

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 752035 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 752035

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C22C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **14.07.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **14.07.1975**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.01.1976**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

17.07.1974 SE 7431754 09.04.1975 SE 7504056

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Uddeholms Aktiebolag, Fack 68301 Hagfors, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Lampe, Väino, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Sjöberg, Bengt, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä rautaan, kobolttiin tai nikkeliin perustuvien lejeerinkien valmistamiseksi

Förfarande för framställning av järn-, kobolt- eller nickelbaserade legeringar

*Tapa valmistaa elektrokemiallisesti metallilejeerinkkejä
Säätävät elektrokemialliset painotusmetallegeringar*

Menetelmä rautaan, kobolttiin tai nikkeliin perustuvien
lejeerinkien valmistamiseksi - Förfarande för framställning
av järn-, kobolt- eller nickelbaserade legeringar

Tämä keksintö koskee sellaista lejeerinkien valmistusta, jotka
sisältävät titaanikarbidia ja tarkemmin sanoen lejeerinkejä, jotka
perustuvat rautaan, kobolttiin tai nikkeliin ja sisältävät vähin-
tään 0,6 painoprosenttia titaanikarbidia.

Englantilaisessa patentissa n:o 1339420 kuvataan sellaista lejee-
rinkien valmistusta sulatustekniikalla, jotka sisältävät titaani-
karbidia matriisissa, joka perustuu yhteen tai useampiin metallei-
hin, jotka valitaan ryhmästä, johon kuuluvat rauta, nikkeli ja
koboltti. Lejeeringit, jotka on valmistettu juuri mainitussa pa-
tentissa kuvatuilla menetelmillä ovat vaihtoehtoja lejeerinkien
luokalle, joka on valmistettu jauhemetallurgisin menetelmin ja
jotka ovat kaupallisesti saatavina nimellä Ferro-TiC. Nämä lejee-
ringit ovat melko sopivia osiin, jotka vaativat suurta kulutuskes-
toisuutta ja erilaisiin työkaluihin, kuten puhkaisu-, kylmätyssäys-
ja vetotyökaluihin. Ferro-TiC-lejeerinkien ohella titaanikarbidia
esiintyy myös kovametallissa, joka samoin kuin Ferro-TiC on valmis-
tettu jauhemetallurgisella tekniikalla.

Kuten yllä mainitussa patentissa on esitetty Ferro-TiC-lejeerinkien

valmistuksessa käytetty jauhemetallurginen menetelmä kärsii tiettyistä rajoituksista ja haitoista, jotka voidaan poistaa käyttämällä sulatustekniikkaa. Eräällä mainitussa patentissa kuvatus keksinnön tarkoituksena oli saada aikaan menetelmä Ferro-TiC-tyyppisten materiaalien valmistamiseksi käyttäen sulatustekniikkaa.

Yllä mainitussa patentissa kuvattuihin menetelmiin kuuluu titaanikarbidin yhdistäminen jauhemuodossa sulaan side- tai matriisimetalliin. Titaanikarbidin alhainen tiheys verrattuna matriisimetallin tiheyteen aiheuttaa kuitenkin ongelmia, sillä titaanijyväsillä on taipumus liikkua ylöspäin kohti sulan matriisimetallin pintaa ja muodostaa puumaisia kasautumia matriisimetallin kiinteytymisen aikana. Sitäpaitsi on vaikeaa saada aikaan tarpeellinen titaanikarbidijyvästen kostuminen matriisimetallilla.

Tämän ongelman voittamiseksi on ehdotettu muodostettavaksi titaanikarbidijauheesta kerros upokkaaseen tai vastaavaan astiaan ja sijoitettavaksi matriisimetalli pienten möhkäleiden tai rakeiden muodossa jauhekerroksen päälle ja sitten sulatettavaksi matriisimetalli induktiolla tai muulla tavoin tyhjöissä niin, että se tunkeutuu jauhekerroksen läpi. Titaanikarbidijauhe levitetään sen jälkeen metallimatriisiin sekoittamalla.

Toisen ehdotuksen mukaisesti titaanikarbidin lisätään esilejeerinkin muodostamana aineosana. Tämä esilejeerinki valmistetaan jauhemetallurgisesti sintraamalla tyhjöissä. Eräässä tapauksessa esilejeerinki lisätään ilmassa raemuodossa olevaan matriisilejeerinkiin. Toisessa tapauksessa käytetään sähkökuonan uudelleensulatusprosessia, jossa kulutettava elektrodi on tehty matriisilejeerinkistä, joka sulatetaan yhdessä yhden tai useamman esilejeerinkitanon kanssa. Viimemainitulla prosessilla voidaan aikaansaada hyvät ominaisuudet omaava loppulejeerinki, mutta tarve valmistaa ensin esilejeerinki tekee prosessista suhteellisen kalliin.

Tämän keksinnön perusajatuksena on käyttää sulatetta, joka käytännön rajoissa on vapaa toisesta titaanikarbidin alkuaineesta, so. joko vapaa alkuainetitaanista tai vapaa alkuainehiilestä, ja saat-
taa toinen näistä alkuaineista yhteen sulatteen kanssa välittömästi ennen sen kiinteytymistä niin, että titaanikarbidin muodostuu mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa. Jos kiinteytyminen tapahtuu

liian kauan sen jälkeen, kun titaani ja hiili on saatettu yhteen, titaanikarbidijyväsistä lejeeringissä tulee liian suuria. Näin ollen on olemassa riippuvuus (a) sen ajan, joka kuluu titaanin ja hiilen yhteensaattamisen ja kiinteytymisen välillä ja (b) titaanikarbidijyvästen koon välillä ja jos tämä aika on riittävän lyhyt, vaara titaanikarbidijyvästen liiallisesta kasvusta pienenee.

