

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) FI 910965 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **910965**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B23K 9/10
B23K 10/00
H01F 27/24
H01F 37/00
H01F 19/08
H01F 17/04

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **27.02.1991**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **27.02.1991**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **29.08.1991**

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

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

28.02.1990 DE 4006201

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Rehm Schweisstechnik GmbH u. Co., Ottostrasse 2 7336 Uhingen, Germany, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Maciaszczyk, Florian, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Boco IP Oy Ab, Itämerenkatu 5, 00180 Helsinki

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

Kuristin TIG-hitsauskoneita tai plasmaleikkulaitteistoja varten

Drossel för-svetsmaskiner eller för anläggningar för plasmaskärning

TIG-hitsauskoneiden tai plasmaleikkauslaitteiden kuristin
Drossel för TIG-svetsmaskiner ellr plasmaskärapparater

Keksinnön kohteena on TIG-hitsauskoneiden tai plasmaleikkauslaitteiden kuristin, joissa käytetään tahdistettuja virtalähteitä ja joissa on korkeajännitesytytyslaitteet, jolloin kuristinta voidaan käyttää samanaikaisesti tahdistetun virtalähteen suodatuskuristimena ja sytytyslaitteen sytytyksen siirtimenä.

Rakennettaessa tahdistettuja virtalähteitä, ensisijassa hitsaustekniikassa, käytetään useimmin hitsauspolttimen lähdössä suodatuskuristinta. Myöskin on tavallista sijoittaa sytytyslaite korkeajännitesykyäysten tuottamiseksi lähdön kanssa rinnan, siis rinnan valokaaren välin kanssa, joka sytytyslaite korkean jännitteen johdosta lyö ilmapälin läpi ja raivaa ionisoidun, sähköä johtavan kanavan hitsausvirralle. Eräessä toisessa mahdollisessa suoritusmuodossa käytetään kuristinta itseään sytytyksen siirtimenä. Tällöin siinä on toinen käämitys, joka kytketään sytytyslaitteeseen. Seuraavassa selvitteilyssä on samantekevää, kumpi näistä kahdesta menetelmästä valitaan.

Kuristimen tehtävänä on nyt toimia paitsi tasoittimena myöskin induktiivisuudellaan sulkea lyhyet sytytyssykyäykset ja asettaa niille niin suuri induktiivinen vastus, että korkeajännite ei lyö oikosulkuun. Sytytyssykyäysten energia ei siksi saa olla liian suuri, koska silloin tällöin sattuu, että hitsaaja joutuu sen kanssa kosketuksiin. Tällöin hän ei kuitenkaan saa vahingoittua, vaikka hän saakin sähköiskun. Jotta rajoitetulla energialla päästäisiin mahdollisimman suureen jännitteeseen, on siksi välttämätöntä, että korkeajännitesykyäykset muodostetaan erittäin lyhyiksi. Tyypillisen sykyäyksen jännitearvo on noin 8...10 kV ja sen kesto-aika on 1...2 μ s. Jos suodatuskuristimen induktiivisuus on liian pieni, niin tällöin se kuormittaa sytytyslaitetta liian voimakkaasti ja tuotettu

sykäysjännite putoaa alas 6 kV:iin. Se johtaa siihen, että koneen sytytyskäyttäytyminen huononee oleellisesti.

Kuristimelle asetetaan siis samanaikaisesti kaksi vaatimusta:

1. Sen induktiivisuus täytyy optimoida siten, että se annetun kytkentätaajuuden, esim. 25 kHz, suodatuskuristimena johtaa lähtövirran aaltoilun haluttuun määrään. Samanaikaisesti säädetään sillä virransäädön dynamiikka. Lisäksi täytyy kuristimen ohmisen vastuksen olla pieni, jotta kuristimessa ei esiinny mitään mainittavia resistiivisiä häviöitä. Jos nämä vaatimukset halutaan täyttää, voidaan siinä käyttää sauvasydänkuristinrakennemuotoa, jossa on muuntajalevyistä tehty sydän.
2. Sen induktiivisuus täytyy mitoittaa siten, että se sulkee optimaalisesti korkeajännitesytytyslaitteen sytytyskytkimet. Tämä vaatimus puhuu ferriittisydämisen laitteen puolesta, joka soveltuu korkeille sykäystaajuuksille.

