



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 13/08 ^(2006.01) **F04D 29/58** ^(2006.01)
F04D 29/44 ^(2006.01) **F04D 29/60** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21181132.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 29/5806; F04D 13/08; F04D 29/445;
F04D 29/605; F05D 2250/52

(22) Anmeldetag: **23.06.2021**

(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

(71) Anmelder: **Brinkmann Pumpen**
K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG
58791 Werdohl (DE)

(72) Erfinder: **Peick, Hubert**
59302 Oelde (DE)

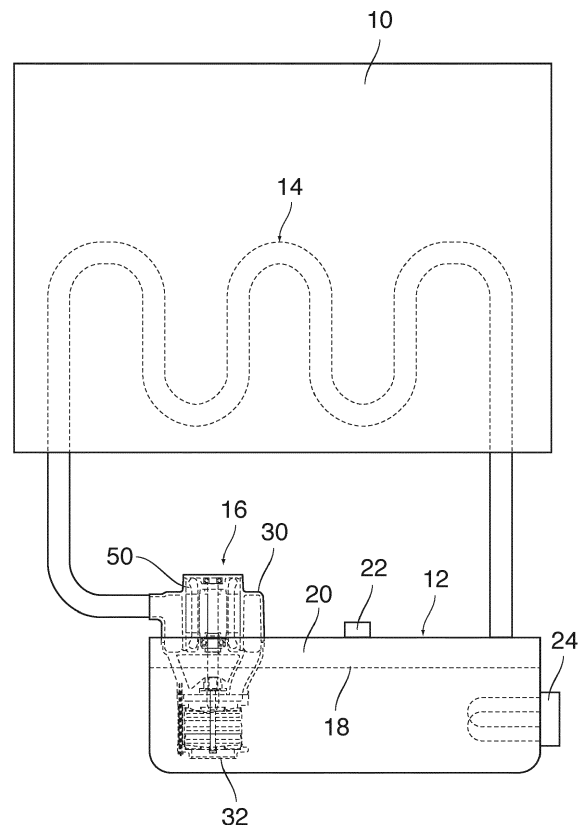
(74) Vertreter: **Ter Meer Steinmeister & Partner**
Patentanwälte mbB
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **20.08.2020 DE 202020104826 U**

(54) **TEMPERIERVORRICHTUNG UMFASSEND EINE PUMPE MIT EINEM EINE MOTORKAMMER UMGEBENDEN KÜHLMANTEL**

(57) Vorrichtung zum temperieren eines Objekts (10), mit einem Speicherbehälter (12) für ein flüssiges Medium, einer Wärmetauscherstruktur (14) für einen Wärmeaustausch zwischen dem Medium und dem Objekt (10), und einer durch einen elektrischen Motor angetriebenen Pumpe (16) zum umwälzen des Mediums zwischen dem Speicherbehälter (12) und der Wärmetauscherstruktur (14), dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (16) so in Bezug auf den Speicherbehälter (12) angeordnet ist, dass sie mit einem Ansaugstutzen (32) in das Medium im Speicherbehälter eintaucht, und dass der Motor (48) in einer Motorkammer (50) untergebracht ist, die in ein Gehäuse (30) der Pumpe integriert ist und von dem gepumpten Medium umströmt wird.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Temperieren eines Objekts, mit einem Speicherbehälter für ein flüssiges Medium, einer Wärmetauscherstruktur für einen Wärmeaustausch zwischen dem Medium und dem Objekt, und einer durch einen elektrischen Motor angetriebenen Pumpe zum Umwälzen des Mediums zwischen dem Speicherbehälter und der Wärmetauscherstruktur.

[0002] Vorrichtungen dieser Art dienen beispielsweise zum Kühlen und/oder Heizen von Energiespeichern wie z.B. Lithium-Ionen Zellen und dergleichen oder von Energieerzeugern wie beispielsweise Brennstoffzellen, Motoren, Spanungs- und Stromwandlern und dergleichen. Sie können jedoch auch zum Kühlen oder Heizen von Leistungselektroniken oder Antriebskomponenten eingesetzt werden, insbesondere auch in Schienen- und Straßenfahrzeugen.

