FI0001101548

(12) **PATENTTIJULKAISU**
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 110154 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **29.11.2002**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

**H05B 41/295**, 41/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **934781**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **28.10.1993**

(24) Alkupäivä - Löpdag **28.10.1993**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **30.04.1994**

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

29.10.1992 US 968610 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

**1 •Koninklijke Philips Electronics N.V.,** Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, ALANKOMAAT, (NL)

(72) Keksijä - Uppfinnare

**1 •Leyten,Paul,** 5015 N. California Avenue, Chicago, IL 60625, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Elektroninen tasain suuri-intensiteettistä purkauslamppua varten**
**Elektronisk ballast för en urladdningslampa med hög intensitet**

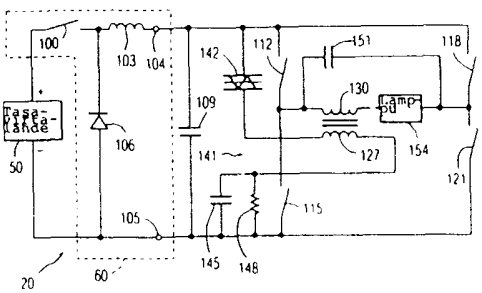
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

---

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Suuri-intensiteettisen purkauslampun tasain. Tasain sisältää alaspäinmuuttimen (60) muuttuvatasoisen virran tuottamiseksi lampun (154) hohtotilan aikana. Lampun sytytyksen aikaan saatavilla oleva virtataso on yhtä suuri tai suurempi kuin mikään muu ainakaan lampun takeover-jakson aikana tuotettu virtataso. Tarve muodostaa virtataso ainakaan takeover-jakson aikana on eliminoitu, siten minimoiden lampun uudelleen sytytyksen tarpeen.

Utjämnare för högintensitetsurladdningslampa. Utjämnaren inkluderar en nerkonverter (60) för åstadkommande av en varierande strömnivå under lampans (154) glödskede. Den vid lamptändningen tillgängliga strömnivån är lika med eller större än någon annan strömnivå producerad under åtminstone lampans takeover-period. Behovet för bildande av en strömnivå under åtminstone takeover-perioden har eliminerats, sålunda minimerande behovet av ny tändning av lampan.



# Elektroninen tasain suuri-intensiteettistä purkauslamppua varten

Esillä oleva keksintö kohdistuu yleisesti suuri-intensiteettisen sähköpurkauslampun (HID) tasaimeen, ja erityisesti parannettuun järjestelyyn kyseisellä tasaimella toimivan HID-lampun sytyttämiseksi.

HID-lamppu voi olla tavallisesti suuripaineinen elohopea-, suuripaineinen natrium-, metallihalidi-, suuripaineinen metallihöyry- tai matalapaineinen natriumlamppu. Jokainen näistä lampuista sytytetään syöttämällä lampun elektrodien yli suurijännitteinen pulssi, jonka nimellisarvo on useita tuhansia voltteja. Lampun sytytyksen jälkeen lamppu siirtyy hohtotilaan, jossa virtaa aluksi hyvin vähän virtaa lampun elektrodien välillä. Kun lampun plasmana toimivat elohopea, metallihalidit tai suolat ovat riittävästi höyrystyneet, lamppu siirtyy valokaaritilaan, jossa lampun elektrodien välillä on pikemminkin valokaari kuin virran virtaus.

Hohtotila, joka voi tyypillisesi kestää useita millisekunteja, sisältää sekä epävakaan jakson että vakaan jakson. Epävakaan jakson (jota tavallisesti kutsutaan "takeover"-jaksoksi) aikana, joka edeltää vakaata jaksoa ja joka alkaa välittömästi lampun sytytyksen jälkeen, lampun jännite putoaa esimerkkisiksi useasta tuhannesta voltista useaan sataan volttiin. Takeover-jakson (joka kestää tyypillisesti noin 1 - 3 µs lampun sytytyksen jälkeen) jälkeen ja koko lopun hohtotilan (eli hohtotilan vakaan jakson) lampun jännite vaihtelee useiden satojen jännitteiden ja paljon pienemmän jännitetason (esimerkiksi noin 20 volttia metallihalidi-tyypille) välillä ennen valokaaritilaan siirtymistä.

Tavanomainen elektroninen HID-lampun tasain sisältää alaspäinmuuttimen. Alaspäinmuutin toimii virtalähteenä tasaimelle ja sen täytyy siten täyttää HID-lampun alati kasvavat virtavaatimukset takeover-jakson aikana ja muutoin hohtotilan aikana. Alaspäinmuutin kasvattaa virta-antoaan hitaasti ja on usein kykenemätön täyttämään virtavaatimusta. Kun HID-lampun vaatimaa virtaa takeover-jakson aikana tai muutoin hohtotilan aikana ei voida täyttää, sammuu lampun elektrodien välisen virran virtaus.

