



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
17.04.2019 Patentblatt 2019/16

(51) Int Cl.:
F04B 43/02 (2006.01) **F04B 43/04** (2006.01)
F04B 45/047 (2006.01)

(43) Veröffentlichungstag A2:
06.02.2019 Patentblatt 2019/06

(21) Anmeldenummer: **18185958.8**

(22) Anmeldetag: **27.07.2018**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schwarzer, Marcus**
45259 Essen (DE)
• **Hoffmann, Heiko**
44269 Dortmund (DE)
• **Westerwick, Jan**
45277 Essen (DE)

(30) Priorität: **01.08.2017 DE 102017007170**
29.11.2017 DE 102017128271

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(71) Anmelder: **Schwarzer Precision GmbH & Co. KG**
45141 Essen (DE)

(54) **MEMBRANPUMPE UND VERFAHREN ZUR BERÜHRUNGSLOSEN BETÄTIGUNG DER MEMBRANEN VON MEHREREN ARBEITSRÄUMEN EINER MEMBRANPUMPE**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Membranpumpe (1) zum Fördern eines gasförmigen und/oder flüssigen Mediums, mit wenigstens einer verformbaren Membran (2) zum Verändern der Größe eines Arbeitsraums (3) der Membranpumpe (1) und mit wenigstens einer Aktoreinheit (4) zum Verformen der Membran (2) durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran (2) mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran (2) ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit (4) wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel (7) aufweist. Erfindungsgemäß ist die Aktoreinheit (4) drehbar gelagert und die Membran (2) umfangsseitig zur Aktoreinheit (4) angeordnet, wobei in einer Totpunktstellung der Membran (2) die Polarisationsrichtung des zwischen dem Material der Membran (2) und dem Aktormittel (7) ausgebildeten Magnetfeldes radial zur Drehachse der Aktoreinheit (4) ausgerichtet ist.

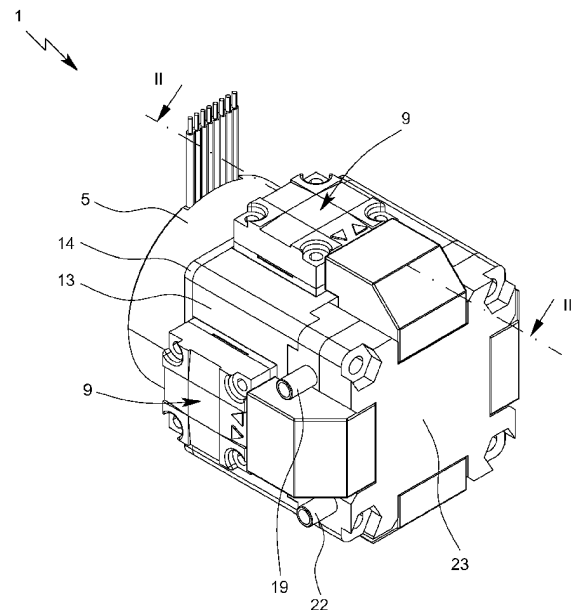


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 5958

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,D	EP 0 604 740 A1 (KNF NEUBERGER GMBH [DE]) 6. Juli 1994 (1994-07-06) * Spalte 8, Zeile 47 - Zeile 56; Abbildungen 10,16,17 * * Spalte 11, Zeile 14 - Spalte 12, Zeile 27 *	1,2,11	INV. F04B43/02 F04B43/04 F04B45/047
Y	DE 10 2013 000765 A1 (SCHWARZER PREC GMBH & CO KG [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24) * Ansprüche 1-10; Abbildung 4 *	1,2,11	
A	EP 3 135 909 A1 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 1. März 2017 (2017-03-01) * Absatz [0041] - Absatz [0048]; Abbildungen 1,2a,2b,2c *	1,11	
X	DE 41 18 628 A1 (WILHELM SAUER GMBH & CO KG [DE]) 10. Dezember 1992 (1992-12-10) * Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 9, Zeile 47; Ansprüche 1-23; Abbildungen 10-14 *	3-7	
A	DE 15 28 971 A1 (BECK KG WALTER) 17. Juli 1969 (1969-07-17) * Anspruch 1 *	3-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04B
A	WO 2011/020600 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]; OERTER GOEKHAN [DE]) 24. Februar 2011 (2011-02-24) * Seite 3, Absatz vorletzter Absatz - Seite 5, Absatz erster Absatz *	3-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2019	Prüfer Fistas, Nikolaos
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)



