



(11) **EP 3 296 571 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2018 Patentblatt 2018/12

(51) Int Cl.:
F04D 19/04 ^(2006.01) **F04D 29/60** ^(2006.01)
F04D 29/52 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17182496.4**

(22) Anmeldetag: **21.07.2017**

(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

- **Schweighöfer, Michael**
35641 Schöffengrund (DE)
- **Lohse, Martin**
35586 Wetzlar (DE)
- **Hofmann, Jan**
35305 Grünberg (DE)
- **Schneider, Florian**
35305 Grünberg (DE)

(71) Anmelder: **PFEIFFER VACUUM GMBH**
35614 Asslar (DE)

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald Patentanwälte**
PartmbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Stoll, Tobias**
35644 Hohenaar (DE)

(54) **VAKUUMPUMPE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe, insbesondere Turbomolekularpumpe mit zumindest einer ersten Pumpstufe mit zumindest einem ersten Rotor und mit zumindest einer zweiten Pumpstufe mit zumindest einem zweiten Rotor, dessen Drehachse insbesondere koaxial zu der des ersten Rotors angeordnet ist. Es sind eine erste, im Wesentlichen kreisförmige und der ersten Pumpstufe zugeordnete erste Einlassöffnung und eine der zweiten Pumpstufe zugeordnete zweite Ein-

lassöffnung vorgesehen. Die zweite Einlassöffnung weist eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Grundform auf. Die erste und die zweite Einlassöffnung sind an einer axialen Stirnseite der Vakuumpumpe angeordnet. Die zweite Einlassöffnung ist über einen Zapfkanal mit einer Zapföffnung verbunden, die zwischen der ersten und der zweiten Pumpstufe angeordnet ist.

EP 3 296 571 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe, insbesondere Turbomolekularpumpe, mit zumindest einer ersten Pumpstufe mit zumindest einem ersten Rotor und mit zumindest einer zweiten Pumpstufe mit zumindest

[0002] Bei sog. Splitflow-Pumpen können zwei oder mehr Anzapfungen vorgesehen sein, die unterschiedlichen Druckniveaus zugeordnet sind. Üblicherweise sind die beiden Anzapfungen nebeneinander angeordnet. Aufgrund der herkömmlicherweise kreisrunden Geometrie dieser auch als Ports bezeichneten Anzapfungen ergibt sich ein nicht unerheblicher Bauraumbedarf. Die Ports können bei geforderten Mindestquerschnittsflächen nicht beliebig nah nebeneinander angeordnet werden.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Pumpe der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die einen möglichst geringen Bauraumbedarf aufweist.

[0004] Erfindungsgemäß umfasst die Pumpe eine der ersten Pumpstufe zugeordnete Einlassöffnung, die in der Regel im Wesentlichen kreisrund ausgestaltet ist, eine der zweiten Pumpstufe zugeordnete zweite Einlassöffnung, wobei letztere eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Grundform aufweist. Die erste und die zweite Einlassöffnung sind an einer axialen Stirnseite der Vakuumpumpe angeordnet. Die zweite Einlassöffnung steht zudem über einen Zapfkanal mit einer Zapföffnung verbunden, die - in axialer Richtung der Pumpe gesehen - zwischen der ersten und der zweiten Pumpstufe angeordnet ist.

[0005] Durch die rechteckige oder quadratische Grundform der zweiten Einlassöffnung kann diese - bei gleicher Größe der Querschnittsfläche - näher an der ersten Einlassöffnung angeordnet werden, als dies bei einer kreisrund ausgeformten zweiten Einlassöffnung der Fall wäre. Die beiden Mittelpunkte der beiden Einlassöffnungen können somit nah aneinander rücken, sodass der Bauraumbedarf der Vakuumpumpe in einer Richtung quer, insbesondere senkrecht zur Drehachse des bzw. der Rotoren verringert wird.

[0006] Insbesondere weisen der erste und der zweite Rotor eine gemeinsame Pumpenwelle auf. Der erste und der zweite Rotor können zudem einen im Wesentlichen gleichen Durchmesser aufweisen, bei einer Pumpe mit einer Pumpleistung von etwa 300 l/Sekunde z.B. 100 bis 140 mm.