Keksinnön mukaisesti kiinteytyminen saatetaan tapahtumaan niin pian titaanin ja hiilen yhteensaattamisen jälkeen, että titaanikarbidin keskimääräinen jyväkoko ei ylitä 10 mikronia, mieluummin ei ylitä 8 mikronia ja sopivasti ei ylitä 4 mikronia samalla, kun korkeintaan 4 prosenttia titaanikarbidijyvästen määrästä saa ylittää 20 mikronia keskimääräiseltä jyväkooltaan lopullisessa lejeeringissä. Suositeltavassa toteutumismuodossa korkeintaan 2 prosenttia titaanikarbidijyvästen määrästä saa ylittää 15 mikronia keskimääräiseltä jyväkooltaan.

Hiilen ja titaanin yhdistäminen titaanikarbidijyvästen muodostamiseksi tämän keksinnön mukaisesti voi tapahtua monilla eri tavoilla. Eräaseen menetelmään kuuluu ensin titaania runsaasti sisältävän, oleellisesti hiilettömän (maksimi 0,03-0,04 painoprosenttia hiiltä) sulatteen muodostaminen, johon hiiltä lisätään samalla kun sulate lasketaan kokillimuottiin tai muuhun muottiin. Kuten kuvauksen edistyyessä yksityiskohtaisemmin käy ilmi, on myös mahdollista käyttää sulatetta, joka sisältää hiilen, ja lisätä titaania sulatteen. Lisämahdollisuus on kaataa samanaikaisesti oleellisesti hiilettöntä, runsaasti titaania sisältävää sulatetta ja oleellisesti titaanitonta, runsaasti hiiltä sisältävää sulatetta samaan muottiin. Tämä on edullista, ja sulatus ja valu tapahtuvat tyhjöissä tai inertissä atmosfäärissä.

Yllä hahmotellut menettelyt voidaan toteuttaa myös käytännössä jatkuvatoimisessa valukoneessa. Kaikissa tapauksissa hiilen määrän tulee olla riittävän suuri siten, että se sekä täyttää titaanikarbidin muodostumisvaatimukset että antaa lopullisen lejeeringin matriisiin halutun hiilipitoisuuden.

Jos halutaan valmistaa lopullinen lejeerinki kokillien muotoon, tämä keksintö pannaan edullisesti täytäntöön käyttäen sähkökuonan uudelleensulatusta, so. jatkuvaa kokillin valmistusta yhden tai

useamman elektrodin sähkölämpösulatuksella kuonassa sulan metallikylvyn päällä, joka jatkuvasti kiinteytyy muodostaen kokillin. Tällä tavoin millä tahansa halutulla hetkellä vain suhteellisen pieni osa materiaalista on sulassa tilassa, mikä tarkoittaa, että aika titaatin ja hiilen yhteensaattamisesta siihen hetkeen, jolloin sulate kiinteytyy, voidaan helposti tehdä suhteellisen lyhyeksi niin, että titaanikarbidijyvät eivät tule liian suuriksi ja ei-toivotut titaanikarbidikasautumat vältetään.

Runsaasti titaanikarbidia sisältäviä lejeerinkejä ja niiden käyttöjä kuvataan täydellisessä englantilaisessa patentissa n:o 1339420 ja tämä keksintö koskee titaania sisältävien lejeerinkien valmistusta, joiden titaanikarbidisisältö on 0,6-35 painoprosenttia ja mieluummin 1,3-15 painoprosenttia titaanikarbidia.

Jotta keksintö voitaisiin ymmärtää täydellisemmin, viitataan, nyt liitteenä oleviin piirroksiin.

Kuva 1 esittää kaavamaisesti, osittain pystysuorana leikkauksena laitetta keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi käyttäen kahta kulutuselektrodia toisen ollessa runsaasti titaania sisältävä ja oleellisesti hiiletön ja toisen ollessa runsaasti hiiltä sisältävä ja käytännöllisesti katsoen vapaa titaanista;

Kuva 2 on suurennettu poikkileikkauskuvanto kuvan 1 viivaa II-II pitkin kulutuselektrodeista;

Kuva 3 on samanlainen poikkileikkauskuvanto kuin kuvassa 2, joka esittää toista kulutuselektrodijärjestelyä;

Kuva 4 esittää kaavamaisesti, osittain pystysuorana leikkauksena laitetta keksinnön menetelmän toteuttamiseksi käyttäen vain yhtä kulutuselektrodia ja erillistä hiilen syöttöä alkuainemuodossa.

Kuva 5 on kaavamainen esitys, osittain pystysuorana leikkauksena, joka kuvaa toista keksinnön menetelmän toteutusmuotoa.

Kuva 6 on pystyleikkaus jauhatuskiekkosegmentistä, joka on valmistettu kuvassa 5 esitetyllä menetelmällä;

Kuva 7 on katkaistu leikkauskuvanto kuvan 6 viivaa VII-VII pitkin;

Kuva 8 on piirros, joka esittää jauhatuskiekkosegmenttien oleellista ominaiskäyrää.

Kuvassa 1 esitetyssä laitteessa kulutuselektrodit 10 ja 11 on

sijoitettu pohjalevyn 12 yläpuolelle, joka tukee jatkuvasti ylöspäin kasvavaa kokillia 13, jonka yläosa sijoitettuna vesijäähdytteiseen valumuottiin 14 muodostaa nestemäisen metallin kylvyn 15, jota peittää kuonakylpy 16. Kulutuselektrodien 10 ja 11 alapäät ovat uponneina nestemäiseen kuonaan ja sulavat jatkuvasti alhaalta vastuslämmön vaikutuksesta, joka kehittää kuonakylvyssä 16. Tämän vastuslämmön kehittävä virta syötetään kulutuselektrodeihin 10 ja 11 liitoskappaleiden 17 ja 18 kautta joko virtalähteestä 19, jossa tapauksessa elektrodit on kytketty sarjaan, tai virtalähteestä 20, jossa tapauksessa elektrodit on kytketty rinnan virtalähteen 20 toiseen napaan ja toinen napa on liitetty pohjalevyyn 12 niin, että kokilli 13 täydentää sähköisen piirin. Valittiinpa kumpi tahansa näistä menetelmistä kummastakin elektrodista sula materiaali putoaa erikseen kuonakylvyn 16 läpi kylpyyn 15, joka kiinteytyy alhaalta päin nopeudella, jolla juuri sulatettua materiaalia syötetään elektrodeista kuonakylvyn läpi. Tämän vuoksi toisesta elektrodista putoavat pisarat eivät joudu kosketukseen toisesta elektrodista putoavien pisaroiden kanssa niiden kulkiessa kuonakylvyn läpi ja sekoittuminen tapahtuu ainoastaan kylvyssä 15.

