

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utleiingsskrift nr. 117733

Int. Cl. B 65 g 5/00

Kl. 81 e-143

Patentsøknad nr. 162 295 Inngitt 25. III 1966

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. VII 1968

Søknaden utlagt og utleingskrift utgitt 15. IX 1969

Prioritet begjært fra: 19. IV-65 USA, nr. 448.947

Chicago Bridge & Iron Company, (a Corporation of Illinois) 901 West 22nd Street, Oak Brook, Ill., USA.

Oppfinnere: Robert S. Chamberlin, 100 Rugeley Road, Western Springs, Ill.,
Donald C. Stafford, 414 North Quincy, Hinsdale, Ill.,
Charles A. McDonald, 12345 South 75th Street, Palos Heights, Ill., USA.

Fullmektig: Siv.ing. Wald. Janset.

Anlegg for lagring av væsker i avstand fra kysten.

Denne oppfinnelse vedrører et anlegg for lagring i avstand fra kysten av med vann ikke blandbare væsker (nedenfor kalt væsker), omfattende tankanordninger med indre som er innrettet til å fylles med væske og vann slik at de er i direkte kontakt med hverandre når anlegget er i drift.

Det oppdages olje på mange steder som ligger i avstand fra kysten og i forskjellige dybder. I mange tilfelle får man frem olje i områder som befinner seg i betydelig avstand fra land. De dybder hvor anlegg for utvinning av olje opprettes kan variere sterkt. I noen tilfelle utvinnes olje på steder hvor dybden er 100 meter eller mer.

For økonomisk utvinning av olje er det vesetnlig at lagringstankanlegg kan settes opp stort sett i nærheten av det område hvor oljeboringen skjer. Denne boring som utføres gjennom sjøbunnen, stiller mange krav med hen-

syn til lagringsmuligheter. På grunn av avstanden fra oljeboringsstedene til kysten har man i det siste tatt i bruk lagringsanlegg som er helt nedsenket i vannet (f. eks. i havet eller i sjøen). Slike undervannslagringsanlegg er regnet for å være mer økonomiske enn anlegg med tilsvarende størrelse utført som flytende anlegg eller anlegg som bygges opp fast på boringsstedene. Undervannslagringsanlegg er mindre utsatt for vind, bølger o.l.

Undervannslagringstanker synes derfor i mange henseender å representere en hensiktsmessig løsning av problemet. Slike anlegg er også ansett for å være billigere enn overvannslagringsanlegg. Undervannsanlegg krever imidlertid visse hjelpeanordninger. Disse består av kostbare bæreplattformer på hvilke betjeningsutstyr vanligvis monteres. Disse plattformer understøttes av konstruksjoner som strekker seg fra sjøbunnen til en høyde flere meter over

vannflaten. De nedsenkede konstruksjoner selv bringer med seg tallrike nye problemer som det er kostbart å løse.

Den utvunne olje har vesentlig mindre spesifikk vekt enn det vann hvori undervannslagringsanlegg plasseres. Det er derfor nødvendig å skaffe ballast i en eller annen form for å hindre at undervannstankene flyter opp til overflaten når de er fylt med olje. I noen tilfelle har man festet slike tanker til peler som er drevet inn i sjøbunnen, men dette faller også kostbart. For å kunne anbringe og forankre lagringsanordninger i peler o.l., særlig på dype steder, kreves kostbare foranstaltninger som gjør at hele lagringsanlegget vil bli meget dyrt. Lagringsomkostningene innvirker på hele utvinningsøkonomien og dermed på prisen på den utvunne og lagrede væske.

Lagringsanlegg uansett om de er overvanns, undervanns eller flytende må i alle tilfelle forankres slik at de motstår vind og bølgekrefter. Det er også viktig at det tas hensyn til de største vind- og bølgepåkjenninger som sannsynligvis kan forekomme. Dette problem er skjenket megen oppmerksomhet og man har utført kalkyler for å bestemme påkjenningsskreftene av de forskjellige typer og som utstyret må kunne tåle. Man har nå resultater til rådighet som er bygget på erfaringer fra flere år og på grunnlag av disse kan man forutsi de belastninger som lagringskonstruksjonene eventuelt kan bli utsatt for.

I denne forbindelse skal nevnes at flytende lagringstanker fylt med væske, f. eks. olje, som er i kontakt med vann i tanken og hvor en del av tanken stikker ut av vannflaten er tidligere kjent. Noen av de kjente tanker er åpne i bunnen slik at vann kommer inn i tanken nedenfra, mens væsken tilføres ovenfra.

Hensikten med oppfinnelsen er å tilveiebringe et anlegg som kan sies å være en kombinasjon av undervanns- og overvannsanlegg som på en ny måte er tilordnet hverandre for samvirking. Komponentene som er over og under vannet, er i dette tilfelle konstruksjonsmessig forbundet med hverandre i fast innbyrdes avstand. Anlegget ifølge oppfinnelsen utmerker seg i det vesentlige ved at det omfatter en første lagringstank innrettet til å anbringes og festes i nedsenket stilling på bunnen under vannflaten og en annen lagringstank anordnet over vannflaten, hvor både den første tank og den annen tank er innrettet til å fylles med vann og væske, stive støtteinnretninger som forbinder tankene med hverandre og understøtter den annen tank i en fast avstand fra den første tank, innretninger som er i forbindelse med den første og den annen tank og danner fluidumpassasjer mellom tankene samt rørledninger og ventiler for å tilføre den første og den annen tank vann og væske. Andre trekk og fordeler ved anlegget ifølge oppfinnelsen vil fremgå av beskrivelsen og av patentkravene.

