(12) PATENTTIJULKAISU

(10) FI 110253 B


(51) Kv.ik.7 - Int.kl.7

SUOMI - FINLAND

(B63H 11/00)

(21) Patentihakemus - Patentansökan 945767
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 08.12.1994
(24) Alkuperävä - Lördag 08.12.1994
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 10.06.1995
(32) (33) (31) Etuоikeus - Prioritet

09.12.1993 US 164892 P

(73) Halijja - Innehavare

1-Westinghouse Government Services Company, LLC, 1000 Cheswick Avenue, Cheswick, PA 15024-1300,
AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksiä - Uppfinnare

1-Veronesi, Luciano, 102 Glenn David Drive, Blawnox, PA 15238, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2-Drake, James Albert, 241 Cornwall Drive, Blawnox, PA 15238, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiainies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinäntä - Uppfinningens benämning

Kiinteän koteloidun sähkömoottorin käyttämä vesisuihkutustyöntölaite
Vattenstråldrivanordning som drivs av en odelad inkapsladd elmotor

(56) Viitejulkaisu - Anförda publikationer

DE A 688114 (653), EP A 0566788 (B63H 1/16), FR A 2336297 (B63H 1/16), US A 5185545 (H02K 16/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Emiillä olevan keksinnön kohteena on kiinteän koteloidun sähkömoottorin käyttämä vesisuihkutustyöntölaite varustettuna ontolla kotlella (41), jonka sisään on asennettu hermeetisesti suljettu staattori (14). Tämä staattori on liitetty sähköisesti aluksessa olevaan sähköenergialähteeseen (18). Putkimaisen imusuojukseen (22) ja silivikon (24) sisältävä silivikohdistelmä (20) on asennettu kiertyvästi kotelon sisään. Silivikkoyhdistelmä sisältää hermeetisesti suljettun roottorin (26), joka on asennettu imusuojukseen ympärille ja staattorin sisään toiminnallisuessa yhteydessä siihen. Staattorin herättäminen aiheuttaa roottorin kiertoliikkeen, joka puolestaan pyörittää silivikkoa veden pumpaamiseksi kotelon syöttöpäästä (10) sen poistopäähän (12) ja lisää poisto-päästä poistettavan veden nopeutta ja painetta. Poistettu vesi saa aikaan paineen, joka työntää alustan eteenpäin.
Kiinteän koteloitun sähkömoottorin käyttämä vesisuihkutustyöntölaite - Vattenstråldrivanordning som drifs av en odelad inkapslad elmotor

Esillä olevan keksinnön kohteena on vesisuihkutustyöntölaite merialuksia varten ja erityisesti vesisuihkutustyöntölaite, jota käytetään kiinteän koteloitun sähkömoottorin avulla.


Vedisuihkutustyöntövoiman etuina ovat aluksen aiheuttama vähäisempi melu, parantunut käsiteltävyys, suojuattu työntölaitejärjestely ja matala kulkusyytys. Vesisuihkutustyöntöläiteiden polttolainetehokkuus on usein parempi kuin tavanomaississa alakavitaatioli toimivissa potkureissa nopeuden ollessa yli 20-25 solmua, aluksen tyyppistä riippuen.

On olemassa tarve vesisuihkutustyöntölaiteen suhteen, jonka yhteydessä ei vaadita käyttöakselin asettamista vesivirtausjohtoon eikä tämän vesivirtausjohdon seinien kautta kulkevaan käyttöakseliin liittyviä tiivisteitä. On myös olemassa tarve vesisuihkutustyöntölaiteen suhteen, joka voidaan asettaa tietyyn korkeusasentoon aluksen staattisen vesilinjan alapuolelle, tämän asennon sopiessa parhaiten itsessäytöllä ja työntöehokkuutta varten eikä se vaadi moottorin tai turpiinin sijoittamista välittömään läheisyyteensä. Tämän keksinnön muokkainen vesisuihkutustyöntölaite täyttää nämä tarpeet.

