



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGNINGSSKRIFT**

76899

C

(45) Patentansökan beviljad 10.10.1988

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ H 02 K 44/08

SUOMI-FINLAND

(FI)

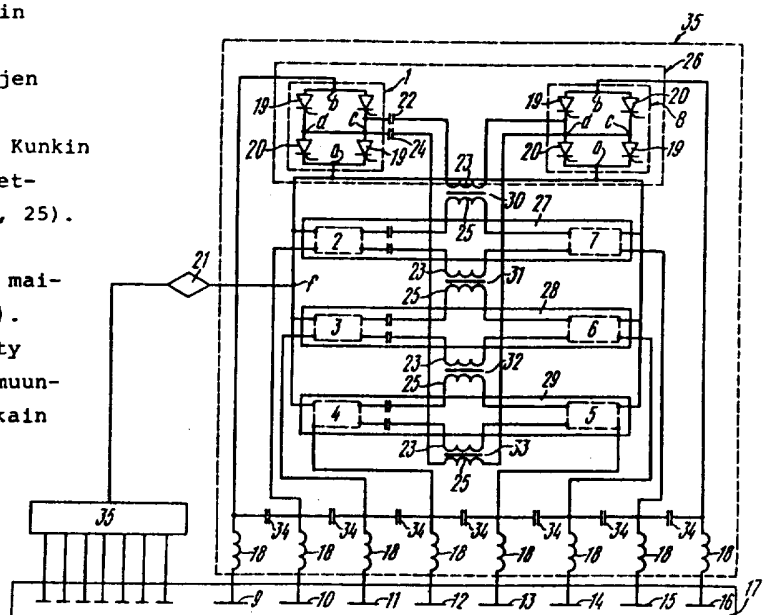
**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	830508
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	15.02.83
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	15.02.83
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	16.08.84
(44) Nähtävaksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.88
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

- (71) Institut Vysokikh Temperatur Akademii Nauk SSSR, Korovinskoe shosse, Moskva, USSR(SU)
- (72) Boris Mikhailovich Antonov, Khimki, Moskovskoi oblasti, USSR(SU)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Laite magnetohydrodynaamisen generaattorin elektrodivirran summaamiseksi - Anordning för addering av elektrodströmmen i en magnethydrodynamisk generator

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu magnetohydrodynamiikkaan
Laite MHD-generaattorin elektrodivirran summaamiseksi käsittää tyristorisilloja (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), joiden lukumäärä vastaa elektrodien (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16) lukumäärää, kunkin sillan ensimmäisten diagonaalisten haarojen ollessa muodostunut generaattorin elektrodista (9...16) ja sähköisestä kuormasta, jotka on sijoitettu sarjaan, diagonaalisten haarojen toisen parin muodostuessa kapasitorista (22), joka on kytketty yhteen (c) diagonaalisten haarojen kytkentäpisteistä ja joka on sähköisesti kytketty toiseen kytkentäpisteeseen (d). Kunkin kapasitorin (22, 24) kanssa sarjaan kytkettynä on ainakin yksi muuntajan käämi (23, 25), jonka toinen johto on kytketty saman tai eri tyristorisillan diagonaalisen haaran mainittuun toiseen kytkentäpisteeseen (d, c). Käämit (23, 25) on magneettisesti kytketty pareiksi muodostaen siten kaksikämmisiä muuntajia (30, 31, 32, 33), joilla on vastakkain kytketyt käämit (23, 25).



(57) Sammandrag

Uppfinningen avser en anordning för addering av strömmarna i elektroder i en magnetohydrodynamisk generator, vilken anordning innefattar tyristobryggor (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), vilkas antal motsvarar antalet elektroder (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), varvid varje bryggas ena diagonalgren är uppbyggd av generatorns elektrod (9...16) och en elektrisk belastning, vilka är i serie, medan ett andra par av de diagonala grenarna utgöres av en kondensator (22, 24), som är kopplad till diagonalgrenarnas ena hopkopplingspunkt (c) och som är elektriskt kopplad till dess andra hopkopplingspunkt (d). Med varje kondensator (22, 24) är seriekopplad minst en transformatorlindning (23, 25), vars andra ledning är kopplad till nämnda andra hopkopplingspunkt (c, d) i den diagonala grenen i samma eller en andra tyristobrygga. Lindningarna (23, 25) är parvis magnetiskt kopplade till varandra och bildar sålunda tvålindningstransformatorer (30, 31, 32, 33) med de i motfas kopplade lindningarna (23, 25).

Laite magnetohydrodynaamisen generaattorin elektrodivirran summaamiseksi

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu magnetohydrodynamiikkaan ja erityisesti laitteeseen magnetohydrodynaamisen (MHD) generaattorin elektronivirran summaamiseksi. Sitä voidaan käyttää MHD-generaattorin kuormitusjärjestelmän kytkemiseksi MHD-generaattorin kanavaan.

10 Ennestään on tunnettu MHD-generaattorin useiden elektrodien virran summaamiseksi laite, jossa kukin elektrodi on kytketty summauspisteeseen muuttajan (tasasuuntaajan tai invertterin) kautta. Mainitun muuttajan indusoima sähkömotorinen voima tai vasta-
15 sähkömotorinen voima on suuruudeltaan yhtä suuri, mutta merkiltään vastakkainen kuin summauspisteen ja kytketyn elektrodin välinen potentiaaliero.

