

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 155583 B



(21) Patentansøgning nr.: 1910/79

(51) Int.Cl.⁴ B 63 H 25/40

(22) Indleveringsdag: 09 maj 1979

(41) Alm. tilgængelig: 11 nov 1979

(44) Fremlagt: 24 apr 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 10 maj 1978 DE 2820355

(71) Ansøger: *JASTRAM-WERKE GMBH KG; Billwerder Billdeich 603; 2050 Hamburg 80, DE

(72) Opfinder: Peter *Jastram; DE, Claus *Jastram; DE, Jochim *Brix; DE, Friedrich *Weiss; DE

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

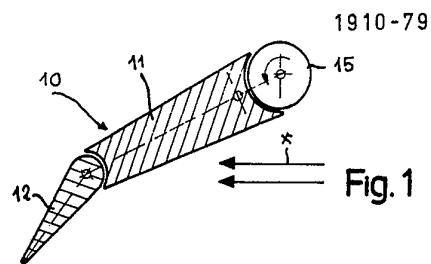
(54) Ror med mindst én rotor til fartøjer

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammen drag:

1910-79

Et rør er udformet således, at det ved fartøjets normale hastighed kan arbejde som et normalt enkeltlegemerør og ved behov, f.eks. reduceret fart i vanskeligt og snævert farvand ved aktivering af rorelementer kan omdannes til et rør med øget tryksidevirkning og med påvirkning af sugeside således, at roret får større drejeevne. I dette øjemed har roret en ved selve rorlegemets bagkant svingeligt lejret og uafhængigt af rorlegemet (11) svingelig agterfinne (12), der kan fastlåses i en midterstilling ved hjælp af i selve rorlegemet eller i agterfinnen anbragte låseorganer. I samme øjemed har roret mindst ét som rotor (15) udformet aktiverbart element, der er anbragt ved rorlegemets forkant og/eller mellem rorlegemet og agterfinnen eller mellem rorlegemet og en foran dette anbragt stationær skrogdel, f.eks. en rorstavn. Hver rotor roteres i afhængighed af rorets stilling i forhold til vandstrømmen (x) således, at rotoroverfladen på rorets sugeside bevæges i samme retning som vandstrømmen.



DK 155583 B

Opfindelsen angår et ror af den i krav 1's indledning angivne art til fartøjer og andet flydende materiel såsom på en stationær position anbragte eller bevægede fortrængningslegemer, flydeplatforme og boreøer. Også
5 slæbte fartøjer såsom transportpontoner eller lægttere og flydedokker skal henregnes til fartøjer og flydende materiel.

Ror er som regel ét eller flere ved hækken anbragte fortrængningslegemer, der med eller uden påvirkning
10 ved skruevandet frembringer den til fartøjets styring nødvendige rorkraft, når roret indstilles skråt i forhold til fartøjets længdeakse. Der kendes imidlertid også i forskibets område eller f.eks. i en boreplatforms ben eller i flydelegemer på halvt neddykkede strukturer
15 anbragte styreorganer, som henregnes til begrebet "ror".

Det er kendt, at tilnærmelsesvis $2/3$ af rorvirkningen frembringes på rorets sugeside, medens tilnærmelsesvis $1/3$ af rorvirkningen frembringes på tryksiden. Alt efter rorets sideforhold og dets anbringelse i eller uden
20 for skruevandet afløses ved en rorvinkel på $15-35^\circ$ den laminære vandstrøm på sugesiden, idet der i stedet for opstår turbulent strømning, så at roret staller, d.v.s. mister sin styreevne. Inden for luftfarten har man til modvirkning af denne uønskede effekt indført forvinger.

