

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 841116 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 841116

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H02J 3/34
B63H 23/24

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date 20.03.1984

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 20.03.1984

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 24.09.1984

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

23.03.1983 DE 3310506

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Licentia Patent- Verwaltungs-G.m.b.H., Theodor-Stern-Kai 1, Frankfurt am Main, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Lösekann, Wolfgang, BRD, SAKSA, (DE)

2 •Kranert, Klaus, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Aluksen sähköverkon jatkuva syöttö kulkuverkosta aluksen kiertovirta-käyttölaitteiden yhteydessä jossa on vaihteleva taajuus ja osamuuttaja

Kontinuerlig matning av fartygselnät från drivnätet vid rotationsströms-fartygsdrivanordningar med variabelfrekvens och delomvandlare

Menetelmä aluksen sähköverkon jatkuvatoimiseksi syöttämiseksi

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä aluksen sähköverkon jatkuvatoimiseksi syöttämiseksi.

Aluksen potkureiden käyttölaitteita varten käytetään usein kaasua ja höyryturpiinien ohella dieseliä. Erilaisista syistä ei laitteiden kierroslukua voida säätää tietyn rajan alapuolelle. Mikäli erikoisaluksien käyttölaitteita varten myös alhaisemman kierrosluvun on oltava mahdollinen, niin on käytettävä mm. sähköistä käyttölaitetta. Tasavirtakäytön yhteydessä syötetään tasavirtamoottoria yleensä ^{suuntaajan} ~~muuntaajan~~ välityksellä yhdestä tai useammasta ^{aj} ~~kulk~~generaattorista, jotka työskentelevät vakiolla jännitteellä ja taajuudella ja joita käytetään sopivien ensiöenergianmuuntimien välityksellä. Tällöin on aluksen sähköverkon jännitteensyöttö mahdollinen rinnakkaisesti ^{aj} ~~kulk~~kiskosta. Käyttölaitetta voidaan käyttää ⁺ kaikissa neljässä kvadrantissa. Sama pätee välipiirimuuntajalla varustettuun ^{vaihto} ~~kierte~~virtapotkurimoottoriin.

On myös tunnettua syöttää potkurikäyttölaitteen moottoria ^{suuntaajan} ~~muuntaajan~~ välityksellä koko kierroslukualueella ja aluksen sähköpiiriä ^{aj} ~~kulk~~kiskosta. Näillä on silloin vakio jännite ja taajuus. Tässä yhteydessä viitataan julkaisuun "Hansa 1978", sivut 47-53. Tässä laitteistossa oleva ^{suuntaaja} ~~muuntaaja~~ täytyy mukauttaa potkurikäytön kokonaistehoon. Generaattorit ja moottorit on mitoittettava suuremmiksi. Osakierroslukualueella ensiöenergianmuuntimet toimivat huonolla hyötysuhteella.

30 Kustannuksiltaan edullinen ratkaisu tuskin rajoitetun ohjauskyvyn yhteydessä on ^{vaihto} ~~kierte~~virta/^{vaihto} ~~kierte~~virta-käynnistysmuuntajan käyttö kierrosluvun aluetta varten, joka ei ole ensiöenergianmuuntimen peittämä. Kuviossa 1 on esitetty vääntömomentti/kierrosluku-diagrammana käyn-

^t
nistysmuuntajan m_u , potkurin m_p , dieselmoottorin m_b ja ensiömuuntimen m_w tehon ominaiskäyrät.