Lagringsanlegget arbeider etter vannfor trengningsprinsippet. Lagringstankene er konstruert slik at det ikke kreves noen ankere eller peler for å holde de nedsenkede tanker på plass. Derimot, er vekten av overvannslagringstanken

sammen med dennes innhold og de konstruksjonsmessige forsterkninger samt forbindelser mellom denne tank og undervannstanken samt den væske som finnes i forbindelsesledningene eller kanalene mellom de to komponenter tilstrekkelig til å utgjøre en permanent ballast som motvirker undervannslagringsanordningens oppdrift når den er full av olje eller annen væske som ikke blandes med vann og som skal lagres. Vekten overskrider vekten av de nedsenkede komponenter i en slik grad som er nødvendig for også å motstå de krefter som skyldes bølger og vind. I denne henseende er det klart at materialene i tanken eller tankene og støttene har spesifikk vekt som er vesentlig tyngre enn vannet hvor lagringsanordningene anbringes. Disse forhold tillater at den løftede konstruksjon kan gjøres mindre enn det ellers ville være mulig.

I praksis er den nedsenkede tank eller tankanordning anordnet slik at den holdes ved et indre trykk som svarer til det totale eller en bestemt del av det hydrostatiske trykk fra overvannslagringsanordningen. Trykket som tilveiebringes holdes større enn et hvilket som helst forutsatt ytre trykk som kan frembringes av bølgene eller andre ytre krefter. Undervannstanken utføres hensiktsmessig slik at den i vesentlig grad er delt opp i rom eller seksjoner. Det er ingen spesielle begrensninger med hensyn til form eller størrelse av den nedsenkede tankanordning. Ved en særlig hensiktsmessig form kan tanken være sekskantet sett i plan og sirkelformet i tverrsnitt.

Ved fremstilling av en konstruksjon av denne art vil det vanligvis være mulig å reise lagringsanordningen på eller i nærheten av land og deretter transportere komponentene til bestemmelsesstedet for å senke dem ned. Ved at komponentene deles opp i flere rom kan de forskjellige seksjoner fylles eller tømmes hver for seg for å gjøre nedsenkningen og utbalanseringen lettere. Oppdelingen gjør det også lettere å sette konstruksjonen sammen, fordi konstruksjonsdelene kan plasseres på bunnen uten hjelp av en kranbåt eller lignende.

Ved å gjøre den øvre ballastvekt mindre og deretter fylle den nedre tank med luft kan hele konstruksjonen gjøres tilstrekkelig flytende slik at den lett kan flyttes. Det er ingen strenge krav med hensyn til forholdet mellom undervannstankene og overvannstankens størrelse. Hensyn må imidlertid tas til bunnforholdene, bølgevirkningen og vanndybden. Som nevnt er det av betydning at overvannstanken har en slik størrelse i forhold til undervannstanken at med hele anlegget i drift skal vekten av overvannskonstruksjonen pluss dens fulle innhold og vekten av støtte- og bæreelementer som forbinder konstruksjonen med undervannstankkonstruksjonen, samt forbindelsene mellom de to enheter og væsken som fyller dem, være tilstrekkelig til å motvirke enhver tendens av den nedsenkede tank til å flyte opp og gjenopprette balansen hvis den nedsenkede tank skulle fylles med væske som ikke blander seg med vann med mindre spesifikke vekt enn vannets i en slik grad at tanken blir flytende. Overvannstanken skal også ha et slikt volum i forhold til under-

vannstanken at den undertrykker enhver tendens hos undervannstanken med tilbehør til å flyte opp på grunn av differanse mellom vannets og den lagrede væskes spesifikke vektorer. Som eksempel kan nevnes at undervannstanken kan ha en kapasitet på 24000 fat olje. For en slik kapasitet kan kapasiteten av overvannstanken med bæresøyler være ca. 6000 fat for å sikre tilstrekkelig «forankring» av den nedsenkede del av konstruksjonen. Dette vil også være tilstrekkelig til å imøtekomme kravet med hensyn til bølgepåvirkning og bunnforhold.

I noen tilfelle kan undervannslagringsanordningen være utstyrt med flens eller skjørt som normalt vil strekke seg nedover i et plan i det vesentlige loddrett på vannflaten. En slik flens eller skjørt kan så senkes ned i den bløte eller slamaktige bunnflate for å hindre tankens bevegelse i sideretningen. Det er altså normalt å vente at tanken selv skal legge seg på bunnen og eventuelt trenge inn i denne. I noen tilfelle kan undervannstanken til og med innleires i en viss dybde i selve bunnen.

Ved utførelsen ifølge oppfinnelsen forutsettes også at hver tank til enhver tid er helt fylt med væske. Når væsken som ikke blander seg med vann pumpes inn i lagringstanken, vil den flyte opp og fortrenge vannet. Undervannstanken er gjennom en ledning eller lignende forbundet med overvannstanken, slik at lignende fortrenkning av vannet også vil finne sted i overvannstanken. Når olje fjernes fra lagringsanlegget, vil volumet av den uttatte olje erstattes med tilsvarende volum vann.