HID-lampun elinikään vaikuttaa emissiivisen elektrodimateriaalin sputteroitumisen johdosta haitallisesti jokainen kerta, kun lamppu sytytetään. Sputteroitu emissiivinen elektrodimateriaali peittää lopulta lampun sisäseinämän pienentäen valonvoimakkuuden antoa ja johtaen mahdolliseen välkyntään.

Siten on toivottavaa aikaansaada HID-tasain, jolla on paremmat sytytysominaisuudet lampun uudelleen sytytyksen tarpeen mininoimiseksi takeover-jakson aikana ja muutoin hohtotilan aikana. HID-tasaimen tulisi erityisesti minimoida valokaaren sammumisen mahdollisuus, joka johtuu riittämättömästä virran saannista alaspäinmuuttimesta takeover-jakson aikana ja muutoin hohtotilan aikana. Parannetun HID-tasaimen tulee pystyä siirtymään nopeammin valokaaritilaan, lisäämään lampun elinikää ja ylläpitämään pidemmän käyttöajan lampun nimellistä valonvoimakkuuden antoa.

Yleisesti ottaen hohtotilan käsittävän lampun sytyttämistä varten oleva keksinnön mukainen tasain sisältää ohjauslaitteelle vasteellisen teholähteen muuttuvatasoisen virran tuottamiseksi hohtotilan aikana, käsittäen ensimmäisen virtatason ja toisen virtatason. Ensimmäinen virtataso on saatavilla lampun sytytyksen aikaan. Toinen virtataso tuotetaan lampun sytytyksen jälkeen ainakin takeover-jakson päättymisen asti. Ohjauslaite toimii ensimmäisen virtatason määräämiseksi yhtä suureksi tai suuremmaksi kuin ainakin toinen virtataso, ja keksinnön erään tunnusomaisen piirteen mukaisesti, ohjauslaite toimii ensimmäisen virtatason määräämiseksi yhtä suureksi tai suuremmaksi kuin mikään muu teholähteen tuottama virtataso lampun sytytystä seuraavaksi noin 5 mikrosekunniksi.

Esillä olevan keksinnön mukainen tasain tuottaa siten ainakin takeover-jakson ajaksi (eli lampun sytytyksen ajaksi) virtatason, joka täyttää lampun virtavaatimuksen. Siten lampun elektrodien välillä takeover-jakson aikana virtaava virran virtaus ei sammu siitä syystä, että tasaimen teholähde ei pystyisi täyttämään lampun alati kasvavaa virtavaatimusta. Tarve lampun uudelleen sytyttämiseksi ainakin takeover-jakson aikana on minimoitu, siten vaikuttaen suotuisasti lampun elinikään ja ylläpitäen pidemmän käyttöajan lampun nimellistä valonvoimakkuuden antoa. Nopeus, jolla takeover-jakso saadaan päätökseen, on esillä olevan keksinnön mukaisesti siten suuresti kasvanut. Edelleen, tuottamalla ensimmäinen virtataso lampun sytytyksen aikana, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin mikään muu virtataso ainakin takeover-jakson aikana, on tarpeetonta hitaasti muodostaa tuotettua virtatasoa, kuten tavanomainen tasaimen teholähde vaatii.

Keksinnön erään toisen tunnusomaisen piirteen mukaisesti teholähde sisältää annon, johon muuttuvat virtatasot tuotetaan. Ohjauslaite on vasteellinen teholähteen antojännitteelle teholähteestä saatavan ensimmäisen virtatason määräämiseksi. Tämä teholähde sisältää alaspäinmuuttimen, jossa

on otto ja anto. Alaspäinmuutin on sovitettu toimimaan virtalähteenä, jossa antoon tuotettu jännite on pienennetty otossa vastaanotettuun jännitteeseen nähden.

Keksinnön vielä erään tunnusomaisen piirteen mukaisesti tasain sisältää edelleen virran rajoittimen teholähteen tuottaman virran virtauksen ohjaamiseksi ennen lampun sytytystä. Virran rajoitin ja ohjauslaite ovat edullisesti kytkettyjä teholähteen annon yli. Keksinnön vielä erään tunnusomaisen piirteen mukaisesti ohjausjännite on vasteellinen virran rajoittimen yli olevalle jännitteelle teholähteestä saatavan ensimmäisen virtatason määräämiseksi lampun sytytyksen aikana.

