



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 65030

C Patentsi julkaisu 11.12.1984
(45) Patentti-ilmoitus

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 22 D 11/12 // C 22 F 1/04

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansöknin	791423
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	03.05.79
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	03.05.79
(41) Tullut julkisaksi — Blivit offentlig	27.06.80
(44) Nähtävöityminen ja kuulutus pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.11.83
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	26.12.78
USA(US) 974192	

- (71) Southwire Company, 126 Fertilla Street, Carrollton, Georgia 30117, USA(US)
- (72) Enrique Henry Chia, Carrollton, Georgia, Frank Michael Powers, Carrollton, Georgia, Kenneth Eryl Chadwick, Carrollton, Georgia, USA(US)
- (74) Leitzinger Oy
- (54) Menetelmä alumiinipohjaisen seossauvan valmistamiseksi -
Förfarande för framställning av en aluminiumbaserad
legeringsstång

6201 alumiiniseos on erittäin luja alumiinimagnesiumspiiseos, jonka vetolujuus langan muodossa ja lämpökäsittelyssä tilassa on yli 320 N/mm^2 , venymä suurempi kuin 3 % ja sähkönjohtavuus suurempi kuin 52,5 % IACS. Aikaisemmin 6201 alumiiniseos-vetosauva ja vastaavat alumiiniseos-vetosauvat on valmistettu kaupallista käyttöä silmälläpitäen useilla eri vaiheilla, joihin kuuluu alumiiniharkon tasavirtavalu, harkon uudelleen kuumentaminen lämpötilaan noin $370 - 455^\circ\text{C}$, valuharkon kuumavalssaus vetosauvaksi ja vetosauvan liuottaminen noin 540°C :ssa sekä sauvan vesikarkaisu. Sauva kylmävedetään langan muotoon, ja lankaa säilytetään keinotekoisesti lämpötilassa välillä $221 - 232^\circ\text{C}$. Tällä menetelmällä kyetään tuottamaan lankaa, jonka vetolujuus ja sähkönjohto-ominaisuudet ovat samat tai suuremmat kuin 6201 alumiinin.

Vaikka mainitulla menetelmällä saadaan aikaan hyväksyttävä tuote, jaksottainen menetelmä tai epäjatkuva valumenetelmä kykenee tuottamaan ainoastaan rajoitetun määrän sauvaa; tämä tarkoittaa sitä, että tietyn kokoinen harkko tuottaa ainoastaan vastaavan sauvamassan, ja erillisesti valmistetut sauvapätkät pitää hitsata yhteen pidempien sauvojen muodostamiseksi. Kun harkko uudelleen kuumennetaan ja vals-

sataan sauvan muotoon, on tavallista katkaista sauvan etupää, koska se on laadultaan huonompaa. Aikaisemmassa menetelmässä muodostuu siis huomattava määrä hukkatettua. Pitkä sauva, jossa on useita jaksottain valmistettuja tuotteita hitsattuna yhteen, on rae rakenteeltaan huono hitsauskohdistaan, mikä vaikuttaa vetolujuuteen ja johtavuuteen. Edelleen on käytännöllisesti katsoen mahdotonta luoda identtisiä olosuhteita eri harkkojen uudelleenkuumennukseen ja valssaukseen, ja yhteenhitsattujen sauvapätkien rae ominaisuudet ovat tavallisesti toisistaan poikkeavat.

Sauvan kuumentamiseksi uudelleen tässä jaksottaisessa järjestelmässä pitää sauvaa käsitellä huolellisesti yhtenäisen kuumennuksen ja yhtenäisen tuotteen aikaansaamiseksi. Esimerkiksi uunin, johon sauva sijoitetaan liuottamista varten, pitää kehittää suhteellisen tasainen lämmön jakautuma, jotta sauva kuumenisi tasaisesti. Edelleen tanko pitää tavallisesti järjestää siten, että sauvojen välissä kiertää riittävästi ilmaa tai kaasuja oikean lämmönjakautuman varmistamiseksi. Tavallisesti yksittäiset sauvat sijoitetaan siirrettäviin hyllyihin, jotka erottavat sauvat toisistaan tätä tarkoitusta varten; hyllyt kuitenkin vievät tilaa uunissa ja vähentävät siten sauvamäärää, joka voidaan kuumentaa. Vaikka uudelleenkuumennuksen tarkoituksena on liuottaa sauva, on edullista estää sauvaa saavuttamasta liuostuslämpötilaansa olennaisesti korkeampaa lämpötilaa, koska sauvakierukoiden päällekkäiset tai limittäiset osat pyrkivät sulamaan tai hitsautumaan yhteen. Tämä sauvaosien yhteensulautuminen aiheuttaa pintavikoja sauvaan erilleen vedettynä, ja usein kierukat pysyvät yhteenhitsautuneina siten, että useat tanko- tai sauvakierukat pyrkivät juuttumaan yhteen. Tällöin tasainen lämmönjakautuma liuotusuunissa on käytännöllisesti katsoen välttämätön, jotta sauva liukenee nopeasti ja tasaisesti sauvan hitsautumisvaaran pitämiseksi mahdollisimman pienenä.

