



F 1000100502B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 100502 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 15.12.97

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

H 05B 41/29

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 910661

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 11.02.91

(24) Alkupäivä - Löpdag 11.02.91

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 15.08.91

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

14.02.90 NL 9000350 P

(73) Haltija - Innehavare

1. **Philips Electronics N.V.**, Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, Netherlands, (NL)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Wessels, Johannes Hendrik**, Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, Netherlands, (NL)

(74) Asiamies - Ombud: **Kolster Oy Ab**, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Piirijärjestely
Kretsarrangemang

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

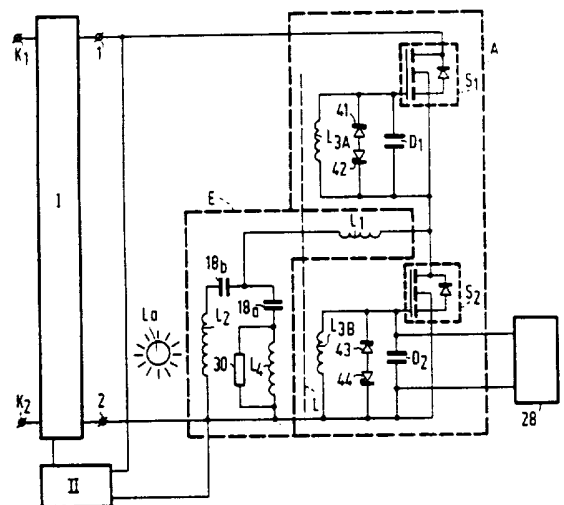
(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy piirikytkentään, joka sisältää DC-AC -muuntimen lampun sytyttämiseksi ja syöttämiseksi, joka DC-AC -muunnin käsittää

a) tuloliittimet (1, 2), jotka ovat sopivat kytkettäväksi DC-jännitelähteen napoihin,

b) haaran A, joka sisältää ainakin yhden kytkentäelimen, ohjaushaaran, jonka yksi pää on kytketty kytkentäelimen ohjaus-elektrodiin ja toinen pää kytkentäelimen ensimmäiseen pääelektrodiin, joka ohjaushaara sisältää induktiiviset välineet (L3),

c) kuormahaaran E, joka sisältää induktiiviset välineet (L1) ja kuormapiirin, joka sisältää kaksi haaraa B ja C, haaran B sisältäessä induktiiviset välineet (L2) ja haaran C sisältäessä kapasitiiviset välineet, haaran A yhden pään ollessa kytkettynä haaran E päähän, ja haaran A toisen pään ollessa kytkettynä tuloliittimeen (1), kun haaran E toinen pää on kytketty toiseen tuloliittimeen (2). DC-AC -muuntimen tehohäviöiden pienentämiseksi ohjaushaara ohitetaan keksinnössä haaralla D, joka sisältää kapasitiiviset välineet.



Uppfinningen avser en kretsordning, vilken omfattar en likström växelström-omvandlare för tändning och matning av en lampa, varvid likström växelström-omvandlaren försetts med

- a) ingångsanslutningar, (1, 2) vilka lämpar sig att kopplas till polerna i en likspänningskälla,
- b) en förgrening A, vilken omfattar åtminstone ett kopplingselement, en styrförgrening, av vilken ena änden kopplats till en styrelektrod i kopplingselementet och den andra änden till en första huvudelektrod i kopplingselementet, och styrförgreningen omfattar induktiva medel (L3),
- c) en belastningsförgrening E, vilken omfattar induktiva medel (L1) och en belastningskrets, vilken omfattar två grenar B och C, varvid grenen B omfattar induktiva medel (L2) och grenen C kapacitiva medel (18a, 18b), varvid ena änden av förgreningen A kopplats till en ände av förgreningen E och den andra änden av förgreningen A till en ingångsanslutning (1) medan en ytterligare ände av förgreningen E kopplats till en annan ingångsanslutning (2). Enligt uppfinningen förkopplas styrförgreningen medelst en gren D, som omfattar kapacitiva medel för reducering av effektförlusterna.

Piirijärjestely

Keksintö liittyy piirikytkentään, joka käsittää DC-AC -muuttajan lampun sytyttämiseksi ja syöttämiseksi, joka DC-AC -muuttaja käsittää

5 - ottoliittimet, jotka ovat sopivat kytkettäviksi DC-jännitelähteen napoihin,

- ensimmäisen haaran, joka käsittää ainakin yhden kytkentäelimen, ja ohjaushaaran, jonka pää on kytketty kytkentäelimen ohjauselektrodiin, ja joka ohjaushaara käsittää induktiiviset välineet,

10 - kuormitushaaran, joka käsittää ensimmäiset induktiiviset välineet ja kuormituspiirin, joka käsittää toisen haaran ja kolmannen haaran, jossa toinen haara käsittää induktiiviset välineet ja kolmas haara käsittää kapasitiiviset välineet,

15 ensimmäisen haaran yhden pään ollessa kytkettynä kuormitushaaran päähän, ja ensimmäisen haaran toisen pään ollessa kytkettynä ottoliittimeen, kun kuormitushaaran toinen pää on kytketty toiseen ottoliittimeen.