Ohjauslaite sisältää edullisesti kytkentälaitteen kuten SIDAC:in ja muuntajan, jossa on ensiö ja toisio. Kytkentälaite on vasteellinen teholähteen antojännitteelle muuntajan magnetoinnin ohjaamiseksi. Kytkentälaitteen yli oleva jännite ja teholähteen anto ylläpidetään jokaisena ajanhetkenä ennen sytytystä saman suuruisina. Ohjauslaite toimii edullisesti myös sytyttimenä sytytysjännitteen tuottamiseksi lampun sytyttämiseksi, kun muuntaja magnetoidaan. Lamppu on edullisesti suuri-intensiteettinen purkaustyyppinen lamppu, kuten korkeapaineinen natrium-, matalapaineinen natrium-, korkeapaineinen elohopea-, metallihalidi- tai suuripaineinen metallihöyrylamppu.

Keksinnön toisen näkökohdan mukaisesti menetelmä tehon syöttämiseksi teholähteestä lamppuun lampun hohtotilan aikana sisältää vaiheina ainakin kahden teholähteen kehittämän virtatason tuottamisen, käsittäen ensimmäisen virtatason ja toisen virtatason, ja ensimmäisen virtatason määräämisen yhtä suureksi tai suuremmaksi kuin toinen virtataso. Ensimmäinen virtataso on saatavilla lampun sytytyksen aikana. Toinen virtataso tuotetaan lampun sytytyksen jälkeen ainakin takeover-jakson päättymiseen saakka. Keksinnön tämän näkökohdan mukaisesti ensimmäinen virtataso on edullisesti yhtä suuri tai suurempi kuin toinen virtataso ainakin takeover-jakson aikana. Ensimmäinen virtataso määrätään teholähteen antojännitteen perusteella, sen saavuttaessa ennalta määrätyn tason. Sytytyspulssi tuotetaan teholähteen perusteella sen saavuttaessa tämän ennalta määrätyn jännitason.

Keksinnön tavoitteena on siten aikaansaada parannettu tasain, joka minimoi tarpeen uudelleen sytyttää HID-lamppu ainakin takeover-jakson aikana ja siten vaikuttaa suotuisasti lampun elinikään.

Keksinnön toisena tavoitteena on aikaansaada parannettu tasain, jossa virtatasoa ainakaan HID-lampun takeover-jakson aikana ei tarvitse muodostaa virran virtauksen ylläpitämiseksi lampun elektrodien välissä.

Keksinnön vielä edelleen muut tavoitteet ja edut ovat osin ilmeisiä ja osin käyvät ilmi seuraavasta selostuksesta.

Keksintö käsittää siten useita vaiheita ja yhden tai useamman vaiheen suhde muihin vaiheisiin nähden sekä rakenteen tunnusomaiset piirteet toteuttava laite, elementtien yhdistelmä ja osien järjestely, jotka on sovitettu toteuttamaan kyseiset vaiheet, on kaikki esitetty esimerkinomaisesti seuraavassa yksityiskohtaisessa selostuksessa, ja keksinnön suojapiiri on määritelty vaatimuksissa.

Kirjallisuudessa on esitetty ylimääräistä jaksollisesti kytkettyä oikosulkuohituskytkentää teholähteen annossa sellaisen virtatason tuottamiseksi antoon, jonka suuruus on riittävä lampun sytyttämiseksi ja joka kestää takeover-jakson ajan. Tällä tavalla kuitenkin suurin teholähteen antoon tuotettu virtataso tuotetaan silloin, kun oikosulkuohituskytkin on kytketty päälle. Lampun sytytyksen hetkellä oikosulkupiiri kytketään pois, jolloin virta on aina pienempi johtuen virran ohjauslaitteen vaikutuksesta teholähteen annossa. Lisäksi ohikytkentä vaatii ylimääräisen päävirtapiirin kytkentälaitteen, mikä johtaa ylimääräisiin häviöihin.

Keksinnön täydemmäksi ymmärtämiseksi viitataan seuraavaan selostukseen ja mukana seuraaviin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 esittää tavanomaista elektronista HID-lampun tasainta; ja

kuvio 2 esittää esillä olevan keksinnön mukaista HID-lampun tasainta.

HID-lamppu siirtyy sytytettäessä hohtotilaan, jossa virran virtaus virtaa lampun elektrodien välissä. Kun virran virtaus kasvaa, virran virtaus muuttuu valokaarivirraksi.