Esillä oleva keksintö tarjoaa käyttöön merialusta varten tarkoitetun parannetun vesisuihkutustyöntölaitteen, jossa käytetään koteloituun sähkömoottoriin liittyvää teknologiaa. Tämä vesisuihkutustyöntölaite sisältää yleensä onton kotelon, joka on kiinnitetty merialuksen runkoon. Kotelo sisältää syöttö- ja poistopään. Rengasmainen staattori on asennettu kotelon sisään. Herätysväliteitä käytetään sähkötehon syöttämiseksi staattoriin. Siivikkoyhdistelmä on asennettu kiertyvästi kotelon onttoon osaan. Siivikkoyhdistelmä sisältää put-


Ainakin yksi vesijäähdytteinen kovapintainen laakeri on asennettu edullisesti koteloon ja siivikkoyhdistelmään vedenkier-rätyskanavassa siivikkoyhdistelmän kiertävää tukemista varten.


Keksinnön eräässä sovellutuksessa sähkövirtaa syötetään roottoriin tasatahtimoottorin muodostamiseksi. Siivikkoyhdistelm-
män toiseen osaan asennettu pienempi induktioherätin/generaattori toimii herättimenä virran syötämiseksi roottoriin. Tämän herätin/generaattorin roottori on liitetty sähköisesti moottorin roottoriin.


Tämän keksinnön mukainen siivikko voidaan varustaa ainakin yhdellä aksiaalisella vaiheella ja ainakin yhdellä keskipakovaiheella. Siivikko voi vaihtoehtoisesti käsittää vain yhden aksiaalisen vaiheen ja vähintään yhden keskipakovaheen. Tämän keksinnön mukaisen vesisuihkuustyöntölaatteen poistolpa voidaan liittää suoraan postojohtoon tai kierukkaan. Poistolpa voidaan myös varustaa virtauspoikkeutusauhalla poistovesivirtauksen valikoiduksi poikkeuttamiseksi aluksen ohjaamista varten. Kotelon syöttöpaan on liitetty syöttöjohdoon veden syötämiseksi työntölaatteen

Tämän keksinnön mukaisen vesisuihkuustyöntölaatteen kotelo voi sisältää myös staattorin ympärillä olevan vesijäähdytysvaipan. Tämä vesivaippa on sopivimmin yhteydessä kotelon kautta virtaavaan veteen, jolloin vesi virtaa jäähdytysvaipan kautta staattorin jäähdytämiseksi toiminnan aikana. Vaihto-
ehtoisesti voidaan käyttää puhtaan jäähdytysveden erillistä lähdentää veden kierrättämiseksi jäähdystysvaipan kautta.

Keksintöä voidaan helpommin ymmärtää sen suositeltavien sovellutusmuotojen seuraavan yksityiskohtaisen selvustuksen perusteella oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

Kuvio 1 esittää kaavamaista kuvantoa aikaisemmin tunnetusta vedensuhkutustyöntölaitejärjestelmästä;

Kuvio 2 esittää pitkittäistä leikkauskuvantoa tämän keksinnön mukaisen vedensuhkutustyöntölaitteen eräästä sovellutusmuodosta;

Kuvio 3 esittää pitkittäistä leikkauskuvantoa kuvion 2 mukaisen vedensuhkutustyöntölaitteen kotelosta ja navasta;

Kuvio 4 esittää pitkittäistä leikkauskuvantoa kuvion 2 mukaisen vedensuhkutustyöntölaitteen siivikkoyhdistelmästä;

Kuvio 5 esittää pitkittäistä leikkauskuvantoa tämän keksinnön mukaisen vedensuhkutustyöntölaitteen eräästä toisesta sovellutusmuodosta;

Kuvio 6 esittää osittain aukileikattua perspektiivikuvantoa kuviossa 5 näkyvästä tämän keksinnön mukaisesta sovellutusmuodosta.


syöttöpäästä 10 poistopäähän 12. Siivikon 24 kiertoliikkeen pumpaaava vaikutus lisää veden painetta ja nopeutta, jolloin vedenpaine kasvaa suuremmaksi siivikon poistopuolella sen syöttöpuoleen verrattuna.


