、円筒状に構築されており、その軸線が鉛直方向に沿うように地中に沈設される。沈設体1は、平面視円環状のリング体4をその軸線方向に複数連結して組み立てたものである。沈設体1を構成するリング体4は、刃口リング41と、ガイドリング42と、作業台リング43と、二重リング44とが上下方向に積み上げられて構成されている。

[0025] 刃口リング41は、沈設体1の最下端に設けられるリング体であり、その下端に刃口を有している。刃口リング41は、その歯先（先端）を外側に有している。ガイドリング42は、刃口リング41の上端に複数連結されて、沈設体1の沈設をガイドする。作業台リング43は、ガイドリング42の上端に連結されている。作業台リング43は、上端面が下端面よりも大きくなるように形成されており、上端面が作業台リング43の内側に張り出すように形成されている。作業台リング43の上端面は、少なくとも二重リング44が載置できる程度の大きさに形成されている。二重リング44は、作業台リング43の上端に連結されている。作業台リング43の上方には、二重リング44が複数段に亘って設けられている。

[0026] なお、刃口リング41と作業台リング43との間に設けられているガイドリング42は、刃口リング41から作業台リング43に向かうにつれて徐々

に軸線方向の端面の幅が広がるように形成されているとより好ましい。すなわち、上方のガイドリング４２になるほどその上端面の幅が作業台リング４３の幅に近づくように形成されていることが好ましい。

[0027] 上下に隣接するリング４１，４２において、上方のリング４２の各セグメントと下方のリング４１の各セグメントとは、互いにリング４１，４２の周方向にずれて千鳥状に配置されている。なお、この配置は、リング４２とリング４３、リング４３とリング４４、及びリング４４，４４においても同様である。リング体４は、セグメント５をその壁面方向に沿って連結して組み立てることにより形成される。

[0028] <二重リングのセグメント>

リング体４のうち二重リング４４は複数のセグメント５が連結されており、最終的に環状に形成される。図２は、２つのセグメント５が連結された状態を示している。

二重リング４４のセグメント５は、沈設構造物１００の外壁を形成する外側ピース５１と、沈設構造物１００の内壁を形成する内側ピース５２と、外側ピース５１と内側ピース５２とを連結する連結ピース５３と、を備えている。

[0029] （外側ピース）

図２及び図３に示すように、外側ピース５１は、二重リング４４の外壁面をなす円弧状に湾曲形成された矩形状のプレート６１と、プレート６１の湾曲に沿った外縁に立設された２つの主桁６２と、２つの主桁６２の両端部間を結ぶように主桁６２の長手方向における一端に立設された継手６３と、２つの主桁６２間を結ぶように継手６３に平行にプレート６１の内面側に設けられたリブ６４と、プレート６１の周方向における両端に設けられた連結具６５と、を備えている。

図１に示すように、外側ピース５１は、刃口リング４１の上方に設置されている。具体的には、刃口リング４１及び外側ピース５１の外周面は、沈設体１の同一径上にある。これにより、リング体４を地中に沈設する際に、外

側ピース 5 1 の上方に力を加えるので、リング体 4 を沈設させようとする押圧力を、外側ピース 5 1 を介して刃口リング 4 1 に効率よく伝達することができる。

外側ピース 5 1 の材質は、地中への埋設時の荷重に対する耐性を備えていればよく、特に鋼製であることが好ましい。

[0030] なお、主桁 6 2 及びリブ 6 4 は、いずれもプレート 6 1 に溶接によって接合されていてもよいし、一部がプレート 6 1 と一体に形成されていてもよい。また、継手 6 3 は、主桁 6 2 に溶接によって接合されていてもよいし、一部が主桁 6 2 と一体に形成されていてもよい。

[0031] プレート 6 1 は二重リング 4 4 の外壁面をなし、2つの主桁 6 2 の間を結ぶように、かつ二重リング 4 4 の径方向外側の、主桁 6 2 の端面に接合されている。