Hohtotila sisältää takeover-jakson, jona aikana lampun elektrodien yli oleva jännite putoaa tyypillisesti useista tuhansista volteista useisiin satoihin voltteihin. Takeover-jaksoa pidetään hohtotilan epävakaana osana. Takeover-jakson jälkeen, joka tavallisesti kestää aina muutaman mikrosekunnin (eli noin 1-3 mikrosekuntia), hohtotilasta siirrytään vakaampaan jaksoon, jossa lampun (esimerkiksi metallihalidi-tyyppiä oleva) yli oleva jännite vaihtelee useiden satojen volttien (eli hohtotilan jännitteen) ja noin 10 - 20 voltin (eli matalan valokaaritilan jännitteen) välillä. Hohtotilan lopussa (eli kun lampun jännite ei

enää vaihtele hohtotilan jännitteen ja matalan valokaaritilan jännitteen välillä), joka voi kestää useista millisekunneista yhteen sekuntiin, lamppu on matalan valokaaritilan arvossaan. Valokaaritilan aikana jännite nousee matalan valokaaritilan arvosta jatkuvan tilan toimintajännitteeseen (esimerkiksi noin 100 volttia on tavallista HID-lampuille).

Siitä hetkestä lähtien kun lamppu sytytetään, tasaimen tulee täyttää kasvava virtavaatimus lampun onnistuneen jatkuvan tilan toiminnan saavuttamiseksi. Valitettavasti tavanomaisen HID-lampun tasaimen sytytysjärjestely vaatii suhteellisen hitaan virran muodostamisen alaspäinmuuttimella lampun kasvavan virtavaatimuksen täyttämiseksi. Kun virtavaatimusta ei voida täyttää, sammuu lampun elektrodien välinen virta/valokaari. Usein virran virtaus sammuu takeover-jakson aikana. Tämä luontainen sytytysjärjestelyn epäkohta on tavanomaisen HID-lampun tasaimen 10 ominaisuus, kuten on esitetetty kuviossa 1.

Tasain 10 sisältää tasavirtalähteen 50, alaspäinmuuttimen 60 ja kuorman 70. Alaspäinmuutin 60 sisältää kytkimen 100, kuristimen 103 ja diodin 106. Kytkin 100 on kytketty yhdestä päästään tasavirtalähteen 50 positiiviseen napaan ja toisesta päästään kuristimen 103 yhteen päähän ja diodin 106 katodiin. Kuristimen 103 toinen pää on kytketty alaspäinmuuttimen 60 antonapaan 104. Diodin 60 katodi on kytketty alaspäinmuuttimen 60 antonapaan 105 ja tasavirtalähteen 50 negatiiviseen napaan. Kuorma 70 on kytketty alaspäinmuuttimen 60 antonapojen 104 ja 105 yli.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti kytkin 100 on suljettu noin 25 kHz:n kytkentätaajuuteen perustuen. Kytkimen 100 toimintajaksoa vaihdellaan kuristimeen 103 talletetun energian määrän ohjaamiseksi, ja siten vaihtelee napojen 104 ja 105 yli kytkettyyn kuormaan 70 syötetyn virran taso. Alaspäinmuutin 60 toimii virtalähteenä, jossa napojen 104 ja 105 yli oleva jännite on pienempi kuin tasavirtalähteen 50 alaspäinmuuttimeen 60 syöttämä jännite.

Kuorma 70 sisältää kondensaattorin 109, joka on kytketty alaspäinmuuttimen 60 napojen 104 ja 105 yli kuristimen 103 kautta kulkevan virran virtauksen ohjaamiseksi, kun kuorman 70 lamppua 154 ei ole sytytetty. Kuorma 70 sisältää myös kommutaattorin, jossa on neljä kytkintä 112, 115, 118 ja 121. Kytkimet 112 ja 121 aukeavat ja sulkeutuvat yhdessä. Samoin kytkimet 115 ja 118 aukeavat ja sulkeutuvat yhdessä. Ohjauspiiri kytkimien 112, 115, 118 ja 121 avaamiseksi ja sulkemiseksi, vaikkakaan sitä ei ole esitetty, on ennestään tunnettu. Kommutaattori kääntää jaksollisesti käämin 130 ja lampun 154 kautta

kulkevan virran virtauksen suuntaa päinvastaiseksi. Toisin sanoen kytkimet 112, 115, 118 ja 121 kommutoivat käämin 130 kautta kulkevan virran virtausta vaihtovirran tuottamiseksi lamppua 154 varten.

Lamppu 154 on suuri-intensiteettinen purkauslamppu, kuten suuripaineinen natrium-, pienipaineinen natrium-, suuripaineinen elohopea-, metallihalidi- tai suuripaineinen metallihöyrylamppu. Lampun 154 sytyttämiseksi täytyy lampun 154 elektrodien yli syöttää tyypillisesti useiden tuhansien volttien suurjännitepulssi.