Muuttajan välityksellä käytettävissä oleva kulku-
alue on m_u :n rajoittama. Ensiöenergianmuuntimen pienimmän
5 kierrosluvun yläpuolella ohitetaan muuttaja ja käyttölai-
tetta käytetään ~~sähköaaltona~~ ^{sähköisenä akselina}, jolloin potkurin kierros-
luku on säädettävissä ensiöenergianmuuntimen kierros-
luvulla (vert. DE-P 31 33 311.7). Tämän ratkaisun yhtey-
dessä ei tähän asti aluksen sähköverkon syöttö ole ollut
10 mahdollista ~~kulkugeneraattorin~~ ^{ajon} avulla. Keksinnön perus-
tehtävänä on sen vuoksi saada aikaan alussa mainitun-
laatuinen menetelmä, jolla on taattu potkurikäyttö ~~sähkö-~~ ^{sähköisenä}
~~aaltona~~ ^{akselina} kaikissa neljässä kvadrantissa käytetyllä käyn-
nistysmuuttajalla aluksen sähköverkon samanaikaisen syö-
15 tön yhteydessä muuttuvalla jännitteellä ja taajuudella
käytetyn ~~kierrosluvun~~ ^{vetäjävoiman - ajo} kulkugeneraattorin välityksellä.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaisesti pa-
tenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisella menetel-
mällä. Tällöin lähdetään siitä tiedosta, että ensiöener-
20 gianmuuntimen sopivasti valitun tehon yhteydessä minimi-
kierrosluvun yläpuolella käytettävissä olevalla vääntö-
momentilla m_w (kuvio 1) on potkurin vääntömomenttiin m_p
nähdén niin paljon varaa, että aluksen sähköverkkoa voi-
daan syöttää tällöin ei enää tarvitun käynnistysmuuttajan
25 välityksellä. Keksinnön mukaisella sovitelmalla on oleel-
lisia etuja tunnettuun ratkaisuun verrattuna.

Mahdollisuus saada käyttöteho ja sähköverkkoteho
yhteisessä halvalla raskasöljyllä käytetystä laitteesta
parantaa kokonaishyötysuhdetta. Lisäksi käytetään laitet-
30 ta potkurinmoottorin osakierroslukujen yhteydessä parem-
min hyödyksi verrattuna sellaiseen kulkulaitteistoon, jo-
ka käsittää yhden muuttajan kaikkia kierroslukuja varten.
Polttoaineen ominaiskulutus alenee jopa 32 % kierrosluvun
ollessa 50 % ja sen alle. Tähän on lisättävä hyötysuhteen
35 paraneminen noin 2 %:lla käynnistysmuuttajan kierrosluvun

yläpuolella käytettäessä, koska tällöin ei enää käytetä ^{ajo} ~~kulkulaitteistoa~~ varten tarkoitettua muuttajaa ja sen ^{ajogeneraattorin akselille} ~~tyypilliset häviöt~~ jäävät pois. Käytettäessä ^{kytkettyä} ~~laipoitettua~~ sähköverkon generaattoria ~~kulkulaitteessa~~ käynnistysmuuttajan käytön yhteydessä sähköverkossa vältetään sähkömagneettiset häiriöt (EM), joita ^t ~~muuttaja~~ aiheuttaa. Laitteiston kierrosluvun lisääntyä voi ^{sähköisen akselin} ~~sähkövoimalla~~ nimelliskierrosluvunopeudella ^{ajo} ~~kulkugeneraattori~~ ottaa vastaan aluksen sähköverkon syötön. Tällöin on täydellä nopeudella ainoastaan suhteellisen lyhyen aikaa välttämätön aluksen sähköverkon syöttö muuttajan välityksellä ei estettävissä olevine EM-häiriöineen. Tämä tosiasia suosii tämän laitteiston käyttöä tutkimusaluksissa ja sentapaisissa, jotka kulkevat toiminta-alueellaan ainoastaan osateholla ja silloin häiritsemättömällä aluksen sähköverkolla.

Sen lisäksi laitteisto on edullisesti käytettävissä aluksiin, jotka vaativat hyvää ohjauskykyä, kuten lauat, huoltoalukset, pelastusalukset jne., joka laitteisto säästää huomattavasti polttoainekustannuksia hiljaisessa vauhdissa ($n_{prop} < 0,5$).

Keksinnön muut suoritusmuodot käyvät ilmi alipatenttivaatimuksista.

Piirustuksessa on esitetty keksinnön eräs suoritusesimerkki, ^{esittää aikaisemmin mainittua vääntömomentti/kierroslukudiagrammeja.} ~~esittää aikaisemmin mainittua vääntömomentti/kierroslukudiagrammeja.~~

Kuvio 2 esittää ^{ajo} ~~kulkulaitteiston~~ sovitelmaa.

Kuvio 3 esittää polttoaineenkulutus/kierroslukudiagrammana täysmuuttajalla ja käynnistysmuuttajalla varustetun ^{ajo} ~~kulkulaitteiston~~ ominaiskäyriä.