Anordningen ifølge oppfinnelsen omfatter også automatiske innretninger som sikrer at tankene fylles og tømmes på den nevnte måte.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere ved hjelp av eksempler under henvisning til tegningene, hvor fig. 1 viser i perspektiv en utførelse av anlegget ifølge oppfinnelsen og i forbindelse med en hjelpeanordning som ofte kan være ønskelig, fig. 2 viser i oppriss en utførelse av lagringsanlegget, fig. 3 viser et snitt langs linjen 3—3 på fig. 2, og fig. 4 viser et delsnitt langs linjen 4—4 på fig. 2 og 3 gjennom en av tankens romseksjoner, hvor også en ribb eller flens er vist som skal holde konstruksjonen på plass når tanken ligger på bunnen. Fig. 5 illustrerer skjematisk et hensiktsmessig styrt system for fylling og tømming av ikke med vann blandbar væske og vann, fig. 6 svarer stort sett til fig. 4, fig. 7 er et grunnriss av en undervannslagrings-tank i modifisert utførelse, i det vesentlige sett i retning av pilene 7, 7 på fig. 2, fig. 8 er et snitt langs linjene 8—8 på fig. 7, fig. 9, svarer stort sett til fig. 7, men viser en ytterligere modifikasjon av undervannstanken, og fig. 10 viser et snitt langs linjen 10—10 på fig. 9.

På fig. 1 er vist et anlegg i samsvar med oppfinnelsen som omfatter en undervannslagrings-tank 11 som er forbundet med en overvannslagrings-tank 13. De to tanker kan ha forskjellig form og størrelse. Undervannstanken kan f. eks. være sekskantet i grunnriss og sirkelformet i tverrsnitt.

Undervannstanken er stivt forbundet med overvannstanken ved hjelp av bæresøyler 15.

Ifølge tegningene er det anordnet tre søyler i vinkelavstand på 120° både nedentil og oventil. Søylerne er avstivet i sideretningen ved hjelp av strevere 19 som er anordnet i stort sett trekantform. Ytterligere strevere 21 strekker seg diagonalt mellom søylerne 15 og undervannstanken. Ytterligere strevere kan eventuelt være anordnet over eller under streverne 19. Overvannstanken er på kjent måte utført kuleformet eller i det vesentlige kuleformet.

Undervannstanken 11 er innrettet til å kunne senkes ned mens den er forbundet med overvannstanken 13 som bæres av samme. Anlegget kan plasseres et passende sted i sjøbunnen 22 med den nederste største tank 11 liggende på eller innleiret i passende grad i sjøbunnen 23. Vannflaten 24 er antydning som for det høyeste vann som normalt kan forekomme. Ved konstruering av undervannsutstyr må det tas hensyn til eventuell turbulens i vannet 22 og den bølgebevegelse som er å vente. Overvannstanken og tilbehøret må konstrueres under hensyntagen til vindkreftene.

For å få tak i den substans som ikke blandes med vann, f. eks. olje, fra et boreringssted, er det ønskelig å ha en betjeningsplattform 25 som stort sett er anordnet i nærheten av tankanlegget. Plattformen i seg selv utgjør ikke en del av denne oppfinnelse. Plattformen kan være utstyrt med pumper, vedlikeholdsutstyr, mindre bygninger og eventuelt landingsplass for helikoptere. Betjeningsplattformen står vanligvis på tunge bæresøyler 27 som strekker seg under vannflaten 24 og som nedentil er utstyrt med føtter 31 som er forankret i bunnen 23. Forankringen kan være utført på forskjellige måter, f. eks. som peler. I forbindelse med betjeningsplattformen kan det være anordnet en brygge hvor skip 147 kan bringe og hente mannskap, utstyr osv.

Bæresøylerne 27 er forsterket med stivere 29. Pumper som ikke er vist på tegningene, men som kan være anordnet på plattformen, tilføres olje fra boreringsstedet eller annet passende sted og pumper den videre gjennom en ledning 36 til undervannstanken 11.

Søylerne 15 utgjør rørformede kanaler med passende størrelse og kan tjene til transport av olje fra pumpen til tankene. Utførelsen er slik at olje som pumpes gjennom søylerne 15 først strømmes inn i den øvre tank 13 og deretter ned i den nedre tank 11. Som det vil fremgå av fig. 5 og det styresystem som er illustrert i den, kan også vannet passere søylerne 15 og tankene 11, 13 på samme måte.

Søylerne 15 er i området over og under gjennomsnittsvannivået 24 utstyrt med bufferter 35 som er festet til søylerne og som kan være av hvilken som helst art og beskytter søylerne mot eventuelt utstyr eller skip som kan fortoyres der. En ladningsplattform 37 er vanligvis anordnet ved en av søylerne. Fra denne plattform går en spiralformet trapp 139 opp til en betjeningsplattform 141 som er betegnet med 141.

Passende kontrollutstyr er anbragt på plattformen 141, hvilket vil fremgå av beskrivelsen av fig. 5. En lastebom 143 er svingbart anordnet ved en av søylerne. Bommen bærer en ledning

eller slange som er forbundet med tankene 14 og 13. Ledningen har en utløpsdyse 145 ved bommens ytterende for lasting av fartøy som skal transportere olje fra tankene til andre steder.

Fig. 2 viser i større målestokk en utførelse av oppfinnelsen. Anlegget er utført slik at det ikke krever noen permanente ankere eller peler for å holde anlegget på plass på sjøbunnen. Det er derfor mulig å flytte anlegget når det måtte være nødvendig.