[0032] 主桁 6 2 は、プレート 6 1 の上端部及び下端部に立設されている。各主桁 6 2 には、その長手（延在）方向に沿って所定の間隔をあけて、ボルトを挿通する複数の貫通孔 6 2 a が形成されている。ここで、両主桁 6 2 の貫通孔 6 2 a は、互いに貫通孔 6 2 a が二重リング 4 4 の軸線に平行な同一軸線上に沿って貫通するように形成されており、二重リング 4 4 を上下に積み重ねた際に、各主桁 6 2 の各貫通孔 6 2 a 同士が対向するように形成されている。二重リング 4 4 同士を連結する際には、上下に隣接する二重リング 4 4 の主桁 6 2 同士を突き合わせ、双方の貫通孔 6 2 a にボルトを挿通してナットで締め付けることにより、隣接する二重リング 4 4 同士を連結し、沈設体 1 を構築することができる。

[0033] 図 2 に示すように、継手 6 3 は、2つの主桁 6 2 の両端部の間において主桁 6 2 の左側の一端に立設されている。主桁 6 2 の右側の他端には、セグメント 5 同士を連結した際に、隣接するセグメント 5 の左側の継手 6 3 が接続するので継手 6 3 は設けられていないが、継手 6 3 が設けられていてもよい。

[0034] 図 2 及び図 3 に示すように、外側ピース 5 1 の剛性を高める機能、及び後

述する連結ピース53を連結する機能の2つの機能を兼備しているリブ64が、プレート61の湾曲方向（長手方向）に沿って所定の間隔をあけて、継手63に対して平行にプレート61の内周面に立設されている。具体的には、リブ64は主桁62の各貫通孔62aの中心軸線から周方向に等間隔あけて、プレート61の内周面に溶接等により連結されている。

図3に示すように、リブ64は、セグメント5の軸線方向に沿って、上側及び下側の主桁62、62の間に延在しているが、後述する連結ピース53が設けられている位置に対応して設けられていてもよい。

なお、ここで「セグメント5の軸線方向」とは、セグメント5を連結して二重リング44にした際の環の中心を通る軸線の延在方向のことである。

[0035] なお、セグメント5の軸線方向に直交するリブ64の横断面形状は略L字形であるが、セグメント5の剛性を高め、連結ピース53との連結を可能にするのであれば、断面形状については限定されない。

[0036] リブ64には、後述する連結ピース53との連結を可能にするための貫通孔が形成されている。リブ64側の貫通孔と、連結ピース53側の貫通孔とにボルトが挿通されて、挿通されたボルトにナットを締め付けることにより、連結ピース53とリブ64とが互いに締結される。

[0037] 連結具65は、プレート61の周方向における両端に設けられていて、プレート61の幅方向（短手方向）に亘って延在している。連結具65の一端はプレート61に溶接等によって接合されており、他端は鉤状に形成されている。セグメント5同士の連結は、隣接するセグメント5のプレート61における連結具65と先端部同士を噛み合わせて行う。つまりセグメント5は、連結具65を鉤状の他端において、周方向に隣接するセグメント5の連結具65の鉤状の他端と連結させることで、周方向に隣接するセグメント5に連結することができる。

[0038] なお、連結具65は別部材としてプレート61に溶接によって接合されていてもよいし、プレート61に一体に形成されていてもよい。

[0039] （内側ピース）

図2及び図3に示すように、内側ピース52は、内側ピース52の本体をなす円弧状に湾曲形成された平面視矩形状のセグメント本体71と、セグメント本体71に設けられている連結部材72と、を備えている。

セグメント本体71はコンクリートより形成されている。セグメント本体71は、セグメント5を連結して二重リング44にした際の環の中心を通る軸線方向において上側及び下側で周方向側の両端面に、後述する連結具76を収容するための凹部71aを備えている。また、セグメント本体71は、二重リング44の軸線方向に貫通するとともに互いに平行に等間隔に配置された複数の貫通孔71bを有する。ここで「軸線方向に貫通する」とは、貫通孔71bが、セグメント本体71の上端面から、後述する鋼材73のウェブ73bを貫通してセグメント本体71の下端面にまで、セグメント5の軸線に平行な同一軸線上に沿って貫通していることを意味する。

[0040] 連結部材72は、その一部がセグメント本体71内に埋設され、残りの部分が外側ピース51と内側ピース52との間に突出するように露出していて、連結ピース53が、連結部材72の露出した部分に連結されている。より具体的には、連結部材72は、セグメント本体71、つまりコンクリート内に埋設されている部分、及び埋設されずに露出して、外側ピース51と内側ピース52との間の空間に突出している部分を有する鋼材73（本実施の形態においてはH形鋼、図4参照）と、鋼材73の露出している部分に設けられていて、後述する連結ピース53が連結する鋼製の連結片74と、を備えている。

