



(11)

EP 4 151 860 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
05.04.2023 Patentblatt 2023/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 19/04 (2006.01) **F04D 29/02** (2006.01)
F04D 29/32 (2006.01)

(43) Veröffentlichungstag A2:
22.03.2023 Patentblatt 2023/12

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 19/04; F04D 19/042; F04D 19/044;
F04D 19/046; F04D 29/023; F04D 29/321;
F05D 2300/173

(21) Anmeldenummer: 22216232.3

(22) Anmeldetag: 22.12.2022

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum Technology AG**
35614 Asslar (DE)

- KOCH, Bernd
35614 Schöffengrund (DE)
- MEKOTA, Mirko
35630 Ehringshausen (DE)
- WILLE, Thilo
57334 Bad Laasphe (DE)
- SCHWEIGHÖFER, Michael
35641 Schöffengrund (DE)
- STOLL, Tobias
35644 Hohenahr (DE)
- KOCH, Bernhard
35619 Braunfels (DE)

(72) Erfinder:

- GILBRICH, Sönke
35753 Greifensee (DE)
- HOFMANN, Jan
35305 Grünberg (DE)

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) VAKUUMPUMPE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe, insbesondere Turbomolekularpumpe, mit einer während des Betriebs um eine Drehachse rotierenden Rotorwelle und mit wenigstens einem auf der Rotorwelle befestigten Rotorbauteil, wobei das Rotorbauteil eine Rotorscheibe ist, die einen radial innen liegenden Bund, über den die Rotorscheibe auf der Rotorwelle befestigt ist, und mehrere Rotorschäufeln umfasst, die jeweils integral mit dem Bund verbunden sind und die sich jeweils ausgehend von einem Schaufelgrund am Bund radial nach außen

erstrecken und radial außen ein freies Schaufelende aufweisen, oder wobei das Rotorbauteil ein Holweckbauteil ist, insbesondere eine Holwecknabe oder eine Holweckhülse, und wobei die Rotorscheibe und/oder das Holweckbauteil aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sind bzw. ist, die folgende Elemente in Gewichts-% aufweist: Cu: 3,6-4,4; Mg: 1,2-1,4; Mn: 0,5-0,8; Zr: < 0,16; Ti: 0,01-0,05; Si < 0,21; Fe < 0,21; Zn < 0,26; andere Elemente < 0,06; Rest Aluminium.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6232

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	WO 2021/245345 A1 (CONSTELLIUM ISSOIRE [FR]) 9. Dezember 2021 (2021-12-09) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 12, Zeile 12 * * Abbildung 1 * -----	1, 6-12	INV. F04D19/04 F04D29/02 F04D29/32
15	A	US 4 806 075 A (OSTERSTROM GORDON E [US] ET AL) 21. Februar 1989 (1989-02-21) * Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 46 * * Abbildung 1 * -----	1, 6-12	
20	A	DE 10 2006 031965 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) * Ansprüche 1-2 * -----	1, 6-12	
25	A	EP 1 330 606 B1 (OERLIKON LEYBOLD VACUUM GMBH [DE]) 13. Juli 2011 (2011-07-13) * Absatz [0011] - Absatz [0014] * -----	1, 6-12	
	X	EP 4 006 349 A1 (EDWARDS JAPAN LTD [JP]) 1. Juni 2022 (2022-06-01) * Absatz [0030] - Absatz [0071] * * Abbildungen 1-4 * -----	2, 5-12	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30	A	DE 103 54 204 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * Absatz [0017] - Absatz [0024] * * Abbildungen 1-3 * -----	2	F04D
35	X	EP 3 002 459 A1 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 6. April 2016 (2016-04-06) * Absatz [0036] - Absatz [0048] * * Abbildungen 4-5 * -----	3, 5-12	
40	A	KR 101 758 033 B1 (OERLIKON LEYBOLD VACUUM GMBH [DE]) 14. Juli 2017 (2017-07-14) * Absatz [0021] - Absatz [0032] * * Abbildungen 1-5 * -----	3	
45		----- -----	-/-	
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
50	Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2023	Prüfer Lovergine, A
	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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6232

