

(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
16. November 2023 (16.11.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/217702 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60H 1/00 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/062127

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Mai 2023 (08.05.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 111 656.5
10. Mai 2022 (10.05.2022) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **HOFMANNINGER, Stefan**; Auhäuseln 10,
4675 Weibern (AT).

(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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: THERMAL MANAGEMENT SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE, AND MOTOR VEHICLE HAVING SUCH A THER-
MAL MANAGEMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: THERMOMANAGEMENTSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG UND KRAFTFAHRZEUG MIT EINEM
SOLCHEN

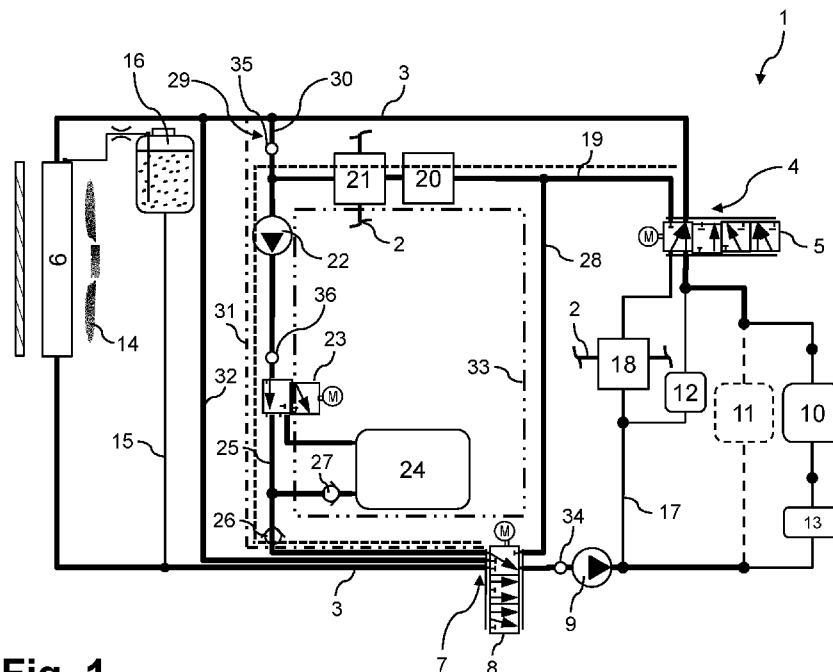


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a thermal management system for a motor vehicle, comprising a drive motor (10), a first connection (4) having a first valve device (5), a radiator (6), a second connection (7) having a second valve device (8), a motor circuit pump (9), a chiller (21) and a traction battery (24). The second valve device is switchable in such a way that, in addition to a first radiator bypass (31), a second radiator bypass (32) can also be realized. The invention also relates to a motor vehicle having such a thermal management system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Thermomanagementsystem für ein Kraftfahrzeug, mit einem Antriebsmotor (10), einer ersten Verbindung (4) aufweisend einer ersten Ventileinrichtung (5), einem Kühler (6), einer zweiten Verbindung (7) aufweisend



WO 2023/217702 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

einer zweiten Ventileinrichtung (8), einer Motorkreis-Pumpe (9), einem Chiller (21) und einer Traktionsbatterie (24). Die zweite Ventileinrichtung ist so verschaltbar, dass neben einem ersten Kühler-Bypass (31) auch ein zweiter Kühler-Bypass (32) ausbildbar ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit solch einem Thermomanagementsystem.

5 **Thermomanagementsystem für ein Kraftfahrzeug und Kraftfahrzeug mit
 einem solchen**

10 Die Erfindung betrifft ein Thermomanagementsystemf mit einem
Temperierkreislauf und einem mit diesem zusammenwirkenden
Kältekreislauf. Das Thermomanagementsystem dient zur Temperierung von
Fahrzeugkomponenten sowie zur Temperierung eines
Fahrzeuginsassenraums. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein
15 Kraftfahrzeug mit solch einem Thermomanagementsystem.

Die nicht veröffentlichte deutsche Patentanmeldung 10 2021 127 770.1 ist
auf ein Thermomanagementsystem gerichtet. Sollte in diesem
Thermomanagementsystem, siehe beispielsweise Fig. 22, eine schnelles
20 Aufheizen von einem oder mehreren Antriebsmotoren 35 gewünscht sein,
dann kann ein Temperierkreislauf ausgebildet werden, bei dem der Kühler 32
umgangen wird, so dass die Wärme im Temperierkreislauf verbleibt. Diese
Umgehung des Kühlers 32 kann erreicht werden, indem über eine
Verbindungsleitung 56, eine Batterie-Pumpe 43, eine Batterie-Bypassleitung
25 54 und ein Ventil 141 eine Umgehung des Kühlers 32 ausgebildet wird.
Jedoch hat sich dabei gezeigt, dass während dieser Aufwärmphase wenig
Wärmeenergie für eine Fahrzeuginsassenraumheizung zur Verfügung steht,
weil die Antriebsmotoren 35 aufgrund ihrer hohen thermischen Masse sehr
viel Wärmeenergie aufnehmen können, die dann nicht mehr für eine
30 Fahrzeuginsassenraumheizung zur Verfügung stehen kann.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung den vorstehend genannten Nachteil zumindest teilweise zu lösen. Diese Aufgabe wird durch ein Thermomanagementsystem gemäß Anspruch 1 sowie ein Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

5 Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Thermomanagementsystem für ein Kraftfahrzeug bereitgestellt, mit einem Motorkreis in dem zumindest ein Antriebsmotor, eine erste Verbindung bzw.

10 ein erster Knotenpunkt, ein Kühler, eine zweite Verbindung bzw. ein zweiter Knotenpunkt und eine Motorkreis-Pumpe seriell angeordnet sind; einem Batterie-Strang aufweisend einen Chiller und seriell dazu eine Bypass-Batterie-Parallelschaltung mit einer Traktionsbatterie und einem dazu parallelen Batterie-Bypass, wobei der Chiller fluidisch vom Batterie-Strang

15 getrennt von einem Kältekreislauf durchströmbar ist; wobei die erste Verbindung in dem Motorkreis stromabwärts des Antriebsmotors und stromaufwärts des Kühlers angeordnet ist und an der ersten Verbindung mittels einer ersten Ventileinrichtung Kühlmittel wahlweise in den Batterie-Strang einleitbar ist; wobei die zweite Verbindung stromabwärts des Kühlers

20 und stromaufwärts des Antriebsmotors angeordnet ist und an der zweiten Verbindung eine zweite Ventileinrichtung angeordnet ist mittels der wahlweise Kühlmittel zum Antriebsmotor leitbar ist und/oder der Chiller und die Traktionsbatterie zu einem ringartigen Batteriekreislauf verschaltbar sind, und einer dritten Verbindung zwischen dem Batterie-Strang und dem

25 Motorkreis, wobei im Batterie-Strang zwischen der ersten Verbindung und dritten Verbindung der Chiller angeordnet ist, wobei über die dritte Verbindung, den Batterie-Bypass und die zweite Verbindung ein erster Kühler-Bypass ausbildbar ist. Ferner hat das Thermomanagementsystem einen zweiten Kühler-Bypass, der stromabwärts des Antriebsmotors und

30 stromaufwärts des Kühlers vom Motorkreis abzweigt und stromabwärts des Kühlers und stromaufwärts des Antriebsmotors in den Motorkreis mündet. Dies hat den Vorteil, dass durch den zweiten Kühler-Bypass eine für den

Antriebsmotor eigene Umgehungsmöglichkeit des Kühlers geschaffen wird, die besonders vorteilhaft für einen schnellen Aufwämbetrieb des Antriebsmotors ist, weil ein Kreislauf geschaffen wird, in dem eine Selbstaufheizung des Antriebsmotors möglich ist, während die

5 Wärmeenergie des Antriebsmotors in diesem Kreislauf gehalten und nicht an die Umgebung abgegeben wird. Dies kann verstärkt werden, indem der zweite Kühler-Bypass mit im Vergleich zum ersten Kühler-Bypass kleinerem Strömungsquerschnitt konzipiert wird, so dass das zirkulierte Kühlmittel noch schneller aufheizt. Außerdem ist es dadurch möglich, den ersten Kühler-

10 Bypass anderweitig zu nutzen, beispielsweise zum Ausbilden eines Batteriekreislaufs zum Heizen eines Fahrzeuginsassenraums mittels eines im Batteriekreislauf befindlichen elektrischen Heizers.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Batterie-

15 Strang ein elektrischer Heizer angeordnet. Mit diesem lässt sich Heizenergie erzeugen, wenn die Abwärme von Wärmequellen, wie beispielsweise der Antriebsbatterie oder der Antriebsmotoren nicht ausreicht.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der zweite

20 Kühler-Bypass frei von Wärmesenken oder Wärmequellen. Anders ausgedrückt handelt es sich beim zweiten Kühler-Bypass ausschließlich um eine Leitung in Form eines Schlauchs, einer Rohrleitung oder eines Durchgangs in einem Materialblock oder dergleichen.

25 Insbesondere mündet der zweite Kühler-Bypass in die zweite Verbindung.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Batterie-

Strang ferner eine Batterie-Pumpe angeordnet. Damit steht eine zweite Kühlmittel-Pumpe bereit, so dass zwei voneinander unabhängige Kreisläufe

30 ausgebildet werden können.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Thermomanagementsystem ferner ausgestattet mit einem Kondensatorstrang, der zwischen der zweiten Verbindung und der ersten Verbindung verläuft, wobei der Kondensatorstrang einen Kondensator aufweist und der Kondensator, fluidisch vom Kondensatorstrang getrennt, auch von dem Kältekreislauf durchströmbar ist. Durch diese Einbindung des flüssigkeitsgekühlten Kondensators ist eine Beheizung der Traktionsbatterie, unter Umgehung des Kühlers, möglich.

10 Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die zweite Ventileinrichtung zumindest drei Schaltstellungen auf, wobei in einer ersten Schaltstellung der Batterie-Strang mit dem Antriebsmotor seriell verschaltet ist, und in einer zweiten Schaltstellung der Chiller und die Bypass-Batterie-Parallelschaltung zu dem ringartig geschlossenen Batteriekreislauf
15 verschaltbar sind und der zweite Kühler-Bypass gesperrt ist, und in einer dritten Schaltstellung der Chiller und die Bypass-Batterie-Parallelschaltung zu dem ringartig geschlossenen Batteriekreislauf verschaltbar sind und der zweite Kühler-Bypass seriell mit dem Antriebsmotor verschaltet ist.

20 Darüber hinaus stellt die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Thermomanagementsystem bereit.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. In
25 diesen Zeichnungen ist Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt einen Temperierkreislauf gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

30 Figur 2 zeigt einen Temperierkreislauf gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

- Figur 3 zeigt einen Temperierkreislauf gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 4 zeigt einen Temperierkreislauf gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 5 zeigt einen Temperierkreislauf gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 6 zeigt einen ersten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 7 zeigt einen zweiten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 8 zeigt einen dritten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 9 zeigt einen vierten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 10 zeigt einen fünften Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 11 zeigt einen sechsten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 12 zeigt einen siebten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;
- Figur 13 zeigt einen achten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;

Figur 14 zeigt einen neunten Betriebszustand des Thermomanagementsystems;

5 Figur 15 zeigt einen zehnten Betriebszustand des Thermomanagementsystems, und

Figur 16 zeigt einen elften Betriebszustand des Thermomanagementsystems.

10

Figur 1 zeigt einen Temperierkreislauf 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieser kann in einem nicht dargestellten elektrifizierten Kraftfahrzeug, insbesondere einem Personenkraftwagen, installiert sein. Dabei wirkt der Temperierkreislauf 1 mit einem Kältekreislauf 2 zusammen,
15 der in Fig. 1 nur angedeutet ist. Im Detail kann für den Kältekreislauf 2 beispielsweise einer der aus der DE 10 2021 117 787 A1 bekannten Kältekreisläufe oder ein ähnlicher Kältekreislauf verwendet werden.

20

Der Temperierkreislauf 1 umfasst einen Motorkreis 3, in dem eine erste Verbindung 4 in Form einer ersten Ventileinrichtung 5, ein Kühler 6, eine zweite Verbindung 7 in Form einer zweiten Ventileinrichtung 8, eine Motorkreis-Pumpe 9 sowie eine Antriebs-Parallelschaltung aus einem ersten Antriebsmotor 10, einem optionalen, zweiten Antriebsmotor 11 und einer ersten Leistungselektronikkomponente 12 seriell angeordnet sind, so dass
25 bei entsprechender Durchschaltung der ersten und zweiten Ventileinrichtung 5, 8 diese Komponenten einen geschlossenen Kreislauf ausbilden, in dem bei aktivierter Motorkreis-Pumpe 9 Kühlmittel zirkulierbar ist, bei dem es sich beispielsweise um ein mit Additiven versetztes Wasser handelt.