[0041] 図3に示すように、鋼材73は、セグメント5の軸線方向において上端部近傍及び下端部近傍の2箇所設けられていて、セグメント本体71の周方向に延在している。

図4に示すように、鋼材73は、2つのフランジ部73a、73a及び2つのフランジ部73a、73aを結ぶウェブ73bを有している。

鋼材73の一方のフランジ部73a及びウェブ73bの一部はセグメント本体71内に、つまりコンクリート内に埋設されており、他方のフランジ部

7 3 a 及びウェブ 7 3 b の残りの部分はセグメント本体 7 1 から外側ピース 5 1 に向かって突出して露出している。

[0042] 図 3 に示すように、連結片 7 4 は、セグメント本体 7 1 の湾曲方向（長手方向）に沿って所定の間隔をあけて、上側及び下側の鋼材 7 3 の露出しているフランジ部 7 3 a の、外側ピース 5 1 を向く面に立設されている。具体的には、連結片 7 4 はフランジ部 7 3 a に溶接等により連結されている。連結片 7 4 には、後述する連結ピース 5 3 との連結のために貫通孔が形成されており、連結片 7 4 側の貫通孔と、連結ピース 5 3 側の貫通孔とにボルトが挿通されて、挿通されたボルトにナットを締め付けることにより、連結ピース 5 3 と連結片 7 4 とは互いに締結される。

[0043] 図 4 に示すように、2つの鋼材 7 3, 7 3 は、鋼製の配力筋 7 5 によって取り囲まれている。より具体的には、配力筋 7 5 は、上端部及び下端部に設けられている鋼材 7 3, 7 3 それぞれの、セグメント本体 7 1 から露出しているフランジ部 7 3 a, 7 3 a の、外側ピース 5 1 を向く面、及びセグメント本体 7 1 内に埋設されているフランジ部 7 3 a, 7 3 a の、内側ピース 5 2 の内周面を向く面に接するようにして、2つの鋼材 7 3, 7 3 に巻き付けられている。

配力筋 7 5 の、上側の鋼材 7 3 と下側の鋼材 7 3 との間で、セグメント 5 の軸線方向に沿って延在している、セグメント本体 7 1 から露出している部分及びセグメント本体 7 1 内に埋設される部分は、所定の箇所互いに連結されて、より高い補強機能を果たすようになっている。

[0044] 図 3 に示すように、セグメント本体 7 1 の周方向における両端部の上側及び下側には、セグメント 5 の軸線方向に所定の長さに沿って連結具 7 6, 7 6 が設けられている。より具体的には、上側の連結具 7 6 は、セグメント本体 7 1 の上側で、セグメント本体 7 1 の上端面から上側の鋼材 7 3 のウェブ 7 3 b の上側を向く面にまで延在しており、下側の連結具 7 6 は、セグメント本体 7 1 の下側で、セグメント本体 7 1 の下端面から下側の鋼材 7 3 のウェブ 7 3 b の下側を向く面にまで延在している。

連結具 7 6 は、一端が凹部 7 1 a においてセグメント本体 7 1 内に、つまりコンクリート内に埋設されており、他端がセグメント本体 7 1 から露出して鉤状に形成されている。セグメント 5 同士の連結は、隣接するセグメント 5 のセグメント本体 7 1 に設けられた連結具 7 6 と先端部同士を噛み合わせで行う。即ち、セグメント 5 は、連結具 7 6 を鉤状の他端において、周方向に隣接するセグメント 5 の連結具 7 6 の鉤状の他端と連結させることで、周方向に隣接するセグメント 5 と連結することができる。

[0045] (連結ピース)

図 2 ～図 4 に示すように、複数の連結ピース 5 3 は、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 との間に設けられて両ピース 5 1, 5 2 を連結しており、これにより、セグメント 5 のせん断強度を高めている。より具体的には、連結ピース 5 3 はその一端を外側ピース 5 1 のリブ 6 4 に、またその他端を内側ピース 5 2 の連結部材 7 2、連結片 7 4 に連結して、外側ピース 5 1 及び内側ピース 5 2 を連結している。

