



(12) PATENT

(19) NO

(11) 329720

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

B63B 35/44 (2006.01)

B63B 1/10 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20042118	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2004.05.24	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2004.05.24	(30)	Prioritet	2003.06.04, SE, 0301646
(41)	Alm.tilgj	2004.12.06			
(45)	Meddelt	2010.12.06			
(73)	Innehaver	GVA Consultants AB, Box 11450, SE-40429 GÖTEBORG, Sverige			
(72)	Oppfinner	Thomas Erby, Skolgatan 37, SE-41302 GÖTEBORG, Sverige			
		Yungang Liu, Bomgatan 5, SE-41264 GÖTEBORG, Sverige			
		Nils Mårtensson, Videlundsgatan 10, SE-42165, VÄSTRA FRÖLUNDA, Sverige			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			
(54)	Benevnelse	Halvt neddykkbar offshoreplattform			
(56)	Anførte publikasjoner	US 2001/026733 A1, NO176706 B, US 2002/025229 A1			
(57)	Sammendrag				

Et halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) utstyrt med en første ende (2), som for eksempel danner fartøyets (1) fremre ende, og en andre ende (4), som eksempelvis danner fartøyets (1) akterende, eller omvendt, hvilket fartøy (1) omfatter: en i det vesentlige rektangulær ringpongtong (10) beliggende ved fartøyets (1) første ende (2); en andre tverrgående pongtongseksjon (12) beliggende ved fartøyets (1) andre ende (4), hvilken andre tverrgående pongtongseksjon (12) er parallell med den første tverrgående pongtongseksjon (10), der ringpongtongen (6) videre omfatter to innbyrdes parallelle langsgående pongtongseksjoner (14) som strekker seg mellom fartøyets (1) første (2) og andre ende (4); i det minste fire bæresøyler (16, 18, 20, 22) som strekker seg oppad fra respektive hjørnedeler (23) på ringpongtongen (2), hvilke bæresøyler (16, 18, 20, 22) er arrangert i et første søylepar (24) plassert ved fartøyets (1) første ende (2) og et andre søylepar (26) plassert ved fartøyets (1) andre ende (4); en dekkkonstruksjon (28) plassert på nevnte bæresøyler (16, 18, 20, 22). Oppfinnelsen er særlig karakterisert ved at en første tverrgående pongtongseksjon (10) har et vertikalt midlere tverrsnittsareal (A) som er større enn den andre tverrgående pongtongseksjons (12) tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal (B), og at bæresøylene (20, 22) i det andre søyleparet (26) hver har et vannlinjeareal (E) som er større enn vannlinjearealet (D) til hver av bæresøylene (16, 18) i det første søyleparet (24).

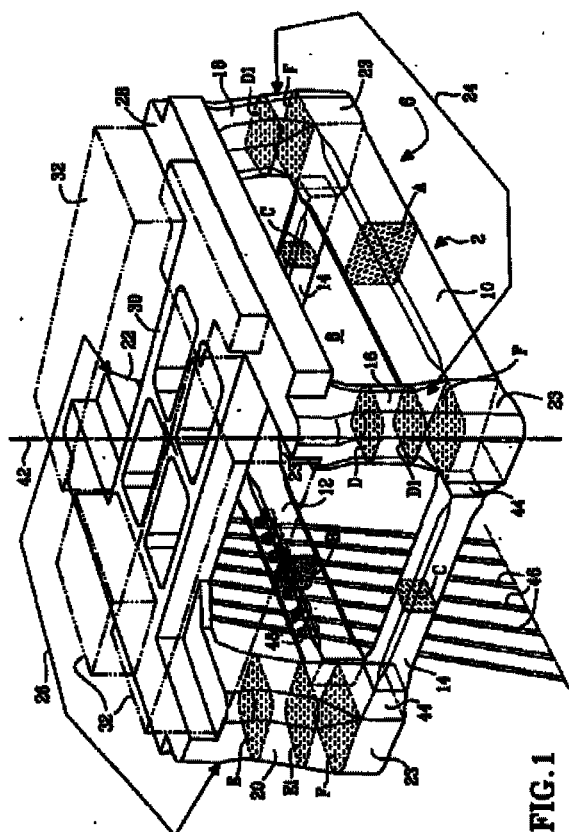


FIG. 1

Foreliggende oppfinnelse vedrører et halvt nedsenkbart fralandsfartøy av en type som benyttes for operasjoner på dypt vann til havs, slik som utvinning av olje og gass, boring og produksjon. Oppfinnelsen introduserer en ny måte for å minimere bevegelser, og da primært fartøyet vertikale bevegelser, for derved å redusere metallutmattning i, for eksempel en stigerørskonstruksjon. Fartøyet er utstyrt med en i det vesentlige rektangulær ringpontong, i det minste fire bæresøyler og en dekkskonstruksjon som hviler på bæresøylene. Fralandsfartøyet kan for eksempel være utstyrt med utstyr for prosessering av hydrokarboner og/eller et boligkvarter.

For operasjoner på dypt vann, slik som utvinning av olje og gass (hydrokarboner), boring og produksjon, er et halvt nedsenkbart fralandsfartøy av den type som er beskrevet ovenfor, koplet til et brønnhode på sjøbunnen og til andre installasjoner via et system dannet av flere såkalte stigerør. Boreoperasjoner, så vel som sjøbunn-til-havflate-transport av hydrokarboner (referert til som "produksjon"), utføres gjennom slike stigerør. Siden disse fartøyene ofte opererer på store havdyp, benyttes stigerør med en vesentlig lengde - ofte flere tusen meter. Produksjonsstigerør er ofte laget av stål, såkalt "Steel Catenary Risers (SCR)". Slike stigerør er ømfintlig for utmatting ettersom rørene utsettes for krefter og bevegelser som primært er forårsaket av bølgeeksiterte vertikale bevegelser fra det halvt nedsenkbare fralandsfartøyet.

Flere løsninger er tidligere foreslått for primært å minimere fralandsfartøyet vertikale bevegelser. Disse løsninger konsentrerer seg imidlertid generelt om å minimalisere fartøyet vertikale bevegelser der slike bevegelser generelt er predominante fartøybevegelser i tilknytning til operasjoner i områder med store dyp med lange bølgeperioder i området over 10 sekunder.

I US 2001/0026733 og NO 176706 diskuteres påkjenninger og bevegelser fra bølgekrefter på halvt nedsenkbare

plattformer. Ifølge US 2001/0026733 reduseres hivbevegelser på plattformen ved at pontongene plasseres lengst mulig vekk fra plattformens senterlinje. Søylene strekker seg på skrå innover og oppover fra en kvadratisk ringpontong til plattformdekket. I ringpontongen fordeles oppdriften mest mulig mot pontongens hjørner. I NO 176706 omtales betydningen av vannlinjearealet for plattformens bevegelser i sjøen. Her løses problemet med stabilitet og stampebevegelser ved at det på den nedre delen av plattformens søyler er plassert en fullstendig neddykket sylinder med oppdrift.

US 2002/0025229 viser bruk av midlertidige flytelegemer og beskriver hvordan disse kan benyttes for å stabilisere og øke oppdriften under montering av en flytende plattform.

Søkeren har funnet at de største problemene med stigerørsutmatting løses ved å korte ned bølgeperiodeområdet til under 7-8 sekunder.

Ovennevnte problemer er løst ved å konsentrere bølge-reducerende tiltak til en ende av fartøyskroget, med formål lokalt å minimere de vertikale bevegelser innen bølgeperiodeområdet under 7-8 sekunder ved denne enden. For å oppnå dette må både den vertikale translasjon (hiv) og rotasjonen (stamping eller rulling), multiplisert med vektarmen fra rotasjonssenteret, reduseres. Oppfinnelsens tilnærming er å:

- bevege rotasjonssenteret mot en ende av fartøyet
- balansere ut de bølgeeksiterende krefter i hiv og stamping, for derved å oppnå så mye motvirkende bølgekrefter som mulig.

Dette oppnås ved å gjøre en ende av fartøyet (nedenfor referert til som den andre ende) "rotasjonsstiv" ved å gi bæresøylene i et andre søylepar relativt store vannlinjeareal, i kombinasjon med en relativt slank utforming av en tilsvarende andre tverrgående pontongseksjon. Dette resulterer i lave eksiterende krefter i vertikal retning ved den andre enden sammenlignet med fartøyets første ende. Den første enden gjøres på den andre side "rotasjonssvak" ved å

gi bæresøylene i det første søyleparet et relativt lite vannlinjeareal i kombinasjon med en relativ bred konfigurasjon av den første tverrgående pontongseksjon. Dette resulterer i høyere eksitasjonskrefter i vertikal retning ved den første enden.

Oppfinnelsen tilveiebringer følgende et halvt nedsenkbart fralandsfartøy ifølge det medfølgende krav 1. Fartøyet er utformet med en første ende, som for eksempel danner fartøyets fremre ende, og en andre ende, som for eksempel danner fartøyets akterende, eller omvendt, der fartøyet omfatter:

- en i det vesentlige rektangulær ringpontong som omfatter en første tverrgående pontongseksjon beliggende ved fartøyets første ende; en andre tverrgående pontongseksjon beliggende ved fartøyets andre ende, hvilken andre tverrgående pontongseksjon er parallell med den første tverrgående pontongseksjon, der ringpontongen videre omfatter to innbyrdes parallelle langsgående pontongseksjoner som strekker seg mellom fartøyets første og andre ende;

- i det minste fire bæresøyler som strekker seg oppad fra respektive hjørnedeler på ringpontongen, hvilke bæresøyler er arrangert i et første søylepar plassert ved fartøyets første ende og et andre søylepar plassert ved fartøyets andre ende;
- en dekkskonstruksjon plassert på nevnte bæresøyler.