30

Dem ersten Antriebsmotor 10 ist seriell eine zweite Leistungselektronikkomponente 13 vorgeschaltet. Somit umfasst die Antriebs-Parallelschaltung den ersten Antriebsmotor 10, den optionalen

zweiten Antriebsmotor 11, die Leistungselektronikkomponente 12 sowie die Leistungselektronikkomponente 13. Der Antriebsmotor 10 und die Leistungselektronikkomponente 13 sind seriell zueinander angeordnet. Diese Seriellschaltung, der optionale zweite Antriebsmotor 11 sowie die
5 Leistungselektronikkomponente 12 sind zueinander parallel geschaltet. Bei der ersten und zweiten Leistungselektronikkomponente 12, 13 kann es sich jeweils um eine Komponente aus beispielsweise einem fahrzeuginternen Ladegerät, einem Inverter, einem DC-DC-Wandler oder einem Steuergerät handeln.

10

Dem Kühler 6 ist in bekannter Weise ein Lüfter 14 zugeordnet. Darüber hinaus zweigt vom Kühler 6 ein Ausgleichsbehälterstrang 15 ab, der einen Ausgleichsbehälter 16 aufweist und an einer Stelle stromabwärts des Kühlers 6 und stromaufwärts der zweiten Verbindung 7 in den Motorkreis 3 mündet.

15

Durch die Förderrichtung der Motorkreis-Pumpe 9 ist eine Strömungsrichtung des Kühlmittels vorgegeben.

20

Zwischen der zweiten Verbindung 7 und der ersten Verbindung 4 ist ein Kondensatorstrang 17 vorgesehen. Insbesondere zweigt der Kondensatorstrang 17 stromabwärts Motorkreis-Pumpe 9 vom Motorkreis 3 ab und führt zur ersten Verbindung 4. Genauer ist der Kondensatorstrang 17 am stromaufwärtigen Ende mit dem stromaufwärtigen Punkt der Antriebs-Parallelschaltung verbunden. Am stromabwärtigen Ende ist der
25 Kondensatorstrang mit der ersten Ventileinrichtung 5 verbunden, jedoch mit einem anderen Anschlusspunkt der ersten Ventileinrichtung 5 als die Antriebs-Parallelschaltung. Im Kondensatorstrang 17 ist ein Kondensator 18 angeordnet. Der Kondensator 18 ist ein Wärmeüberträger, der von Kältemittel des Kältekreislaufs 2 und von Kühlmittel des Temperierkreislaufs
30 1 durchströmbar ist. Dabei sind das Kältemittel und das Kühlmittel im Kondensator 18 fluidisch voneinander getrennt und in Wärmetausch

miteinander. Der Kondensator 18 ist somit ein sog. flüssigkeitsgekühlter Kondensator.

Stromabwärts des Antriebsmotors 10 ist die erste Verbindung 4 angeordnet,
5 an der ein Batterie-Strang 19 abzweigt. Der Verlauf des Batterie-Strangs 19 ist in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die erste Verbindung 4 durch die erste Ventileinrichtung 5 ausgebildet, es ist jedoch zu beachten, dass dies nicht zwangsläufig so sein muss. So kann beispielsweise die erste Verbindung 4
10 auch einfach eine Leitungsabzweigung sein und die erste Ventileinrichtung in Form von zwei Proportional- oder Absperrventilen (eines in dem Batterie-Strang 19 und das andere stromabwärts der ersten Verbindung 4 in dem Motorkreis 3) gebildet werden.

15 In dem Batterie-Strang 19 sind ein elektrischer Heizer 20, ein Chiller 21, eine Batterie-Pumpe 22, ein Batterie-Bypass-Ventil 23 sowie eine Bypass-Batterie-Parallelschaltung aus einer Traktionsbatterie 24 und einem parallelen Batterie-Bypass 25 sowie stromabwärts der Bypass-Batterie-Parallelschaltung einem ersten Einwegeventil 26 seriell angeordnet,
20 insbesondere in der genannten Reihenfolge seriell angeordnet. Stromabwärts der Traktionsbatterie 24 ist seriell zur Traktionsbatterie 24 und stromaufwärts der Verbindung zum Batterie-Bypass 25 ein zweites Einwegeventil 27 angeordnet. Das Einwegeventil 26 lässt nur eine Strömung in Richtung von der Batterie-Pumpe 22 hin zur zweiten Verbindung 7 zu und
25 sperrt eine Strömung in entgegengesetzte Richtung. Das Einwegeventil 26 lässt nur eine Strömung in Richtung von der Batterie-Pumpe 22 hin zur zweiten Verbindung 7 zu und sperrt eine Strömung in entgegengesetzte Richtung.

30 Der Chiller 21 ist ein Wärmeüberträger, der Wärmeenergie zwischen dem Kältemittel des Kältekreislaufs 2 und dem Kühlmittel des Temperierkreislaufs 1 überträgt. Dazu durchströmen das Kältemittel und das Kühlmittel fluidisch

getrennt voneinander und in Wärmetausch miteinander befindlich den Chiller 21.

Die Traktionsbatterie 24 weist eine Vielzahl von elektrochemischen
5 Speicherzellen auf, welche elektrische Energie speichern und zumindest für einen Antrieb des Kraftfahrzeugs bereitstellen. Darüber hinaus sind die Speicherzellen und somit die Traktionsbatterie 24 wiederaufladbar. Diese Speicherzellen werden von einer Temperiereinrichtung temperiert, d.h. beheizt oder gekühlt, wozu diese Temperiereinrichtung von Kühlmittel
10 durchströmbar ausgebildet ist.

Mit dem Batterie-Bypass-Ventil 23 kann ein von der Batterie-Pumpe 22 kommender Kühlmittelstrom wahlweise in die Batterie-Bypassleitung 25 oder durch die Traktionsbatterie 24 geführt werden. Auch Zwischenstellungen sind
15 möglich, so dass gleichzeitig die Batterie-Bypassleitung 25 und die Traktionsbatterie 24 durchströmt werden.

Stromabwärts des ersten Einwegeventils 26 ist die zweite Verbindung 7 vorgesehen. An der zweiten Verbindung 7 ist der Batteriestrang 19
20 wahlweise mit einer Stelle des Motorkreises 3 verbindbar, die stromabwärts des Kühlers 6 und stromaufwärts der Motorkreis-Pumpe 9 ist.

Ferner ist eine Zirkulationsleitung 28 vorgesehen, welche von der zweiten Verbindung 7 zurück zum Batterie-Strang 19 an eine Stelle zwischen der
25 ersten Verbindung 4 und dem Chiller 21, insbesondere zwischen der ersten Verbindung 4 und dem elektrischen Heizer 20, führt.

Darüber hinaus ist eine dritte Verbindung 29 vorgesehen, welche den Batterie-Strang 19 an einer Stelle zwischen dem Chiller 21 und der Batterie-
30 Pumpe 22 mit einer Stelle des Motorkreises 3 stromabwärts der ersten Verbindung 4 und stromaufwärts des Kühlers 6 verbindet. Im dargestellten

Ausführungsbeispiel umfasst die dritte Verbindung eine Verbindungsleitung 30 ohne Ventil, es könnte jedoch auch ein Ventil vorgesehen sein.

Über die dritte Verbindung 29, die Batterie-Pumpe 22, das Batterie-Bypass-Ventil 23, den Batterie-Bypass 25 und die zweite Verbindung 7 kann ein
5 erster Kühler-Bypass 31 ausgebildet werden, der mit einer Strich-Punkt-Linie angedeutet ist.

Erfindungsgemäß ist ein zweiter Kühler-Bypass 32 vorgesehen, der im
10 dargestellten Ausführungsbeispiel als Leitung ausgebildet ist, die frei von Wärmequellen oder Wärmesenken ist. Der zweite Kühler-Bypass 32 führt von einer Stelle des Motorkreises 3 stromabwärts der ersten Verbindung 4 und stromaufwärts des Kühlers 6, genauer von einer Stelle des Motorkreises 3 stromabwärts der dritten Verbindung 29 und stromaufwärts des Kühlers 6
15 zur zweiten Verbindung 7.

Die erste Ventileinrichtung 5 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Proportionalventil mit den folgenden vier Grundstellungen:

- 20 - Einer ersten Schaltstellung, die in Fig. 1 dargestellt ist, in welcher Kühlmittel aus dem Kondensatorstrang 17 und aus der Antriebs-Parallelschaltung zusammengeführt werden und unter Umgehung des Batterie-Strangs 19 weiter auf dem Motorkreis 3 hin zur dritten Verbindung 29 geführt wird. Der Batterie-Strang 19 ist in dieser ersten
25 Schaltstellung an der ersten Verbindung 4 gesperrt.
- Einer zweiten Schaltstellung, in der sowohl der Kondensatorstrang 17 als auch der Batterie-Strang 19 gesperrt ist. Das von der Antriebs-Parallelschaltung kommende Kühlmittel wird weiter auf dem
30 Motorkreis 3 hin zur dritten Verbindung 29 geführt wird.

- Einer dritten Schaltstellung, in der sowohl der Kondensatorstrang 17 als auch die Weiterströmung im Motorkreis 3 hin zur dritten Verbindung 29 gesperrt ist. Das von der Antriebs-Parallelschaltung kommende Kühlmittel wird vollständig in den Batterie-Strang 19 geleitet.

- Einer vierten Schaltstellung, in welcher Kühlmittel aus dem Kondensatorstrang 17 und aus der Antriebs-Parallelschaltung zusammengeführt werden und vollständig in den Batterie-Strang 19 geführt wird.

Da es sich um ein Proportionalventil handelt sind Zwischenstellungen möglich, insbesondere stufenlos, so dass eine entsprechende Aufteilung zwischen diesen Grundstellungen erreicht wird.

Die zweite Ventileinrichtung 8 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Proportionalventil mit den folgenden drei Grundstellungen:

- Einer ersten Schaltstellung, die in Fig. 1 dargestellt ist, in welcher Kühlmittel aus dem Batterie-Strang 19 vollständig hin zur Motorkreis-Pumpe 9 geleitet wird. Die Zirkulationsleitung 28, der zweite Kühler-Bypass 32 und ein vom Kühler 6 kommender Strang des Motorkreises 3 ist an der zweiten Verbindung 7 gesperrt.

- Einer zweiten Schaltstellung, in der der vom Batterie-Strang 19 kommende Kühlmittelstrom vollständig in die Zirkulationsleitung 28 geleitet wird, so dass ein ringartig durchströmbarer Batterie-Kühlkreislauf 33 (durch eine Strich-Doppelpunkt-Linie gekennzeichnet) ausgebildet wird, in dem die Komponenten des Batterie-Strangs 19 seriell und in Form eines ringartigen Kreislaufs von Kühlmittel durchströmbar sind. Der vom Kühler 6 kommende Kühlmittelstrom

wird vollständig zur Motorkreis-Pumpe 9 geleitet. Der zweite Kühler-Bypass 32 wird an der zweiten Verbindung 7 gesperrt.

- Einer dritten Schaltstellung, in der der vom Batterie-Strang 19 kommende Kühlmittelstrom vollständig in die Zirkulationsleitung 28 geleitet wird, so dass der ringartig durchströmbare Batterie-Kühlkreislauf 33 ausgebildet wird. Der vom zweiten Kühler-Bypass 32 kommende Kühlmittelstrom wird vollständig zur Motorkreis-Pumpe 9 geleitet. Der vom Kühler 6 kommende Kühlmittelstrom wird an der zweiten Verbindung 7 gesperrt.

Da es sich um ein Proportionalventil handelt sind Zwischenstellungen möglich, insbesondere stufenlos, so dass eine entsprechende Aufteilung zwischen diesen Grundstellungen erreicht wird.

Ferner ist zwischen der zweiten Verbindung 7 und der Motorkreis-Pumpe 9 ein Temperatursensor 34, in der Verbindungsleitung 30 ein Temperatursensor 35 und zwischen der Batterie-Pumpe 22 und dem Batterie-Bypass-Ventil 23 ein Temperatursensor 36 vorgesehen.

Verschiedene spezifische Betriebsmodi des Temperierkreislaufts 1 werden später erläutert.

Figur 2 zeigt einen Temperierkreislaut 101 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieser Temperierkreislaut 101 unterscheidet sich vom Temperierkreislaut 1 aus Fig. 1 nur durch einen modifizierten Ausgleichsbehälterstrang 115. Dieser weist den Ausgleichsbehälter 16 auf und zweigt vom Kühler 6 ab. An einer Stelle stromabwärts der zweiten Verbindung 7 und stromaufwärts der Motorkreis-Pumpe 9 mündet der Ausgleichsbehälterstrang 115 wieder in den Motorkreis 3 ein.