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
		Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X US 2020/378857 A1 (MANABE MASASHI [JP]) 3. Dezember 2020 (2020-12-03) * Absatz [0018] - Absatz [0030] * * Abbildungen 1-3 * -----	4-12	
15	X EP 1 408 237 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 14. April 2004 (2004-04-14) * Absatz [0015] * * Abbildung 1 * -----	13-15	
20	A JP 2004 019493 A (FUJITSU LTD) 22. Januar 2004 (2004-01-22) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 * -----	14	
25	A DE 101 13 329 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]) 26. September 2002 (2002-09-26) * Absatz [0002] * * Abbildung 1 * -----	15	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
35			
40			
45			
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
50	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2023	Prüfer Lovergine, A
	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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

55

Seite 2 von 2



Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6232

5

GEBÜHRENFLICHTIGE 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 beziehen, 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 22 21 6232

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 (vollständig); 6-12 (teilweise)

Vakuumpumpe mit einem Rotor aus einer Aluminiumlegierung

15

2. Ansprüche: 2 (vollständig); 5-12 (teilweise)

Kombinierte Vakuumpumpe mit DA > 1.22 DHW

20

3. Ansprüche: 3, 4 (vollständig); 5-12 (teilweise)

Turbomolekular-Vakuumpumpe mit DA-DG > 0.94 DA-DB oder DG > 1.2 DI

25

4. Ansprüche: 13-15

Verfahren zum Betreiben einer Vakuumpumpe wobei die maximal zulässige Temperatur des Rotorbauteils größer als 90°C ist.

30

35

40

45

50

55

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

EP 22 21 6232

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.

20-02-2023

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10	WO 2021245345 A1	09-12-2021	BR 112022023160 A2			20-12-2022	
			CA 3184620 A1			09-12-2021	
			CN 115698356 A			03-02-2023	
15			FR 3111143 A1			10-12-2021	
			WO 2021245345 A1			09-12-2021	
	US 4806075 A	21-02-1989	KEINE				
20	DE 102006031965 A1	18-01-2007	KEINE				
	EP 1330606 B1	13-07-2011	DE 10053664 A1			08-05-2002	
			EP 1330606 A1			30-07-2003	
			JP 2004512463 A			22-04-2004	
			US 2004013529 A1			22-01-2004	
25			WO 0235100 A1			02-05-2002	
	EP 4006349 A1	01-06-2022	CN 114051560 A			15-02-2022	
			EP 4006349 A1			01-06-2022	
			JP 2021017864 A			15-02-2021	
30			KR 20220035097 A			21-03-2022	
			US 2022260081 A1			18-08-2022	
			WO 2021015018 A1			28-01-2021	
	DE 10354204 A1	23-06-2005	DE 10354204 A1			23-06-2005	
			WO 2005052375 A1			09-06-2005	
35	EP 3002459 A1	06-04-2016	DE 102014114326 A1			07-04-2016	
			EP 3002459 A1			06-04-2016	
			JP 6153579 B2			28-06-2017	
			JP 2016075276 A			12-05-2016	
40	KR 101758033 B1	14-07-2017	CN 105874209 A			17-08-2016	
			DE 202013010937 U1			02-03-2015	
			EP 3074636 A1			05-10-2016	
			JP 6118951 B2			19-04-2017	
			JP 2016538472 A			08-12-2016	
45			KR 20160070159 A			17-06-2016	
			SG 11201604214Y A			28-07-2016	
			US 2017023002 A1			26-01-2017	
			WO 2015078648 A1			04-06-2015	
50	US 2020378857 A1	03-12-2020	CN 211452758 U			08-09-2020	
			JP 7192660 B2			20-12-2022	
			JP 2020197127 A			10-12-2020	
			US 2020378857 A1			03-12-2020	

EPO FORM F0461

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

55

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

EP 22 21 6232

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.

20-02-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1408237 A1 14-04-2004	EP FR JP US	1408237 A1 2845737 A1 2004278512 A 2004076510 A1	14-04-2004 16-04-2004 07-10-2004 22-04-2004	
20	JP 2004019493 A 22-01-2004		KEINE		
25	DE 10113329 A1 26-09-2002	DE WO	10113329 A1 02075157 A1	26-09-2002 26-09-2002	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

Seite 2 von 2