

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50367/2019  
(22) Anmeldetag: 23.04.2019  
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2020

(51) Int. Cl.: **G05B 17/02** (2006.01)  
**G05D 23/19** (2006.01)  
**G01M 15/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
AT 10460 U2  
DE 102009013449 A1  
EP 0857958 A1

(73) Patentinhaber:  
Christof Systems GmbH  
8051 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
Tielsch Michael Dipl.Ing.  
8112 Gratkorn (AT)

(74) Vertreter:  
WIRNSBERGER & LERCHBAUM  
Patentanwälte OG  
8700 Leoben (AT)

### (54) Vorrichtung und Verfahren zur Konditionierung eines Mediums

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, umfassend einen Arbeitskreislauf (3), einen Warmkreislauf (4) und einen Kaltkreislauf (5), wobei das Medium jeweils in einer Strömungsrichtung (S) durch die Kreisläufe führbar ist. Um eine schnelle Temperaturregelung des Mediums zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Arbeitskreislauf (3) eine Prüfeinrichtung (2), eine Mischkammer (6) und ein Trennelement (7) aufweist, wobei die Mischkammer (6) der Prüfeinrichtung (2) in Strömungsrichtung (S) vorgelagert und das Trennelement (7) der Prüfeinrichtung (2) in Strömungsrichtung (S) nachgelagert positioniert ist und wobei der Kaltkreislauf (5) und der Warmkreislauf (4) in Fluidverbindung mit der Mischkammer (6) und dem Trennelement (7) stehen, sodass das Medium zumindest teilweise aus dem Kaltkreislauf (5) und/oder dem Warmkreislauf (4) in die Mischkammer (6) abzweigbar und über das Trennelement (7) zumindest teilweise aus dem Arbeitskreislauf (3) in den Kaltkreislauf (5) und/oder den Warmkreislauf (4) führbar ist.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, wobei ein Medium in einer Strömungsrichtung (S) anteilig in einem Arbeitskreislauf (3), in einem Warmkreislauf (4) und in einem Kaltkreislauf (5) geführt wird.

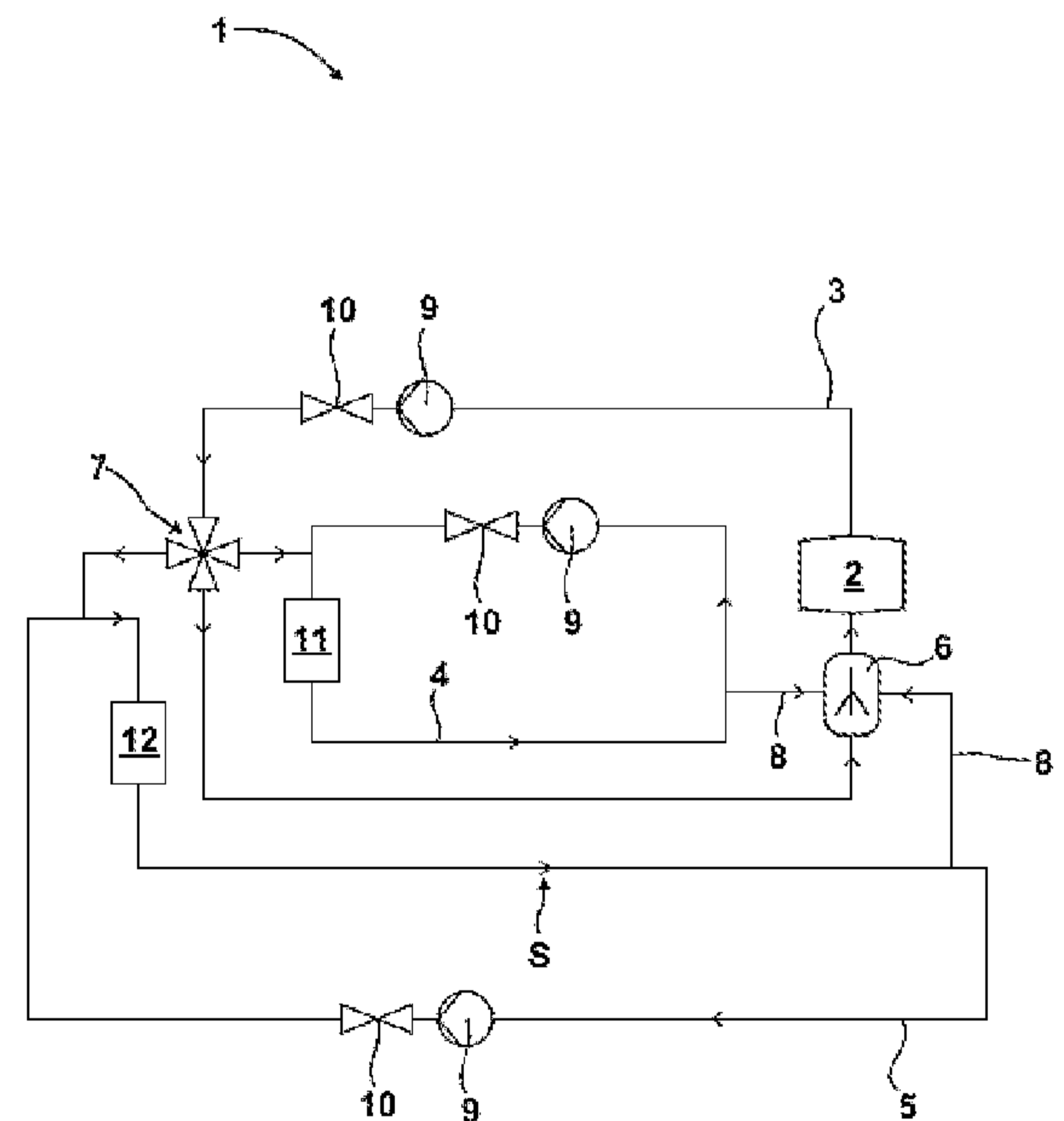


Fig. 1

## Beschreibung

### VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KONDITIONIERUNG EINES MEDIUMS

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, umfassend einen Arbeitskreislauf, einen Warmkreislauf und einen Kaltkreislauf, wobei das Medium jeweils in einer Strömungsrichtung durch die Kreisläufe führbar ist.