Kuvioihin 2, 3 ja 4 viitaten putkimailen imusuojuksen 22 sisältää etupään 38, joka muodostaa eturaoon 40 kotelon 4 suhteen siivikon 24 syöttöpuolella. Tämä eturako 40 sijaitsee kotelon 4 syöttöpään 10 vieressä siivikon 24 syöttöpuolella. Putkimailen imusuojuksen 22 sisältää myös ensimmäisen peräpään 42, joka muodostaa takaraon 44 kotelon 4 suhteen. Takaraako 44 sijaitsee siivikon 24 poistopuolella. Eturako 40 ja takaraako 44 ovat sopivimmän yhteydessä toistensa kanssa muodostuen siten ensimmäisen vedenkierrätyskanavan 46 roottorin 26 ja kotelon 4 välissä. Toiminnan aikana kotelon 4 kautta virtaava vesi tulee takaraakoon 44, jossa paine on korkeampi, virraten
sen jälkeen ensimmäisen vedenkierrätyskammion 46 kautta ja ulos eturaosta 40 vedenvirtaukseen kotelon 4 kautta. Ensimmäisen vedenvirtauskanavan 40 kautta virtaava vesi jähdyttää staattorin 14 ja roottorin 26.

Putkimainen imusuojus 22 sisältää sopivimmin myös toisen peräpään 48, joka muodostaa naparoon 50 navan 30 suhteen siivikon 24 poistopuolelle. Naparakko 50 ja aukko 36 akselissa 34 ovat yhteydessä toistensa kanssa muodostaen siten toisen vedenkierrätyskanavan 52 navan 30 ja putkimaisen imusuojuksen 22 väliin. Vesi tulee naparakoon 50, virtaa toisen vedenkierrätyskanavan 52 kautta ja poistuu aukon 36 kautta akselissa 34.

Ensimmäiset säteislaakerit 54 on asennettu kotelon 4 ja imusuojuksen 22 väliin tukemaan kiertyvällä tavalla imusuojuksen 22 yhtä päättä. Ensimmäiset laakerit 54 käsittävät edullisesti yhden tai useamman kovan pinnan, vesijäähdytteisen käännetyyn tyyyn tai yksinkertaiset akseliaakerit asennettuina kotelon 4 kehän ja putkimaisen imusuojuksen 22 ympärille. Laakerit 54 ovat sopivimmin yhteydessä ensimmäisen vedenkierrätyskanavan 46 kanssa. Ensimmäisessä vedenkierrätyskanavassa 46 virtaava vesi myös jähdyttää ja voitelee laakerit. Ensimmäisten säteislaakerien 54 laakerityynnyn on tehty sopivimmin kovasta seosmateriaalista, kuten volframikarbidista, tai muusta sopivasta materiaalista, jota eivät hiekkä tai muut virtaavassa vedessä mahdollisesti olevat materiaalit vahingoita.

Toiset säteislaakerit 56 on asennettu siivikkoyhdistelmän 20 ja navan 30 väliin tukemaan kiertyvästi imusuojuksen 22 toista päättä. Nämä toiset säteislaakerit 56 sisältävät sopivimin yhden tai useamman kovan pinnan, vesijäähdytteisen käännetyyn tyyyn tai yksinkertaiset akseliaakerit, jotka on asennettu akselin 34 kehän ympärille toisessa vedenkierrätyskanavassa 52. Toisessa vedenkierrätyskanavassa 32 virtaava vesi kulkee laakerien yli jähdyttäen ja voidellen niitä. Toisten säteislaakerien 56 tyyynyt on tehty sopivimmin kovasta seosmetal-
lista, kuten volframikarbidista, virtaavan veden sisältämän hiekan tai muiden epäpuhtauskien aiheuttaman vaurion todennäköisyyden minimoimiseksi.


