

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. April 2022 (07.04.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/069152 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16N 7/38 (2006.01) F16N 7/40 (2006.01)
F16N 29/02 (2006.01) F16N 13/06 (2006.01)
F16C 33/66 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/074352

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. September 2021 (03.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
202022199789.1 29. September 2020 (29.09.2020) CN

(71) Anmelder: **SIEMENS ENERGY GLOBAL GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Otto-Hahn-Ring 6, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: **RUPPRECHT, Peter**; Gabainstr. 21, 46483 Wesel (DE). **FISCHEDICK, Andre**; Brockelsweg 4, 47877 Willich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

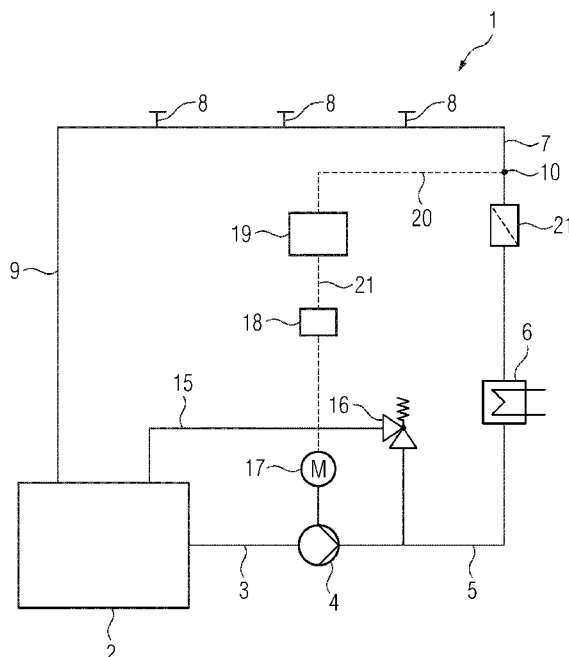
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: LUBRICATING OIL STATION FOR A PLANT AND METHOD FOR OPERATING A LUBRICATING OIL STATION

(54) Bezeichnung: SCHMIERÖLSTATION FÜR EINE ANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SCHMIERÖLSTATION

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a lubricating oil station (1) having a pump (4) that pumps oil into a bearing shell, wherein the quantity of oil is controlled by designing the pump (4) with control of the rotational speed, the rotational speed being controlled by a control unit (19).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schmierölstation (1) mit einer Pumpe (4), die ein Öl in eine Lagerschale pumpt, wobei die Menge an Öl geregelt wird, indem die Pumpe (4) drehzahl-geregelt ausgebildet wird und die Drehzahl mit einer Steuerungseinheit (19) geregelt wird.

WO 2022/069152 A1

Beschreibung

Schmierölstation für eine Anlage und Verfahren zum Betreiben einer Schmierölstation

5

Die Erfindung betrifft eine Schmierölstation zur Versorgung einer Einheit mit Öl, insbesondere Schmieröl umfassend einen mit Öl befüllbaren Ölvorratsbehälter, eine Pumpe, die mit dem Ölvorratsbehälter strömungstechnisch verbunden ist, wobei die
10 Pumpe mit einem Antrieb gekoppelt ist, wobei der Antrieb derart ausgebildet ist, dass die Drehzahl der Pumpe variabel ist, ferner eine Anlage, die mit Öl aus dem Ölvorratsbehälter über die Pumpe versorgbar ist, ferner eine Leitung, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen der Pumpe und der
15 Einheit herstellt.