Oppfinnelsen er særlig karakterisert ved at

- den første tverrgående pontongseksjon har et vertikalt midlere tverrsnittsareal som er større enn den andre tverrgående pontongseksjons tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal, og

- bæresøylene i det andre søyleparet hver har et vannlinjeareal som er større enn vannlinjearealet til hver av bæresøylene i det første søyleparet.

Ifølge en egnet utførelsesform er kvadratroten av vannlinjearealet til bæresøylene i det første søyleparet mindre enn den langsgående midlere bredden til den første tverr-

gående pontongseksjon.

Ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen er kvadratroten av vannlinjearealet til bæresøylene i det andre søyleparet større enn den langsgående midlere bredden til den andre tverrgående pontongseksjonen.

Ifølge en utførelsesform har den andre tverrgående pontongseksjon en ytre side som i det minste ved pontongens overside flukter med de tverrgående ytre sider av bæresøylene i det andre søyleparet, og en indre side som i det minste ved pontongens overside flukter med et tverrgående skott inne i bæresøylene i det andre søyleparet.

I følge en tilpasningsdyktig utførelsesform har hver av bæresøylene i det første søyleparet:

- en tverrgående ytre side som i det minste ved pontongens overside flukter med en ytre side på den første tverrgående pontongseksjon, og
- en tverrgående indre side som i det minste ved pontongens overside flukter med et tverrgående indre skott inne i nevnte første tverrgående pontongseksjon.

Ifølge en andre utførelsesform har hver bæresøyle i det første søyleparet:

- en tverrgående ytre side som i det minste ved pontongens overside flukter med et tverrgående innvendig skott inne i nevnte første tverrgående pontongseksjon, og
- en tverrgående indre side som i det minste ved pontongens overside flukter med en indre side på den første tverrgående pontongseksjon.

Den første tverrgående pontongseksjon kan med fordel ha et vertikalt midlere tverrsnittsareal som er større enn tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal for den andre tverrgående pontongseksjon med en faktor som er mellom 1,5 og 4,0, fortrinnsvis mellom 2,0 og 3,0.

Den andre tverrgående pontongseksjonen kan med fordel ha et vertikalt midlere tverrsnittsareal som er større enn tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal for hver av de to

langsgående pontongseksjoner.

Ifølge en fordelaktig utførelsesform har bæresøylene i det andre søyleparet hver et vannlinjeareal som er større enn vannlinjeplanet for hver av støttesøylene i nevnte første søylepar med en faktor mellom 1,3 og 2,5, fortrinnsvis mellom 1,5 og 2.0.

Ifølge en fordelaktig utførelsesform skrår bæresøylene oppover og i det vesentlige radialt innover fra ringpontongen til dekkskonstruksjonen i retning mot fartøyets vertikale senterlinje. Hver av nevnte hjørnedeler i ringpontongen kan med fordel ha et horisontalt midlere tverrsnittsareal som er likt eller større enn tilsvarende vannlinjeareal for hver av de respektive støttesøyler.

Ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen inkluderer ringpontongens hjørnedeler avsmalende overgangskoner beregnet på å kompensere for forskjellene i tverrsnittsareal mellom pontongseksjonene og nevnte hjørnedeler.

Ifølge en fordelaktig utførelsesform har den andre tverrrgående pontongseksjon en høyde som er større enn dens bredde.

En eller flere kjedelinjede stigerør av stål kan med fordel være festet til nevnte andre tverrrgående pontongseksjon.

Ifølge en utførelsesform er et boretårn for gjennomføring av fralands boreoperasjoner plassert nær fartøyets andre ende.

Andre trekk og fordeler ved oppfinnelsen vil bli beskrevet nærmere i den følgende detaljerte beskrivelse av utførelseseksemplene.

Oppfinnelsen vil i det følgende beskrives i større detalj i form av utførelseseksempler og med referanse til tegningene, hvor:

figur 1 viser et forenklet oppriss i perspektiv av et halvt nedsenkbart fralandsfartøy ifølge et første utførelseseksempel av oppfinnelsen,

figur 2 viser et forenklet sideoppriss av et fralandsfartøy i det vesentlige i overensstemmelse med utførelseseksempelet vist på figur 1, der fartøyet i tillegg er utstyrt med et boretårn for boreoperasjoner til havs;

5 figur 3 viser et tverrsnitt gjennom toppen av fartøyet ifølge det første utførelseseksempelet, sett langs linjen III-III på figur 2;

 figur 4 viser skjematisk et tverrsnitt av den første pontongseksjonen, sett langs linjen IV-IV på figur 3;

10 figur 5 viser et tverrsnitt av den andre pontongseksjonen, sett langs linjen V-V på figur 3;

 figur 6 viser skjematisk et tverrsnitt gjennom en av sidepontongseksjonene, sett langs linjen VI-VI på figur 3;

15 figur 7 viser et forenklet frontoppriss av et fartøy ifølge det første utførelseseksempelet av oppfinnelsen;

 figur 8 viser et forenklet akteroppriss av et fartøy ifølge det første utførelseseksempelet av oppfinnelsen;

 figur 9 viser et forenklet sideoppriss av et fartøy ifølge et andre utførelseseksempel av oppfinnelsen;

20 figur 10 viser et topptverrsnitt av et fartøy ifølge det andre utførelseseksempelet, sett langs linjen X-X på figur 9;

 figur 11 viser et forenklet frontoppriss av et fartøy ifølge det andre utførelseseksempelet av oppfinnelsen;

25 figur 12 viser et forenklet akteroppriss av fartøyet ifølge det andre utførelseseksempelet av oppfinnelsen;

 figur 13 viser et forenklet sideoppriss av et fartøy ifølge et tredje utførelseseksempel av oppfinnelsen;

30 figur 14 viser et topptverrsnitt av fartøyet ifølge det tredje utførelseseksempelet, sett langs linjen XIV-XIV på figur 13;

 figur 15 viser et forenklet sideoppriss av et fartøy ifølge et tredje utførelseseksempel av oppfinnelsen; og

35 figur 16 viser et topptverrsnitt av fartøyet ifølge det tredje utførelseseksempelet, sett langs linjen XVI-XVI på figur 15.

På figur 1 beskriver henvisningstallet 1 et halvt nedsenkbart fralandsfartøy ifølge en første utførelsesform av oppfinnelsen. Fralandsfartøyet 1 er utstyrt med en første ende 2 som eksempelvis kan utgjøre fartøyets 1 fremre ende, og en andre ende 4, som eksempelvis kan utgjøre fartøyets 1 akterende, eller omvendt, avhengig av foretrukket definisjon for utførelseseksempler med en i det vesentlige firkantet utforming.

Fralandsfartøyet 1 inkluderer en i det vesentlige rektangulær ringpontong 6. Begrepet "ringpontong" er her definert som en lukket pontongkonstruksjon, som omgir en sentral åpning 8. Ringpontongen 6 inkluderer en første tverrgående pontongseksjon 10 beliggende ved fartøyets 1 første ende 2, og en andre tverrgående pontongseksjon 12 beliggende ved fartøyets 1 andre ende 4. Den andre tverrgående pontongseksjonen 12 er parallell med den første tverrgående pontongseksjonen 10.

Ringpontongen 6 inkluderer videre to i forhold til hverandre langstrakte pontongseksjoner 14 som strekker seg mellom fartøyets 1 første ende 2 og andre ende 4. Selv om fralandsfartøyet 1 i det vesentlige har en generelt firkantet form når fartøyet ses ovenfra (se figur 3 og 10), kan det fortsatt ha - basert på tradisjonell definisjon - en fremre ende, en akterende, en styrbord side og en babord side. For imidlertid å unngå unødvendige begrensinger av omfanget av de medfølgende krav, er disse begrepene her definert i mer generelle termer. Som et ikke begrensende eksempel kan følgelig den første enden 2 tilsvare den fremre enden, og den andre enden 4 kan tilsvare fartøyets 1 akterende. Begrepet "langsgående" er her definert som en retning som strekker seg fra den første enden 2 til den andre enden 4 og omvendt, mens begrepet "tverrgående" er definert som retningen vinkelrett på de to langsgående retninger.

Ifølge den viste utførelsesform strekker fire bæresøyler 16,18,20,22 seg opp fra hver sin hjørnekonstruksjon 23 på

ringpontongen 4. Bæresøylene 16,18,20,22 er anordnet i et første søylepar 24 lokalisert ved fartøyets 1 første ende 2, og et andre bæresøylepar lokalisert ved fartøyets 1 andre ende 4. De viste bæresøylene 16,18,20,22 har hver en

5 avrundet, generelt rektangulær tverrsnittsform. Det skal imidlertid anføres at bæresøylene 16,18,20,22 alternativt kan ha andre tverrsnittsformer, slik som for eksempel en generelt sirkulær eller oval form.

En dekkskonstruksjon 28 er plassert på toppen av bæresøylene 16,18,20,22. Dekkskonstruksjonen 28 forbinder følgende bæresøylene 16,18,20,22 med hverandre for derigjennom å danne en globalt sterk og fjærende fartøyform.

