



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 159398 B



(21) Patentansøgning nr.: 3200/87

(51) Int.Cl.⁵ E 02 B 3/06

(22) Indleveringsdag: 23 jun 1987

(24) Løbedag: 03 okt 1986

(41) Alm. tilgængelig: 23 jun 1987

(44) Fremlagt: 08 okt 1990

(86) International ansøgning nr.: PCT/MC86/00003

(86) International indleveringsdag: 03 okt 1986

(85) Videreførelsesdag: 23 jun 1987

(30) Prioritet: 23 okt 1985 FR 85/15938

(71) Ansøger: *Gouvernement Monegasque Represente par le Service Des Travaux Publics Monegasques (Division des Travaux Maritime); 8, Rue Louis Notari; MC-98000 Monaco, FR

(72) Opfinder: Rene *Bouchet; FR, Jean-Michel *Manzone; FR

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Fremgangsmåde og anlæg til dæmpning af bølger og dønninger

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 1503543
US pat. nr. 2920454, 3846990

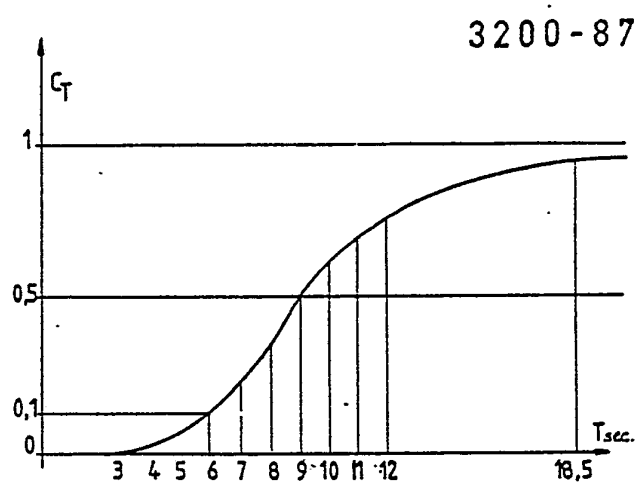
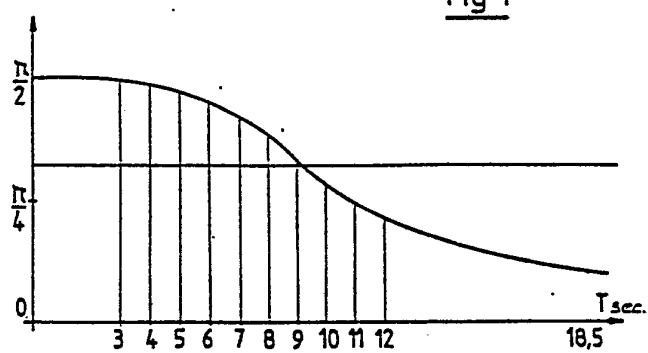
(57) Sammendrag:

3200-87

Fremgangsmåde til at bevirke dæmpning af dønningsvirkninger for at beskytte maritime områder, havne, maritime arbejder eller kyst- eller off-shore-anlæg, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved at den består i, at den indfaldende dønningsbølge fremkalder et fænomen af bølgende natur, der materialiseres ved hjælp af en mere eller mindre kraftig tilbagekastning af den indfaldende dønningsbølge, således at den transmitterede dønningsbølge nedstrøms for anlægget har en væsentlig reduceret amplitude.

DK 159398 B

fortsættes

Fig 1Fig 2

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til at fremkalde en dæmpning af dønningsvirkning og som angivet i krav 1's indledning samt et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden som angivet i krav 2's indledning.

5

Man ved at talrige aktivitetsområder i forbindelse med til havet knyttet industri drager store fordele af tilstedeværelsen af et dønningsdæpende anlæg, der bør være af en kun lidt omkostningskrævende konstruktion, kun kræver en minimal vedligeholdelse, er modstandsdygtige over for dårlige vejrforhold, ikke hindrer sejladsen af både med lille tonnage og som respekterer et områdes etiske udseende og havmiljøets integritet.

15 Blandt et sådan anlægs mulige anvendelser kan man som ikke begrænsende eksempler nævne:

- formindskelse af skvulpning i kunstige og naturlige havne,
- 20 - bygning af kunstige havne og beskyttelse af allerede eksisterende havneinstallationer, der har en tendens til at vise træthedstegn,
- bygning og beskyttelse af off-shore-installationer (platforme af enhver art, diger, læmoler, bølgebrydere og lagerbeholdninger under vand,
- 25 - forbedring af sikkerheden for operationer til havs (forhaling af konstruktioner, samling af forud fremstillede elementer, udvinding af hydrocarbonlag) og også eventuelt,
- 30 - udvinding af bølge- og dønningsenergi.

Der er allerede foreslået et stort antal anlæg, der stræber mod at frembringe sådanne virkninger. I den af De forenede Stater af Amerika's Marinedepartement i maj 1971 udgivne rapport R 727 finder man en praktisk taget udtømmende oversigt over de allerede vedrørende dette emne udførte studier.

35

De indtil i dag foreslåede anlæg benytter imidlertid fysiske elementer, der generelt indsætter lodrette forhindringer eller dæpningsvirkninger af viskøs oprindelse. Men da dønning er et bølgefænomen, kunne det for at tilsigte dæmpningen af bølgerne
5 synes lovende at udnytte midler, der er resultatet af klassiske matematiske beregninger i forbindelse med bølgefænomener.

I denne forbindelse er der gjort et første forsøg, der har været genstand for ansøgerens første patent, hvor der netop tilsigtes en fuldstændig ny fremgangsmåde udtænkt på grundlag af forestillingen om et fænomen, der er identificeret ved betegnelsen "oscillerende vandmur" og hvis dannelse beroende på teoretiske beregninger af bølgefænomener af denne art allerede
10 har gjort det muligt i praksis at opnå de tilstræbte resultater ved hjælp af fysiske elementer, der ubestrideligt er enkle, kun lidt omkostningskrævende og forholdsvis små.

Til dette formål består den kendte fremgangsmåde i, udfra den indfaldende dønning at skabe et fænomen, der ligeledes havde bølgenatur og som materialiserede sig i form af en "oscillerende vandmur" med dannelse af et system af udslettelsesbølger, hvis blanding med de brudte bølger, der findes neden for eller nedstrøms for den nævnte "oscillerende vandmur", giver
15 en resultant på nul eller med lille amplitude.

I praksis består de foreslåede midler til at udøve denne fremgangsmåde af en parallellipipetisk sænkekasse anbragt i en givne dybde vinkelret på den indfaldende dønning, og med en sådan masse, at den kommer i svingning med en amplitude og en fase, der fremkalder en ophævelse eller en betragtlig formindskelse af den brudte bølge, der findes nedstrøms for den nævnte sænkekasse, hvilket sker for et stort periodeområde for den indfaldende bølge, hvilken sænkekasse kan være sammensat
20 af et enkelt hylster fyldt med miljøets vand, og hvis dimensioner er sådan, at sænkekassens masse er lig med massen af det deplacerede vandrumfang, hvilket hylster ikke underkastes

lodrette kræfter, og ved begrænsningen ikke engang har tværvægge, således at det nævnte "oscillerende vandrum" reelt er opnået ved nedsænkning af mindst en rendeformet flage med lille tykkelse i forhold til sine andre dimensioner, i en sådan afstand fra bunden, at vandmassen anbragt mellem flagen og bunden er lig med sænkekassens masser og at renden ikke underkastes lodrette kræfter.