Kuten kuvissa 1 ja 2 esitetään kulutuselektrodit 10 ja 11 ovat muodoltaan ja mitoiltaan käytännöllisesti katsoen samanlaiset; ne ovat poikkileikkaukseltaan oleellisesti puolipyörän muotoiset ja asetettu toisistaan erilleen lyhyen etäisyyden päähän.

Elektrodi 10 on tehty materiaalista, jonka titaanipitoisuus on määräytynyt halutun titaanikarbidipitoisuuden mukaan lopullisessa kokillissa 13, mutta on käytännöllisesti katsoen hilleton, mikä merkitsee että hiilipitoisuuden on oltava niin pieni kuin käytännössä on mahdollista, sillä huomiota kiinnitetään kustannuksiin ja saantoon. Elektrodi 11 on oleellisesti vapaa titaanista, mutta sisältää hiiltä määrän, joka vastaa haluttua hiilipitoisuutta lopullisessa kokillissa. Elektrodeissa 10 ja 11 olevat muut komponentit määräävät sen lopullisen kokillin 13 sideaineen tai matriisin koostumuksen, johon titaanikarbidijyvät upotetaan.

Tyypillisten elektrodien 10 ja 11 ja lopullisen kokillin 13 koostumus esitetään taulukossa 1 alla, jossa prosenttiluvut ovat painoprosentteja.

Taulukko 1

Aineosa	Elektrodi 10 (sisältää ti- taania)	Elektrodi 11 (sisältää hiiltä)	Lopullinen kokilli 13		
			Yläpää	Puoliväli	Alapää
C	0.25	3.82	2.21	2.13	2.00
Si	0.64	1.44	1.07	1.04	1.01
Mn	0.24	0.22	0.25	0.25	0.26
P	0.013	0.007	0.010	0.011	0.012
S	0.005	0.004	0.007	0.004	0.007
Cr	25.2	-	12.1	12.0	11.6
Mo	1.60	-	0.84	0.84	0.78
V	1.78	-	0.88	0.84	0.83
Ti	4.8	-	2.5	2.4	2.4
Al	0.88	-	0.58	0.59	0.68
Fe	loput	loput	loput	loput	loput

Taulukon 1 kolmessa sarakkeessa, joissa esitetään kokillin koostumus päissä ja puolivälissä näiden välillä, jokainen prosenttiluku on aritmeettinen keskiarvo luvuista, jotka on saatu kolmesta kohdasta kokillin poikkileikkauksesta, nimittäin lähellä ulkokehää olevasta kohdasta, joka kokillin valmistuksen aikana on samalla puolella kuin elektrodi 10 (eniten oikealla kuvassa 1), lähellä ulkokehää olevasta kohdasta, joka on suoraan vastakkaisella puolella ensin mainittua kohtaa, ja kohdasta, joka on kokillin keskellä. Kolmen kohdan luvut poikkeavat jonkin verran toisistaan, mutta erot ovat suhteellisen pienet; kylvyn 15 jakuonakylvyn 16 liikuttelu antaa eri lejeerinkikomponenttien melko tasaisen jakautumisen.

Kuvassa 1 esitetyn laitteen avulla valmistetun, halkaisijaltaan 120 mm:n kokillientutkiminen osoitti, että titaanikarbidijyväsien keskikoko oli alle 10 mikronia. Keskiarvo kolmen kokillin sarjalle, jotka oli valmistettu taulukossa 1 esitettyjen koostumusten omaavista elektrodeista, oli 8 mikronia ja yhdellä näistä kokilleista keskimääräinen jyväkoko oli n. 4 mikronia. Viimemainituksessa kokillissa alle 2 prosentilla titaanikarbidijyväsistä keskikoko oli yli

15 mikronia. Kokillissa, jossa olivat suurimmat titaanikarbidi-jyväset, alle 4 prosenttia titaanikarbidi-jyväsistä oli kooltaan 20 mikronia tai sen yli. Kaikkien kokillien testaus suoritettiin ennen kokillien myöhempää plastista työstöä tai muuta käsittelyä.

Kuvassa 1 esitetyn laitteen avulla valmistetuissa kokilleissa olevien titaanikarbidi-jyvästen kokoa voidaan jossain määrin säätää säätämällä elektrodien läpi syötettävän virran ampeerimäärää, nopeutta, jolla elektrodeja sulatetaan, muotin jäähdytystä ja muita parametreja, jotka vaikuttavat siihen aikaan, joka kuluu hiilen ja titaanin yhteensaattamisen ja sulatteen jähmettymisen välillä. Jotta titaanikarbidi-jyvästen keskikoko ei voisi ylittää maksimiarvoa, joka normaalisti on hyväksyttävä, tämän ajan tulee olla kymmeniä minuttia tai sen alle. Kuvassa 1 esitetyssä prosessissa jähmettymisaika on huomattavasti lyhyempi, normaalisti kahden ja neljän minuutin välillä. Riippuen lejeeringin aiotusta käytöstä pitemmät kuin kymmenen minuutin jähmettymisajat voivat myös johtaa hyväksyttäviin keskimääräisiin jyväkokoisiin ja jyväkoon jakautumiin.