Tällainen piirikytkentä tunnetaan eurooppalaisesta patenttihakemuksesta EP A O 222 441.

20 Tunnettu piirikytkentä sisältää kaksi kytkentäelintä ja kaksi ohjaushaaraa. Molempien kytkentäelimien ohjauselektrodi ja ensimmäinen pääelektrodi on kytketty ohjaushaaran päihin. Kummassakin ohjaushaarassa ohjausmuuntajan toisiokäämi muodostaa induktiiviset välineet L3, ja ohjausmuuntajan ensiökäämi muodostaa osan haarasta C.

25 Kun lamppua käytetään tunnetun piirikytkennän kanssa, suuritaajuinen vaihtovirta, jonka toimintataajuus on f , virtaa kuormituspiirissä. Kuormituspiiri on kytketty kummankin kytkentäelimen ohjaushaaroihin ohjausmuuntajan läpi. Kytkentäelimet tehdään tämän kytkennän avulla vuoroin johtaviksi ja johtamattomiksi taajuudella, joka on sama kuin toimintataajuus f .

30 Täten tehoa siirtyy DC-AC -muuttajan otosta kuormituspiiriin.

Tunnettu piirikytkentä on erityisen sopiva elektrodittoman lampun käyttämiseen. Tällaisen lampun ja piirikytkennän välinen kytkentä voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että induktiiviset välineet L2 sijoitetaan lamppuastian onkaloon. Käyttötaajuus f valitaan verrattain suureksi, tavallisesti 35 suuruusluokaltaan yksi MHz, jotta tietyssä määrin rajoitettaisiin induktiivisten välineiden L2 vaatimaa tilaa tässä lampun käyttömuodossa.

Näin suuri käyttötaajuus asettaa erityisvaatimuksia nopeudelle, jolla kaksi kytkentäelintä tulevat vuoroin johtaviksi ja johtamattomiksi. Tunnetussa piirikytkennässä ohjausmuuntajan läpi menevät ohjaushaarat absorboivat verrattain suuren tehon muuttaessaan kytkentäelimiä johtaviksi ja johtamattomiksi. Tämä vaikuttaa haitallisesti tunnetun piirikytkennän tehokkuuteen.

Keksinnön tavoitteena on muun muassa vähentää ohjaushaarojen absorpoiman ja piirikytkennän hävittämän energian määrää kun kytkentäelimiä tehdään johtaviksi ja johtamattomiksi, ja täten parantaa piirikytkennän tehokkuutta.

Keksinnön tavoite saavutetaan piirikytkennällä, jolle on tunnusomaista, että ohjaushaara ohikytetään neljännellä haaralla D, joka käsittää kapasitiivisia välineitä.

Kukin ohjaushaara ja ohjaushaaran ohikytkevä neljäs haara D muodostavat osan resonanssipiiristä. Neljännessä haarassa D olevat kapasitiiviset välineet on valittu siten, että relevantin resonanssipiirin resonanssitaajuus eroaa vain vähän DC-AC -muuttajan käyttötaajuudesta f . Koska resonanssipiirit ovat lähes resonoivia piirikytkennän toimintataajuudella f , neljännessä haarassa D olevien kapasitiivisten välineitten yli olevat suurtaajuiset jännitteet nousevat ja laskevat verrattain nopeasti. Koska suurtaajuinen jännite neljännen haaran D kapasitiivisten välineiden yli on sama kuin jännite, joka on ohjauselektrodin ja relevantin kytkentäelimen ensimmäisen pääelektrodin välillä, tämä kytkentäelin tulee johtavaksi ja johtamattomiksi verrattain nopeasti, joten hyvä tehon siirto DC-jännitelähteestä lamppuun voidaan toteuttaa samalla kun resonanssipiirin absorpoimaan teho on verrattain pieni.

Eräässä keksinnön mukaisessa piirikytkennän suoritusmuodossa DC-AC -muuttaja on mitoitettu siten, että resonanssipiirin resonanssitaajuus f_1 on suurempi kuin taajuus f_2 , jolla lamppuun kytketyn kuormitushaaran E yli oleva jännite on vaiheessa kuormitushaaran E läpi kulkevan virran kanssa. Tällaisen DC-AC -muuntimen toimintataajuus f on pienempi kuin f_1 ja suurempi kuin f_2 .

Koska toimintataajuus on suurempi kuin f_2 , DC-AC -muuttajan toiminta on induktiivista. Induktiivinen toiminta tarkoittaa, että kuormitushaaran yli olevan jännitteen vaihe on edellä kuormitushaaran läpi kulkevan virran vaihetta. Kytkentäelimen tehohäviö on verrattain alhainen induktiivisen

toiminnan tapauksessa, koska kytkentäelin tehdään johtavaksi hetkillä, jolloin jännite kytkentäelimen yli on verrattain pieni.