20 Edellä mainittu laite sallii Hall-sähkömotorisen voiman neutralisoinnin, joka on ominaista yhdistettyjen elektrodien väliselle potentiaalierolle.

Kyseisellä laitteella on kuitenkin monimutkainen piirirakenne.

25 Tunnetaan myös MHD-generaattorin elektrodivirran summaamiseksi laite, joka käsittää yksikön, joka koostuu tyristorisiltaparista, jonka ensimmäiset diagonaaliset haarat muodostuvat sarjaan kytketystä generaattorin elektrooista ja sähköisestä kuormasta, siltojen toisten diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden ollessa
30 kytketty yhteen kondensaattorien kautta. Edellä mainittu laite sallii elektrodien yhden parin virran summaamisen virran ollessa tasaisesti jakautunut rinnakkaispiirien kesken.

35 Tunnettu laite on kuitenkin ollut yleisesti epätyytyttävä sen riittämättömästä tarkuudesta johtuen,

erityisesti transienttien aikana, koska kapasitiivinen kytkentä sallii vain integraalisen kriteerin käyttämisen prosessidynamiikkaa arvioitaessa. Lisäksi vain kaksi elektrodia voidaan kytkeä kuormajärjestelmän invertteriin, jotka käytetään syötettäessä MHD-generaattorin energiaa syöttöjohtoon, mikä laskee melko huonohyötysuhteisen invertterin yksikkötehoa. Invertterien lukumäärä kasvaa myös, haitta joka tekee kuormitusjärjestelmän monimutkaiseksi ja johtaa suurempiin kustannuksiin muuttajien yksikkötehoa kohti.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on aikaansaada magnetohydrodynaamisen generaattorin elektronivirran summaamiseksi laite, jossa uusi piirikokoonpano parantaisi hyötysuhdetta ja joka olisi yksinkertaisempi ja joka jakaisi virran tarkemmin elektrodien kesken.

Aikaansaadaan magnetohydrodynaamisen generaattorin elektronivirran summaamiseksi laite, joka käsittää tyristorisilloja, joiden lukumäärä vastaa elektrodien lukumäärää, kunkin sillan ensimmäisten diagonaalisten haarojen ollessa muodostunut sarjaan kytketystä elektrodista ja sähköisestä kuormasta, sillan toisten diagonaalisten haarojen ollessa muodostunut kondensaattorista, joka on kytketty yhteen mainittujen diagonaalisten haarojen kytkentäpisteistä sekä on sähköisesti kytketty sen toiseen pisteeseen, sähköisen kytkennän kondensaattorin ja diagonaalisten haarojen parin kytkentäpisteen välillä ollessa toteutettu keksinnön mukaisesti ainakin yhden muuntajan käämin kautta, joka on sijoitettu sarjaan kondensaattorin kanssa, ja kytkentäpiste on saman tai eri tyristorisillan piste, käämiparien ollessa magneettisesti yhteen kytkettyjä kaksikäämisten muuntajien muodostamiseksi, joilla on vastakkain kytketyt käämit.

Kun kondensaattorin ja käämin käsittävät diagonaaliset haarat on asetettu kyseisen kahden tyristorisillan diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden välille,

on edullista kytkeä diagonaalilla haaroilla pareiksi ensimmäinen ja K :nnes, toinen ja $(K - 1)$:nnes silta jne., missä K on tyristorisiltojen lukumäärä tai ensimmäinen ja toinen, kolmas ja neljäs, ..., $(K - 1)$:nnes ja K :nnes silta tulisi kytkeä pareiksi, siten muodostaen
5 $K/2$ kennoa, $(K/2 - 1)$ muuntajaa muodostuessa vierekkäisten kennojen käämeistä ja yhden muuntajan muodostuessa ensimmäisen ja viimeisen kennon käämeistä niin, että kaikki kennot on kytketty muuntajakytkettyyn silmukkaan.

Kun kapasitorin ja käämin käsittävät diagonaaliset
10 haarat on asetettu yhden sillan diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden välille, on edullista sijoittaa toinen muuntajakäämi sarjaan toisen, kolmannen, neljännen, ..., $(K-1)$:nnen sillan mainittujen diagonaalisten haarojen kanssa, kaksikäämisten muuntajien muodostuessa vierekkäisten siltojen käämeistä.
15

Muuntajien käyttö ehdotetussa laitteessa tekee mahdolliseksi tasapainottaa hetkellisiä virta-arvoja, mikä ideaalisessa tilanteessa varmistaa virran tarkan jaon rinnakkaisten piirien kesken sekä jatkuvassa tilanteessa
20 että transienttien aikana, jotka ilmaantuvat käytännöllisesti katsoen millä nopeudella hyvänsä. Muuntajakytketyt kennot aikaansaavat järjestelmän, jossa tyristorisillat on sijoitettu symmetrisesti elektrodien summatun ryhmän keskuksen suhteen, mikä varmistaa potentiaali-
25 voimien symmetrian kullekin yksilölliselle siltaparille, toisin sanoen summauspisteen tasapotentiaalit kullekin parille summatun ryhmän keskuksen suhteen, jolloin siltojen (kennojen) kaikkien parien summauspisteet voidaan yhdistää.

30 Lisäkennojen kytkeminen summauspisteeseen sallii MHD-generaattorin kuormajärjestelmän yksinkertaistamisen johtuen pienemmästä lukumäärästä inverttereitä, jotka ovat tehokkaampia ja vastaavasti hyötysuhteeltaan parempia.