[0003] Energiespeicher, insbesondere Lithium-Ionen Batterien oder auch Festkörperbatterien, die in Fahrzeugen die Antriebsenergie bereitstellen, weisen aufgrund schneller Lade- und Entladeprozesse zweitweise eine so hohe Wärmeentwicklung auf, dass sie aktiv gekühlt werden müssen. Andererseits kann es in bestimmten Situationen auch erforderlich sein, solche Batterien zu beheizen, damit die Betriebstemperatur in einem optimalen Bereich gehalten wird.

[0004] Das zum Temperieren dieser Objekte eingesetzte Medium kann beispielsweise ein Gemisch aus Wasser und Glykol mit geeignetem Korrosionsschutzinhibitoren sein. Es können jedoch auch andere Arten von Kühlflüssigkeiten wie z.B. Thermoöl, elektrisch nichtleitende Flüssigkeiten und dergleichen eingesetzt werden. Je nach erforderlicher Kühlleistung kann das Medium auch mit einem Kältemittel einer Kompressor-Kältemaschine in thermischen Kontakt gebracht werden.

[0005] Ein Beispiel einer bekannten Temperiervorrichtung dieser Art wird in DE 20 2019 131 386 A1 beschrieben. Der Speicherbehälter und die Wärmetauscherstruktur sind durch ein Leitungssystem zu einem geschlossenen Kreislauf verbunden, in dem das Medium mit einer außerhalb des Speicherbehälters angeordneten Pumpe umgewälzt wird. Als Pumpen werden typischerweise dichtungsfreie Zentrifugalpumpen eingesetzt, beispielsweise magnetgekuppelte Pumpen oder Spaltrohrmotorpumpen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Temperiervorrichtung zu schaffen, die sich durch geringen Raumbedarf und ein geringes Gewicht auszeichnet und deshalb besonders für den Einsatz in Fahrzeugen geeignet ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Pumpe so in Bezug zu dem Speicherbehälter angeordnet ist, dass sie mit einem Ansaugstutzen in das Medium im Speicherbehälter eintaucht, und dass der Motor in einer Motorkammer untergebracht ist, die in ein Gehäuse der Pumpe integriert ist und von dem

gepumpten Medium umströmt wird.

[0008] Das Wärmemedium wird somit nicht nur zum Temperieren des Objekts, beispielsweise der Batterie, genutzt, sondern auch zur Kühlung des Antriebsmotors der Pumpe. Das ermöglicht den Einsatz eines kleinbauenden Motors, der dennoch für hohe Pumpleistungen geeignet ist. Dadurch, dass der Ansaugstutzen der Pumpe unmittelbar in das Medium im Speicherbehälter eintaucht, können leckanfällige und platzbeanspruchende Leitungen und Leitungsanschlüsse für die Verbindung des Speicherbehälters mit der Pumpe entfallen. Außerdem wird der Bauraum weiter reduziert, da zumindest Teile der Pumpe im Speicherbehälter angeordnet sind.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] In einer Ausführungsform ist die Motorkammer auf ihrem gesamten Umfang von einem Kühlmantel umgeben, und eine Pumpenkammer der Pumpe ist mit dem Kühlmantel durch einen Druckstutzen verbunden, der in einer ersten Umfangsposition in den Kühlmantel mündet, während ein Auslassstutzen der Pumpe in einer der ersten Umfangsposition diametral gegenüberliegenden zweiten Umfangsposition an den Kühlmantel angeschlossen ist.

[0011] Bei dieser Pumpe wird das gepumpte Medium so durch den Kühlmantel geleitet, dass es den Elektromotor in Umfangsrichtung umströmt. Vom Druckstutzen aus verzweigt sich das Medium in zwei Ströme, die die Motorkammer in entgegengesetzten Drehrichtungen umströmen und sich beim Eintritt in den Auslassstutzen wieder vereinigen. Diese Lösung hat den Vorteil, dass der Druckstutzen sehr kurz gehalten werden kann, da das Medium nicht schon vor Eintritt in den Kühlmantel über den Umfang der Motorkammer verteilt zu werden braucht. Auch auf der Seite des Auslassstutzens ist keine erneute Umlenkung des Mediums erforderlich, so dass (bei vertikaler Montage) die Bauhöhe insgesamt beträchtlich verringert werden kann. Aufgrund der geringen Bauhöhe der Einheit aus Speicherbehälter und Pumpe kann die Temperiervorrichtung beispielsweise auf dem Dach eines Fahrzeugs oder auch unter dem Fahrzeug positioniert werden.

