



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

72445

C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljat 28 03 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ B 23 K 9/12

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning 834459
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 05.12.83
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 05.12.83
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 06.06.85
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 27.02.87
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet

- (71) Vsesojuzny Nauchno-Issledovatel'sky, Proektno-Konstruktorsky I
Tekhnologicheskyy Institut Elektrosvarochnogo Oborudovania,
Ulitsa Litovskaya 10, Leningrad, USSR(SU)
- (72) Alfred Vasilievich Ivannikov, Leningrad, Alexandr Frantsevich Garbul,
Leningrad, Izmail Zulfukharovich Baltabekov, Leningrad,
Alexei Pavlovich Rataev, Leningrad, Anatoly Dmitrievich Gluschenko,
Kakhovka, USSR(SU)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Menetelmä ja laite valokaarihitsausta varten -
Förfarande och anordning för ljusbågssvetsning

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää ja laitetta valo-
kaarihitsausta varten.

Menetelmä käsittää kierretyn sulavan elektro-
din (3) syöttämisen ja sen muodostamisen saman-
aikaisesti kahdesta tai useammasta paljaasta
elektrodilangasta (2). Tämä tapahtuu kiertämäl-
lä langat (2) syöttöakselin ympäri elektrodin
(3) suorittaessa tällöin etenevää pyörimislii-
kettä syöttöakselinsa ympäri ja sitä pitkin,
niin että monikierreruuviksi muodostuneen elek-
trodin (3) jokainen lanka (2) tulee valokaaren
vyöhykkeeseen samaan pisteeseen ja elektrodin
(3) syöttönopeus tähän vyöhykkeeseen määräy-
tyy sen kierteityksen kierteen nousun, sen
aikayksikköä kohden lasketun kierrosluvun ja
siinä olevien lankojen (2) lukumäärän perus-
teella.

Tämän menetelmän soveltamiseen käytettävä laite
käsittää hitsauspolttimen (6), joka on varustet-
tu kosketuskärjellä (5) ja yhdistetty syöttöme-
kanismiin (1) ohjausletkulla (4). Syöttöme-
kanismi (1) käsittää vaihteiston (16) ja syöttö-
rullat (17a, 17b), joiden kehäpintoihin on tehty
monikierrerekierteitys, joka vastaa kierretyn elek-
trodin (3) kierteitystä. Vaihteisto (16) käsit-
tää kaksi hammaspyöräryhmää, joista toisen teh-
tävänä on pyörittää rullia (17a, 17b) niiden omis-
sa aksleissa samaan suuntaan, ja toisen tehtä-
vänä on taas pyörittää rullia (17a, 17b) samanai-

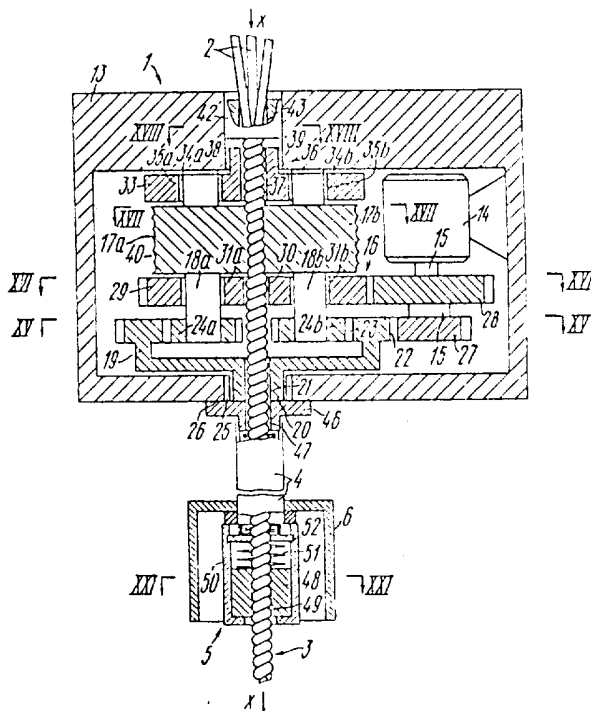


FIG. 14

kaisesti syöttöakselin ympäri. Kosketuskärki (5) on varustettu kosketuskanavalla (49), jossa on kierrepinta, joka vastaa kierretyn elektrodin (3) kierteitystä.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för ljusbågsvetsning.

Förfarandet är baserat på att en tvinnad nedsmältbar elektrod (3) formas av minst två obelagda sk elektrodtrådar (dvs elektroder i trådform) (2) samtidigt som den matas fram. Detta åstadkommes genom tvinning av trådarna (2) kring en frammatningsaxel, varvid elektroden (3) bringas att utföra en framåtgående rotationsrörelse kring och längs frammatningsaxeln på ett sådant sätt, att varje tråd (2) i den formade elektroden (3), som blivit en skruv med flera ingångar, inmatas i en ljusbågsson (7) vid en och samma punkt. Härvid bestämmes elektrodens (3) inmatningshastighet i ljusbågssonen (7) av elektrodens (3) skruvstigning, varvtal och det antal trådar (2), som bildar elektroden (3).

En anordning för genomförande av detta förfarande innefattar en svetsbrännare (6), som är försedd med ett strömtillförande spetsparti (5) och förbunden med en matarmekanism (1) medelst en styrslang (4). Matarmekanismen (1) innefattar en reduktionsväxel (16) och matarrullar (17), vilkas periferiyta är försedd med gängor med flera ingångar, vilka gängor motsvarar gängorna på den tvinnade elektroden (3). Reduktionsväxeln (16) innefattar två växlar, av vilka den ena är avsedd för vridning av rullarna (17) kring deras centrumaxlar i en och samma riktning, medan den andra växeln är avsedd att samtidigt vrida rullarna (17) kring inmatningsaxeln. Det strömtillförande spetspartiet (5) är försett med en kontaktkanal (49) med en skruvyta, som motsvarar gängorna på den tvinnade elektroden (3).

Menetelmä ja laite valokaarihitsausta varten

Nyt esiteltävä keksintö koskee sähköhitsausta ja nimenomaan menetelmiä ja laitetta valokaarihitsausta varten.

Tätä keksintöä voidaan soveltaa suunniteltaessa hitsauslaitetta vedenalaista- ja suojakaasuvalokaarihitsausta ja päällehitsausta varten käytettäessä sulavia umpinaisia ja sydänelektrodeja sekä suoritettaessa hitsausta erikoiselektrodeilla, jotka eivät vaadi hitsausjuoksuttimien ja suojakaasujen käyttöä hitsausvyöhykkeessä.

Keksintöä voidaan hyödyntää parhaiten laitteessa, jota käytetään sellaiseen mekanisoituun valokaarihitsaukseen, joka tapahtuu syöttämällä elektrodi pitkien ohjausputkien avulla.

Nykyinen suuntaus kooltaan suurempiin hitsattuihin rakenteisiin ja korkealaatuisten teräslevyjen laaja käyttö motivoivat jatkuvaa pyrkimystä sellaisten menetelmien kehittämiseen, joilla voidaan parantaa hitsausprosessien tehoa hitsattujen rakenteiden kustannusten alentamiseksi hitsausaumojen pysyessä kuitenkin laadultaan hyvinä. Eräs tällainen nykyisen teknologian vaatimuksia vastaava hitsausprosessi on valokaarihitsaus, jossa käytetään sulavia nippuelektrodeja, jotka koostuvat kahdesta tai useammasta umpinaisesta, eristämättömästä elektrodilangasta, joilla on samat tai erilaiset halkaisijat ja jotka on sijoitettu rinnakkain pituussuunnassa. Nippuelektrodeilla suoritettava valokaarihitsaus parantaa hitsausprosessin tehoa tavanomaiseen yhdellä elektrodilla tapahtuvaan hitsaukseen verrattuna, mikä on erittäin tärkeää nimenomaan päällehitsauksessa. Sitäpaitsi nippuelektrodeilla tapahtuvassa valokaarihitsauksessa saadaan helposti aikaan hitsauksen metallin lisäseostaminen, koska ainakin yksi nippuelektrodin

elektrodilanka voi olla valmistettu sintratusta seoksesta. Lisäksi on huomattava, että koska elektrodilangoissa ei ole eristystä ja ne koskettavat toisiinsa, kaikkiin elektrodilankoihin voidaan syöttää virta samasta hitsausvirtalähteestä.

Jo ennestään tunnetaan sellainen valokaarihitsausmenetelmä (vrt GB-patentti nro 1 280 147 julkaistu 5. heinäkuuta 1972), jossa hitsaaminen suoritetaan käytämällä nippuelektrodia, jossa on kaksi tai useampia erillisiä elektrodilankoja ilman eristyspäällystettä, virran syötön elektrodilankoihin tapahtuessa tällöin yhdestä hitsausvirtalähteestä ja elektrodilankojen ollessa järjestetty nippuelektrodiin keskenään yhdensuuntaisiksi ilman niiden välissä olevaa erityistä mekaanista sidosrakennetta.

Kuitenkin tästä viimeksi mainitusta rakennepiirteestä johtuen kun tätä valokaarihitsausmenetelmää käytetään mekanisoidussa hitsausprosessissa, jossa sulava elektrodi syötetään hitsausvyöhykkeeseen hitsauslaitteen ohjausputkea pitkin työntömekanismilla, näyttää olevan mahdotonta saada kaikille elektrodilangoille sama syöttönopeus hitsausvyöhykkeeseen yksinomaan tällaisella mekaniemillä. Tämä johtuu siitä, että koska tällaisen nippuelektrodin elektrodilankojen välissä ei ole mitään sidosta niiden liikkuesssa ohjausputkea pitkin, ne ovat vapaasti tämän putken koko sisäosassa, jolloin niihin kohdistuu erilaisia kitkavastuksia riippuen niiden keskinäisestä sijainnista ja asennosta ohjausputken ja sen suuttimen sisäpintaan nähden. Erillisten elektrodilankojen kitkavastuksen ero on vielä suurempi, jos langat poikkeavat halkaisijaltaan enemmän tai vähemmän toisistaan. Tällaisten erillisten elektrodilankojen erilaisista hitsausvyöhykkeeseen suuntautuvista syöttönopeuksista johtuen hitsausprosessin normaali toiminta häiriintyy, nimenomaan palavan valokaaren epätasaisen liikkeen vuoksi, ja näin

ollen suoritettun hitsauksen laatu huononee jyrkästi. Sen vuoksi edellä selostetun menetelmän yleinen käyttö mekanisoidussa valokaarihitsauksessa, joka tapahtuu useimmissa tapauksissa juuri ohjausputkia käyttämällä, aiheuttaa joitakin vaikeuksia.

Jo ennestään tunnetaan myös sellainen valokaarihitsausmenetelmä, jossa hitsausprosessi tapahtuu käyttämällä sulavaa nippuelektrodiä (vrt. USSR-keksijäntodistus nro 314 610, julkaistu 21. syyskuuta 1971). Tässä menetelmässä nippuelektrodi, joka käsittää muutamia paljaita, yhdensuuntaisesti järjestettyjä elektrodilankoja, esipuristetaan joka puolelta erikoisrullille ja syötetään sitten hitsausvyöhykkeeseen.

Tällä menetelmällä onkin tietty etu edellä selostettuun menetelmään verrattuna, sillä se eliminoi elektrodilankojen luistamisen toisiinsa nähden, koska näistä langoista koostuva nippuelektrodi on puristettu kokoon, mutta jos tällainen elektrodi syötetään suhteellisen pitkää ohjausputkea pitkin, elektrodin ja putken sisäseinämien välinen kitkavastus pysyy melko suurena ja aikayksikköön nähden epätasaisena. Tämä aiheuttaa taas satunnaisia vaihteluita siinä nopeudessa, jolla nippuelektrodi lähtee ohjausputken suuttimesta, ja näin ollen jälleen valokaaren epätasaisen liikkeen, joka syntyy nimenomaan hitsauksen tapahtuessa pienemmillä hitsausvirtatiheyksillä.

Lisäksi jo ennestään tunnetaan sellainen valokaarihitsausmenetelmä, jossa hitsausprosessi tapahtuu käyttämällä kierrettyä, sulavaa nippuelektrodiä (vrt. JP-patentti nro 53-118 154). Tässä menetelmässä kierretty nippuelektrodi, joka on monikierreruuvi, jossa on lukuisia siinä käytettyjen eristämättömien elektrodilankojen lukumäärän perusteella määräytyviä kierteitä, syötetään valokaaren palamisvyöhykkeeseen $5-10^{\circ}$ kulmassa hitsauksen pituusakseliin nähden.

Vaikka tällä valokaarihitsausmenetelmällä onkin tiettyjä etuja, joista yksi on se, että kahdesta langasta

kierretyn nippuelektrodin palaessa valokaari pyörii, mikä edistää puolestaan hitsauskohdan parempaa sekoittumista ja hitsausseaman reunojen tehokasta sulamista, tällä menetelmällä on kuitenkin melko vaikeaa saada aikaan
5 elektrodin tasainen syöttö hitsausvyöhykkeeseen pelkättään yhden työntömekanismin avulla. Jos tätä menetelmää käytettäessä edellytetään kierretyn elektrodin syöttämistä suhteellisen pitkällä ohjausputkilla, joudutaan joko lisäämään elektrodin syöttövoimaa tai käyttämään lisä-
10 välivetolaitetta. Näillä toimenpiteillä elektrodia ei kuitenkaan saada tulemaan ulos suuttimesta vakionopeudella, koska elektrodin etenevän syötön aikana elektrodilankojen pinnan ja ohjausputkien sisäseinämien välinen kitkavastus jakautuu epätasaisesti syöttöaikaan nähden ja putken
15 pituudelle.

Edellä mainittuun valokaaren pyörimiseen nähden on huomattava, että se tekee hitsausprosessien suorittamisen suurilla nopeuksilla mahdolltomaksi tämän pyörimisliikkeen pienen nopeuden vuoksi.

20 Sitäpaitsi tätä jo tunnettua valokaarihitsausmenetelmää voidaan soveltaa vain suhteellisen rajoitetuissa hitsausolosuhteissa, koska elektrodin kokonaispoikkileikkauspinta-ala ei saisi tällöin ylittää $9,1 \text{ mm}^2$, hitsausvirran on oltava 450-500 ampeeria ja hitsausnopeuden
25 tulisi olla 15-23 cm/min.

Aikaisemmista valokaarihitsauslaitteista tunnetaan yleisesti sellaisia laitteita, joissa elektrodin etenevää syöttöä sovelletaan syötettäessä joko erillinen tai nippuelektrodi ohjausputkia pitkin hitsausvyöhykkeeseen.
30 Eräs tällainen laite (vrt US-patentti nro 2 833 912, julkaistu 6. toukokuuta 1958) käsittää hitsauspolttimen, joka on tehty hitsauspistoolina ja varustettu virtaa elektrodiin syöttävällä kosketuskärjellä ja liittyy langansyöttömekanismiin joustavalla letkulla, joka toimii oh-
35 jausputkena elektrodin syöttämiseksi hitsausvyöhykkeeseen.

Syöttömekanismi käsittää vaihteiston, joka on asennettu kannettavaan, sähkömoottorilla varustettuun koteloon, ja pyörivät syöttörullat, jotka on yhdistetty kinemaattisesti käyttömoottorin akseliin.

