



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 143710**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> E 02 B 17/02, E 02 D 29/06

(21) Patentsøknad nr. 743477  
(22) Inngitt 26.09.74  
(23) Løpedag 26.09.74

(41) Alment tilgjengelig fra 14.04.75  
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 22.12.80  
(30) Prioritet begjært 11.10.73, Storbritannia, nr. 47568/73

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anordning ved fundamentering av en marin konstruksjon.

(71)(73) Søker/Patenthaver A/S HØYER-ELLEFSSEN,  
Bygdøy Allé 1,  
Oslo 2

(72) Oppfinner OVE EIDE, Oslo,  
CARL F. CLAUSEN, Oslo.

(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor Dr. ing. K. O. Berg, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) alment tilgjengelig søknad nr. 740737  
(P.L. § 2.2.3), 742626 (P.L. § 2.2.3)  
Britisk (GB) patent nr. 1088804  
USA (US) patent nr. 2895301

Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved fundamentering av en marin gravitasjonsplattform som står på en sjøbunn og som utsettes for sykliske belastninger, hvilke sykliske belastninger kan forårsake et midlertidig opptredende poreovertrykk som resulterer i et porevannsoverskudd i grunnen under plattformen.

Det er tidligere foreslått å plassere en caisson på sjøbunnen. Denne caissonen kan for eksempel virke som en lagringstank eller som et fundament for en plattformkonstruksjon eller lignende.

Caissonen kan, på grunn av ytre krefter, utsettes for et fenomen som kalles "liquefaction". Fenomenet "liquefaction" er best kjent i løse sand- og siltavsetninger av ensgradert materiale. I slike materialer kan det ved sykliske skjærpåkjenninger bli bygget opp et øket poretrykk. Hvis økningen i poretrykkene blir store nok, og vanntrykket ikke har anledning til å bli redusert tilstrekkelig hurtig, vil materialene gå til brudd. Et spontant brudd inntreffer ("liquefaction") og sanden eller silten vil nærmest oppføre seg som en væske inntil vannoverskuddet er unnskluppet. De mest kjente kilder til sykliske skjærpåkjenninger som kan gi "liquefaction" er bølger og jordskjelv. Det skal imidlertid bemerkes at også vindkrefter i ugunstige tilfeller kan forårsake sykliske skjærpåkjenninger. Skjærspenningene kan overføres til undergrunnen via bygningsmessige installasjoner eller virke direkte på materialene ved bølgepåkjenning eller jordskjelvtivitet.

Fra norsk patentsøknad nr. 74.2626 er det kjent en marin konstruksjon bestående av en fundamentplate som omfatter ventileringsorgan som reagerer på bølgebevegelser, hvorved poretrykket i det minste ved ett punkt under fundamentplaten reduseres i forhold til det hydrostatiske trykk som svarer til den utvendige vanddybde under middelvannstanden. Ifølge ovennevnte norske søknad er det anordnet en kanal som kommuniserer med fundamentplatens underside for å reagere på porevanntrykket under fundamentplaten. Videre er det anordnet ventileringsventiler som kommuniserer med kanalene og tillater vann å strøme ut fra kanalen når en bølgedal passerer over fundamentplaten for derved å redusere poretrykket.

143710

2

Norsk patentsøknad nr. 74.2626 berører i og for seg enkelte problemer i forbindelse med oppbygning av porevannstrykk i grunnen under plattformen. Søknaden diskuterer derimot i stor bredde problemer i forbindelse med konsolidering av sjøbunnen samt mulighetene for øking av effektivt vertikalt fundamenttrykk.

I og med at søknad nr. 74.2626 i alt vesentlig vedrører ovennevnte to problemstillinger, så er fokus satt på grunnen rett under plattformen, dvs. overgangen mellom sjøbunnen og fundamentplaten.

I motsetning til ovennevnte norske patentsøknad nr. 74.2626 er foreliggende oppfinnelse rettet på drenering av de dypere lag av grunnen. Videre beskriver søknad nr. 74.2626 en søyle som er utstyrt med enveisventiler anbragt på et visst nivå under havflaten hvorved kun én størrelse på "undertrykket" er mulig.

