



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1409/90

(51) Int.Cl.⁵

B 63 H 25/42

(22) Indleveringsdag: 08 jun 1990

(24) Løbedag: 08 dec 1988

(41) Alm. tilgængelig: 08 jun 1990

(44) Fremlagt: 09 sep 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE88/00669

(86) International indleveringsdag: 08 dec 1988

(85) Videreførelsesdag: 08 jun 1990

(30) Prioritet: 09 dec 1987 SE 8704912

(71) Ansøger: *Kamewa AB; Box 1010; S-681 01 Kristinehamn, SE

(72) Opfinder: Orvar *Boerheden; SE, Dan *Johansson; SE

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) **Kombineret rør- og propelindretning til et fartøj**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

1409-90

En kombineret rør- og propelindretning for fremdrivning, styring og manøvrering af skibe og andre fartøjer. Indretningen omfatter et rør (1), der er roterbart i forhold til skibet om en lodret rotationsakse. En propelenhed (2) der sammenbygget med roret (1), hvilken propelenhed omfatter en propel (6), der er monteret på en vandret propelaksel, som er lejret for rotation i et propelenhedshus (9). Enheden er også lejret for rotation i forhold til skibet om en lodret akse. Rotationsakserne for roret (1) og propelenheden (6) sammenfalder, så at roret og enheden kan roteres i forhold til hinanden. Roret (1) kan være forbundet med en styremaksine (11,13,14) for rotation af roret, mens propelenheden (2) selektivt er låselig enten til skibet i en fast stilling eller til roret for rotation sammen dermed.

Den foreliggende opfindelse angår en kombineret ror- og propelindretning for fremdrivning, styring og manøvrering af almindelige skibe og andre fartøjstyper, i det følgende blot omtalt som fartøj.

- 5 Kombinerede ror- og propelindretninger, såkaldte aktive ror, er kendte, ved hvilke det roterbare rorblad bærer et leje-
hus for en vandret propelaksel, på hvilken en propel er monteret normalt bagved bag- eller
agterkanten af rorbladet, så at vandstrømningen, der frembringes af
10 propellen, vil passere på begge sider af rorbladet, og så at propellen vil følge de rotationsbevægelser af rorbladet, der foretages, når far-
tøjet styres og manøvreres. Propellen drives normalt af en el-motor, der er indrettet i leje-
huset for propelakslen. Når det drejer sig om aktive ror af denne type, er propellens primære formål at frembringe
en strøm af vand, der vil passere rorbladet og dermed forøge eller
15 forstærke roreffekten særligt ved små hastigheder.

- Indenfor området kendes ligeledes såkaldte ror-propeller eller ror-
fremdrivere, ved hvilke en propel er lejret i et leje-
hus, der er fast forbundet med roret. Propellen er normalt anbragt foran for forkanten
20 af roret og drives enten af en el-motor, der er indrettet inden i leje-
huset eller via en udvekslingsindretning med vinkelhjul, hvilken ind-
retning er anbragt i leje-
huset og forbinder propelakslen med en lodret drivaksel, der forløber opad gennem en rørformet aksel, der er bereg-
net for rotation af ror-propelkombinationen, og som er forbundet med
25 en drivmaskine i fartøjet. Når det drejer sig om denne sidstnævnte type for en kombineret ror- og propelsamling, har propellen udover en
styrefunktion en fremdrivningsfunktion.

- Kombinerede ror- og propelindretninger af den sidstnævnte type giver
30 mange fordele og kan med særlig fordel anvendes sammen med en hoved-
fremdrivnings- eller forpropel, hvor den kombinerede ror- og propel-
indretning fortrinsvis er anbragt lige agter for og koaksialt på linie
med hovedpropellen. I dette tilfælde roteres hovedpropellen og propel-
len i ror-/propelkombinationen i gensidig modsatte retninger. Det har
35 vist sig at, den samlede propeleffektivitet ved fremdrivning af fartø-
jet på denne måde kan forbedres meget.

