

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291464

(P2005-291464A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 L 27/10

E 0 3 B 3/04

F I

F 1 6 L 27/10

E 0 3 B 3/04

テーマコード (参考)

3 H 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111206 (P2004-111206)

(22) 出願日 平成16年4月5日(2004.4.5)

(71) 出願人 502422351

株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド

東京都港区海岸三丁目2番23号

(71) 出願人 591036631

社団法人マリノフォーラム二十一

東京都台東区台東4丁目8番7号

(71) 出願人 501237084

株式会社大内海洋コンサルタント

長野県北佐久郡軽井沢町大字長倉193-111

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

最終頁に続く

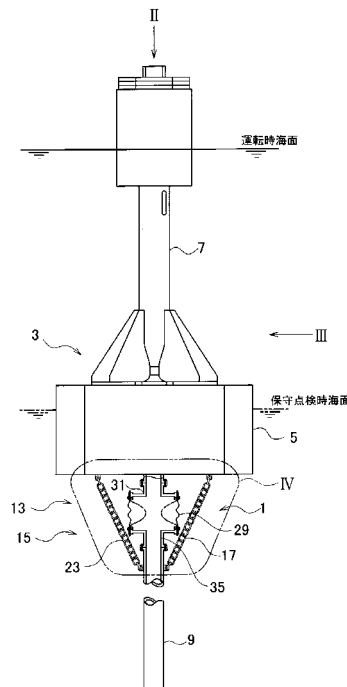
(54) 【発明の名称】 継手および深層水汲み上げ装置

## (57) 【要約】

【課題】 短い接続距離でも自由度の高い接続をすることを簡素な構成で容易に実現する。

【解決手段】 流体を吸入する吸入孔11を備えた本体部5と、上記本体部5の下部から離れ上記本体部5の下部近傍に上端部側が位置し下方側に長く延びた管状の部材9とを互いに接続するための継手1において、上記管状部材9を上記本体部5から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材13と、上記管状部材9の上端の開口部と上記本体部5の吸入孔11との間に流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材15とを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

流体を吸入する吸入孔を備えた本体部と、上記本体部の下部近傍に上端部側が位置し、下端部側が下方側に延びた管状部材とを互いに接続するための継手において、

上記管状部材を上記本体部から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と；

上記管状部材の上端の開口部と上記本体部の吸入孔との間に流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材と；

を有することを特徴とする継手。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の継手において、

10

上記吊り下げ支持部材は、上記本体部に上端部側が接続され上記管状部材の上端部またはこの上端部近傍に下端部側が接続される鎖、ワイヤーまたは中折れロッドで構成されていることを特徴とする継手。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の継手において、

上記流体経路形成部材は、シート状の素材で筒状に形成されており、上端部側が上記本体部の上記吸入孔を囲むように上記本体部に固定され、下端部側が上記管状部材上端の開口部を囲むように上記管状部材に固定されていることを特徴とする継手。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の継手において、

20

上記本体部の吸入孔で流体を吸引することによって上記筒状の流体経路形成部材の内側に形成された流体経路を流体が流れ、上記流体経路形成部材が内側に窄まった状態における最も窄まっている部位の内径は、上記吸入孔の内径または上記管状部材の内径とほぼ同じ内径になることを特徴とする継手。

**【請求項 5】**

流体を吸入する吸入孔を備えた本体部と、上記本体部の下部近傍に上端部が位置し下端部側が下方側に延びた管状部材とを互いに接続するための継手において、

上記管状部材の上端の開口部と上記本体部の吸入孔との間に流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材を備え、

上記流体経路形成部材は、シート状の素材を筒状に形成することによって構成され、上端部側が上記本体部の上記吸入孔を囲むように上記本体部に固定され、下端部側が上記管状部材の上端の開口部を囲むように上記管状部材に固定されていることを特徴とする継手。

30

**【請求項 6】**

流体を吸入しまたは吐出する第 1 の開口部を備えた第 1 の部材と、この第 1 の部材の下部から離れて上記第 1 の部材の下部近傍に位置し、流体を吸入しまたは吐出する第 2 の開口部を備えた第 2 の部材とを互いに接続するための継手において、

上記第 2 の部材を上記第 1 の部材から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と；

上記第 1 の開口部と上記第 2 の開口部との間で流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材と；

40

を有することを特徴とする部材の継手。

**【請求項 7】**

本体部が海上に浮いている状態で深層水を上記本体部で汲み上げる深層水汲み上げ装置において、

上記本体部に設けられ深層水を吸入する吸入孔と；

深層水を上記吸入孔で汲み上げるために、上記本体部の下部近傍に上端部側が位置し、下端部側が下方側に延びて設けられたライザー管と；

上記ライザー管を上記本体部から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と；

上記ライザー管の上端の開口部から上記本体部の吸入孔へ流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材と；

50

を有することを特徴とする深層水汲み上げ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部材同士を互いに接続する継手およびこの継手を使用した深層水汲み上げ装置に係り、特に、各部材に設けられた開口部同士を互いに接続する継手とこの継手を使用した深層水汲み上げ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、互いが僅かに芯ずれしている（変位している）管同士、たとえば、各管の延伸方向が僅かに異なっており、または、各管の延伸方向の中心軸の位置が僅かに異なっている（せん断方向のずれがある）管同士や、振動する管同士（互いの相対的な位置関係が時刻の経過と共に変化する管同士）を、流体を通すために接続する管継手として、筒状の金属性ペローズを用いた管継手（たとえば、非特許文献1参照）や、伸縮可撓性を有したPTFEフィルムと無機繊維クロスとからなる筒状の膜体で構成され肉厚が上記管材の肉厚とほぼ同じ肉厚に形成されている管継手（たとえば特許文献1参照）や、ボールジョイントを用いた構成の管継手が知られている。

【非特許文献1】“株式会社 東京螺旋管製作所のホームページ”、[平成16年2月18日検索インターネット]、<URL: <http://www.tf.technoholdings.co.jp/trs/sentei.html>>

【特許文献1】登録実用新案第3057697号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来の各管継手（継手）は、主に陸上に設置されている管同士を接続するためのものであり、互いの芯ずれの量が少ない場合、たとえば、各管の延伸方向が数度だけずれている場合や各管のせん断方向のずれが数十ミリメートルである場合において、各管同士を接続することができる。

【0004】

しかし、各管の延伸方向が十数度異なっている場合や、各管のせん断方向のずれが数百ミリメートルになっている場合、上記従来の各管継手をそのまま使用することは困難である。このような大きなずれは、上記各管を海洋等に設置した場合特に発生しやすいものである。

【0005】

また、上記各管を海洋等に設置すると、上記管に波等による外力が加わり、上記管同士の変位量（大きな芯ずれ量）が、周期的に大きく変化する場合もある。

【0006】

そこで、従来の管継手の管路を長くして、互いが大きく変位している管同士を接続する方法が考えられる。たとえば、金属性ペローズを用いたものやPTFEフィルムを用いたものでは管継手を各管の延伸方向に長くして継手の管路を長くし、また、ボールジョイントを用いたものでは、複数のボールジョイントを各管の延伸方向に直列接続して継手の管路を長くする方法が考えられる。

【0007】

しかし、上述した管継手の管路を長くする方法では、管継手が長くなると共に、管同士を接続するために長いスペースが必要になる。また、上記管の径が大きくなると管継手の剛性が高くなり継手が撓みにくくなるので、管継手の可撓性を確保するために、大径の管継手ほどこの長さを長くする必要がある。

【0008】

さらに、ボールジョイントを用いたものでは、このボールジョイント部を製作するために精度の高い加工が必要になると共に、複数のボールジョイントを直列につなげることに

10

20

30

40

50

なるので複数のボールジョイントが必要になり、管継手の製造コストが上昇する。

【0009】

また、管継手が長くなると、管継手に外乱（外力）が加わることにより、管継手が大きく変形して管継手の流路の断面積が大きく変化し、管継手の流路の断面積が小さくなることもあり、管継手の内部を流れる流体の流路が狭くなり、管継手内部における流体の圧力損失が大きくなって管継手内を流体が流れにくくなり、流体を移送するために大きなエネルギーが必要になる。

