

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6370284号
(P6370284)

(45) 発行日 平成30年8月8日 (2018.8.8)

(24) 登録日 平成30年7月20日 (2018.7.20)

(51) Int.Cl.

F I

EO2D 5/24 (2006.01)

EO2D 5/28 (2006.01)

EO2D 5/24 1 O 3

EO2D 5/28

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-210915 (P2015-210915)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成27年10月27日 (2015.10.27)		株式会社クボタ
(62) 分割の表示	特願2014-58806 (P2014-58806) の分割		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
原出願日	平成26年3月20日 (2014.3.20)	(74) 代理人	110001818
(65) 公開番号	特開2016-14317 (P2016-14317A)		特許業務法人 R & C
(43) 公開日	平成28年1月28日 (2016.1.28)	(72) 発明者	昇 健次
審査請求日	平成28年12月21日 (2016.12.21)		千葉県市川市高谷新町4 株式会社クボタ 京葉工場 (市川) 内
		(72) 発明者	渡邊 崇志
			千葉県市川市高谷新町4 株式会社クボタ 京葉工場 (市川) 内
		(72) 発明者	鈴木 友之
			千葉県市川市高谷新町4 株式会社クボタ 京葉工場 (市川) 内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管連結構造及び鋼管連結方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成され、前記下端部から前記上側鋼管の軸方向に沿って上方に前記回転抑止キーを挿入可能な上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成され、前記上端部から前記下側鋼管の軸方向に沿って下方に前記回転抑止キーを挿入可能な下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とから構成され、前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、
前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられるとともに、前記第一当接面の裏面が、前記キー本体の天面ないし底面から各々フランジ部の先端にかけての厚みが薄くなるように傾斜した傾斜面で構成され、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当

接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記第一当接面と前記第二当接面とは、各々前記鋼管の軸方向に沿った平行な平面であり、かつ互いに平行であるように構成されていることを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項2】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成され、前記下端部から前記上側鋼管の軸方向に沿って上方に前記回転抑止キーを挿入可能な上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成され、前記上端部から前記下側鋼管の軸方向に沿って下方に前記回転抑止キーを挿入可能な下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とから構成され、前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、

前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられ、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記キー本体の前記鋼管の径方向の内方を向いた面、及び、前記キー本体の前記鋼管の径方向の外方を向いた面、並びに、前記回転抑止キーの前記フランジ部の前記鋼管の径方向の内方を向いた面、及び、前記回転抑止キーの前記フランジ部の前記鋼管の径方向の外方を向いた面は、各々平面かつ互いに平行であり、

前記キー本体の、前記鋼管の径方向の内方を向いた面と、前記回転抑止キーの前記フランジ部の前記鋼管の径方向の内方を向いた面とが面一であり、

前記キー本体の、前記鋼管の径方向の厚みは、前記回転抑止キーの前記フランジ部の前記鋼管の径方向の厚みより厚く構成され、

前記回転抑止キーの前記キー本体及び前記フランジ部は、前記キー本体の正面視で左右の側面が各々面一な平面であって互いに平行であり、

前記第一当接面と前記第二当接面とは、各々前記鋼管の軸方向に沿った平行な平面であり、かつ互いに平行であるように構成されていることを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項3】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成された上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成された下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、

前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とで構成され前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で左右の両側面の両方に上下方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、

前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられ、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当

10

20

30

40

50

接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記キー配設部は、前記第二当接面よりも前記鋼管の径方向の内方における前記鋼管の周方向の内寸が、前記回転抑止キーの前記両フランジ部に係る外幅より大きく構成されるときとも、前記キー配設部の前記両フランジ部に係る内幅が、前記外幅よりも狭く構成され、

少なくとも前記回転抑止キーに、前記外幅の長さが前記内幅の長さより相対的に短くなるように弾性的に変形可能な変形部とを有することを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項4】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成された上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成された下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、

前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とで構成され前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、

前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられ、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記キー配設部は、前記第二当接面よりも前記鋼管の径方向の内方における前記鋼管の軸方向の内寸が、前記回転抑止キーの前記両フランジ部に係る外幅より大きく構成されるときとも、前記キー配設部の前記両フランジ部に係る内幅が、前記外幅よりも狭く構成され、

少なくとも前記回転抑止キーに、前記外幅の長さが前記内幅の長さより相対的に短くなるように弾性的に変形可能な変形部とを有することを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項5】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成された上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成された下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、

前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とで構成され前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で左右の両側面の両方に上下方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、

前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられるとともに、前記第一当接面の裏面が、前記キー本体の天面ないし底面から各々フランジ部の先端にかけての厚みが薄くなるように傾斜した傾斜面で構成され、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記キー配設部は、前記第二当接面よりも前記鋼管の径方向の内方における前記鋼管の周方向の内寸が、前記回転抑止キーの前記両フランジ部に係る外幅より大きく構成される

10

20

30

40

50

とともに、前記キー配設部の前記両フランジ部に係る内幅が、前記外幅よりも狭く構成され、

少なくとも前記回転抑止キーに、前記外幅の長さが前記内幅の長さより相対的に短くなるように弾性的に変形可能な変形部とを有し、

前記変形部は、前記回転抑止キーの前記フランジ部、又は、前記回転抑止キーの正面に前記外幅と直交する方向に形成された溝部の少なくともいずれかであることを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項 6】

鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、

上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成された上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成された下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、

前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられ前記係合部と係合可能な被係合部とで構成され前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構と、が備えられ、

前記回転抑止キーに、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体と、該キー本体の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するように前記キー本体と一体的に形成された、前記係合部としてのフランジ部とが備えられ、

前記キー配設部に、前記被係合部としてのフランジ部が備えられ、

前記回転抑止キーの前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の外方を向いた第一当接面が備えられるとともに、前記第一当接面の裏面が、前記キー本体の天面ないし底面から各々フランジ部の先端にかけての厚みが薄くなるように傾斜した傾斜面で構成され、

前記キー配設部の前記フランジ部は、前記鋼管の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向するように設けられた第二当接面が備えられ、

前記キー配設部は、前記第二当接面よりも前記鋼管の径方向の内方における前記鋼管の軸方向の内寸が、前記回転抑止キーの前記両フランジ部に係る外幅より大きく構成されるとき、前記キー配設部の前記両フランジ部に係る内幅が、前記外幅よりも狭く構成され、

少なくとも前記回転抑止キーに、前記外幅の長さが前記内幅の長さより相対的に短くなるように弾性的に変形可能な変形部とを有し、

前記変形部は、前記回転抑止キーの前記フランジ部、又は、前記回転抑止キーの正面に前記外幅と直交する方向に形成された溝部の少なくともいずれかであることを特徴とする鋼管連結構造。

【請求項 7】

請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の鋼管連結構造を備えた上下に配設された鋼管の鋼管連結方法であって、

地面に立て込まれた下側鋼管の上に上側鋼管を、前記下側鋼管の下側切欠部に前記上側鋼管の上側切欠部が対応するように吊り下ろし、

前記上側切欠部及び前記下側切欠部によって構成されるキー配設部に、回転抑止キーを弾性的に変形させて嵌入することを特徴とする鋼管連結方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造及び鋼管連結方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、橋梁、港湾構造物、建築構造物などの基礎構造として鋼管杭が広く用いられてい

10

20

30

40

50

る。

【0003】

このような鋼管杭は、軟弱な地盤より下にある硬い地盤である支持層まで到達するように、数十メートルもの長さを地中に建て込む必要があるが、資材搬入や建て込みの都合から、工場製作された数メートル程度の定尺の鋼管を現場で地中に建て込みながら順次接続することで所定の長さを確保している。

【0004】

鋼管連結構造に関して、特許文献1には、施工の省力化、工期短縮の観点から施工現場での鋼管杭の継杭作業の効率化を図るために機械式継手が開示されている。

機械式継手は、上側鋼管の下端部に溶接された雌型のボックス継手と、下側鋼管の上端部に溶接された雄型のピン継手とを互いに嵌合させ、ボックス継手内のキー溝に内蔵した荷重伝達キーをボルトを用いてピン継手側の溝に押出し、固定する構造となっている。そして、前記両鋼管が互いに軸周りに相対回転するのを抑止するために、前記両鋼管の継ぎ目に跨るように回転抑止キーがボルトで固定されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-319874号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