Den førnævnte kendte kombinerede ror- og propelindretning, ved hvilken propellen er fast forbundet med roret og følger rorets rotationsbevæ-

gelse, når fartøjet styres og manøvreres, er dog behæftet med et antal alvorlige ulemper. Når for eksempel roret drejes og dermed også propellen, der er fast forbundet dermed, vil propelbladet eller bladene blive underkastet større dynamiske kræfter og højere vridningsmoment, da
5 propellens akse ikke længere er parallel med fartøjets bevægelsesretning gennem vandet. Disse dynamiske kræfter og vridningsmomentet på propelbladene er meget store ved høje fartøjshastigheder og store rorvinkler, og påkræver, med hensyn til risikoen for materialetræthed, at propelbladene, deres fastgørelser og propelnavet er forstærket meget.
10 Det skal i denne henseende bemærkes, at de dynamiske kræfter og vridningsmomentet på propelbladene varierer, når propellen roterer. Den påkrævede forstærkning af propelbladene, deres fastgørelser og propelnavet øger propelomkostningerne, mens den dermed følgende forøgelse i diameteren af propelnavet forringer propellens effektivitet.

15 Når en sådan kendt kombineret ror- og propelindretning anvendes sammen med en foran anbragt hovedpropel, er der den yderligere ulempe, at propellen fastgjort på roret vil blive bevæget væk fra en stilling, i hvilken den ligger lige bagved og koaksialt med hovedpropellen, når
20 roret drejes, hvilket selv ved moderate rorvinkler vil forringe den ønskede forbedrede samlede effektivitet af to propeller, der er indrettet med den ene bagved den anden og som drives i gensidigt modsatte rotationsretninger.

25 Formålet med den foreliggende opfindelse er derfor at tilvejebringe en forbedret, kombineret ror-propelsamling, der ikke er behæftet med de førnævnte ulemper og som generelt vil give de samme fordele, som de, der gives af en rorpropel eller rorfremdriverindretning og som kan anvendes med særlig fordel sammen med en hovedpropel, der drives i en
30 modsat rotationsretning, men som også kan anvendes alene for fremdriving, styring og manøvrering af et almindeligt skib eller andre fartøjstyper.

Dette opnås ved en kombineret ror- og propelindretning af den i krav
35 1's indledning angivne art med de i krav 1's kendetegnende del angivne træk. Fordele, udførelsesformer og yderligere udviklinger for den kombinerede ror- og propelindretning har de karaktertræk, der er angivet i underkravene.

Opfindelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningen, hvor

- fig. 1 er et skematisk sidebillede, delvist i aksialt snit af en første eksemplificerende udførelsesform for en kombineret propel- og rorindretning ifølge den foreliggende opfindelse,
- fig. 2 illustrerer på samme måde en variant for udførelsesformen ifølge fig. 1,
- fig. 3 illustrerer på samme måde en anden variant for udførelsesformen ifølge fig. 1,
- fig. 4 illustrerer skematisk og på samme måde som i fig. 1 en anden udførelsesform for en ror- og propelkombination ifølge opfindelsen,
- fig. 5 illustrerer skematisk og på samme måde som i fig. 1 en tredje udførelsesform for en ror- og propelkombination ifølge opfindelsen.

Den som eksempel tjenende udførelsesform for ror- og propelindretningen ifølge opfindelsen, der er illustreret skematisk i fig. 1, omfatter et ror, der generelt henvises til ved henvisningsbetegnelse 1, og en propelindretning, der generelt henvises til ved henvisningsbetegnelse 2 og som er anbragt under bundfladen 3 af skroget af et skib eller et andet fartøj, for eksempel ved agterstævnen af et almindeligt skib eller havgående fartøj, hvilket skrog osv kun er vist delvist og meget skematisk. Roret 1 omfatter en rørformet rorstamme 4, der forløber op gennem en åbning i bunden 3 af skroget og som er drejeligt lejret i og bæres af et bæreløje 5, der omslutter åbningen. På tilsvarende måde som en såkaldt roterbar fremdriver omfatter propelenheden 2 en propel 6, der er monteret på en ende af en vandret propelaksel, der er lejret i et hus 9. Når det drejer sig om denne udførelsesform, antages huset 9 at omfatte en udvekslingsindretning med vinkelhjul, der forbinder propelakslen med en lodret drivaksel 7. Drivakslen 7 forløber fra vinkelhjulsudvekslingen i huset 9 op gennem en rørformet akselbærer 8, der ved dens nedre ende bærer huset 9. Den lodrette drivaksel 7, der driver propellen 6 er på en passende og almindelig måde (ikke vist) forbundet med en propeldrivmaskine (ikke vist), der er anbragt i fartøjet. Den bærende akselbærer 8 af propelenheden 2 er roterbart lejret og båret i den rørformede rorstamme 4. Når det drejer sig om den illustrerede udførelsesform, er propelenhedshuset 9 også tilvejebragt med en nedadrettet omdrejningsaksel 10, der er lejret for rotation i den

del af roret 1, der er anbragt under huset 9. Denne tjener til at forstærke både roret 1 og propelenheden 2 mod forekommende kræfter og er ikke nødvendig i alle tilfælde.