【0010】

このような管継手の大きな変形を抑制して管継手の形状をできるだけ維持するために、補強部材（補強リンク）等を管継手に別途設置することも考えられるが、このように別途部材を設置することで、管継手の構成が煩雑になる。

10

【0011】

なお、長くした管継手に外力が加わることによる管継手の大きな変形は、上述したように、接続することが必要な管同士が海洋に設置されていると特に顕著に発生する。すなわち、海面の波や海中の潮の流れ等によって、管同士の相対的な位置関係が時刻の経過と共に大きく変化し、また、海中の潮の流れ等によって、管に渦励振による振動が発生し、この振動によって管継手の変形するからである。

【0012】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、短い接続距離でも自由度の高い接続をすることを簡素な構成で容易に実現することができる継手およびこの継手を使用した深層水汲み上げ装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1に記載の発明は、流体を吸入する吸入孔を備えた本体部と、上記本体部の下部近傍に上端部側が位置し、下端部側が下方側に延びた管状部材とを互いに接続するための継手において、上記管状部材を上記本体部から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と、上記管状部材の上端の開口部と上記本体部の吸入孔との間に流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材とを有する継手である。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の継手において、上記吊り下げ支持部材は、上記本体部に上端部側が接続され上記管状部材の上端部またはこの上端部近傍に下端部側が接続される鎖、ワイヤーまたは中折れロッドで構成されている継手である。

30

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の継手において、上記流体経路形成部材は、シート状の素材で筒状に形成されており、上端部側が上記本体部の上記吸入孔を囲むように上記本体部に固定され、下端部側が上記管状部材上端の開口部を囲むように上記管状部材に固定されている継手である。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の継手において、上記本体部の吸入孔で流体を吸引することによって上記筒状の流体経路形成部材の内側に形成された流体経路を流体が流れ、上記流体経路形成部材が内側に窄まった状態における最も窄まっている部位の内径は、上記吸入孔の内径または上記管状部材の内径とほぼ同じ内径になる継手である。

40

【0017】

請求項5に記載の発明は、流体を吸入する吸入孔を備えた本体部と、上記本体部の下部近傍に上端部が位置し下端部側が下方側に延びた管状部材とを互いに接続するための継手において、上記管状部材の上端の開口部と上記本体部の吸入孔との間に流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材を備え、上記流体経路形成部材は、シート状の素材を筒状に形成することによって構成され、上端部側が上記本体部の上記吸入孔を囲むように上記本体部に固定され、下端部側が上記管状部材の上端の開口部を囲むように上記管状部材に固定されている継手である。

50

## 【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の発明は、流体を吸入しまたは吐出する第 1 の開口部を備えた第 1 の部材と、この第 1 の部材の下部から離れて上記第 1 の部材の下部近傍に位置し、流体を吸入しまたは吐出する第 2 の開口部を備えた第 2 の部材とを互いに接続するための継手において、上記第 2 の部材を上記第 1 の部材から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と、上記第 1 の開口部と上記第 2 の開口部との間で流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材とを有する部材の継手である。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の発明は、本体部が海上に浮いている状態で深層水を上記本体部で汲み上げる深層水汲み上げ装置において、上記本体部に設けられ深層水を吸入する吸入孔と、深層水を上記吸入孔で汲み上げるために、上記本体部の下部近傍に上端部側が位置し、下端部側が下方側に延びて設けられたライザー管と、上記ライザー管を上記本体部から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と、上記ライザー管の上端の開口部から上記本体部の吸入孔へ流体を流すための流体経路を形成すると共に、変形しうるように構成された流体経路形成部材とを有する深層水汲み上げ装置である。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、短い接続距離でも自由度の高い接続をすることを簡素な構成で容易に実現することができるという効果を奏する。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

20

## 【 0 0 2 1 】

## 〔 第 1 の実施形態 〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る継手 1 が使用されている深層水汲み上げ装置の一形態である海水肥沃化装置 3 の概略構成を示す正面図であり、図 2 は、海水肥沃化装置 3 の平面図であり、図 1 における I I 矢視を示す図である。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 は、海水肥沃化装置 3 の側面図であり、図 1 における I I I 矢視を示す図である。

## 【 0 0 2 3 】

海水肥沃化装置 3 は、海洋に設置して使用されるものであり本体部 5 を備えている。この本体部 5 は、上下方向の上部側が所定の厚さでたとえば正八角形状に形成されていると共に上下方向の下部側が所定の厚さでたとえば上記上部側の八角形状よりも小さい正八角形状に形成されている。

30

## 【 0 0 2 4 】

上記本体部 5 の上側には所定の高さの管塔部 7 が立設され、上記本体部 5 の下側には、下端部側が下方に長く延びた深層水取水管（ライザー管）9 が継手 1 を介して取り付けられ、海水肥沃化装置 3 の全体の外形はいわゆるコマ（下側の心棒が長いコマ）のような形状に形成されている。

## 【 0 0 2 5 】

なお、上記海水肥沃化装置 3 には、バラストタンク（図示せず）が設けられている。そして、上記バラストタンクへの注排水による浮力の調整により、浮力が最も大きい場合には本体部 5 の上面が海面上所定の高さになるように上記海水肥沃化装置 3 が海に浮かび、浮力が最も小さい場合には、管塔部 7 の上部側を残して他の部分が海水中に沈むように上記海水肥沃化装置 3 が海に浮かぶようになっている。

40

## 【 0 0 2 6 】

また、上記海水肥沃化装置 3 は、通常の運転状態では最も浮力が小さい状態で使用され、保守点検する場合においては浮力が最も大きくなるように設定される。

## 【 0 0 2 7 】

上記本体部 5 の内部にはポンプ（図示せず）が設置されており、通常の運転状態で上記ポンプを運転させ、上記管塔部 7 を介して取り入れた表層水と上記ライザー管 9 を介して汲み上げた栄養塩を含む深層水とを混合・温度調節して、上記本体部 5 の周囲側方に放流

50

拡散し、人工的な湧昇流を形成し、そこに新たな漁場を創出するものである。

【 0 0 2 8 】

ここで、上記継手 1 について詳しく説明する。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、継手 1 の概略構成を示す断面図であり、図 1 における I V 部を拡大した図である。また、図 5 は、図 4 における V 部の拡大図である。

【 0 0 3 0 】

継手 1 は、深層水（深海の海水）を吸入するための円形状の吸入孔 1 1 を備えた本体部 5 と、管状部材の例であるライザー管 9 とを互いに接続するための継手である。

【 0 0 3 1 】

上記本体部 5 の下側には、平面状の部位 5 A が設けられており、この平面状部位 5 A の中央部には、円筒状の部位 5 B が一体的に設けられ、この円筒状部位 5 B の内側に上記吸入孔 1 1 が形成されている。また、上記吸入孔 1 1 の内径 D 3 と上記ライザー管 9 の内径 D 5 とはほぼ同じになっている。さらに、波等のない静かな液中に海水肥沃化装置 3 を浮かべ鉛直方向から眺めた場合、上記吸入孔 1 1 の中心 C L 1 と上記ライザー管 9 の中心 C L 3 とは互いにほぼ一致している。

【 0 0 3 2 】

上記ライザー管 9 の上端部は、上記本体部 5 の下部から離れ上記本体部 5 の下部近傍に位置しており、また、上記ライザー管 9 は、質量の大きい（たとえば 1 0 0 t 程度）剛性を備えた円管（円筒）状の部材で構成されており、下端部側が下方側（たとえば鉛直下方）に長く延びている。

【 0 0 3 3 】

上記ライザー管 9 は、吊り下げ支持部材 1 3 により、上記本体部 5 から吊り下げられて支持されている。

【 0 0 3 4 】

また、継手 1 は、上記ライザー管 9 の上端の開口部から上記本体部 5 の吸入孔 1 1 へ流体を漏れなく流すための流体経路を形成する流体経路形成部材 1 5 を備えている。