[0007] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, den Ansprüchen und den beigefügten Figuren beschrieben.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe weist die erste Einlassöffnung einen im Wesentlichen gleichen oder geringfügig größeren Durchmesser auf wie der erste Rotor. Dies ermöglicht eine große räumliche Nähe zwischen dem ersten Rotor und der ersten Einlassöffnung.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegen die erste und die zweite Einlassöffnung im Wesentlichen in einer Ebene, insbesondere in einer Ebene senkrecht zu der eingangs genannten Drehachse. Diese Maßnahme vereinfacht den Anschluss der Geometrie der Pumpe an ein zu evakuierendes System.

[0010] Eine Querschnittsgeometrie der zweiten Einlassöffnung kann im Wesentlichen einer Querschnittsgeometrie des Zapfkanals und/oder der Zapföffnung entsprechen. Durch die möglichst weitgehende Vermeidung von Geometriewechseln im Bereich des Zapfkanals bzw. der ihm zugeordneten Öffnungen kann die Entstehung von Verwirbelungen minimiert werden. Insbesondere enthält der Zapfkanal keine Absätze, Vorsprünge, Auskragungen oder ähnliches.

[0011] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn ein Abstand eines Mittelpunkts der ersten Einlassöffnung von einem Mittelpunkt der zweiten Einlassöffnung weniger als das 1,2-fache eines Durchmessers des ersten und/oder des zweiten Rotors beträgt.

[0012] Eine weitere Vereinfachung des Anschlusses der Pumpe an einen Rezipienten wird dadurch erreicht, wenn ein Flansch zur Befestigung der Pumpe an dem Rezipienten die erste und die zweite Einlassöffnung umfasst.

[0013] Ein Flansch, insbesondere der vorstehend beschriebene Flansch, kann zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten einstückig mit einem Gehäuse der Vakuumpumpe ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass ein Flansch zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten eine ungerade Anzahl von Befestigungspunkten aufweist, insbesondere drei Befestigungspunkte. Bei der Montage wird die Pumpe dann beispielsweise zunächst in zwei Befestigungspunkte eingehängt. Der dritte Befestigungspunkt dient dann zum Fixieren ("Festziehen") der Pumpe. Diese Maßnahme vereinfacht die Montage in nicht unerheblicher Weise.

[0014] Ein Flansch zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten kann zumindest einen Montageabschnitt aufweisen, insbesondere eine oder mehrere Einfräsungen, der zu Montagezwecken mit zumindest einem komplementär ausgebildeten Montageabschnitt an dem Rezipienten zusammenwirkt. Insbesondere ist der Montageabschnitt des Flanschs derart ausgebildet, dass er in den Montageabschnitt des Rezipienten einschiebbar ist. Beispielsweise besitzt die Pumpe am Flansch Einfräsungen, mit denen die Pumpe bei der Montage in eine Aufhängung des Rezipienten geschoben werden kann. Dadurch wird die Pumpe schon gehalten und es können leichter die eigentlichen Montageschrauben befestigt/angezogen werden. Diese Einfräsungen zur einfacheren Montage können auch einfache Bohrungen sein.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe ist eine Kanalachse des Zapf-

kanals im Wesentlichen parallel zu der Drehachse des ersten und/oder zweiten Rotors angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, die Kanalachse schräg zu der genannten Drehachse anzuordnen, falls dies im jeweils vorliegenden Fall zu einer Verbesserung der Strömungsverhältnisse im Inneren der Pumpe führt. In vielen Fällen wird durch diese Maßnahme nämlich ein besserer Strömungsleitwert erzielt und es treten weniger Strömungsabriss auf.

[0016] Die Zapföffnung kann eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Grundform aufweisen.

[0017] Zur Vereinfachung der Herstellung und/oder des Zusammenbaus der Pumpe kann ein dem Zapfkanal umfassender Gehäuseabschnitt einstückig mit einem die Pumpstufen umfassenden Gehäuseabschnitt der Vakuumpumpe ausgebildet sein.