Eine Schmierölstation wird unter anderem dazu verwendet eine Anlage, wie zum Beispiel ein Gleitlager einer Strömungsmaschine, wie zum Beispiel eines Verdichters oder einer Dampfturbine, mit Öl zu versorgen. In einem Gleitlager dreht sich der gleitgelagerte Rotor auf einem Schmierfilm in einer Lagerschale. Allerdings kann es bei einem Gleitlager zu einer Verlustleistung kommen, die durch Reibung verursacht wird. Die Reibverluste ergeben sich dabei über die Radial- und Axiallagerung. Der Schmierfilm umfasst ein Schmiermedium, wobei
25 in der Regel Öl verwendet wird. Über Ölpumpen wird das Öl dem Gleitlager ständig zugeführt. Über Auslasskanäle wird das Öl auch aus dem Gleitlager herausgeführt. Die Zuführung mit Öl ist derart ausgebildet, dass das Gleitlager im Grunde mit Öl
30 überversorgt ist, damit die Reibpartner, die Rotor- und Lagerschale, nicht direkt aufeinander reiben. Die Überversorgung mit Öl ist bedingt durch die Tatsache, dass Mangelschmierzustände des Gleitlagers nur näherungsweise simuliert werden können, insbesondere der Einfluss der Mangelschmierung auf die dynamischen Lagereigenschaften, wie z.
35 B. bei Wellenschwingungen. Des Weiteren ist die Überversorgung mit Öl auch dadurch bedingt, dass die Rotoren bei verschiedenen Lastzuständen belastet werden.

Gleitlager werden beispielsweise dazu verwendet, Rotoren von beispielsweise Dampf-, Gasturbinen oder Verdichter sowie Generatoren zu lagern. In einem Gleitlager dreht sich der
5 gleitgelagerte Rotor auf einem Schmierfilm in einer Lager-
schale. Allerdings kann es bei einem Gleitlager zu einer Ver-
lustleistung kommen, die durch Reibung verursacht wird. Die
Reibverluste ergeben sich dabei über die Radial- und Axialla-
gerung. Der Schmierfilm umfasst ein Schmiermedium, wobei in
10 der Regel Öl verwendet wird. Über Ölpumpen wird das Öl dem
Gleitlager ständig zugeführt. Über Auslasskanäle wird das Öl
auch aus dem Gleitlager herausgeführt. Die Zuführung mit Öl
ist derart ausgebildet, dass das Gleitlager im Grunde mit Öl
überversorgt ist, damit die Reibpartner, die Rotor- und La-
15 gerschale, nicht direkt aufeinander reiben. Die Überversor-
gung mit Öl ist bedingt durch die Tatsache, dass Man-
gelschmierungszustände des Gleitlagers nur näherungsweise si-
mulierte werden können, insbesondere der Einfluss der Man-
gelschmierung auf die dynamischen Lagereigenschaften, wie z.
20 B. bei Wellenschwingungen. Des Weiteren ist die Überversor-
gung mit Öl auch dadurch bedingt, dass die Rotoren bei ver-
schiedenen Lastzuständen belastet werden.

In der Regel wird pro Gleitlager ein Schmiermediumzufluss
25 ausgebildet. Dabei wird gemäß dem Stand der Technik eine
Drehzahl der Ölpumpe fest eingestellt und ist daher nicht va-
riabel. Dennoch wird die Menge an Öl geregelt. Dies erfolgt
durch eine Bypassleitung, die eine Teilmenge an Öl um die Öl-
pumpe leitet. In dieser Bypassleitung ist ein regelbares Ven-
30 til angeordnet, das die Menge und den Druck in der Ölleitung
regeln kann. Daher ist eine Steuerungseinheit vorgesehen, die
die Stellung des Ventils regelt. Diese Steuerungseinheit ist
mit Eingangssignalen, wie z.B. dem Druck und der Durchfluss-
menge gekoppelt. Über Ausgangssignale wird die Steuerungsein-
35 heit mit dem Ventil gekoppelt. Der Bedarf an Öl wird somit
optimiert über die Stellung des Ventils eingestellt, wobei
das Ventil wiederum über die Steuerungseinheit angesteuert
wird.

Es besteht Bedarf solch ausgebildete Schmierölstationen einfacher und kostengünstiger auszubilden.