[0012] In einer Ausführungsform ist die Pumpe vertikal in den Speicherbehälter eingebaut. Der Ansaugstutzen befindet sich dann dicht über dem Boden des Speicherbehälters, während sich die Motorkammer im oberen Bereich des Pumpengehäuses oberhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet. Eine sichere Abdichtung der Motorkammer und des den Rotor tragenden Abschnitts der Welle wird dadurch wesentlich erleichtert. Der Druckstutzen tritt in das untere Ende des Kühlmantels ein, während der Auslassstutzen vorzugsweise radial abgehend am oberen Ende des Kühlmantels angeordnet ist, so dass die Strömung des Mediums im Kühlmantel auch eine aufwärts gerichtete Komponente hat. Dadurch wird die Entstehung von Zonen mit geringem Flüssigkeitsaustausch im Kühlmantel vermieden und zugleich die Entlüftung der

Pumpe erleichtert.

[0013] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Temperiervorrichtung;

Fig. 2 einen axialen Schnitt durch eine Pumpe in einem Speicherbehälter der Temperiervorrichtung; und

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2.

[0015] In Fig. 1 ist schematisch eine Temperiervorrichtung für ein Objekt 10 gezeigt, beispielsweise für eine Batterie eines Elektrofahrzeugs. Die wesentlichen Komponenten der Temperiervorrichtung sind ein Speicherbehälter 12 für ein flüssiges, wärmeübertragendes Medium (z.B. Kühlflüssigkeit oder Thermoöl), eine Wärmetauscherstruktur 14 für den Wärmeaustausch zwischen dem Medium und dem Objekt 10, und eine Pumpe 16, mit der das Medium in einem geschlossenen Kreislauf zwischen dem Speicherbehälter 12 und der Wärmetauscherstruktur 14 umgewälzt wird.

[0016] Im gezeigten Beispiel ist der Speicherbehälter 12 ein hermetisch geschlossener Behälter, der so weit mit dem flüssigen Medium gefüllt ist, dass oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 18 noch ein Gasraum 20 verbleibt, in dem der Druck mit einem Überdruck- und Belüftungsventil 22 kontrolliert werden kann. In einer anderen Ausführungsform kann der Behälter auch zur Atmosphäre offen sein.

[0017] Zusätzlich weist der Speicherbehälter 12 in diesem Beispiel noch eine elektrische Heizung 24 auf, mit der die Temperatur des Mediums und damit auch die Temperatur des Objekts 10 oberhalb einer bestimmten Mindesttemperatur erhalten werden kann.

[0018] Wahlweise kann die Temperiervorrichtung auch eine aktive Kühlfunktion aufweisen, wobei die Kühlenergie außerhalb des Behälters mit einem Wärmetauscher (z.B. Freikühler, bestehend aus einem Luft-/Flüssigkeitskühler mit Ventilator oder einem aktiven Kältekompressormodul) erzeugt wird und mittels eines zweiten Wärmetauschers in Form einer eingebrachten Kühlrohrschlange oder Kühlplatten im Behälter oder außerhalb des Behälters in energietauschender Beziehung im Medium im Behälter steht. Ist dieser zweite Wärmetauscher außerhalb des Behälters platziert, wird dieser Wärmetauscher derart in dem hydraulisch zirkulierenden Medium eingebunden, dass das Medium durch diesen zweiten Wärmetauscher zirkuliert und so Energieaustausch realisiert wird.

[0019] Die Pumpe 16 hat ein Gehäuse 30, das so an bzw. in dem Speicherbehälter 12 montiert ist, dass ein Ansaugstutzen 32 der Pumpe in das Medium im Speicherbehälter eintaucht, während eine in das Gehäuse integrierte Motorkammer 50 sich oberhalb des Flüssig-

keitsspiegels 18 befindet.

[0020] In Fig. 2 und 3 ist die Pumpe 16 detaillierter dargestellt.