Valitettavasti on nyt kuitenkin siten, että näillä molemmilla, tähän tarkoitukseen tarpeellisilla induktanssiarvoilla on vain hyvin vähän tekemistä toistensa kanssa, koska nuo arvot ovat esim. kertoimen 5 verran erisuuruisia.

Tässä tarvitaan siis kuristinta, jolla on suuri induktanssi suurilla taajuuksilla (esim. 500 kHz) ja pienillä virroilla (esim. 10 A) ja keskitaajuuksilla (esim. 25 kHz) ja suurilla virroilla (esim. 30...200 A) alennettu induktanssi vastuksen ollessa minimissään.

On tunnettua, kuinka ns. kyllästyskuristimet voidaan toteuttaa, joissa sydän on mitoitettu siten, että se tietyn kuristusvirran yläpuolella kyllästyy. Tällöin induktanssi alenee, riippuen valitusta sydänmateriaalista, maksimissaan ilmakuristimen arvoon saakka.

Nykyisellä tekniikan tasolla varustetaan suodatuskuristimet aina ferriittisydämellä. Ferriittisydämen täytyy olla silloin siten mitoitettu, että siinä on vielä täydellä kuormitusvirralla lopussa esim. viidesosa alkupermeabiliteetistaan. Siihen tarvitaan hyvin paljon ferriittiä. Toteutus on siksi vastaavasti kallis.

Toinen ratkaisu on siinä, että kuristin mitoitetaan siten, että sillä ilmakuristimena on sellainen arvo, jota sen toimintaan suodatuskuristimena tarvitaan. Sitten nostetaan induktanssia esim. kertoimella 5 liittämällä pienempien virtojen alueelle ferriittisydän, jolloin se sulkee sytytyssykyäykset. Tämä ferriittisydän kyllästyy tällöin korkeimmilla virroilla kovin. Jos valitaan tämä ratkaisu, ei kuristimen suuruus tule kuitenkaan optimaaliseksi, koska ilmakuristin tarvitsee huomattavasti suuremman rakennemuodon kuin sydämellä varustettu kuristin, ja tällöin kasvaa myös ohminen vastus epäedullisesti.

Kuristimen käyttö TIG-hitsauslaitteessa tunnetaan julkaisusta DE 20 24 276, ja sen käyttö plasmaleikkauskoneessa tunnetaan julkaisusta DE 24 35 020 A1. Julkaisusta US 41 03 221 tunnetaan puolan sydämen kokoaminen erilaisista sydänmateriaaleista, jolloin kompensoidaan tasavirran magnetisoinnin vaikutusta vaihtovirran olosuhteissa.

Keksinnön tavoitteena on aikaansaada kuristin, jonka rakenne muoto on pieni ja jonka ohminen vastus on pieni, jossa on mahdollisimman vähän kallista ferriittimateriaalia ja joka siitä huolimatta käytettäessä sitä TIG-hitsauslaitteessa tai plasmanleikkauslaitteessa vaikuttaa kytkentätaajuuden suodatuskuristimena ja sytytyssykyäysten estokuristimena.

Tämä tavoite saavutetaan keksinnön mukaan siten, että kuristimen sydän on yhdistetty vähintään yhdestä ferriittisydäimestä ja muuntajalevystä.