- 5 Tällä valokaarihitsauslaitteella sulava elektrodi voidaan syöttää hitsausvyöhykkeeseen melko tasaisesti ja luotettavasti joustavan ohjausletkun ollessa kuitenkin suhteellisen lyhyt. Tällä laitteella ei voida kuitenkaan saada aikaan elektrodin tasaista ja luotettavaa syöttö-
- 10 toimintoa verrattain pitkää ohjausletkua pitkin pelkäästään yhdellä työntösyöttömekanismilla. Tämä johtuu siitä, että elektrodin syöttämiseksi pitkällä ohjausletkuilla on, kuten jo mainittiin, joko lisättävä erittäin paljon sitä voimaa, jolla elektrodia työnnetään letkussa, tai kä-
- 15 tettävä lisävälityöntömekanismeja, jotka on sijoitettu letkuun tiettyjen välimatkojen päähän. Elektrodiin kohdistettavaa työntövoimaa voidaan tehostaa tässä laitteessa joko lisäämällä sitä voimaa, joka suunnataan laitteeseen kuuluvien syöttörullien avulla elektrodiin, tai li-
- 20 säämällä rullien lukumäärää. Ensimmäisessä tapauksessa laitteessa käytetty elektrodi muuttuu muodoltaan, toisin sanoen sen pintaan muodostuu hammastuksia, joiden koko kasvaa syöttörullien elektrodiin kohdistaman voiman lisääntyessä, ja toisessa tapauksessa on seurauksena laitteen
- 25 rakenteen monimutkaistuminen ja sen koon suureneminen. Myös välivetomekanismien käyttö johtaa tähän samaan tulokseen. Käytettyyn elektrodiin muodostuneet hammastukset synnyttävät taas lisää kitkaa, jolloin elektrodille tarvittavaa työntövoimaa on vielä lisättävä. Lisäksi on
- 30 huomattava, että käytettäessä elektrodin etenevää syöttöä, joka tapahtuu ohjausletkussa lisätyllä elektrodin työntövoimalla, hitsauslaitteessa käytetty kosketuskärki, joka on tehty yleensä suhteellisen pehmeästä, pienen sähkövastuksen omaavasta materiaalista, kuluu voimakkaasti ja
- 35 sillä on lyhyt käyttöikä, koska tarvittavan kosketuksen saamiseksi elektrodiin se puristetaan yleensä elektrodia

vasten kohdistamalla elektrodin syöttöakseliin tietty kohtisuora voima.

Näin ollen jo tunnetuilla valokaarihitsausmenetelmillä ja -laitteilla ei pystytä saamaan aikaan sulavan nippuelektrodin tasaista syöttöä hitsausvyöhykkeeseen suhteellisen pitkiä ohjausputkia käytettäessä ja syötön tapahtuessa pelkästään yhdellä syöttömekanismilla, ja elektrodin syötön epätasaisuus vaikuttaa myös syötön luotettavuuteen ja heikentää siten valmiin hitsauksen laatua.

Nyt esiteltävän keksinnön päätavoitteena on saada aikaan sellainen valokaarihitsausmenetelmä ja -laite, joka takaa muutamista langoista koostuvan, kierretyn sulavan elektrodin luotettavan syötön hitsausvyöhykkeeseen aikaisemmissa hitsauslaitteissa käytettyjen ohjausputkien pituuteen verrattuna suhteellisen pitkillä ohjausputkilla käyttämällä tähän tarkoitukseen vain yhtä syöttömekanismia, ja joka tekee samanaikaisesti mahdolliseksi hitsauksen suorittamisen niin, että saadaan korkealaatuiset hitsaussaumamat, jotka voidaan sijoittaa mihin kohtaan tahansa ja joiden reunat on tehty normaalitavoilla, jotka ovat tyypillisiä kaikille perinteisille hitsausmenetelmille, ja jolloin hitsaus voi tapahtua sekä tavanomaisilla että lisätyillä hitsausnopeuksien, elektrodin poikkileikkauspinta-alan ja hitsausvirran arvoilla.

Tästä päätavoitepohjalta on kehitetty valokaarihitsausmenetelmä, jossa valokaarivyöhykkeeseen syötetään kierretty sulava elektrodi, joka on muodostettu kahdesta tai useammasta eristämättömästä elektrodilangasta ja on tällöin monikierreruuvi, jonka kierteiden lukumäärä määräytyy tämän ruuvin kierteet muodostavien ulompien elektrodilankojen lukumäärän perusteella elektrodin syötön tapahtuessa niin, että valmistettavan hitsauksen mitat voidaan säätää ja keksinnölle ollessa tunnusomaista, että kierretty sulava elektrodi muodostetaan, kun se syötetään valo-

kaarivyöhykkeeseen, kiertämällä elektrodilangat syöttö-
akselin ympäri kierretyn sulavan elektrodin suorittaessa
etenevää pyörivää kierreliikettä syöttöakselin ympäri
ja sitä pitkin ja kierretyn sulavan elektrodin jokaisen
5 langan liikkua samalla radalla ja tullessa valokaarivyöhykkeeseen samassa pisteessä kierretyn sulavan elektrodin syöttönopeuden valokaarivyöhykkeeseen määräytyessä tällöin seuraavasta suhteesta:

10
$$v = p \cdot r \cdot n,$$

jossa v on kierretyn sulavan elektrodin syöttönopeus,
 p on elektrodilankojen kierteisyyden kierteen nousu,
 r on kierretyn sulavan elektrodin kierrosluku aikayksiköä
15 kohden, ja
 n on kierrettyjen ulompien elektrodilankojen lukumäärä.

Ehdotettu valokaarihitsausmenetelmä eliminoi kokonaan erillisten elektrodilankojen liikenopeuksien välisen eron, koska elektrodilangat kiertyvät kierretyksi nippuelektrodiksi sen syötön aikana, se takaa elektrodin tule-
20 misen ulos tasaisesti hitsauspolttimen suuttimesta kierretyn elektrodin etenevän pyörimisliikkeen ansiosta ja varmistaa näin elektrodin luotettavan syötön hitsausvyöhykkeeseen.

25 Sitäpaitsi esiteltävän keksinnön mukaiselle valokaarihitsausmenetelmälle on myös tunnusomaista, että kahdesta elektrodilangasta koostuvaa, kierrettyä sulavaa elektrodia käyttämällä muodostetun hitsauksen mitat säädetään muuttamalla kierretyn sulavan elektrodin päätypin-
30 nan suuntaa valokaarivyöhykkeessä hitsauksen pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora elektrodin syöttöakseliin nähden.

Tällaisen säädön eräässä suoritusmuodossa kierretyn sulavan elektrodin päätypinnan suunta hitsauksen pituus-
35 akseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora kierretyn sulavan elektrodin syöttöakseliin nähden, muutetaan valokaari-

vyöhykkeessä muuttamalla kierretyn sulavan elektrodin ulostyöntyvän osan pituutta sen syöttöakselilla $\pm 0,5$ llä tämän elektrodin pitkittäisprofiilin kierteen noususta.

Toisessa tällaisen säädön suoritusmuodossa kiertetyn sulavan elektrodin päätypinnan suunta hitsauksen pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora kiertetyn sulavan elektrodin syöttöakseliin nähden, muutetaan valokaarivyöhykkeessä pyörittämällä tätä elektrodia syöttöakselinsa ympäri sellaisessa kulmassa, joka vaihtelee
10 0-90° välillä.

Edellä mainituilla tavoilla valmistettavan hitsauksen mittojen säätö on hyvin yksinkertaista ja tekee tarvittaessa mahdolliseksi hitsauksen mittojen muuttamisen riittävän laajalla alueella. Ensimmäinen tällaisen säädön
15 edellä mainituista suoritusmuodoista, toisin sanoen muuttamalla elektrodin ulostyöntyvän osan pituutta, on sopivin tapa käsin suoritettavaa valokaarihitsausta varten, nimenomaan silloin, kun hitsaus suoritetaan suhteellisen ahtaissa paikoissa. Automaattisessa valokaarihitsauksessa säädön
20 molemmat suoritusmuodot ovat käyttökelpoisia, joten suoritusmuodon valitseminen riippuu niistä olosuhteista, joissa hitsausprosessi tapahtuu.

Tältä päätavoitepohjalta on kehitetty myös valokaarihitsauslaite, joka käsittää hitsauspolttimen, joka on
25 varustettu kosketuskärjellä ja liittyy joustavalla ohjausletkulla, joka on tarkoitettu sulavan elektrodin syöttämiseen hitsausvyöhykkeeseen, syöttömekanismiin, joka käsittää koteloon asennetun ja käyttömoottorin käyttämän vaihteiston ja pyörivät syöttörullat, jotka on tarkoitettu siirtämään sulavaa elektrodia eteenpäin tämän syöttö-
30 akselia pitkin ja kiinnitetty jäykästi käyttömoottorin akseliin kytkettyihin akseleihin, keksinnölle ollessa tällöin tunnusomaista, että syöttömekanismin jokainen syöttörulla on valmistettu lieriönä, jonka ulkopinnan ympärille on tehty monikierrekierteitys, jonka kierteen
35

nousu vastaa muodostettavan, kierretyn sulavan elektrodin kierteityksen kierteen nousua, ja että syöttömekanismin vaihteisto käsittää ensimmäisen hammaspyöräryhmän, joka saa aikaan syöttörullien pyörimisen akseleissaan samaan suuntaan ja käsittää kaksi käytettävää osaa, jotka on 5 kiinnitetty jäykästi syöttörullien akselien päihin samalle puolelle syöttörullia, ja yhden käyttöosan, joka on kytketty kinemaattisesti ensimmäisen hammaspyöräryhmän käytettävään osiin ja käyttömoottorin akseliin, ja toisen hammaspyöräryhmän, joka saa aikaan molempien syöttörullien 10 synkronisen pyörimisen kierretyn sulavan elektrodin syöttöakselin ympäri ja käsittää käytettävän osan, joka on kiinnitetty vapaasti syöttörullien akselien päihin samalle puolelle syöttörullia, sekä yhden käyttöosan, joka on kytketty kinemaattisesti toisen hammaspyöräryhmän käytettävään osaan ja käyttömoottorin akseliin, ja että kosketuskärki käsittää kosketushylsyn, jossa on sisäpuolinen kosketuskanava, jonka pinnassa on monikierrekierrettisyys, jonka kierteiden halkaisija, nousu ja lukumäärä vastaavat 15 kosketuskärjen läpi menevän, muodostetun, kierretyn sulavan elektrodin kierteiden halkaisijaa, nousua ja lukumäärää.

Ehdotettu laite, jossa sovelletaan edellä mainittua valokaarihitsausmenetelmää, saa samanaikaisesti aikaan muutamien elektrodilankojen kiertymisen yhdeksi kierretyksi, 25 ruuvien muotoiseksi elektrodiksi ja tämän elektrodin syöttämisen taipuisaa ohjausletkua pitkin haluttuun suuntaan pelkästään yhden syöttömekanismin avulla. Koska syöttämisen tapahtuessa syöttömekanismi saa aikaan elektrodin kiertymisen, niin että se suorittaa etenevää pyörimisliikettä, on mahdollista kohdistaa eteenpäin siirtyneeseen elektrodiin huomattavia voimia, jotka työntävät sitä taipuisassa ohjausletkussa, ilman että elektrodin pinnan muoto muuttuu sanottavasti. Tästä johtuen tulee mahdolliseksi syöttää 30 kierrettyä elektrodia, ja mikä on vielä tärkeämpää, vakionopeudella sellaisia ohjausletkuja pitkin, joiden pituus 35

on paljon suurempi kuin aikaisemman, yhdellä syöttömekanismilla varustetun hitsauslaitteen samanlaisten letkujen pituus.

Eräässä keksinnön mukaisessa valokaarihitsauslaiterakenteessa hitsauspolttimen kosketuskärki voi käsittää
5 lisäksi kotelon, joka on kosketushylsyn ympärillä ja jossa on siihen kiinnitetty jousto-osa, joka on kosketuksessa kosketushylsyn toiseen päähän ja synnyttää voiman, joka suuntautuu kierretyn sulavan elektrodin syöttöakselia pit-
10 kin ja saa aikaan kosketushylsyn kosketuskanavan kierteid
den puristumisen elektrodin kierrepintaan.

Käytettäessä hitsauspolttimen kosketuskärjessä jousto-osaa, joka synnyttää kierretyn elektrodin syöttöakselia pitkin suuntautuvan voiman, pystytään lyhyitä ohjaus-
15 letkuja käytettäessä kompensoimaan kierretyn elektrodin kierrepintojen ja kosketuskärjen kosketushylsyn kierrepintojen välinen holkkuma, jota ei voida välttää laitetta käytettäessä tapahtuvan kosketushylsyn luonnollisen kulumisen vuoksi.

Toisessa keksinnön mukaisessa valokaarihitsauslaiterakenteessa hitsauspolttimen kosketuskärki käsittää lisäksi kotelon, joka on kosketushylsyn ympärillä ja jonka kehäpinnassa on ulkokierteet ja jonka sisäpinnassa on kiert
25 teet, joiden halkaisija ja kierteen nousu vastaavat kosketushylsyn ulkokierteiden halkaisijaa ja nousua ja jotka liittyvät kosketushylsyn ulkokierteisiin.

kosketushylsyn ulkopinnassa olevat kiertteet ja kosketushylsyn ympärillä olevan kotelon sisäpinnan vastaava kiertteitys tekevät mahdolliseksi sen, että se voima,
30 joka puristaa tämän hylsyn kosketuskanavan kiertteet kierretyn elektrodin kierrepintaa vasten, voidaan säätää valinnaisesti etukäteen laajalla alueella edellä mainitun holkkuman eliminoimiseksi. Puristuslaitteen käyttöä selostetaan alempana yksityiskohtaisemmin.

35 Kosketuskärjen kosketushylsyn ulkokierteet ja kosketuskärjen kotelon sisäpinnan kiertteet, jotka liittyvät

näihin ulkokierteisiin, voidaan tehdä niin, että niiden kierteen nousu on pienempi kuin kosketushylsyn sisäpuolisen kosketuskanavan kierteiden nousu.

5 Kun kosketushylsyn ulkokierteissä ja kosketuskärjen kotelon kierteissä, jotka liittyvät toisiinsa, on tällainen nousu, puristusvoiman suuruus voidaan säätää etukäteen tasaisemmin ja tarkemmin.