[0021] Das Gehäuse 30 bildet im Bereich seines unteren Endes den Ansaugstutzen 32 und weiter oberhalb eine Pumpenkammer 34. Eine Welle 36 ist drehbar im Gehäuse 10 gelagert und trägt innerhalb der Pumpenkammer 34 mindestens ein Laufrad 38. Im gezeigten Beispiel ist eine Kaskade von drei Axial-Laufrädern vorgesehen, die das über den Ansaugstutzen 32 angesaugte Medium in eine Druckleitung 40 fördern, die in einer gegenüber der Welle 36 radial versetzten Position vom oberen Ende der Pumpenkammer 34 ausgeht.

[0022] Die Pumpe 16 ist so im Speicherbehälter 12 montiert, dass die Achse der Welle 36 vertikal orientiert ist und die Öffnung des Ansaugstutzens 32 sich dicht über dem Boden 44 des Speicherbehälters befindet. Die Pumpe taucht mit ihrem unteren Teil, der den Ansaugstutzen 32, die Pumpenkammer 34 und den unteren Teil des Druckstutzens 40 bildet, in das Medium ein, während sich der obere Teil der Pumpe oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 18 befindet. Dieser obere Teil des Gehäuses 30 nimmt einen elektrischen Motor 48 auf, der auf diese Weise besser gegen schädliche Wirkungen des gepumpten Mediums geschützt werden kann.

[0023] Die Welle 36 ist mit ihrem oberhalb des Flüssigkeitspegels 18 liegenden Abschnitt mittels Wälzlager 49 axialfest im Gehäuse 30 gelagert und durchläuft die Motorkammer 50, die am oberen Ende durch einen Deckel 52 abgeschlossen ist. Ein Rotor 54 des Elektromotors ist innerhalb der Motorkammer 50 drehfest auf der Welle 36 angeordnet und ist von einem Stator 56 umgeben, der stationär in der Motorkammer 50 gehalten ist und über seine äußere Umfangsfläche in thermischem Kontakt mit einer Umfangswand 58 der Motorkammer steht.

[0024] Die Motorkammer 50 ist auf dem größten Teil ihrer Höhe von einem Kühlmantel 60 umgeben, dessen Wände in einem Stück mit der Umfangswand 58 der Motorkammer ausgebildet sind. Der Kühlmantel 60 hat insgesamt eine zylindrische Form und bildet eine Ringkammer 62. Die Druckleitung 40 mündet in einer ersten Umfangsposition A, rechts in Fig. 2, in das untere Ende der Ringkammer 62. In einer der ersten Umfangsposition A diametral gegenüberliegenden Umfangsposition B, links in Fig. 2, ist an das obere Ende des Kühlmantels 60 ein radial abgehender Auslassstutzen 64 angeschlossen, über den das von der Pumpe gepumpte Medium in eine zum Objekt 10 führende Förderleitung gelangt.

[0025] Wenn die Pumpe in Betrieb ist, wird die Flüssigkeit über den Ansaugstutzen 32 angesaugt und über den Druckstutzen 40 in die Ringkammer 62 des Kühlmantels 60 gedrückt. In der ersten Umfangsposition A verzweigt sich die Strömung des Mediums in zwei Äste, die die Motorkammer 50 gegensinnig umströmen und sich in der Umfangsposition B wieder vereinigen, wie in Fig. 3 durch Pfeile angegeben wird.

[0026] Das durch die Ringkammer 62 strömende Me-

dium bildet um den Pumpenmotor herum einen geschlossenen Flüssigkeitskörper, der durch keinerlei Schallbrücken unterbrochen wird, wodurch zugleich eine gute Schalldämmung und somit ein sehr leiser Lauf der Pumpe erreicht wird.

[0027] In einer anderen Ausführungsform könnten die Mündung der Druckleitung 40 und der Übergang zum Auslassstutzen auch eng beieinander liegen und durch eine Trennwand getrennt sein.

[0028] In der Höhe kann der Kühlmantel 62 so dimensioniert werden, dass gezielt die Wicklungspakete des Stators 56 gekühlt werden.