Aikaisemmin tunnettu jaksottainen menetelmä saa aikaan huomattavan ajanjakson, jona alumiini voi hapettua esimerkiksi silloin, kun vallettu harkko jäähtyy tai sitä kuumennetaan uudelleen, kun valssauksesta tuleva sauva jäähtyy tai sitä kuumennetaan uudelleen liuoskäsittelemällä ja kun uudelleenkuumennusuunista tuleva liuoskäsitelty sauva jäähtyy. Seurauksena on se, että sauva hapettuu olennaisesti, mikä saattaa sen suhteellisen kovaksi uudelleenvetotarkoituksia silmälläpitäen ja mikä antaa lisäksi sauvalle suhteellisen himmeän

ja huonon pinnan. Edelleen kovin hapettunutta ja kovaa sauvaa on vaikea vetää, ja vetoon käytetyt muotit huononevat nopeasti. Tällöin tunnetussa jaksottaisessa menetelmässä tarvittavat erilliset vaiheet 6201 alumiiniseossauvan muodostamiseksi ovat kalliita siinä mielessä, että vaiheiden välillä ja kunkin vaiheen aikana tarvitaan sauvan erilliskäsittelyä, tuotetta pitää käsitellä huolellisesti ja lisälaitteita pitää olla valmiina saatavilla tuotteen käsittelyä varten.

US-patentissa 3,613,767 on esitetty parannettu menetelmä 6201 alumiiniseoksen valamiseksi ja valssaamiseksi jatkuvasti. Lyhyesti sanoen US-patentin 3,613,767 mukaisessa keksinnössä esitettiin menetelmä alumiinipohjaisen seossauvan, esimerkiksi 6201 alumiiniseossauvan valmistamiseksi jatkuvasti tarvitsematta uudelleenkuumentaa harkkoa tai sauvaa menetelmän aikana. Jatkuvatoimisesta valukoneesta työntyvä tanko siirtyi valssauslaitteen ja karkaisuputken läpi, jonka jälkeen se jäähdytettiin jatkuvana menetelmänä. Jatkuvatoimisesta valukoneesta työntyvän valutangon lämpö ei karannut, ja tangon lämpötila pysyi metallin liuostuslämpötila-alueella sauvan siirtyessä valssauslaitteeseen. Sauva kuumatyöstettiin valssauslaitteessa ja sammutettiin välittömästi sen työnnyttyä pois valssauslaitteesta siten, että aikaväli siitä hetkestä, jolloin tanko työntyi valssauslaitteeseen, siihen hetkeen, jolloin sauva sammutettiin metalliseosten kiteytymislämpötilan alapuolella olevaan lämpötilaan, oli vähäisempi kuin se aika, jonka seosmetallit tarvitsevat erkaantuakseen metallin raerajoille. Sammutuksen jälkeen sauva oli alhaisemmassa lämpötilassa kun se lämpötila, jossa välitön ja olennainen erkaantuminen tapahtuu. Kun sauva tämän jälkeen kylmävedettiin langaksi, sen vetolujuus oli epätavallisen suuri ja sähkönjohtavuus suhteellisen suuri, ja lisäksi sen pinta oli epätavallisen kirkas. Käyttämällä US-patentissa 3,613,767 esitettyä keksintöä eliminoitiin siis aikaisemmin tunnetun menetelmän pääasialliset ongelmat, jotka liittyivät kunkin vaiheen väliseen erilliskäsittelyyn. Kuitenkin ratkaisu tunnetun jaksottaismenetelmän ongelmiin 6201 alumiiniseoksen valmistamiseksi toi mukanaan sellaisen alumiiniseossauvan, jossa johduen lämmönhukasta jatkuvasti toimivan valukoneen valukierroksen ja sen pisteen välillä, jossa tanko työntyi valssauslaitteeseen, oli suuria erkautumia kooltaan 20.000 Ångström-yksikön luokkaa, jotka muodostuivat siihen sen suhteellisen korkean lämpötilan seurauksena, jossa erkautuminen tapahtui. Samoin ratkaisu ongelmiin, jotka aiheutuivat 6201 alumiiniseoksen jaksottaisesta valmistuksesta

US-patentin 3,613,767 mukaisella menetelmällä, muodosti täysin uuden ongelman. US-patentin 3,613,767 palstalla 5 alkaen riviltä 38 on seuraava lausuma:

"On havaittu, että lämpötilaa ja muita olosuhteita menetelmässä voidaan muuttaa kohtuullisissa rajoissa huonontamatta tuotteen ominaisuuksia. Esimerkiksi sulan metallin lämpötila kaatoastiassa ja valupyörästä poisvedetty metallitanko eivät ilmeisesti vaikuta 6201 seossauvan laatuun, mikäli lämpötilaa ei lasketa liuostuslämpötilan alapuolelle."

