

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 950246 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **950246**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B21B 1/46

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **20.01.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **20.01.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **28.07.1995**

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

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

27.01.1994 DE 4402402

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Rohde, Wolfgang, Dormagen, SAKSA, (DE)

2 •Knepe, Günther, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Forssén & Salomaa Oy, Lautatarhankatu 8 B, 00580 Helsinki

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

Menetelmä ja laite lämpövalssatun teräsnauhan valmistamiseksi tankovaletusta esimateriaalista

Förfarande och anordning för tillverkning av värmevalsat stålband av stränggjutet förmaterial

Menetelmä ja laite lämpövalssatun teräsnauhan valmistamiseksi
tankovaletusta esimateriaalista

Förfarande och anordning för tillverkning av värmevalsat

5 stålband av stränggjutet förmaterial

10 Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä lämpövalssatun teräsnauhan valmistamiseksi harkkovaletusta esimateriaalista peräkkäisten työvaiheiden avulla, jolloin nauhamainen esimateriaali saatetaan jähmettymisen jälkeen lämpövalssauslämpötilaan ja johdetaan valmiin nauhan valssausta varten monikehyksiseen valssaamoon.

15 Leveän nauhan taloudellista valmistamista varten kehitetyn teknologian mukaisesti muodostetaan erityisellä tavalla kokoonpannussa harkkovaalukoneessa ns. ohutharkko, jonka paksuus on esimerkiksi 50 mm. Tämä ohutharkko johdetaan kulkemaan jähmettymisen sekä lämpötilatasauksen jälkeen valssaamon rulla-arinauniin ja valssataan vaadittuun loppupaksuuteen.

20 Valssaamon rakenteessa käytetään taloudellisten seikkojen johdosta mahdollisimman vähän valssikehyksiä. On jo olemassa laitteistoja, jotka mahdollistavat 2,5 mm loppupaksuuden saavuttamisen vain neljän valssikehyksen avulla enintään 1350 mm olevien nauhaleveyksien yhteydessä hiilipitoisuudeltaan vähäisiä teräksiä käsiteltäessä. Tällainen laitteisto tunnetaan esimerkiksi julkaisun DE-36 7 893 A1 perusteella.

25 Tämän tunnetun menetelmän tai vastaavan laitteiston yhteydessä nauhamainen esimateriaali saatetaan jähmettymisen jälkeen valssauslämpötilaan ja johdetaan valssaamoon valmiin nauhan valssaamista varten, jolloin tämä valssaustoimenpide tapahtuu jatkuvalla tavalla enintään kolmen tai neljän valssikehyksen avulla käyttämällä valssauskohteen mahdollisimman suurta kokoonpuristumista valssauspistoa
30 kohti. Tällöin kahdella ensimmäisellä kehyksellä on suunnilleen maksimaalinen valssausmomentti ja suuri työtaläpimitta.

Pienempien loppupaksuuksien ja suuremman valssausainesleveyden yhteydessä tarvitaan kuitenkin enemmän valssikehyksiä. Tämä johtaa siihen, että laitteiston suuremman pituuden aiheuttaman lisääntyneen lämpötilahäviön ansiosta on otettava huomioon valssausnopeuden kasvu. Tämä ei ole kuitenkaan tätä varten vaadittujen
5 lisääntyneiden käyttötehojen johdosta monestakaan syystä toivottavaa, eikä sitä voida myöskään toteuttaa käytännössä. Lisäksi yhdessä valssaamossa ei tavallisesti voida käyttää useampaa kuin seitsemää valssikehystä.

