

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 124823

Int. Cl. B 63 b 39/02 Kl. 65a-39/02

Patentsøknad nr. 815/69	Inngitt	26.2.1969
Løpedag	-	
Søknaden alment tilgjengelig fra		29.8.1969
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt		12.6.1972
Prioritet begjært fra:	28.2.1968 Storbritannia, nr. 9682/68	

National Research Development Corporation,
66-67 Victoria Street, London, S.W. 1, England.

Oppfinner: Richard James Jacob, 58 Surrenden Park,
Brighton, Sussex, England.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Passiv rullestabilisator for skip eller andre flytende legemer.

Oppfinnelsen vedrører passive rullestabilisatorer for skip eller andre flytende legemer.

Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebragt en passiv rullestabilisator for skip eller andre flytende legemer, innbefattende en langstrakt beholder med hovedsakelig vertikale sidevegger og anordnet symmetrisk på tvers av skipets eller legemets lengdeakse og i rett vinkel relativt vertikalplanet gjennom rulleaksen, hvilken beholder er delvis fylt med fluidum som strømmes frem og tilbake mellom beholderens to endedeler når skipet eller legemet ruller om sin rulleakse, hvilken beholder mellom endeavsnittene har en innvendig hindring i beholderens sentrale del. Det som kjennetegner rullestabilisatoren er

124823

at hindringen har i det minste én flate som skrår i en retning på tvers av fluidumstrømmen, hvorved det dannes en strømningspassasje som utvider seg i retning oppover. Ifølge oppfinnelsen kan hindringen ha to skråflater som skrår mot hverandre i retning oppover, slik at det dannes en oppover utvidet strømningspassasje på hver side av hindringen. De to skråflater møter hverandre fortrinnsvis øverst i form av en kant som strekker seg sentralt i beholderen.

Hindringen kan ifølge oppfinnelsen ha to endeflater som er innbyrdes avstandsplasert regnet i beholderens lengde, og som forbindes med hverandre ved hjelp av skråflatene. Disse endeflater er fortrinnsvis like i form og kan skrå mot hverandre, med grunnlinjene anordnet parallelt med rulleaksen.

Endeflatene kan ha hovedsakelig triangulær form, og i så tilfelle er skråflatene utført hovedsakelig rektangulære eller trapesformede.

Hindringen kan også være utført slik at dens nevnte kant er symmetrisk plasert inne i beholderen, regnet i skipets eller legemets lengderetning.

Ifølge oppfinnelsen kan hindringen bestå av bare to flater som hver har triangulær form og sammen med en vertikal sidevegg i beholderen danner en triangulær pyramide med toppunktet i sideveggen. Flatene har da en felles skråkant som ligger i eller nær vertikalplanet gjennom rulleaksen.

Ifølge oppfinnelsen kan videre hindringens basis være anordnet i avstand fra beholderens bunnflate. Alternativt eller i tillegg kan de kantene av hindringen som fører til hindringens høyeste del, være i en sidevegg i beholderen.

Hindringen kan eventuelt strekke seg bare delvis tvers over beholderen mellom dennes to sidevegger, idet bunnflaten eller bunnflatene til strømningspassasjen eller strømningspassasjene da utgjøres av beholderens bunnflate.

Hindringens basisdel kan fortrinnsvis strekke seg over omtrent de to midtre fjerdedeler av beholderens lengde.

Beholderen inneholder hensiktsmessig en så stor mengde stabiliseringsfluidum at dette har en slik dybde at når stabilisatoren er i sin statiske (horisontale) stilling, utgjør høyden av hindringen omtrent to tredjedeler av fluidets maksimale dybde i beholderen. Fluidet kan eksempelvis ha en høyde omtrent tilsvarende halvparten av beholderens høyde når stabilisatoren er i sin statiske (horisontale) stilling, men

oppfinnelsen dekker også utførelser hvor fluidumdybden i beholderen ikke er større enn den maksimale høyde av hindringen.