Lampun 154 sytytys suoritetaan sytyttimellä 131. Sytytin 131 sisältää käämin 127 ja SIDAC:in 136, jotka on kytketty toisiinsa nähden sarjaan ja rinnan kondensaattorin 133 kanssa. Sytytin 131 sisältää myös vastuksen 139, joka on kytketty yhdestä päästään kondensaattorin 133 ja SIDAC:in 136 väliseen liitokseen. Vastuksen 139 toinen pää on kytketty kytkimien 118 ja 121 väliseen liitokseen. Kondensaattorin 133 ja käämin 127 välinen liitos on kytketty kytkimien 112 ja 115 sekä käämin 124 väliseen liitokseen.

Ennen lampun 154 sytyttämistä alaspäinmuuttimen 60 tuottama virta virtaa kondensaattorin 109 kautta. Kondensaattorin 109 yli oleva jännite varaa ennalta määrätylle tasolle, joka perustuu kytkimen 100 kytkentätaajuuteen ja toimintajaksoon. Kun kytkin 100 on auki ja ennen lamppukuorman 154 sytyttämistä kuristimen 103 tuottama virta virtaa kondensaattorin 109 kautta ja palaa kuristimeen 103 diodin 106 kautta. Kondensaattorin 109 yli oleva jännite nousee, kunnes SIDAC:in 136 yli syötetty jännite on yhtä suuri kuin jälkimmäisen läpilyöntijännite. SIDAC 136 käännetään nyt päälle (eli se alkaa johtamaan virtaa kauttaan). Jännitepulssi syötetään käämiin 127. Käämi 127 toimii muuntajan 124 ensiökääminä. Käämi 130 toimii muuntajan 124 toisiokääminä. Käämin 127 yli vaikuttava jännitepulssi muunnetaan suurjännitepulssiksi käämin 130 yli.

Käämi 130 ja lamppu 154 on kytketty toistensa kanssa sarjaan ja rinnan kondensaattoriin 151 nähden. Käämin 130 yli oleva suurjännitepulssi jaetaan kondensaattorin 151 ja lampun 154 kesken. Kondensaattorin 151 arvo valitaan siten, että oleellisesti koko suurjännitepulssi syötetään lamppuun 154. Lampun 154 yli oleva suurjännitepulssi johtaa lampun 154 sytytykseen siten, että lamppu siirtyy hohtotilaansa. Lamppu 154 ei enää esiinny avoimena piirinä alaspäinmuuttimelle. Alaspäinmuutin 60 syöttää siten virtaa lamppuun 154. Käämin 127 kautta kulkeva virta pienenee nollaan, kun SIDAC:in 136 kautta

kulkeva virta putoaa määrätyn virtatason alapuolelle, toisin sanoen kun SIDAC 136 aukeaa (eli lakkaa johtamasta).

Lampun sytytyksen ylläpitämiseksi hohtotilan aikana ja erityisesti takeover-jakson aikana, alaspäinmuuttimen 60 on täytettävä lampun 154 alati kasvava virtavaatimus. Valitettavasti alaspäinmuuttimen 60 tuottama virta on oleellisesti nolla SIDAC:in 136 breakover-tilassa. Alaspäinmuutin 60 voi siten olla kykenemätön välittömästi täyttämään lampun 154 virtavaatimusta takeover-jakson aikana tai muutoin hohtotilan aikana lampun sytytyksen ylläpitämiseksi.

Erityisesti, SIDAC:in 136 yli oleva jännite ennen lampun 154 sytyttämistä on sama kuin kondensaattorin 133 yli oleva jännite. Kondensaattorin 133 yli oleva jännite perustuu kondensaattorin 133 ja vastuksen 139 RC-aikavakioon. Tämä RC-aikavakio on riittävän suuri suojatakseen SIDAC-läpilyöntiä vastaan lampun vakaan toiminnan aikana. Kondensaattori 109 on siten täysin varattu ennen kuin kondensaattorin 133 jännite saavuttaa SIDAC:in 136 breakover-tilan. Siten lampun sytytyksen aikana täysin varattu kondensaattori 109 oleellisesti estää virran virtauksen kuristimen 103 kautta. Toisin sanoen, alaspäinmuuttimen 60 tuottama virta lampun sytytyksen aikana täytyy muodostaa lähtien oleellisesti nollavirtatasosta.

Sytyttimen 131 epäkohdat on keksinnön mukaisesti oleellisesti eliminoitu. Erityisesti, kuten on esitetty kuviossa 2, esillä olevan keksinnön mukainen tasain 20 käyttää hyväksi erilaista sytytysjärjestelyä, jossa takeover-jakson aikana ja muutoin hohtotilan aikana alaspäinmuutin 60 tuottaa riittävän suuren virtatason lampun 154 virtavaatimuksen täyttämiseksi.