Yleisesti suurtaajuuden vaihtovirran avulla toimivan lampun valovuota voidaan säätää säätämällä suurtaajuuden vaihtovirran amplitudia.

5 Jos tämä suurtaajuinen vaihtovirta generoidaan DC-AC -muuttajan välillä, suurtaajuuden vaihtovirran amplitudia voidaan säätää säätämällä DC-AC -muuttajan ottoliittimien välillä olevaa DC-jännitettä. Tunnetun tekniikan mukaisissa piirikytkennöissä on käytännössä todettu, että DC-jännitteen muutos ei ainoastaan muuta suurtaajuuden vaihtovirran amplitudia vaan myös

10 toimintataajuus f muuttuu. Tällainen toimintataajuuden f muutos voi aikaansaada piirikytkennän toimimisen loppumisen, koska lampun vakaa toiminta ei ole mahdollista muuttuneella taajuudella. Tämä rajoittaa aluetta, jolla lampun tehoa voidaan säätää säätämällä DC-jännitettä, joka on DC-AC -muuttajan ottoliittimien välillä. Keksinnön mukaisessa piirikytkennässä

15 ottoliittimien välillä olevan jännitteen muutos saa aikaan muutoksen suurtaajuuden vaihtovirran amplitudissa toimintataajuuden f säilyessä oleellisesti muuttumattomana. Tämän edullisena seurauksena keksinnön mukaisessa piirikytkennässä on mahdollista säätää toimivan lampun valovuota laajalla alueella yksinkertaisesti säätämällä DC-AC -muuttajan ottoliittimien

20 välillä olevaa jännitettä.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joista

kuvio 1 on kaaviokuva keksinnön mukaisen piirikytkennän rakenteesta;

25 kuvio 2 esittää kuvion 1 suoritusmuotoa yksityiskohtaisemmin;

kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen piirikytkennän kaksi kytkentäelintä käsittävää suoritusmuotoa;

kuvio 4 esittää kuormituspiirin vaihtoehtoista kytkentää;

kuvio 5 esittää vielä erästä kuormituspiirin vaihtoehtoista kytkentää;

30 kuvio 6 esittää keksinnön mukaisella piirikytkennällä toimivan lampun kuluttamaa tehoa funktiona DC-jännitteestä, jolla piirikytkentää syötetään.

Kuviossa 1 viitenumerot 1 ja 2 merkitsevät ottoliittimiä, jotka sopivat kytkettäväksi DC-jännitelähteeseen. A on haara, joka sisältää ainakin yhden

35 kytkentäelimen S1 ja ohjaushaaran, jonka pää kytketty relevantin kytkentäelimen ohjauselektrodiin ja toinen pää relevantin kytkentäelimen

ensimmäiseen pääelektrodiin. Ohjaushaara sisältää induktiiviset välineet L3 ja se ohikytetään kapasitiiviset välineet sisältävällä haaralla D. E on kuormitushaara, joka sisältää induktiiviset välineet L1 ja kuormituspiirin, joka käsittää kaksi rinnakkaista haaraa B ja C, haaran B sisältäessä induktiiviset välineet L2 ja haaran C sisältäessä kapasitiiviset välineet. Induktiiviset välineet L2 on sijoitettu lampun La lamppuastian onkaloon. Haaran A pää on kytketty ottoliittimeen 1 ja haaran toinen pää on kytketty haaran E päähän. Haaran E toinen pää on kytketty ottoliittimeen 2.

Kuviossa 2 haara A muodostuu kytkentäelimestä S1, piirikytkennästä P, muuntajasta L ja kondensaattorista D, joka tässä suoritusmuodossa muodostaa haaran D. Kytkentäelin S1 sisältää vauhtipyörädiodin, jonka anodi on kytketty kytkentäelimen S1 ensimmäiseen pääelektrodiin ja jonka katodi on kytketty kytkentäelimen toiseen pääelektrodiin. Kuormitushaara E käsittää tässä suoritusmuodossa käämin L1, joka muodostaa kuormitushaarassa E olevat induktiiviset välineet, ja kuormituspiiristä. Kuormituspiiri käsittää kondensaattorin C, joka tässä suoritusmuodossa muodostaa haaran C, ja käämin L2, joka tässä toteutuksessa muodostaa haaran B.

P on piirikytkentä suurtaajuisen signaalin generoimiseksi. Muuntajan L ensiökäämin L4 pää on kytketty piirikytkennän P antoon ja ensiökäämin L4 toinen pää on kytketty piirikytkennän P toiseen antoon. Muuntajan L toisiokäämi L3 muodostaa tässä suoritusmuodossa induktiiviset välineet L3, jotka ovat kytkentäelimen S1 ohjaushaarassa. Toisiokäämin L3 pää on kytketty kytkentäelimen S1 ohjauselektrodiin ja toisiokäämin L3 toinen pää on kytketty kytkentäelimen S1 ensimmäiseen pääelektrodiin. Toisiokäämi L3 ohikytetään kondensaattorilla D. Kytkentäelimen S1 toinen pääelektrodi on kytketty ottoliittimeen 1. Kytkentäelimen S1 ensimmäinen pääelektrodi on kytketty käämin L1 päähän. Käämin L1 toinen pää on kytketty kondensaattorin C toiseen päähän ja käämin L2 päähän. Käämin L2 toinen pää ja kondensaattorin C toinen pää on kytketty ottoliittimeen 2.