- 5 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine vereinfachte Schmierölstation anzugeben.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Schmierölstation zur Versorgung einer Einheit mit Öl, insbesondere Schmieröl umfassend einen mit Öl befüllbaren Ölvorratsbehälter, eine Pumpe, die mit dem Ölvorratsbehälter strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Pumpe mit einem Antrieb gekoppelt ist, wobei der Antrieb derart ausgebildet ist, dass die Drehzahl der Pumpe variabel ist, ferner eine Anlage, die mit Öl aus dem Ölvorratsbehälter über die Pumpe versorgbar ist, ferner eine Leitung, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen der Pumpe und der Einheit herstellt, mit einer Steuerungseinheit, wobei die Steuerungseinheit derart ausgebildet ist, dass diese mit zumindest einem Eingangssignal verbunden ist und die Steuerungseinheit ein Ausgangssignal generiert, mit dem die Drehzahl der Pumpe geregelt wird.

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist es, eine Schmierölstation ohne Bypassleitung auszubilden. Die Erfindung geht dabei von dem Gedanken aus, die benötigte Menge und den benötigten Druck an Öl nicht durch das Bypassventil zu regeln, sondern durch eine drehzahlvariable Pumpe. Dabei wird die drehzahlvariable Pumpe mit einer Steuerungseinheit verbunden, mit der die Pumpe derart angesteuert wird, dass die Menge an Öl und der Druck im Öl optimiert ist und für den Bedarfsfall ausgelegt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 35 So wird in einer ersten vorteilhaften Weiterbildung die Pumpe als Verdrängerpumpe ausgebildet. Bei Verdrängerpumpen wird das Medium durch in sich geschlossene Volumina gefördert, eine Verhinderung des Zurückströmens wird durch Ventile oder

Klappen, andere Medien oder ihre Gestalt durch Schwerkraft erreicht.

Der Einsatz einer Verdrängerpumpe in einer Schmierölstation ist optimal.

5

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist das Ausgangssignal mit einem Eingang eines Frequenzumrichters verbunden, wobei der Ausgang des Frequenzumrichters mit der Pumpe verbunden, so dass die Drehzahl über den Frequenzumrichter

10 veränderbar ist. Ein Frequenzumrichter ist ein Stromrichter, der aus Wechselspannung eine in der Frequenz und Amplitude veränderbare Wechselspannung für die direkte Versorgung von elektrischen Maschinen wie Drehstrommotoren generiert.

Der Einsatz eines Frequenzumrichters bietet viele Vorteile.

15 So ist dadurch die Drehzahl der Pumpe über den Frequenzumrichter, der einen Drehstrommotor steuert, leicht einstellbar.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird als Eingangssignal der Druck in der Leitung verwendet. Neben dem Druck in der Leitung kann auch die Menge des Öls in der Leitung verwendet werden.

Mit der Auswahl dieser Eingangssignale ist eine präzise Regelung für den Bedarf der Anlage an Öl sichergestellt. Dabei

25 kann vergleichsweise präzise die Menge und gegebenenfalls der Druck eingestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist die Anlage als Lager, insbesondere Gleitlager ausgebildet.

30 Besonders bei der Verwendung der Schmierölstation mit einem Lager, insbesondere Gleitlager ist die Verwendung einer drehzahlgesteuerten Pumpe optimal.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer obig ausgebildeten Schmierölstation.

35

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht

werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

5

Gleiche Bauteile oder Bauteile mit gleicher Funktion sind dabei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht maßgeblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der in der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

15

Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung einer Schmierölstation gemäß dem Stand der Technik

20 Figur 2: eine schematische Darstellung einer Schmierölstation gemäß der Erfindung

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Schmierölstation 1 gemäß dem Stand der Technik. Die Schmierölstation 1 umfasst einen mit Öl befüllbaren Ölvorratsbehälter 2. Der Ölvorratsbehälter 2 ist über eine erste Leitung 3 mit einer Pumpe 4 strömungstechnisch verbunden. Die Pumpe 4 ist vorzugsweise als Verdrängerpumpe ausgebildet.