[0029] Wie Fig. 2 zeigt, ist die Motorkammer 50, die auch die Wälzlager 49 aufnimmt, durch eine Wellendichtung 66 gegenüber dem Inneren des Speicherbehälters 12 abgedichtet. Wahlweise kann die Pumpe einen Niveaufühler und eine elektronische Steuerung aufweisen, durch die der Flüssigkeitsspiegel 18 erfasst und so geregelt wird, dass er stets sicher unterhalb der Position der Wellendichtung 66 bleibt.

[0030] Die Umfangswand der Pumpenkammer 34 wird in diesem Beispiel durch drei übereinander gestapelte und gegeneinander abgedichtete Ringmodule 68 gebildet, die jeweils eines der Laufräder 38 aufnehmen. Der Ansaugstutzen 32 wird durch ein separates Gehäuseteil gebildet, das durch Zugbolzen 70 mit dem Rest des Gehäuses verbunden ist. Auf diese Weise lassen sich die Ringmodule dicht und sicher miteinander verspannen. Nach dem Lösen der Zugbolzen 70 und Entfernen des Ansaugstutzens 32 kann die Anzahl der Ringmodule 68 und der Laufräder 38 nach Bedarf bzw. nach verfügbarer Bauhöhe variiert werden.

in einer ersten Umfangsposition (A) in den Kühlmantel (60) mündet und der Auslassstutzen (64) in einer der ersten Umfangsposition diametral gegenüberliegenden zweiten Umfangsposition (B) an den Kühlmantel (60) angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der der Auslassstutzen (64) radial vom Kühlmantel (60) abgeht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, bei der der Auslassstutzen (64) am der Pumpenkammer (34) entgegengesetzten axialen Ende des Kühlmantels (60) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der eine Umfangswand der Pumpenkammer (34) durch mehrere voneinander lösbare Ringmodule (68) gebildet wird und mehrere Laufräder (38) lösbar auf einer Welle (36) gehalten sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Pumpe (16) so am Speicherbehälter (12) montiert ist, dass ihre Pumpenwelle (36) vertikal verläuft und die Pumpenkammer (34) sich oberhalb eines maximalen Flüssigkeitsspiegels (18) des Mediums im Speicherbehälter (12) befindet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum temperieren eines Objekts (10), mit einem Speicherbehälter (12) für ein flüssiges Medium, einer Wärmetauscherstruktur (14) für einen Wärmeaustausch zwischen dem Medium und dem Objekt (10), und einer durch einen elektrischen Motor (48) angetriebenen Pumpe (16) zum umwälzen des Mediums zwischen dem Speicherbehälter (12) und der Wärmetauscherstruktur (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (16) so in Bezug auf den Speicherbehälter (12) angeordnet ist, dass sie mit einem Ansaugstutzen (32) in das Medium im Speicherbehälter eintaucht, und dass der Motor (48) in einer Motorkammer (50) untergebracht ist, die in ein Gehäuse (30) der Pumpe integriert ist und von dem gepumpten Medium umströmt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Pumpe (16) einen die Motorkammer (50) umgebenden Kühlmantel (60) aufweist, der einerseits über einen Druckstutzen (40) mit einer Pumpenkammer (34) und andererseits mit einem Auslassstutzen (64) in Fluidverbindung steht, und bei der der Druckstutzen (40),