Dekkskonstruksjonen 28 ifølge utførelsesformen vist på figur 1 inkluderer et system av bjelker 30, anordnet på en

15 slik måte at en eller flere operasjonsmoduler kan plasseres på eller tilstøtende bæresøylene 16,18,20,22 ved siden av bjelkene 30. Operasjonsmodulene 32 er kun vist skjematisk på figur 1. Det skal anføres at dette er bare en av mange mulige konfigurasjoner av den øvre dekkskonstruksjonen 28. Operasjonsmodulene kan for eksempel inneholde utstyr for

20 prosessering av hydrokarboner eller boligmoduler (ikke vist). Som vist skjematisk på figur 1 er et hovedtrekk ved oppfinnelsen at den første tverrgående pontongseksjon 10 har et vertikalt midlere tverrsnittsareal A som er større enn

25 tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal B ved den andre tverrgående pontongseksjonen 12. Andre nøkkeltrekk er at bæresøylene 20, 22 i det andre søyleparet 26 hver har et vannlinjeareal E som er større enn vannlinjearealet D til hver av bæresøylene 20,22 i det første søyleparet 24.

30 Begrepet "midlere tverrsnittsareal" viser til en generell middelværdi av tverrsnittet langs lengden av de respektive pontongseksjoner, eller bæresøyler, i forhold til et hvilket som helst mulig lokalt avvik fra den normale tverrsnittsformen.

35 Begrepet bæresøylene 16,18,20,22 "vannlinjeareal"

referer seg primært til et vannlinjeareal ved eller rundt fartøyets 1 operasjonsdybde, som illustrert ved vannlinjen 24 for fartøyets horisontale operasjonsdyptgående på figur 2 og andre figurer. Ifølge de viste utførelsesformer er imidlertid

5 området D for vannlinjearealet for hver av bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 23 i det vesentlige konstant langs en vertikal del 36, som indikert med dobbeltpilen til høyre på henholdsvis figur 2, respektive figur 9. Tilsvarende er

10 vannlinjearealet E for hver av bæresøylene 16,18 i det andre søyleparet 26 i det vesentlige konstant langs en vertikal del 38, som indikert med dobbeltpilen til venstre på henholdsvis figur 2, respektive figur 9. Over og under de vertikale delene 36,38 kan bæresøylene 16,18,20,22 med fordel skrå noe ut for å tilpasses hjørnepartiene 23 på henholdsvis ringpontongen 6, respektivt den øvre dekkskonstruksjonen 28. Dette

15 forhold er ytterligere illustrert på figur 1 ved hjelp av henholdsvis det nedre vannlinjearealet D_1 og E_1 , der $D_1=D$ og $E_1=E$. På figur 2 er også et stormdyptgående 40 vist, der vannlinjearealene for de respektive bæresøyler er lik

20 vannlinjearealene ved nevnte operasjonsdyptgående ifølge beskrivelsen ovenfor.

Kvadratroten av vannlinjeplanet D til bæresøylene 16,18 i det første søyleparet er fortrinnsvis mindre enn den langs-
gående midlere bredden W_1 til den første tverrgående pontongseksjonen 10 (som indikert på figurene 2 og 9).

25

Videre er kvadratroten til bæresøylene 20,22 vannlinjeareal E i det andre bæresøyleparet 26 større enn den langs-
gående midlere bredden W_2 til den andre tverrgående pontongseksjon 12.

30 Som vist i perspektiv på figur 1 har hver av hjørneseksjonene 23 i ringpontongen 6 et horisontalt midlere tverrsnittsareal F som er lik eller større enn tilsvarende vannlinjeareal D,E til hver av de respektive bæresøyler 16,18,20,22.

35 Som vist på figurene skrår bæresøylene 16,18,20,22 opp-

over og radielt innover fra ringpontongen 6 til dekkskonstruksjonen 28 mot fartøyets 1 vertikale senterlinje 42. Mer spesielt, som vist på sideopprisset på figur 2 og frontopprisset på figur 7, skrår bæresøylene 16,18,20,22 innover med en skråvinkel α både i fartøyets 1 lengderetning og tverrretning. Vinkelen α kan med fordel ligge i området 10-15°.

I begge utførelsesformene inkluderer bæresøylene 16,18, 20,22 hjørnedeler 23 avsmalende overgangskoner 44, utformet for å tilpasses forskjellen i tverrsnittsareal mellom pontongseksjonene 10,12,14 og hjørnedelene 23. For eksempel er de avsmalende overgangskonene 44 klart synlige på figurene 1-3, så vel som på figurene 9 og 10.

Som videre vist på figur 1 og 2, så vel som på de andre figurene, er flere kjedelinjede stigerørselementer 46 på en translasjonsfast og elastisk måte festet til nevnte andre pontongseksjon 12 ved festepunkter 48. Fralandsfartøyet 1 er koplet til et brønnhode (ikke vist) og andre installasjoner på sjøbunnen via nevnte kjedelinjede stigerør. Boreoperasjoner, så vel som bunn-til-overflatetransport av hydrokarboner, effektueres gjennom de kjedelinjede stigerør 46. I og med at fartøyer 1 av den viste type ofte opererer på store dyp, vil de kjedelinjede stigerør ha en stor lengde - ofte flere tusen meter lang. Kjedelinjede stigerør 46 er ofte laget av stål og er sensitive til metalltretthet, siden stigerørene 46 utsettes for krefter og bevegelse forårsaket av bølgeeksitert hiv-, rulle- og stampebevegelser fra det halvt nedsenkbare fralandsfartøyet 1. Ved å plassere de kjedelinjede stigerør 46 ved eller nær den andre tverrgående søylen 12, minimaliseres utmattingsproblemene i og med de fordelaktige hiv-egenskapene til fartøyet 1 ifølge oppfinnelsen. Dette på grunn av det faktum at konseptet ifølge oppfinnelsen involverer konsentrasjon av bevegelsesreducerende tiltak ved fartøyets 1 andre ende 2, med formål lokalt å minimalisere de vertikale bevegelser innenfor et bølgeperiodeområde under 7-8 sekunder. For å oppnå dette må

både den vertikale overføring (hiv) og rotasjonen (stamping eller rulling), multiplisert med vektarmen fra rotasjons-senteret, minimaliseres. Oppfinnelsens idé er å bevege rotasjonssenteret - som på figur 2 er plassert langs den vertikale stiplede linjen 50 - mot fartøyets 1 andre ende, og å balansere de bølgeeksiterende krefter i hiv og stamping for derigjennom å oppnå så mye motvirkende bølgekrefter som mulig.

Dette oppnås ved å gi fartøyets 1 andre ende 4 en "rotasjonsstivhet" ved å gi bæresøylene 20,22 i det andre søyleparet 26 relativt store vannlinjeareal E i kombinasjon med en relativ slank konfigurasjon på den andre tverrgående pontongseksjonen 12. Dette resulterer i lave eksitasjonskrefter i vertikal retning ved den andre enden 4, sammenlignet med fartøyets 1 første ende 2. Den første enden 2 gjøres på den andre side rotasjonsmessig "svak" ved å gi bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 24 relativt små vannlinjeareal D i kombinasjon med en relativt bred konfigurasjon på den første tverrgående pontongseksjon 19 - hvilket resulterer i høyere eksitasjonskrefter i vertikal retning ved den første enden 1.

Om fartøyet er utstyrt med et boretårn 52 for fralands boreoperasjoner, som vist på figur 2 og 9, er det fordelaktig å plassere denne nært fartøyets 1 andre ende 4, for derved å få fordelene av de lokalt reduserte hiv-bevegelsene ved denne enden 4. Plasseringen av boretårnet 52 nær den andre enden 4 vil følgelig lette boreoperasjonene.

Med referanse primært til de skjematiske tverrsnittene på figur 4-6, vil de gjensidige størrelsesrelasjoner mellom pontongseksjonene 10,12,14 nå bli beskrevet. Den første tverrgående pontongseksjonen 10 med et tverrsnitt som er vist på figur 4, kan følgelig med fordel ha et midlere vertikalt tverrsnittsareal A som overstiger det tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal B på den andre pontongseksjonen 12 (vist på figur 5) med en faktor mellom 1,5 og 4,0, fortrinns-

vis mellom 2,0 og 3,0. Som vist på vist på figurene 5 og 6, har den andre tverrgående pontonseksjonen 12 videre et vertikalt midlere tverrsnittsareal B som overstiger det tilsvarende midlere vertikale tverrsnittsareal C til hver av de to langsgående pontongseksjonene 14.

Som videre vist på figur 5 har den andre tverrgående pontongseksjon 12 en høyde (H) som overstiger dens bredde, referert til ovenfor som dens langsgående midlere bredde W_2 .

Ifølge en fordelaktig utførelsesform har hver bæresøyle 20,22 i det andre søyleparet 26 et vannlinjeareal E som overstiger vannlinjearealet D for hver av bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 24 med en faktor på mellom 1,3 og 2,5, fortrinnsvis mellom 1,5 og 2,0.

Ifølge et andre forslag til utførelsesform av oppfinnelsen, som vist på figurene 9-12, er den andre tverrgående pontongseksjonen 12 og de to langsgående pontongseksjonene 14 forskjøvet radiallyt utover sammenlignet med den første utførelsesformen vist på figurene 1-8. Siden alle trekk forblir i det vesentlige de samme som for den første utførelsesform, vil de samme henvisningstall som benyttes ovenfor også benyttes for det andre utførelsesformen, så vel som for det tredje og fjerde utførelseseksemplet beskrevet nedenfor. Ifølge den andre utførelsesformen, hvilken klart kan ses på figur 10, har den andre tverrgående pontongseksjon 12 en ytre side 54 som i det minste ved pontongens overside - indikert med henvisningstallet 55 for den andre tverrgående pontongseksjon 12 - flukter med den tverrgående ytre side 56 på bæresøylene 20,22 i det andre søyleparet 26. Videre er den indre side 58 som i det minste ved pontongens overside 55 flukter med et tverrgående innvendig skott 60 inne i bæresøylen 20,22 i det andre søyleparet 26.