Ovennevnte og andre ulemper er ifølge foreliggende oppfinnelse overkommet ved at det opptredende resulterende porvannsoverskudd har fritt avløp gjennom en eller flere vanngjennomtrengelige dreneringsbrønner som er installert i grunnen under plattformen og som er forbundet med en vanntett kanal som strekker seg opp fra brønnen(e) og opp til havflaten. Derved kan vanntrykket i brønnen(e) selektivt holdes lavere enn porevanntrykket i den anliggende grunn i det minste så lenge nevnte sykliske belastninger er tilstede, ved å holde en redusert vannstand i nevnte vanntette kanal.

Brønnen(e) er fortrinnsvis dannet av et rør som er anordnet på en del av fundamentet som er presset ned i grunnen. Brønnen kan eksempelvis være anordnet inne i en eller flere dybler eller de kan være dannet av en pute anordnet på den bunnplate som danner konstruksjonens bunn.

For å redusere mulighetene for at brønnen(e) tetter seg, utføres materialet i brønnen(e) som et filter overfor den omliggende grunnmasse. Det overskytende porevann blir i henhold til foreliggende oppfinnelse fortrinnsvis pumpet bort fra konstruksjonen.

Andre formål og fordeler ved foreliggende oppfinnelse vil fremtre klarere ved hjelp av følgende beskrivelse av skjematiske utførelses eksempler, under henvisning til vedføyde tegninger, hvori:

Figur 1 viser skjematisk en gravitasjonsplattform som hviler på sjøbunnen;

Figur 2 viser et forstørret vertikalsnitt av en del, 7, av plattformen vist på figur 1, samt en annen utførelsesform av oppfinnelsen;

Figur 3 viser et horisontalsnitt langs linjen 3-3 på figur 2;

Figur 4 viser en tredje utførelsesform av foreliggende oppfinnelse;

Figur 5 viser en fjerde utførelsesform av foreliggende oppfinnelse; og

Figur 6 viser en femte utførelsesform av foreliggende oppfinnelse.

Figur 1 viser en caisson 1, som er fundamentert på sjøbunnen 2. Et tårn 3 er forlenget opp over havflaten 4. En brønn 5 er lagd i grunnen under plattformen for eksempel ved hjelp av boring. Brønnen 5 kan for eksempel være utstyrt med brønnrør og brønnen kan være utstyrt med et drenasjefilter. Det vann som skal dreneres kan derved strøme til brønnen 5, hvor det på konvensjonell måte, for eksempel ved hjelp av pumper, fjernes fra brønnen gjennom caissonen og ut i det omliggende vann.

I henhold til utførelseseksempelet vist på figur 1 holdes vannstanden inne i caissonen på et lavere nivå 6 enn den utenforliggende vannstand 4. Dette kan for eksempel oppnås ved å pumpe ut en del av vannet i caissonen. Av denne grunn vil grunnen under plattformen permanent ha et redusert trykk i forhold til den utenforliggende grunn, hvorved effekten av drenasje vil økes samtidig som at grunnen bedre vil kunne bære plattformen.

Figur 2 viser en annen utførelsesform av foreliggende oppfinnelse.

143710

4

I henhold til denne utførelsesform kan konstruksjonen ved sin nedre ende også være utstyrt med en rekke mindre drenasjerør som er fastmontert på innsiden av plattformfundamentet. Figur 3 viser et horisontalsnitt gjennom en av disse brønner. Drenasjerøret 10 er her anordnet på innsiden av et skjørt (9) som er penetrert ned i den bærende grunn. Drenasjerøret (brønnen) 10 kan derved ha de samme trykk som brønnen 5 om drenasjerørene (brønnene) 10 er forbundet med en celle 12 som har et vanntrykk.

På figur 1 er det vist en plattformkonstruksjon av "CONDEEP"-typen, hvilken plattform er utstyrt med en caisson dannet av en rekke celler, en tårnkonstruksjon som er dannet ved å forlenge enkelte av cellene i tårnkonstruksjonen opp over havflaten, samt et fundament som er dannet av ett eller flere skjørt som er presset ned i grunnen. Videre er cellenes nedre vegg formet som kuleskall. Det skal imidlertid bemerkes at foreliggende oppfinnelse ikke bare er begrenset til en konstruksjon av "CONDEEP"-typen, men at drenasjesystemet kan benyttes på en hvilken som helst type plattform som er beregnet på å hvile på havbunnen.

