



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 60510

C (45) Patentti julkaisu 10.10.1986
Patent rekisteri

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 23 K 9/06

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	750316
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	05.02.75
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	05.02.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	09.08.75
(44) Nähtäväksi panon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.10.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	08.02.74

Hollanti-Holland(NL) 7401723

(71) N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Hollanti-Holland(NL)

(72) Hermanus Stephanus Josephus Pijls, Eindhoven, Elias Put, Eindhoven,
Hollanti-Holland(NL)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Laite oikosulkuvalokaarihitsausta varten - Anordning för kortslutnings-
ljusbågsvetsning

Tämä keksintö kohdistuu laitteeseen oikosulkuvalokaarihitsausta varten, joka käsittää ainakin ensimmäisen syöttölähteen, jonka tyhjäkäyntijännite on suurempi kuin valokaaren jännite, ja jolla on tietty syöttölähteen ominaisarvo, sekä toisen syöttölähteen, jonka jännite ja sisäinen impedanssi on pieni, sekä lisäksi hitsauslangan, jota rullalta ja hitsauslangan ohjaimen kautta syötetään hitsattavalle työkappaleelle, sekä säätöyksikön säätömerkkien aikaansaamiseksi hitsausjakson aikavälin määrittämistä varten, jolloin hitsausvirroilla on etukäteen määritetyt arvot etukäteen määritettyinä ajanjaksoina.

US-patenttijulkaisussa 2,886,686 ehdotetaan kaarihitsausmenetelmää, jossa hitsausaine hitsauslangan muodossa syötetään jatkuvasti työkappaleelle. Työkappaleen ja hitsauslangan välille on kytketty hitsauksen syöttölähde, joka kehittää sähkötehon työkappaleen pinnan ja hitsauslangan sulattamiseksi. Valitsemalla sopivasti jännite ja virta hitsauspiirissä ja langan syöttönopeus sulaa tämä hitsauslanka eroon pisaroiden muotoon, jotka joutuvat siihen sulaan lammikkoon, joka muodostuu työkappaleen pinnalle. Täten saadaan säännöllinen jakso, jossa on valokaaren syttyminen, pisaran muodostuminen, oikosulku pisaran ja sulan lammikon välillä ja oikosulkuvirta, joka erottaa pisaran hitsauslangan kiinteästä osasta, minkä jälkeen tapahtuu uusi valokaaren syttyminen. Riippuen erilaisista parametreista

jakson aika, valokaaren aika ja oikosulun aika saattavat vaihdella, koska tämä hitsausprosessi automaattisesti sopeutuu muuttuneisiin olosuhteisiin tietyissä rajoissa. Eräs haittapuoli, joka tähän liittyy on, että pisaroiden koko on lähes aina muuttunut sopeutumisen yhteydessä. Äärimmäisessä tapauksessa, jossa valokaaren teho on korkea, on sula lammikko suhteellisen suuri ja pisarat ovat mitoitetaan merkittäviä suhteellisen suurella etäisyydellä sulasta lammikosta, jolloin nämä pisarat saattavat hajota myöhemmin tapahtuvan oikosulun yhteydessä joukoksi pieniä pisaroita, jotka räiskyvät työkappaleen pinnalle. Jotta voitaisiin välttää tällainen räiskyminen ehdottaa US-patenttijulkaisu 3,275,797 vaihetta, jossa hitsauspiiriin sovitetaan räiskymistä pienentävä säätöyksikkö, joka rajoittaa oikosulkuvirran arvoon, joka on pienempi kuin valokaaren virta.

Lisäksi US-patenttijulkaisussa 3,459,920 on esitetty valokaarihitsausmenetelmä, jossa käytetään kahta tehosiöttölähdettä, joista toinen syöttää oikosulkuvirran kuluvan elektrodin sulattamiseksi ja kun elektrodista on irronnut pisara antaa toinen teholähde pulssimaisen valokaarijännitteen. Tätä valokaarijännitettä voidaan säätää virta-arvojen valitsemiseksi erilaisia koostumuksia ja ominaisuuksia sisältäviä kulutuselektrodeja varten. Tässä hitsausmenetelmässä hitsausvirta on koko ajan kytkettynä.

Tämä keksintö perustuu siihen havaintoon, että jaksoa kohden oikosulkuvalokaaren piirissä ensinnäkin kaikkien pisaroiden tulisi oleellisesti olla vakio-kokoisia ja tulisi muodostua siten, että pisaran täytyy muodostua riittävän etäällä sulasta lammikosta ennenkuin oikosulkuvirta saattaa muodostua, jonka eräänä tehtävänä on, kuten tunnettua, kosketuksen katkaiseminen pisaroiden ja hitsauslangan välillä.

Tämän keksinnön mukainen oikosulkuvalokaarihitsauslaite on tunnettavissa siitä, että säätöyksikkö on järjestetty määräämään vakion aikavälin T_b , jossa ensimmäinen syöttölähde syöttää valokaarivirran valokaarella hitsauslangan ja työkappaleen välillä, ja että ensimmäinen kytkin aikavälin T_b lopussa kytkee ensimmäisen ja toisen syöttölähteen, jolloin toisen syöttölähteen jännite on pienempi kuin valokaaren jännite, sekä että säätöyksikkö antaa säätömerkin sulkeakseen toisen kytkimen aikavälin T_w jälkeen, jossa hitsauslangalla tuotettu hitsauspiisara viedään sulaan vyöhykkeeseen työkappaleella seurauksena hitsauslangan nopeudesta, jota aikaväliä seuraa vakioviiveaika T_d ajankohdan jälkeen, jolloin oikosulku on muodostunut, jolloin toinen syöttölähde pisaran ja langan erottamiseksi toisistaan syöttää oikosulkuvirtaa toisen kytkimen kautta.