このような鋼管杭は、油圧ハンマ等による打撃によって地中に設置する打撃工法、パイプロハンマによって振動を付与しつつ地中に設置する振動工法、杭体の中空部を掘削しながら地中に設置する中掘工法、先端部に羽根を取り付け回転させながら地盤に圧入する回転圧入工法などにより地中に建て込み施工される。

【0007】

鋼管杭の建て込み施工時には、鋼管杭の継ぎ目には施工する際に打撃や振動等が作用するため、回転抑止キーを固定している前記ボルトが緩んで脱落したり、破断したりして、回転抑止キーが脱落する虞があり、特に回転圧入工法では、前記上側鋼管の回転が前記下側鋼管に伝達されずに、施工が不能となる虞があった。

30

【0008】

本発明の課題は、鋼管杭の建て込み施工時に、前記鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するために前記両鋼管の継ぎ目に跨設された回転抑止キーを固定するボルトが緩んで脱落したり、破断したりしても、前記回転抑止キーが脱落することない信頼性の高い鋼管連結構造及び鋼管連結方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る鋼管連結構造の特徴構成は、鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成され、前記下端部から前記上側鋼管の軸方向に沿って上方に前記回転抑止キーを挿入可能な上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成され、前記上端部から前記下側鋼管の軸方向に沿って下方に前記回転抑止キーを挿入可能な下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、前記回転抑止キーの側面及び前記キー配設部の側面に、前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することを抑止する脱落防止機構とを備えている点にあり、脱落防止機構によって前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落する虞がなくなる。

40

【0010】

前記脱落防止機構が、前記回転抑止キーに備えられた係合部と、前記キー配設部に備えられた被係合部で構成され、前記係合部は、径方向の外方を向いた第一当接面を備え、前

50

記被係合部は、前記径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向する第二当接面を備えることで、第一当接面と第二当接面の物理的な当接という簡単な構成で回転抑止キーがキー配設部から脱落する虞が確実に抑止される。

【0011】

また、前記脱落防止機構が、前記回転抑止キーの側面と前記キー配設部の側面に形成された逆テーパ部によって構成されてもよく、逆テーパ状の構成により、回転抑止キーがキー配設部から脱落する虞が確実に抑止される。なお、前記逆テーパ部を構成する面が、平面または曲面のいずれであってもよい。

【0012】

前記回転抑止キーにボルトを挿通するための孔が穿設され、前記回転抑止キーはボルトによって、前記下側鋼管に対して固定されているので、前記回転抑止キーを前記下側鋼管に対して固定できるため、前記キー配設部に配設した前記回転抑止キーのがたつきが防止される。

【0013】

本発明に係る鋼管の連結方法の特徴構成は、上述した特徴構成を備えた鋼管連結構造を備えた上下に配設された鋼管の鋼管連結方法であって、地面に立て込まれた下側鋼管の下側切欠部に回転抑止キーを配設した後に、上側鋼管を、前記回転抑止キーが上側切欠部に配設されるように前記下側鋼管の上に吊り下ろす点にあり、上下の前記鋼管を連結すると同時に、脱落防止機構によって前記回転抑止キーは前記キー配設部から脱落することが抑止される。

【0014】

本発明に係る鋼管連結構造の特徴構成は、鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の継ぎ目に回転抑止キーを跨設することで前記両鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するように構成された鋼管連結構造であって、上側鋼管の下端部の周縁に周方向に沿って形成された上側切欠部と、下側鋼管の上端部の周縁に周方向に沿って、かつ、前記上側切欠部に対応する位置に形成された下側切欠部とが協働することで構成される、前記回転抑止キーを配設するためのキー配設部と、前記回転抑止キーの外側面に備えられた係合部と、前記回転抑止キーの正面視で前記係合部の外幅より短い内幅に設定され、前記キー配設部の内側面に備えられた、前記係合部と係合可能な被係合部とで構成される脱落防止機構と、少なくとも前記回転抑止キーまたは前記キー配設部のいずれかに前記外幅の長さが前記内幅の長さより相対的に短くなるように弾性的に変形可能な変形部とを有する点にある。この構成によると、前記回転抑止キーまたは前記キー配設部を弾性的に変形させることで、幅狭の前記キー配設部に対して、幅広の前記回転抑止キーを嵌入することができる。前記キー配設部に前記回転抑止キーを配設した後は、前記係合部と前記被係合部とが係合することで、前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することが抑止される。

【0015】

さらに、前記係合部が、径方向の外方を向いた第一当接面を備え、前記被係合部が、前記径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向する第二当接面を備え、前記第一当接面の裏面に、前記第二当接面の裏面に当接する傾斜面を備えていることで、前記係合部は、前記傾斜面が前記第二当接面の裏面に案内されながら、前記キー配設部に円滑に嵌入される。このとき、前記第二当接面の裏面から前記傾斜面に作用する押圧力によって前記回転抑止キーの変形が促される。

【0016】

また、前記変形部は、前記回転抑止キーの正面に外幅方向と直行する方向に形成された溝部を備えていることで、前記キー配設部に前記回転抑止キーを嵌入するときに、前記溝部を基点として前記回転抑止キーを弾性的に屈曲させることができる。

【0017】

本発明に係る鋼管の連結方法の特徴構成は、上述した特徴構成を備えた鋼管連結構造を備えた上下に配設された鋼管の鋼管連結方法であって、地面に立て込まれた下側鋼管の上に上側鋼管を、前記下側鋼管の下側切欠部に前記上側鋼管の上側切欠部が対応するように

吊り下ろし、前記上側切欠部及び前記下側切欠部によって構成されるキー配設部に、回転抑止キーを弾性的に変形させて嵌入する点にあり、前記回転抑止キーまたは前記キー配設部を弾性的に変形させることで、幅狭の前記キー配設部に対して、幅広の前記回転抑止キーを嵌入することができ、上下に配設された前記鋼管の継ぎ目に備えられた前記キー配設部に前記回転抑止キーが配設された後は、前記係合部と前記被係合部とが係合することで、前記回転抑止キーが前記キー配設部から脱落することが抑止される。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、鋼管杭の建て込み施工時に、前記鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管の軸心周りの相対回転を抑止するために前記両鋼管の継ぎ目に跨設された回転抑止キーを固定するボルトが緩んで脱落したり、破断したりしても、前記回転抑止キーが脱落することない信頼性の高い鋼管連結構造及び鋼管連結方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第一の態様による第一の実施形態の鋼管連結構造を備えた鋼管の斜視図である。

【図2】図1に示す鋼管連結構造の要部を、全周のうち一部を切り欠いて示した斜視図であって、(a)は上下の鋼管の連結前の状態を示す図、(b)は上下の鋼管の連結後の状態を示す図である。

【図3】第一の態様による第一の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の斜視図である。

【図4】第一の態様による第一の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図5】第一の態様による第二の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図6】第一の態様による第二の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図7】第一の態様による第三の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図8】第一の態様による第三の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図9】第一の態様による第四の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図10】第一の態様による第四の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図11】第一の態様による第五の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図12】第一の態様による第五の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図13】第一の態様による第六の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図14】第一の態様による第七の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図15】第一の態様による第八の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図16】第一の態様による第九の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図17】本発明の第二の態様による第一の実施形態の鋼管連結構造を備えた鋼管の斜視図である。

【図18】図17に示す鋼管連結構造の要部を、全周のうち一部を切り欠いて示した斜視図であって、(a)は上下の鋼管の連結前の状態を示す図、(b)は上下の鋼管の連結後の状態を示す図である。

【図19】第二の態様による第一の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図20】第二の態様による第一の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図であって、(a)はキー配設部に回転抑止キーを嵌入する前の状態を示す図、(b)はキー配設部に回転抑止キーを嵌入しているところを示す状態を示す図、(c)はキー配設部に回転抑止キーを嵌入した後の状態を示す図である。