Kuvion 2 mukainen vesisuihkutyöntölaite on asetettu edullisesti aluksen rungon 6 peräosaan. Kotelon 4 syöttöpää 10 on liitetyt syöttöjohtoon 60, joka on avoin rungon 6 pohjaa kohti. Syöttöjohto 60 voi olla kalteva 15-45 asteen kulmassa vesisuihkutyöntöläitteen keskilinjan nostamisen sallimiseksi aluksen pohjasta, tämän linjan ollessa kuitenkin asetettuna aluksen staattisen vesilinjan alapuolelle mille tahansa halutulle etäisyydelle yksikön itsesyötön sallimiseksi ja sen tehokkuuden maksimoimiseksi. Kotelon 4 poistopää 12 on lii-
tetty sopivimmin suoraan poistojohon 62. On kuitenkin selvä, että poistopää 12 voidaan liittää poistokierukkaan.
Vesisuihkutustyöntölaite 2 on esitetty yleensä vaakasuorassa asennossa aluksen pohjaan nähden. On kuitenkin selvää, että se voidaan asentaa mihin tahansa sopivaan asentoon, joka sellii itsesyytön ja antaa halutun suorituskyvyn.


Esimerkkinä kuvioioiden 2–4 mukaisesta vesisuihkutustyöntölaite teesta, jonka imusuojuksen läpimitta on 16 tuumaa ja jonka moottori kehittää 400 hevosvoimaa ja kiertää siivikkkoan nopeudella 1200 1/min nopeudeltaan 23 000 gallonaa/min olevan

Kuvioissa 5 ja 6 esitetään tämän keksinnön mukaisen vesisuihkutustyöntöläitteen eräs toinen sovellusmuoto. Tämä sovellusmuoto sopii erityisen hyvin käyttöväksi suurissa aluksissa, jotka vaativat suurempien moottorien käyttöä tarvittavan paineen kehittämiseksi haluttujen nopeuksien saavuttamisesta varten.


Siivikkoyhdistelmän 120 yläosa sisältää edullisesti herätin/generaattorin 129. Herätin/generaattori 129 käsittää rengasmainen staattorin 131, joka on hermeetisesti suljettu kotelon 104 sisälle, ja staattorin 131 sisälle asetetun roottorin 133, joka on sopivimmin kutistussovitetettu siivikkoyhdistelmän 120 osan ympärille. Roottorin 133 on myös hermeetisesti suljettu. Roottorin herätysväline 135 liittää sähköi-


Putkimainen imusuojuus 122 sisältää ensimmäisen etupään 138, joka muodostaa eturaon 140 suhteesa kotelon 104. Eturaku 140 on muodostettu siivikon 124 syöttöpääpuolelle. Putkimainen imusuojuus 122 sisältää ensimmäisen perätään 142, joka muodostaa ensimmäisen takaraon 144 kotelon 104 suhteen. Ensimmäinen perärako 144 sijaitsee kotelon 104 poistopään 112 vieressä. Eturako 140 ja ensimmäinen takaraoko 144 ovat edullisesti yhteydessä keskenään muodostaen siten ensimmäisen vedenkierrätyskanavan 146 roottorin 126 ja kotelon 104 välille. Käytön aikana kotelon 104 kautta virtaava vesi tulee takarako 144, jossa paine on korkeampi, virtaa ensimmäisen
vedenkierrätyskanavan 146 kautta ja poistuu eturaosta 140
kotelon 104 kautta kulkevaan vesivirtaukseen. Ensimmäisen
vedenkierrätyskanavan 146 kautta virtaava vesi jäähdytätään
staattorin 114 ja roottorin 126.

Putkimainen imusuojus 122 sisältää keskiakselin 134, joka
pistetään napaan 130 ja koteloon 104 tukemaan kiertyvästi
siivikkoyhdistelmää 120. Erässä suositeltavassa sovellutus-
uodossa herätin/generaattori 129 on asennettu akselin 134
yläpäähän. Sähköjohtimet 135, jotka liittävät sähköisesti
yhteen herätin/generaattorin 129 ja roottorin 126, kulkevat
akselin 134 ukon ja siivikon 124 yhdessä siivessä 125 olevan
uikon kautta.