35 Keksintöä selostetaan edelleen seuraavassa sen

edulliseen suoritusmuotoon viitaten, mukana seuraavien piirustusten yhteydessä, joissa:

5 Kuva 1 esittää magnetohydrodynaamisen generaattorin kahdeksan elektrodin virran summaamiseksi tarkoitettun laitteen piirikaaviota kennojen käsittäessä 1, ja 8, 2 ja 7 jne, sillan keksinnön mukaisesti;

Kuva 2 esittää kuvan 1 laitetta kennojen käsittäessä 1. ja 2., 3. ja 4. jne. sillan keksinnön mukaisesti; ja

10 Kuva 3 esittää laitteen toisen suoritusmuodon piirikaaviota magnetohydrodynaamisen generaattorin neljän elektrodin virran summaamiseksi diagonaalisten haarojen käsittäessä kondensaattorin ja käämin kytkettynä saman sillan diagonaalisten haarojen kytkentäpisteisiin keksinnön mukaisesti.

Viitaten aluksi kuvaan 1, keksinnön kohteen muodostava laite käsittää kahdeksan identtistä tyristorisiltaa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 8 kytkettynä vastaavasti MHD-generaattorin kanavan 17 kahdeksaan elektrodiin 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ja 16 kuristimien 18 kautta. Tyristorisiltojen 1...8 vastakkaiset haarat muodostuvat tyristoreista 19 ja 20.

25 Tyristorisillan 1 diagonaalisten haarojen yli sarjaan pisteiden "a" ja "b" välille on asetettu elektrodi 9 ja sähköinen kuorma 21, mainitun kuorman ollessa kytketty yhteisen pisteen f kautta. Samalla tavoin tyristorisiltojen 2...8 pisteiden "a" ja "b" välille on vastaavasti kytketty elektrodit 10...16 ja sähköinen kuorma 21, mainitun kuorman ollessa kytketty yhteisen 30 pisteen f kautta.

Kondensaattori 22 ja muuntajan käämi 23 on sijoitettu sarjaan ja kytketty tyristorisillan 1 diagonaalisten haarojen toisen parin kytkentäpisteen "c" ja tyristorisillan 8 diagonaalisten haarojen toisen parin kytkentäpisteen "d" välille, kun taas kondensaattori 24 ja muuntajan käämi 25 on sijoitettu sarjaan ja kytketty tyristorisillan 1 diagonaalisten haarojen toisen parin kytkentäpisteen "d" ja tyristorisillan 8 diagonaalisten haarojen

toisen parin kytkentäpisteen "c" välille.

Tyristorisillat 2 ja 7, 3 ja 6, 4 ja 5 on kytketty samalla tavoin. Tyristorisiltojen parit 1 ja 8, 2 ja 7,3 ja 6, 4 ja 5 kytkettynä diagonaalisten haarojen yli muodostavat kennot 26, 27, 28 ja 29, vastaavasti. 5 Kennojen 26, 27, 28 ja 29 muuntajan käämit 23, 25 on kytketty magneettisesti pareiksi ja kytketty vastakkain, muodostaen siten kaksikämmiset muuntajat 30, 31, 32 ja 33. Muuntajat 30, 31, 32 muodostavat vierekkäisten kennojen käämeistä 23, 25 kun taas muuntajan 33 muodostaa 10 ensimmäisen ja viimeisen kennon 26 ja 29 käämit 23, 25, vastaavasti.

Siten kaikki kennot 26, 27, 28 ja 29 on yhdistetty muuntajakytkettyyn silmukkaan.

Kondensaattorit 34 on kytketty vierekkäisten elektrodien 9 ja 10, 10 ja 11, jne., välille. Mainitut kondensaattorit muodostavat yhdessä kuristimien 18 kanssa korkeamman harmonisen komponentin suodattimen. 15

Kahdeksan elektrodin virta summataan keksinnön mukaisen laitteen piiristössä. On kuitenkin selvää, että 20 elektrodien lukumäärä voi olla suurempi tai pienempi.

Selostetussa suoritusmuodossa kahdeksanelektrodinen piiri edustaa yksikköä 35. Kuva 1 esittää myös toisen yksikön 35 kytkettynä mainittuun sähköiseen kuormaan 21.

Kuvan 2 laite on oleellisesti samanlainen kuvan 1 25 laitteeseen nähden, ainoan eron ollessa siinä, että kennot 36, 37, 38 ja 39 muodostaa vastaavasti tyristorisillat 1 ja 2, 3 ja 4, 5 ja 6, 7 ja 8.

Kuva 3 piirikaaviossa on esitetty piiri, jota 30 käytetään summaamaan MHD-generaattorin neljän elektrodin 9, 10, 11 ja 12 virrat, mainitun piirin käsittäessä neljä tyristorisiltaa 40, 41, 42 ja 43. (Tyristorisiltojen lukumäärä on valittu sopimaan elektrodien lukumäärään).