Eräs toinen suoritusmuoto on tunnettavissa siitä, että ensimmäinen syöttölähde on kytketty suoraan hitsauslankaan positiivisella liittimellä ja että toinen syöttölähde on kytketty hitsauslankaan positiivisella liittimellä kahden ohjatun piitasasuutnimen kautta, jotka on vastarinnan kytketty keskenään ja jotka

toimivat hitsausvirran kytkiminä, ja että kummankin syöttölähteen negatiivinen liitin on kytketty työkappaleeseen, jolloin kunkin valokaarioikosulkujakson säätöyksikkö kytkee ensin päälle toisen ohjatun piitasasuuntimen siten, että valokaari sammutetaan ja toinen syöttölähde kuluttaa virtaa, ja että se aikavälin $T_w + T_d$ kuluttua oikosulkuvirran syöttämiseksi kytkee päälle toisen ohjatun piitasasuuntimen.

Molemmat järjestelyt käyttävät edullisesti hyväkseen toisen syöttölähteen alempaa jännitettä jotta automaattisesti katkaistaisiin pois päältä ohjatut piitasasuuntaajat oikeana ajanhetkenä käyttämättä apuna monimutkaisia kommutointipiirejä. Täten tämä säätöyksikkö saattaa olla hyvin yksinkertainen ja saattaa esim. muodostua kahdesta Schmitt-liipaisimesta sekä kahdesta monostabiilista multivibraattorista kuten eräässä toisessa tämän keksinnön suoritusmuodossa, joka on tunnettavissa siitä, että säätöyksikkö on kytketty hitsauslankaan ja työkappaleeseen toisesta sisääntulosta ja käsittää lisäksi ensimmäisen Schmitt-liipaisupiirin, joka on kytketty sisääntuloon ja jonka liipaisutaso on alhaisempi kuin valokaaren jännite, ensimmäisen monostabiilin multivibraattoripiirin, joka on kytketty ensimmäiseen Schmitt-liipaisupiiriin sekä ohjattavan puolijohdekytkimen ohjaussisääntuloon ja määrää aikavälin T_b , toisen Schmitt-liipaisupiirin, joka on kytketty sisääntuloon ja jonka liipaisutaso on oleellisesti alhaisempi kuin valokaarijännite mutta korkeampi kuin oikosulkujännite sekä toisen monostabiilin multivibraattoripiirin, joka on kytketty tähän toiseen Schmitt-liipaisupiiriin sekä ohjattavan puolijohdekytkimen ohjaussisääntuloon ja, joka määrää aikavälin T_d .

Keksintöä tullaan nyt kuvaamaan yksityiskohtaisemmin viitaten piirustuksiin, joissa:

- kuvio 1 edustaa lohkokaaviota, joka selittää tämän keksinnön mukaisen menetelmän erästä tapausta,
- kuvio 2 edustaa toista lohkokaaviota tämän keksinnön mukaisesta järjestelystä,
- kuvio 3 esittää järjestelyä tämän keksinnön mukaan,
- kuvio 4 esittää järjestelyä tämän keksinnön mukaan kun se on varustettu säätöyksiköllä,
- kuvio 5 on kaavio hitsausjännitteistä ja virroista eräässä tunnetussa laitteessa,
- kuvio 6 on kaavio hitsausjännitteestä ja virroista, joita saadaan tämän keksinnön mukaisella menetelmällä.

Kuvio 1 esittää kaavamaisesti järjestelyä, joka sisältää tämän keksinnön mukaisen menetelmän. Jännitteen syöttölähde 1 syöttää kytkinnäpojen 2 ja 3 sekä kytkinyksikön 4 kautta hitsauksen virran hitsauslangan ohjaimen 5, joka sisältää hitsauslangan 6, jolla hitsausliitos aikaansaadaan

työkappaleeseen 7. Tämä hitsausvirta vaihtelee säännöllisen jakson mukaisesti, joka muodostuu valokaaren virran aikavälistä sekä oikosulun virran aikavälistä. Se lämpö, joka kehittyy näillä virroilla aikaansaa sulan vyöhykkeen 8 työkappaleeseen eli sulan lammikon ja aikaansaa hitsauslangan 6 sulamisen irti vyöhykkeessä 9. Tämä hitsauslanka syötetään hitsauslangan ohjaimen 5 kautta rullalta 10, jota käytetään moottorin säätöyksiköllä 11. Säätöyksikkö 12 syöttää säätömerkkejä kytkennän 13 kautta kytkinyksikköön 4, millä säädetään hitsausvirtaa mm. riippuen mitatuista merkeistä, jotka saadaan kytkentöjen 14 ja 15 kautta hitsauspiiriin.