Figur 4 viser en tredje utførelsesform av oppfinnelsen. Her er drenasjeeheten anordnet som en pute 14 på den nedre del av kuleskallet 15 som danner bunnen i cellen. Forbindelsesrøret til caissonens indre er ikke vist.

Figur 5 viser en fjerde utførelsesform av oppfinnelsen. I henhold til denne utførelsesform er drenasjeeheten anordnet som en horisontal ring 16 langs skjørtets 17 indre flate. Forbindelsesrøret til caissonens indre er ikke vist.

Figur 6 viser en femte utførelsesform hvor drenasjeeheten er utført som rør 18 anordnet inne i dybler 19 som plattformkonstruksjonen er utstyrt med. Røret 18 står i forbindelse med det indre av caissonen gjennom rør 20.

I henhold til foreliggende oppfinnelse kan plattformen være utstyrt med hver av drenasjeehetene vist på figur 2 - 6 og/eller en dyp sentral brønn 5, som vist på figur 1.

## P a t e n t k r a v

1. Anordning ved fundamentering av en marin gravitasjons-plattform som står på en sjøbunn og som utsettes for sykliske belastninger, hvilke sykliske belastninger kan forårsake et midlertidig opptredende poreovertrykk som resulterer i et porevannsoverskudd i grunnen under plattformen, k a r a k t e r i s e r t v e d at samme resulterende porevannsoverskudd har fritt avløp gjennom en eller flere vanngjennomtrengelige dreneringsbrønner (10; 14; 16; 18) som er installert i grunnen (2) under plattformen og som er forbundet med en vanntett kanal (13; 20) som strekker seg opp fra brønnen(e) og opp til havflaten (4), hvorved vanntrykket i brønnen(e) selektivt kan holdes lavere enn porevanntrykket i den omliggende grunn i det minste så lenge nevnte sykliske belastninger er tilstede, ved å holde en redusert vannstand i nevnte vanntette kanal.

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at brønnen(e) er dannet av et rør (10) som er anordnet på en del (9) av fundamentet som er presset ned i grunnen.

3. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at brønnen(e) (16; 18) er anordnet inne i en eller flere dybler (17; 19).

4. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at brønnen(e) er dannet som en pute (14) anordnet på den bunnplate (15) som danner konstruksjonens nedre bunn.

5. Anordning som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at brønnen(e) er horisontaltliggende.

143710

FIG.1.

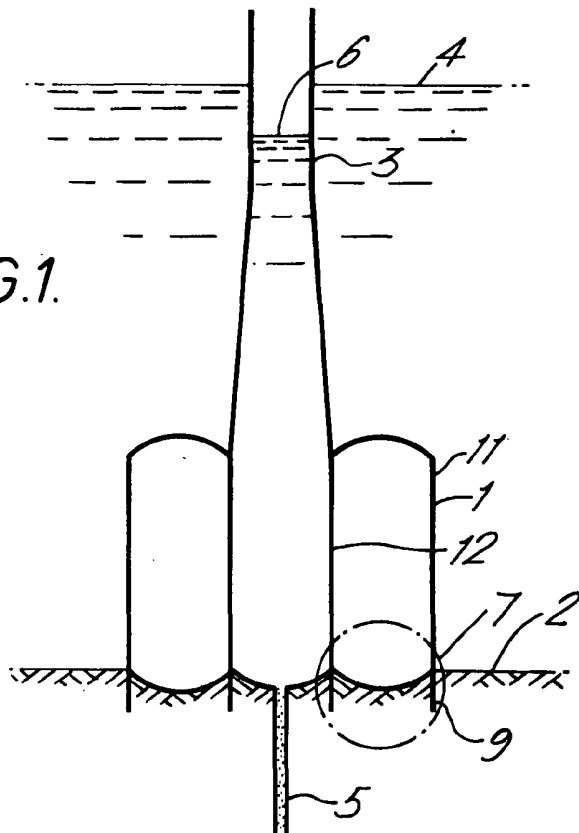


FIG.3.