Som videre vist på figur 2 og 9 har bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 24 hver en tverrgående ytre side 62 som i det minste ved pontongens overside - indikert med henvisningstallet 55 for den første tverrgående pontongseksjon 10 -

flukter med en ytre side 64 på den første tverrgående pontongseksjon 10. Dette gjelder for både den første og den andre utførelsesformen.

I den andre utførelsesformen ifølge figur 10 har hver av de langsgående pontongseksjonene 14 en ytre side 68 som i det minste ved pontongens overside - indikert med henvisningstallet 70 for de langsgående pontongseksjonene 14 - flukter med en tilsvarende ytre side 72 på hver av bæresøylene 16,18, 20,22. En indre side 74 på hver av de langsgående pontongseksjonene 14 flukter videre - i det minste ved pontongens overside 70 - med et tilsvarende langsgående indre skott 76 inne i hver av bæresøylene 16,18,20,22.

Figurene 3 og 10 illustrerer klarere de forskjellige fluktende sider og skott beskrevet ovenfor, idet grunnflatene for hver av bæresøylene 16,18,20,22 vist med skraverte skråstreker på oversiden 55,63 av de tilsvarende pontonger, mens vannlinjearealene E,D for tilsvarende bæresøyler er indikert med punktstiplede linjer og forskjøvet innad som et resultat av bæresøylene 16,18,20,22 skråstillingen.

Figur 7 og 11 viser frontoppriss av det første og det andre utførelseseksemplet.

Figur 8 og 12 viser akteroppriss av det første og det andre utførelseseksemplet hvor også de kjedelinjede stigerør og deres innfestingspunkter 48 er klart vist.

Figurene 13 og 14 viser et tredje utførelseseksempel av oppfinnelsen, der bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 24 hver har:

- en tverrgående ytre side 62 som i det minste ved pontongens overside (indikert med henvisningstallene 63 for den første tverrgående pontongseksjon 10) flukter med en ytre side 64 på den første tverrgående pontongseksjon 10, og
- en tverrgående indre side 66 som i det minste ved pontongens overside 63 flukter med et tverrgående indre skott 67 inne i nevnte første tverrgående pontongseksjon 10.

Figurene 15 og 16 viser et fjerde utførelseseksempel av

oppfinnelsen, der bæresøylene 16,18 i det første søyleparet 24 hver har:

- en tverrgående ytre side 62 som i det minste ved pontongens overside 63 flukter med et tverrgående indre skott 67 inne i nevnte tverrgående pontongseksjon 10, og
- en tverrgående indre side 66 som i det minste ved pontongens overside 63 flukter med en indre side 65 på den første tverrgående pontongseksjon 10.

Ifølge dette utførelseseksemplet strekker den første tverrgående pontongseksjons 10 ytre side 64 seg langs utsiden av den ellers kontinuerlige eksterne periferie 78 på en slik måte at et firkantet stegutspring 80 dannes ved hver ende av den første tverrgående pontongseksjon 10 ved overgangen til hjørnedelene 23. Andre alternative former av denne overgangen er imidlertid også mulig innenfor oppfinnelsens ide. I stedet for et firkantet steg 80 kan eksempelvis overgangen være avrundet eller vinklet.

Det skal anføres at oppfinnelsen på ingen måte er begrenset til de utførelsesformer som er beskrevet ovenfor. Oppfinnelsen kan fritt varieres innenfor omfanget av de medfølgende patentkrav. For eksempel trenger ikke bæresøylene 16,18,20,22 være skråstilte som ifølge de viste utførelses-eksempler. Disse kan i stedet på konvensjonell måte strekke seg vertikalt opp fra ringpontongen 6 til dekkonstruksjonen 28.

OPPLISTING AV HENVISNINGSTALL

	1.	Halvt neddykkbart fralandsfartøy
	2.	Første ende
5	3.	Andre ende
	6.	Ringpontong
	8.	Sentral åpning i ringpontongen
	10.	Første tverrgående pontongseksjon
	12.	Andre tverrgående pontongseksjon
10	14.	Langsgående pontongseksjoner
	16.	Bæresøyle ved første ende
	18.	Bæresøyle ved første ende
	20.	Bæresøyle ved andre ende
	22.	Bæresøyle ved andre ende
15	23.	Hjørneseksjoner på ringpontongen
	24.	Første søylepar
	26.	Andre søylepar
	28.	Dekkskonstruksjon
	30.	Bjelker i dekkskonstruksjonen
20	32.	Operasjonsmoduler
	34.	Vannlinje ved operasjonsdyptgående
	36.	Vertikal del av første søylepar, med konstant vannlinjeareal
	38.	Vertikal del av andre søylepar, med konstant vannlinjeareal
25	40.	Vannlinje ved stormdyptgående
	42.	Vertikal senterlinje
	44.	Koniske overgangselementer
	46.	Kjedelinjet stigerør
30	48.	Innfestingspunkter for kjedelinjet stigerør
	50.	Vertikal linje, langs hvilken rotasjonssenteret er plassert
	52.	Boretårn
	54.	Ytre side av andre tverrgående pontongseksjon
35	55.	Andre tverrgående pontongseksjons overside

56. Tverrgående ytre sider på bæresøylene i andre søylepar
58. Andre tverrgående pontongseksjons indre side
- 5 60. Tverrgående innvendige skott i bæresøylene i andre søylepar
62. Tverrgående ytre sider på bæresøylene i første søylepar
63. Første tverrgående pontongseksjons overside
64. Ytre side på første tverrgående pontongseksjon
- 10 65. Indre side på første tverrgående pontongseksjon
66. Tverrgående indre sider på bæresøylene i første søylepar
67. Tverrgående indre skott i første pontongseksjon
68. Ytre side på de langsgående pontongseksjoner
- 15 70. Den langsgående pontongseksjons overside
72. Bæresøylene langsgående ytre sider
74. De langsgående pontongseksjonenes indre side
76. Langsgående innvendige skott i bæresøylene
78. Ringpontongens ytre periferi
- 20 80. Utspring i den ytre periferien
-
- A. Vertikalt midlere tverrsnittssareal for en første tverrgående pontongseksjon
- 25 B. Vertikalt midlere tverrsnittssareal for andre tverrgående pontongseksjon
- C. Vertikalt midlere tverrsnittssareal for langsgående pontongseksjoner
- D. Vannlinjeareal for hver av bæresøylene i det første søylepar
- 30 E. Vannlinjeareal for hver av bæresøylene i det andre søylepar
- F. Horisontalt midlere tverrsnittssareal for hver hjørneseksjon
- 35 W_1 Langsgående midlere bredde for første tverrgående

		pontongseksjon
	W_2	Langsgående midlere bredde på andre tverrgående pontongseksjon
	H	Andre tverrgående pontongseksjons høyde
5	α	Bæresøylene helningsvinkel

P a t e n t k r a v

1. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) utstyrt med en første ende (2), som for eksempel danner fartøyets (1) fremre ende, og en andre ende (4), som for eksempel danner fartøyets (1) akterende, eller omvendt, hvilket fartøy (1) omfatter:

- en i det vesentlige rektangulær ringpontong (6) som omfatter en første tverrgående pontongseksjon (10) beliggende ved fartøyets (1) første enden (2); en andre tverrgående pontongseksjon (12) beliggende ved fartøyets (1) andre ende (4), hvilken andre tverrgående pontongseksjon (12) er parallell med den første tverrgående pontongseksjon (10), der ringpontongen (6) videre omfatter to innbyrdes parallelle langsgående pontongseksjoner (14) som strekker seg mellom fartøyets (1) første (2) og andre ende (4);

- i det minste fire bæresøyler (16,18,20,22) som strekker seg oppad fra respektive hjørnedeler (23) på ringpontongen (2), hvilke bæresøyler (16,18,20,22) er arrangert i et første søylepar (24) plassert ved fartøyets (1) første ende (2) og et andre søylepar (26) plassert ved fartøyets (1) andre ende (4);

- en dekkskonstruksjon (28) plassert på nevnte bæresøyler (16,18,20,22),

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

- den første tverrgående pontongseksjon (10) har et vertikalt midlere tverrsnittsareal (A) som er større enn den andre tverrgående pontongseksjons (12) tilsvarende vertikale midlere tverrsnittsareal (B), og

- bæresøylene (20,22) i det andre søyleparet (26) hver har et vannlinjeareal (E) som er større enn vannlinjearealet (D) til hver av bæresøylene (16,18) i det første søyleparet (24).

2. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge krav 1, der kvadratroten av vannlinjearealet (D) til bæresøylene (16,18) i det første søyleparet (24) er mindre enn den langsgående

midlere bredden (W_1) til den første tverrgående pontongseksjon (10).

3. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge krav 1 eller
 5 2, der kvadratroten av vannlinjearealet (E) til bæresøylene
 (20,22) i det andre søyleparet (26) er større enn den
 langsgående midlere bredden (W_2) til den andre tverrgående
 pontongseksjonen (12).
- 10 4. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy ifølge et av kravene 1-
 3, der den andre tverrgående pontongseksjon (12) har:
 - en ytre side (54) som i det minste ved pontongens
 overside (55) flukter med de tverrgående ytre sider (56) til
 bæresøylene (20,22) i det andre søyleparet (26), og
 - 15 - en indre side (58) som i det minste ved pontongens
 overside (55) flukter med et tverrgående skott (60) inne i
 bæresøylene (16,18) i det andre søyleparet (26).
- 20 5. Halvt nedsenkbar fralandsfartøy (1) ifølge et av kravene
 1-4, der bæresøylene (16,18) i det første søyleparet (24)
 hver har:
 - en tverrgående ytre side (6) som i det minste ved
 pontongens overside (63) flukter med en ytre side (64) på den
 første tverrgående pontongseksjon (10), og
 - 25 - en tverrgående indre side (66) som i det minste ved
 pontongens overside (63) flukter med et tverrgående indre
 skott (67) inne i nevnte første tverrgående pontongseksjon
 (10).
- 30 6. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av
 kravene 1-5, der bæresøylene (16,18) i det første søyleparet
 (24) hver har:
 - en tverrgående ytre side (62) som i det minste ved
 pontongens overside (63) flukter med et tverrgående innvendig
 35 skott (67) inne i nevnte første tverrgående pontongseksjon

(10), og

- en tverrgående indre side (66) som i det minste ved pontongens overside (63) flukter med en indre side (65) på den første tverrgående pontongseksjon (10).