Toiminta tapahtuu seuraavasti: Säätöyksikkö 12 kytkee yksikön 4 siten, että muodostuu riittävän korkea jännite hitsauslangan 6 ja työkappaleen 7 välille jotta se ylläpitäisi valokaarta vyöhykkeellä 9, hitsauslangan 6 lähestyessä työkappaletta 7. Valokaaren jännite E_b ja valokaaren virta I_b ovat mitattavissa ja valokaaren kesto aika T_b määräytyy yksikössä 12 siten, että näiden kolmen parametrin tulo on vakio vaikkakin säädettävissä mikäli niin halutaan. Se teho, jota kehitetään on tämän johdosta vakinainen. Oikean asettelun tapauksessa sula lammikko 8 kuumenee tämän tehon vaikutuksesta, mutta sitä paitsi muodostuu hitsausaineksen pisara hitsauslangan luo tämän aina saadessa saman koon valokaaren aikana tässä valokaaren oikosulun valokaaren sarjassa, mikä tähän menetelmään liittyy. Tämän jälkeen valokaari sammutetaan kytkinyksikön 4 katkaistessa hitsausvirran piiriin. Pisara siirtyy sulaan lammikkoon seurauksena siitä nopeudesta, jolla hitsauslankaa 6 syötetään sisäänpäin. Sen jälkeen kun on muodostunut kosketus viipymäajan T_w kuluttua jolloin oikosulkeutumisen hetki mitataan yksikössä 12, sekä viiveen T_d jälkeen, mikä alkaa kyseisestä hetkestä kytketään kytkinyksikkö 4 siten säätöyksikön 12 avulla, että syöttölähteestä 1 hitsauspiirissä alkaa kulkemaan oikosulun virta, mikä kehittää niin paljon lämpöä vyöhykkeessä 9, että pisara sulaa irti hitsauslangasta ja jälleen muodostuu valokaari hitsauslangan ja sulan lammikon välille. Tämän jälkeen juuri kuvattu prosessi toistetaan. Täten joka kerta saatetaan vakinaisten mittojen pisara sulaan lammikkoon minkä jälkeen pisara eroitetaan irti.

On ilmeistä, että mainittu säädetty oikosulun ja valokaaren jakso tuottaa tasalaatuisemman hitsauksen ja paremman laadun vaihtelevissa olosuhteissa. Erityisesti räiskymisen esiintyminen on oleellisesti saatu jäämään pois.

Kuviossa 2 on osia kuvion 1 lohkokaaviosta esitetty käyttäen samoja viitenumeroita. Syöttölähde 1 on jaettu syöttölähteeseen la jolla on tietyt virtalähteen ominaisuudet ja jossa jännite on korkeampi kuin valokaaren jännite on vyöhykkeessä 9 sekä syöttölähteeseen lb jossa jännite on alhai-

sempi kuin mitä on valokaaren jännite ja jolla on alhaisempi sisäinen impedanssi.

Kuviossa 2 kytkinyksikkö 4, jolla kuviossa 1 on ohjelmointitoiminnan tehtävä kytkien se oikean jännitteen ja virran päälle ja pois päältä on yksinkertaistettu kytkimeksi 4a ja kytkimeksi 4b. Näitä kytkimiä edustetaan mekaanisina kytkiminä, mutta ne ovat edullisimmin säädettyjä puolijohdekytkimiä. Koska tämän keksinnön mukaan valokaaren tehon tulisi jakson aikana olla vakinaisen suuruinen on edullista käyttää syöttölähdettä la koska suureiden E_b ja I_b tulo on tällöin aina vakio. Kytkin 4a tarvitsee nyt vain sulkea vakinaisen aikavälin T_b puitteissa. Tämä yksinkertaistaa huomattavasti säätöyksikön 12 säätöä kuvioista 1. Syöttävä lähde lb syöttää oikosulun virran kun kytkin 4b suljetaan. Jännite tästä syöttölähteestä saattaa olla oleellisesti alhaisempi kuin mitä on valokaaren jännite, koska ainoastaan oikosulun jännite hitsauslangan 6 ja työkappaleen 7 välillä täytyy tällöin voittaa.

Kuvio 3 esittää käytännön suoritusmuotoa kuvion 2 järjestelystä, jolloin säädettyjä piitasasuuntaajia 4a ja 4b käytetään näinä kytkiminä. Syötön virtalähde la saattaa olla yksinkertainen hitsauskytkeytys jossa on tasasuuntauspiiri ja itseinduktanssit, joilla saadaan virtalähteen piiriin laskevat ominaisarvot. Tämän tyyppisen hitsauksen syöttölähteen kiusallisen ominaisuutena on, että tämä syöttölähde on hidas sen itse induktanssien johdosta eikä sitä voida helposti kytkeä päälle ja pois päältä ja silti täytyy saada enemmän tai vähemmän vakinainen virta. Sitä paitsi on tunnettua että säädetty piitasasuuntaajat eivät ole kytkettävissä pois päältä induktiivisien kuormien tapauksessa ellei suoriteta erityisiä toimenpiteitä. Näistä haittapuolista huolimatta kuvion 3 mukainen piiri on erinomainen yksinkertaisuuden kannalta katsottuna. Syöttölähde la on suoraan ja pysyvästi kytketty hitsauslankaan 6 ja työkappaleeseen 7. Valokaaren virran kytkin 4a sisältyy johtimeen hitsauslangan ohjaimesta 5 syöttölähteeseen lb.