30

Nach der Pumpe 4 ist eine zweite Leitung 5 angeordnet, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen der Pumpe 4 und einem Zwischenkühler 6 herstellt. In diesem Zwischenkühler 6 wird das aus dem Ölvorratsbehälter 2 ausströmende Öl gekühlt. Das aus dem Zwischenkühler 6 strömende Öl strömt anschließend über eine dritte Leitung 7 zu einer nicht näher dargestellten Anlage. Diese Anlage kann als Gleitlager ausgebildet sein. Das Gleitlager wiederum kann

35

ein Gleitlager für eine Strömungsmaschine, wie zum Beispiel einer Dampfturbine oder eines Verdichters sein. Das Gleitlager wird über Versorgungsstutzen 8 mit der dritten Leitung 7 strömungstechnisch verbunden. Die Strömungsstutzen 8 sind in den Figuren lediglich schematisch dargestellt.

Über einen nicht näher dargestellten Rücklauf gelangt das Öl aus der Anlage wieder zurück in den Ölvorratsbehälter 2. Dies erfolgt über eine vierte Leitung 9.

In der dritten Leitung 7 wird ein Messaufnehmer 10 angeordnet. Der Messaufnehmer 10 misst den Druck des Öles in der dritten Leitung 7 und die Durchflussmenge des Öles in der dritten Leitung 7. Weitere Messungen von physikalischen Parametern, wie zum Beispiel der Temperatur ist möglich.

Ebenfalls in der dritten Leitung 7 ist ein Ölfilter 21 angeordnet. Auf Grund der über die Zeit sich verändernden Verschmutzung wirkt der Ölfilter 21 als „Störgröße“ für die Regelung.

Der Druck und die Durchflussmenge des Öls wird als Eingangssignale 11 einer ersten Steuerungseinheit 12 übermittleit. Die erste Steuerungseinheit 12 ist mit einem Ventil 13 verbunden. Das Ventil 13 ist in einer Bypassleitung 14 angeordnet. Die Bypassleitung 14 verbindet strömungstechnisch die zweite Leitung 5 mit der vierten Leitung 9. Wie in der Figur 1 ersichtlich, wird mit der Bypassleitung 14 die Pumpe 4 strömungstechnisch quasi umfahren. Das bedeutet, dass die Menge und der Druck des Öls in der dritten Leitung 7 durch die Menge und des Öls in der Bypassleitung 14 variiert werden kann. Die Stellung des Ventils 13 wird dabei über die erste Steuerungseinheit 12 eingestellt. Die von der Anlage benötigte Ölmenge wird somit über die Stellung des Ventils 13 eingestellt. Die Pumpe 4 kann dadurch drehzahlstabil mit einer Drehzahl betrieben werden.

Über eine weitere zweite Bypassleitung 15 um die Pumpe 4 herum angeordnet, ist ein Überdruckventil 16 angeordnet. In einem Störfall kann es geschehen, dass der Druck in der zweiten Leitung 5 beispielsweise zu hoch sein kann und um Schäden in der Pumpe 4 vorzubeugen, öffnet das Überdruckventil 16, so dass der Druck in der zweiten Leitung 5 entlastet wird.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schmierölstation 1.

10

Der Unterschied zwischen der Schmierölstation 1 gemäß Figur 1 und der Schmierölstation 1 gemäß Figur 2 besteht unter anderem darin, dass die erste Bypassleitung 14 entfallen kann. Die Menge und der Druck des Öles in der dritten Leitung 7 wird erfindungsgemäß über die Drehzahl der Pumpe 4 geregelt. Dazu ist die Pumpe 4 mit einem Antrieb 17 verbunden, wobei der Antrieb als Motor ausgebildet ist. Die Drehzahl des Motors ist mit der Drehzahl der Pumpe 4 gekoppelt. Die Drehzahl der Pumpe 4 kann dadurch mit der Drehzahl des Motors verändert werden.

20

Der Motor ist mit einem Frequenzumrichter 18 gekoppelt. Die Drehzahl des Motors wird mit dem Frequenzumrichter 18 verändert.