Nykyään vallitsee tietty ennakkoluulo siitä, ettei korkeataajuuskuristimessa voisi olla mitään muuntajalevystä valmistettua sydäntä, koska yleisen käsityksen mukaan muuntajalevyssä korkeilla taajuuksilla olisi korkeat pyörrevirtahäviöt. Todellisuudessa ei kuitenkaan hitsauskonetta käytettäessä ole kysymys jatkuvasta korkeataajuuskuormituksesta, vaan sytytyssykäykset ovat yksittäisimpulsseja, joiden kesto-aika on äärettömän lyhyt (1...2 μ s). Jos tarkastellaan sellaisten ilmakuristimen käyttäytymistä, jotka ovat liitetyt sytytyslaitteeseen, voidaan yllättäen todeta, että käyttämällä sauvansydäntä, joka on valmistettu yhdestä paketista muuntajalevyjä, ei ole mitään vaikutusta sytytysominaisuuksiin. Tällöin ei voida havaita ei vaimennuksia eikä vahvistuksia. Sykäykset ovat niin lyhyet, että muuntajalevyn molekyyli-magneeteilla ei ole aikaa reaktioihin. Nämä kokeet ja niistä saatu tietous sallivat siten kuristimen sovittamisen sauvasydäncuristimena optimaalisesti kuristuksen vaatimuksiin ja siten niiden induktiivisuuden määrittelyyn. Ferriittiä olevalla lisäsydämellä saadaan nyt alhaisella virranalueella korkeataajuussykäysten induktanssia nostetuksi esim. kertoimella 5. Tämä ferriittisydän voi olla pieni, sillä sillä se voi kylästyä jo esim. 10 ampeerista alkaen.

Edut ovat siis siinä, että käyttämällä muuntajalevystä valmistettua hyvin huokeaa sauvasydäntä saadaan pieni ja vastusköyhä rakennemuoto. Kustannuspuolelta voidaan todeta, että ferriitti on nykyään n. 20 kertaa niin kallista kuin muuntajalevy ja että ferriitti voi ottaa vain n. 1/8 induktanssista. Todellinen hintasuhte on siis 1:160 yksistään sydänmateriaalin osalta.

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen kuristimen käyttöä tahdistetussa hitsauskoneessa,

kuvio 2 esittää kuristimen kytkentäkaaviota ja

kuvio 3 esittää erästä mahdollista konstruktiivista rakennetta.

Kuvio 1 esittää erään tahdistetun virtalähteen peruskytkentäkaaviota, jossa kuristin on lähdon puolella. Lisäksi siihen on piirretty sytytyslaite, joka siirtää sykäysvirtansa kuristimen lisäkäämitykselle. Koska diodi johtaa sähkövirtaa oikealla navoituksella, esiintyy kuristimessa indusoituva korkeajännite valokaaren matkana.

Kuvio 2 esittää kuristimen kytkentäkaaviota. N1 on varsinainen kuristuskäämi ja N2 on esim. kolme kierrosta, joiden kautta korkeajännitesytytyslaite voi kytkeä sykäysvirtansa päälle. Suhde $N1:N2$ on sytytyskytkennän jännitteen muuntosuhde.

Kuvio 3 esittää sytytyskäämillä varustetun kuristimen erästä mahdollista konstruktiivista rakennetta. Ensimmäisessä puolan rungossa on kuristimen käämissä 3 N1 kierrosta. Toisessa puolan rungossa on pienellä kierrosmäärällä varustettu toinen käämi 4. Molemmissa puolan rungoissa käytetään sydäminä muuntajalevyistä 2 valmistettuja kahta sauvapakettia, jotka on johdettu kummankin puolarungon läpi. Suljettu ferriittisydän 1 on koottu kahdesta U-muotoisesta sydämen osasta, jotka on viety molemmilta sivuilta molemman puolan rungon sisään. Ferriittisydän 2 tuottaa sytytyssykäysten alkuinduktanssin.

Patenttivaatimus

1. TIG-hitsauskoneiden tai plasmaleikkauslaitteiden kuristin, joissa käytetään tahdistettuja virtalähteitä ja joissa on käytössä korkeajännitesytytyslaitteet, jolloin kuristinta voidaan käyttää samanaikaisesti tahdistetun virtalähteen suodatuskuristimena ja sytytyslaitteen sytytyksen siirtimenä, t u n n e t t u siitä, että kuristimen sydän on koottu vähintään yhdestä ferriittisydäimestä (1) sekä muuntajalevystä (2).

