

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753703 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 753703

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
B23K

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 30.12.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 30.12.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 11.07.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

10.01.1975 CH 293/75

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 •Firma WKS-Schweisstechnik Willy Kalnbach,** Röntgenstrasse 16 Aalen, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Wertli, Josef,** Switzerland, SVEITSI, (CH)

**2 •Matter, Paul,** Switzerland, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Leitzinger Oy,** High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

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

**Laite vahvuudeltaan suurien virtojen, varsinkin hitsausvirtojen, aikaansaamiseksi ja säätelemiseksi**

**Anordning alstring och reglering av strömmar med hög strömstyrka, i synnerhet av svetsningsströmmar**

WKS-Schweisstechnik Willy Kalnbach  
Röntgenstrasse 16  
D-7080 Aalen  
Saksa-BRD

Laite suuren virranvoimakkuuden omaavien virtojen, varsinkin hitsausvirtojen kehittämiseksi ja säätämiseksi. - Anordning för alstring och reglering av strömmar med hög strömstyrka, i synnerhet av svetsningsströmmar.

Tämän keksinnön kohteena on laite suuren virranvoimakkuuden omaavien virtojen, varsinkin hitsausvirtojen kehittämiseksi ja säätämiseksi vaihelohkonnalla muuntajan kautta kytketyn ensiöpiirin ja toisiopiirin avulla.

Tavallisessa hitsauslaitteessa muutetaan hitsausvirran voimakkuutta ensiökäämissä tai kuristuskelassa olevien väliottojen ja akselikytkimien avulla. Edelleen tunnetaan hitsausvirran säätäminen käsipyörän tai kammen avulla, jotka useimmiten ovat hankalia käyttää. Edelleen on tunnettua säätää hitsausvirtoja transduktorin avulla (saks.kuul. julk. 1 116 331). Näiden laitteiden epäkohtina on suuret rakenneosat ja suuri energian kulutus. Ne vaativat lisäksi suuria kytkentävirtoja. Osien suuren koon johdosta on laitteen kuljetus vaikeata. Tähän asti tunnetuissahitsausvirtojen säätötoimenpiteissä on edelleen ne haitat, että käyttö on hankalaa ja kauko-ohjaus mekaanisessa säädössä ei ole mahdollista.

Muuntajalevyn vaihesiirrosta ja esimagnetoinnista riippuen syntyy hitsausvirtoja kytkettäessä hyvin suuria magnetoimisvirtoja, jotka ylikuormittavat muuntajaa, verkkoa ja varokkeita sysäysmäisesti.

Hitsauksen alkaessa koskettavat elektrodit hitsattavaa kappaletta. Tämä aiheuttaa suuria oikosulkuvirtoja, jotak ylittävät suurimman nimellisvirran noin 50 %:lla. Hitsausvirran litääntäarvo, varokkeiden nimellisarvo ja johdinpoikkipinta on valittava vastaavaksi, mahdollisesti ylimitoitettava ylikuumenemisesta johtuvien vaarojen välttämiseksi.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada kätevä laite suurien hitsausvirtojen säätämistä varten, joka eri käyttöolosuhteissa (kytkettäessä, hitsattaessa ja oikosulussa) toimii luotettavasti ja varmasti ja on hinnaltaan huomattavasti edullisempi sekä valmistettaessa että myöskin käytettäessä kuin totunaiset laitteet. Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaan siten, että ensiöpiirissä on kaksi antiparallellikytkenässä olevaa tyristoria, että tämän antiparallellikytkenän kanssa rinnan on kuristin ja että on järjestetty välineet, jotka toisiopuolen oikosulussaja kytkettäessä siirtävät sytytysimpulssin vaihetta. Keksinnön avulla vältetään aikaisemmissa laitteissa olevat epäkohdat ja saavutetaan seuraavat edut: nopeampi ja yksinkertaisempi virransäätö, joka myöskin voidaan kytkeä kauko-ohjattavaksi. Edelleen siinä on mahdollisimman pienet kytkentävirrat, eikä mitään liian suuria oikosulkuvirtoja. Tämän laitteen kytkentäarvot voidaan pitää pieninä. Virrankulutus on pienien loisvirtojen ja tyhjäkäyntivirtojen johdosta pienentynyt. Tyhjäkäyntihäviöt ja siten lämpeneminen ovat pienemmät kuin tunnetuissa laitteissa. Tyhjäkäyntijännite voidaan koko säätöalueella pitää vakiona. Keksinnön mukainen laite mahdollistaa helpomman käsittelyn kauko-ohjauksen avulla, jolla hitsaaja hitsattavan kappaleen muuttuessa, kuten sitä vaihdettaessa voi mukavasti muuttaa hitsausvirtaa. Koska virranvoimakkuus voidaan hitsattaessa pitää pienenä, niin vältetään ylikuumenemis- ja palovaara. Vaaraton käyttö on pitkissä sulatustöissäkin mahdollista. Keksinnön mukaisessa laitteessa on erittäin edullista se, että virransäätö voidaan suorittaa portaattomasti.

Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan pyritään siihen, että välineet oikosulku- ja kytkinvirran säätämiseksi sisältävät RC-osalla varustetun puolijohteen ja rajoitusdiodilla varustetun sekä vaiheenlohkomisosan RC-piirissä olevan vastuksen, jolloin puolijohde oikosulkee vastuksen, kun toisiojännite alittaa raja-arvon. Tällöin voi sytytysimpulssin kehittämiseksi olla järjestetty jännitteenjakaajan avulla ohjelmoitava unijunktiotransistori.

Keksinnön muut edut ja tunnusmerkit ilmenevät seuraavasta selityksestä ja oheisista piirustuksista, joissa:

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti keksinnön mukaista laitetta, esimerkiksi hitsauslaitetta lohkokaaaviona.

Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen ohjausosan kytkinkaavaa.

Kuten kuvio 1 ilmenee, ensiöpiirissä on verkonliitännänavat AS ja SB kahden tyristorin T1 ja T2 antiparallellikytkentä, joiden kanssa rinnan on kytketty kuristin Dr sekä hitsausmuuntajan S-TO ensiökäämitys.

Toisiopiirin muodostaa hitsausmuuntajan S-TO:n toisiokäämitys, jossa on liitännänavat X ja Y hitsauselektrodeja varten. Hitsausvirran jatkuvaa säätämistä varten, jonka keksintö mahdollistaa, on tyristorien T1 ja T2 toisiopiiri kytketty ohjausosan SG napoihin 1, 2, 3, 4. Ohjausosan SG napoihin E, F johdetaan toisiojännite. Verkkoliitännänapojen A ja B kautta syötetään ohjausosaa SG. Potentiometri POT on järjestetty ohjauslaitteen ulkopuolelle. Termokytkin Th oikosulkee ohjauslaitteen SG syöttövirran yllilämpötilan syntyessä.

Tyristorit T1 ja T2 toimivat vaiheen lohkomisohjauksen tunnetun tavan mukaan. Ne toimivat kuten diodit päästösuunnassa heti, kun virta-impulssi sytyttää ne. Vaihtovirran kumpikin puolialto on johdettu yhteen tyristoriin. Stytytysimpulssin ajankohdasta puoliallon kulkuun nähden tulee tyristori vaiheen loppuajan osaksi johtavaksi. Kun tyristori kunkin virransuunnan muutoksen jälkeen jälleen sulkee, on se sytytettävä uudelleen, kun positiivinen jännite on anodilla. Tyristorien teholliset virta-arvot lisäävät kuristuskelan Dr perusvirtaa. Näin tulevat vaihelohkojen käyrät pyöristetyiksi, yliaallot voimakkaasti pienennetyiksi ja HF-säröt vältetyiksi. Jyrkät virrannousut negatiivisine vaikutuksineen jäävät pois. Potentiometrin POT avulla säädetään virranvoimakkuutta, kun sytytysimpulssin vaihetta muutetaan. Potentiometri on edullisesti rakennettu elektrodin pitimeen niin, että hitsauksen aikana hitsaaja voi käyttää sitä hitsausvirranvoimakkuuden muuttamista varten.

