



(11)

EP 3 611 387 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
06.05.2020 Patentblatt 2020/19

(51) Int Cl.:
F04D 29/54 (2006.01) **F04D 29/56 (2006.01)**
F01D 5/14 (2006.01) **F01D 5/16 (2006.01)**
F01D 17/16 (2006.01) **F04D 29/32 (2006.01)**
F04D 29/66 (2006.01)

(43) Veröffentlichungstag A2:
19.02.2020 Patentblatt 2020/08

(21) Anmeldenummer: **19190987.8**(22) Anmeldetag: **09.08.2019**

(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: **14.08.2018 DE 102018119704**

(71) Anmelder:

- Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
- Rolls-Royce plc
London N1 9FX (GB)

(72) Erfinder:

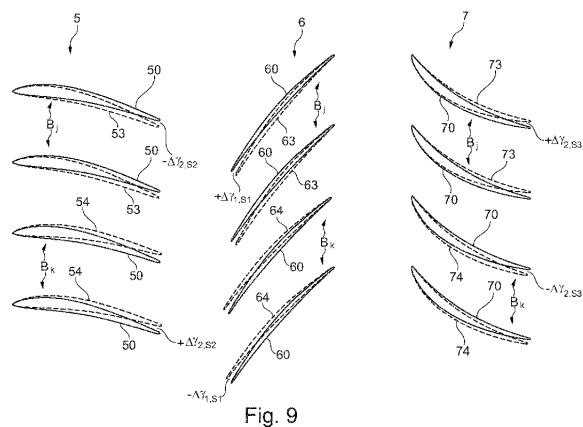
- SCHRAPE, Sven
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

- MUECK, Bernhard
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
- NIPKAU, Jens
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
- GIERSCH, Thomas
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
- HEINICHEN, Frank
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)
- DODDS, John
Derby, Derbyshire DE24 8BJ (GB)

(74) Vertreter: Müller, Wolfram Hubertus
Patentanwalt
Teltower Damm 15
14169 Berlin (DE)

(54) SCHAUFELRAD EINER STRÖMUNGSMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaufelrad einer Strömungsmaschine, das eine Mehrzahl von Schaufeln (51-54, 61-64, 71-74) aufweist, die dafür geeignet und vorgesehen sind, sich in einem Strömungspfad (8) der Strömungsmaschine radial zu erstrecken, wobei die Schaufeln (51-54, 61-64, 71-74) einen Schaufeleintrittswinkel (γ_1) und einen Schaufelaustrittswinkel (γ_2) ausbilden. Es ist vorgesehen, dass das Schaufelrad N Blöcke (B1, B2; B_j; B_k) von Schaufeln mit $N \geq 2$ ausbildet, wobei die Schaufeln (51-54, 61-64, 71-74) eines Blocks (B1, B2; B_j; B_k) jeweils den gleichen Schaufeleintrittswinkel (γ_1) und den gleichen Schaufelaustrittswinkel (γ_2) aufweisen, und die Schaufeln (51-54, 61-64, 71-74) von mindestens zwei aneinandergrenzender Blöcken (B1, B2; B_j, B_k) einen unterschiedlichen Schaufeleintrittswinkel (γ_1) und/oder einen unterschiedlichen Schaufelaustrittswinkel (γ_2) aufweisen. Gemäß einem weiteren Erfindungsaspekt werden Teilspalte (81, 811-816, 82), die die Schaufeln zu einer angrenzenden Strömungspfadberandung (410, 950) ausbilden, in aneinandergrenzenden Blöcken (B_j, B_k) variiert.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 0987