Vaikka tämä lausuma saattaa pitää paikkansa 6201:n seosominaisuuksien suhteen, se on virheellinen valutangon ja valutangosta valssatun sauvan ominaisuuksien suhteen. US-patenissa 3,613,767 kuvataan menetelmä 6201:n jatkuvaksi valamiseksi, jossa menetelmässä edellytetään, että valutanko tai harkko poistuu valupyörästä liuotuslämpötilan yläpuolella olevassa lämpötilassa ja pysyy tässä lämpötilassa, kunnes valutanko tai harkko työntyy valssauslaitteeseen, missä kuumatyöstö ja karkaisu tämän jälkeen tapahtuvat. Tämän vaatimuksen täyttämiseksi US-patentin 3,613,767 mukaisen valuharkon pitää poistua valupyörästä lämpötilassa, joka on olennaisesti seoksen liuoslämpötilan yläpuolella. Valuharkon poistamiseksi valupyörästä US-patentissa 3,613,767 esitetyissä lämpötiloissa harkko pitää jäähdyttää siten, että se ei muodostu kokonaan kiinteäksi ennenkuin se saavuttaa sen pisteen valupyörällä, johon sula metalli ei pääse valumaan ja täyttämään harkossa olevia onteloita, jotka ovat muodostuneet metallin kutistuessa valumuotissa jähmettymisen aikana. Mikäli tällaisia rakoja tai onteloita muodostuu valuharkon ulko-osiin, raossa tai ontelossa tapahtuu hapettumista ja valssattaessa harkkoa oksidit jäävät muodostuvaan sauvaan saaden aikaan sen, että sauvasta tulee hauras niistä kohdista, joissa oksideja on, jolloin sauvan vetokyky huononee olennaisesti. Mikäli jähmettymiskutistumisesta aiheutuvat raot muodostuvat sauvan sisään, jossa hapettumista ei voi tapahtua, tällaiset raot tai ontelot aikaansaavat sisäistä hiushalkeamista, joka vaikuttaa huomattavasti sauvan venymään ja vaikuttavat siis suoraan sauvan jälkikylmätyöstöominaisuuksiin.

On havaittu, että 6201 seoksen liuoslämpötila vaihtelee seoksessa läsnäolevien seoselementtien kondensaatiosta siinä mielessä, että mitä suurempi on läsnäolevien seoselementtien konsentraatio, sitä alhaisempi on seoksen liuostuslämpötila-alue. Tästä syystä ottamalla

huomioon 6201 seoksessa hyväksyttävä konsentraatioalue, voi liuostuslämpötila vaihdella välillä noin 445 - noin 616^oC. Tästä syystä USA-patentti 3,613,767 ei saa aikaan hyväksyttävää menetelmää 6201 seossauvan valmistamiseksi jatkuvasti, jonka sauvan seoselementtikonsentraatiot ovat alueella, joka saa aikaan sen, että seos liuostuu 6201 seoksen liuostuslämpötila-alueen yläpään lämpötiloissa. Tämän mukaisesti on edelleen jäljellä huomattavia parannuksia, joita voidaan tehdä menetelmään lämpökäsiteltävän alumiiniseossauvan valmistamiseksi jatkuvasti alumiiniseoksista, kuten esimerkiksi 6201.

Selvyyden vuoksi tässä keksinnön selityksessä käytetyt lämpökäsiteltävät alumiiniseokset tarkoittavat niitä alumiiniseoksia, jotka sisältävät sellaisia seoselementtejä, joilla on suuri kiinteän aineen liukoisuus alumiiniin korkeissa lämpötiloissa ja alhainen kiinteän aineen liukoisuus alumiiniin jäähdytettynä huoneen lämpötilaan. Nämä seokset kovettuvat saostamalla toinen faasi lämpökäsitelyn aikana, ja seoselementit pidetään liuoksessa karkaisemalla nopeasti korkeista lämpötiloista.

Selvyyden vuoksi tässä selityksessä käytetyt meltoalumiiniseokset tarkoittavat niitä alumiiniseoksia, jotka sisältävät seoselementtejä, joilla on alhainen kiinteän aineen liukoisuus alumiiniin korkeissa lämpötiloissa samoin kuin alhaisissa lämpötiloissa. Nämä seokset kovettuvat normaalisti työstökarkaisulla, joka suoritetaan karkaisumekanismeilla, joka toimii seoksen kylmätyöstön aikana.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on siis saada aikaan parannettu menetelmä alumiiniseostuotteiden valmistamiseksi lämpökäsiteltävistä alumiiniseoksista.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä lämpökäsiteltävän alumiiniseossauvan jatkuvaksi valmistamiseksi tarvitsematta uudelleenkuumentaa harkkoa tai tankoa sellaisen tuotteen valmistamiseksi, jolla on suuri vetolujuus ja suuret johtavuusominaisuudet.

