

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 953286 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **953286**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**B21B 45/06
C21D 8/02**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **03.07.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **03.07.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.01.1996**

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

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

07.07.1994 DE 4423664

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •BWG Bergwerk- und Walzwerk-Maschinenbau GmbH, Mercatorstrasse 74-76, 47001 Duisburg, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Noé, Rolf, Mülheim/Ruhr, SAKSA, (DE)

2 •Noé, Andreas, Mülheim/Ruhr, SAKSA, (DE)

3 •Baukloh, Dieter, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

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

Menetelmä kylmävalssattujen, erityisesti titaanilejeerinkiä olevien ruostumattomien teräs- ja metallitankojen valmistamiseksi

Förfarande för framställning av kallvalsade, speciellt av en titanlegering bestående rostfria stål- och metallstänger

Menetelmä kylmävalssattujen, erityisesti titaanilejeerinkiä olevien ruostumattomien teräs- tai metallitankojen valmistamiseksi

5 Förfarande för framställning av kaltvalsade, speciellt av titanlegeringar varande rostfria stål- eller metallstänger

Tämä keksintö koskee menetelmää kylmävalssattujen ruostumattomasta terästä olevien teräsnauhojen ja erityisesti titaanniseoksia olevien metallinauhojen valmistamiseksi.

10

Kuumavalssattuihin teräsnauhoihin vast. ruostumattomista teräksistä vast. titaanniseoksista valmistettuihin kuumanauhoihin on kiinnittynyt suhteellisen vaikeasti poistettava hehkuhilsekerros, ne kovettuvat voimakkaasti ja omavat säännöllisesti epähomogeenisen nauhapinnan. Tällaiset teräsnauhat hehkutetaan säännöllisesti aluksi muovattavuuden helpottamiseksi kylmävalssauksen yhteydessä. Hehkutettujen teräsnauhojen kohdalla suoritetaan vaikeasti poistettavan hehkuhilsekerroksen vuoksi esikuoriminen ennenkuin ne peitataan. Suihkukuoriminen karheuttaa ja homogenisoi nauhan pinnan. Hehkutus, suihkuoriminen ja peittäus suoritetaan omalla käsittelylinjalla. Täten käsitelty teräsnauha kelataan vyyhdiksi ja syötetään erillisellä käsittelylinjalla kylmävalssauskoneistoon. Nauhapaksuutta 25 pienennetään kylmävalssaamisen aikana haluttuun lopulliseen paksuuteen. Nauhan pinta kiilloitetaan ja tiivistetään. Teräsnauhan lujuus kasvaa voimakkaasti niin, että sen muovattavuus laskee vastaavasti. Tämän vuoksi on kylmävalssattujen teräsnauhojen läpikäytävä toinen hehkutustoimenpide, jonka yhteydessä lujuus pienenee hehkutuksen aikana ilmenevän uudelleenkiteytymisilmiön vaikutuksesta, minkä seurauksena muovattavuus jälleen kasvaa. Jos hehkutus ei tapahdu suojakaasussa (kirkkaaksi hehkuttaminen) muodostuu nauhapinnalle jälleen hehkuhilsettä, joka jälleen on poistettava peittauksen avulla. Hehkutus ja peittäus tapahtuvat 35 jälleen erillisellä käsittelylinjalla, nk. kylmänauhalinjalla. Tällainen valmistusprosessi on suhteellisen aikaa ja energiaa kuluttava ja vaatii paljon henkilökuntaa.

Erään toisen tunnetun menetelmän mukaan kylmävalssataan kuumanauha ilman esikäsittelyä ja kylmävalssaamisen jälkeen se hehkutetaan ja peitataan. Tässä tapauksessa on kuitenkin pakosta hyväksyttävä suurempi pintakarheus koska muutoinkin vaikeasti poistettava hehkuhilsekerros samanaikaisesti valssataan sisään nauhapintaan, jonka jälkeen täten jatkuvatoimisella käsittelylinjalla esikäsitelty kuumanauha on valssattava valmiiksi lopulliseen kokoonsa vain tätä tarkoitusta varten tarkoitettussa kylmävalssausprosessissa (vrt. US-PS 5 197 179).