【 0 0 3 5 】

なお、上記本体部 5 の吸入孔 1 1 を、流体を排出する流体排出孔と考え、この流体排出孔から上記ライザー管 9 の上端の開口部へ、上記流体経路形成部材 1 5 を用い流体を漏れなく流すようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

すなわち、上記ライザー管 9 の上端の開口部と、上記本体部 5 の吸入孔 1 1 との間に、流体経路形成部材 1 5 を用いて流体を漏れなく流すようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

上記流体経路形成部材 1 5 は、上記吊り下げ支持部材 1 3 とは別個の部材で構成され、容易に変形しうるように、すなわち、僅かな外力が加わることによりいずれの方向においても容易に変形するように構成されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、上記吊り下げ支持部材 1 3 について詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

上記吊り下げ支持部材 1 3 は、たとえば鎖（チェーン）1 7 で構成され、この鎖 1 7 の上端部側が上記本体部 5 に接続され、下端部側が上記ライザー管 9 の上端部またはこの上端部近傍に接続されている。

【 0 0 4 0 】

より、詳しく説明すると、本体部 5 の吸入孔 1 1 から離れた平面状部位 5 A には、第 1 の上側鎖支持部材 1 9 が突出して設けられている。上記第 1 の上側鎖支持部材 1 9 には、貫通孔 1 9 A が設けられており、第 1 の鎖 1 7 の上端部は上記貫通孔 1 9 A に係合して支持されている。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

上記ライザー管 9 の上端部近傍の外周面には、第 1 の下側鎖支持部材 2 1 が突出して設けられている。上記第 1 の下側鎖支持部材 2 1 には、貫通孔 2 1 A が設けられており、第 1 の鎖 1 7 の下端部は上記貫通孔 2 1 A に係合して支持されている。

【0042】

また、上記開口部 1 1 やライザー管 9 の中心（上下方向に延伸している中心軸）CL1、CL3 に対して、上記第 1 の鎖 1 7 と上記第 1 の上側鎖支持部材 1 9 と上記第 1 の下側鎖支持部材 2 1 とが設けられている側とは反対側には、上記第 1 の鎖 1 7、上記第 1 の上側鎖支持部材 1 9、上記第 1 の下側鎖支持部材 2 1 と同様に構成された第 2 の鎖 2 3、上記第 2 の上側鎖支持部材 2 5、第 2 の下側鎖支持部材 2 7 が設けられている。

【0043】

すなわち、上記開口部 1 1 やライザー管 9 の延伸方向の中心軸 CL1、CL3 と、上記各鎖 1 7、2 3 と、上記各上側鎖支持部材 1 9、2 5 と、上記各下側鎖支持部材 2 1、2 7 とは、ほぼ同一平面（鉛直方向に延伸した平面；図 4 の紙面）上に存在していることになり、しかも、上記開口部 1 1 やライザー管 9 の延伸方向の中心軸 CL1、CL3 に対して、上記第 1 の鎖 1 7 と、上記第 2 の鎖 2 3 とは線対称になっており、上記第 1 の鎖 1 7 と上記第 2 の鎖 2 3 とで「V」字状の吊り下げ支持部材 1 3 が形成されている。

【0044】

上述したように、鎖 1 7、2 3 で吊り下げられていることにより、上記ライザー管 9 は落下しないように支えられていると共に、上記ライザー管 9 の上端部近傍を通過し水平方向に延伸した軸（たとえば、上記第 1 の下側鎖支持部材 2 1 と第 2 の下側鎖支持部材 2 7 とを結ぶ直線）を揺動中心として、上記本体部 5 に対し上記ライザー管 9 が揺動できるようになっている。

【0045】

一方、ライザー管 9 の質量が大きいので、上記本体部 5 に対し鉛直方向に延びたライザー管 9 の中心軸 CL3 を中心にして上記ライザー管 9 が回転しにくくなっている。

【0046】

なお、吊り下げ支持部材 1 3 は 2 本の鎖 1 7、2 3 で構成されているが、3 本以上の複数本の鎖を使用してライザー管 9 を吊り下げてもよく、また、鎖を使用する代わりに、ワイヤーまたは中折れロッド等を採用してもよい。

【0047】

ここで、中折れロッドについて説明する。

【0048】

中折れロッドは、長く延びた第 1 の棒状の部材の一端部に、上記第 1 の棒状の部材とほぼ同じ方向に長く延びた第 2 の棒状の部材の一端部が、球面軸受け等を介して揺動自在に係合している。上記第 2 の棒状の部材の他端部側は、上記第 1 の棒状部材とは離反する方向に延伸しており、中折れロッド全体としては、棒状に長く形成されていると共に、長手方向の中間部で折れ曲がるようになっている。

【0049】

そして、上記中折れロッドの上端部（上記第 1 の部材の他端部）が、上記本体部 5 の平面状部位 5 A に揺動自在に係合し、上記中折れロッドの下端部（上記第 2 の部材の他端部）が、上記ライザー管 9 の上端部またはこの上端部近傍に揺動自在に係合している。このようにして、鎖等でライザー管 9 を吊り下げている場合とほぼ同様な形態でライザー管 9 を支持できるものである。なお、上記中折れロッドは、2 つの部材で構成してあるが、3 つ以上の部材で構成してもよい。

【0050】

次に、上記流体経路形成部材 1 5 について詳しく説明する。

【0051】

上記流体経路形成部材 1 5 は、海水等の流体を通過させない薄いシート状の素材で筒状に形成された可撓部材 2 9 で構成され、この可撓部材 2 9 の上端部側が上記本体部 5 の上記吸入孔 1 1 を囲むように上記本体部 5 に固定され、下端部側が上記ライザー管 9 の上端

10

20

30

40

50

の開口部を囲むように上記ライザー管 9 に固定されている。

【 0 0 5 2 】

上記シート状の素材は、たとえば、湿引張り強度（海水で湿っているときの引張り強度であって厚さ 1 mm 幅 1 0 mm に形成されたものの引っ張り強度）が約 3 9 0 0 N（ニュートン）であり、厚さが 1 mm 程度である塩ビラミネートポリアラート繊維により、海水等の液体を通さないように形成されている。

【 0 0 5 3 】

また、上記シート状の素材に代えて、上記シート状の素材とほぼ同様の強度を備えた別のシート状の素材（別の材料で構成された素材）を採用してもよい。

【 0 0 5 4 】

さらに詳しく説明すると、上記本体部 5 の下側に設けられ吸入孔 1 1 を形成している円筒状の部位 5 B の下部の外周には、上記吸入孔 1 1 と同じ内径の貫通孔（海水を通すための円形の貫通孔）を備えた中空円盤状のフランジ部 5 C が形成されている。

【 0 0 5 5 】

上記フランジ部 5 C の下部側には、上記フランジ部 5 C と同様な形状のフランジ部 3 1 A を上部側に備えた第 1 の連結部材 3 1 が、上記フランジ部 3 1 A を介しボルト等の締結部材を用いて一体的に設けられている。

【 0 0 5 6 】

上記第 1 の連結部材 3 1 の上記フランジ部 3 1 A の下部には、所定の長さを備え上記円筒状の部位 5 B と内径および外径がほぼ等しい円筒状部位 3 1 B が形成されている。したがって、上記吸入孔 1 1 は、上記第 1 の連結部材 3 1 によって、下方に延長されているといえる。

【 0 0 5 7 】

上記円筒状部位 3 1 B の下部には、上記吸入孔 1 1 と同じ内径の貫通孔（海水を通すための円形の貫通孔）を備えた中空円盤状のフランジ部 3 1 C が形成されている。なお、フランジ部 3 1 C の外径は、上記フランジ部 3 1 A の外径よりも大きくなっている。

