



(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT



F1000116972B

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(10) **FI 116972 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.04.2006

(51) Kv.lk. - Int.kl.

B63B 35/28 (2006.01)

B63B 35/66 (2006.01)

B63H 21/00 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20045030

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

09.02.2004

(24) Alkuperäpäivä - Löpdag

09.02.2004

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.08.2005

(73) Haltija - Innehavare

1 •Wärtsilä Finland Oy, Tarhaajantie 2, 65380 Vaasa, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Levander, Oskar, Köliäkatu 8 A 9, 20810 Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Laurilahti, Milka, Uimarinkatu 2 A 1, 20880 Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: AWEK Industrial Patents Ltd Oy
PL 230, 00101 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

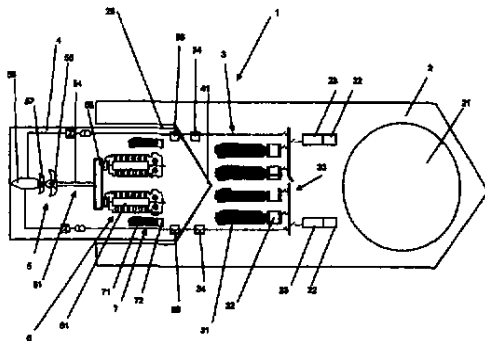
Proomusovitelma, proomuyksikkö ja hinaajayksikkö
Pråmanordning, pråmenhet och bogserenhet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 3815540 A, US 2795937 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Proomusovitelma, joka käsittää proomuysikön (2), joka on varustettu kuormankuljetusvälineillä, ja hinaajayksikön (4), joka on varustettu propulsiojärjestelmällä (5). Joustavan ja tehokkaan nestekaasun kuljetusjärjestelmän aikaansaamiseksi proomuysikkö (2) käsittää nestekaasusäiliön (21) ja ensimmäisen tehontuottoelimen (3), jota käytetään ainakin osittain nestekaasun boil-off-kaasulla. Hinaajayksikkö (4) käsittää propulsiojärjestelmän (5) ja toisen tehontuottoelimen (6) tehon tuottamiseksi propulsiojärjestelmää varten. Proomusovitelman (1) ensimmäisessä toimintatilassa, jossa proomuysikkö (2) ja hinaajayksikkö (4) ovat kytkettyinä toisiinsa, hinaajayksikön (4) propulsiojärjestelmä (5) on sovitettu ainakin osittain käytettäväksi proomuysikön (2) ensimmäisen tehontuottoelimen (3) avulla. Edullisesti tämä tehdään sovittamalla proomuysikköön (2) ensimmäinen tehonkytkentäelin (34), joka voidaan kytkeä hinaajayksikössä (4) olevaan toiseen tehonkytkentäelimeen (58). Keksintö kohdistuu myös proomuysikköön (2) ja hinaajayksikköön (4).



Pråmanordning omfattande en pråmenhet (2) försedd med lasttransportdon och en bogserenhet (4) försedd med ett propulsions-system (5). För att åstadkomma ett flexibelt och effektivt transportsystem omfattar pråmenheten (2) en flytgasbehållare (21) och ett första kraftgenereringsorgan (3) som åtminstone delvis drivs medelst boil-off gas från flytgasen. Bogserenheten (4) omfattar ett propulsionsystem (5) och ett andra kraftgenereringsorgan (6) för generering av kraft till propulsionsystemet. Vid pråmanordningens första funktionsläge, där pråmenheten (2) och bogserenheten (4) är kopplade till varandra, är bogserenhetens (4) propulsionsystem (5) anordnat åtminstone delvis att drivas medelst pråmenhetens (2) första kraftgenereringsorgan (3). Företrädesvis görs detta genom att anordna vid pråmenheten (2) ett första kraftkopplingsorgan (34) som kan kopplas till ett andra kraftkopplingsorgan (58) vid bogserenheten (4). Uppfinningen avser också en pråmenhet (2) och en bogserenhet (4).

PROOMUSOVITELMA, PROOMUYKSIKKÖ JA HINAAJAYKSIKKÖ

Esillä oleva keksintö kohdistuu proomusovitelmaan, joka käsittää proomuyksikön, joka on varustettu propulsiojärjestelmällä ja tehotuottoelimellä
 5 tehon tuottamiseksi propulsiojärjestelmää varten, patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaisesti.

Tällaisia proomusovitelmiä tunnetaan aikaisemmasta. Yleisesti ne ovat puskuproomu-tyyppiä, joissa hinaajayksikkö työntää proomuyksikköä.
 Tavanomaisemmissa versioissa on vetävä hinaajayksikkö. Hinaajayksikkö on
 10 tavallisesti varustettu itsenäisellä propulsiojärjestelmällä, jolloin ainoastaan proomuyksikkö on sovitettu lastin kuljettamista varten.

Esimerkkinä aikaisemmin tunnetuista ratkaisuista mainittakoon julkaisu US 3,815,540, joka koskee hinaaja-porauslauttayhdistelmää. Porauslautta on varustettu dieselmootorilla ja generaattorilla poraustoimintaa varten. Hinaaja on
 15 varustettu dieselmootorilla ja generaattorilla, joka on kytketty sähköiseen propulsiojärjestelmään. Porauslautassa kehitettyä sähköä voidaan toimittaa hinaajan propulsiojärjestelmän käyttöön.

Tässä ratkaisussa sekä hinaaja että porauslautta ovat varustetut tavanomaisilla voimantuottolaitteilla yksinomaan sähkön tuottamiseksi sinänsä tunnettuun tapaan
 20 täysin omiin tarkoituksiinsa.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on kehittää uusi konsepti tietyntyyppisen kuorman kuljettamista varten. Tämä tavoite saavutetaan patenttivaatimuksen 1 mukaisella proomusovitelmallä, patenttivaatimuksen 11 mukaisella proomuyksiköllä ja patenttivaatimuksen 14 mukaisella hinaajayksiköllä.

Keksinnön perusajatuksena on aikaansaada nestekaasun kuljetusjärjestelmä, johon kuuluu proomusovitelma, jossa proomuyksikkö on varustettu ainakin yhdellä nestekaasusäiliöllä, periaatteessa tankilla, ja ensimmäisellä tehontuottoelimellä, joka ainakin osittain toimii nestekaasun boil-off-kaasulla. Tämä ensimmäinen tehontuottoelin voi myös tuottaa tehoa kaasunhaihdutusta ja/tai kaasun syöttöä
 25 vartin proomuyksikön kuorman purkamisen yhteydessä. Hinaajayksikkö on varustettu propulsiojärjestelmällä ja toisella tehontuottoelimellä tehon tuottamiseksi
 30

propulsiojärjestelmään, kun hinaajyksikkö toimii vapaasti, ilman proomua, proomusovitelman toisessa toimintatilassa. Proomusovitelman ensimmäisessä toimintatilassa, jossa proomuysikkö ja hinaajyksikkö ovat kytketyt toisiinsa proomun kuljettamista varten, propulsiojärjestelmä saa tehonsa ainakin osittain

5 ensimmäisestä tehontuottoelimestä ja käyttää siten boil-off-kaasun tuottamaa energiaa.

Tällä kuljetusjärjestelmällä on useita etuja.

Ensinnäkin, propulsiojärjestelmällä varustettu hinaajyksikkö voi aina olla toiminnassa, sillä satamassa ei tarvita seisonta-aikaa kuorman lastausta ja

10 purkamista varten. Asennettua moottoritehoa voidaan käyttää eri tarkoituksiin eri toimintatiloissa, mikä mahdollistaa moottorien korkean käyttöasteen.

Hinaajyksikkö voi kuljettaa täyden proomuysikön ja jättää sen kuorman purkamista varten asianmukaisille kohdealueille, esimerkiksi kuluttajien kaasuverkkoihin, ja kuljettaa tyhjän proomun sekä jättää sen lastattavaksi

15 syöttöterminaaleille, esimerkiksi kaasukentille. Erillisten hinaajyksiköiden ja proomuysiköiden lukumäärä kuljetusjärjestelmässä voidaan optimoida vallitsevien tarpeiden mukaiseksi.

Toiseksi, tämä mahdollistaa boil-off-kaasusta tuotetun energian käyttämisen energianlähteenä proomuysikön varsinaiseen kuljettamiseen tai sen työntämiseen

20 hinaajyksikön avulla sekä myös nestekaasun käsittelyyn proomuysikössä. Lisäksi kaikki kaasuasennukset pysyvät proomuysikössä.

Lopuksi esillä olevan keksinnön mukainen proomusovitelma mahdollistaa alhaisemmat kustannukset. Proomuysikköä voidaan käyttää kaasutermiinalina, jolloin pääomakustannukset ovat alhaisemmat kuin erillisen maalla olevan

25 kaasutermiinalin kustannukset. Proomusovitelman kustannukset tavanomaiseen nestekaasutankkilaivaan verrattuna ovat myös alhaisemmat. Tähän voi lisäksi vaikuttaa hinaajyksiköiden ja proomuysiköiden suhteellinen lukumäärä kuljetusjärjestelmässä, jolloin jopa miehistö- tai henkilöstökustannukset voivat olla alhaisemmat kuin tavanomaisessa nestekaasutankkilaivassa. Lisäksi, kuten edellä

30 on jo ilmaistu, kuljetusjärjestelmän toiminnassa ei ole seisonta-aikoja. Nämä

ominaisuudet aikaansaavat myös kokonaisuudessaan joustavamman kuljetusjärjestelmän.

Helposti käsiteltävän, eli proomuyksiköstä hinaajayksikköön siirrettävän tehon tuottamiseksi ensimmäiseen tehontuottoelimeen edullisesti kuuluu ensimmäinen
5 polttomoottori ja polttomoottorin käyttämä ensimmäinen generaattori. Ensimmäinen generaattori on järjestetty syöttämään sähkötehoa proomuyksikön ensimmäiseen sähkönsiirtoverkkoon. Maakaasun purkamiseksi nestekaasusäiliöstä proomuyksikköön on sovitettu kaasunhaihdutusvälineet ja kaasunsyöttövälineet, joista joko kaasunhaihdutusvälineitä tai kaasunsyöttövälineitä tai molempia
10 voidaan käyttää ensimmäisen sähkönsiirtoverkon avulla. Jotta tehoa voitaisiin siirtää hinaajayksikköön, proomuyksikössä on ensimmäinen tehonkytkentäelin, joka on yhdistetty ensimmäiseen sähkönsiirtoverkkoon.

Hinaajayksikkö voi olla varustettu erityyppisillä propulsiojärjestelmillä ja toisilla tehontuottoelimillä.

15 Propulsiojärjestelmään voi kuulua mekaaninen propulsioyksikkö ja sähköinen propulsioyksikkö. Toinen tehontuottoelin, johon kuuluu toinen polttomoottori, voi käyttää mekaanista propulsioyksikköä. Sähköistä propulsioyksikköä voidaan käyttää proomuyksikössä tuotetulla sähköteholla, jolloin hinaajayksikössä on toinen tehonkytkentäelin, joka on kytketty sähköiseen propulsioyksikköön.

20 Toiseen tehontuottoelimeen voi kuulua myös hinaajayksikössä oleva toinen sähkönsiirtoverkko, jolloin toinen tehonkytkentäelin voidaan yhdistää sähköiseen propulsioyksikköön tai toiseen sähkönsiirtoverkkoon. Sähköinen propulsioyksikkö voi edullisesti olla yhdistetty myös toiseen sähkönsiirtoverkkoon.