5

7. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1), ifølge et av kravene 1-6, der den første tverrgående pontongseksjon (10) har et vertikalt midlere tverrsnittssareal (A) som er større enn tilsvarende vertikale midlere tverrsnittssareal (B) for
10 den andre tverrgående pontongseksjon (12) med en faktor som er mellom 1,5 og 4,0.

8. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge krav 7, der nevnte faktor er mellom 2,0 og 3,0.

15

9. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av kravene 1-8, der den andre tverrgående pontongseksjonen (12) har et vertikalt midlere tverrsnittssareal (B) som er større enn tilsvarende vertikale midlere tverrsnittssareal (C) for
20 hver av de to langsgående pontongseksjoner (14).

10. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av kravene 1-9, der bæresøylene (20,22) i det andre søyleparet (26) hver har et vannlinjeareal (E) som er større enn
25 vannlinjearealet (D) for hver av støttesøylene (16,18) i nevnte første søylepar (24) med en faktor mellom 1,3 og 2.5.

11. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge krav 10, der nevnte faktor er mellom 1,5 og 2.0.

30

12. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av kravene 1-11, der bæresøylene (16,18,20,22) skrår oppover og i det vesentlige radialt innover fra ringpontongen (6) til dekkskonstruksjonen (28) i retning mot fartøyets (1)
35 vertikale senterlinje (42).

13. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av
kravene 1-12, der hver av nevnte hjørnedeler (23) i
ringpontongen (6) har et horisontalt midlere tverrsnittsareal
5 (F) som er likt eller større enn tilsvarende vannlinjeplan
(D,E) for hver av de respektive støttesøyler (16,18,20,22).

14. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge krav 13, der
nevnte hjørnedeler (23) inkluderer avsmalende overgangskoner
10 (44) beregnet på å kompensere for forskjellene i tverrsnitts-
areal mellom pontongseksjonene (10,12,14) og nevnte
hjørnedeler (23).

15. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av
15 kravene 1-14, der nevnte tverrgående pontongseksjon (12) har
en høyde som er større enn dens bredde (W_2).

16. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av
kravene 1-15, der en eller flere kjedelinjede stigerør (46)
20 av stål er festet til nevnte andre tverrgående pontongseksjon
(12).

17. Halvt nedsenkbart fralandsfartøy (1) ifølge et av
kravene 1-16, der et boretårn (52) for gjennomføring av
25 fralands boreoperasjoner er plassert ved fartøyets (1) andre
ende (4).

