



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

87855

C (40) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 02 1988

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 02B 1/20

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	870024
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	05.01.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	05.01.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	19.09.87
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	13.11.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
18.03.86 DE 3609065 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Siemens Aktiengesellschaft, Berlin/München, DE; Wittelsbacherplatz 2, 8000 München 2, BRD, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Bremer, Jürgen, Budapest Strasse 20, 8520 Erlangen, BRD, (DE)
2. Fuchs, Andreas, Eskilstunastrasse 21, 8520 Erlangen, BRD, (DE)
3. Marquardt, Rainer, Eskilstunastrasse 29, 8520 Erlangen, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

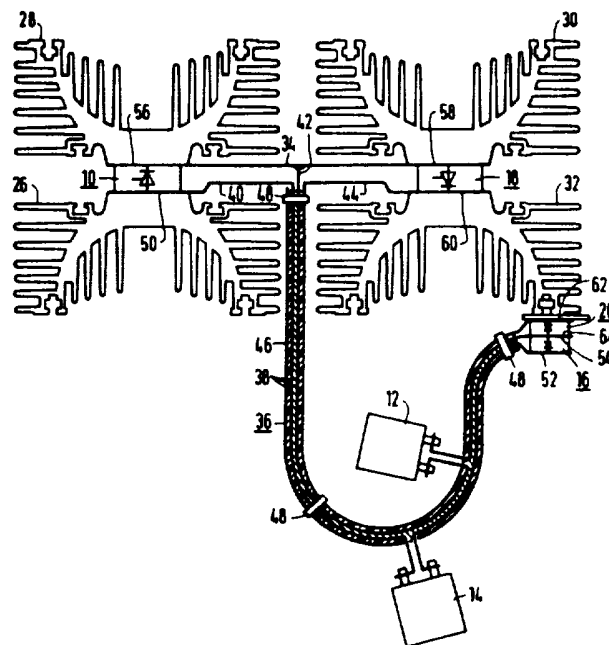
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Matalainduktiivinen kiskotus
Låginduktiv skenläggning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee matalainduktanssista kiskotusta (36), jossa on useita päällekkäin kerrostettuja, kulloinkin eristykseen (38) toisistaan sähköisesti erottamaa virtakiskoa (40, 42, 44, 46) nopeaa modulierakenteista kytkinlaitetta (2) varten, joka koostuu useista virtapiireistä (4, 6, 8). Keksinnön mukaisesti n virtapiirin (4, 6, 8) yhteydessä käytetään vähintään n + 1 virtakiskoa (40, 42, 44, 46), jotka liittyvät virtapiirien (4, 6, 8) rakenne-elementit toisiinsa, jolloin molemmat ulommat virtakiskot (44, 46) on liitetty välittömästi toisiinsa sähköjohtavasti. Täten saadaan nopeaa kytkinlaitetta (2) varten, joka koostuu useista toisistaan riippuvaisista virtapiireistä (4, 6, 8), kiskotus (36), jonka ominaisinduktanssi on hyvin alhainen.



Uppfinningen hänförs sig till en låginduktiv skenläggning (36) med flera på varandra skiktade, med en isolering (38) från varandra elektriskt avskilda strömskenor (40, 42, 44, 46) för en med modulsystem byggd snabbkopplingsanordning (2) bestående av flera strömkretsar (4, 6, 8). Enligt uppfinningen anordnas vid n strömkretsar (4, 6, 8) åtminstone $n+1$ strömskenor (40, 42, 44, 46), vilka sammanbinder strömkretsarnas (4, 6, 8) konstruktionselement med varandra; varvid de båda yttre strömskenorna (44, 46) är direkt elektriskt ledande förbundna med varandra. Sålunda erhåller man för en snabbkopplingsanordning (2), bestående av flera av varandra beroende strömkretsar (4, 6, 8) en skenläggning (36), vars självinduktion är mycket låg.

