

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 956017 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **956017**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**H05B 41/18
H05B 41/232
H02M 5/257
H02P 7/06**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **14.06.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **14.12.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **14.12.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **14.06.1994 PCT/NZ1994/000060**
Internationell ansökan - International
application

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

17.06.1993 NZ 247913

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Southpower Limited, Cnr Armagh and Manchester Streets Christchurch 8001, New Zealand, UUSI-SEELANTI, (NZ)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Peach, David Leslie Lloyd, New Zealand, UUSI-SEELANTI, (NZ)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Pehmeä kytkentäpiiri

Mjuk kopplingskrets

Pehmeä kytkentäpiiri

Tekniikan ala

Esillä oleva keksintö kohdistuu kytkentäpiiriin, joka sallii kytkentäpiirin antojännitteen asteittaisen, tasaisesti progressiivisen muutoksen ylöspäin tai alaspäin. Tämä estää sähköisen ja/tai elektronisen laitteen ohjauspiirin antojännitteen äkillisen muutoksen.

Tekniikan tausta

Kun sähkövirtaa nykyisin käytetään jommassakummas-
sa kahdesta muodosta (esimerkiksi normaalilla verkkojännitteellä ja normaalia pienemmällä jännitteellä), kytkentä ensimmäisen jännitteen ja toisen jännitteen välillä tulee usein tehdä tasaisesti ja ilman huomattavissa olevaa virran virtauksen keskeytystä.

Tasaisen kytkennän ongelma on erityisen merkittävä loistelamppujen taloudellisen käytön yhteydessä. Esimerkiksi sytytysvaiheessa on tärkeää, että kyseiset lamput tai valaistusjärjestelmät toimivat täydellä jännitteellä. Myöhemmin jännitettä voidaan kuitenkin pienentää tehonkulutuksen pienentämiseksi.

Ennestään tunnetaan jännitteenohjaimia, jotka käyttävät yhtä säätömuuntajaa vaihtovirtatehon kutakin vaihetta kohti. Esimerkkejä on esitetty julkaisussa WO 88/03 353 (Econologht Ltd) ei-loistelampuille; US-patenttijulkaisussa nro 4 219 759 (Hirschfeld) kolmivaihetehoa käyttäville loistelampuille; ja US-patenttijulkaisussa nro 4 513 224 (Thomas) loistelampuille, joissa käytetään kontakteja säätömuuntajan tapitusten valitsemiseksi valaistuskuorman syötetyn jännitteen pienentämiseksi. Julkaisussa DE 3 736 324 jännitteen pienennys saavutetaan kytkemällä kuristin valaistuskuorman kanssa sarjaan.

Edellä esitetyissä viitteissä on haittapuolina vaatimus kriittisestä kontaktoinnin ajoituksesta, piirin katkaisu kytkennän aikana sekä se, ettei tasaista tai asteit-

taista muutosta yhdestä jännitteestä toiseen ole. Joissakin sähkölaitteissa (esimerkiksi loistelampuissa) tämä aiheuttaa huomattavissa olevaa välkyntää valon tasossa, mikä on ei-toivottua. Toisissa sähkölaitteissa äkilliset jännitteen muutokset ovat ei-toivottavia, koska ne pyrkivät pienentämään laitteiston elinikää.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on aikaansaada kytkentäpiiri, joka sallii virralle pengersiirtymän korkeamman ja matalamman jännitetasen välillä, kun piiri on toiminassa, jotka piirit myös voittavat tunnetun tekniikan mukaisten piirien epäkohdat. Keksinnön tavoitteena on edelleen aikaansaada kyseinen piiri käytettäväksi sekä vaihto- että tasavirroille.

Keksinnön esittely

Esillä oleva keksintö aikaansaa sähköisen kytkentäpiirin kyseisen piirin jänniteannon pengersiirtymälle korkeamman ja matalamman tason välillä (tai päinvastoin) kyseisen piirin sisältäessä: ainakin yhden muuttuvan vastuksen, joka käsittää ensimmäisen puolijohdekytkimen, induktorin ja vastuksen; yhden tai useamman toisen puolijohdekytkimen; missä yksi muuttuva vastus on liitetty yhden kyseisen toisen kytkimen konduktanssipuolelle; ja missä kyseinen piiri on liitetty säätömuuntajan jänniteantoon.