【 0 0 5 8 】

また、上記フランジ部 3 1 C の外周には、短く形成された円筒状の部位 3 1 D が形成されている。この円筒状部位 3 1 D の内径は、上記フランジ部 3 1 C の外径と同じになっており、上記円筒状部位 3 1 D の上端部は、上記フランジ部 3 1 C の上面よりも所定の距離だけ上に位置し、上記円筒状部位 3 1 D の下端部は、上記フランジ部 3 1 C の下面よりも所定の距離だけ下に位置している。

【 0 0 5 9 】

また、筒状の可撓部材 2 9 の内周の長さは、上記円筒状部位 3 1 D の外周の長さとはほぼ同じか僅かに長くなっており、また、上記可撓部材 2 9 の上端部の内周の全周が上記円筒状部位 3 1 D の外周壁の全周に接した状態で、上記可撓部材 2 9 が上記第 1 の連結部材 3 1 に固定されている。したがって、可撓部材 2 9 の上端部側が上記本体部 5 の上記吸入孔 1 1 を囲むように上記本体部 5 に固定されているといえる。

【 0 0 6 0 】

ここで、上記可撓部材 2 9 の上端部の上記第 1 の連結部材 3 1 の円筒状部位 3 1 D への取り付けについて説明する。

【 0 0 6 1 】

筒状に形成された上記可撓部材 2 9 の上端部には、図 5 に示すように、下方に所定の長さ（上記第 1 の連結部材 3 1 の円筒状部位 3 1 D の長さよりも僅かに長い長さ）だけ、上記可撓部材 2 9 の素材を折り返したものが形成されている。また、折り返された部位の上端部内側 3 0 には、リング状の補強部材 3 3 が設けられている。

【 0 0 6 2 】

そして、上記第 1 の連結部材 3 1 の円筒状部位 3 1 D の外周を上記可撓部材 2 9 の折り返された部位が覆い、さらに、上記可撓部材 2 9 の折り返された部位の外周を円筒状のカバー部材（上記円筒状部位 3 1 D の外周を覆っている上記可撓部材 2 9 の折り返された部

10

20

30

40

50



位の外周と、内径がほぼ同じであるカバー部材 34 が覆い、ボルト等の連結部材で、上記可撓部材 29 と上記カバー部材 34 とが円筒状部位 31D に一体的に固定されている。すなわち、円筒状部位 31D と上記カバー部材 34 とで上記可撓部材 29 の折り返された部位が挟み込まれ固定されている。

【0063】

なお、上記第 1 の連結部材 31 の円筒状部位 31D と上記可撓部材 29 の折り返された部位との間から海水が漏れることを防止するために、円筒状部位 31D と上記可撓部材 29 の折り返された部位との間や、上記可撓部材 29 の折り返された部位と上記カバー部材 34 との間には、シール剤が設けられている。

【0064】

また、上記可撓部材 29 の下側には、上記第 1 の連結部材 31 と同様に構成された第 2 の連結部材 35 が設けられている。この第 2 の連結部材 35 は、上記第 1 の連結部材 31 と同様に、フランジ部 35A (フランジ部 31A に相当する部位) と円筒状部位 35B (円筒状部位 31B に相当する部位) とフランジ部 35C (フランジ部 31C に相当する部位) と円筒状部 35D (円筒状部位 31D に相当する部位) とを備えている。なお、上記第 1 の連結部材 31 とは上下が逆になるように設置されている。

【0065】

そして、上記可撓部材 29 の下部側が、上記可撓部材 29 の上部側と同様に、円筒状部位 35D に固定されている。

【0066】

上記ライザー管 9 の上端部には、上記第 2 の連結部材 35 のフランジ部 35A と同様な形状に形成されたフランジ部 9A が形成されている。

【0067】

そして、上記フランジ部 35A と上記フランジ部 9A とをボルト等の締結部材を用いて互いに接合することにより、第 2 の連結部材 35 とライザー管 9 とが互いに連結されている。このように構成されていることによって、ライザー管 9 の上端の開口部が上方に延長されて、可撓部材 29 の下端部側が上記ライザー管 9 の上端の開口部を囲むように上記ライザー管 9 に固定されているといえる。

【0068】

上記各鎖 17、23 で上記ライザー管 9 を支持し、上記可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を海水が流れていないとき等、上記流体経路とこの流体経路の外部 (流体経路形成部材の外側) との間における海水の圧力がほぼ等しいときには、上記可撓部材 29 が弛んでいる。

【0069】

すなわち、鎖 17、23 で吊られているときの第 1 の連結部材 31 の円筒状部位 31D と、第 2 の連結部材 35 の円筒状部位 35D との間の距離よりも、筒状の可撓部材 29 の長さが長く形成され、上記可撓部材 29 が弛んでいる。

【0070】

一方、上記本体部 5 の吸入孔 11 で海水を吸引することによって、上記可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を海水が流れているときには、上記流体経路内の圧力は、この流体経路の外側の圧力よりも低くなっており、柔軟な部材で構成された上記可撓部材 29 は、内側の全面にわたって内側に向かう圧力を受ける。そして、内側に窄まり、鼓状の緊張面形状を形成する。

【0071】

より詳しく説明すると、図 4 に二点鎖線で示すように、上記可撓部材 29 の長手方向 (ライザー管 9 の中心軸 CL3 の延伸方向) に垂直な円形状断面の径が、上記可撓部材 29 の上端から下に向かうにしたがって徐々に小さくなり、長手方向の中央部でほぼ最小になり、この中央部から下方に向かうに従って徐々に大きくなっている。

【0072】

このように、上記可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を海水が流れている状態に

10

20

30

40

50

おいても、上記可撓部材 29 でライザー管 9 を吊り下げているわけではないので、上記可撓部材 29 には、この可撓部材 29 の内部と外部との圧力差による力しかかかっていない。

【0073】

したがって、上記可撓部材 29 は、上記可撓部材 29 の内側と外側との圧力差に耐え得る強度を備えていればよい。上記可撓部材 29 を構成するシート状の素材の強度が弱い場合には、上記シート状部材を二重の筒状に形成して上記可撓部材 29 を構成してもよい。

【0074】

なお、すでに理解されるように、本体部 5 とライザー管 9 との間の距離（第 1 の連結部材 31 の円筒状部位 31D と第 2 の連結部材 35 の円筒状部位 35D との間の距離）は、  
10  
上記可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を海水が流れていてもいなくても変化せずほぼ一定になっている。

【0075】

また、本体部 5 とライザー管 9 との間の距離（第 1 の連結部材 31 の円筒状部位 31D と第 2 の連結部材 35 の円筒状部位 35D との間の距離）を適宜の距離にすることで、上記本体部 5 に対するライザー管 9 の最大の位置ずれ量（変位量）を上記可撓部材 29 を用いて吸収することができると共に、本体部 5 とライザー管 9 との間の距離を従来の継手を用いた場合よりも短くすることができるようになっている。

【0076】

次に、継手 1 を用いてライザー管 9 が設置された海水肥沃化装置 3 を、洋上で搬送する  
20  
場合について説明する。

【0077】

まず、地上で組み立てられた海水肥沃化装置 3（継手 1 を用いてライザー管 9 が設置された海水肥沃化装置 3）のライザー管 9 を、図 3 に二点鎖線で示すように上記継手 1 の部位で折り曲げ、上記ライザー管 9 がほぼ水平方向に延伸するようにして、浅い海域（港等）に浮かべる。

【0078】

なお、水平に延伸している上記ライザー管 9 の延伸方向の中間部の複数箇所には、図示しない浮きが設けられており、ライザー管 9 を支持しているものとする。

【0079】

また、上記水平方向に延伸したライザー管 9 の延伸方向を、上記各鎖 17、13 が存在している平面に対してほぼ直交する方向にすれば、各鎖 17、13 や可撓部材 29 に無理な力をかけることなく、上記ライザー管 9 を水平方向に延伸させることができる。

【0080】

ライザー管 9 が水平方向に延伸している状態で海水肥沃化装置 3 を深度の深い海域（海水肥沃化装置 3 を設置する海域）まで曳航し、設置海域に到着後、上記浮きを取り外してライザー管 9 を下方に延伸させる。