For en gitt dybde for fluidet i stabilisatorbeholderen er passive rullestabilisatorer bare istand til å virke optimalt ved bare en bestemt kombinasjon av sjø- og lasteforhold. Riktignok kan stabilisatorene "trimmes" for å tilpasses andre kombinasjoner, ved at man varierer fluidummengden i beholderen, men en slik løsning byr på problemer. Det er f. eks. meget vanskelig, når rulling skjer, å bestemme fluidummengden som virkelig forefinnes i beholderen, dvs. at man har liten informasjon tilgjengelig på det tidspunkt man skal bestemme varieringen av fluidumdybden. Dessuten krever slik trimming eller regulering alltid en viss nøyaktighet og fagkunnskap og som følge herav foreligger det alltid en risiko for at man kan foreta en gal trimming som eventuelt vil kunne understøtte rullebevegelsen isteden for å motvirke den. Man vil derfor i de tilfeller hvor sjøforholdene og lasteforholdene ikke forventes å variere meget, velge en kompromissløsning, dvs. at man holder en fluidumdybde i beholderen som er beregnet å skulle gi en optimal virkning for gjennomsnittsførholdene eller for de mest vanlige forhold. Ved kjente passive rullestabilisatorer vil denne kompromissløsning resultere i et betydelig tap av stabilisatoreffekten når man har andre forhold enn tilsvarende gjennomsnittsførholdene eller de ellers mest vanlige forhold.

En stabilisator utført i samsvar med foreliggende oppfinnelse vil derimot gi en mer akseptabel virkning, fordi den optimale virkning er i mindre grad kritisk avhengig av fluidumdybden i beholderen og av trimmingsgraden, sammenlignet med de kjente typer av passive rullestabilisatorer.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningene som rent skjematisk viser flere utførelseseksempler.

Fig. 1 viser et grunnriss av en første utførelsesform av oppfinnelsen.

Fig. 2 viser et snitt etter linjen II - II i fig. 1.

Fig. 3 viser et snitt etter linjen III - III i fig. 1.

Fig. 4 viser et grunnriss av en annen utførelsesform av oppfinnelsen.

Fig. 5 viser et snitt etter linjen V - V i fig. 4.

Fig. 6 viser et grunnriss av en modifikasjon av det første utførelseseksempel av oppfinnelsen.

124823

Fig. 7 viser et grunnriss av en modifikasjon av det andre utførelseseksempel av oppfinnelsen, med toppen av beholderen gjennombrutt for å vise anordningen av hindringen i beholderfluidet.

Fig. 8 viser et grunnriss av et tredje utførelseseksempel av oppfinnelsen med toppen av beholderen gjennombrutt for å vise anordningen av hindringen i beholderfluidet.

Fig. 9 - 12 viser snitt gjennom modifikasjoner eller ytterligere modifikasjoner av utførelseseksemplene i fig. 1 - 8.

I fig. 1 - 3 er det vist en passiv rullestabilisator som består av en beholder 10 med en bunnflate 12 med hovedsakelig rektangulær form, og med fire sidevegger 14, 16, 18 og 20. De to sideveggene 14 og 18 strekker seg opp fra bunnflaten 12 og deres indre overflater ligger hovedsakelig perpendikulært på rulleaksen A - A tilskipet eller det flytende legeme (ikke vist) hvori stabilisatoren er anordnet. En hindring 22 strekker seg tvers over beholderen mellom veggene 14 og 18. Hindringen har to endeflater 24, 25 som har lik triangulær form, og endeflatenes grunnlinjer 26 ligger i bunnflaten 12 og deres sidekanter 28, 29 er like lange. Som vist i fig. 3 skrår endeflatene 24, 25 mot hverandre med en vinkel på omtrent 145° relativt endeavsnittene 30, 31 til bunnflaten 12. De to endeflater 24, 25 på hindringen forbindes innbyrdes av de to sideflater 32, 33 som begge har trapesform. Flatene 32, 33 strekker seg mellom korresponderende sider av de triangulære flater 24, 25 og skrår jevnt oppover fra hindringens basis og opp til en felles kant 34 som forbinder topppunktene til endeflatene 24, 25. På denne måten dannes det to oppover utvidede strømningspassasjer 37 mellom beholderens 10 endepartier 35, 36 (fig. 2).

Som vist i fig. 1 - 3 strekker hindringen 22 seg omtrent over de to midtre fjerdedeler av bunnflaten 12. Under drift inneholder beholderen 10 en så stor mengde av stabiliseringsfluidum 38, f. eks. vann eller olje, at når stabiliseringsfluidet er i statisk tilstand og bunnflaten 12 er anordnet horisontalt, vil høyden h_1 til kanten 34 utgjøre omtrent to tredjedeler av høyden h_3 eller dybden til fluidet i beholderen. Dybden h_3 til fluidet utgjør omtrent halvparten av høyden h_2 til selve beholderen. Fig. 1 - 3 viser en situasjon som stabilisatoren bare kan befinne seg i når legemet som stabilisatoren er anordnet i, flyter i absolutt rolig vann, dvs. at det ikke forefinnes noen rulling.