Kuitenkin esimerkiksi lisääntyneiden materiaalilujuuksien yhteydessä ei tapauksesta
10 riippuen seitsemän kehystä käsittävässä valssaamossakaan saavuteta suurten nauhaleveyksien yhteydessä alle 2 mm loppupaksuutta. Olennaisena syynä tähän kokoonpuristuskapasiteetin rajoitukseen on se tosiasia, että ensimmäisessä kehyksessä on sen edessä sijaitsevan valusauman johdosta sallittua kokoonpuristumista rajoitettava. Tämä on haitallista erityisesti silloin, kun ensimmäisen kehyksen valssauslämpötila
15 on vielä suuruusluokkaa 1000 °C, jolloin vähäisemmän materiaalilujuuden johdosta suuret kokoonpuristumiset ovat olleet mahdollisia. Sen sijaan toisessa kehyksessä materiaali on jo suuressa määrin kiteytynyt uudelleen ja valssausmateriaalin lämpötila laskenut noin 50 °C. Tällöin valssauskohteen mahdollista kokoonpuristumista valssauspistoa kohti rajoittaa valssausmomentti tai vaadittava valssausvoima. Maksimalisen kehyskapasiteetinkaan yhteydessä toisessa ja kaikissa sitä seuraavissa
20 kehyksissä ei haluttua alle 2 mm loppupaksuutta saavuteta useista syistä johtuen.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja laite, joiden avulla edellä mainitut vaikeudet ja tekniset rajoitukset voitetaan ja alle 2 mm
25 loppupaksuus saavutetaan paksuudeltaan noin 50 mm olevien ohutharkkojen valssauksen yhteydessä valssikehysten lukumäärää tai käyttötehoa lisäämättä.

Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisen menetelmän avulla siten, että valssausmateriaali kuumennetaan ainakin ensimmäisen ja toisen kehyksen välillä.

30 Tämän toimenpiteen avulla alkulämpötilaa edullisesti nostetaan toisessa valssikehyksessä, mikä johtaa myös alkulämpötilojen lisääntymiseen kaikissa muissa kehyksissä,

jolloin toisessa ja kaikissa muissa kehyksissä saavutetaan yhteensä korkeammat kokoonpuristuskapasiteetit. Tämä toimenpide johtaa kokonaisuudessaan selvästi valssaamon suurempaan yhteiseen kokoonpuristuskapasiteettiin ja siten alle 2 mm oleviin haluttuihin loppupaksuuksiin. Lisäksi huolehditaan erikoisesti siitä, että valssikehys tulee kuumennetuksi käyttöprosessin aikana induktiokuumennuksen avulla ennalta asetettuun lämpötilaan.

Eräässä sovellutusmuodossa valssausmateriaali kuumennetaan ensimmäisen ja toisen valssikehysvälikäytön välillä samaan alkulämpötilaan kuin ensimmäisessä kehyksessä.

Eräässä lisäsovellutusmuodossa valssausmateriaali kuumennetaan myös toisen ja mahdollisesti muidenkin valssikehysten jälkeen.

Keksinnön yhteydessä huolehditaan myös siitä, että valssausmateriaali kuumennetaan vähintään kahden valssikehysvälikäytön välillä vaaditusta loppupaksuudesta riippuen annetun materiaalilujuuden ja kehyslukumäärän mukaisesti ottaen huomioon rajoitettu valssausnopeus, vääntömomentit ja/tai valssausvoimat riittämättömän kokoonpuristuskapasiteetin yhteydessä.

Koska induktiivinen kuumennus voidaan sekä kytkeä päälle että pois päältä ja sen voimakkuutta voidaan myös säätää, voidaan keksinnön mukaisen menetelmän avulla saavuttaa erittäin täsmällinen ja säädettävissä oleva valssausmateriaalin lämpötilan sovitus jokaisen yksittäisen valssikehysvälikäytön optimaalisten valssausparametrien mukaisella tavalla. Tällä tavoin saavutetaan yksinkertaisella tavalla valssausmateriaalin haluttu minimaalinen lähtöpaksuus kehyslukumäärää ja käyttötehoa tai vastaavasti valssausnopeutta lisäämättä.

Keksinnön eräässä lisäsovellutusmuodossa kunkin kahden valssikehysvälikäytön välillä valssausmateriaali kuumennetaan, tahdistettua toimintaa säädetään minimaalisen vetosäätelyn avulla ilman silmukoiden muodostumista.