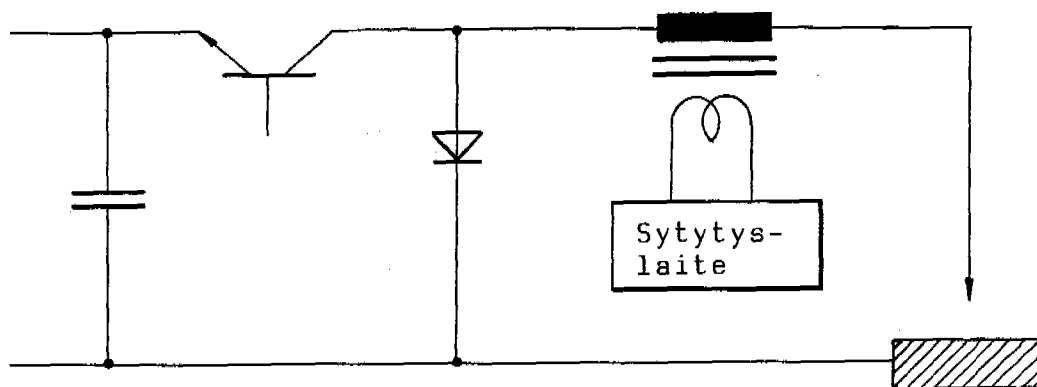


FIG.1

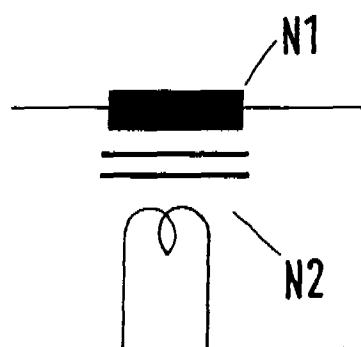


FIG.2

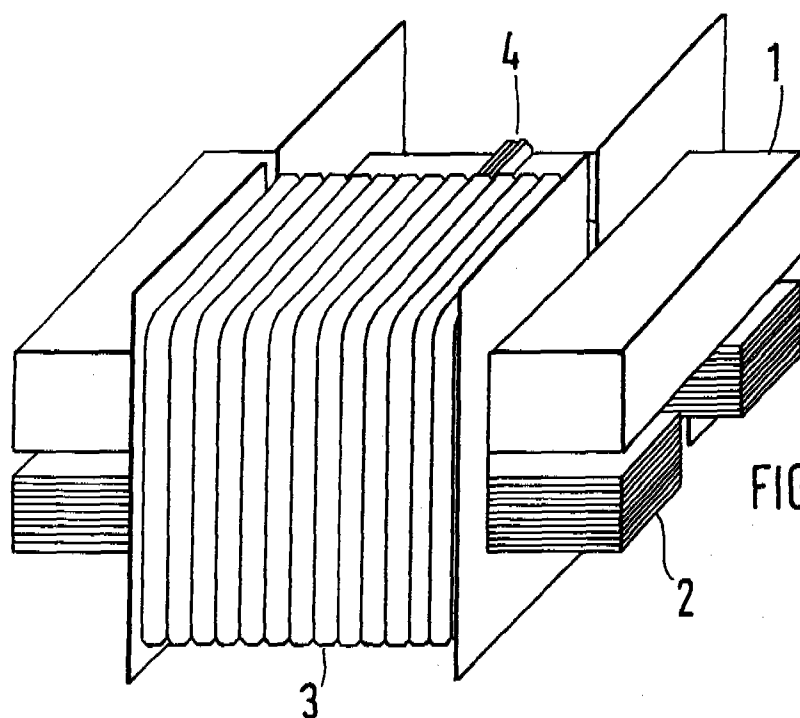


FIG.3