【0081】

次に、海水肥沃化装置 3 の運転時に、ライザー管 9 を介して、海水（深層水）を本体部 5 の吸入孔 11 で吸引している状態について説明する。  
40

【0082】

上記本体部 5 に設けられている上記ポンプ（図示せず）を用いて上記吸入孔 11 から海水を吸引すると、上記可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を海水が流れ、上記可撓部材 29 の内部の海水の圧力が上記可撓部材 29 外部の海水の圧力よりも低くなり、上記可撓部材 29 が上述したように内側に窄まり鼓状の内面が形成される。

【0083】

そして、上記可撓部材 29 が内側に窄まった状態における最も窄まっている部位の内径 D1 が、上記吸入孔 11 の内径 D3、上記ライザー管 9 の内径 D5 とほぼ同じ内径になるように、上記可撓部材 29 の寸法を決定する。

【0084】

10

20

30

40

50

次に、洋上の波や海中の潮流によって、本体部 5 とライザー管 9 との相対的な位置関係が変化する場合について説明する。

【 0 0 8 5 】

海水肥沃化装置 3 の設置後、海水肥沃化装置 3 の本体部 5 が洋上の波によって揺動しても、すなわち、本体部 5 の下方に設けられた第 1 の連結部材 3 1 の平板状のフランジ部 3 1 C の延伸方向が、水平方向と交差するように本体部 5 が揺動しても、質量が大きく海中に存在していることにより波の影響を受けにくいライザー管 9 は揺動せず、ほぼ鉛直方向に延伸している。したがって、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 との間には、時刻の経過と共に変化する相対的な交差角度の変位が生じる。

【 0 0 8 6 】

たとえば、水平方向に対する上記フランジ部 3 1 C の延伸方向の交差角度は、台風等の荒天時に最大約 20° 程度になる。

【 0 0 8 7 】

一方、上記ライザー管 9 は、海中に存在しているので波の影響はほとんど受けないが、海中の潮流で発生するカルマン渦によって、上記ライザー管 9 に渦励振が発生し、この渦励振により、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 との間には、時刻の経過と共に素早く変化する相対的な変位が生じる。

【 0 0 8 8 】

そこで、上記波や上記渦励振によって発生する本体部 5 とライザー管 9 との間の相対的な変位を、上記各鎖 1 7、2 3 と上記可撓部材 2 9 で吸収し、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 との相対的な位置関係が大きな自由度をもって変化するものである。

【 0 0 8 9 】

継手 1 によれば、ライザー管 9 の上端の開口部から本体部 5 の吸入孔 1 1 へ海水を流すための流体経路を形成している可撓部材 2 9 が、容易に変形しうるように構成されているので、本体部 5 とライザー管 9 との接続距離が短くても、自由度の高い接続をすることができる。また、上記ライザー管 9 の径が大きくても自由度の高い接続をすることができる。

【 0 0 9 0 】

たとえば、本体部 5 が波により水平面に対して最大 20° 傾き、また、本体部 5 とライザー管 9 のせん断方向（水平方向）のずれが何らかの要因によりたとえば数百ミリメートルになり、上記ライザー管 9 が海中の潮流によって渦励振して本体部 5 とライザー管 9 との間に大きな変位が生じてても、上記可撓部材 2 9 を長くすることなく（ライザー管 9 上端の開口部と本体部 5 の吸入孔 1 1 との間の距離を長くすることなく）、ライザー管 9 の上端の開口部と本体部 5 の吸入孔 1 1 とを容易に接続することができ、上記可撓部材 2 9 の内部に流体を流すことができる。

【 0 0 9 1 】

さらに、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 との間の相対的な変位量が大きくなっても、この大きな変位量を継手 1 で吸収することができ、継手 1 自体が破損することを防止することができる。

【 0 0 9 2 】

また、上記本体部 5 を洋上に設置し、上記ライザー管 9 を海中に設置したことによって、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 との間の相対的な位置関係が時刻の経過とともに絶えず変化しても、可撓部材 2 9 は容易に変形するので、上記繰り返しの変化によって上記可撓部材 2 9 が破壊するおそれが少なくなっている。

【 0 0 9 3 】

また、上記可撓部材 2 9 の長さが従来の管継手よりも短いので、外力によって上記可撓部材 2 9 が大きく変形することがなく、補強部材を用いなくても、上記可撓部材 2 9 の内部に形成された流路が狭くなることを防止することができる。したがって、補強部材を設けない簡素な構成で、上記可撓部材 2 9 内での圧力損失を小さくすることができる。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

さらに、継手 1 によれば、上記ライザー管 9 を上記本体部 5 から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材 13 を備えているので、上記可撓部材 29 によって、上記ライザー管 9 の重量を支える必要がなく、上記可撓部材 29 を上記ライザー管 9 の重量に耐えるように強固に形成する必要がなく、したがって、上記可撓部材 29 ひいては継手 1 を軽量化することができ、上記継手 1 を上記本体部 5 とライザー管 9 とに設置するときのハンドリングが容易になると共に、上記可撓部材 29 を容易に変形可能な構成にすることができる。

【0095】

また、上記可撓部材 29 が容易に変形可能な構成になっていることにより、上記本体部 5 や上記ライザー管 9 の取り付け時に上記可撓部材 29 を容易に変形させることができ、海水肥沃化装置 3 を製造しまたは海水肥沃化装置 3 を保守点検するとき等において、上記可撓部材 29 ひいては継手 1 の取り扱いや保守、交換等の作業が容易になる。

10

【0096】

また、上記可撓部材 29 が容易に変形し、したがって、上記可撓部材 29 の外形が円柱側面形状に形成されていることはないので、上記可撓部材 29 のまわりを流れる潮流によってカルマン渦が発生しにくくなり、したがって、上記可撓部材 29 における渦励振の発生を抑えることが期待できる。

【0097】

さらに、吊り下げ支持部材 13 でライザー管 9 を支持しているので、ライザー管 9 の径が大きくなり、また、ライザー管 9 の長さが長くなるなどして、ライザー管 9 の重量が大きくなっても、このライザー管 9 を支持することが容易になっている。

20

【0098】

また、継手 1 によれば、吊り下げ支持部材 13 は、上記本体部 5 に上端部側が接続され、上記ライザー管 9 の上端部またはこの上端部近傍に下端部側が接続される鎖、ワイヤー、中折れロッド等で構成されているので、上記ライザー管 9 の重量を、簡素な構成の部材で支えることができる。

【0099】

なお、上述したように、ほぼ同一平面上に配置された二本の鎖 17、23 でライザー管 9 の上端部を吊っているので、上記本体部 5 に継手 1 を介してライザー管 9 を設置した状態で、海水肥沃化装置 3 を洋上で搬送する場合、ライザー管 9 が水平方向（上記 2 本の鎖 17、23 が存在している面とほぼ直交する方向）に延伸するように、折り曲げることが容易になる。

30

【0100】

また、上記可撓部材 29 がシート状の素材を筒状に形成することによって構成されているので、入手容易な安価な素材で可撓部材 29 を構成することができ、継手 1 の構成が簡素になっていると共に製造コストを低減することができる。

【0101】

また、上記可撓部材 29 がシート状の素材を筒状に形成することによって構成されているので、大径のものであっても容易に製作することができる。

【0102】

さらに、継手 1 によれば、上記本体部 5 の吸入孔 11 で海水を吸引することによって上記筒状の可撓部材 29 の内側に形成された流体経路を流体が流れ上記可撓部材 29 が内側に窄まった状態における最も窄まっている部位の内径 D1 が上記吸入孔 11 の内径 D3、上記ライザー管 9 の内径 D5 とほぼ同じ内径になるように構成されているので、上記可撓部材 29 で海水の流路が、ライザー管 9 の内径 D5 等よりも狭まることなく、上記可撓部材 29 における流体の圧力損失を極力抑えることができる。

40

【0103】

[第 2 の実施形態]