25 Propulsiojärjestelmään voi vaihtoehtoisesti kuulua yhdistetty mekaaninen ja sähköinen propulsioyksikkö, jolloin toiseen tehontuottoelimeen kuuluu toinen polttomoottori ja sähkömoottori, joka on yhdistetty propulsioyksikköön. Sähkömoottoria voidaan käyttää proomuyksikössä tuotetulla sähköteholla, jolloin hinaajayksikössä on toinen tehonkytkentäelin, joka on kytketty sähkömoottoriin.

30 Toiseen tehontuottoelimeen voi kuulua myös hinaajayksikössä oleva toinen sähkönsiirtoverkko, jolloin toinen tehonkytkentäelin voidaan yhdistää

sähkömoottoriin tai toiseen sähkönsiirtoverkkoon. Sähkömoottori voi edullisesti olla yhdistetty myös toiseen sähkönsiirtoverkkoon.

Kolmas tehontuottoelin, johon edullisesti kuuluu kolmas polttomoottori ja kolmas generaattori, on edullisesti sovitettu hinaajayksikköön sen hotellikuormaa varten. Jos hinaajayksikkö on varustettu toisella sähkösiirtoverkolla, kolmas generaattori on edullisesti järjestetty syöttämään sähkötehoa hinaajayksikön toiseen sähkönsiirtoverkkoon. Tällä tavoin sähkötehon koordinointi ja jakelu voidaan optimoida sekä proomusovitelman ensimmäisessä toimintatilassa, kun proomuyksikkö ja hinaajayksikkö ovat toisiinsa kytkettyinä, että proomusovitelman toisessa toimintatilassa, kun hinaajayksikkö toimii vapaasti.

Lisäksi propulsiojärjestelmään voi kuulua sähköinen propulsioyksikkö, jolloin toiseen tehontuottoelimeen kuuluu toinen polttomoottori ja toinen generaattori, joka on yhdistetty hinaajayksikön toiseen sähkönsiirtoverkkoon. Sähköinen propulsioyksikkö on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon. Kun hinaajayksikkö työntää proomuyksikköä, sähköistä propulsioyksikköä voidaan käyttää proomuyksikössä tuotetulla sähköteholla, jolloin hinaajayksikköön kuuluu toinen tehonkytkentäelin, joka on kytketty hinaajayksikön toiseen sähkönsiirtoverkkoon.

Esillä oleva keksintö kohdistuu myös patenttivaatimuksen 11 mukaiseen proomuyksikköön. Proomuyksikkö toteuttaa keksinnön erään toisen tavoitteen aikaansaamalla joustavaan nestekaasun kuljetusjärjestelmään itsenäisen komponentin, joiden lukumäärää järjestelmässä voidaan vaihdella sen rakenteen mukaan. Proomuyksikköä voidaan käyttää sekä nestekaasun kuljetukseen että terminaalina kohdealueella. Proomuyksikkö suorittaa kuormaus- ja purkaustoimet itsenäisesti hinaajayksiköstä riippumatta. Edulliset suoritusmuodot määritellään patenttivaatimuksissa 12 - 13.

Esillä oleva keksintö kohdistuu myös patenttivaatimuksen 14 mukaiseen hinaajayksikköön. Hinaajayksikkö toteuttaa keksinnön erään toisen tavoitteen aikaansaamalla joustavaan nestekaasun kuljetusjärjestelmään itsenäisen komponentin, joiden lukumäärää järjestelmässä voidaan vaihdella sen rakenteen mukaan. Hinaajayksikköä voidaan käyttää proomuyksikön kuljettamiseen sekä

tarvittaessa myös itsenäisesti. Edulliset suoritusmuodot määritellään patenttivaatimuksissa 15 -21.

Esillä olevaa keksintöä selostetaan jäljempänä yksityiskohtaisemmin, ainoastaan esimerkkien avulla, viitaten oheisiin kaaviomaisiin piirustuksiin, joissa

- 5 kuvio 1 esittää proomujärjestelyn ensimmäistä suoritusmuotoa,
 kuvio 2 esittää proomujärjestelyn toista suoritusmuotoa,
 kuvio 3 esittää proomujärjestelyn kolmatta suoritusmuotoa,
 kuvio 4 esittää proomujärjestelyn neljättä suoritusmuotoa,
 kuvio 5 esittää proomujärjestelyn viidettä suoritusmuotoa, ja
 10 kuvat 6 - 10 esittävät esimerkkiä esillä olevan keksinnön mukaisen proomuyksiköitä ja hinaajayksiköitä käyttävän kuljetusjärjestelmän toiminnasta.

Kuviossa 1 proomusovitelmaa osoitetaan viitenumerolla 1. Proomusovitelmaan 1 kuuluu proomuyksikkö 2, jossa on nestekaasusäiliön 21 tai tankin muodossa oleva kuormankuljetusväline ja ensimmäinen tehontuottoelin 3, sekä

- 15 hinaajayksikkö 4, jossa on propulsiojärjestelmä 5 ja toinen tehontuottoelin 6.

Tämä proomusovitelma on puskuproomujärjestelmän muodossa, jossa proomuyksikön 2 perässä on syvennys 25 hinaajayksikön 4 keulan 41 vastaanottamiseksi. On ilmeistä, että myös muita proomujärjestelyn muotoja voidaan käyttää, esimerkiksi vetävää hinaajayksikköä.

- 20 Proomuyksikön 2 ensimmäiseen tehontuottoelimeen 3 kuuluu vastaaviin ensimmäisiin generaattoreihin 32 kytketty neljän ensimmäisen polttomoottorin 31 ryhmä. Ensimmäiset generaattorit 32 syöttävät sähkötehoa ensimmäiseen sähkönsiirtoverkkoon 33. Polttomoottorit ovat edullisesti kaasukäyttöisiä moottoreita tai kaksoispolttoainemoottoreita, joita käytetään nestekaasusäiliön 21
 25 boil-off-kaasulla tai pakotetulla boil-off-kaasulla. Sähkötehoa otetaan ulos ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta 33 kaasunhaihdutusvälineiden 22 ja/tai kaasunsyöttövälineiden 23 käyttämiseksi proomuyksikön 2 ollessa kohdealueella kuorman purkamista varten. Asianmukaiset tehokytkennät on piirustuksessa kuvattu viivoilla.

- 30 Hinaajayksikön 4 toiseen tehontuottoelimeen 6 kuuluu kahden toisen polttomoottorin 61, esimerkiksi dieselmoottorin, ryhmä. Propulsiojärjestelmään 5

kuuluu mekaaninen propulsioyksikkö 51, joka on kytketty toiseen tehontuottoelimeen 6, ja sähköinen propulsioyksikkö 56, esimerkiksi potkurilla 57 varustettu käännettävä työntölaite. Mekaaniseen propulsioyksikköön 51 tyypillisesti kuuluu vaihde 53, akseli 54 ja potkuri 55.

5 Proomusovitelman 1 ensimmäisessä toimintatilassa, jossa proomuyksikkö 2 ja hinaajayksikkö 4 ovat kytketyt toisiinsa (esitetty kuviossa 1) ja hinaajayksikkö 4 kuljettaa tai työntää proomuyksikköä 2, hinaajayksikkö 4 on sovitettu kuljetettavaksi sähköisen propulsioyksikön 56 avulla, joka propulsioyksikkö saa käyttövoimansa proomuyksikössä 2 tuotetusta sähkötehosta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että

10 sähkötehoa otetaan proomuyksikön 2 ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta 33 hinaajayksikön 4 sähköiseen propulsioyksikköön 56 esimerkiksi siten, että proomuyksikössä on ensimmäinen tehonkytkentäelin 34, joka voidaan kytkeä hinaajayksikössä 4 olevaan toiseen tehonkytkentäelimeen 58, kun hinaajayksikkö 1 on kytketty proomuyksikköön 2. Nämä elimet voidaan esimerkiksi sovittaa

15 proomuyksikön 2 perässä olevaan syvennykseen 25 ja hinaajayksikön 1 keulaan 41, kuten kuviossa 1 esitetään. Asianmukaiset ensimmäisen tehonkytkentäelimen 34 ja ensimmäisen sähkönsiirtoverkon 33 sekä toisen tehonkytkentäelimen 58 ja sähköisen propulsioyksikön 56 väliset tehokytkennät on piirustuksessa osoitettu viivoilla.

20 Proomusovitelman 1 toisessa toimintatilassa, jossa hinaajayksikkö 4 toimii vapaasti ilman proomuyksikköä 2, hinaajayksikköä 4 kuljettaa mekaaninen propulsioyksikkö 51, joka saa tehonsa toisesta tehontuottoelimestä 6.

Hinaajayksikkö 4 voi edelleen olla varustettu omalla sähköntuotantokapasiteetilla, esimerkiksi kolmannella tehontuottoelimellä 7, johon

25 kuuluu kolmas polttomoottori 71 ja kolmas generaattori 72, esimerkiksi hinaajayksikön 4 hotellikuormaa varten.

Kuvio 2 esittää proomusovitelmaa 1, joka periaatteessa vastaa kuviossa 1 esitettyä suoritusmuotoa, jolloin vastaavista komponenteista käytetään samoja viitenumeroita eikä niitä kuvata tarkemmin tämän suoritusmuodon yhteydessä.

30 Tässä suoritusmuodossa hinaajayksikön 4 toiseen tehontuottoelimeen 6 kuuluu lisäksi toinen sähkönsiirtoverkko 64. Toinen tehonkytkentäelin 58, johon

proomuyksikössä 2 tuotettu sähköteho siirretään proomuyksikössä 2 olevan ensimmäisen tehonkytkentäelimen 34 kautta, voidaan kytkeä sähköiseen propulsioyksikköön 56 ja/tai toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64. Sähköinen propulsioyksikkö 56 yhdistetään edullisesti myös toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64.

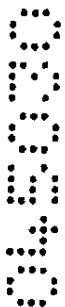
- 5 Tässä tapauksessa olisi edullista kytkeä myös kolmas tehontuottoelin 7, johon kuuluu kolmas polttomoottori 71 ja kolmas generaattori 72, toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64.

- Proomuyksikön ja hinaajayksikön tehontuottoelinten rinnakkainen käyttö sekä sähkötehon koordinoitu jakaminen sähkönsiirtoverkoista, esimerkiksi propulsiojärjestelmiin ja hotellikuormiin, voidaan järjestää sopivalla ohjausjärjestelmällä, edullisesti automaattisella, hyvän tehokkuuden ja energiatalouden saavuttamiseksi.
- 10

- Esimerkiksi, kun proomusovitelma 1 toimii yhdistelmänä ensimmäisessä toimintatilassa, tehoa voidaan tuottaa proomuyksikössä 2 ja siirtää sitä hinaajayksikön 4 toiseen sähköverkkoon 64. Tehoa voidaan tämän jälkeen käyttää sekä sähköistä propulsioyksikköä 56 että hotellikuormaa varten, jolloin toinen tehontuottoelin 6 ja kolmas tehontuottoelin 7 voivat olla stand-by-tilassa. Luonnollisesti myös mekaanista propulsioyksikköä 51 ja sähköistä propulsioyksikköä 56 voidaan käyttää rinnakkain. Kun hinaajayksikkö 4 toimii vapaasti, yleisesti sitä kuljettaa mekaaninen propulsioyksikkö 51. Sähköistä propulsioyksikköä 56 voidaan myös käyttää tarvittaessa toisen sähkönsiirtoverkon 64 ja kolmannen tehontuottoelimen 7 avulla.
- 15
- 20

- Kuvio 3 esittää proomusovitelmaa 1, jossa on suurelta osin sama kokoonpano kuin kuvion 1 proomusovitelmassa, jolloin vastaavista komponenteista käytetään samoja viitenumeroita eikä niitä kuvata tarkemmin tämän suoritusmuodon yhteydessä. Suurin ero on hinaajayksikön 4 koneiston järjestelyssä.
- 25

- Hinaajayksikön 4 propulsiojärjestelmään 5 kuuluu yhdistetty mekaaninen ja sähköinen propulsioyksikkö 52, jossa tyypillisesti on vaihde 53, akseli 54 ja potkuri 55. Propulsioyksikön 52 tehonlähteenä voi toimia kaksi toista polttomoottoria 61, esimerkiksi dieselmoottoria, jotka on kytketty vaihteeseen 53, tai kaksi sähkömoottoria 62, jotka on kytketty samaan vaihteeseen 53.
- 30



Proomusovitelman 1 toisessa toimintatilassa, jossa hinaajaysikkö 4 toimii vapaasti ilman proomuyksikköä 2, yhdistetty mekaaninen ja sähköinen propulsioyksikkö 52 saa tehonsa toisista polttomoottoreista 61.