図 3 及び図 4 に示すように、連結ピース 5 3 は、セグメント 5 の軸線方向においてセグメント 5 の上側端部及び下側端部にそれぞれ設けられている。

図 4 に示すように、連結ピース 5 3 は、鋼製の棒材 5 3 a と、この棒材 5 3 a の両端に設けられた鋼製の矩形状の板材 5 3 b と、を備えている。板材 5 3 b には、連結時にリブ 6 4 及び連結片 7 4 に形成された貫通孔と同心となる貫通孔が形成されている。セグメント 5 の組立て時に、板材 5 3 b、リブ 6 4 及び連結片 7 4 は、それぞれ同心に整合した貫通孔にボルトが挿入されて、挿入側とは反対側に突き出たボルトにナットを締め付けることによって互いに連結されている。つまり、連結ピース 5 3 はその板材 5 3 b を、ボルト及びナットを介して、外側ピース 5 1 のリブ 6 4 及び内側ピース 5 2 の連結片 7 4 に連結させることにより、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 とを連結することができる。

[0046] <底盤部>

図 1 に示すように、底盤部 2 は、沈設構造物 1 0 0 の基礎になると共に、

地中の地下水が沈設体 1 の内側に湧き出すことを防止する。

底盤部 2 は、例えば、水中コンクリートによって構築されている。底盤部 2 は、その上面がほぼ水平面に沿うように構築されている。

[0047] <沈設アンカー>

沈設アンカー 3 は、沈設体 1 を地中に沈設する工程において、最上端のリング体 4 の上方からそのリング体 4 に力を加えて地中に押し込む際に、地盤に反力をとるものである。図 1 に示すように、沈設アンカー 3 は、沈設体 1 の沈設位置の外側かつ下方に掘削された地盤に埋設、固定される定着部 3 1 と、定着部 3 1 に連結され、沈設体 1 の外壁面に沿って地表まで延び、リング体 4 を押し込む沈設装置（図示せず）の不動部分（基礎部等）に連結される連結部 3 2 とを有している。

[0048] 以上のような、地中に埋設される沈設構造物 100 を構成するセグメント 5 によれば、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 とを連結ピース 5 3 で連結する構成となっているので、大断面での施工に際しても、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 とを別個に作成して施工現場に搬送し、施工現場で連結ピース 5 3 によって連結して大きなセグメント 5 を形成することができる。これにより、大断面での施工に対応することができ、施工効率の低下を抑制することができる。

また、連結ピース 5 3 は、セグメント 5 のせん断補強材として用いることができるほか、外側ピース 5 1 及び内側ピース 5 2 の相互のずれや傾きを防止することができる。

また、沈設構造物 100 の内側の空間 S を臨む内側ピース 5 2 がコンクリートにより形成されていることで、内側ピース 5 2 を鋼材により形成する場合に必要な防錆用の塗装を内側ピース 5 2 に施す必要がないので、セグメント 5 を作成する際の作業負担を大幅に軽減することができる。

[0049] また、コンクリートにより形成されている内側ピース 5 2 には、連結ピース 5 3 を連結するための鋼材 7 3 と連結片 7 4 とを有する連結部材 7 2 が設けられているので、内側ピース 5 2、より具体的にはコンクリートよりなる

セグメント本体 7 1 の剛性を高めるとともに、連結ピース 5 3 と内側ピース 5 2 との連結を容易にすることができる。

[0050] また、連結ピース 5 3 を、セグメント 5 の、その軸線方向における両端部に、つまり上側及び下側にそれぞれ設けることにより、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 との間の空間にコンクリートを打設する場合であっても、外側ピース 5 1 及び内側ピース 5 2 の相対的な移動を抑制することができ、外側ピース 5 1 及び内側ピース 5 2 を常に初期の位置関係に維持することができる。また、連結ピース 5 3 は、棒材 5 3 a とその両端部に設けられた板材 5 3 b とを備えているので、外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 との間の空間が完全に仕切られることがなく、コンクリート打設時に一箇所からコンクリートを打設するだけで外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 との間の空間全域にコンクリートを行き渡らせることができるとともに、セグメント 5 の軽量化を図ることもできる。

[0051] また、鋼材 7 3 を取り囲む配力筋 7 5 を有することにより、セグメント本体 7 1 の剛性をさらに高めることができる。

[0052] <その他>

なお、本発明は、上記の実施の形態に限られるものではない。例えば、二重リング 4 4 は、平面視円形状に限らず、平面視長円形状（小判形状）、平面視多角形状に形成してもよい。