Abgesehen von diesem genannten Unterschied entspricht der Temperierkreislauf 101 dem Temperierkreislauf 1, weshalb auf dessen Beschreibung verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

- 5 Figur 3 zeigt einen Temperierkreislauf 201 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieser Temperierkreislauf 201 unterscheidet sich vom Temperierkreislauf 1 aus Fig. 1 nur dadurch, dass das Einwegeventil 26 entfällt und stattdessen in der Zirkulationsleitung 28 ein Einwegeventil 37 angeordnet ist, welches nur eine Strömung von Kühlmittel
10 von der zweiten Verbindung 7 zur Stelle zwischen der ersten Verbindung 4 und dem Chiller 21 zulässt.

- Abgesehen von diesem genannten Unterschied entspricht der Temperierkreislauf 201 dem Temperierkreislauf 1, weshalb auf dessen
15 Beschreibung verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

- Figur 4 zeigt einen Temperierkreislauf 301 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieser Temperierkreislauf 301 unterscheidet sich vom Temperierkreislauf 101 aus Fig. 2 nur dadurch, dass
20 die Temperatursensoren 34 und 35 entfallen. Stattdessen ist ein Temperatursensor 38 zwischen der Motorkreis-Pumpe 9 und der Antriebs-Parallelschaltung, d.h. stromabwärts der Motorkreis-Pumpe 9 und stromaufwärts der Antriebs-Parallelschaltung, vorgesehen. Darüber hinaus ist ein Temperatursensor 39 vorgesehen, der im Motorkreis 3 an einer Stelle
25 stromabwärts der Abzweigung des zweiten Kühler-Bypasses 32 und stromaufwärts des Kühlers 6 vorgesehen.

- Abgesehen von diesen genannten Unterschieden entspricht der Temperierkreislauf 301 dem Temperierkreislauf 101, weshalb auf dessen
30 Beschreibung verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

Figur 5 zeigt einen Temperierkreislauf 401 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dieser Temperierkreislauf 401 unterscheidet sich vom Temperierkreislauf 301 aus Fig. 4 dadurch, dass an der zweiten Verbindung 7 anstatt der zweiten Ventileinrichtung 8 in Form eines 5/3-Wege-Ventils im fünften Ausführungsbeispiel eine zweite
5 Ventileinrichtung 408 in Form eines 5/4-Wege-Ventils vorgesehen ist. Dadurch kann das das Einwegeventil 26 des vierten Ausführungsbeispiels entfallen.

10 Die zweite Ventileinrichtung 408 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Proportionalventil mit den folgenden vier Grundstellungen:

- Einer ersten Schaltstellung, die der ersten Schaltstellung der zweiten Ventileinrichtung 8 entspricht.
15
 - Einer zweiten Schaltstellung, die der dritten Schaltstellung der zweiten Ventileinrichtung 8 entspricht.
 - Einer dritten Schaltstellung, die der zweiten Schaltstellung der zweiten Ventileinrichtung 8 entspricht.
20
 - Einer vierten Schaltstellung, in der der vom Kühler 6 kommende Kühlmittelstrom vollständig zur Motorkreis-Pumpe 9 geleitet wird. Der zweite Kühler-Bypass 32 wird an der zweiten Verbindung 7 gesperrt.
25
- Außerdem werden der vom Batterie-Strang 19 kommende Kühlmittelstrom sowie die Zirkulationsleitung 28 an der zweiten Verbindung 7 gesperrt.

Da es sich um ein Proportionalventil handelt sind Zwischenstellungen
30 möglich, insbesondere stufenlos, so dass eine entsprechende Aufteilung zwischen diesen Grundstellungen erreicht wird.

Abgesehen von diesen genannten Unterschieden entspricht der Temperierkreislauf 401 dem Temperierkreislauf 301, weshalb auf dessen Beschreibung verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

- 5 In den Figuren 6 bis 16 sind verschiedene Betriebszustände dargestellt, die alle auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele anwendbar sind. In den Figuren 6 bis 16 sind jeweils die als Volllinien dargestellten Kühlmittelstränge von Kühlmittel durchströmt, d.h. Kühlmittel ist gegenüber den Strängen in Bewegung. Hingegen sind die mit gestrichelten Linien dargestellten
- 10 Kühlmittelstränge nicht durchströmt bzw. das Kühlmittel befindet sich gegenüber den Strängen unbewegt in diesen Strängen.

In Figur 6 ist ein erster Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufs 201, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in

15 ihrer ersten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer ersten Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 aktiv. Dadurch sind der Kondensator 18 und die Antriebs-Parallelschaltung parallel zueinander geschaltet. Diese Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung ist seriell zur ersten Ventileinrichtung 5, der Batterie-Pumpe

20 22 und der Bypass-Batterie-Parallelschaltung. Der Chiller 21 wird dabei umgangen. Stromabwärts schließt sich die zweite Ventileinrichtung 8 und die Motorkreis-Pumpe 9 seriell an. Der Batterie-Strang 19 ist an der ersten Ventileinrichtung 5 gesperrt. Die Durchströmung der Zirkulationsleitung 28, des zweiten Kühler-Bypass 32 und des Kühlers 6 ist ebenfalls gesperrt.

25 Dieser Betriebszustand kann beispielsweise in einer Aufwärmphase verwendet werden, um mit Abwärme der Traktionsbatterie 24 (beispielsweise nach einem stationären Ladevorgang), die Antriebsmotoren 10, 11 auf eine Betriebstemperatur aufzuwärmen. Dieser Betriebszustand kann auch dazu

30 verwendet werden, mit einer Abwärme der Antriebsmotoren 10, 11 (während der Fahrt) und/oder des Kondensators 18 die Traktionsbatterie 24 bei kalten Außentemperaturen zu beheizen. Je nach Bedarf kann dabei ein

Durchströmungsverhältnis zwischen Traktionsbatterie 24 und Batterie-Bypass 25 über das Batterie-Ventil 23 eingestellt werden.

In Figur 7 ist ein zweiter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1 dargestellt. Dieser Betriebszustand unterscheidet sich vom Betriebszustand aus Figur 7 nur dadurch, dass im zweiten Betriebszustand der Kondensatorstrang 17 gesperrt ist. Dadurch ist der Temperierkreislauf 1 weder über den Chiller 21 noch über den Kondensator 18 mit dem Kältekreislauf 2 im Wärmetausch befindlich.

10

In Figur 8 ist ein dritter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 201, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer ersten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer dritten Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 aktiv. Dadurch sind der Kondensator 18 und die Antriebs-Parallelschaltung parallel zueinander geschaltet. Diese Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung ist seriell zum zweiten Kühler-Bypass 32 und der Motorkreis-Pumpe 9, die in einem geschlossenen Kreislauf durchströmt werden. Die Durchströmung des Kühlers 6 ist gesperrt.

20

Separat davon wird der Batteriekreislauf 33 ausgebildet ohne dass ein wesentlicher Kühlmittelaustausch mit dem Motorkreis 3 stattfindet, d.h. an der ersten und zweiten Verbindung 4 und 7 ist der Batteriekreislauf 33 vom Motorkreis 3 getrennt. An der dritten Verbindung 29 findet im Wesentlichen kein Kühlmittelaustausch statt.

25

Dieser Betriebszustand kann beispielsweise in einer Aufwärmphase verwendet werden, um die Antriebsmotoren 10, 11 möglichst schnell mit Eigenwärme plus Wärmeenergie vom Kondensator 18 zu erwärmen. Durch die Umgehung des Kühlers 6 wird dabei verhindert, dass Wärmeenergie an die Umgebung abgegeben wird, sondern im Motorkreis 3 verbleibt.

30

Im Batteriekreislauf 33 kann gleichzeitig und separat davon die Traktionsbatterie mittels des elektrischen Heizers 20 beheizt werden oder dem Kältekreislauf 2 über den Chiller 21 Wärmeenergie zum Beheizen eines Fahrzeuginsassenraums über den Kältekreislauf 2 zugeführt werden.

5

In Figur 9 ist ein vierter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer ersten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer zweiten Schaltstellung sowie die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 aktiv. Dadurch sind der Kondensator 18 und die Antriebs-Parallelschaltung parallel zueinander geschaltet. Diese Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung ist seriell zum Kühler 6 und der Motorkreis-Pumpe 9, die in einem geschlossenen Kreislauf durchströmt werden. Die Durchströmung des zweiten Kühler-Bypasses 32 ist gesperrt.

10

15

Separat davon wird der Batteriekreislauf 33 ausgebildet ohne dass ein wesentlicher Kühlmittelaustausch mit dem Motorkreis 3 stattfindet, d.h. an der ersten und zweiten Verbindung 4 und 7 ist der Batteriekreislauf 33 vom Motorkreis 3 getrennt. An der dritten Verbindung 29 findet im Wesentlichen kein Kühlmittelaustausch statt.

20

Dieser Betriebszustand kann beispielsweise verwendet werden, um die Antriebsmotoren 10, 11 über den Kühler 6 zu kühlen, wenn Abwärme an die Umgebung abgeführt werden soll.

25

Im Batteriekreislauf 33 kann gleichzeitig und separat davon die Traktionsbatterie mittels des elektrischen Heizers 20 beheizt werden.

In Figur 10 ist ein fünfter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. Dieser Betriebszustand unterscheidet sich vom Betriebszustand aus Figur 8 nur dadurch, dass im fünften Betriebszustand die erste

30

Ventileinrichtung 5 in ihrer zweiten Schaltstellung ist, wodurch der Kondensatorstrang 17 gesperrt ist.

In Figur 11 ist ein sechster Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. Dieser Betriebszustand unterscheidet sich vom Betriebszustand aus Figur 9 nur dadurch, dass im fünften Betriebszustand die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer zweiten Schaltstellung ist, wodurch der Kondensatorstrang 17 gesperrt ist.

In Figur 12 ist ein siebter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer dritten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer ersten Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 aktiv. Dadurch sind der Kondensatorstrang 17 gesperrt. Die Antriebs-Parallelschaltung, der Batteriestrang 19, die zweite Ventileinrichtung 8 und die Motorkreis-Pumpe 9 sind seriell zu einem geschlossen durchströmbaren Kreislauf verschaltet.

Die Durchströmung des Kühlers 6, des zweiten Kühler-Bypasses 32, der Zirkulationsleitung 28 ist gesperrt.

Mit diesem Betriebszustand kann beispielsweise mit Abwärme des Antriebsmotors 10 die Traktionsbatterie 24 oder der Fahrzeuginsassenraum über den Chiller 21 beheizt werden, beispielsweise während der Fahrt bei kalten Umgebungsbedingungen.

In Figur 13 ist ein achter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. Dieser Betriebszustand unterscheidet sich vom Betriebszustand aus Figur 12 nur dadurch, dass im achten Betriebszustand die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer vierten Schaltstellung ist, wodurch der Kondensator 18 und die Antriebs-Parallelschaltung parallel zueinander

geschaltet sind. Diese Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung ist seriell zum Batteriestrang 19 usw. wie in Figur 12 beschrieben.

In Figur 14 ist ein neunter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer vierten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer dritten Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 ist aktiv und die Batterie-Pumpe 22 ist nicht aktiv. Dadurch sind der Kondensator 18 und die Antriebs-Parallelschaltung parallel zueinander geschaltet. Diese Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung, die erste Ventileinrichtung 5, der elektrische Heizer 20, der Chiller 21, die dritte Verbindung 29, der zweite Kühler-Bypass 32, die zweite Ventileinrichtung 8 und die Motorkreis-Pumpe 9 sind seriell verschaltet und bilden einen geschlossenen Kreislauf aus. Die Durchströmung der Bypass-Batterie-Parallelschaltung, des Kühlers 6 und der Zirkulationsleitung 28 sind gesperrt.

Dieser Betriebszustand wird vor allem verwendet, wenn eine Kühlung oder Beheizung der Traktionsbatterie 24 nicht erforderlich ist und eine Abwärme des Kondensators 18 und/oder des Antriebsmotors 10 zur Beheizung des Fahrzeuginsassenraums (über den Chiller 21) verwendet werden soll. Durch die Verwendung des zweiten Kühler-Bypasses 32 wird die Abwärme der Kondensator-Antriebs-Parallelschaltung im Temperierkreislauf 1 gehalten und nicht an die Umgebung abgegeben.