Proomusovitelman 1 ensimmäisessä toimintatilassa yhdistetty mekaaninen ja
5 sähköinen propulsioyksikkö 52 voi saada käyttövoimansa sähkömoottoreista 62. Tässä tapauksessa sähkömoottoreita 62 käyttää proomuyksikön 2 ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta 33 ensimmäisen tehonkytkentäelimen 34, toisen tehonkytkentäelimen 58 ja kuviossa 3 viivoilla kuvattujen asianmukaisten tehokytkeiden kautta saatava sähköteho. Tätä vaihtoehtoa voidaan käyttää, kun
10 hinaajaysikkö 4 kuljettaa proomuyksikköä 2, siis proomusovitelman 1 ensimmäisessä toimintatilassa, kun hinaajaysikkö 4 on yhdistetty tai kytketty proomuyksikköön 2, kuten kuvion 1 yhteydessä on kuvattu.

Hinaajaysyksikössä 4 voi edelleen olla omaa sähköntuotantokapasiteettia, esimerkiksi kolmas tehontuottoelin 7, johon kuuluu polttomoottori 71 ja toinen
15 generaattori 72, esimerkiksi hinaajaysyksikön 4 hotellikuormaa varten.

Kuvio 4 esittää proomusovitelmaa 1, joka periaatteessa vastaa kuviossa 3 esitettyä proomusovitelmaa, jolloin vastaavista komponenteista käytetään samoja viitenumeroita eikä niitä kuvata tarkemmin tämän suoritusmuodon yhteydessä.

Tässä suoritusmuodossa hinaajaysyksikön 4 toiseen tehontuottoelimeen 6 kuuluu
20 lisäksi toinen sähkönsiirtoverkko 64. Toinen tehonkytkentäelin 58, johon proomuyksikössä 2 tuotettu sähköteho siirretään proomuyksikössä 2 olevan ensimmäisen tehonkytkentäelimen 34 kautta, voidaan sitten kytkeä sähkömoottoreihin 62 ja/tai toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64. Sähkömoottorit 62 yhdistetään edullisesti myös toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64.

25 Tässä tapauksessa olisi edullista kytkeä myös kolmas tehontuottoelin 7, johon kuuluu kolmas polttomoottori 71 ja kolmas generaattori 72, toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64.

Proomuyksikön ja hinaajaysyksikön tehontuottoelinten rinnakkainen käyttö sekä sähkötehon koordinoitu jakaminen sähkönsiirtoverkoista, esimerkiksi
30 propulsiojärjestelmiä ja hotellikuormia varten, voidaan järjestää sopivalla ohjausjärjestelmällä, edullisesti automaattisella, hyvän tehokkuuden ja

energiatalouden saavuttamiseksi, periaatteessa vastaavalla tavalla kuin edellä on kuvion 2 yhteydessä kuvattu.

Kuvioiden 1 - 4 suoritusmuodoissa kolmas polttomoottori 71, sekä myös toinen polttomoottori 61, voi olla dieselmoottori tai kaasukäyttöinen moottori tai
 5 kaksoispolttoainemoottori, joka käyttää proomuyksikön 2 boil-off-kaasua tai pakotettua boil-off-kaasua. Kaksi jälkimmäistä moottorityyppiä luonnollisesti tarkoittaa, että kaasun johtamiseksi hinaajayksikköön 4 on tehtävä järjestelyjä.

Kuvio 5 esittää vastaavaa proomusovitelmaa 1 kuin edellä on kuvioiden 1 - 4 yhteydessä esitetty, jolloin samoista komponenteista käytetään samoja
 10 viitenumeroita eikä niitä käsitellä tämän suoritusmuodon yhteydessä tarkemmin. Suurin ero on hinaajayksikön 4 koneiston järjestelyssä.

Propulsiojärjestelmään 5 kuuluu kaksi sähköistä propulsioyksikköä 56, esimerkiksi potkureilla 57 varustetut käännettävät työntölaitteet.

Proomusovitelman 1 ensimmäisessä toimintatilassa, kun hinaajayksikkö 4 ja
 15 proomuyksikkö 2 ovat kytketyt tai yhdistetyt, sähköiset propulsioyksiköt 56 voivat saada tehonsa proomuyksikön 2 ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta 33 (kuten edellä on kuvattu kuvion 1 yhteydessä). Ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta 33 saatava teho voidaan siirtää sähköisille propulsioyksiköille 56 joko suoraan tai hinaajayksikön 4 toisen sähkönsiirtoverkon 64 kautta, kuten seuraavassa kuvataan.

20 Proomusovitelman toisessa toimintatilassa, kun hinaajayksikkö 4 toimii vapaasti, sähköiset propulsioyksiköt 56 saavat tehonsa hinaajayksikössä 4 olevasta omasta sähkövoimalaitteesta. Hinaajayksikköön 4 on siis sovitettu kolme toista polttomoottoria 61, jotka on kytketty vastaaviin toisiin generaattoreihin 63, jotka syöttävät sähkötehoa hinaajayksikön 4 toiseen sähkönsiirtoverkkoon 64.

25 Käytännössä tämä tarkoittaa, että kun proomusovitelma 1 toimii toisessa toimintatilassa, siis kun hinaajayksikkö 4 toimii vapaasti, sen propulsiojärjestelmä 5 saa käyttövoimansa sen omasta toisesta sähkönsiirtoverkosta 64.

Asianmukaiset tehokytkennät on kuviossa 5 esitetty viivoilla.

Hinaajayksikön 4 oma sähkövoimalaite riittää hinaajayksikön hotellikuormalle.

30 Toinen polttomoottori 61 voi olla dieselmoottori tai kaasukäyttöinen moottori tai kaksoispolttoainemoottori, joka käyttää proomuyksikön 2 boil-off-kaasua tai

pakotettua boil-off-kaasua. Kaksi jälkimmäistä moottorityyppiä luonnollisesti tarkoittaa, että kaasun johtamiseksi hinaajayksikköön 4 on tehtävä järjestelyjä.

Proomuyskikön ja hinaajayksikön tehontuottoelinten rinnakkainen käyttö sekä sähkötehon koordinoitu jakaminen sähkönsiirtoverkoista, esimerkiksi

5 propulsiojärjestelmiä ja hotellikuormia varten, voidaan järjestää sopivalla ohjausjärjestelmällä, edullisesti automaattisella, hyvän tehokkuuden ja energiatalouden saavuttamiseksi.

On ilmeistä, että polttomoottorien mitoitus, määrä ja tyypit (esimerkiksi jopa kattilan ja höyryturbiinin yhdistelmä, jossa höyryturbiini käyttää propulsioyksikköä tai generaattoria, tai kaasuturbiinia), sähkömoottorit, generaattorit,

10 propulsioyksiköt, nestekaasusäiliöt, kaasunhaihdutusvälineet ja kaasunsyöttövälineet voidaan valita vallitsevien olosuhteiden ja tarpeiden mukaan.

Proomuyskikössä olevan ensimmäisen tehontuottoelimen mitoitus, johon kuuluu tuotettu sähköteho sekä mahdollinen boil-off-kaasun johtaminen

15 hinaajayksikköön, on edullisesti tehty siten, että boil-off-kaasua voidaan käyttää maksimaalisesti, kun täyteen kuormattu proomuyskikkö palaa kaasunsyöttöterminaalilta (kuvattu jäljempänä kuvioiden 6 - 10 yhteydessä). Ensimmäisen tehontuottoelimen, propulsiojärjestelmän ja kolmannen tehontuottoelimen mitoitukset on tehtävä vastaavalla tavalla.

20 Kuvioissa 6 - 10 kuvataan esimerkkinä esillä olevan keksinnön mukaisen, proomuyskikköjä 2 (kuviot 1 - 5) ja hinaajayksikköjä 4 (kuviot 1 - 5) käyttävän kuljetusjärjestelmän toimintaa. Tässä kuljetusjärjestelmässä käytetään neljää proomua; ensimmäistä proomua A, toista proomua B, kolmatta proomua C ja neljättä proomua D, ja kahta hinaajayksikköä; ensimmäistä hinaajaa E ja toista

25 hinaajaa F. Kuhunkin proomuun on järjestetty neljä nestekaasusäiliötä 21. Muissa suhteissa proomut ja hinaajat voidaan varustaa kuten kuvioiden 1 - 5 yhteydessä on kuvattu.

Nestekaasu kuormataan proomuihin kaasunsyöttöterminaalissa 100 (esimerkiksi kaasukentällä) nestekaasun syöttöyksiköistä 101, jolloin proomun

30 nestekaasusäiliöihin 21 tapahtuva kuormaus- tai syöttötoiminta ilmaistaan nuolella L. Nestekaasu kuljetetaan syötettäväksi paikalliseen kaasuverkkoon 103

(esimerkiksi kohdealueelle) maakaasuputkiston 102 kautta. Purkaus- tai syöttötoiminta maakaasuputkistoon 102 kuvataan nuolella U.

Kuviossa 6, toiminnan ensimmäisessä vaiheessa, ensimmäinen proomu A purkaa maakaasua kohdealueella maakaasuputkistoon 102 maakaasuverkostossa 5 103 käytettäväksi. Ensimmäinen tehontuottoelin 3 (boil-off-kaasulla käytettävä ensimmäinen polttomoottori 31, ensimmäinen generaattori 32, ensimmäinen sähkönsiirtoverkko 33) käyttää kaasunhaihdutusvälineitä 22 ja/tai kaasunsyöttövälineitä 23 (kuviot 1 - 5) ensimmäisessä proomussa purkamista U varten. Edullisesti kumpikin saa tehonsa ensimmäisestä sähkönsiirtoverkosta, 10 mutta tehoa voidaan tuottaa myös muista lähteistä.

Kaasunsyöttöterminaalilta 100 palaa samanaikaisesti toinen proomu B, jonka nestekaasusäiliöt 21 ovat täynnä, kohdealueelle maakaasun syöttämisen jatkamiseksi paikalliseen maakaasuverkkoon 103, kun ensimmäinen proomu A alkaa tyhjentyä. Toista proomua B työntää ensimmäinen hinaaja E, jota kuljettaa 15 propulsiojärjestelmä 5, joka saa tehonsa ainakin osittain toisessa proomussa B olevasta ensimmäisestä tehonsyöttöelimestä 3, kuten kuvioiden 1 - 5 yhteydessä edellä on kuvattu. Kolmatta proomua C kuormataan L jo kaasunsyöttöterminaalilla 100, jotta se voi korvata toisen proomun B, kun se vuorostaan lopettaa purkamisen U. Neljäs proomu D on jo lähtenyt kohdealueen satamasta kohti 20 kaasunsyöttöterminaalia 100 ja sitä työntää toinen proomu F (vastaavalla tavalla kuin proomusovitelmassa toisen proomun B ja ensimmäisen hinaajan E kanssa) siten, että se voi aloittaa nestekaasun kuormaamisen, kun edellinen proomu, siis kolmas proomu C, on lopettanut kuormaamisen L ja valmistautuu lähtemään kohdealueelle.