25

Die Schmierölstation umfasst ferner eine Steuerungseinheit 19. Diese Steuerungseinheit 19 ist zum einen mit Eingangssignalen 20 verbunden. Diese Eingangssignale 20 ermitteln beispielsweise die Menge und den Druck des Öls in der dritten Leitung 7. Des Weiteren ist die Steuerungseinheit 19 mit Ausgangssignalen 21 verbunden. Mit Ausgangssignalen 21 wird der Frequenzumrichter 18 angesteuert. Die Steuerungseinheit 19 ist derart ausgebildet, dass über die gemessenen Eingangssignale 20 dem Bedarf an die Anlage angepasste Ausgangssignale 21 generiert, die zu einer optimalen Drehzahl der Pumpe 4 führen. Mit anderen Worten: Der Druck und die Menge in der dritten Leitung 7 wird über die Drehzahl der Pumpe 4 gere-

35

gelt, wobei die Drehzahl über die Steuerungseinheit 19 geregelt wird.

Somit wird die Menge an für die Anlage benötigtem Öl mit der
5 Steuerungseinheit ermittelt und über die Pumpe drehzahlgeregelt an die Anlage gepumpt.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist
10 die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

15

Schutzansprüche

1. Schmierölstation (1) zur Versorgung einer Anlage mit Öl, insbesondere Schmieröl
5 umfassend
einen mit Öl befüllbaren Ölvorratsbehälter (2),
eine Pumpe (4), die mit dem Ölvorratsbehälter (2)
strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Pumpe (4)
mit einem Antrieb (17) gekoppelt ist, wobei der An-
trieb (17) derart ausgebildet ist, dass die Drehzahl
10 der Pumpe (4) variabel ist,
ferner eine Anlage, die mit Öl aus dem Ölvorratsbehäl-
ter (2) über die Pumpe (4) versorgbar ist,
ferner eine Leitung (7), die eine strömungstechnische
15 Verbindung zwischen der Pumpe (4) und der Anlage her-
stellt,
gekennzeichnet durch eine
Steuerungseinheit (19), wobei die Steuerungseinheit
(19) derart ausgebildet ist, dass diese mit zumindest
20 einem Eingangssignal (20) verbunden ist und die Steue-
rungseinheit (19) ein Ausgangssignal (21) generiert,
mit dem die Drehzahl der Pumpe (4) geregelt wird.
2. Schmierölstation (1) nach Anspruch 1
25 wobei die Pumpe (4) als Verdrängerpumpe ausgebildet
ist.
3. Schmierölstation (1) nach Anspruch 1 oder 2,
30 wobei das Ausgangssignal (21) mit einem Eingang eines
Frequenzumrichters (18) verbunden ist und der Ausgang
des Frequenzumrichters (18) mit der Pumpe (4) verbun-
den, so dass die Drehzahl über den Frequenzumrichter
(18) veränderbar ist.
- 35 4. Schmierölstation (1) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei als Eingangssignal (20) der Druck in der Leitung
(7) verwendet wird.

5. Schmierölstation (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Anlage als Lager ausgebildet ist.
- 5
6. Verfahren zum Betreiben einer Schmierölstation (1),
die nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist,
wobei die Menge an für die Anlage benötigtem Öl mit
der Steuerungseinheit (19) ermittelt und über die Pumpe (4) drehzahl geregelt an die Anlage versorgt wird.
- 10
7. Verfahren nach Anspruch 6,
wobei der Druck des Öls über die Drehzahl der Pumpe (4) geregelt wird.
- 15