Edelleen tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan parannettu 6201 alumiinituote sekä menetelmä tällaisen tuotteen muodostamiseksi muodostamatta suuria saostuneita intermetallihiukkasia raerakenteseen.

Edelleen tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan taloudellinen ja edullinen menetelmä 6201 alumiiniseossauvan valmistamiseksi.

Lisäksi keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä lämpökäsitteltävän 6201 alumiiniseossauvan jatkuvaksi valmistamiseksi 6201 alumiiniseoksista, joiden liuostuslämpötilat ovat alueella noin 455 580°C.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä lämpökäsitteltävän 6201 alumiiniseossauvan jatkuvaksi valmistamiseksi ja valssaukseksi, jossa valuharkko ei joudu alttiiksi jähmetyskutistumiselle.

Lisäksi tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan parannettu 6201 lämpökäsitteltävä alumiiniseostuote, jonka koko pituudelta tapahtuu aikaisempaa yhtenäisempi lämpökäsittely. Esillä olevan keksinnön muut kohteet, tunnusmerkit ja edut selviävät seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä viittaamalla ohjeisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 on kaaviomainen sivupystykuva valukoneesta, valssauslaitteesta, karkaisuputkesta ja kelaajasta, joita käytetään keksinnön mukaisessa menetelmässä.

Kuvio 2 on kolmiokaavio, joka esittää graafisesti magnesiumin, piin ja intermetalliyhdistemagnesiumsilisidin liukoisuuden alumiiniin eri lämpötiloissa.

Kuvio 3 on graafinen esitys 6201 alumiiniseoksen esillä olevalla keksinnöllä suoritettavan lämpökäsittelyn vaikutuksesta verrattuna aikaisemmin tunnettuihin menetelmiin 6201 alumiiniseoksen valmistamiseksi.

Piirustuksissa on samoilla viitenumeroilla esitetty samoja osia, ja kuviossa 1 on esitetty valukone 10, lämmitin 11, valssauslaite 12, karkaisuputkiyksikkö 13 ja kelaaja 14. Kokonaisuutena katsoen esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä sulaa metallia kaadetaan uunista (ei esitetty) valukoneen 10 valupyörään 10a. Sula metalli jäähdytetään ja jähmetetään valupyörässä 10a ja poistetaan siitä kiinteänä harkkona 15, jonka lämpötila on alle noin 500°C, ja tätä harkkoa ohjataan lämmitintä 11 kohti ja sen läpi, jossa

lämmittimessä kiinteä harkko 15 kuumenee jatkuvasti, kunnes harkon lämpötila on alueella noin 455 - 580°C. Tämän jälkeen kuumennettu harkko 15 ohjataan valssauslaitetta 12 kohti ja sen läpi. Tuote pitenee ja sen poikkileikkausala pienenee valssauslaitteessa 12, josta se työntyy esiin työstettynä sauvana 17. Sauva 17 siirtyy karkaisuputkiyksikön 13 läpi, johon yksikköön kuuluu ensimmäisen vaiheen karkaisuputki 18, puristustelat 19, toisen vaiheen karkaisuputki 20, puristustelat 21 ja sauvan kanava 22. Sauva työntyy pois sauvan kanavasta 22 muodostuen keloiksi kelaajan 14 avulla. Pumppu 23 vastaanottaa karkaisunesteen altaasta 24 ja paineistaa ensimmäisen vaiheen karkaisuputken 18. Karkaisuneste kulkee karkaisuputken 18 läpi virtaussuuntaan, joka on samansuuntainen kuin sauvan 17 kulkurata ja siirtyy kanavajärjestelmän läpi jäähdytystorniin 26, jossa se jäähtyy ja kierrätetään takaisin altaaseen 24. Pumppu 27 vastaanottaa karkaisunesteen altaasta 28 ja paineistaa toisen vaiheen karkaisuputken 20. Toisen vaiheen karkaisuputken karkaisuneste siirtyy karkaisuputken 20 läpi vastakkaissuuntaan virraten verrattuna sauvan 17 liikkeeseen siirtyen edelleen kanavajärjestelmän läpi jäähdytystorniin 31, jossa se jäähtyy ja kierrätetään takaisin altaaseen 28. Näin karkaisunesteet pidetään valvotuissa ja ohjatuissa lämpötiloissa karkaisuvaiheen aikana.