Esiteltävän keksinnön näitä ja myös muita etuja ja rakenteita on helpompi ymmärtää tutustumalla seuraavaan, 10 sen rakennemuotoja koskevaan yksityiskohtaiseen selostukseen, joka on tehty viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuv. 1 on yksinkertaistettu kuva hitsauslaitteesta ja esittää keksinnön mukaista valokaarihitsausmenetelmää, 15

kuv. 2 on kaavio kahdesta langasta kierretyn sula-
van elektrodin työosan ja tämän elektrodin tietyn pituisel-
la ulostyöntyvällä osalla suoritettavan työn keskinäises-
tä järjestelystä ja esittää erästä keksinnön mukaista hit-
sausmittojen säädön suoritustuotoa,

20 kuv. 3 on poikkileikkaus kahdesta langasta kierre-
tystä elektrodista kuvion 2 linjaa III-III pitkin,

kuv. 4 on poikkileikkaus hitsauksesta, joka on teh-
ty elektrodin ollessa kuviossa 2 esitetyssä asennossa,

kuv. 5 on kaavio kahdesta langasta kierretyn sula-
25 van elektrodin työosan ja tämän elektrodin kuvioon 2 ver-
rattuna eripituisella ulostyöntyvällä osalla suoritetta-
van työn keskinäisestä järjestelystä keksinnön mukaisesti,

kuv. 6 on poikkileikkaus elektrodista kuvion 5 lin-
jaa VI-VI pitkin,

30 kuv. 7 on poikkileikkaus hitsauksesta, joka on teh-
ty elektrodin ollessa kuviossa 5 esitetyssä asennossa,

kuv. 8 on kaavio kahdesta langasta kierretyn sula-
van elektrodin työosan ja tämän elektrodin tiettyä pyöri-
miskulmaa käyttämällä suoritettavan työn keskinäisestä
35 järjestelystä ja esittää toista keksinnön mukaista hitsaus-
mittojen säädön suoritustuotoa,

kuv. 9 on poikkileikkaus elektrodista kuvion 8
linjaa IX-IX pitkin,

kuv. 10 on poikkileikkaus hitsauksesta, joka on
tehty elektrodin ollessa kuviossa 8 esitetyssä asennossa,

5 kuv. 11 on kaavio kahdesta langasta kierretyn su-
lavan elektrodin työosan ja tämän elektrodin kuvioon 8
verrattuna erilaista pyörimiskulmaa käyttämällä suori-
tetun työn keskinäisestä järjestelystä keksinnön mukaisesti,

10 kuv. 12 on poikkileikkaus elektrodista kuvion 11
linjaa XII-XII pitkin,

kuv. 13 on poikkileikkaus hitsauksesta, joka on
tehty elektrodin ollessa kuviossa 11 esitetyssä asennossa,

kuv. 14 on poikkileikkaus valokaarihitsauslaittees-
ta, jossa sovelletaan keksinnön mukaan ehdotettua valokaa-
15 rihitsausmenetelmää,

kuv. 15 on poikkileikkaus syöttömekanismin ensimmäi-
sestä hammaspyöräryhmästä kuvion 14 linjaa XV-XV pitkin,

kuv. 16 on poikkileikkaus syöttömekanismin toisesta
hammaspyöräryhmästä kuvion 14 linjaa XVI-XVI pitkin,

20 kuv. 17 on katkaistu poikkileikkaus syöttömekanismin
syöttörullista kuvion 14 linjaa XVII-XVII pitkin,

kuv. 18 on poikkileikkaus syöttömekanismin syöttö-
holkista kuvion 14 linjaa XVIII-XVIII pitkin,

kuv. 19 on poikkileikkaus kuviossa 14 esitetyn syöt-
25 tömekanismin syöttöholkin toisesta rakenteesta,

kuv. 20 on poikkileikkaus hitsauspolttimen kosketus-
kärjen kosketushylsystä kosketushylsyn akselin läpi mene-
vää tasoa pitkin,

kuv. 21 esittää samaa poikkileikkauksena kuvion 14
30 linjaa XXI-XXI pitkin,

kuv. 22 on päätykuva hitsauspolttimen kosketuskär-
jen kosketushylsyistä, joita käytetään kierretyille elek-
trodeille, jotka käsittävät erilaiset määrät elektrodi-
lankoja, ja

35 kuv. 23 on poikkileikkaus hitsauspolttimen kosketus-
kärjen kosketushylsyn toisesta keksinnön mukaisesti raken-

teesta tämän kosketuskärjen akselin kautta kulkevaa tasoa pitkin.

On huomattava, että tähän selitykseen liittyvät piirustukset on tehty kaavioina ja tarkoitettu vain havainnollistamaan käsiteltävää keksintöä asettamatta siis
5 mitään rajoituksia ehdotetun valokaarihitsauslaitteen komponenttien mitoille, näiden osien mittojen keskinäisille suhteille ja niin edelleen. Samoilla osilla on eri piirustuksissa samat viitenumerot.

10 Keksinnön mukainen valokaarihitsausmenetelmä käsittää seuraavat toimenpiteet:

Ennen hitsausta hitsauslaitteen syöttömekanismiin
1 (kuv. 1) syötetään umpinaisia, eristämättömiä elektrodilankoja 2, esim. kolme tällaista lankaa, kuvassa esitetyllä tavalla, ja mekanismi käynnistetään. Syöttömekanismin
15 1 käynnistyttyä sulava elektrodi 3 syötetään taipuisaa ohjausletkua 4 pitkin hitsauspolttimen 6 kosketuskärjen 5 läpi valokaaren 7 palamisvyöhykkeeseen. Valokaari 7 syttyy sulavan elektrodin 3 koskettaessa hitsattavan työkohteen
20 8 pintaan, kun sopiva jännite on syötetty kosketuskärkeen 5 yhdistetyllä johtimella 9 ja työkohteeseen 8 yhdistetyllä johtimella 10. Kun valokaari 7 on syttynyt, elektrodi 3 ja työkohteen 8 metalli alkavat sulaa ja siirrettäessä hitsauspoltinta 6 tiettyä rataa pitkin työkohteen 8 pinnassa muodostuu hitsaus 11.

Nyt selostettavan keksinnön mukaisesti sulavan elektrodin 3 syöttäminen valokaaren 7 vyöhykkeeseen on ehdotetussa menetelmässä yhdistetty tämän elektrodin valmistusprosessiin, kun kierretty nippuelektrodi tehdään elektrodilangoista 2, kierretyn nippuelektrodin 3 muodostuessa
30 sen syöttämisen aikana elektrodilankojen 2 kiertämisen tuloksena kierretyn sulavan elektrodin 3 suorittaessa etenevää, pyörivää kierreliikettä elektrodin syöttöakselin ympäri ja sitä pitkin ja elektrodin jokaisen langan 2
35 liikkuessa samalla radalla ja tullessa valokaaren 7 vyöhyk-

keeseen samassa pisteessä. Kun elektrodilangat 2 kiertyvät syöttöakselin ympäri, mikä jatkuu siihen asti, kunnes siinä esiintyy plastista muodonmuutosta, kierretty sulava elektrodi 3 muodostuu pitkänomaiseksi monikierreruuviksi, jossa on tietty määrä kierteitä, joiden lukumäärä riippuu tämän ruuvin kierteet tai kierrepinnan muodostavien ulompien elektrodilankojen 2 määrästä. Kierretyn elektrodin 3 syöttämiseen valokaaren 7 vyöhykkeeseen tarvittava syöttönopeus määräytyy ehdotetussa menetelmässä seuraavasta suhteesta:

$$v = p \cdot r \cdot n,$$

jossa v on kierretyn sulavan elektrodin syöttönopeus, metriä minuutissa,

p on elektrodilankojen 2 kierteisyyden kierteen nousu metreinä,

r on kierretyn sulavan elektrodin 3 minuutissa tekemien kierrosten lukumäärä, ja

n on kierrettyjen ulompien elektrodilankojen 2 lukumäärä.

Alan asiantuntijat tietävät, että ehdotetussa valokaarihitsausmenetelmässä voidaan käyttää kierrettyä sulavaa elektrodia 3, joka muodostetaan kohtuullisesta määrästä elektrodilankoja 2, kahdesta langasta alkaen. Tällöin, kun kierretty elektrodi 3 tehdään useista elektrodilangoista 2, esim. viidestä tai useammasta, näiden lankojen ollessa järjestetty elektrodiin kerroksiksi (kuten elektrodin 3 poikkileikkauksessa esitetään), tämän elektrodin kierrepinta voidaan muodostaa vain niillä langoilla 2, jotka on sijoitettu sen ulompaan kerrokseen, joten niitä nimitetään tässä ulommiksi langoiksi 2. Lisäksi kierretty elektrodi 3 voidaan muodostaa elektrodilangoista 2, joilla on samat tai erilaiset halkaisijat, mutta viimeksi mainitussa tapauksessa lankojen 2 muodostamassa nipussa olevien, kierretyn elektrodin 3 kierrepinnan muodostavien ulompien lankojen 2

halkaisijan on oltava sama.

Seuraavassa esitetään ehdotetun hitsausmenetelmän suoritustavoista erikoisesimerkkejä, jotka havainnollistavat sen soveltuvuutta käytettäessä erilaiset määrät elektrodilankoja 2 käsittäviä kierrettyjä sulavia elektrodeja 3 hitsauksen suorittamiseen erilaisissa hitsausolosuhteissa ja eripituisia ohjausletkuja 4 käytettäessä.

Esimerkki 1

10 Sulava elektrodi 3 (kuv. 1), joka oli kierretty kahdesta elektrodilangasta 2, joiden halkaisija oli 1 mm ja jotka oli tehty niukkaseosteisesta teräksestä, syötettiin edellä mainittua valokaarihitsausmenetelmää käyttäen myös niukkaseosteisesta teräksestä valmistetun ja kuiva-

15 rahtialuksen kansirakennetilojen elementteihin kuuluvan työkohteen 8 hitsausvyöhykkeeseen. Tavanomaista hitsaus-tasasuuntausta, jolla oli tasainen voltti-ampeeriominais-käyrä, käytettiin valokaaren 7 voimanlähteenä. Hitsaus-vyöhyke suojattiin hiilidioksidilla. Valokaarihitsauspro-

20 sessi tapahtui seuraavissa olosuhteissa:

- elektrodilankojen kierteisyyden kierteen nousu oli 3 mm,
- syöttöakselinsa ympäri kierrettävän elektrodin pyörimis-
- nopeus oli 833,3 kierr/min,
- kierretyn elektrodin syöttönopeus hitsausvyöhykkeeseen
- 25 oli 5 metriä minuutissa,
- hitsausvirta oli 200 A,
- valokaaren jännite oli 21 V, ja
- hitsausnopeus oli 0,5 metriä minuutissa.

Näissä olosuhteissa hitsausprosessi oli stabiili ja erilaisiin paikkoihin tehdyt hitsaukset 11 vastasivat täysin kaikkia hiilidioksidiatmosfäärissä tehdyille hitsauksille asetettuja vaatimuksia.

Esimerkki 2

Sulava elektrodi 3, joka oli kierretty kahdesta

35 elektrodilangasta 2, joiden halkaisija oli 1,8 mm ja jotka

oli tehty niukkaseosteisesta teräksestä, syötettiin edellä mainitun työn hitsausvyöhykkeeseen edellä mainitun ohjelman mukaisesti valokaarihitsausprosessin tapahtuessa seuraavissa olosuhteissa:

- 5 - elektrodilankojen kierteisyyden kierteen nousu oli 6 mm,
- syöttöakselinsa ympäri kierrettävän elektrodin pyörimisnopeus oli 691,6 kierr/min,
- kierretyn elektrodin syöttönopeus hitsausvyöhykkeeseen oli 8,3 metriä minuutissa,
- 10 - hitsausvirta oli 500 A,
- valokaaren jännite oli 42 V, ja
- hitsausnopeus oli 0,5 metriä minuutissa.

Näissä olosuhteissa hitsausprosessi oli myös stabiili ja hiilidioksidiatmosfäärissä tehdyt hitsaukset vastasivat kaikkia niille tässä tapauksessa asetettuja vaatimuksia.

Esimerkki 3

Tässä tapauksessa sulava elektrodi 3, joka oli kierretty kolmesta elektrodilangasta 2, joiden halkaisija oli 6 mm ja jotka oli tehty niukkaseosteisesta teräksestä, syötettiin laivan runko-osien hitsausvyöhykkeeseen edellä mainitun ohjelman mukaisesti. Hitsausvyöhyke oli suojattu piimanganvirtauksella. Valokaarihitsausprosessi tapahtui seuraavissa olosuhteissa:

- 25 - elektrodilankojen kierteisyyden kierteen nousu oli 30 mm,
- syöttöakselinsa ympäri kierrettävän elektrodin pyörimisnopeus oli 20 kierr/min,
- kierretyn elektrodin syöttönopeus hitsausvyöhykkeeseen oli 1,2 metriä minuutissa,
- 30 - hitsausvirta oli 4.200 A,
- valokaaren jännite oli 24 V, ja
- hitsausnopeus oli 3 metriä minuutissa.

Hitsauskaaren voimanlähteenä käytettiin voimakasta hitsaustasasuuntainta, joka oli suunniteltu nimenomaan suurinopeuksista hitsausta varten.

Näissä hitsausolosuhteissa hitsausprosessi oli myös verrattain stabiili ja näin tehdyt hitsaukset vastasivat kaikkia vedenalaisena valokaarihitsauksena valmistetuille hitsauksille asetettuja vaatimuksia.

5 Keksinnön mukaisen valokaarihitsausmenetelmän käyttö mahdollistaa hitsauksen suorittamisen hitsausten tullessa eri paikkoihin ja huomattavan etäisyyden päähän syöttömekanismista l. Perinteisiin valokaarihitsausmenetelmiin verrattuna, kun sulava elektrodi 3 syötetään joustavia ohjausletkuja 4 pitkin, tällaisten letkujen pituus
10 voidaan ehdotetun menetelmän mukaan lisätä 2-10-kertaiseksi ja joissakin tapauksissa enemmänkin. Tämä pituus riippuu joustavan letkun 4 rakenteesta ja materiaalista ja on kierretyn elektrodin 3 kokonaispoikkileikkauspinta-alan,
15 elektrodin komponentit muodostavien elektrodilankojen 2 lukumäärän ja näiden lankojen materiaalin funktio. Lisäksi ehdotetussa valokaarihitsausmenetelmässä on mahdollista syöttää kierretty elektrodi 3, jonka kokonaispoikkileikkauspinta-ala on 1,5-2-kertaa suurempi kuin aikaisem-
20 missä menetelmissä käytetyn elektrodin kokonaispoikkileikkauspinta-ala ohjausletkun 4 joustavuuden pysyessä kuitenkin samana.

Seuraavassa esitetään erikoisesimerkkejä tämän keksinnön mukaisesta valokaarihitsausmenetelmästä ja ne
25 havainnollistavat joustavien ohjausletkujen 4 pidentämistä koskevia mahdollisuuksia.

Esimerkki 4

Perinteisissä valokaarihitsausmenetelmissä käytettävä, rakenteeltaan tavanomainen, joustava ohjausletku 4 takaa yhden, halkaisijaltaan noin 1,4 mm elektrodin
30 stabiilin syöttämisen hitsausvyöhykkeeseen noin 3,5 m etäisyydelle. Käytettäessä nyt ehdotettua hitsausmenetelmää joustavan ohjausletkun 4 pituus voidaan kaksinkertaistaa, jos kierretty elektrodi 3, joka käsittää kaksi
35 elektrodilankaa, joiden halkaisija on 1 mm, ja jonka poik-

kileikkaus vastaa suunnilleen halkaisijaltaan 1,4 mm erillisen elektrodin poikkileikkausta, syötetään asianomaisen laitteen läpi valokaaren 7 vyöhykkeeseen. Syötetyn, kierretyn elektrodin 3 syöttönopeuden stabiliteetti on tällöin suhteellisen hyvä.