**[0002]** Weiter betrifft die Erfindung eine Verwendung einer derartigen Vorrichtung.

**[0003]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, wobei ein Medium in einer Strömungsrichtung anteilig in einem Arbeitskreislauf, in einem Warmkreislauf und in einem Kaltkreislauf geführt wird.

**[0004]** Für eine Überprüfung von einem Prüfling, wie beispielsweise von einer Batterie, ist es erforderlich, dass der Prüfling während der Überprüfung zuverlässig und auf eine bestimmte Temperatur gekühlt wird. Dies erfolgt in der Regel mit einem hierfür konditionierten Medium, insbesondere einem Kühlmedium wie beispielsweise einer Kühlflüssigkeit.

**[0005]** Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zur Konditionierung des Mediums bekannt, wobei üblicherweise eine kalte Flüssigkeit und eine warme Flüssigkeit mittels eines Mischventils gemischt werden, um eine erforderliche Temperatur des Mediums zu erlangen. Da in unmittelbarer Nähe des Prüflings häufig große Temperaturschwankungen auftreten bzw. hohe Temperaturen herrschen und dementsprechend hohe Belastungen auf das Mischventil auftreten würden, ist es erforderlich, dass das Mischventil in einem großen Abstand zum Prüfling angeordnet ist. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass dies zu einer großen Latenzzeit, also einer Zeit zwischen dem Konditionieren des Mediums und einem Zeitpunkt, an welchem das konditionierte Medium beim Prüfling ankommt und somit die gewünschte Temperatur beim Prüfling eingestellt ist, führt.

**[0006]** Als Alternative hierzu ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass die Flüssigkeit in einem ersten Kreislauf auf eine gewünschte Temperatur gebracht wird, wonach über einen Wärmetauscher die Temperatur, ohne das Medium zu mischen oder auszutauschen, auf einen Arbeitskreislauf übertragen wird, welcher einer Kühlung des Prüflings dient. Hierbei ist jedoch nachteilig, dass die Konditionierung des Mediums, insbesondere die Wärmeübertragung im Wärmetauscher träge ist.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es folglich, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher ein Medium schnell und mit geringer Latenzzeit konditionierbar ist.

**[0008]** Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verwendung für eine derartige Vorrichtung anzugeben.

**[0009]** Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem ein Medium schnell und mit geringer Latenzzeit konditionierbar ist.

**[0010]** Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art der Arbeitskreislauf eine Prüfeinrichtung, eine Mischkammer und ein Trennelement aufweist, wobei die Mischkammer der Prüfeinrichtung in Strömungsrichtung vorgelagert und das Trennelement der Prüfeinrichtung in Strömungsrichtung nachgelagert positioniert ist und wobei der Kaltkreislauf und der Warmkreislauf in Fluidverbindung mit der Mischkammer und dem Trennelement stehen, sodass das Medium zumindest teilweise aus dem Kaltkreislauf und/oder dem Warmkreislauf in die Mischkammer abzweigbar und über das Trennelement zumindest teilweise aus dem Arbeitskreislauf in den Kaltkreislauf und/oder den Warmkreislauf führbar ist.

**[0011]** Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist vor allem darin zu sehen, dass die Mischkammer in unmittelbarer Nähe des Prüflings, beispielsweise in einer Klimakammer, positioniert sein kann, weshalb auch das konditionierte Medium schnell bei dem Prüfling ankommt und somit eine

Latenzzeit zwischen dem Konditionieren des Mediums und einer Temperierung, insbesondere einer Kühlung, des Prüflings reduziert ist. Da die Mischkammer üblicherweise keine beweglichen Teile aufweist, ist diese robust ausgebildet und kann hohen Belastungen in unmittelbarer Nähe des Prüflings standhalten. Darüber hinaus wird durch eine Robustheit der Mischkammer auch ein Fluten der Klimakammer im Brandfall ermöglicht, ohne dass die Vorrichtung zur Konditionierung beschädigt wird.

**[0012]** Üblicherweise zirkuliert das Medium zur Konditionierung anteilig mit einer, vorzugsweise konstanten, ersten, insbesondere hohen, Temperatur im Warmkreislauf und mit einer, vorzugsweise konstanten, zweiten, insbesondere niedrigen, Temperatur im Kaltkreislauf. Überdies zirkuliert in der Regel ein weiterer Anteil des Mediums im Arbeitskreislauf. Um das Medium im Arbeitskreislauf zu konditionieren und vorzugsweise in einem Temperaturbereich von  $-50\text{ °C}$  bis  $+90\text{ °C}$  zu temperieren, strömt das Medium mit der ersten Temperatur zumindest teilweise aus dem Warmkreislauf in die Mischkammer und/oder das Medium mit der zweiten Temperatur zumindest teilweise aus dem Kaltkreislauf in die Mischkammer, sodass durch die Vermischung mit dem Medium im Arbeitskreislauf die gewünschte Temperatur eingestellt wird. In dem Trennelement kann ein aus dem Warm- bzw. Kaltkreislauf entnommener Anteil des Mediums wieder in die entsprechenden Kreisläufe zurückgeführt werden.

