

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2792554号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月 3日

(24) 登録日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
E 0 2 B 3/06	3 0 1	E 0 2 B 3/06 3 0 1
E 0 2 D 25/00		E 0 2 D 25/00

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平6-124254	(73) 特許権者	000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(22) 出願日	平成6年(1994) 5月13日	(72) 発明者	高桑 明 東京都千代田区神田司町二丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(65) 公開番号	特開平7-305319	(74) 代理人	弁理士 久寶 聡博
(43) 公開日	平成7年(1995) 11月21日	審査官	小野 忠悦
審査請求日	平成9年(1997) 4月8日	(56) 参考文献	特開 昭56-128829 (J P, A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl. ⁶ , D B名)	E02B 3/06 E02D 23/00 E02D 25/00

(54) 【発明の名称】 防波堤用ケーソンの据付方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 海底の所定位置に敷板を敷設する工程と、
前記敷板上に所定の防波堤用ケーソンを先行据付する工程と、
前記先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの向かい合う端にそれぞれ形成されたコンクリート充填用凹部を対向させる工程と、
前記防波堤用ケーソンを所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンに隣接させる工程と、
前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、前記コンクリート充填用凹部に溜まった水を抜く工程と、

2

前記コンクリート充填用凹部にコンクリートを打設充填する工程とを含むことを特徴とする防波堤用ケーソンの据付方法。

【請求項2】 所定の敷板を介して海底に先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの端にそれぞれ形成された連結用凹部を対向させる工程と、
前記防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部を、前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部に嵌合若しくは支持させて、前記防波堤用ケーソンの連結用凹部を所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部に隣接させる工程と、
前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、

10

前記連結用凹部に溜まった水を抜く工程と、
前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンにそれぞれ設けられた P C 鋼材用貫通孔に所定の P C 鋼材を挿通する工程と、
前記 P C 鋼材にプレストレスを導入する工程と、
前記 P C 鋼材を、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの反対側の端にそれぞれ形成された P C 鋼材定着用空間に定着する工程とを含むことを特徴とする防波堤用ケーソンの据付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、防波堤用ケーソンの据付方法に係り、特に、複数の防波堤用ケーソンを順次海底に据え付けていく防波堤用ケーソンの据付方法に関する。

【0002】

【従来の技術】沿岸域を高潮や津波の被害から守るための防波堤は、コンクリート製の箱型構造物であるいわゆるケーソンを用いて構築されることが多い。

【0003】防波堤の構築にあたっては、まず、造船所等のヤードで製作された複数のケーソンを沖合に曳航し、次いで、これらのケーソンを沖合で順次海底に着底させるが、近年、沿岸域の有効利用を図るべく、防波堤の設置点がより沖合に展開されるようになってきており、これに伴って、大水深、高波浪に対抗できる大型のケーソンが必要になり、それらの製造コストも増大してきた。

【0004】一方、これらの事態を解決する策として、ケーソンを長大化させて波力の平滑化を図ることにより、ケーソンの断面寸法を軽減可能である旨の報告がなされている。

【0005】すなわち、波の振幅は空間的および時間的に位相差を伴うため、ケーソンをある程度長大化させることができれば、ケーソンに作用する波力がピークとなる時刻は、ケーソンの位置によって少しずつ遅延し、その結果、ケーソン全体に作用する波力の最大値は、単位面積当たりの波力の最大値をケーソン全体にわたって総和した値よりも緩和される。

【0006】かくして、波力の平滑化を利用してケーソンの設計荷重を低減させ、断面寸法を小さくすることが理論的あるいは実験的には可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、製作ヤードの規模、クレーンの能力および曳航・据付時の便宜並びに曳航時の波力の影響等を考慮した場合、ケーソンの長さは自ずと 1 0 m 乃至 2 0 m 程度に制限され、上述した波圧の平滑化が可能な長大ケーソンを製作することは現実的には困難である。

【0008】そのため、ケーソンの設計荷重を低減することができずに大断面のケーソンを製作することを余儀

なくされ、ケーソンの製作、曳航並びに据付コストの増大、ひいては防波堤全体の建設費を増大させる原因となっていた。

【0009】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、製造時あるいは運搬時の問題を回避しつつ長大化を図ることができる防波堤用ケーソンの据付方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法は請求項 1 に記載したように、海底の所定位置に敷板を敷設する工程と、前記敷板上に所定の防波堤用ケーソンを先行据付する工程と、前記先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの向かい合う端にそれぞれ形成されたコンクリート充填用凹部を対向させる工程と、前記防波堤用ケーソンを所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンに隣接させる工程と、前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、前記コンクリート充填用凹部に溜まった水を抜く工程と、前記コンクリート充填用凹部にコンクリートを打設充填する工程とを含むものである。

【0011】また、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法は請求項 2 に記載したように、所定の敷板を介して海底に先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの端にそれぞれ形成された連結用凹部を対向させる工程と、前記防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部を、前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部に嵌合若しくは支持させて、前記防波堤用ケーソンの連結用凹部を所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部に隣接させる工程と、前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、前記連結用凹部に溜まった水を抜く工程と、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンにそれぞれ設けられた P C 鋼材用貫通孔に所定の P C 鋼材を挿通する工程と、前記 P C 鋼材にプレストレスを導入する工程と、前記 P C 鋼材を、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの反対側の端にそれぞれ形成された P C 鋼材定着用空間に定着する工程とを含むものである。

【0012】

【作用】本発明の防波堤用ケーソンの据付方法においては、まず、海底の所定位置に敷板を敷設し、その敷板上に防波堤用ケーソンを先行据付する。

【0013】次に、先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、先行据付された防波堤用ケーソンおよび防波堤用ケーソンの向かい合う端にそれぞれ形成されたコンクリート充填用凹部を

対向させる。

【0014】ここで、コンクリート充填用凹部内には、スタッド、差し筋等の所定の定着手段を設けておくのがよい。

【0015】次に、必要に応じて、防波堤用ケーソンの底部と敷板との摩擦力が所定の程度になるように防波堤用ケーソン内に所定量だけ注水する。

【0016】次に、防波堤用ケーソンを所定の止水手段を介して先行据付された防波堤用ケーソンに隣接させる。

【0017】次に、止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、コンクリート充填用凹部に溜まった水を抜く。

【0018】すると、2つの防波堤用ケーソンは水圧作用によって相互に密着し、コンクリート充填用凹部内にはほとんど水が侵入しなくなる。

【0019】最後に、コンクリート充填用凹部にコンクリートを打設充填して、2つの防波堤用ケーソンを相互に連結する。

【0020】ここで、必要であれば、コンクリート打設工程の前にコンクリート充填用凹部内に鉄筋等の所定の補強手段を配設しておくのがよい。

【0021】かくして据え付けられた防波堤用ケーソンは、据付後は一体化して長大ケーソンとなるため、設計の際に波圧の平滑化を導入して設計荷重を従来よりも緩和することができる。

【0022】そのため、一体化させない場合に比べて、ケーソンの断面寸法を大幅に低減することが可能となる。

【0023】また、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法においては、まず、所定の敷板を介して海底に先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、先行据付された防波堤用ケーソンおよび引き寄せ側の防波堤用ケーソンの端にそれぞれ形成された連結用凹部を対向させる。