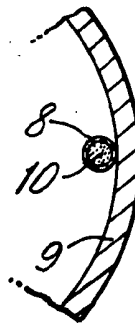
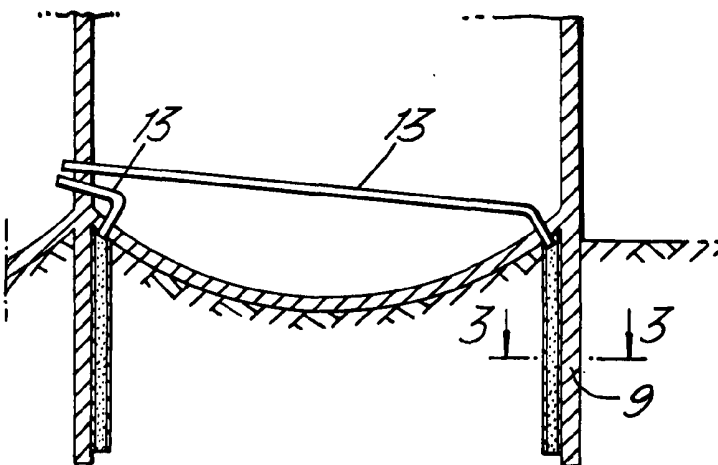


FIG.2.



143710

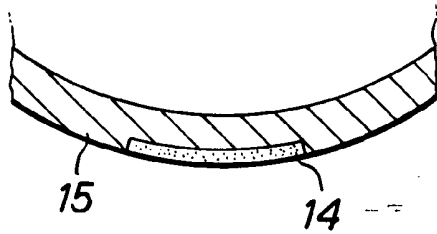


FIG. 4.

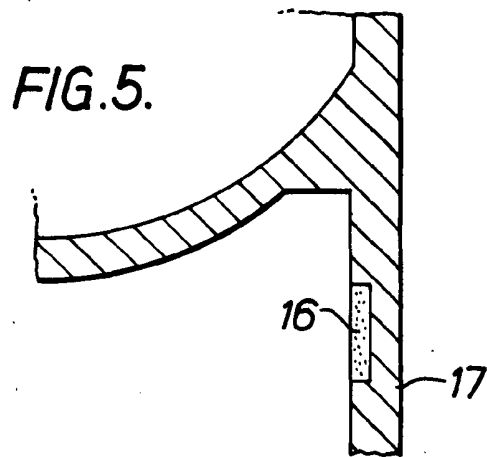


FIG. 5.

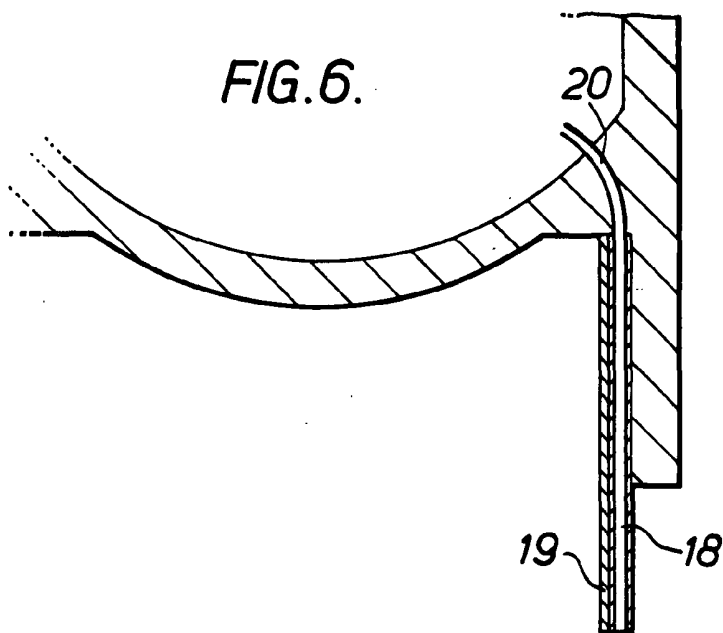


FIG. 6.