



NORGE

303437

(12) PATENT

(19) NO

(11) 303437

(13) B1

(51) Int Cl⁶ B 63 B 1/10

Patentstyret

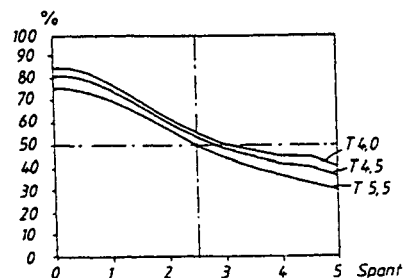
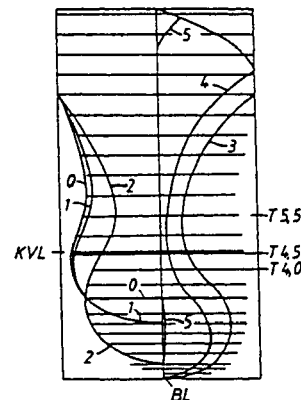
(21) Søknadsnr	19920378	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	28.01.1992	(85) Videreføringsdag	30.01.1991, SE, 9100288
(24) Løpedag	28.01.1992	(30) Prioritet	
(41) Alm. tilgj.	31.07.1992		
(45) Meddelt dato	13.07.1998		
(73) Patenthaver	Stena Rederi AB, S-405 19 Göteborg, SE		
(72) Oppfinner	Stig Bystedt, Uddevalla, SE		
	Orvar Toreskog, Alingsås, SE		
(74) Fullmektig	Onsagers Patentkontor - Defensor AS, 0103 Oslo		

(54) Benevnelse Skrog for flerskrogsfartøy

(56) Anførte publikasjoner DE B 1456226

(57) Sammendrag

Et skrog for et flerskrogsfartøy for gods- og passasjertrafikk med hastigheter av eksempelvis 30-50 knop, kjennetegnes ved at avstanden i høyderetning fra skrogets grunnlinje til tyngdepunktet for volumet av skrogets undervannslegeme opp til en vannlinje som tilsvarende et normalt forekommende dypgående for skroget, for akterhalvdelen av skroget, anordnet mellom akter og midtskip, er over 55% av det dypgående for skroget som er mellom grunnlinjen (B) og vannlinjen (T). Høydenivået for tyngdepunktet av volumet anordnet under vannlinjen mellom midtskip og den tidligere definerte foranliggende halvdel er under 55% av dypgående mellom grunnlinjen (B) og tyngdepunktet for spantarealet under vannlinjen (T) er mindre enn 55% av dypgående ved en posisjon tilsvarende 75% av den totale lengden av skrogets undervannslegeme regnet fra akterenden.



Oppfinnelsen vedrører et skrog for et flerskrogsfartøy.

Konvensjonelle flerskrogsfartøy av katamarantypen har flere kjente iboende fordeler, men en stor ulempe er at de under drift beveger seg i vertikalretning på en måte som passasjerene finner ubehagelig, og som forårsaker ufordelaktige, vertikale akselerasjoner av gods som transporteres. En utviklingsretning for flerskrogsfartøy har dermed vært at skrogene gis et smalt tverrsnitt ved vannlinjen, slik at løftekraften fremkalt av bølgene mot skroget, blir liten. Samtidig utstyres skrogdelene under vannflaten med smale forbindelser til skrogdelene over vannflaten. Dette innebærer problem for utrustninger beregnet for fremdrift og dessuten et øket effektbehov. Vannjetdrift er fordelaktig dersom fartøyets hastighet er høy, f.eks. opp imot 40 knop, men vannjetdrift er naturligvis ikke egnet til annet enn bruk ved vannlinjen. Ved fartøy av katamarantypen med en smal skrogmidje ved vannlinjen (SWATCH = small water area twin hull) gjenstår da i praksis propelldrift, men propelldrift innebærer en hastighetsbegrensning ettersom propellen eroderer eller kaviterer ved høy belastning. Videre vil propellen måtte drives av en kompleks og dyr transmisjon fra en drivmotor anordnet i skrogets overbygning. Alternativt vil motoren måtte anordnes i skrogdelen liggende under vannlinjen, men dermed vil vedlikehold, montering, lufttilførsel, avgassbortførsel og lignende medføre problemer, spesielt dersom fartøyet har hastigheter på ca. 40 knop, hvor gassturbiner utgjør det realistiske alternativet. Ved SWATCH-fartøy er videre laststabiliteten naturligvis lav ettersom tverrsnittsarealet for den del av skroget som passerer over vannlinjen, er relativt lav. For fartøy av type SWATCH må derfor flytenivået under drift reguleres med spesielle midler som f.eks. finner, ballasttanker eller lignende, som naturligvis utgjør en komplikasjon og en kostnadsstigende faktor. Flytenivåstabiliteten utgjør selvfølgelig et problem også i sammenheng med lasting og lossing.

En hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en fordelaktig form for et skrog til et flerskrogsfartøy. Hensikten omfatter

således å tilveiebringe en slik skrogform som har en lav tendens til oppdrift under påvirkning av bølger under kjøring, noe som gir høye hastigheter og bra virkninggrad, liten fartreduksjon i sjø, har høy lastekapasitet, tillater fritt valg av fremdriftsmåter, inklusive vannjetdrift, og har høy akterstabilitet som tillater lasting og lossing fra aktersiden.

Oppfinnelsen har tilknytning til raske passasjer- og laste-katamaraner som f.eks. kan oppnå hastigheter på 30-50 knop, og har en lengde på 120 m, en bredde på f.eks. 40 m og en volum av undervannsdelen på oppimot 3000 m³.

Oppfinnelsen er definert i patentkrav 1.

Utførelsesformer av oppfinnelsen er angitt i de vedlagte, uselvstendige patentkrav.

Skrogformen ifølge oppfinnelsen kan sies å omfatte en fremre skrogdel som har et løkformet undervannstverrsnitt, dvs. en midje i vannlinjeområdet og en kontinuerlig dertil koblet bakre skrogdel hvor den lokale dypgangen minsker i akterretningen samtidig som skrogets vannlinjebredde øker. På bakgrunn av dette har skrogets akterdel en form som utgjør en fordelaktig forutsetning for vannjetdrift. Imidlertid er oppfinnelsen ikke begrenset til vannjetdrift. Gjennom oppfinnelsen har skroget en relativt stor vannlinjebredde i sin akterdel, som gir fordelaktig montering av fremdriftsmotorer og lignende i skroget uten problem med hensyn til luftinntak for gassutslipp, løfting og nedsetting av motorene etc. Gjennom den relativt store vannlinjebredden i forhold til skrogets maksimale bredde under vannlinjen, spesielt i skrogets akterdel, får skroget en god stabilitet, spesielt i sin akterdel og som medfører fordelaktig lasting og lossing fra aktersiden.

Det kan videre sies at løkformen for skrogtverrsnittet i skrogets fremre del, dvs. en relativt smal skrogmidje i det vertikale skrogområde som strekker seg opp gjennom vannlinjen, som en fortsettelse av en mer vanlig U-form for skrogets

akterdel, begrenser den bølgeavhengig vertikalbevegelsen som er forbundet med konvensjonelle katamaranskrogformer med vanlig likeformet skrogtnverrsnitt langs skroglengden. I og med at den fremre skrogdelen har et løkformet tverrsnitt, blir bølgeopp-løftingskraften relativt lavere enn ved skrogets fremre del, og videre oppstår bevegelseshindrende sug ved bunnflaten av skrogformen henholdsvis ved skrogets våte oppadgående overflater, i sammenheng med en vertikalbevegelse for skroget i vannet.

Konvensjonelt har et skrog for flerskrogsfartøy et generelt konstant tverrsnitt langs skrogets lengde, hvor en konvensjonell tverrsnittsform for katamaranskrog omfatter en vanlig V-formet bunn som stigende etterfølges av vanlige vertikale sider. Oppfinnelsen skiller seg vesentlig fra dette. Delvis angir oppfinnelsen at bredden i vannlinjen vanligvis skal avta i retning forover, med opprettholdelse av i hovedsak konstant spantareal under vannlinjen langs skrogets lengde, men selvfølgelig med minskning ved for- og akterenden. Dette innebærer at skroget har en relativt stor bredde i vannlinjen i skrogets akterdeler, og dermed kan skrogets lokale dypgående i akterdelen begrenses.

Gjennom oppfinnelsen oppnås egenskapene

- at skroget gir en enkel plassering og enkelt vedlikehold av drivutrustning inklusive motorer, uten behov av omstendelige og effektkrevende transmisjoner,
- at skroget har høy lastekapasitet spesielt i sin akterdel,
- at skroget er velegnet for høye hastigheter, f.eks. 40 knop,
- at skroget kan utrustes med vannjetdrift dersom det ønskes, og at skrogets stampningstendens under drift blir forholdsvis meget liten, noe som medfører at skroget er velegnet for fartøy tilpasset transport av både passasjerer og gods.