Esimerkki 5

Sulava elektrodi 3, joka oli kierretty kahdesta elektrodilangasta 2, joiden halkaisija oli 1,8 mm, syötettiin valokaaren 7 palamisvyöhykkeeseen. Tässä tapauksessa taipuisan ohjausletkun 4 pituus voidaan pidentää 14 metriksi (toisin sanoen nelinkertaiseksi yhden elektrodin tavanomaiseen syöttämiseen verrattuna), ilman että se vaikuttaa valokaaren 7 palamisvyöhykkeeseen syötettävän elektrodin 3 syöttönopeuden stabiliteettiin.

Esimerkki 6

Sulava elektrodi 3, joka oli tässä tapauksessa kierretty kolmesta elektrodilangasta 2, joiden halkaisija oli 2 mm, syötettiin ohjausletkua 4 pitkin 35 metrin etäisyydelle ja se tuli valokaaren 7 palamisvyöhykkeeseen tasaisella nopeudella eikä ohjausletkun 4 taipuisuudessa todettu sanottavaa huonontumista.

Nyt selostettavan keksinnön mukaista valokaarihitsausmenetelmää voidaan soveltaa säätämällä valmistettavan hitsauksen 11 (kuv. 1) mitat, mikä voidaan suorittaa muuttamalla hitsausnopeutta tavalliseen tapaan tai muuttamalla hitsausprosessin sähköparametrejä, toisin sanoen muuttamalla valokaaren 7 hitsausvirtaa ja -jännitettä sekä muuttamalla kierretyn sulavan elektrodin 3 asentoa hitsaukseen 11 nähden, esim. mekaanisen säädön avulla. Tämän keksinnön mukaan ehdotetussa menetelmässä mittojen säätäminen hitsauksessa 11, joka tehdään käyttämällä kierrettyä sulavaa elektrodia 3, joka on muodostettu kahdesta elektrodilangasta 2 ja suorittaa sitä syötettäessä etenevää pyörimisliikettä syöttöakselinsa ympäri ja sitä pitkin, tapahtuu muuttamalla elektrodin 3 päätypinnan 12 suuntaa valokaaren 7 vyöhykkeessä hitsaussauman 11 pituusakseliin nähden tasossa,

joka on kohtisuora elektrodin 3 syöttöakseliin nähden ja menee sen päätypinnan 12 läpi.

Eräässä suoritusmuodossa, joka koskee hitsauksen 11 mittojen mekaanista säätöä, kierretyn sulavan elektrodin 3 päätypinnan 12 suuntaa muutetaan valokaaren 7 vyöhykkeessä hitsauksen 11 pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora elektrodin 3 syöttöakseliin nähden, muuttamalla elektrodin 3 ulostyöntyvän osan pituutta, toisin sanoen muuttamalla pituutta elektrodin 3 siinä osassa, joka on kosketuskärjen 5 kohdalla olevan elektrodin ulostulopisteen ja päätypinnan 12 välillä, $\pm 0,5:11$ ä tämän elektrodin pitkittäisprofiilin kierteen noususta.

Tarkemmin sanottuna hitsauksen 11 mitat säädetään tämän suoritusmuodon mukaan seuraavalla tavalla. Käyttämällä tiettyjä hitsausmuuttujia, niin että saadaan minimilevyinen hitsaus 11, jolla on maksimi tunkeutuvuus työkohteen 8 metalliin, kierretty elektrodi 3 pannaan hitsausprosessin aikana hitsauksen 11 pituusakselin päälle valokaaren 7 palamisvyöhykkeessä, niin että viiva, joka yhdistää elektrodin 3 kahden langan 2 päiden keskustat, tulee hitsauksen 11 pituusakselille. Kierretyn elektrodin 3 järjestämistä tässä tapauksessa havainnollistetaan lähemmin kuvissa 2, 3 ja 4. Kuvio 2 esittää kierrettyä elektrodia, jossa on kierteen nousu T ja ulostyöntyvä osa B1 kosketuskärkeen 5 nähden. Kuviossa 3 esitetyssä kierretyn elektrodin 3 poikkileikkauksessa elektrodin 3 muodostavat langat 2 on järjestetty samalla tavalla kuin tämän elektrodin päätypinnassa, mistä johtuen tässä kuvassa esitetyllä viivalla 4, joka yhdistää lankojen 2 poikkileikkausten keskustat, on sama suunta kuin vastaavalla viivalla, joka yhdistää lankojen 2 keskustat elektrodin 3 päätypinnassa, ja sen vuoksi asian yksinkertaistamiseksi ja sen ymmärtämisen helpottamiseksi elektrodin 3 päätypinnan 12 suuntaa kuvataan tämän viivan 4 sijainnilla. Kun on käytetty kuviossa 2 esitettyä kierretyn elektrodin 3 ulostyöntöpituutta

B1 ja kuvassa 3 esitettyä viivan 4 sijaintia, valmistettu hitsaus 11 vastaa muodoltaan kuviossa 4 esitettyä (kuviossa 4 esitetyn hitsauksen 11 pituusakseli on koh-

5 on minimileveys, joka on merkitty W1:11ä.

Kun halutaan valmistaa sellainen hitsaus 11, jolla on maksimileveys ja minimi tunkeutuvuus työkappaleen 8 metalliin, kierretyn elektrodin 3 ulostyöntöpituutta pidentetään tai lyhennetään puolella kierteen noususta T. Tämä
10 tapahtuu yksinkertaisesti nostamalla tai laskemalla kosketuskärkeä 5 tai koko hitsauspoltinta työkohteeseen 8 nähdessä puolta elektrodin 3 kierteen noususta T vastaavan määrän verran. Tämä tapaus esitetään kuvioissa 5, 6 ja 7. Kuva 5 esittää kierrettyä elektrodia 3, jolla on sama
15 kierteen nousu T ja uusi, lyhennetty ulostyöntöpituus B2, joka on saatu laskemalla alaspäin hitsauspoltinta 6. Tässä tapauksessa kuviossa 6 esitetty viiva 4 on sijoitettu koh-

20 tisuoraan kuvion 7 esittämän hitsauksen 11 pituusakseliin nähden, mikä saa aikaan valokaaren 7 synnyttämän lämmön hajaantumisen ja tämän hitsauksen pituusakselille tulevan lämpökeskittymisen vähenemisen hitsauksen 11 leveyden W2 ollessa maksimi ja sen tunkeutumisvyödyden minimi.

Kun kierretyn elektrodin 3 ulostyöntöpituutta muutetaan määrällä, joka on pienempi kuin puolet elektrodin
25 3 kierteen noususta T, saadaan väliarvoja hitsauksen 11 leveydelle W ja tunkeutumisvyödydelle edellämainittuihin arvoihin nähden.

Seuraavassa esitetään erikoisesimerkkejä hitsauksen 11 mittojen mekaanisen säädön suoritusmuodoista säädön tapahtuessa nyt selostettavan valokaarihitsausmenetelmän mukaan muuttamalla kierretyn elektrodin 3 ulostyöntöpituutta.
30

Esimerkki 7

Sulava elektrodi 3, joka oli kierretty kahdesta,
35 halkaisijaltaan 4 mm teräselektrodilangasta 2, syötettiin etenevänä pyörimisliikkeenä niukkaseosteista terästä ole-

van työkohteen hitsauspisteen suuntaan viivan 4 ja vastaavan viivan, joka yhdistää elektrodilankojen 2 päiden keskustat, ollessa järjestetty hitsauksen 11 pituusaksellille. Valokaaren 7 voimanlähteenä käytettiin tavanomais-
5 ta hitsaustasasuuntainta, jolla oli tasainen voltti-ampeerikäyrä. Valokaarihitsausprosessi tapahtui seuraavissa olosuhteissa:

- hitsausvirta oli 1.200 A,
- valokaaren jännite oli 32 V,
- 10 - hitsausnopeus oli 100 metriä tunnissa, ja
- suojakaasuna käytettiin piimanganivirtausta.

Näin valmistettu hitsaus 11 täytti kaikki vedenalaisena valokaarihitsauksena valmistettaville hitsauksille asetetut vaatimukset ja sillä oli seuraavat päämitat:

- 15 - hitsauksen leveys oli 13 mm,
- tunkeutumissyvyys oli 7 mm, ja
- hitsauspisan korkeus oli 3,3 mm.

Esimerkki 8

Hitsausolosuhteita muuttamatta edellä mainitut
20 parametrit omaavan kierretyn sulavan elektrodin 3 ulostyöntöpituutta lyhennettiin neljänneksellä sen kierteen noususta T, jolloin viiva 4 tuli 45° kulmaan hitsauksen 11 pituusakseliin nähden. Hitsausprosessin päätyttyä saatiin hitsaus 11, joka täytti kaikki vedenalaisena valokaarihitsauksena valmistettaville hitsauksille asetetut
25 vaatimukset, mutta tässä tapauksessa sillä oli toiset mitat, toisin sanoen:

- hitsauksen leveys oli 17 mm,
- tunkeutumissyvyys oli 5,5 mm, ja
- 30 - hitsauspisan korkeus oli 2,5 mm.

Esimerkki 9

Samoissa hitsausolosuhteissa edellä mainitut parametrit omaavan, kierretyn sulavan elektrodin 3 ulostyöntöpituutta lyhennettiin vielä toisella neljänneksellä sen
35 kierteen noususta T, jolloin viiva L tuli kohtisuoraan

hitsauksen 11 pituusakseliin nähden. Hitsausprosessin päätyttyä saatiin hitsaus 11, joka täytti kaikki vedenalaisessa valokaarihitsauksessa valmistettaville hitsauksille asetettavat vaatimukset, mutta jonka leveys oli suurempi ja tunkeutumisvyvyys pienempi kahteen edellä esitettyyn esimerkkiin verrattuna, toisin sanoen:

- hitsauksen leveys oli 21 mm,
- tunkeutumisvyvyys oli 4,5 mm, ja
- hitsauspisan korkeus oli 2 mm.

10 Eräessä toisessa suoritustavimodossa, joka koskee hitsauksen 11 (kuv. 1) mittojen mekaanista säätöä, kierretyn sulavan elektrodin 3 päätyypinnan 12 suuntaa muutetaan valokaaren 7 vyöhykkeessä hitsauksen 11 pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora elektrodin 3 syöttöakseliin
15 nähden, kääntämällä tätä elektrodia syöttöakselinsa ympäri 0-90° kulmassa.

Tarkemmin sanottuna hitsauksen 11 mitat säädetään tämän suoritustavimodon mukaan seuraavasti: Käyttämällä tiettyjä hitsausparametrejä, niin että saadaan minimilevyinen hitsaus 11, jolla on maksimi tunkeutuvuus työkohteen 8 metalliin, kierretty elektrodi pannaan hitsauksen 11 pituusakselin päälle valokaaren 7 vyöhykkeeseen, niin että viiva, joka yhdistää elektrodin 3 muodostavien kahden langan 2 päiden keskustat, tulee tälle pituusakselille.

25 Kierretyn elektrodin 3 sijaintia tässä tapauksessa havainnollistetaan lähemmin kuvioissa 8, 9 ja 10. Kuvio 8 esittää kierrettyä elektrodia 3, jossa on kierteen nousu T ja ulostyöntävä osa B2. Kierretyn elektrodin 3 ollessa työkohteeseen 8 nähden kuvassa 8 esitetyssä asennossa ja
30 viivan L ollessa kuviossa 9 esitetyssä asennossa valmiin hitsauksen 11 poikkileikkaus vastaa muodoltaan kuvassa 10 esitettyä (kuvassa 10 hitsauksen 11 pituusakseli on kohtisuora piirustuksen tasoon nähden), ja hitsauksella 11 on minimileveys, joka on merkitty W_{1:11}ä.

35 Jos halutaan valmistaa sellainen hitsaus 11, jolla

on maksimileveys ja minimi tunkeutuvuus työkohteen 8 metalliin, kierrettyä elektrodia 3 käännetään syöttöakselinsa ympäri 90° . Tämä tapahtuu yksinkertaisesti kääntämällä hitsauspoltinta 6 myötöpäivään tai vastapäivään.

- 5 Tämä tapaus on esitetty kuvioissa 11, 12 ja 13. Kuv. 11 esittää kierrettyä elektrodia 3, jolla on sama kierteen nousu T ja ulostyöntöpituus B2, mutta jota on käännetty 90° kuvassa 8 esitetyn elektrodin asentoon nähden. Tässä tapauksessa kuvassa 12 esitetty viiva L on järjestetty
- 10 samalla tavalla kuin edellä mainitussa hitsauksen 11 mittojen säädön suoritusmuodossa, toisin sanoen kohtisuoraan kuvassa 13 esitetyn hitsauksen pituusakseliin nähden valmiin hitsauksen 11 leveyden W2 ollessa maksimi ja tunkeutumissyvyyden minimi.

- 15 Kun kierrettyä elektrodia 3 käännetään syöttöakselinsa ympäri sellaisissa kulmissa, jotka ovat $0-90^{\circ}$ väliarvoja, voidaan hitsauksen 11 leveydelle W ja tunkeutumissyvyydelle saada väliarvoja.

- Seuraavassa esitetään erikoisesimerkkejä hitsauksen
- 20 11 mittojen mekaanisen säädön suoritusmuodoista säädön tapahtuessa ehdotetun valokaarihitsausmenetelmän mukaan kääntämällä kierrettyä elektrodia 3 syöttöakselinsa ympäri.

Esimerkki 10

- Sulava elektrodi 3, joka oli kierretty kahdesta,
- 25 halkaisijaltaan 4 mm teräselektrodilangasta, syötettiin etenevänä pyörimisliikkeenä niukkaseosteista terästä olevan työkohteen hitsauspisteen suuntaan viivan L ollessa järjestetty hitsauksen 11 pituusakselille. Valokaaren 7 voimanlähteenä käytettiin tavanomaista hitsaustasasuuntainta, jolla oli tasainen voltti-ampeerikäyrä. Valokaari-
- 30 hitsausprosessi tapahtui seuraavissa olosuhteissa:

- hitsausvirta oli 1.200 A,
- valokaaren jännite oli 32 V,
- hitsausnopeus oli 100 metriä tunnissa, ja
- 35 - suojakaasuna käytettiin piimanganivirtausta.

Näin valmistettu hitsaus 11 täytti kaikki vedenalaisessa valokaarihitsauksessa valmistettaville hitsauksille asetetut vaatimukset ja sillä oli seuraavat päämitat:

- hitsauksen leveys oli 13 mm,
- 5 - tunkeutumisvyvyys oli 7 mm, ja
- hitsauspisanan korkeus oli 3,3 mm.

Esimerkki 11

Hitsausolosuhteita ja edellä mainitut parametrit omaavan, kierretyn sulavan elektrodin 3 ulostyöntöpituutta muuttamatta tätä elektrodia käännettiin 45° hitsauksen 10 11 pituusakseliin nähden, jolloin viiva L tuli tähän akseliin nähden myös 45° kulmaan. Hitsausprosessin päätyttyä saatiin hitsaus 11, joka täytti kaikki uppovalokaarihitsauksessa valmistettaville hitsauksille asetetut vaatimukset, mutta tässä tapauksessa sillä oli toiset mitat, 15 toisin sanoen:

- hitsauksen leveys oli 17 mm,
- tunkeutumisvyvyys oli 5,5 mm, ja
- hitsauspisanan korkeus oli 2,5 mm.