Ensimmäiset säteislaakerit 154 on asennettu koteloon 104 ja
imusuojukseen 122 tukemaan kiertyvästi imusuojuksen 122 yhtä
pääta. Ensimmäiset laakerit 154 on asennettu sopivasti imu-
suojukseen 122 keskiakselin 134 yläosaan. Ensimmäiset laakerit
154 käsittevät sopivimman yhden tai useamman kovan pinnan,
vesijäähdytteisen käännetyyn tyynyn tai yksinkertaisten akseli-
laakerit, jotka on asennettu putkimaisen imusuojuksen 122
keskiakselin 1345 kehän ympärille. Laakerien 154 tyynyt on
tehty edullisesti kovasta seoksesta, kuten volframikarbidista
tai muusta sopivasta materiaalista. Tämän sovellutusmuodon
suuren koon ansiosta säteislaakerien asettaminen itse imusuo-
juksen 122 kehän ympärille on epäkäytännöllistä. Siten sä-
teislaakerit asennetaan akselin 134 ympärille.

Toiset säteislaakerit 156 asennetaan siivikkoyhdistelmään 122
ja napaan 130 tukemaan kiertyvästi imusuojuksen 122 toista
pääta. Toiset laakerit 156 käsittevät edullisesti yhden tai
useamman kovan pinnan, vesijäähdytteisen käännetyyn tyynyn tai
säännölliset akselilaakerit, jotka on asennettu alaosa-aksel-
in 134 kehän ympärille. Laakerien 156 tyynyt on sopivimmin
tehty tyyppiltään samanlaisesta materiaalista kuin laakerit
154.
Painelaakerit 158 on edullisesti asennettu siivikkoyhdistelmään 120 ja koteloon 104. Nämä painelaakerit 158 käsittevät sopivimmin yhden tai useamman vesijäähytteisen kaksitoimisen itsesyyttävän Kingsburg-tyypin laakerin. Paineliuku- ja laakerityynnyn on edullisesti tehty volframikarbidista tai jostain muusta sopivasta materiaalista.

Putkimainen imusuojus 122 sisältää toisen peräpään 141, joka muodostaa toisen takaraon 143 kotelon 104 suhteen. Tämä toinen takaraako 143 on yhteydessä toisen vedenkierrätyskanavan 145 kanssa ja sijaitsee akselin 134 ja kotelon 104 välissä. Toinen vedenkierrätyskanava 145 sisältää herätin/generaattorin 129 roottorin 133 ja staattorin 131 välissä olevan raon, painelaakerien 158 ja ensimmäisten säheteislaakerien 154 ollessa asennettuina toiseen vedenkierrätyskanavaan 145. Akselin 134 toisessa etupäässä 147 imusuojus 122 muodostaa naparaon 149 navan 130 suhteen. Naparaako 149 on yhteydessä napavedenkierrätyskanavan 151 kanssa, joka on muodostettu navan 130 ja akselin 134 välissä.


Koteloa 104 voidaan käyttää yhdessä jähdytysväipan 157 kanssa rengasmainen staattorin 114 ympärillä. Jähdytysväippa 157 sisältää vedensyöttövälineen (ei näy), joka on yhteydessä kotelon 104 kautta virtaavan veden kanssa ja asetettu poisto-


Suositeltavassa sovellutsumuodossa kotelo 104 ympäröi poistokierukan 162 osaa. Kotelon 104 osa, johon toiset radiaaliset sääteislaakerit 156 ja painelaakerit 158 sekä herätin/generraattori 129 on asetettu, sijaitsee sopivimman poistokierukan 162 keskiosassa.

Käytön yhteydessä tämä sovellutsumuoto toimii suunnilleen samalla tavoin kuin kuvioiden 2-4 yhteydessä on selostettu. Kuvioiden 5-6 mukaisen vesisuihkustyöntölaiteen eräs esi-merkki on vesisuihkustyöntölaiteen sisältää imusuojukseen, jonka läpimitta on noin 130 tuumaa. Moottori kehitetään 50 000 hevosvoimaa ja
kiertää siivikkoa nopeudella 120 l/min saaden aikaan suuruudeeltaan noin 2 000 000 gallonaa/min olevan virtausnopeuden, joka antaa noin 300 000 naulan painevoiman aluksen nopeudella 30 solmua. Tällaista vesisuihkurestyöntölaitetta voitaisiin käyttää noin 2000 tonnia painavassa aluksessa, joka kykenee liikkumaan yli 50 solmun nopeudella. Tällainen vesisuihkurestyöntölaite olisi sopiva käytettäväksi suurissa ja nopeissa aluksissa, kuten laivastoristeilijöissä ja muissa sotalaivoissa ja kaupallisessa käytössä olevissa aluksissa.