Kuvatun piirikytkennän toiminta on seuraava.

Kun DC-jännitelähde kytketään ottoliittimiin 1 ja 2, piirikytkentä P generoi suurtaajuisen signaalin taajuudella f . Tämä suurtaajuinen signaali on muuntajan L ensiökäämin L4 päiden välillä. Tämän seurauksena suurtaajuinen sykkivä jännite taajuudella f on muuntajan L toisiokäämin L3 päissä. Tämä jännite on myös kondensaattorin D yli ja kytkentäelimen S1 ohjauselektrodin ja

kytkentäelimen S1 ensimmäisen pääelektrodin välillä. Kondensaattorin D kapasitanssi valitaan siten, että kondensaattorin D ja toisiopiirin L3 käsittävän resonanssiipiirin resonanssitaajuus poikkeaa vain vähäisessä määrin taajuudesta f . Tämän vuoksi kytkentäelimen ohjauselektrodin ja ensimmäisen
5 pääelektrodin välillä oleva jännite nousee ja laskee verrattain nopeasti. Tämä merkitsee, että kytkentäelin tulee johtavaksi ja johtamattomaksi verrattain nopeasti, piirikytkenästä P otetun tehon määrän ollessa verrattain pieni.

Kuviossa 3 esitetty piiri käsittää välineet säädettävän DC-jännitteen generoimiseksi ja avoimen puolisillan. 1 ja 2 ovat ottoliittimet, jotka sopivat
10 kytkettäväksi DC-jännitelähteeseen. Haara A muodostuu kytkentäelimistä S1 ja S2, muuntajan L toisiokäämistä L3A ja L3B, zenerdiodeista 41, 42, 43 ja 44 ja kondensaattoreista D1 ja D2. Kuormitushaara muodostuu käämistä L2, muuntajan L ensiökäämistä L4, kondensaattoreista 18a ja 18b ja vastuksesta 30. 28 merkitsee käynnistyspiiriä avoimen puolisillan käynnistävän pulssin
15 generoimiseksi.

Kytkentäelimet S1 ja S2 sisältävät kumpikin vauhtipyörädiodin, jonka anodi on kytketty relevantin kytkentäelimen ensimmäiseen pääelektrodiin ja jonka katodi on kytketty relevantin kytkentäelimen toiseen pääelektrodiin.

20 Käämi L2 muodostaa haaran B. Kondensaattorit 18a ja 18b, ensiökäämi L4 ja vastus 30 muodostavat yhdessä haaran C. Kaksi kondensaattoria 18a ja 18b muodostavat haaran C kapasitiiviset välineet. Käämi L1 muodostaa kuormitushaaran E induktiiviset välineet. Toisiokäämi L3A muodostaa ensimmäisen ohjaushaaran. Toinen ohjaushaara käsittää
25 toisiokäämin L3B. Toisiokäämi L3A muodostaa ensimmäisen ohjaushaaran induktiiviset välineet L3 ja toisiokäämi L3B muodostaa toisen ohjaushaaran induktiiviset välineet L3. Kondensaattori D1 muodostaa haaran D, joka ohikytkee ensimmäisen ohjaushaaran, samalla kun kondensaattori D2 muodostaa haaran D, joka ohikytkee toisen ohjaushaaran.

30 Käämi L2 on sijoitettu elektrodittoman lampun La lamppuastian onkalon sisään.

I muodostaa välineet DC-jännitteen generoimiseksi, jotka välineet on kytketty ottoliittimiin 1 ja 2. K1 ja K2 ovat välineitten I ottoliittimet, jotka sopivat kytkettäväksi jännitesyöttölähteen napoihin. II muodostaa lisäksi
35 välineet DC-jännitteen säätämiseksi. II on kytketty ottoliittimiin 1 ja 2 ja välineisiin I tätä tarkoitusta varten.

Välineet I ja II voidaan konstruoida useilla eri tavoilla. Jos jännitesyöttölähteen antama syöttöjännite on esimerkiksi AC-jännite, välineet I voivat sisältää tasasuuntaavat välineet ja välineet II voivat sisältää sää-
tömuuntajan.

5 Toisena mahdollisuutena on, että välineet sisältävät jonkun tai useita yhdistelmiä ylös-, alas- ja paluumuuttajan tyyppisistä DC-DC -muuttajista. Näissä tapauksissa DC-jännitettä voidaan säätää siten, että tässä/näissä muuttajassa/muuttajissa olevan/olevien kytkimen/kytkinten toimintajaksoa/jaksoa säädetään välineillä II.