Manglen ved denne løsning, rummet indenfor selve sit princip, er, at den ikke reelt dæmper dønningsfænomenet neden for (nedstrøms for) anlægget, men som alene blander sig med et fænomen, der ligeledes fremkommer nedstrøms for det nævnte anlæg, således at opnåelsen af en resultant på nul eller med lille amplitude er underkastet visse faktorer, der, hvis de ikke respekteres, medfører en risiko for at gøre anlægget virkningsløst.

Den foreliggende opfindelse tilsigter at overvinde denne mangel ved en fremgangsmåde, hvor dæpningsvirkningerne for dønningen ikke dannes neden for eller nedstrøms, men oven for eller opstrøms for iværksættelsesmidlerne således, at den nedstrøms forplantede dønningsbølge trods alt har en formindsket amplitude.

Med andre ord, i stedet for en "oscillerende vandmur", der nedstrøms for anlægget skaber en udslettelsesbølge, der blander sig med den brudte bølge for at opnå en dæpningsresultant eller en resultant på nul, benytter fremgangsmåden ifølge opfindelsen en "fast vandmur", der opstrøms for anlægget danner en reflekteret bølge, der blander sig med den indfaldende bølge for nedstrøms at give en dæmpet resultant eller nul.

For at tilgodese dette formål omfatter opfindelsen, at man i den indfaldende dønnings nedsænker en fastholdt dæpnings- eller skærmlade, hvis opstrøms og nedstrøms borde eller sider vender lodret op indtil en positiv højde over den frie overflade, således at den indfaldende dønnings ikke frit kan vandre

frem hen over dæpningspladen således, at den under dæpningspladen fangede vandmasse ikke kan have nogen vandrette forskydninger, og at den i sin helhed optræder som en inertagtig forhindring over for den indfaldende dønning, der tilbagekastes på denne "faste vandmur", og dette så meget bedre, som dens energi (eller periode) er mindre.

Ifølge en anden udførelsesform er den opstrøms side eller det opstrøms bord, der rejser sig vinkelret på den neddykkede dæpningsplade, affladet ved en højde, der kan overløbes af de middelstore og kraftige dønninger ved den pågældende placering, og det nedstrøms bord, der rejser sig vinkelret på den neddykkede dæpningsplade, er gennembrudt af med regelmæssige mellemrum anbragte åbninger således, at når en middelstor eller kraftig bølge løber over det opstrøms bord, mister den en ikke ubetydelig del af sin energi ved at falde ned på den dæpende madras, der består af vand fanget i rumfanget mellem den nedre dæpningsplade og de opstrøms og nedstrøms borde, medens overhøjden af vand, der momentant er frembragt i dette rumfang, udtømmes gennem de nævnte åbninger dannet i det nedstrøms bord.

Ud fra et praktisk synspunkt, har man givet det opstrøms bord et omrids med bulbformet tværsnit op til det affladede bord for derved at begrænse de vandrette stød og kræfter svarende til værdier, der er mindre end de, der ville være frembragt mod et bord med plan overflade, vinkelret på en indfaldende dønningsforplantningsretning.

Ifølge en anden udførelsesform udgøres det opstrøms bord af en fast udfladet part ved en lille positiv højde, hvorover der er monteret et mekanisk apparat, der udfolder en bevægelig fangplade ved hjælp af en hydraulisk donkraft eller ved hjælp af trykluft således, at højden for det opstrøms bord over vandets frie overflade kan reguleres til forskellige højder som funktion af den indfaldende bølges amplitude eller som funktion af højden for vandets frie overflade som defineret ved tidevan-

det, eller som også kan formindskes, hvis de vandrette kræfter fremkaldt af den indfaldende dønning på anlægget bliver for store.

- 5 Nedenfor beskrives de fysiske grundlag for opfindelsen under henvisning til det elementære teoretiske tilfælde for en dønning, der forplanter sig i en kanal med ensartet dybde.

10 Hvis man på et punkt af kanalen indskyder en lodret mur, ved man at dønning tilbagekastes fuldkomment af denne mur.

15 Ved et givet punkt, kan den indfaldende dønnings bølge karakteriseres ved en overhøjde $h(x, t)$ over vandets plan (der fra først af er i hvile) og en vandret hastighed $U(x, t)$ langs forplantningsakslen, der er projiceringen på denne akse af vandmolekylernes hastighed (der i realiteten som bekendt beskriver cirkler).

20 Indskydningen af en mur ved et gennemløbspunkt medfører $U(x, t) = 0$ efter muren, det vil sige, at den vandrette hastighed ændrer retning og man ved, at den indfaldende dønnings bølge i dette tilfælde tilbagekastes fuldstændigt.

25 Man kan altså overveje om man, hvis der i stedet for at indskyde en mur, indskydes et anlæg, der medfører en reduktion af vandmolekylernes vandrette hastighed, vil få en delvis tilbagekastning af dønningens bølge, og om denne tilbagekastning vil være så meget bedre, som den påførte hastighedsreduktion vil være kraftigere.

30 Hvis man så betragter en dæmpningsplade med en ikke ubetydelig længde i forhold til dønningens længde og lidt neddykket i kanalen, og hvis borde rejser sig vinkelret indtil en positiv højde over den frie overflade på en sådan måde, at de undgår
35 ethvert overløb af dønningen over denne dæmpningsplade, i det mindste når den nævnte dønnings amplitude forbliver rimelig, kan det vand, der er fanget mellem dæmpningspladen og kanalens

bund, ikke foretage nogen vandret bevægelse, det vil sige, at de tilsvarende vandmolekyleres hastighed kun kan være vandret.

5 En given dønning har en vis energi, der forplanter sig ved hjælp af tryk, og når denne dønning støder imod vandmassen beliggende mellem dæmningspladen og bunden, vil den give denne et overtryk. Dette overtryk, der påtrykkes vandmassens indløbsflade, vil meddele denne en acceleration og dermed en hastighed. Denne hastigheds størrelse vil afhænge af størrelsen af den "bremsende" vandmasse og af den af den indfaldende dønning påførte energi (tryk ved indløbsfladen for den fangne vandmasse).

15 Følgelig ses, at for en given dønning, hvis energi er givet, kan man altid finde en dæmningspladestørrelse, der gør det muligt at fange en tilstrækkelig vandmasse til, at den til denne fangne vandmasse meddelte hastighed er tilstrækkelig lille, og at den indfaldende dønningssbølge følgelig praktisk taget kastes tilbage ved anlæggets indløb.

20 For et givet anlæg, det vil sige for en bredde af den fastholdte dæmningsplade, vil den af dønningen tilførte energi (trykket, der udøves mod anlæggets indløbsflade) i modsætning til ovenstående afhænge af denne indfaldende dønningssperiode, da dønninger med små perioder har mindre energi, medens dønninger med store perioder har mere energi. Man kan således forudse, at dønninger med små perioder tilbagekastes i betragtelig grad, medens dønninger med store perioder praktisk taget overføres.