1/13

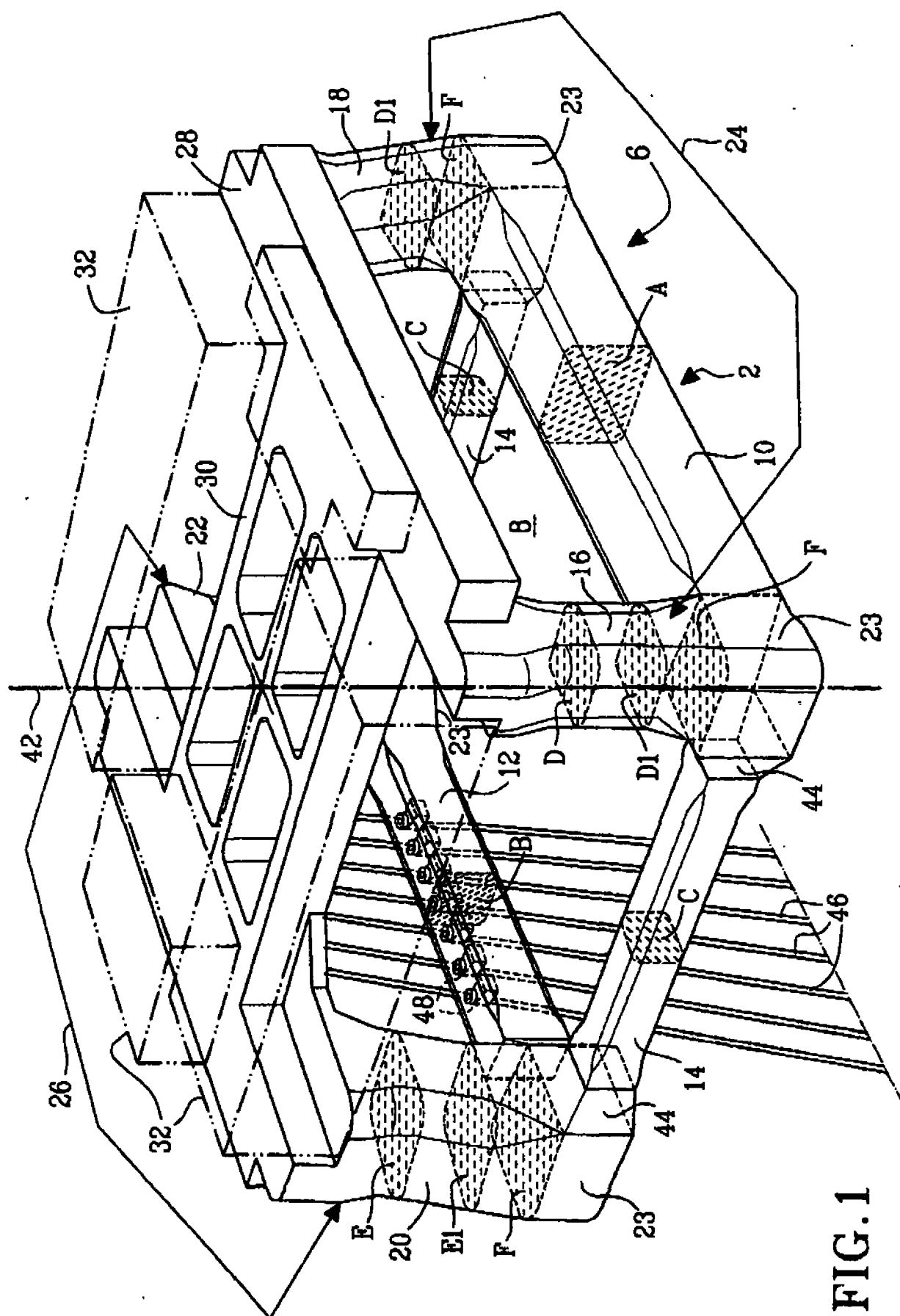


FIG. 1

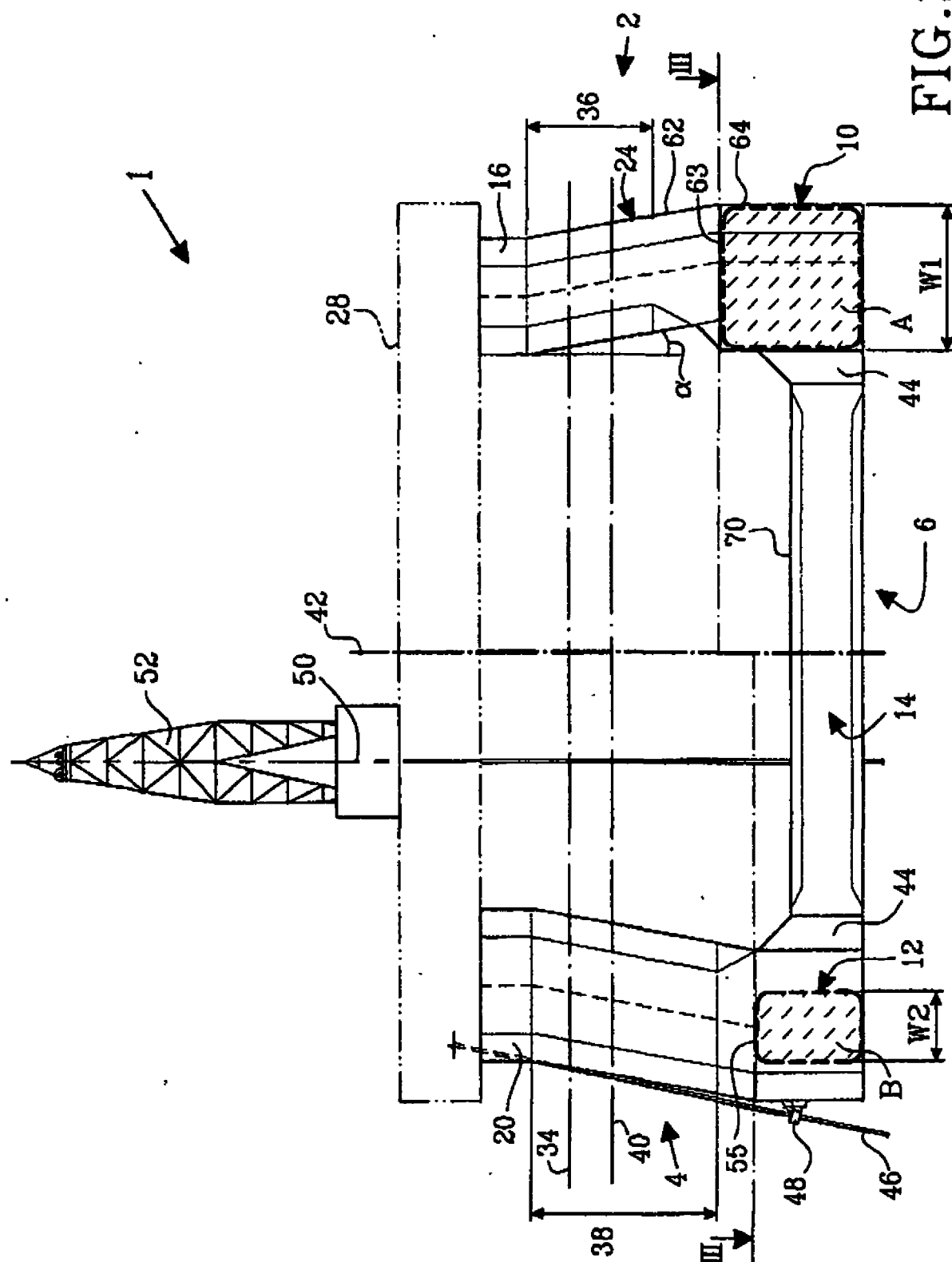


FIG. 2

3/13

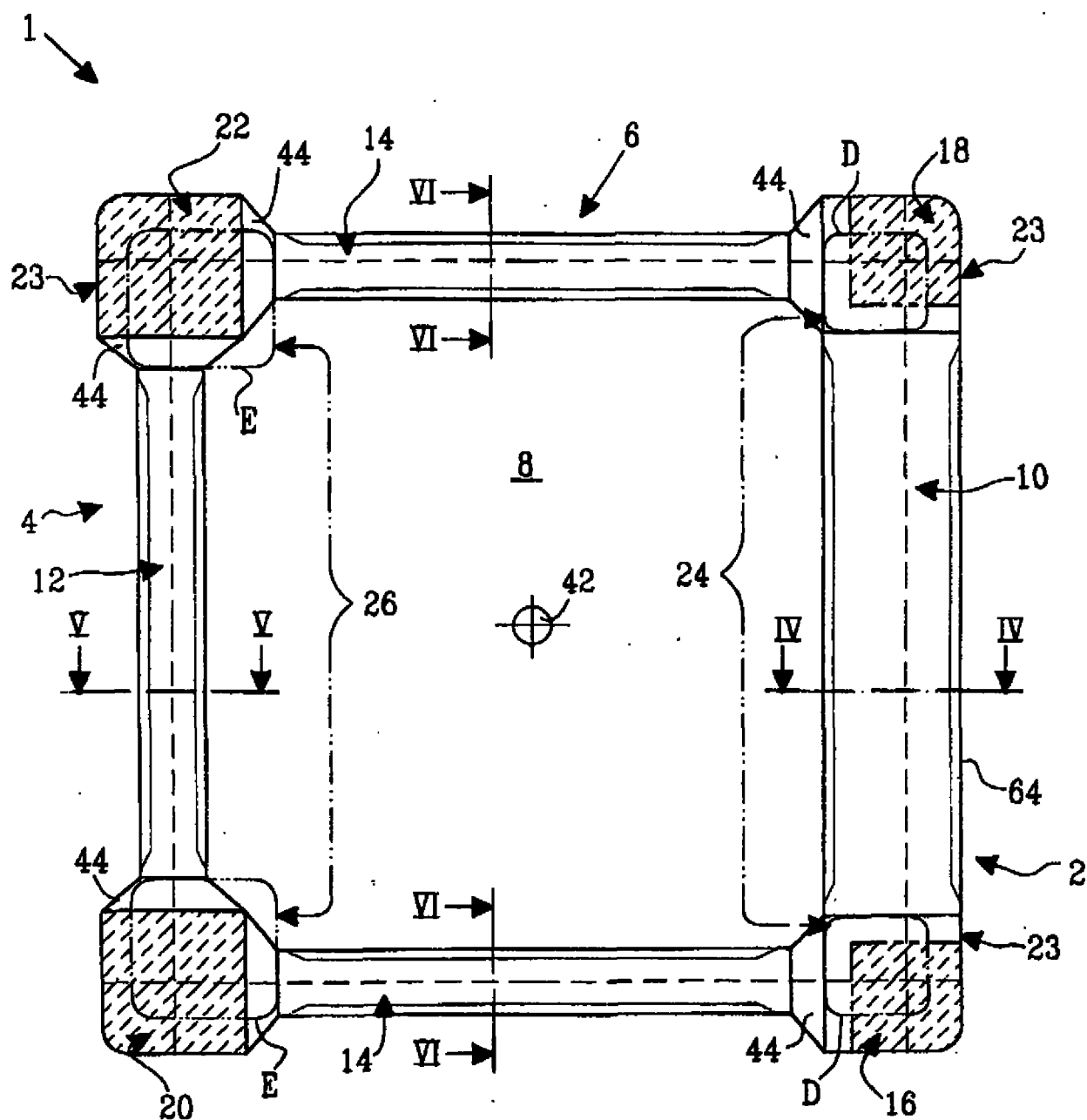


FIG. 3

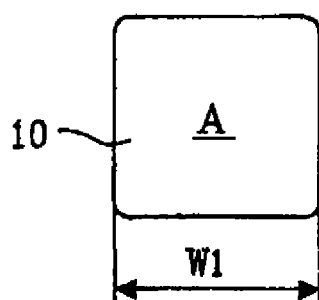


FIG. 4

