



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
05.04.2017 Patentblatt 2017/14

(43) Veröffentlichungstag A2:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(21) Anmeldenummer: **16170326.9**

(22) Anmeldetag: **19.05.2016**

(51) Int Cl.:
C25D 5/10 (2006.01) **C25D 5/38** (2006.01)
C25D 5/44 (2006.01) **C25D 11/08** (2006.01)
C25D 11/16 (2006.01) **C25D 11/24** (2006.01)
C25D 11/26 (2006.01) **C25F 3/00** (2006.01)

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **MTU Aero Engines AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Richter, Sebastian**
85244 Röhrmoos (DE)
• **Linska, Josef**
85567 Grafing (DE)

(30) Priorität: **14.07.2015 DE 102015213162**

(54) **VERFAHREN ZUM GALVANISCHEN BESCHICHTEN VON TIAL-LEGIERUNGEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Le-

gierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten Oberfläche unterzogen wird, welche mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung umfasst.

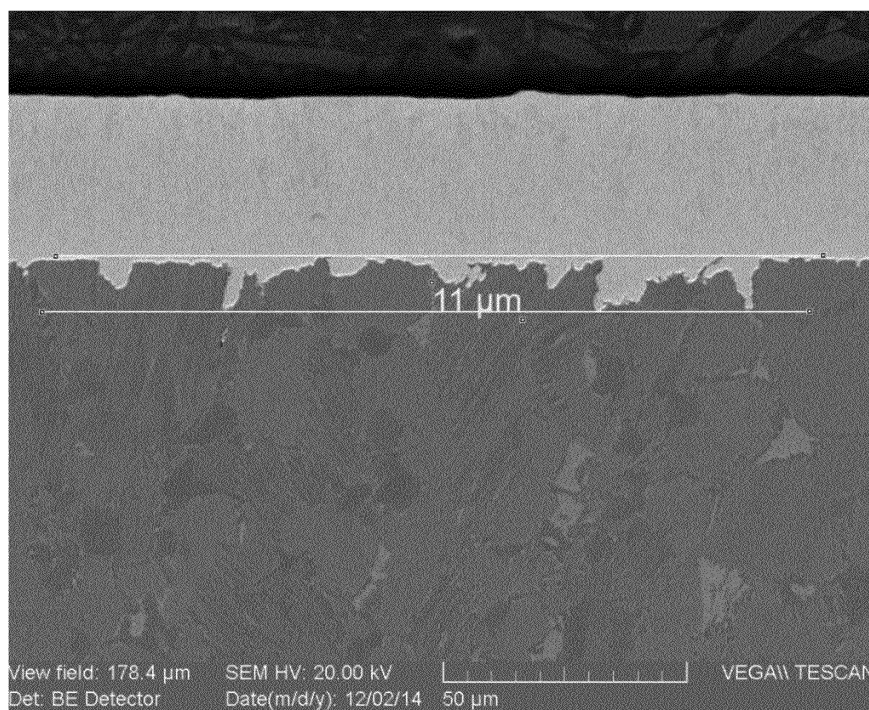


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 0326

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	US 2006/032757 A1 (BRENOV DMITRI A [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16)	1,2	INV.
Y	* Zusammenfassung *	4	C25D5/10
	* Beispiel 1 *		C25D5/38
	* Ansprüche 1, 2, 6, 7 *		C25D5/44
	-----		C25D11/08
X	DE 689 02 917 T2 (HUGHES AIRCRAFT CO [US]) 22. April 1993 (1993-04-22)	1-3, 10-12	C25D11/16
	* Seite 3, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 20 *		C25D11/24
	* Seite 7, Zeile 6 - Seite 8, Zeile 11 *		C25D11/26
	-----		C25F3/00
Y	WO 2007/059730 A2 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; CATALAN-ASENJO HELENA [DE]; SCHEID MICHAEL) 31. Mai 2007 (2007-05-31)	4	
	* Zusammenfassung *		
	* Seite 1, Zeilen 21-31 *		
	* Seite 2, Zeile 34 - Seite 3, Zeile 13 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C25D
			C25F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		9. November 2016	Lange, Ronny
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

see annex

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 16 17 0326

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 2-4, 10-12(vollständig); 1(teilweise)

Erfinderische Idee I betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Legierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten Oberfläche unterzogen wird, bei welcher mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung durchgeführt wird, entweder wobei bei der zweistufigen Oberflächenbehandlung in einer ersten Stufe die elektrochemische Bearbeitung und in einer zweiten Stufe die stromlose chemische Bearbeitung erfolgt und/oder wobei die elektrochemische Bearbeitung durch anodisches Ätzen in einer Essigsäure - Flusssäure - Lösung erfolgt, wobei insbesondere für die Zusammensetzung der Essigsäure - Flusssäure - Lösung Massenkonzentrationen von 800 bis 900 g/l Essigsäure und 100 bis 200 g/l Flusssäure gewählt werden.