Matalainduktiivinen kiskotus

5 Keksintö koskee matalainduktiivista kiskotusta, jossa on useita toistensa päälle kerrostettuja, kulloinkin eristyksellä toisistaan sähköisesti erotettuja virtakiskoja nopeaa modulierakenteista kytkinlaitetta varten, joka koostuu useista virtapiireistä, joilla on yhteisiä rakenne-elementtejä.

10 Julkaisusta DE 3 420 535 A1 tunnetaan puolijohdemoduli nopeaa kytkinlaitetta varten, jossa on aktiivisen puolijohdekytkinelementin ja diodin rinnankytkentä. Aktiivinen puolijohdekytkinelementti ja diodi ovat sovitettut välittömästi toistensa läheisyyteen ja niiden läpi kulkee virta samansuuntaisesti kuormituspisteeseen. Aktiivinen puolijohdekytkinelementti ja diodi ovat kulloinkin yhden virtapiirin rakenne-elementtejä. Molemmat virtapiirit ovat riippuvaisia toisistaan yhteisen rakenne-elementin kautta. Liitännät syöttöjännitettä varten ja yhteistä rakenne-elementtiä varten ovat muodostetut kolmeksi toistensa päälle kerrostetuksi kulloinkin eristyksen toisistaan sähköisesti eristämäksi johtokerrokseksi, jotka on sovitettu puolijohdekytkinelementin ja diodin välittömään läheisyyteen. Täten on vaimennettu epäsuotavia jännitepiikkejä kytkennän yhteydessä.

25 Keksinnön tehtävänä on nyt muodostaa matalan ominaisinduktanssin omaava kiskotus nopeaa kytkinlaitetta varten, joka koostuu useista toisistaan riippuvaisista virtapiireistä.

30 Tämä tehtävä ratkaistaan siten, että n virtapiirin yhteydessä on käytössä vähintään $n + 1$ virtakiskoa, jotka virtapiirien rakenne-elementit yhdistävät toisiinsa, jolloin molemmat ulommat virtakiskot on liitetty toisiinsa sähköäjohtavasti.

35 Keksinnön mukaisessa matalainduktanssisessa kiskotuksessa on nopean kytkinlaitteen n toisistaanriippuvaisista virtapiiriä varten kerrostettu toistensa päälle $n + 1$ virtakiskoa ja erotettu kulloinkin eristyksellä sähköisesti toisistaan ja ulommat virtakiskot ovat liitetyt välittömästi sähköisesti toisiinsa. Täten sisältää jokainen n virtapiiri

kaksoiskiskon tiiviisti lähekkäinolevista virtakiskoista, jotka kulloinkin liittävät virtapiirien vastaavat rakenne-
elementit, jolloin kaksoiskiskojen välitilojen leveydet ovat
kulloinkin yhtäsuuret. Kunkin kaksoiskiskon ominaisinduk-
5 tanssia voidaan halutulla tavalla pienentää virtakiskoja
leventämällä tietyn eristysetasuuden ja tietyn virtakisko-
jen pituuden yhteydessä. Täten saadaan kiskotus, jossa on
 $n + 1$ virtakiskoa, nopeaa kytkinlaitetta varten, joka koostuu
 n toisistaan riippuvaisesta virtapiiristä, joiden ominais-
10 induktanssi on suuresti pienennetty. Sen johdosta, että ulom-
milla virtakiskoilla on sama potentiaali, yksinkertaistuu
kytkinlaitteen mekaaninen rakenne ja sen eristys.

Keksinnön lähempää selvitystä varten viitataan oheis-
seen piirustukseen, jossa on havainnollistettu keksinnön
15 mukaisen matalainduktanssisen kiskotuksen yksi suoritusmuoto-
esimerkki kaaviollisesti.

Kuvio 1 esittää kolmella virtapiirillä varustetun
kytkinlaitteen ja

kuvio 2 tuo esiin kuvion 1 mukaisen kytkinlaitteen
20 mekaanisen rakenteen.