[0018] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1, 3, 4 und 5 jeweils einen Querschnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe und Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Anschlussflansch einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe.

[0019] Fig. 1 zeigt eine Vakuumpumpe 10 mit einer ersten Pumpstufe 12 und einer zweiten Pumpstufe 14. Die beiden Pumpstufen 12, 14 sind coaxial angeordnet und weisen jeweils mehrere Rotoren 15 und eine gemeinsame Pumpwelle 16 auf. Die Pumpwelle 16 wird von einem nicht gezeigten Motor zu einer Drehbewegung angetrieben.

[0020] Bei der Vakuumpumpe 10 handelt es sich um eine sog. Splitflow-Pumpe, die eine erste Einlassöffnung 18 und eine zweite Einlassöffnung 20 aufweist. Die erste Einlassöffnung 18 ist der ersten Pumpstufe 12 zugeordnet. D.h. die erste Pumpstufe 12 saugt Gas aus einem mit der Pumpe 10 verbundenen Rezipienten und leitet es der zweiten Pumpstufe 14 zu.

[0021] Die zweite Einlassöffnung 20 steht über einen Zapfkanal 22 mit einer Zapföffnung 24 in Verbindung, die zwischen der ersten Pumpstufe 12 und der zweiten Pumpstufe 14, angeordnet ist. D.h. an den beiden Einlassöffnungen 18, 20 liegen unterschiedliche Druckniveaus an.

[0022] Zur Befestigung der Pumpe 10 an dem Rezipienten ist ein Anschlussflansch 26 vorgesehen. In dem dargestellten Beispiel bildet er eine Stirnseite der Vakuumpumpe 10, die mit dem Rezipienten verbunden wird. Er kann einstückig mit einem Gehäuse oder Gehäuseabschnitt der Pumpe 10 ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich ihn als separates Bauteil auszugestalten, das mit dem Gehäuse oder mit einem oder mehreren Gehäuseabschnitt(en) verbindbar ist.

[0023] Fig. 2 zeigt die Stirnseite der Pumpe 10 in einer Draufsicht. Der Anschlussflansch 26 weist eine im Wesentlichen rechteckige Grundform auf (Rechteck mit abgerundeten Ecken). Es sind auch andere geometrische Grundformen des Anschlussflanschs 26 denkbar.

[0024] Um die beiden Einlassöffnungen 18, 20 möglichst nah beieinander anordnen zu können, weist zumindest die zweite Einlassöffnung 20 eine im Wesentlichen rechteckige Grundform auf. Eine quadratische Grundform kann ebenfalls gewählt werden.

[0025] Die erste Einlassöffnung 18 ist in dem vorliegenden Beispiel kreisrund, um einen Geometriewechsel zwischen der Einlassöffnung 18 und dem Rotor der ersten Pumpstufe 12 zu vermeiden. Dies führt zu dem, dass die erste Pumpstufe 12 sehr nah an der ersten Einlassöffnung 18 angeordnet werden kann. Zum anderen wird das Auftreten von Wirbeln, die bei einem Geometriewechsel des Strömungspfad der von dem Gas zu durchströmen ist, kaum zu vermeiden sind, praktisch ausgeschlossen.

[0026] In Fig. 2 sind ferner drei Befestigungspumpen 32, 32' zu sehen. Bei der Montage der Pumpe 10 an dem entsprechenden Rezipienten wird die Pumpe 10 zunächst an den an einer Längsseite des Anschlussflansches 26 angeordneten Befestigungspumpen 32 eingehängt. Die Montage wird abgeschlossen, in dem eine Fixierung mittels des Befestigungspunkts 32' erfolgt.

[0027] Um durch Geometriewechsel verursachte Verwirbelungen zu vermeiden, ist es in vielen Fällen vorteilhaft, die Zapföffnung 24 und/oder die Querschnittsgeometrie des Zapfkanals 22 an die der zweiten Einlassöffnung 20 anzupassen oder sogar im Wesentlichen gleich auszugestalten.