Yksityiskohtaisemmin mainiten laitteen läpikulkeva sula metalli on lämpökäsiteltävä alumiiniseos. Jos muodostettavan tuotteen on tarkoitus olla 6201 alumiiniseos, pii ja magnesiumpitoisuuksien määrät ovat noin 0,50 - 0,90 % ja noin 0,60 - 0,90 % vastaavassa järjestyksessä. Pii- ja magnesiumseoksien määrä voi vaihdella tässä metallissa 6201 seoksen määrien ulkopuolelle aina 0,3 - noin 1,2 % ja 0,3 - 1,2 % vastaavassa järjestyksessä, mikäli tarpeellista. Metallia kaadetaan sulassa tilassa lasikuituseulan läpi pitoastiaan, joka pidetään yli 650°C lämpötilassa, tavallisesti noin 690°C:ssa. Pitoastiasta metalli kaadetaan valupyörään 10a, jossa se jäähtyy ja jähmettyy valuharkoksi 15 nopeudella, jolla käänteissuotautuminen saadaan olennaisesti minimoiduksi, nopeus voi olla esimerkiksi -4°C:sta sekunnissa valettaessa 21,3 cm²:n harkko nopeudella 9,14 m per minuutti aina 0°C:een sekunnissa valettaessa poikkileikkaukseltaan samanlaista harkkoa valunopeudella 12,9 m per minuutti ja aina noin 10°C:een per sekunti saakka valettaessa samalla poikkileikkauksella varustettua harkkoa valunopeudella 15,24 m per minuutti. Valuharkko irroitetaan valupyörästä 10a lämpötilassa noin 370 - 505°C ja siir-

retään lämmittimeen 11 ja sen läpi, jossa valuharkon lämpötila nousee pisteeseen, jossa seoselementit liuostuvat. Lämmitin 11 syöttää jatkuvasti energiaa sauvaan korottaen siten sauvan 15 lämpötilaa lukemaan noin 455 - noin 580°C, tavallisesti noin 510 - noin 550°C, ja riipnuen seoskoostumuksesta lämpötilaan noin 550 - noin 580°C. Valuharkon poistuesssa lämmittimestä 11 se ohjataan kohti valssauslaitetta 12 ja sen läpi, harkko kuumamuokataan ja päällystetään liukenevalla öljykonsentraatiolla, joka pidetään noin 40 %:na ja alle 94°C lämpötilassa, tavallisesti noin 71°C:ssa. Valssilaitteeseen 12 kuuluu useita valssituoleja, jotka puristavat valuharkkoa vuoronperään ylhäältä alas ja sivulta sivulle, jolloin valuharkko pitenee ja sen poikkileikkausala pienenee siten, että valuharkko muodostuu progressiivisesti veto-sauvaksi 17. Liukenevan öljykonsentraation tilavuus valssilaitteessa 12 pidetään noin 2/3 siitä tilavuudesta, joka yleensä on EC-sauvan tyypillisessä jatkuvatoimisessa valujärjestelmässä. Valssilaitteessa olevaan sauvaan syötetyn jäähdytysaineen lämpötila ja määrä pidetään säädettävänä siten, että sauvan 17 työntyessä ulos valssauslaitteesta 12 sauvan lämpötila on sellainen, että sauva on edelleen kuumamuokauslämpötila-alueellaan, joka on tavallisesti yli 343°C, jolloin seos metallit eivät ole saostuneet alumiinista. Valssauslaitteessa olevaan sauvaan syötetyn jäähdytysaineen alhainen määrä vaatii suurempaa konsentraatiota voiteluaineelta, suunnilleen 40 % liuosta verrattuna noin 10 %:iin EC-sauvajärjestelmässä, ja virtaus säädetään siten, että kussakin valssituoliparissa tapahtuu suunnilleen sama jäähdytysaineen virtaus.

Kuvio 2 on kolmiokaavio, joka esittää graafisesti magnesium-, pii- ja magnesiumsilisidin liukoisuuden alumiinissa eri lämpötiloissa, jotka vaihtelevat välillä 440 - 535°C.

Suora viiva 40 esittää magnesiumpiin ja magnesiumsilisidin liukoisuuden lisääntymistä 6201 seosjärjestelmässä lämpötilan noustessa suunnilleen 535°C:een. Piste 42 suoralla viivalla 40 esittää magnesiumin, piin ja magnesiumsilisidin sitä määrää, joka on liuoksessa jatkuvasti valetussa 6201 alumiiniseossauvassa silloin, kun sauvaa on käsitelty aikaisemmin tunnetulla menetelmällä jatkuvasti valetun 6201 seoksen lämpökäsittelyä. Piste 43 esittää magnesiumin, magnesiumsilisidin ja piin sitä määrää, joka pysyy 6201 seosjärjestelmässä liuoksessa silloin, kun jatkuvasti valettua 6201 alumiiniseossauvaa lämpökäsitellään esillä olevalla keksinnöllä. Kuten ku-

vion 2 kaaviosta voidaan havaita, magnesiumsilisidin määrässä 6201 seosjärjestelmän liuoksessa esiintyy 162 % nousu silloin, kun seos valetaan jatkuvasti ja valssataan sauvaksi ja lämpökäsitellään esillä olevan keksinnön mukaisesti jatkuvan valu- ja valssausoperaation aikana.