20 Esimerkki 12

Samoissa hitsausolosuhteissa käännettiin samat parametrit omaavaa, kierrettyä sulavaa elektrodia 3 hitsauksen 11 pituusakseliin nähden 90° , jolloin viiva L tuli tähän akseliin nähden myös 90° kulmaan. Hitsausprosessin 25 päätyttyä saatiin hitsaus 11, joka täytti kaikki vedenalaisessa valokaarihitsauksessa valmistettaville hitsauksille asetettavat vaatimukset, mutta jonka leveys oli suurempi ja tunkeutumisvyvyys ja hitsauspisanan korkeus olivat pienemmät kahteen edellä esitettyyn esimerkkiin 30 verrattuna, toisin sanoen:

- hitsauksen leveys oli 21 mm,
- tunkeutumisvyvyys oli 4,5 mm, ja
- hitsauspisanan korkeus oli 2 mm.

Näin ollen edellä selostetut hitsausmittojen mekaanisen 35 säädön suoritusmuodot antavat samanlaiset tulokset,

ja vielä tärkeämpää on, että ne vaikuttavat tehokkaasti hitsausmittoihin. Esimerkiksi hitsausleveyyden säätökerroin on edellä mainituissa esimerkeissä yli 1,5 moollemille suoritusmuodoille. Nämä mekaanisen säädön suoritusmuodot ovat verrattain yksinkertaisia, mikä on erittäin tärkeää hitsattaessa suhteellisen ahtaissa paikoissa eri kohdissa olevia liitoksia. Ne soveltuvat lisäksi hitsauslaitteiden säätämiseen sekä ennen hitsausta että sen aikana.

10 Kuviossa 14 esitetään nyt selostettavan keksinnön mukaisen valokaarihitsausmenetelmän soveltamiseen suunniteltu laite, joka on tarkoitettu asennettavaksi telakoille ja suorittaa niukkaseosteisesta teräksestä valmistettujen laivan rungon eri komponenttien puoliautomaattista hitsausta, sekä käsittää taipuisalla ohjausletkulla 4 hitsauspolttimeen 6 yhdistetyn syöttömekanismin 1. Syöttömekanismi 1 käsittää kotelon 13, jossa on akselin 15 käsittävä sähkökäyttömoottori, kaksi hammaspyöräryhmää käsittävä vaihteisto 16 ja kaksi syöttörullaa 17a ja 17b, 20 jotka on kiinnitetty vastaavasti akseleihin 18a ja 18b, jotka on yhdistetty, edellä mainituilla hammaspyöräryhmillä käyttömoottorin 14 akseliin 15. Syöttörullat 17 siirtävät kierrettyä sulavaa elektrodia 3 eteenpäin tämän syöttöakselia pitkin, joka on merkitty X:llä.

25 Vaihteiston 16 ensimmäinen hammaspyöräryhmä, joka saa aikaan syöttörullien pyörimisen akseleissaan samaan suuntaan, käsittää käyttöosan 19. Se on kupin muotoinen osa, jossa on ulospäin suuntautuva, keskellä sijaitseva lieriön muotoinen, aksiaalisen läpimenevän reiän 21 käsittävä uloke 20, ja kaksi pyöreää hammasriviä, joista toinen, 30 ulkorivi 22, on tehty tämän osan ulkopintaan, ja toinen, sisäriivi 23, on tehty sen sisäpintaan. Tämä hammaspyöräryhmä käsittää myös kaksi käytettävää osaa, toisin sanoen osat 24a ja 24b, jotka ovat lieriöhammaspyöriä ja joiden 35 halkaisija on pienempi kuin käyttöosan 19 halkaisija. Nämä

lieriöhammaspyörät on sijoitettu käyttöosan 19 sisäpuolelle sen sisähammasriviin 23 hammastuvina ja kiinnitetty jäykästi syöttörullien 17a ja 17b vastaavien akselien 18a ja 18b vastaaviin päätyosiin käytettävien osien 24 ollessa
5 sijoitettu samalle puolelle syöttörullia 17, kuten piirustuksessa esitetään.

Käyttöosan 19 keskiuloke 20 on sijoitettu liuku-
laakeriin 25, joka on puristettu reikään 26, joka on tehty kotelon 13 alaseinämään (piirustuksen mukaisesti) ja jonka
10 akseli on samalla kohdalla syöttöakselin X kanssa. Tämän vuoksi käyttöosa 19 pystyy suorittamaan pyörimisliikettä syöttöakselin X ympäri. Käyttöosa 19 on kytketty kinemaattisesti käyttömoottorin 15 akseliin 15 välilieriöhammaspyörällä 27, joka on kiinnitetty akseliin 15 ja hammastuu käyttöosan 19 ulompaan hammasriviin 22. Käyttöosan 19, käytettävien osien 24 ja välihammaspyörän 27 keskinäinen sijainti niiden kytkentätasossa on esitetty kuvassa 15, jossa
15 mainitut osat on kuvattu poikkileikkauksena kuvan 14 linjaa XV-XV pitkin. Näin ollen mainitusta kytkennästä johtuen vaihteiston 16 ensimmäisen hammaspyöräryhmän käyttöosan 19 pyöriessä syöttörullat 17 (kuv. 14) voivat suorittaa pyörimisliikettä akseliensa ympäri samaan suuntaan.

Vaihteiston 16 toinen hammaspyöräryhmä, joka saa aikaan molempien syöttörullien 17 synkronisen pyörimisen
25 elektrodin 3 syöttöakselin X ympäri, käsittää käyttöosan 28, joka on lieriöhammaspyörä, joka on kiinnitetty käyttömoottorin 14 akseliin 15, ja käytettävän osan 29, joka on myös lieriöhammaspyörä, joka hammastuu käyttöosaan 28 ja jossa on aksiaalinen läpimenevä reikä 30 ja
30 kaksi diametraalisesti vastakkaista, sen runkoon tehtyä reikää 31a ja 31b. Rei'issä 31a ja 31b on niihin puristettut liukulaakerit 32a ja 32b ja syöttörullien 17a ja 17b vastaavat akselit 18a ja 18b näihin laakereihin väljästi sovitettuina. Läpimenevien reikien 31 sijoitus käytettävässä
35 osassa 29 ja käyttöosan 28 ja käytettävän osan 29 keskinäi-

nen sijainti niiden kytkentätasossa on havainnollistettu kuvassa 16, jossa mainitut osat on esitetty leikkauksena kuvan 14 linjaa XVI-XVI pitkin.

Laakereihin 32 sijoitettuja akselien 18 päitä vastakkain olevat akselien 18 päät (kuv. 14) on kytketty väljästi levyyn 33 akselien 18a ja 18b näiden päiden ollessa kiinnitetty vastaavasti levyn 33 runkoon liukulaakereihin 34a ja 34b, jotka on puristettu vastaavasti reikiin 35a ja 35b, jotka on tehty diametraalisesti tähän levyyn. Reiät 35 on luonnollisesti sijoitettu samalle etäisyydelle levyn 33 akselistä kuin käytettävän osan 29 reiät 31. Koska syöttörullien 17 akselien 18 toiset päät on kiinnitetty käytettävään osaan 29 ja niiden toiset päät levyyn 33, käytettävä osa 29 ja levy 33 muodostavat yhtenäisen yksikön.

Levyn 33 keskellä on aksiaalisen läpimenevän reiän (37) käsittävä lieriön muotoinen uloke 36, joka on kiinnitetty liukulaakeriin 38. Laakeri 38 on puristettu läpimenevään reikään 39, joka on tehty kotelon 13 yläosaan (piirustuksen mukaan) ja jonka akseli on samalla kohdalla edellä mainitun syöttöakselin X kanssa. Näin ollen, koska levy 33 ja käytettävä osa 29 on kytketty syöttörullien 17 akseleilla 18 samaksi yksiköksi tämän akselin ollessa samalla kohdalla syöttöakselin X kanssa, syöttörullat 17 voivat vaihteiston 16 toisen hammaspyöräryhmän käyttölevyn 28 pyöriessä suorittaa synkronista pyörimisliikettä mainitun akselin ympäri.

Alan asiantuntijat ymmärtävät, ettei tässä esitetty syöttömekanismiin 1 vaihteiston 16 erikoisrakenne ole ainoa mahdollinen. Näin ollen esimerkiksi vaihteiston 16 hammaspyöräryhmät voidaan järjestää muilla tavoilla muunlaisilla hammaspyörillä. Vielä tärkeämpää on kuitenkin, että hammaspyöräkäyttöjen tilalla voidaan käyttää muita hammaskäyttölaitteita ja kitkan käyttöön perustuvia käyttölaitteita, mutta vaihteiston 16 toiminnan pääperiaate on kuitenkin säilytettävä tämän periaatteen perustuessa

siihen että käytettyjen käyttölaitteiden on saatava aikaan syöttörullien samanaikainen pyörintä akseliensa ympäri samaan suuntaan ja näiden rullien synkroninen pyörintä tarvittavilla nopeuksilla syöttöakselin X ympäri.

5 Jokainen syöttörulla 17 on lieriö, jonka kehäpintaan on tehty monikierrekierteitys vierekkäisinä urina 40, jotka ovat poikkileikkaukseltaan puolipyörän muotoisia. Tämän monikierrekierteityksen kierteen nousu vastaa muodostettavan, kierretyn sulavan elektrodin 3 kierteityksen kierteen nousua. Alan asiantuntijat tietävät hyvin, 10 että monikierrekierteityksen kierteiden lukumäärän on oltava erilainen jokaisessa eri tapauksessa, ja että rullien 17 halkaisija, elektrodilangan 2 halkaisija ja muodostettavan, kierretyn elektrodin 3 kierteen nousukulma määräävät sen lopullisesti. Syöttörullat 17 on asennettu niin, 15 että niiden kehäpintojen väliin muodostuu rako 41, jonka leveys määräytyy kierretyn elektrodin 3 kokonaishalkaisijan mukaan ja jonka ansiosta elektrodi 3 menee näiden rullien kierteisiin.

20 Syöttömekanismin 1 kotelossa 13 (kuv. 14) on sen yläosaan (piirustuksen mukaan) levyn 33 keskellä olevan lieriön muotoisen ulokkeen 36 yläpuolelle kiinnitetty syöttöholkki 42. Syöttöholkin 42 läpimenevä reikä 43, jonka läpi elektrodilangat 2 menevät syöttömekanismiin 1 25 ja jonka akseli on samalla kohdalla syöttöakselin X kanssa, on muotoiltu katkaistuksi kartioksi, jonka pintaan on tehty ohjausurat 44 (kuv. 18). Ohjausurat 44 estävät syöttöholkin 42 läpi menevien elektrodilankojen 2 siirtymisen reiässä 43 tämän holkin akselin ympäri. Ohjausurien 30 44 lukumäärä vastaa kierretyn elektrodin 3 muodostamiseen käytettyjen elektrodilankojen 2 määrää.

 Syöttöholkki 42 voidaan valmistaa myös lieriönä, johon on tehty erilliset läpimenevät ohjausreiät 45 (kuv. 19) jokaista elektrodilankaa 2 varten ohjausurat 44 35 sittävän, läpimenevän reiän 43 asemesta, reikien 45 ollessa

järjestetty tämän lieriön runkoon sen akselin ympärille tiettyyn kulmaan tähän akseliin nähden ja niiden lukumäärän vastatessa käytettyjen elektrodilankojen 2 lukumäärää. Yksinkertaisimmassa tapauksessa syöttöholkin 42 läpimenevä reikä 43 (kuv. 14) voidaan yleensä tehdä aukkona, jonka leveys vastaa tämän holkin läpi menevien elektrodilankojen 2 halkaisijaa.

Tämän vuoksi, koska syöttöholkin 42 reiän 43 akselit, käytettävän osan 29 aksiaalinen läpimenevä reikä 30 ja käyttöosan 19 aksiaalinen läpimenevä reikä 21 ovat samassa linjassa edellä mainitulla syöttöakselilla X, nämä reiät muodostavat syöttömekanismin 1 yhtenäisen kanavan. Tähän kanavaan erillisinä elektrodilankoina 2 syötettävä sulava elektrodi 3 lähtee siitä yhtenä kierrettynä elektrodina.

Syöttömekanismin 1 kotelon 13 alaosa (piirustuksen mukaan) on yhdistetty tavanomaista tyyppiä olevaan taipuisaan ohjausletkuun 4, joka on tarkoitettu syöttämään kierretty sulava elektrodi 3 hitsauspisteeseen liittiön 46 läpi, jonka keskellä on läpimenevä reikä 47, jonka halkaisija vastaa käyttöosan 19 aksiaalisen reiän 21 halkaisijaa ja jonka akseli on samalla kohdalla syöttöakselin X kanssa. Taipuisa ohjausletku 4 on tiukaksi kierretty teräslankakierukka, jonka teräslangan poikkileikkaus on joko pyöreä tai nelikulmainen ja jonka ympärillä on kotelo, joka estää kierukan laajentumisen pituussuuntaan, ja suojavaippa, joka on järjestetty sama-akselisena sen ulkopuolelle. Kun kierretyn elektrodin 3 muodostavien lankojen 2 halkaisija on noin 2 mm, taipuisan ohjausletkun 4 pituus voi olla jopa 35 metriä.

Taipuisa ohjausletku 4 on yhdistetty toisesta päästään kosketuskärjellä 5 varustettuun hitsauspolttimeen 6. Tämän keksinnön mukaan kosketuskärki 5 käsittää kosketushylsyn 48, jonka sisällä on kosketuskanava 49, jonka pintaan on tehty monikierrekierteitys, jonka halkaisija, kier-

teen nousu ja kierteiden lukumäärä vastaavat syöttömekanismissa 1 muodostetun ja mainitun kärjen läpi menevän kierretyn elektrodin 3 halkaisijaa, kierteen nousua ja kierteiden lukumäärää. Nyt käsiteltävässä laitteessa kosketuskanavan 49 kierteiden lukumäärä on kolme, kuten 5 kierrettyssä elektrodissa 3. Kosketuskanavan 49 muoto on esitetty lähemmin kuvassa 20, joka havainnollistaa pituusleikkausta kosketushylsystä 48 tämän holkin akselin läpi menevän tason avulla esitettynä, ja kuvassa 21, joka esittää poikkileikkausta kosketushylsystä 48. Toisin sanoen, 10 kosketuskanavan 49 kierrepinta vastaan kierretyn elektrodin 3 kierrepintaa. Kosketuskanavan 49 tällainen profiili on mahdollinen vain silloin, kun kosketuskärjen 5 läpi menevä kierretty elektrodi 3 suorittaa etenevää pyörimisliikettä. 15

Kuv. 22 esittää kosketushylsyjä (päätykuva) edellä mainitun tyyppistä kosketuskärkeä varten, joita on käytettävä, jos kierretty sulava elektrodi koostuu kahdesta (kuv. 22a), kolmesta (kuv. 22b) ja seitsemästä (kuv. 22c) 20 elektrodilangasta.