Inden for skibsbygningen, hvor roret skal arbejde til
25 begge sider, har kraftdrevne og dermed standselige rotoror stået deres prøve. Sådanne rotoror er enten anbragt ved rorets forkant eller i tilfælde af ror bestående af flere indbyrdes svingelige dele, mellem disse.
30 Den til rotering af sådanne rotoror nødvendige driveffekt er meget lille i sammenligning med den opnåelige virkning. Et skibsrors tryksideeffekt kan forbedres ved hjælp af finner, der enten er anbragt på rorets

agterkant og tvangsstyret eller manøvreret fra inder-
siden og således kan sættes ud af funktion.

Der kendes ror med en stationær forstævn eller -finne
og halvspaderor til adskillelse af rorbøjningsmomentet
5 og rorstammemomentet. En kendt rorlejrings består af
en hul aksel, der optager bøjningsmomentet, og af en
koncentrisk inden i denne forløbende massiv aksel, som
overfører rordrejningsmomentet.

Et skibsrør kan som regel kun have et begrænset late-
10 ralfladeareal, idet der er sat grænser for rorets høj-
de derved, at rorets højde opadtil er begrænset ved
gillingslinien og nedadtil ved den nødvendige mindste
afstand til basis. Der er desuden sat grænser for en
forlængelse af roret ved fartøjets agterkant og den
15 nødvendige mindste afstand til drivskruen, samt ved
den skadelige hydrodynamiske indvirkning af lange ror
på rorkraftens gradient som funktion af rorvinkelen.
En forøgelse af lateralfladen er således i sig selv
ikke altid det egnede middel til forøgelse af rorkraf-
20 ten. Desuden ville dette medføre en betydelig forøgel-
se af hængslingsmodstanden, stålvægten og de roret på-
virkende momenter. Desuden forringes fremdrivningsegen-
skaberne på grund af den forøgelse af profiltykkelsen,
der er en tvangsmæssig følge af en forøgelse af late-
25 ralfladen.

Det er opfindelsens formål at tilvejebringe et ror til
fartøjer, især store til middelstore fartøjer og til
andet flydende materiel, der ved normale driftshastig-
heder kan arbejde som et normalt enkeltlegemeror, og
30 som ved behov og reduceret fart i risikofyldt og snæ-
vert farvand ved aktivering af rorelementer kan omdan-
nes til et ror med maksimal roreffekt og med forøget
tryksidevirkning samt sugesidepåvirkning. Dette opnås

- ved det i hovedkravets kendetegnende del angivne. Roret ifølge opfindelsen er fordelagtigt derved, at det er forsynet med indefra drevne elementer, der således kan sættes ud af funktion indefra. Disse til tilvejebringelse af en supplerende roreffekt aktiverede elementer består af rotoror til påvirkning af sugesiden og af finner til forøgelse af tryksidevirkningen. Roret ifølge opfindelsen med størst mulig effekt kræver ikke særlige forstærkninger på de roret bærende skrogdele, da det ved normal fart kan arbejde som et konventionelt enkeltlegemeror. Ved kursfart kan der endog styres alene med finnen, hvorved det faststillede hovedror tjener som supplerende dødtræ og således i væsentlig grad øger kursstabiliteten. Først ved små hastigheder, ved hvilke rorvirkningen som bekendt er stærkt reduceret, aktiveres rotoren og finnen, så at rorets fulde virkning udnyttes. Når hovedroret er blokeret, kan den svingelige finne tjene som nødror. Er det blokerede hovedror ikke i midterposition, kan den uønskede rorvirkning i det mindste delvis elimineres ved, at rotoren drives i modsat omløbsretning for at lette styringen ved hjælp af finnen. En meget stor rorvinkel på over 35° har desuden vist sig at være særlig fordelagtig.
- 25 Roret ifølge opfindelsen medfører således en væsentlig forbedring i sammenligning med de kendte roranordninger og bidrager i høj grad til at mestre faresituationer og undgå skibskatastrofer, der til dels skyldes manglende rorvirkning eller rorsvigt.
- 30 I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 viser et horisontalt snit i en udførelsesform for roret ifølge opfindelsen bestående af et rorlegeme

