

(19)



(10) **LT 3363 B**

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **3363**

(51) Int.Cl.⁵: **E01B 11/44**

(21) Paraiškos numeris: **IP807**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 07 22**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 02 27**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 07 25**

(60) SU duomenys: **SU 5001090, 1991 07 19**

(31,32,33) Prioritetas: **1534/90, 1990 07 20, AT**

(72) Išradėjas:
Johannes Blumauer, AT

(73) Patent savininkas:
**VOEST-ALPINE EISENBAHNSYSTEME Aktiengesellschaft, Floragasse 7, A-1040
Vienna, AT**

(74) Patentinis patikėtinis:
**Virgina Adolfina Draugelienė, 8, UAB "TARPINĖ", Karoliniškių g. 24-152, 2050 Vilnius,
LT**

(54) Pavadinimas:
Ieško detalių iš lieto plieno austenitinio labai manganitinio plieno sujungimo būdas

(57) Referatas:

Ieško detalių iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno sujungimo būde, tokių, pavyzdžiui, kaip kryžmės, atitinkamai bėgiai iš manganitinio plieno sujungimui su bėgiais (2) iš anglinio plieno naudojant tarpines detales iš neanglingo austenitinio plieno, kuriame pirmiausia suvirina tarpinę detalę (3) su bėgiu, atitinkamai prijungiamuoju bėgiu (2), po to, nupjovus tarpinę detalę (3) iki mažesnio kaip 25 mm ilgio, antro suvirinimo proceso metu suvirina tarpinę detalę (3) su detale iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno (1), atitinkamai bėgio iš manganitinio plieno, naudoja tarpinę detalę (3) iš stabilizuoto Nb arba/ir Ti neanglingo austenitinio plieno, konkrečiai chromo nikelio plieno, po pirmo suvirinimo sujungimo atlieka terminį apdirbimą, konkrečiai, difuzinį atkaitinimą, esant temperatūrai intervale nuo 350° iki 1000° C.

Išradimas skirtas ieško detalių iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno sujungimo būdui, tokioms, kaip kryžmės, bėgiai iš manganitinio plieno sujungimui su bėgiais iš anglinio plieno naudojant tarpines
 5 detales iš neanglingo austenitinio plieno, kuriuo pirmiausia suvirina tarpinę detalę su bėgiu, atitinkamai prijungiamuoju bėgiu, po to, nupjovus tarpinę detalę iki mažesnio kaip 25 mm ilgio, antro suvirinimo proceso metu suvirina tarpinę detalę su
 10 detale iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno, atitinkamai bėgiu iš manganitinio plieno.

Pradžioje paminėtas būdas žinomas iš Austrijos patento Nr. 350881 išradimo aprašymo. Šiame žinomame būde po
 15 sandūrinio suvirinimo aplydant, kuriuo tarpinę detalę sujungdavo su normaliu bėgiu, tarpinę detalę nupjaudavo iki maksimalaus 20-25 mm ilgio, geriau 18-20 mm, po to sekančiu sandūriniu suvirinimu aplydant sujungdavo tarpinę detalę su kryžme iš lieto austenitinio labai
 20 manganitinio plieno. Po antro suvirinimo proceso buvo greičiau aušinama, kaip po pirmo suvirinimo proceso, taip pat ilgesnio aušinimo dėka turėjo būti išvengta bėgio plieno kietumo padidėjimo. Palyginti trumpa tarpinė detalė buvo daroma tam, kad austenitiniai
 25 plienai, kaip taisyklė, yra mažiau atsparūs dilimui negu kryžmės medžiaga, dėl to mažas ilgis galėjo padėti išvengti duobučių atsiradimo tarpinės detalės riedėjimo pavišiuje. Vienok dėl to, kad dabar pageidaujama tokia trumpa tarpinė detalė, antro suvirinimo proceso metu
 30 tarpinės detalės mažo ilgio pagrindu pirma suvirinimo siūlė tarp bėgio ir tarpinės detalės nors ir ikaista iki žybaus laipsnio, tačiau temperatūra siekia apie 700°C ir dėl tokios temperatūros nereikia būgštauti aptrupėjimo net tada, kai aušinimas atliekamas ramia ore neuždelsiant. Tarpinė detalė iš esmės panaudojama
 35 tam, kad būtų atskirtos terminiu atžvilgiu abi suvirinimo vietos, tuo išlaikant reikalingas aušinimo

sąlygas. Tačiau galimas kryžmės lieto austenitinio labai manganitinio plieno aptrupėjimas labiausiai paaiškinamas tuo, kad suvirinimo vietoje difuzijos dėka susidaro sumaišyta zona, kurioje gali susidaryti nepalanki struktūra.