Erään keksinnön mukaisen menetelmän yhteydessä käytetään nauhavalulaitteistoa lämpövalssatun teräsnauhan valmistamiseksi nauhamaisen muotoon harkkovaletusta esimateriaalista peräkkäisten työvaiheiden avulla, jolloin tämä nauhamainen esimateriaali saatetaan jähmettymisen jälkeen valssauslämpötilaan ja johdetaan kulkemaan valssaamoon valmiin nauhan valssaamista varten, jolloin induktiokuumennus suoritetaan tässä valssaamossa ensimmäisen ja toisen valssikehyksen välillä. Keksinnön

5 lisäsovellutusmuotoja selostetaan vastaavasti alapatenttivaatimuksissa.

Keksinnön yksityiskohdat, tunnusmerkilliset ominaisuudet ja edut käyvät ilmi seuraavasta selostuksesta oheisessa piirustuksessa kaavamaisesti esitettyyn sovellutusesimerkkiin viitaten. Piirustuskuvio esittää periaatekaavion tavoin sivukuvantoa keksinnön mukaisesta laitteistosta. Tällöin numerolla (1) on merkitty nauha- tai vastaavasti harkkovalulaitteistoa, jonka jälkeen on kytketty poikittainen jakolaite (2), esimerkiksi polttoleikkuri tai sakset, valetun ja nauhavalulaitteistosta (1) lähteneen nauhan (3) leikkaamiseksi pituudeltaan yhtä suuriin osakappaleisiin. Nauhan (3)

15 yksittäiset osapituudet varastoidaan sitten varastointi- ja kuumennuslaitteeseen (4), esimerkiksi rulla-arinauniin, ja kuumennetaan noin 1050—1100 °C homogeeniseen lämpövalssauslämpötilaan. Uunista (4) tulevat osakappaleet (5) kuoritaan tunnetulla tavalla ja leikataan mahdollisesti myös uuteen esinauhapituuteen (ei näy). Tämän jälkeen osanauha (5) valssataan valmiiksi valssaamossa (6), joka käsittää sopivimmin seitsemän valssikehystä (7a—7g), lähtöpoikkileikkauksesta alle 2 mm loppuvalssaus-

20 paksuuteen asti.

Valssaamo (6) on varustettu induktiokuumennuksella (8a) ensimmäisen (7a) ja toisen (7b) valssikehyksen välillä.

25

Keksintö ei ole rajoittunut vain edellä olevaan selostukseen, vaan sen lisäsovellutusmuotojen mukaisesti voidaan toisen valssikehyksen (7b) ja mahdollisten lisäkehysten (7c) jälkeen asettaa vähintään yksi induktiokuumennin (8b jne.). Lisäksi voidaan sopivimmin induktiokuumennin (8a) jälkeen asetettuun valssikehykseen (7b) liittää ilman silmukoita oleva minimaalinen vetosäädin (20).

30

Keksinnön mukaiset toimenpiteet eivät rajoitu piirustuksessa esitettyyn sovellutusesimerkkiin. Niinpä voidaan esimerkiksi keksinnön suojapiiristä poikkeamatta yhtä tai useampaa induktiokuumenninta säätää vastaavan valssikehyksen yhteydessä esiintyvän käyttötehon tai vastaavasti valssausvoiman mukaisella tavalla. Keksinnön mukaisia toimenpiteitä voidaan myös käyttää valssaamossa, joka sisältää toisen määrän kehyksiä, esimerkiksi myös suunnanvaihtokehyksen yhteydessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lämpövalssatun teräsnauhan (11) valmistamiseksi harkkovaletusta esimateriaalista (3) peräkkäisinä työvaiheina, jolloin nauhamainen esimateriaali (3) johdetaan jäähmettymisen jälkeen valmiin nauhan (11) valssaamiseksi monikehyksiseen valssaamoon (6), t u n n e t t u siitä, että valssausmateriaali (5) ennen sen ensimmäistä muovausta ja sitä seuraavien toisten muovausvaiheiden välillä yksittäisissä valssauskehyksissä (7a, 7b, jne.) ja ainakin valssilaitoksen (6) ensimmäisen valssikehyksen (7a) ja toisen valssikehyksen (7b) välillä sen kulun aikana kuumennetaan ennalta annetulla lämpötilamäärällä valssauslämpötilaan, jolloin kuumentaminen yksittäisten muovausvaiheiden välillä tapahtuu induktiokuumennuksella (8a, 8b, jne.) ja että valssausmateriaalin (5) kuumennus ennen sen ensimmäistä muovausta tapahtuu uunissa (4).
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että valssausmateriaali (5) kuumennetaan samaan ensimmäisessä valssikehyksessä (7a) vallitsevaan alkulämpötilaan.
3. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että valssausmateriaali (5) kuumennetaan vähintään kahden valssikehyksen (7a,7b jne.) välissä vaaditusta loppupaksuudesta riippuen annetun materiaalilujuuden ja kehysmäärän mukaisesti ottaen huomioon rajoitettu valssausnopeus, vääntömomentit ja/tai valssausvoimat, kokoonpuristuskapasiteetin ollessa riittämätön.
- 20 4. Yhden tai useamman patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kunkin kahden valssikehyksen (7a,7b), joiden välissä valssausmateriaali (5) kuumennetaan, tahdistettu toiminta säädetään silmukavapaasti minimaalisen veto-säädön (20) avulla.
- 25 5. Yhden tai useamman edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen menetelmän toteuttamista varten tarkoitettu nauhavalulalaitteisto (1) varustettuna jälkikytketyllä monikehyksisellä yhtäjaksoisesti toimivalla valssaamolla (6) lämpövalssatun teräs-
- 30