Tasain 20 sisältää useita samoja elementtejä kuin tasain 10. Ne tasaimen 20 elementit, jotka ovat rakenteeltaan ja toiminnaltaan samanlaisia kuin vastaavat elementit tasaimessa 10, on identifioitu vastaavilla viite-numeroilla, eikä niihin viitata tässä enempää.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti tasaimella 20 on hyvin erilainen sytytysjärjestely verrattuna tasaimen 10 sytytysjärjestelyyn. Erityisesti, tasain 20 sisältää sytyttimen 141, jota käytetään tasaimen 10 sytyttimen 131 sijaan. Sytytin 141 sisältää SIDAC:in 142, muuntajan 124 käämin 127 sekä kondensaattorin 145 ja vastuksen 148 rinnakkaisyhdistelmän sarjaliitännän. Sytytin 141 on liitetty alaspäinmuuttimen 60 antoon, toisin sanoen alaspäin-muuttimen 60 napojen 104 ja 105 välille.

Niin kauan kuin lamppua 154 ei ole sytytetty, mitään virtaa ei virtaa sen kautta. Siten ennen lampun 154 ja vastaavasti tasaimen 10 sytytystä

alaspäinmuutin 60 varaa kondensaattoria 109. Päinvastoin kuin tasaimen 10 sytyttimen 131 kohdalla, SIDAC:in 142 yli oleva jännite ennen sytytystä on sama kuin kondensaattorin 109 yli oleva jännite. Toisin sanoen SIDAC:in 142 yli olevalla jännitteellä on sama jännitteen suuruus samaan aikaan (eli samanaikainen suuruus) kuin kondensaattorin 109 yli olevalla jännitteellä (eli alaspäinmuuttimen 60 antojännite). SIDAC:in 142 yli oleva jännite jäljittää välittömästi (eli seuraa/säätää) kondensaattorin 109 yli olevaa jännitettä. Keksinnön mukaisesti SIDAC:in 142 breakover-jännite valitaan siten, että breakover esiintyy selvästi ennen kuin kondensaattori 109 on täysin varautunut. Kun tasaimen 10 alaspäinmuuttimelta 60 vaaditaan virtatason muodostamista lähtien oleellisesti nollasta sytytyshetkellä, virtaa on välittömästi saatavilla tasaimen 20 alaspäinmuuttimesta 20. Toisin sanoen tasaimen 20 alaspäinmuuttimesta 60 saatavilla oleva virta lampun sytytyshetkellä on yhtä suuri tai suurempi kuin lampun 154 vaatima virta ainakin takeover-jakson aikana. Tasaimen 20 sytytysjärjestely on siten merkittävästi minimoinut virran virtauksen sammumisen todennäköisyyttä ainakin takeover-jakson aikana. Lisäksi vaatimalla sitä, että SIDAC:in 142 jännite on sama kuin kondensaattorin 109 yli oleva jännite ennen sytytystä, on lampun ensimmäistä kommutaatiota edeltävän ajan pituus maksimoitu. Toisin sanoen, lamppuun 154 syötetyn energian määrä ennen lampun virran ensimmäistä kommutaatiota on maksimoitu. Kommutoinnin todennäköisyys samalla kun lamppua 154 pidetään hohto/valokaaritilassa on siten merkittävästi parantunut.

Käämin 127 yli oleva jännite pienenee nopeasti arvoon nolla käämin 127 magnetoinnin jälkeen. Erityisesti, käämiin 127 syötetty jännite pienenee arvoon nolla perustuen siihen, kuinka nopeasti kondensaattori 145 varautuu samalle jännitetasolle kuin kondensaattori 109 (eli kondensaattorin 145 ja vastuksen 148 RC-aikavakiosta).

Esillä olevan keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti tasavirtalähde 50 tuottaa 300 voltin tasajännitteen. Kytkin 100 on MOSFET, joka on saatavilla yhtiöltä International Rectifier Co. of El Segundo, California, osa nro IRF 740. Kuristin 103 on 2,2 mH:n induktori ja kondensaattori 109 on nimellisarvoltaan 0,47 µF, 400 voltin vaihtovirta-SIDAC:in 142 läpilyöntijännite on noin 250 volttia ja se on saatavilla yhtiöltä Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd., Tokio, Japani. Muuntaja 124 on pulssisytytinmuuntaja, jonka johdinkierrosten suhde on 2:30 käämin 130 induktanssin ollessa 1,8 mH. Kondensaattorien 145 ja 151 nimellisarvot ovat vastaavasti 0,1 ja 0,22 µF. Vastuksen 148 resistanssi

on noin 10 kohm, 4W. Käämin 130 yli kehitetty jännitepulssi lampun sytytyshetkellä on 3,5 kV pulssileveyden ollessa noin 1,0 µs 90 %:n huippuarvosta mitattuna. Lamppu 154 on, vain esimerkkitarkoituksessa, metallihalidityyppiä, jonka nimellisarvot ovat 100 W, 100 V. Siten alaspäinmuutin 60 tuottaa SIDAC:in 142 breakover-tilassa juuri alle 1 ampeerin virran, joka on suunnilleen sama kuin lampun 154 jatkuvan tilan toiminnassa käytetty virtataso.

