(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI/EP3899062 T3**

(12) **EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS**
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning - Translation available to the public **10.04.2025**

(97) Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för det europeiska patentet - Date of grant of European patent **29.01.2025**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering - International patent classification
C21D 6/00 (2006 . 01)
C21D 8/02 (2006 . 01)
C21D 9/46 (2006 . 01)
C22C 38/00 (2006 . 01)
C22C 38/06 (2006 . 01)
C22C 38/10 (2006 . 01)
C22C 38/12 (2006 . 01)
C22C 38/14 (2006 . 01)
C22C 38/42 (2006 . 01)
C22C 38/44 (2006 . 01)
C22C 38/46 (2006 . 01)
C22C 38/48 (2006 . 01)
C22C 38/50 (2006 . 01)
C22C 38/52 (2006 . 01)

(96) Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan - European patent application EP19821210.2

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.12.2019**

(97) Patenttihakemuksen julkiseksitulopäivä - Patentansökans publiceringsdag - Patent application available to the public **27.10.2021**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **11.12.2019 PCT/IB2019060647**

(30) Etuoikeus - Prioritet - Priority

17.12.2018 WO WOPCT/IB2018/060185

(73) Haltija - Innehavare - Holder

1• ArcelorMittal , 24-26 Boulevard d'Avranches , 1160 Luxembourg , (LU)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• DUPREZ, Lode , Voet Balstraat 87 , 9050 Gentbrugge , (BE)
2• WATERSCHOOT, Tom , Nysstraat 48 , 9160 Lokeren , (BE)
3• VAN STEENBERGE, Nele , Nadine Crappestraat 66 , 9000 Gent , (BE)
4• MOLI SANCHEZ, Laura , Smidsestraat 26 , 9000 Gent , (BE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab , Salmisaarenaukio 1 , 00180 Helsinki , (FI)

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

Kuumavalssattu ja teräs ja menetelmä sen valmistamiseksi

HOT ROLLED AND STEEL AND A METHOD OF MANUFACTURING THEREOF

Patenttivaatimukset

1. Kuumavalssattu teräs, jonka koostumus käsittää seuraavat alkuaineet painoprosentteina ilmaistuna:

15 % < nikkeli < 25 %
6 % < koboltti < 12 %
2 % < molybdeeni < 6 %
0,1 % < titaani < 1 %
0,0001 % < hiili < 0,03 %
0,002 % < fosfori < 0,02 %
0 % < rikki < 0,005 %
0 % < typpi < 0,01 %

ja joka voi sisältää yhden tai useamman seuraavista valinnaisista alkuaineista

0 % < alumiini < 0,1 %
0 % < niobium < 0,1 %
0 % < vanadiini < 0,3 %
0 % < kupari < 0,5 %
0 % < kromi < 0,5 %
0 % < boori < 0,001 %
0 % < magnesium < 0,0010 %

loppuosan koostumuksesta koostuessa raudasta ja käsittelyn aiheuttamista väistämättömistä epäpuhtauksista, mainitun teräslevyn mikrorakenteen käsittäessä pinta-alaosuutena ilmaistuna 20 % - 40 % karkaistua martensiittia, ainakin 60 % palautunutta austeniittia ja molybdeenin, titaanin ja nikkelin metallien välisiä yhdisteitä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 16 % - 24 % nikkeliä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 16 % - 22 % nikkeliä.

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–3 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 6 % - 11 % kobolttia.

5. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–4 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 7 % - 10 kobolttia.

6. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–5 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 3 % - 6 % molybdeeniä.

7. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–6 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 3,5 % - 5,5 % molybdeeniä.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–7 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa koostumus sisältää 0,1 % - 0,9 % titaania.

9. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–8 mukainen kuumavalssattu teräslevy, jossa koostumus sisältää 0,2 % - 0,8 % titaania.

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–9 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa molybdeenin, titaanin ja nikkelin metallien väliset yhdisteet ovat ainakin yksi tai useampi Ni3Ti:stä, Ni3Mo:sta tai Ni3(Ti, Mo):sta.

11. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–10 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa molybdeenin, titaanin ja nikkelin metallien väliset yhdisteet sisältävät rakeiden välisiä ja rakeiden sisäisiä metallien välisiä yhdisteitä.