Jos kuvion 2 mukaisesti potkurimoottorin 1 nimellistaajuus asetetaan siten, että ensiöenergiankehittimen 2 annetun minimikierrosluvun yhteydessä ^{ajo} ~~kulkugeneraattori~~ 3 luovuttaa ^{tilanteessa} ~~u/f~~ = vakio-säätö ^{aluksen} ~~aluksen~~ sähköverkon taajuuden, niin sähköverkkoa voidaan syöttää muuttajan 4 välityksellä, kun taas moottoria 1 käytetään taajuudesta irtikytkeettynä ^{tasavirtavälillä} ~~kaksipiirimuuttajan~~ 5-8 välityk-

sellä. Jännitteen ollessa sama muuntaja voidaan jättää pois. Mikäli rakenteellisesti ei ole mahdollista valita ^{a/v} ~~kulk~~generaattorin minimitaajuutta samaksi verkkotaajuuden kanssa, niin sähköverkkoa voidaan syöttää ^{a/v generaattorin akselille kytketty} ~~laipoitetun~~ generaattorin 9 välityksellä, joka vastaavalla napaparien lukumäärällä tuottaa vaadittavan verkkotaajuuden.

Jos potkurinmoottorin 1 vaadittavan korkeamman kierrosluvun yhteydessä muuttaja ohitetaan kytkimellä 10, niin vaihtokytkin 11 kytkee muuttajan 5-8 vapaaksi moottorista 1 ja ^{synkroni-kompensaattorin} ~~synkronoivan vaihteentasauskoneen~~ 12 muuttajaan. Kone voi jo olla käynnistetty edeltä päin käynnistysmoottorilla tai kytkimen 13 ollessa suljettuna asynkronisesti sähköverkosta. Muussa tapauksessa sitä käytetään muuttajan kautta nimellistaajuudella ja kytkin 13 sulkeutuu. Sen jälkeen muuttaja ottaa vastaan sähköverkon syötön.

^{vaihtosuuntaja} ^{verkkokommutoitu} Mikäli ~~värähdinmuuttaja~~ on ~~verkk~~-ohjattu, niin ^{synkroni-kompensaattori} ~~vaihteentasauskone~~ tuottaa tarvittavan kommutointi- ja ohjausloistehon sekä verkkoloistehon ja huolehtii vaadittavasta virrasta oikosulun sattuessa. Jos ^{vaihtosuuntaja} ~~värähdinmuuttaja~~ on ^{itseohjattu} ~~itseh~~ohjattu, niin ^{synkroni-kompensaattorin} ~~vaihteentasauskoneen~~ tarvitsee ainoastaan ottaa vastaan aluksen sähköverkon vastaava loisteho- ja oikosulkuvirransyöttö. Mikäli muuttaja on ottanut vastaan sähköverkon verkkokuormituksen, niin muuntaja 4 tai generaattori 9 voidaan kytkeä irti kytkimen 15 tai vastaavasti 14 välityksellä. Ensiöenergiankehitin 2 voi kohottaa kierroslukuaan ja siten potkurinmoottorin 1 kierroslukua, jolloin generaattorin 3 vaikutuksesta jännite kohoaa verrannollisesti. Muuttaja kytkee irti taa-juuden ja jännitteen. Järjestelmälle ominaiset jännitehuiput tasataan tasavirtavälipiirissä olevalla kytkettävällä kondensaattorilla 7, 8.

^{sähköisen akselin} Jos ~~sähkö~~alun nimellistaajuus on sama kuin sähköverkon taajuus, niin potkurin nimelliskierrosluvun yhteydessä aluksen sähköverkko voidaan tahdistaa ^{a/v} ~~kulk~~ver-