Vekten av anlegget sammen med vekten av innholdet i overvannstanken, inklusive vekten av bæresøylene, streverne og væsken i søylene utgjør en permanent ballast som vil motvirke enhver oppdrift som undervannstanken 11 vil få når den fylles med olje. Den nevnte vekt er dessuten tilstrekkelig til å motvirke alle krefter som skyldes vind, bølger og bevegelser som kunne bevirke at konstruksjonen forflyttes. Anlegget arbeider etter vannfortrengningsprinsippet. Hver av tankene er alltid fylt enten med olje eller med vann eller med olje og vann i bestemte proporsjoner. Når olje fjernes, opptas det frigjorte tankvolum av vann. Når olje pumpes inn, fjernes vannet.

Det er å foretrekke at undervannstanken 11 utføres oppdelt i flere rom. Ifølge eksemplet har den sekskantformede tank 11 skillevegger 40 (fig. 3). Veggene kan være utført med eller uten indre forbindelser. I dette tilfelle har tanken seks separate kamre som er forbundet med overvannstanken. Separate lagringskamre tillater selektiv belastning og styrbar nedsenkning, utjevning og flytning.

Undervannstanken 11 må være konstruert slik at den kan motstå kreftene utenfra og innenfra. De indre krefter dannes av det hydrostatiske trykk i overvannstanken og bæresøylene, hvilket trykk kan være større enn det ytre trykk.

Overvannstanken og bæresøylene må være utført så sterke at de ikke bare tåler påkjennningene fra innholdet, men også fra vind og for søylenes vedkommende fra bølgene.

Av fig. 1 og 5 fremgår på hvilken måte utvunnet olje føres inn i tankanlegget og overføres fra den ene tank til den annen. Oljen tilføres gjennom ledningen 36. Fyllingssystemet er i det vesentlige automatisk, men i det foreliggende tilfelle benyttes på forhånd betjent ventilinnretning for åpning og stengning av utløpsmunnstykket 145 ved enden av lastebommen 143. Ifølge fig. 5 pumpes oljen av en pumpe 39 fra en tank 41 gjennom ledningen 36 med en ventil 43' og deretter gjennom en innløpsledning 44 som går gjennom en del av en søyle 15 og inn i overvannstanken 13. Ledningen er avsluttet med et overløp 45. Oljen kan da strømmes inn i tanken 13 og derfra inn i tanken 11 samtidig som en tilsvarende mengde vann fortrenses fra tankene.

Kontrollen utføres ved hjelp av hensiktsmessige solenoidbetjente flottørbrytere og/eller reléer henh. 47, 48 og 49. Disse brytere styrer fyllingen og tømningen av tankene. Hver bryter er i forbindelse med et styrelement i form av en flottør, såsom vist henh. ved 50, 51 og 52. Forbindelsen mellom bryterne og ventilene for ut-

støtning eller innføring av vann i systemet skal forklares senere. Det skal imidlertid nevnes at den spesialkrets som magnetisk betjener styreventilen ikke er vist. Bryteren 48 har en ytterligere flottør 51' som sammen med bryteren skal forklares nedenfor.

Det antas at systemet er fylt med vann og at tanken 13 skal fylles med olje. Vannet i tanken 13 når til et nivå som er betegnet med 53. Pumpen 39 settes igang ved hjelp av bryteren 49 og pumper olje fra ledningen 36. Oljen pumpes gjennom ventilen 43 og forbindelsesledningen 44 og strømmes over overløpet 45. Ventilen 71 er da enten åpen eller lukket. På dette tidspunkt er en solenoidbetjent ventil 54 for tømning av vann åpen. Vannet fra tanksystemet tømmes da gjennom ventilen 54 og utløpsledningen 55. Tømmingen fortsetter til vannivået i tanken 13 kommer i høyde med et nivå 56 på hvilket tidspunkt den nedre flottør 51' under solenoidbryteren 48 betjener bryteren. Bryteren 48 er på en ikke vist måte forbundet med ventilen 54 slik at ventilen stenges når vannivået har sunket til nivå 56. Oljen fortsetter da å strømmes inn i tanken 13 til den når et nivå 57 ved den øvre flottør 51 under bryteren 48. Bryteren åpner igjen ventilen 54 og syklusen gjentas.

Fyllingen fortsetter til oljen begynner å strømmes nedover gjennom kanalen 161 i bæresøylene 15 og når et nivå i undertanken som er vist ved 62. Nullnivået i undervannstanken ligger ved bunnen 64.

Oljen i tanken 13 presses i mellomtiden nedover ved pumpens virkning slik at den strømmes gjennom kanalen eller kanalene 60 for å tvinge vannet som er blitt fortrent av olje til å tømmes til det nivå som ventilen 54 og utløpet 55 befinner seg i. Dette nivå bestemmes i samsvarende med oljens spesifikke vekt. Nivået er anordnet slik at det hydrostatiske trykk mellom ledningens 67 utløp og nivået for skilleflaten mellom olje og vann ved 62 utgjør et hydrostatisk trykk på grunn av vannet som er lik det hydrostatiske trykk som skyldes oljen mellom det øvre nivå 63 hvor flottøren 50 som henger i bryteren 47 virker og nivået 62 som skiller oljen fra vannet. Under slike forhold hindres oljen fra å tømmes gjennom ledningen 67 selv om oljenivået befinner seg i den høyde som svarer til stillingen av den flottør som er opphengt i den solenoidbetjente bryter 47.

Mens tanken 13 fylles, kan man for å overføre oljen til skip for transport til land, betjene den håndbetjente ventil 71, slik at oljen kan tømmes fra anlegget gjennom et utløp 72 som svarer til utløpet 145 på fig. 1.

