

(19)



(11)

EP 4 474 517 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
05.03.2025 Patentblatt 2025/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C21D 1/673 ^(2006.01) **C21D 1/76** ^(2006.01)
C21D 9/56 ^(2006.01) **C23C 2/12** ^(2006.01)

(43) Veröffentlichungstag A2:
11.12.2024 Patentblatt 2024/50

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C21D 1/76; C21D 9/561; C23C 2/12; C21D 1/673

(21) Anmeldenummer: **24200467.9**

(22) Anmeldetag: **05.04.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
18726728.1 / 3 775 299

(71) Anmelder:

- **ThyssenKrupp Steel Europe AG**
47166 Duisburg (DE)
- **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:

- **Linke, Bernd**
Duisburg (DE)
- **Köyer, Maria**
Dortmund (DE)
- **Ruthenberg, Manuela**
Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES MIT EINEM ÜBERZUG VERSEHENEN STAHLBAUTEILS AUS EINEM STAHLFLACHPRODUKT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Stahlbauteils durch Warmumformen eines mit einem aluminiumbasierten Korrosionsschutzüberzug beschichteten Stahlflachprodukts, ein durch Warmumformung eines mit einem aluminiumbasierten Korrosionsschutzüberzug beschichteten Stahlflachprodukts erzeugtes Stahlbauteil sowie ein Stahlflachprodukt für die Herstellung eines solchen Stahlbauteils. Das Verfahren umfasst mindestens die folgenden Schritte: a) Zurverfügungstellen eines mit einem aluminiumbasierten Korrosionsschutzüberzug versehenen Stahlflachprodukts; b) Erwärmen des beschichteten Stahlflachprodukts in einem Warmumformofen, dessen Ofenatmosphäre mindestens 16 Volumen-% Sauerstoff enthält und einen Taupunkt von -20 °C bis +15 °C aufweist; c) optionales Halten des beschichteten Stahlflachprodukts im Warmumformofen; d) Transport des erwärmten Stahlflachprodukts vom Erwärmungsofen zu einem Umformwerkzeug und Einlegen des Stahlflachprodukts in das Umformwerkzeug; e) Umformen und gleichzeitiges Abkühlen des Stahlflachprodukts im Umformwerkzeug. Das mit einem aluminiumbasierten Korrosionsschutzüberzug versehene Stahlflachprodukt weist nach dem Erwärmen oder gegebenenfalls nach dem optionalen Halten auf der Oberfläche des Korrosionsschutzüberzugs eine Aluminiumoxidschicht mit einer mittleren Dicke von mindestens 50 nm auf, wobei auf der Alumi-

niumoxidschicht höchstens 10 AlN-Stäbchen pro 1000 μm^2 vorhanden sind. Das nach dem Umformen erhaltende Stahlbauteil weist auf der Oberfläche des Korrosionsschutzüberzugs eine Aluminiumoxidschicht mit einer mittleren Dicke von mindestens 50 nm auf, wobei auf der Aluminiumoxidschicht pro 1000 μm^2 höchstens 10 AlN-Stäbchen vorhanden sind.

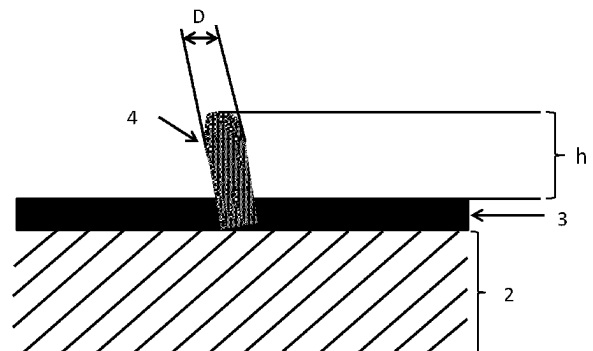


Fig. 2

EP 4 474 517 A3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 0467

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CA 2 991 549 A1 (ARCELORMITTAL [LU]) 2. Februar 2017 (2017-02-02) * Seiten 1-11 *	1-15	INV. C21D1/673 C21D1/76 C21D9/56 C23C2/12
X	EP 2 993 248 A1 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 9. März 2016 (2016-03-09) * Absätze [0008] - [0012], [0025], [0026], [0034] - [0052]; Abbildungen 1,3-4; Tabellen 1,2 *	1-15	
X	EP 1 767 286 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]) 28. März 2007 (2007-03-28) * Absätze [0009], [0012] - [0023], [0027] - [0029]; Beispiele 2,3; Tabellen 3-7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21D C23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2025	Prüfer Tsipouridis, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 20 0467

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2991549 A1	02-02-2017	BR 112018000460 A2	11-09-2018
		CA 2991549 A1	02-02-2017
		CN 107923024 A	17-04-2018
		CN 110592516 A	20-12-2019
		EP 3329029 A1	06-06-2018
		ES 2864840 T3	14-10-2021
		HU E053698 T2	28-07-2021
		JP 6628863 B2	15-01-2020
		JP 2018527461 A	20-09-2018
		KR 20180022929 A	06-03-2018
		MA 42529 B1	30-04-2021
		PL 3329029 T3	20-09-2021
		RU 2682508 C1	19-03-2019
		UA 119406 C2	10-06-2019
		US 2018216218 A1	02-08-2018
		US 2022356552 A1	10-11-2022
		WO 2017017485 A1	02-02-2017
		WO 2017017521 A1	02-02-2017
EP 2993248 A1	09-03-2016	BR 112017004225 A2	05-12-2017
		CN 106795613 A	31-05-2017
		EP 2993248 A1	09-03-2016
		EP 3189174 A1	12-07-2017
		ES 2804776 T3	09-02-2021
		ES 2813870 T3	25-03-2021
		JP 6788578 B2	25-11-2020
		JP 2017536472 A	07-12-2017
		KR 20170048542 A	08-05-2017
		PL 2993248 T3	30-11-2020
		PL 3189174 T3	16-11-2020
		US 2017260601 A1	14-09-2017
		US 2020255916 A1	13-08-2020
		WO 2016034476 A1	10-03-2016
EP 1767286 A1	28-03-2007	BR PI0511832 A	15-01-2008
		CA 2573226 A1	19-01-2006
		EP 1767286 A1	28-03-2007
		JP 2006051543 A	23-02-2006
		KR 20070038093 A	09-04-2007
		US 2007163685 A1	19-07-2007
		WO 2006006742 A1	19-01-2006

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82