Niin pian kuin valokaaren jännite on saatu aikaan valokaaren läsnäolon vaikutuksesta vyöhykkeessä 9 tämä mitataan johtimen 14 kautta säätöyksikössä 12 ja esim. käynnistetään ajoitinkytkin, mikä määrittelee aikavälin T_b . Tämän aikavälin kuluttua säädetty piitasasuuntaaja 4a liipaistaan ja se kytkee syöttölähteen lb hitsauslangan ohjaimeen. Syöttölähteen lb jännite on alhaisempi kuin valokaaren jännite kun taas valokaaren syötön virtalähde la omaa suuren sisäisen impedanssin niin että valokaaren täytyy nyt sammua. Virta syöttölähteestä la kulkee nyt tyristorin 4a kautta syöttölähteeseen lb, joka täten kuluttaa tätä virtaa. Koska tämä virran syöttölähde saattaa muodostua päämuuntajasta tasasuuntaajalla varustettuna, mikä

ei pysty kuluttamaan virtaa, on tarpeen ottaa mukaan vastus R_2 ja tapauksesta riippuen puskurikapasitanssi C. Johtimen 14 kautta säätöyksikkö 12 havaitsee oikosulun, joka väliaikana on muodostunut hitsauslangan 6 ja sulan lammikon 8 välille ja käynnistää ajoituspiirin säätöyksikössä, mikä määrittelee aikavälin T_d . Sen jälkeen kun tämä aikaväli on kulunut liipaistaan säädetyn piitasasuuntaajan kytkin 4b, mikä on kytkettynä muutoin kuin rinnakkain säädetyn piitasasuuntaajan 4a kanssa. Viiveajan T_d aikana virta syöttölähteestä 1a kulkee oikosulkupiirin kautta vyöhykkeessä 9 kyseisen oikosulun vaikutuksesta. Tämä oikosulun jännite on alhaisempi kuin mitä on syöttölähteen 1b syöttöjännite niin että säädetty piitasasuuntaaja 4a voidaan kytkeä pois päältä. Säädetyn piitasasuuntaajan 4b pakoittamisesta johtotilaan minkä jälkeen oikosulun virta syöttölähteestä 1b kulkee vyöhykkeen 9 kautta kuitenkin säädetyn piitasasuuntaajan 4a sammutus tehostuu. Sitä paitsi pisara sulaa irti hitsauslangasta 6 niin että oikosulku hitsauslangan ja työkappaleen välillä katkeaa. Jännite niiden välillä kasvaa nyt kunnes syttyy valokaari, jonka jännite on korkeampi kuin mitä on jännite syöttölähteessä 1b niin että säädetty piitasasuuntaaja 4b jälleen kytkeytyy pois päältä. Tämä jakso toistetaan sitten uudestaan. Jotta voitaisiin rajoittaa oikosulun virtaa saattaa olla tarpeen sisällyttää mukaan vastus R_1 sarjakytkentään säädetyn piitasasuuntaajan 4b kanssa.

Kuvio 4 esittää kuvion 3 järjestelyä jolloin säädetty piitasasuuntaaja 4b on korvattu diodilla D ja säädetty piitasasuuntaaja 4c sisältyy hitsauslangan ohjaimen ja positiivisen syöttöjohtimen 17 syöttölähteestä 1a välille, viimeainitun pysyessä kytkettynä säädettyyn piitasasuuntaajaan 4a ja diodiin D. Tämä järjestely tekee täten mahdolliseksi olla käyttämättä mitään virtaa syöttölähteestä 1a oikosulun piirin vyöhykkeellä viiveajan T_d kuluessa. Säädetty piitasasuuntaaja 4c katkaistaan tällöin ja säädetty piitasasuuntaaja 4a pysyy virtaa johtavana syöttäen virran syöttölähteestä 1a syöttölähteeseen 1c. Oikosulun tapahtuminen mitataan johdolla 14 ja alhaisen jännitteen ansiosta se liipaisee Schmitt liipaisimen S_2 säätöyksikössä 12. Tästä seurauksena käynnistetään monostabiili piiri M_2 , mikä aikavälin T_d kuluttua palautuu pysyvään tilaan ja aikaansaa täten liipaisupulssin liipaisuyksikköön T_2 , joka eristysmuuntajan kautta syöttää liipaisupulsseja säädettyyn piitasasuuntaajaan 4c. Kun jännite johdossa 17 on yhtä suuri kuin syöttölähteen 1b jännite kytketään säädetty piitasasuuntaaja 4v päälle ja se pienentää jännitettä johdossa 17 oikosulun jännitteeseen. Tästä seurauksena virta syöttölähteestä 1a kulkee säädetyn piitasasuuntaajan 4c kautta, diodi D kytketään jälleen päälle ja säädetty piitasasuuntaaja 4a ei joudu kytketyksi päälle. Syöttölähteestä 1b saadaan nyt ulos oikosulun virta, mikä oikosulun aikaviiveen T_{ks} kuluttua katkaisee yhteyden hitsauslangan 6 ja työkappaleen 7

välillä, niin että jännite johdossa 17 jälleen kasvaa valokaaren jännitteeseen. Tämän seurauksena säädetty pintatasasuuntaaja 4c pysyy virtaa johtavana. Valokaaren jännitteen läsnäolo mitataan johdon 14 kautta ja Schmitt liipaisimen S_1 kynnyksiarvo säätöyksikössä 12 ylittyy. Tämä Schmitt liipaisin liipaisee monostabiilin piirin M_1 , mikä aikavälin T_b kuluttua syöttää säätömerkin liipaisinyksikölle T_1 , minkä jälkeen sitten säädetty piitasasuuntaaja 4a kytketään päälle yksikön T_1 muuntajan kautta. Johdossa 17 oleva jännite laskee valokaaren jännitteen alle ja pienentyy syöttölähteen 1b jännitteeseen niin että valokaari vyöhykkeessä 9 sammuu ja säädetty piitasasuuntaaja 4c ei enää nyt johda virtaa ja se kytketään pois päältä. Tätä seuraa viipymäaika T_w , oikosulku ja viiveajan T_d säätö, minkä jälkeen jakso toistetaan.