- kon kanssa ja sen jälkeen yhdistää muuntajan 4 välityksellä kytkimeen^{11/2} 15. Muuttaja erotetaan kytkimellä 11 tai 13 sähköverkosta. Laitteisto mahdollistaa nopean suunnan vaihdon tai hätäpysäytyksen suuresta nopeudesta. Tässä
- 5 tapauksessa kytkin 10 avautuu ja jarrukytkin 17 sulkeutuu. Moottori 1 syöttää ^{magnetointinsa} ~~herätteensä~~ ohjaamana määrätyn virran jarrutusvastukseen 18. Jos sähköverkkoa käytetään suoraan muuntajan 4 välityksellä, niin muuttajan 5-8 täytyy ottaa vastaan aluksen sähköverkon ^(Synkroni-kompensaatin) ~~syöttö.~~ ~~Vaiheen-~~
- 10 ~~tasauskone~~ on jälleen käynnistettävä tätä tarkoitusta varten, jos se ei käy jo ennestään. Kytkimillä 11 ja 13 (mikäli ne eivät ole jo suljettuina) kytketään muuttaja sähköverkkoon. Se voi ottaa vastaan kuormituksen. Kytkin 15 avautuu.
- 15 Ensioenergianmuuntimen 2 kierrosluku palaa minimikierroslukuun, joka vastaa aluksen sähköverkkotaajuutta, ja tahdistetaan sähköverkon kanssa. ^{sulkeutuu} ^{avautuu}
- Kytkin 14 ja vastaavasti 15 ~~avautuu~~ ja 13 ~~sulkeutuu~~. Muuttaja on siten vapaa potkurinmoottorin syöttöä
- 20 varten. Kytkin 11 vaihtokytketty. Sillä välin moottori hidastui vastuksen 18 aikaansaaman jarrutuksen vaikutuksesta ja jarrukytkin 17 voi avautua. Muuttaja siirtää, niin pian kuin sen vääntömomentti sen sallii, moottorin neljänneestä kvadrantista kolmanteen kvadranttiin. Jos on
- 25 välttämätöntä, niin muuttaja voidaan ohittaa kytkimellä 10, kuten edellä selitettiin, suuremman ^{sähköisenä akselina} ~~kierrosluvun~~ ^{yl-} läpitämiseksi vastakkaisessa pyörimissuunnassa ~~sähköal-~~ ~~tone~~ käytettäessä. Tätä tapausta varten kytkimen 10 täytyy olla tehty vaiheenkääntökytkimeksi.
- 30 Tarvittava kytkinlaitteisto voidaan pitää suhteellisen yksinkertaisena, kun otetaan huomioon, että kytkimiä 10, 17 ja 20 lukuun ottamatta kaikki muut ovat virrattomasti kytkettävissä. Oikosulkusuojaksi on tehtävä ainoastaan kytkimet 13, 20, 14/15 ja 19 (14/15 on katsottava vaihtoehtoiseksi). Lähtökohtana voidaan pitää sitä,
- 35

että siirtyminen ohjausalueelta $n_{prop} < 0,5$ kulkunopeuteen ja päinvastoin tapahtuu suhteellisen harvoin. Sama pätee hätäpysäytysohjaukseen aluksen täydestä nopeudesta. Kytkimien 10, 17, 11, 13, 14/15 kytkentätaajuus on siis hyvin vähäinen ja voidaan lähteä pitkistä seisonta-ajoista. Kytkimet 19, 14/15 ja 20 olisivat välttämättömät kuormituskytkiminä ja oikosulkusuojana myös tavanomaisen laitteiston yhteydessä.

Generaattorin 3 ja vastaavasti 9 voimakkaiden ~~Xaa~~ juudenheilahtelujen estämiseksi käynnistysmuuttajalla käytön aikana rajoitetaan potkurinmoottorin virtaa tasavirtavälipiirissä generaattorimuuttajan 5 välityksellä siten, että ensiöenergianmuuntimen kierrosluku pysyy likimain vakiona potkurinmoottorin aiheuttamien kuormitusten yhteydessä. Tämän menetelmän etuna on, että potkurinmoottorin täyden ohjattavuuden ollessa 6 % nimelliskiertonopeudella sähköverkkoa syötetään jatkuvasti kulkulaitteiston käyttölaitteesta. Näin voidaan säästää yksi aluksen sähköverkkolaite sen jälkeen kun luokitusseurojen kanssa on päästy sopimukseen.