nauhan (11) valmistamiseksi harkkovaletusta esimateriaalista (3) peräkkäisinä työvaiheina, jolloin nauhamainen esimateriaali (3) saatetaan jähmettymisen jälkeen valssauslämpötilaan ja johdetaan valssaamoon (6) valmiin nauhan (11) valssaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että valssaamo (6) käsittää ainakin ensimmäisen valssikehyksen (7a) ja toisen valssikehyksen (7b) välissä olevan induktiokuumentimen (8a) ja että on uuni (4), jossa valssausmateriaali (5) kuumennetaan ennen sen ensimmäistä muovausta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toisen valssikehyksen (7b) ja vastaavasti muiden lisävalssikehysten (7c jne.) jälkeen on järjestetty ainakin yksi toinen induktiokuumennuslaite (8b jne.).

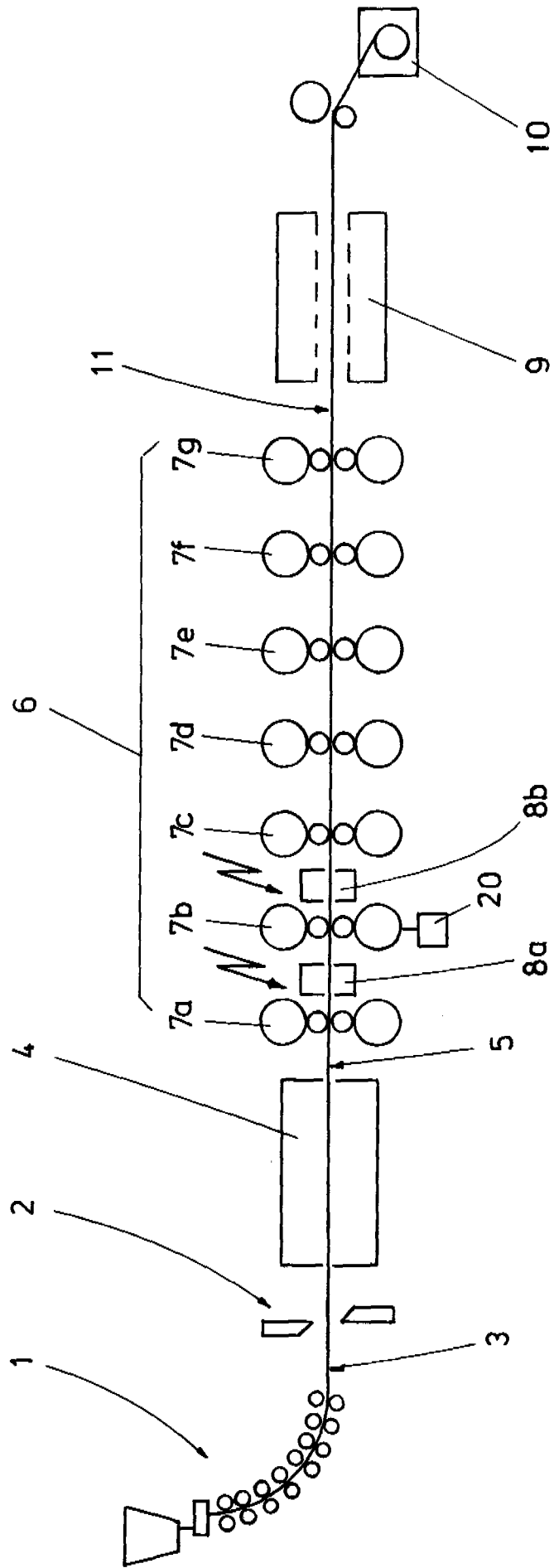
7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että induktiokuumentimen (8a) jälkeen asetettuun valssikehykseen (7b) on järjestetty silmukka-vapaa minimivetosäätö (20).