Kukin kyseinen ensimmäinen puolijohdekytkin on edullisesti kanavatransistori ("FET"). Jos piiriä tulee käyttää vaihtovirran yhteydessä, piiri sisältää edullisesti ainakin yhden tunnettua tyyppiä olevan diodisiltatasasuuntaajan. Siltatasasuuntaaja ei ole tarpeen, jos piiri sisältää kaksi kytkentäpiirijärjestelmää käänteisrinnakkaisessa suhteessa. Silloin vaaditaan kuitenkin kompleksisempi ohjauspiiri kuin mitä muutoin käytettäisiin.

Kaksi muuttuvaa vastusta liitetään edullisesti kyseiseen piiriin. Kukin kyseinen toinen puolijohdekytkin voi olla mitä tahansa tunnettua tyyppiä, esimerkiksi TRIAC-kytkin. Myös kondensaattori on edullisesti sijoitet-

tu rinnan muuttuvan tai kunkin muuttuvan vastuksen kanssa kyseisen piirin tasoituskyvyn lisäämiseksi.

5 Kun vaihtovirtapiiri sisältää kolmivaihetehon, voidaan edellä kuvattua piiriä ja säätömuuntajaa käyttää kullekin vaiheelle.

Keksinnön lyhyt kuvaus

10 Esillä olevan keksinnön edullista suoritusmuotoa kuvataan yksityiskohtaisesti viittaamalla keksinnön käyttöön säätömuuntajan jänniteannon vaihtelun yhteydessä sekä viittaamalla mukana seuraaviin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 esittää esillä olevan keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaista piiriä; ja

Kuvio 2 esittää esillä olevan keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon mukaista piiriä.

15 **Keksinnön suoritusmuoto**

Viitaten kuvioon 1 esitetään esillä olevan keksinnön ensimmäinen edullinen suoritusmuoto. Jännitteenjakajapiiri ylläpitää säätömuuntajan toisiokäämin (ei esitetty) korkean ja matalan antomuodon välillä. Kuvion 1 piiri sisältää FET:in 10, induktorin 11 ja vastuksen 12, jotka sarjassa muodostavat muuttuvan vastuksen 13. Kondensaattori 14 on järjestetty rinnan muuttuvan vastuksen 13 kanssa. Neljä diodia (D2 - D5) muodostavat siltatasasuuntaajan vaihtovirrälle.

25 Edellä oleva kuvion 1 piiri toimii seuraavasti: FET 10 on kytketty päälle, ja induktorin 11 ja vastuksen 12 kautta kulkeva virta muodostuu hitaasti. Jos FET 10 kytke-
tään silloin pois päältä, virta jatkaa induktorin 11 ja vastuksen 12 läpi kulkemista diodin D1 kautta. Säättämällä
30 FET:in 10 toimintajaksoa voidaan vastuksen 12 kautta kulkevaa virtaa ohjata. Tämä muuttuva virta aikaansaa saman vaikutuksen kuin muuttuva vastus. Kondensaattori 14 ja vastus 12 auttavat myös piirissä kehittyneiden harmonisten vaimentamisessa.

FET 10 voidaan kytkeä päälle ja pois suurella taajuudella induktorin 11 ja kondensaattorin 14 toiminnan tasoittamalla virralla. FET-transistoria 10 käytetään mieluummin kuin TRIAC-kytkintä (tai muuta puolijohdekytkintä), koska se voidaan kytkeä päälle ja pois paljon suuremilla taajuuksilla. Muuntyyppisiä kytkimiä voidaan kuitenkin haluttaessa käyttää. Myös muuntyyppisiä puolijohdekytkimiä voidaan käyttää, esimerkiksi IGBT-transistoreita (insulated gate bipolar transistor). Koska FET 10 voi kytkeä vain tasavirtaa, tarvitaan siltatasasuuntaaja.

