



(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)

(72) Erfinder:
• **GILBRICH, Sönke**
35753 Greifenstein (DE)
• **HOFMANN, Jan**
35305 Grünberg (DE)

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

EP 4 151 860 A3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6232

5

10

15

20

25

30

35

40

45

2

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	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
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	
A	DE 10 2006 031965 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) * Ansprüche 1-2 *	1, 6-12	
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)
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
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	
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	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
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	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6232

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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	US 2020/378857 A1 (MANABE MASASHI [JP]) 3. Dezember 2020 (2020-12-03) * Absatz [0018] - Absatz [0030] * * Abbildungen 1-3 *	4-12				
X	EP 1 408 237 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 14. April 2004 (2004-04-14) * Absatz [0015] * * Abbildung 1 *	13-15				
A	JP 2004 019493 A (FUJITSU LTD) 22. Januar 2004 (2004-01-22) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	14				
A	DE 101 13 329 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]) 26. September 2002 (2002-09-26) * Absatz [0002] * * Abbildung 1 *	15				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)			
<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort Den Haag</td> <td>Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2023</td> <td>Prüfer Lovergine, A</td> </tr> </table>				Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2023	Prüfer Lovergine, A
Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2023	Prüfer Lovergine, A				
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						



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:

- ☐ 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 22 21 6232

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

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

Kombinierte Vakuumpumpe mit DA >1.22 DHW

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

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

4. Ansprüche: 13-15

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

**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 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.

20-02-2023

10

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2021245345 A1	09-12-2021	BR 112022023160 A2	20-12-2022
		CA 3184620 A1	09-12-2021
		CN 115698356 A	03-02-2023
		FR 3111143 A1	10-12-2021
		WO 2021245345 A1	09-12-2021
<hr/>			
US 4806075 A	21-02-1989	KEINE	
<hr/>			
DE 102006031965 A1	18-01-2007	KEINE	
<hr/>			
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
		WO 0235100 A1	02-05-2002
<hr/>			
EP 4006349 A1	01-06-2022	CN 114051560 A	15-02-2022
		EP 4006349 A1	01-06-2022
		JP 2021017864 A	15-02-2021
		KR 20220035097 A	21-03-2022
		US 2022260081 A1	18-08-2022
		WO 2021015018 A1	28-01-2021
<hr/>			
DE 10354204 A1	23-06-2005	DE 10354204 A1	23-06-2005
		WO 2005052375 A1	09-06-2005
<hr/>			
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
<hr/>			
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
		KR 20160070159 A	17-06-2016
		SG 11201604214Y A	28-07-2016
		US 2017023002 A1	26-01-2017
		WO 2015078648 A1	04-06-2015
<hr/>			
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
<hr/>			

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 Patendokumente 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

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1408237 A1	14-04-2004	EP 1408237 A1	14-04-2004
		FR 2845737 A1	16-04-2004
		JP 2004278512 A	07-10-2004
		US 2004076510 A1	22-04-2004
<hr/>			
JP 2004019493 A	22-01-2004	KEINE	
<hr/>			
DE 10113329 A1	26-09-2002	DE 10113329 A1	26-09-2002
		WO 02075157 A1	26-09-2002
<hr/>			

EPO FORM P0461

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