In Figur 15 ist ein zehnter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufts 1, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer dritten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer zweiten Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 nicht aktiv. Dadurch ist der Kondensatorstrang 17 gesperrt. Die Antriebs-Parallelschaltung, die erste Ventileinrichtung 5, der elektrische Heizer 20, der Chiller 21, die dritte Verbindung 29, der Kühler 6, die zweite Ventileinrichtung 8 und die Motorkreis-Pumpe 9 sind seriell verschaltet und bilden einen

geschlossenen Kreislauf aus. Eine Durchströmung des zweiten Kühler-Bypasses 32, der Bypass-Batterie-Parallelschaltung und der Zirkulationsleitung 28 ist gesperrt.

- 5 Damit unterscheidet sich dieser Betriebszustand vom Betriebszustand aus Figur 14 nur dadurch, dass im Betriebszustand aus Figur 15 der Kühler 6 durchströmt wird und der zweite Kühler-Bypass 32 nicht verwendet wird. Daher kommt dieser Betriebszustand zum Einsatz, wenn Wärmeenergie über den Kühler 6 an die Umgebung abgegeben werden soll, weil ein
- 10 Wärmeenergieüberschuss im Temperierkreislauf 1 vorhanden ist.

- In Figur 16 ist ein elfter Betriebszustand, anhand des Temperierkreislaufs 1, dargestellt. In diesem Betriebszustand ist die erste Ventileinrichtung 5 in ihrer dritten Schaltstellung, die zweite Ventileinrichtung 8 in ihrer zweiten
- 15 Schaltstellung, die Motorkreis-Pumpe 9 aktiv und die Batterie-Pumpe 22 aktiv. Dadurch sind der Kondensatorstrang 17 gesperrt. Die Antriebs-Parallelschaltung, die erste Ventileinrichtung 5, der elektrische Heizer 20, der Chiller 21, die dritte Verbindung 29, der Kühler 6, die zweite Ventileinrichtung 8 und die Motorkreis-Pumpe 9 sind seriell verschaltet und bilden einen
- 20 geschlossenen Kreislauf aus. Dieser Kreislauf ist an der Einmündung der Zirkulationsleitung 28 sowie an der dritten Verbindung 29 mit dem gleichzeitig ausgebildeten Batteriekreislauf 33 verbunden.

- Die Durchströmung des zweiten Kühler-Bypasses 32 ist gesperrt.
- 25

- Während die Erfindung detailliert in den Zeichnungen und der vorangehenden Beschreibung veranschaulicht und beschrieben wurde, ist diese Beschreibung als beispielhaft und nicht als beschränkend zu verstehen und es ist nicht beabsichtigt die Erfindung auf die offenbarten
- 30 Ausführungsbeispiele zu beschränken. Die bloße Tatsache, dass bestimmte Merkmale in verschiedenen abhängigen Ansprüchen genannt sind, soll nicht andeuten, dass eine Kombination dieser Merkmale nicht auch vorteilhaft

genutzt werden könnte.

Bezugszeichenliste

	1	Temperierkreislauf
	2	Kältekreislauf
5	3	Motorkreis
	4	Erste Verbindung
	5	Erste Ventileinrichtung
	6	Kühler
	7	Zweite Verbindung
10	8	Zweite Ventileinrichtung
	9	Motorkreis-Pumpe
	10	Erster Antriebsmotor
	11	Zweiter Antriebsmotor
	12	Erste Leistungselektronikkomponente
15	13	Zweite Leistungselektronikkomponente
	14	Lüfter
	15	Ausgleichsbehälterstrang
	16	Ausgleichsbehälter
	17	Kondensatorstrang
20	18	Kondensator
	19	Batterie-Strang
	20	Elektrischer Heizer
	21	Chiller
	22	Batterie-Pumpe
25	23	Batterie-Bypass-Ventil
	24	Traktionsbatterie
	25	Batterie-Bypass
	26	Erstes Einwegeventil
	27	Zweites Einwegeventil
30	28	Zirkulationsleitung
	29	Dritte Verbindung
	30	Verbindungsleitung

- 31 Erster Kühler-Bypass
- 32 Zweiter Kühler-Bypass
- 33 Batterie-Kühlkreislauf
- 34 Temperatursensor
- 5 35 Temperatursensor
- 36 Temperatursensor
- 37 Einwegeventil

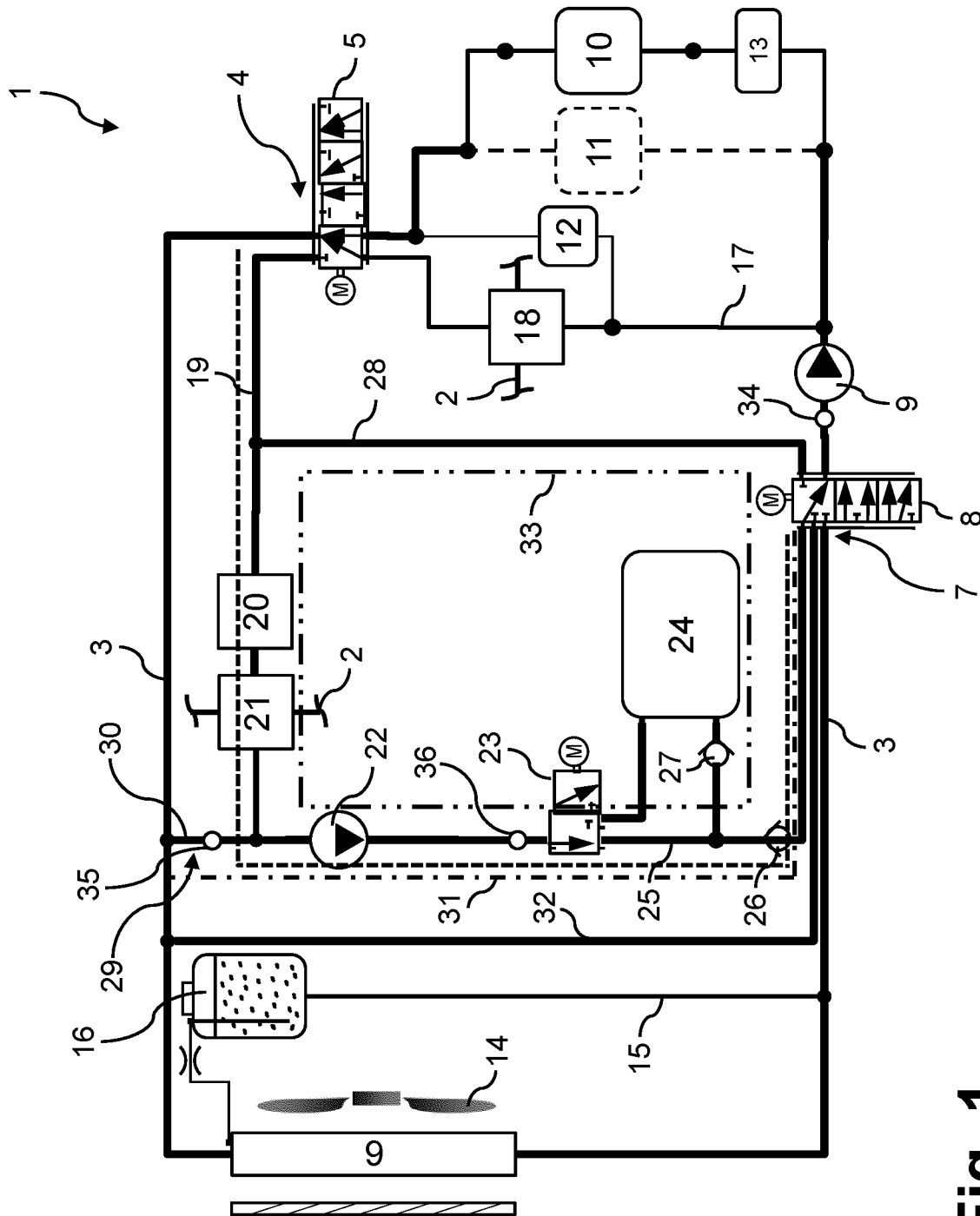
Ansprüche

1. Thermomanagementsystem für ein Kraftfahrzeug, mit
einen Motorkreis (3) in dem zumindest ein Antriebsmotor (10), eine
5 erste Verbindung (4), ein Kühler (6), eine zweite Verbindung (7) und eine
Motorkreis-Pumpe (9) seriell angeordnet sind;
einem Batterie-Strang (19) aufweisend einen Chiller (21) und seriell
dazu eine Bypass-Batterie-Parallelschaltung mit einer Traktionsbatterie (24)
und einem dazu parallelen Batterie-Bypass (25), wobei der Chiller (21)
10 fluidisch vom Batterie-Strang (19) getrennt von einem Kältekreislauf (2)
durchströmbar ist;
wobei die erste Verbindung (4) in dem Motorkreis (3) stromabwärts
des Antriebsmotors (10) und stromaufwärts des Kühlers (6) angeordnet ist
und an der ersten Verbindung (4) mittels einer ersten Ventileinrichtung (5)
15 Kühlmittel wahlweise in den Batterie-Strang (19) einleitbar ist;
wobei die zweite Verbindung (7) stromabwärts des Kühlers (6) und
stromaufwärts des Antriebsmotors (10) angeordnet ist und an der zweiten
Verbindung (7) eine zweite Ventileinrichtung (8; 408) angeordnet ist mittels
der wahlweise Kühlmittel zum Antriebsmotor (10) leitbar ist und/oder der
20 Chiller (21) und die Traktionsbatterie (24) zu einem ringartigen
Batteriekreislauf (33) verschaltbar sind, und
einer dritten Verbindung (29) zwischen dem Batterie-Strang (19) und
dem Motorkreis (3), wobei im Batterie-Strang (19) zwischen der ersten
Verbindung (4) und dritten Verbindung (29) der Chiller (21) angeordnet ist,
25 wobei über die dritte Verbindung (29), den Batterie-Bypass (25) und
die zweite Verbindung (7) ein erster Kühler-Bypass (31) ausbildbar ist,
gekennzeichnet durch
einen zweiten Kühler-Bypass (32), der stromabwärts des
Antriebsmotors (10) und stromaufwärts des Kühlers (6) vom Motorkreis (3)
30 abzweigt und stromabwärts des Kühlers (6) und stromaufwärts des
Antriebsmotors (10) in den Motorkreis (3) mündet.

2. Thermomanagementsystem gemäß Anspruch 1, wobei im Batterie-Strang (19) ein elektrischer Heizer (20) angeordnet ist.
3. Thermomanagementsystem gemäß einem der vorhergehenden
5 Ansprüche, wobei der zweite Kühler-Bypass (32) frei von Wärmesenken oder Wärmequellen ist.
4. Thermomanagementsystem gemäß einem der vorhergehenden
10 Ansprüche, wobei der zweite Kühler-Bypass (32) in die zweite Verbindung (7) mündet.
5. Thermomanagementsystem gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei im Batterie-Strang (19) ferner eine Batterie-Pumpe (22)
angeordnet ist.
- 15 6. Thermomanagementsystem gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche, ferner mit einem Kondensatorstrang (17), der zwischen der
zweiten Verbindung (7) und der ersten Verbindung (4) verläuft, wobei der
Kondensatorstrang (17) einen Kondensator (18) aufweist und der
20 Kondensator (18), fluidisch vom Kondensatorstrang (17) getrennt, auch von
dem Kältekreislauf (2) durchströmbar ist.
7. Thermomanagementsystem gemäß einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei die zweite Ventileinrichtung (8) zumindest drei
25 Schaltstellungen aufweist, wobei
in einer ersten Schaltstellung der Batterie-Strang (19) mit dem
Antriebsmotor (10) seriell verschaltet ist, und
in einer zweiten Schaltstellung der Chiller (21) und die Bypass-
Batterie-Parallelschaltung zu dem ringartig geschlossenen Batteriekreislauf
30 (33) verschaltbar sind und der zweite Kühler-Bypass (32) gesperrt ist, und
in einer dritten Schaltstellung der Chiller (21) und die Bypass-Batterie-
Parallelschaltung zu dem ringartig geschlossenen Batteriekreislauf (33)

verschaltbar sind und der zweite Kühler-Bypass (32) seriell mit dem Antriebsmotor (10) verschaltet ist.