30 Et sådan anlæg opfører sig følgelig som en dønningssdæmper, hvis ydelse forbedres, jo mindre de indfaldende dønningers periode er.

35 Denne fortolkning bekræftes ved den matematiske beregning på grundlag af en rendeformet 25 m lang plade neddykket til 4 meters dybde i en 44 m dybt vand, der optræder som en mur, der

fuldstændigt tilbagekaster den indfaldende dønning for små perioder (indtil 5,5 sek.) og er en udmærket dønningsdæmper for større perioder helt op til 9 eller 10 sek. For en dønning med en periode på 7 sek., er transmissionskoefficienten stadig kun
5 0,23, det vil sige, at 95% af den indfaldende dønningsenergi kastes tilbage.

Nedenfor gives en detaljeret forklaring under henvisning til tegningen. På denne viser

10

fig. 1 og 2 kurver for henholdsvis transmissionskoefficienten C_T og dønningens faseforskydning som funktion af dens periode T (sek.),

15

fig. 3 en bølgebrydermodel,

fig. 4 et koordinatsystem med markering af transmissionskoefficientværdier,

20

fig. 5 en kurve for transmissionskoefficientændringer som funktion af perioden,

fig. 6 transmissionskoefficientændringer for en samling af to 32 m dæmningsplader,

25

fig. 7, 8 og 9 tværsnit gennem tre bølgebrydere tilpasset til forskellige kraftige dønninger, og

30

fig. 10 en dønningsbølge, der bevæger sig i retningen HI mod en forhindring 30, hvor den reflekteres i den modsatte retning HR. Et vandmolekyle ved et punkt M er kendetegnet ved en bølgehøjde $h(x,t)$ og en vandret hastighed $U(x,t)$, hvor t er tiden.

35

Dette vises ved kurverne i fig. 1 og 2, der viser de teoretiske variationer for henholdsvis transmissionskoefficienten C_T og dønningens faseforskydning som funktion af dens periode T (sek.) med et anlæg som defineret ovenfor.

Disse teoretiske betragtninger bekræftes ved praktiske forsøg.

Et sådan forsøgstudie er blevet gennemført på formindskede bølgebrydermodeller, hvis tværsnit er vist i fig. 3, og som har en bredde W , er nedsænket til en dybde I over en bund P , og som går op over den frie overflade med en positiv højde C . Blandt de talrige undersøgte modeller, kan følgende nævnes:

- 16 m bred dæmpningsplade nedsænket til minus 2 m. Vanddybde 22 m. Undersøgte perioder: 2, 5, 6, 7, og 8 sek. To amplituder pr. periode. Målestok 1/20.

- 18 m bred dæmpningsplade nedsænket til minus 4 m. Vanddybde 44 m. Perioder på 6, 7, 8, 9, 10, 12 og 18 sek. En eller to amplituder pr. periode. Målestok 1/40.

- 25 m bred dæmpningsplade nedsænket til minus 4 m. Vanddybde 44 m. Perioder på 5, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 12 og 18 sek. En eller to amplituder pr. periode. Målestok 1/40.

- 25 m bred dæmpningsplade nedsænket til minus 5 m. Vanddybde 44 m. Perioder på 6, 7, 8, 9 og 10 sek. En amplitude pr. periode. Transmissionskoefficienterne blev målt og i talrige tilfælde foretog man en Fourieranalyse for at skelne mellem det, der gjaldt for den periode, der blev undersøgt og det der gjaldt for de forskellige harmoniske perioder.

Desuden blev der foretaget kraftmålinger på dæmpningspladen på 25 m.

Da formålet var at begrænse de vandrette kræfter så meget som muligt, fik den opstrøms afbøjningsplade en cirkulær form og man tilstræbte den lavest mulige affladningshøjde. Affladningshøjder på + 1,50; + 2 og + 3 blev således målt, såvel med hensyn til hydraulik som de registrerede kræfter.

Nedsænkingsdybden afhænger af amplituderne for dønningerne, der kan nå anlægget.

Det nedstrøms placerede energispredningsbassin for denne deflektor eller prelleindretning, blev sat i forbindelse med nedstrøms siden.

- 5 Den nedstrøms tærskel ved højden + 2, fik en tilstrækkelig bredde til, at den kan benyttes som spadserie- eller trafikvej. Den kan også være udformet som anlægskaj.

10 Hydraulisk set er de opnåede resultater yderligere klart bedre end de der hidrører fra de klassiske teorier, hvilket bekræfter den afgørende betydning for forholdet L/W : dønningsbølgens længde med uendelig dybde i forhold til dæmningspladens bredde.

- 15 Af de i fig. 4's koordinatsystem viste markeringer fremgår de forskellige transmissionskoefficientværdier som funktion af forholdet L/W , når vanddybderne, nedsænkningerne og krumningerne varieres, og samles i løbet af et stort antal forsøg.

- 20 Fra det ovenfor stående teoretiske afsnit ses, at amplituden for de vandrette svingninger af vandmassen under dæmningspladen er en funktion af L/W . Ved værdier under en given periode, ændrer vandpartiklernes hastighed retning før forskydningen bliver af betydning således, at den kinetiske energi
25 ikke kan omdannes til potentiel energi.

- Det er netop dette, som forsøgene har bevist. For en 25 m bred dæmningsplade og perioder under 5,5 sek., er de vandrette forskydningsamplituder ubetydelige. For en dønning på 6 sek.
30 og med en amplitude på 3,70 m, er de vandrette svingninger kun ca. 0,60 m. De kommer op på ca. 2,40 m for dønninger på 8 sek. og en amplitude på 7 m.

- Kurven i fig. 5 viser transmissionskoefficientændringerne som
35 funktion af perioden i den ovenfor nævnte form.

Man ser en udmærket overensstemmelse mellem den ved forsøg opnåede kurve og den i forvejen i fig. 1 viste teoretiske kurve

for perioder mellem 0 og 10 sek. Ud over 10 sek. giver den teoretiske kurve transmissionskoefficienter, der er lidt større end de forsøgsmæssigt opnået.

5 Dette fremkommer uden tvivl af, at man ved anvendelse af Newton's formel, der giver teoretiske værdier for transmissionskoefficienten, har set bort fra friktionskræfterne; disse er proportionelle med hastigheden og spiller en betydelig rolle for store perioder, for hvilke hastighederne under dæmpningspladen er betydelige.

Indtil 5,5 sek. (en periode der svarer til en værdi på 2 for L/W) forbliver vandmassen under dæmpningspladen praktisk taget ubevægelig. Den opfører sig som en fast lodret mur og dønningen tilbagekastes fuldstændigt, hvilket begrunder den til fremgangsmåden givne betegnelse "fast vandmur".

Fra 6 sek., hvilken periode svarer til en værdi på 2,2 for L/W , begynder vandmassen at svinge, men på et stort område forbliver den transmitterede dønning meget mindre end den indfaldende dønning. Man bemærker en faseforskydning mellem den indfaldende dønnings og "vandmurens" bevægelser.

Derpå vokser transmissionskoefficienten på en så og sige lineær måde i det mindste indtil værdier for L/W af en størrelse på 5. Den er så meget mindre som dæmpningspladens nedsænkning er stor. De andre faktorer: dønningens krumning, relativ dybde (vanddybde i forhold til bølgelængden for den indfaldende dønning) synes kun at spille sekundære roller. Krumningen vil formindske transmissionskoefficienten indtil værdier for L/W på ca. 5, og forøge denne ud over dette.