【図21】第二の態様による第二の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図 2 2】第二の態様による第二の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図 2 3】第二の態様による第三の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図 2 4】第二の態様による第三の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【図 2 5】第二の態様による第四の実施形態の回転抑止キーの斜視図である。

【図 2 6】第二の態様による第四の実施形態の回転抑止キーとキー配設部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

10

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。各図において、同一の部分または対応する部分には、同一符号を付してある。

【0021】

図 1 には、本発明の第一の態様による第一の実施形態の鋼管連結構造を備える鋼管 10 が示されている。

鋼管 10 の上端には雄型のピン継手 20 が、工場において溶接部 12 で溶接されて取り付けられ、下端には雌型のボックス継手 30 が、工場において溶接部 13 で溶接されて取り付けられている。

【0022】

鋼管杭はこのような鋼管 10 が上下に連結されて構成されるが、上下に連結された鋼管 10 同士の鋼管連結構造は全ての連結箇所において同一の構成となっている。

20

以下の説明では、上下関係にある特定の上側鋼管と下側鋼管とに着目して、鋼管 10 の鋼管連結構造を説明する。

【0023】

図 2 (a) 及び図 2 (b) に示すように、本発明に係る「上下に配設された鋼管」のうち、相対的に上側に位置する鋼管を上側鋼管 10 A、相対的に下側に位置する鋼管を下側鋼管 10 B と呼び分けている。

【0024】

上側鋼管 10 A と下側鋼管 10 B は、上側鋼管 10 A のボックス継手 30 に下側鋼管 10 B のピン継手 20 が挿入され、ボックス継手 30 に内蔵されている荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) をピン継手 20 のキー溝 21 にはめ込むことで垂直方向へ相対移動が不可能に結合されている。ピン継手 20 及びボックス継手 30 との継ぎ目 14 に回転抑止キー 50 を跨設することで、軸心周りの相対回転が不可能に結合される構成となっている。

30

【0025】

ピン継手 20 は筒状に形成され、下側鋼管 10 B の外径とほぼ同径の筒部 22 B に連続して、筒部 22 B よりも小径の嵌挿部 22 A が延設されている。

嵌挿部 22 A の外周の基端部には、ボックス継手 30 の下端部に全周にわたって設けられた係合凸部 33 が挿入される係合凹部 23 が全周にわたって設けられている。

嵌挿部 22 A の上端部には、ボックス継手 30 の内周の基端部に全周にわたって設けられた係合凹部 34 に挿入するための係合凸部 24 が全周にわたって設けられている。

40

さらに、嵌挿部 22 A の外周には、上下二段の荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) がはめ込まれるキー溝 21 (21 A, 21 B) が、全周にわたって上下に二本設けられている。

【0026】

ボックス継手 30 は、上側鋼管 10 A の外径とほぼ同径の外径を有する筒状に形成されている。ボックス継手 30 の内周は、ピン継手 20 の嵌挿部 22 A の非嵌挿部となっていて、係合凸部 33 が、ピン継手 20 の係合凹部 23 に挿入される。また、ボックス継手 30 の基端側の内周には、ピン継手 20 の係合凸部 24 が挿入される係合凹部 34 が、全周にわたって設けられている。

【0027】

50

ボックス継手 30 の内周には、周方向に二本のキー溝 35 (35 A, 35 B) が形成されている。キー溝 35 (35 A, 35 B) には、全周にわたって適宜分割された円弧状の荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) が配設されている。

【0028】

ボックス継手 30 の外周には、キー溝 35 (35 A, 35 B) に連通するボルト穴 32 (32 A, 32 B) が、周方向に沿って間隔をおいて複数穿孔されている。そして、ボルト穴 32 には、六角孔付き植え込みボルト等で構成されたセットボルト 36 (36 A, 36 B) を螺合させてあり、セットボルト 36 (36 A, 36 B) はボックス継手 30 の外側からの締め込み操作によって、径方向内側に螺進可能である。

【0029】

セットボルト 36 (36 A, 36 B) の締め込み操作によって、セットボルト 36 (36 A, 36 B) の先端部に配設された荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) はキー溝 35 (35 A, 35 B) から径方向内側に突出可能である。キー溝 21 (21 A, 21 B) の深さよりも荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) の厚さを大きくすることで、荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) はボックス継手 30 とピン継手 20 の両方に跨って配置される。

【0030】

このように、キー溝 35 (35 A, 35 B) から径方向内側に突出した荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) が、ピン継手 20 の外周に形成されたキー溝 21 (21 A, 21 B) にはめ込まれることにより、荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) を介してボックス継手 30 とピン継手 20 とが垂直方向へ相対移動が不可能なように機械的に結合される。

【0031】

なお、荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) は、二段に限らず、一段であったり、三段以上の複数であったりしてもよい。荷重伝達キー 31 (31 A, 31 B) の個数や、さらにはその厚みや幅も、上側鋼管 10 A と下側鋼管 10 B の連結に要求される垂直方向の結合の強さに応じて適宜設計される。

【0032】

一方、ピン継手 20 とボックス継手 30 との軸心周りの相対回転は、ピン継手とボックス継手 30 の継ぎ目 14 に跨るように備えられたキー配設部 40 に配設された回転抑止キー 50 によって抑止される。本実施形態では、キー配設部 40 は、継ぎ目 14 の周方向に沿って等間隔で 8 箇所に配設され、各キー配設部 40 に回転抑止キー 50 が配設される。

【0033】

まず、回転抑止キー 50 について説明する。

図 3 に示すように、回転抑止キー 50 は、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体 51 を備えている。

【0034】

キー本体 51 には、キー本体 51 の正面視で両側面に上下方向に沿って外方に延出するようにフランジ部 52 が一体的に形成されている。フランジ部 52 は、側面視でキー本体 51 の背面と面に備えられている。

【0035】

さらに、キー本体 51 には、平面視円形の座繰り穴 53 が形成されている。座繰り穴 53 には、回転抑止キー 50 を鋼管 10 に固定するボルト 15 用の貫通孔が穿設されている。座繰り穴 53 の平面形状は、ボルト 15 の頭部よりも大きく、座繰り穴 53 の断面形状は、ボルト 15 の頭部の回転軸線方向の厚みと、ボルト 15 用の座金の厚みを加えた厚みよりも深く形成されている。つまり、ボルト 15 を鋼管 10 に締め付けたときに、ボルト 15 の頭部がキー本体 51 の表面から外方に突出しない。

【0036】

座繰り穴 53 は、キー本体 51 がピン継手 20 とボックス継手 30 を跨いだ状態で、ボルト 15 が前記貫通孔を挿通してピン継手 20 に形成されたボルト穴 16 に螺着されるように、キー本体 51 の上下方向中央よりも、ピン継手 20 側に寄った位置に設けられてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 3 7 】

なお、ボルト 1 5 は、キー配設部 4 0 に配設した回転抑止キー 5 0 のがたつきを防止する観点で設けることが好ましいが、上側鋼管 1 0 A と下側鋼管 1 0 B の軸心周りの相対回転を抑止する観点では必須の構成ではない。ボルト 1 5 を設けない場合は、座繰り穴 5 3 や前記貫通孔をキー本体 5 1 に形成する必要はない。

【 0 0 3 8 】

次に、キー配設部 4 0 について説明する。

ピン継手 2 0 には、係合凹部 2 3 の外方で、継ぎ目 1 4 を構成する下側接合面 2 7 の周縁に、周方向に沿って下側切欠部 4 0 B が形成されている。下側切欠部 4 0 B は、下側鋼管 1 0 B の上端部の下側接合面 2 7 の周縁に周方向に沿って、下側接合面 2 7 から下側鋼管 1 0 B の軸方向に沿って下方に回転抑止キー 5 0 を挿入可能に構成されている。

【 0 0 3 9 】

ボックス継手 3 0 には、係合凸部 3 3 の外方で、継ぎ目 1 4 を構成する上側接合面 3 7 の周縁に、周方向に沿って、かつボックス継手 3 0 にピン継手 2 0 を挿入したときに下側切欠部 4 0 B に対応する位置に上側切欠部 4 0 A が形成されている。上側切欠部 4 0 は、上側鋼管 1 0 A の下端部の上側接合面 3 7 の周縁に周方向に沿って形成され、上側接合面 3 7 から上側鋼管 1 0 A の軸方向に沿って上方に回転抑止キー 5 0 を挿入可能に構成されている。