[0028] Insbesondere kann vorgesehen sein, die Querschnittsfläche der zweiten Einlassöffnung 20 (also deren Flächeninhalt A1) im Wesentlichen genau so groß zu wählen, wie einen Flächeninhalt A2 der Zapföffnung 24 (vgl. Fig. 4).

[0029] Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, ist eine Kanalachse 28 des Zapfkanals 22 im Wesentlichen parallel zu der Drehachse der Pumpwelle 16 angeordnet. Ein Abstand D zwischen der Pumpwelle 16 und der Kanalachse 28 beträgt weniger als das 1,2-fache des Durchmessers der Rotoren 15 der ersten Pumpstufe 12, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel genau so groß ist wie der der Rotoren 15 der zweiten Pumpstufe 14.

[0030] Eine parallele Anordnung der Pumpwelle 16 und des Zapfkanals 22 bzw. seiner Achse 28 ist jedoch nicht zwingend notwendig. Zur Verbesserung des Leitwerts kann es vorgesehen sein, den Zapfkanal 22 schräg zu einer Längsachse der Pumpe 10 anzuordnen, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Dadurch kann auch ein Gehäuseabschnitt 30 zwischen dem Kanal 22 und einem Gehäuseabschnitt 31, der die Pumpstufen 12, 14 aufnimmt, keilförmig ausgestaltet werden,

sodass Strömungsabrisse an dessen stromabwärtigen Ende minimiert werden.

[0031] Der Gehäuseabschnitt 31 und ein dem Zapfkanal 22 bildender Gehäuseabschnitt 32 können separate Bauteile sein. Jedoch ist auch eine einstückige Ausgestaltung des Gehäuses der Pumpe 10 möglich und in vielen Fällen auch vorteilhaft. Das Gehäuse bzw. dessen Komponenten 30, 31, 32 können beispielsweise Fräs- und/oder Gussteile sein.

Bezugszeichen

[0032]

10	10	Vakuumpumpe
	12	erste Pumpstufe
	14	zweite Pumpstufe
	15	Rotor
	16	Pumpwelle
15	18	erste Einlassöffnung
	20	zweite Einlassöffnung
	22	Zapfkanal
	24	Zapföffnung
	26	Anschlussflansch
20	28	Kanalachse
	30, 31, 32	Gehäuseabschnitt
	32, 32'	Befestigungspunkt

A1,A2 Flächeninhalt

25 D Abstand

Patentansprüche

- 30 1. Vakuumpumpe, insbesondere Turbomolekularpumpe, mit zumindest einer ersten Pumpstufe (12) mit zumindest einem ersten Rotor (15) und mit zumindest einer zweiten Pumpstufe (14) mit zumindest einem zweiten Rotor (15), dessen Drehachse insbesondere koaxial zu der des ersten Rotors angeordnet ist, wobei eine erste, im Wesentlichen kreisförmige und der ersten Pumpstufe (12) zugeordnete erste Einlassöffnung (18) und eine der zweiten Pumpstufe (20) zugeordnete zweite Einlassöffnung (22), die eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Grundform aufweist, vorgesehen sind, wobei die erste und die zweite Einlassöffnung (18, 20) an einer axialen Stirnseite der Vakuumpumpe angeordnet sind und die zweite Einlassöffnung (20) über einen Zapfkanal (22) mit einer Zapföffnung (24) verbunden ist, die zwischen der ersten und der zweiten Pumpstufe (12, 14) angeordnet ist.
- 35 2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Einlassöffnung (18) einen im Wesentlichen gleichen oder geringfügig größeren Durchmesser aufweist, wie der erste Rotor (15).
- 40 3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Einlassöffnung (18, 20) im Wesentlichen in einer Ebene liegen.
- 45 4. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsgeometrie der zweiten Einlassöffnung (18) im Wesentlichen einer Querschnittsgeometrie des Zapfkanals (22) und/oder der Zapföffnung (24) entspricht.
- 50 5. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (D) eines Mittelpunkts der ersten Einlassöffnung (18) von einem Mittelpunkt der zweiten Einlassöffnung (20) weniger als das 1,2-fache eines Durchmessers des ersten und/oder des zweiten Rotors (15) beträgt.
- 55 6. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