5 Den øvre ende af den rørformede rorstamme 4 er indeni fartøjets skrog fast forbundet med en gear-ring 11, der er lejret for rotation i en stationær eller fast del 12 af skroget og som er i drivende indgreb med drev 13. Drevene 13 drives af dermed forbundne styremotorer 14, der er virksomme for at rotere gear-ringene 11 og dermed rorstammen 4
10 og roret 1 på samme måde som almindeligt styremaskineri.

Indretningen ifølge opfindelsen omfatter også midler, ved hjælp af hvilke akselbæreren 8 og dermed hele propelenheden 2 selektivt kan låses til enten fartøjets skrog 12 i mindst én given fast stilling eller
15 til rorstammen 4 for rotation sammen dermed. Når det drejer sig om den illustrerede udførelsesform, omfatter disse midler et eller flere hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk virksomme stempler 15, der omfatter tappe, som rager frem fra begge sider af stemplerne og som kan bevæges mellem to forskellige stillinger.

20 Indretningen ifølge opfindelsen vil således muliggøre, at propelenheden 2 låses i en fast stilling under normal fremdrivning af fartøjet ved passende anbringelse af stemplerne 15 med propelakslen forløbende parallel med fartøjets fremadrettede bevægelsesretning og konstant anbragt lige bagved og koaksialt med forpropellen, når en sådan propel
25 findes, mens roret 1 kan roteres ved hjælp af styremaskineriet eller gearet 11,13,14 inden for et normalt rordrejeinterval for eksempel et interval på 30-40° for fastholdelse og styring af en normal kurs. Dette vil eliminere alle de førnævnte ulemper, der er forbundet med kendte kombinerede ror- og propelindretninger. Når fartøjet manøvreres ved
30 lave hastigheder, kan stemplerne 15 på den anden side anbringes i den anden af deres to stillinger, i hvilken propelenhedsakselbæreren 8 er frigjort fra skroget og akselbæreren i stedet er forbundet med rorstammen 4. I dette sidstnævnte tilfælde kan roret 1 og propelenheden 2
35 roteres sammen af styremaskineriet 11,13,14 til enhver ønsket vinkelstilling for eksempel over 360°, hvis ønsket. Dette sørger for en høj grad af manøvreedygtighed, da propel drivtrykket kan bringes til at virke i enhver ønsket retning. Når propelenheden 2 låses til roret 1 på denne måde, vil propelakslen naturligvis fortrinsvis forløbe parallel med

rorets plan.

Fig. 2 og 3 illustrerer varianter for den ovenfor beskrevne udførelsesform for opfindelsen, der er illustreret i fig. 1, primært for at vise
5 at roret 1, når det drejer sig om indretningen ifølge opfindelsen, kan udformes på et antal forskellige måder, for eksempel med hensyn til rorarealet, der kræves ved den pågældende anvendelse.

Når en del af roret 1 er anbragt bagved den modsatte ende af huset 9 i
10 forhold til propellen 6, som det er tilfældet ved udførelsesformerne i fig. 1 og 3 vil denne ende af huset 9 fortrinsvis have en halvkugleformet konfiguration, som det er tilfældet ved udførelsesformen i fig. 1 eller en halvcylindrisk konfiguration, som ved udførelsesformen i fig. 3. Desuden vil den del af roret 1, der er anbragt bagved denne
15 husdel, have en forside eller en fremside anbragt kant, der vender mod huset 9 og som passer med den halvkugleformede eller halvcylindriske form af huset, hvor rorets omdrejningspunkt stort set sammenfalder med centrumet for krumningen af den halvkugleformede eller halvcylindriske ende af huset 9. Rordelen der ligger bagved huset 9 kan også
20 være udformet med eller tilvejebragt med en fortykkelse eller såkaldt bulb, der har en strømliniet form, som passer til formen af huset 9. Denne udformning giver den mindst mulige afbrydelse i strømmen af vand forbi huset 9 og roret 1.