[0053] また、セグメント 5 は、外側ピース 5 1 も内側ピース 5 2 と同様にコンクリートから形成されたセグメントであってもよい。外側ピース 5 1 をコンクリートにより形成した場合であっても、沈設体 1 の沈設後に、沈設体 1 の浮き上がりを防止する浮上防止アンカーを貫通孔 7 1 b に挿通させることができる。

[0054] また、鋼材 7 3 は、セグメント本体 7 1 の剛性を高めることができ、かつ部分的にセグメント本体 7 1 から外側ピース 5 1 と内側ピース 5 2 との間の空間に突出して、連結ピース 5 3 が連結できるようになっていれば H 形鋼に限られず、他の断面形状を有していてもよい。鋼材 7 3 は、セグメント本体

7 1 に所定の剛性をもたらすのであれば、互いに所定の間隔をあけて複数の鋼材が設けられていてもよい。

[0055] また、連結部材 7 2 の連結片 7 4 は、鋼材 7 3 に設けられている場合に限られず、配力筋 7 5 に溶接等により連結されていてもよい。

[0056] また、連結ピース 5 3 は、上記のような棒材に限られることはなく、セグメント 5 の軸線方向に沿った鋼板等であってもよい。

[0057] また、連結ピース 5 3 とリブ 6 4 との連結、及び連結ピース 5 3 と連結片 7 4 との連結については、互いに連結されていればよく、ボルト及びナットによる連結方法には限られない。

[0058] また、連結具 7 6 は、セグメント 5 の軸線方向に沿ってセグメント本体 7 1 に亘って設けられていてもよい。このような実施の形態の場合、凹部 7 1 a は、セグメント本体 7 1 の周方向側の端面に亘って、セグメント 5 の軸線方向に沿って設けられている。

符号の説明

- [0059] 5 セグメント
- 5 1 外側ピース
 - 5 2 内側ピース
 - 5 3 連結ピース
 - 6 1 プレート
 - 6 2 主桁
 - 6 4 リブ
 - 7 1 セグメント本体
 - 7 2 連結部材
 - 7 3 鋼材
 - 7 4 連結片
 - 7 5 配力筋
 - 7 6 連結具
 - 1 0 0 沈設構造物

請求の範囲

- [請求項1] 地中に埋設される沈設構造物を構成するセグメントであって、
前記沈設構造物の外壁を形成する外側ピースと、
前記沈設構造物の内壁を形成する内側ピースと、
前記外側ピースと前記内側ピースとを連結する連結ピースと、
を備え、
前記外側ピース及び前記内側ピースの少なくとも一方がコンクリートにより形成されていることを特徴とするセグメント。
- [請求項2] 前記コンクリートにより形成されているピースには、前記連結ピースを連結する連結部材が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のセグメント。
- [請求項3] 前記連結部材は、一部が前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出された状態で前記コンクリート内に埋設されていることを特徴とする請求項2に記載のセグメント。
- [請求項4] 前記連結ピースは、前記連結部材における前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出した部分に連結されていることを特徴とする請求項2又は3に記載のセグメント。
- [請求項5] 前記連結部材に、該連結部材を取り囲む配力筋が設けられていることを特徴とする請求項2から4までのいずれか一項に記載のセグメント。
- [請求項6] 前記連結部材は、
一部が前記外側ピースと前記内側ピースとの間に露出された状態で前記コンクリート内に埋設される鋼材と、
前記鋼材に設けられ、前記連結ピースを連結する連結片と、
を備えることを特徴とする請求項2から5までのいずれか一項に記載のセグメント。
- [請求項7] 前記連結ピースは、前記外側ピース及び前記内側ピースの、前記セグメントの軸線方向における両端部にそれぞれ設けられていることを