Taulukossa 1 annettu hiilipitoisuus on kokonaishiilipitoisuus; tämä tarkoittaa, että osa esitetystä hiilipitoisuudesta on se hiilen määrä, joka on liittynyt titaaniin titaanikarbidissa. Ilmoitettu n. 2,5 painoprosentin titaanipitoisuus vastaa n. 3,1 painoprosentin titaanikarbidipitoisuutta.

Toteutettaessa keksinnön menetelmää käyttäen kuvassa 1 esitettyä laitteistoa titaanikarbidipitoisuuden ylärajaa kokillissa säätää käytännössä se seikka, että hiiltä sisältävässä elektrodissa ei voi olla enempää kuin tietty rajoitettu hiilipitoisuus, jos sillä on määrä olla riittävä mekaaninen lujuus. Yli 5-6 prosentin hiilipitoisuus on tuskin realistinen siinä tapauksessa, että elektrodi on tehty harkkoraudasta, mikä käytännössä tarkoittaa, että lopullisen kokillin kokonaishiilipitoisuus ei normaalisti ole yli 2,5-3 painoprosenttia, sillä hiiltä sisältävä elektrodi muodostaa suunnilleen puolet kokillin kokonaispainosta.

Kokillin kokonaishiilipitoisuuden nostamiseksi, so. titaanikarbidipitoisuuden lisäämiseksi voidaan käyttää useampia kuin kahta elektrodia, joilla kaikilla on sama poikkipinta-ala vain yhden elektrodeista sisältäessä titaania, kun taas kaikilla muilla on suurin mahdollinen hiilipitoisuus. Hiiltä sisältävät elektrodit muodosta-

vat luonnollisesti huomattavasti suuremman osan kokillin kokonaispainosta kuin titaania sisältävä elektrodi. Esimerkki tällaisesta elektrodijärjestelystä esitetään kuvassa 3. Tässä tapauksessa käytetään neljää kulutuselektrodia, joiden muoto on käytännöllisesti katsoen sama; titaania sisältävää elektrodia 10 A ja kolmea hiiltä sisältävää elektrodia 11 A.

Kuva 4 esittää toista laitteistoa keksinnön toteuttamiseksi. Tämä laitteisto eroaa kuvassa 1 esitetystä oleellisesti siinä, että siinä on vain yksi elektrodi, titaania sisältävä, oleellisesti hiiletön elektrodi 21 ja hiili 22 syötetään putkista 23, joita kokillimuotti 14 B tukee. Laitteeseen kuuluu pohjalevy 12 B, joka tukee jatkuvasti ylöspäin kasvavaa kokillia 13 B, joka on sijoitettu vesijäähdysteiseen muottiin 14 B. Kokillin 13 B sula yläosa muodostaa kylvyn 15 B, jota peittää kuonakylpy 16 B. Elektrodi 21 on liitetty kytkikappaleen 24 kautta virtalähteen 20 B toiseen napaan ja toinen napa on liitetty pohjalevyyn 12 B. Hiilen syöttöputket 23 ulottuvat kuonakylvyn 16 B läpi kylpyyn 15 B ja hiiltä 22, joka voi olla jauheen tai tankojen muodossa putkissa 23, syötetään jatkuvasti kylpyyn 15 B, kun putket sulavat ja kylvyn 15 B pinta nousee.

Tämä keksintö soveltuu edullisesti jauhatuskiekkojen valmistukseen, jotka on tarkoitettu senttyypisiin raffinööreihin, joita käytetään puumassan ja vastaavien kuitumateriaalien valmistukseen ja mekaaniseen käsittelyyn. Jauhatuskiekkojen on tyydytettävä monia eri vaatimuksia, jotka ovat ristiriidassa toistensa kanssa ja joita on ollut vaikea tai jopa mahdoton täyttää yhdellä ja samalla jauhatuskiekolla käyttäen totunnaisia materiaaleja. Jauhatuskiekkojen tulisi esimerkiksi ylläpitää erinomaista ja tasaista jauhatusvaikutusta, jotta kyettäisiin tuottamaan tasaista ja korkealaatuista selluloosaa koko niiden eliniän ajan. Sitäpaitsi niillä tulisi olla suuri kulutuksenkestoisuus, so. pitkä elinikä ja suuri iskulujuus, jotta ne kykenisivät kestämaan ne iskurasitukset, joiden alaiseksi ne saattavat joutua jopa normaalissa käytössä. Edelleen haluttu ominaisuus on suuri korroosion- ja eroosionkestoisuus. Materiaalilla, josta jauhatuskiekot valmistetaan, tulee olla hyvä valettavuus niin, että kiekot voidaan valaa monimutkaisiin muotoihin ja luonnollistikaan se ei saisi olla liian kallista suhteessa lopullisten kiekkojen ominaisuuksiin.

Vaatimus, joka liittyy yllä mainittuun erinomaisen ja kestäväen jauhatusvaikutuksen vaatimukseen, on se, että kiekkojen tulee olla itseteroittuvia. Tämä tarkoittaa, että pinnat, jotka koskettavat selluloosaa tai muuta kuitumateriaalia prosessin aikana, eivät saa kiilloittua liian hyvin materiaalin vaikutuksesta, vaan niiden tulee säilyttää tietty rajoitettu karheus. Kuva 5 on kaavamainen esitys keksinnön mukaisen menetelmän toteutusmuodosta, jolla yllä mainitut vaatimukset täyttäviä kiekkoja voidaan valmistaa. Kuvat 6 ja 7 esittävät jauhatuskiekkosegmenttiä, joka on valmistettu kuvassa 5 esitetyllä menetelmällä ja kuva 8 on piirros, jonka tarkoituksena on määritellä jauhatuskiekkosegmentin pintaviimeistelytekijä.