10 Kytkentäelimen S1 toinen pääelektrodi on kytketty ottoliittimeen 1. Ensimmäisen ohjaushaaran pää on kytketty kytkentäelimen S1 ohjauselektrodiin ja ensimmäisen ohjaushaaran toinen pää on kytketty kytkentäelimen S1 ensimmäiseen pääelektrodiin. Kondensaattori D1 ohikytkee ensimmäisen ohjaushaaran. Ensimmäinen ohjaushaara ohikytetään myös
15 kahden zenerdiodin 41 ja 42 sarjapiirillä, joiden diodien anodit ovat kytketty toisiinsa. Kytkentäelimen S1 ensimmäinen pääelektrodi on kytketty kytkentäelimen S2 toiseen pääelektrodiin. Toisen ohjaushaaran pää on kytketty kytkentäelimen S2 ohjauselektrodiin ja toinen pää on kytketty kytkentäelimen S2 ensimmäiseen pääelektrodiin. Kondensaattori D2 ohikytkee
20 toisen ohjaushaaran. Toinen ohjaushaara ohikytetään myös kahden zenerdiodin 43 ja 44 sarjapiirillä, joiden diodien anodit ovat kytketty toisiinsa. Kytkentäelimen S2 ensimmäinen pääelektrodi on kytketty ottoliittimeen 2.

Käämin L1 pää on kytketty kytkentäelimen S1 ja S2 liitoskohtaan. Käämin L1 toinen pää on kytketty kondensaattorin 18a päähän ja
25 kondensaattorin 18b päähän. Kondensaattorin 18b toinen pää on kytketty käämin L2 päähän. Käämin L2 toinen pää on kytketty ottoliittimeen 2. Kondensaattorin 18a toinen pää on kytketty ensiökäämiin L4. Ensiökäämin L4 toinen pää on kytketty ottoliittimeen 2. Vastus 30 ohikytkee ensiökäämiin L4.

Kuviossa 3 esitetyn piirin toiminta on seuraava.

30 Kun jännitesyöttölähde kytketään välineiden I ottoliittimiin K1 ja K2, DC-AC -muuttajan ottoliittinten 1 ja 2 välillä on DC-jännite ja kytkentäelimet S1 ja S2 tehdään vuoroin johtaviksi ja johtamattomiksi taajuudella f . Tämän seurauksena kuormitushaaran yli on suurtaajuinen, oleellisesti neliöaaltomuotoinen jännite taajuudella f . Tämä suurtaajuinen neliöaaltojännite
35 aikaansaa kuormituspiiriin suurtaajuisen vaihtovirran taajuudella f . Koska ensiökäämi L4 muodostaa osan kuormituspiiristä, on 14:n päiden välillä

suurtaajuinen jännite taajuudella f . Tämä ensiökäämin L4 yli oleva suurtaajuinen jännite generoi suurtaajuisen jännitteen taajuudella f toisiokäämin L3A päiden välille ja toisiokäämin L3B päiden välille. Nämä suurtaajuiset jännitteet ovat myös kondensaattorien D1 ja D2 yli.

5 Kondensaattorin D1 kapasitanssi valitaan siten, että toisiokäämin L3A ja kondensaattorin D1 sisältävän resonanssiipiirin resonanssitaajuus poikkeaa vain vähäisessä määrin taajuudesta f . Kondensaattorin D2 kapasitanssi valittiin myös siten, että toisiokäämin L3B ja kondensaattorin D2 sisältävän resonanssiipiirin resonanssitaajuus poikkeaa vain vähäisessä
10 määrin taajuudesta f . Tämän seurauksena kondensaattorin D1 yli oleva ja myös kondensaattorin D2 yli oleva suurtaajuinen jännite nousevat ja laskevat nopeasti. Koska kondensaattorin D1 yli oleva suurtaajuinen jännite on yhtä suuri kuin kytkentäelimen S1 ohjauselektrodin ja ensimmäisen pääelektrodin välillä oleva suurtaajuinen jännite, tämä kytkentäelin tulee johtavaksi ja
15 johtamattomaksi verrattain nopeasti, samalla kun muuntajan L läpi otetun tehon määrä on verrattain pieni. Koska kondensaattorin D2 yli oleva suurtaajuinen jännite on yhtä suuri kuin kytkentäelimen S2 ohjauselektrodin ja ensimmäisen pääelektrodin välillä oleva suurtaajuinen jännite, tämä kytkentäelin tulee johtavaksi ja johtamattomaksi verrattain nopeasti, samalla
20 kun muuntajan L läpi otetun tehon määrä on verrattain pieni.

Vastus 30 on sisällytetty kuormituspiiriin, jotta optimoitaisiin vaihesuhde kuormituspiirissä oleva suurtaajuinen vaihtovirran ja kondensaattorin D1 ja kondensaattorin D2 yli olevien suurtaajuisien jännitteiden välillä.