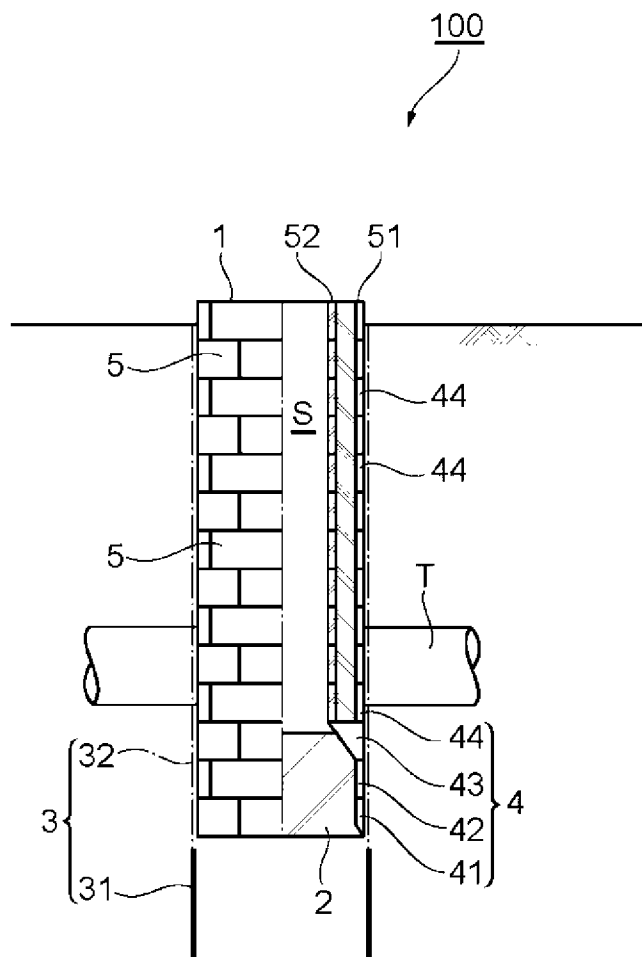
特徴とする請求項 1 から 6 までのいずれか一項に記載のセグメント。

[請求項 8] 前記内側ピースがコンクリートにより形成されていることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか一項に記載のセグメント。

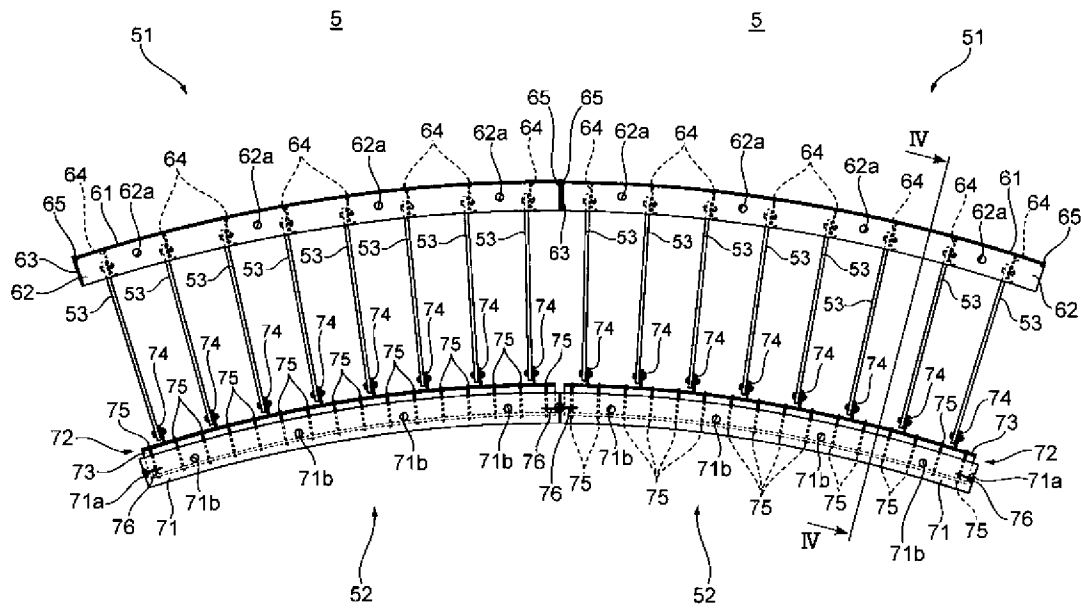
[請求項 9] 前記外側ピースは、壁面を形成するプレートと、前記プレートの上端部及び下端部に設けられた主桁と、これらの主桁間に設けられたリブとを備え、