Kuten nyt voidaan helposti arvioida, esillä oleva keksintö minimoi suuri-intensiteettisen purkauslampun uudelleen sytytyksen tarpeen ainakin takeover-jakson aikana ja lisää siten lampun elinikää ja valonvoimakkuuden antoa. Erityisesti, esillä olevan keksinnön mukainen sytytysjärjestely eliminoi tarpeen muodostaa alaspäinmuuttimesta saatavilla oleva virtaso lampun virtavaatimuksen täyttämiseksi ainakin takeover-jakson aikana.

Siten havaitaan, että edellä asetetut ja edeltävästä selostuksesta ilmi käyneet tavoitteet on tehokkaasti saavutettu.

**Patenttivaatimukset**

1. Tasain (10) suuri-intensiteettisen purkauslampun (154) sytyttämiseksi, jolla on sytytyksen jälkeen hohtotila, joka sisältää takeover-jakson, tasaimen käsittäessä:

teholähteen (50, 60) muuttuvatasoisen virran tuottamiseksi antoon hohtotilan aikana, käsittäen ensimmäisen virtatason tuottamisen, joka on saatavilla lampun sytytyksen aikaan, ja toisen virtatason, joka tuotetaan lampun sytytyksen jälkeen ainakin takeover-jakson päättymiseen asti; ja

ohjausvälineet (141), jotka sisältävät kytkentävälineet (142), joilla on läpilyöntijännite ja jotka reagoivat teholähteen (50, 60) jännitteeseen, ja jotka sisältävät lisäksi virranrajoitusvälineet (109), jotka varataan mainitun teholähteen annosta (104, 105), t u n n e t t u siitä, että teholähde sisältää alasmuuntimen (60), ja että läpilyöntijännite on selvästi sen tason alapuolella, jossa virranrajoitin (109) on täysin latautunut, ensimmäisen virtatason asettamiseksi samansuuruiseksi tai suuremmaksi kuin toinen virtataso.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tasain, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (141) reagoivat virranrajoitusvälineiden (109) yli olevaan jännitteeseen teholähteestä (50, 60) saatavilla olevan ensimmäisen virtatason asettamiseksi lampun sytytyksen aikaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tasain, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (141) toimivat lisäksi sytytysjännitteen tuottamiseksi lampun (154) sytyttämistä varten.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen tasain, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (141) sisältävät kytkentävälineet (142) ja muuntajan (124), jossa on ensiö (127) ja toisio (130), mainittujen kytkentävälineiden (142) ja muuntajan ensiön (127) ollessa kytkettynä toistensa kanssa sarjaan.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tasain, t u n n e t t u siitä, että kytkentävälineet (142) sisältävät SIDAC:in.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen tasain, t u n n e t t u siitä, että kytkentävälineiden (142) yli oleva jännite on sama kuin teholähteen annon (104, 105) yli oleva jännite ennen lampun sytytystä.

**Patentkrav**

1. Utjämnare (10) för tändning av en högintensitetsurladdningslampa (154), vilken efter tändningen uppvisar ett glödskede, som innehåller en takeover-period, varvid utjämnaren omfattar:

en effektkälla (50, 60) för att generera en ström med varierande nivå vid en utgång under glödskedet, omfattande generering av en första strömnivå, som är tillgänglig under tändningen av lampan, och en andra strömnivå, som genereras efter tändningen av lampan åtminstone ända tills takeover-periodens slut; och

styrmedel (141), vilka innehåller kopplingsmedel (142), som uppvisar en genomslagsspänning och som reagerar på effektkällans (50, 60) spänning, och vilka dessutom innehåller strömbegränsningsmedel (109), som laddas från nämnda effektkällas utgång (104, 105), k ä n n e t e c k n a d av att effektkällan innehåller en nerkonverter (60), och att genomslagsspänningen är klart under den nivå där strömbegränsaren (109) är helt laddad, för att ställa in den första strömnvián så att den är lika stor som eller större än den andra strömnivån.

2. Utjämnare enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att styrmedlen (141) reagerar på en spänning över strömbegränsningsmedlen (109) för att ställa in den första strömnivån som är tillgänglig från effektkällan (50, 60) under tändningen av lampan.

3. Utjämnare enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att styrmedlen (141) dessutom har till uppgift att generera en tändspänning för tändning av lampan (154).