25 Lampun valovuota voidaan säätää antamalla välineiden II säätää välineiden I synnyttämää DC-jännitettä.

Kuvio 5 esittää kuormituspiirin kytkentää, jossa kondensaattorin 18a ja ensiökäämin L4 sarjapiiri ohikytketään kondensaattorilla 18c. Tässä kytkennässä on mahdollista säätää ohjausmuuntajan absorpoimaa tehoa
30 valitsemalla sopivasti kondensaattorin 18c impedanssin suhde kondensaattorin 18a ja käämin L4 impedanssien summaan.

Ensiökäämi L4, joka muodostaa osan kuormituspiiristä kuvioissa 3, 4 ja 5 esitetyissä piireissä, voidaan sijoittaa myös muualle kuormitushaarassa E.

35 Zenerdiodin 41 ja zenerdiodin 42 sarjapiiri rajoittaa jännitettä kytkentäelimen S1 ohjauselektrodin ja kytkentäelimen S1 ensimmäisen

pääelektrodin välillä. Zenerdiodin 43 ja zenerdiodin 44 sarjapiiri rajoittaa jännitettä kytkentäelimien S2 ohjauselektrodin ja kytkentäelimien S2 ensimmäisen pääelektrodin välillä. Nämä zenerdiodit päästävät virtaa ainoastaan lampun La sytyttämisen aikana.

5 Haarassa C oleva kapasitanssi jakautuu kondensaattoreille 18a ja 18b. Kondensaattorin 18a ja kondensaattorin 18b liitoskohta on kytketty käämin L1 päähän, joka on pois päin kytkentäelimien S1 ja S2 liitoskohdasta. Kondensaattorin 18a kapasitanssin suhde kondensaattorin 18b kapasitanssiin valitaan edullisesti siten, että lamppuun La kytketyn kuormituspiirin impedanssi
10 on oleellisesti yhtä kuin DC-jännitelähteen, haaran A ja käämin L1 impedanssien summa, koska tämä edistää optimaalista tehonsiirtoa DC-jännitelähteen ja lampun välillä.

Tämän piirikytken käytännön toteutuksessa nimellistehoaltaan 90 W lampun käyttämiseksi käämin L1 induktanssiarvo oli 14 μH . Käämin L2
15 induktanssiarvo oli 13,5 μH . Kondensaattorien 18a ja 18b kapasitanssit olivat vastaavasti 1 nF ja 680 pF. Toisiokäämin L3A ja kondensaattorin D1 sisältävän resonanssipiirin resonanssitaajuus oli noin 3,2 MHz. Toisiokäämin L3B ja kondensaattorin D2 sisältävän resonanssipiirin resonanssitaajuus oli myös noin 3,2 MHz. Taajuus f_2 , jolla lamppuun kytketyn kuormitushaaran E yli
20 oleva jännite on vaiheessa kuormitushaaran E läpi kulkevan virran kanssa, oli noin 2,1 MHz. Toimintataajuus f oli noin 2,65 MHz. Kondensaattorien D1 ja D2 olemassa olo pienensi kummankin ohjaushaaran absorpoimaan tehon määrän noin 1 W:ista noin 300 mW:tiin.

Tämän piirikytken avulla toimiva lamppu voidaan himmentää.
25 Kuvion 6 käyrä esittää tehoa, joka otetaan piirikytkentää syöttävästä DC-jännitelähteestä, ilmaistuna prosentteina lampun nimellistehosta, DC-jännitelähteen antaman, voltteina ilmaistun DC-jännitteen funktiona. Toimintataajuus f oli noin 2,65 MHz kaikilla tehon kulutusarvoilla. Kuvio 6 havainnollistaa mahdollisuutta säätää lampun kuluttamaa tehoa melkoisen
30 laajalla alueella ottoliitinten välillä olevaa DC-jännitettä säätämällä.

Tehon siirto voidaan myös optimoida, kun kuormituspiiri on kytketty kuviossa 4 esitetyllä tavalla. Kuvion 3 käämi L2 on tässä korvattu kahdella käämillä L21 ja L22. Käämin L21 ja käämin L22 induktanssien summa on yhtä kuin käämin L2 induktanssi. Kondensaattorin 18 kapasitanssi on yhtä kuin
35 kondensaattorien 18a ja 18b sarjapiirin kapasitanssi, kuvio 3. Käämin L1 pää, joka on poispäin kahden kytkentäelimien S1 ja S2 liitoskohdasta, kytketään

tässä tapauksessa käämin L21 ja käämin L22 liitoskohtaan kondensaattorin 13 läpi. Kondensaattori 13 estää tasavirtaa kulkemasta kuormitushaaran läpi. Tässä tapauksessa käämin L21 induktanssin suhde käämin L22 induktanssiin valitaan siten, että lamppuun La kytketyn kuormituspiirin impedanssi on
5 oleellisesti yhtä suuri kuin DC-jännitelähteen, haaran A ja käämin L1 impedanssien summa.