Nummer der Anmeldung

EP 18 18 5958

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:

3-7

☐ 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 18 18 5958

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, 2, 11

Membranpumpe mit wenigstens einer verformbaren Membran und mit wenigstens einer Aktoreinheit zum Verformen der Membran durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel aufweist, wobei die Aktoreinheit drehbar gelagert und die Membran umfangsseitig zur Aktoreinheit angeordnet ist, wobei in einer Totpunktstellung der Membran die Polarisationsrichtung des zwischen dem Material der Membran und dem Aktormittel ausgebildeten Magnetfeldes radial zur Drehachse der Aktoreinheit (4) ausgerichtet ist.

2. Ansprüche: 3-7

Membranpumpe mit wenigstens einer verformbaren Membran und mit wenigstens einer Aktoreinheit zum Verformen der Membran durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel aufweist, wobei die Aktoreinheit drehbar gelagert und die Membran stirnseitig zur Aktoreinheit angeordnet ist, wobei in einer Totpunktstellung der Membran die Polarisationsrichtung des zwischen dem Material der Membran und dem Aktormittel ausgebildeten Magnetfeldes in Richtung der Drehachse der Aktoreinheit ausgerichtet ist und wobei eine Drehachse der Aktoreinheit versetzt und, vorzugsweise, parallel zu einer Membranmittelachse der Membran angeordnet ist, so dass das Aktormittel bei Drehung der Aktoreinheit zyklisch an der Membran vorbeibewegt wird und die Membran zyklisch überquert.

3. Anspruch: 8

Membranpumpe mit wenigstens einer verformbaren Membran und mit wenigstens einer Aktoreinheit zum Verformen der Membran durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel aufweist, wobei wenigstens zwei in Drehrichtung der Aktoreinheit um 160° bis 200° versetzt zueinander angeordnete Arbeiträume vorgesehen sind, wobei die



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 18 5958

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:

Membranen der Arbeitsräume aktorseitig ungleiche Magnetpole aufweisen und wobei die Aktoreinheit membranseitig wenigstens zwei in Drehrichtung der Aktoreinheit um 160° bis 200° versetzt zueinander angeordnete, ungleiche Magnetpole aufweist.

4. Anspruch: 9

Membranpumpe mit wenigstens einer verformbaren Membran und mit wenigstens einer Aktoreinheit zum Verformen der Membran durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel aufweist, wobei die Aktoreinheit drehbar gelagert und eine Statoreinheit zur Erzeugung eines rotierenden Magnetfeldes vorgesehen ist, wobei das von der Statoreinheit erzeugte Magnetfeld zum rotatorischen Antrieb der Aktoreinheit ausgebildet ist.

5. Anspruch: 10

Membranpumpe mit wenigstens einer verformbaren Membran und mit wenigstens einer Aktoreinheit zum Verformen der Membran durch berührungsloses Beaufschlagen der Membran mittels eines magnetischen Feldes, wobei die Membran ein Material umfasst oder aus einem Material besteht, das magnetisch und/oder magnetisierbar ist, und die Aktoreinheit wenigstens ein magnetisches und/oder magnetisierbares Aktormittel aufweist, wobei der Arbeitsraum zwischen dem Aktormittel und der Membran angeordnet ist.

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

EP 18 18 5958

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.

08-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0604740 A1	06-07-1994	DE 4244619 A1	07-07-1994
		EP 0604740 A1	06-07-1994
		JP H06235381 A	23-08-1994
		US 5533886 A	09-07-1996
DE 102013000765 A1	24-07-2014	KEINE	
EP 3135909 A1	01-03-2017	EP 3135909 A1	01-03-2017
		JP 6421148 B2	07-11-2018
		JP 2017078402 A	27-04-2017
		US 2017058883 A1	02-03-2017
DE 4118628 A1	10-12-1992	KEINE	
DE 1528971 A1	17-07-1969	KEINE	
WO 2011020600 A1	24-02-2011	DE 102009037845 A1	14-04-2011
		EP 2467603 A1	27-06-2012
		ES 2409951 T3	28-06-2013
		US 2012177506 A1	12-07-2012
		WO 2011020600 A1	24-02-2011

EPO FORM P0461

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