FIG 1

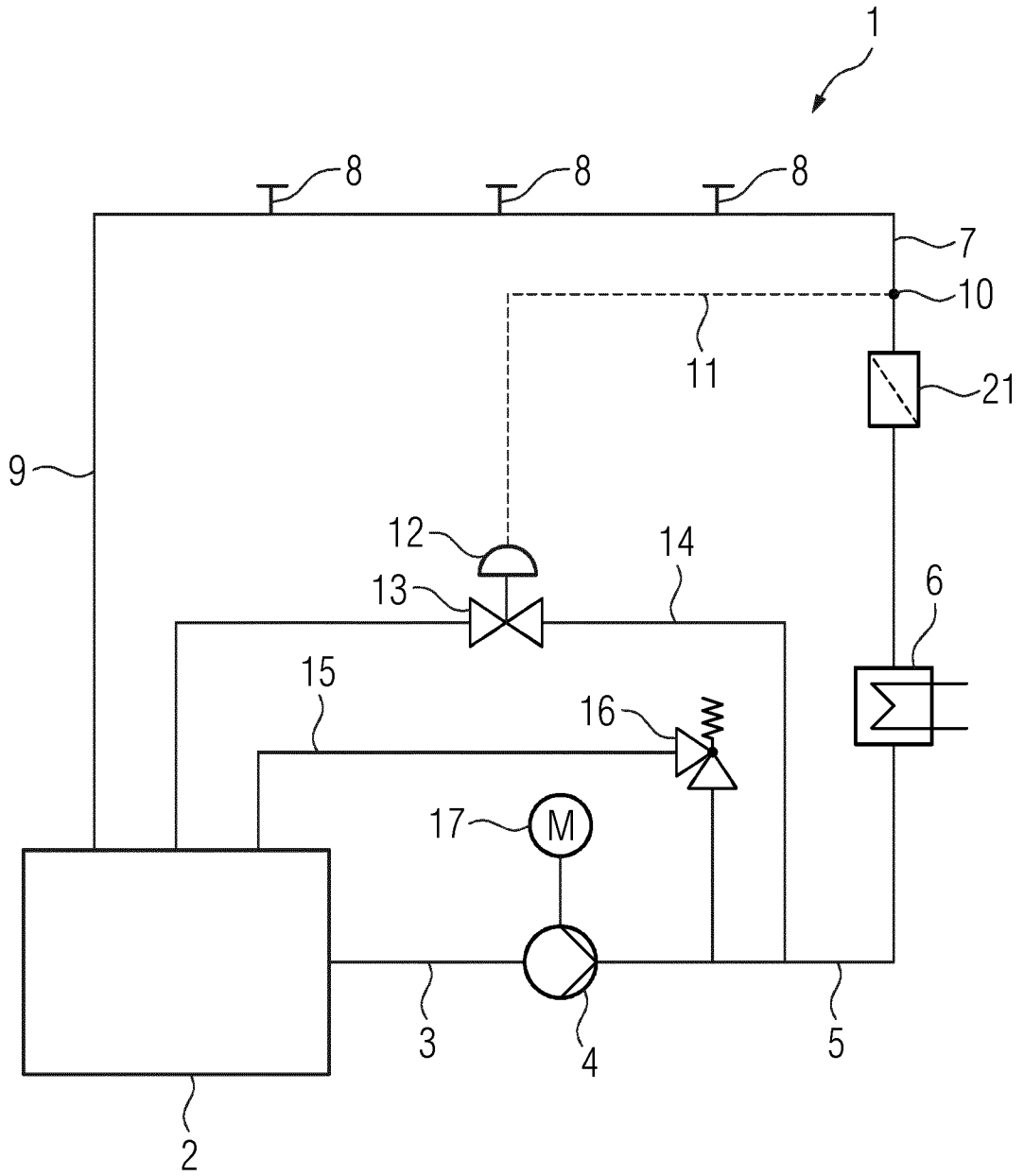
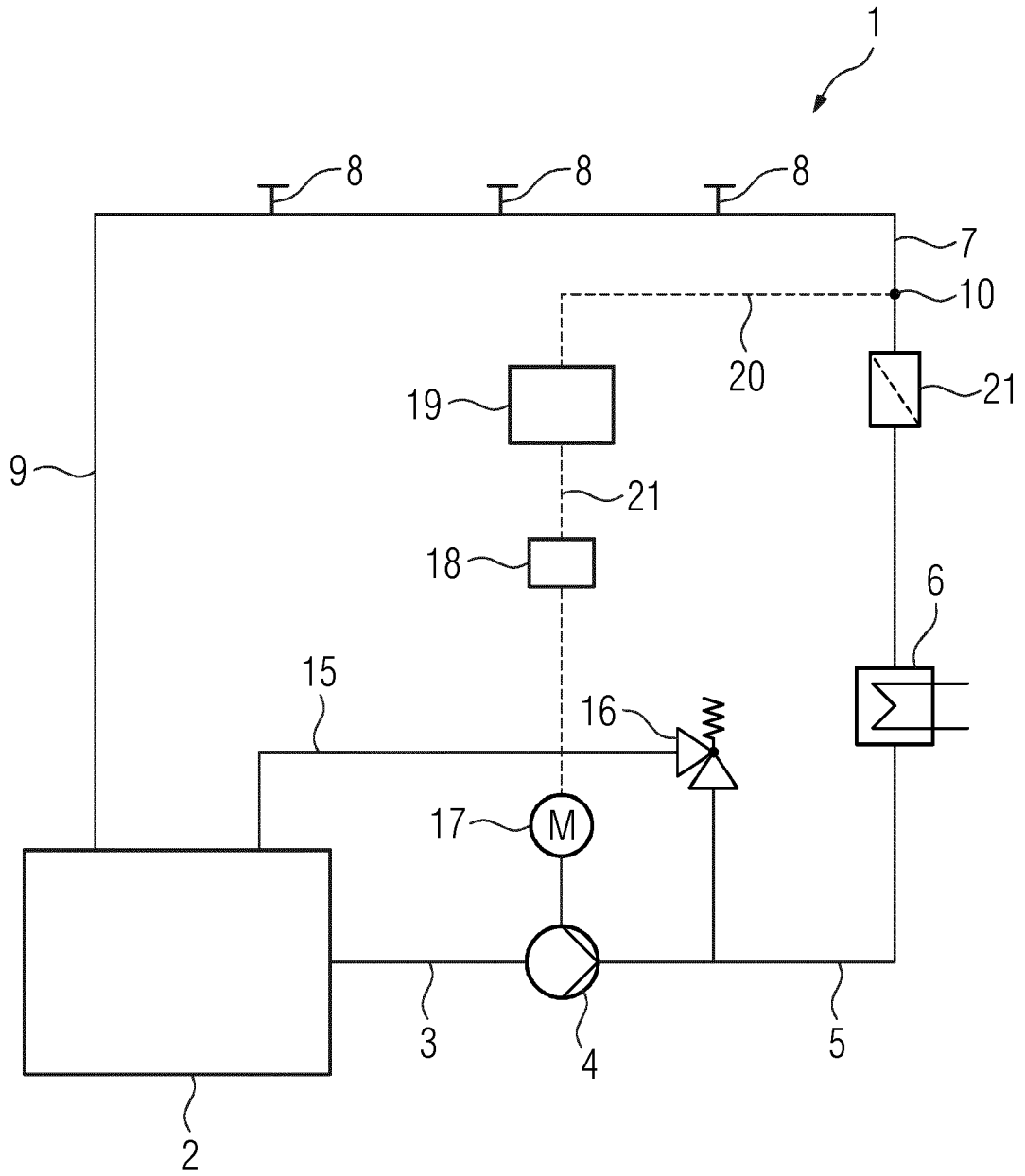