Viitaten kuvaan 5 siinä esitetään valusanko 30, joka sisältää sulatteen 31, joka on laskettu kupu-uunista 32. Lukuunottamatta titaania ja pientä rautamäärää sulatteen 31 koostumus vastaa lopullisen segmentin koostumusta. Titaania raeistetun ferrotitaanin muodossa (70 % titaania ja 30 % rautaa), jota syötetään säiliöstä 33, lisätään sulatteeseen määrä, joka vastaa lopullisen segmentin haluttua titaanipitoisuutta.

Välittömästi sen jälkeen, kun ferrotitaani on lisätty sulatteeseen 31 ja sekoitettu perusteellisesti siihen, sulate kaadetaan kuorimuottiin 34 valusangon 30 läpi. Maksimiaika, jonka voidaan antaa kulua titaanin ja valusangossa 30 olevan hiiltä sisältävän sulatteen yhteensaattamisen ja muotissa 34 olevan metallin jähmettymisen välillä voi vaihdella kulloisenkin tapauksen yksityiskohtien mukaisesti. Sen tulee kuitenkin olla mahdollisimman lyhyt eikä missään tapauksessa yli 30 minuuttia. Itse asiassa monissa tapauksissa on tarpeen pitää tämä aika huomattavasti lyhyempänä ja yleinen maksimiaika on n. 15 minuuttia. Kun valettu segmentti on poistettu muotista, sille suoritetaan lämpökäsittely.

Kuva 6 esittää jauhatuskiekkosegmentin 35 etuosaa, nimittäin sitä osaa, joka raffinöörin toiminnan aikana on kosketuksessa selluloosan tai muun kuitumateriaalin kanssa. Tämä puoli muodostaa raffinöörin jauhatusraon toisen seinämän. Segmentti 35 on varustettu aukoilla (ei näkyvissä) tai muilla välineillä sen kiinnittämiseksi ympyrämuotoiseen tukikiekkoon. Useat segmentit 35 yhdessä muodostavat jauhatusrenkaan tukikiekon päälle. Kuten nähdään jauhatuskiekkosegmentti 35 käsittää tasomaisen levyn 36, jonka etupuolella on usei-

ta oleellisesti säteensuuntaisia harjoja 37 ja kohtisuoria lyhyitä yhdysriipoja 38 harjojen välillä. Harjat muodostavat osan levystä ja toimivat yhdessä vastakkaisen jauhatuskiekon vastaavien harjojen tai raffinöörin muun osan kanssa jauhaen selluloosaa tai kuitumateriaalia jauhatusraossa. On huomattava, että poikkileikkaus on suhteellisen ohut koko segmentin osalta niin, että jähmettyminen tapahtuu suhteellisen nopeasti muotissa 34.

Kuvassa 8 esitetystä pinnan viimeistelytekijästä käytetään tässä nimitystä "keskimääräinen pinnan poikkeama" ja se on signifiiktiivinen jauhetun selluloosan laadulle. Tämä kuva esittää yhden kuvassa 6 olevan harjan 37 etupinnan huomattavasti suurennettua poikkileikkauksen korkeusprofiilia 40. Korkeusprofiilin 40 keskiviiva 41 on suora viiva, joka sijaitsee siten, että pinta-ala viivan ja viivan yläpuolella olevien korkeusprofiilisegmenttien välillä on yhtä suuri kuin pinta-ala viivan ja viivan alapuolella olevien korkeusprofiilisegmenttien välillä. Keskiviivan 41 alapuolella olevan korkeusprofiilin segmentit on peilattu keskiviivan suhteen, mitä esitetään katkoviivoilla kohdassa 42, ja keskimääräisen pinnanpoikkeaman R_a määrittämistarkoituksessa käytetään ainoastaan näin "tasasuunnattua" korkeusprofiilia. Keskimääräinen pinnan poikkeama R_a määritellään tässä välimatkaksi keskiviivan 41 ja toisen suoran viivan välillä, jota on merkitty kirjaimella R kuvassa 8 ja joka on yhdensuuntainen keskiviivan kanssa ja sijaitsee siten, että pinta-ala tämän toisen viivan ja sen yläpuolella olevan tasasuunnatun korkeusprofiilin osien välillä on yhtä suuri kuin pinta-ala toisen viivan ja sen alapuolella olevan tasasuunnatun korkeusprofiilin osien välillä (nämä kaksi pinta-alaa on merkitty vaakasuorilla ja pystysuorilla varjostusviivoilla kuvassa 8). Näin ollen toista viivaa R voidaan pitää tasasuunnatun korkeusprofiilin keskiviivana.

Jauhatuskiekkosegmentin 35 titaanikarbidipitoisuus on välillä n. 1,8-6 painoprosenttia ja suositeltava alue on 1,8-4,4 painoprosenttia. Parhaat tulokset on saatu n. 3 prosentin titaanikarbidipitoisuudella. Yli n. 6 prosentin titaanikarbidipitoisuudet tekevät vaikeaksi välttää titaanikarbidijyvästen kasaantumisia ja niiden seurauksena merkkejä säröilystä. Liian suuri titaanikarbidipitoisuus pienentää myös segmentin itseteroittumisvaikutusta, koska titaanikarbidijyvästen välinen etäisyys tulee tällöin liian pieneksi suhteessa kuitujen halkaisijaan. Puuselluloosakuitujen halkaisija on normaa-

listi välillä 15-30 mikronia ja tästä syystä yksityisten jyvästen välinen keskimääräinen etäisyys ei saisi koskaan olla alle 15 mikronia ja mieluummin se ei saisi olla alle 30 mikronia. Toisaalta liian pitkä etäisyys jyvästen välillä pienentää myös itseteroittumisvaikutusta ja tästä syystä keskimääräinen etäisyys ei saisi ylittää 100 mikronia. Keskimääräinen jyväkoko ei saisi ylittää 10 mikronia ja mieluummin se ei saisi ylittää 8 mikronia. Sitäpaitsi korkeintaan 4 prosenttia jyvistä saisi olla suurempia kuin 20 mikronia.