25 Når det drejer sig om de udførelsesformer, hvor roret 1 er anbragt både ovenover og under propelenheden 2, kan profilen af rordelen, der er anbragt ovenover propelenheden 2 og profilen af rordelen under propelenheden 2 have en asymetrisk konfiguration med en indløbsvinkel og en profilkrumning, for således at reducere rotationsstrømning i propelstrålen. Dette vil forbedre propeleffektiviteten.
30

Ud fra et rent generelt aspekt kan rordelen af den kombinerede rør- og propelindretning ifølge opfindelsen udformes på mange forskellige måder, der alle i sig selv er kendte. For eksempel kan rorbladet være
35 forsynet med en drejelig flap på dens agterkant for forbedrelse af roreffekten. Alternativ kan rordelen være udformet som et såkaldt "roterende cylinderrør", i hvilket tilfælde rorbladet bærer en roterende cylinder på dets førende eller forreste kant. Et andet alternativ er et ved hvilket rorbladet er forsynet med endeplader på dets øvre og/el-

ler nedre kant på en kendt måde.

5 Naturligvis kan propellen af en propel/ror-kombination ifølge opfindelsen enten omfatte faste blade eller indstillelige blade. I dette sidstnævnte tilfælde kan intervallet, indenfor hvilket propelstigningsvinklen kan varieres, gøres så stort, at propelbladene kan anbringes stort set parallel med propelaksen, det vil sige kantstillet. Denne evne er særlig fordelagtig under sådanne tænkelige forhold, som de ved hvilke skibet eller et lignende fartøj fremdrives uden anvendelse af propellen 6 for eksempel ved hjælp af en forpropel. Ifølge én tænkelig udførelsesform kan propelenheden af en indretning ifølge opfindelsen omfatte to propeller, passende modroterende propeller i stedet for den enkle propel ved de illustrerede og beskrevne udførelsesformer.

15 I stedet for at blive drevet af drivmaskineri anbragt indeni fartøjets skrog via en lodret drivaksel og en udvekslingsindretning med vinkelhjul anbragt i huset 9 kan propellen 6 drives ved hjælp af en drivmotor, der er indrettet indeni huset 9, og som er forbundet med propelakslen, hvilken drivmotor passende kan være en elektrisk eller en hydraulisk motor.

Figur 4 illustrerer skematisk og på samme måde som figur 1 en anden udførelsesform for en kombineret ror- og propelindretning ifølge opfindelsen. Denne udførelsesform adskiller sig fra udførelsesformerne i 25 figurerne 1-3, ved at akselbæreren 8 for propellen også ved den øvre ende er forbundet med en gearing 16, der på drivende måde indgriber med et antal drev 18, som drives af et tilsvarende antal styremotorer 17, der er forbundet med drevene. Ved denne udførelsesform er rorstammen 4 og propelenhedsakselbæreren 8 således forbundet med hver sit 30 styremaskineri 11,13,14 og 16,17,18 indeni fartøjet, således at roret 1 og propelenheden 2 kan roteres i gensidigt forskellige retninger og kan være anbragt i gensidigt forskellige rotationsstillinger helt uafhængigt af hinanden. Naturligvis vil denne udførelsesform give alle de før beskrevne fordele, som gives ved udførelsesformen i figur 1 og den 35 vil samtidig give den yderligere fordel at roret 1 og propelenheden 2 frit kan bringes til præcis de gensidige stillinger, der betragtes at være mest passende for hver enkelt situation og for hver enkel driftstilstand.

Figur 5 illustrerer skematisk og på samme måde som figur 1 en yderligere udførelsesform for en indretning ifølge opfindelsen. Ved denne udførelsesform er akselbæreren 8, der bærer propelenheden lejret umiddelbart i og bæres af lejet 5 i fartøjets skrog og den øvre ende af akselbæreren er forbundet med styremaskineriet 11,13,14 på en måde så propelenheden tillades at blive anbragt i enhver ønsket retning. I dette tilfælde er roret 1 roterbart lejret på og bæres af akselbæreren 8, der bærer propelenheden.