【 0 0 4 0 】

下側切欠部 4 0 B の周方向の長さ、上側切欠部 4 0 A の周方向の長さとは互いに一致させてある。また、下側切欠部 4 0 B の垂直方向長さと、上側切欠部 4 0 A の垂直方向長さについても互いに一致させてある。

【 0 0 4 1 】

ボックス継手 3 0 にピン継手 2 0 を挿入したとき、下側切欠部 4 0 B と上側切欠部 4 0 A とが協働して正面視及び断面視矩形状の一つのキー配設部 4 0 を構成する。なお、キー配設部 4 0 の内寸は、内部に配設される回転抑止キー 5 0 の外寸より僅かに大きい形状となっている。

【 0 0 4 2 】

ボックス継手 3 0 とピン継手 2 0 との継ぎ目 1 4 に、ボックス継手 3 0 とピン継手 2 0 の両方を跨ぐキー配設部 4 0 が形成され、このキー配設部 4 0 に、回転抑止キー 5 0 が配設されることで、連結されたボックス継手 3 0 とピン継手 2 0 、即ち上側鋼管 1 0 A 及び下側鋼管 1 0 B 同士が相対的に回転することが抑止される。

【 0 0 4 3 】

さらに、上側切欠部 4 0 A 及び下側切欠部 4 0 B の正面視両側面には、回転抑止キー 5 0 のフランジ部 5 2 に対応するように、フランジ部 5 2 の厚みより若干大きい幅の係合溝 4 2 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、キー配設部 4 0 に配設された回転抑止キー 5 0 のフランジ部 5 2 の外方面 5 2 A と、キー配設部 4 0 の係合溝 4 2 の内方面 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 5 0 がキー配設部 4 0 から脱落することが抑止される。

【 0 0 4 5 】

なお、ここでは、下側切欠部 4 0 B についてのみ説明したが、上側切欠部 4 0 A においても、フランジ部 5 2 の外方面 5 2 A が係合溝 4 2 の内方面 4 2 A に当接する。

【 0 0 4 6 】

つまり、フランジ部 5 2 が、回転抑止キー 5 0 に備えられた係合部を構成し、フランジ部 5 2 の外方面 5 2 A が鋼管 1 0 の径方向の外方を向いた第一当接面を構成する。

係合溝 4 2 が、キー配設部 4 0 に備えられた被係合部を構成し、係合溝 4 2 の内方面 4 2 A が鋼管 1 0 の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面に対向する第二当接面を構成する。

10

20

30

40

50

すなわち、回転抑止キー 50 に備えられた係合部としてのフランジ部 52 と、キー配設部 40 に備えられた被係合部としての係合溝 42 とで脱落防止機構が構成される。

【0047】

なお、回転抑止キー 50 及びキー配設部 40 の大きさ、数、配置箇所等は、鋼管杭の直径や、建て込み工法等に基づいて設計によって適正に定めることができる。

【0048】

図 2 (a) 及び図 2 (b) を参照しながら、上側鋼管 10A と下側鋼管 10B の連結方法について説明する。

地面に対して、鋼管 10 (下側鋼管 10B) を建て込んでいき、鋼管 10 (下側鋼管 10B) がある程度地面に立て込まれたら、鋼管 10 (下側鋼管 10B) の上側切欠部 40A に、回転抑止キー 50 を配設し、ボルト 15 を用いて鋼管 10 (下側鋼管 10B) に固定する。

【0049】

次に、別の鋼管 10 (上側鋼管 10A) をクレーンで吊り上げ、既に地中に立て込まれた鋼管 10 (下側鋼管 10B) の直上に運んで、回転抑止キー 50 が鋼管 10 (上側鋼管 10A) の下端のボックス継手 30 の上側切欠部 40A に合うように鋼管 10 (上側鋼管 10A) を回転調整しつつ、吊り下ろし、鋼管 10 (上側鋼管 10A) のボックス継手 30 に、鋼管 10 (下側鋼管 10B) のピン継手 20 を挿入させていく。

ボックス継手 30 の係合凸部 33 とピン継手 20 の係合凹部 23、ピン継手 20 の係合凸部 24 とボックス継手 30 の係合凹部 34 を、それぞれ付き合わせることににより、ボックス継手 30 とピン継手 20 とが縦方向に位置決めされるとともに、回転抑止キー 50 が上側切欠部 40A に配設される。これにより、上側鋼管 10A と下側鋼管 10B は、回転抑止キー 50 を介して、軸心周りの相対回転が不可能に結合される。

【0050】

次に、ボルト穴 32 (32A, 32B) の外側から六角レンチでセットボルト 36 (36A, 36B) を正方向に回すことにより、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) がセットボルト 36 (36A, 36B) の軸線に沿って前進し、キー溝 21 (21A, 21B) に入っていく。上側鋼管と下側鋼管は、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) を介して、垂直方向へ相対移動が不可能に結合される。

【0051】

セットボルト 36 (36A, 36B) をねじ込んだ後は、ボックス継手 30 の外側から、深さゲージ等で、セットボルト 36 (36A, 36B) の埋め込み深さを測定し、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) が確実にキー溝 21 (21A, 21B) にはめ込まれていることを確認する。

こうして、ボックス継手 30 とピン継手 20 との連結が完了する。この作業を鋼管杭が所定の長さとなるまで繰り返すことで、複数の鋼管 10 が上下に連結された鋼管杭が構成される。

【0052】

上述の鋼管連結構造によって、鋼管 10 の径や板厚にかかわらず、溶接による接合に比べて、鋼管 10 の作業時間の大幅な短縮が可能な鋼管連結方法が実現できるようになった。さらに、鋼管杭の建て込み施工時に、前記鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管 10 の軸心周りの相対回転を抑止するために前記両鋼管 10 の継ぎ目 14 に配設された回転抑止キー 50 を固定するボルト 15 が緩んで脱落したり、破断したりしても、回転抑止キー 50 は、キー配設部 40 から脱落する虞もない。

【0053】

本発明の第一の態様による鋼管連結構造の別実施形態について説明する。

なお、以下の説明では、上述した第一の実施形態と対応する構成については同じ符号を付して説明する。

【0054】

第二の実施形態による鋼管連結構造では、上側切欠部 40A 及び下側切欠部 40B の両

10

20

30

40

50

方に係合溝 4 2 を備えておらず、一方にのみ備えている。そして、回転抑止キー 5 0 は、係合溝 4 2 に対応する部分にのみフランジ部 5 2 を備えている。フランジ部 5 2 は、側面視でキー本体 5 1 の背面と面一ではなく、側面視でキー本体 5 1 の厚み方向中央に備えられている。

【 0 0 5 5 】

つまり、図 5 及び図 6 に示すように、回転抑止キー 5 0 は、キー本体 5 1 の正面視で両側面に上下方向に沿って中央より下方のみに外方に延出するようにフランジ部 5 2 が一体的に形成され、フランジ部 5 2 は、側面視でキー本体 5 1 の厚み方向の中央に備えられて構成されている。そして、下側切欠部 4 0 B にのみ、フランジ部 4 2 に対応する位置に係合溝 4 2 が備えられる。

10

【 0 0 5 6 】

第二の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部 4 0 に配設された回転抑止キー 5 0 のフランジ部 5 2 の外方面 5 2 A と、キー配設部 4 0 の係合溝 4 2 の内方面 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 5 0 が鋼管 1 0 の径方向の外側に移動することが抑止される。

【 0 0 5 7 】

第三の実施形態による鋼管連結構造では、上側切欠部 4 0 A 及び下側切欠部 4 0 B の一方にフランジ部 4 4 を備えている。そして、回転抑止キー 5 0 は、フランジ部 4 4 に対応する部分にのみ係合溝 5 4 を備えている。