Tämän keksinnön tehtävänä on saada aikaan menetelmä, jonka avulla voidaan valmistaa kylmävalssattuja ruostumatonta terästä olevia teräsnauhoja ja erityisesti titaaniseoksia olevia metallinauhoja aikaa, energiaa ja henkilökuntaa säästävällä tavalla niin, että niillä on erittäin tasainen pinta, jolloin pinta kulloinkin käytetystä materiaalista riippuen on kiiltävä- tai mattapintainen. Lisäksi tulee aikaansaada laite, joka sopii erityisen hyvin tämän menetelmän suorittamiseksi.

Tämän tehtävän ratkaisemiseksi on keksinnön mukaan saatu aikaan menetelmä kylmävalssattujen ruostumatonta terästä olevien teräsnauhojen ja erityisesti titaaniseoksia olevien metallinauhojen valmistamiseksi, jonka mukaan saapuva kuumanauha tai valettu teräsnauha suihkukuoritaan ja/tai koneharjataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan, jonka jälkeen se kylmävalssataan ja tämän jälkeen hehkutetaan sekä sen jälkeen peitataan. Kuumanauha tarkoittaa keksinnön puitteissa kuumavalssattua teräs- tai metallinauhaa, joka on jäädytetty huonelämpötilaan. Kuumanauha tai valettu teräsnauha tai myös metallinauha voidaan keksinnön puitteissa suihkukuorimisen jälkeen koneharjata ja/tai ultraäänipuhdistaa ja siihen voidaan mahdollisesti tämän jälkeen uudestaan kohdistaa suihkukuorimistoimenpide. On kuitenkin myös olemassa mahdollisuus, että kuumanauha tai valettu teräsnauha tai myös metallinauha ennen suihkukuorimista konehar-

jataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan. Samalla kun suihku-
 kuorimisen avulla saadaan aikaan homogeeninen nauhapinta,
 josta hehkuhilse on poistettu, saa koneharjaaminen aikaan
 nauhapinnan, josta hehkuhilse on syväpuhdistettu pois,
 5 jolloin kuitenkin ei voida välttää pitkittäisnaarmujen
 muodostumiselta. Keksinnön puitteissa on lisäksi olemassa
 mahdollisuus puhdistaa kuumanauha tai myös valettu teräs-
 nauha tai toinen metallinauha ultraäänikylvyssä. Tällainen
 ultraäänipuhdistaminen voidaan myös suorittaa suihkukuori-
 10 misen tai koneharjaamisen jälkeen hienopuhdistamisen ai-
 kaansaamiseksi. Keksintö ei myöskään sulje pois sitä, että
 suihkukuorimisen ja/tai koneharjaamisen ja/tai ultraääni-
 puhdistamisen ja valmiiksikylmävalssaamisen välissä suori-
 tetaan kemiallinen eripeittaus pintalaadun edelleenoptimoii-
 15 miseksi.

Keksinnön mukaan kuumavalssattu tai valettu, hehkuhilse-
 päällystetty teräsnauha vain suihkukuoritaan ja/tai kone-
 harjataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan ennen kylmävalssaa-
 20 mista, sitä ei siis hehkuteta eikä peitata. Hehkuhilse
 poistetaan mekaanisesti riittävässä määrin suihkukuorimisen
 ja/tai koneharjaamisen ja/tai ultraäänipuhdistamisen avul-
 la. Tämän lisäksi poistetaan kuitenkin samanaikaisesti
 epätasaisuudet kuumavalssatusta pinnasta. Pitkälti kuorit-
 25 tu, pinnaltaan tällöin homogeeninen teräsnauha kulkee tämän
 jälkeen yhden tai useamman kylmävalssauskoneiston läpi,
 joissa nauhapaksuus pienenee jopa 80%. Teräsnauha saa
 kylmävalssatun rakenteen ja se lujittuu voimakkaasti.
 Nauhapinta tiivistyy ja kiillottuu. Kylmävalssaamisen
 30 jälkeen lopulliseen kokoonsa teräsnauha hehkutetaan kuten
 tavanomaisesti lujuus- ja muovattavuusominaisuuksien saat-
 tamiseksi tarkasti vaadittujen teollisuus- ja toimitusstan-
 dardien mukaisiksi. Hehkutuksen yhteydessä muodostuu nauha-
 pinnalle hehkuhilsettä, joka on poistettava. Tästä syystä
 35 teräsnauha peitataan hehkutuksen jälkeen kuten tavanomais-
 ta. Peittauksen jälkeen on hehkuhilse poistettu teräs-
 nauhasta ja se omaa vaaditun pintalaadun. Kyseessä on