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る継手 1a の概略構成を示す図である。

【0104】

第 2 の実施形態に係る継手 1a は、吊り下げ支持部材 13、流体経路形成部材 15 の形

50

態が、第 1 の実施形態に係る継手 1 とは異なりその他の点は、第 1 の実施形態に係る継手 1 とほぼ同様に構成されほぼ同様の効果を奏する。

【0105】

継手 1 a では吊り下げ支持部材 1 3 として、上下方向に延伸している複数本のワイヤー 3 7 が採用されている。

【0106】

本体部 5 の下部に設けられている円筒状部位 5 B の下端部に設けられているフランジ部 5 C と、ライザー管 9 の上端部に設けられているフランジ部（上記フランジ部 5 C から下方向に離れて設けられているフランジ部）9 A との間に、複数本のワイヤー 3 7 が設けられ、この各ワイヤー 3 7 を用いて上記本体部 5 でライザー管 9 を吊り下げ支持している。

10

【0107】

上記各ワイヤー 3 7 は、上下方向に延伸している。また、円盤状のフランジ部 5 C の円周方向で所定の間隔をあけて上記各ワイヤー 3 7 の各上端部が上記フランジ部 5 C に固定されている。また、上記各ワイヤー 3 7 の各下端部も、各上端部と同様に、ライザー管 9 のフランジ部 9 A に固定されている。

【0108】

そして、上記各ワイヤー 3 7 で形成される包絡面は円柱側面形状に形成されている。

【0109】

また、第 1 の実施形態に係る可撓部材 2 9 と同様に構成された筒状の可撓部材 2 9 a が、上記本体部 5 のフランジ部 5 C と上記ライザー管 9 のフランジ部 9 A と上記各ワイヤー 3 7 とで囲まれた空間を囲むように設けられている。

20

【0110】

すなわち、上記可撓部材 2 9 a の上端部は、上記本体部 5 のフランジ部 5 C の外周の全周を囲むように上記フランジ部 5 C に一体的に設置されており、上記可撓部材 2 9 a の下端部も、上端部と同様に、上記ライザー管 9 のフランジ部 9 A に一体的に設置されている。

【0111】

なお、上記本体部 5 と上記ライザー管 9 とが相対的に変位してもこの変位を吸収可能なように、上記可撓部材 2 9 a の長さは、上記本体部 5 のフランジ部 5 C と上記ライザー管 9 のフランジ部 9 A との間の距離よりも長く形成され、各フランジ部 5 C、9 A へ設置した状態において上記可撓部材 2 9 a は弛んでいる。

30

【0112】

上述のように構成されていることにより、本体部 5 とライザー管 9 との相対的な大きな変位を吸収できると共に、外部に漏れないようにして海水を吸入孔 1 1 で吸入することができる。

【0113】

[第 3 の実施形態]

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係る継手 1 b の概略構成を示す図である。

【0114】

第 3 の実施形態に係る継手 1 b は、吊り下げ支持部材 1 3 の形態が、第 2 の実施形態に係る継手 1 a とは異なりその他の点は、第 2 の実施形態に係る継手 1 a とほぼ同様に構成されほぼ同様の効果を奏する。

40

【0115】

すなわち、第 3 の実施形態に係る継手 1 b では、ワイヤー 3 7 の本数を減らし、たとえば、フランジ部 5 C やフランジ部 9 A の周上をたとえば 4 等倍したところにワイヤー 3 7 を設け、径が上記フランジ部 5 C、9 A とほぼ等しいリング状の部材 3 9 を、上下方向で間隔をあけて複数設け、これらのリング状部材 3 9 と、上記各ワイヤー 3 7 を接合している点が、第 2 の実施形態に係る継手 1 a とは異なる。

【0116】

なお、上記ワイヤー 3 7 と上記リング状部材 3 9 とで形成される包絡面を囲むように、

50

第 2 の実施形態に係る可撓部材と同様な可撓部材 2 9 a が設けられている。

【 0 1 1 7 】

また、ワイヤー 3 7 の本数を減らしたことにより、ライザー管 9 を吊り下げることが困難な場合には、第 1 の実施形態の場合と同様に、ライザー管 9 を吊り下げのための鎖等を別途設けてもよい。さらに、ワイヤー 3 7 の本数を減らすことなく、上記リング状部材 3 9 を設けてもよい。

【 0 1 1 8 】

[第 4 の実施形態]

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る継手 1 c の概略構成を示す図である。

【 0 1 1 9 】

第 4 の実施形態に係る継手 1 c は、吊り下げ支持部材 1 3 の形態が、第 1 の実施形態に係る継手 1 a とは異なりその他の点は、第 2 の実施形態に係る継手 1 a とほぼ同様に構成されほぼ同様の効果を奏する。

【 0 1 2 0 】

すなわち、第 4 の実施形態に係る継手 1 b では、ワイヤー 3 7 の代わりに螺旋状（コイルバネ状）に形成された支持部材 4 1 を用いて、ライザー管 9 を吊り下げている。なお、上記支持部材の外径は、フランジ部 5 C、9 A とほぼ同じになっている。

【 0 1 2 1 】

また、上記支持部材 4 1 の包絡面を囲むように、第 2 の実施形態に係る可撓部材と同様な可撓部材 2 9 a が設けられている。

【 0 1 2 2 】

なお、支持部材 4 1 により、ライザー管 9 を吊り下げることが困難な場合には、第 1 の実施形態の場合と同様に、ライザー管 9 を吊り下げのための鎖等を別途設けてもよい。

【 0 1 2 3 】

[第 5 の実施形態]

図 9 は、本発明の第 5 の実施形態に係る継手 1 d の概略構成を示す断面図である。

【 0 1 2 4 】

第 5 の実施形態に係る継手 1 d は、流体経路形成部材 1 5 等の形態が、第 1 の実施形態に係る継手 1 とは異なりその他の点は、第 1 の実施形態に係る継手 1 とほぼ同様に構成されほぼ同様の効果を奏する。

【 0 1 2 5 】

すなわち、第 1 の実施形態と同様に構成されている本体部 5 の筒状部位 5 B とフランジ部 5 C の下側には、第 1 の実施形態の連結部材 3 1 とほぼ同様に構成された連結部材 4 2 （ただし、円筒状部位 3 1 D は設けられていない）が一体的に設けられており、この連結部材 4 2 の下側には、ライザー管 9 が連結部材 4 2 から離れて設置されており、上記ライザー管 9 の上端部側には、上端部近傍から上端部に向かうにしたがって徐々に窄まっている部位 9 B が形成されており、上記部位 9 B の内壁は、円錐台側面形状に形成されている。上記ライザー管 9 の上端は、上下方向において、上記連結部材 4 2 の下端部とほぼ同じ高さに位置している。

【 0 1 2 6 】

また、第 1 の実施形態の可撓部材 2 9 と同様に構成された可撓部材 2 9 b の上端部が、上下方向の中間部で上記連結部材 4 2 の全周を囲んで上記連結部材 4 2 に一体的に設けられており、上記可撓部材 2 9 b の下端部が、上記ライザー管 9 の上記窄まり始める箇所よりも僅かに下側で、上記ライザー管 9 の外周の全周を囲んで上記ライザー管 9 に一体的に設けられている。

【 0 1 2 7 】

なお、上記可撓部材 2 9 b は、上下方向（長さ方向）の中間部において、筒状部位 5 B やライザー管 9 の外径よりも大きな外径で形成された連結部材 4 2 のフランジ部 4 2 C （連結部材 4 2 の下端部に形成されたフランジ部）を内側に包み込んでいる。したがって、上記可撓部材 2 9 b の上下方向（長さ方向）の中間部は、上記可撓部材 2 9 b の上端や下

10

20

30

40

50

端より径が大きくなっている。

【0128】

また、図9では、上記可撓部材29bが僅かに弛んでいる状態が示されているが、上記可撓部材29bの長さを図9に示す状態よりも長くし、また、上記可撓部材29bの上下方向の中間部の径を図9に示す状態よりも大きくし、可撓部材29bが本体部5やライザー管9にさらに弛んだ状態を取り付けられていてもよい。