【0024】次に、必要に応じて、引き寄せ側の防波堤用ケーソンの底部と敷板との摩擦力が所定の程度になるように当該防波堤用ケーソン内に適量の水を注水する。

【0025】次に、引き寄せ側の防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部を、先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部に嵌合若しくは支持させて、引き寄せ側の防波堤用ケーソンの連結用凹部を所定の止水手段を介して先行防波堤用ケーソンの連結用凹部に隣接させる。

【0026】かかる位置合わせによって、防波堤用ケーソンを高い精度で据え付けることができる。

【0027】次に、止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、連結用凹部に溜まった水を抜く。

【0028】すると、先行据付された防波堤用ケーソンおよび引き寄せ側の防波堤用ケーソンは水圧作用によ

て相互に密着し、連結用凹部内にはほとんど水が侵入しなくなる。

【0029】次に、先行据付された防波堤用ケーソンおよび引き寄せ側の防波堤用ケーソンにそれぞれ設けられたPC鋼材用貫通孔に所定のPC鋼材を挿通してプレストレスを導入する。

【0030】最後に、PC鋼材を、先行据付された防波堤用ケーソンおよび引き寄せ側の防波堤用ケーソンの反対側の端にそれぞれ形成されたPC鋼材定着用空間に定着して、これらの防波堤用ケーソンを相互に連結する。

【0031】かくして据え付けられた防波堤用ケーソンは、据付後は一体化して長大ケーソンとなるため、設計の際に波圧の平滑化を導入して設計荷重を従来よりも緩和することができる。

【0032】そのため、一体化させない場合に比べて、ケーソンの断面寸法を大幅に低減することが可能となる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法の実施例について、添付図面を参照して説明する。

【0034】(第1実施例)図1は、本実施例の防波堤用ケーソンの据付方法をフローチャートで示したものである。また、図2は、当該方法を実施する防波堤用ケーソンを示したものである。

【0035】図2でわかるように、本実施例に係る防波堤用ケーソン1は、底板2の両縁から2つの側壁3を立設するとともに、側壁3で挟まれた空間内に格子状の隔壁4および隔壁5を配設してある。底板2、側壁3並びに隔壁4および隔壁5は例えばRCで形成するのがよい。

【0036】ここで、最も外側の隔壁5は、底板2および側壁3の端から若干内側に設けてあり、底板2、側壁3および隔壁5で囲まれたコンクリート充填用凹部としての空間6を形成している。

【0037】また、コンクリート充填用凹部6内には定着手段としての差し筋7を配設してあるとともに、一方のコンクリート充填用凹部6の周囲には止水手段としてのゴムガスケット8を設けてある。

【0038】差し筋7は、後述するようにコンクリート充填用凹部6にコンクリートを打設充填した際、当該コンクリート内に定着され、隣接する2つの防波堤用ケーソン1を強固に連結する役目を果たす。かかる差し筋7は、防波堤用ケーソン1を製作する際に本体に定着させる形で設けておくのがよい。

【0039】ゴムガスケット8は、全体としてほぼU字状をなすとともに底板2および側壁3の端から側方に向けて突出させてあり、2つの防波堤用ケーソン1をゴムガスケット8を設けた側と設けていない側とで連結した際、底板2同士および側壁3同士をゴムガスケット8を介してぴったりと密着させ、外部の水が内側のコンクリ

ート充填用凹部 6 に浸入しないようになっている。

【 0 0 4 0 】なお、ゴムガスケット 8 の大きさ、取付け位置並びに底板 2 および側壁 3 の連結部分における厚みは、1 0 c m 程度のケーソン据付誤差を吸収できる程度の寸法とする。

【 0 0 4 1 】次に、上述の防波堤用ケーソン 1 を複数連結して海底に据え付ける手順を図 1 のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 4 2 】なお、説明の便宜上、先行据付された防波堤用ケーソンを 1 a、これに続いて隣接配置される防波堤用ケーソンを 1 b とし、これらの防波堤用ケーソン 1 a、1 b の各部は、上述した防波堤用ケーソン 1 の各部の符号に a、b を付して表すものとする。

【 0 0 4 3 】まず、図 3 に示すように、海底に配設された捨石 1 2 上に、プレキャスト板、鋼板等で形成された敷板 1 3 を敷設する（ステップ 1 0 1）。

【 0 0 4 4 】かかる敷板 1 3 を予め敷いておくことにより、後述する引寄せ作業において防波堤用ケーソン 1 a と防波堤用ケーソン 1 b との間に捨石 1 2 が挟まるのを回避することができる。

【 0 0 4 5 】次に、敷板 1 3 上に防波堤用ケーソン 1 a を先行据付する（ステップ 1 0 2）。ここで、格子状の隔壁 4 a 内の空洞に土砂等の重量物 5 6 を入れることにより、防波堤用ケーソン 1 a を海底にしっかりと据え付けるようにする。

【 0 0 4 6 】次に、防波堤用ケーソン 1 a に設けられたウインチ 5 1 からワイヤ 5 4 を引き出し、当該ワイヤ 5 4 をガイド 5 2 を介して隣接据付しようとする別の防波堤用ケーソン 1 b の支柱 5 3 に繋着する。

【 0 0 4 7 】次いで、防波堤用ケーソン 1 b をクレーン船 5 5 で吊下げながらウインチ 5 1 を駆動して防波堤用ケーソン 1 a の近傍に引き寄せるとともに、防波堤用ケーソン 1 a および防波堤用ケーソン 1 b の向かい合う端にそれぞれ形成されたコンクリート充填用凹部 6 a、6 b を対向させる（ステップ 1 0 3）。

【 0 0 4 8 】次に、必要に応じて、防波堤用ケーソン 1 b に所定量の海水 5 7 を注水して底部 2 b と敷板 1 3 とを若干接触させ、防波堤用ケーソン 1 b を引き寄せたときに所定の摩擦力が作用して防波堤用ケーソン 1 a に衝突させないようにする（ステップ 1 0 4）。

【 0 0 4 9 】次に、ウインチ 5 1 で防波堤用ケーソン 1 b を防波堤用ケーソン 1 a にさらに引き寄せて、防波堤用ケーソン 1 b を防波堤用ケーソン 1 a のゴムガスケット 8 a に隣接させる（ステップ 1 0 5）。

【 0 0 5 0 】図 4 は、かかる状態の防波堤用ケーソン 1 a および 1 b を示したものである。

【 0 0 5 1 】この状態では、コンクリート充填用凹部 6 a および 6 b は一体の空間となり、その中に海水 1 1 が存在している。

【 0 0 5 2 】次に、ゴムガスケット 8 a によって外部が

らの水の浸入を防ぎつつ、コンクリート充填用凹部 6 a および 6 b に溜まった水を抜く（ステップ 1 0 6）。

【 0 0 5 3 】海水 1 1 を抜いていくと、海の水圧は、図 5 の矢印で示すように、防波堤用ケーソン 1 a および 1 b を相互に密着させる方向に作用し、かかる圧力を受けたゴムガスケット 8 a は、同図に示すように変形するとともに外部からの水の浸入をほぼ完全に遮断する。