Transmissionskoefficienten kan yderligere nedsættes ved at forøge friktionerne og forbedre vandmurens homogenitet og "hårdhed", hvilket kan foretages ved at anbringe en anden dæmpningsplade med samme bredde under den første. Kurven i fig. 6, viser variationer for transmissionskoefficienten for

en samling af to 32 m brede dæpningsplader, hvoraf den ene er anbragt ved minus 6 m med en deflektor ved + 3 m og den anden ved minus 14 m.

- 5 For så vidt angår den relative dybde skal det bemærkes, at fremgangsmådens brugsområde omfatter de store dybder. Under forsøgene var forholdet dybde til dønningslængde kun undtagelsesvis under $1/4$, således at dønningerne kun var svagt deformerede.

10

- Som illustration for iværksættelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, gives nedenfor under henvisning til fig. 7, 8 og 9, tre tværsnit af bølgebrydere, hvoraf den første er tilpasset til små dønninger, der kun undtagelsesvis overskrider en
15 periode på 6 sek. og en amplitude på 3 m, den anden er tilpasset til større dønninger og den tredje til kraftige dønninger eller til mindre store dønninger i et tidevandsområde.

- Den første (fig. 7) består af en enkel rektangulær sænkekasse,
20 hvis bund 2 er gennemgående, men hvis overflade på nær tværbjælkerne er fjernet på den del, der vender mod det åbne hav. Mellemvæggen 3 og forvæggen 4 er gennembrudt ved henvisningstallene 5 og 6. Konstruktionen kan være af metal eller beton, eventuelt med et tremmeværk af træ. Sænkekassens mål er anført
25 på figuren.

Sænkekassen kan hvile på pæle. En forankring ved strakte kabler er mulig.

- 30 Med en sådan sænkekasse vil transmissionskoefficienten være mindre end 0,10 for dønninger under eller lig med 4 sek., ca. 0,20 for dønninger på 5 sek. og når stadig 0,5 for dønninger på 6,3 sek.

- 35 Den anden udførelsesform (fig. 8) er godt egnet til dønninger, der kommer op på 7 sek. og som undtagelsesvis kan nå op på 10 sek. og en amplitude på 10 m. Den har en tværsnitprofil, der

kan sammenlignes med den, der var genstand for de ovenfor omtalte forsøg. Dens dimensioner er ligeledes angivet. Fortil har den en bulb 10.

- 5 Konstruktionen kan være af metal eller af beton.

Sænkekassen kan hvile på lodrette og skrå pæle, eller lodrette søjler med tilstrækkelig diameter, eller på piller.

- 10 Ydelsen kan forøges, udover 7 sek., og som funktion af de iagttagne dønninger og de ønskede resultater ved at forøge bredden eller nedsænkningen, eller ved at anbringe en anden dæmpningsplade af samme størrelse under sænkekassen.

- 15 Den tredie i fig. 9 viste udførelsesform, er i det væsentlige karakteriseret ved at have en indstillelig opstrøms tærskelhøjde.

- 20 Dette karakteristikum er især interessant i tilfælde af anlæg anbragt i et tidevandsområde eller når man ønsker mere nøjagtigt at tilpasse højden af tærsklens opstrøms affladningsbord i forhold til den fremherskende dønning, især med henblik på at begrænse de vandrette kræfter eller ganske enkelt med henblik på bedst muligt at beskytte områdets æstetik.

- 25 Dette anlæg har desuden den fordel, at man efter ønske kan sænke tærsklens affladningsbord, og således standse en usædvanlig dønning uden at de vandrette kræfter fremkaldt i konstruktionen bliver uoverkommelige.

- 30 Figuren viser, at reguleringen af den opstrøms tærskels affladningsbord især kan opnås ved en mobil fangplade 20, svarende til dem, som man ser på spærredæmninger eller dæmninger med sluseporte. Fangpladens regulering kan f.eks. opnås ved
35 hjælp af en hydraulisk donkraft 21 eller ved hjælp af trykluft. De forskellige stabilitetstillinger fastgøres ved hjælp af forskellige indsnit af en vandret tangstang på hvilken der indgriber en stoppearm 23.

Det er klart, at de viste udførelsesformer kun er givet som eksempler og talrige varianter kan tænkes.

5 Sænkekassens nedstrøms bord kan således være affladet til en højde af størrelsesorden 1,50 m til 2,00 m eller mere, og gøres tilstrækkelig meget bredere til at udgøre en anlægskaj, hvor skibe kan modtages i anlægget i roligt vand.

10 På samme måde kan den kun lidt neddykkede fastholdte dæmpningsplade kun rage op ved et opstrøms bord, der stikker lidt op således, at kun det opstrøms bord vil være synligt over havets frie overflade.

15 Den kun lidt neddykkede dæmpningsplades fastholdelse kan endvidere opnås ved at fundere dæmpningspladen på pæle eller piller eller ved at fastgøre konstruktionen på strakte kabler efter at man har givet den en positiv flydedygtighed.

20 Ifølge en mere sofistikeret udnyttelsesmåde af opfindelsen, kan de opnåede ydelser yderligere forbedres ved at anbringe en anden dæmpningsplade nogle meter under den første.

P a t e n t k r a v .

25

1. Fremgangsmåde til at fremkalde en dæmpning af dønningsvirkninger for at beskytte maritime områder, havne, arbejder til havs eller kyst- eller off-shore-installationer, hvor man ud fra den indfaldende dønningsbølge skaber et bølgende naturfænomen, der materialiserer sig ved en tilbagekastning af denne indfaldende dønningsbølge, således at dønningsbølgen, der overføres til nedstrømssiden, har en væsentligt reduceret amplitude,

35 k e n d e t e g n e t ved, at det nævnte fænomen skabes ved dannelsen af en "fast vandmur", det vil sige en fanget vandmasse, der ikke kan foretage vandrette bevægelser og over

hvilken den indfaldende bølge normalt ikke kan forplante sig frit, hvilken fast vandmur optræder som en inertiagtigt forhindring over for den indfaldende dønning, der i det mindste vil blive delvist tilbagekastet af vandmuren.

5

2. Anlæg til dæmpning af dønningen i et givet område, især med henblik på at beskytte dette, og til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en plade (2), der er lidt nedsænket i den indfaldende dønning, hvilken plade (2) fastholdes på stive understøtninger (7,8), og hvis opstrøms og nedstrøms borde (9, 4) forløber lodret indtil en positiv højde over den frie overflade således, at den indfaldende dønning ikke kan forplante sig frit over pladen.

15

3. Anlæg til dæmpning af dønningen og ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at det opstrøms bord (9), der står vinkelret på den nedsænkende plade (2), er affladet til en side, der kan overskrides af middelstore og kraftige dønninger for det pågældende område, og at det nedstrøms bord (4), der står vinkelret på den nedsænkende plade, er gennemhullet med åbninger (5) anbragt med regelmæssig afstand således, at når en middelstor eller kraftig dønning strømmer over det opstrøms bord (9), mister den en betydelig del af sin energi ved at falde ned på dæmpningsmadrassen, der består af det vand, der er fanget i rumfanget beliggende mellem den nedre plade (2) og de opstrøms og nedstrøms borde (9, 4), medens overhøjden af vandet, der momentant har blandet sig med dette rumfang, udtømmes gennem de nævnte åbninger, der er dannet i det nedstrøms bord (4).

