

(11) Patento numeris: 3008

(51) Int.Cl.⁵: C21D 9/04.

(21) Paraiškės numeris: IP797

(22) Paraiškės padavimo data: 1993 07 15

(41) Paraiškės paskelbimo data: 1994 03 25

(45) Patento paskelbimo data: **1994 08 25**

(31,32,33) Prioritetas: A 1455/92, 1992 07 15, AT

(72) Išradėjas

Alfred Moser, AT

Georg Frskawetz, AT

Peter Pointner, AT

(73) Patento savininkas:

VOEST-ALPINE SCHIENEN GmbH, Kerpelystrasse 199, A-8700 Leoben-Donawitz, AT

(74) Patentinis patikėtinis:

Virgintija Draugellienė, 8, Tarpinė Co., Karoliniškių 24-152, 2044 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Terminis bėgių apdirbimo būdas

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su terminiu metalų ir jo gaminių apdirbimu.

Siekiant optimalaus bėgio ar bėgio galvutės aušinimo greičio ir norint išvengti bėgio sienelės užgrūdimo, terminiu būdu, panardinus į aušinimo skystį su sintetiniais aušinimo skysčio priedais, apdirbamas bėgis ir ypač bėgio galvutė, pradedant nuo jų paviršiaus temperatūros nuo 720°C ir tęsiant tol, kol jų paviršiaus temperatūra, ištraukus iš aušinimo skysčio, bus intervale nuo 450 iki 550°C, o temperatūra visame skerspjūvyje dar neišsilyginusi.

Išradimas priklauso bėgių ir bėgių galvučių terminio apdirbimo būdams, kuriuose bėgiai ir bėgių galvutės pradedami aušinti aušinimo skystyje su sintetiniais aušinimo skysčio priedais pradedant nuo 720°C temperatūros.

- Žinomas būdas aprašytas EP-PS 88 746, kur į aušinimo skystį deda priedų nuo 20 iki 50 svorio procentų, dažniausiai poliglikolio. Tai užtikrina vienodas aušinimo sąlygas esant sumažintam aušinimo greičiui. Sintetiniai grūdinimo skysčiai technikoje paprastai naudojami tuomet, kai reikia išlaikyti minimalų aušinimo greitį martensito struktūrai gauti. Tokio grūdinimo tikslas - gauti pilną maksimalaus skerspjūvio detalės užgrūdinimą, o, turint skirtingo skerspjūvio detales, labai svarbu pilnai užgrūdinti ir mažų skerspjūvių vietas. Dirbant šiuo būdu, ruošinys lieka grūdinimo vonioje tol, kol jo temperatūra išsilygins.
- Naudojant bėgių terminiam apdirbimui sintetinius grūdinimo skysčius, visiškai nepageidautinas bėgio sienelės užgrūdinimas. Be to, grūdinimo metu siekiama gauti smulkią perlitinę metalo struktūrą, o tam reikia išlaikyti maksimalų aušinimo greitį. Žinomu būdu nustačius optimalų aušinimo greitį, reikalingą smulkiai perlitinei struktūrai gauti, kad nesusidarytų martensitas, šis aušinimo greitis bus per didelis kur kas plonesnei bėgio sienelei.
- Išradimo tikslas - sukurti būdą, leidžiantį išlaikyti optimalų bėgio galvutės aušinimo greitį, tuo pat metu išvengiant nepageidaujamo žymiai plonesnės bėgio sienelės užgrūdinimo. Šis uždavinys pasiūlytame būde sprendžiamas taip: grūdinimas panardinus aušinimo skystyje vyksta tol, kol panardintos dalies paviršiaus temperatūra ją ištraukus yra intervale nuo 450 iki 550°C ir grūdinamos detalės skerspjūvyje temperatūra