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–11 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa mainitun teräksen vetolujuus on 1 100 MPa tai suurempi ja kokonaisvenymä on 18 % tai suurempi, jossa vetolujuus ja kokonaisvenymä ovat NBN EN ISO 6892-1 -standardien mukaisia.

13. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–12 mukainen kuumavalssattu teräs, jossa mainitun teräksen vetolujuus on 1 200 MPa tai suurempi ja kokonaisvenymä 19 % tai suurempi, jossa vetolujuus ja kokonaisvenymä ovat NBN EN ISO 6892-1 -standardien mukaisia.

14. Menetelmä kuumavalssatun teräksen tuottamiseksi, menetelmän käsittäessä seuraavat peräkkäiset vaiheet:

– minkä tahansa patenttivaatimuksen 1 – 9 mukaisen teräskoostumuksen tarjoamisen käyttöön; – mainitun puolivalmiin tuotteen kuumentamisen uudelleen lämpötilaan, joka on välillä 1 150 °C ja 1 300 °C;

– mainitun puolivalmiin tuotteen valssaamisen austeniittisella alueella, jossa kuumavalssauksen viimeistelylämpötilan tulee olla välillä 800 °C ja 975 °C kuumavalssatun teräsnauhan saamiseksi;

– sitten mainitun kuumavalssatun teräsnauhan jäähdyttämisen lämpötila-alueelle, joka on välillä 10 °C ja Ms

– sen jälkeen kuumavalssatun teräsnauhan kuumentamisen uudelleen hehkutuslämpötilaan, joka on välillä Ae3 ja Ae3 + 350 °C, sen pitämisen tässä lämpötilassa yli 30 minuuttia ja sen jäähdyttämisen nopeudella, joka on välillä 1 °C/s ja 100 °C/s, lämpötila-alueelle, joka on välillä 10 °C ja Ms

– sen jälkeen kuumavalssatun teräsnauhan kuumentamisen uudelleen karkaisulämpötila-alueelle, joka on välillä 575 °C ja 700 °C, kuumennusnopeudella,

joka on välillä 0,1 °C/s ja 100 °C/s, ja kuumavalssatun teräsnauhan pitämisen karkaisulämpötila-alueella ajan, joka on välillä 30 minuuttia ja 72 tuntia

– sitten kuumavalssatun teräsnauhan jäähdyttämisen huoneenlämpötilaan kuumavalssatun teräksen saamiseksi.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, jossa puolivalmiin tuotteen uudelleenkuumennuslämpötila on välillä 1 150 °C ja 1 275 °C.

16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen menetelmä, jossa kuumavalssauksen viimeistelylämpötila on välillä 800 °C ja 950 °C.

17. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–16 mukainen menetelmä, jossa jäähdytyslämpötila-alue kuumavalssatulle nauhalle kuumavalssauksen viimeistelyn jälkeen on välillä 15 °C ja Ms - 20 °C.

18. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–17 mukainen menetelmä, jossa hehkutuslämpötila-alue on välillä Ae3 + 20 °C ja Ae3 + 350 °C.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, jossa hehkutuslämpötila-alue on välillä Ae3 + 40 °C ja Ae3 + 300 °C.

20. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–19 mukainen menetelmä, jossa jäähdytysnopeus hehkutuksen jälkeen on välillä 1 °C/s ja 80 °C/s.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, jossa jäähdytysnopeus hehkutuksen jälkeen on välillä 1 °C/s ja 50 °C/s.

22. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–21 mukainen menetelmä, jossa jäähdytyslämpötila-alue hehkutuksen jälkeen on välillä 15 °C ja Ms - 20 °C.

23. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–22 mukainen menetelmä, jossa karkaisulämpötila-alue on välillä 575 °C ja 675 °C.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, jossa karkaisulämpötila-alue on välillä 590 °C ja 660 °C.

25. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 14–24 mukainen menetelmä, jossa kuumennusnopeus karkaisua varten on välillä 0,1 °C/s ja 50 °C/s.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, jossa kuumennusnopeus karkaisua varten on välillä 0,1 °C/s ja 30 °C/s.

27. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1–13 mukaisen teräksen käyttö rakenne- tai käyttöosien valmistamiseksi öljy- ja kaasulähteitä varten.