Kondensaattori D1 kapasitanssin sopivalla valinnalla asetetaan toisiokäämin L3A ja kondensaattorin D1 sisältävän resonanssipiirin resonanssitaajuus korkeammaksi kuin taajuus f_2 , jolla lamppuun kytketyn
10 kuormitushaaran E yli oleva jännite on vaiheessa kuormitushaaran E läpi kulkevan virran kanssa. Samalla tavoin toisiokäämin L3B ja kondensaattorin D2 sisältävän resonanssipiirin resonanssitaajuus asetetaan korkeammaksi kuin taajuus f_2 kondensaattorin D2 kapasitanssin sopivalla valinnalla. Täten saadaan aikaan se, että tällaisen DC-AC -muuttajan toiminta-aajuus f on
15 alhaisempi kuin kunkin resonanssipiirin resonanssitaajuus ja suurempi kuin f_2 . Koska toiminta-aajuus on suurempi kuin f_2 , DC-AC -muuttajan toiminta on induktiivista. Induktiivinen toiminta tarkoittaa, että kuormitushaaran yli olevan jännitteen vaihe on edellä kuormitushaaran läpi kulkevaa virtaa. Kummankin kytkentäelimen tehohäviö on verrattain pieni induktiivisen toiminnan
20 tapauksessa, koska kumpikin kytkentäelin tehdään johtavaksi silloin kun jännite kytkentäelimen yli on verrattain matala.

Patenttivaatimukset:

1. Piirikytkentä käsittäen DC-AC -muuttajan lampun sytyttämiseksi
5 ja syöttämiseksi, joka DC-AC -muuttaja käsittää

- ottoliittimet (1,2), jotka ovat sopivat kytkettäviksi DC-jännitelähteen napoihin,

- ensimmäisen haaran (A), joka käsittää ainakin yhden
kytkentäelimen (S1), ja ohjaushaaran, jonka pää on kytketty kytkentäelimen
10 ohjauselektrodiin, ja joka ohjaushaara käsittää induktiiviset välineet (L3),

- kuormitushaaran (E), joka käsittää ensimmäiset induktiiviset
välineet (L1) ja kuormituspiirin, joka käsittää toisen haaran (B) ja kolmannen
haaran (C), jossa toinen haara (B) käsittää induktiiviset välineet (L2) ja kolmas
haara (C) käsittää kapasitiiviset välineet (18a),

15 ensimmäisen haaran (A) yhden pään ollessa kytkettynä
kuormitushaaran (E) päähän, ja ensimmäisen haaran (A) toisen pään ollessa
kytkettynä ottoliittimeen (1), kun kuormitushaaran (E) toinen pää on kytketty
toiseen ottoliittimeen (1), tunnettu siitä, että ohjaushaara ohikytetään
neljännellä haaralla (D), joka käsittää lisää kapasitiivisia välineitä (D1, D2).

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen piirikytkentä, käsittäen
ohjausmuuttajan (L), jolla on ensiö- (L4) ja toisiokäämi (L3A, L3B),
ensiökäämin ollessa kytketty kuormitushaaraan (E) ja toisiokäämin
muodostaessa osan induktiivisista välineistä (L3), tunnettu siitä, että
resonanssiapiirin, joka käsittää ohjaushaaran ja neljännen haaran (D),
25 resonanssitaajuus on suurempi kuin taajuus f_2 , jolla lamppuun kytketyn
kuormitushaaran (E) yli oleva jännite on vaiheessa kuormitushaaran (E) läpi
kulkevan virran kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen piirikytkentä, tunnettu
siitä, että piirikytkentä sisältää välineet DC-jännitteen generoimiseksi, jotka
30 välineet on kytketty ottoliittimiin, ja lisäksi välineitä DC-jännitteen säätämiseksi.

Patentkrav

1. Kretskoppling omfattande en DC-AC-omvandlare för att tända och mata en lampa, vilken DC-AC-omvandlare omfattar

5 - inanslutningar (1,2) som lämpar sig för koppling till polerna i en DC-källa,

- en första förgrening (A) som omfattar åtminstone ett kopplingselement (S1) och en styrförgrening, vars ände är kopplad till kopplingselementets styrelektrod, och vilken styrförgrening omfattar induktiva medel (L3),

10 - en belastningsförgrening (E), som omfattar första induktiva medel (L1) och en belastningskrets, som omfattar en andra förgrening (B) och en tredje förgrening (C), i vilken den andra förgreningen (B) omfattar induktiva medel (L2) och den tredje förgreningen (C) omfattar kapacitiva medel (18a),

- varvid den första förgreningens (A) ena ände är kopplad till belastningsförgreningens (E) ände, och den första förgreningens (A) andra ände är kopplad till en inanslutning (1), då belastningsförgreningens (E) andra ände är kopplad till en andra inanslutning, k ä n n e t e c k n a d av att styrförgreningen förbikopplas med en fjärde förgrening (D), som omfattar ytterligare kapacitiva medel (D1,D2).