Edelleen on järjestetty lämpökytkin Th, joka oikosulkee ohjauslaitteen SG syöttövirran yllilämpötilassa, jolloin navoissa 1 - 4 olevat tyristorit eivät enää saa mitään ohjausimpulsseja.

Kuristin Dr mitoitetaan kierroslukuun, ilmarakoon ja rautasydämeen nähden siten, että se tulee mahdollisimman hyvin sovitetuksi hitsausmuuntajaan S-TO nähden. Kytettäessä aikaansaa keksinnön mukainen kuristin Dr sen, että voi kehittyä ainoastaan pieniä magnetoimisvirtoja ohutlankaisen kuristinkäämityksen ohmisen vastuksen johdosta ja kuristimen reaktiivisen vastuksen johdosta. Tyhjäkäynnissä pienentää kuristin Dr muuntajan tyhjänäkäyntivirran noin kolmasosaan nimellisarvosta. Tällöin on kuristimella oltava mahdollisimman pieni induktiivinen vastus mahdollisimman vakion tyhjäkäyntijännitteen kehittämistä varten. Energiankulutus rautasydäntä magnetoitaessa ja lämpeneminen tyhjäkäynnissä pienenee. Hitsattaessa on kuristimen Dr mitoitus määräävä pienimpään hitsausvirtaan nähden, kun tyristorit eivät vielä toimi. Monipuolisen toimintansa johdosta edellä mainituissa käyttöolosuhteissa muodostaa kuristin yhdessä tyristoreiden kanssa keksinnön mukaisen laitteen oleellisen rakenneosan.

Kuvio 2 esittää ohjausosan SG sovellutusesimerkkiä, jolla edellä esitetyt ratkaisut (vaiheenlokkomismenetelmä, oikosulkuvalvonta, lämpötilan valvonta) voidaan toteuttaa. Tällöin on potentiometri POT otettu mukaan. Se voidaan kuitenkin käyttömukavuuden lisäämiseksi järjestää ohjausosasta SG erilliseksi, kuten kuviossa 1 on esitetty ja pidetty edullisena. Vaiheenlokkomisohtauksen varten kehitetään ohjausimpulssit RC-osalla ja edullisesti ohjelmoitavalla unijunktio-transistorilla PUT. Navoista A ja B tulee verkon virta vastusten R1 ja R2 kautta Graetz-kytkennässä olevaan tasasuunttimeen G1. Zener-diodi Z1 stabilisoi jännitteen haluttuun arvoon, esimerkiksi noin 22 V laitteelle riittävän sytytysjännitteen kehittämistä varten. Kondensaattorin C1 latautumisjännitteen suuruus määrätään jännitteenjakajan R3 ja R4 avulla. Kondensaattorin C1 latautumisjännitteen suuruus, jolla unijunktio-transistori PUT läpäisee, määrätään jännitteenjakajalla R3, R4. Jos nyt virta kulkee positiivisesta navasta potentiometrin POT, vastuksen R8 ja säätövastuksen R7 kautta, niin C1 latautuu. Kun määrätty latautumisjännite tulee saavutetuksi, niin unijunktio-transistori PUT tulee sysäysmäisesti läpäiseväksi ja kondensaattori C1 purkautuu sytytysmuuntajan Z-TO ensiököämin kautta. Sytytysimpulssit ohjaavat vastusten R5, R6 kautta tyristoreita T1 ja T2. Sytytysimpulssin vaikutuksen ajankohta määrätään potentiometrin POT avulla. Tämän seurauksena muuttuu myöskin tehollisen hitsausvirran voimakkuus. Säätövastus R7 toimii työkappaleen puoleisena vastusten R7, R8 ja potentiometrin POT sekä kondensaattorin C1 muodostaman RC-osan tasaajana ja

sitä asetellaan käyttäjän vaatimuksia vastaavasti.