Under mer vanlige betingelser vil legemet rulle om rulleaksen A - A (fig. 1).

Under drift vil således en rulling av legemet om aksen A - A, f. eks. mot urviseren når man ser på fig. 3, bevirke at endel av fluidet 38, som til å begynne med befinner seg i endedelen 36, beveger seg oppover den hosliggende skrå endeflate 25 og over kantene 28 og inn i passasjene 37, mens det stabiliseringsfluidum som til å begynne med befant seg i passasjene 37 vil strømmes over kantene 29 og inn i den andre endedelen 35 av beholderen. Stabiliseringsfluidet overføres således til den venstre side av beholderen (når man betrakter fig. 3) og vil motvirke en etterpåfølgende rulling av legemet i motsatt (med urviseren) retning, dvs. at legemet rullestabiliseres. En lignende rullestabilisering oppnås under den etterpåfølgende rulling av legemet mot urviseren, idet stabiliseringsfluidum som har fulgt med skipets rulling med urviseren, nu i hovedsaken befinner seg i beholderens høyre ende (når man betrakter fig. 3) og altså motvirker den etterpåfølgende løfting av denne ende under legemets rulling mot urviseren.

Ved den andre utførelsesform av oppfinnelsen, som er vist i fig. 4 og 5, har hindringen 39 en enkel sideflate 32, og denne sideflate har rektangulær form. Endeflatene 24, 25 på hindringen er begge hovedsakelig utført som rettvinklede triangler med hypotenusen beliggende i bunnflaten 12. Skråningen av flatene 24, 25 og 32 er utført slik at hindringen 39 får en høyde h_4 (fig. 5) ved beholderveggen 14 som omtrent tilsvarende høyden h_1 ved den foran beskrevne hindring. Virkemåten til denne stabilisator og til de stabilisatorer som skal forklares i det etterpåfølgende, vil gå frem av den foran gitte beskrivelse i forbindelse med det første utførelseseksempel av oppfinnelsen. Da virkemåten således er den samme og ikke skal forklares nærmere i det etterpåfølgende, er deler som er felles for de ulike utførelser, eller som har identisk eller lignende virkning, gitt samme betegnelser og eventuelt også gitt samme henvisningstall.

De to beskrevne utførelseseksempler kan ifølge oppfinnelsen modifiseres slik at de danner to strømningskanaler isteden for en, eller vice versa. Ifølge et trekk ved oppfinnelsen behøver hindringen ikke strekke seg helt tvers over beholderen mellom sideveggene 14 og 18, slik at altså den eller de oppover utvidede strømningspassasjer har en bunnflate som utgjøres av beholderens bunn. Den modifikasjon som er vist i fig. 6 viser begge disse trekk. I denne modifiserte utførelse er således hindringen 42 i hovedsaken bare en "halvpart" (i retningen A - A) av hindringen 22 i det første utførelseseksempel (sett etter linjen III - III i fig. 1), med unntagelse av at skråningen til trapes-

124823

flaten 32 og til de triangulære endeflater 24, 25 er endret slik at hindringen får en høyde ved beholderveggen 14 som omtrent tilsvarer høyden h_1 for hindringen 22, og den langsgående bunnkant 44 for hindringen ligger i en avstand fra beholderveggen 18, slik at altså bunnflaten av den oppover utvidede strømningspassasje 37 dannes av beholderens bunnflate 12.

Ifølge et annet trekk ved oppfinnelsen behøver fluidumdybden i beholderen ikke være større enn høyden til hindringen, og en slik modifikasjon av det andre utførelseseksempel er vist i fig. 7, hvor den høyeste del 46 av hindringen 48 har en kant som ligger i overflaten til beholderfluidet når stabilisatoren er i statisk (horisontal) stilling. Hindringen 39, som er vist i fig. 4, er hovedsakelig en "halvpart" (i retningen A - A) av hindringen 48 i den modifikasjon som er vist i fig. 7, på samme måte som hindringen 42 i modifikasjonen i fig. 6 er hovedsakelig en "halvpart" (i retningen A - A) av hindringen 22 i utførelsen i fig. 1.

I en tredje utførelse av oppfinnelsen, vist i fig. 8, består hindringen 50 av to like triangulære flater 53 og 54 som er anordnet på bunnen 12 i beholderen og mot en beholdervegg 14, slik at det dannes en felles skråkant 55 som ligger i eller nær planet gjennom rulleaksen A - A. De to triangulære flater 53 og 54 støter sammen med veggen 14 langs kantene 56 og det dannes en triangulær pyramide hvis toppunkt 52 ligger i beholderveggen. Toppunktet 52 er som vist i fig. 8 anordnet slik at det ligger over fluidets statiske overflate, som antydnet med linjene 51. For en beholder av den størrelse som er beskrevet foran, kan toppunktet 52 ligge på en høyde h_1 over beholderens bunn (kfr. fig. 2).