Tyristorisillat 40...43 muodostuvat tyristoreista 19 ja 20. Tyristorisillan 40 diagonaalisten haarojen yli pisteiden "a" ja "b" välille on sijoitettu sarjaan elektrodi 9 35

ja sähköinen kuorma 21, mainitun kuorman ollessa kytketty yhteisen pisteen f kautta. Samalla tavoin tyristorisiltojen 41, 42 ja 43 pisteiden "a" ja "b" välille on sijoitettu vastaavasti elektrodit 10, 11 ja 12 ja sähköinen kuorma 21, mainitun kuorman ollessa kytketty yhteisen pisteen f kautta. Kondensaattori 22 ja yksi muuntajan käämi 23 on sijoitettu sarjaan ja kytketty tyristorisiltojen 40...43 diagonaalisten haarojen toisen parin kytkentäpisteiden "c" ja "d" välille, kun taas kondensaattori 22 ja kaksi muuntajan käämiä 23 on sijoitettu sarjaan ja kytketty tyristorisiltojen 42 ja 43 pisteiden "c" ja "d" välille. Viereisten tyristorisiltojen 40...43 käämit 23 on magneettisesti kytketty pareiksi, siten muodostetaan kaksikämmiset muuntajat 44. Neljä siltaa 40...43 muodostavat yksikön 45. Kuvassa 3 on esitetty kaksi yksikköä.

Kuvan 1 laitteesta poiketen selostetun suoritusmuodon kondensaattorit 22 ja muuntajan käämit 23 on kytketty kunkin tyristorisillan diagonaalisten haarojen yli, kun taas kuvan 1 laitteessa vastaavat kondensaattorit 22, 24 ja käämit 23, 25 on asetettu eri siltojen diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden "c" ja "d" välille.

Kuva 1 laite toimii seuraavalla tavalla. Ohjauspulsit syötetään yksivaiheisten siltojen 1...8 tyristoreihin 19 yhden toimintataajuuden puolijakson aikana ja tyristoreihin 20 toisen puolijakson aikana. Ensimmäisen puolijakson aikana kondensaattori 24 ja muuntajan 33 käämi 25 ovat sarjaankytkettyjä siltaan 1 kytketyn elektrodin 9 virtatielle. Mainittu kondensaattori ja mainittu käämi päästävät vaihtovirtaa joka säännönmukaisesti on vaihtuvataajuista virtaa. Samaan puolijakson aikana kondensaattori 22 ja muuntajan 30 käämi 23 ovat sarjaankytkettyjä siltaan 8 kytketyn elektrodin 16 virtatielle. Toisen puolijakson aikana kondensaattori 22 ja muuntajan 30 käämi 23 ovat asetetut elektrodin 9 virtatielle, ja kondensaattori 24 ja muuntajan 33 käämi 25 ovat asetetut elektrodin 16 virtatielle.

Siten kondensaattori 24 päästää elektrodin 9 virran yhden puolijakson aikana ja elektrodin 16 virran toisen puolijakson aikana. Koska kondensaattorit 22 ja 24 eivät päästä tasavirtakomponenttia muodostuu potentiaalivoimia niiden levyille, mainittujen voimien aikaansaadessa yhtäsuuret keskimääräiset virrat kunkin piirin yli kunkin puolijakson aikana. Kondensaattorin yli oleva tasasähköjännitekomponentti varmistaa virran lisääntymisen piirissä tarjoten suuremman resistanssin (tai aiheuttaen pienemmän sähkömotorisen voiman) ja vastaavan virran laskun piirissä tarjoten pienemmän resistanssin (tai aiheuttaen suuremman sähkömotorisen voiman).

Kondensaattorit 22 ja 24 varmistavat tarkan virran jaon integroimalla virtaeron toimintataajuuden jakson aikana, huomattavasti ylemmän rajan muodostuessa mainitulle arvolle, mikä parantaa virran jaon tarkkuutta kvasijatkuvuustilassa ja transienttien aikana. Elektrodien 9...16 hetkelliset virrat voidaan tarkistaa siitä toisiasiasta johtuen, että kondensaattorien 22 ja 24 piiri sisältää lisäksi muuntajan käämit 23 ja 25, jotka kytkevät yhteen vierekkäisten kennojen 26...29 piirit. Muuntajien 30..33 vastakkain kytkettyjen käämien 23 ja 25 asettaminen, muunnossuhteen ollessa yhtäsuuri kuin yksi, vierekkäisten kennojen 26... 29 kondensaattorien 22 ja 24 piireihin aiheuttaa ylimääräisen sähkömotorisen voiman ilmaantumisen elektrodien 9...16 piireihin epätasapainoitettun virran aikana ja, sen mukaisesti, epätasapainoitettun magneettivuon muuntajan sydämeen, tämän aikaansaadessa elektrodien 9...16 hetkellisten virtojen jaon.

Yhteiseen summauspisteeseen f voi olla kytkettynä n yksikköä 35, mikä lisää n kertaa kuormitusjärjestelmän kunkin invertterin tehoa ja sallii piirikomponenttien optimiparametrien ja järjestelmän sopivan rakenteellisen järjestelyn valinnan.

Laitteen parantunut tarkkuus transienttien aikana varmistaa potentiaalien tasaisen jaon elektrodeita pitkin,

ominaisuus joka suojaa elektrodin välejä eristeen läpilyönniltä ja lisää MHD-generaattorin kanavan käyttöikä.