med en agterfinne og en foran rorlegemet anbragt rotor,

fig. 2 ligeledes et horisontalt snit gennem en anden udførelsesform for roret med en til et rorlegeme hængslet agterfinne, en forreste styrestolpe eller rorstævn og en
5 mellem denne og rorlegemet anbragt rotor,

fig. 3 et horisontalt snit i en tredje udførelsesform med en styrestolpe, et af rorlegemet og en agterfinne bestående ror samt med to rotorers anbragt henholdsvis mellem styrestolpen og rorlegemet og mellem selve rorlegemet og agterfinnen,
10

fig. 4 et tilsvarende snit i en fjerde udførelsesform med et rorlegeme, en til dette hængslet agterfinne og en mellem disse anbragt rotor,

fig. 5 set fra siden en udførelsesform med et spaderor
15 med agterfinne og en ved rorets forkant anbragt rotor,

fig. 6 set fra siden en udførelsesform med et halvspaderor med agterfinne og hængslet til en forstævn, hvor der under forstævnen er anbragt en rotor, og

fig. 7 set fra siden en sidste udførelsesform med et rorlegeme med agterfinne og en mekanisme til manøvrering af denne.
20

Fig. 1 og 4 viser delvis afbalancerede ror, der kan være udført som spaderor med eller uden forstævn, jfr. også fig. 5 og 6. Rorets lateralflade kan være rektangulær
25 med konstant profil, men kan også være udformet svarende til en skæv vinkel, idet også profilets tykkelse ændrer sig svarende til længdeændringen. Rorets agterkant kan være afrundet i højden.

I fig. 1 til 4 er tilstrømningsretningen i forhold til roret antydnet ved pile x.

Fig. 2 og 3 viser ubalancerede rør, der er sluttet til en fast konstruktionsdel. Er denne konstruktionsdel frit
5 stående og profileret som vist, er der tale om et rør med såkaldt styrestævn eller styrehoved. Er konstruktionsdelen et fartøjs agterstævn eller en fast struktur på en boreø, en platform eller flydende materiel af anden art, er der tale om et såkaldt skegror. Også disse rør kan
10 være rektangulære eller skævvinklet hvad angår lateral-fladen eller have en i højden afrundet agterkant.

I de i fig. 1 til 4 viste udførelsesformer har roret ifølge opfindelsen, der i sin helhed er betegnet med 10, et rorlegeme henholdsvis 11, 21, 31 og 41 og en til
15 dette sluttet og indefra manøverbar agterfinne henholdsvis 12, 22, 32 og 42, der således også kan sættes ud af funktion indefra.

Ved det delvis afbalancerede rør i fig. 1 er der til forbedring af vandstrømningen på rorets sugeside ved rorets
20 forkant anbragt en drevet rotor 15, jfr. også fig. 5. Er der ved denne udførelsesform imidlertid tale om et rør med en forfinne, der rager ned til rorets halve højde som vist i fig. 6, er rotoren kun anbragt foran den nederste del af rorets forkant.

25 Til opnåelse af en bedre strømningsafbøjning ved udførelsesformerne ifølge fig. 3 og 4 er der mellem selve rorlegemet henholdsvis 31 og 41 og rorets agterfinne henholdsvis 32 og 42 anbragt en indefra drevet rotor henholdsvis 33 og 43, der således kan sættes ud af funktion indefra.
30 Rotoren roterer i retning af pilen, når roret er i den viste stilling i forhold til vandstrømmen x. Står roret til den anden side, ændres også rotorens omløbsretning.

Ved udførelsesformerne ifølge fig. 2 og 3 er der foran selve rorlegemet henholdsvis 21 og 31 anbragt et stationært styrehoved eller en styrefinne henholdsvis 24 og 34. Mellem selve rorlegemet henholdsvis 21 og 31 og styrehovedet 24
5 henholdsvis 34 er anbragt en rotor henholdsvis 25 og 35, der roteres i den ene eller den modsatte retning alt efter rorets stilling i forhold til vandstrømningen X på samme måde som rotorerne 33 og 43. På sugesiden skal rotorfladen bevæge sig i vandstrømmens retning.