30

4. Anlæg til dæmpning af dønning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at det opstrøms bord er blevet givet et omrids af form som en bulb (10) op til sin flade dimension på en sådan måde, at stødene og de tilsvarende vandrette kræfter begrænses til værdier, der er mindre end de, der ville blive fremkaldt på et bord med en plan overflade vinkelret på den indfaldende bølges forplantningsplan.

35

5. Anlæg ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved, at det opstrøms bord (9) består af en affladet fast part (10) med en lille positiv højde, og på hvilket der er monteret et mekanisk apparat (20-23), der kan udfolde en mobil fangskærm (20) således, at højden af det opstrøms bord over vandets frie overflade kan reguleres til forskellige niveauer som funktion af en indfaldende dønningsamplitude eller som funktion af højden for vandets frie overflade som defineret ved tidevandet, og eventuelt formindskes, hvis de af den indfaldende dønnning på anlægget fremkaldte vandrette kræfter bliver for store.

6. Anlæg ifølge krav 2, 3, 4 og/eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at det nedstrøms bord (4) er gjort bredere således, at det udgør en anlægskaj (13) til at modtage skibe i vand, der er stilnet af anlægget.

7. Anlæg ifølge krav 2, 3, 4, 5 og/eller 6, k e n d e t e g n e t ved, at den lidt nedsænkede faste plade (2) kun er overbygget med et opstrøms bord (9), der kun stikker lidt op således, at kun dette opstrøms bord er synligt over havets frie overflade.

8. Anlæg ifølge krav 2, 3, 4, 5, 6 og/eller 7, k e n d e t e g n e t ved, at den kun lidt nedsænkede plades (2) fastholdelse opnås ved hjælp af en fundering af pladen på pæle eller piller (7, 8) eller ved fastgørelse ved hjælp af strakte kabler (13), efter at pladen har fået en positiv flydnings-evne.

9. Anlæg ifølge krav 2, 3, 4, 5, 6, 7 og/eller 8, k e n d e t e g n e t ved, at pladens bredde (W) er tæt ved halvdelen af den mindste bølgelængde (L) for den indfaldende dønnning, der skal dæmpes.

10. Anlæg ifølge krav 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og/eller 9, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en anden plade (11) anbragt i en afstand under den første (2).