【 0 0 5 8 】

20

つまり、図 7 及び図 8 に示すように、回転抑止キー 5 0 は、キー本体 5 1 の正面視で両側面に上下方向に沿って中央より上方のみに内側に引退するように係合溝 5 4 が一体的に形成され、係合溝 5 4 は、側面視でキー本体 5 1 の厚み方向の中央に備えられて構成されている。そして、上側切欠部 4 0 A にのみ、係合溝 5 4 に対応する位置にフランジ部 4 4 が備えられる。

【 0 0 5 9 】

第三の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部 4 0 に配設された回転抑止キー 5 0 の係合溝 5 4 の外方面 5 4 A と、キー配設部 4 0 のフランジ部 4 4 の内方面 4 4 A とが当接することで、回転抑止キー 5 0 がキー配設部 4 0 から脱落することが抑止される。

30

【 0 0 6 0 】

第四の実施形態による鋼管連結構造では、図 9 及び図 1 0 に示すように、回転抑止キー 5 0 は、キー本体 5 1 の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するようにフランジ部 5 2 が一体的に形成されている。フランジ部 5 2 は、側面視でキー本体 5 1 の背面と面一に備えられている。そして、上側切欠部 4 0 A 及び下側切欠部 4 0 B の両方に、回転抑止キー 5 0 のフランジ部 5 2 に対応する位置に係合溝 4 2 を備えている。

【 0 0 6 1 】

第四の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部 4 0 に配設された回転抑止キー 5 0 のフランジ部 5 2 の外方面 5 2 A と、キー配設部 4 0 の係合溝 4 2 の内方面 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 5 0 がキー配設部 4 0 から脱落することが抑止される。

40

【 0 0 6 2 】

第一の実施形態では、脱落防止機構が回転抑止キー 5 0 に備えられた係合部としてのフランジ部 5 2 と、キー配設部 4 0 に備えられた被係合部としての係合溝 4 2 とで構成されていたが、第五の実施形態による鋼管連結構造では、脱落防止機構が回転抑止キー 5 0 の側面とキー配設部 4 0 の側面に形成された逆テーパ部によって構成される。

【 0 0 6 3 】

つまり、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、回転抑止キー 5 0 は、キー本体 5 1 の正面視で両側面に、平面視で台形となるような第一傾斜面 5 5 を備えている。

一方、下側切欠部 4 0 B には、第一傾斜面 5 5 に対向するような第二傾斜面 4 5 が備え

50

られている。

【0064】

第五の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部40に配設された回転抑止キー50の第一傾斜面55と、キー配設部40の第二傾斜面45とが逆テーパ状に当接することで、回転抑止キー50がキー配設部40から脱落することが抑止される。

【0065】

なお、回転抑止キー50に備えられる第一傾斜面55は、回転抑止キー50の厚み方向全体にわたって備えられる構成に限らず、厚み方向のどこかに備えられていればよい。

【0066】

例えば、図13に示すように、第一傾斜面55は、回転抑止キー50の厚み方向の中央より鋼管10の径方向外側のみに備えてもよいし、図14に示すように、回転抑止キー50の厚み方向の中央より鋼管10の径方向内側のみに備えてもよい。

10

【0067】

さらに、図15及び図16に示すように、第一傾斜面55及び第二傾斜面45を、平面ではなく曲面で構成することもできる。

【0068】

以上説明のとおり、本発明の第一の態様による鋼管連結構造は上述したいずれかの脱落防止機構を備えることによって、回転抑止キー50がキー配設部40から脱落することが抑止される。

【0069】

20

次に、本発明の第二の態様による鋼管連結構造について説明する。

図17には、本発明の第二の態様による第一の実施形態の鋼管連結構造を備える鋼管10が示されている。

該鋼管10は、第二の態様による鋼管連結構造を除いて、図1に示す鋼管10と同様の構成であるため、同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0070】

第二の態様による第一の実施形態の鋼管連結構造について説明する。

まず、回転抑止キー250について説明する。

図19に示すように、回転抑止キー250は、正面視及び断面視矩形状の平板状部材からなるキー本体251を備えている。

30

【0071】

キー本体251には、キー本体251の正面視で両側面に上下方向に沿って外方に延出するようにフランジ部252が一体的に形成されている。

フランジ部252は、鋼管10の径方向の外方を向いた外方面252Aを備え、外方面252Aの裏面に、外方面252Aの先端からキー本体部251の側面に連なる傾斜面252Bを備えている。フランジ部252の外方面252Aは、側面視でキー本体251の正面と面一に備えられている。

【0072】

さらに、キー本体251には、平面視円形の座繰り穴253が形成されている。座繰り穴253には、回転抑止キー250を鋼管10に固定するボルト15用の貫通孔が穿設されている。座繰り穴253の平面形状は、ボルト15の頭部よりも大きく、座繰り穴253の断面形状は、ボルト15の頭部の回転軸線方向の厚みと、ボルト15用の座金の厚みを加えた厚みよりも深く形成されている。つまり、ボルト15を鋼管10に締め付けたときに、ボルト15の頭部がキー本体251の表面から外方に突出しない。

40

【0073】

座繰り穴253は、キー本体251がピン継手20とボックス継手30を跨いだ状態で、ボルト15が前記貫通孔を挿通してピン継手20に形成されたボルト穴16に螺着されるように、キー本体251の上下方向中央よりも、ピン継手20側に寄った位置に設けられている。

【0074】

50

なお、ボルト１５は、キー配設部２４０に配設した回転抑止キー２５０のがたつきを防止する観点で設けることが好ましいが、上側鋼管１０Ａと下側鋼管１０Ｂの軸心周りの相対回転を抑止する観点では必須の構成ではない。ボルト１５を設けない場合は、座繰り穴２５３や前記貫通孔をキー本体２５１に形成する必要はない。

【００７５】

次に、キー配設部２４０について説明する。

ピン継手２０には、係合凹部２３の外方で、継ぎ目１４を構成する下側接合面２７の周縁に、周方向に沿って下側切欠部２４０Ｂが形成されている。

ボックス継手３０には、係合凸部３３の外方で、継ぎ目１４を構成する上側接合面３７の周縁に、周方向に沿って、かつボックス継手３０にピン継手２０を挿入したときに下側切欠部２４０Ｂに対応する位置に上側切欠部２４０Ａが形成されている。

10

下側切欠部２４０Ｂの周方向の長さ、上側切欠部２４０Ａの周方向の長さとは互いに一致させてある。また、下側切欠部２４０Ｂの垂直方向長さと、上側切欠部２４０Ａの垂直方向長さとについても互いに一致させてある。

【００７６】

上側切欠部２４０Ａ及び下側切欠部２４０Ｂの夫々には、上側切欠部２４０Ａ及び下側切欠部２４０Ｂの正面視で両側面に上下方向に沿って内方に延出した突出縁部が一体的に形成されている。

【００７７】

ボックス継手３０にピン継手２０を挿入したとき、下側切欠部２４０Ｂと上側切欠部２４０Ａとが協働して正面視及び断面視矩形状の一つのキー配設部２４０を構成する。このとき、前記両突出縁部が一体的に連なってフランジ部２４２を形成を構成する。

20

【００７８】

キー配設部２４０のフランジ部２４２の最小内幅は、回転抑止キー２５０のフランジ部２５２の最大外幅より狭く設定されている。なお、キー配設部２４０の内寸は、内部に配設される回転抑止キー２５０の最大外幅より僅かに大きい形状となっている。

【００７９】

図２０（ａ）に示すように、ボックス継手３０とピン継手２０との継ぎ目１４に、ボックス継手３０とピン継手２０の両方を跨ぐキー配設部２４０が形成される。

図２０（ｂ）に示すように、このキー配設部２４０に対して、回転抑止キー２５０を外から嵌入する。このとき、フランジ部２５２の裏面の傾斜面２５２Ｂが、フランジ部２４２によって押圧され、フランジ部２５２は弾性的に変形する。つまり、フランジ部２５２が変形部となる。