5 Kuvan 2 laite toimii paljolti samalla tavalla kuin kuvan 1 laite.

Kuitenkin, johtuen siitä, että kaikki kondensaattorit 22 ja 23 ovat asetetut vierekkäisten siltojen 1 ja 2, 3 ja 4, 5 ja 6, 7 ja 8 välille, kondensaattorien 22 ja 24 tasasähkökomponenttiin vaikuttaa kahden vierekkäisen elektrodin 9...16 välillä oleva Hall-potentiaaliero. Siten muodostuu samanlaiset toimintaolosuhteet kaikille kondensaattoreille 22 ja 24. Muuntajan 30...33 käämit 23 ja 25 vastaavat potentiaalieroon, joka johtuu siitä, että elektrodien ryhmä sijaitsee eri etäisyyksillä keskuksesta siltoihin, kun ne ovat kytketyt summauspisteeseen f kunkin toimintataajuuden puolijakson aikana.

20 Kuvan 2 laite sallii kondensaattorien 22 ja 24 pienentyneen tehon johtuen kytkentäkondensaattorien 22 ja 24 pienemmistä tasajännitekomponenteista ja tasapainoitusjännitteestä mainituissa kytkentätransistoreissa. Tämä aikaansaa laitteen luotettavan liipaisun ja toiminnan kaikissa staattisissa tilanteissa sekä transienttien aikana.

25 Kuvan 3 laite toimii seuraavalla tavalla. Ohjauspulssit syötetään yksivaiheisten siltojen 40...42 tyristöihin 19 yhden toimintataajuuden puolijakson aikana ja tyristöihin 20 toisen puolijakson aikana. Siten jokainen siltojen 40...43 diagonaalisten haarojen pari, johon kondensaattorit 22 ja yksi muuntajan 44 käämeistä 23 ovat kytketyt, päästävät vaihtovirtaa, joka on yhtä suuri kuin vastaaviin siltoihin 40...43 kytkettyjen elektrodien 9...12 virta. Elektrodien 9...12 summavirta riippuu sähköisestä kuormasta 21.

35 Elektrodien 9...12 virtasuhte riippuu muuntajien 44 muunnossuhteesta. Koska käämit 23 on kytketty vastakkaisesti, muodostuu magneettivoima sydämeen ja vastaava sähkömotorinen

voima indusoituu muuntajan 44 käämeihin kun diagonaalisten haarojen yli oleva virta tai elektrodivirta ei ole jakautunut ennakoita määrättyllä tavalla, mainitun vuon ja mainitun sähkömotorisen voiman kompensoidessa häiriön. Muuttamalla muuntosuhdetta kussakin muuntajassa 5 44 halutulla tavalla mahdollistetaan minkä tahansa virran nousu- tai laskukäyrän saavuttaminen pitkin elektrodien ryhmää, joiden virrat summataan yhteen.

Patenttivaatimukset;

1. Laite magnetohydrodynaamisen generaattorin elektrodivirran summaamiseksi, joka laite käsittää tyristorisiltoja (1,2,3,4,5,6,7,8) joiden lukumäärä on valittu sopimaan elektrodien (9,10,11,12,13,14,15,16) lukumäärään, mainittujen siltojen ensimmäisten diagonaalisten haarojen muodostuessa generaattorin elektrodista (9...16) ja sähköisesti kuormasta (21), jotka on sijoitettu sarjaan, kun taas mainittujen siltojen toiset diagonaaliset haarat muodostaa kondensaattori (22), joka on kytketty diagonaalisten haarojen yhteen kytkentäpisteeseen (c) ja sähköisesti kytketty diagonaalisten haarojen toiseen kytkentäpisteeseen (d), t u n n e t t u siitä, että kondensaattorin (22, 24) ja diagonaalisen haaran kytkentäpisteen (c, d) välinen sähköinen kytkentä on toteutettu ainakin yhden muuntajan käämin (23,25 kautta, joka on sijoitettu sarjaan kondensaattorin (22, 24) kanssa, ja kytkentäpiste (c, d) on sama tai eri tyristorisillan (1...8) piste, käämien (23 25) ollessa magneettisesti kytketty pareiksi kaksikäämisten muuntajien (30, 31, 32, 33) muodostamiseksi, joilla on vastakkain kytketyt käämit (23, 25).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, jossa tyristorisiltojen (1...8) diagonaaliset haarat, jotka käsittävät kondensaattorin (22, 24) ja käämin (23, 25) on asetettu kahden tyristorisillan (1...8) diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden (c, d) välille, t u n n e t t u siitä, että mainitut diagonaaliset haarat kytkevät pareittain ensimmäisen ja K:n:nnen, toisen ja (K-1):nnen ja vastaavat sillat, missä K on tyristorisiltojen lukumäärä, jolloin muodostuu K/2 kennoa (26, 27, 28, 29), (K/2 - 1):n muuntajan (30, 31, 32) muodostuessa vierekkäisistä kennoista (2x 26, 27, 28, 29) yhden muuntajan muodostuessa ensimmäisen ja viimeisen kennon (2x 26, 29) käämeistä niin, että kaikki kennot on yhdistetty muuntajakytkettyyn silmukkaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, jossa diagonaaliset haarat, jotka käsittävät kondensaattorin (22, 24) ja käämin (23, 25) on asetettu kahden tyristorisillan (1...8) diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden (c, d) välille, t u n n e t t u siitä, että mainitut diagonaaliset haarat kytkyvät pareittain ensimmäisen ja toisen kolmannen ja neljännen..., (K-1:n ja K:n sil-
15 lan, jolloin muodostuu K/2 kennoa (36, 37, 38, 39), (K/2 - 1):n muuntajan (30, 31, 32) muodostuessa vierekkäisten
10 kennojen (36...39) käämeistä (23, 25), yhden muuntajan muodostuessa ensimmäisen ja viimeisen kennon (36, 39) käämeistä (23, 25) niin, että kaikki kennot (36...39) on yhdistetty muuntajakytkettyyn silmukkaan.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, jossa kondensaattorin (22) ja käämin (23) käsittävien diagonaalisten
15 haarojen jokainen pari on kytketty yhden sillan (40, 41, 42, 43) diagonaalisten haarojen kytkentäpisteiden (c, d) välille, t u n n e t t u siitä, että toinen, kolmas, nel-
20 jäs..., (K-1):s silta (40...43) käsittää kaksi sarjaan kytkettyä muuntajan käämiä (23), ja että muuntajat (44) muodostuvat vierekkäisten siltojen (40...43) käämeistä (23).