Tämän havainnollistamiseksi esittää kuvio 5 jännitettä ja virtaa tunnetussa säätämättömässä oikosulkeutuvassa valokaarihitsausjärjestelyssä. Kaavio a esittää jännitteen hitsauslangan ja työkappaleen välillä ajan funktiona. Tämä jännite saavuttaa vuorotellen arvon E_b valokaaren jännitteessä ajan T_b aikana sekä arvon E_k eli oikosulun jännitteen ajan T_k aikana. Esitetty jännitteen aaltomuoto on kaavamaisesti esitetty neliömäisiksi aalloiksi. Kuvion 5 kaavio b edustaa valokaaren virtaa T_b ja oikosulun virtaa I_k vastaten tilannetta a. Jakson aika on $T_c = T_b + T_k$, missä sekä T_b että T_k saattavat vaihdella erilaisten vaikutusten mukaisesti, mikä saattaa vaikuttaa hitsausprosessiin.

Kuvio 6 esittää vastaavat kaaviot kuin kuvio 5 siinä tapauksessa että käytetään tämän keksinnön mukaista menetelmää. Valokaaren aika T_b pidetään esim. vakinaisena. Tämän jälkeen seuraa viipymäaika T_w joka saattaa vaihdella ja tämän jälkeen oikosulkeutuminen T_k hetkellä mikä havaitaan, niin että saadaan vakiosuuruinen aikaviive T_d , minkä jälkeen oikosulun virta I_k kulkee tietyn aikavälin T_{ks} kuluessa, mikä saattaa vaihdella. Jakson aika T_c saattaa täten vaihdella koska T_w ja T_{ks} saattavat vaihdella esim. johtuen sopeutumisista ulkopuolisiin vaihteluihin, (hitsauslangan syöttönopeuden vaihteluihin).

Tasakokoisten pisaroiden ja erottavan oikosulun virran viivästyneen käytön johdosta sen jälkeen kun pisara on jo osittain syötetty sulaan lamikkoon saadaan nyt parempi hitsi huolimatta muutoksista hitsauksen parametreissa, kuten esim. käyttäjän vaikutus, syöttöjännitteen vaihtelut tai hitsauslangan syöttönopeuden vaihtelut.

Patenttivaatimukset:

1. Laite oikosulkuvalokaarihitsausta varten, joka käsittää ainakin ensimmäisen syöttölähteen, jonka tyhjäkäyntijännite on suurempi kuin valokaaren jännite, ja jolla on tietty syöttölähteen ominaisarvo, sekä toisen syöttölähteen, jonka jännite ja sisäinen impedanssi on pieni, sekä lisäksi hitsauslangan, jota rullalta ja hitsauslangan ohjaimen kautta syötetään hitsattavalle työkappaleelle, sekä säätöyksikön säätömerkkien aikaansaamiseksi hitsausjakson aikavälin määrittämistä varten, jolloin hitsausvirroilla on etukäteen määritetyt arvot etukäteen määritettyinä ajanjaksoina, t u n n e t t u siitä, että säätöyksikkö (12) on järjestetty määrittämään vakion aikavälin T_b , jossa ensimmäinen syöttölähde (1a) syöttää valokaarivirran valokaassa (9) hitsauslangan (6) ja työkappaleen (7) välillä, ja että ensimmäinen kytkin (4a) aikavälin T_b lopussa kytkee ensimmäisen (1a) ja toisen (1b) syöttölähteen, jolloin toisen syöttölähteen (1b) jännite on pienempi kuin valokaaren jännite, sekä että säätöyksikkö (12) antaa säätömerkin sulkeakseen toisen kytkimen (4b, 4c) aikavälin T_w jälkeen, jossa hitsauslangalla (6) tuotettu hitsauspisara viedään sulaan vyöhykkeeseen (8) työkappaleella (7) seurauksena hitsauslangan nopeudesta, jota aikaväliä seuraa vakioviiveaika T_d ajankohdan jälkeen, jolloin oikosulku on muodostunut, jolloin toinen syöttölähde (1b) pisaran ja langan erottamiseksi toisistaan syöttää oikosulkuvirtaa toisen kytkimen (4b, 4c) kautta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen syöttölähde (1a) on kytketty suoraan hitsauslankaan (6) positiivisella liittimellä (2a) ja että toinen syöttölähde (1b) on kytketty hitsauslankaan positiivisella liittimellä (2b) kahden ohjatun piitasasuuntimen (4a, 4b) kautta, jotka on vastarinnan kytketty keskenään ja jotka toimivat hitsausvirran kytkiminä, ja että kummankin syöttölähteen negatiivinen liitin (3a, 3b) on kytketty työkappaleeseen, jolloin kunkin valokaarioikosulkujakson säätöyksikkö (12) kytkee ensin päälle toisen ohjatun piitasasuuntimen (4a) siten, että valokaari sammutetaan ja toinen syöttölähde kuluttaa virtaa, ja että se aikavälin $T_w + T_d$ kuluttua oikosulkuvirran syöttämiseksi kytkee päälle toisen ohjatun piitasasuuntimen (4b).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen syöttölähde (1a) on kytketty hitsauslankaan (6) positiivisella liittimellä (2a) ensimmäisen ohjatun piitasasuuntimen (4c) kautta ja että toinen syöttölähde (1b) on kytketty positiivisella liittimellä (2b) ensimmäisen syöttölähteen (1a) positiiviseen liittimeen (2a) rinnakkaiskytkennällä, johon kuuluu toinen ohjattu piitasasuunnin (4a) sekä diodi (D) keskenään vastakkaisin napaisuuksin, jolloin

säätöyksikkö (12) kutakin valokaari/oikosulkujaksoa kohden aikavälin T_b kuluttua kytkee toisen näistä ohjatuista piitasasuuntimista päälle ja aikavälin $T_w + T_d$ kuluttua kytkee päälle ensimmäisen ohjatun piitasasuuntimen (4c).