dar nėra išsilyginusi. Kai panardintos bėgio dalies paviršiaus temperatūra yra intervale nuo 450 iki 550°C, o temperatūra visame skerspjūvyje neišsilyginusi, ruošinys yra ištraukiamas, tuo išvengiant užgrūdintų struktūrų susidarymo plonesnėje bėgio sienelėje. Tuo tarpu sulaukus ruošinio skerspjūvyje temperatūros išsilyginimo įvyktų nepageidaujamas bėgio sienelės užgrūdinimas. Siūlomam būdai kriterijus yra savalaikis ruošinio ištraukimas iš aušinimo skysčio su sintetiniais aušinimo skysčio priedais, t.y. pasiekus nustatytą paviršiaus temperatūrą intervale nuo 450 iki 550°C. Tai leidžia pasiekti pakankamai mažą bėgio galvutės aušinimo greitį ir išvengti bėgio sienelės užgrūdinimo. Sintetinio aušinimo skysčio panaudojimas užtikrina ne tik aušinimo greičio sumažėjimą, bet taip pat palanko šį greitį tokiame lygyje, kuris užtikrina tvirtos smulkiaperlitinės struktūros susidarymą bėgio galvutėje. Siūlomame būde grūdinimo procesas pranašesnis ir tuo, kad į aušinimo skystį pridedamas toks sintetinių priedų, pvz. glikolio arba poliglikolio, kiekis, kad, esant aušinimo skysčio vonioje temperatūrai intervale nuo 35 iki 55°C ir ruošinio paviršiaus temperatūrai apie 500°C, vyksta pereinimas iš plėvelinio virimo į virimo fazę, t.y. geriausias ištraukimo momentas. Panaudojant tokių sintetinių priedų, geriausiai glikolio arba poliglikolio, kiekį, kuriam esant aušinimo skysčio vonioje virimo pradžia parodytų tikslų bėgio ištraukimo momentą, gaunamas pastovus ir optimalus grūdinimo rezultatas tiek bėgio galvutei, tiek ir sienelei. Jeigu atitinkamai parinkus sintetinių priedų dalis virimas prasidės ties bėgio paviršiumi, tai gilesni bėgio sluoksniai tikrai nepavirs perlitu. Tol, kol pasiekiamas virimo taškas, vyksta lėtesnis aušinimas lyginant su aušinimo skysčiu be sintetinių priedų. Pasiiekus virimo tašką, aušinimo greitis sparčiai didėja, o aušinimo skysčio virimo taškas parodo gana

charakteringą perėjimo iš palyginti lėto į palyginti greitą aušinimą ribą. Norint išvengti pernelyg greito aušinimo, ruošinys turi būti ištrauktas tik pasiekus virimo tašką arba tuoj po to. Nustačius tokį plėvelinio virimo tašką, kuomet bėgio galvutėje susidaro nuo 20 iki 25 mm gylio optimalus perlito sluoksnis, galima pasiekti, kad vėliau, po ištraukimo ir gilesni bėgio galvutės sluoksniai dar pavirsta perlitu. Ir priešingai, jeigu pasiekus plėvelinį virimą ruošinys būtų paliktas vonioje, tai dėl nuo šio momento vykstančio greito aušinimo prasidėtų martensito susidarymas. Pasiekus virimo tašką, toliau, kad būtų užtikrintas pilnas perlito susidarymas, aušinimas lėtai vykdomas išėmus iš vonios. Tai, kaip jau buvo minėta, negali būti užtikrinta prasidėjus virimui dėl žymiai pagreitinėjusio aušinimo vonioje. Dėl didelio aušinimo greičio vonioje pirmiausia užsigrūdintų mažo skerspjuvio sienelės ir susidarytų nepageidaujama martensito struktūra, dėl ko, be abejo, padidėtų lūžimo pavojus.

Taigi, siūlomame būde svarbu proceso valdymas, parenkant reikiamą aušinimo skysčio sintetinių priedų kiekį ir tiksliai nustatant panardintos detalės ištraukimo momentą, tuo išvengiant nepageidaujamo kitų dalių užgrūdinimo. Sintetinių priedų kiekis aušinimo skystyje apsprendžia perėjimo iš plėvelinio virimo į virimą momentą. Konsteliacija turi būti nustatoma taip, kad, siekiant užtikrinti tolygų aušinimą, virimo fazė būtų pasiekta paskutinėje aušinimo fazėje prieš ištraukiant ruošinį. Nustatyta koncentracija nuolat atitinkamu būdu kontroliuojama, tam, kad ji viso proceso metu būtų pastovi, ko žinomas technikos lygis nereikalauja. Koncentracijos, kaip beje ir aušinimo skysčio vonioje temperatūros svyravimai turi didelę įtaką ištraukimo momento nustatymui. Tačiau, priešingai žinomam technikos lygiui, vonioje turi būti išlaikyta