lopulliseen kokoonsa valmiiksivalssattu teräs- tai metallinauha, jolla on halutut materiaaliominaisuudet ja haluttu pintarakenne. Tämän seurauksena pienenevät energia- ja henkilökuntakustannukset keksinnön mukaisen menetelmän avulla kylmävalssattujen ruostumatonta terästä olevien teräsnauhojen mutta myös titaaniseoksia olevien metallinauhojen valmistamisen yhteydessä. Tuotos kasvaa pienentyneen hävikin vuoksi. Valmiiden teräsnauhojen valmistamiseksi käytetty aika lyhenee huomattavasti. Nämä edut optimoituvat kun teräsnauhavalmistus keksinnön mukaisen menetelmän mukaan viedään läpi vain yhdellä käsittelylinjalla ja läpikulku siten on keskeytymätön.

Muut keksinnön kannalta oleelliset toimenpiteet on esitetty seuraavassa. Täten voidaan kuumanauha venytystaivutussoikoa ennen suihkukuorimista ja/tai koneharjaamista ja/tai ultraäänipuhdistamista. Tämän venytystaivutussoikomisen tarkoituksena on irrottaa hehkuhilse ja se mahdollistaa suhteellisen tasaisen suihkukuorimisen ja/tai koneharjaamisen ja/tai ultraäänipuhdistamisen. Koneharjaamisen avulla on mahdollista poistaa mahdolliset pintapiikit. Tällaiset pintapiikit voivat nimittäin, ennen kaikkea ferriittisten teräksien kohdalla, katketa kylmävalssauskoneistossa ja johtaa ei-toivottuun hiukkasten akkumuloitumiseen teloilla, jonka vuoksi niiden käyttöikä lyhenee. Ultraäänipuhdistamisen avulla on mahdollista suorittaa hienopuhdistaminen. Kylmävalssattu teräsnauha tai metallinauha jäähdytetään säännöllisesti hehkuttamisen jälkeen esimerkiksi ilman avulla ja/tai karkaistaan veden avulla. Teräsnauha tai metallinauha esikuoritaan sopivimmin jäähdyttämisen ja peittauksen välillä venytystaivutussoikomalla ja/tai suihkukuorimalla ja/tai koneharjaamalla ja/tai ultraäänipuhdistamalla kemiallisen peittausprosessin tukemiseksi. Koneharjaamisen aikana on myös mahdollista käyttää pesuharjaamista. Koneharjaamisen sijasta on myös keksinnön puitteissa mahdollista käsitellä nauhaa kuorimistelan (HMD-telan) tai hiomatelan avulla. Ultraäänipuhdistaminen voi tapahtua

ultraäänikylvyssä. Peittauksen jälkeen teräsnauha on vapaa hehkuhilseestä ja sillä on erittäin tasainen pinta, joka materiaalilaadusta riippuen voi olla kiiltävä- tai mattapintainen. Peittausta seuraavan viimeistelyvalssauksen vast. jälkivalssauksen avulla voidaan nauhapintaa tiivistää vielä kerran ja kiillottaa edelleen, jolloin tämä viimeistelyvalssaus vast. jälkivalssaus on vain jo lopulliseen kokoonsa kylmävalssatun teräs- tai metallinauhan pintaviimeistely. Tätä seuraavan, samalla linjalla tapahtuvan venytystaivutusoikomisen tai vetovenytyksen avulla voidaan myös parantaa teräsnauhan tai metallinauhan tasoasentoa viimeistelytelojen suhteen.