Patentkrav:

1. Anordning för addering av strömmarna i elektro-
der i en MHD-generator (en magnetohydrodynamisk genera-
5 tor), vilken anordning innefattar tyristorbryggor (1-8),
vilkas antal motsvarar antalet elektroder (9-16), varvid
varje trystorbryggas ena diagonalgren är uppbyggd av ge-
neratorns elektrod (9-16 respektive) i serie med en el-
kraftmottagare (21), medan nämnda tyristorbryggas andra
10 diagonalgren utgöres av en kondensator (22, 24), som är
kopplad till diagonalgrenens ena hopkopplingspunkt (c)
respektive dess andra hopkopplingspunkt (d), k ä n n e -
t e c k n a d därav, att kondensatorn (22, 24) är kopp-
lad till diagonalgrenens hopkopplingspunkt (c respekti-
15 ve d) genom minst en transformatorlindning (23 respekti-
ve 25), som är seriekopplad med kondensatorn (22 respek-
tive 24), varvid hopkopplingspunkten (c, d) utgöres av en
hopkopplingspunkt, som tillhör en och samma eller en and-
ra tyristorbrygga (1-8 respektive), under det att lind-
20 ningarna (23, 25) är parvis magnetiskt kopplade till var-
andra och bildar tvålindningstransformatorer (30, 31, 32,
33) med de i motfas kopplade lindningarna (23, 25).
2. Anordning enligt patentkravet 1, vari de diago-
nalgrenar av tyristorbryggorna (1-8), som innefattar kon-
25 densatorn (22 respektive 24) och lindningen (23 respek-
tive 25), är inkopplade mellan hopkopplingspunkterna (c
respektive d) mellan två tyristorbryggors (1-8) diagonal-
grenar, k ä n n e t e c k n a d därav, att diagonalgre-
narna är avsedda att parvis sammankoppla en första och en
30 k:te respektive en andra och en k-1:te osv. bryggor, där
k är antalet tyristorbryggor, så att k/2 celler (26, 27,
28, 29) bildas, varvid k/2-1 transformatorer (30, 31, 32)
är bildade av till de närliggande cellerna (26, 27, 28, 29)
hörande lindningar, medan den ena transformatorn är upp-
35 byggd av de till den första och slutcellen (26 respektive 29)

hörande lindningarna (23 respektive 25) så, att samtliga celler (26-29) är genom transformatorkoppling förenade till en ring.

3. Anordning enligt patentkravet 1, vari de diagonalgrena-
 5 nalgrenar, som innefattar kondensatorn (22 respektive 24) och lindningen (23 respektive 25), är inkopplade mellan hopkopplingspunkterna (c och d) mellan två tyristorbryg-
 gors (1-8) diagonalgrenar, k ä n n e t e c k n a d därav, att diagonalgrenarna är avsedda att parvis sammankoppla en
 10 första och en andra, en tredje och en fjärde ..., en k-l:te och en k:te brygga så, att k/2 celler (36, 37, 38, 39) bildas, varvid k/2-1 transformatorer (30, 31, 32) är uppbyggda av de till de närliggande cellerna (36-39) hörande lind-
 ningarna (23, 25), medan den ena transformatorn är upp-
 15 byggd av de till den första och slutcellen (36 respektive 39) hörande lindningarna (23 respektive 25) så, att samtliga celler (36-39) är genom transformatorkoppling förenade till en ring.

4. Anordning enligt patentkravet 1, vari de diagonal-
 20 nalgrenar, som innefattar kondensatorn (22) och lindningen (23) är var och en, inkopplade mellan hopkopplingspunkterna (c och d) mellan den ena bryggans (40, 41, 42, 43) diagonalgrenar, k ä n n e t e c k n a d därav, att en
 andra, en tredje, en fjärde ... k:l:te brygga (40-43) in-
 25 nefattar två seriekopplade transformatorlindningar (23), varvid transformatorerna (44) är uppbyggda av de till de närliggande bryggorna (40-43) hörande lindningarna (23).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