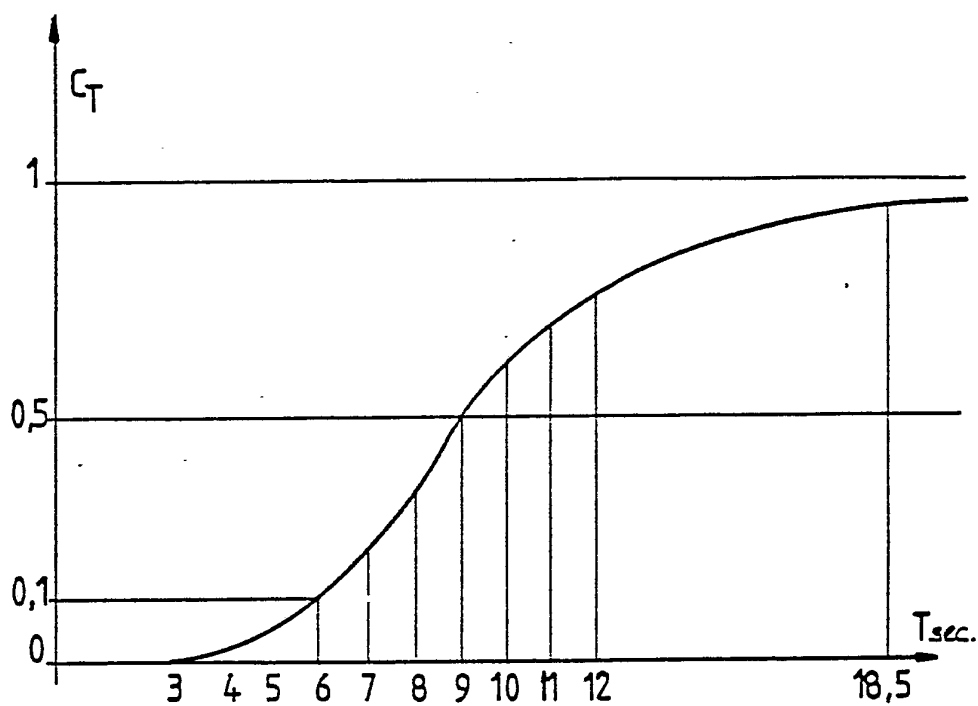


Fig 1

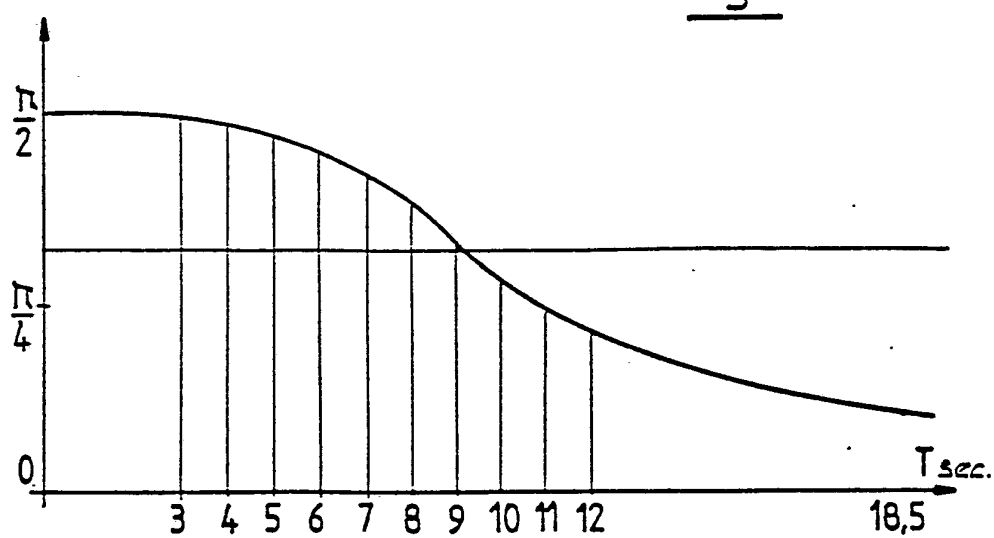


Fig 2

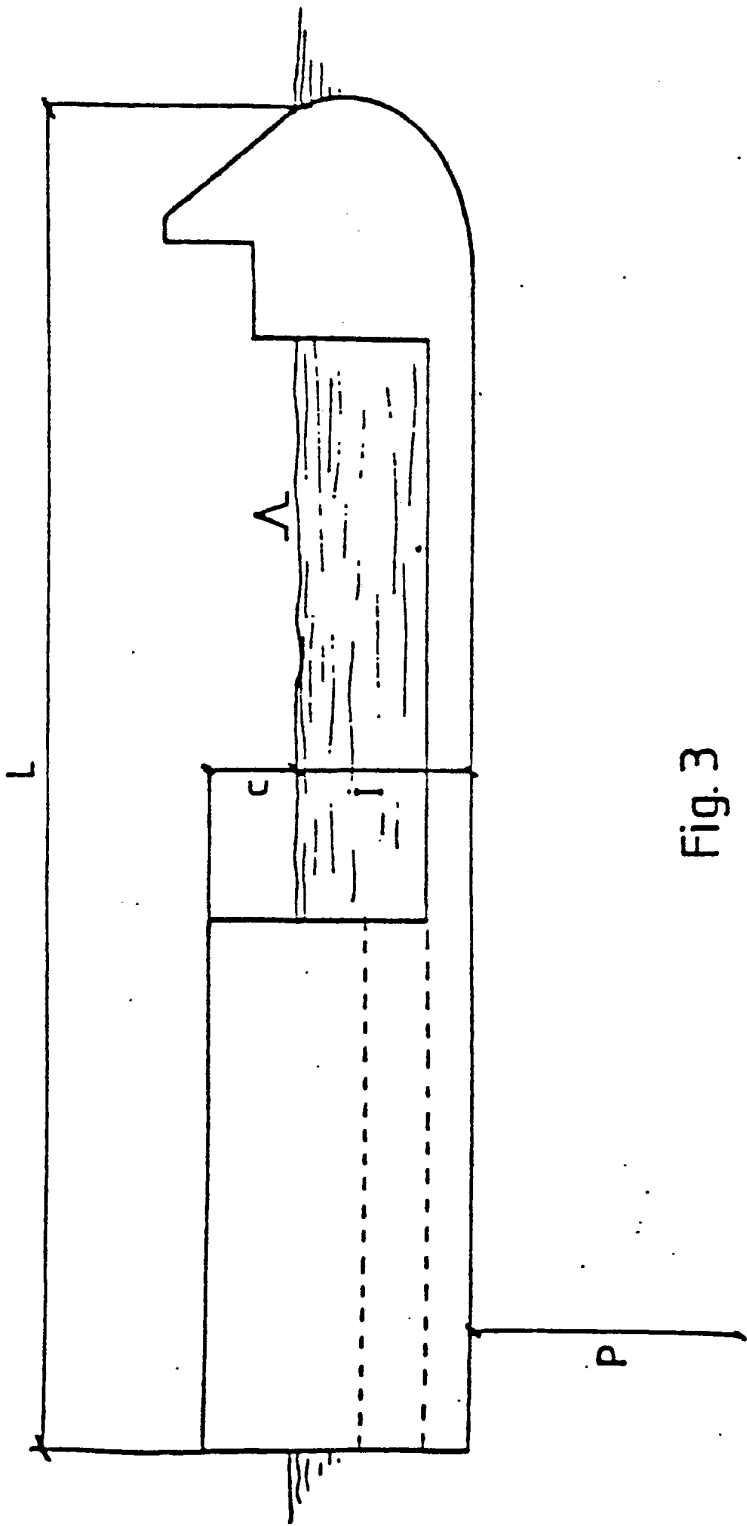