VFR patento Nr. 2952079 išradimo aprašyme jau siūlyta atlikti paminėtą suvirinimo sujungimą tarp detalių iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno ir bėgio iš anglinio plieno, naudojant tarpinę detalę iš austenitinės medžiagos taip, kad tarpinė detalė pirmiausia sandūriniu suvirinimu aplydant privirinama prie austenitinio labai manganitinio plieno, po to detalė termiškai apdirbama. Terminis apdirbimas susideda iš difuzinio atkaitinimo ir grūdinimo vandenyje, po to sujungiama su normalaus bėgio plienų sandūriniu suvirinimu aplydant taip, kad vienu metu buvo aušinamas austenitinis labai manganitinis plienas ir suvirinimo sujungimas su normaliu bėgiu uždelsiant, tuo pasiekiant pavirtimą į smulkiajuostinį perlitą. Šiuo, jau aprašytu būdu buvo siūloma kaip pirmumą turinčia tarpinės detalės medžiaga lydinys nikelio pagrindu. Naudojant austenitinius plienus buvo siūlomi įprasti chromo nikelio plienai, taip pat manganu legiruoti chromo nikelio plienai tarpinės detalės medžiagai.

Išradimo tikslas yra tolimesnis pradžioje minėto būdo tobulinimas taip, kad antras suvirinimas galėtų būti atliekamas nesilaikant specialių aušinimo parametrų, be to, vienu metu pasiekiamas pagerintas ilgalaikis stiprumas ir lygesnis struktūros paskirstymas visoje suvirinimo zonoje. Būtent terminio apdirbimo panaikinimas po antro suvirinimo su normalaus bėgio plienų turėjo pagerinti suvirinimo sujungimo stiprumo savybių atkūrimą, be to, vienu metu turėjo pasiekti geresnius išlinkimo dydžius ir geresnius ilgo stiprumo

dydžius. Šio uždavinio sprendimui būdas pagal išradimą iš esmės susideda iš to, kad naudojama tarpinė detalė iš stabilizuoto Nb ir/arba Ti neanglingo austenitinio plieno ir kad po pirmo suvirinimo sujungimo atliekamas terminis apdirbimas, konkrečiai difuzinis atkaitinimas, esant temperatūrai tarp 350°C ir 1000°C. Dėl to, kad naudojama tarpinė detalė iš stabilizuoto niobiu ir/arba titanu neanglingo austenitinio plieno, būtent chromo nikelio plieno, sumažėja laisvos anglies dalis ir apribojama anglies difuzija, neigiamai veikianti suvirinimo sujungimo mechanines charakteristikas. Dėl to, kad dabar po pirmo sandūrinio suvirinimo aplydant tarp anglinio bėgio plieno ir tarpinės detalės atliekamas kryptingas terminis apdirbimas, difuzijos dėka pasiekiamas skirtingos koncentracijos išlyginimas tarpinės detalės ir bėgio plieno visiškai skirtinguose lydiniuose, tuo pačiu metu ne tik pasiekiamas koncentracijos išlyginimas suvirinimo zonoje, bet taip pat panaikinamas prie atitinkamų aplinkybių susidaręs martensitas. Nupjovus tarpinę detalę iki antram suvirinimo procesui būtino minimalaus ilgio, sujungimas su detalė iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno, atitinkamai bėgio iš manganitinio plieno, vėl gali būti atliekamas sandūrinio suvirinimo aplydant, be to, čia toliau nereikia išlaikyti jokių ypatingų aušinimo sąlygų. Antras suvirinimo sujungimas gali būti aušinamas ramia ore, kaip tai atitinka vieną pirmumo turinčią įgyvendinimo formą, be naujų nepageidaujamų pirmo suvirinimo sujungimo zonoje kietumo padidėjimo reiškinių. Visumoje taip panaudojant būdą visam suvirinimo sujungimui gaunami išlinkimų dydžiai, kurie iki dviejų kartų viršija išlinkimų dydžius, pasiekiamus žinomais būdais, be to, vienu metu be papildomų veiksmų gali būti pasiekti ilgalaikio stiprumo dydžiai iki 250 N/mm².

Terminių apdirbimą geriau atlikti laikotarpyje nuo 2 iki 5 valandų, tuo patikimai pašalinant martensito susidarymo pavojų. Martensito susidarymas pirmo suvirinimo metu net kryptingai atliekant būdą, ir, būtent, sulėtinto aušinimo po pirmo suvirinimo metu negali būti patikimai išvengtas, be to, kryptingo terminio apdirbimo dėka be susidariusio esant tam tikroms aplinkybėms martensito pašalinimo didžiausiu laipsniu išlyginama cheminių elementų suvirinimo zonoje koncentracija, dėl to gaunant geresnius stiprumo ir išlinkimo dydžius.