Fig. 1

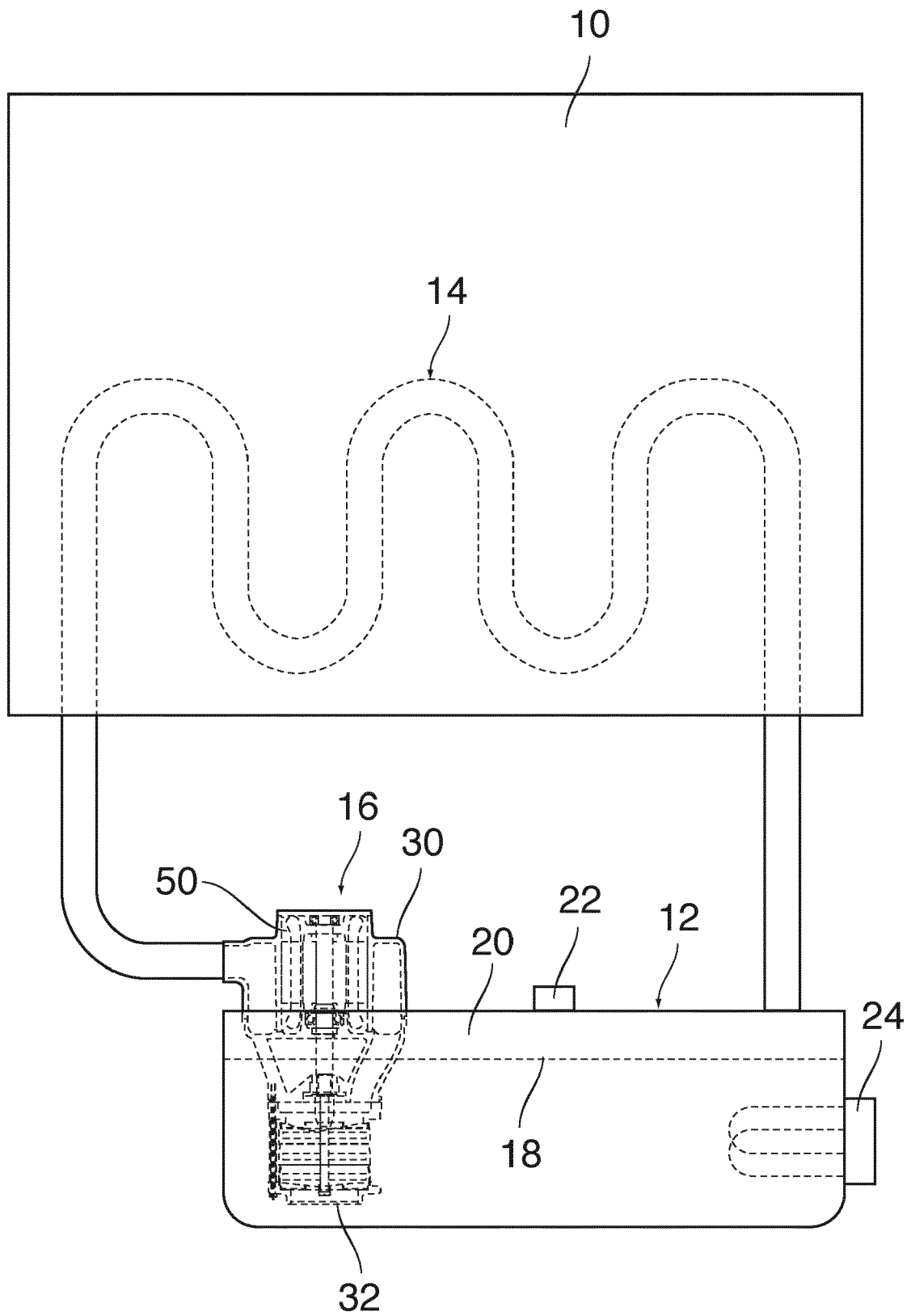


Fig. 2

