

(19)



(11)

**EP 4 534 718 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**28.05.2025 Patentblatt 2025/22**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**09.04.2025 Patentblatt 2025/15**

(21) Anmeldenummer: **25158231.8**

(22) Anmeldetag: **28.05.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

<b>C21D 1/18</b> (2006.01)	<b>C21D 6/00</b> (2006.01)
<b>C21D 7/02</b> (2006.01)	<b>C23C 2/12</b> (2006.01)
<b>C23C 2/28</b> (2006.01)	<b>C21D 7/10</b> (2006.01)
<b>C21D 7/13</b> (2006.01)	<b>C21D 8/02</b> (2006.01)
<b>C21D 8/04</b> (2006.01)	<b>C21D 9/08</b> (2006.01)
<b>C21D 9/48</b> (2006.01)	<b>C22C 38/04</b> (2006.01)
<b>C22C 38/06</b> (2006.01)	<b>C22C 38/26</b> (2006.01)
<b>C22C 38/32</b> (2006.01)	<b>C22C 38/38</b> (2006.01)
<b>C21D 1/25</b> (2006.01)	<b>C23C 2/40</b> (2006.01)
<b>C25D 5/00</b> (2006.01)	<b>C21D 1/673</b> (2006.01)
<b>C25D 5/36</b> (2006.01)	<b>C25D 7/06</b> (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**C22C 38/04; C21D 1/18; C21D 1/25; C21D 6/002;  
C21D 6/005; C21D 7/02; C21D 7/10; C21D 7/13;  
C21D 8/0226; C21D 8/0263; C21D 8/0426;  
C21D 8/0436; C21D 8/0463; C21D 9/08;  
C21D 9/48;**

(Forts.)

(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**

(30) Priorität: **29.05.2019 EP 19177256**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**20727675.9 / 3 976 838**

(71) Anmelder: **ThyssenKrupp Steel Europe AG  
47166 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **FECHTE-HEINEN, Rainer  
46238 Bottrop (DE)**
- **GERBER, Thomas  
44225 Dortmund (DE)**

- **KERN, Andreas  
40885 Ratingen (DE)**
- **KUCHAR, Branko  
40476 Düsseldorf (DE)**
- **NIESSEN, Thomas  
52068 Aachen (DE)**
- **STÖTZEL, Tim  
56566 Neuwied (DE)**
- **THOMAS, Ingo  
47119 Duisburg (DE)**

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

(54) **BAUTEIL, HERGESTELLT DURCH UMFORMEN EINER STAHLBLECHPLATINE UND  
VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung stellt ein gewichtsreduziertes Bauteil zur Verfügung, das im vergüteten und/oder warmumgeformten Zustand eine optimale Kombination aus Festigkeit und Zähigkeit aufweist und höchste Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften oder die Widerstandsfähigkeit gegen abrasiven Verschleiß gerecht wird. Das Bauteil ist dazu durch Umformen aus einer Stahlblechplatte hergestellt und besteht aus einem Stahl, der (in Masse-%) aus C: 0,1 - 0,6 %, Mn: 0,1 - 2 %, Al: 0,05 - 0,2 %, Nb: 0,01 - 0,06 %, B: 0,0005 - 0,005 %, Cr: 0,05 - 0,8 %, Si: bis zu 0,8 %, Mo: bis zu 1,5 %, Cu: bis zu 0,5 %, Ni: bis zu 1,5 %, V: bis zu 0,2 %, REM: bis zu

0,05 % Ti: bis zu 0,02 %, Ca: bis zu 0,005 %, Rest Eisen und unvermeidbaren Verunreinigungen besteht, wobei zu den Verunreinigungen Gehalte von bis zu 0,03 % P, bis zu 0,03 % S, bis zu 0,01 % N, weniger als 0,05 % Sn, weniger als 0,05 % As und weniger als 0,05 % Co zählen, wobei das aus dem jeweiligen Al-Gehalt %Al und dem jeweiligen N-Gehalt %N gebildete Verhältnis %Al/%N\*14/27  $\geq 8$  ist, und wobei das Bauteil ein Gefüge aufweist, das zu mindestens 95 Flächen-% aus Martensit und als Rest aus sonstigen Gefügebestandteilen besteht und in dem in einer homogenen Verteilung über die Banddicke höchstens 150 Flächen-ppm an Partikeln vor-

**EP 4 534 718 A3**

handen sind, deren mittlere kreisäquivalente Partikelgröße 0,2 - 10  $\mu\text{m}$  beträgt und die aus Al-Verbindungen auf oxidischer Basis, aus AlN, TiN oder aus Konglomeraten bestehen, die auf Basis dieser Partikel gebildet sind. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauteils.