Kuviossa 7, toisessa vaiheessa, olemme ensimmäisessä vaiheessa 25 ennakoidussa tilanteessa. Toinen proomu B on kiinnitetty laituriin satamassa kohdealueella ja sitä valmistellaan kuorman purkamista varten. Ensimmäisen proomun A maakaasu on vähissä ja se on valmis vietäväksi ulos kaasunsyöttöterminaaliin 100 toisen proomun B kanssa satamaan saapuneen 30 ensimmäisen hinaajan E avulla.

Vastaavanlainen vaihto on tapahtumassa myös kaasunsyöttöterminaalissa 100. Neljäs proomu D on saapunut ja kiinnitetty laituriiin, kun kolmas proomu C on täyteen kuormattu ja valmis lähtemään kohdealueen satamaan heti, kun toinen hinaaja F vapautetaan neljännestä proomusta D ja se voi kytkeytyä kolmanteen proomuun C kuljetusta varten.

Kuvio 8, kolmas vaihe, kuvaa, kuinka ensimmäinen hinaaja E irrottautuu toisesta proomusta B kohdealueella voidakseen kytkeytyä nyt lähes tyhjään ensimmäiseen proomuun A. Kaasunsyöttöterminaalissa 100 toinen hinaaja F toimii samoin, jättäen neljännen proomun D, joka on valmis kuormatavaksi, voidakseen kytkeytyä kolmanteen proomuun C, joka on täysi ja valmis vietäväksi kohdealueelle maakaasun syöttämisen jatkamiseksi maakaasuverkostoon 103, kun toinen proomu B on lopettanut purkamisen U.

Tässä proomusovitelman toimintatilassa ensimmäinen hinaaja E ja toinen hinaaja F toimivat vapaasti, jolloin niiden propulsiojärjestelmiä 5 (kuviot 1 - 5) käytetään kunkin hinaajayksikön 4 (kuviot 1 - 5) toisella tehontuottoelimellä 6, tai kolmannen tehontuottoelimen 7 avustamana.

Kuviossa 9, neljännessä vaiheessa, ensimmäinen hinaaja E on kytketty lähes tyhjään ensimmäiseen proomuun A ja toinen hinaaja F on kytketty täyteen kuormattuun kolmanteen proomuun C ja toiminnan viides vaihe (kuvio 10) voi alkaa. Kun ensimmäinen hinaaja E kytkeytyy ensimmäiseen proomuun A, ensimmäinen hinaaja A siirtyy proomuyksikön 2 perässä olevaan syvennykseen 25 (kuviot 1 - 5), jolloin hinaajayksikön 4 keulassa 41 oleva toinen tehonkytkentäelin 58 kytkeytyy ensimmäiseen tehonkytkentäelimeen 34, joka sijaitsee proomuyksikön 2 perässä olevassa syvennyksessä 25 (kuviot 1-5). Tämä koskee myös toistaa hinaajaa F ja kolmatta proomua C.

Tämä koskee yleisesti hinaajia ja proomuja, kun ne kytkeytyvät toisiinsa.

Kuviossa 10 kuvatussa viidennessä vaiheessa ensimmäinen hinaaja E työntää lähes tyhjää ensimmäistä proomua A kohti kaasunsyöttöterminaalialia 100, kun toinen hinaaja F palauttaa täyteen kuormatun kolmannen proomun C satamaan.

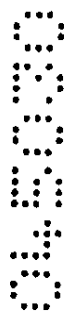
Edellä kuvattu esimerkki on tarkoitettu kuvaamaan, ainoastaan esimerkinomaisesti, esillä olevan keksinnön mukaisen proomusovitelman 1

mahdollistaman kuljetusjärjestelmän toiminnan joustavuutta. On ilmeistä, että proomuyksikön 2 ja hinaajayksikön 4 sinänsä keksinnön mukaisia eri kokoonpanoja voidaan käyttää keksinnön mukaista perusajatusta noudattavassa kuljetusjärjestelmässä. Kuljetusjärjestelmän ydin on proomusovitelma 1.

- 5 Proomuyksiköllä 2 ja hinaajayksiköllä 4 on myös itsenäiset roolinsa. On myös selvää, että ne voidaan valmistaa ja niitä voidaan käyttää itsenäisten toimijoiden toimesta.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitysosa ovat tarkoitettut ainoastaan keksinnön perusajatuksen selventämiseksi. Keksinnön yksityiskohdat saattavat vaihdella

- 10 oheisten patenttivaatimusten puitteissa.



PATENTTIVAATIMUKSET

- 5 1. Proomusovitelma, joka käsittää proomuyksikön (2), joka on varustettu propulsiojärjestelmällä ja tehotuottoelimestä tehon tuottamiseksi propulsiojärjestelmää varten, **tunnettu** siitä, että proomuyksikköön (2) on sovitettu tehontuottoelin (3), jota käytetään ainakin osittain nestekaasun boil-off-kaasulla ja johon on kytketty proomuyksikössä (2) oleva tehonkytkentäelin (34),
10 joka voidaan kytkeä hinaajayksikön (4) propulsiojärjestelmään (5) kytkettyyn tehonkytkentäelimeen (58), ja että proomusovitelman (1) ensimmäisessä toimintatilassa, jossa proomuyksikkö (2) ja hinaajayksikkö (4) ovat kytketyt toisiinsa, hinaajayksikön (4) propulsiojärjestelmä (5) on sovitettu käytettäväksi ainakin osittain proomuyksikön (2) tehontuottoelimen (3) avulla.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että proomuyksikön tehontuottoelin (3) käsittää ensimmäisen polttomoottorin (31) ja polttomoottorin käyttämän ensimmäisen generaattorin (32), joka on kytketty ensimmäiseen sähkösiirtoverkkoon (33), joka on kytketty proomuyksikön (2) tehonkytkentäelimeen (34).
- 20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että proomuyksikköön (2) on sovitettu kaasunhaihdutusvälineet (22) ja kaasunsyöttövälineet (23) ja että kaasunhaihdutusvälineitä (22) ja/tai kaasunsyöttövälineitä (23) käytetään ensimmäisen sähkösiirtoverkon (33) avulla.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajayksikön (4) tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61), propulsiojärjestelmä (5) käsittää mekaanisen propulsioyksikön (51) ja sähköisen propulsioyksikön (56), ja että hinaajayksikkö (4) käsittää tehonkytkentäelimen (58), joka on kytketty sähköiseen propulsioyksikköön (56).



5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajajyksikön (4) tehontuottoelin (6) lisäksi käsittää toisen sähkönsiirtoverkon (64) ja että hinaajajyksikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64) ja/tai sähköiseen propulsioyksikköön (56).
- 5 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajajyksikön (4) tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61) ja sähkömoottorin (62), propulsiojärjestelmä (5) käsittää yhdistetyn mekaanisen ja sähköisen propulsioyksikön (52), ja että hinaajajyksikkö (4) käsittää tehonkytkentäelimen (58), joka on kytketty sähkömoottoriin (62).
- 10 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajajyksikön (4) tehontuottoelin (6) lisäksi käsittää toisen sähkönsiirtoverkon (64) ja että hinaajajyksikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64) ja/tai sähkömoottoriin (62).
8. Patenttivaatimuksen 4 tai 6 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että
15 hinaajajyksikkö (4) lisäksi käsittää kolmannen tehontuottoelimen (7), joka käsittää kolmannen polttomoottorin (71) ja kolmannen generaattorin (72).
9. Patenttivaatimuksen 5 tai 7 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajajyksikkö (4) lisäksi käsittää kolmannen tehontuottoelimen (7), joka käsittää kolmannen polttomoottorin (71) ja kolmannen generaattorin (72), ja että
20 kolmas generaattori (72) on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64).
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen proomusovitelma, **tunnettu** siitä, että hinaajajyksikön (4) tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61), polttomoottorin käyttämän toisen generaattorin (63) ja toisen sähkönsiirtoverkon (64), toinen generaattori (63) on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64),
25 propulsiojärjestelmä (5) käsittää sähköisen propulsioyksikön (56), ja että hinaajajyksikkö (4) käsittää tehonkytkentäelimen (58), joka on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64) ja/tai sähköiseen propulsioyksikköön (56).
11. Proomuysikkö, joka on varustettu nestekaasusäiliöllä (21), joka proomuysikkö (2) on tarkoitettu käytettäväksi proomusovitelmassa, joka myös käsittää hinaajajyksikön (4), joka on varustettu propulsiojärjestelmällä (5) ja
30 tehontuottoelimellä (6), **tunnettu** siitä, että proomuysikköön (2) on sovitettu

tehontuottoelin (3), jota käytetään ainakin osittain nestekaasun boil-off-kaasulla ja johon on kytketty proomuyksikössä (2) oleva tehonkytkentäelin (34), joka voidaan kytkeä hinaajayksikössä (4) olevaan tehonkytkentäelimeen (58) tehon siirtämiseksi hinaajayksikön (4) propulsiojärjestelmään (5).

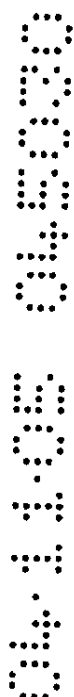
5 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen proomuyksikkö, **tunnettu** siitä, että proomuyksikön (2) tehontuottoelin (3) käsittää ensimmäisen polttomoottorin (31) ja polttomoottorin käyttämän ensimmäisen generaattorin (32), joka on kytketty ensimmäiseen sähkönsiirtoverkkoon (33), joka on kytketty proomuyksikön tehonkytkentäelimeen (34).

10 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen proomuyksikkö, **tunnettu** siitä, että proomuyksikköön (2) on sovitettu kaasunhaihdutusvälineet (22) ja kaasunsyöttövälineet (23) ja että kaasunhaihdutusvälineet (22) ja/tai kaasunsyöttövälineitä (23) käytetään ensimmäisen sähkönsiirtoverkon (33) avulla.

15 14. Hinaajayksikkö, joka on varustettu propulsiojärjestelmällä (5) ja tehontuottoelimellä (6), joka hinaajayksikkö (4) on tarkoitettu käytettäväksi proomusovittelussa, joka myös käsittää proomuyksikön (2), joka on varustettu nestekaasusäiliöllä (21), **tunnettu** siitä, että hinaajayksikkö (4) on varustettu propulsiojärjestelmään (5) kytketyllä tehonkytkentäelimellä (58), joka voidaan kytkeä proomuyksikössä (2) olevaan tehonkytkentäelimeen (34) tehon vastaanottamiseksi proomuyksikössä (2) olevasta tehontuottoelimestä (3), jota käytetään ainakin osittain nestekaasun boil-off kaasulla.

20 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen hinaajayksikkö, **tunnettu** siitä, että propulsiojärjestelmä (5) käsittää mekaanisen propulsioyksikön (51) ja sähköisen propulsioyksikön (56), tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61), ja että hinaajayksikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytketty sähköiseen propulsioyksikköön (56).

25 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen hinaajayksikkö, **tunnettu** siitä, että tehontuottoelin (6) lisäksi käsittää toisen sähkönsiirtoverkon (64) ja että hinaajayksikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytketty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64) ja/tai sähköiseen propulsioyksikköön (56).