Styremaskineri (ikke vist i detaljer) er indrettet inden i propelenhedshuset 9, ved hjælp af hvilket maskineri roret 1 drejes i forhold til propelenheden 2 for at holde fartøjet på ret kurs og styre fartøjet under normale fremadgående fartøjshastigheder, hvor propelenheden 2 af styremaskineriet 11,13,14 holdes i fast stilling i forhold til fartøjet med propelakslen liggende parallel med fartøjets fremadrettede bevægelsesretning. Dette rorstyremaskineri kan for eksempel omfatte servomotorer, der er forbundet med roret 11 for eksempel via en krumtap 19 og indkoblingsblok, der løber i en fordybning eller et spor 20, som er tilvejebragt i roret 1. Et sådan styremaskineri for eksempel i form af servomotorer for rotation af roret 1 i forhold til akselbæreren 8 for propelenheden kan også anbringes på den øvre ende af akselbæreren 8 inden i fartøjets skrog og forbindes med det roterbare rør 1 ved hjælp af en forbindelsesstang, der forløber aksialt gennem den rørformede akselbærer 8, og som bærer en krumtap svarende til krumtapen 19 ved dens nedre ende.

Det vil fremgå af det forgående, at den kombinerede rør- og propelindretning ifølge opfindelsen kan have mange forskellige former og at andre varianter og modifikationer end de illustrerede og beskrevne er mulige. For eksempel behøver indretningen ifølge opfindelsen ikke nødvendigvis at blive monteret nedenunder en bunddel af et fartøjs skrog, men kan i stedet monteres bag ved fartøjets agterstævn båret af og lejret i et lejehus, der er fastgjort til skrogets hækbjælke.

Det vil også forstås, at der er mange fremgangsmåder ved hvilke propelenheden alternativt og selektivt kan låses til enten fartøjsskroget eller den roterbare rordel og at de beskrevne og illustrerede måder for låsning af propelenheden kun er eksempler på sådanne fremgangsmåder.

P A T E N T K R A V

1. Kombineret rør- og propelindretning for fremdrivning, styring og manøvrering af et fartøj, hvilken indretning omfatter en rorenhed, der har en rordel (1), som kan roteres i forhold til fartøjet om en stort set lodret akse og som sammenbygget dermed har en propelenhed (2), der omfatter en propel (6), som er monteret på en stort set vandret propelaksel, der er lejret for rotation i et hus (9) og som er roterbart i forhold til fartøjet om en stort set lodret akse, k e n d e t e g n e t ved, at de stort set lodrette rotationsakser for den roterbare rordel (1) og propelenheden (2) er stort set sammenfaldende, og at propelenheden (2) alternativt kan holdes i en fast stilling i forhold til fartøjet uafhængigt af rotationen af den roterbare rordel (1) eller kan bringes til at rotere sammen med den roterbare rordel (1).

2. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den roterbare rordel (1) omfatter en rørformet rorstamme (4), der forløber opad ind i fartøjet og er lejret for rotation og er båret deri, og at propelenheden (2) omfatter en akselbærer (8), der er fast monteret ved dens bundende i propelenhedshuset (9) og som forløber op gennem den rørformede rorstamme (4) af den roterbare rordel (1) og er lejret for rotation i rorstammen.

3. Indretning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at rorstammen (4) og akselbæreren (8) er forbundet med hver sin styremaskine (11,13,14 og 16,17,18) for individuel rotation af henholdsvis rordelen (1) og propelenheden (2) i forhold til fartøjet.

4. Indretning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at rorstammen (4) er forbundet med en styremaskine (11,13,14) for rotation af rordelen i forhold til fartøjet, og at organer (15) er tilvejebragt for selektiv låsning af akselbæreren (8) for propelenheden enten til rorstammen for rotation af enheden sammen med stammen eller til fartøjet (3,12) i en eller flere faste stillinger derpå.

5. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at propelenheden (2) omfatter en stort set lodret akselbærer (8), hvis bundende er fast monteret i og bærer propelenhedshuset (9), og hvilken forløber opad i og er lejret for rotation i og er båret i fartøjet (3), at den

roterbare rordel (1) er lejret for rotation på og er båret af akselbæreren (8) og at akselbæreren (8) er forbundet med en styremaksine (11,13,14) for rotation af propelenheden (2) i forhold til fartøjet og propelenheden (2) omfatter organer (19,20,21), der er forbundet med
5 den roterbare rordel (1) for rotation af rordelen i forhold til akselbæreren for propelenheden.