4. Patenttivaatimusten 2 ja 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että säätöyksikkö (12) on kytketty hitsauslankaan (6) ja työkappaleeseen (7) toisesta sisääntulosta ja käsittää lisäksi ensimmäisen Schmitt-liipaisupiirin (S_1), joka on kytketty sisääntuloon ja jonka liipaisutaso on alhaisempi kuin valokaaren jännite, ensimmäisen monostabiilin multivibraattoripiirin (M_1), joka on kytketty ensimmäiseen Schmitt-liipaisupiiriin sekä ohjattavan puolijohdekytkimen (4a) ohjaussisääntuloon ja määrää aikavälin T_b , toisen Schmitt-liipaisupiirin (S_2), joka on kytketty sisääntuloon ja jonka liipaisutaso on oleellisesti alhaisempi kuin valokaarijännite mutta korkeampi kuin oikosulkujännite sekä toisen monostabiilin multivibraattoripiirin (M_2), joka on kytketty tähän toiseen Schmitt-liipaisupiiriin sekä ohjattavan puolijohdekytkimen (4c) ohjaussisääntuloon ja joka määrää aikavälin T_d .

Patentkrav:

1. Anordning för kortslutningsljusbågsjetsning innefattande minst en första matningskälla med en tomgångsspänning, som är högre än ljusbågsspänningen, och med en strömkällas vissa egen värde samt en andra matningskälla med en låg spänning och med en liten inre impedans, vidare en svetstråd som från en rulle och via en svetstrådsstryning matas till ett arbetsstycke, som skall svetsas, samt en styrenhet för att åstadkomma styrsignaler för bestämning av tidsintervall i svetscykeln, varvid svetsningsströmmarna har förut bestämda värden under förut bestämda tidsintervaller, k ä n n e t e c k n a d därav, att styrenheten (12) är utförd att bestämma ett konstant tidsintervall T_b , i vilket den första matningskällan (1a) avger ljusbågsströmmen i ljusbågen (9) mellan svetstråden (6) och arbetsstycket (7), och att vid slutet av tidsintervallet T_b en första strömställare (4a) förbinder den första (1a) och den andra (1b) matningskällan, varvid den andra spänningskällans (1b) spänning är lägre än ljusbågsspänningen, samt att styrenheten (12) avger en styrsignal för att sluta en andra strömställare (4b, 4c) efter ett tidsintervall T_w , i vilket den på svetstråden (6) alstrade svetsdroppen överförs till den smälta zonen (8) i arbetsstycket (7) till följd av svetstråd-hastigheten, efterföljt av en konstant fördröjningstid T_d efter tidpunkten för kortslutning, varvid den andra matningskällan (1b) via den andra strömställaren (4b, 4c) avger kortslutningsström för att separera droppe och tråd.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första matningskällan (1a) är ansluten direkt till svetstråden (6) med en positiv klämma (2a) och att den andra matningskällan (1b) med en positiv klämma (2b) är ansluten till svetstråden via två styrda kisellikriktare (4a, 4b), vilka är anslutna antiparallellt, och vilka fungerar som svetsströmställare, samt att en negativ klämma (3a, 3b) på varje matningskälla är ansluten till arbetsstycket, varvid styrenheten (12) för varje ljusbåg/kortslutningscykel först kopplar till den ena styrda kisellikriktaren (4a) så att ljusbågen utsläckes och den andra matningskällan förbrukar strömmen och efter tidsintervallet $T_w + T_d$ kopplar till den andra styrda kisellikriktaren (4b) för avgivande av kortslutningsströmmen.

3. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första matningskällan (1a) med en positiv klämma (2a) är ansluten till svetstråden (6) genom en första styrd kisellikriktare (4c), att den andra matningskällan (1b) med en positiv klämma (2b) är ansluten till den första källans (1a) positiva klämma (2a) genom en parallellkoppling av en andra styrd kisellikriktare (4a) och en diod (D) med inbördes motsatt polaritet, varvid styrenheten (12) per

ljusbåg/kortslutningscykel efter tidsintervallet T_b kopplar till den andra styrda kisellikriktaren och efter ett tidsintervall $T_w + T_d$ kopplar till den första styrda kisellikriktaren (4c).

4. Anordning enligt patentkraven 2 och 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att styrenheten (12) är ansluten till svetstråden (6) och arbetsstycket (7) med en ingång och vidare innefattar en första Schmitt-triggerkrets (S_1), vilken är ansluten till ingången och vilken har en trignivå, som är lägre än ljusbågsspänningen, en första monostabil multivibratorkrets (M_1), som är ansluten till den första Schmitt-triggerkretsen och till en styringång hos en styrbar halvledarströmställare (4a) och vilken bestämmer tidsintervallet T_b , en andra Schmitt-triggerkrets (S_2), som är ansluten till ingången och som har en trignivå, som är avsevärt lägre än ljusbågsspänningen men högre än kortslutningsspänningen, samt en andra monostabil multivibratorkrets (M_2), som är ansluten till den andra Schmitt-triggerkretsen och till en styringång hos en styrbar halvledarströmställare (4c), och vilken bestämmer tidsintervallet T_d .

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 341 584, 359 762 (B 23 K 9/10).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 217 565 (B 23 K 9/10). USA(US) 3 459 920, 3 792 225 (B 23 K 9/10).