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/074352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16N 7/38</i> (2006.01)i; <i>F16N 29/02</i> (2006.01)i; <i>F16C 33/66</i> (2006.01)i; <i>F16N 7/40</i> (2006.01)i; <i>F16N 13/06</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16N; F16C; F04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	CN 109114103 A (UNIV TSINGHUA) 01 January 2019 (2019-01-01) page 1 - page 4; claims 1-10; figures 1,2,3a,3,b	1,4-7 2,3
Y	CN 204239208 U (ENO ENVIRONMENTAL PROT TECHNOLOGY CO LTD) 01 April 2015 (2015-04-01) page 3; figure 1	2,3
Y	CN 101761442 A (SHAOGUAN ZHONGLI GENERATING EQ) 30 June 2010 (2010-06-30) paragraph [0014]; claims 1-3; figure 1	3
X	EP 2388507 A1 (MOOG GMBH [DE]) 23 November 2011 (2011-11-23) abstract column 9, paragraph 25 - column 13, paragraph 38; figures 1-3	1,2,4,6,7
X	GB 2402720 A (DANA AUTOMOTIVE LTD [GB]) 15 December 2004 (2004-12-15) abstract page 3, line 26 - page 7, line 19; figure 1	1,4,6,7
X	US 4629033 A (MOORE JAMES H [US] ET AL) 16 December 1986 (1986-12-16) abstract column 4, line 14 - column 7, line 35; figures 1-3	1,2,4-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 December 2021		Date of mailing of the international search report 13 December 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Van Zoest, Peter Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/074352