【 0 0 5 4 】このようにしてコンクリート充填用凹部 6 a および 6 b 内を完全に水抜きした後、図 6 に示すように、鉄筋 2 1 およびこれと直交する鉄筋 2 2 をコンクリート充填用凹部 6 a および 6 b 内に適宜配置する（ステップ 1 0 7）。

【 0 0 5 5 】最後に、図 7 に示すように、配筋が終了したコンクリート充填用凹部 6 a および 6 b 内にコンクリート 3 1 を打設充填する（ステップ 1 0 8）。

【 0 0 5 6 】かかる手順を順次繰り返し行えば、複数の防波堤用ケーソンを一行に連結して、所望の長大ケーソンを構築することができる。

【 0 0 5 7 】以上説明したように、本実施例の防波堤用ケーソンの据付方法は、隣接する 2 つの防波堤用ケーソンの対向する端にそれぞれコンクリート充填用凹部を設けておき、これらの端で 2 つの防波堤用ケーソンを隣接させた後、外部の水の浸入を防止しながらコンクリート充填用凹部内の水を排水してぴったりと密着させ、しかるのちに配筋およびコンクリート打設を行うようにしたので、連結部位においては、軸力、せん断力並びに曲げモーメントが伝達可能な構造、特に、波力による水平面内の曲げモーメントあるいは不同沈下による鉛直面内の曲げモーメントに対しても強固な構造となり、所望の数の防波堤用ケーソンを連結して一体化を図ることができる。

【 0 0 5 8 】すなわち、ケーソンの規模が製作や曳航等を考慮した現実的な寸法、例えば長さ 2 0 m 程度のものであっても、これらのケーソンを連結して一体化を図ることにより、例えば長さ 1 0 0 m の長大ケーソンを構築することが可能となる。

【 0 0 5 9 】したがって、ケーソンの設計段階で波圧の平滑化を導入して設計荷重を従来よりも緩和し、断面寸法を大幅に低減することができる。

【 0 0 6 0 】また、隣接して据え付けられる 2 つの防波堤用ケーソンの連結位置付近に予め敷板を敷くようにしたので、海底の捨て石が 2 つの防波堤用ケーソンに挟まるおそれなくなるとともに、防波堤用ケーソンの底部を当該敷板に接触させながら引き寄せることによって、先行据付された防波堤用ケーソンとの衝突を回避してゴムガスケットの破損を未然に防止することができる。

【 0 0 6 1 】本実施例では、防波堤用ケーソンのコンクリート充填用凹部に差し筋を設ける構成としたが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、差し筋に代えて、例えば防波堤用ケーソンを製作する際に予め金

物を埋めておき、本体製作後、かかる金物にスタッドボルトを溶接するようにしてもよい。

【0062】また、本実施例では、2つの防波堤用ケーソンを確実に連結するため、コンクリート打設前に所定の配筋作業を行ったが、波浪条件等によってはこれを省略してもよい。

【0063】また、本実施例では特に言及しなかったが、長大ケーソンの両端部に該当する防波堤用ケーソンの外側端部には、コンクリート充填用凹部を設ける必要のないことは言うまでもない。

【0064】(第2実施例)次に、第2実施例に係る防波堤用ケーソンの据付方法について説明する。なお、第1実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0065】図8は、第2実施例に係る防波堤用ケーソンの据付方法をフローチャートで示したものである。また、図9乃至図11は、当該方法を実施する防波堤用ケーソンとしての中間ケーソン61並びに2つの端部ケーソン71、81をそれぞれ示したものである。

【0066】まず、図9に示す中間ケーソン61は、底板2の両縁から2つの側壁3を立設し、側壁3で挟まれた空間内に格子状の隔壁4および隔壁5を配設してある。

【0067】ここで、最も外側の隔壁5は、底板2および側壁3の端から若干内側に設けてあり、底板2、側壁3および隔壁5で囲まれた連結用凹部としての空間62aおよび62bを形成している。

【0068】ここで、連結用凹部62aを形成する側壁3の端は、階段状の凸凹を形成して位置合わせ部としての嵌合部63aとしてあり、連結される側に設けられた嵌合部と嵌まり合うことによって、隣接する2つの防波堤用ケーソンの水平方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。同様に、連結用凹部62bを形成する側壁3の端には、嵌合部63bを形成してある。

【0069】嵌合部63aおよび嵌合部63bは、例えば鋼板で被覆しておくことによって、本体の破損あるいは磨耗を回避するようしておくのがよい。

【0070】なお、連結用凹部62bの周囲には、止水手段としてゴムガスケット8を設けてある。

【0071】また、連結用凹部62aを形成する隔壁5の外側には、鉛直方向の位置合わせ部としてのブラケット64aを設けてあり、連結される側に設けられた同様のブラケットに支持されることにより、隣接する2つの防波堤用ケーソンの鉛直方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。同様に、連結用凹部62bを形成する隔壁5の外側には、ブラケット64bを形成してある。

【0072】また、隔壁4には、PC鋼線を挿通するシース管65を埋設してある。

【0073】図10に示す端部ケーソン71も中間ケーソン61と同様、底板2の両縁から2つの側壁3を立設し、側壁3で挟まれた空間内に格子状の隔壁4および隔壁5を配設してある。

【0074】また、最も外側の隔壁5は、底板2および側壁3の端から若干内側に設けてあり、一端では、連結用凹部としての空間72を、他端では外壁との間にPC鋼材定着用空間76を形成している。

【0075】ここで、連結用凹部72を形成する側壁3の端は、階段状の凸凹を形成して位置合わせ部としての嵌合部73としてあり、上述の嵌合部63aと嵌まり合うことによって、隣接する2つの防波堤用ケーソン61及び71の水平方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。

【0076】嵌合部73も鋼板等で被覆しておくのがよい。

【0077】なお、連結用凹部72の周囲には、止水手段としてゴムガスケット8を設けてある。

【0078】また、連結用凹部72を形成する隔壁5の外側には、鉛直方向の位置合わせ部としてのブラケット74を設けてあり、上述のブラケット64aを支持することにより、防波堤用ケーソン61及び71の鉛直方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。

【0079】また、隔壁4には、PC鋼線を挿通するシース管65を埋設してある。

【0080】図11に示す端部ケーソン81も、端部ケーソン71とほぼ同様の構成であって、一端には連結用凹部としての空間82を、他端にはPC鋼材定着用空間86を形成してある。

【0081】また、連結用凹部82を形成する側壁3の端は、階段状の凸凹を形成して位置合わせ部としての嵌合部83としてあり、中間ケーソン61の嵌合部63bと嵌まり合うことによって、中間ケーソン61及び端部ケーソン81の水平方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。

【0082】嵌合部83も鋼板等で被覆しておくのがよい。

【0083】また、連結用凹部82を形成する隔壁5の外側には、鉛直方向の位置合わせ部としてのブラケット84を設けてあり、中間ケーソン61のブラケット64bに支持されることにより、中間ケーソン61及び端部ケーソン81の鉛直方向における据付誤差を実質的になくすることができるようになっている。