Seuraavassa taulukossa 2 esitetään neljän segmenttiin 35 sopivan lejeeringin koostumukset. Joillekin lejeeringin komponenteille annetaan kaksi prosenttialuetta kapeamman alueen ollessa suositeltava alue. Kaikki prosenttiluvut ovat painoprosentteja.

Taulukko 2

Lejeeringin komponentti	Lejeerinki A	Lejeerinki B	Lejeerinki C	Lejeerinki D
C	0.9 - 1.8 1.2 - 1.4	0.4 - 1.3 0.5 - 0.7	0.4 - 1.2 0.6 - 0.9	1.3 - 2.2 1.5 - 1.7
Si	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	max. 0.4	0.5 - 0.7
Mn	0.6 - 1.0	0.6 - 1.0	max. 0.4	0.9 - 1.3
P	max. 0.03	max. 0.03	max. 0.03	max. 0.03
S	max. 0.02	max. 0.02	max. 0.02	max. 0.02
Cr	0.8 - 5.0 0.8 - 1.2	10.0 - 15.0 12.0 - 14.0	-	10.0 - 15.0 11.5 - 13.5
Ni	2.5 - 8.0 3.5 - 4.5	4.0 - 12.0 7.0 - 9.0	12.0 - 20.0 17.5 - 19.5	-
Mo	1.5 - 5.0 2.5 - 3.5	1.0 - 3.5 1.5 - 2.5	3.0 - 6.0 4.5 - 5.3	-
Ti	1.5 - 5.0 2.5 - 3.5	1.5 - 5.0 2.5 - 3.5	1.5 - 5.0 3.2 - 3.9	1.5 - 5.0 2.5 - 3.5
Al	0.06-0.2	0.5 - 2.5 0.7 - 1.3	0.03 - 0.3 0.06 - 0.2	-
Co	-	-	7.0 - 10.0 8.1 - 9.5	-
V	-	-	-	0 - 1.5 0.6 - 1.0
Fe ja epäpuh- taudet	loput	loput	loput	loput

Jauhatuskiekoilla, jotka on valmistettu yllä kuvatun menetelmän mukaisesti lejeeringeistä, joilla on taulukossa 2 esitetyt koostumukset, on havaittu olevan muiden haluttujen ominaisuuksien lisäksi sopiva kykenemättömyysaste tulla kiillottuneiksi, joka keskimääräisen pinnan poikkeaman R_a osalta on kahdesta yli neljään kertaan se mitä tavanomaisella jauhatuskiekkojen materiaalilla (lejeerattu valurauta).

Seuraavassa taulukossa 3 esitetään kolme esimerkkiä tämän keksinnön mukaisista lejeeringeistä ja näistä lejeeringeistä valmistettujen jauhatuskiekkosegmenttien kovuus ja keskimääräinen pinnan poikkeama. Vertailun vuoksi taulukossa esitetään myös vastaavat tiedot referenssilejeeringistä, joka on jauhatuskiekkoihin normaalisti käytettyä tyyppiä. Koostumusten prosenttiluvut ovat painoprosentteja.

Taulukko 3

Lejeeringin komponentti	Koelejeerinki I	Koelejeerinki II	Koelejeerinki III	Referens- silejee- rinki
C	0.9	0.8	1.6	2.9
Cr	1	-	12	2.0
Ni	4	18	-	5
Mo	3	5	-	-
Ti	3	3.5	3	-
Co	-	9	-	-
V	-	-	0.8	-
Lämpökäsittely	Vanhennus 560°C/3h	Vanhennus 480°C/4h	Austenniittisointi 1020°C/30 min Päästö 250°C/2h Kahdesti	Ei lämpökäsittelyä
Kovuus lämpökäsittelyn jälkeen HR_C	57	52 - 56	57	54
Keskimääräinen pinnan poikkeama R_a , mikronia	0,57	0,51	0,27	0,13

Patenttivaatimukset

1. Tapa valmistaa elektrotermisesti metallilejeerinkejä, jotka sisältävät vähintään 0,6 paino-% titaanikarbidia perusmassassa, jossa on yhtä tai useampia ryhmän rauta-nikkeli-koboltti metalleja pääseoselementteinä, t u n n e t t u siitä, että titaani ja hiili viedään yhteen perusmassan sulassa (108, 108B) ja että sula saatetaan muuttumaan kiinteäksi niin lyhyen ajan kuluttua yhteenviemisestä, että titaanikarbidirakeiden keskiraekoko ei ylitä 8 μ m, edullisesti 6 μ m ja sopivasti 4 μ m ja että korkeintaan 4 % titaanikarbidirakeiden määrästä on suurempia kuin 20 μ m valmiissa seoksessa ennen mahdollisesti seuraavaa muovaavaa työstöä, jolloin titaanipitoinen sula (108, 108B) muodostetaan sulattamalla jatkuvasti elektrotermisesti sauvan tai tangon muotoista, olennaisen hiiletöntä elektrodielementtiä (110, 110A, 110B), joka sisältää titaania, hiili (111, 111A, 111B) lisätään jatkuvasti muodostettuun sulaan ja sulasta (108, 108B) muodostetaan jatkuvasti valanne (107) sitä jatkuvasti kiinteyttämällä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että elektrodin (110, 110A, 110B) sulatus tapahtuu sulan (108, 108B) pintaa peittävässä kuonakylvyssä (109, 109B).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että hiili viedään joukkoon sulattamalla jatkuvasti yhtä tai useampaa, hiiltä sisältävää sauvan tai tangon muotoista elementtiä (111, 111A) rinnan titaanipitoisen elektrodielementin (110, 110A) sulattamisen kanssa.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että hiilipitoista elementtiä/elementtejä (111, 111A) käytetään titaanipitoisen elektrodielementin (110, 110A) kanssa rinnan kytkettynä elektrodielementtinä.
5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tapa, t u n n e t t u siitä, että hiili (114) lisätään titaanipitoiseen sulaan elementtäärimuodossa.