**[0013]** Als Medium, insbesondere als Kühlmedium, ist in der Regel eine Flüssigkeit vorgesehen, welche den jeweils auftretenden Temperaturen standhält. Bevorzugt ist als Medium ein Wasser-Glykol-Gemisch vorgesehen.

**[0014]** Zur Regelung eines Durchflusses durch den Prüfling bzw. durch die Klimakammer weist die Vorrichtung üblicherweise eine Hauptpumpe auf, welche gegebenenfalls als Peripherialradpumpe mit einem Permanentmagnetmotorantrieb ausgebildet ist. Um eine Drehzahl der Pumpe zu regeln, kann ein Frequenzumrichter vorhanden sein.

**[0015]** Damit Temperaturschwankungen des Mediums im Arbeitskreislauf kompensiert werden können, ist es günstig, wenn die Vorrichtung zumindest ein Expansionsgefäß umfasst, welches in Fluidverbindung mit dem Arbeitskreislauf steht.

**[0016]** Mit Vorteil ist das Trennelement als Mischventil, vorzugsweise als schrittmotorgesteuertes Bivalentmischventil, ausgebildet. Somit ist der Anteil des in die jeweiligen Kreisläufe zurückgeführten Mediums präzise regelbar, wodurch gegebenenfalls auch jener Anteil regelbar ist, welcher aus den jeweiligen Kreisläufen abgeführt wird.

**[0017]** Bevorzugt weist der Warmkreislauf und/oder der Kaltkreislauf jeweils eine Pumpe und/oder ein Rückschlagventil auf. Die Pumpe oder die Pumpen, insbesondere eine oder mehrere Rezirkulationspumpen, befördern das Medium durch den Warmkreislauf und/oder den Kaltkreislauf sowie gegebenenfalls zur Mischeinrichtung, sodass jederzeit Medium mit der ersten Temperatur und/oder mit der zweiten Temperatur direkt an der Mischkammer vorhanden ist. Das Rückschlagventil oder die Rückschlagventile können angeordnet sein, um die Strömungsrichtung vorzugeben bzw. um ein Durchströmen des jeweiligen Kreislaufs in einer falschen Richtung zu unterbinden.

**[0018]** Zweckmäßigerweise weist der Warmkreislauf eine Heizeinrichtung, vorzugsweise eine thyristorgesteuerte Heizung, auf. Dadurch ist ermöglicht, dass das Medium, welches im Warmkreislauf zirkuliert, auf die erste Temperatur gebracht und konstant auf dieser gehalten wird.

**[0019]** Mit Vorteil ist vorgesehen, dass der Kaltkreislauf eine Kühleinrichtung, vorzugsweise einen Wärmetauscher, aufweist. Somit ist ermöglicht, dass das Medium, welches im Kaltkreislauf zirkuliert, auf die zweite Temperatur gebracht und konstant auf dieser gehalten wird.

**[0020]** Günstig ist es, wenn der Arbeitskreislauf, der Warmkreislauf und/oder der Kaltkreislauf jeweils ein Durchflussventil aufweisen. Mit dem Durchflussventil oder den Durchflussventilen ist der Durchfluss durch den jeweiligen Kreislauf regelbar.

**[0021]** Bevorzugt ist eine Klimakammer vorgesehen, in welcher zumindest ein Temperatursensor, die Prüfeinrichtung und die Mischkammer angeordnet sind. Die Klimakammer dient vor

allein einer Bereitstellung von konstanten Umgebungsbedingungen für den Prüfling. Mit Vorteil weist die Prüfeinrichtung eine Aufnahme für den Prüfling auf. Darüber hinaus kann zumindest ein Temperatursensor in der Klimakammer vorhanden sein, mit welchem die Temperatur beim und/oder am Prüfling erfasst werden kann, um Anforderungen an das Medium, insbesondere an die Temperatur des Mediums im Arbeitskreislauf, zu ermitteln.

**[0022]** Zweckmäßigerweise ist die Mischkammer unmittelbar vor der Prüfeinrichtung angeordnet. Somit sind ein geringer Abstand zwischen der Mischkammer und dem Prüfling und damit eine kurze Latenzzeit gewährleistet.

**[0023]** Darüber hinaus kann die Vorrichtung als Einheit ausgebildet sein, wobei einzelne Elemente, insbesondere die Pumpen und die Ventile, auf einem gemeinsamen Rahmen, vorzugsweise auf einem Aluminiumprofilrahmen, montiert sind. Der gemeinsame Rahmen kann darüber hinaus mit Abdeckblechen versehen sein.

**[0024]** Die weitere Aufgabe wird mit der Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Konditionierung eines Kühlmediums, insbesondere einer Kühlflüssigkeit, für eine Überprüfung eines Energiespeichers, insbesondere eines Energiespeichers für ein Elektrofahrzeug, gelöst.

**[0025]** Ferner wird die verfahrensmäßige Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren der eingangs genannten Art das Medium aus dem Kaltkreislauf und/oder aus dem Warmkreislauf zumindest teilweise abgezweigt und in einer Mischkammer mit dem Medium des Arbeitskreislaufs vermischt, durch eine Prüfeinrichtung geführt und in einem der Prüfeinrichtung nachgelagerten Trennelement zumindest teilweise in den Kaltkreislauf und/oder den Warmkreislauf geführt wird.