Ypač pirmumą turi terminio apdirbimo būdas, kuriuo terminį apdirbimą atlieka per 2-5 valandas, po to aušina ramiaje ore.

Terminio apdirbimo metu gautos suvirinimo zonoje koncentracijos pasiskirstymo homogenizacijos pagrindu po pirmo sandūrinio suvirinimo aplydant ir dėl to, kad susidaręs esant tam tikroms aplinkybėms martensitas patikimai pašalintas, toliau galima veikti, kaip kaip tai atitinka vieną pirmumą turintį išradimo būdo tolimesnį įgyvendinimą, taip, kad po antro suvirinimo proceso aušinama ramiaje ore.

Tarpinės detalės medžiagai pirmumą turi plienai X10CrNiTi 18 9, X10CrNiTi 18 10, X10CrNiNb 18 9 arba X5CrNiNb 18 10. Stabilizuoti niobiu, atitinkamai titanu plienai turi maksimalų anglies kiekį 0,06% svorio, be to, titanas, atitinkamai niobis, stabilizavimui titano atveju atitinka mažiausiai 5-kartinį anglies kiekį, ir niobio atveju - mažiausiai 10-kartinį anglies kiekį. Ypač pirmumą turi tarpinė detalė, turinti tokią orientacinę sudėtį:

C - maks. 0,06

Cr - 17,5

Ni - 9,5

Ti > 5xC

5 arba Nb > 10xC,

likęs kiekis - geležis ir įprastos geležies priemaišos. Naudojant pagal išradimą siūlomą medžiagą tarpinei detalei ir išlaikant reikalaujamas terminio apdirbimo sąlygas gali būti visiškai pašalinti sandūrinio suvirinimo aplydant metu susidarę suvirinimo sujungimo zonoje įtrūkimai, be to, padidinamas patikimumas lūžimui ir pasiekiami aukštesni ilgalaikio stiprumo dydžiai, o taip pat geresni išlinkimo dydžiai. Tokios rūšies suvirinimo sujungimai atitinka greitaeigio geležinkelio susisieki mo aukštus reikalavimus ir apkrovimus.

Pagal išradimą siūlomos tarpinės detalės pagalba buvo suvirintos iešmo kryžmės iš austenitinio labai manganitinio plieno tokios orientacinės sudėties: C - nuo 0,95 iki 1,30, manganas - nuo 11,5 iki 14 - lietos, valcuotos arba kaltos būklės, o taip pat valcuoti bėgiai iš austenitinio labai manganitinio plieno analogiškos orientacinės sudėties su austenitinėmis tarpinėmis detalėmis iš plieno X10CrNiNb 18 9, o taip pat X10CrNiTi 18 9 lietos, pirmumą turinčios kaltos arba valcuotos, būklės, be to, bėgių plienui buvo naudojamos normalių bėgių markės pagal UIC, atitinkamai bėgiai su grūdinta galvute.

30 Pirma suvirinimą tarp bėgio anglinio plieno ir tarpinės detalės atliko su tarpine detale apie 500 mm ilgio, po to, po pirmo sandūrinio suvirinimo aplydant tarpinę detalę, jau sujungtą su normaliu bėgiu, nupjaudavo iki 35 8-20 mm tam, kad po antro tarpinės detalės suvirinimo

su detale iš austenitinio labai manganitinio plieno, atitinkamai bėgiui iš manganitinio plieno liktų efektingas tarpinės detalės apie 5 mm ilgis.

5 Esant apibrėžtai austenito stabilizacijai niobio ir/arba titano pagalba, pirmo suvirinimo proceso, atliekamo esant žymiai aukštesnėms temperatūroms, lyginant su vėlesniu terminiu apdirbimu, anglies difuzija yra efektingai apribota. Suvirinimo sujungimų

10 palyginimas, tokių, kurie gaunami pagal Austrijos patentą Nr. 350881 ir šio išradimo atlikimo būdu, parodė, kad galimas žymus išlinkimo dydžio padidėjimas šio išradimo būdo panaudojimo dėka su iki šiol

15 buvusiais maksimaliais 18-35 mm. Ilgo stiprumo dydžius pavyko padidinti nuo 200 N/mm² iki 250 N/mm². Tuo pačiu metu galima dirbti mažiau įvedant šilumos, dėl to galima žymiai sumažinti įtrūkimų atsiradimą. Pavyko panaikinti iki šiol įprastą suvirinimo vietos pašildymą suvirinimo mašinoje srovės impulsų pagalba, naudojant

20 šio išradimo būde stabilizuotą niobiu, atitinkamai titanu, tarpinę detalę, dėl to gaunamas padidintas ekonomiškumas. Po antro suvirinimo sujungimo numatyto terminio apdirbimo dėka galima žymiai greičiau aušinti suvirinimo zoną, konkrečiai galima išvengti įprasto iki

25 šiol pašildymo ciklo. Visumoje šio išradimo būdu gaunami trumpesnis suvirinimo laikas ir ilgesnis suvirinimo sujungimo tarnavimo laikas.