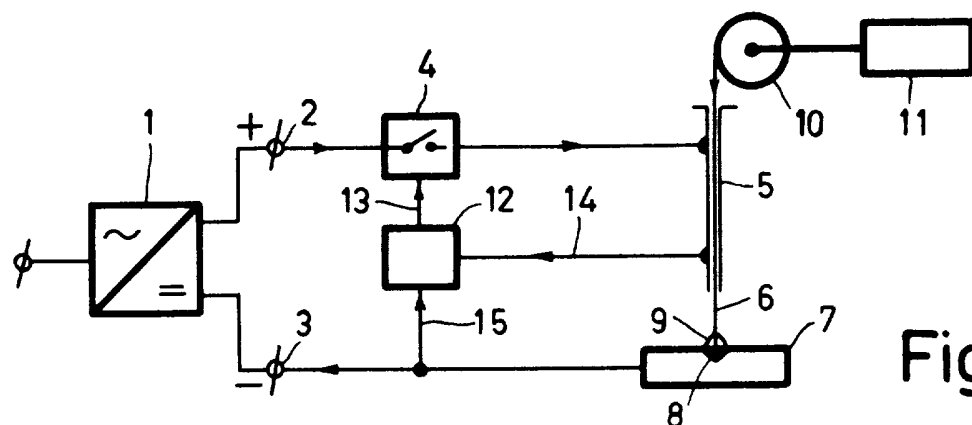


Fig. 1

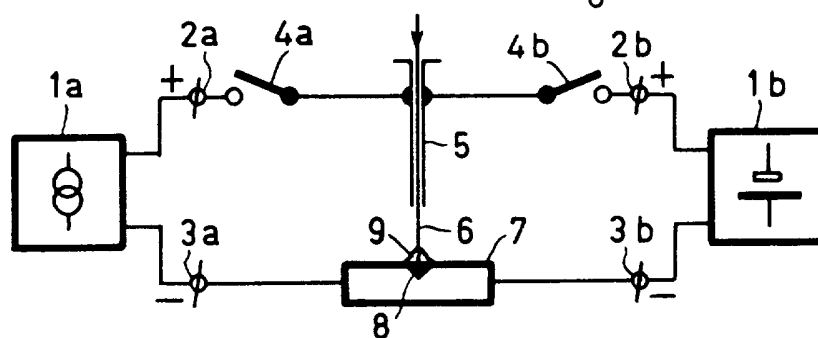


Fig. 2

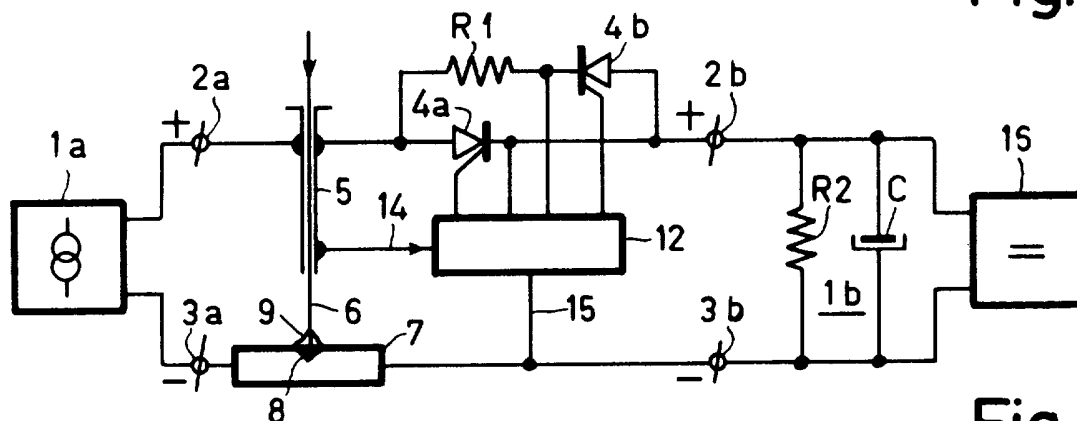


Fig. 3