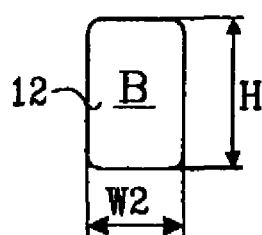


FIG. 5

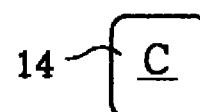


FIG. 6

5/13

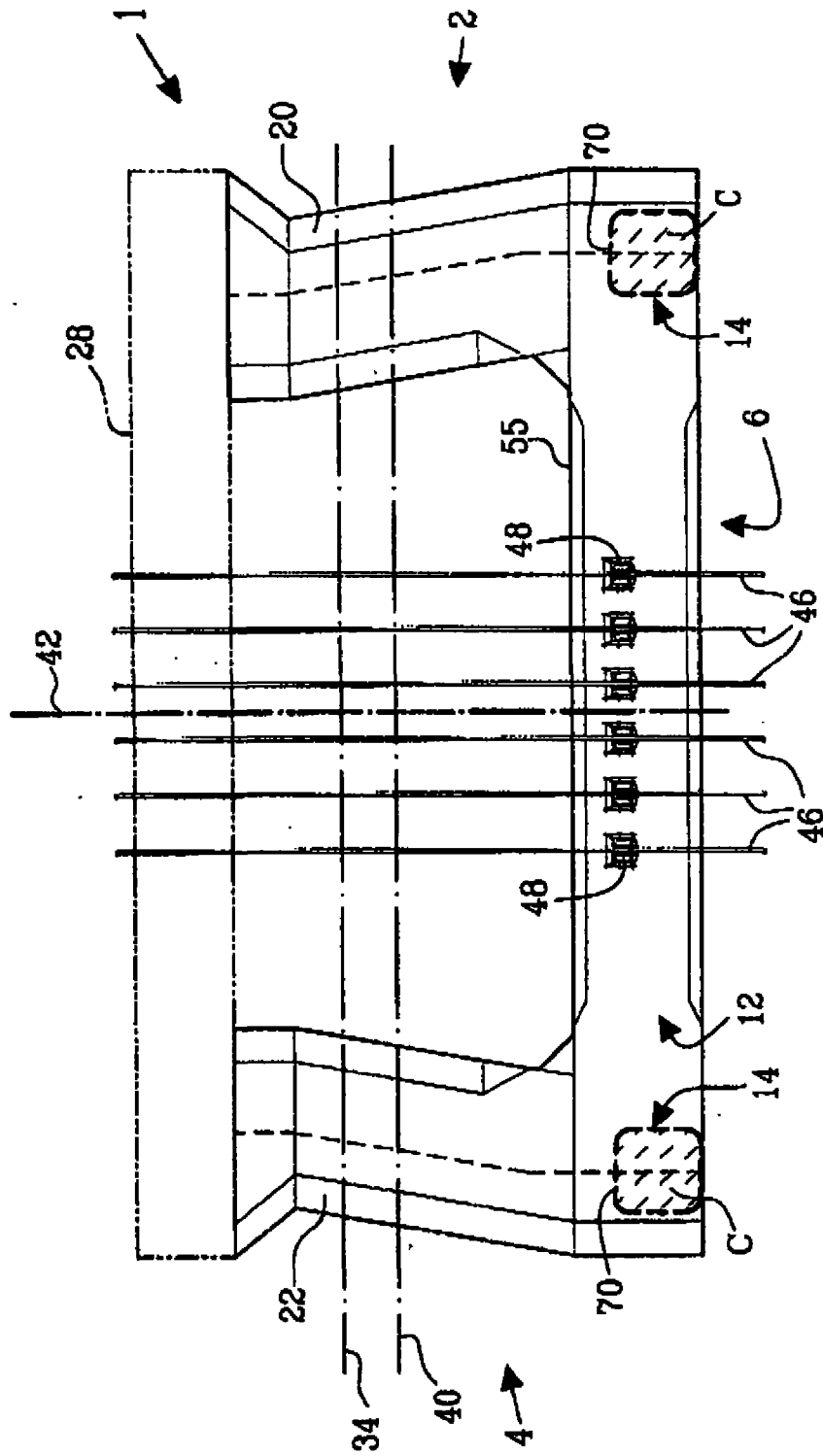


FIG. 8

7/13

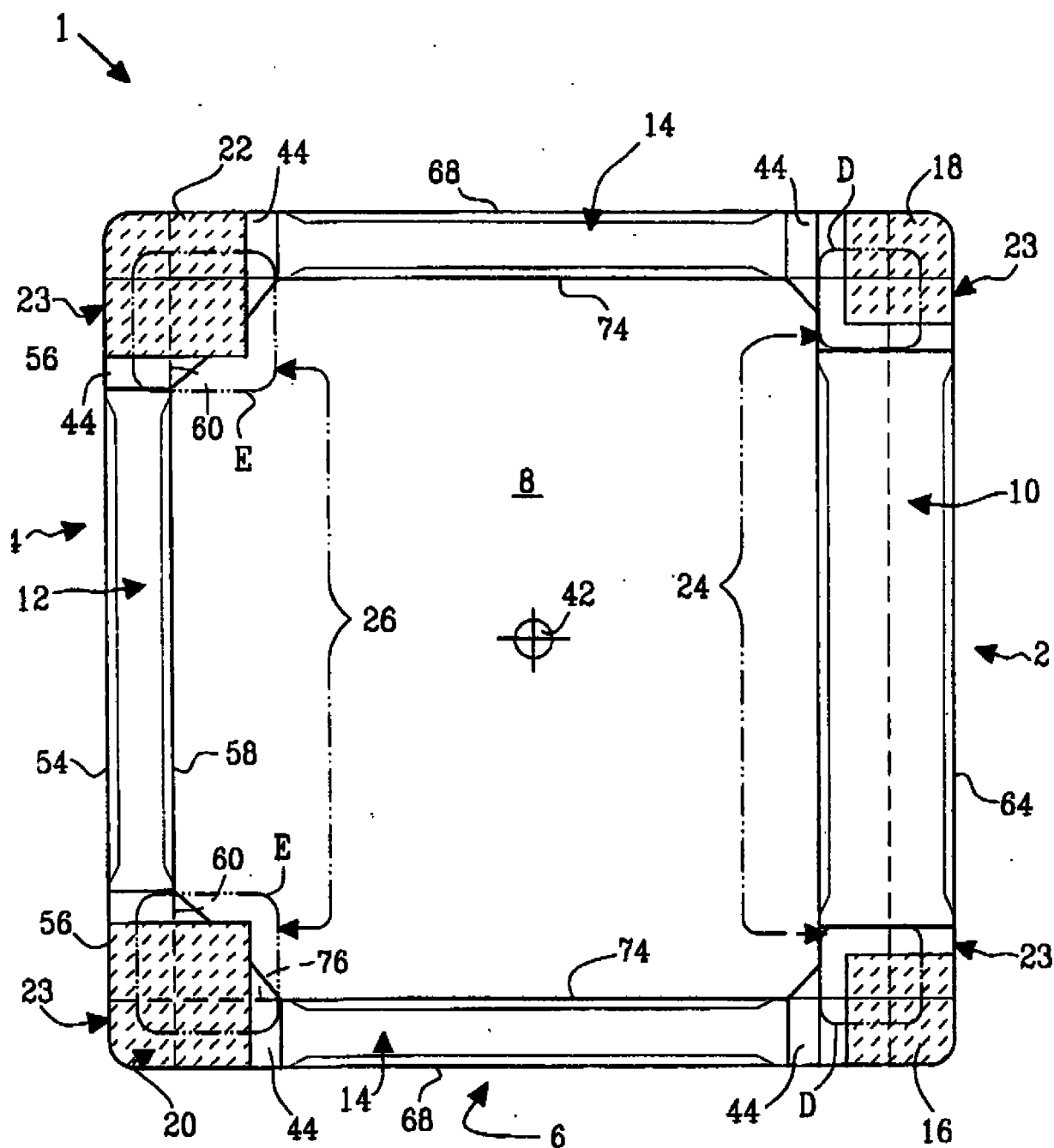


FIG. 10

8/13