Keksinnön erään, oman merkityksensä omaavan ehdotuksen mukaan suoritetaan ainakin suihkukuoriminen ja/tai koneharjaaminen ja/tai ultraäänipuhdistaminen, kylmävalssaus, hehkutus, jäähdytys ja peittaus yhdellä ainoalla käsittelylinjalla. Keksinnön mukaan on kuitenkin myös mahdollista suorittaa venytystaivutusoikominen, suihkukuoriminen ja/tai koneharjaaminen ja/tai ultraäänipuhdistaminen, kylmävalssaus, hehkutus, jäähdytys, esikuoriminen, peittaus ja jälki- vast. viimeistelyvalssaus yhdellä ainoalla keskeyttämättömällä käsittelylinjalla.

Tämä keksintö koskee myös käsittelylinjaa kyseisen menetelmän läpiviemiseksi, jossa on ainakin yksi suihkukuorimislaite ja/tai koneharjauslaite, ainakin yksi suihkukuorimislaitteen ja/tai koneharjauslaitteen jälkeen nauhan liikkumissuunnassa katsottuna sijoitettu kylmävalssauskoneisto, kylmävalssauskoneiston jälkeen sijoitettu hehkuttamo, hehkuttamon jälkeen sijoitettu peittaamo sekä aukikelauslaite ja kelauslaite, jolloin kaikki laitteet ovat sijoitetut yhdelle ainoalle linjalle. Lisäksi voi suihkukuorimislaitteen ja/tai koneharjauslaitteen eteen nauhan liikkumissuunnassa katsottuna olla sijoitettu venytystaivutuslaite. Hehkuttamon ja peittaamon väliin on tarkoituksenmukaisesti sijoitettu jäähdytyslaite kyseisen teräs- tai metallinauhan

ilmajäähdyttämiseksi ja vesijäähdyttämiseksi vast. kar-
kaisuiseksi. Jäähdytyslaitteen ja peittaamon väliin voi
olla sijoitettu toinen suihkukuorimislaite ja/tai konehar-
jauslaite. Viimeistelytelakoneisto vast. jälkivalssaus-
5 koneisto on sopivimmin sijoitettu peittaamon jälkeen.

Keksintö selitetään seuraavassa lähemmin vain yhden raken-
ne-esimerkin pohjalta. Ainoa kuvio esittää keksinnön mu-
kaista käsittelylinjaa.

10

Tämä nauhankäsittelylinja käsittää aukikelauslaitteen 1
kuumanauhaa 2 varten. Tähän aukikelauslaitteeseen 1 voi
nauhan liikkumissuunnassa katsottuna liittyä venytystaivu-
tuslaite 3 hehkuhilseen irtimurtamiseksi. Siihen liittyy
15 ehdottomasti välttämätön suihkukuorimislaite 4, jota voi
seurata koneharjauslaite 5. Ehdottomasti tarpeellisia ovat
myös yksi tai useampi kylmävalssauskoneisto 6 sekä hekut-
tamo 7, johon liittyy jäähdytyslaite 8, johon jälleen voi
liittyä ei esitetty venytystaivutuslaite hehkuhilseen
20 irtimurtamiseksi - myös yhdistettynä koneharjaamiseen - ja
toinen suihkukuorimislaite 9. Sen jälkeen voi jälleen tulla
koneharjaus- tai pesuharjauslaite 10, joka on sijoitettu
ennen ehdottomasti tarpeellista peittaamo 11. Peittaamo 11
voi käsittää useita peittauskylpyä, joiden eteen ja taakse
25 on sijoitettu harjoja. Peittaamo 11 seuraa mahdollisesti
viimeistelytelakoneisto 12 ja viimeistelytelakoneistoa 12
venytystaivutus- tai vetovenytyslaite 13 ennenkuin
käsitelty teräsnauha syötetään kelauslaitteeseen 14.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kylmävalssattujen ruostumatonta terästä olevien teräsnauhojen ja titaaniseoksia olevien metallinauhojen valmistamiseksi yhdessä ainoassa käsittelylinjassa jatkuvana läpivirtauksena, jonka mukaan