10 Såvel rotorerne som finnerne kan drives henholdsvis manøvreres og sættes ud af funktion ved hjælp af i og for sig kendte indretninger, der kan være anbragt inden i rorlegemet, inden i finnen eller inden i rotoren. Finnens vinkel, finnens længde og rotorens omløbstal er tilpasset det
15 pågældende formål efter hydrodynamiske regler. Alle rorets elementer reguleres automatisk.

Til svingning af finnen 12, 22, 32 eller 42 tjener en i fig. 7 vist driv- og indstillingsmekanisme 140, der i det følgende beskrives nærmere for den i fig. 1 viste
20 finne 12's vedkommende.

I fig. 7 er antydnet et skibsskrog 100 med en rorbrønd 111, i hvilken er anbragt en rorstamme 121, der forbin- der roret 11 med en rormaskine 122. Rorets agterfinne 12 er ved 132, 133 svingeligt lejret på selve rorlegemet
25 11 og kan svinge om en svingakse 131. I rorets agterfinne 12 findes en driv- og indstillingsmekanisme 140 med mindst én hydraulisk eller elektrisk motor eller en hydraulikcylinder med eller uden udgangsudveksling 145. Indstillingsmekanismen kan også være udformet som et dreje-
30 vinge anlæg eller som kædedrev. Driv- og indstillingsmekanismen 140 står i forbindelse med på tegningen ikke viste og i skibsskroget anbragte styreindretninger.

Rorfinnen 12 kan faststilles ved hjælp af en låsemekanis-

me 150, 150a, ved hjælp af hvilken rorfinnen 12 kan arreteres i en stilling parallelt med selve rorlegemet 11. Ved fastlåsning af finnen i forhold til rorlegemet fås et ror bestående af ét enkelt rorlegeme. Låseorganerne kan
5 være anbragt i finnen eller i rorlegemet.

Hver rorfinnelåseanordning 150 henholdsvis 150a består af fortrinsvis hydraulisk drevne låsebolte, spærrepaler, bånd- eller kædebremser eller lignende låseorganer 151. Den låseorganerne aktiverende hydraulikcylinder står via
10 en ledning 153 i forbindelse med et driv- og styreorgan 154. Låsebolten 151 er indskydelig i en til bolten passende boring 155 i rorlegemet 11, når rorfinnen 12 skal låses i en stilling i flugt med rorlegemet. For det tilfælde, at hydraulikken til manøvrering af låseboltene 151 svigter,
15 kan roret være således indrettet, at finnen 11 automatisk fastlåses på rorlegemet. I dette øjemed er låsebolten 151 påvirket af en forspænding ved hjælp af en trykfjeder 152, der skyder bolten til låsestillingen, såfremt hydraulikken til aktivering af låsebolten svigter. I sin uvirksomme
20 stilling i finnen holder låsebolten 151 trykfjederen 152 sammentrykket. Hydraulikken holder låsebolten 151 i denne uvirksomme stilling, så længe rorets agterfinne 12 skal være frit bevægeligt. Når hydraulikken er koblet fra, forskyder trykfjederen 152 låsebolten 151 til låsestillingen.
25 Låsebolten kan dog også forskydes såvel til låsestillingen som til frigivelsesstillingen udelukkende ad hydraulisk vej. Antallet af låseorganer er afhængige af rorlegemets højde.

Manøvre- og stillemekanismen 140 for rorfinnen 12 skal ikke
30 nødvendigvis være anbragt i denne, men kan også være placeret i rorlegemet 11. Også låseanordningerne 150, 150a kan i stedet for i finnen 12 være beliggende i rorlegemet 11. I så tilfælde skydes låseboltene fra rorlegemet 11 ind

i hver sin udsparring i rorfinnen 12, når denne skal låses i midterstillingen. Endelig kan manøvre- og stillemekanismen 140 være placeret på en sådan måde, at stillekraften fra denne direkte kan overføres til finnen 12's i fig. 7

5 ved en streg-prik-linie 131 antydede svingningsaksel.