**[0026]** Ein damit erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass die Temperatur des Mediums im Arbeitskreislauf unmittelbar am Prüfling bzw. in unmittelbarer Nähe des Prüflings durch Beimischen eines Mediums mit einer ersten Temperatur und/oder eines Mediums mit einer zweiten Temperatur auf eine gewünschte Arbeitstemperatur eingestellt werden kann. Durch das anteilige Mischen des Mediums mit unterschiedlichen Temperaturen kann die beim Prüfling erforderliche Temperatur schnell eingestellt werden. Insbesondere kann das Mischen in der Mischkammer direkt beim Prüfling erfolgen, weshalb das Medium nicht durch eine Leitung bis hin zum Prüfling geführt werden muss und somit mit der Latenzzeit auch das Risiko einer Temperaturabweichung des Mediums minimiert wird. Nach der Temperierung bzw. Kühlung des Prüflings wird das Medium mittels des Trennelementes anteilig wieder in die jeweiligen Kreisläufe zurückgeführt, sodass dieses wieder auf die erste bzw. zweite Temperatur gebracht werden kann.

**[0027]** Mit Vorteil wird ein Mischverhältnis in der Mischkammer mittels zumindest einer Pumpe und/oder mittels zumindest eines Ventils eingestellt. Durch ein Regulieren der Strömungsgeschwindigkeit in den jeweiligen Kreisläufen, beispielsweise mit der Pumpe oder dem zumindest einen Ventil, wird auch jener Anteil des Mediums reguliert, welcher in die Mischkammer strömt, sodass das Mischverhältnis eingestellt wird.

**[0028]** Bevorzugt wird das Medium im Warmkreislauf erwärmt und im Kaltkreislauf gekühlt. In der Regel ist die erste Temperatur höher und die zweite Temperatur geringer als die Arbeitstemperatur, weshalb der in die jeweiligen Kreisläufe zurückgeführte Anteil des Mediums üblicherweise zu kalt und/oder zu warm ist. Dementsprechend wird das Medium jeweils mittels einer Heizeinrichtung oder einer Kühleinrichtung erwärmt oder gekühlt, sodass die Temperatur im Warmkreislauf und/oder im Kaltkreislauf konstant bleibt.

**[0029]** Um eine besonders geringe Latenzzeit zu gewährleisten, kann das Medium des Kaltkreislaufs und/oder des Warmkreislaufs mit dem Medium des Arbeitskreislaufs in der Mischkammer unmittelbar vor der Prüfeinrichtung oder dem Prüfling gemischt werden.

**[0030]** Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich anhand des nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

**[0031]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

**[0032]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ergänzten Vorrichtung;

**[0033]** Fig. 3 eine detaillierte schematische Darstellung einer derartigen Vorrichtung.

**[0034]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1 zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling. Die Vorrichtung 1 umfasst einen Arbeitskreislauf 3, einen Warmkreislauf 4 und einen Kaltkreislauf 5 sowie eine Prüfeinrichtung 2, wobei das Medium jeweils in einer Strömungsrichtung S in den Kreisläufen zirkuliert. In Fig. 1 bis Fig. 3 ist die Strömungsrichtung S in den Kreisläufen 3, 4, 5 jeweils als Pfeil angedeutet. Bei der Vorrichtung 1 ist die Prüfeinrichtung 2 so angeordnet, dass der Arbeitskreislauf 3 im Wesentlichen durch diese hindurch führt. In der Regel ist die Prüfeinrichtung 2 zur Aufnahme des Prüflings ausgebildet, sodass der Prüfling an dieser Stelle in der Vorrichtung 1 positionierbar und das Medium gegebenenfalls durch den Prüfling führbar ist. Die Prüfeinrichtung 2 kann ebenso der Prüfling selbst oder ein Anschluss für den Prüfling sein.

**[0035]** Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung 1 eine Mischkammer 6 und ein Trennelement 7, wobei die Mischkammer 6 der Prüfeinrichtung 2 in Strömungsrichtung S vorgelagert und das Trennelement 7 der Prüfeinrichtung 2 in Strömungsrichtung S nachgelagert angeordnet ist. Um eine Fluidverbindung zwischen dem Warmkreislauf 4 und der Mischkammer 6 sowie zwischen dem Kaltkreislauf 5 und der Mischkammer 6 zu gewährleisten, ist jeweils eine Verbindungsleitung 8 vorgesehen, welche den Warmkreislauf 4 oder den Kaltkreislauf 5 mit der Mischkammer 6 verbindet.

**[0036]** Das Trennelement 7 ist im Wesentlichen als Mischventil ausgebildet, wobei das Medium einerseits aus dem Arbeitskreislauf 3 in das Trennelement 7 strömen kann und andererseits über jeweils einen Weg in den Arbeitskreislauf 3, den Warmkreislauf 4 und/oder den Kaltkreislauf 5 weiterführbar ist.

**[0037]** Ferner umfassen der Arbeitskreislauf 3, der Warmkreislauf 4 und der Kaltkreislauf 5 jeweils eine Pumpe 9 und ein Rückschlagventil 10, wodurch einerseits die Strömungsrichtung S vorgegeben und andererseits eine Strömungsgeschwindigkeit regulierbar ist. Üblicherweise sind die Pumpe 9 oder die Pumpen 9 als Peripheralradpumpen mit einem Permanentmagnetmotorantrieb ausgebildet. Die Strömungsgeschwindigkeit bzw. der Volumenstrom in den Kreisläufen beträgt normalerweise von 0,1 m<sup>3</sup>/h bis 4 m<sup>3</sup>/h. Der Durchfluss durch die Prüfeinrichtung 2 bzw. durch den Prüfling wird durch die Pumpe 9 im Arbeitskreislauf 3 bzw. eine Hauptpumpe reguliert. Überdies gewährleisten die Pumpen 9 im Warmkreislauf 4 bzw. Kaltkreislauf 5, sogenannte Rezirkulationspumpen, dass kontinuierlich Medium mit konstanter Temperatur direkt an der Mischkammer 6 vorhanden ist.