Patentkrav

1. Förfarande för tillverkning av värmevalsat stålband (11) av stränggjutet förmaterial (3) i på varandra följande arbetssteg, varvid det bandformiga förmaterialet (3) efter stelning bringas till varmvalsningstemperatur och för valsning av färdigt band (11) leds att gå till ett mångramigt valsverk (6), k ä n n e t e c k n a t därav, att valsgodset (5) upphettas minst mellan den första (7a) och den andra (7b) valsramen.
5
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att valsgodset upphettas under dess genomgång med hjälp av en induktionsvärmare (8a,8b osv.) induktivt till en förutbestämd temperatur.
10
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att valsgodset (5) upphettas till samma utgångstemperatur som råder i den första valsramen (7a).
15
4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att en mellanupphettning av valsgodset (5) utförs även efter den andra valsramen (7b) och eventuellt efter därpå följande ramar (7c-7n).
20
5. Förfarande enligt ett eller flera av patentkraven 1—4, k ä n n e t e c k n a t därav, att valsgodset (5) upphettas mellan minst två ramar (7a,7b osv.) beroende på den erfordrade sluttjockleken enligt given materialhållfasthet och rammängd med beaktande av begränsad valshastighet, vridmoment och/eller valskrafter, när komprimeringskapaciteten är otillräcklig.
25
6. Förfarande enligt ett eller flera av patentkraven 1—5, k ä n n e t e c k n a t därav, att synkron funktion hos alla två valsramar (7a,7b), mellan vilka valsgodset (5) upphettas, regleras utan förekomst av slingor med hjälp av en minimaldragreglering (20).
30

8. Bandgjutanolläggning (1) försedd med efterkopplat mångramigt, kontinuerligt arbetande valsverk (6) avsedd för genomförande av förfarandet enligt ett eller flera av de föregående patentkraven för tillverkning av varmvalsat stålband (11) av i bandform stränggjutet förmaterial (3) i på varandra följande arbetssteg, varvid det bandformiga förmaterial (3) efter stelning bringas till valsningstemperatur och för
5 valsning av färdigt band (11) leds till valsverket (6), k ä n n e t e c k n a d därav, att valsverket (6) omfattar en induktionsvärmare (8a) åtminstone mellan den första valsramen (7a) och den andra valsramen (7b).
- 10 8. Anläggning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att minst en ytterligare induktionsvärmare (8b osv.) är anordnad mellan den andra valsramen (7b) och eventuellt ytterligare ramar (7c osv.).
- 15 9. Anläggning enligt patentkravet 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att en slingfri minimaldragregulator (20) är ansluten till en efter induktionsvärmaren (8a) anordnad valsram (7b).

FIG. 1 is a schematic diagram of a conveyor system for processing a material. The system includes a curved conveyor (1) at the input, a series of processing stations (2, 3, 4, 5, 6, 7a-7g, 8a, 8b, 9, 10, 11) along a horizontal conveyor, and a final processing station (10) at the output. The stations are connected by a central conveyor line.



Patentti- ja innovaatiolinja

HAKEMUSNUMERO: 950246

WO 8911363 A

DE 4028542 A

EP 0369555 A