En hensikt med oppfinnelsen er blant annet å begrense bevegelsesakselerasjonene hos flerskrogsfarøy i en slik utstrekning at

transporterte kjøretøy som f.eks. lastebiler, normalt ikke behøver å festes. Ved forsøk er det fremkommet at den nedenfor beskrevne utførelsesform kan drives uten problemer med en signifikativ bølgehøyde på ca. 4 m.

Det er antydnet at skrogformen er egnet for vannjetdrift og hastigheter på ca. 40 knop for toskrogsfartøy, beregnet for frakt av kjøretøy og passasjerer med en total dødvekt (lastkapasitet) på 1000-2000 tonn og med en lengde på f.eks. 120 m og en bredde på f.eks. 40 m, men det bør klart fremgå at disse opplysninger snarere har den hensikt å illustrere den tekniske effekt av skrogformen enn å utgjøre begrensninger av oppfinnelsens omfang.

Det skal således forstås at det oppfunne skroget med opprettholdte fordeler kan anvendes for flerskrogsfartøy med en annen størrelse, med et annet antall skrog, for lavere og større hastigheter, og for andre fremdriftsmåter.

Et skrog ifølge oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere ved hjelp av et utførelseseksempel som er illustrert med henvisning til vedlagte tegning.

Fig. 1 viser en spantrute for en for- henholdsvis akterhalvdel av et skrog ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser et diagram over tyngdepunktets posisjon for skrogets spantareal langs skrogets lengde.

Fig. 3 viser et diagram over displacement for skrogets forskip og akterskip, ved ulike dybdenivåer.

Fig. 1 viser en spantrute for et skrog ifølge oppfinnelsen som illustreres med seks like adskilte spant som nummereres 0 til 5 med start fra akterspanten 0 til forspanten 5.

På fig. 1 vises også posisjonen for skrogets KVL (konstruksjonsvannlinje tilsvarende et normalt forekommende dybdenivå

T). Videre angis skrogets grunnlinje BL, som er en referanselinje som er horisontal og inneholder skrogets laveste punkt.

På fig. 2 angir ordinaten det vertikale tyngdepunktet for spantarealet opp til T over BL i prosent av dybdenivået T, og abskissen angir posisjonene for spantene 0-5. Kurvene angitt i fig. 2 vedrører noen ulike dybdenivåer som er angitt på fig. 1.

Kurvene som er vist på fig. 2 er karakteristiske for oppfinnelsen og ifølge oppfinnelsen skal posisjonen over BL, for spantarealet av spantet ved den posisjon som tilsvarer 75% av undervannslegemets totale lengde, beregnet fra akterenden, nå opp til maksimalt 50% av dybdenivået over BL. Videre skal tyngdepunktposisjonen over BL, for det akterplasserte spantet som når opp til vannlinjen overstige 65% av dybdenivået, og for det forreste spantet som når opp til samme vannlinje skal tyngdepunktposisjonen være mindre enn 50% av dybdenivået.

For undervannsskrogets akterhalvdel skal volumtyngdepunktets posisjon over BL i prosent av dybdenivået overstige 55% og helst overstige 60%.

Av fig. 2 kan man se at forandringen av tyngdepunktposisjonen over BL faller temmelig kontinuerlig i retning forover, og dette har en generell anvendelighet, men en fagmann vil innse at skrogformen kan varieres på en slik måte at det i diagrammet vil innebære synlige avvik fra dette, men at dette i praksis ikke innebærer noen vesentlige avvik fra oppfinnelsesidéen.

På fig. 3 angir ordinaten dybdenivået T for skroget ifølge fig. 1 og absissen angir deplasement for skroget. Kurvene A og B i fig. 3 angir akterskipet henholdsvis forskipet for skroget ifølge fig. 1.