Når ventilen 71 er åpen, pumper en pumpe 73 vann gjennom en ledning 74 som ligger under vannflaten 24 inn i systemet, nemlig gjennom en ledning 76, en ventil 77 og inn i forbindelseskanalen 60 som går gjennom søylene 15. Innføringen av vannet i systemet skjer ved nivået 62 som er nivået for skilleflaten mellom olje og vann. Vannhøyden i systemet vil da stige, samtidig vil oljen som tømmes inn i systemet over overløpet 45 strømmes gjennom forbindelsen 44 og tilbake gjennom ventilen 71 og deretter til

utløpet 72 hvor den forlater anlegget. Denne prosess fortsetter til skilleflaten mellom olje og vann stiger til nivået for overløpet 45 og nivået 53 for flottøren 52 som er tilordnet den solenoidbetjente bryter 49. Når vannnivået i tanken 13 stiger, slutter den solenoidbetjente bryter 49 med den følge at pumpen 73 stenges slik at vann hindres fra å tømmes gjennom ventilen 71 og utløpet 72.

Av ovennevnte vil fremgå at tilstanden kan være slik at ventilen 71 kan være åpen mens oljen føres inn gjennom rørledningen 36 og ventilen 43. Under slike forhold kan oljen som pumpes inn i rørledningen 36 leveres direkte gjennom utløpsåpningen 72 til en lastebåt eller lignende. Samtidig vil den overskytende tilførte olje føres gjennom rørledningen 44 til tanken på samme måte som ovenfor beskrevet. Det har vist seg at en slik koblingsmåte i visse tilfelle øker operasjonshastigheten.

Man vil også se av fig. 5 at den solenoidbetjente bryter 47 som bærer den opphengte flottør 54 stort sett virker som en sikkerhetsinnretning når oljenivået i tanken 13 kommer opp i høyde med den nevnte flottørs nivå.

Når oljen stiger til det nevnte nivå, vil bryterne enten koble ut pumpen 73 eller pumpen 39 avhengig av hvilken av dem som er i drift. Utkoblingen hindrer at noen av lagringstankene kan overfylles med olje eller vann. Når oljen slutter å renne fra utløpet gjennom ventilen 71, kan ventilen stenges for hånd ved at den betjenes fra betjeningsplattformen 141.

På fig. 4 er vist et snitt gjennom en seksjon av den i dette tilfelle sekskantede undervannstank 11. Snittet er i det vesentlige sirkelformet. Ut fra seksjonens nedre del går en eller flere flenser eller skjøter 81. Disse flenser er innrettet til å presse eller kile seg inn i den bløte eller slamaktige bunn på stedet hvor undervannstanken er plassert. Slike flenser strekker seg i det vesentlige langs lengden av hver tankseksjon og stort sett loddrett på vannflaten. Når en slik tank er anbragt på plass, vil de nevnte innretninger hindre undervannstanken fra å flytte seg på grunn av bølger, bunnbevegelser eller vind som innvirker på overvannstanken. Tanken 11 kan derfor holdes i det vesentlige fast på det valgte sted. På grunn av undervannstankens, overvannstankens og konstruksjonsdelenes vekt samt vekten av olje og vann som finnes i tankene vil undervannstanken ihvertfall i en viss utstrekning søke å grave seg ned i sjøbunnen. Flensene eller skjørtene som da vil stikke lenger ned i bunnen, vil bringe anlegget ytterligere stabilitet.

Til tross for en stabil plassering av anlegget er det ønskelig at forbindelsen med pumpeanordningen 39 er tilstrekkelig fleksibel, slik at brudd på grunn av mindre forskyvninger i plasseringen ikke kan forekomme.

Det er klart at undervannstanken også kan gjøres ubevegelig ved at man benytter seg av fremstikkende søyler eller lignende som strekker seg ned under undervannstanken og ned i bunnen, som vist ved 83 på fig. 6. Denne utførelse er imidlertid ikke så tilfredsstillende som utførelsen med flensen eller skjørtet 81 ifølge fig.

4, men for noen bunnforhold kan den være å foretrekke.

På fig. 7 er vist en ytterligere modifikasjon av undervannskonstruksjonen med undervannstanken utført som en ring eller tornus 85. Søyelene 15 og streverne 21 som er forbundet med overvannstanken er antydnet i samme relative stillinger som på fig. 2 og 3. Torusen eller ringen 85 er i de fleste tilfelle formet av et antall stort sett rette platesegmenter. Dette kan sees på den del av fig. 7 som er vist i snitt. Rette platesegmenter 67 er satt sammen slik at tanken 85 får sirkelformet tverrsnitt, som vist ved 89 på fig. 8. Når en slik tank senkes ned til bunnen av sjøen, kan den holdes på plass der ved hjelp av flere sylindriske elementer 91 (fig. 7) med åpne ender og med sidevegger 93 (fig. 8). På denne måte oppnås en bedre styring enn ved utførelsen med flenser 81 eller peler 83. Forøvrig er konstruksjonen ifølge fig. 7 stort sett ekvivalent med den sekskantede utførelse ifølge fig. 1—6.