Selv om utførelsen i fig. 7 og 8 er vist med fluidumnivåer som er lik eller lavere enn hindringens høyde, så skal det her fremheves at utførelsen også vil funksjonere tilfredsstillende dersom hindringen helt er neddykket i stabiliseringsfluidet. I så tilfelle vil stabilisatoren i snitt hovedsakelig tilsvare de som er vist i fig. 2 og 5. Omvendt kan også utførelsene i fig. 1 - 6 arbeide tilfredsstillende selv om fluidumnivåene reduseres til en høyde som er lik eller over høyden til hindringene i disse utførelsene.

Når det legeme hvori stabilisatoren er anordnet beveger seg, f. eks. altså representerer et skip i motsetning til en flytende plattform, er det uvesentlig i de tilfeller hvor stabilisatorhindringene ikke er symmetrisk anordnet mellom veggene 14, 18 i beholderen, om beholderveggen er den øvre del av hindringen, er den fremre vegg eller den bakre

vegg i beholderen.

Fig. 9 viser snitt av utførelsen i fig. 6, og fig. 10 viser en modifikasjon av utførelsene som er vist i eller beskrevet i forbindelse med fig. 1 - 5, 7 og 8, hvor de langsgående kanter til hindringen er anordnet i avstand fra hosliggende beholdervegger slik at bunnflaten av den eller de oppover utvidede strømningspassasjer 37 dannes av beholderens 10 bunnflate 12.

Alternative utførelser av de forskjellige eksempler som er beskrevet ovenfor, er vist i fig. 11 og 12, hvor hindringen har en avstand fra beholderbunnen, idet den hviler på understøttelser 60, slik at stabiliseringsfluidet også kan strømme under hindringen.

I fig. 9 - 12 er hindringen vist helt neddykket i fluidet når stabilisatoren er i sin statiske (horisontale) tilstand, men overflaten til fluidet kan senkes om så ønskes, slik at den høyeste del av hindringen ligger i eller over fluidumoverflaten i stabilisatorens statiske tilstand.

En vesentlig fordel ved de utførelser hvor hindringen er anordnet i en avstand fra beholderbunnen eller har skråttstilte triangulære ender som strekker seg oppover fra beholderbunnen, er at overføringen av fluidum fra den ene ende av beholderen til den andre endes selvselv ved moderate rullingsvinkler og innestenging av fluidet i endepartiene av beholderen unngås.

En annen fordel med alle de viste utførelseseksempler er at den triangulære form av hindringens endeflater og skråstillingen av endeflatene hindrer for stor turbulens i fluidumstrømmen over hindringens ender, mens skråningen til hindringens triangulære, trapesformede eller rektangulære sideflate medfører at hindringen kan virke som en elementær strømningsgrunn, slik at den bevegelse av stabiliseringsfluidet i beholderen som skyldes stamping lettere ødelegges.

For en stabilisator som består av en enkelt beholder er det mulig å ha en slik dimensjon i skipets lengderetning at fluidet inne i beholderen er i eller nær resonans med skipets stamping. Dette vil ha en negativ innvirkning på fluidets tverrskipsbevegelse, med medfølgende innvirkning på stabilisatorvirkningen. En hindring av den type som er vist i fig. 1 - 3, 7, 10 og 12 vil ha den ekstra fordel at man kan redusere beholderens dimensjon i skipets lengderetning, slik at stabilisatoren derved kan gjøres mindre følsom overfor stamping.

En annen viktig fordel ved stabilisatoren ifølge foreliggende oppfinnelse er at den er relativt enkel å bygge opp og å vedlikeholde,

124823

idet man kan få lettvint adgang ved helt enkelt å fjerne beholderens bunn i området ved hindringen. Denne fordel har man naturligvis ikke når hindringen er anordnet i en avstand fra beholderbunnen.