6. Indretning ifølge ethvert af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at propelenhedshuset (9) er indrettet i en fordybning i roret
10 (1), hvilket rør strækker sig både over og bagved den modsatte ende af propelenhedshuset (9) i forhold til propellen (6) og valgfrit også under nævnte ende.

7. Indretning ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at den modsatte ende af propelenhedshuset (9) i forhold til propellen (6) har en
15 delsfærisk eller delcylindrisk konfiguration og at rordelen, der er anbragt bagved denne ende af huset, har en førende eller forreste kant, der er tilgrænsende husenden og en rotationsakse, der sammenfalder stort set med centrummet for krumningen af den delsfæriske eller delcylindriske del.
20

8. Indretning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at rordelen, der er anbragt bagved propelenhedshuset (9), har en fortykkelse, der passer med strømlinekonfigurationen af huset.
25

9. Indretning ifølge ethvert af kravene 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at rordelen, der er anbragt ovenover propelenhedshuset og rordelen, der er anbragt nedenunder nævnte hus, har en asymmetrisk form med en indløbsvinkel og profilbue for således at modvirke rotationsstrømning i propelstrømmen.
30

10. Indretning ifølge ethvert af kravene 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at propelenheden omfatter to gensidigt forskudte og gensidigt koaksiale propeller, der roterer i gensidigt modsatte retninger.
35