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X US 2014/286758 A1 (SENN STEPHAN M [CH]) 25. September 2014 (2014-09-25) Y * Absätze [0002], [0017], [0025], [0028], [0030], [0031], [0032] * A * Abbildungen 1, 2 * -----	1-3,5-7 1-7,9,10 8,11-15	INV. F04D29/54 F04D29/56 F01D5/14 F01D5/16 F01D17/16 F04D29/32 F04D29/66
15	X US 3 536 417 A (STIEFEL WALTER ET AL) 27. Oktober 1970 (1970-10-27) Y * Spalte 1, Zeile 2 * A * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 4 * * Spalte 2, Zeile 36 * * Abbildungen 1, 4 * -----	1-3,5-7 1-7,9,10 8,11-15	F04D29/32 F04D29/66
20	Y DE 10 2013 224081 A1 (MAN DIESEL & TURBO SE [DE]; MTU AERO ENGINES AG [DE]) 11. Juni 2015 (2015-06-11) A * Absätze [0003], [0021], [0023], [0024] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-3,5-7, 9,10	
25	Y US 2004/175260 A1 (BERTHILLIER MARC [FR] ET AL) 9. September 2004 (2004-09-09) A * Absätze [0015], [0016], [0083] - [0088] * * Abbildungen 6, 8, 9, 11, 12 * -----	4,8	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30	A US 6 379 112 B1 (MONTGOMERY MATTHEW [US]) 30. April 2002 (2002-04-30) * Spalte 2, Zeilen 21-52 * * Abbildung 1 * -----	1-7 8-10	F01D F04D
35	A DE 10 2016 212767 A1 (MTU AERO ENGINES AG [DE]) 18. Januar 2018 (2018-01-18) * Absätze [0004], [0005], [0052] - [0055] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	
40		1-15	
45	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
3	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 31. März 2020	Prüfer De Tobel, David
50	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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Seite 1 von 2	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 0987

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
10	A US 2011/158793 A1 (FRITSCH THEODORE J [US]) 30. Juni 2011 (2011-06-30) * Absätze [0003], [0004], [0018], [0019] * * Abbildungen 2-6 *	11-15		
15	A US 2015/285085 A1 (BENTLEY SEAN JOSEPH [US]) 8. Oktober 2015 (2015-10-08) * Absätze [0002] - [0005], [0011], [0024], [0025], [0040] * * Abbildungen 2-5 *	11-15		
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 31. März 2020	Prüfer De Tobel, David
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum 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		



Nummer der Anmeldung

EP 19 19 0987

5

GEBÜHRENPFlichtIGE PATENTANSPRÜCHE

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

10

- 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:

15

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

20

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:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

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

35

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

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

40

45

- Keine der weiteren Recherchengebühren 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, nämlich Patentansprüche:

50

55

- 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).



5

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 19 19 0987

10

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: 1-10

Rad mit "Schaufel-Winkel"-Blöcken

15

2. Ansprüche: 11-15

Leitrad mit "Leitschaufel-Teilspalte"-Blöcken

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 19 19 0987

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.

31-03-2020

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	US 2014286758 A1	25-09-2014	CN EP JP JP KR US	104061024 A 2781696 A1 5850968 B2 2014181716 A 20140114757 A 2014286758 A1	24-09-2014 24-09-2014 03-02-2016 29-09-2014 29-09-2014 25-09-2014
15	US 3536417 A	27-10-1970	DE US	1503520 A1 3536417 A	26-02-1970 27-10-1970
20	DE 102013224081 A1	11-06-2015	CN DE EP RU US WO	106133275 A 102013224081 A1 3074607 A1 2016125493 A 2017114802 A1 2015078428 A1	16-11-2016 11-06-2015 05-10-2016 28-12-2017 27-04-2017 04-06-2015
25	US 2004175260 A1	09-09-2004	AT CA DE EP ES FR JP JP JP JP JP JP JP JP JP RU UA US WO	333569 T 2446590 A1 60213227 T2 1386058 A1 2266509 T3 2824597 A1 4195304 B2 4857311 B2 2004525303 A 2008274961 A 2011231775 A 2304220 C2 79743 C2 2004175260 A1 02092969 A1	15-08-2006 21-11-2002 05-07-2007 04-02-2004 01-03-2007 15-11-2002 10-12-2008 18-01-2012 19-08-2004 13-11-2008 17-11-2011 10-08-2007 25-07-2007 09-09-2004 21-11-2002
30	US 6379112 B1	30-04-2002	DE EP EP JP JP US	60112690 T2 1205633 A2 1580400 A1 4027640 B2 2002147203 A 6379112 B1	02-02-2006 15-05-2002 28-09-2005 26-12-2007 22-05-2002 30-04-2002
35	DE 102016212767 A1	18-01-2018	DE EP US	102016212767 A1 3269941 A1 2018017081 A1	18-01-2018 17-01-2018 18-01-2018
40	US 2011158793 A1	30-06-2011	CA EP	2785881 A1 2519715 A2	28-07-2011 07-11-2012
45					
50					
55					

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 19 19 0987

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.

31-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
			US 2011158793 A1	30-06-2011
			WO 2011090701 A2	28-07-2011
15	US 2015285085 A1 08-10-2015	CN 106133277 A		16-11-2016
		US 2015285085 A1		08-10-2015
		WO 2015153080 A1		08-10-2015
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55	EPO FORM P0461			

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