【0084】また、隔壁4には、PC鋼線を挿通するシース管65を埋設してある。

【0085】次に、上述の防波堤用ケーソン71、61および81を順次連結して海底に据え付ける手順を図8のフローチャートに従って説明する。

【0086】まず、図3と同様に、敷板13の敷設およ

び当該敷板 1 3 上への端部ケーソン 7 1 の先行据付を行う(ステップ 1 1 1 乃至 1 1 2)。

【0 0 8 7】次に、中間ケーソン 6 1 をクレーン船 5 5 で吊下げながらウインチ 5 1 を駆動して端部ケーソン 7 1 の近傍に引き寄せるとともに、端部ケーソン 7 1 および中間ケーソン 6 1 の向かい合う端にそれぞれ形成された連結用凹部 7 2、6 2 a を対向させる(ステップ 1 1 3)。

【0 0 8 8】次に、必要に応じて、中間ケーソン 6 1 に所定量の海水を注水して底部 2 と敷板 1 3 とを若干接触させ、中間ケーソン 6 1 を引き寄せたときに所定の摩擦力が作用して端部ケーソン 7 1 に衝突させないようにする(ステップ 1 1 4)。

【0 0 8 9】次に、中間ケーソン 6 1 の連結用凹部 6 2 a 近傍に形成された嵌合部 6 3 a を端部ケーソン 7 1 の連結用凹部 7 2 近傍に形成された嵌合部 b 7 3 に嵌合させるとともに、ブラケット 6 4 a をブラケット 7 4 に載せ、中間ケーソン 6 1 の連結用凹部 6 2 a をゴムガスケット 8 を介して端部ケーソン 7 1 の連結用凹部 7 2 に隣接させる(ステップ 1 1 5)。

【0 0 9 0】図 1 2 は、かかる状態の端部ケーソン 7 1 および中間ケーソン 6 1 を示したものである。

【0 0 9 1】かかる位置合わせによって、中間ケーソン 6 1 を端部ケーソン 7 1 に高い精度で据え付けることができる。

【0 0 9 2】なお、この状態では、連結用凹部 7 2 および 6 2 a は一体の空間となり、その中に海水 1 1 が存在している。

【0 0 9 3】次に、ゴムガスケット 8 によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、連結用凹部 7 2 および 6 2 a に溜まった水 1 1 を抜く(ステップ 1 1 6)。

【0 0 9 4】海水 2 1 を抜いていくと、海の水圧は、同図の矢印で示すように、端部ケーソン 7 1 および中間ケーソン 6 1 を相互に密着させる方向に作用し、かかる圧力を受けたゴムガスケット 8 は、図 1 3 に示すように変形するとともに外部からの水の浸入をほぼ完全に遮断する。

【0 0 9 5】このようにして連結用凹部 7 2 および連結用凹部 6 2 a 内を完全に水抜きした後、図 1 4 に示すように、上述と同様の手順でもう一つの端部ケーソン 8 1 を中間ケーソン 6 1 の近傍に配置し、端部ケーソン 8 1 を中間ケーソン 6 1 に密着させる(ステップ 1 1 7)。

【0 0 9 6】次に、図 1 5 に示すように、P C 鋼材としての P C 鋼線 9 1 をシース管 6 5 に挿通するとともに、連結用凹部 7 2 および連結用凹部 6 2 a 並びに連結用凹部 8 2 および連結用凹部 6 2 b においてカップリング 9 2 で結合する(ステップ 1 1 8)。

【0 0 9 7】次に、P C 鋼線定着用空間 7 6 および 8 6 に油圧ジャッキを据え付け、その近傍に配置された油圧ポンプを駆動することによって、P C 鋼線 9 1 にプレ

ストレスを導入する(ステップ 1 1 9)。

【0 0 9 8】最後に、定着具 9 3 を用いて P C 鋼線 9 1 を P C 鋼線定着用空間 7 6 および 8 6 に定着するとともに、シース管 6 5 内にセメントグラウトを注入し、P C 鋼線 9 1 に防錆を施すとともに、P C 鋼線とコンクリートとの付着を確保する(ステップ 1 2 0)。

【0 0 9 9】なお、図 1 5 では、一对の端部ケーソン 7 1 及び 8 1 の間に中間ケーソン 6 1 をひとつだけ挟んで連結した様子を示したが、かかる中間ケーソン 6 1 の数については、所望のケーソン長に応じて適宜増やせばよい。

【0 1 0 0】かくして、端部ケーソン 7 1、8 1 および所定数の中間ケーソン 6 1 を連結して一体化させ、所望の長さの長大ケーソンが構築される。

【0 1 0 1】以上説明したように、本実施例の防波堤用ケーソンの据付方法は、一对の端部ケーソンおよびそれらに挟まれる中間ケーソンの対向する位置に連結用凹部を設けておき、当該連結用凹部で端部ケーソンおよび中間ケーソンを所定の止水手段を介して隣接させた後、当該止水手段によって外部の水の浸入を防止しつつ連結用凹部に溜まった水を抜くことによって、端部ケーソンおよび中間ケーソンを密着させるとともに、P C 鋼線を P C 鋼線貫通孔に挿通してプレストレスを導入し、しかるのちに P C 鋼線の両端を端部ケーソンの反対側の端に設けた P C 鋼線定着用空間に定着するようにしたので、連結部位においては、軸力、せん断力並びに曲げモーメントが伝達可能な構造、特に、波力による水平面内の曲げモーメントあるいは不同沈下による鉛直面内の曲げモーメントに対しても強固な構造となり、所望の数の防波堤用ケーソンを連結して一体化を図ることができる。

【0 1 0 2】すなわち、ケーソンの規模が製作や曳航等を考慮した現実的な寸法、例えば長さ 2 0 m 程度のものであっても、これらのケーソンを連結して一体化を図ることにより、例えば長さ 1 0 0 m の長大ケーソンを構築することが可能となる。

【0 1 0 3】したがって、ケーソンの設計段階で波圧の平滑化を導入して設計荷重を従来よりも緩和し、断面寸法を大幅に低減することができる。

【0 1 0 4】また、2 つのケーソンを隣接および密着させる際、連結用凹部近傍に設けた嵌合部同士を嵌め合わせるとともに、一方のブラケットを他方のブラケットに載せるようにしたので、て水平方向および鉛直方向の据付誤差を実質的になくすることができる。

【0 1 0 5】そのため、P C 鋼線を通すシース管が複数のケーソン間でずれるおそれがなくなり、P C 鋼線の挿通およびプレストレスの導入をスムーズに行うことができる。

【0 1 0 6】なお、敷板に関する効果は第 1 実施例とほぼ同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0 1 0 7】本実施例では、連結用凹部において P C 鋼

線を相互に接合するようにしたが、ケーソンの全体長に相当する長さの P C 鋼線を用いてかかる中間接合を省略してもよい。

【 0 1 0 8 】また、本実施例では P C 鋼材として P C 鋼線を用いたが、これに代えて P C 鋼より線等を用いてもよい。

【 0 1 0 9 】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法は、海底の所定位置に敷板を敷設する工程と、前記敷板上に防波堤用ケーソンを先行据付する工程と、前記先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの向かい合う端にそれぞれ形成されたコンクリート充填用凹部を対向させる工程と、前記防波堤用ケーソンを所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンに隣接させる工程と、前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、前記コンクリート充填用凹部に溜まった水を抜く工程と、前記コンクリート充填用凹部にコンクリートを打設充填する工程とを含むので、製造時あるいは運搬時の問題を回避しつつ長大化を図ることができる。