Jos hitsausjännite alittaa Zener-diodeilla Z2 ja Z3 määrätyn raja-arvon, niin muuntaja TO2 tulee syötetyksi. Virran tasasuuntaa Graetz-tasasuunnin G2 ja johtaa sen RC-osaan R10/C2. Laitetta kytkettäessä pysyy sen tähden transistori T lyhyen ajan läpäisemättömänä, vastus R3 on täysin toiviana ja palauttaa ohjausimpulssin ajallisesti taaksepäin. Suuret kytkentävirrat eivät käytännöllisesti katsoen voi kulkea tyristoryiden kautta. Suuret kytkentävirrat kulkevat tämän johdosta kuristimen Dr kautta ja tulevat sen rajoittamiksi. Vastus R8 on myöskin täysin toimivana, kun hitsauselektrodeissa tapahtuneen oikosulun johdosta esimerkiksi elektrodien koskettaessa hitsattavaa työkappaletta sekundäärijännite laskee raja-arvon alapuolelle. Tässä tapauksessa määrää vastus R8 suurimman oikosulkuvirran suuruuden, kun se palauttaa sytytysimpulssin ajallisesti taaksepäin.

Tyhjäkäynnissä tai hitsattaessa sitä vastoin saa transistorin T kanta vastuksen R9 kautta virtaa, vastus R8 ohitetaan ja tulee tehottomaksi. Potentiometri POT on yksinään määräävänä hitsausvirran säädössä.

Oikosulkuvirran rajoittamisen selventämiseksi on esitetty seuraava taulukko, jossa verrataan keksinnön mukaisen hitsauslaitteen, jonka sekundäärinen oikosulkuvirta on rajoitettu arvoon 100 A ja tavallista rakennetta olevan, mekaanisella säädöllä varustetun tällaista rajoitusta omaamattoman hitsauslaitteen tunnusomaista arvoja, jolloin lähdetään säätöalueelta 30-250 A verkkojännitteen ollessa 380 V (kaikki ampereissa).

| Hitsausvirta | Verkkovirta<br>hitsattaessa | Ensiöoikosulkuvirta<br>tavall. | keks. muk.  | Toisio-oikosulku-<br>virta<br>tavall. | keks.muk.  |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| 30           | 8,5                         | 12,7                           | 12,7        | 38                                    | 38         |
| 100          | 21,5                        | <u>28,8</u>                    | <u>21,5</u> | <u>122</u>                            | <u>100</u> |
| 150          | 27,2                        | <u>36,3</u>                    | <u>21,5</u> | <u>177</u>                            | <u>100</u> |
| 250          | 34,8                        | <u>48,1</u>                    | <u>21,5</u> | <u>286</u>                            | <u>100</u> |

Alleviivatut arvot osoittavat keksinnön mukaisen laitteen paremmuutta.

Edellä olevassa on keksinnön mukaisen laitteen sovellutusmuotona selitetty hitsauslaite. On ilman muuta mahdollista käyttää keksinnön mukaista laitetta hyödyksi kaikkine etuineen kaikkialla, missä eri käyttöolosuhteissa suuria virtoja on säädettävä. Esimerkkinä mainittakoon laitteiden käyttö sähkömoottoreissa, esimerkiksi puhallinmoottoreissa tai tasasuunninasemilla tasa- ja vaihtovirtakäytön portaaton säätämistä varten. Tällöin ei ole merkitystä sillä, onko kysymyksessä yksi- tai monivaihejärjestelmä.