【0129】

上述のように構成されていることにより、本体部5とライザー管9との相対的な大きな変位を吸収できると共に、外部に漏れないようにして海水を吸入孔11で吸入することができる。

10

【0130】

[第6の実施形態]

図10は、本発明の第6の実施形態に係る継手1eの概略構成を示す断面図である。

【0131】

第6の実施形態に係る継手1eは、流体経路形成部材15等の形態が、第1の実施形態に係る継手1とは異なりその他の点は、第1の実施形態に係る継手1とほぼ同様に構成されれば同様の効果を奏する。

【0132】

すなわち、第1の実施形態と同様に構成されている本体部5の筒状部位5Bの下側に設けられたフランジ部5Cの下側には、連結部材43が設けられている。この連結部材43の上側は、第1の実施形態の連結部材31とほぼ同様に構成されており、上記連結部材43の下側には、上記連結部材43の上下方向の中間部から下方向へかうにしたがって徐々に広がっている部位43Aが形成されている。そして、上記部位43Aの内壁は、円錐台側面形状に形成されている。

20

【0133】

また、ライザー管9の上端部には、この上端部近傍から上記上端部に向かうにしたがって徐々に広がっている部位9Cが形成されている。ただし、上記部位9Cの上下方向の長さは僅かである。さらに、ライザー管9の上端面は、内壁が円錐台側面形状に形成されている部位43Aの下面よりも所定の距離だけ上側に位置している。

【0134】

したがって、上下方向において、本体部5側の上記部位43Aとライザー管9の上端部およびこの近傍は互いに重なっており、また、上記部位43Aの円錐台側面形状の内壁と、上記ライザー管9の上端部近傍の円柱側面形状の外壁との間には、リング状の空間SP1が形成されている。

30

【0135】

上記リング状の空間にOリング状に形成され外力に対して容易に変形しうる部材を設けて、本体部5の部位5Dとライザー管9との間から海水が外部に漏れることを防止すると共に、本体部5とライザー管9との相対的な大きな変位を吸収するようになっている。

【0136】

[第7の実施形態]

図11は、本発明の第7の実施形態に係る継手1fの概略構成を示す断面図である。

【0137】

第7の実施形態に係る継手1fは、第1の実施形態に係る可撓部材29の上下方向の中間部に、リング状の部材45を設けた点が、第1の実施形態に係る継手1とは異なりその他の点は、第1の実施形態に係る継手1とほぼ同様に構成されれば同様の効果を奏する。

【0138】

すなわち、継手1fでは、リング状部材45を、上下方向で所定の間隔をあけて、上記可撓部材29に複数設けてある。

【0139】

なお、上記リング状の部材45の外壁と筒状の上記可撓部材29の内壁とが互いに接触

50

し、上記リング状の部材４５が上記可撓部材２９に一体的に設けられている。また、上記リング状の部材４５と上記可撓部材２９との固定は、第１の実施形態で可撓部材２９の上端部を第２の連結部材３５の円筒状部位３５Ｄに固定した場合と同様に行われている。

#### 【０１４０】

上述のように構成したことにより、可撓部材２９がリング状の部材４５で支持されているので、可撓部材２９の内部を海水が流れることによって上記可撓部材２９が内側に窄まっても、上記可撓部材２９の窄まった内径が第１の実施形態の場合より小さくなることはない。したがって、本体部５側の円筒状部位５Ｄやライザー管９の円筒状部位３５Ｄの外径や可撓部材２９の内径を第１の実施形態に係るものより小さくしても、十分な大きさの流路を確保することができる。

10

#### 【０１４１】

ところで、上記各実施形態では、ライザー管９と本体部５とを連結する場合について説明したが、ライザー管等の部材同士を互いに連結する場合にも、上記各実施形態を適用することができる。

#### 【０１４２】

すなわち、上記各実施形態に係る継手を、流体を吸入しまたは吐出する第１の開口部を備えた第１の部材と、この第１の部材の下部から離れて上記第１の部材の下部近傍に位置し、流体を吸入しまたは吐出する第２の開口部を備えた第２の部材とを互いに接続するための継手であって、上記第２の部材を上記第１の部材から吊り下げて支持する吊り下げ支持部材と、上記第１の開口部と上記第２の開口部との間で流体を流すための流体経路を形成すると共に、容易に変形しうるように構成された流体経路形成部材とを有する継手とすることができる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【０１４３】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る継手を使用されている海水肥沃化装置の概略構成を示す正面図である。

【図２】海水肥沃化装置の平面図であり、図１におけるⅡⅡ矢視を示す図である。

【図３】海水肥沃化装置の側面図であり、図１におけるⅢⅢ矢視を示す図である。

【図４】継手の概略構成を示す断面図であり、図１におけるⅣ部を拡大した図である。

【図５】図４におけるⅤ部の拡大図である。

30

【図６】本発明の第２の実施形態に係る継手の概略構成を示す図である。

【図７】本発明の第３の実施形態に係る継手の概略構成を示す図である。

【図８】本発明の第４の実施形態に係る継手の概略構成を示す図である。

【図９】本発明の第５の実施形態に係る継手の概略構成を示す断面図である。

【図１０】本発明の第６の実施形態に係る継手の概略構成を示す断面図である。

【図１１】本発明の第７の実施形態に係る継手の概略構成を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【０１４４】

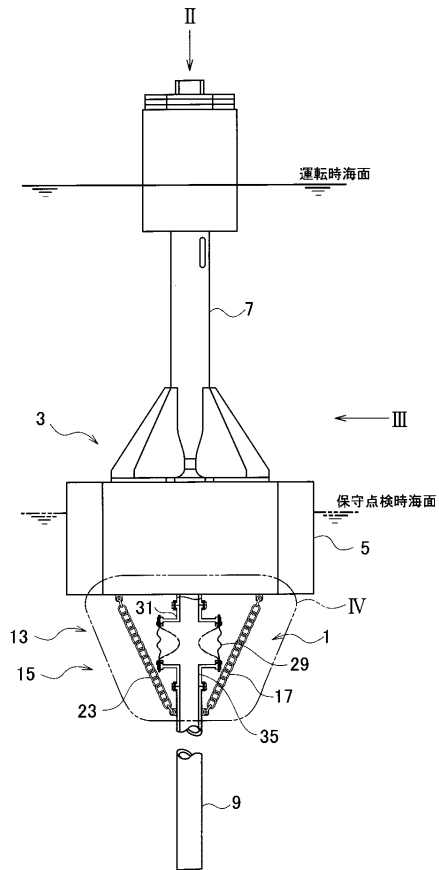
- １ 継手
- ３ 海水肥沃化装置
- ５ 本体部
- ９ ライザー管
- １１ 吸入孔
- １３ 支持部材
- １５ 流体経路形成部材
- １７、２３ 鎖
- ２９ 可撓部材
- Ｄ１ 可撓部材の最も窄まっている部位の内径
- Ｄ３ 吸入孔の内径
- Ｄ５ ライザー管の内径