Dieselöljyllä käytettävä laite 16 on tarpeen ainoastaan stand by -käytössä, hätätapauksissa tai satamassa. Tämä hahmotelma mahdollistaa päädieselin minimi-kestokierrosluvun "painamisen" kohottamalla osakuormaa potkuritehokäyrää vastaavasti sähköverkon kuormituksen määrällä $> 10 \% P_n$ erikoisalusten yhteydessä). Kyseessä on energiataloudellinen vaihtoehto säätöpotkurin käsittävälle sähkökäyttölaitteelle.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä laivan sähköverkon jatkuvatoimiseksi syöttämiseksi taajuudeltaan vaihtelevasta ajoverkosta, jolloin ajoverkkoa syöttää ajogeneraattori (3), jota käyttää ensiöenergiamuunnin (2) eri kierrosluvuilla, jolloin potkurin moottori (1) on ensiöenergiamuuntimen (2) minimikierroslukua alemmilla kierroksilla vaihtosähkömuuttajan (5,6,7,8) välityksellä ja minimikierrosluvulla ja sitä korkeammilla kierroksilla suoraan yhteydessä ajoverkkoon, t u n n e t t u siitä, että minimikierrosluvulla ajoverkolla ja laivan sähköverkolla on sama taajuus, että silloin, kun potkurin moottori (1) on käynnistysajossa minimikierrosluvulla tai sitä alhaisemmilla kierroksilla, laivan sähköverkko ja ajoverkko ovat muuntajan (4) ja ensimmäisen kytkimen (15) välityksellä yhteydessä keskenään, että silloin, kun potkurin moottori (1) on saavuttanut minimikierrosluvun, potkurin moottori (1) kytkeytyy toisen kytkimen (10) avulla suoraan ajoverkkoon ja muuttaja (5,6,7,8) kytkeytyy vaihtokytkimen (11) avulla irti potkurin moottorista (1), ja että silloin, kun potkurin moottoria (1) käytetään minimikierroslukua korkeammilla kierroksilla tai kun toisen kytkimen (10) ollessa kiinni ja muuntajan (4) ollessa toiminnassa pitää tehdä suunnanvaihto- tai hätäpysäytystoimenpiteitä, muuttaja (5,6,7,8) kytkeytyy kolmannen kytkimen (13) välityksellä laivan sähköverkkoon ja ensimmäinen kytkin (15) aukeaa ja laivan sähköverkkoon kytketään vaihekompensoattori (12).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että minimikierrosluvulla laivan sähköverkko, kun potkurin moottori (1) on käynnistysajossa minimikierrosluvulla tai sitä alhaisemmilla kierroksilla, on kytkimen (14) välityksellä yhteydessä ajogeneraattoriin (3) kytkettyyn generaattoriin (9), että silloin, kun potkurin moottori (1) on saavuttanut minimikierrosluvun, potkurin moottori (1) kytkeytyy toisen kytkimen (10) avulla suoraan

ajoverkkoon ja muuttaja (5,6,7,8) kytkeytyy vaihtokytkimen (11) avulla irti potkurin moottorista (1), ja että silloin, kun potkurin moottoria (1) käytetään minimikierroslukua korkeammilla kierroksilla tai kun toisen kytkimen (10) ollessa kiinni ja generaattorin (9) ollessa yhteydessä laivan sähköverkkoon pitää tehdä suunnanvaihto- tai hätäpysäytystoimenpiteitä, muuttaja (5,6,7,8) kytkeytyy kolmannen kytkimen (13) välityksellä laivan sähköverkkoon ja ensimmäinen kytkin (15) aukeaa ja laivan sähköverkkoon kytketään vaihekompensoattori (12).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kun potkurin moottorin (1) kierrokset nostetaan minimikierroslukuun ensiöenergiamuuntimen (2) kierrosluvun pitämiseksi vakiona, tasavirtavälipiirissä olevaa virtaa rajoittaa muuttaja (5).

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaihekompensoattorin (12) kierroslukua nostetaan muuttajan (5,6,7,8) avulla ja se kytketään yhdessä muuttajan (5,6,7,8) kanssa laivan sähköverkkoon.