På fig. 3 kan man avlese at forskipets løftekraft under påvirkning av bølger er relativt liten på grunn av relativt lite deplasement stigning ved øket dybdenivå. På tilsvarende måte kan man av fig. 3 avlese at akterskipet har en høy

lastekapasitet, dvs. en relativt liten stigning av dybdenivået ved belastning. Akterskipet er mindre følsomt enn forskipet med hensyn til vertikalbevegelser på grunn av motgående bølger. Den generelle erfaring for konvensjonelle fartøy er at skrogets stampebevegelser skjer et svingningspunkt som er anordnet omtrent ved $1/3$ av skrogets lengde fra akterenden. Derimot ligger avveiningspunktet ved et skrog ifølge oppfinnelsen omtrent ved $1/4$ eller $1/5$ av skrogets lengde fra forenden.

Med ytterligere henvisning til fig. 1 kan man se at skrogets lokale dybdenivå avtar i skrogets akterskip i retning akterut. I utførelsesformen synker det lokale dypgående ved skrogets akterdel til ca. 50% av skrogets dypgående. Skroget har sitt maksimalt lokale dygående i (dvs. sitt dypgående definert av området foran lengdemidten). Videre kan man se at skrogets bredde i vannlinjen er i hovedsak kontinuerlig avsmalende fra akter til fordelen.

Videre kan man notere at bredden av skrogets undervannslegeme øker i retning nedover fra vannlinjen, i det minste fra for- til midtskip, slik at undervannslegemet av skroget har et løkformet tverrsnitt i dette lengdeområdet.

Som det fremgår av fig. 1 forandres skrogets areal og form i vannoverflaten bare i mindre utstrekning ved forandring av dybdenivået fra et normalt dypgående, og minsker skrogbredden i området ovenfor vannlinjen på en slik måte at hevkrafttilskuddet mot skroget av innkommende bølger blir relativt begrenset (som generelt ved SWATCH-skrog), idet hevkrafttilskuddet blir mindre i de fremre deler av skroget ifølge oppfinnelsen, på grunn av skrogets mindre bredde i de fremre delene over vannlinjen.

Ved at skroget ifølge oppfinnelsen har en utpreget løkform bare i den fremre delen av sitt undervannslegeme, blir deplasement legemets oppadgående overflater relativt større i de fremre delene av undervannslegemet, idet skrogets nedoverrettede

bevegelse under stampingen blir kraftig begrenset i skrogets fremre del.

Skrogformen beskrevet i utførelseseksempelet henviser til et skrog av et toskrogsfartøy som er beregnet for å drives med en hastighet av ca. 40 knop, hvor skrogets dybdenivå er ca. 4,5 m, bredden av skrogets undervannsdel er ca. 5 m og skrogets lengde er ca. 120 m.

Skrogformen ifølge utførelseseksempelet er typisk for oppfinnelsen og fagmannen burde derfor ikke ha noen vanskeligheter med å utføre oppfinnelsen med skrog av en annen størrelse og andre forutsetninger.

Grunnlinjen BL er parallell med skrogets vannlinje og strekker seg gjennom det egentlige skrogets nederste punkt, dvs. eksklusive kjøler og lignende. Dypgående er dermed avstanden mellom grunnlinjen og vannlinjen. Det lokale dypgående sikter til det egentlige skrogets nederste punkt ved en viss posisjon langs skrogets lengde.

PATENTKRAV

1. Skrog for flerskrogsfartøy hvor avstanden i høyderetning fra skrogets grunnlinje til tyngdepunktet for volumet av skrogets undervannslegeme opptil en vannlinje
5 som motsvarer et normalt forekommende dypgående for skroget, for akterhalvdelen av skroget plassert mellom akter- og midtskip er over 55% av det mellom grunnlinjen og vannlinjen definerte dypgående for skroget, karakterisert ved at høydenivået for tyngdepunktet av volumet av skrogets mellom midtskip og front definerte fremre halvdel over grunnlinjen er mindre enn
10 55% av dypgående, at avstanden mellom grunnlinjen og tyngdepunktet for spantarealet begrenset av vannlinjen ved en posisjon tilsvarende 75% av den totale lengden av skrogets undervannslegeme regnet fra akterenden, er mindre enn 55% av dypgående, og at skrogets vannlinjebredde er vesentlig større i skrogets akterdel enn i skrogets fremre del.
15
2. Skrog ifølge krav 1, karakterisert ved at høyden over grunnlinjen for tyngdepunktet for spantarealet under vannlinjen ved en posisjon tilsvarende 75% av den totale lengden av skrogets undervannslegeme regnet fra akterenden, er mindre enn 50% av
20 dypgående.
3. Skrog ifølge krav 1 eller 3, karakterisert ved at tyngdepunktets høyde over grunnlinjen er minst 60% av dypgående for skrogets akterhalvdel og mindre enn 50% for skrogets fremre
25 halvdel.
4. Skrog ifølge kravene 1-3, karakterisert ved at høyden over grunnlinjen for tyngdepunktet for spantarealet opp til vannlinjen for det lengst akter plasserte spantet som når opp til
30 vannlinjen er større enn 65% av dypgående, og at den tilsvarende tyngdepunktshøyden for det fremste spantet som når opp til samme vannlinje er mindre enn 50% av dypgående og fortrinnsvis mindre enn 45% derav.
5. Skrog ifølge kravene 1-4, karakterisert ved at høydenivået for undervannslegemets bunnlinje over grunnlinjen stiger fra midtskips til akter.
35