**Die Zusammenfassung soll ohne Figur veröffentlicht werden.**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)  
**C22C 38/06; C22C 38/26; C22C 38/32;**  
**C22C 38/38; C23C 2/12; C23C 2/28; C23C 2/40;**  
C21D 1/673; C21D 2211/004; C21D 2211/008;  
C25D 5/36; C25D 7/0614



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 15 8231

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2011 099149 A (SUMITOMO METAL IND) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * 0002, 0041, 0082, 0084; tab. 1, L; tab. 2, 12 *	1-12	INV. C21D1/18 C21D6/00 C21D7/02 C23C2/12
X	WO 2013/182621 A1 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) * S. 1; Tab. 1, I; Tab. 7, 53-58 *	1-12	C23C2/28 C21D7/10 C21D7/13 C21D8/02 C21D8/04
A	JP 2011 236483 A (SUMITOMO METAL IND) 24. November 2011 (2011-11-24) * 0001, 0030, 0070; tab. 1, N; tab. 2, 14 *	1-12	C21D9/08 C21D9/48 C22C38/04 C22C38/06 C22C38/26
A	EP 1 693 476 A1 (JFE STEEL CORP [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23. August 2006 (2006-08-23) * Para. 0081-0088, 0095, 0096, 0098, 0108; Tab. 1 Bsp. J, O, P, U *	1-12	C22C38/32 C22C38/38 C21D1/25
A	JP 4 134355 B2 (KAWASAKI STEEL CO) 20. August 2008 (2008-08-20) * Tab. 1 Bsp. H *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C21D C22C
A	EP 2 881 486 A1 (BAOSHAN IRON & STEEL [CN]) 10. Juni 2015 (2015-06-10) * Tab. 1 Ex. 5, 6 *	1-12	
A	EP 2 881 487 A1 (BAOSHAN IRON & STEEL [CN]) 10. Juni 2015 (2015-06-10) * Tab. 1 Ex. 4 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. April 2025</b>	
		Prüfer <b>Kreutzer, Ingo</b>	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
			C23C2/40 C25D5/00 C21D1/673  ADD. C25D5/36 C25D7/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
Den Haag	16. April 2025		Kreutzer, Ingo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 25 15 8231

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-04-2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2011099149 A	19-05-2011	JP 5353642 B2 JP 2011099149 A	27-11-2013 19-05-2011
15	WO 2013182621 A1	12-12-2013	CN 104520448 A CN 104583424 A EP 2855717 A1 EP 2855718 A1 JP 6310452 B2 JP 6374864 B2 JP 2015525292 A JP 2015525293 A KR 20150023566 A KR 20150028267 A US 2015122377 A1 US 2015152533 A1 WO 2013182621 A1 WO 2013182622 A1	15-04-2015 29-04-2015 08-04-2015 08-04-2015 11-04-2018 15-08-2018 03-09-2015 03-09-2015 05-03-2015 13-03-2015 07-05-2015 04-06-2015 12-12-2013 12-12-2013
20	JP 2011236483 A	24-11-2011	JP 5440371 B2 JP 2011236483 A	12-03-2014 24-11-2011
25	EP 1693476 A1	23-08-2006	CA 2548560 A1 CN 1890394 A EP 1693476 A1 JP 4443910 B2 JP 2005171337 A US 2007144632 A1 WO 2005056856 A1	23-06-2005 03-01-2007 23-08-2006 31-03-2010 30-06-2005 28-06-2007 23-06-2005
30	JP 4134355 B2	20-08-2008	JP 4134355 B2 JP H10265846 A	20-08-2008 06-10-1998
35	EP 2881486 A1	10-06-2015	AU 2013221988 A1 CN 102747280 A EP 2881486 A1 ES 2719807 T3 JP 5806404 B2 JP 2014529686 A KR 20150034580 A NZ 614798 A US 2015211098 A1 WO 2014019352 A1 ZA 201500615 B	20-02-2014 24-10-2012 10-06-2015 16-07-2019 10-11-2015 13-11-2014 03-04-2015 29-07-2016 30-07-2015 06-02-2014 27-01-2016
40	EP 2881487 A1	10-06-2015	AU 2013299254 A1 CN 102876969 A	19-02-2015 16-01-2013

EPO FORM P0461

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

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 15 8231

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-04-2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
			EP 2881487 A1	10-06-2015
			JP 6254160 B2	27-12-2017
15			JP 2015524881 A	27-08-2015
			KR 20150036787 A	07-04-2015
			NZ 630918 A	29-07-2016
			US 2015191806 A1	09-07-2015
			WO 2014019353 A1	06-02-2014
20			ZA 201500275 B	23-12-2015
			-----	-----
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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