pastovi recirkuliacija. Kalbant apie ruošinį ar bėgį apiplaunančio skysčio greitį, reikia pabrėžti, kad viso grūdinimo metu jis turi būti kiek įmanoma pastovus pagal visą ruošinio ar bėgio ilgį. Tuo tarpu žinomuose grūdinimo būduose, kur ruošinys laikomas panardintas iki visiškos austenito susidarymo tam, kad būtų gautas grūdinimo efektas, pakanka tik neperžengti žemutinės šio parametro ribos. Siūlomas būdas, priešingai aukščiau aprašytiems, apima optimalios panardinimo temperatūros ir panardinimo laiko kombinacijos sudarymą; bėgio paviršiaus temperatūra aušinimo pabaigoje turi būti intervale nuo 450 iki 550°C, o temperatūra visame bėgio skerspjūvyje neturi būti išsilyginusi.

Dalinio panardinimo metu, panardinus bėgio galvutę, galimas atvejis, kai bėgio pagrindas aušinamas suspaustu oru ir/arba vandens ir oro mišiniu. Siūlomu būdu geriausiai grūdinti plieną, kurio sudėtyje yra 0,65-0,85% C, 0,01-1,2% Si, 0,5-3,5% Mn, 0,01-1,0% Cr, o likusi dalis sudaryta iš Fe ir kitų įprastinių komponentų.

Tikslus aušinimo skysčio su sintetiniais priedais koncentracijos parinkimas yra priemonė reikiamam ištraukimo momentui nustatyti; būtent šis momentas yra perėjimo iš plėvelinio virimo į virimo fazę metu. Tai leidžia pasiekti struktūros susidarymo optimalius rezultatus po terminio apdirbimo skirtingų profilių bėgiams.

Toliau išradimas smulkiau aiškinamas siūlomo būdo atlikimo pavyzdžiais, kartu brėžiniuose parodant grūdinimo metu pasiektus kietumo dydžius. 1 fig. pavaizduotas siūlomu būdu apdirbto bėgio pjūvis, kartu nurodant kietumo HB pasiskirstymą įvairiose vietose. 2 fig. pavaizduota kietumo pasiskirstymo priklausomai nuo

atstumo nuo važiavimo paviršiaus vidurio bėgio sienelės kryptimi diagrama.

5 Bėgio, o ypač bėgio galvutės grūdinimo procese prisilaikyta, pavyzdžiui, šių parametrų. 820°C temperatūros bėgis ir bėgio galvutė buvo panardinti į aušinimo skystį su sintetiniais aušinimo skysčio priedais. Bėgio galvutė buvo panardinta į 3 mm gyli. Esant aušinimo skysčio vonioje temperatūrai 50°C ir jo

10 koncentracijai 35%, praėjus 150 sek. po panardinimo, aušinamo paviršiaus temperatūra buvo 505°C. Šiuo momentu, nelaukiant temperatūros išsilyginimo visame bėgio ar bėgio galvutės skerspjūvyje, panardinta dalis buvo ištraukta.

15

Tokiu būdu gautas kietumo pasiskirstymas UIC profilio bėgyje pavaizduotas 1 fig., kartu nurodant ir kietumo HB pasiskirstymą įvairiose vietose. Aiškiai matyti, kad bėgio galvutėje kietumo dydžiai yra didesni negu bėgio

20 sienelėje arba bėgio pagrinde.

25

2 fig. pavaizduotoje diagramoje parodytas kietumo pasiskirstymas bėgyje priklausomai nuo nuotolio (milimetrais) nuo važiavimo paviršiaus.