8. Kraftfahrzeug mit einem Thermomanagementsystem gemäß einem
5 der Ansprüche 1 bis 7.



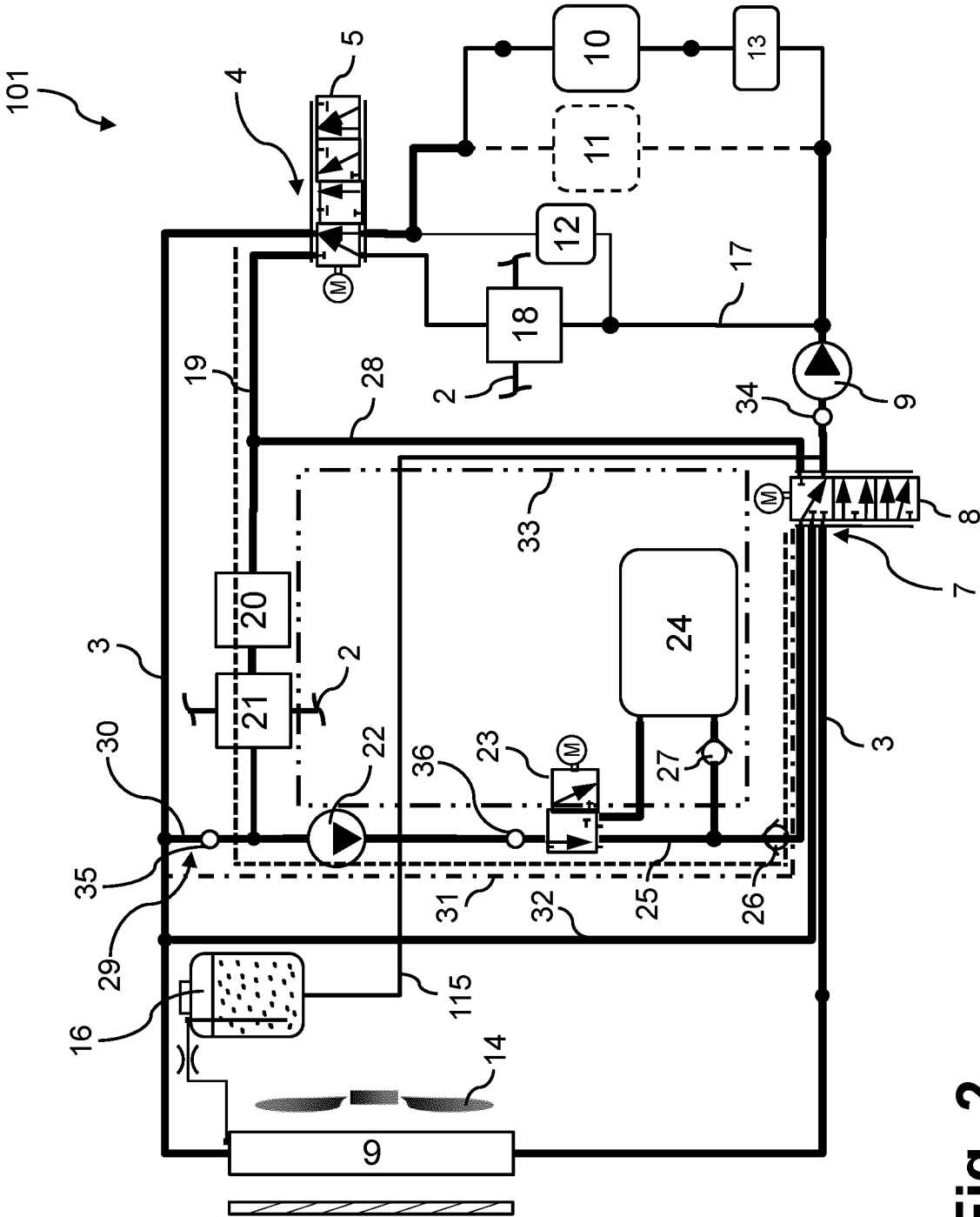


Fig. 2

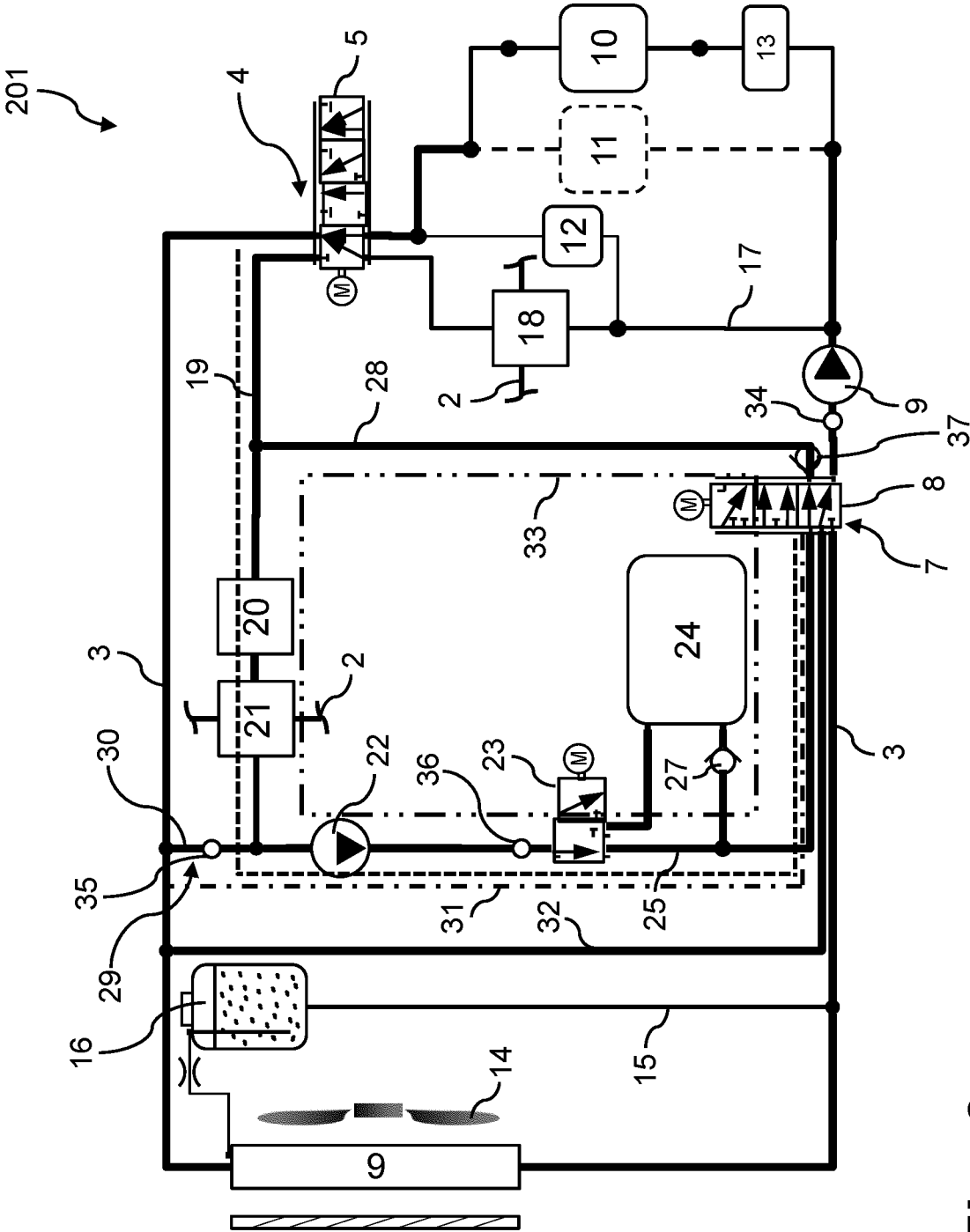
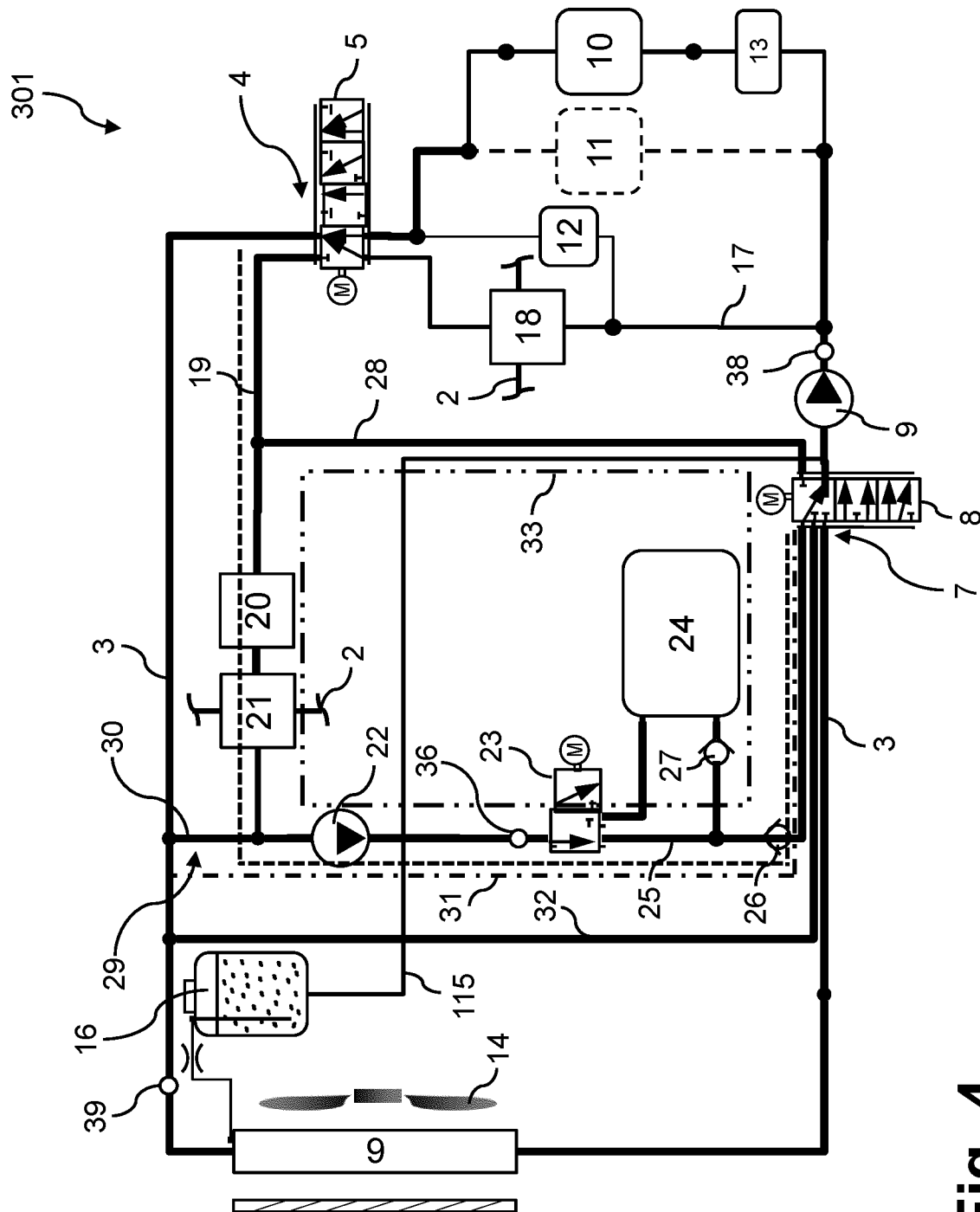
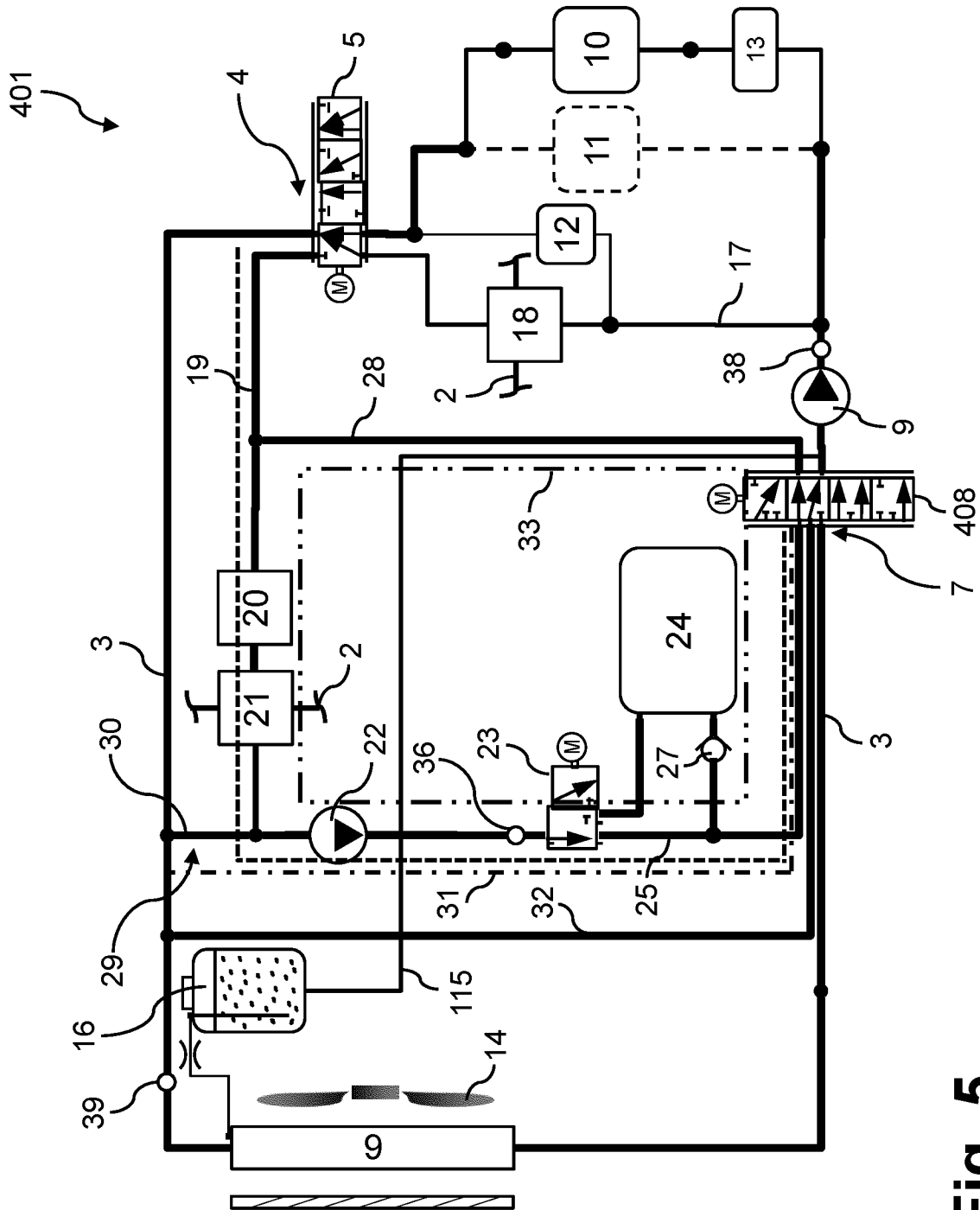
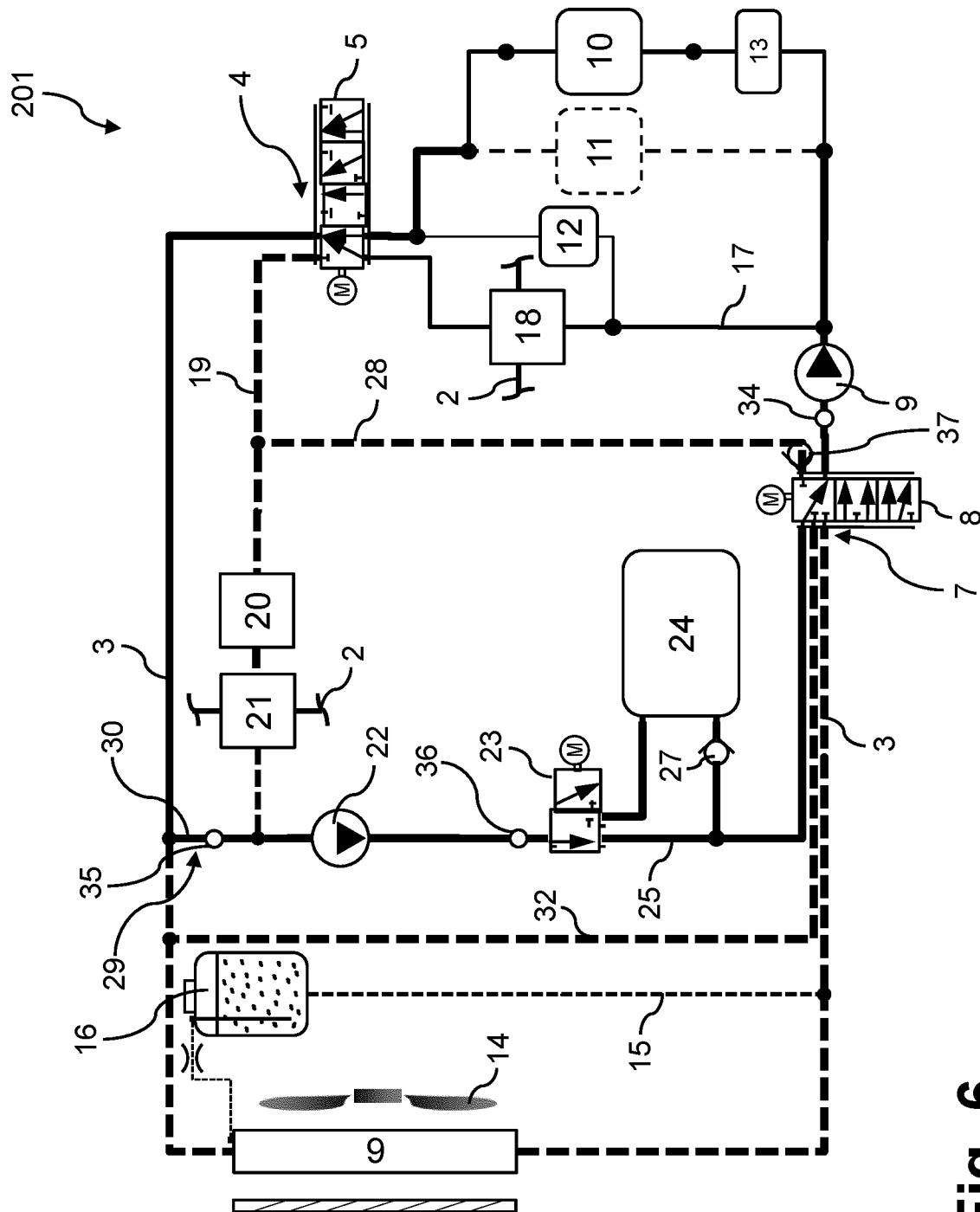