Kuvion 5 mukainen vesisuihkurestyöntölaite voidaan hajottaa komponenttiosiin korjausta, asennusta ja huoltoa varten ilman aluksen asettamista kuivatelakalle. Erilaisten pulttien tai muiden kiinnitysvälineiden poistaminen mahdollistaa laiteyksikön hajottamisen.

On selvää, että tämä keksintö tarjoaa käyttöön vesisuihkurestyöntölaitteen, joka ei vaadi erillisen käyttöjärjestelmän, kuten dieselmoottorin tai bensiini- tai höyryturpinin, asentamista tämän laitteen läheisyyteen, mikä myös poistaa tarpeen käyttöakselin mekaniseksi liittämiseksi siivikkoon, tämän laitteen ollessa asennettuna syöttöjohtoon missä tahan-ssa suuntakulmassa parhaan mahdollisen suorituskyvyn saavuttaamiseksi.
Patenttivaatimukset:
1. Vesisuihkutyöntölaite merialusta varten, käsittäen:
   - yleisesti onton kotelon (4), jossa on syöttöpää (10) ja
     poistopää (12);
   - tassä kotelossa kiinnitysaitteet (8) kotelon kiinnittämis-
     seksi merialuksen runkoon (6);
   - rengasmailsen staattorin (14) asennettuna kotelon sisään;
   - energiavälleen (18) sähkövirran syöttämiseksi staattorin;
   - kotelon sisään keskeisesti asetetun ja siihen kiinnitetyn
     nawan (30) veden virtauksen sallimiseksi sen ohi;
   - Koteloja ja napaan pyöriväksi asennetun potkurikokoonpanon
     (20), joka sisältää rengasmailsen staattorin läpi ulottuvan
     putkimaisen vaipan (22), tähän putkimaiseen vaippaan kiinni-
     tetyn ja lukuisia potkurisiipiä käsittävän potkurin (24), ja
   - rengasmailsen roottorin (26), joka on asennettu putkimaisen
     vaipan ympärille ja rengasmailsen staattorin sisään siten, et-
     tää potkurikokoonpanon pyöriminen saa aikaan paineisen vesi-
     virtauksen kotelon kautta syöttöpäästä poistopääähän,
     tunnettu siitä, että staattori (14) ja roottori (16) on si-
     joitettu putkimaisen vaipan (22) ympärille oleellisesti koko-
     naan potkurisiivistä ylävirran puolella, jolloin putkimainen
     vaippa on imuvaippa (22).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tun-
   nettu siitä, että putkimaisessa imuvaippassa on etupää (38),
   joka muodostaa koteloon nähden eturaon (40) sijoitettuna pot-
   kurista vesivirtauksen suhteen ylävirtaan, ja peräpään (42),
   joka muodostaa koteloon nähden takaraon (44) sijoitettuna
   potkurista vesivirtauksen suhteen myötävirtaan, tämän eturaon
   ja takaraon ollessa yhteydessä toistensa kanssa vedenkierrä-
   tyskanavan (46) muodostamiseksi roottorin ja kotelon väliin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tun-
   nettu siitä, että sanottu napa on sijoitettu potkurista ves-
   virtauksen suhteen myötävirtaan.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettu siitä, että:
- potkurikokoopano sisältää yleisesti onton akselin (34), joka on asennettu pyörivästi navan sisään, tämän akselin sisältäessä aukon (36) potkurista vesivirtaukseen nähden ylävirran suuntaan asetettuun onttoon osaan; ja
- putkimaisessa imuvaipassa on toinen peräpää (48), joka muodostaa naparaon (50) mainitun navan suhteen, joka on asetettu vesivirtaukseen nähden potkurista myötävirtaan kotelon poispäin viereen, tämän naparaon ja akselissa olevan aukon ollessa yhteydessä toisiinsa ja muodostaessa toisen vedenkierrätyskanavan (52) navan ja putkimaisen imuvaipan välissä.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettu siitä, että:
- ensimmäiset säteislaakerit (54) on asennettu kotelon ja imuvaipan välissä tukemaan pyörivästi potkurikokoopanon yhtä pääätä; että
- toiset säteislaakerit (56) on asennettu potkurikokoopanon ja navan välissä tukemaan pyörivästi potkurikokoopanon toista pääätä; ja että