30

35

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Bėgių ir bėgių galvučių terminio apdirbimo būdas, kuriame bėgiai ir bėgių galvutės pradedami aušinti aušinimo skystyje su sintetiniais aušinimo skysčio priedais pradedant nuo 720°C , besiskiriantis tuo, kad apdirbimą, panardinus į aušinimo skystį, atlieka tol, kol panardinto ruošinio paviršiaus temperatūra pasiekia temperatūrų intervalą nuo 450 iki 550°C , o temperatūra visame ruošinio skerspjūvyje neišsilyginusi.
2. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad į aušinimo skystį prideda tokių sintetinių priedų, kaip pvz., glikolio arba poliglikolio, kiekį, kuriam esant aušinančio skysčio temperatūra vonioje yra intervale nuo 35 iki 55°C , o aušinamo paviršiaus temperatūra yra intervale nuo 450 iki 550°C , pasiekia plėvelinio virimo perėjimą į virimo fazę, kuri nurodo ištraukimo momentą.
3. Būdas pagal 1 arba 2 punktus, besiskiriantis tuo, kad bėgių pagrindą aušina suspaustu oru ir/arba vandens ir oro mišiniu.
4. Būdas pagal vieną iš 1-3 punktų, besiskiriantis tuo, kad termiškai apdirba plieną, kurio sudėtyje yra $0,65-0,85\%$ C, $0,01-1,2\%$ Si, $0,5-3,5\%$ Mn, $0,01-1,0\%$ Cr, o likusi dalis sudaryta iš Fe ir kitų įprastinių komponentų.