【 0 1 1 0 】以上述べたように、本発明の防波堤用ケーソンの据付方法は、所定の敷板を介して海底に先行据付された防波堤用ケーソンの近傍に別の防波堤用ケーソンを引き寄せて、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの端にそれぞれ形成された連結用凹部を対向させる工程と、前記防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部を、前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部近傍に形成された位置合わせ部に嵌合若しくは支持させて、前記防波堤用ケーソンの連結用凹部を所定の止水手段を介して前記先行据付された防波堤用ケーソンの連結用凹部に隣接させる工程と、前記止水手段によって外部からの水の浸入を防ぎつつ、前記連結用凹部に溜まった水を抜く工程と、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンにそれぞれ設けられた P C 鋼材用貫通孔に所定の P C 鋼材を挿通する工程と、前記 P C 鋼材にプレストレスを導入する工程と、前記 P C 鋼材を、前記先行据付された防波堤用ケーソンおよび前記防波堤用ケーソンの反対側の端にそれぞれ形成された P C 鋼材定着用空間に定着する工程とを含むので、製造時あるいは運搬時の問題を回避しつつ長大化を図ることができる。

【 0 1 1 1 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施例に係る防波堤用ケーソンの据付方法の手順を示すフローチャート。

【図 2】(a)は本実施例に係る防波堤用ケーソンの平面図、(b)は(a)の A A 線に沿う側面図、(c)は(a)の B B 線に沿う断面図。

【図 3】(a)は所定の防波堤用ケーソンを、先行据付された防波堤用ケーソンに引き寄せる様子を示す平面図、(b)は(a)の C C 線に沿う断面図。

【図 4】(a)は 2 つの防波堤用ケーソンを隣接させた様子を示す平面図、(b)は(a)の D D 線に沿う断面図。

【図 5】(a)はコンクリート充填用凹部に溜まった水を抜いた様子を示す平面図、(b)は(a)の E E 線に沿う断面図。

【図 6】(a)は水を抜いたコンクリート充填用凹部内に所定の鉄筋を配設した様子を示す平面図、(b)は(a)の F F 線に沿う断面図。

【図 7】(a)は配筋が終了したコンクリート充填用凹部にコンクリートを打設充填した様子を示す平面図、(b)は(a)の G G 線に沿う断面図。

【図 8】第 2 実施例に係る防波堤用ケーソンの据付方法の手順を示すフローチャート。

【図 9】(a)は第 2 実施例に係る中間ケーソンの平面図、(b)は(a)の H H 線に沿う側面図、(c)は(a)の I I 線に沿う断面図。

【図 1 0】(a)は第 2 本実施例に係る端部ケーソンの平面図、(b)は(a)の J J 線に沿う側面図。

【図 1 1】第 2 本実施例に係る別の端部ケーソンの平面図。

【図 1 2】(a)は中間ケーソンを端部ケーソンに引き寄せて隣接させた様子を示す平面図、(b)は(a)の K K 線に沿う断面図。

【図 1 3】(a)は連結用凹部に溜まった水を抜いて中間ケーソンを端部ケーソンに密着させた様子を示す平面図、(b)は(a)の L L 線に沿う断面図。

【図 1 4】(a)は一对の端部ケーソンの間に中間ケーソンを挟んで密着させた様子を示す平面図、(b)は(a)の M M 線に沿う断面図。

【図 1 5】(a)は一对の端部ケーソンの間に中間ケーソンを挟んで P C 鋼線で連結させた様子を示す平面図、(b)は(a)の N N 線に沿う断面図。

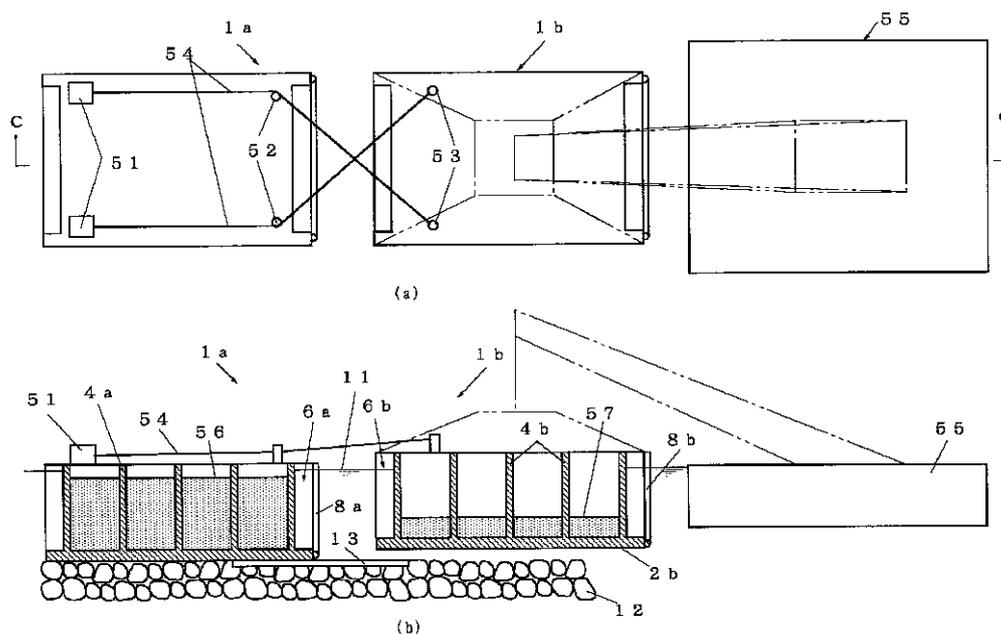
【符号の説明】

- 1 防波堤用ケーソン
- 6 コンクリート充填用凹部
- 7 差し筋（定着手段）
- 8 ゴムガスケット（止水手段）
- 1 3 敷板
- 2 1、2 2 鉄筋（補強手段）
- 3 1 コンクリート
- 6 1 中間ケーソン（防波堤用ケーソン）
- 7 1、8 1 端部ケーソン（防波堤用ケーソン）
- 6 2、7 2、8 2 連結用凹部
- 6 3、7 3、8 3 嵌合部（位置合わせ部）
- 6 4、7 4、8 4 ブラケット（位置合わせ部）
- 7 6、8 6 P C 鋼線定着用空間
- 50 6 5 P C 鋼線用シース管