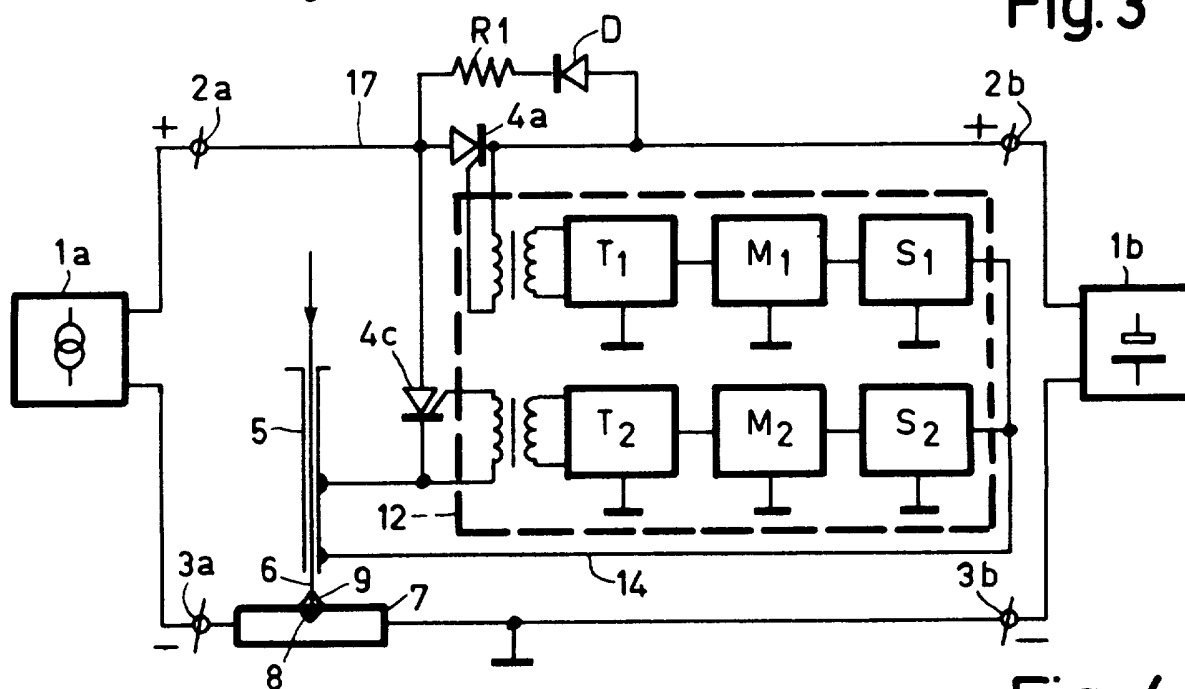


Fig. 4

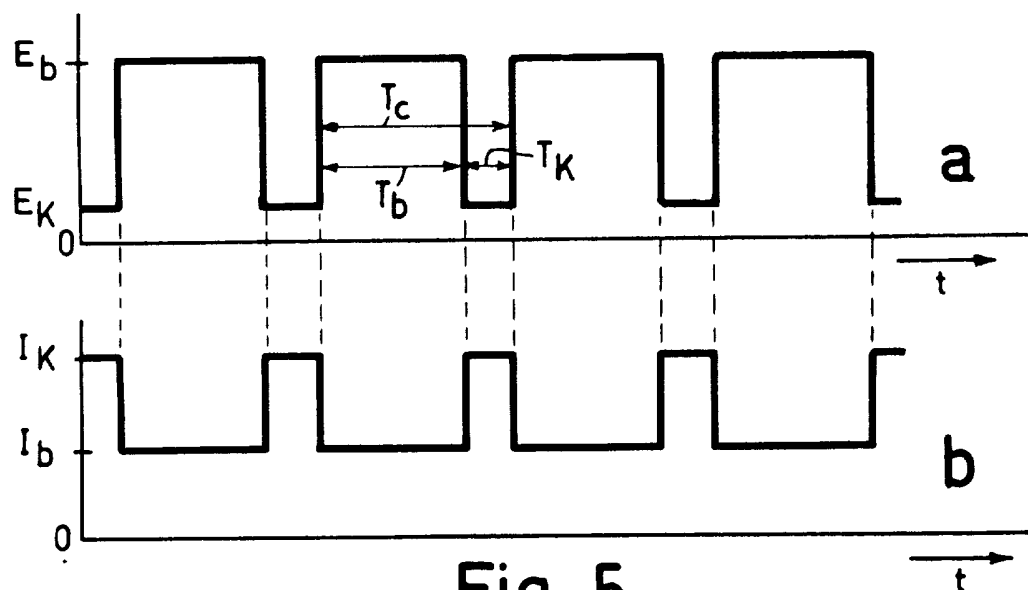


Fig. 5

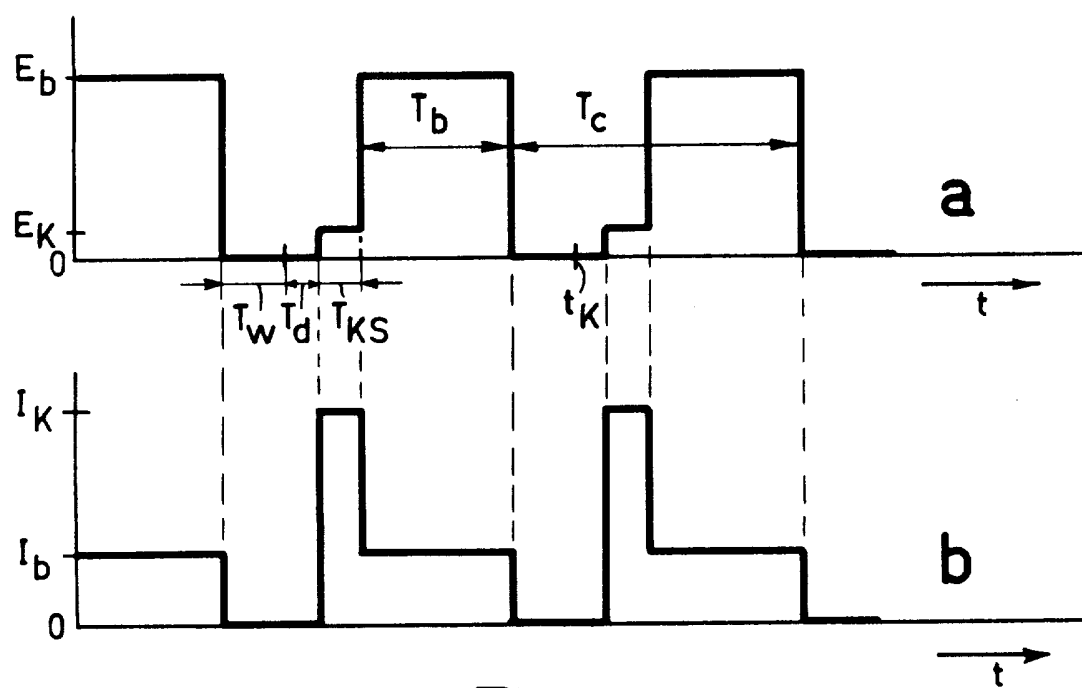


Fig. 6