Eksempelvis kan en passiv rullestabilisator av den type som er vist i fig. 1 - 3 og beregnet for et middels stort skip, innbefatte en beholder 10 hvis lengde, dvs. regnet fra skipsside til skipsside, utgjør omtrent 22 m, med en dimensjon i skipets lengderetning på omtrent 3 m. Hindringen utføres da hensiktsmessig med en lengde på ca. 11 m ved bunnen og anordnes symmetrisk om skipets senterlinje. De triangulære endeflater på hindringen danner en vinkel på ca. 145° med endedelene av bunnflaten 12 i beholderen, som nevnt foran, og hindringen har en høyde opp til kanten 34 på omtrent 75 cm over bunnen 12. Stabiliseringsfluidet har (i den horisontale statiske tilstand) maksimal dybde i beholderen på omtrent 1 m. Dersom det benyttes en lukket beholder, hvilket er vanlig ved passive rullestabilisatorer og hvilket er forutsatt ved de viste utførelseseksempler, så må toppflaten til beholderen ikke i vesentlig grad kunne forstyrre virkningen til stabiliseringsfluidet, idet toppflaten ellers vil forstyrre stabilisatorens virkningsgrad. Ved de ovenfor gitte dimensjoner gis beholderen derfor hensiktsmessig en høyde på omtrent 2 m.

Ytterligere modifikasjoner vil en fagmann selv kunne utlede.

Således innbefatter oppfinnelsen passive rullestabilisatorer hvor hindringen innbefatter en øvre del som har samme form som hindringene som er beskrevet foran og som har bunneler som strekker seg over hele beholderens bredde, og hindringen innbefatter videre en nedre del som strekker seg helt tvers over beholderens bredde, under og i ett med den øvre del, slik at det dannes endeflater som skrår oppover mot hverandre. Med denne modifikasjon kan servicekanaler i skipet føres i skipets lengderetning og gjennom den nedre del av hindringen uten på noen som helst måte å forstyrre driften av stabilisatoren.

Oppfinnelsen vedrører også passive rullestabilisatorer hvor hindringen består av to eller flere hindringer som hver har samme form som ovenfor beskrevet, men er anordnet adskilt fra hverandre på tvers av beholderen, slik at den oppover utvidede strømningspassasje har sin bunndel anordnet i eller dannet av beholderens bunnflate og har sideflater som dannes av hindringenes skråflater. I tillegg eller alternativt kan disse hindringer ha avstand i beholderens lengderetning, slik at sentralplanet (A - A) til beholderen ikke nødvendigvis må skjære gjennom noen deler av hindringene.

124823

Oppfinnelsen er ikke begrenset til bruk av olje eller vann som stabiliseringsfluidum, men omfatter også bruk av andre egende fluider. Man kan f. eks. benytte en suspensjon av tyngre faststoffer i en væske som stabiliseringsfluidum.