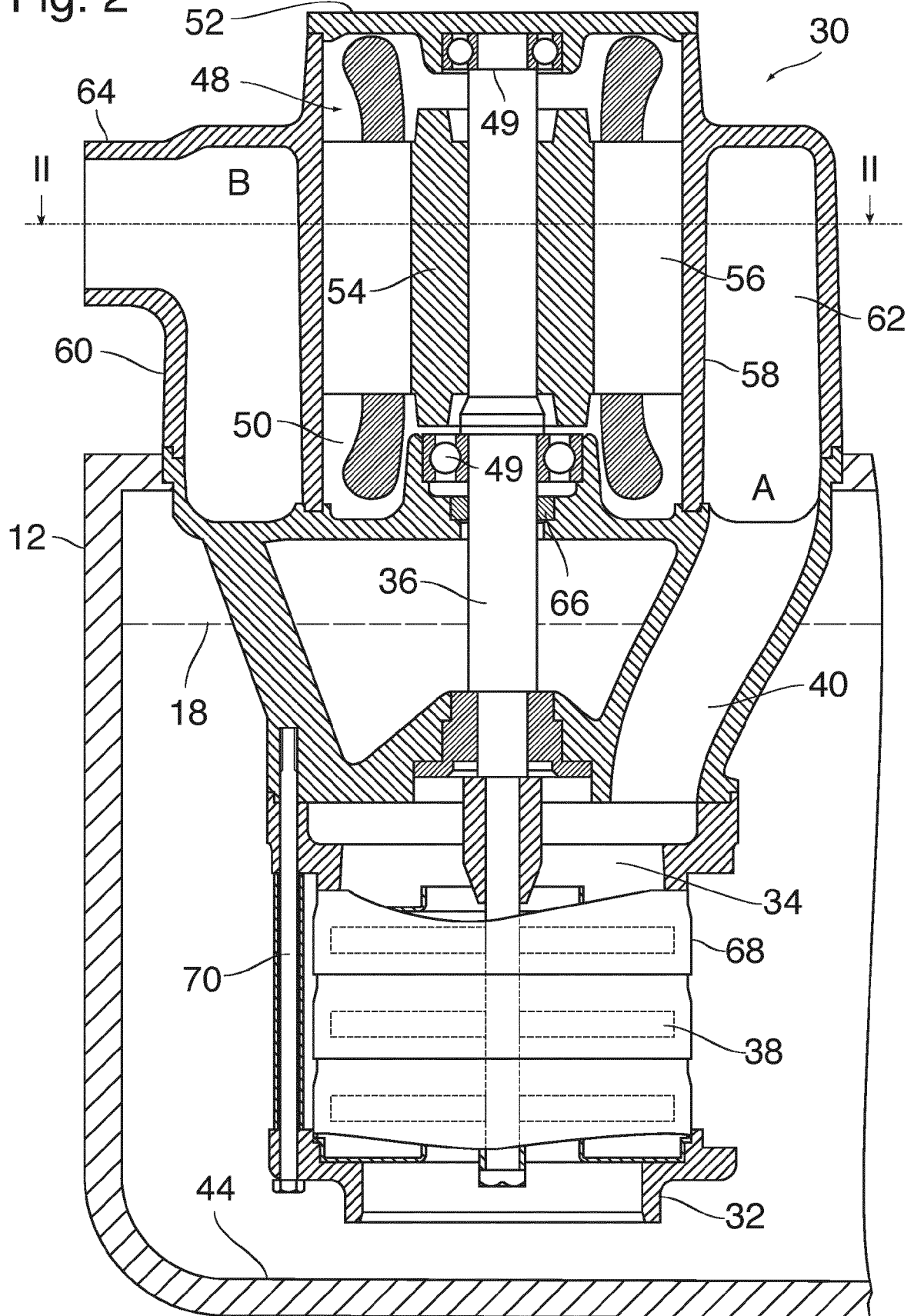
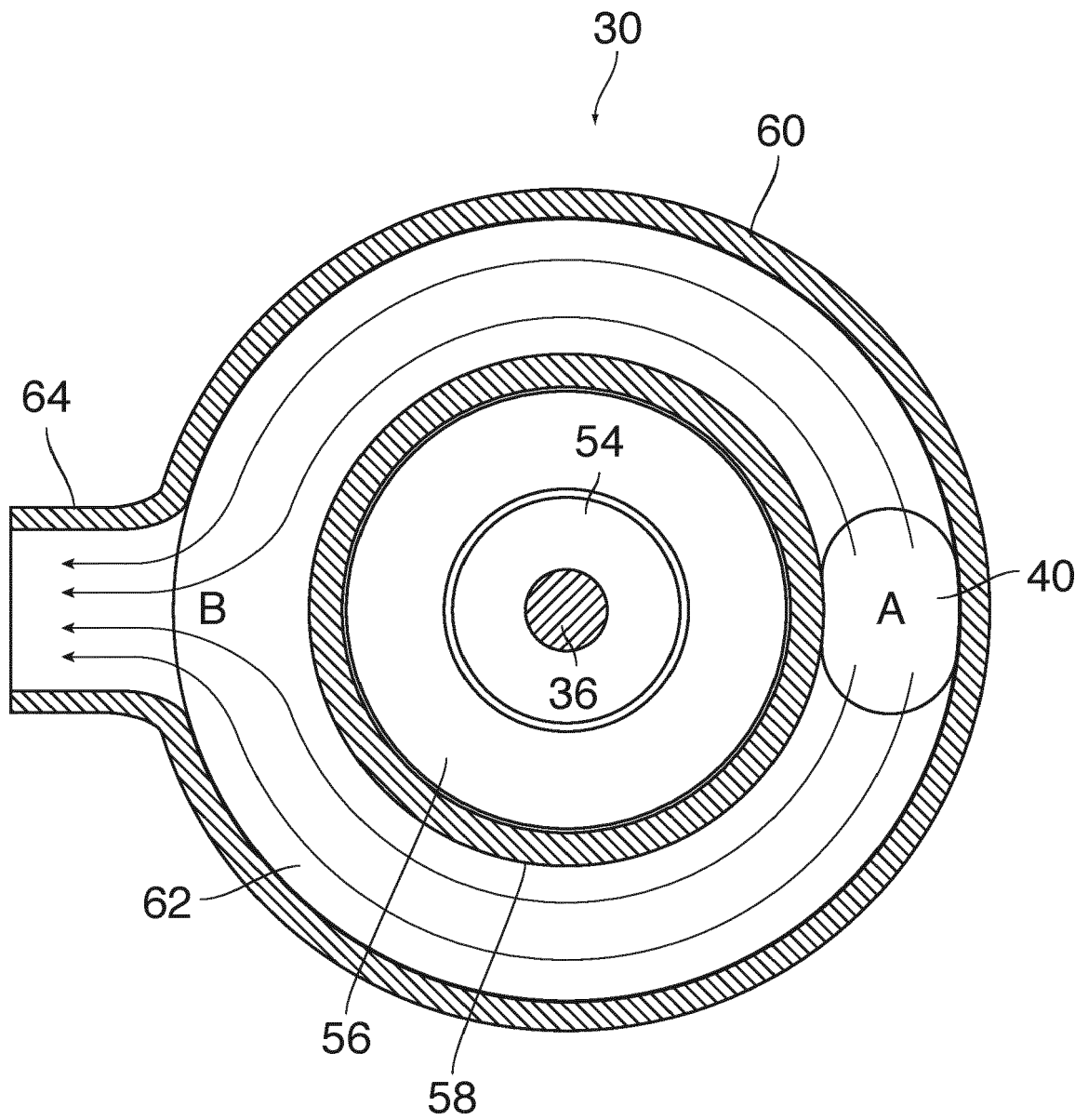