## Patenttivaatimukset

1. Laite suuren virranvoimakkuuden omaavien virtojen, varsinkin hitausvirtojen kehittämiseksi ja säätämiseksi vaihelohkonnalla muuntajan kautta kytketyn ensiöpiirin ja toisiopiirin avulla, t u n n e t t u siitä, että ensiöpiirissä on kaksi antiparallellikytkennässä olevaa tyristoria (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>), että tämän antiparallellikytkennän kanssa rinnan on kuristin (Dr) ja että on järjestetty välineet, jotka toisiopuolen oikosulussa ja kytkettäessä siirtävät sytytysimpulssin vaihetta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että välineissä sytytysimpulssin siirtämistä varten on RC-osalla (R<sub>10</sub>, C<sub>2</sub>) varustettu puolijohde (T) ja rajoitindiodit (Z<sub>2</sub>, Z<sub>3</sub>) sekä vastus (R<sub>8</sub>) vaiheen lohkomisohjausosan RC-piirissä, jolloin puolijohde (T) oikosulkee vastuksen (R<sub>8</sub>), kun toisiojännite alittaa raja-arvon.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sytytysimpulssien kehittämistä varten on järjestetty jännitteenjakajan kautta ohjelmoitava unijuktiontransistori (PUT).
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että lämpökytkin (Th) on sovitettu liiallisesti lämpeneviin kohtiin.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että lämpökytkin (Th) on rakennettu muuntajaan, edullisesti sen käämityksiin.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että vaiheen lohkomisen ohjausta varten on järjestetty potentiometri (POT), joka on rakennettu elektrodin pitimeen.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sitä käytetään sähkömoottorin yhteydessä.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sitä käytetään tasasuuntauslaitoksen yhteydessä.

Patentkrav

1. Anordning för alstring och reglering av strömmar med hög strömsstyrka, i synnerhet av svetsningsströmmar med fasavlossning med hjälp av primär- och sekundärkretsarna som har kopplats genom transformatorn, k ä n n e t e c k n a d därav, att primärkretsen har två tyristorer (T1, T2), som är i antiparallellkoppling, och att bredvid denna antiparallellkoppling är en strypare (Dr) och att det har anordnats medel, som under sekundärdelens kortslutning och under kopplingen förflyttar tändningsimpulsens fas.
2. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att medel för reglering av tändningsimpulsen uppvisar en halvledare (T) med RC-delen (R10, C2) och begränsardioder (Z2, Z3) och ett motstånd (R8) i RC-kretsen av avlossningsstyrningsdelen, varvid halvledaren (T) kortsluter motståndet (R8), när sekundärspänningen går under gränsvärdet.
3. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att för alstring av tändningsimpulserna har anordnats en unijunktionstransistor (PUT) som programmerats via spänningsdelaren.
4. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att värmekopplingen (Th) har anpassats vid ställen, som hettar för mycket.
5. Anordningen enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att värmekopplingen (Th) har byggts i transformatorn, fördelaktigt i dess spolar.
6. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att för styrning av fasens avlossning har anordnats en potentiometer (POT), som har byggts vid elektrodens hållare.
7. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den används med den elektriska motorn.
8. Anordningen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den används tillsammans med likriktaranordningen.