P a t e n t k r a v:

1. Ror til fartøjer og andet flydende materiel, med en uafhængigt af selve rorlegemet (11; 21; 31; 41) svingelig agterfinne (12; 22, 32; 42) og med mindst én rotor (15; 25; 33; 43), k e n d e t e g n e t ved, at agterfinnen er indrettet til at kunne låses i en med selve rorlegemet flugtende midterstilling ved hjælp af låseorganer (150, 150a); at der ved rorlegemets (11) forreste kant og/eller mellem rorlegemet (41) og finnen (42) eller mellem rorlegemet (21, 31) og en foran dette placeret stationær konstruktionsdel, f.eks. en rorstævn (24, 34) er anbragt en rotor (15, 25, 35, 33, 43), og at rotoren eller rotorerne er indrettet til at roteres i en fra rorets stilling i forhold til vandstrømmens retning (x) afhængig omløbsretning således, at rotoroverfladen på rorets sugeside bevæges i vandstrømmens retning.

2. Ror ifølge krav 1 og udformet som halvspaderor, k e n d e t e g n e t ved, at rotoren (15) er anbragt langs rorets forkant i dets bevægelige nedre forkantparti, fig. 6.

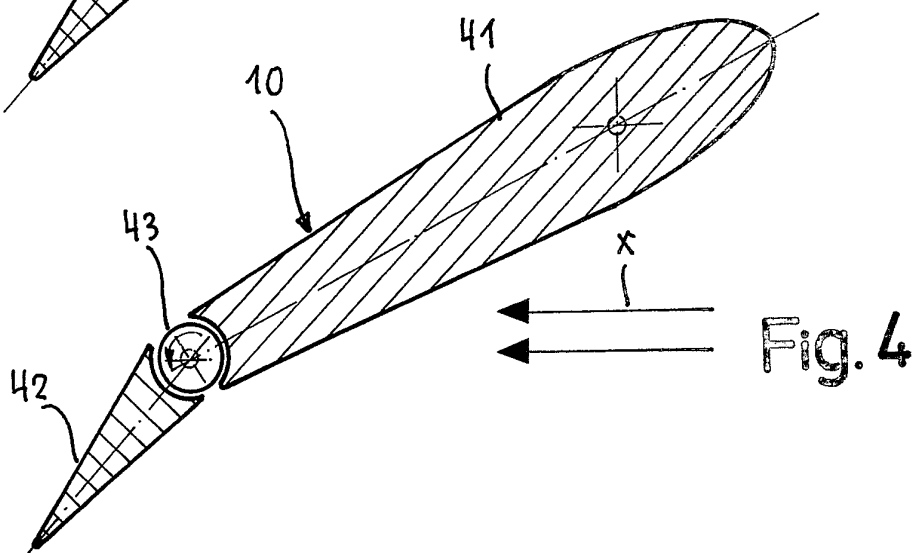
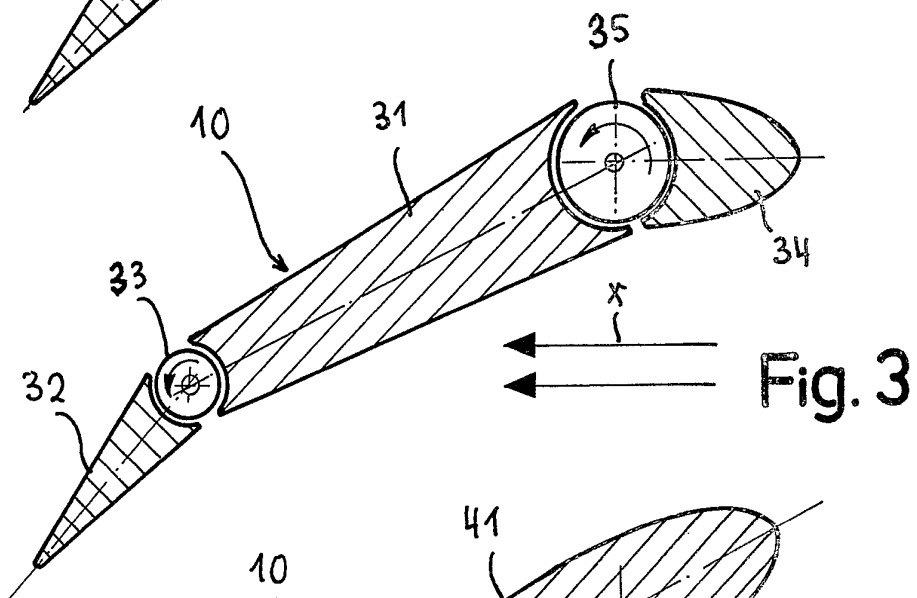
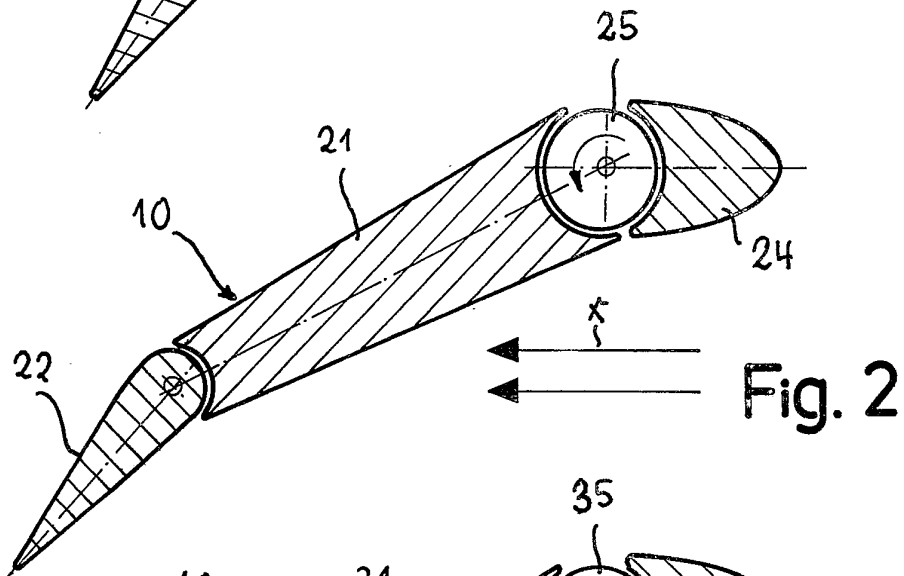
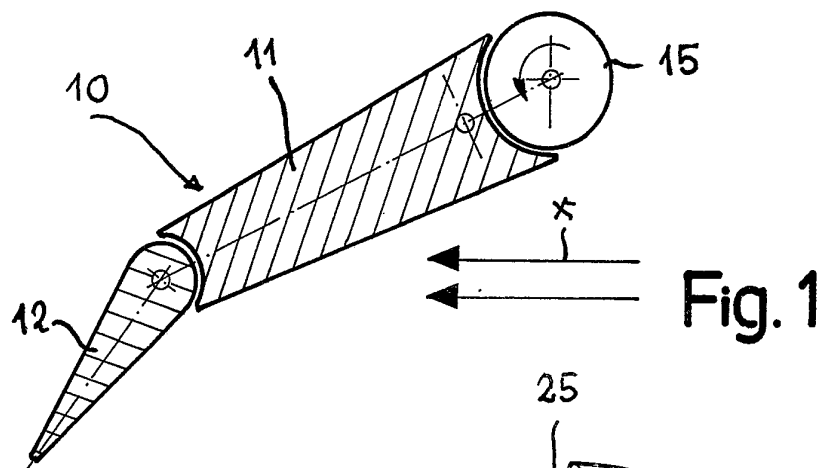