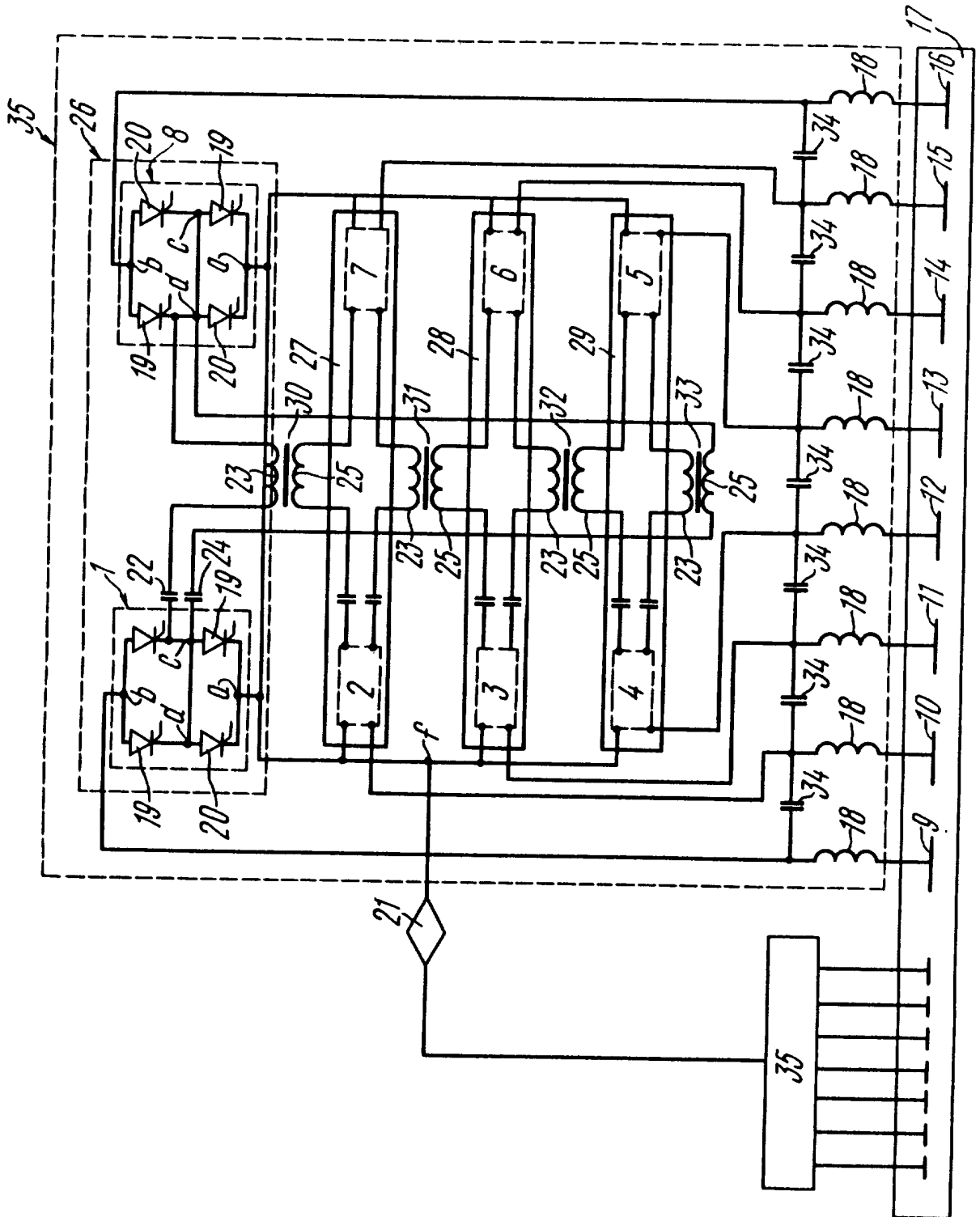


FIG. 1

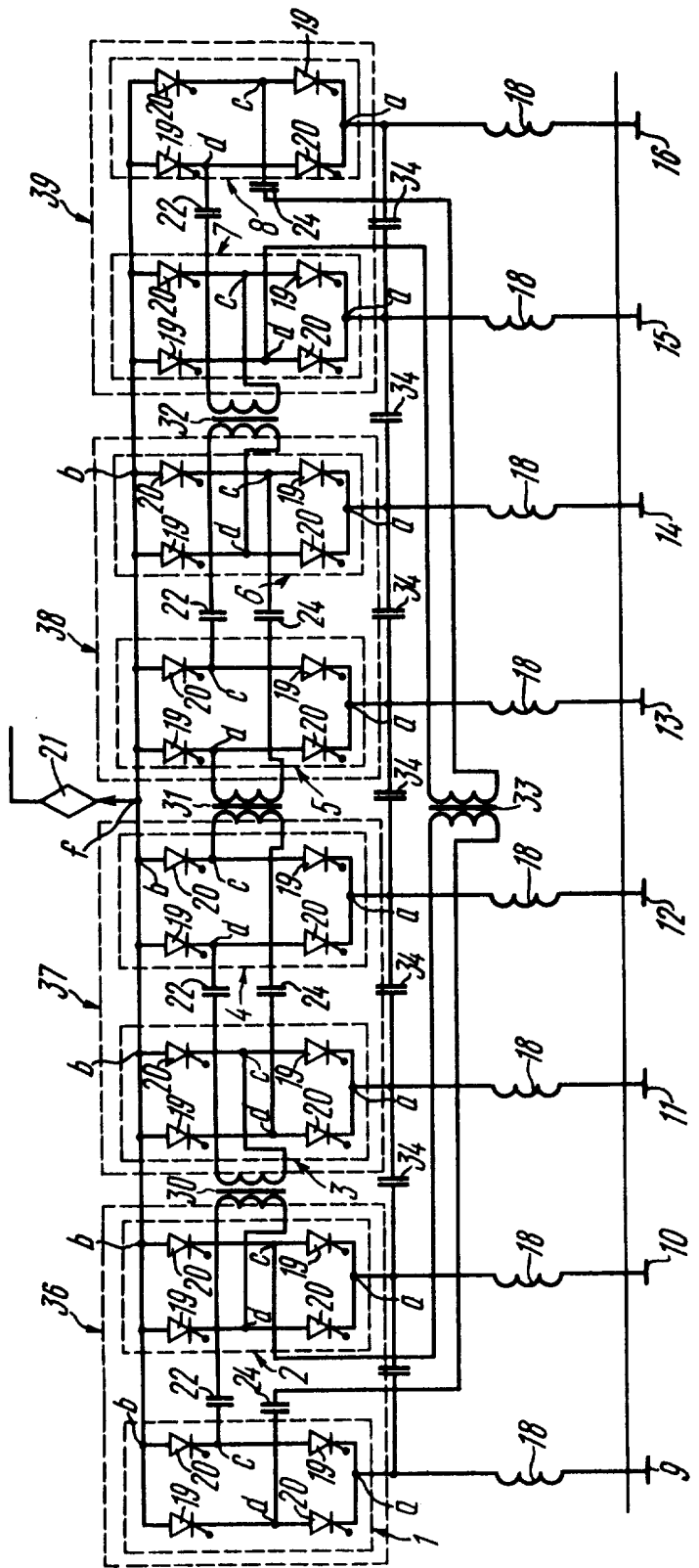