Parantuneet ominaisuudet seuraavat esimerkiksi siitä, että magnesiumsilisidiä on aikaisempaa suurempi määrä seosmatriisin liuoksessa ennen sen seisottamista ja saostamista. Valuharkko valettiin jatkuvasti käyttämällä aikaisemmin tunnettua menetelmää jatkuvasti valetun 6201 alumiiniseoksen lämpökäsittelymiseksi, ja saatiin seuraavat tulokset. Lopullisen langan kriittinen vetolujuus oli 321 N/mm^2 venymän ollessa 8,3 % ja johtavuuden 52,5 % IACS. Määrittämällä yllä mainitut ominaisuudet perusteeksi harkon lämpötila nostettiin 480°C :sta 550°C :een esillä olevan keksinnön mukaisella menetelmällä siinä pisteessä, joka on valukoneen ja harkon valssauslaitteeseen työntymiskohdan välillä. Tämän jälkeen harkko valssattiin sauvaksi ja muodostettiin langaksi, ja esillä olevan keksinnön mukaisesti käsitelystä sauvasta valmistetun langan fyysiset ominaisuudet olivat seuraavat:

Kriittinen vetolujuus	- 357 N/mm^2
Venymä	- 7,9 %
Johtavuus	- 52,5 %

Kuvio 3 on graafinen esitys ominaisuuksista, jotka saadaan aikaan lämpökäsittelmällä aikaisemmin tunnetulla tavalla jatkuvasti valettua 6201 alumiiniseossauvaa sekä 6201 seossauvaa, joka on jatkuvasti valettu ja lämpökäsitelty esillä olevan keksinnön mukaisesti, jolloin käyrä 50 esittää aikaisemmin tunnetulla tekniikalla valmistetusta 6201 alumiiniseossauvasta valmistetun langan johtavuuden ja kriittisen vetolujuuden välistä suhdetta ja käyrä 52 esittää esillä olevan keksinnön mukaisella menetelmällä valmistetusta 6201 alumiiniseossauvasta valmistetun langan johtavuuden ja kriittisen vetolujuuden välistä suhdetta.

Vaikka keksintöä on selvitetty yksityiskohtaisesti viittaamalla sen tiettyihin edullisiin suoritusmuotoihin, on selvää, että niihin voidaan saada muutoksia ja modifikaatioita keksinnön hengen ja suoja-
piirin puitteissa, kuten aikaisemmin on selvitetty ja oheisissa patenttivaatimuksessa määritetty.

Patenttivaatimus

Menetelmä alumiinipohjaisen seossauvan valmistamiseksi, jolla sauvalla on olennaisesti aikaisempaa pidempi varastointi-ikä ja joka sisältää noin 0,3 - 1,2 paino-% piitä, noin 0,3 - 1,2 paino-% magnesiumia ja loppuosa on olennaisesti alumiinia, jossa menetelmässä kaadetaan noin 0,3 - 1,2 paino-% piitä, noin 0,3 - 1,2 paino-% magnesiumia ja loppuosaltaan olennaisesti alumiinia sisältävä sula alumiinipohjainen seos jatkuvasti toimivan valupyörän valu-uraan lämpötilassa, joka on mainitun alumiinipohjaisen seoksen sulamispisteen yläpuolella, jähmetetään sula alumiinipohjainen seos valuurassa valuharkon muodostamiseksi, poistetaan valuharkko valuurasta alle 504°C lämpötilassa, kuumamuokataan jatkuvasti valettu harkko sauvan muodostamiseksi ja karkaistaan jatkuvasti, t u n n e t t u siitä, että että jähmettynyttä harkkoa jäähdytetään valuurassa lämpötilaan 371 - 504°C, kuljetetaan tämän jälkeen valuharkko jatkuvan lämmittimen läpi valuharkon lämpötilan kohottamiseksi seosmetallien olennaisen erkaantumislämpötilan 371 - 504°C yläpuolelle, sauva muotoillaan kuumamuokkausvaiheessa lämpötilassa joka on seosmetallien erkaantumislämpötilan 454 - 581°C yläpuolella, ja sauvaa jäähdytetään seosmetallien välittömän erkaantumislämpötilan 204°C alapuolelle, ja valetun harkon ja sauvan karkaisu kuumamuokkausvaiheen alusta karkaisuvaiheen päättymiseen suoritetaan kokonaisuudessaan ennen seosmetallien erkaantumista, jolloin valuharkon syöttämisestä kuumemuokkauslaitteeseen karkaisun päättymiseen alle 204°C lämpötilaan kuuluu 4 - 30 sekuntia.