Viitaten kuvioon 2 esitetään esillä olevan keksinnön toinen edullinen suoritusmuoto. Piiri sisältää kaksi muuttuvaa vastusta (kuten edellä on selostettu) 23, 33, vastaavasti FET:it 20, 30 (ja mahdollisia vaihtoehtoja, kuten edellä on selostettu), vastukset 22, 32 ja induktorit 21, 31. Kahta siltatasasuuntaajaa, joissa on neljä diodia (D2 - D5), kuten edellä on selostettu, käytetään kunkin muuttuvan vastuksen (23, 33) yhteydessä. Kondensaattoreita 24, 34 käytetään myös tavalla, joka on edellä selostettu kondensaattoriin 14 viitaten. Kohdassa A virtaa täytyy ohjata, se ei voi kellua. Virran täytyy myös pystyä virtaamaan molempiin suuntiin.

Säätömuuntajan 40 jänniteannon kytkemiseksi korkeammalta matalammalle tasolle piiri toimii seuraavasti: muuttuva vastus 23 kytketään suoraan muotoon (FET 20 on suljettu ja FET 30 on auki). TRIAC-kytkin 25 on kytketty pois päältä. Muuttuva vastus 23 pengerretään alaspäin pois päältä -asemaan. Samaan aikaan muuttuva vastus 33 pengerretään ylös ja TRIAC-kytkin 35 toimii oikosulkien A:n N:ään.

Kun jänniteanto on muutettu, molemmat muuttuvat vastukset 23, 33 voidaan kytkeä pois päältä. Tämä jättää jänniteannon alemmalle jännitetasolle. TRIAC-kytkimet 25, 35 ylläpitävät silloin piirin pysyvän tilan. Haluttaessa

nostaa jännite korkeammalle tasolle suoritetaan edellä selostetut toiminnot käänteisesti.

Haluttaessa voidaan jompikumpi tai kumpikin edellä selostetuista TRIAC-kytkimistä 25, 35 korvata FET-transistoreilla (ei esitetty). Nämä täytyy sijoittaa siltatasasuuntaajaan kullekin muuttuvalle vastukselle (23, 33) ja liittää vastaavan siltatasasuuntaajan positiivisen ja negatiivisen navan välille.

Haluttaessa voidaan kohta E osamatkalla pitkin säätömuuntaajaa siirtää muuntaajan päähän, kohtaan F.

Haluttaessa voidaan edellä selostetut TRIAC-kytkimet korvata millä tahansa muulla sopivalla kytkimellä. Induktorit 14, 24, 34 voivat olla mitä tahansa sopivaa tyyppiä (suuri impedanssi vaihtovirrälle, pieni impedanssi tasavirrälle). Käytettyjen vastuksien (12, 22, 32) koko riippuu teho- ja jännitetasoista. Esimerkiksi kohtuullisilla kilowatin tehotasoilla ja 240 voltin verkkojännitteellä 100 ohmin vastukset ovat sopivia. Haluttaessa voidaan käyttää mitä tahansa muuta vastusta, joka kykenee käsittelemään piirin tehoa ja jännitettä.

Käytännössä on havaittu, että sopiva siirtymäaika jännitteen muuttumiselle yhdeltä tasolta toiselle (kumpaankin suuntaan) on suunnilleen yksi sekunti. Haluttaessa tämä aika voi olla lyhyempi tai pitempi, käytettyjen vastuksien kyvyistä riippuen.

Molemmissa edullisissa suorituserämuodoissa voidaan induktorien (11, 21, 31) ja vastuksien (12, 22, 32) sijoittelun järjestys kääntää. Piirijärjestelyn muut muunnokset ovat mahdollisia. Piiri voidaan yhtä hyvin rakentaa muilla kuin kuvioissa 1 ja 2 esitetyillä tavoilla ja silti saada piiristä sama toiminnallinen anto.