Kuviossa 1 on esitetty nopea kytkinlaite 2, esimer-
kiksi vaihtosuuntaajan vaiherakennese, joka koostuu kolmesta
toisistaan riippuvaisesta virtapiiristä 4, 6 ja 8. Yksittäi-
set virtapiirit 4, 6 ja 8 on kulloinkin yhdistetty yhden tai
25 useamman rakenneseosan avulla toisiinsa. Virtapiiri 4 sisältää
aktiivisen puolijohdekytkinelementin 10, esimerkiksi tyris-
torin, erityisesti GTO-tyristorin (Gate-Turn-Off-Tyristori),
kaksi kondensaattoria 12 ja 14 ja diodin 16. Kondensaattorit
12 ja 14 ja diodi 16 ovat aktiivisen puolijohdekytkinelemen-
30 tin 10 rakenneseosia. Virtapiiri 6 sisältää myös aktiivisen
puolijohdekytkinelementin 18, diodin ja kondensaattorin 12.
Aktiivisena puolijohdekytkinelementtinä 18 voi olla tyristori
tai myös GTO-tyristori. Kolmas virtapiiri 8 sisältää molem-
mat aktiiviset puolijohdekytkinelementit 10 ja 18, molemmat
35 diodit 16 ja 20 ja kondensaattorin 14. Tämän lisäksi ovat

molemmat aktiiviset puolijohdekytkinelementit 10 ja 18 kulloinkin varustetut nolladiodilla 22 ja 24, joka on kulloinkin kytketty vastarinnan aktiivisten puolijohdekytkinelementtien 10 ja 18 kanssa. Tämä kytkentälaitte 2, esimerkiksi nelikvadranttisen vaihtosuuntaajan vaiherakenneosa, on liitetty liitäntöjen P vastaavasti N avulla kulloinkin esimerkiksi vaihtojännitevälipiirin positiiviseen vastaa-

5 vasti negatiiviseen napaan, jota ei selvyysyysistä ole esitetty.

10 Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen kytkentälaitteen 2 mekaanisen rakenteen. Aktiiviset puolijohdekytkinelementit 10 ja 18 on kulloinkin sovitettu kahden jäädytysrunгон 26, 28 ja 30, 32 väliin. Kuvion 1 kytkinlaitteen 2 mukaisesti jäädytysrungoilla 28 ja 30 on sama potentiaali, nimittäin

15 liitännän L potentiaali. Täten on aktiivisen puolijohdekytkinelementin 10 katodi liitetty virtakiskon 34 välityksellä aktiivisen puolijohdekytkinelementin 18 anodiin. Jäädytysrunгон 26 potentiaali vastaa kuvion 1 kytkentälaitteen 2 liitännän B potentiaalia ja jäädytysrunгон 32 potentiaali

20 vastaa kytkinlaitteen 2 liitännän N potentiaalia. Aktiiviset puolijohdekytkinelementit 10 ja 18 on liitetty kiskotuksen 36 avulla kuvion 1 mukaisen kytkinlaitteen 2 rakenne-elementteihin. Kiskotuksena 36 on käytetty useita päällekkäin kerrostettuja kulloinkin eristyksen 38 toisistaan sähköisesti

25 erottamia virtakiskoja 40, 42, 44 ja 46. Käytettäessä n toisistaan riippuvaista virtapiiriä käytetään vähintään $n + 1$ virtakiskoa. Kuvion 1 mukaisesti kytkinlaite 2 koostuu kolmesta toisistaan riippuvaisesta virtapiiristä 4, 6 ja 8. Tätä

30 vastaavasti sisältää kiskotus 36 neljä päällekkäin kerrostettua kulloinkin eristyksen 38 toisistaan sähköisesti erottamaa virtakiskoa 40, 42, 44 ja 46. Molemmat virtakiskot 44 ja 46 ovat välittömästi laitteen 48 avulla liitetty toisiinsa sähköä johtavasti. Laitteena 48 voidaan käyttää sähköjohtavaa sankaa, joka on liitetty ainoastaan ulompiin virta-

35 kiskoihin 44 ja 46 sähköä johtavasti.