2. Ansprüche: 5, 9(vollständig); 1(teilweise)

Erfindung II betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Legierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten Oberfläche unterzogen wird, bei welcher mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung durchgeführt wird, entweder wobei zwischen der elektrochemischen Bearbeitung und der stromlosen chemischen Bearbeitung und/oder vor der elektrochemischen Bearbeitung ein Reinigungsschritt mit Druckluft und/oder Spritzwasser, insbesondere gefolgt von einem Trocknungsschritt durchgeführt wird und/oder wobei zwischen und/oder nach den einzelnen Bearbeitungsschritten eine Spülung der Oberfläche mit demineralisiertem Wasser erfolgt.

3. Ansprüche: 6, 7(vollständig); 1(teilweise)

Erfindung III betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Legierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 16 17 0326

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Oberfläche unterzogen wird, bei welcher mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung durchgeführt wird, wobei vor der zweistufigen Oberflächenbehandlung ein chemisches Beizen der Oberfläche aus der TiAl - Legierung mit einer ammoniumbifluoridhaltigen Salpetersäurelösung erfolgt, entweder wobei insbesondere für die Zusammensetzung Massenkonzentrationen von 300 bis 400 g/l Salpetersäure und 50 bis 80 g/l Ammoniumbifluorid gewählt werden, und/oder wobei bevorzugt vor der zweistufigen Oberflächenbehandlung oder vor dem chemischen Beizen der Oberfläche aus der TiAl - Legierung mit einer ammoniumbifluoridhaltigen Salpetersäurelösung ein chemisches Reinigen mit einer alkalischen Reinigungslösung erfolgt.

4. Ansprüche: 8(vollständig); 1(teilweise)

Erfindung IV betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Legierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten Oberfläche unterzogen wird, bei welcher mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung durchgeführt wird, und wobei nach der zweistufigen Oberflächenbehandlung eine chemische Aktivierung der Oberfläche mit einer Schwefelsäure - Lösung erfolgt.

5. Ansprüche: 13(vollständig); 1(teilweise)

Erfinderische Idee V betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche aus einer TiAl - Legierung, bei welchem auf die Oberfläche aus der TiAl - Legierung mindestens eine Schicht galvanisch abgeschieden wird, wobei die Oberfläche aus der TiAl - Legierung einer mindestens zweistufigen Oberflächenbehandlung zur Ausbildung einer aufgerauten Oberfläche unterzogen wird, bei welcher mindestens eine elektrochemische Bearbeitung und mindestens eine stromlose chemische Bearbeitung durchgeführt wird, wobei die TiAl - Legierung eine Legierung ist, die als weitere Bestandteile Niob und/oder Molybdän aufweist, wobei insbesondere der Niob - Gehalt im Bereich von 0 bis 5 at.% und/oder der Molybdän - Gehalt im Bereich von 0 bis 3 at.% liegt und/oder vorzugsweise der Al - Gehalt im Bereich von 40 bis 45 at.% liegt, wobei der Rest Ti und optional weitere Legierungsbestandteile sind.



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 16 17 0326

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

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

EP 16 17 0326

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.

09-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006032757 A1	16-02-2006	US 2006032757 A1	16-02-2006
		WO 2007001334 A2	04-01-2007
DE 68902917 T2	22-04-1993	DE 68902917 D1	22-10-1992
		DE 68902917 T2	22-04-1993
WO 2007059730 A2	31-05-2007	CA 2628623 A1	31-05-2007
		DE 102005055303 A1	24-05-2007
		EP 1969162 A2	17-09-2008
		US 2009218232 A1	03-09-2009
		WO 2007059730 A2	31-05-2007

EPO FORM P0461

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