På fig. 9 er vist en ytterligere modifikasjon av undervannstanken. I dette tilfelle består tanken heller av en «pute»-lignende konstruksjon enn av en ring, hvilken konstruksjon støtter seg på sjøbunnen eller lignende. Denne «pute» består av flere konsentriske ringer som skjærer hverandre i omkretsretningen og som kan være av den type som er vist på fig. 7. Ringene er på fig. 9 og 10 betegnet med 95, 95', 95'' osv. med skillevegger mellom ringene vist ved 97, 98, 99, 100. De forskjellige toruslegemer eller ringer danner adskilte tankkamre eller tankseksjoner som eventuelt kan være forbundet med hverandre og som ellers kan være koblet som forklart i forbindelse med oppdeling av tanken ifølge fig. 3.

Forsyningen med vann og væsker som ikke blandes med vann kan skje etter samme mønster som forklart i forbindelse med fig. 3 og 5.

Selv om det ovenfor er beskrevet anlegg med undervanns- og overvannstanker som er utført som enkelttanker inndelt i flere rom eller kamre, omfatter oppfinnelsen også utførelser hvor flere tanker er forbundet med hverandre til en enhet og som samarbeider og som kan fylles med og tømmes for væske på samme måte som forklart ovenfor. Det er også klart at undervannskonstruksjonen kan ha en hvilken som helst form og at antall bæresøyler eller forbindelsessøyler mellom undervannsenheten og overvannsenheten kan variere.

Patentkrav:

1. Anlegg for lagring i avstand fra kysten av med vann ikke blandbare væsker (nedenfor kalt væsker), omfattende tankanordninger med indre som er innrettet til å fylles med væske og vann slik at de er i direkte kontakt med hverandre når anlegget er i drift, k a r a k t e r i s e r t ved at anlegget omfatter en første lagringstank (11) innrettet til å anbringes og festes i nedsenket stilling på bunnen (23) under vannflaten (24) og en annen lagringstank (13) anordnet over vannflaten, hvor både den første tank (11) og den annen tank (13) er innrettet til å fylles med vann og væske, stive støtteinnretninger

(15, 19, 21) som forbinder tankene med hverandre og understøtter den annen tank i en fast avstand fra den første tank (11), innretninger som er i forbindelse med den første og den annen tank og danner fluidumpassasjer (60) mellom tankene samt rørledninger og ventiler (43, 44, 45, 47—52, 71) for å tilføre den første og den annen tank vann og væske.

2. Anlegg ifølge krav 1, karakterisert ved at den første tank (11) har større volum enn den annen tank (13) idet differansen er slik at vekten av anleggskonstruksjonen og av væsken eller vannet i den annen tank (13) utgjør en ballast som er tilstrekkelig til å forhindre bevegelsen av anlegget i nedsenket tilstand.

3. Anlegg ifølge krav 1 eller 2, karakterisert ved innretninger (47, 50) som opprettholder et valgt forhold mellom vann og væske i den første og den annen tank (11, 13) og innretninger (48, 49, 51, 52) for tilveiebringelse av strømming av væske eller vann i valgte retninger mellom den første og den annen tank.

4. Anlegg ifølge krav 1, 2 eller 3, karakterisert ved innretninger (43, 44, 45, 47—52, 71—73, 145) til å fjerne væske fra den annen tank og samtidig opprettholde væskevolumet i den første og den annen tank i det vesentlige konstant.

5. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved innretninger (44, 45, 47—52, 71—73) for selektiv og kontrollerbar fylling av den første og den annen tank med vann og væske.

6. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at innretningene for tilførsel av væske til anleggets tanker omfatter en innløpsledning (44) som ender i en overløpsdam (45) i den annen tank (13), ventilinnretninger (43, 71) for styring av innløpet, bryterinnretninger (47—52) som er betjenbare i overensstemmelse med den innførte væske for å styre mengden av den innførte væske og mengden av det samtidig fjernede vann.

7. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at den første tank (11) har sekskantet omriss.

8. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at den første tank (11) er vesentlig ringformet.

9. Anlegg ifølge et eller flere av kravene 1—6, karakterisert ved at den første tank (11) består av flere i det vesentlige i samme plan beliggende ringformede tankseksjoner (95, 95', 95" osv.).

10. Anlegg ifølge krav 9, karakterisert ved at den første tank består av flere konsentriske innbyrdes skjærende torusringer med skillevegger (97, 98, 99, 100) og som således danner adskilte tankseksjoner.

11. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at den første tank er utstyrt med en flens (81) som strekker seg fra tankens nedre flate nedover i det vesentlige perpendikulært på vannflaten og som i det vesentlige forløper langs tankens (11) hele omkrets.

12. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at den første tank (11) eller tankseksjonene (95) er utstyrt med nedad ragende sylindriske elementer (83, 93) hvis akser forløper perpendikulært på vannflaten.

13. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, hvor den første tank (11) er sekskantet eller sirkulær, karakterisert ved at tre støtter (15) bærer den annen tank (13) på den første tank (11).

14. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at den annen tank (13) er i det vesentlige kuleformet.

15. Anlegg ifølge et eller flere av de foregående krav, karakterisert ved at væskekanaler er anordnet i støttene (15).

Anførte publikasjoner:

US patent nr. 3 159 130.