Patentkrav

1. Sätt vid elektrotermisk framställning av legeringar innehållande lägst 0,6 viktprocent titankarbid i en grundmassa med en eller flera av metallerna i gruppen järn-nickel-kobolt som huvudlegeringselement, k ä n n e t e c k n a t av att titan och kol sammanförs i en smälta (108, 108B) av grundmassan och att smältan bringas att stelna så kort tid efter sammanföringen att titankarbidkornens medelkornstorlek icke kommer att överskrida 8 μ m, företrädesvis icke överstiga 6 μ m och lämpligen icke överstiga 4 μ m och att maximalt 4 % av antalet titankarbidkorn är större än 20 μ m i den färdiga legeringen före eventuell efterföljande plastisk bearbetning, varvid den titanhaltiga smältan (108, 108B) bildas genom kontinuerlig elektrotermisk smältning av ett stav- eller stångformigt, väsentligen kolfritt elektrod-element (110, 110A, 110B) innehållande titanet, kol (111, 111A, 114) tillsätts kontinuerligt till den bildade smältan och ett göt (107) bildas kontinuerligt av smältan (108, 108B) genom fortskridande stelning av denna.
2. Sätt enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att smältningen av elektroden (110, 110A, 110B) sker i ett smältans (108, 108B) yta täckande slaggbad (109, 109B).
3. Sätt enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att kolet tillförs genom kontinuerlig smältning av ett eller flera kolet innehållande stav- eller stångformiga element (111, 111A) jämsides med smältningen av det titanhaltiga elektrodelementet (110, 110A).
4. Sätt enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a t av att det eller de kolhaltiga elementen (111, 111A) används som parallellt med det titanhaltiga elektrodelementet (110, 110A) kopplade elektrodelementet.
5. Sätt enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att kolet (114) tillsätts till den titanhaltiga smältan i elementär form.

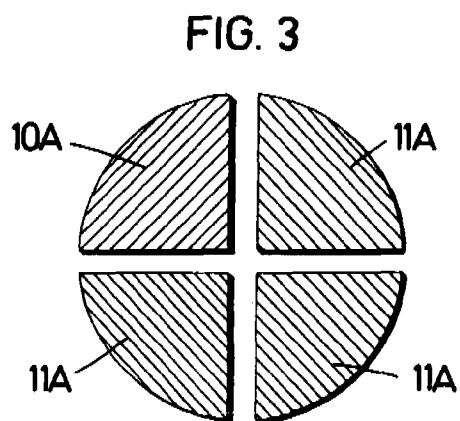
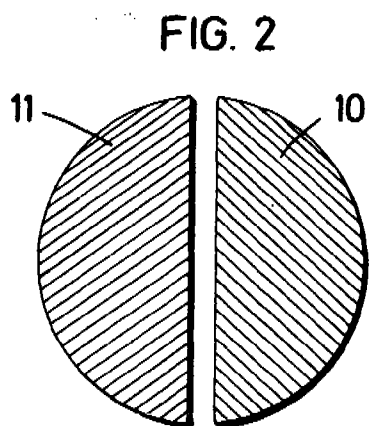
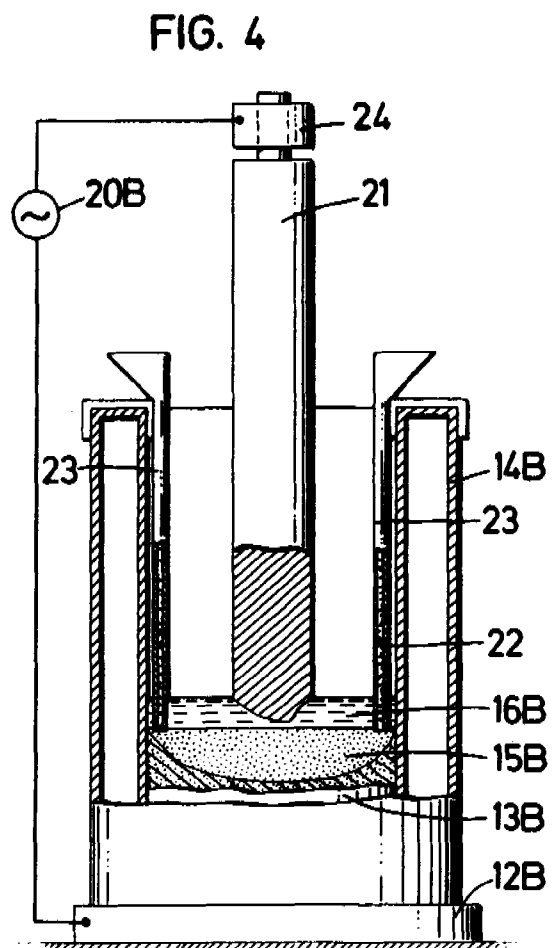
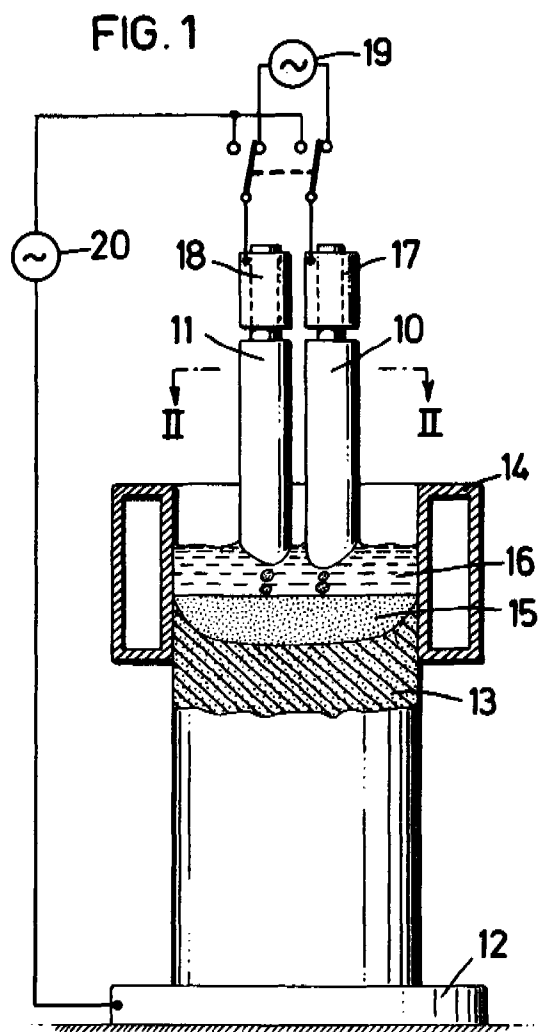