Fig. 3







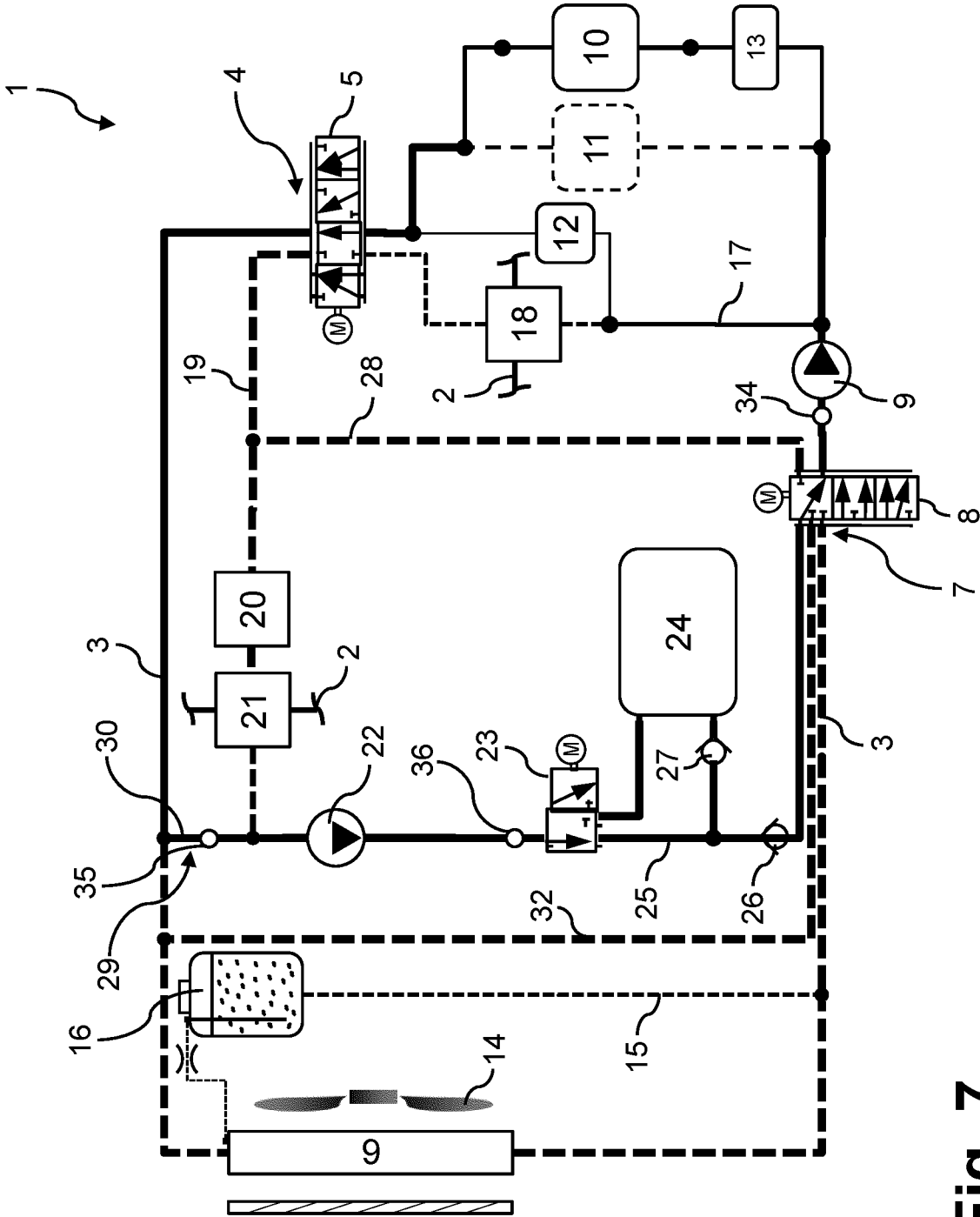


Fig. 7

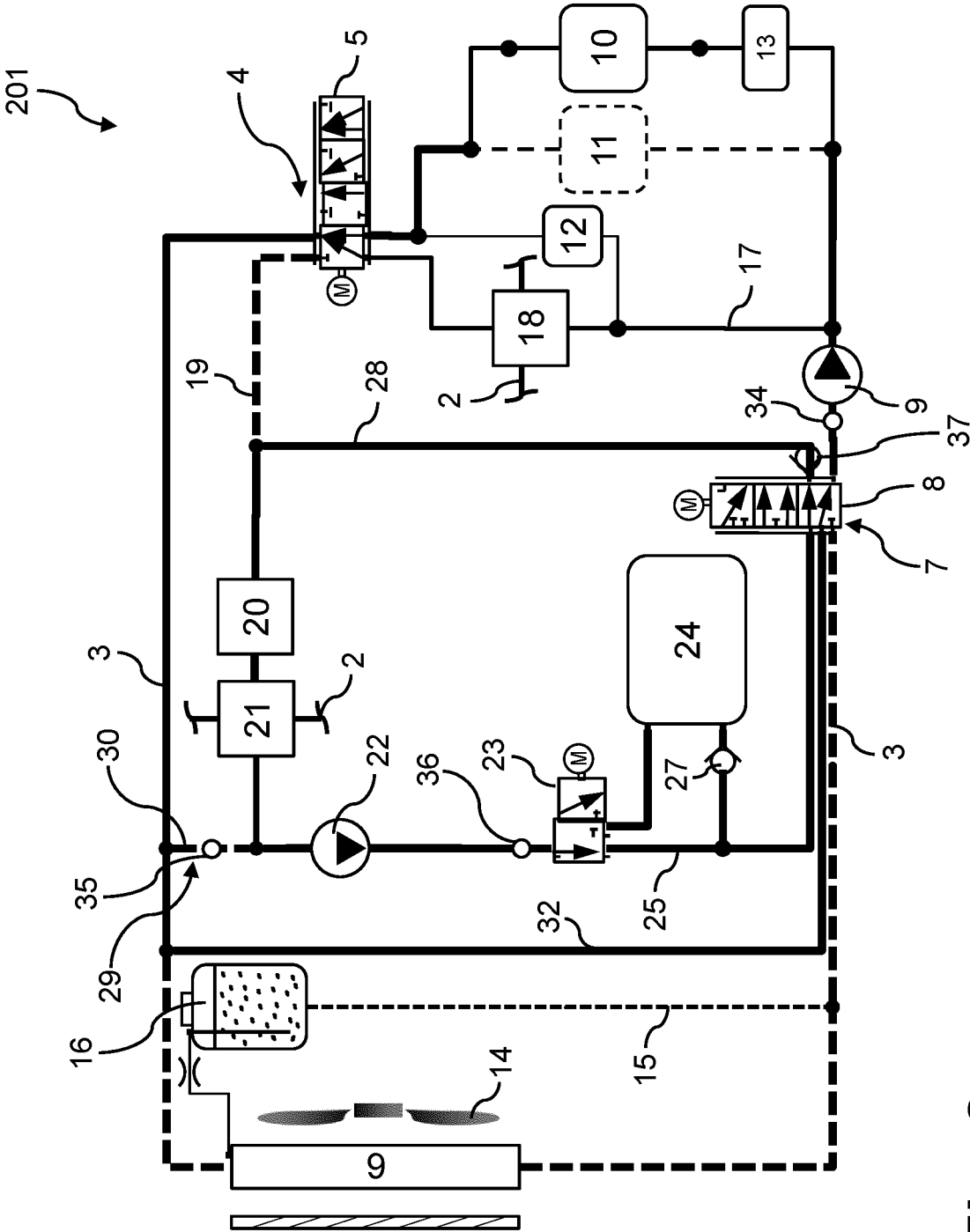


Fig. 8

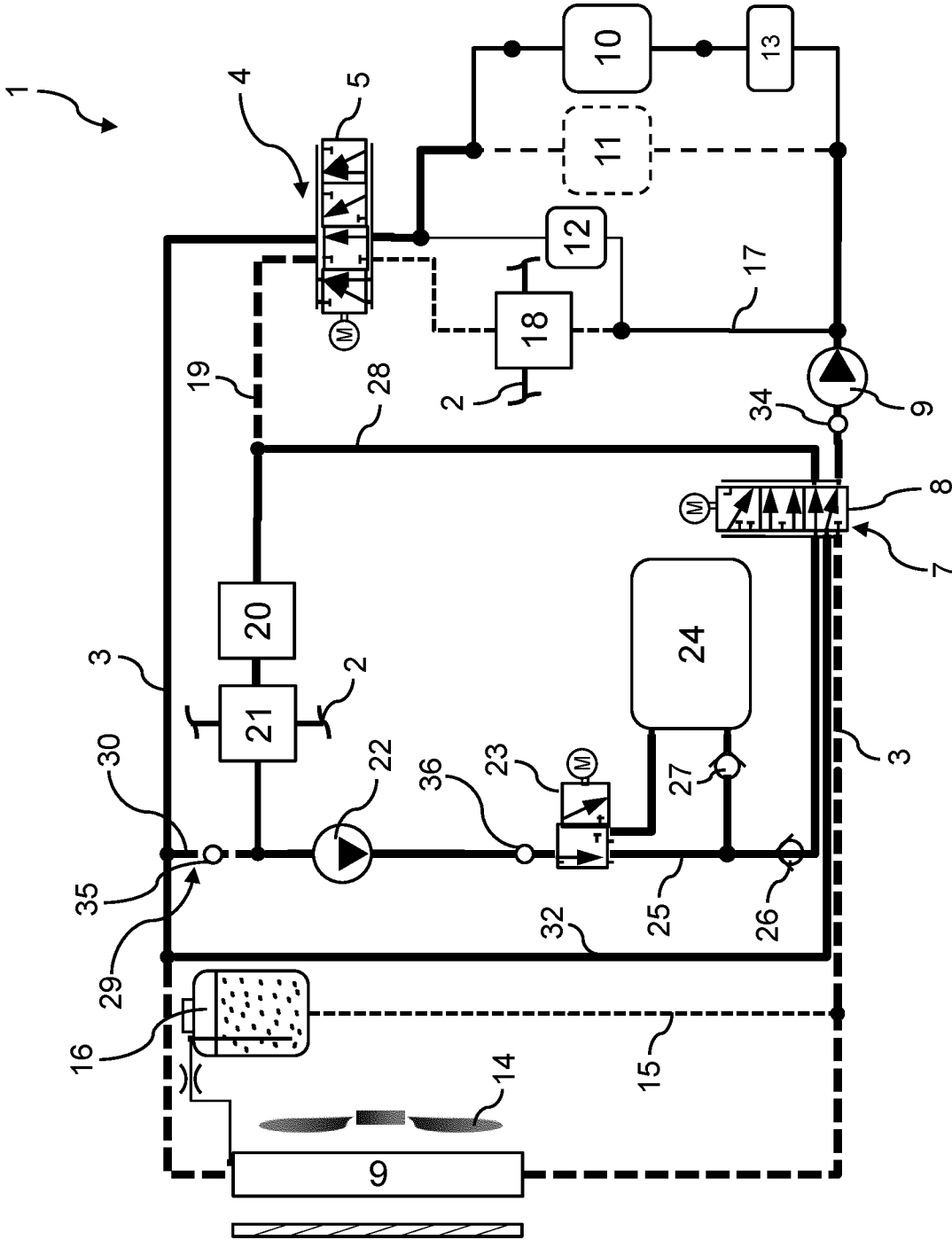


Fig. 10

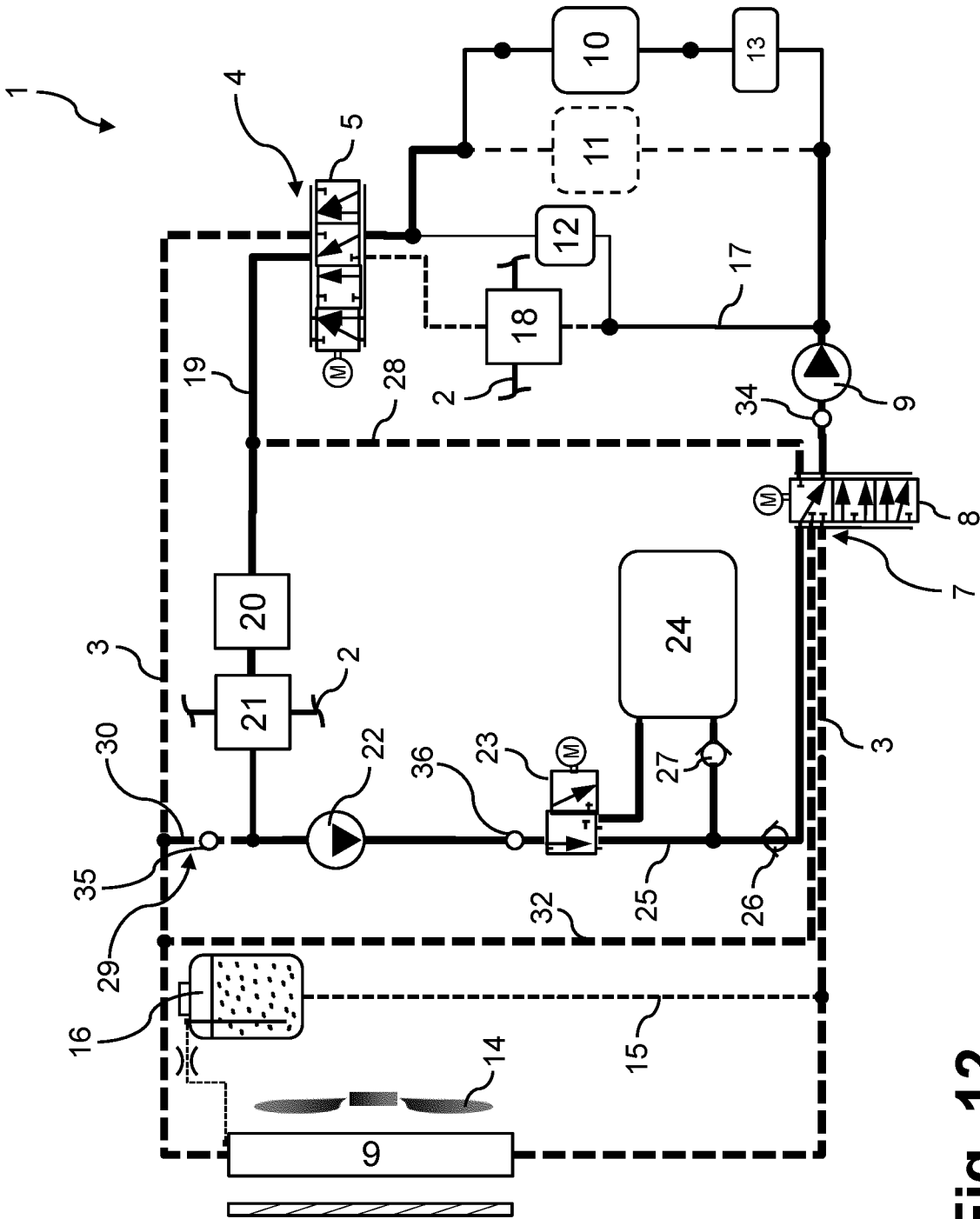


Fig. 12

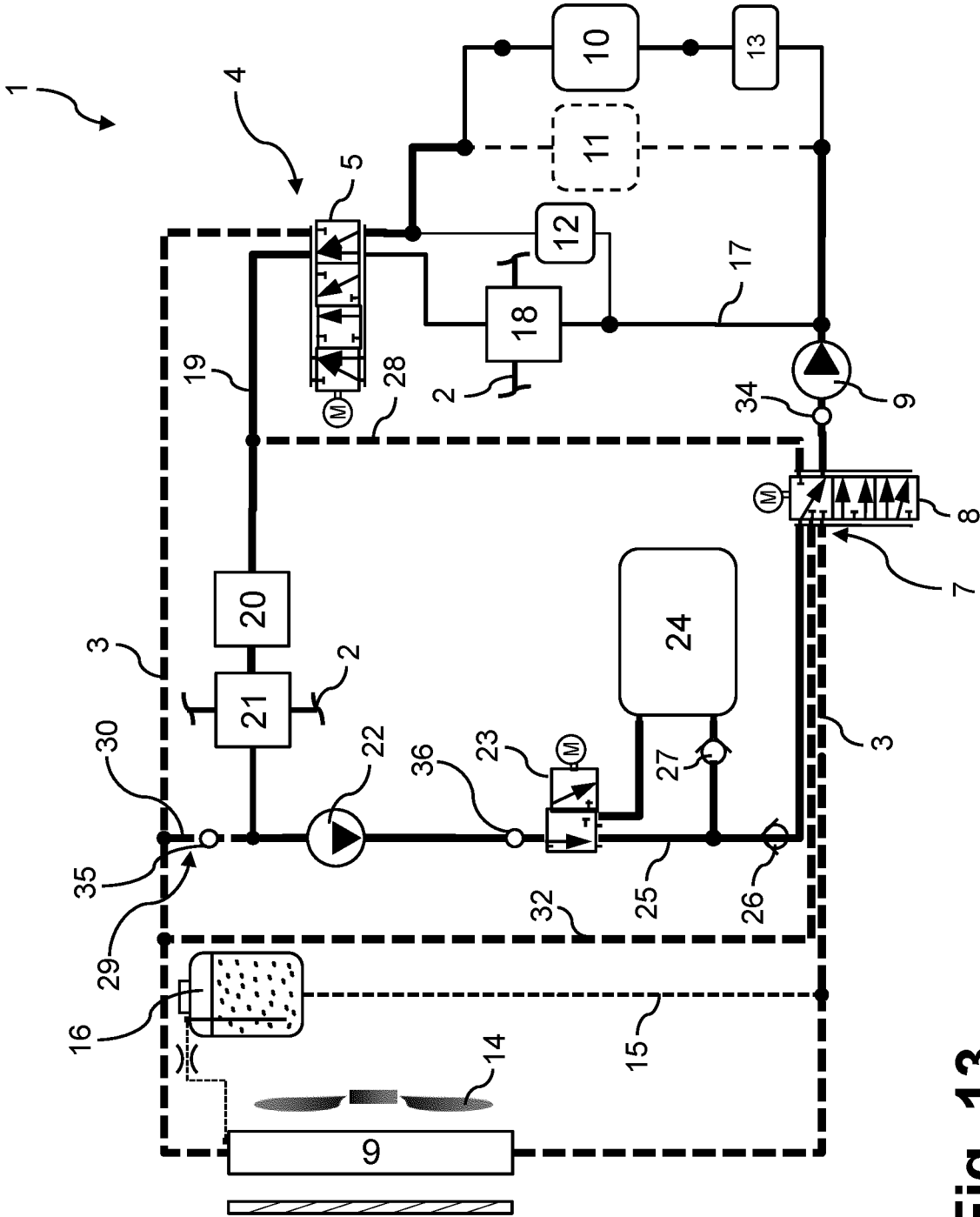


Fig. 13

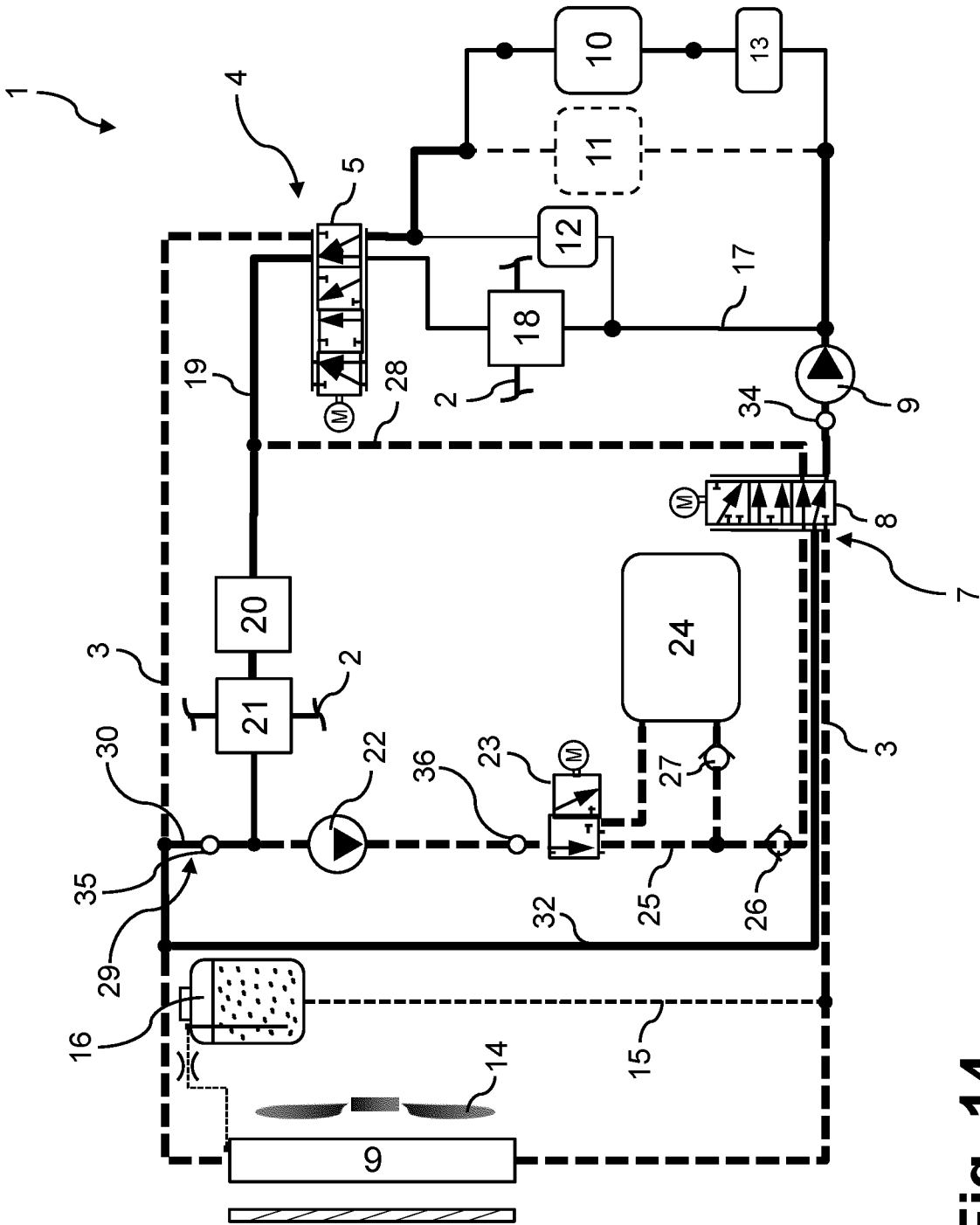


Fig. 14

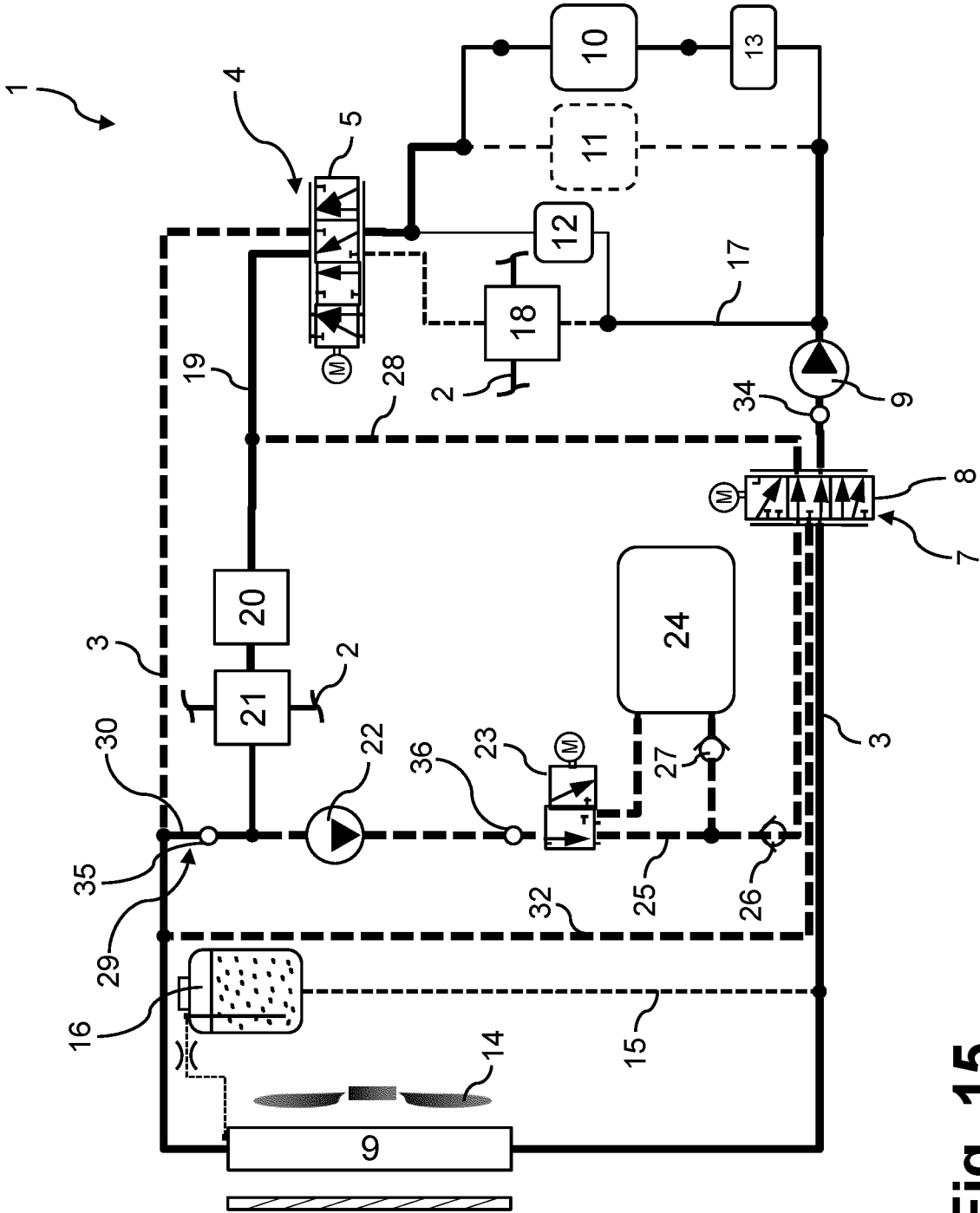


Fig. 15

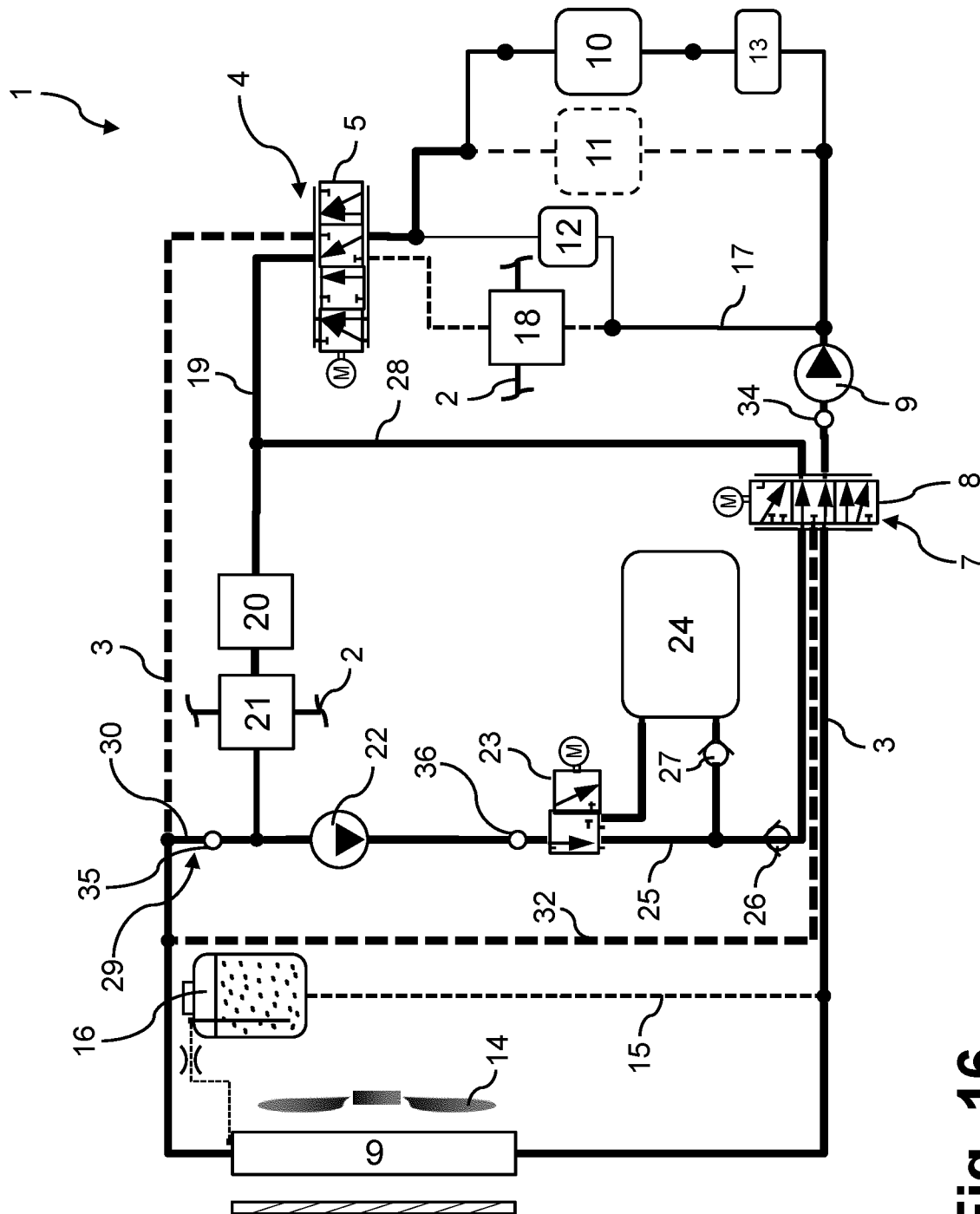


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/062127**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60H 1/00**(2006.01)i; **B60H 1/32**(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)

B60H

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.
A,P	DE 102021127770 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 27 April 2023 (2023-04-27) cited in the application the whole document	1-8
A	DE 102019109796 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 05 December 2019 (2019-12-05) the whole document	1-8