40

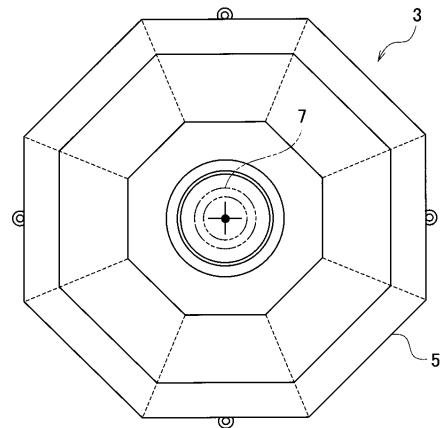
50



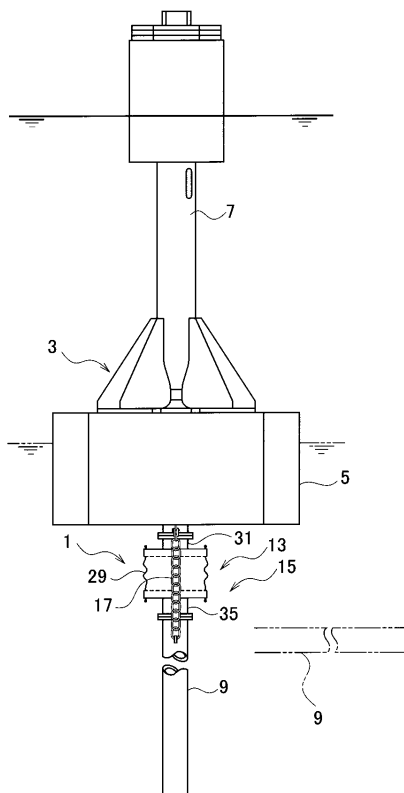
【図 1】



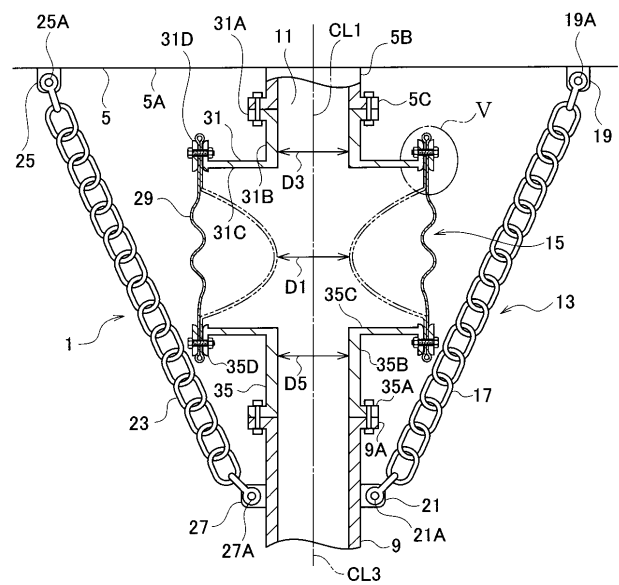
【図 2】



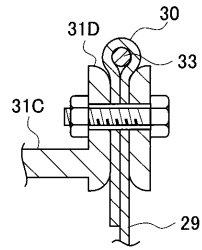
【図 3】



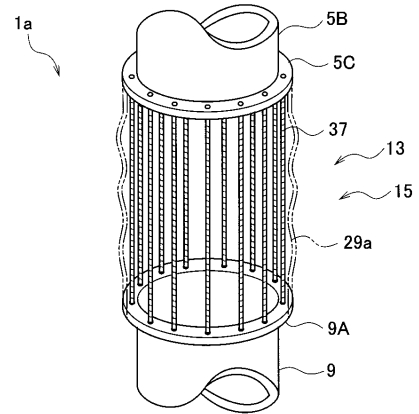
【図 4】



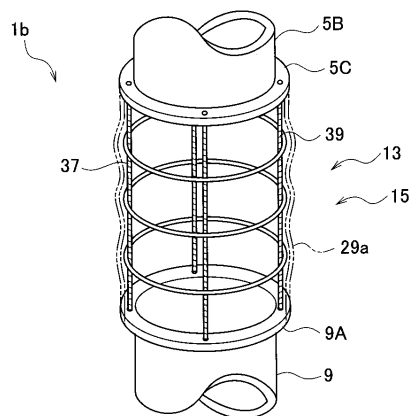
【図 5】



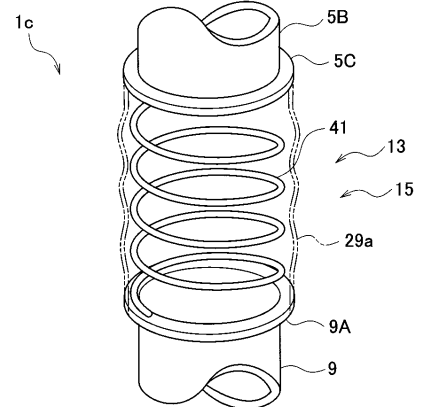
【図 6】



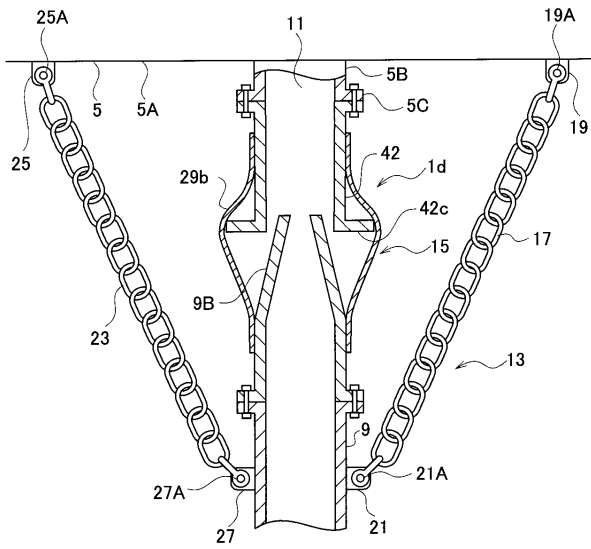
【図 7】



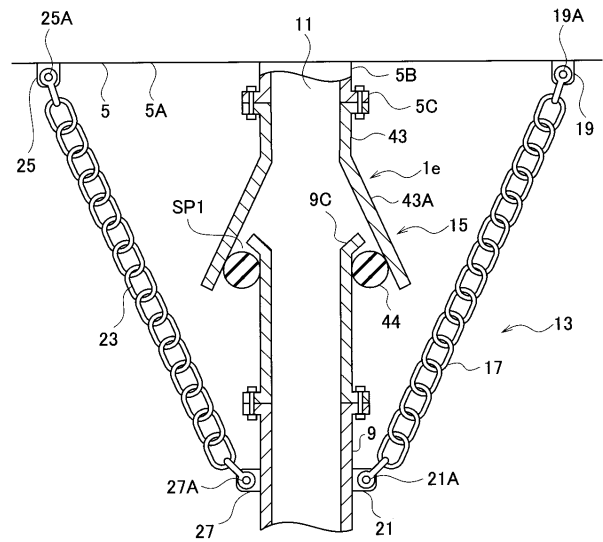
【図 8】



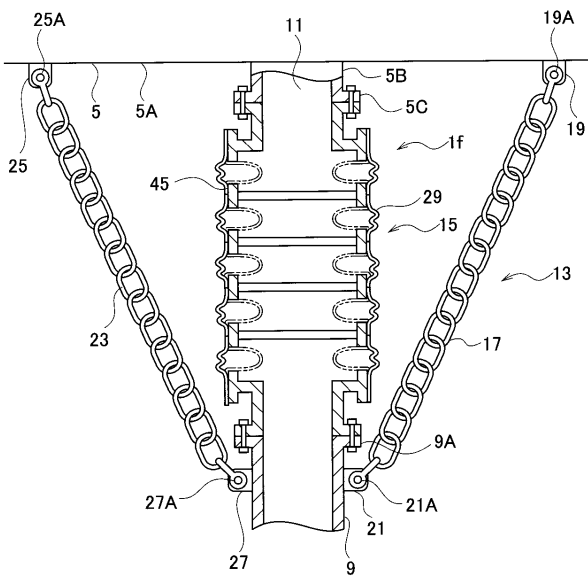
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100087365  
弁理士 栗原 彰

(74)代理人 100100929  
弁理士 川又 澄雄

(74)代理人 100095500  
弁理士 伊藤 正和

(74)代理人 100101247  
弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327  
弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 宮部 宏彰  
東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド内

(72)発明者 小林 日出雄  
東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド内

(72)発明者 荻原 誠功  
東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド内

(72)発明者 大内 一之  
長野県北佐久郡軽井沢町大字長倉 1 9 3 - 1 1 1 株式会社大内海洋コンサルタント内

F ターム(参考) 3H104 JA07 JB02 JC09 JD09 KA01 KA04 KB15 KC04 LB28 LB37  
LG03 LG30