**[0038]** Zur Temperaturregelung des Mediums weisen der Warmkreislauf 4 eine Heizeinrichtung 11 und der Kaltkreislauf 5 eine Kühleinrichtung 12 auf, welche jeweils in Strömungsrichtung S dem Trennelement 7 nachgelagert und der Verbindungsleitung 8 vorgelagert positioniert sind. Um die Temperatur des Mediums zu erfassen, kann vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung 11 und/oder die Kühleinrichtung 12 jeweils einen Temperatursensor aufweisen. Zusätzlich kann ein Temperaturschalter vorhanden sein, welcher einer Sicherheitsabschaltung der Heizeinrichtung 11 dient, wenn diese beispielsweise überhitzt.

**[0039]** In Fig. 2 ist eine ergänzte Vorrichtung 1 dargestellt, wobei die Mischkammer 6 und die Prüfeinrichtung 2 in einer gestrichelt dargestellten Klimakammer 13 positioniert sind. Gegebenenfalls kann eine derartige Klimakammer 13 auch bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 vorhanden sein.

**[0040]** Um einen Durchfluss durch den Arbeitskreislauf 3, den Warmkreislauf 4 und den Kaltkreislauf 5 zu regeln, sind zusätzlich Durchflussventile 14 vorgesehen. Unabhängig von sonstigen Komponenten können die Durchflussventile 14 bei jeder Ausführungsform der Vorrichtung 1 vorgesehen sein.

**[0041]** Darüber hinaus weist die Vorrichtung 1 ein Expansionsgefäß 15 auf, welches mit dem Arbeitskreislauf 3 in Fluidverbindung steht und ein Expansionsvolumen zur Kompensation von

Temperaturschwankungen des Mediums bereitstellt. Das Expansionsgefäß 15 kann zur Überwachung eines Füllstandes im Expansionsgefäß 15 einen Niveauschalter aufweisen. Eine Zuleitung zum Expansionsgefäß 15 kann ebenfalls ein Durchflussventil 14 aufweisen. Alternativ kann diese Ausführungsform auch ohne Expansionsgefäß 15 ausgebildet sein.

**[0042]** In Fig. 3 ist eine weitere detaillierte Darstellung der Vorrichtung 1 gezeigt, wobei die Kühleinrichtung 12 einen Wärmetauscher 16 und einen Hilfskreislauf 17 umfasst, sodass eine überschüssige Wärme aus dem Kaltkreislauf 5 abgeführt und so das Medium im Kaltkreislauf 5 gekühlt werden kann.

**[0043]** Ferner kann in sämtlichen Ausführungsvarianten vorgesehen sein, dass ein oder mehrere Temperatursensoren in der Klimakammer 13 oder in unmittelbarer Nähe des Prüflings angeordnet sind, um die Temperatur des Mediums in der Prüfeinrichtung 2 zu erfassen.

**[0044]** Bei einem Verfahren zur Konditionierung des Mediums, insbesondere eines Kühlmediums für einen zu überprüfenden Prüfling wie beispielsweise eine Batterie oder einen Akkumulator, wird das Medium anteilig im Arbeitskreislauf 3, im Warmkreislauf 4 und im Kühlkreislauf geführt.

**[0045]** Im Arbeitskreislauf 3 wird das Medium durch die Mischkammer 6, die Prüfeinrichtung 2 und in der Regel durch den Prüfling geführt. Anschließend wird das Medium durch das Trennelement 7 geführt.

**[0046]** Parallel dazu wird das Medium anteilsweise durch den Warmkreislauf 4 geführt, wobei das Medium auf einer konstanten ersten Temperatur gehalten wird. Hierfür wird das Medium in der Heizeinrichtung 11 erwärmt, um mögliche Wärmeverluste auszugleichen. Die erste Temperatur liegt in der Regel über der am Prüfling erforderlichen Temperatur.

**[0047]** Ferner wird das Medium anteilsweise durch den Kaltkreislauf 5 geführt, wobei das Medium auf einer konstanten zweiten Temperatur gehalten wird. Hierfür wird das Medium in der Kühleinrichtung 12 gekühlt, um gegebenenfalls Temperaturschwankungen auszugleichen. Die zweite Temperatur liegt in der Regel unter der am Prüfling erforderlichen Temperatur.

**[0048]** Um das Medium im Arbeitskreislauf 3 zu konditionieren und insbesondere auf eine erforderliche Arbeitstemperatur zu bringen, wird ein Anteil des Mediums aus dem Warmkreislauf 4 und/oder des Kaltkreislaufs 5 in die Mischkammer 6 geführt und dort mit dem im Arbeitskreislauf 3 zirkulierenden Anteil des Mediums vermischt. Je nach erforderlicher Temperatur werden beigemischte Anteile des Mediums mit der ersten bzw. zweiten Temperatur eingestellt, sodass das Medium im Arbeitskreislauf 3 auf die Arbeitstemperatur gebracht wird.