Fig. 3

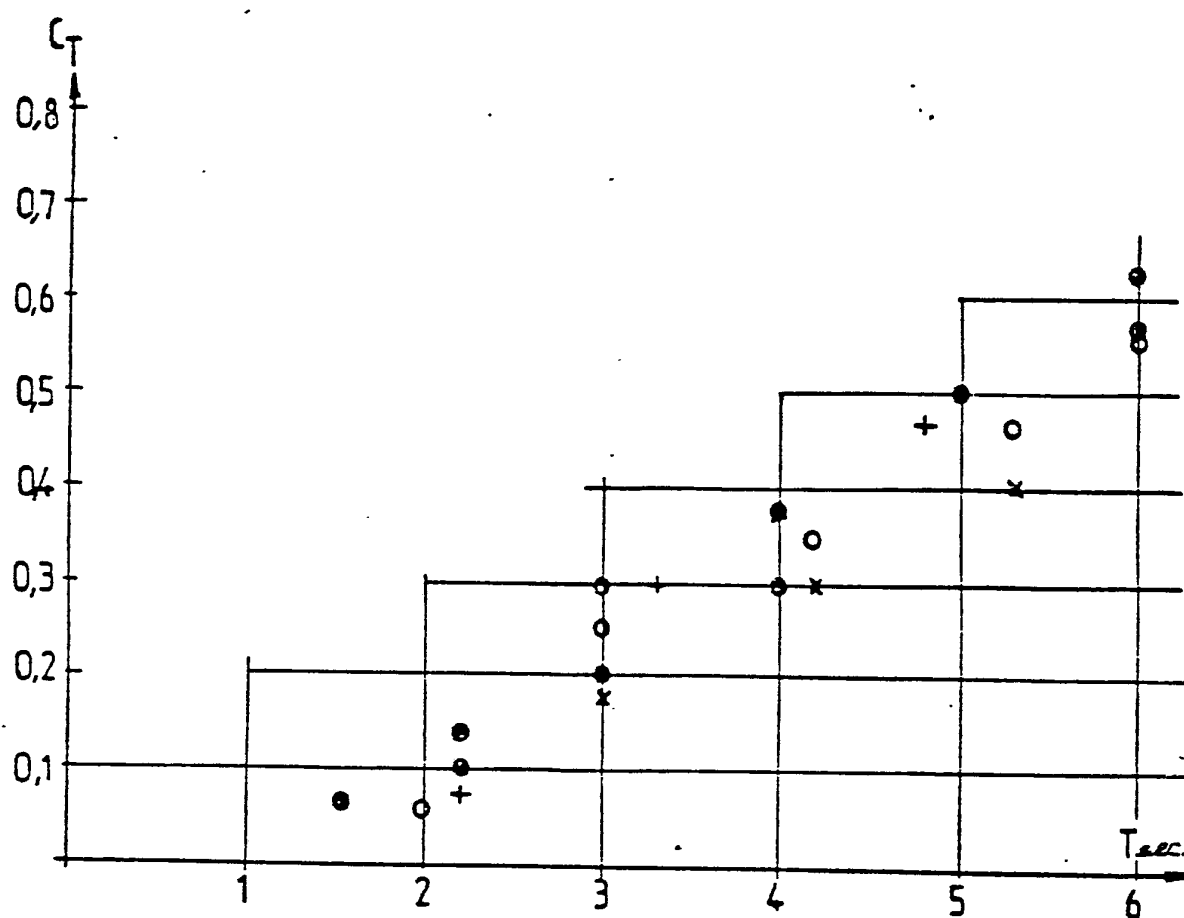


Fig 4

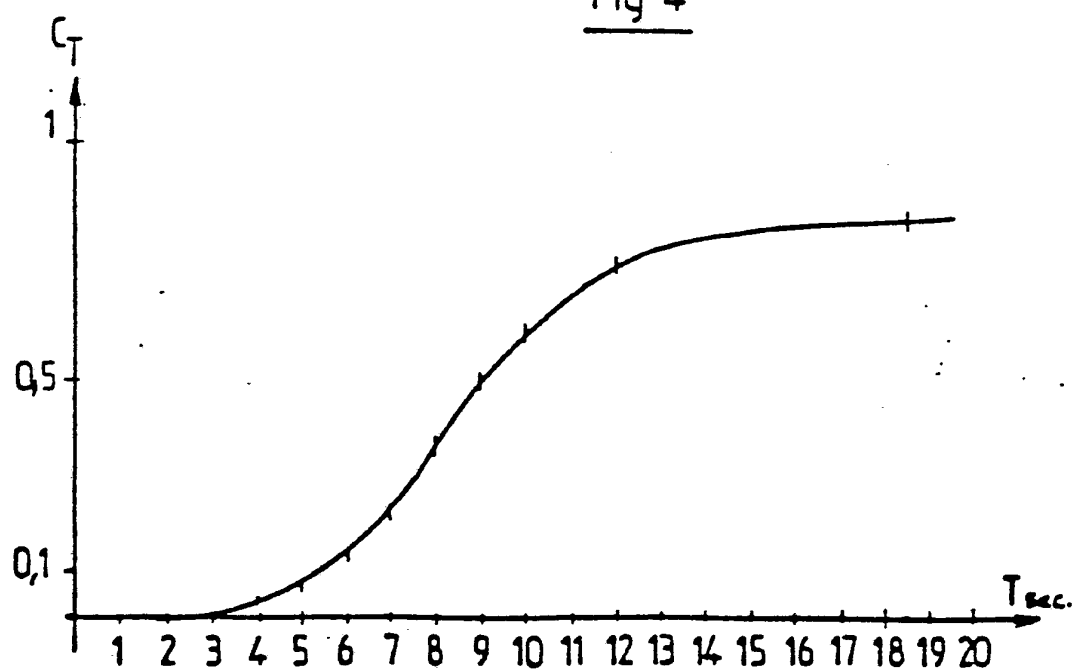
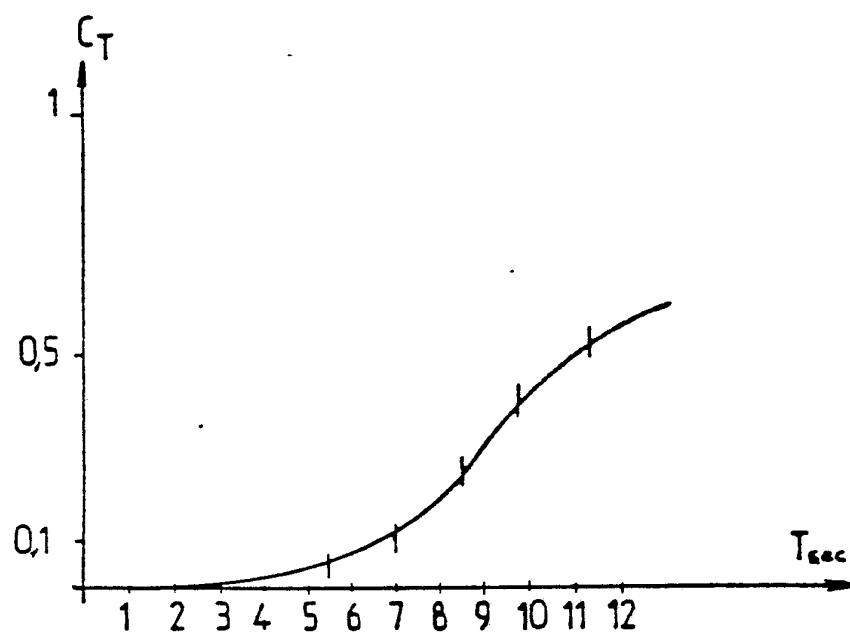