Fig. 1

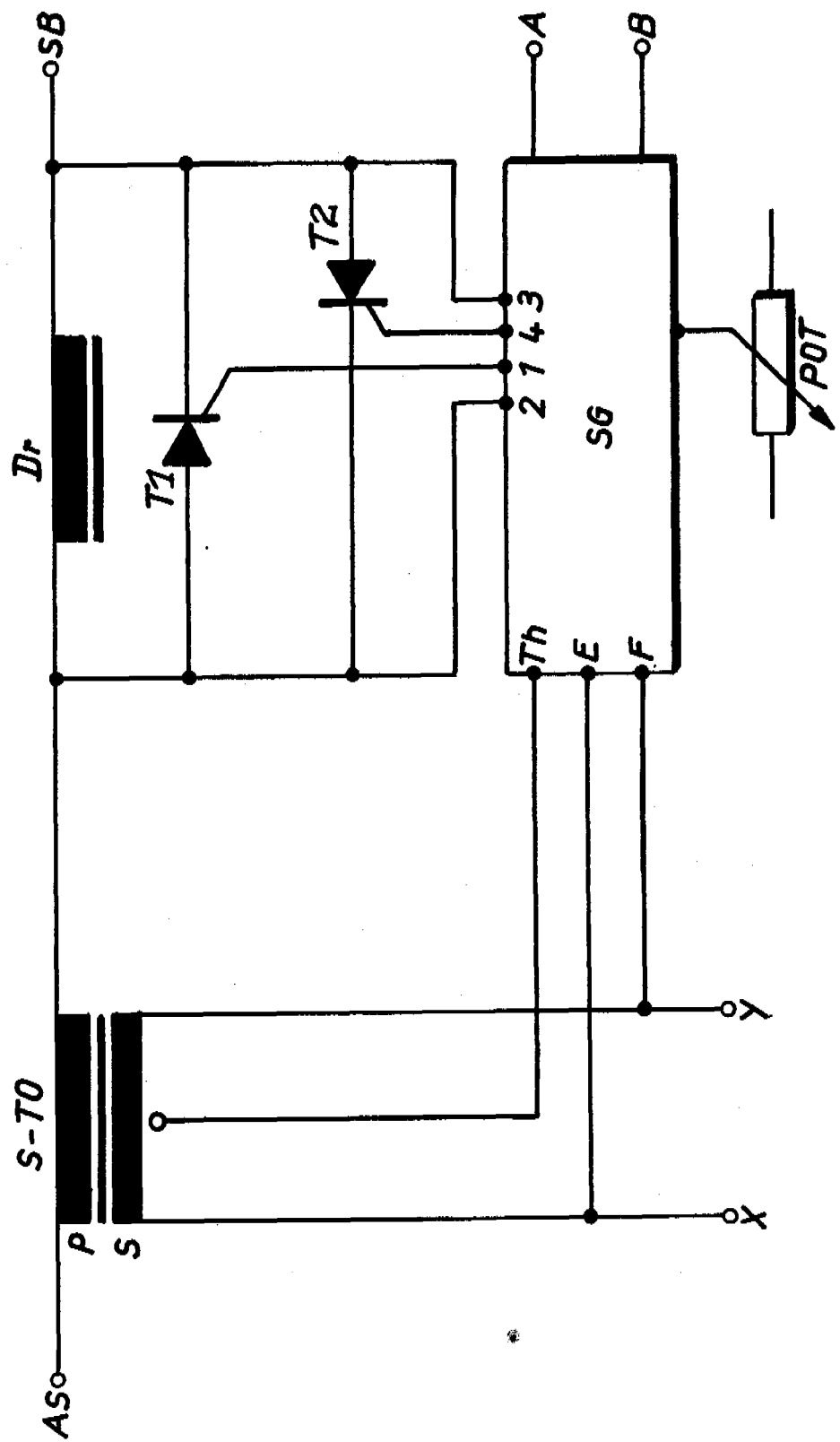
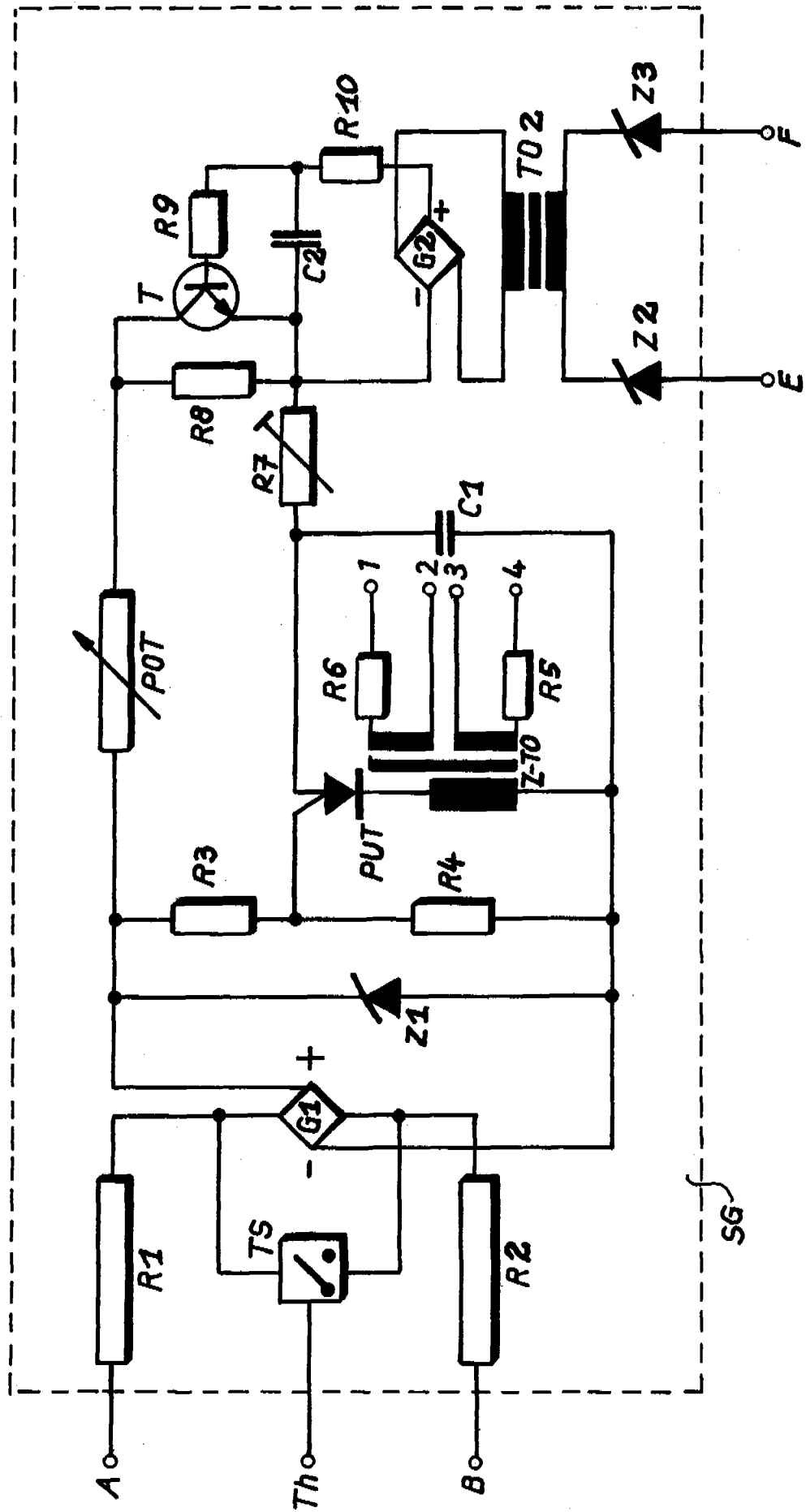


Fig. 2



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patent-  
ansökningar: \_\_\_\_\_

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja - Ansökningspublikationer,  
utläggings- och patenskrifter: \_\_\_\_\_

Suomi - Finland \_\_\_\_\_

Iso-Britannia - Storbritannien \_\_\_\_\_

Norja - Norge \_\_\_\_\_

Ranska - Frankrike \_\_\_\_\_

Ruotsi - Sverige \_\_\_\_\_

Saksa - BRD - Tyskland P 930 337 (214 30/15) K 1116 331 (214 32/03)

Sveitsi - Schweiz H 2121 298 (H02H 7/04) A 2130 324 (H01F 21/02)

Tanska - Danmark \_\_\_\_\_

USA P 3251 000 (328 - 73)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer: \_\_\_\_\_

L. Kallala

Allekirjoitus

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja  
vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P