17. Patenttivaatimuksen 14 mukainen hinaajaysikkö, **tunnettu** siitä, että propulsiojärjestelmä (5) käsittää yhdistetyn mekaanisen ja sähköisen propulsioyksikön (52), tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61) ja sähkömoottorin (62), ja että hinaajaysikön (4) tehonkytkentäelin (58) on
- 5 kytkeyty sähkömoottoriin (62).
18. Patenttivaatimuksen 15 mukainen hinaajaysikkö, **tunnettu** siitä, että hinaajaysikön (4) tehontuottoelin (6) lisäksi käsittää toisen sähkönsiirtoverkon (64) ja että hinaajaysikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytkeyty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64) ja/tai sähkömoottoriin (62).
- 10 19. Patenttivaatimuksen 15 tai 17 mukainen hinaajaysikkö, **tunnettu** siitä, että hinaajaysikkö (4) lisäksi käsittää tehontuottoelimen (7), joka käsittää kolmannen polttomoottorin (71) ja kolmannen generaattorin (72).
20. Patenttivaatimuksen 16 tai 18 mukainen hinaajaysikkö, **tunnettu** siitä, että hinaajaysikkö (4) lisäksi käsittää tehontuottoelimen (7), joka käsittää
- 15 kolmannen polttomoottorin (71) ja kolmannen generaattorin (72), ja että kolmas generaattori (72) on kytkeyty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64).
21. Patenttivaatimuksen 14 mukainen hinaajaysikkö, **tunnettu** siitä, että propulsiojärjestelmä (5) käsittää sähköisen propulsioyksikön (56), hinaajaysikön (4) tehontuottoelin (6) käsittää toisen polttomoottorin (61), toisen
- 20 generaattorin (63) ja toisen sähkönsiirtoverkon (64), ja että hinaajaysikön (4) tehonkytkentäelin (58) on kytkeyty toiseen sähkönsiirtoverkkoon (64).



PATENTKRAV

1. Pråmanordning som innefattar en pråmenhet (2) försedd med en flytgasbehållare (21) och en bogserenhet (4) försedd med ett propulsionsystem (5) och ett kraftgenereringsorgan (6) för generering av kraft till propulsionsystemet, **kännetecknad** av att ett kraftgenereringsorgan (3) är anordnat vid pråmenheten (2), vilket kraftgenereringsorgan åtminstone delvis drivs med boil-off gas från flytgasen och till vilket ett kraftkopplingsorgan (34) vid bogserenhetens (4) propulsionsystem (5) kopplat kraftkopplingsorgan (58), och att bogserenhetens (4) propulsionsystem (5) vid pråmanordningens (1) första funktionsläge, där pråmenheten (2) och bogserenheten (4) är kopplade till varandra, är anordnat åtminstone delvis att drivas med hjälp av pråmenhetens (2) första kraftgenereringsorgan (3).
2. Pråmanordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att pråmenhetens kraftgenereringsorgan (3) innefattar en första förbränningsmotor (31) och en av förbränningsmotorn driven första generator (32) som är kopplad till ett första, till pråmenhetens (2) kraftkopplingsorgan (34) kopplat elöverföringsnät (33).
3. Pråmanordning enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att gasavdunstningsanordningar (22) och gastillförselanordningar (23) är anordnade vid pråmenheten (2), och att gasavdunstningsanordningarna (22) och/eller gastillförselanordningarna (23) drivs med hjälp av det första elöverföringsnätet (33).
4. Pråmanordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61), propulsionsystemet (5) innefattar en mekanisk propulsionsenhet (51) och en elektrisk propulsionsenhet (56), och att bogserenheten (4) innefattar ett kraftkopplingsorgan (58) som är kopplat till den elektriska propulsionsenheten (56).
5. Pråmanordning enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar vidare ett andra elöverföringsnät (64), och att

bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till det andra elöverföringsnätet (64) och/eller till den elektriska propulsionsenheten (56).

6. Pråmanordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61) och en
5 elmotor (62), propulsionssystemet (5) innefattar en kombinerad mekanisk och elektrisk propulsionsenhet (52), och att bogserenheten (4) innefattar ett kraftkopplingsorgan (58) som är kopplat till elmotorn (62).

7. Pråmanordning enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar vidare ett andra elöverföringsnät (64), och att
10 bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till det andra elöverföringsnätet (64) och/eller till elmotorn (62).

8. Pråmanordning enligt patentkrav 4 eller 6, **kännetecknad** av att bogserenheten (4) innefattar vidare ett tredje kraftgenereringsorgan (7) som innefattar en tredje förbränningsmotor (71) och en tredje generator (72).

9. Pråmanordning enligt patentkrav 5 eller 7, **kännetecknad** av att bogserenheten (4) innefattar vidare ett tredje kraftgenereringsorgan (7) som innefattar en tredje förbränningsmotor (71) och en tredje generator (72), och att den tredje generatorm (72) är kopplad till det andra elöverföringsnätet (64).

10. Pråmanordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61), en av
20 förbränningsmotorn driven andra generator (63) och ett andra elöverföringsnät (64), den andra generatorm (63) är kopplad till det andra elöverföringsnätet (64), propulsionssystemet (5) innefattar en elektrisk propulsionsenhet (56), och att bogserenheten (4) innefattar ett kraftkopplingsorgan (58) som är kopplat till det
25 andra elöverföringsnätet (64) och/eller till den elektriska propulsionsenheten (56).

11. Pråmenhet som är försedd med en flytgasbehållare (21), vilken pråmenhet (2) är avsedd att användas i samband med en pråmanordning som innefattar också en bogserenhet (4) försedd med ett propulsionssystem (5) och ett kraftgenereringsorgan (6), **kännetecknad** av att ett kraftgenereringsorgan (3) är
30 anordnat vid pråmenheten (2), vilket kraftgenereringsorgan åtminstone delvis drivs med boil-off gas från flytgasen och till vilket ett kraftkopplingsorgan (34) vid

pråmenheten (2) är kopplat, vilket kraftkopplingsorgan kan kopplas till ett kraftkopplingsorgan (58) vid bogserenheten (4) för överföring av kraft till bogserenhetens (4) propulsionssystem (5).

12. Pråmenhet enligt patentkrav 11, **kännetecknad** av att pråmenhetens (2) kraftgenereringsorgan (3) innefattar en första förbränningsmotor (31) och en av 5 förbränningsmotorn driven första generator (32) som är kopplad till ett första, till pråmenhetens kraftkopplingsorgan (34) kopplat elöverföringsnät (33).

13. Pråmenhet enligt patentkrav 12, **kännetecknad** av att gasavdunstningsanordningar (22) och gastillförselanordningar (23) är anordnade 10 vid pråmenheten (2), och att gasavdunstningsanordningarna (22) och/eller gastillförselanordningarna (23) drivs med hjälp av det första elöverföringsnätet (33).

14. Bogserenhet som är försedd med ett propulsionssystem (5) och ett kraftgenereringsorgan (6), vilken bogserenhet (4) är avsedd att användas i 15 samband med en pråmanordning som innefattar också en pråmenhet (2) försedd med en flytgasbehållare (21), **kännetecknad** av att bogserenheten (4) är försedd med ett till propulsionssystemet (5) kopplat kraftkopplingsorgan (58) som kan kopplas till ett kraftkopplingsorgan (34) vid pråmenheten (2) för mottagning av kraft från ett kraftgenereringsorgan (3) vid pråmenheten (2), vilket kraftgenereringsorgan 20 åtminstone delvis drivs med boil-off gas från flytgasen.

15. Bogserenhet enligt patentkrav 14, **kännetecknad** av att propulsionssystemet (5) innefattar en mekanisk propulsionsenhet (51) och en elektrisk propulsionsenhet (56), kraftgenereringsorganet (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61), och att bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till den elektriska 25 propulsionsenheten (56).

16. Bogserenhet enligt patentkrav 15, **kännetecknad** av att kraftgenereringsorganet (6) innefattar vidare ett andra elöverföringsnät (64), och att bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till det andra elöverföringsnätet (64) och/eller till den elektriska propulsionsenheten (56).

17. Bogserenhet enligt patentkrav 14, **kännetecknad** av att propulsionssystemet (5) innefattar en kombinerad mekanisk och elektrisk propulsionsenhet (52), 30

kraftgenereringsorganet (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61) och en elmotor (62), och att bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till elmotorn (62).

18. Bogserenhet enligt patentkrav 15, **kännetecknad** av att bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar vidare ett andra elöverföringsnät (64), och att bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till det andra elöverföringsnätet (64) och/eller till elmotorn (62).

19. Bogserenhet enligt patentkrav 15 eller 17, **kännetecknad** av att bogserenheten (4) innefattar vidare ett kraftgenereringsorgan (7) som innefattar en tredje förbränningsmotor (71) och en tredje generator (72).

20. Bogserenhet enligt patentkrav 16 eller 18, **kännetecknad** av att bogserenheten (4) innefattar vidare ett kraftgenereringsorgan (7) som innefattar en tredje förbränningsmotor (71) och en tredje generator (72), och att den tredje generatorn (72) är kopplad till det andra elöverföringsnätet (64).

21. Bogserenhet enligt patentkrav 14, **kännetecknad** av att propulsionsystemet (5) innefattar en elektrisk propulsionsenhet (56), bogserenhetens (4) kraftgenereringsorgan (6) innefattar en andra förbränningsmotor (61), en andra generator (63) och ett andra elöverföringsnät (64), och att bogserenhetens (4) kraftkopplingsorgan (58) är kopplat till det andra elöverföringsnätet (64).