- kuumanauha (2) tai valettu teräsnauha suihkukuoritaan sekä mahdollisesti koneharjataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan, ja jonka jälkeen

- kuumanauha (2) kylmävalssataan jolloin nauhan paksuus alenee korkeintaan 80 % lopulliseen kokoon, sen jälkeen se hehkutetaan, hehkutuksen jälkeen jäähdytetään sekä sen jälkeen peitataan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuumanauha suihkukuorimisen jälkeen koneharjataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuumanauha suihkukuorimisen ja koneharjaamisen jälkeen suihkukuoritaan uudestaan.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuumanauha koneharjataan ja/tai ultraäänipuhdistetaan ennen suihkukuorimista.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuumanauha venytystaivutusoiotetaan ennen suihkukuorimista ja/tai koneharjaamista ja/tai ultraäänipuhdistamista.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kylmävalssattu teräsnauha tai metallinauha jäähdytetään ilman avulla ja/tai karkaistaan veden avulla.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että teräsnauha tai metallinauha esikuoritaan jäähdyttämisen ja peittaamisen välillä venytystaivutusosoikomalla ja/tai suihkukuorimalla ja/tai koneharjaamalla ja/tai ultraäänipuhdistamalla.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että teräsnauha tai metallinauha jälkivalssataan vast. viimeistelyvalssataan peittaamisen jälkeen.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että venytystaivutusosoikominen, suihkukuoriminen mahd. koneharjaaminen ja/tai ultraäänipuhdistaminen, kylmävalssaus, hehkutus, jäähdytys, esikuoriminen, peittaus ja jälki- vast. viimeistelyvalssaus suoritetaan yhdellä ainoalla keskeytymättömällä käsittelylinjalla.

10. Käsittelylinja kylmävalssattujen ruostumatonta terästä olevien teräsnauhojen ja titaaniseoksia olevien metallinauhojen valmistamiseksi yhdessä ainoassa käsittelylinjassa jatkuvana läpivirtauksena, jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukaisen menetelmän suorittamiseksi, jossa on ainakin yksi suihkukuorimislaite (4) sekä mahd. koneharjaamislaite ja/tai ultraäänipuhdistamislaite, ainakin yksi suihkukuorimislaitteen (4) ja/tai koneharjaamislaitteen ja/tai ultraäänipuhdistamislaitteen jälkeen nauhan liikkumissuunnassa katsottuna sijoitettu kylmävalssauskoneisto (6), kylmävalssauskoneiston (6) jälkeen sijoitettu hehkuttamo (7), hehkuttamon (7) jälkeen sijoitettu jäähdytyslaite (8), jäähdytyslaitteen (8) jälkeen sijoitettu peittaamo (11) sekä aukikelauslaite (1) ja kelauslaite (14), sekä mahd. esikuorimislaite ja laite viimeistelyvalssausta vast. jälkivalssausta varten, jolloin kaikki laitteet ovat sijoitetut yhdelle ainoalle käsittelylinjalle.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen käsittelylinja, **tunnettu** siitä, että venytystaivutuslaite (3) on sijoitettu ennen suihkukuorimislaitetta (4) ja/tai koneharjaamislaitetta ja/tai ultraäänipuhdistamislaitetta.

5

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen käsittelylinja, **tunnettu** siitä, että hehkuttamon (6) ja peittaamon (11) väliin sijoitettu jäähdytyslaite (8) on sovitettu ilma- ja/tai vesijäähdyttämistä varten.

10

13. Jonkin patenttivaatimuksen 10-12 mukainen käsittelylinja, **tunnettu** siitä, että jäähdytyslaitteen (8) ja peittaamon (11) väliin on sijoitettu toinen suihkukuorimislaitte (9) ja/tai koneharjaamislaitte (10) ja/tai ultraäänipuhdistamislaitte.

15

14. Jonkin patenttivaatimuksen 10-13 mukainen käsittelylinja, **tunnettu** siitä, että peittaamon (11) jälkeen on sijoitettu jälkivalssauskoneisto vast. viimeistelyvalssauskoneisto (12).

20