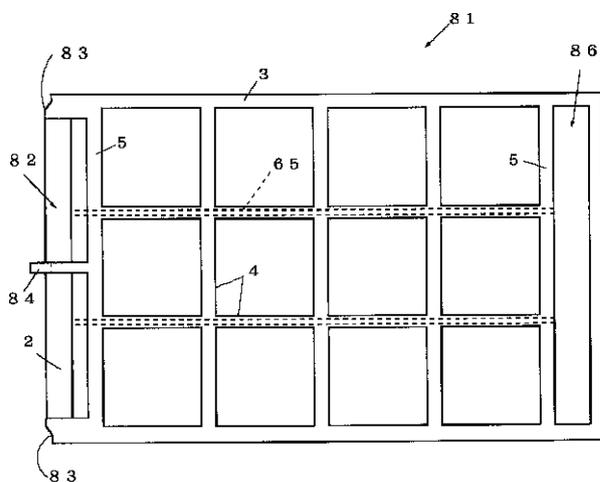
- 1 0 1、1 1 1 敷板敷設工程
- 1 0 2、1 1 2 先行据付工程
- 1 0 3、1 1 3 対向配置工程
- 1 0 4、1 1 4 注水工程
- 1 0 5、1 1 5 隣接工程
- 1 0 6、1 1 6 密着工程

- 1 0 7 配筋工程
- 1 0 8 コンクリート打設工程
- 1 1 8 P C 鋼線挿通工程
- 1 1 9 プレストレス導入工程
- 1 2 0 定着工程