P a t e n t k r a v

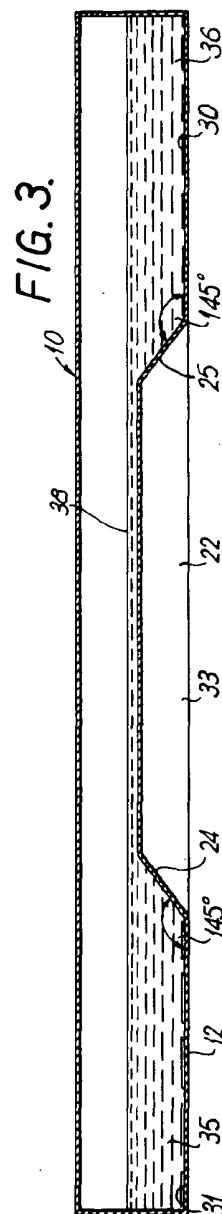
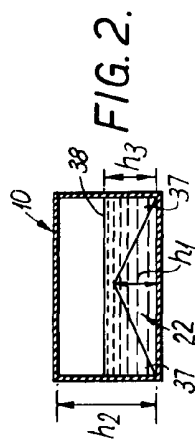
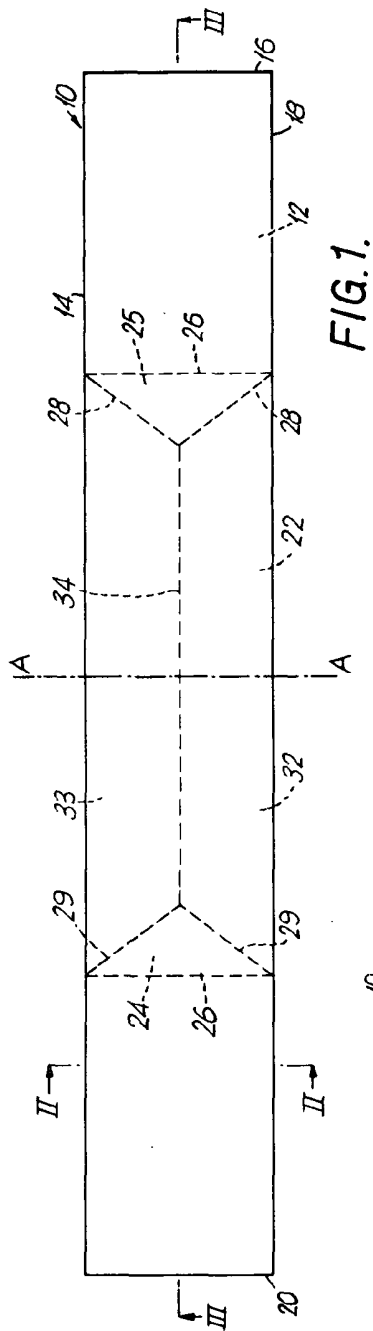
1. Passiv rullestabilisator for skip eller andre flytende legermer, innbefattende en langstrakt beholder med hovedsakelig vertikale sidevegger og anordnet symmetrisk på tvers av skipet eller legemet og i rett vinkel på vertikalplanet gjennom rulleaksen, hvilken beholder er delvis fylt med fluidum som kan strøømme frem og tilbake mellom beholderens to endeavsnitt når skipet eller legemet ruller om sin rulleakse, hvilken beholder mellom endeavsnittene har en innvendig hindring i beholderens sentrale del, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringen har i det minste én flate som skråer i en retning på tvers av væskestrømmen, hvorved det dannes en oppover utvidet strømningspassasje.
2. Passiv rullestabilisator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringen har to skråflater som skråer mot hverandre i retning oppover, hvorved det dannes en oppover utvidet strømningspassasje på hver side av hindringen.
3. Passiv rullestabilisator ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at de to skråflater møter hverandre øverst og der danner en kant som strekker seg sentralt i beholderen.
4. Passiv rullestabilisator ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringen har endeflater ved kantens ender, hvilke endeflater er forbundet med de to skråflater.
5. Passiv rullestabilisator ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at endeflatene er like i form og skråer mot hverandre, med grunnlinjene liggende parallelt med rulleaksen.
6. Passiv rullestabilisator ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at de to skråflater hver har hovedsakelig rektangulær form, og ved at endeflatene hver har hovedsakelig triangulær form.
7. Passiv rullestabilisator ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at de to skråflater hver har hovedsakelig trapesform, og ved at endeflatene hver har hovedsakelig triangulær form.
8. Passiv rullestabilisator ifølge et av kravene 3 - 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringens kant er symmetrisk anordnet i beholderen, regnet i skipets lengderetning.