A	DE 102015218825 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 March 2017 (2017-03-30) the whole document	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

17 August 2023

Date of mailing of the international search report

30 August 2023

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

Gumbel, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/062127

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102021127770	A1	27 April 2023	NONE			
DE	102019109796	A1	05 December 2019	CN	110549817	A	10 December 2019
				DE	102019109796	A1	05 December 2019
				KR	20190137682	A	11 December 2019
				US	2019366800	A1	05 December 2019
DE	102015218825	A1	30 March 2017	CN	107848364	A	27 March 2018
				DE	102015218825	A1	30 March 2017
				US	2018134123	A1	17 May 2018
				WO	2017055017	A1	06 April 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60H1/00 B60H1/32 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60H		
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.
A,P	DE 10 2021 127770 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 27. April 2023 (2023-04-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8
A	DE 10 2019 109796 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 5. Dezember 2019 (2019-12-05) das ganze Dokument -----	1-8
A	DE 10 2015 218825 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30. März 2017 (2017-03-30) das ganze Dokument -----	1-8
☐ 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
17. August 2023		30/08/2023
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 Gumbel, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/062127

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102021127770 A1	27-04-2023	KEINE	

DE 102019109796 A1	05-12-2019	CN 110549817 A	10-12-2019
		DE 102019109796 A1	05-12-2019
		KR 20190137682 A	11-12-2019
		US 2019366800 A1	05-12-2019

DE 102015218825 A1	30-03-2017	CN 107848364 A	27-03-2018
		DE 102015218825 A1	30-03-2017
		US 2018134123 A1	17-05-2018
		WO 2017055017 A1	06-04-2017