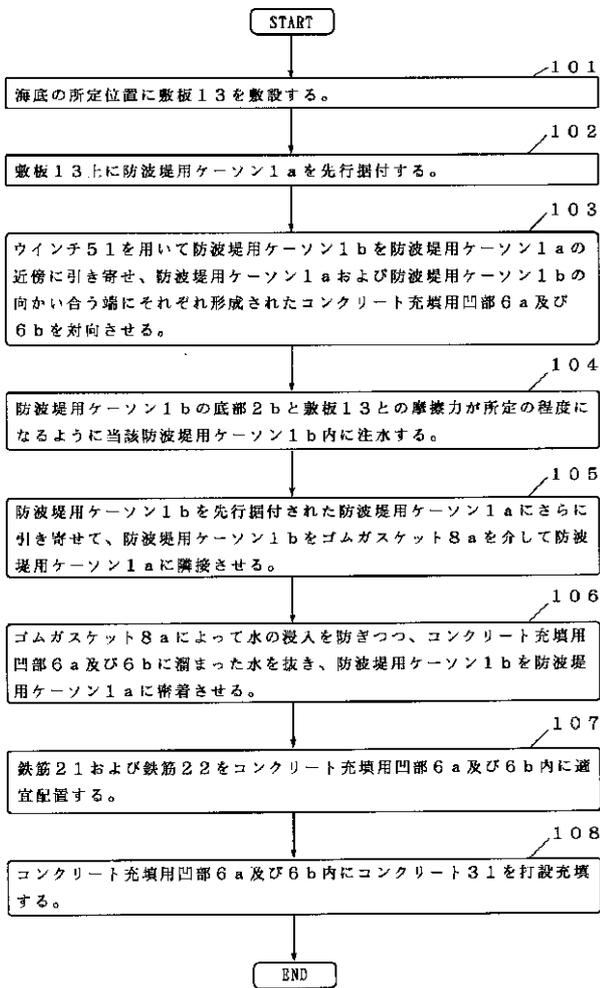
【図 3】



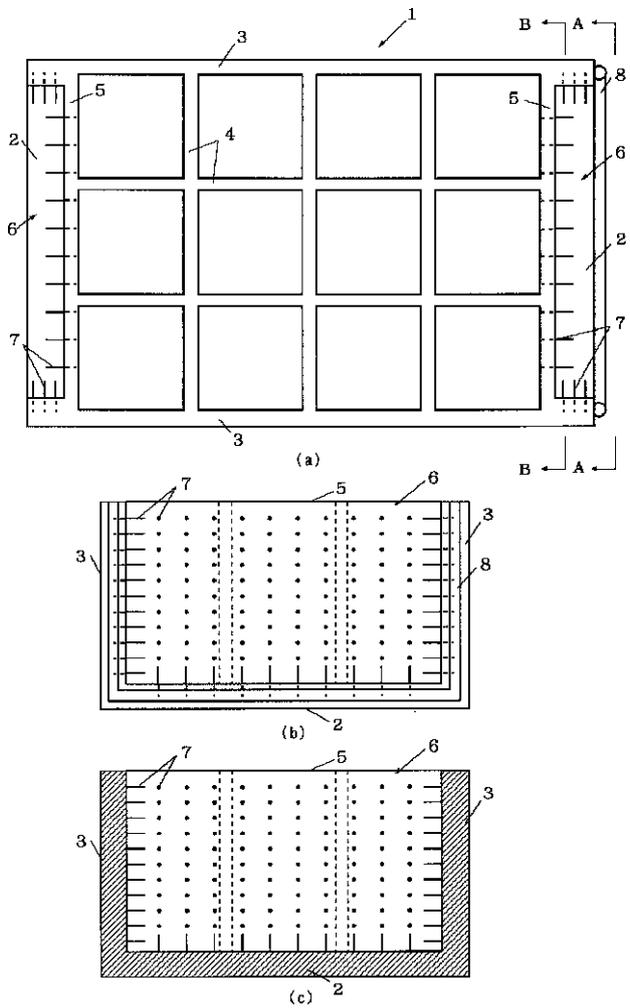
【図 1 1】



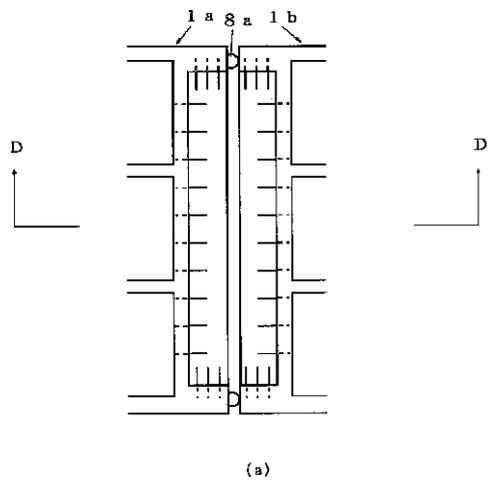
【 図 1 】



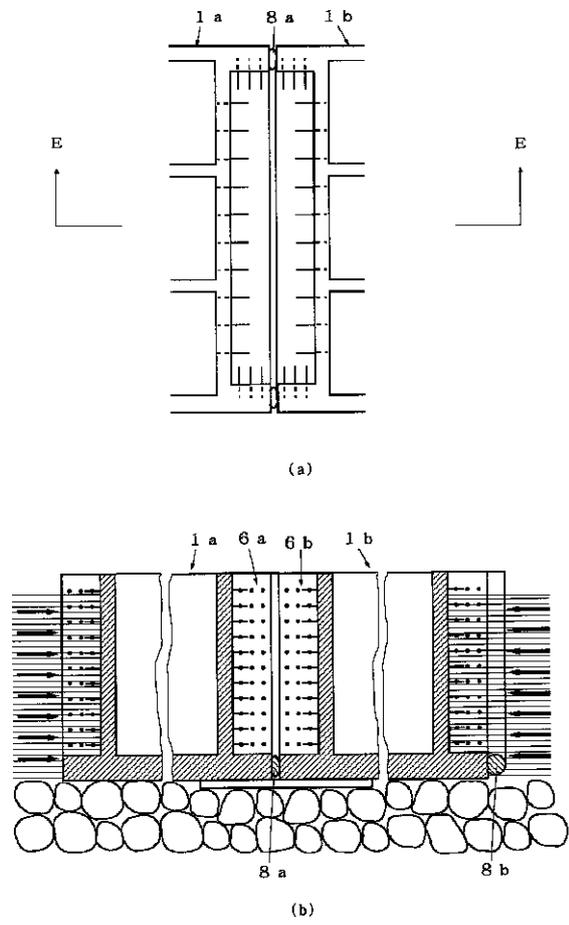
【 図 2 】



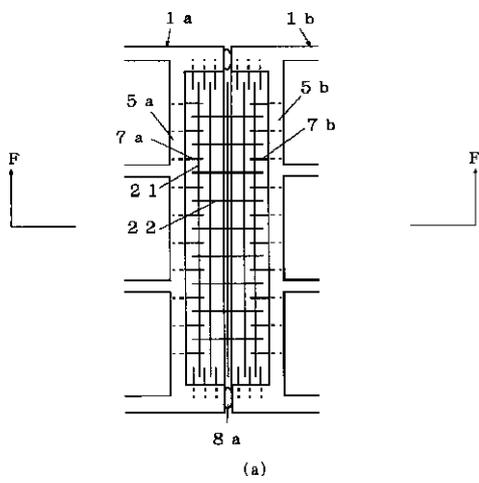
【图 4】



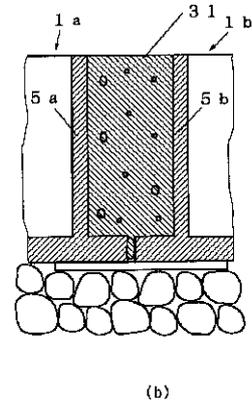
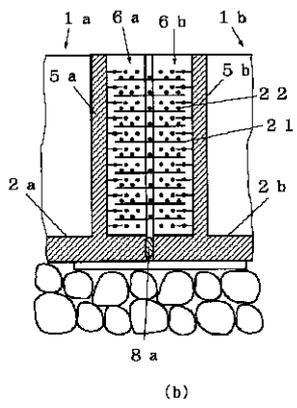
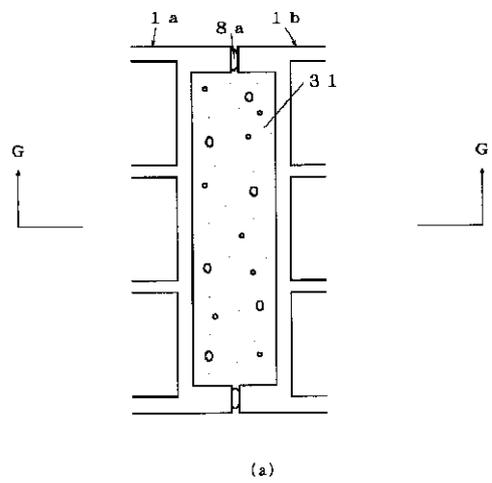
【图 5】