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 18 1132

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	DE 91 01 888 U1 (TECHNOTRANS GMBH [DE]) 8. Mai 1991 (1991-05-08) * Brückenabsatz von Seite 3 auf Seite 4 * * Seite 6, Zeile 6 - Zeile 18 * * Seite 7, Zeile 18 - Zeile 21 * * Abbildungen 2, 3 *	1-6	INV. F04D13/08 F04D29/58 F04D29/44 F04D29/60
Y	JP S53 97402 U (HITACHI, LTD.) 8. August 1978 (1978-08-08) * Abbildung 3 *	1-6	
Y	JP S50 97 U (ISUZU INDUSTRY CO., LTD.) 6. November 1975 (1975-11-06) * Abbildungen 1, 2 *	1-6	
Y	CN 206 092 447 U (WEIRUI MECH AND ELECTRICAL CO LTD) 12. April 2017 (2017-04-12) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1-6	
Y	US 3 748 066 A (SULLY F ET AL) 24. Juli 1973 (1973-07-24) * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 15 * * Abbildung 2 *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
A	DE 12 75 362 B (IRVING CALLENDER JENNINGS; WILSON POINT) 14. August 1968 (1968-08-14) * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 48 * * Abbildung 1 *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2021	Prüfer Oliveira, Damien
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 18 1132

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.

09-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 9101888	U1	08-05-1991	DE 9101888 U1	08-05-1991
				US 5177975 A	12-01-1993
15	JP S5397402	U	08-08-1978	KEINE	
	JP S5097	U	06-11-1975	KEINE	
	CN 206092447	U	12-04-2017	KEINE	
20	US 3748066	A	24-07-1973	KEINE	
	DE 1275362	B	14-08-1968	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202019131386 A1 [0005]