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4446377 A (KURE-JENSEN JENS [US] ET AL) 01 May 1984 (1984-05-01) abstract column 3, line 40 - column 6, line 30; figures 1,2	1-3,5,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/074352

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109114103	A	01 January 2019	NONE			
CN	204239208	U	01 April 2015	NONE			
CN	101761442	A	30 June 2010	NONE			
EP	2388507	A1	23 November 2011	NONE			
GB	2402720	A	15 December 2004	NONE			
US	4629033	A	16 December 1986	CH	669984	A5	28 April 1989
				DE	3522595	A1	09 January 1986
				IT	1200653	B	27 January 1989
				JP	H0372806	B2	19 November 1991
				JP	S6123807	A	01 February 1986
				US	4629033	A	16 December 1986
US	4446377	A	01 May 1984	JP	H0223758	B2	25 May 1990
				JP	S58214089	A	13 December 1983
				US	4446377	A	01 May 1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/074352

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16N7/38 F16N29/02 F16C33/66 F16N7/40 F16N13/06
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16N F16C F04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 109 114 103 A (UNIV TSINGHUA) 1. Januar 2019 (2019-01-01)	1,4-7
Y	Seite 1 - Seite 4; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1,2,3a,3,b	2,3
Y	----- CN 204 239 208 U (ENO ENVIRONMENTAL PROT TECHNOLOGY CO LTD) 1. April 2015 (2015-04-01) Seite 3; Abbildung 1	2,3
Y	----- CN 101 761 442 A (SHAOGUAN ZHONGLI GENERATING EQ) 30. Juni 2010 (2010-06-30) Absatz [0014]; Ansprüche 1-3; Abbildung 1	3
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Dezember 2021	13/12/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Zoest, Peter
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 388 507 A1 (MOOG GMBH [DE]) 23. November 2011 (2011-11-23) Zusammenfassung Spalte 9, Absatz 25 - Spalte 13, Absatz 38; Abbildungen 1-3 -----	1,2,4,6, 7
X	GB 2 402 720 A (DANA AUTOMOTIVE LTD [GB]) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 19; Abbildung 1 -----	1,4,6,7
X	US 4 629 033 A (MOORE JAMES H [US] ET AL) 16. Dezember 1986 (1986-12-16) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 7, Zeile 35; Abbildungen 1-3 -----	1,2,4-7
A	US 4 446 377 A (KURE-JENSEN JENS [US] ET AL) 1. Mai 1984 (1984-05-01) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 30; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/074352

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 109114103	A	01-01-2019	KEINE
CN 204239208	U	01-04-2015	KEINE
CN 101761442	A	30-06-2010	KEINE
EP 2388507	A1	23-11-2011	KEINE
GB 2402720	A	15-12-2004	KEINE
US 4629033	A	16-12-1986	CH 669984 A5 28-04-1989 DE 3522595 A1 09-01-1986 IT 1200653 B 27-01-1989 JP H0372806 B2 19-11-1991 JP S6123807 A 01-02-1986 US 4629033 A 16-12-1986
US 4446377	A	01-05-1984	JP H0223758 B2 25-05-1990 JP S58214089 A 13-12-1983 US 4446377 A 01-05-1984