Esillä olevan keksinnön ensimmäistä suorituserämuotoa voidaan käyttää tasavirtamoottorin ohjaamiseksi. Esillä olevan keksinnön toista suorituserämuotoa voidaan käyttää ohjaamaan mitä tahansa vaihtovirtaa käyttävää sähköistä

tai elektronista laitetta, joka kytkettynä voi toimia myös alemmalla jännitteellä. Esimerkkinä kyseisistä laitteista ovat lamput, erityisesti loistelamput.

Patenttivaatimukset

1. Sähköinen kytkentäpiiri korkeamman väyläjännitteen ja matalamman väyläjännitteen välistä (tai päinvastoin) tasaista siirtymää varten, t u n n e t t u siitä, että piiri sisältää: ainakin yhden muuttuvan kuorman, joka sisältää ensimmäisen puolijohdekytkimen, joka on sarjassa vastuksen kanssa sarjassa olevan induktorin kanssa; ja yhden tai useamman toisen puolijohdekytkimen; yhden muuttuvan kuorman ollessa liitetty yhden väyläjännitteen ja kuormapiirin välille ja toisen puolijohdekytkimen ollessa liitetty yhden kyseisistä väyläjännitteistä ja kyseisen kuormapiirin välille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen puolijohdekytkin on kanavatransistori ("FET").

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että yksi kyseinen muuttuva kuorma on liitetty säätömuuntajan antovälioton ja kyseisen muuntajan nollapään välille ja että kyseinen toinen puolijohdekytkin on liitetty säätömuuntajan nollapään ja nollaväylän välille.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että kyseinen piiri sisältää ainakin yhden diodisiltatasasuuntaajan, kun piiriä käytetään vaihtovirtasovellutuksissa.

5. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1, 3 tai 4 mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että piiri sisältää kaksi tai useampia muuttuvia kuormia.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että piiri sisältää yhden tai useamman kondensaattorin yhden kondensaattorin ollessa sijoitettu rinnan kunkin muuttuvan kuorman kanssa.

7. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että kyseiset toiset kytkimet on valittu ryhmästä, joka koostuu: TRIAC-kytkimistä, FET-transistoreista ja IGBT-transistoreista.

5

8. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen sähköinen kytkentäpiiri, t u n n e t t u siitä, että siirtymäaika piiristä saatavan jänniteannon muuttumiseksi yhdeltä tasolta toiselle on suunnilleen yksi sekunti.

10

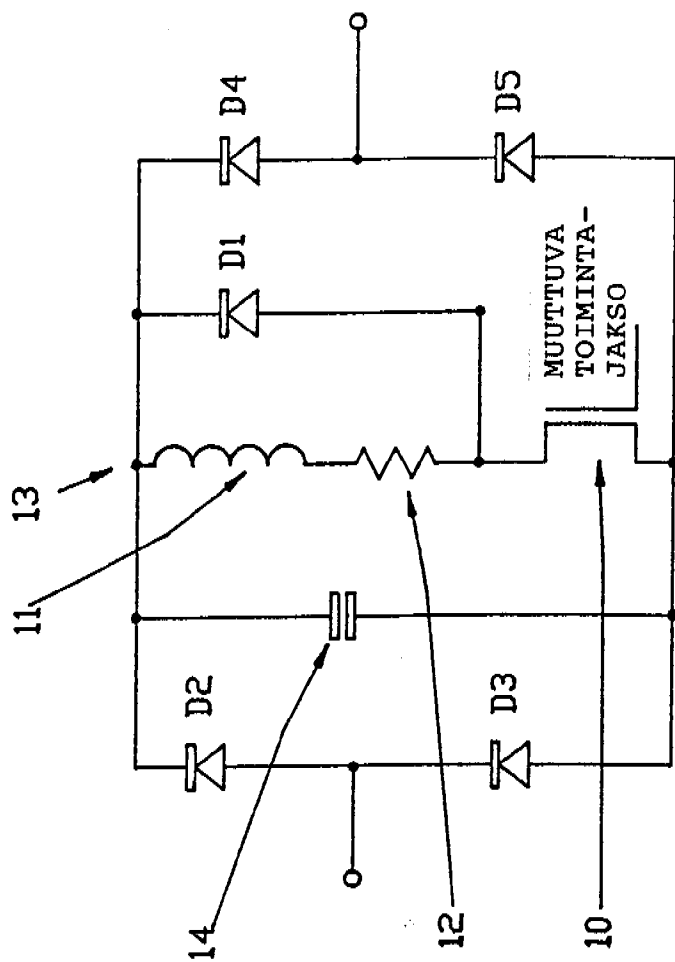


Fig.1.