**[0049]** In der Regel wird das Medium beim Durchführen durch die Prüfeinrichtung 2 bzw. den Prüfling erwärmt. Anschließend wird das Medium im Trennelement 7 anteilsweise in den Warmkreislauf 4 und/oder Kaltkreislauf 5 zurückgeführt und im Arbeitskreislauf 3 weiter geführt. Die Anteile, welche in den Warmkreislauf 4 und/oder den Kaltkreislauf 5 zurückgeführt werden, entsprechen in der Regel jenen Anteilen, welche zur Konditionierung aus diesen Kreisläufen 4, 5 abgezweigt und in die Mischkammer 6 geführt wurden, sodass die Gesamtmenge des in den jeweiligen Kreisläufen 3, 4, 5 geführten Mediums im Wesentlichen konstant ist.

**[0050]** Durch das Mischen des Mediums aus unterschiedlichen Kreisläufen 3, 4, 5 und mit unterschiedlichen Temperaturen in der Mischkammer 6 kann die Arbeitstemperatur des Mediums schnell und präzise eingestellt werden. Darüber hinaus erfolgt das Einstellen der Arbeitstemperatur im Wesentlichen unmittelbar am Prüfling, weshalb eine Latenzzeit zwischen einer Temperatureinstellung des Mediums und einer Temperaturregulierung am Prüfling minimiert ist. Somit kann die gewünschte Temperatur am Prüfling instantan eingestellt werden, ohne dass Wärmeverluste oder unerwünschte Aufheizvorgänge in einer langen Leitung zwischen einem Mischort und einem Einsatzort des Mediums berücksichtigt werden müssen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, umfassend einen Arbeitskreislauf (3), einen Warmkreislauf (4) und einen Kaltkreislauf (5), wobei das Medium jeweils in einer Strömungsrichtung (S) durch die Kreisläufe führbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitskreislauf (3) eine Prüfeinrichtung (2), eine Mischkammer (6) und ein Trennelement (7) aufweist, wobei die Mischkammer (6) der Prüfeinrichtung (2) in Strömungsrichtung (S) vorgelagert und das Trennelement (7) der Prüfeinrichtung (2) in Strömungsrichtung (S) nachgelagert positioniert ist und wobei der Kaltkreislauf (5) und der Warmkreislauf (4) in Fluidverbindung mit der Mischkammer (6) und dem Trennelement (7) stehen, sodass das Medium zumindest teilweise aus dem Kaltkreislauf (5) und/oder dem Warmkreislauf (4) in die Mischkammer (6) abzweigbar und über das Trennelement (7) zumindest teilweise aus dem Arbeitskreislauf (3) in den Kaltkreislauf (5) und/oder den Warmkreislauf (4) führbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennelement (7) als Mischventil, vorzugsweise als schrittmotorgesteuertes Bivalentmischventil, ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Warmkreislauf (4) und/oder der Kaltkreislauf (5) jeweils eine Pumpe (9) und/oder ein Rückschlagventil (10) aufweist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Warmkreislauf (4) eine Heizeinrichtung (11), vorzugsweise eine thyristorgesteuerte Heizung, aufweist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kaltkreislauf (5) eine Kühleinrichtung (12), vorzugsweise einen Wärmetauscher (16), aufweist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitskreislauf (3), der Warmkreislauf (4) und/oder der Kaltkreislauf (5) jeweils ein Durchflussventil (14) aufweisen.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Klimakammer (13) vorgesehen ist, in welcher zumindest ein Temperatursensor, die Prüfeinrichtung (2) und die Mischkammer (6) angeordnet sind.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mischkammer (6) unmittelbar vor der Prüfeinrichtung (2) angeordnet ist.
9. Verwendung einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Konditionierung eines Kühlmediums, insbesondere einer Kühlflüssigkeit, für eine Überprüfung eines Energiespeichers, insbesondere eines Energiespeichers für ein Elektrofahrzeug.
10. Verfahren zur Konditionierung eines Mediums für einen Prüfling, insbesondere eine Batterie, wobei ein Medium in einer Strömungsrichtung (S) anteilig in einem Arbeitskreislauf (3), in einem Warmkreislauf (4) und in einem Kaltkreislauf (5) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Medium aus dem Kaltkreislauf (5) und/oder aus dem Warmkreislauf (4) zumindest teilweise abgezweigt und in einer Mischkammer (6) mit dem Medium des Arbeitskreislaufs (3) vermischt, durch eine Prüfeinrichtung (2) geführt und in einem der Prüfeinrichtung (2) nachgelagerten Trennelement (7) zumindest teilweise in den Kaltkreislauf (5) und/oder den Warmkreislauf (4) geführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Mischverhältnis in der Mischkammer (6) mittels zumindest einer Pumpe (9) und/oder mittels zumindest eines Ventils eingestellt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Medium im Warmkreislauf (4) erwärmt und im Kaltkreislauf (5) gekühlt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Medium des Kaltkreislaufs (5) und/oder des Warmkreislaufs (4) mit dem Medium des Arbeitskreislaufs (3) in der Mischkammer (6) unmittelbar vor der Prüfeinrichtung (2) oder dem Prüfling gemischt wird.