Kuviossa 14 esitetyssä kosketuskärkirakenteessa 5 tämä kärki käsittää myös lieriön muotoisen kotelon 50, joka ympäröi kosketushylsyä 48, joka pystyy siirtymään tämän kotelon seinämiä pitkin. Kotelossa 50 on siihen sijoitettu jousto-osa 51, joka on kokoonpuristettu kierukkajousi, joka on kiinnitetty koteloon 50 tämän seinämään kiinnitetyn välilevyn 52 avulla. Jousto-osa 51 koskettaa kosketushylsyn 48 päähän ja synnyttää siten tietyn voiman, 25 joka suuntautuu kierretyn elektrodin syöttöakselia pitkin ja saa aikaan kosketuskanavan 49 kierteiden puristumisen elektrodin kierrepintaa vasten. 30

Kuviossa 23 esitetyssä rakenteessa kosketuskärki 5 käsittää myös lieriökotelon 50, joka on kosketushylsyn 48 ympärillä. Kuitenkin tässä tapauksessa kosketushylsyyn 35 48 on sen ulkopintaan, joka koskettaa kotelon 50 sisäpin-

taan, tehty ulkokierteet 53. Kotelon 50 sisäpinnassa on myös kierteet 54, joiden halkaisija ja kierteen nousu vastaavat kosketushylsyn 48 ulkokierteiden 53 halkaisijaa ja kierteen nousua ja jotka liittyvät hylsyn 48 ulkokier-
5 teisiin kierteiden 53 nousun ja vastaavasti kierteiden 54 nousun ollessa valittu kosketushylsyn 48 sisällä olevan kosketuskanavan 49 kierteiden nousua tai toisin sanoen kierteytyn elektrodin 3 kierrepinnan nousua pienemmäksi.

Ehdotetun valokaarihitsausmenetelmän soveltamiseen
10 tarkoitettu laite toimii seuraavasti:

Ennen hitsausta ja syöttömekanismin 1 (kuv. 14) käynnistämistä osa jokaista elektrodilankaa 2 puretaan rullista, joita ei ole esitetty piirustuksessa, ja lankojen päät ohjataan syöttöholkin 42 läpimenevän reiän 43 kautta.
15 Tämän jälkeen elektrodilankojen 2 päät menevät levyn 33 lieriöulokkeen 36 aksiaalisen läpimenevän reiän 37 kautta ja ne ohjataan syöttörullien 17a ja 17b välissä olevaan aukkoon 41. Vaihteiston 16 käyttömoottori 14 kytketään sitten kiinni. Käyttömoottorin 15 akselin 15 pyöriessä
20 käyttöhammaspyörä 28 ja hammaspyörä 27, jotka on kiinnitetty tähän akseliin, alkavat pyöriä.

Kun vaihteiston 16 toisen hammaspyöräryhmään kuuluva käyttöosa 28 pyörii, tämän hammaspyöräryhmän siihen hammasuva käytettävä osa 29 ja myös levy 33 ja syöttörullat
25 17, jotka on kytketty käytettävään osaan 29 samaksi yksiköksi, alkavat pyöriä syöttöakselin X ympäri. Tällöin, kuten kuvassa 16 esitetään, käyttöosan 28 pyöriessä myötäpäivään käytettävä osa 29 pyörii vastapäivään. Koska toisaalta elektrodilangat 2 (kuv. 14) eivät pääse siirtymään syöttöholkin 42 aksiaalisessa reiässä 43 tämän akselin ympäri, joka on samalla kohdalla syöttöakselin X
30 kanssa, ja koska taas toisaalta elektrodilankojen 2 päät puristuvat syöttörullien 17 väliseen rakoon 41, niin levyn 33 pyöriessä langat 2 kiertyvät elektrodiksi 3 syöttöholkin 42 ja syöttörullien 17 välisessä osassa.
35

Samanaikaisesti vaihteiston 16 ensimmäiseen hammaspyöräryhmään kuuluvan hammaspyörän 27 pyörimisliike siirtyy käyttöosaan 19. Kun käyttöosa 19 pyörii, käytettävät osat 24, jotka hammastuvat sen sisähammasriviin 23 ja jotka on kiinnitetty syöttörullien 17 akseleihin 18, alkavat myös pyöriä syöttörullien 17 pyöriessä akseleissaan samaan suuntaan. Tällöin, kuten kuviossa 15 esitetään, hammaspyörän 27 pyöriessä myötäpäivään käyttöosa 19 pyörii vastapäivään, ja myös käytettävät osat 24 pyöri-
 10 vät vastapäivään. Syöttörullien 17 (kuv. 14), joiden kehäpinnoissa on monikierrekierteitys, pyöriessä omissa akseleissaan ne puristuvat kierrettyihin elektrodilankoihin 2, jotka ovat niiden välisessä raossa 41, ja työntävät ne ulos tästä raosta valmiiksi kierrettynä elektrodina 3, joka suorittaa niiden kanssa yhteistä etenevää pyörimis-
 15 liikettä.

Näin ollen edellä esitetystä johtuen vaihteiston 16 toinen hammaspyöräryhmä, joka käsittää käyttöosan 28 ja käytettävän osan 29 aiheuttaa syöttörullien 17 pyörimisen syöttöakselin ympäri ja saa tällä tavalla aikaan lan-
 20 kujen 2 kiertymisen elektrodiksi 3, kun sen sijaan vaihteiston 16 ensimmäinen hammaspyöräryhmä, joka käsittää käyttöosan 19 ja käytettävät osat 24, aiheuttaa syöttörullien 17 pyörimisen akseleissaan ja saa tällä tavalla
 25 aikaan kierrettävän elektrodin 3 syöttämisen haluttuun suuntaan. Vaihteiston 16 toiminta muistuttaa jossain määrin yleisesti tunnetun planeettapyörästäryhmän toimintaa osan 19 toimiessa planeettapyörästäön keskipyöränä, osien 24 toimiessa kiertopyörinä ja osan 29 toimiessa planeettapyörästäön tukiosana.
 30

Kun kierretty elektrodi 3, joka suorittaa kierreliikettä, on tullut ulos syöttörullien 17 välisestä raosta 41, se menee syöttöakselia X pitkin peräkkäin reikien 30, 21 ja 47 läpi ja tulee taipuisaan ohjausletkuun 4.
 35 Ohjausletkun läpi mentyään kierretty elektrodi 3 tulee hit-

sauspolttimen 6 kosketuskärkeen 5 ja tarkemmin sanottuna kosketushylsyn 48 kosketuskanavaan 49, puristuu tähän kierrekanavaan 49 ja joutuu hyvään liukukosketukseen tämän kanavan sisäpinnan kanssa melkein kauttaaltaan ulkopinnastaan (luonnollisesti siltä osalta pituuttaan, joka vastaa kanavan 49 pituutta). Kosketushylsyn 48 ja kierretyn elektrodin 3 välisen sähkökosketuksen luotettavuus varmistetaan myös jousto-osalla 51, joka synnyttää pysyvän voiman, joka suuntautuu elektrodin 3 syöttöakselia pitkin ja puristaa kosketuskanavan 49 kierrepinnan elektrodin 3 kierrepintaa vasten.

Kierreliitännällä (kuv. 23), jonka kosketushylsyn 48 ulkokierteet ja tämän holkin ympärillä olevan kotelon 50 sisäkierteet 54 ovat muodostaneet, on samanlainen vaikutus kuin jousto-osalla 51. Tässä rakenteessa elektrodin 3 syöttöakselia pitkin vaikuttavan puristusvoiman jatkuvuus varmistetaan tämän kierreliitännän itsekiristymisellä, joka syntyy elektrodin 3 etenevän pyörimisliikkeen aikana ja saa aikaan kosketushylsyn 48 asennon määräytymisen kiinteään koteloon 50 nähden. Mainitun kierreliitännän kierteen nousun ja kosketushylsyn kierteiden nousun välinen tietty suhde valitaan kosketuskärjen 5 toiminnan erikoisolosuhteiden, ohjausletkun 4 (kuv. 14) sekä kierretyn elektrodin halkaisijan ja pituuden mukaan ja niin edelleen. Nyt on kuitenkin huomattava, ettei aina tarvita erikoislaitteita, joilla saadaan aikaan elektrodin 3 puristuminen kosketuskärkeä 5 vasten.

Ohjausletkun 4 sisähalkaisija on aina vähän suurempi kuin kierretyn elektrodin 3 suurin halkaisija, mikä on tärkeää elektrodin 3 syöttämiseksi normaalisti letkun läpi. Tästä johtuen ja lisäksi siitä syystä, että elektроди 3 tukeutuu kosketuskärjessä 5 olevan kosketushylsyn 48 kierteitä vasten, kun käytetään riittävän pitkää elektrodia 3 ja letkua 4, elektроди 3 on järjestetty letkuun 4 niin, että sillä on aina aaltomainen pitkittäisprofiili,

toisin sanoen tässä tapauksessa letkussa 4 olevan elektrodin 3 pituus on aina jonkin verran letkun pituutta suurempi. Jos tämä pituusero on suurempi kuin kierretyn elektrodin kierrepinnan kierteen nousu, niin aaltomaisessa
5 kierretyssä elektrodissa 3 syntyvä tietty kimmovoima riittää saamaan aikaan elektrodin 3 halutun puristumisen kosketushylsyn 48 pintaa vasten suhteellisen kauan, joten lisäpuristuslaitteita ei tarvita. Tästä tapauksesta voidaan mainita esimerkkinä käsin suoritettava puoliautomaattinen hitsaus.
10

Jos käytetään verrattain lyhyttä ohjausletkua 4 ja kierrettyä elektrodia 3, kuten automaattisessa hitsauksessa on laita, jolloin näiden pituusero on pienempi kuin kierretyn elektrodin 3 kierteen nousu, tai jolloin elektrodi 3
15 ei ole lainkaan aaltoileva, on pakko käyttää edellä mainittuja puristuslaitteita. Tämä johtuu siitä, että kosketuskärjen 5 toiminnan aikana esiintyvän kitkan aiheuttaman, väistämättömästi tapahtuvan luonnollisen kulumisen vuoksi kierretyn elektrodin 3 ja kosketushylsyn 48 muodostamaan ruuvipariin tulee tietty holkkuma, joka aiheuttaa tämän parin sähkökosketuksen heikentymisen ja häiritsee tästä johtuen koko hitsausprosessia.
20

Näin ollen erikoispuristuslaitteen käyttämiseen tai sen poisjättämiseen liittyvä probleema olisi ratkaistava
25 hitsauslaitteen käyttötarkoituksesta, rakenteesta ja käyttösovellutuksesta riippuen. Tässä yhteydessä on lisäksi huomattava, että kosketuskanavan 49 kierremuodosta johtuen sen pinnan luonnollinen kuluminen voi olla puristuslaitteita käytettäessä hyvin suuri. Tämä kuluminen
30 sallitaan siihen pisteeseen saakka, jolloin todellista kierrepintaa on vielä jäljellä ja jolloin se pystyy vielä suorittamaan sille kuuluvat toiminnot. Tästä johtuen tällaisen rakenteen kosketuskärjen 5 käyttöikä on moninkertainen tavanomaisten kosketuskärkien käyttöikään verrattuna.
35 Tämä on hyvin tärkeää lukuisissa valokaarihitsaussovellu-

tuksissa, nimenomaan suoritettaessa valokaarihitsausta linjavalmistuksessa, jolloin kulunutta kärkeä vaihdettaessa koko tuotantolinja on pakko pysäyttää, mikä aiheuttaa ylimääräisiä tuotantokustannuksia.

- 5 Tämän keksinnön mukaisella valokaarihitsausmenetelmällä ja -laitteella saadaan seuraavat edut aikaisempiin menetelmiin ja laitteisiin verrattuna.

Ensinnäkin on huomattava, että sovellettaessa periaatetta, jonka mukaan yhdistetään samaksi toiminnoksi su-
10 lavan nippuelektrodin syöttö ja kaikkien elektrodilankojen kiertäminen yhdeksi kierretyksi elektrodiksi, joka suorittaa etenevää pyörimisliikettä, ehdotettu menetelmä ei vaadi monimutkaisia erikoislaitteita elektrodilankojen erillistä, etukäteen suoritettavaa kiertämistä ja kierrettyjen
15 elektrodien tähän liittyvää puolaamista varten.

Ehdotettu menetelmä antaa paremmat edellytykset kierretyn elektrodin työntämiseksi ohjausletkujen läpi syöttöyksikön ja syötetyn elektrodin välisestä suuremmasta kosketuspinta-alasta johtuen, minkä vuoksi elektrodin
20 letkun läpi työntävä voima kasvaa jyrkästi. Tästä johtuen hitsauspolttimien suuremman toimintasäteen omaavien hitsauslaitteiden kehittämiseen liittyvä probleema pystytään ratkaisemaan onnistuneesti yksinomaan yhtä työntösyöttömekanismeja käyttämällä.

- 25 Ehdotettu menetelmä takaa myös hitsausprosessin stabiilin suorittamisen sen vuoksi, että ensinnäkin elektроди syötetään valokaarivyöhykkeeseen vakionopeudella, koska elektrodin luistaminen syöttömekanismeissa on täysin eliminoitu koko hitsausolosuhteisiin liittyvällä alueella,
30 ja toiseksi, koska elektrodin ja kosketuskärjen välinen sähkökosketus saadaan hyvin luotettavaksi sen vuoksi, että elektроди koskettaa kärkeen kierrepinnassa.

Lisäksi ehdotettu menetelmä parantaa huomattavasti hitsausnopeutta (nimenomaan suhteellisen ahtaissa paikois-
35 sa suoritettavassa hitsauksessa), koska voidaan käyttää

kierrettyjä elektrodeja, joiden kokonaispoikkileikkauspinta-ala on huomattavan suuri, jopa 150 mm^2 sekä 6.000 A ja suurempiakin hitsausvirtoja (elektrodin poikkileikkauspinta-alasta riippuen), ja koska hitsaus pystytään suorittamaan käyttämällä nopeuksia, jotka ovat 1000 metriä tunnissa ja enemmänkin. Tällä menetelmällä voidaan suorittaa sekä rauta- että kirjometallien ja erilaisten näihin metalleihin perustuvien seosten suoja-kaasu- ja vedenalaista valokaarihitsausta hitsausaumojen muodostuessa laadultaan hyviksi ja niiden reunojen ollessa valmistettu kaikille perinteisille hitsausmenetelmille tyypillisillä normaalitavoilla.

Hitsausmittojen säädön tavanomaisten menetelmien ohella ehdotetulla menetelmällä saadaan yksinkertainen ja tehokas mekaaninen säätö melko laajalle alueella. Tällainen säätö ei edellytä hitsaajilta korkealuokkaista ammattitaitoa, koska hitsauslaitteen käyttö on tullut tuntuvasti helpommaksi. Lisäksi nyt käsiteltävän menetelmän mukainen säätö mahdollistaa hitsausmittojen valvonnan yksinkertaistamisen ja automatisoinnin sekä sen suorittamisen hitsausaumojen valmistettujen reunojen mittojen muutoksien mukaisesti.

Tämän menetelmän soveltamiseen käytettävä laite on rakenteeltaan yksinkertaisempi, sen raaka-aineiden ominaiskulutus on pienempi ja käyttöikä huomattavasti pitempi.

Kaikki nämä piirteet tekevät yhdessä mahdolliseksi hitsausprosessin automatisoinnin kokonaan ja sen suorittamisen syöttämällä suuren poikkileikkauspinta-alan käsittävää kierrettyä elektrodia pitkien ohjausletkujen läpi näiden taipuisuuteen vaikuttamatta sekä automatisoidun hitsauksen sovellutuskentän tuntuva laajentamisen hitsauspolttimien koon pienentymisen vuoksi, mihin voidaan päästä asentamalla elektrodin syöttömekanismi suuren kapasiteetin omaavien ja hitsauspaikasta huomattavalla etäisyydellä olevien elektrodilankarullien välittömään läheisyyteen.