- painelaakerit (58) on asennettu potkurikokoopanon ja navan välissä tukemaan pyörivästi potkurikokoopanoa.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettu siitä, että napa (130) on asetettu vesivirtaukseen nähden potkurista myötävirtaan.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettu siitä, että potkurikokoopano (120) sisältää onton akselin (134), joka on asennettu pyörivästi sanottuun napaan ja koteloon potkurikokoopanon pyörivää tukemista varten.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettu siitä, että rengasmainen herätin/generaattori-staattori (131) on asennettu koteloon, rengasmainen herätin/generaattori-roottori (133) on asennettu sanotun akselin ympärille ja herätin/generaattori-staattorin sisälle, joka on liitetty
sähköisesti energiavälineeseen (118) ja herätin/generaattori-roottori on liitettynä sähköisesti rengasmaiseen roottoriin (126), niin että herätin/generaattori-roottori pyöräminen tuottaa sähkövirtaa, jota syötetään rengasmaiseen roottoriin sen toimiessa synkronimoottorina.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettua, että imuvaippa (122) sisältää toisen peräpään (141), joka muodostaa toisen takaraon (143) kotelon suhteen; ja että kotelon ja akselin välin on muodostettu toinen vedenkierrätyskanava (145), joka on yhteydessä sanotun toisen takaraon kanssa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettua, että akselissa on toinen etupää (147), joka muodostaa nähden raon (149); ja että akselin ja navan välin on muodostettu napavedenkierrätyskanava (151), joka on yhteydessä sanottuun naparakoon.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettua, että ensimmäiset säteislaakerit (154) on asennettu kotelon ja akselin väliin tukemaan pyörivästi potkurikokoonpanon yhtä pääta; että toiset säteislaakerit (156) on asennettu akselin ja navan väliin tukemaan pyörivästi potkurikokoonpanon toista pääta; ja että painelaakerit (158) on asennettu potkurikokoonpanon ja kotelon väliin tukemaan pyörivästi potkurikokoonpanoa.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen vesisuihkutyöntölaite, tunnettua, että ensimmäiset säteislaakerit sisältävät ainakin yhden vesijäähdytteisen kovapintaisen laakerin, joka on yhteydessä toiseen vedenkierrätyskanavaan; että toiset säteislaakerit sisältävät ainakin yhden vesijäähdytteisen kovapintaisen laakerin, joka on yhteydessä napavedenkierrätyskanavaan; ja että painelaakerit sisältävät ainakin yhden vesijäähdytteisen Kingsburg-tyyppisen laakerin, joka on yhteydessä toiseen vedenkierrätyskanavaan.
Patentkrav:
1. Vattenjetdrivanordning för marinfartyg innefattande:
   - generellt ihåligt hölje (4) med en inloppssände (10) och en
     utloppssände (12);
   - fästorgan (8) på detta hölje för fixering av höljet vid ett
     skrov (6) på ett marinfartyg;
   - ringformig stator (14) monterad inuti höljet;
   - energiorgan (18) för matning av elkraft till statorn;
   - nav (30) centralt placerat inuti och fixerat vid höljet för
     att tillåta vatten att flyta förbi;
   - propellersammansättning (20) roterbart monterad i höljet
     och vid nämnda nav, vilken propellersammansättning innefattar
     en rörformad mantel (22) som sträcker sig genom den ringfor-
     made statorn, en propeller (24) fixerad vid denna rörformade
     mantel och innefattande ett flertal propellerblad, och en
     ringformad rotor (26) monterad runt den rörformade manteln
     och inuti den ringformade statorn, så att rotationen av pro-
     pellersammansättningen genererar ett trycksatt vattenflöde
     genom höljet från inloppssände till utloppssände,
   - kännetecknad av att statorn (14) och rotorn (16) är placerade
     runt den rörformade manteln (22) väsentliga helt uppströms
     från propellerbladen varvid den rörformade manteln är en sug-
     mantel (22).

2. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 1, kännetecknad
   av att den rörformade sugmanteln har en främre ände (38) som
   bildar en främre spalt (40) i förhållande till höljet place-
   rat uppströms från propellern med avseende på vattenflödet,
   och en akterande (42) som formar en akterspalt (44) i förhål-
   lande till höljet placerad nedströms från propellern med av-
   seende på vattenflödet, där denna främre spalt och akterspalt
   står i förbindelse med varandra för att bilda en vattencirku-
   lationskanal (46) mellan rotorn och höljet.

3. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 2, kännetecknad
   av att nämnda nav är placerat nedströms från propellern med
   avseende på vattenflödet.
4. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 3, **kännetecknad** av att:
- propellersammansättningen innefattar en generellt ihålig axel (34) roterbart monterad inom navet, där denna axel har en öppning (36) till den ihåliga delen placerad uppströms från propellern med avseende på vattenflödet; och
- rörformade sugmanteln har en andra akterände (48) som bildar en navspalt (50) i förhållande till nämnda nav, placerat nedströms från propellern med avseende på vattenflödet vid utloppsänden av höljet, där denna navspalt och öppningen i axeln står i förbindelse med varandra och bildar en andra vattencirkulationskanal (52) mellan navet och den rörformade manteln.

5. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att:
- första radiallager (54) är monterade mellan höljet och sugmanteln för att stöda roterbart den ena änden av propellersammansättningen;
- andra radiallager (56) är monterade mellan propellersammansättningen och navet för att stöda roterbart den andra änden av propellersammansättningen; och
- axiallager (58) är monterade mellan propellersammansättningen och navet för att stöda roterbart propellersammansättningen.

6. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att navet (130) är placerat uppströms från propellern med avseende på vattenflödet.

7. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att propellersammansättningen (120) innefattar en ihålig axel (134) roterbart monterad i nämnda nav och hölje för att stöda roterbart propellersammansättningen.

8. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 7, **kännetecknad** av att en ringformig matar/generator-stator (131) är monterad i höljet, en ringformig matar/generator-rotor (133) är monte-
rad runt nämnda axel och inuti matar/generator-statorn, som är elektriskt kopplad till energiorganet (118) och matar/generator-rotorn är elektriskt kopplad till den ringformiga rotorn (126) så att rotationen av matar/generator-rotorn genererar elektrisk ström som matas till den ringformade ro- torn då den fungerar såsom en synkronmotor.

9. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 6, kännetecknad av att sugmanteln (122) har en andra akterände (141) som bil- dar en andra akterspalt (143) i förhållande till höljet; och att en andra vattencirkulationskanal (145) är definierad mel- lan höljet och axeln och står i förbindelse med nämnda andra akterspalt.

10. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 9, kännetecknad av att axeln har en andra främre ände (147) som bildar en spalt (149) i förhållande till navet; och att en navvatten- cirkulationskanal (151) är definierad mellan axeln och navet och står i förbindelse med navspalten.

11. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 10, kännetecknad av att de första radiallagren (154) är monterade mellan höl- jet och axeln för att stöda roterbart den ena änden av propellersammansättningen; att de andra radiallagren (156) är monterade mellan axeln och navet för att stöda roterbart den andra änden av propellersammansättningen; och att axiallagren (158) är monterade mellan propellersammansättningen och höl- jet för att stöda roterbart propellersammansättningen.

12. Vattenjetdrivanordning enligt patentkrav 11, kännetecknad av att de första radiallagren innefattar minst ett vattenkylt lager med hård yta i förbindelse med den andra vattencirkula- tionskanalen; att de andra radiallagren innefattar minst ett vattenkylt lager med hård yta i förbindelse med navvattencir- kulationskanalen; och att axiallagren innefattar minst ett vattenkylt lager av Kingsburgtyp i förbindelse med den andra vattencirkulationskanalen.