117733

Fig. 1

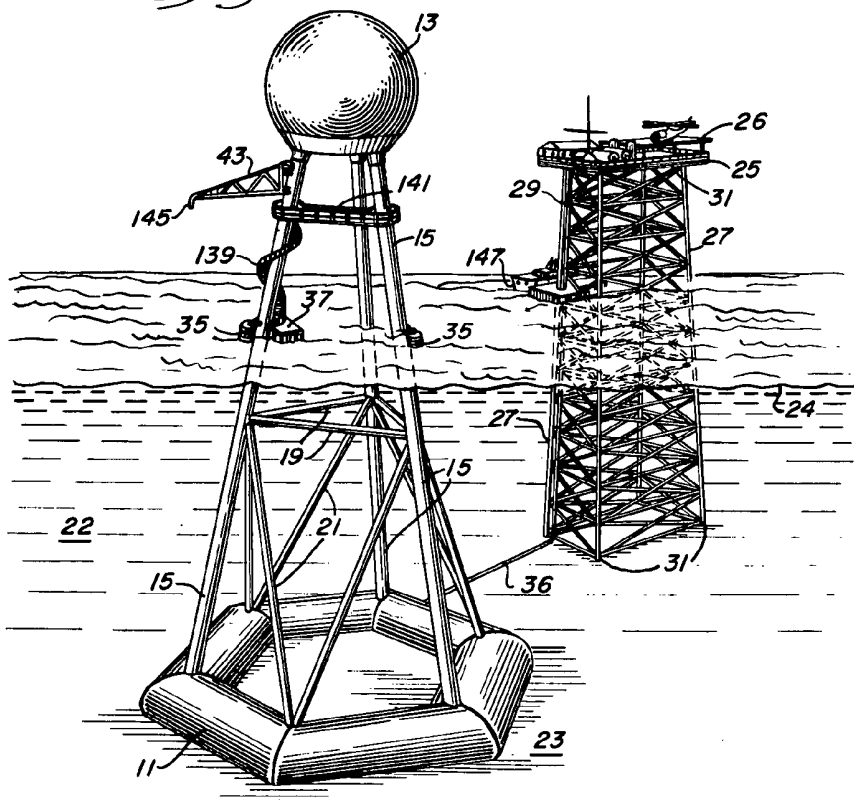
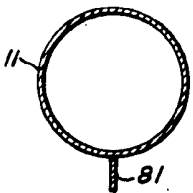
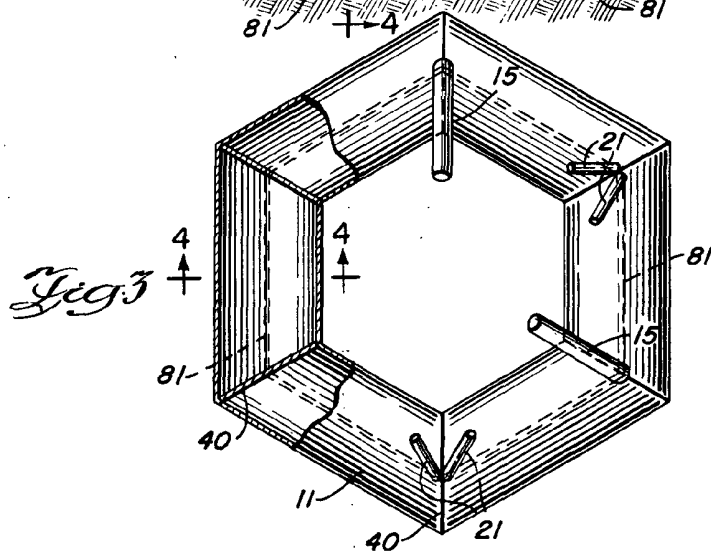
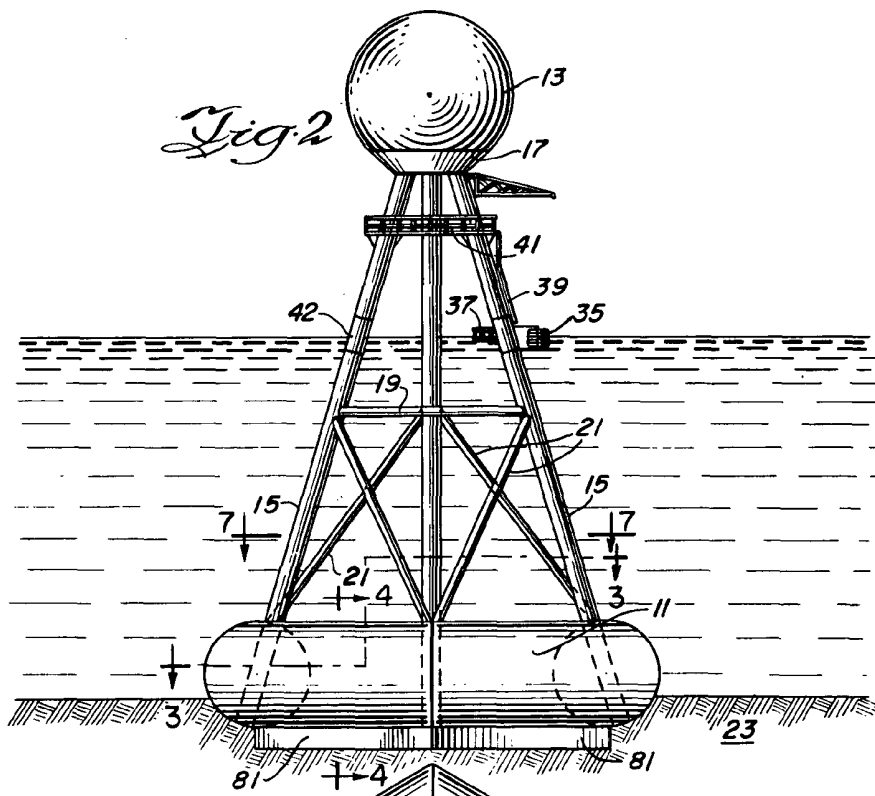