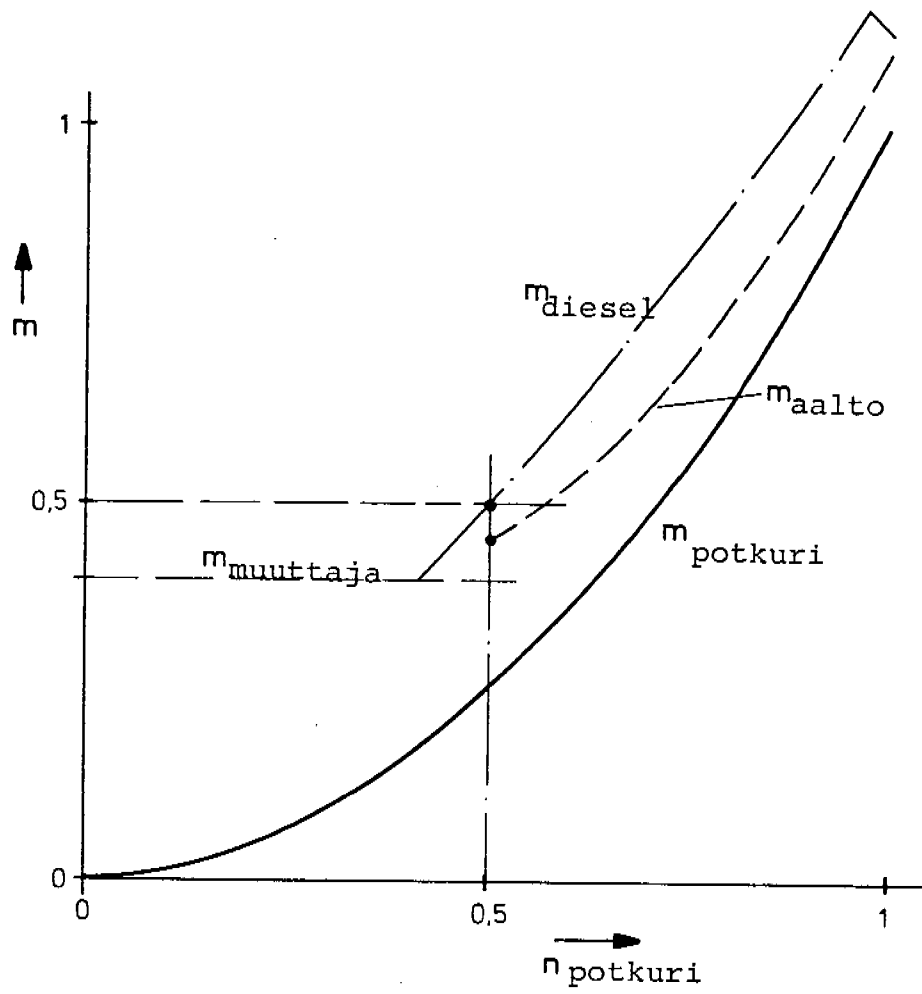
Patentkrav

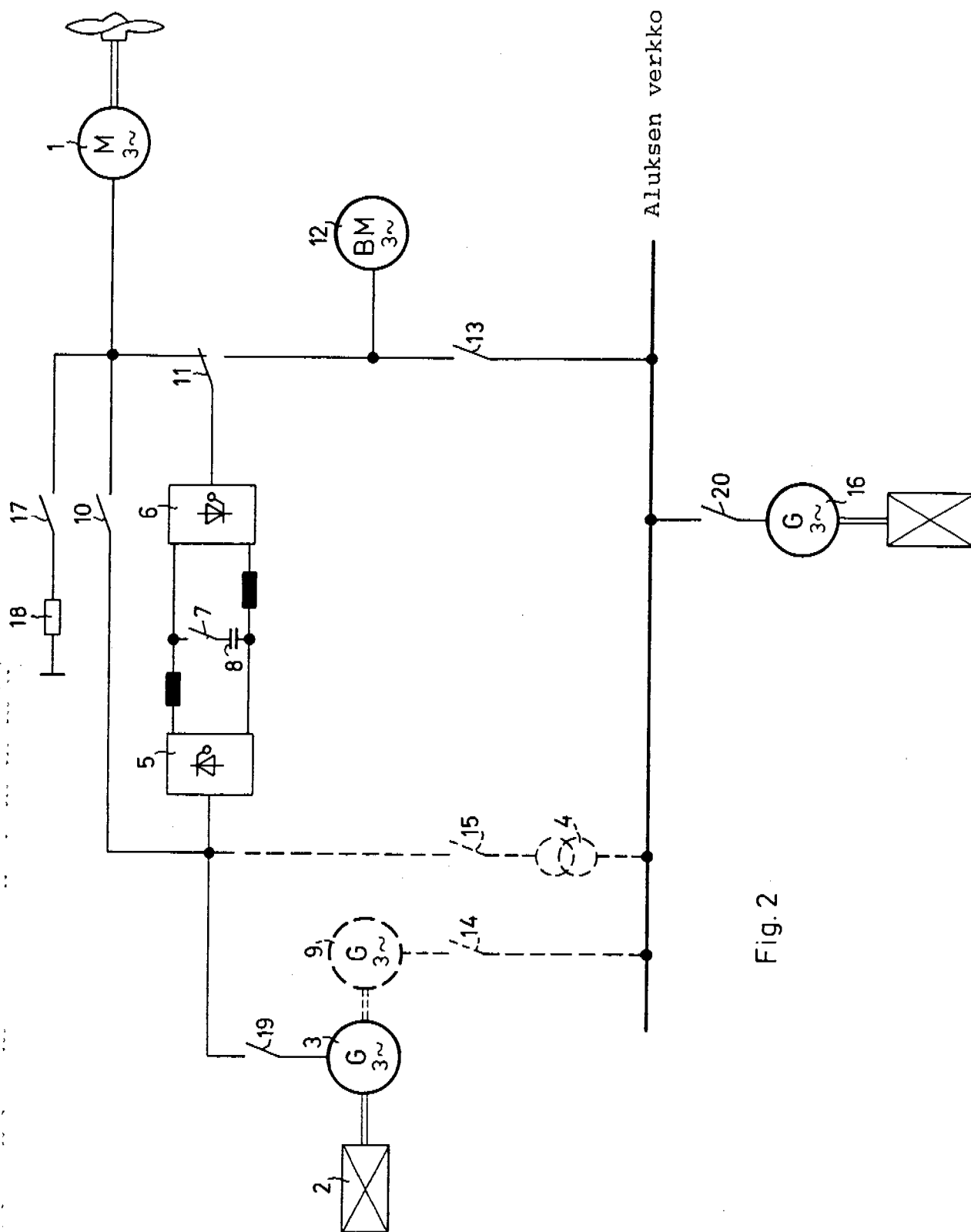
1. Förfarande för kontinuerlig försörjning av ett fartygs elnät ur ett till frekvensen varierande drivnät, varvid drivnätet försörjs av en drivgenerator (3), vilken drivs av en primärenergiomvandlare (2) med olika varvtal, varvid en propellermotor (1) är i förbindelse med drivnätet, via en växelströmsomformare (5,6,7,8) vid varvtal under primärenergiomvandlarens (2) minimivarvtal och direkt vid varvtal lika med eller högre än minimivarvtalet, k ä n n e t e c k n a t därav, att drivnätet och fartygets elnät vid minimivarvtal har samma frekvens, att då, när propellermotorn (1) är i startdrift vid minimivarvtal eller varvtal lägre än det, är fartygets elnät och driftsnät via en transformator (4) och en första strömställare (15) direkt förbundna med varandra, att då, när propellermotorn (1) har nått minimivarvtal, kopplas propellermotorn (1) med hjälp av en andra strömställare (10) direkt till drivnätet och omformaren (5,6,7,8) löskopplas med hjälp av en omkopplare (11) från propellermotorn (1), och att då, när propellermotorn (1) drivs vid högre varvtal än minimivarvtalet eller då, när den andra strömställaren (10) är stängd och transformatorn (4) är i funktion och omkastnings- eller nödstoppsmanövrar måste göras, kopplas omformaren (5,6,7,8) via en tredje strömställare (13) till fartygets elnät och den första strömställaren (15) öppnas och en synkronkompensator (12) kopplas till fartygets elnät.