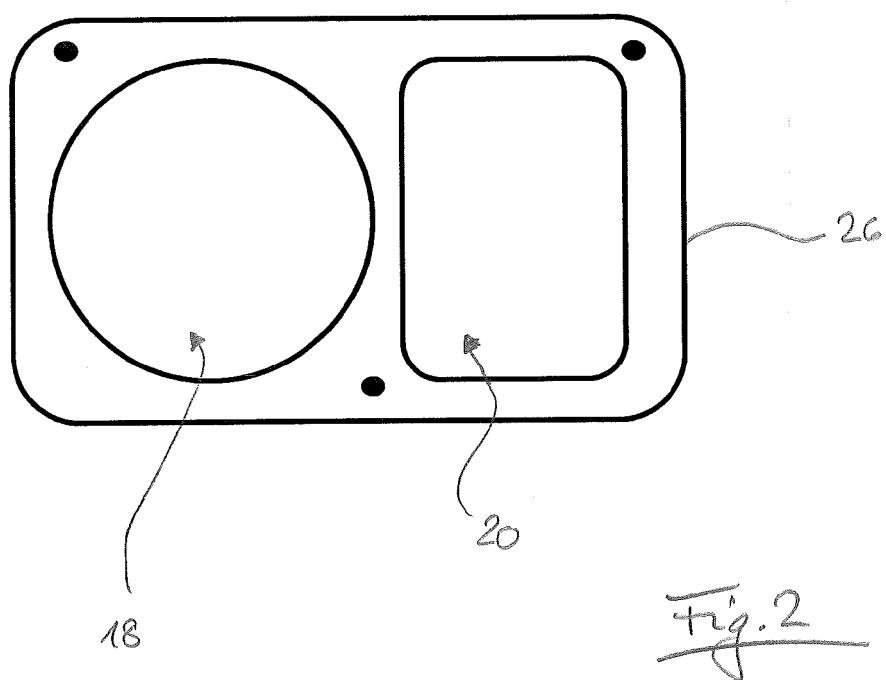
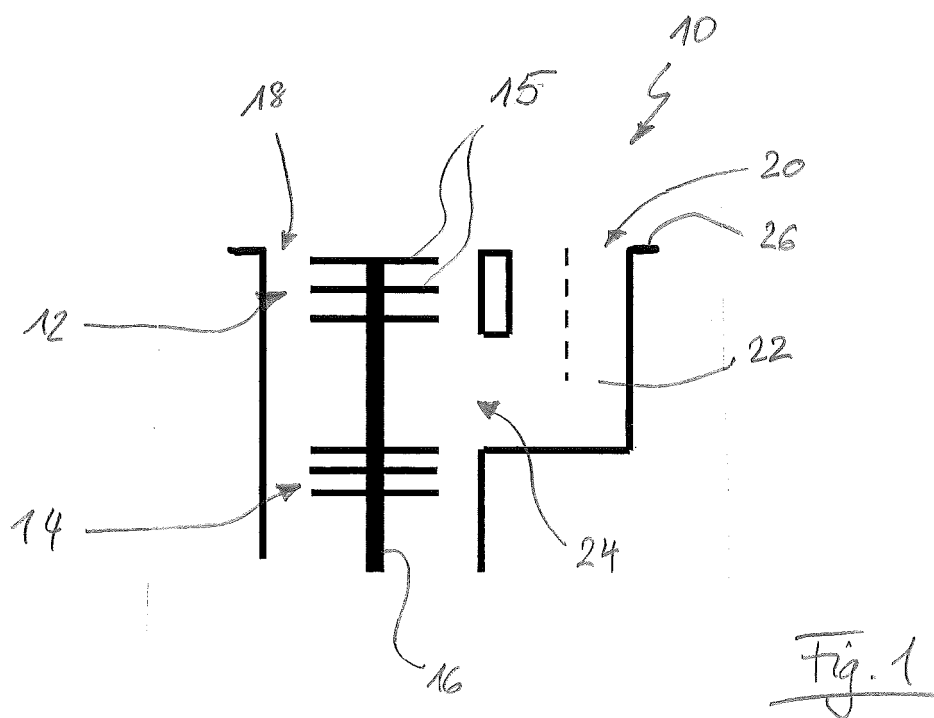
ein Flansch (26) zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten die erste und die zweite Einlassöffnung (18, 20) umfasst.