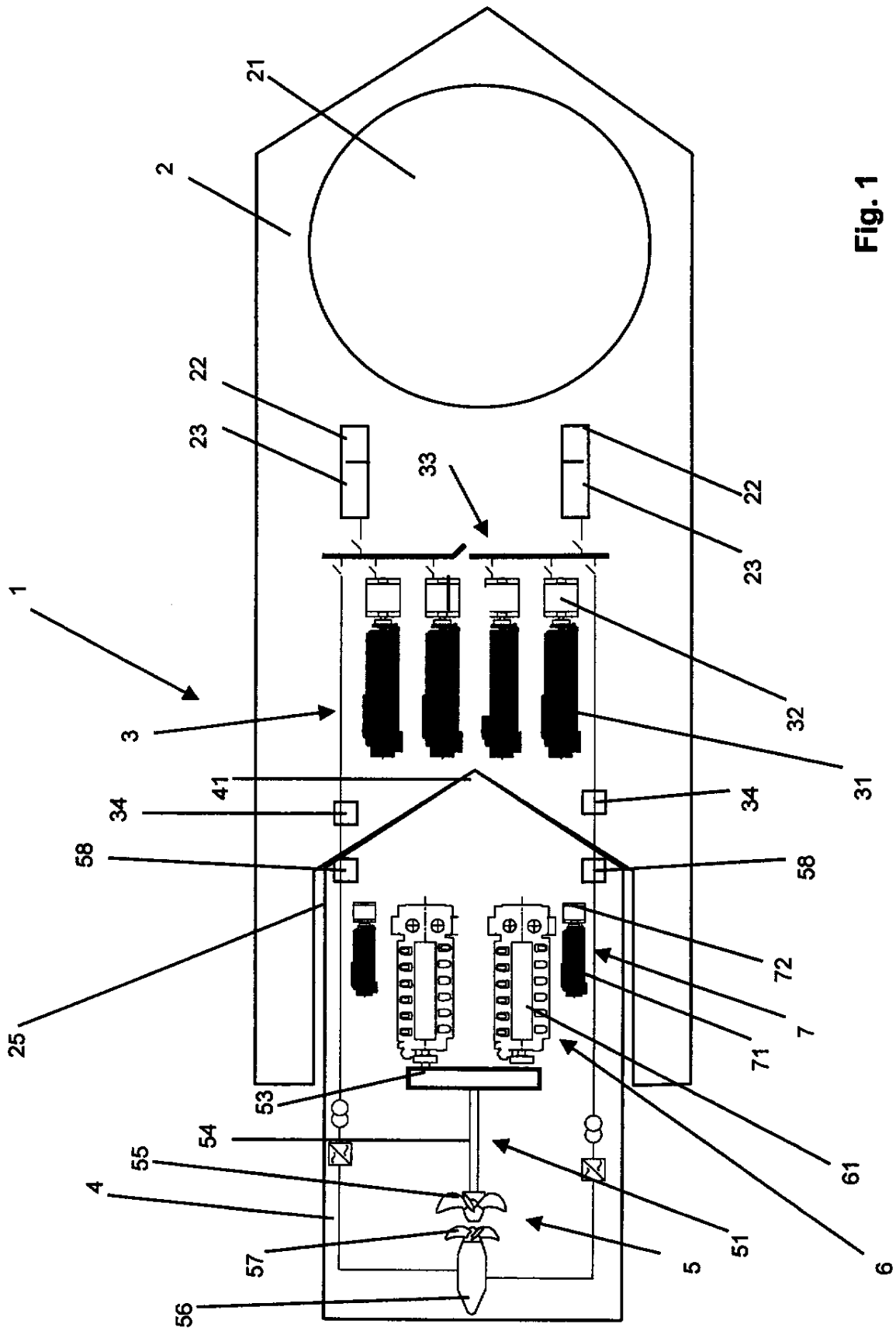


Fig. 1

000004 040000

090204 045000

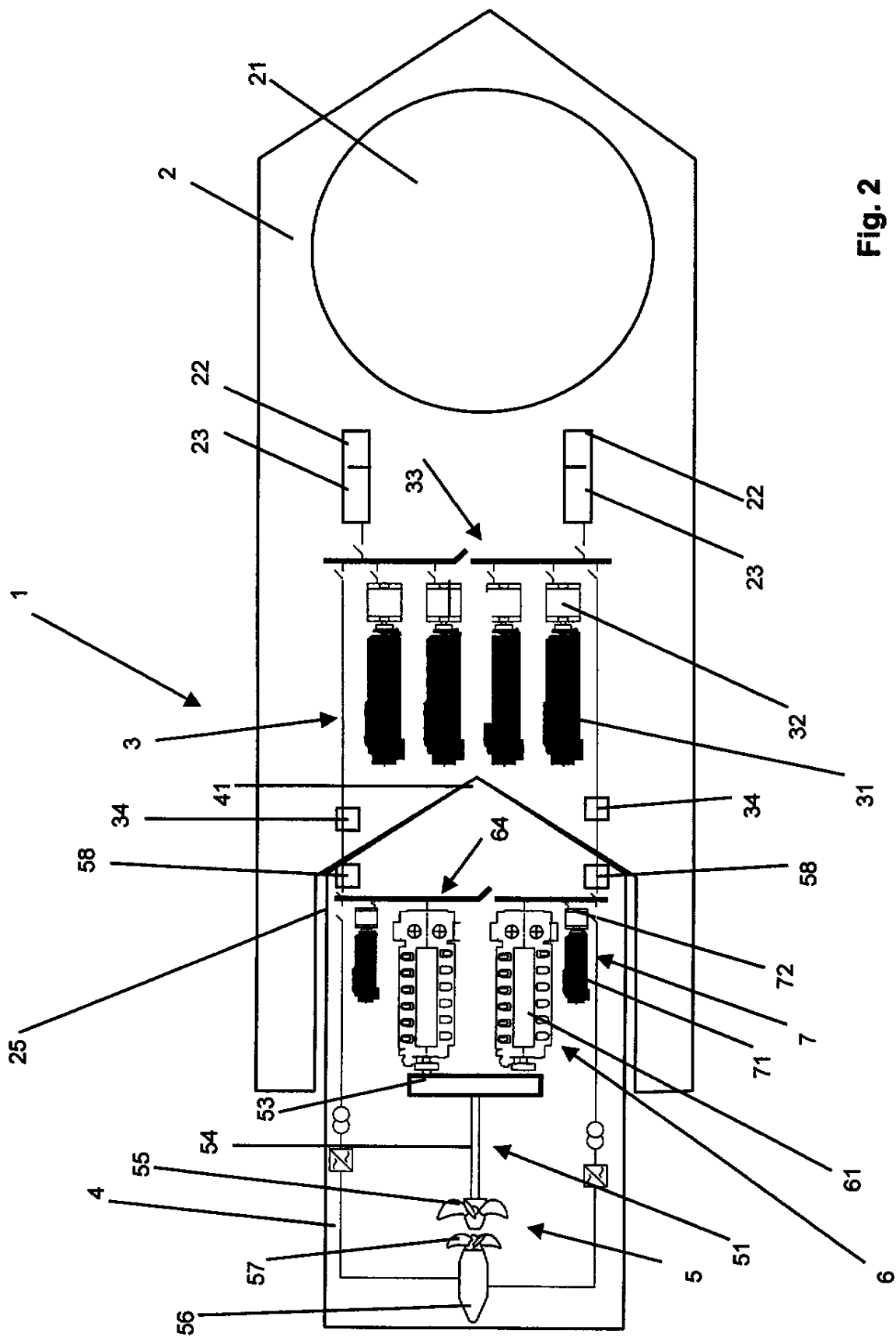


Fig. 2

030304 045030

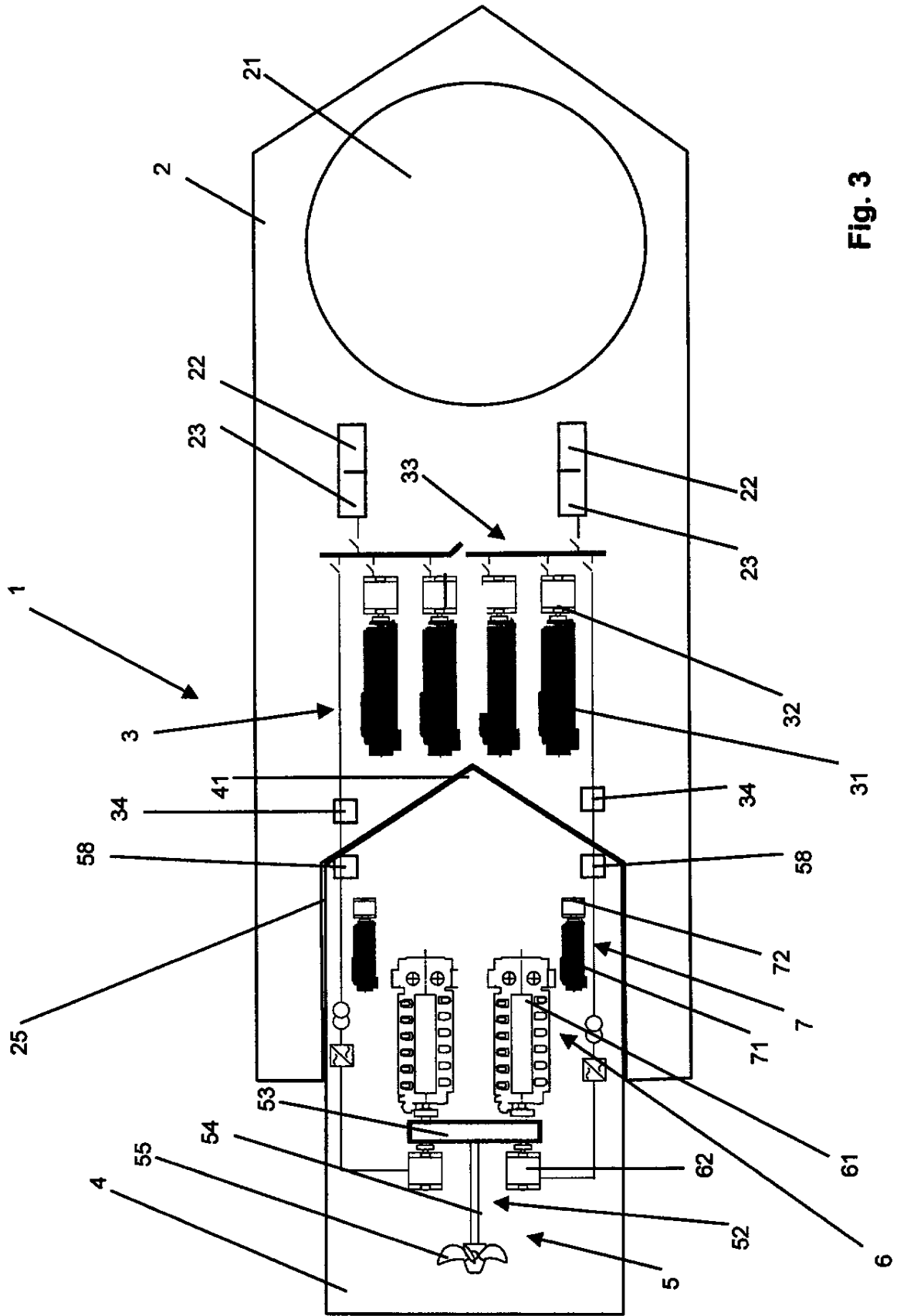


Fig. 3

080004 045000

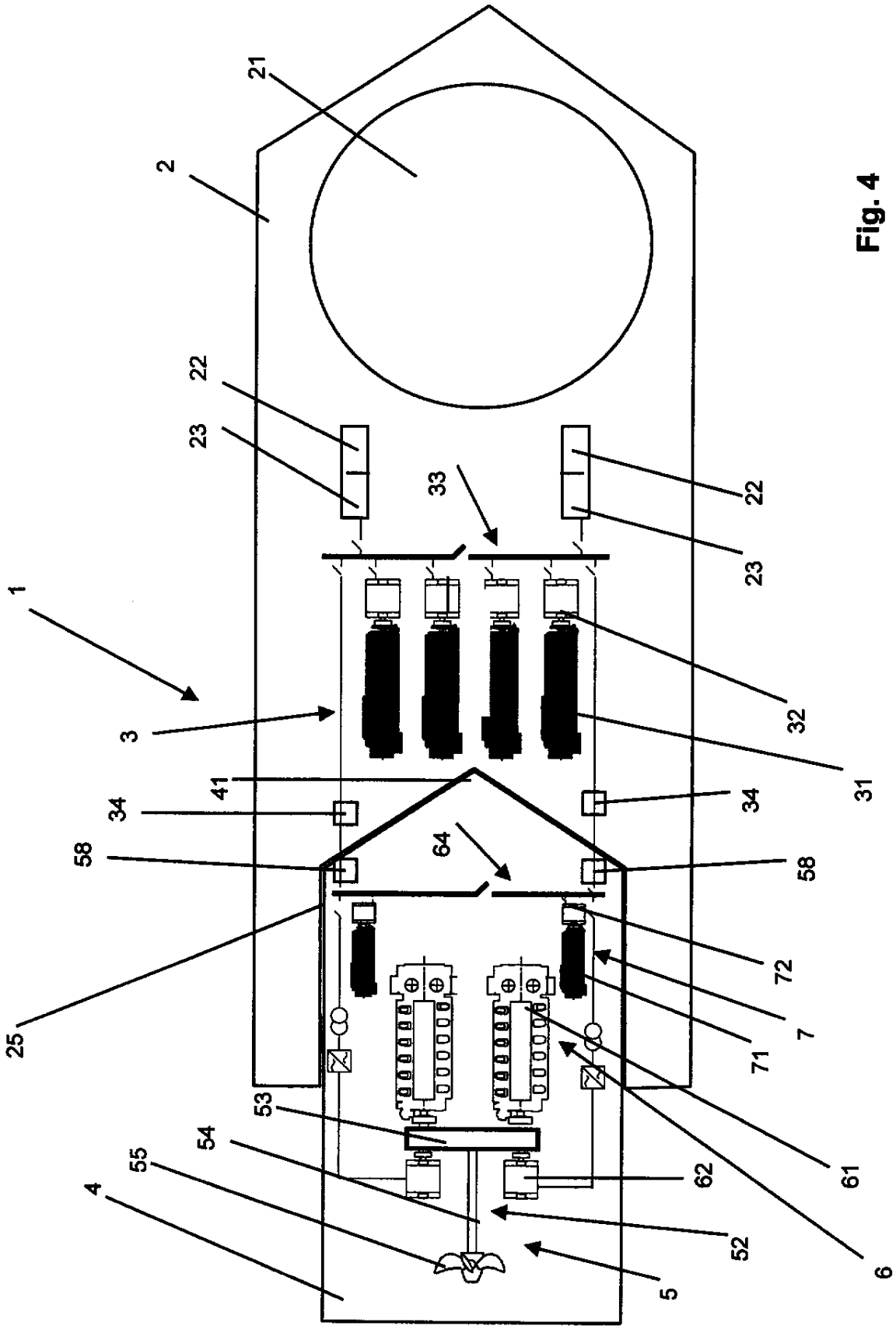