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid minimivarvtal är fartygets elnät, då propellermotorn (1) är i startdrift vid minimivarvtal eller varvtal lägre än det, via en strömställare (14) i förbindelse med en generator (9) kopplad till drivgeneratormotorn (3), att då, när propellermotorn (1) har uppnått minimivarvtalet, kopplas propellermotorn (1) med hjälp av den andra strömställaren (10) direkt till drivnätet och omformaren (5,6,7,8) löskopplas med hjälp av omkopplaren

- (11) från propellermotorn (1), och att då, när propellermotorn (1) drivs vid varvtal högre än minimivarvtalet eller då, när den andra strömställaren (10) är stängd och generatorn (9) är i förbindelse med fartygets elnät och man
- 5 måste göra omstyrnings- eller nödstoppsmanövrar, kopplas omformaren (5,6,7,8) med hjälp av den tredje strömställaren (13) till fartygets elnät och den första strömställaren (15) öppnas och en synkronkompensator (12) kopplas till fartygets elnät.
- 10 3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n - n e t e c k n a t därav, att då propellermotorns (1) varv höjs till minimivarvtalet för att hålla primärenergiomvandlarens (2) varvtal konstant, begränsas strömmen i likströmsmellankretsen av strömriktaren (5).
- 15 4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att synkronkompensatorns (12) varvtal höjs med hjälp^{av} omformaren (5,6,7,8) och att den tillsammans med omformaren (5,6,7,8) kopplas till fartygets elnät.