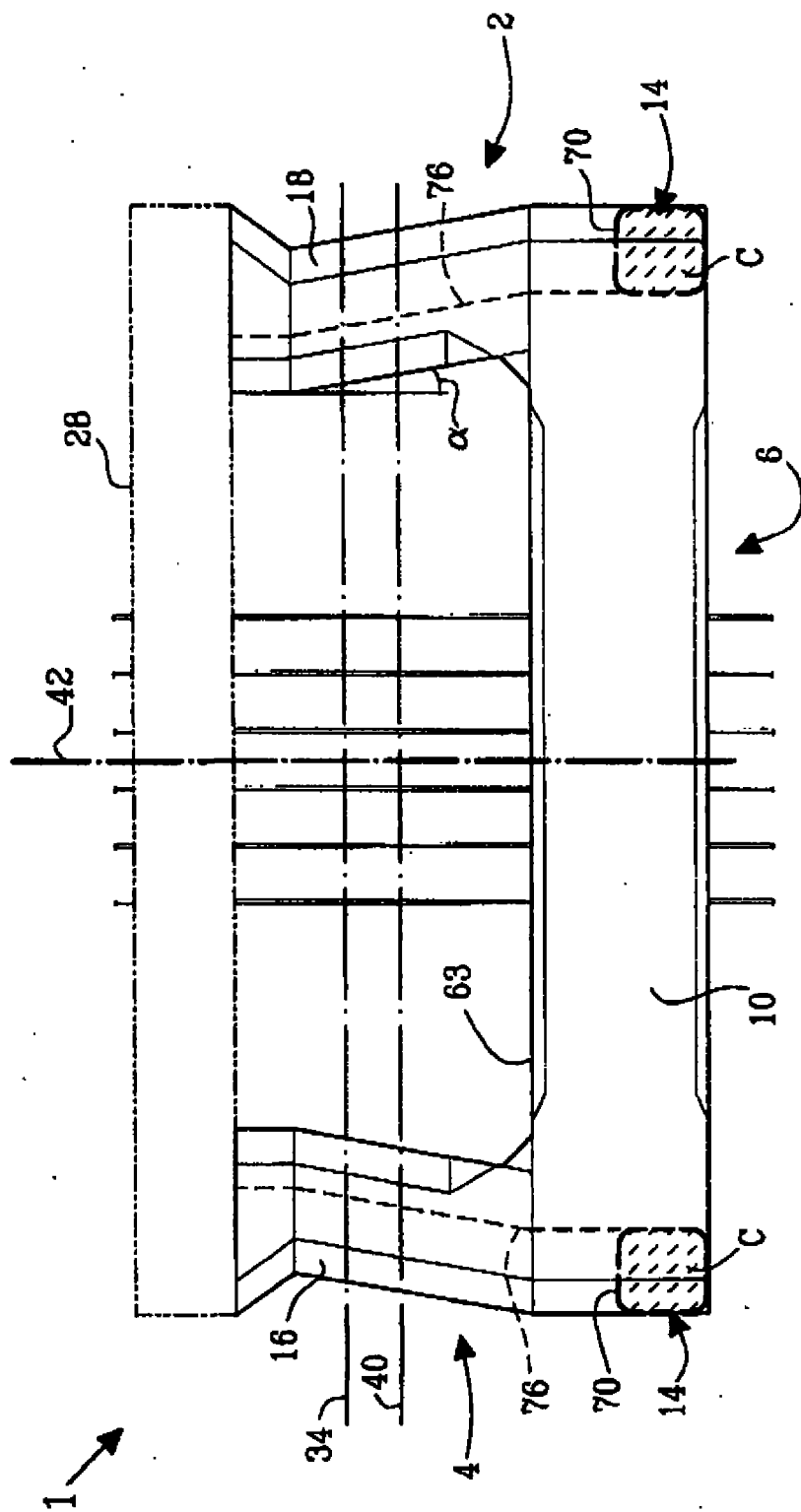


FIG. 11

10/13

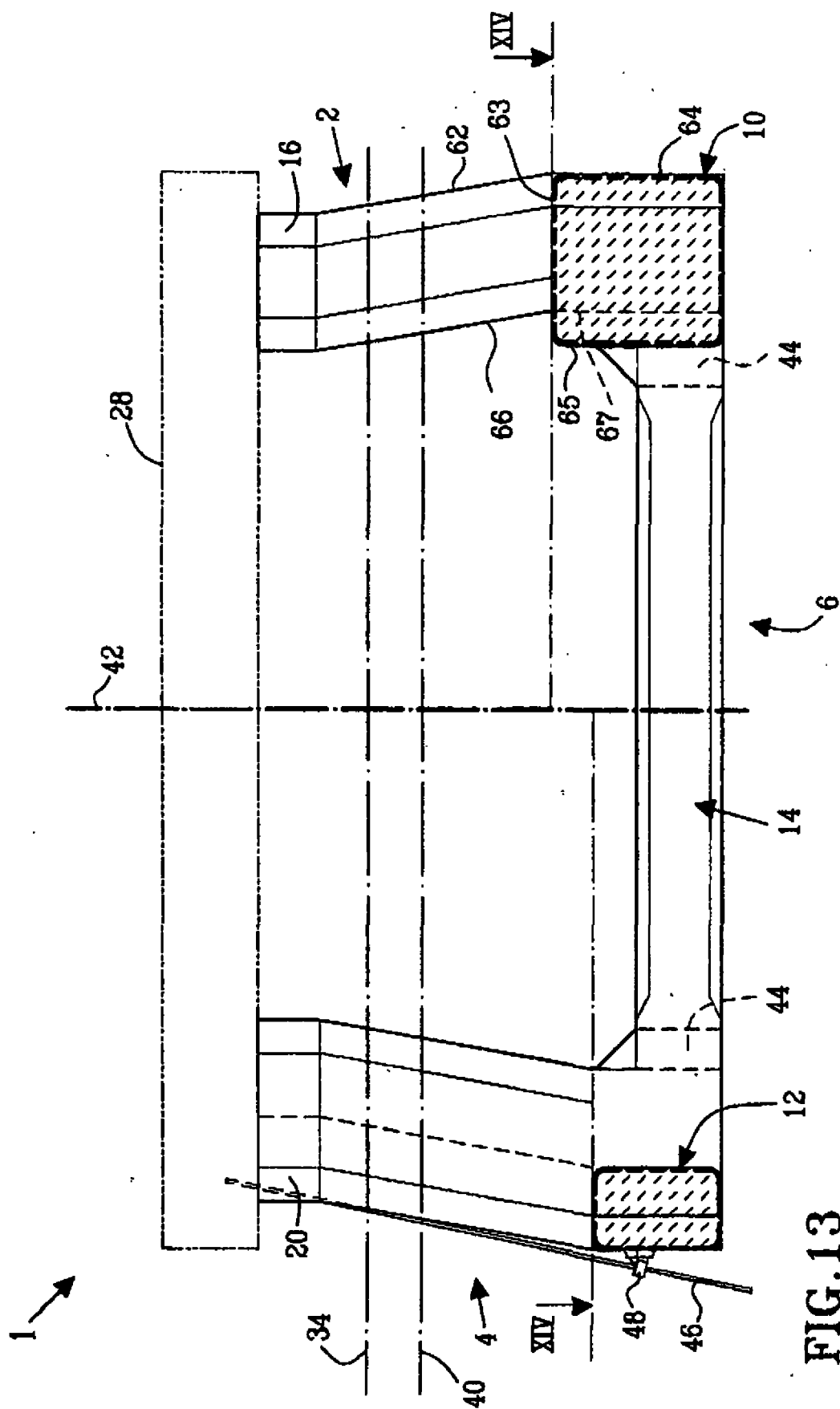


FIG. 13

12/13

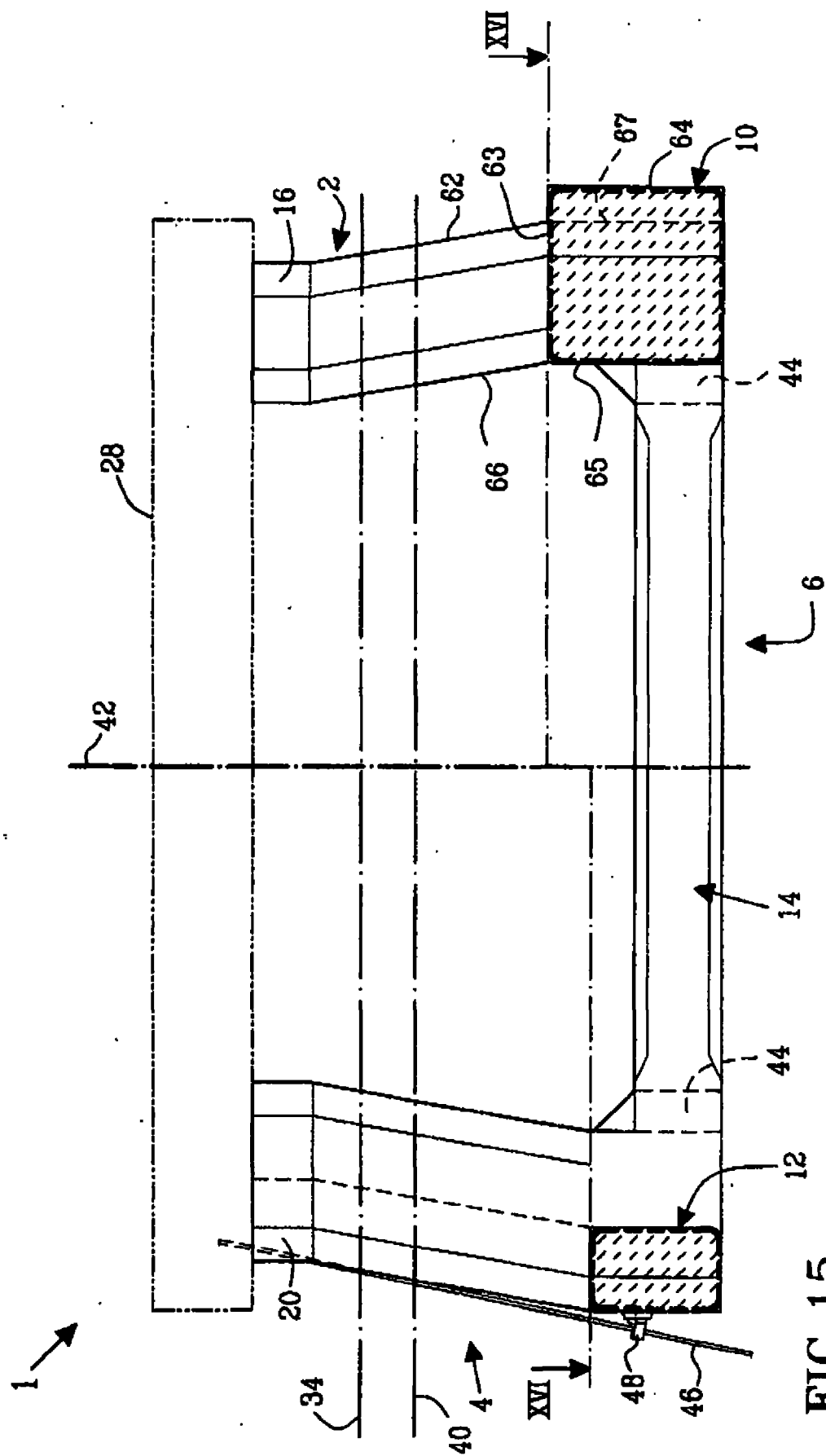


FIG. 15

13/13

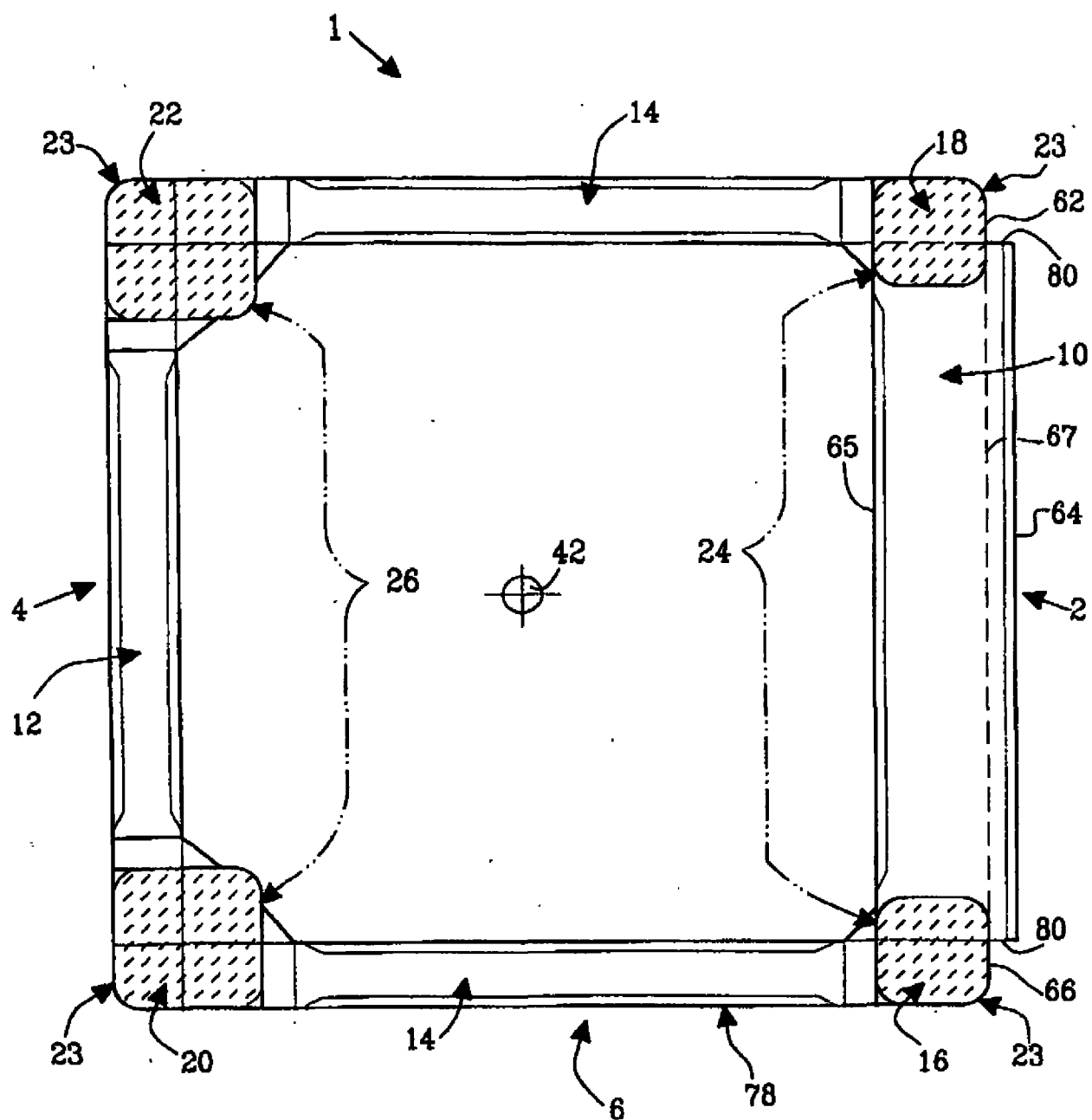


FIG. 16