FIG 2

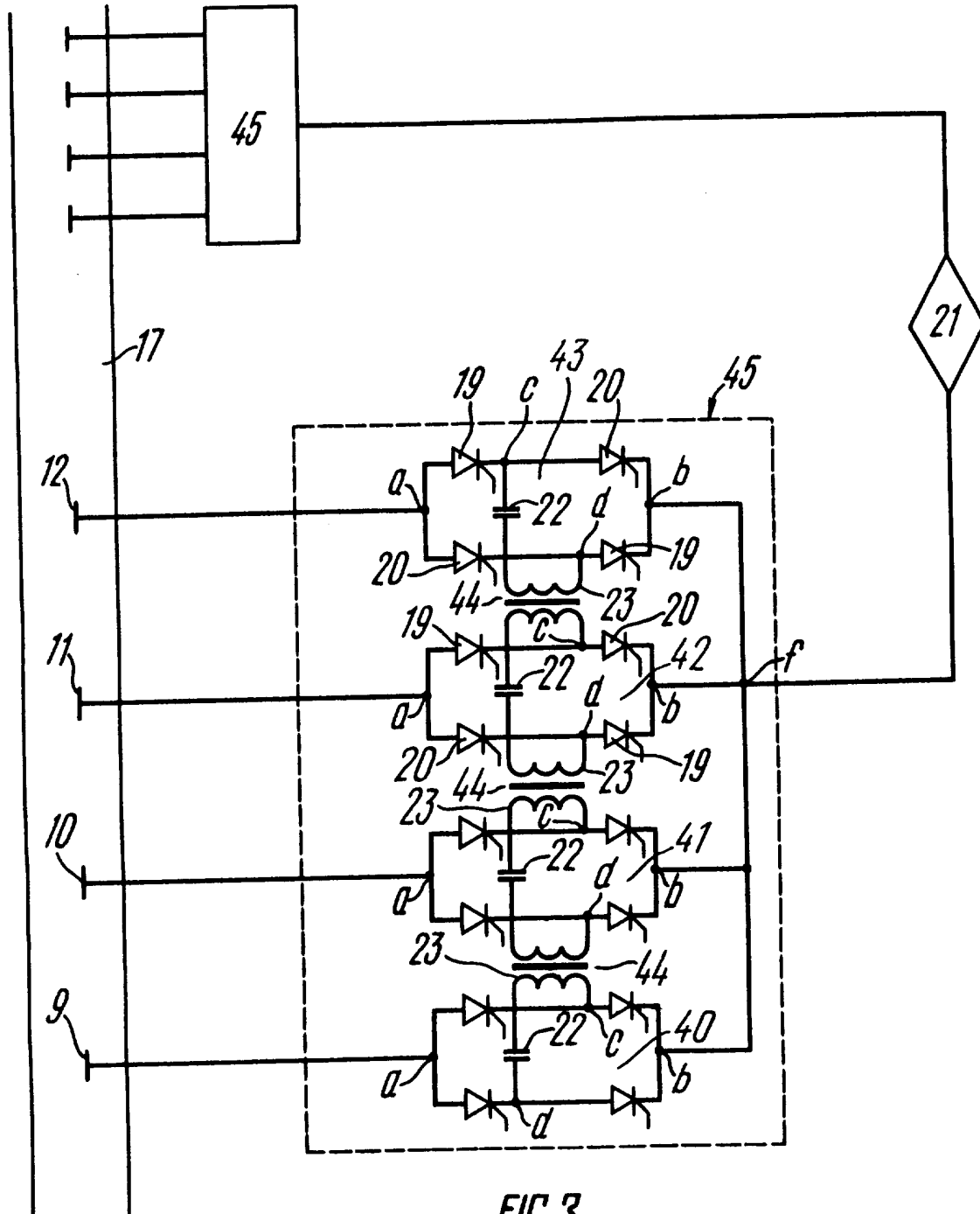


FIG. 3