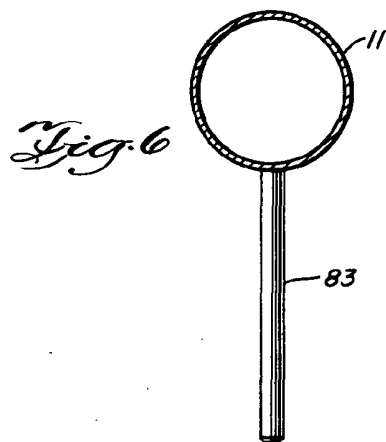
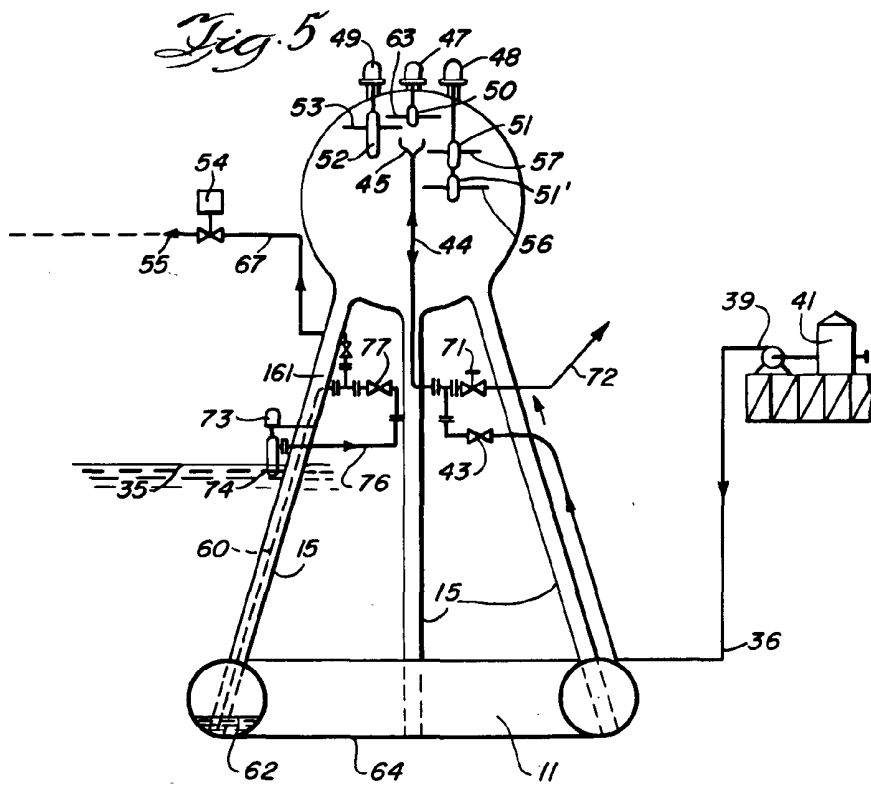
Fig. 4



117733



117733



117733

Fig. 7

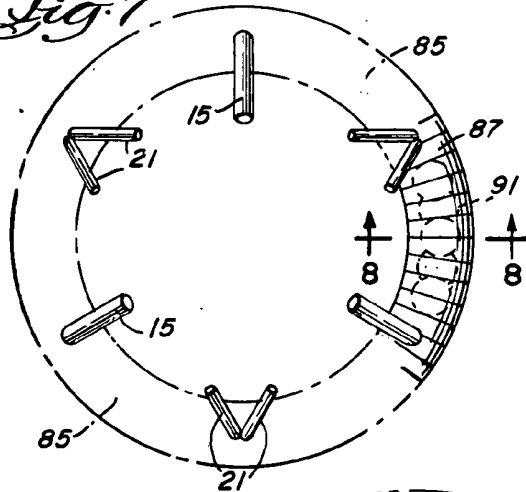


Fig. 8

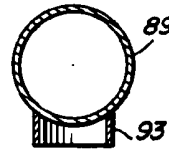


Fig. 9

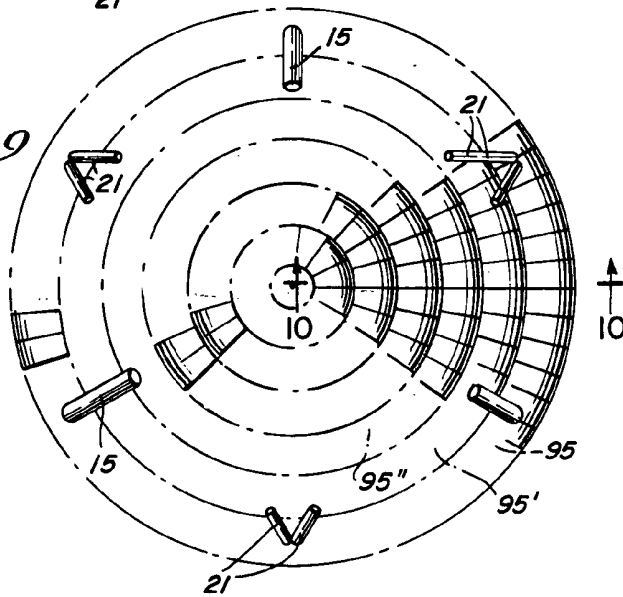


Fig. 10