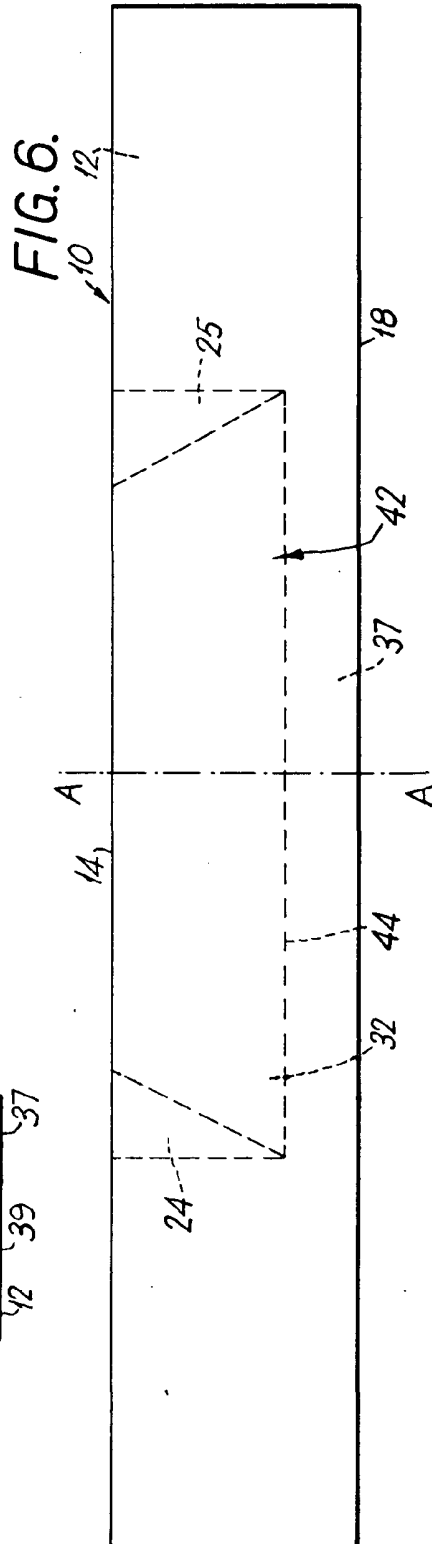
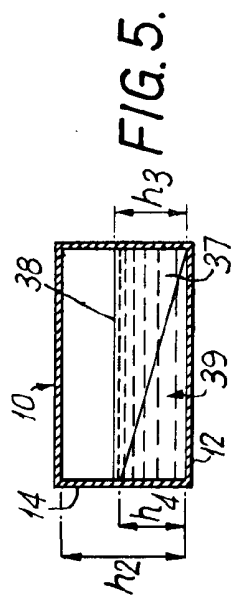
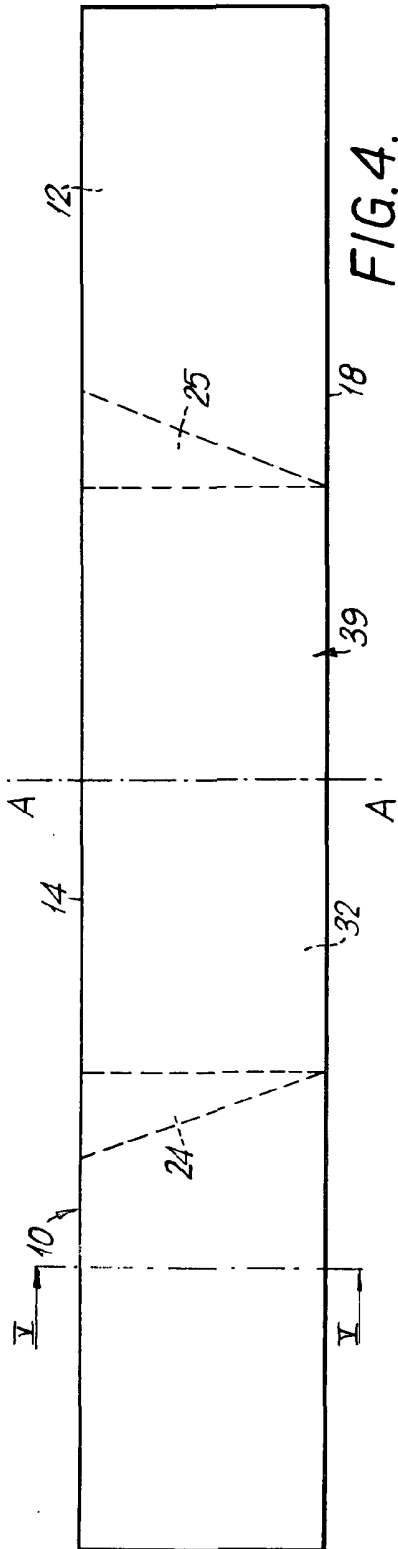
124823

9. Passiv rullestabilisator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringen innbefatter bare to flater som hver har triangulær form og sammen med en vertikal sidevegg i beholderen danner en triangulær pyramide hvis toppunkt ligger i sideveggen, hvilke to flater har en felles skråkant som ligger i eller nær vertikalplanet gjennom rulleaksen.
10. Passiv rullestabilisator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at skråflaten strekker seg fra en av beholderens sidevegger og ned til bunnen i beholderen.
11. Passiv rullestabilisator ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at skråflaten har hovedsakelig trapesform og at det er anordnet endeflater som skrår mot hverandre og har sine grunnlinjer anordnet parallelt med rulleaksen.
12. Passiv rullestabilisator ifølge et av kravene 1 - 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringen strekker seg over hele bredden til den langstrakte beholder.
13. Passiv rullestabilisator ifølge et av kravene 1 - 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringens bunn på i og for seg kjent måte er anordnet i en avstand fra beholderbunnen.
14. Passiv rullestabilisator ifølge et av kravene 1 - 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at hindringens bunn strekker seg over de to midtre fjerdedeler av beholderens lengde.