Patentkrav

Förfarande för framställning av en aluminiumbaserad legeringsstång, som uppvisar väsentligt större lagringsålder än tidigare och som innehåller ca 0,3 - 1,2 viktprocent kisel, ca 0,3 - 1,2 viktprocent magnesium och den resterande delen är väsentligen aluminium, i vilket förfarande en ca 0,3 - 1,2 viktprocent kisel, ca 0,3 - 1,2 viktprocent magnesium och den resterande delen väsentligen aluminium innehållande smält aluminiumbaserad legering hålls i ett kontinuerligt fungerande gjuthjuls gjutspår vid en temperatur, som är ovanför den nämnda aluminiumbaserade legeringens smältpunkt, den smälta aluminiumbaserade legeringen får stelna i gjutspåret i och för bildning av ett gjutstycke, gjutstycket avlägsnas ur gjutspåret vid en temperatur under 504°C, gjutstycket värmebehandlas kontinuerligt för bildning av en stång och hårdas kontinuerligt, k ä n n e - t e c k n a t därav, att det stelnade gjutstycket avkyls i gjutspåret till en temperatur av 371-504°C, gjutstycket förs därefter genom en kontinuerlig uppvärmare för höjning av gjutstyckets temperatur ovanför legeringsmetallernas väsentliga utskiljningstemperatur 371-504°C, stången formas i ett värmebehandlingssteg vid en temperatur som är ovanför legeringsmetallernas utskiljningstemperatur 454 - 581°C och stången avkyls till en temperatur under legeringsmetallernas omedelbara utskiljningstemperatur 204°C och att det gjutna styckets och stångens härdning från början av värmebehandlingssteget till slutet av härdningssteget i sin helhet utförs före legeringsmetallernas utskiljning, varvid från inmatningen av gjutstycket i värmebehandlingsanordningen till avslutningen av härdningen till en temperatur under 204°C 4 - 30 sekunder förlöper.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 613 767 (B 22 d 11/12).