Fig. 2

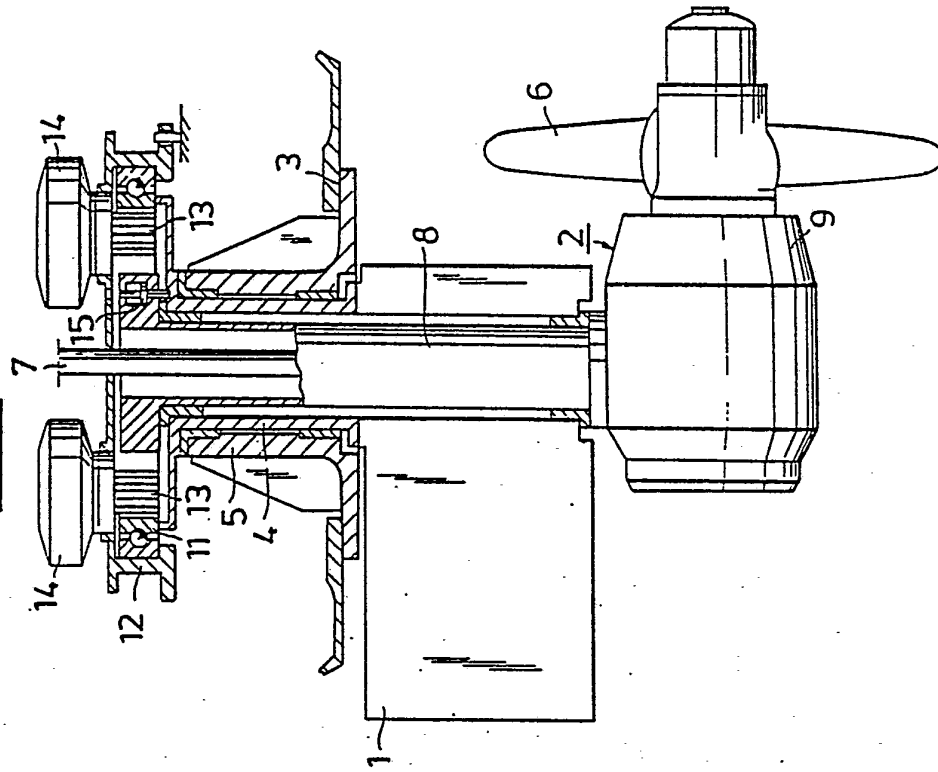


Fig. 1

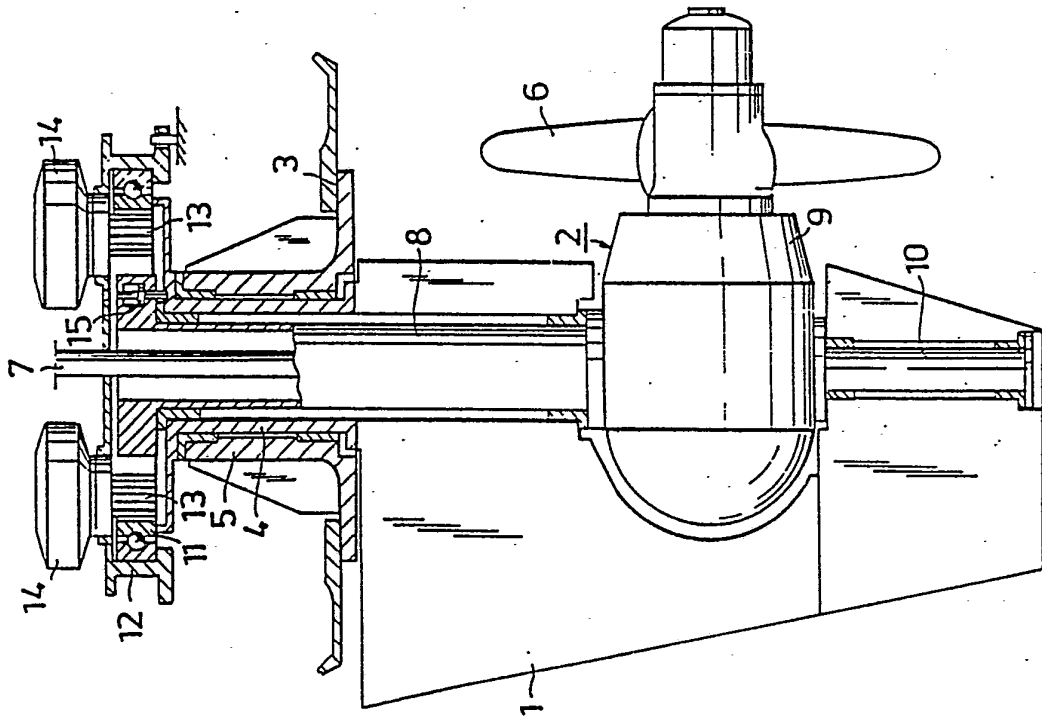


Fig. 3

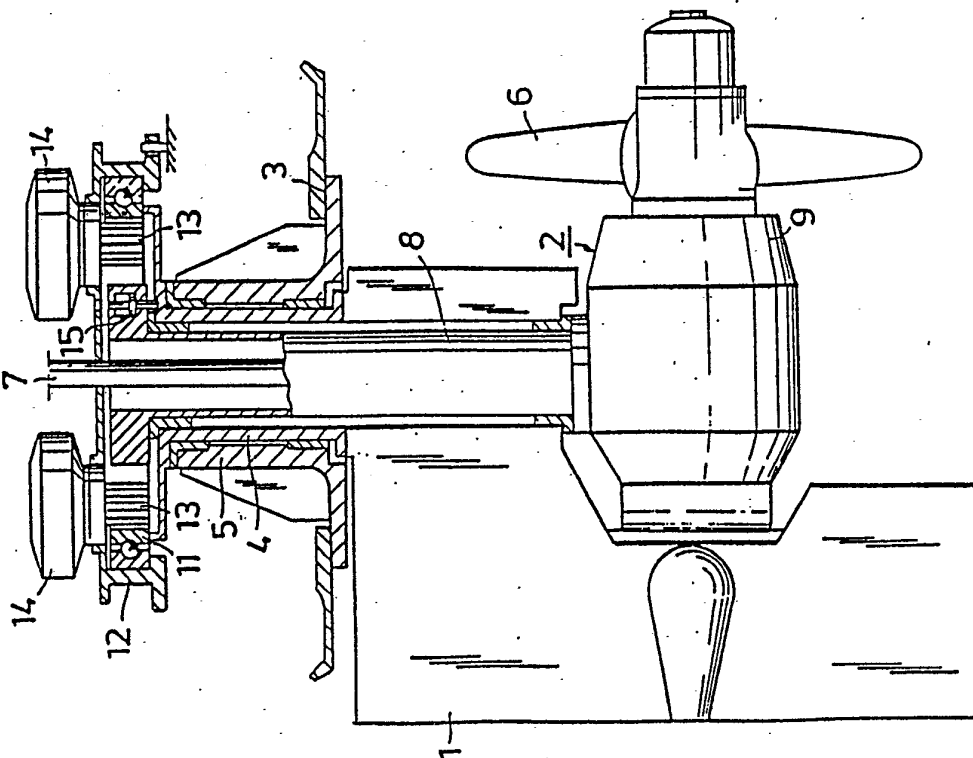


Fig. 4