LT 3008 B

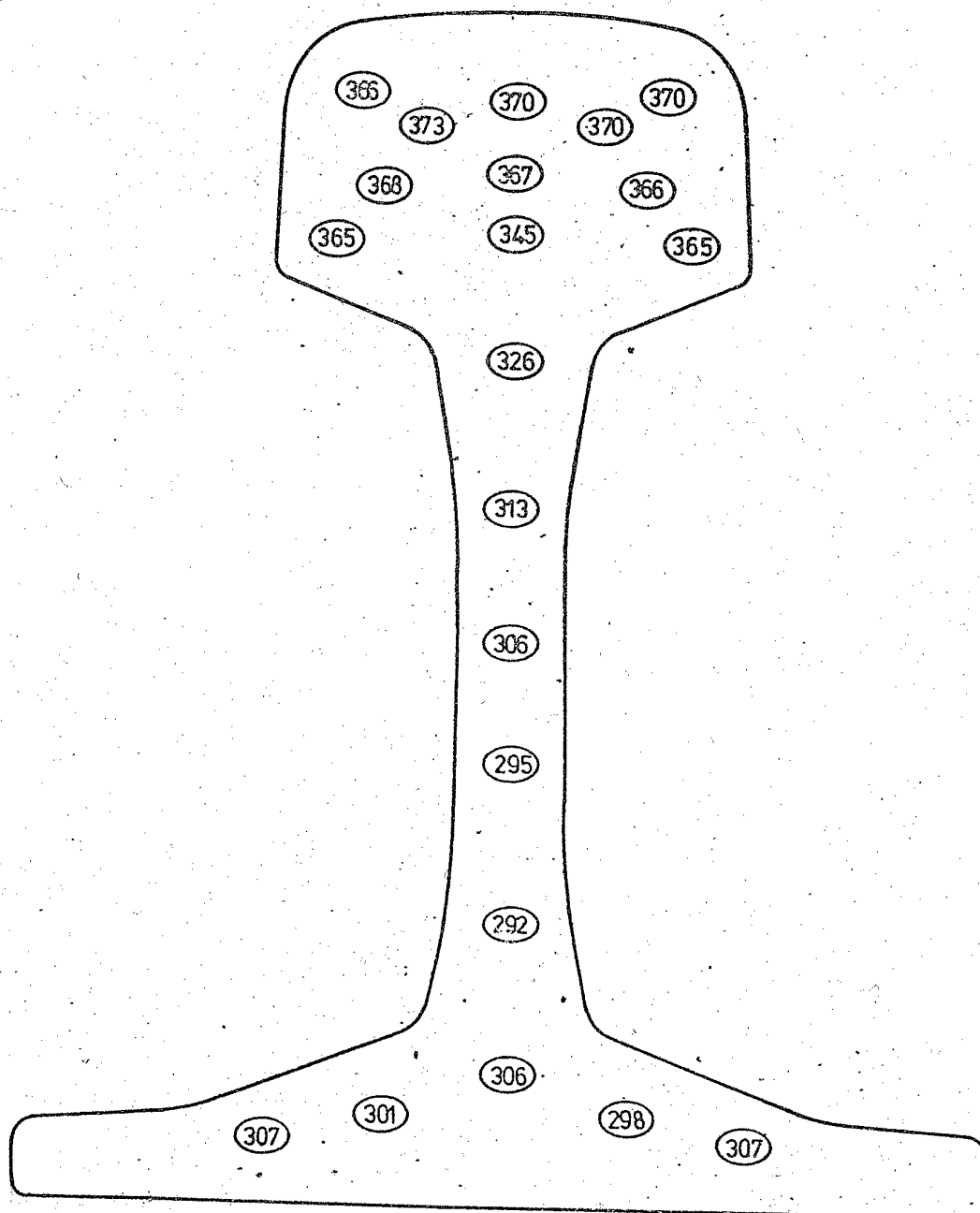


Fig. 1

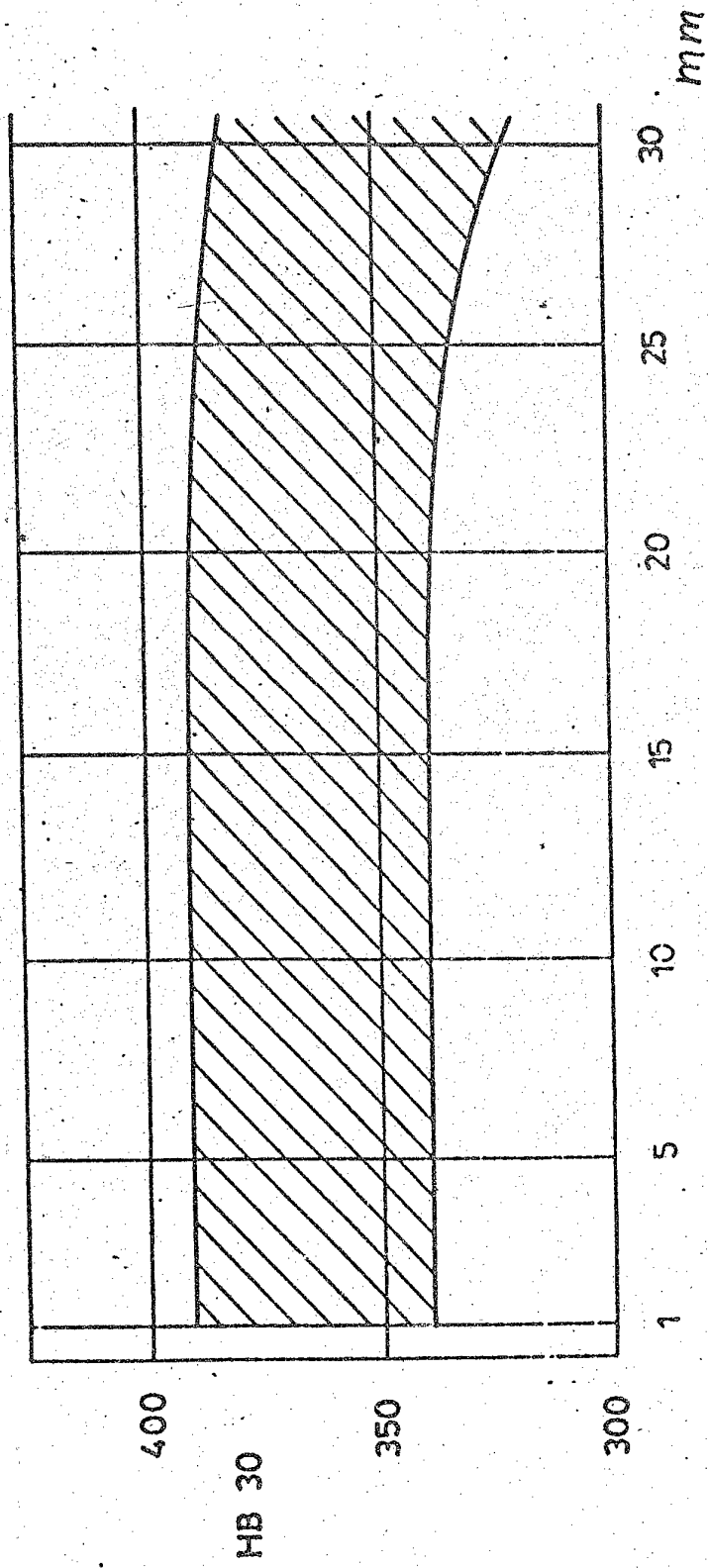


Fig. 2