Fig.1





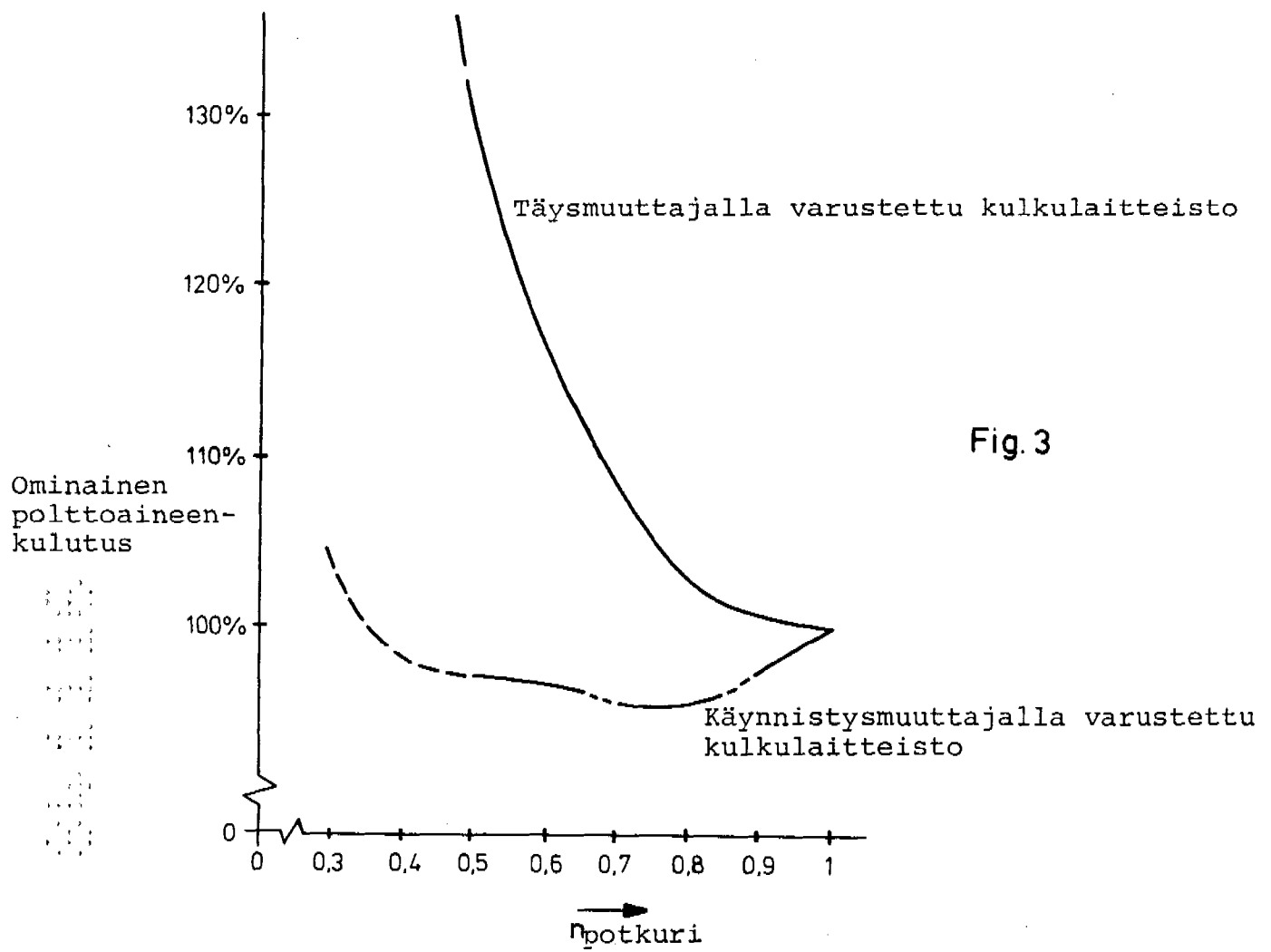


Fig. 3

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:FI

CH

DE

DK

FR

GB

NO

SE

US

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron
eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Schiff & Hafen , Heft 7/1974 , Vol 26

Ilpo Lethin

Allekirjoitus