Fig. 4

090004 045000

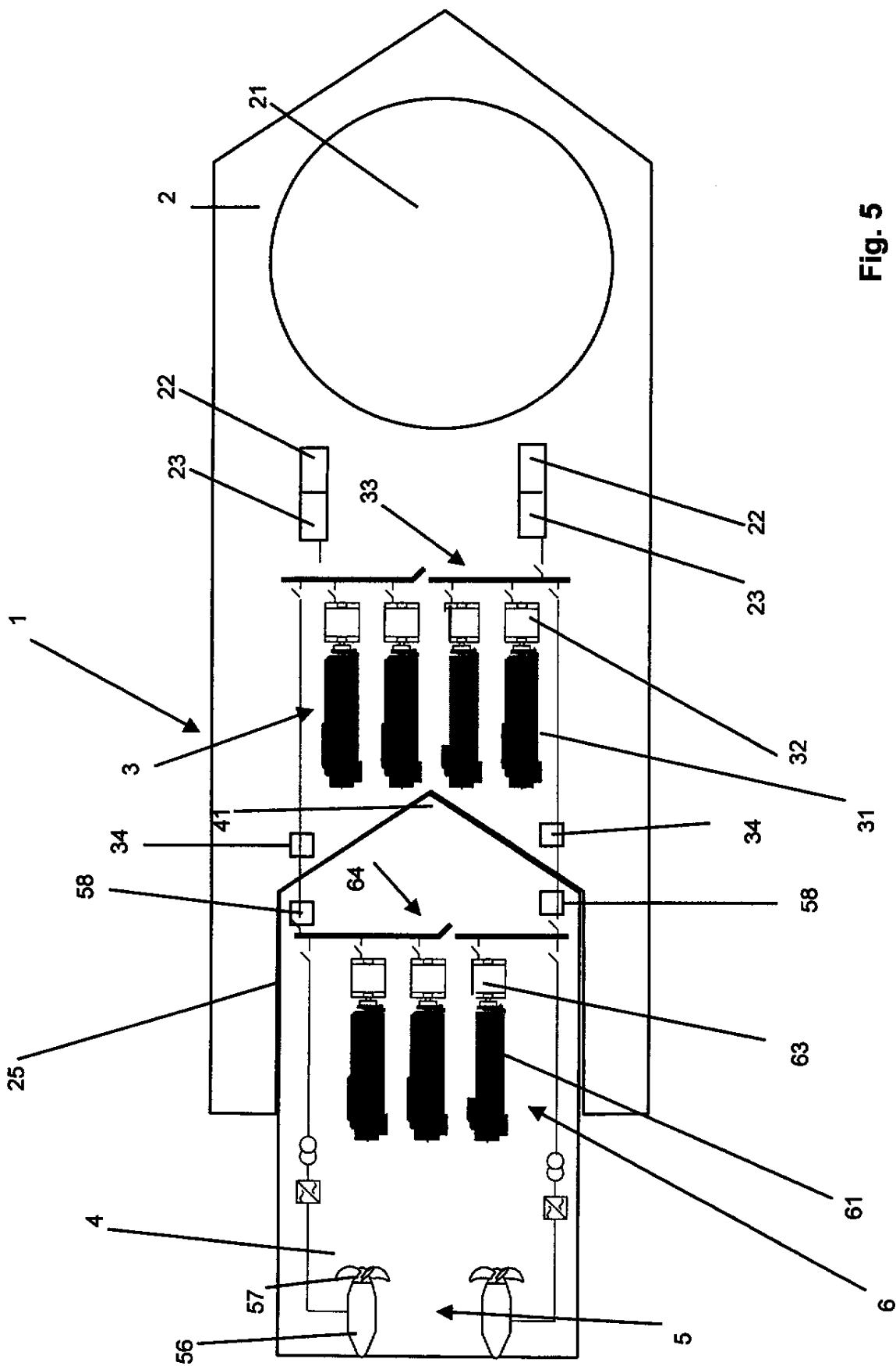


Fig. 5

030004 045000

116972

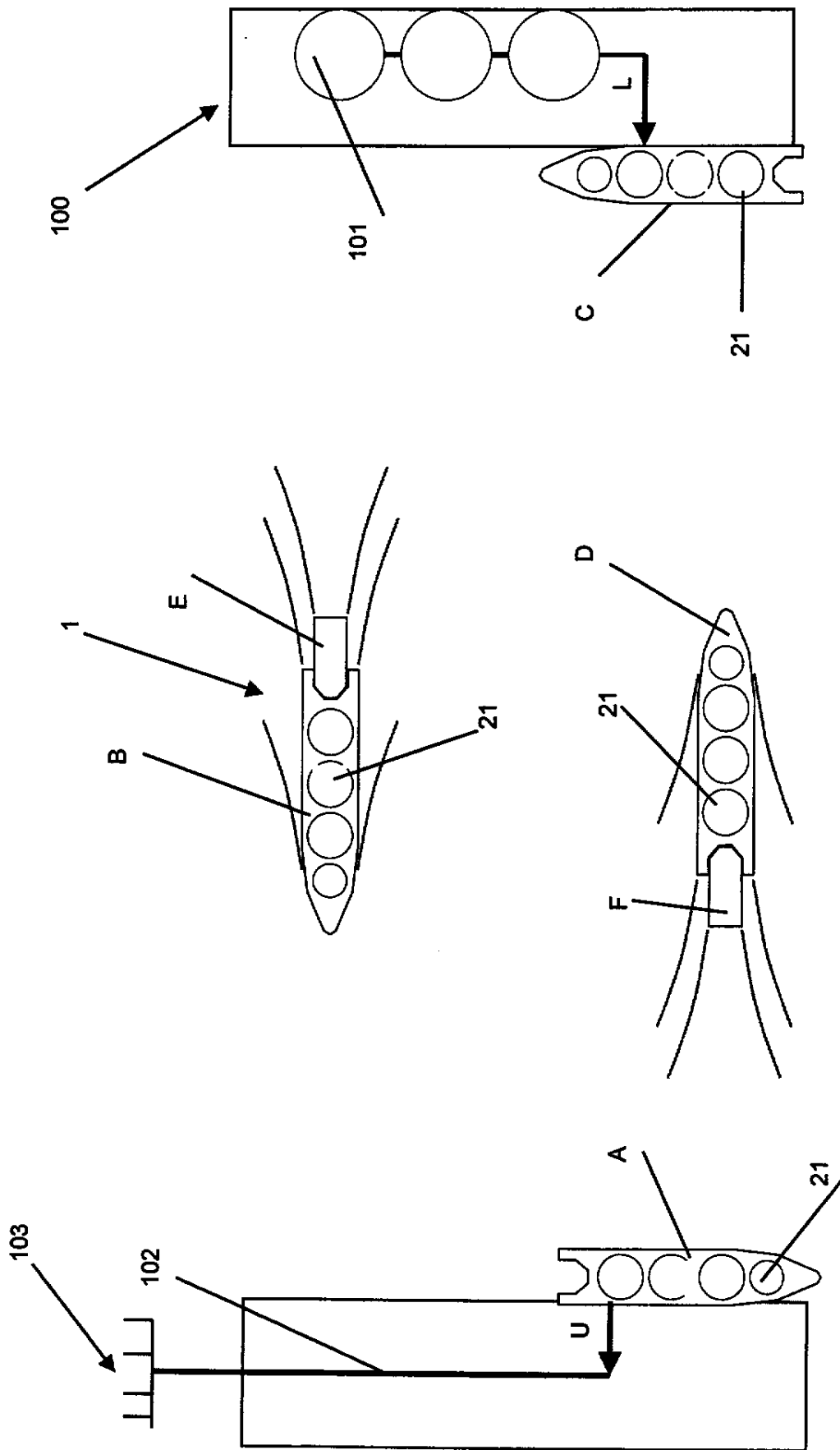


Fig. 6

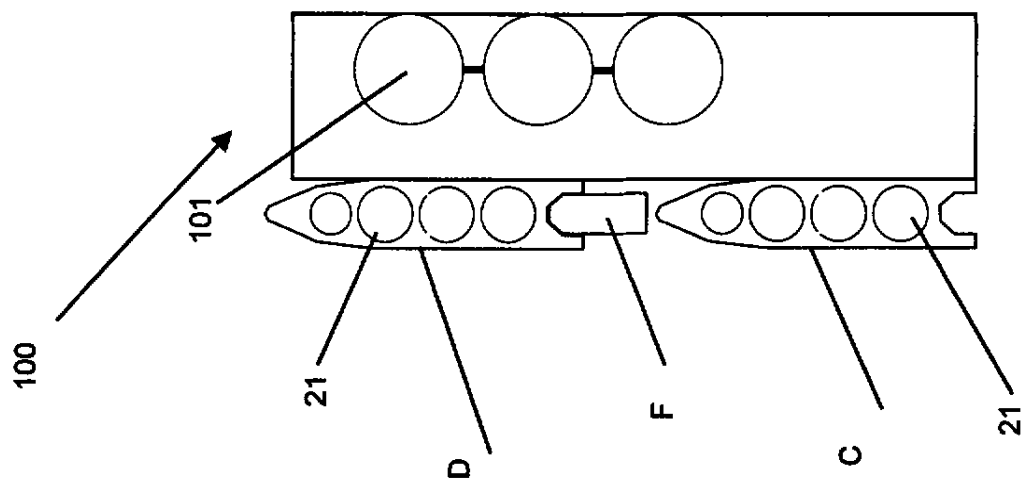
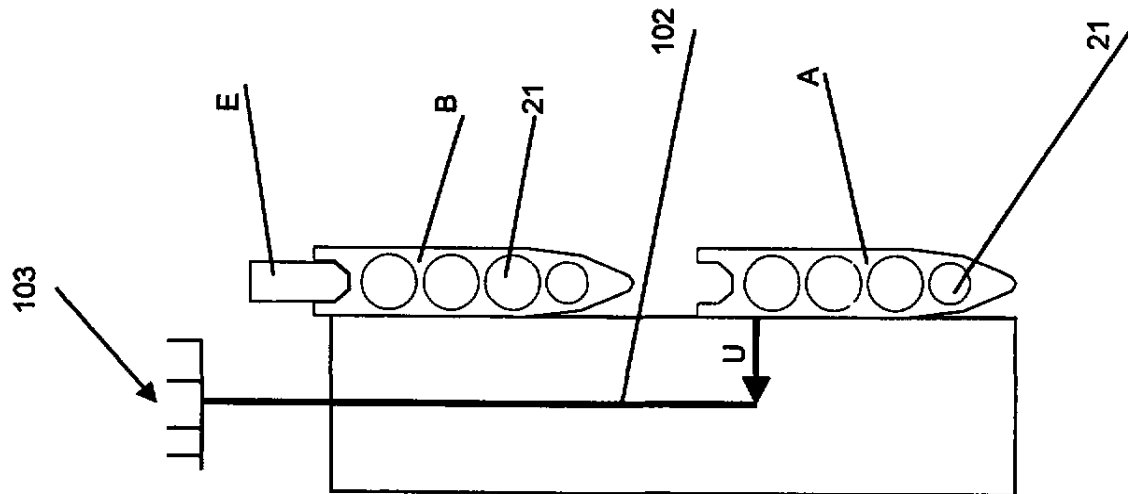