Fig. 5

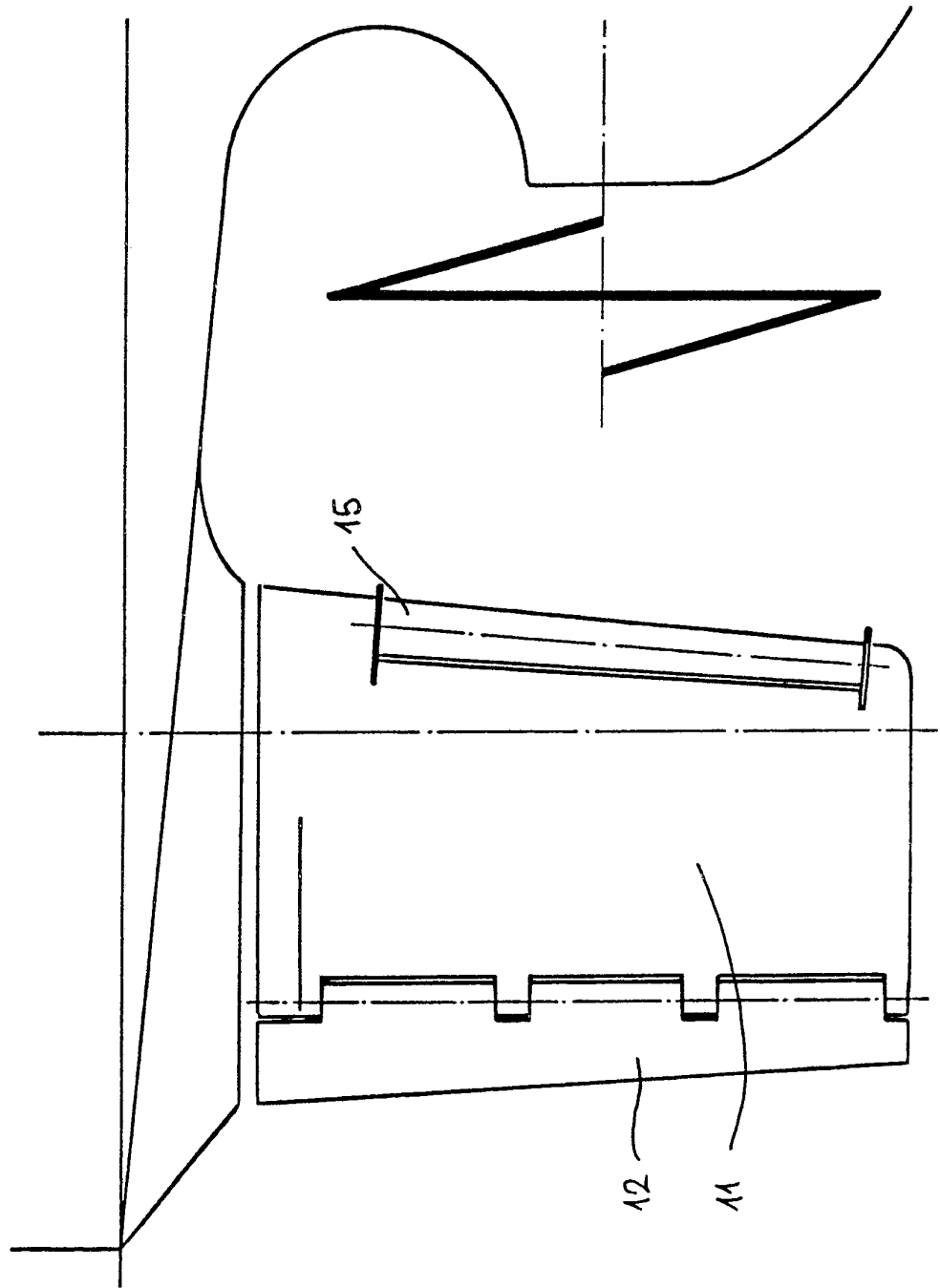