30

図２０（ｃ）に示すように、キー配設部２４０内に回転抑止キー２５０が配設されると、連結されたボックス継手３０とピン継手２０、即ち上側鋼管１０Ａ及び下側鋼管１０Ｂ同士が相対的に回転することが抑止される。このとき、キー配設部２４０に配設された回転抑止キー２５０のフランジ部２５２の外方面５２２Ａと、キー配設部２４０のフランジ部２４２の内方面２４２Ａとが当接することで、回転抑止キー２５０がキー配設部２４０から脱落することが抑止される。

【００８０】

40

つまり、フランジ部２５２が、回転抑止キー２５０の外側面に備えられた係合部を構成し、フランジ部２５２の外方面２５２Ａが鋼管１０の径方向の外方を向いた第一当接面を構成する。

フランジ部２４２が、キー配設部２４０の内側面に備えられた被係合部を構成し、フランジ部２４２の内方面２４２Ａが鋼管１０の径方向の内方を向き、かつ前記第一当接面对向する第二当接面を構成する。

すなわち、回転抑止キー２５０に備えられた係合部としてのフランジ部２５２と、キー配設部２４０に備えられた被係合部としてのフランジ部２４２とで脱落防止機構が構成される。

【００８１】

50

なお、回転抑止キー 250 及びキー配設部 240 の大きさ、数、配置箇所等は、鋼管杭の直径や、建て込み工法等に基づいて設計によって適正に定めることができる。

【0082】

図 18 (a) 及び図 18 (b) を参照しながら、上側鋼管 10A と下側鋼管 10B の連結方法について説明する。

地面に対して、鋼管 10 (下側鋼管 10B) を建て込んでいき、鋼管 10 (下側鋼管 10B) がある程度地面に立て込まれたら、別の鋼管 10 (上側鋼管 10A) をクレーンで吊り上げ、既に地中に立て込まれた鋼管 10 (下側鋼管 10B) の直上に運んで、上側切欠部 240A が下側切欠部 240B に合うように鋼管 10 (上側鋼管 10A) を回転調整しつつ、吊り下ろし、鋼管 10 (上側鋼管 10A) のボックス継手 30 に、鋼管 10 (下側鋼管 10B) のピン継手 20 を挿入させていく。

10

【0083】

次に、ボックス継手 30 の係合凸部 33 とピン継手 20 の係合凹部 23、ピン継手 20 の係合凸部 24 とボックス継手 30 の係合凹部 34 を、それぞれ付き合わせることで、ボックス継手 30 とピン継手 20 とが縦方向に位置決めされる。

【0084】

次に、ボルト穴 32 (32A, 32B) の外側から六角レンチでセットボルト 36 (36A, 36B) を正方向に回すことにより、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) がセットボルト 36 (36A, 36B) の軸線に沿って前進し、キー溝 21 (21A, 21B) に入っていく。上側鋼管と下側鋼管は、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) を介して、垂直方向へ相対移動が不可能に結合される。

20

【0085】

セットボルト 36 (36A, 36B) をねじ込んだ後は、ボックス継手 30 の外側から、深さゲージ等で、セットボルト 36 (36A, 36B) の埋め込み深さを測定し、荷重伝達キー 31 (31A, 31B) が確実にキー溝 21 (21A, 21B) にはめ込まれていることを確認する。

【0086】

セットボルト 36 の操作に前後して、上側切欠部 240A と下側切欠部 240B によって構成されたキー配設部 240 に、回転抑止キー 250 を弾性変形させて嵌入し、ボルト 15 を用いて鋼管 10 (下側鋼管 10B) に固定する。これにより、上側鋼管 10A と下側鋼管 10B は、回転抑止キー 250 を介して、軸心周りの相対回転が不可能に結合される。こうして、ボックス継手 30 とピン継手 20 との連結が完了する。この作業を鋼管杭が所定の長さとなるまで繰り返すことで、複数の鋼管 10 が上下に連結された鋼管杭が構成される。

30

【0087】

上述の鋼管連結構造によって、鋼管 10 の径や板厚にかかわらず、溶接による接合に比べて、鋼管 10 の作業時間の大幅な短縮が可能な鋼管連結方法が実現できるようになった。さらに、鋼管杭の建て込み施工時に、前記鋼管杭を構成する上下に配設された鋼管 10 の軸心周りの相対回転を抑止するために前記両鋼管 10 の継ぎ目 14 に配設された回転抑止キー 250 を固定するボルト 15 が緩んで脱落したり、破断したりしても、回転抑止キー 250 は、キー配設部 240 から脱落する虞もない。

40

【0088】

本発明に係る鋼管連結構造の別実施形態について説明する。

なお、以下の説明では、上述した第一の実施形態と対応する構成については同じ符号を付して説明する。

【0089】

第二の実施形態による鋼管連結構造では、図 21 に示すように、回転抑止キー 250 のフランジ部 252 は、キー本体 251 の上下方向中央部にのみ形成されている。なお、キー配設部 242 には、少なくともフランジ部 252 に対応する位置にのみフランジ部 242 を備えていればよい。

50

【 0 0 9 0 】

第二の実施形態では、フランジ部 2 5 2 の全長が短いため、フランジ部 2 5 2 は、キー配設部 2 4 0 への嵌入時に円滑に弾性的に変形することができる。このようなフランジ部 2 5 2 であっても、キー配設部 2 4 0 に嵌入した後は、フランジ部 2 5 2 の外方面 2 5 2 A とキー配設部 2 4 0 のフランジ部 2 4 2 の内方面 2 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 2 5 0 がキー配設部 2 4 0 から脱落することが抑止される。

【 0 0 9 1 】

第三の実施形態による鋼管連結構造では、図 2 2 に示すように、回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 は、断面視でキー本体 2 5 1 の正面と面一ではなく、キー本体 2 5 1 の厚み方向の中央付近に備えられている。

10

【 0 0 9 2 】

第三の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部 2 4 0 に配設された回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 の外方面 2 5 2 A と、キー配設部 2 4 0 のフランジ部 2 4 2 の内方面 2 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 2 5 0 がキー配設部 2 4 0 から脱落することが抑止される。また、回転抑止キー 2 5 0 をキー配設部 2 4 0 に嵌入した後に、回転抑止キー 2 5 0 の正面を、鋼管杭（ボックス継手 2 0 ）の外周面に面一にできるため、鋼管杭の外周面を滑らかにすることができる。

【 0 0 9 3 】

第四の実施形態による鋼管連結構造では、図 2 3 に示すように、回転抑止キー 2 5 0 のキー本体 2 5 1 に断面 V 字状の溝部 6 0 が備えられている。溝部 6 0 は、回転抑止キー 2 5 0 の正面にフランジ部 2 5 2 の最大外幅方向と直行する方向に、すなわちキー本体 2 5 1 の上下方向に沿って形成されている。なお、この場合、ボルト 1 5 用の座繰り穴 2 5 3 や貫通孔は V 字状の溝部 6 0 の内部に備えられてもよいし、備えなくてもよい。

20

溝部 6 0 を備えることによって、キー配設部 2 4 0 に回転抑止キー 2 5 0 を嵌入するときに、溝部 6 0 を基点として回転抑止キー 2 5 0 を弾性的に屈曲させることができる。

【 0 0 9 4 】

第四の実施形態による鋼管連結構造であっても、図 2 4 に示すように、キー配設部 2 4 0 に配設された回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 の外方面 2 5 2 A と、キー配設部 2 4 0 のフランジ部 2 4 2 の内方面 2 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 2 5 0 がキー配設部 2 4 0 から脱落することが抑止される。

30

【 0 0 9 5 】

第五の実施形態による鋼管連結構造では、図 2 5 及び図 2 6 に示すように、回転抑止キー 2 5 0 は、キー本体 2 5 1 の正面視で天面と底面の両方に左右方向に沿って外方に延出するようにフランジ部 2 5 2 が一体的に形成されている。フランジ部 2 5 2 は、側面視でキー本体 2 5 1 の正面と面一に備えられている。さらに、回転抑止キー 2 5 0 のキー本体 2 5 1 に断面 V 字状の溝部 6 0 が備えられている。溝部 6 0 は、回転抑止キー 2 5 0 の正面にフランジ部 2 5 2 の最大外幅方向と直行する方向に、すなわちキー本体 2 5 1 の左右方向に沿って形成されている。