**Hierzu 3 Blatt Zeichnungen**

1/3

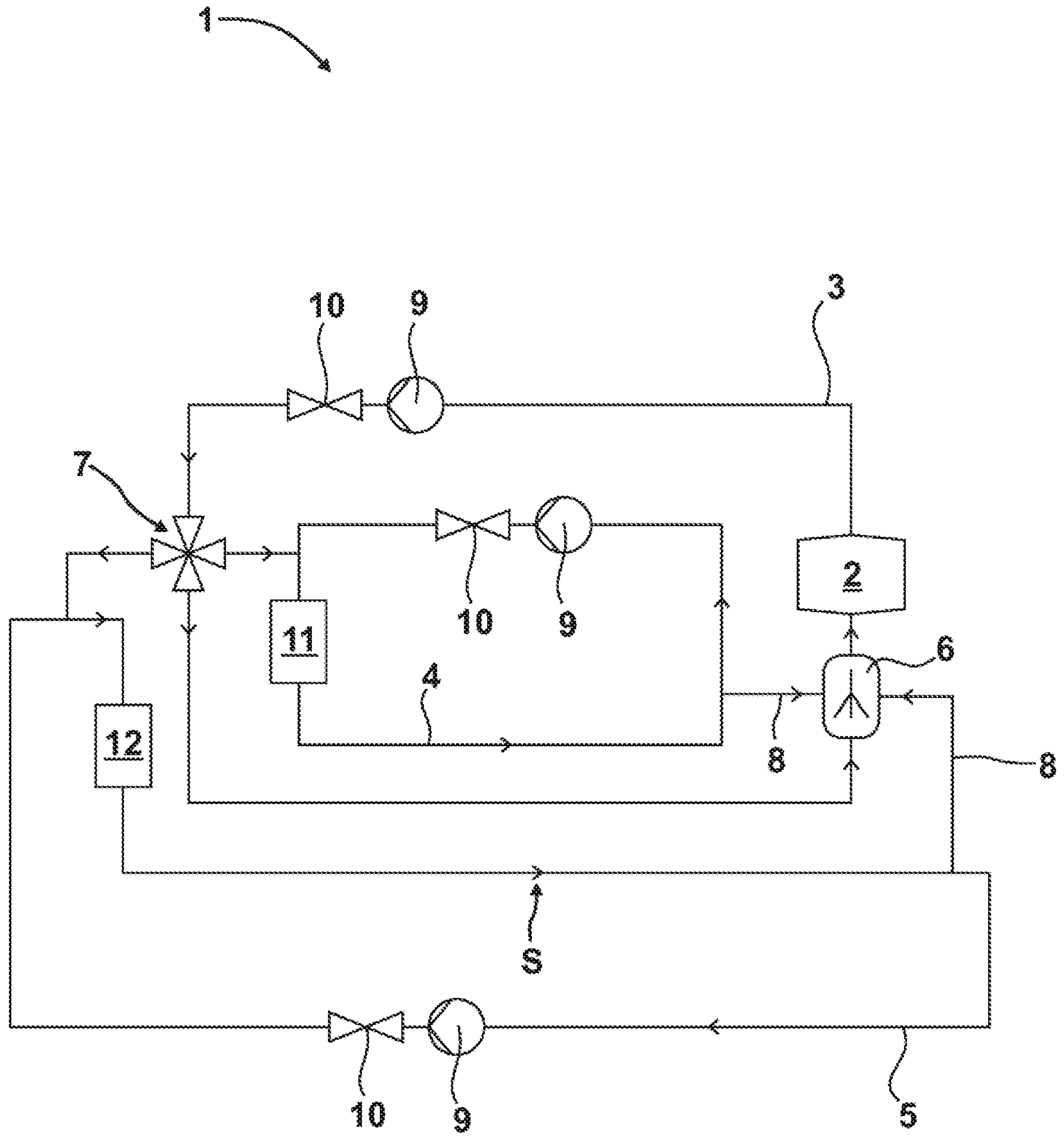


Fig. 1

2/3