4. Utjämnare enligt patentkrav 1 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att styrmedlen (141) innehåller kopplingsmedel (142) och en omvandlare (124) med en primär (127) och en sekundär (130), varvid nämnda kopplingsmedel (142) och omvandlarens primär (127) är kopplade i serie med varandra.

5. Utjämnare enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsmedlen (142) innehåller en SIDAC.

6. Utjämnare enligt patentkrav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d av att spänningen över kopplingsmedlen (142) är densamma som spänningen över effektkällans utgång (104, 105) före tändningen av lampan.

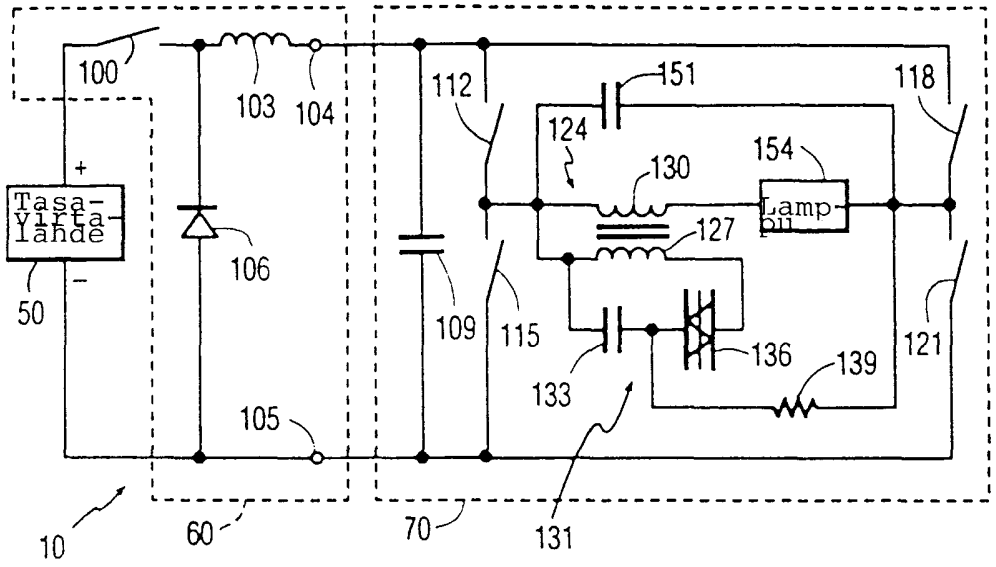

100
103
104
112
151
118
124
130
154
Tasa-
virta-
lähde
Lamp-
pu
106
127
50
109
115
133
136
139
121
105
10
60
70
131

FIG. 1

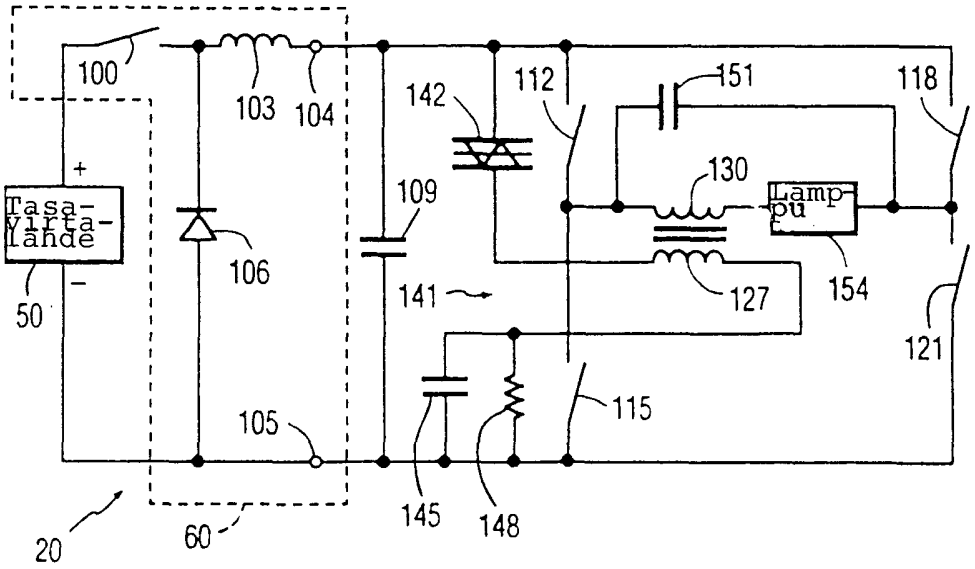

100
103
104
142
112
151
118
130
Tasa-
virta-
lähde
109
Lamp-
pu
106
127
154
50
141
121
115
105
145
148
20
60

FIG. 2