Fig 5

Fig 6

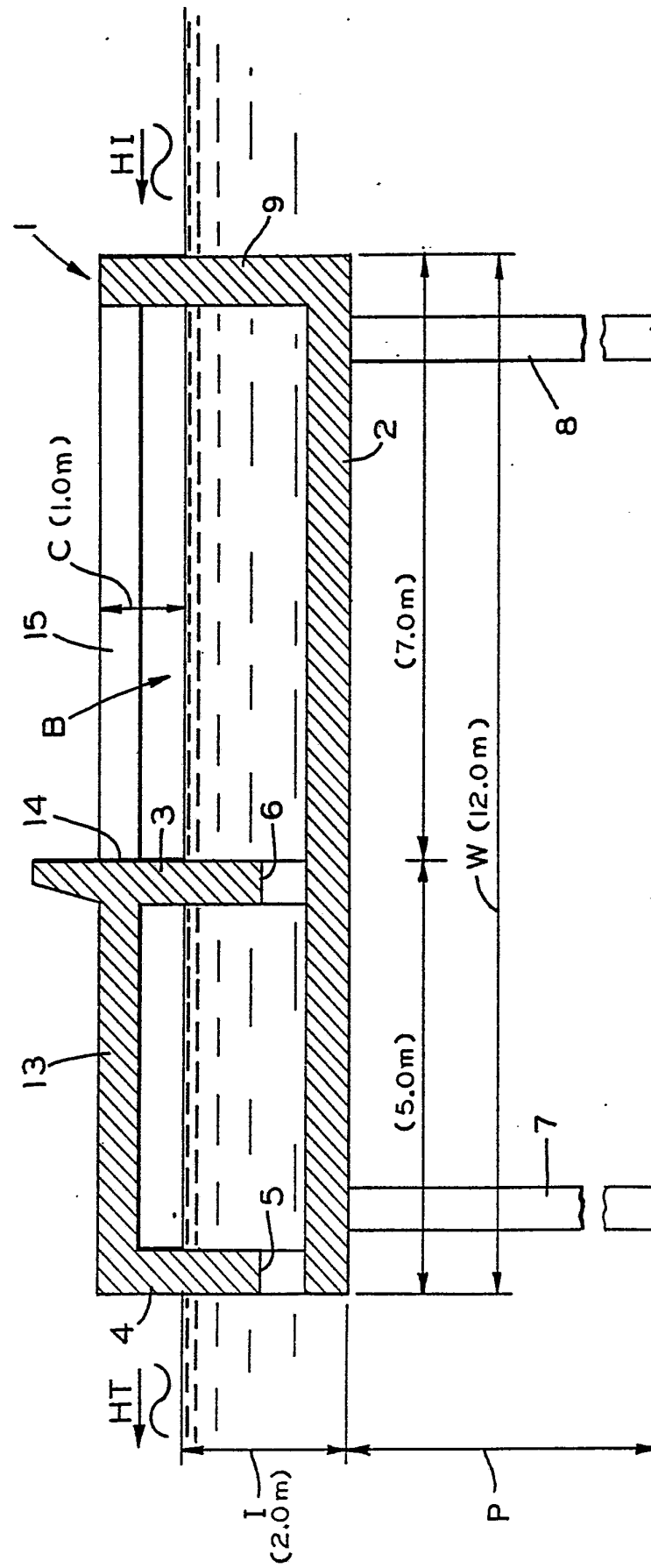


FIG. 7

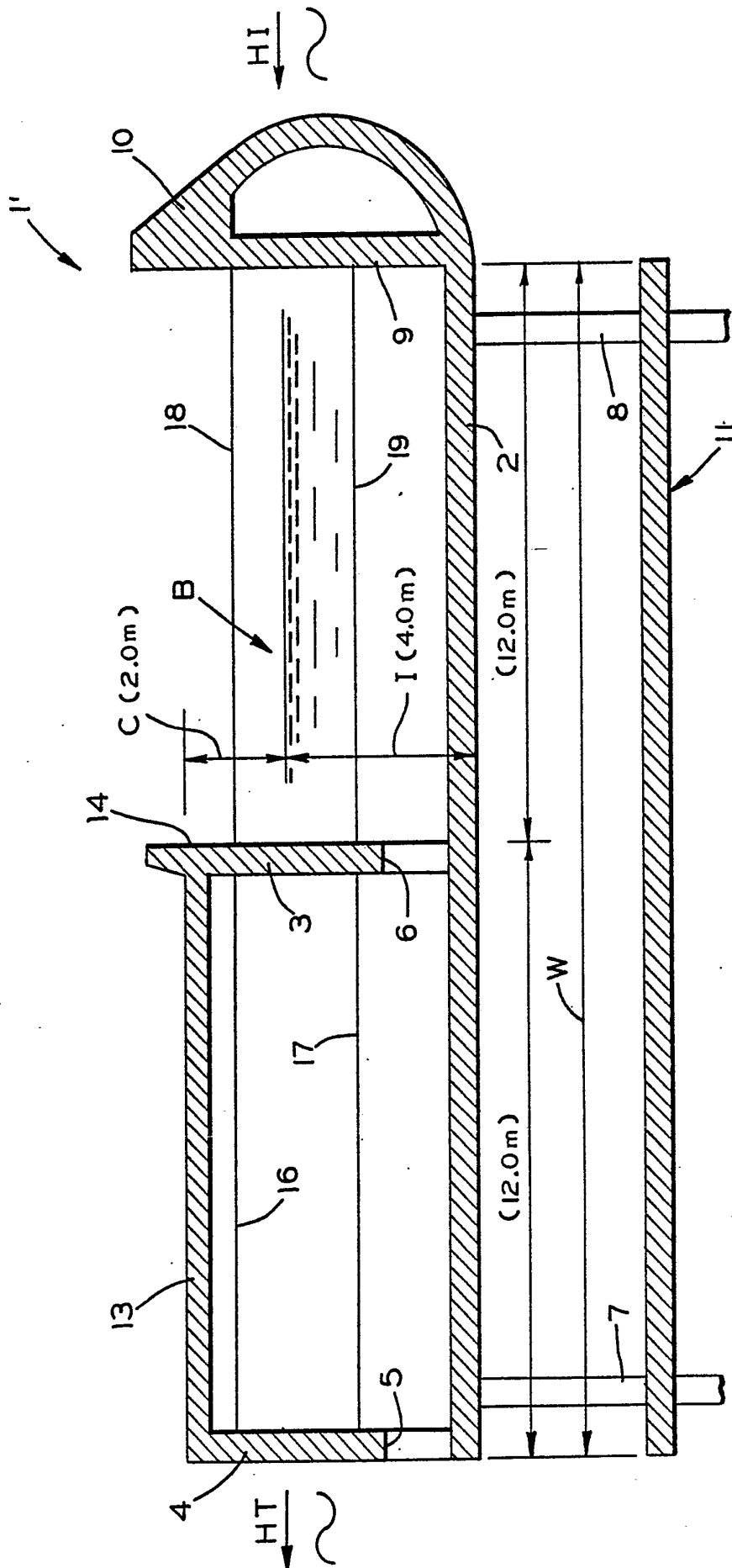


FIG. 8

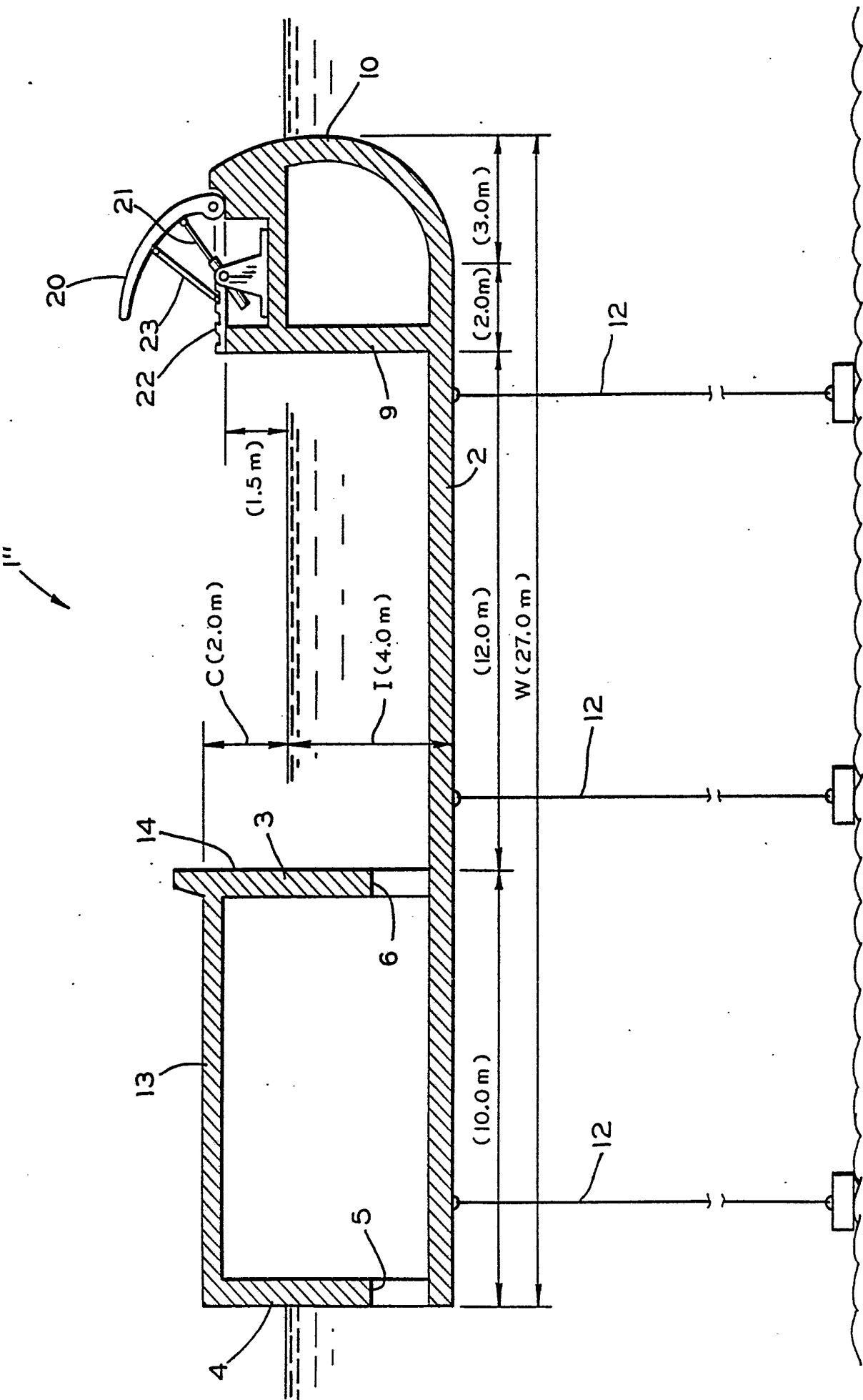


FIG. 9

FIG. 10