Išradimas detaliau paaiškinamas toliau schematiškai

30 pavaizduoto brėžiniuose įgyvendinimo pavyzdžiu. Toliau šie brėžiniai parodyti:

Fig. 1 - sankirtos kryžmė su prijungtais normaliais bėgiais iš anglinio plieno UIC 860;

35

Fig. 2 - padidintu masteliu pjūvis pagal liniją II - V Fig. 1 ir

Fig. 3 - pjūvis pagal liniją III-III Fig. 1.

5 Kryžmė 1 susideda iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno. Prie šios kryžmės pritvirtinti normalūs bėgiai 2 įjungiant tarpinės detales 3 sandūriniu sujungimu aplydant.

10 Tarpinės detalės apie 500 mm ilgio suspaudžiamos suvirinimo mašinoje sandūriniam sujungimui aplydant. Tarpinės detalės turi pavaizduotą Fig. 3 normalaus bėgio profilį. Šias tarpinės 500 mm ilgio detales pirmiausia suvirina su normaliu bėgiu 2 sandūriniu suvirinimu aplydant, be to, gaunama suvirinimo siūlė 4
15 pavaizduota Fig. 2. Suvirinimo siūlės 4 zona po to termiškai apdirbama, kad pašalintų susidariusį martensitą. Po to tarpinės detales atpjauna taip, kad jų ilgis, matuojant nuo suvirinimo siūlės 4, sudaro apie 15 mm, po to atliekamas antras suvirinimas
20 sandūriniu suvirinimu aplydant su kryžme 1. Suvirinant aplydoma nuo 5 iki 10 mm tarpinės detalės ilgio, todėl likusi tarpinė detalė turi minimalų 5 mm ilgį tarp suvirinimo siūlės 4 ir suvirinimo siūlės 5, kartu manganitinė kryžmė 1 suvirinimo siūle 5 sujungta su
25 tarpine detale.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Ieško detalių iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno sujungimo būdas, tokių, pavyzdžiui, kaip kryžmės, atitinkamai bėgiai iš manganitinio plieno sujungimui su bėgiais (2) iš anglinio plieno, naudojant tarpines detales (3) iš neanglingo austenitinio plieno, kuriuo pirmiausia suvirina tarpinę detalę (3) su bėgiais (2), atitinkamai prijungiamuoju bėgiu, po to, atpjojus tarpinę detalę (3) iki mažesnio kaip 25 mm ilgio antro suvirinimo proceso metu, suvirina tarpinę detalę (3) su detale iš lieto austenitinio labai manganitinio plieno, atitinkamai bėgio iš manganitinio plieno (1), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad naudoja tarpinę detalę (3) iš stabilizuoto Nb ir/arba Ti neanglinio austenitinio plieno, konkrečiai chromo nikelio plieno, ir kad po pirmo suvirinimo sujungimo atlieka terminį apdirbimą, konkrečiai, difuzinį atkaitinimą, esant temperatūrai tarp 350 ir 1000°C.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad terminį apdirbimą atlieka per 2-5 valandas, po to aušina ramiamo ore.
3. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad terminį apdirbimą atlieka per 3 valandas, kai temperatūra yra apie 850°C.
4. Būdas pagal 1, 2 arba 3 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad po antro suvirinimo proceso ataušina ramiamo ore.
5. Būdas pagal vieną iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tarpinės detalės (3) medžiagai naudoja plieną X10CrNiTi 18 9, X10CrNiNb 18 9, X10CrNiTi 18 10 arba X5CrNiNb 18 10.

6. Būdas pagal vieną iš 1-5 punktų, b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad niobio kiekį tarpinės detalės
(3) plienui parenka ne mažesni kaip 10-kartinis anglies
kiekis ir titano kiekį parenka ne mažesni kaip 5-
5 kartinis anglies kiekis.

7. Būdas pagal vieną iš 1-6 punktų, b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad plienas tarpinės detalės (3)
medžiagai yra orientacinės sudėties:

10

C - maks.0,06,

Cr - 17,5,

Ni - 9,5,

Ti > 5xC arba Nb > 10xC,

15 likęs kiekis - geležis ir įprastos geležies priemaišos.