Vaikka edellä onkin esitetty kuvien avulla ja selostettu tiettyjä tähän keksintöön liittyviä suoritusmuotoja, niin alan asiantuntijat ymmärtävät, että niistä voidaan tehdä erilaisia muunnelmia ja sen vuoksi keksintö ei ole tarkoitettu rajoittumaan edellä käsiteltyyn valokaari-
5 hitsausmenetelmän ja -laitteen kuvaukseen eikä sen yksityiskohtiin ja niistä voidaan poiketa seuraavissa patenttivaatimuksissa määritellyissä keksinnön ajatuksen ja suojapiirin puitteissa.

Patenttivaatimukset:

1. Valokaarihitsausmenetelmä, jossa valokaaren vyöhykkeeseen syötetään kierretty sulava elektrodi, joka on
 5 muodostettu kahdesta tai useammasta eristämättömästä elektrodilangasta ja on monikierreruuvi, jonka kierteiden lukumäärä määräytyy tämän ruuvin kierteet muodostavien ulompien elektrodilankojen lukumäärän perusteella, tämän syötön tapahtuessa niin, että valmistettavan hitsauksen mitat voidaan säätää, t u n n e t t u siitä, että kierretty sulava elektrodi (3) muodostuu, kun se syötetään valokaaren (7) vyöhykkeeseen, kiertämällä elektrodilangat (2) syöttöakselin ympärille, kierretyn sulavan elektrodin (3) suorittaessa etenevää, pyörivää kierreliikettä syöttöakselin
 10 ympäri ja sitä pitkin ja kierretyn sulavan elektrodin (3) jokaisen langan (2) liikkuessa samalla radalla ja tullessa valokaaren (7) vyöhykkeeseen samassa pisteessä, kierretyn sulavan elektrodin (3) syöttönopeuden valokaaren (7) vyöhykkeeseen määräytyessä seuraavasta suhteesta:

20

$$v = p \cdot r \cdot n,$$

jossa v on kierretyn sulavan elektrodin (3) syöttönopeus, p on elektrodilankojen (2) kierteisyyden kierteen nousu,
 25 r on kierretyn sulavan elektrodin (3) kierrosluku aikayksikköä kohden,
 n on kierrettyjen ulompien elektrodilankojen (2) lukumäärä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valokaarihitsausmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaksi elektrodilankaa (2) käsittävää, kierrettyä sulavaa elektrodia (3)
 30 käyttämällä valmistettavan hitsauksen (11) mittojen säätö tapahtuu muuttamalla kierretyn sulavan elektrodin (3) päätyypinnan (12) suuntaa valokaaren (7) vyöhykkeessä hitsauksen (11) pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora
 35 tämän elektrodin (3) syöttöakseliin nähden.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen valokaarihitsausmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että kierretyn sulavan elektrodin (3) päätypinnan (12) suunnan muuttaminen

valokaaren (7) vyöhykkeessä valmistettavan hitsauksen
5 (11) pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora kierretyn sulavan elektrodin (3) syöttöakseliin nähden, suoritetaan muuttamalla kierretyn sulavan elektrodin (3) ulostyöntyvän osan pituutta sen syöttöakselilla $\pm 0,5:11\lambda$ tämän elektrodin (3) pitkittäisprofiilin kierteen noususta.

10 4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kierretyn sulavan elektrodin (3) päätypinnan (12) suunnan muuttaminen valokaaren (7) vyöhykkeessä valmistettavan hitsauksen (11) pituusakseliin nähden tasossa, joka on kohtisuora kierretyn sulavan elektro-
15 din (3) syöttöakseliin nähden, suoritetaan pyörittämällä tätä elektrodia (3) syöttöakselinsa ympäri $0-90^\circ$ välisessä kulmassa.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukaisen valokaarihitsausmenetelmän soveltamiseen käytettävä laite käsittää hitsauspolttimen, joka on varustettu kosketuskärjellä ja liittyy joustavalla ohjausletkulla, joka on tarkoitettu sulavan elektrodin syöttämiseen hitsausvyöhykkeeseen, syöttömekanismiin, joka käsittää koteloon asennetun ja käyttömoottorin käyttämän vaihteiston ja pyörivät syöttö-
25 rullat, jotka on tarkoitettu siirtämään sulavaa elektrodia eteenpäin sen syöttöakselia pitkin ja kiinnitetty jäykästi käyttömoottorin akseliin kiinnitettyihin akseleihin, t u n n e t t u siitä, että syöttömekanismin (1) kumpikin syöttörulla (17) on tehty lieriönä, jonka ulkopinnan
30 ympärille on tehty monikierrekierteitys, jonka kierteen nousu vastaa muodostettavan, kierretyn sulavan elektrodin (3) kierteityksen kierteen nousua, ja että syöttömekanismin (1) vaihteisto (16) käsittää ensimmäisen hammaspyöräryhmän, joka saa aikaan syöttörullien (17) pyörimisen akseleis-
35 saan samaan suuntaan ja käsittää kaksi käytettävää osaa

(24), jotka on kiinnitetty jäykästi syöttörullien (17) akselien (18) päihin samalle puolelle syöttörullia (17), ja yhden käyttöosan (19), joka on kinemaattisesti kytketty käytettäviin osiin (24) ja käyttömoottorin (14) akseliin 5 (15), ja toisen hammaspyöräryhmän, joka saa aikaan molempien syöttörullien (17) synkronisen pyörimisen kierretyn sulavan elektrodin (3) syöttöakselin ympäri ja käsittää käytettävän osan (29), joka on kiinnitetty vapaasti syöttörullien (17) akselien (18) päihin samalle puolelle syöttö- 10 rullia (17), ja yhden käyttöosan (28), joka on kytketty kinemaattisesti tämän toisen hammaspyöräryhmän käytettävään osaan (29) ja käyttömoottorin (14) akseliin (15), ja että kosketuskärki (5) käsittää kosketushylsyn (48), jossa on sisäpuolinen kosketuskanava (49), jonka pintaan on 15 tehty monikierrekierteitys, jonka kierteiden halkaisija, kierteen nousu ja lukumäärä vastaavat kosketuskärjen (5) läpi menevän, muodostetun kierretyn sulavan elektrodin (3) kierteiden halkaisijaa, kierteen nousua ja lukumäärää.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n - 20 n e t t u siitä, että hitsauspolttimen (6) kosketuskärki (5) käsittää lisäksi kotelon (50), joka on kosketushylsyn (48) ympärillä ja jossa on siihen kiinnitetty jousto-osa (51), joka on kosketuksessa kosketushylsyn (48) toiseen päähän ja synnyttää voiman, joka suuntautuu kierretyn sulavan elektrodin (3) syöttöakselia pitkin ja saa aikaan 25 kosketushylsyn (48) kosketuskanavan (49) kierteiden puristumisen tämän elektrodin (3) kierrepintaan.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n - n e t t u siitä, että hitsauspolttimen (6) kosketuskärki (5) käsittää lisäksi kotelon (50), joka on kosketushylsyn (48) ympärillä, jonka kehäpintaan on tehty ulko- 30 kierteet (53) ja jonka sisäpintaan on tehty kierteet (54), joiden halkaisija ja kierteen nousu vastaavat kosketushylsyn (48) ulkokierteiden (53) halkaisijaa ja kierteen nousua ja jotka liittyvät kosketushylsyn (48) ulkokierteisiin (53). 35

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että kosketuskärjen (5) kosketushyl-
syn (48) ulkokierteiden (53) kierteen nousu ja näihin
ulkokierteisiin (53) liittyvien, kosketuskärjen (5)
5 kotelon (50) sisäpinnan kierteiden (54) nousu on pienempi
kuin kosketushylsyn (48) sisäpuolisen kosketuskanavan (49)
kierteiden kierteen nousu.

Patentkrav:

1. Förfarande för ljusbågsvetsning, vid vilket man i en zon för smältljusbåge inmatar en tvinnad smältande (nedsmältbar) elektrod, som är formad av minst två icke isolerade elektrodtrådar och utgöres av en skruv med flera ingångar, vilkas antal bestämmes av det antal yttre elektrodtrådar, som bildar skruvens gängor, varvid elektroden inmatas på ett sådant sätt, att man kan reglera dimensionerna hos den svets, som skall framställas, k ä n n e t e c k n a t därav, att den tvinnade smältande elektroden (3) formas-samtidigt som den inmatas i smältljusbågsonen (7) - genom hoptvinning av elektrodtrådarna (2) kring en inmatningsaxel, varvid den tvinnade smältande elektroden (3) bringas att utföra en framåtgående rotationsskruvrörelse kring och längs inmatningsaxeln, medan varje tråd (2) i den tvinnade smältande elektroden (3) rör sig längs en och samma rörelsebana och införes i smältbågsonen (7) vid en och samma punkt, varvid en inmatningshastighet för den tvinnade smältande elektroden (3) i smältbågsonen (7) bestämmes genom sambandet

$$V = p \cdot r \cdot n,$$

25 där V är den tvinnade smältande elektrodens (3) inmatningshastighet,
 p elektrodtrådarnas (2) tvinningskruvstigning,
 r den tvinnade smältande elektrodens (3) varvtal per tidsenhet,
 30 n det antal yttre elektrodtrådar (2), som skall tvinna.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att dimensionerna hos en svets (11), som framställs under användning av den tvinnade smältande elektroden (3), som formas av två elektrodtrådar

(2), regleras genom att i smältbågzone (7) ändra inriktningen av den tvinnade smältande elektrodens (3) ändyta (12) i förhållande till svetsens (11) längdaxel i ett plan, som är vinkelrätt mot elektrodens (3) inmatningsaxel.

3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e - t e c k n a t därav, att inriktningen av den tvinnade smältande elektrodens (3) ändyta (12) i förhållande till längdaxeln för den svets (11), som skall framställas, i det mot elektrodens (3) inmatningsaxel vinkelräta planet ändras i smältbågzone (7) genom ändring av en sk utskjutningslängd rör den tvinnade smältande elektroden (3) längs dess inmatningsaxel inom gränserna av $\pm 0,5$ av en skruvstigning hos elektrodens (3) längdprofil.

4. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e - t e c k n a t därav, att inriktningen av den tvinnade smältande elektrodens (3) ändyta (12) i förhållande till längdaxeln för den svets (11), som skall framställas, i det mot elektrodens (3) inmatningsaxel vinkelräta planet ändras i smältbågzone (7) genom vridning av elektroden (3) kring dess inmatningsaxel en vinkel, som varierar mellan 0° och 90° .

5. Anordning för genomförande av förfarandet för ljusbågs svetsning enligt något av patentkraven 1-4, vilken anordning innefattar en svetsbrännare, som är försedd med ett strömtillförande spetsparti och som medelst en böjlig styrslang för inmatning av en smältande elektrod i svetszone är förbunden med en matarmekanism, som innefattar en i ett hus anordnad, med en drivmotor försedd reduceringsväxel och roterbara matarrullar, vilka är avsedda för förflyttning av den smältande elektroden längs dess inmatningsaxel och stelt fästa på axlar, vilka är förbundna med drivmotoraxel, k ä n n e t e c k n a d därav, att var och en av matarmekanismens (1) matarrullar (17) är uppbyggd i form av en cylinder, vars periferiyta är försedd med

gångor med flera ingångar med en gängstigning lika med den hos den tvinnade smältande elektroden (3) som formas, medan matarmekanismens (1) reduceringsväxel (16) innefattar dels en första växel, som säkerställer matarrullar-
5 mas (17) vridning kring deras centrumaxlar i en och samma riktning och innefattar två drivna länkar (24), vilka, var en, är stelt fästa på ändarna hos matarrullarnas (17) axlar (18) på en och samma sida om matarrullarna (17), och en enda drivlänk (19), som är rörelsemässigt förbunden
10 med de drivna länkarna (24) och drivmotorns (14) axel (15), och dels en andra växel, som säkerställer en synkron vridning av de båda matarrullarna (17) kring inmatningsaxeln för de tvinnade nedsmältbara elektroden (3) och innefattar en driven länk (29), som är fritt anordnad på ändarna av
15 matarrullarnas (17) axlar (18) på en och samma sida om matarrullarna (17), och en enda drivlänk (28), som är rörelsemässigt förbunden med den andra växelns drivna länk (29) och med drivmotorns (14) axel (15), under det att det strömtillförande spetspartiet (5) innefattar en kontakt-
20 hylsa (48) med en inre kontaktkanal (49), vars yta är försedd med gångor med flera ingångar, vilka gångors diameter, stigning och antal ingångar är lika med diametern, stigningen respektive antalet ingångar hos den formade, tvinnade nedsmältbara elektroden (3), som passerar
25 genom det strömtillförande spetspartiet (5).

6. Anordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att svetsbrännarens (6) strömtillförande
spetsparti (5) ytterligare innefattar ett kontakthylsan
(48) omgivande hus (50), varpå är fäst ett elastiskt ele-
30 ment (51), som är i kontakt med kontakthylsans (48) ena
ändyta och avsett att alstra en kraft, som är riktad längs
inmatningsaxeln för den tvinnade nedsmältbara elektroden
(3) och avsedd att trycka gångorna hos kontakthylsans (48)
kontaktkanal (49) mot elektrodens (3) skruvyta.

7. Anordning enligt patentkravet 5, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att svetsbrännarens (6) strömtill-
förande spetsparti (5) ytterligare innefattar ett kon-
takthylsan (48) omgivande hus (50), vars periferiyta är
5 försedd med yttergångor (53) och vars insida är försedd
med gångor (54), vilkas diameter och stigning är lika
med diametern respektive stigningen hos kontakthylsans
(48) yttergångor (53) och vilka är i ingrepp med kontakt-
hylsans (48) yttergångor (53).