【 0 0 9 6 】

そして、上側切欠部 2 4 0 A 及び下側切欠部 2 4 0 B の両方に、回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 に対応する位置にフランジ部 2 4 2 を備えている。

40

【 0 0 9 7 】

第五の実施形態による鋼管連結構造であっても、キー配設部 2 4 0 に配設された回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 の外方面 2 5 2 A と、キー配設部 2 4 0 のフランジ部 2 4 2 の内方面 2 4 2 A とが当接することで、回転抑止キー 2 5 0 がキー配設部 2 4 0 から脱落することが抑止される。

【 0 0 9 8 】

上述したいずれの実施形態においても、回転抑止キー 2 5 0 のフランジ部 2 5 2 が弾性的に変形する場合について説明したが、変形部の構成はこれに限らない。例えば、キー配設部 2 4 0 のフランジ部 2 4 2 が、回転抑止キー 2 5 0 の嵌入時に、フランジ部 2 5 2 に

50

よって押圧されることで、弾性的に変形するような構成であってもよい。この場合、フランジ部 2 4 2 の正面に傾斜面を備えると、フランジ部 2 4 2 の変形が円滑に行われる。

【 0 0 9 9 】

以上説明のとおり、本発明の第二の態様による鋼管連結構造は上述したいずれかの脱落防止機構を備えることによって、回転抑止キー 2 5 0 がキー配設部 2 4 0 から脱落することが抑止される。

【 0 1 0 0 】

上述した実施形態は、いずれも本発明の一例であり、該記載により本発明が限定されるものではなく、各部の具体的構成は本発明の作用効果が奏される範囲で適宜変更設計可能である。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