20 2. Kretskoppling enligt patentkrav 1, omfattande en styromvandlare (L) som är försedd med en primär- (L4) och en sekundärlindning (L3A, L3B), varvid primärlindningen är kopplad till belastningsförgreningen (E) och sekundärlindningen utgör en del av de induktiva medlen (L3), k ä n n e t e c k n a d av att resonansfrekvensen i resonanskretsen, som omfattar en styrförgrening och en fjärde förgrening (D), är högre än frekvensen f_2 , över vilken frekvens den till lampan kopplade belastningsförgreningen (E) är i fas med strömmen som går igenom belastningsförgreningen (E).

25 3. Kretskoppling enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att kretskopplingen omfattar medel att generera DC-spänning, vilka medel är kopplade till inanslutningar, och därtill medel att reglera DC-spänningen.

30

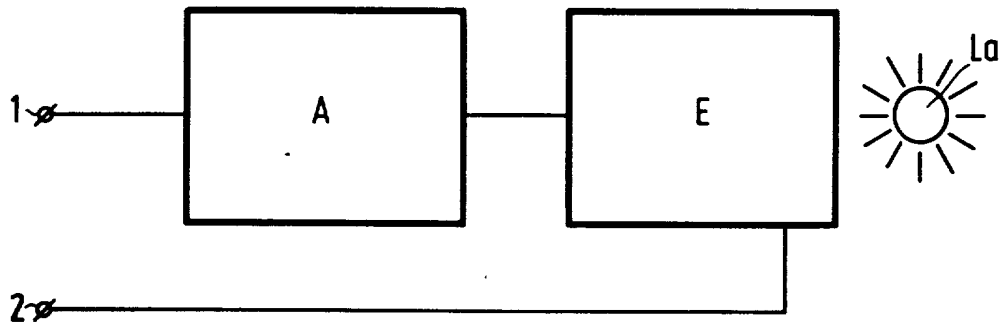


FIG.1

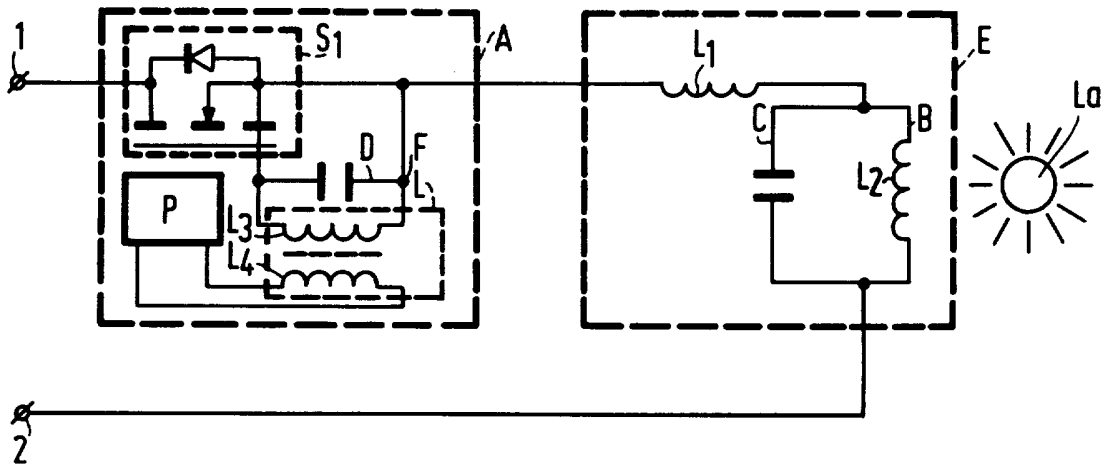


FIG.2

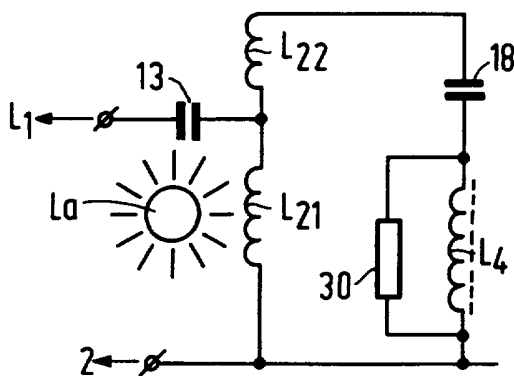


FIG.4

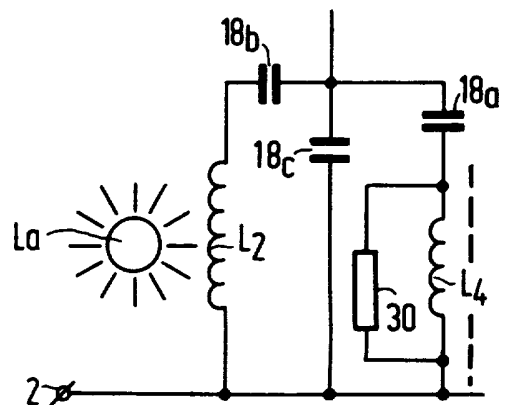


FIG.5