Virtakisko 40 liittää aktiivisen puolijohdekytkin-
elementin 10 anodiliitännän 50 kondensaattorin 14 kautta
diodin 16 anodiliitántään 52. Tämän diodin 16 katodiliitántä
54 liitetään virtakiskon 42 avulla kondensaattorin 12 kautta
5 aktiivisen puolijohde-elementin 10 katodiliitántään 56 vas-
taavasti aktiivisen puolijohde-elementin 18 anodiliitántään
58. Molemmat virtakiskot 40 ja 42 kulkevat lähekkäin likimain
yhdensuuntaisesti ja ne ovat erotetut eristyksellä 38 sähköi-
sesti toisistaan. Tämän kaksoiskiskon ominaisinduktanssi mää-
10 räytyy virtakiskon tietyllä pituudella, n ja tietyllä eris-
tysetäisyydellä a virtakiskojen leveyden b perusteella. On
tunnettua, että kaksoiskiskon ominaisinduktanssi on likimain
verrannollinen lausekkeeseen $1 \times a/b$. Täten voidaan virta-
kiskojen leveyttä b lisäämällä saavuttaa kaksoiskiskon omi-
15 naisinduktanssin pienentyminen. Sen lisäksi on tunnettua,
että kaksoiskiskon molempien virtakiskojen välistä ryömintä-
matkaa voidaan suurentaa siten, että niiden eristuksen 38
leveys on suurempi kuin virtakiskojen leveys b . Kytkinlait-
teen 2 mukaisesti, erityisesti virtapiirin 6 mukaisesti,
20 liitetään aktiivisen puolijohdekytkinelementin 18 katodi-
liitántä 60 virtakiskon 44 avulla suoraan diodin 20 katodi-
liitántään 62. Koska molemmat katodiliitännät 60 ja 62 ovat
samassa potentiaalissa, on diodi 20 sovitettu jäähdytysrun-
golle 32. Diodin 20 anodiliitántä 64 liitetään virtakiskon
25 42 avulla kondensaattorin 12 kautta aktiivisen puolijohde-
kytkinelementin 18 anodiliitántään 58. Myös tässä virtapii-
rissä 6 virtakiskot 42 ja 44 muodostavat kaksoiskiskon, jol-
loin virtakiskot 42 ja 44 ovat myös lähellä toisiaan ja eris-
tyksen 38 sähköisesti toisistaan erottamia. Kuvion 1 virta-
30 piirin 8 mukaisesti on aktiivisen puolijohdekytkinelementin
10 katodiliitántä 56 liitetty virtakiskon 34 avulla aktiivi-
sen puolijohdekytkinelementin 18 anodiliitántään 58. Tämän
aktiivisen puolijohdekytkinelementin 18 katodiliitántä 60
on liitetty virtakiskon 44 avulla diodin 20 katodiliitántään
35 62, jonka anodiliitántä 64 on liitetty välittömästi diodin