1 0 鋼管

1 0 A 上側鋼管

1 0 B 下側鋼管

1 3 継ぎ目

1 5 ボルト

4 0 キー配設部

4 0 A 上側切欠部

4 0 B 下側切欠部

20

4 2 係合溝（被係合部）

4 2 A 内方面（第二当接面）

5 0 回転抑止キー

5 2 フランジ部（係合部）

5 2 A 外方面（第一当接面）

6 0 溝部

2 4 0 キー配設部

2 4 0 A 上側切欠部

2 4 0 B 下側切欠部

2 4 2 フランジ部（被係合部）

30

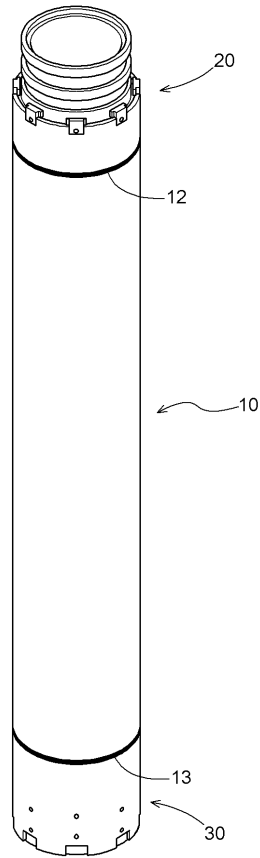
2 4 2 A 内方面（第二当接面）

2 5 0 回転抑止キー

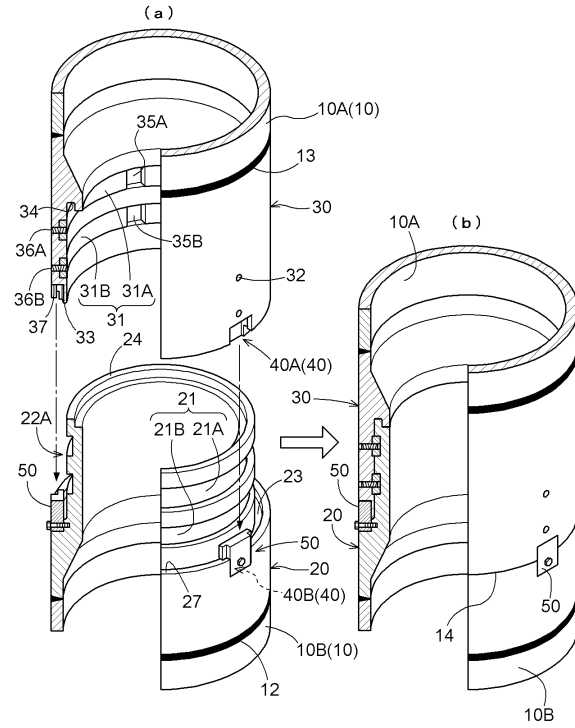
2 5 2 フランジ部（係合部）

2 5 2 A 外方面（第一当接面）

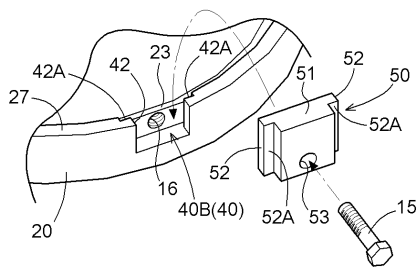
【図 1】



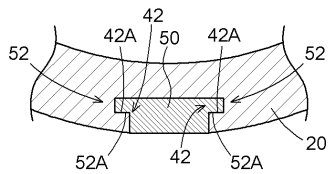
【図 2】



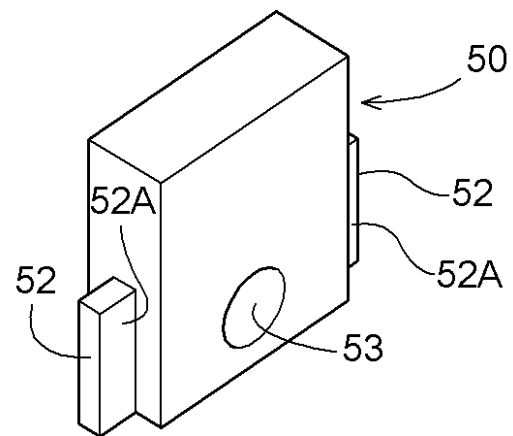
【図 3】



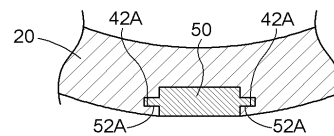
【図 4】



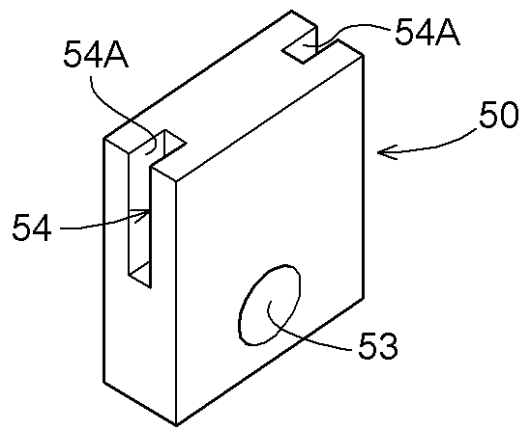
【図 5】



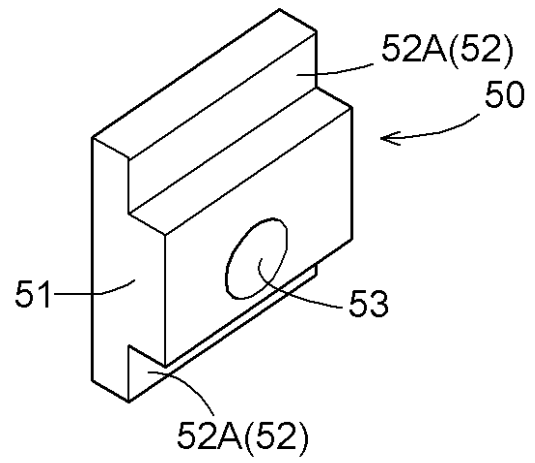
【図 6】



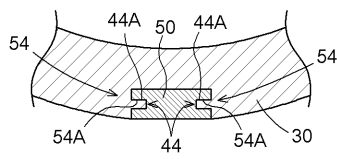
【図 7】



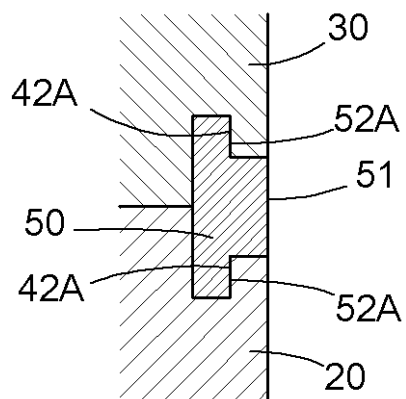
【図 9】



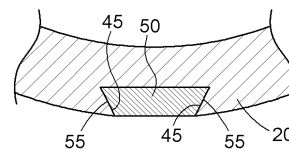
【図 8】



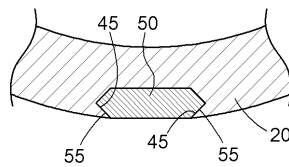
【図 10】



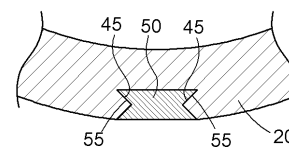
【図 12】



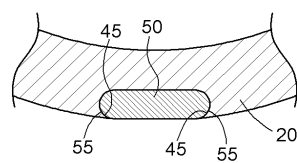
【図 13】



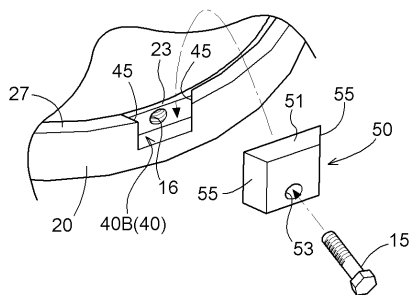
【図 14】



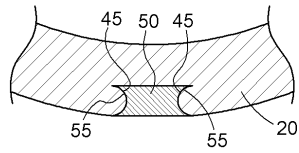
【図 15】



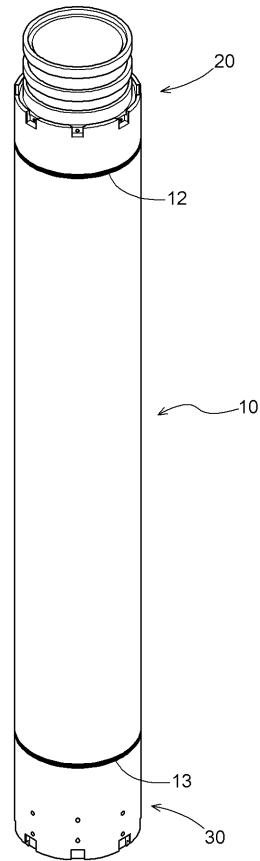
【図 11】



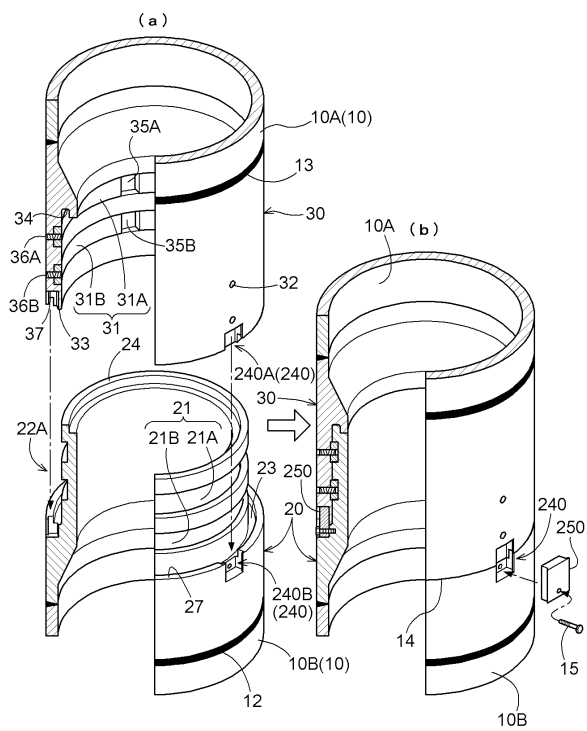
【図 16】



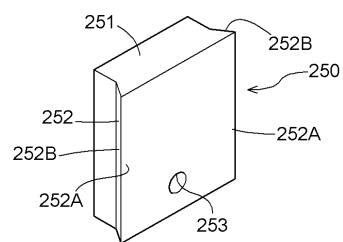
【図 17】



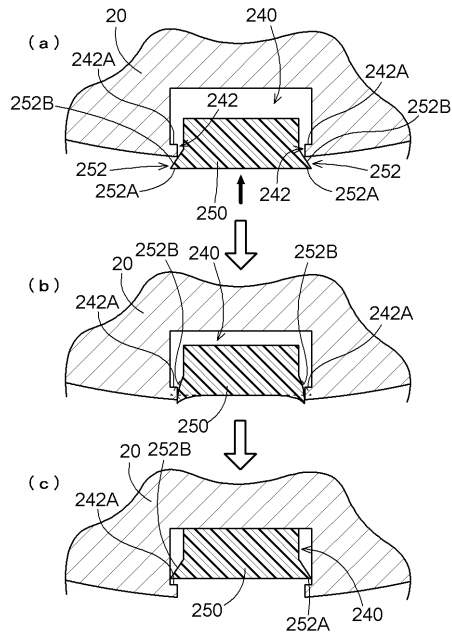
【図 18】



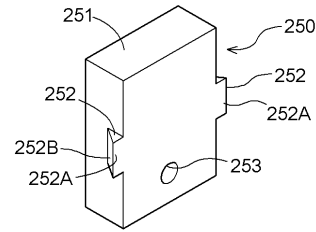
【図 19】



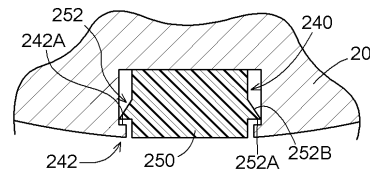
【図 20】



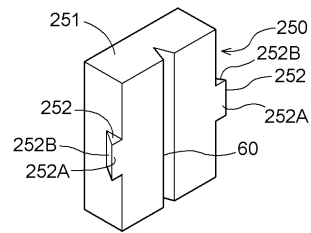
【図 21】



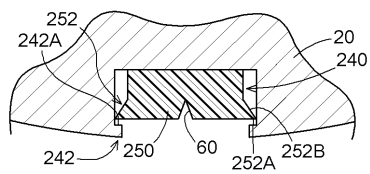
【図 22】



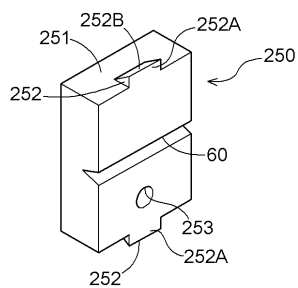
【図 23】



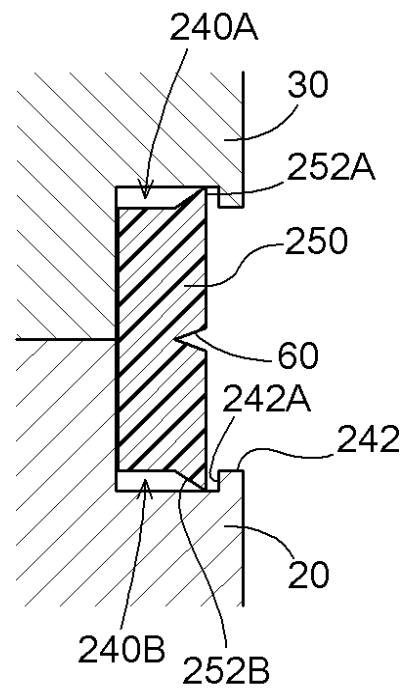
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

審査官 田中 洋介

(56)参考文献 特開2012-154048(JP,A)
実公昭49-023604(JP,Y1)
特開2002-161531(JP,A)
特開2004-084251(JP,A)
特開2007-138522(JP,A)
実開平06-009074(JP,U)
実開昭59-014840(JP,U)
国際公開第2007/000561(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
E02D 5/00-5/80
JSTPlus/JST7580(JDreamIII)