6. Skrog ifølge krav 5,
karakterisert ved at høydenivået for undervannslegemets bunnlinje over grunnlinjen stiger mot akterdelen til minst 40% av det maksimale dypgående, og at stigningen for bunnlinjen begynner i skrogets midtskipsområde.

5

7. Skrog ifølge kravene 1-5,
karakterisert ved at skrogets bredde i vannlinjen er hovedsakelig konstant for den aktre fjerdedel av fartøyet, og avsmalner deretter mot forenden.

10

8. Skrog ifølge kravene 1-7,
karakterisert ved at skrogets tverrsnittsform i skrogets fremre halvdel omfatter en oppsvulmet undervannsdell og en smal midjedell som passerer vannlinjen.

15

9. Skrog ifølge kravene 1-8,
karakterisert ved at høydenivået over grunnlinjen for det under vannlinjen anordnede tyngdepunkt for spantarealet, avtar i det vesentlige kontinuerlig fra akterenden til forenden.

20

10. Skrog ifølge kravene 1-9,
karakterisert ved at høydenivået for undervannslegemets bunnlinje over grunnlinjen er hovedsakelig konstant i skrogets fremre del.

Fig. 1

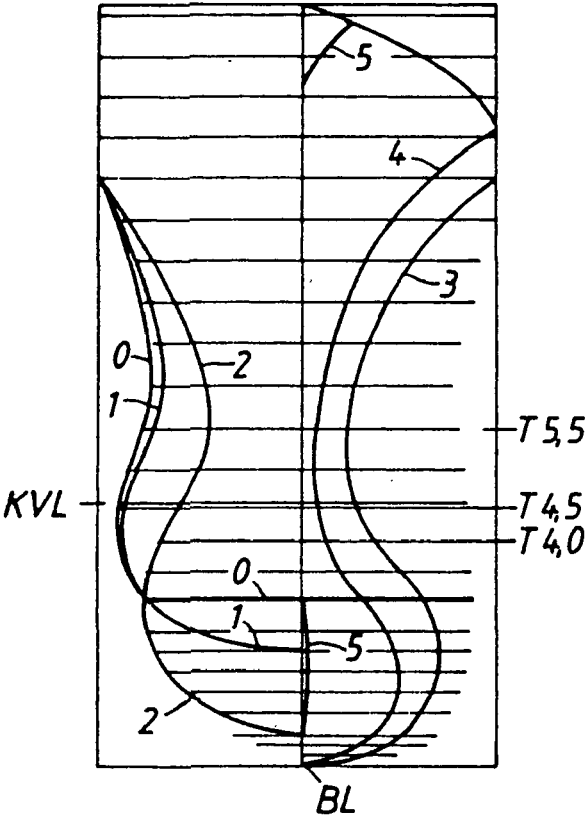


Fig. 3

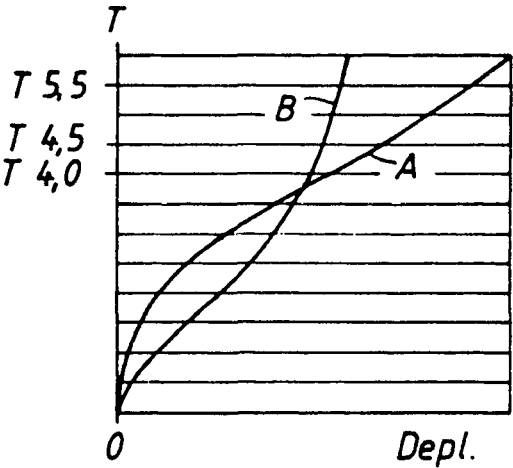


Fig. 2