Anførte publikasjoner:

Alment tilgjengelig norsk søknad nr. 167.569
U.S. patenter nr. 3.272.170, 3.347.199, 3.349.743





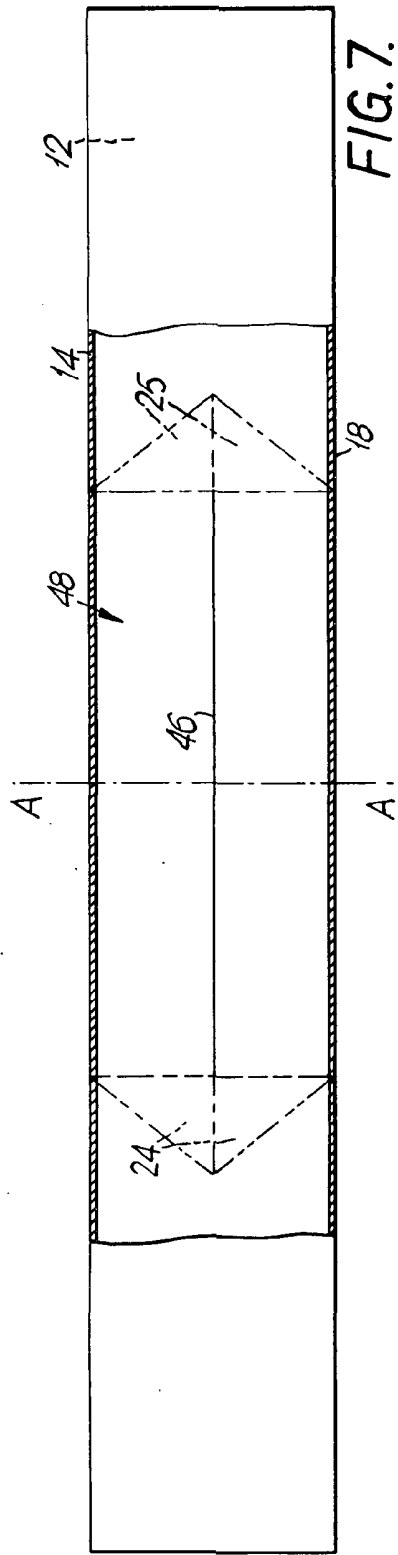


FIG. 7.

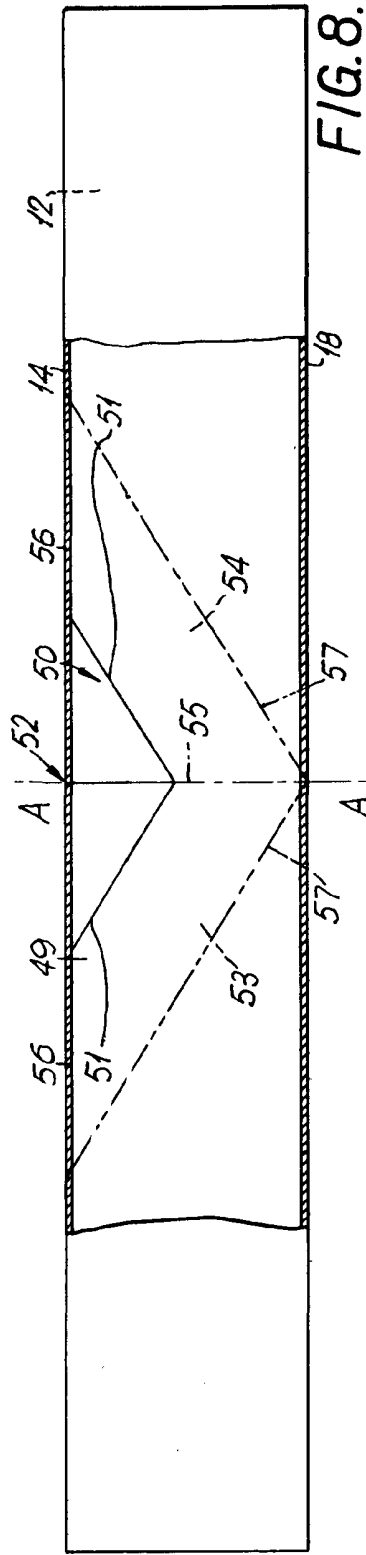


FIG. 8.

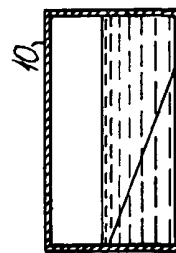


FIG. 9.

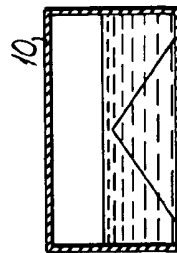


FIG. 10.

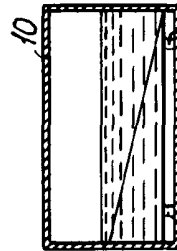


FIG. 11.

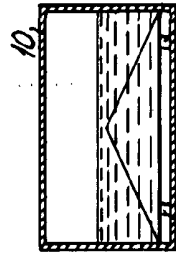


FIG. 12.

124823