Fig. 6

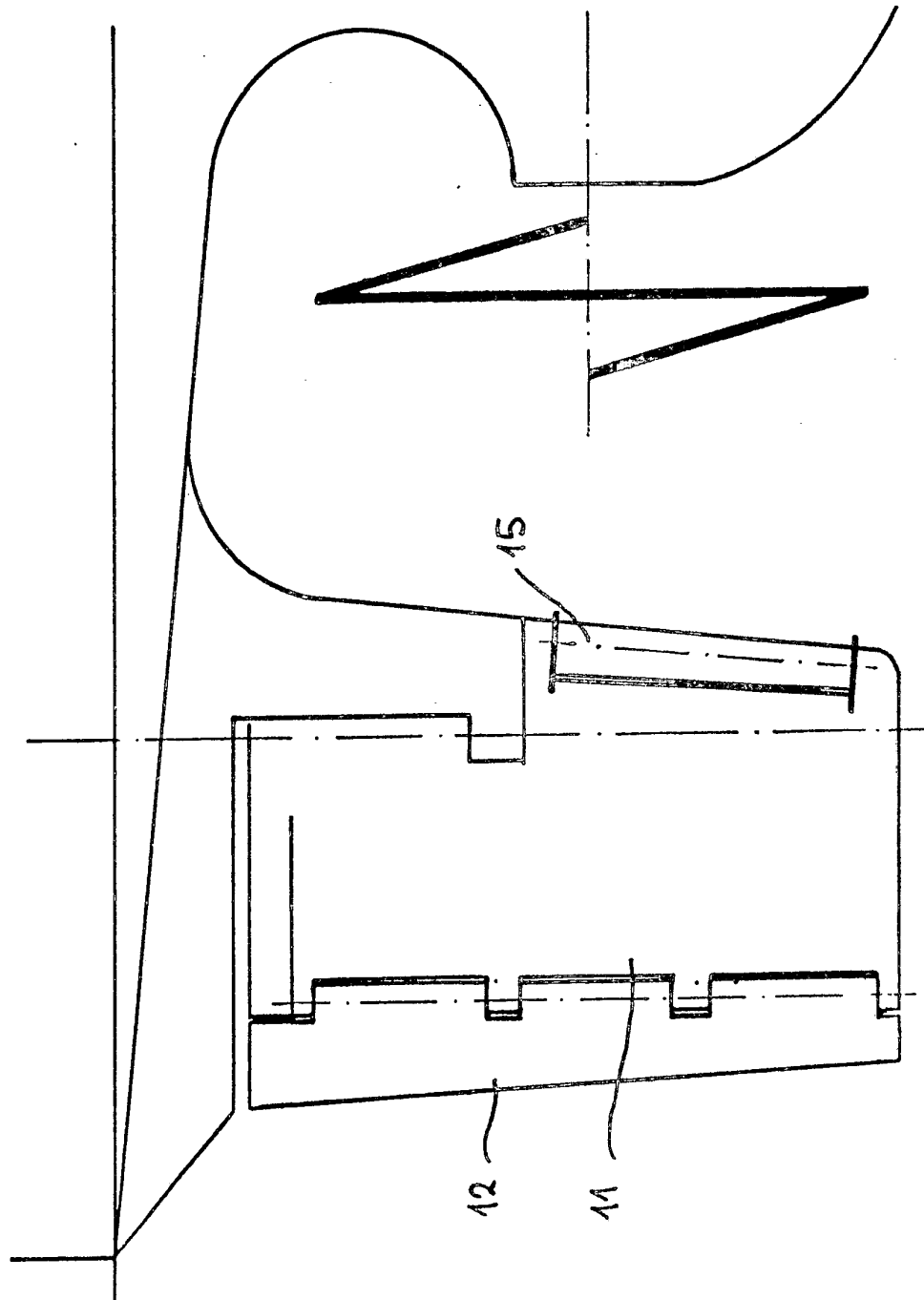


Fig. 7