16 katodiliitääntään 54. Tämän diodin 16 anodiliitääntä 52 on virtakiskon 40 avulla liitetty kondensaattorin 14 kautta aktiivisen puolijohdekytkinelementin 10 anodiliitääntään 50. Virtakiskot 40 ja 44 muodostavat samoin kaksoiskiskon. Kes-
5 keisest molempien virtakiskojen 40 ja 44 väliin on sovitettu virtakisko 42. Virtakiskot 40, 42 ja 44 ovat kulloinkin eristuksen 38 sähköisesti toisistaan erottamia. Tämän lisäksi on virtapiirin 8 kaksoiskiskon virtakiskojen 40 ja 44 välinen etäisyys kaksi kertaa niin suuri kuin virtapiirin 4
10 kaksoiskiskon virtakiskojen 40 ja 44 välinen etäisyys vastaavasti virtapiirin 6 kaksoiskiskon virtakiskojen 42 ja 44 välinen etäisyys. Täten on virtapiirin 8 tämän kaksoiskiskon ominaisinduktanssi kaksi kertaa niin suuri kuin virtapiiriin 4 vastaavasti 6 kaksoiskiskon ominaisinduktanssi.
15 Täten myös virtapiirin 8 kaksoiskisko saa saman etäisyyden kuin virtapiirin 4 vastaavasti 6 kaksoiskisko. Virtakiskolle 40 on kerrostettu neljäs virtakisko 46, jolloin virtakiskot 40 ja 46 on erotettu eristyksellä 38 sähköisesti toisistaan. Tämän lisäksi on tämä neljäs virtakisko 46 liitetty laitteen
20 48 avulla sähköä johtavasti virtakiskoon 44. Täten ovat kaksoiskiskojen geometriset mitat kullekin virtapiirille 4, 6 ja 8 samat, minkä johdosta yksittäisten kaksoiskiskojen ominaisinduktanssit ovat samat. Täten saadaan nopeaa kytkinlaitetta 2 varten, jossa on useita toisistaan riippuvaisia
25 virtapiirejä 4, 6 ja 8, kiskotus 36, jonka ominaisinduktanssi on hyvin alhainen. Koska kiskotuksen 36 ulommilla virtakiskoilla 44 ja 46 on sama potentiaali, yksinkertaituu kytkinlaitteen 2 mekaaninen rakenne ja eristys.

Kuvion 1 mukaisen kytkinlaitteen 2 mekaanisen rakenteen edullisessa suoritusmuodossa ovat aktiiviset puolijohdekytkinelementit 10 ja 18 siten sovitettut tilan suhteen erilleen rakenne-elementeistä, nimittäin kondensaattoreista 12 ja 14 ja diodeista 16 ja 20, että liitännäksi on muodostettu suorana toteutettu kiskotus 36. Täten yksinkertaistuu kiskotuksen 36 valmistus ja kytkinlaitteen 2 asennus. Tämän
35

lisäksi voivat virtakiskot 40, 42 ja 44 olla muodostetut rakenne-elementtien jäähdytyspinnoiksi. Edelleen on olemassa mahdollisuus käyttää virtakiskoja 40, 42, 44 ja 46 myös käyttövirran syöttöön.

Patenttivaatimus:

Matalainduktanssinen kiskotus (36), jossa on useita päällekkäin kerrostettuja, kulloinkin eristuksen (38) sähköisesti toisistaan erottamia virtakiskoja (40, 42, 44, 46) nopeaa modulierakenteista kytkinlaitetta (2) varten, joka koostuu useista virtapiireistä (4, 6, 8), joilla on yhteisiä rakenne-elementtejä, t u n n e t t u siitä, että n virtapiirin (4, 6, 8) yhteydessä käytetään vähintään $n + 1$ virtakiskoa (40, 42, 44, 46), jotka liittävät virtapiirien (4, 6, 8) rakenne-elementit toisiinsa, jolloin molemmat ulommat virtakiskot (44, 46) on liitetty toisiinsa sähköäjohtavasti.

15

Patentkrav:

Låginduktiv skenläggning (36) med flera på varandra skiktade, med en isolering (38) från varandra elektriskt avskilda strömskenor (40, 42, 44, 46) för en med modulsystem byggd snabbkopplingsanordning (2) bestående av flera strömkretsar (4, 6, 8) med gemensamma komponenter, k ä n n e t e c k n a d därav, att vid n strömkretsar (4, 6, 8) anordnas åtminstone $n+1$ strömskenor (40, 42, 44, 46), vilka sammanbinder strömkretsarnas (4, 6, 8) konstruktions-element med varandra, varvid de båda yttre strömskenorna (44, 46) är direkt elektriskt ledande förbundna med varandra.

20
25