Fig. 7



09:02:04 04:50:30

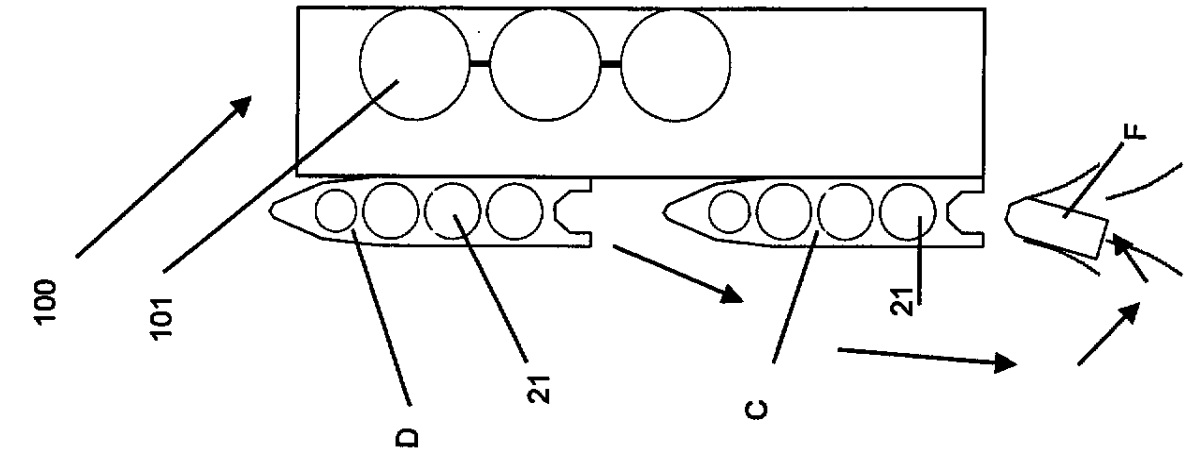
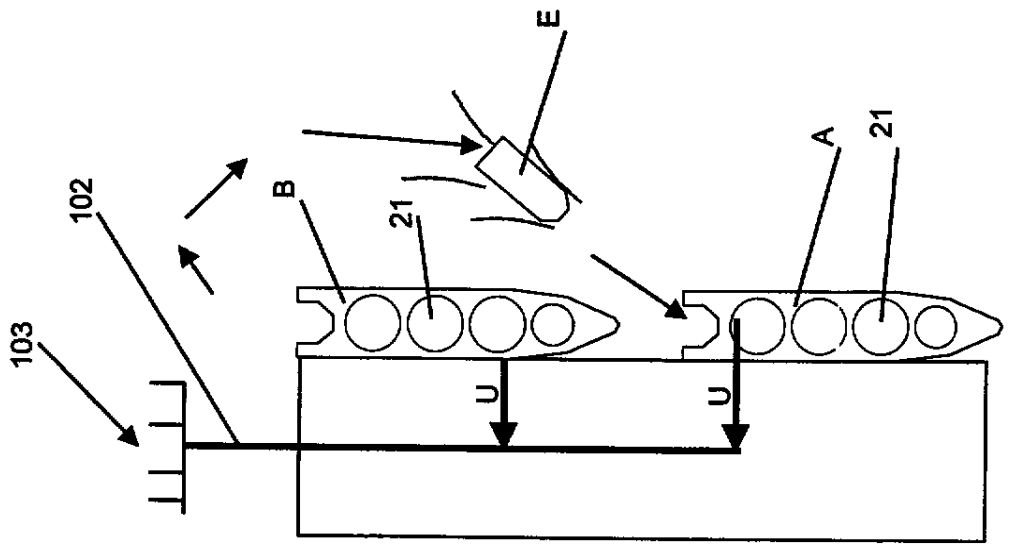


Fig. 8



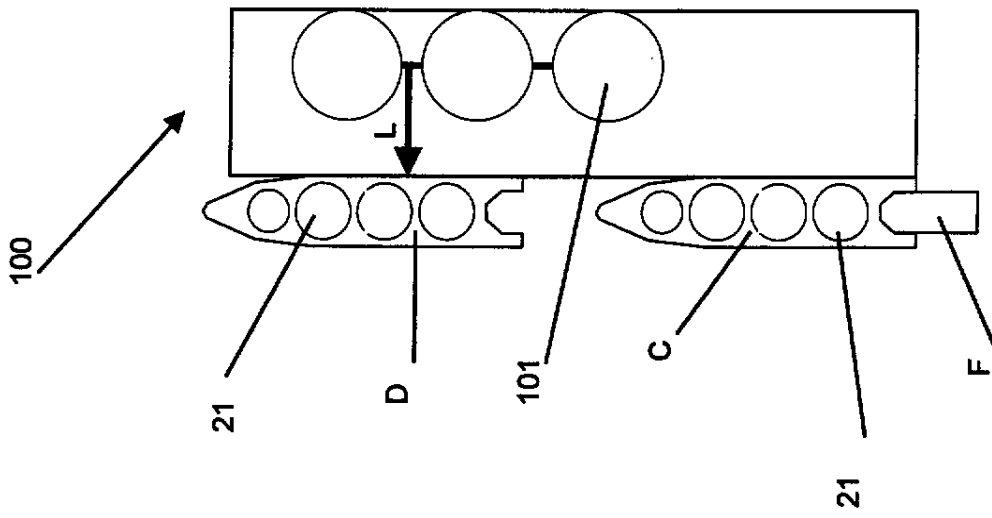
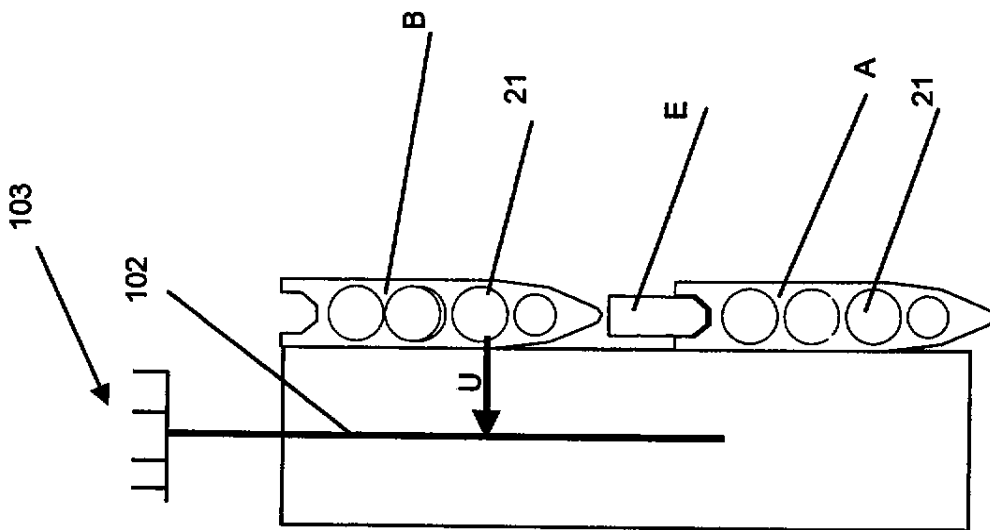


Fig. 9



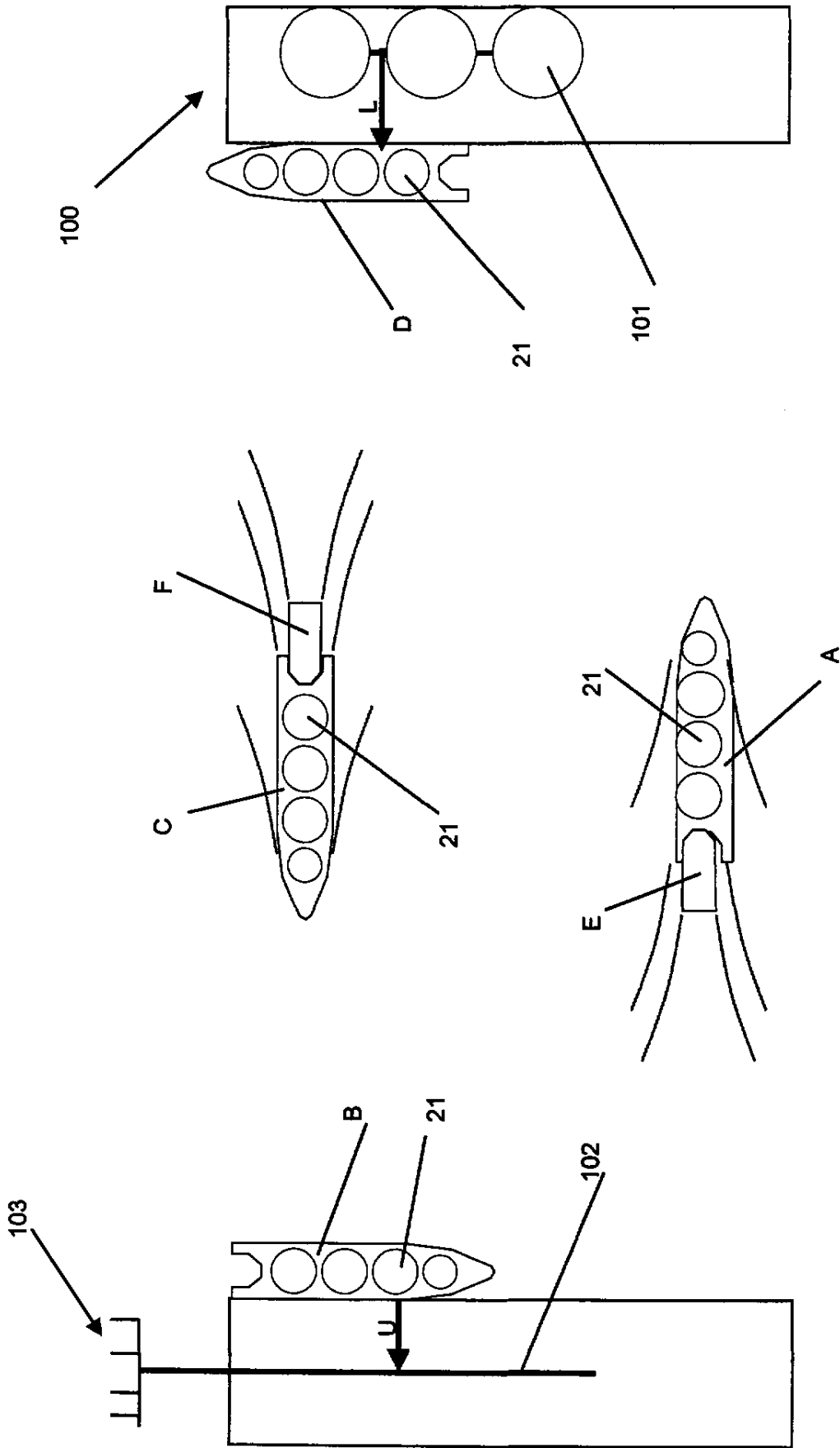


Fig. 10