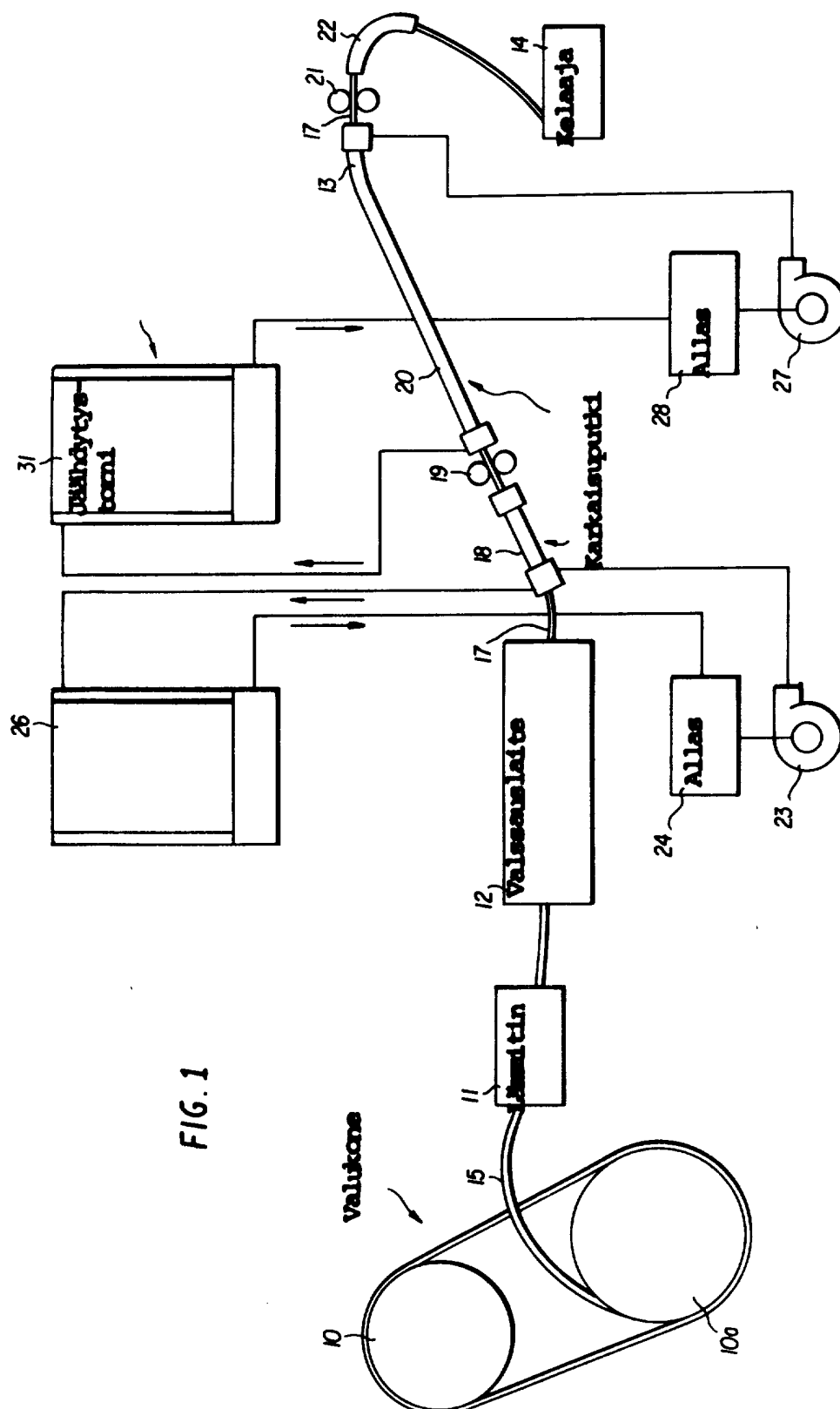


FIG. 1

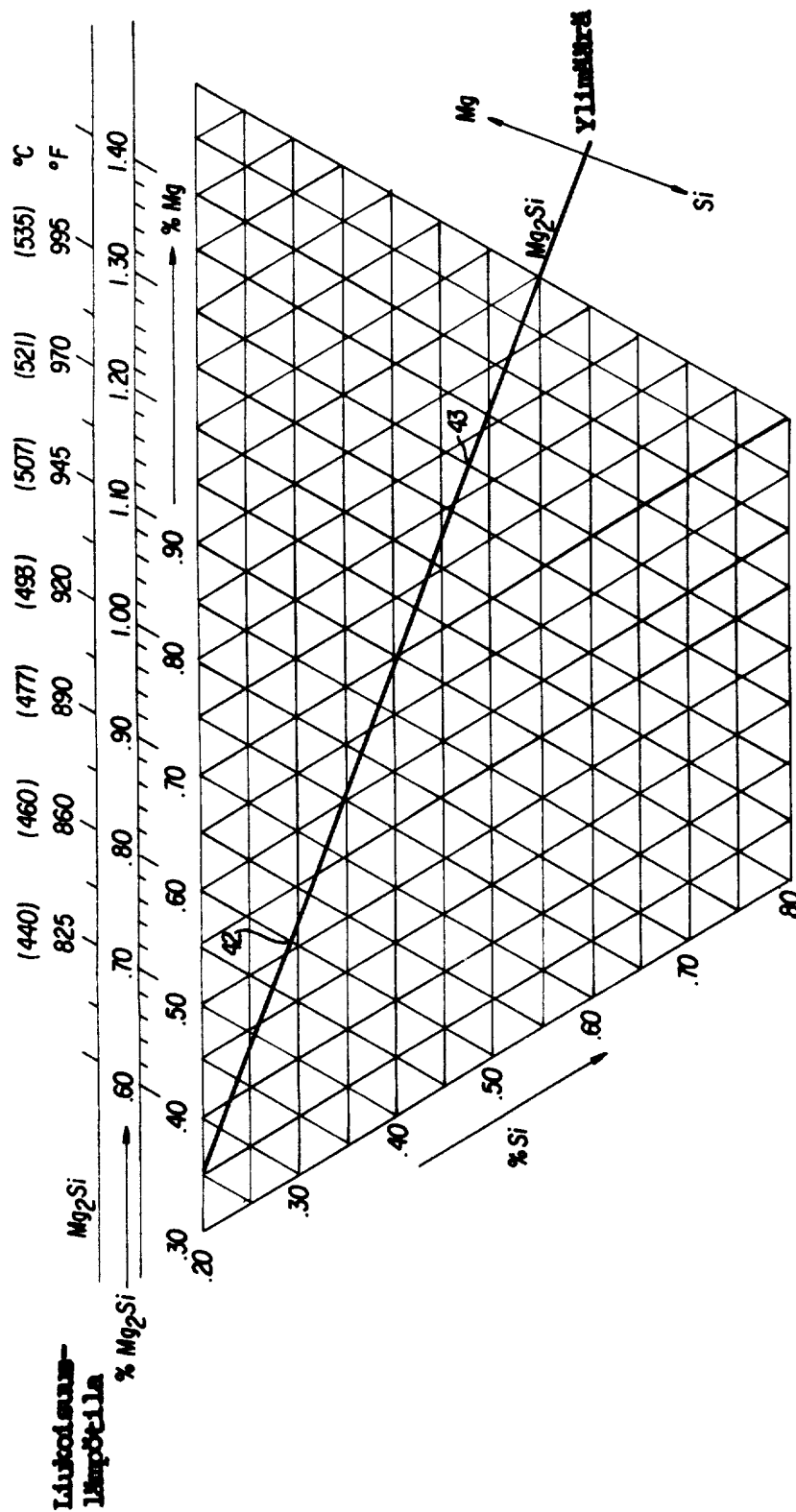


FIG. 2

FIG.3

○ = Ei käsitelty -
valettuna

○ = Keksinnön mukaisesti
käsitelty,
550°C, CHIA-tehot