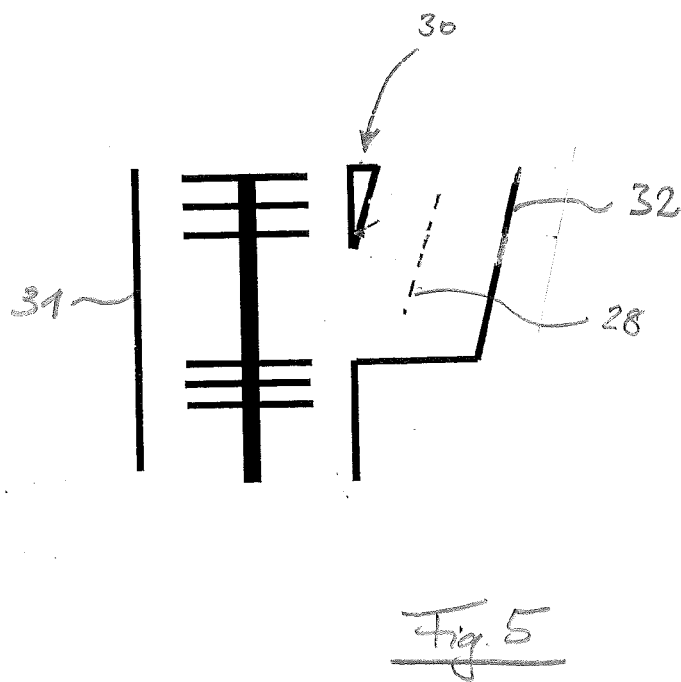
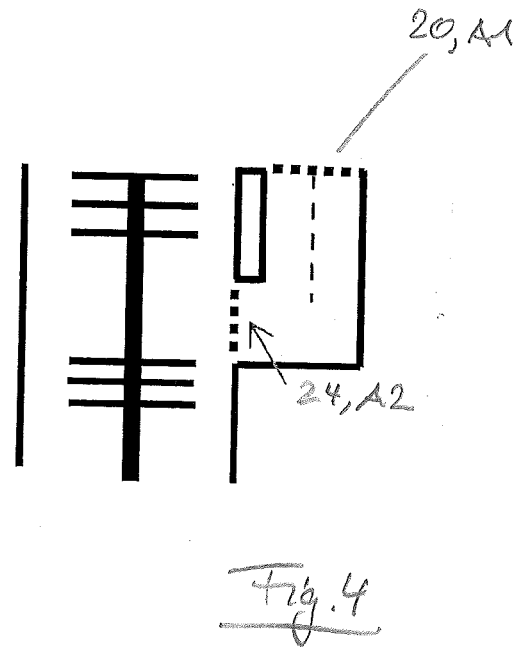
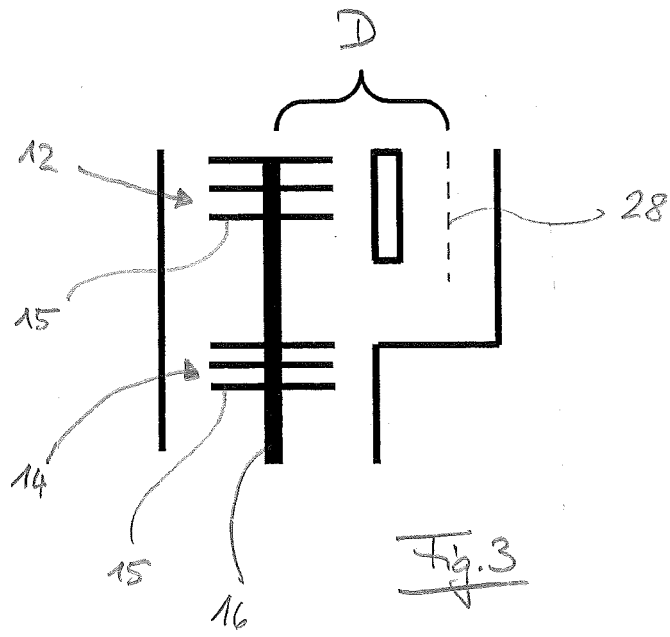
- 5 7. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Flansch (26) zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten einstückig mit einem Gehäuse der Vakuumpumpe ausgebildet ist.
- 10 8. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Flansch (26) zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten eine ungerade Anzahl an Befestigungspunkten (32, 32'), insbesondere drei Befestigungspunkte (32, 32') aufweist.
- 15 9. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Flansch (26) zur Befestigung der Pumpe an einem Rezipienten zumindest einen Montageabschnitt aufweist, insbesondere zumindest eine Einfräsung, der zu Montagezwecken mit zumindest einem komplementär ausgebildeten Montageabschnitt an dem Rezipienten zusammenwirkt, insbesondere ist der Montageabschnitt des Flanschs
20 (26) derart ausgebildet, dass er in den Montageabschnitt des Rezipienten einschiebbar ist.
10. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Kanalachse (28) des Zapfkanals (22) im Wesentlichen parallel zu der Drehachse des ersten und/oder zweiten
25 Rotors (15) angeordnet ist.
11. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Kanalachse (28) des Zapfkanals (22) im Wesentlichen schräg zu der Drehachse des ersten und/oder zweiten
30 Rotors (15) angeordnet ist.
12. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zapföffnung (24) eine im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Grundform aufweist.
35
13. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein den Zapfkanal (22) umfassender Gehäuseabschnitt (32) einstückig mit einem die Pumpstufen (12, 14) umfassenden Gehäuseabschnitt (31) der Vakuumpumpe ausgebildet ist.
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 18 2496