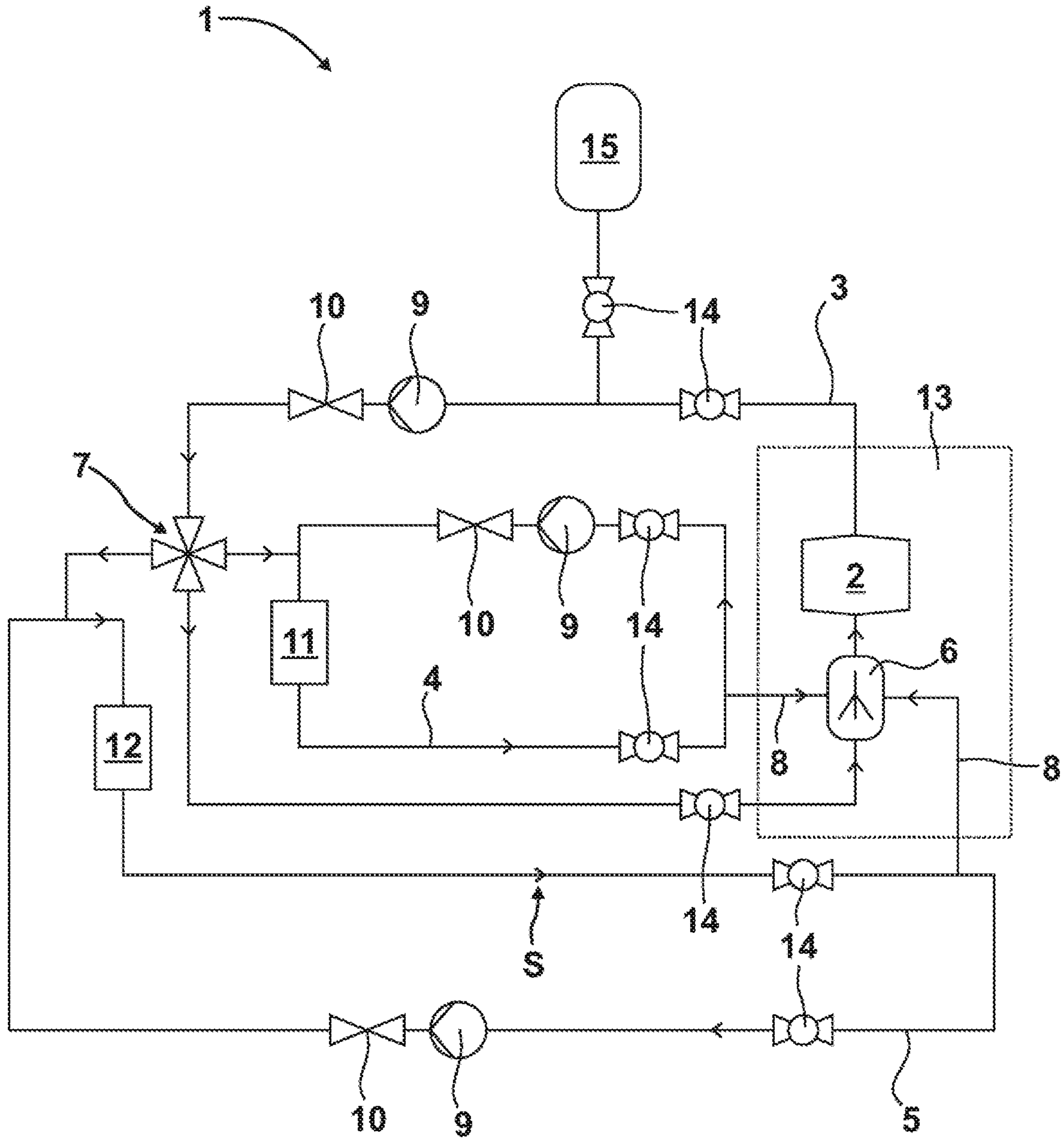


Fig. 2

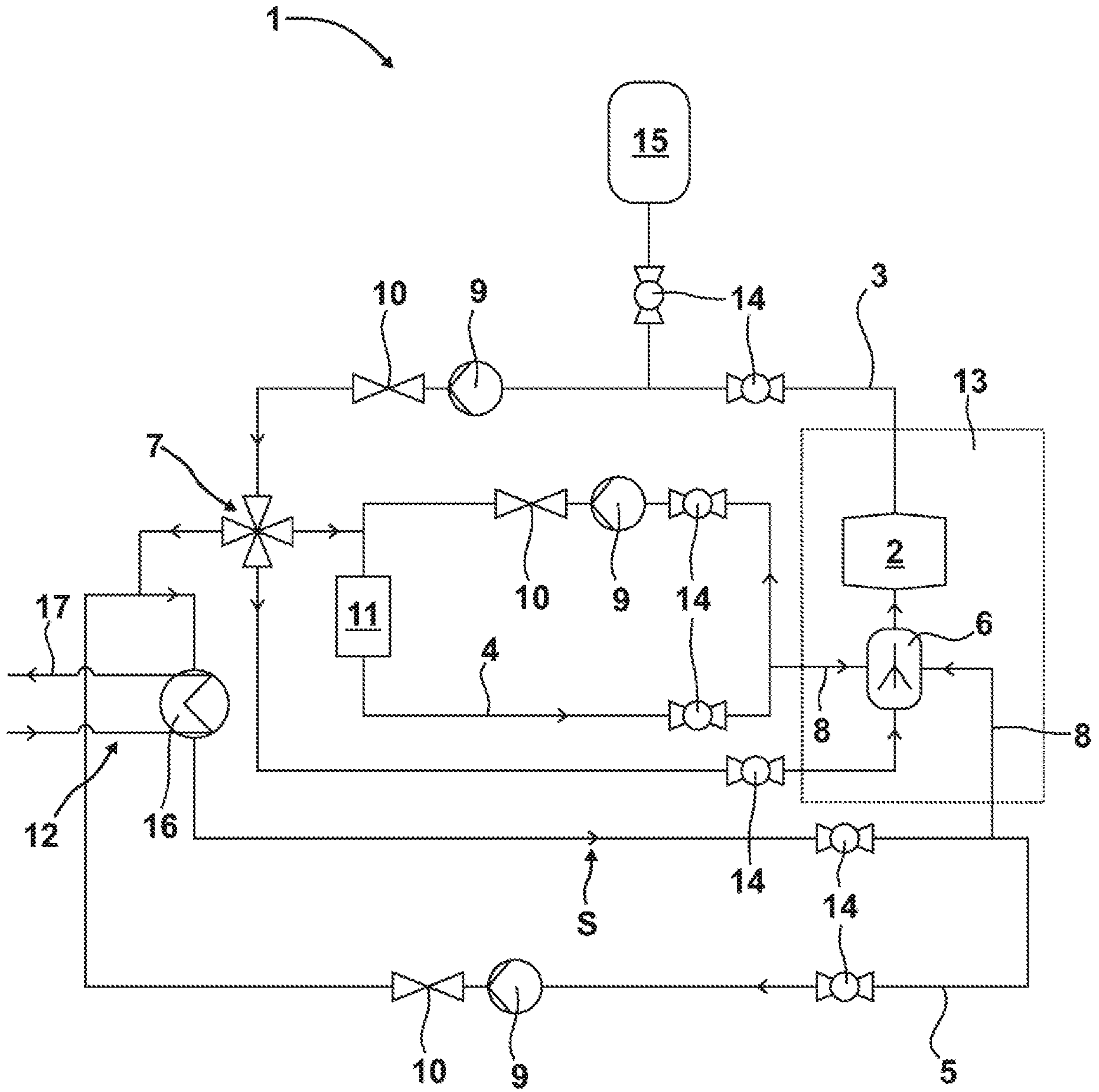


Fig. 3