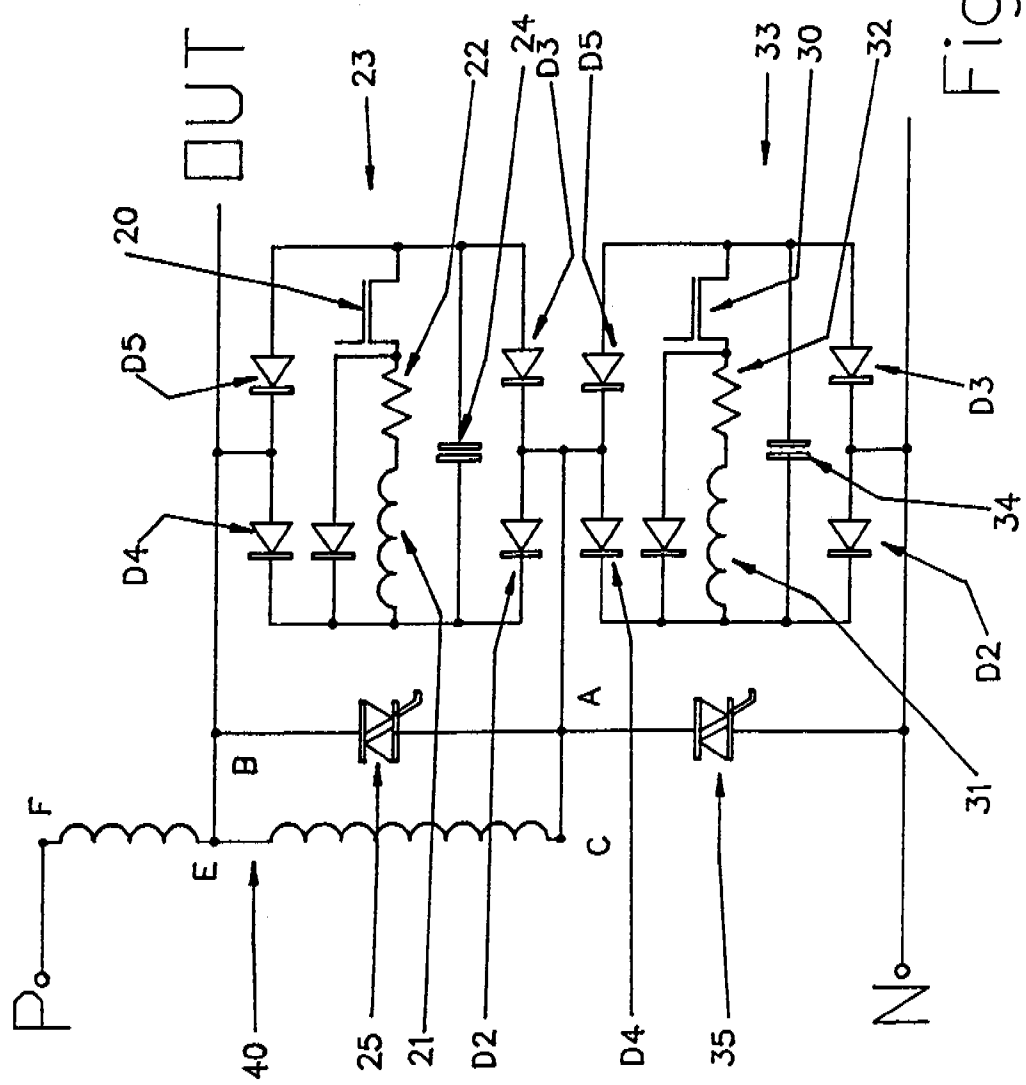


Fig. 2.