10 8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att stigningen hos yttergångorna (53)
på det strömtillförande spetspartiets (5) kontakthylsa (48)
samt stigningen hos de i ingrepp med yttergångorna (53) var-
ande gångorna (54) på insidan hos det strömtillförande
15 spetspartiets (5) hus (50) är minste än gängstigningen hos
kontakthylsans (48) kontaktkanal (49).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

72445

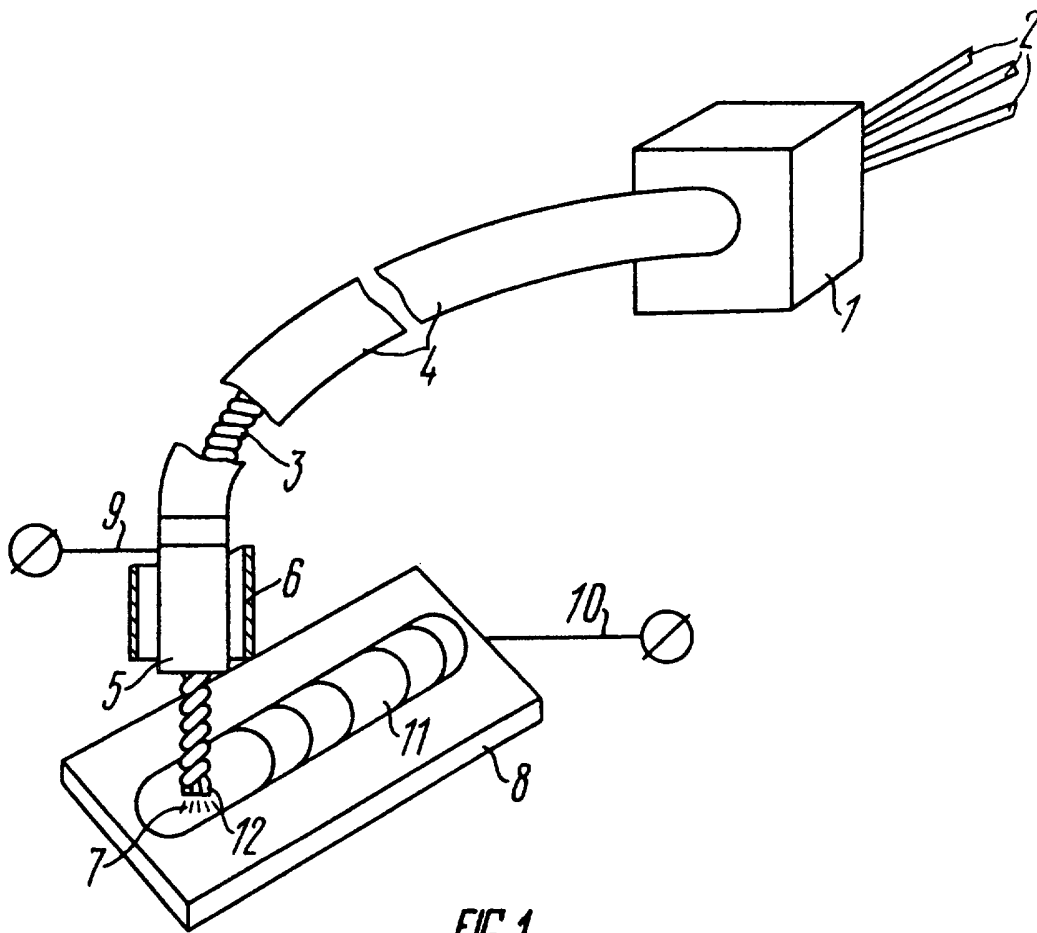


FIG. 1

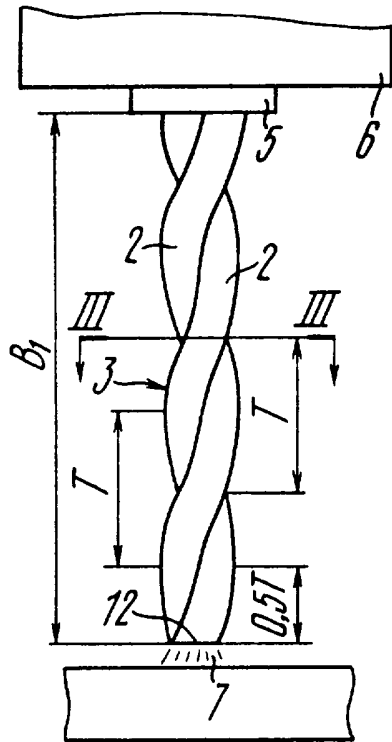


FIG. 2

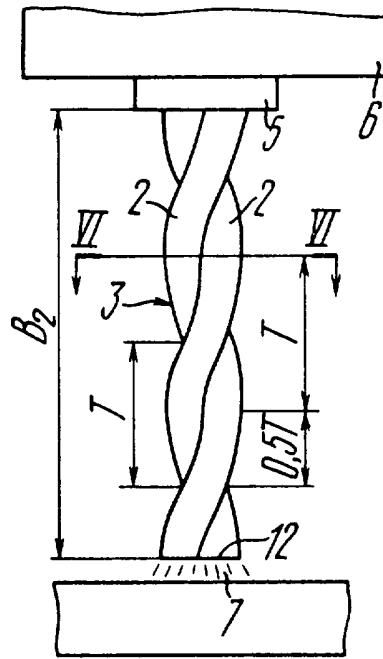


FIG. 5

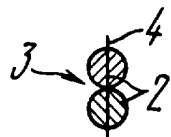


FIG. 3

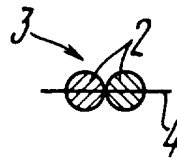


FIG. 6

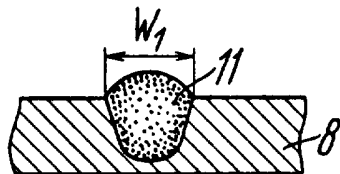


FIG. 4

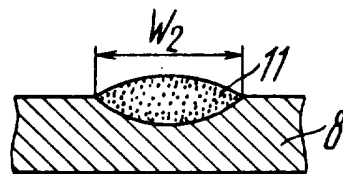


FIG. 7

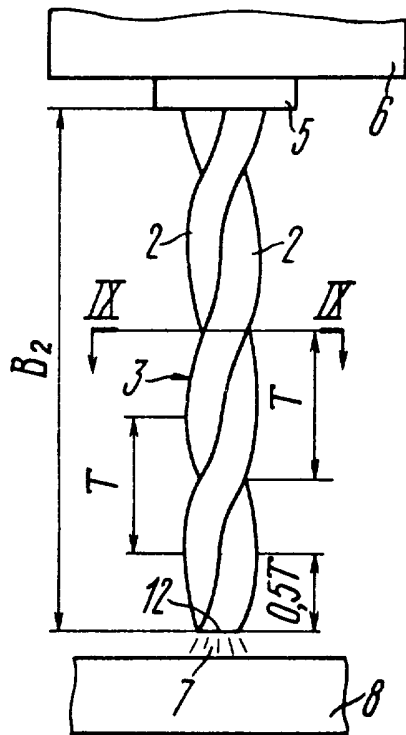


FIG. 8

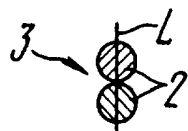


FIG. 9

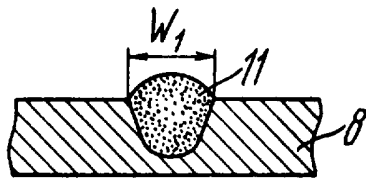


FIG. 10

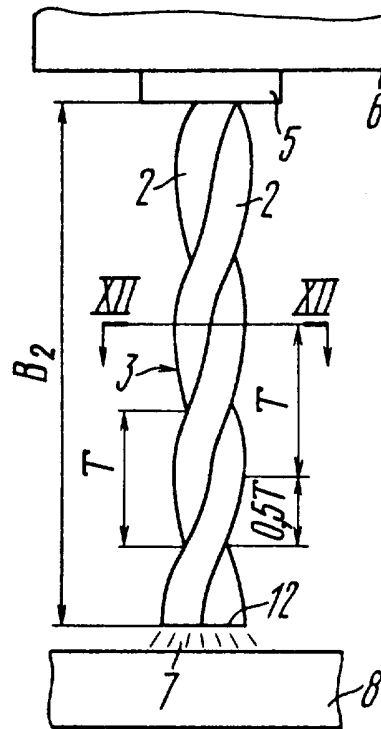


FIG. 11



FIG. 12

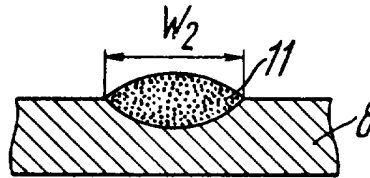


FIG. 13

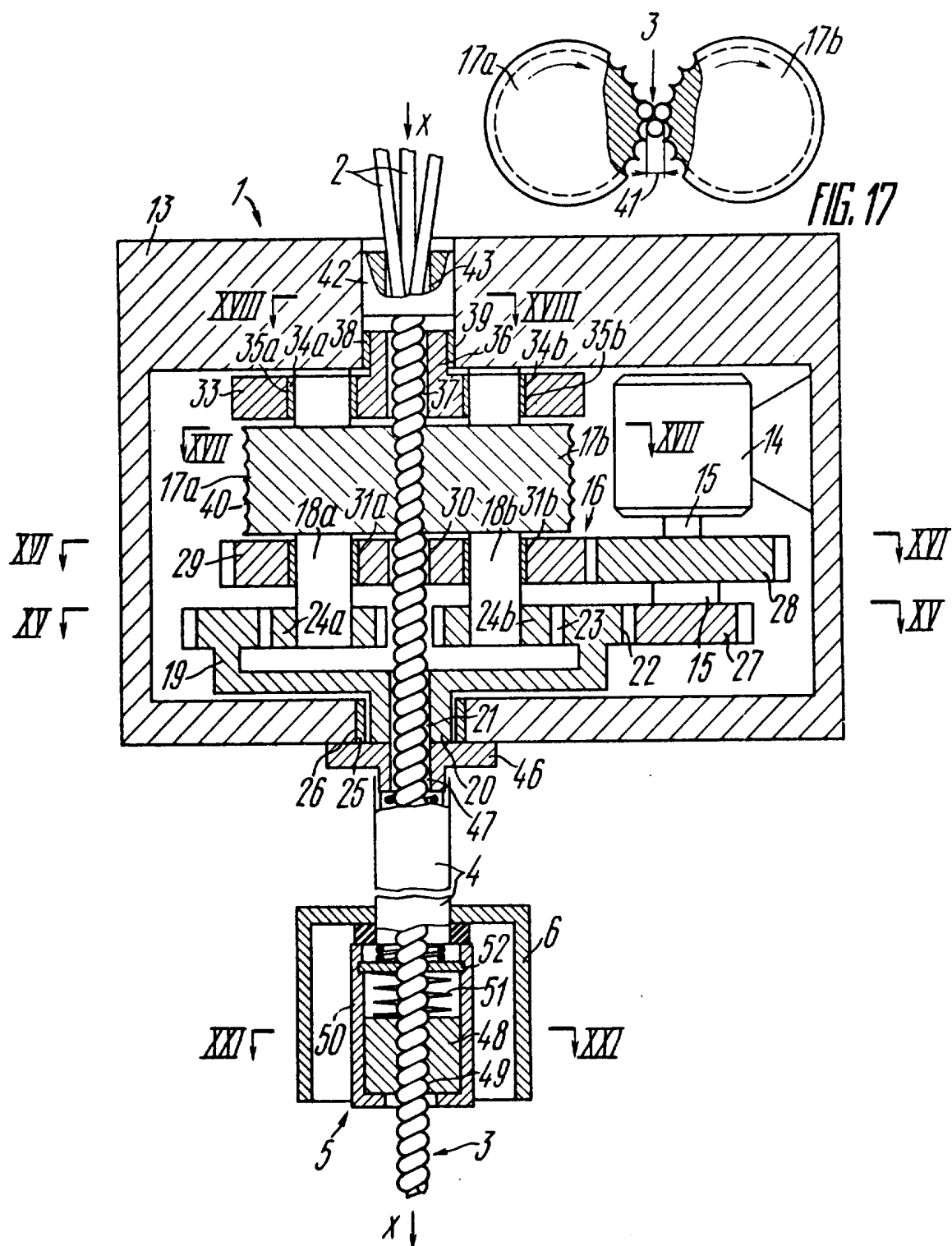


FIG. 14

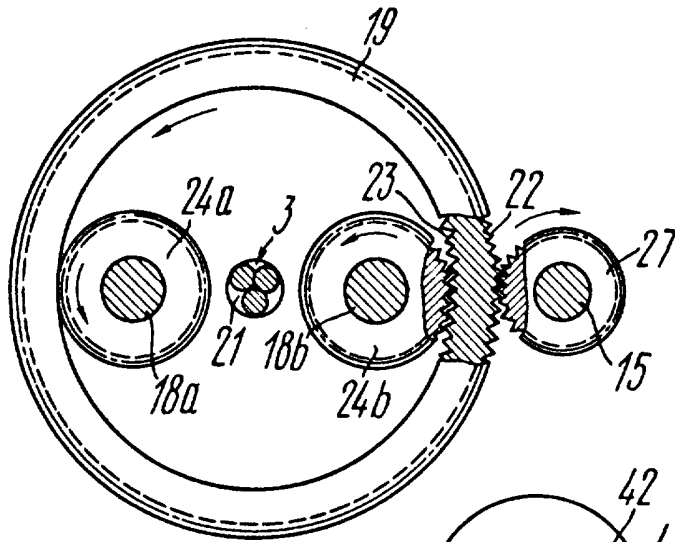


FIG. 15

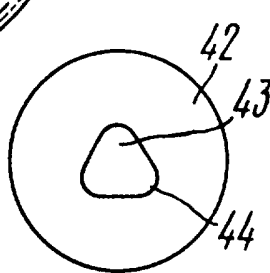


FIG. 18

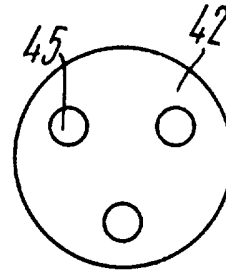


FIG. 19

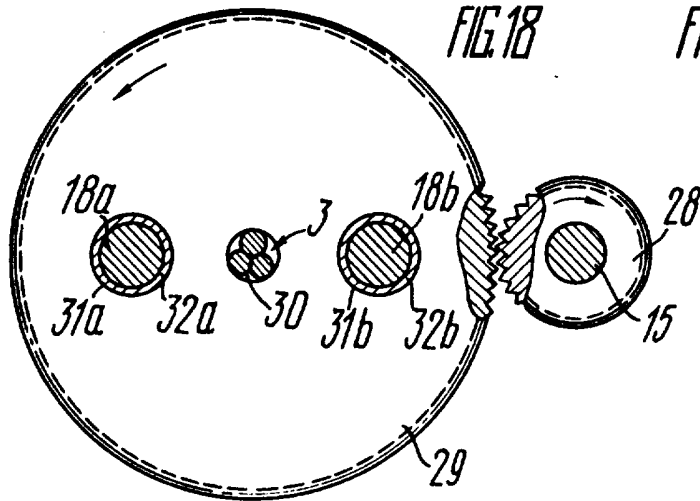


FIG. 16

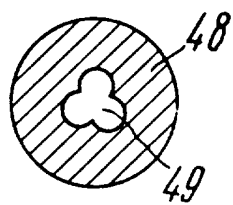


FIG. 21

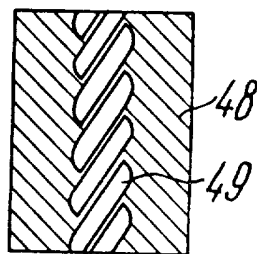


FIG. 20

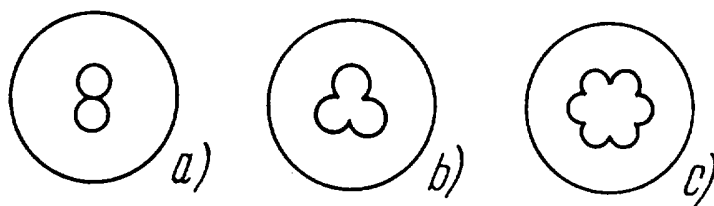


FIG. 22

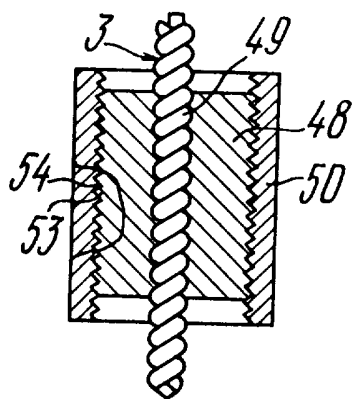


FIG. 23