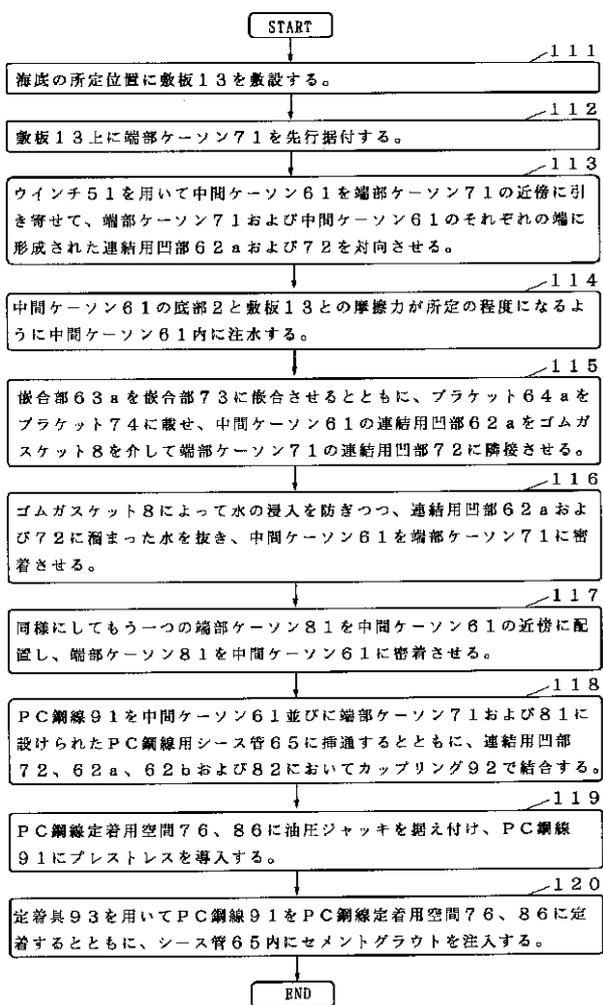
【图 6】



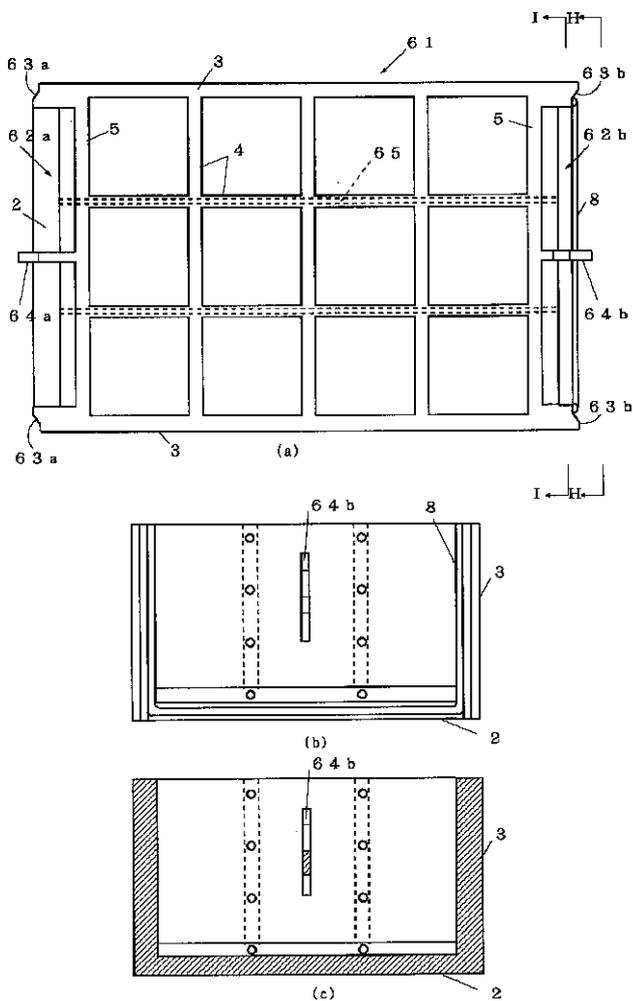
【图 7】



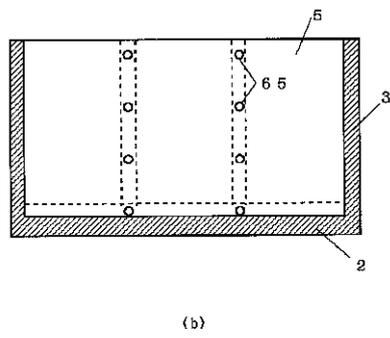
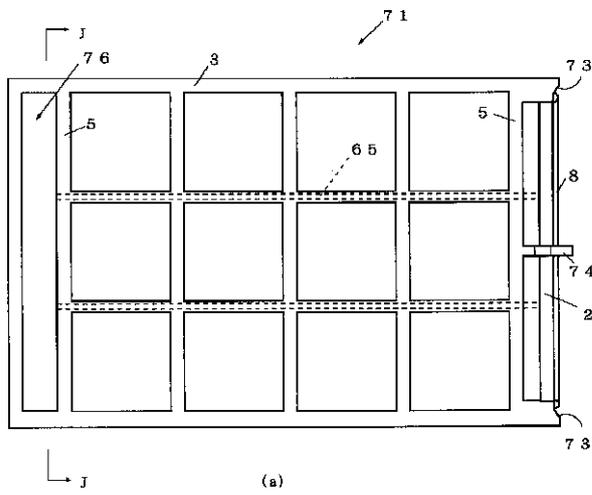
【図8】



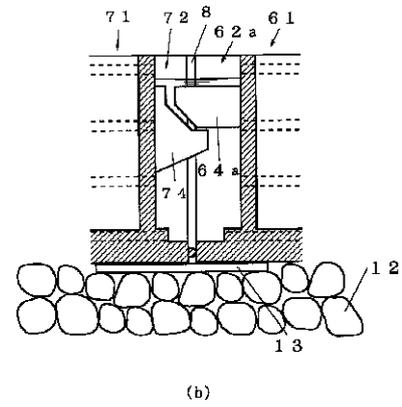
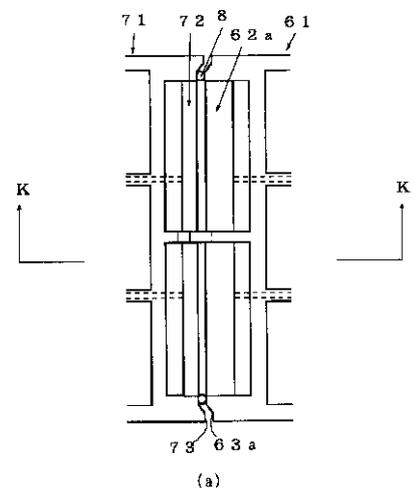
【図9】



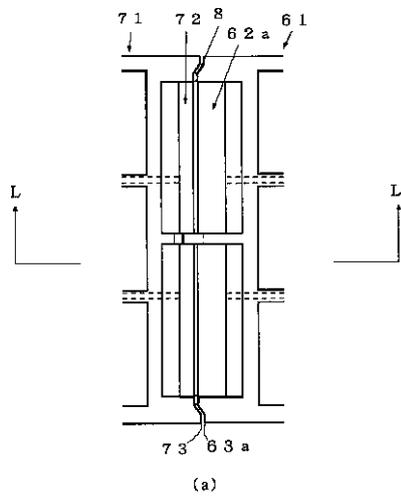
【图 10】



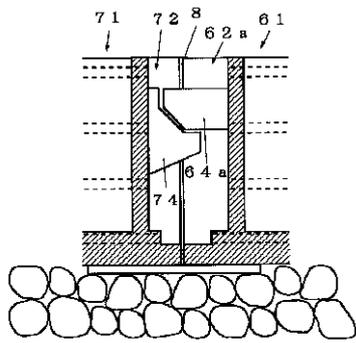
【图 12】



【图 13】

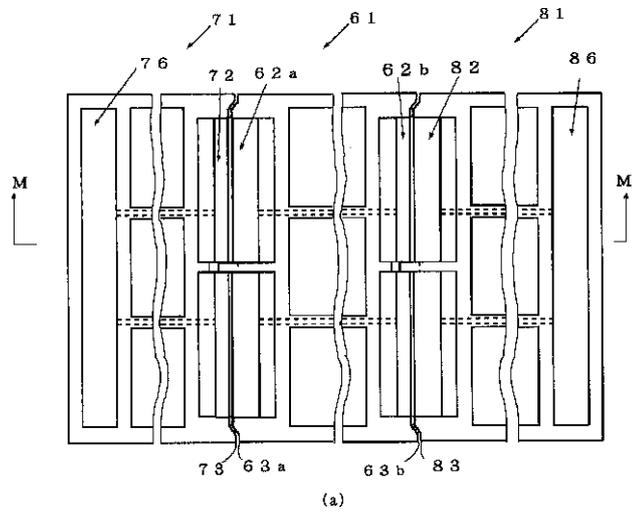


(a)

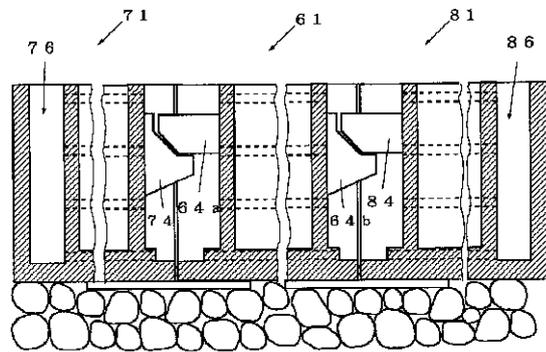


(b)

【图 14】

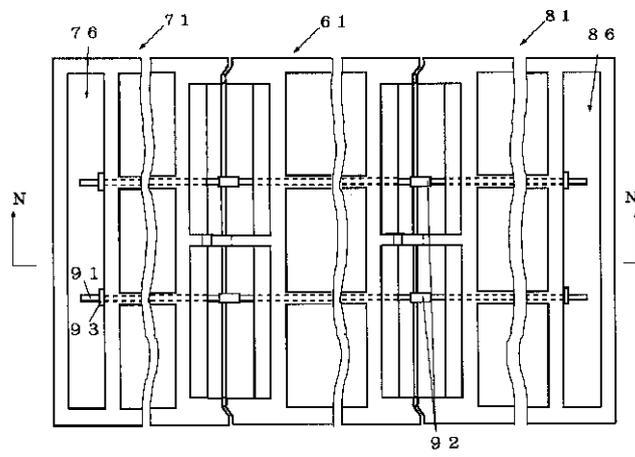


(a)

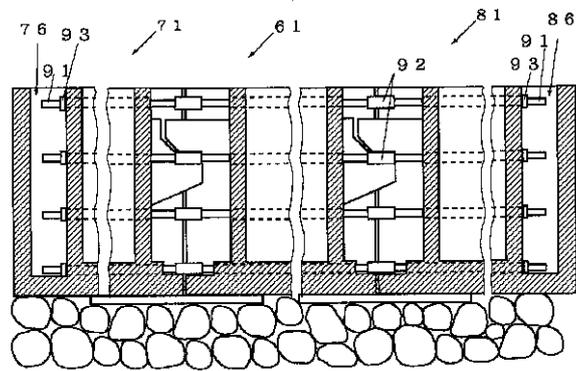


(b)

【图 15】



(a)



(b)