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)
Y	US 2010/098558 A1 (MAKAROV ALEXANDER A [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) * Zusammenfassung * * Absatz [0010] - Absatz [0053] * * Abbildungen *	1-13	INV. F04D19/04 F04D29/60 F04D29/52
Y	WO 2016/193664 A1 (EDWARDS LTD [GB]) 8. Dezember 2016 (2016-12-08) * Zusammenfassung * * Seite 5, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 28 * * Abbildungen *	1-13	
Y	DE 43 31 589 A1 (BALZERS PFEIFFER GMBH [DE]) 30. Juni 1994 (1994-06-30) * Zusammenfassung * * Seite 5, Zeile 19 - Zeile 47 * * Abbildungen *	1-13	
Y	EP 2 975 268 A2 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 20. Januar 2016 (2016-01-20) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	EP 1 852 613 A2 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 7. November 2007 (2007-11-07) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1-13	F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2018	Prüfer Kolby, Lars
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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 2496

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.

11-01-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010098558 A1	22-04-2010	DE 102007010068 A1	04-09-2008
		DE 202008017530 U1	17-12-2009
		GB 2459233 A	21-10-2009
		US 2010098558 A1	22-04-2010
		US 2014010676 A1	09-01-2014
		WO 2008104314 A1	04-09-2008

WO 2016193664 A1	08-12-2016	CA 2987510 A1	08-12-2016
		GB 2538962 A	07-12-2016
		WO 2016193664 A1	08-12-2016

DE 4331589 A1	30-06-1994	KEINE	

EP 2975268 A2	20-01-2016	DE 102014110078 A1	21-01-2016
		EP 2975268 A2	20-01-2016
		JP 6120915 B2	26-04-2017
		JP 2016023805 A	08-02-2016

EP 1852613 A2	07-11-2007	DE 102006020710 A1	08-11-2007
		EP 1852613 A2	07-11-2007
		US 2007258836 A1	08-11-2007

EPO FORM P0461

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