前記リブに前記連結ピースが連結されていることを特徴とする請求項 8 に記載のセグメント。

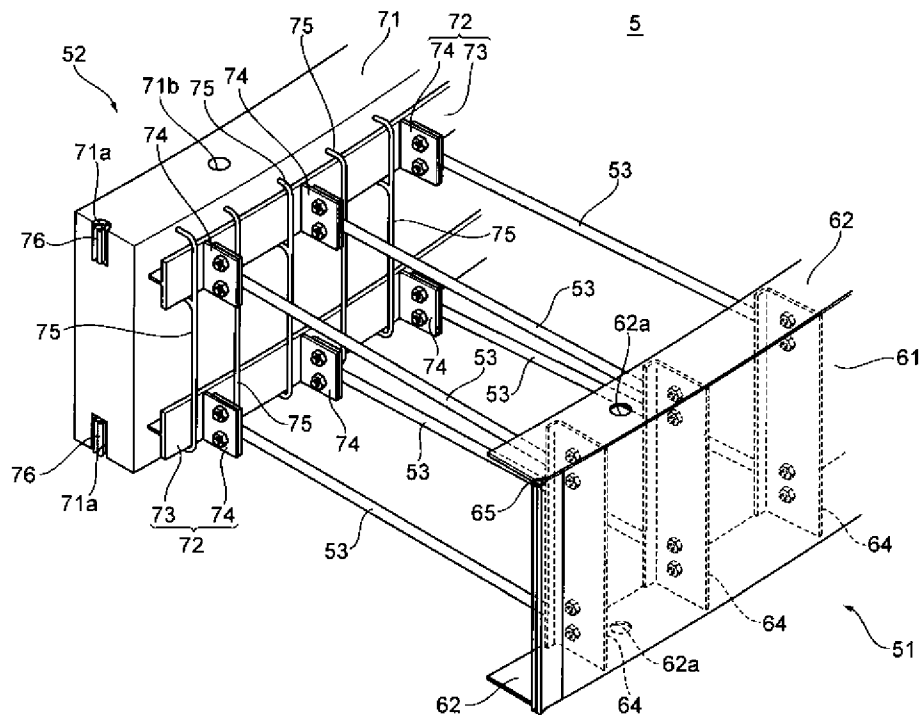
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21D5/10(2006.01)i, E02D23/00(2006.01)i, E21D11/04(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)

E21D5/00-5/12, E21D11/04, E02D23/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X A	JP 2003-328369 A (Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd.), 19 November 2003 (19.11.2003), paragraphs [0001], [0019] to [0025]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6, 9
X A	JP 51-25315 A (Chuo Fukken Consultants Co., Ltd.), 01 March 1976 (01.03.1976), specification, page 1, lower right column, line 11 to page 2, upper left column, line 12; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6, 9

☒ 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
01 July 2016 (01.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067174

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 9-228379 A (Ishikawajima Construction Materials Co., Ltd.), 02 September 1997 (02.09.1997), paragraphs [0001], [0007] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6, 9
A	JP 10-205271 A (Kato Construction Co., Ltd., Nippon Kokan Raito Steel Kabushiki Kaisha), 04 August 1998 (04.08.1998), paragraphs [0001], [0022] to [0025], [0027]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-11327 A (Taiho Construction Co., Ltd.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0015] to [0022], [0026] to [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
A	JP 9-291782 A (Nippon Steel Corp.), 11 November 1997 (11.11.1997), paragraph [0002]; fig. 10 to 13 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E21D5/10(2006.01)i, E02D23/00(2006.01)i, E21D11/04(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（IPC））

Int.Cl. E21D5/00-5/12, E21D11/04, E02D23/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X A	JP 2003-328369 A（三井住友建設株式会社）2003.11.19, 段落 [0001]、[0019] - [0025]、図1-4（ファミリーなし）	1, 2, 7, 8 3-6, 9
X A	JP 51-25315 A（中央復建コンサルタンツ株式会社）1976.03.01, 明細書第1頁右下欄第11行-第2頁左上欄第12行、第1-6図（ファミリーなし）	1, 2, 7, 8 3-6, 9
X A	JP 9-228379 A（石川島建材工業株式会社）1997.09.02, 段落 [0001]、[0007] - [0012]、図1-3（ファミリーなし）	1, 2, 7, 8 3-6, 9

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

01.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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

2B

3721

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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
A	JP 10-205271 A (株式会社加藤建設、日本鋼管ライトスチール株式会社) 1998.08.04, 段落 [0 0 0 1]、[0 0 2 2] – [0 0 2 5]、 [0 0 2 7]、図1 – 4 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-11327 A (大豊建設株式会社) 2004.01.15, 段落 [0 0 1 5] – [0 0 2 2]、[0 0 2 6] – [0 0 2 7]、図1 – 3 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 9-291782 A (新日本製鐵株式会社) 1997.11.11, 段落 [0 0 0 2]、 図1 0 – 1 3 (ファミリーなし)	1-9