FIG. 5

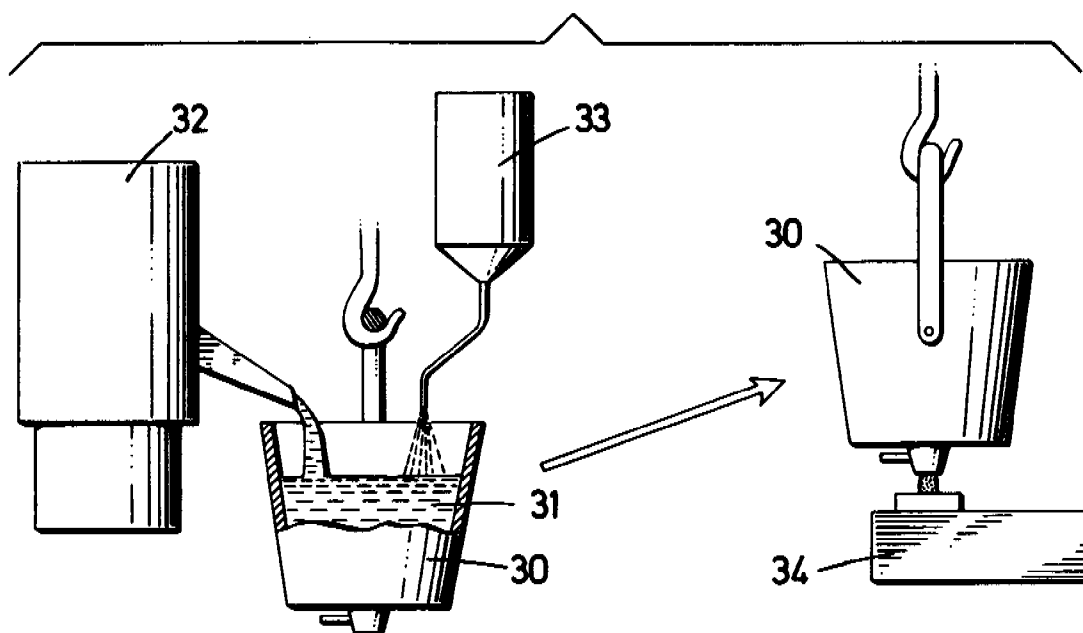


FIG. 6

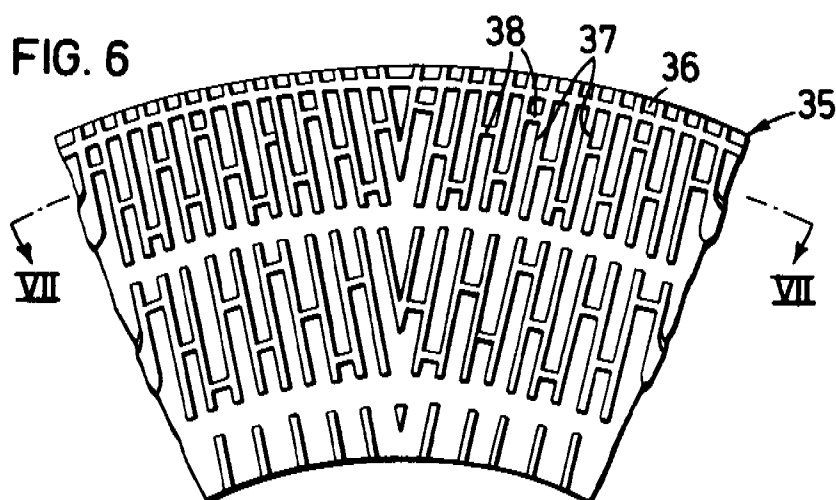


FIG. 7

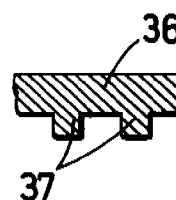
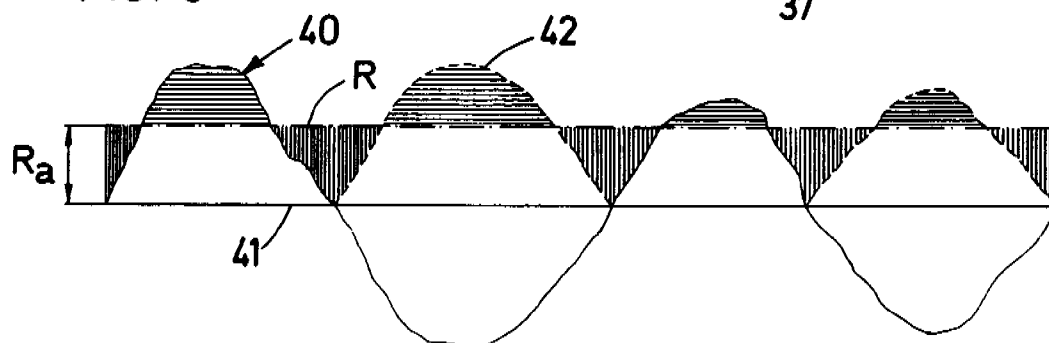


FIG. 8



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien P 1339420 (C22C 39/00)

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland H 1558534 (C22C 33/00)

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA P 3462089 (B02C 9/10)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

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

Matti Keskitalo

Allekirjoitus