



(10) **DE 10 2012 211 921 A1** 2014.01.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 211 921.3**

(22) Anmeldetag: **09.07.2012**

(43) Offenlegungstag: **09.01.2014**

(51) Int Cl.: **F16K 17/38 (2012.01)**

**F24D 19/10 (2012.01)**

**F16K 31/64 (2013.01)**

**F16K 31/70 (2013.01)**

**F24H 1/18 (2013.01)**

**F28D 20/00 (2013.01)**

(71) Anmelder:  
**Joma-Polytec GmbH, 72411, Bodelshausen, DE**

(74) Vertreter:  
**Dreiss Patentanwälte Partnerschaft, 70188,  
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Heinz, Stefan, 72411, Bodelshausen, DE; Diehl,  
Benjamin, 72116, Mössingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

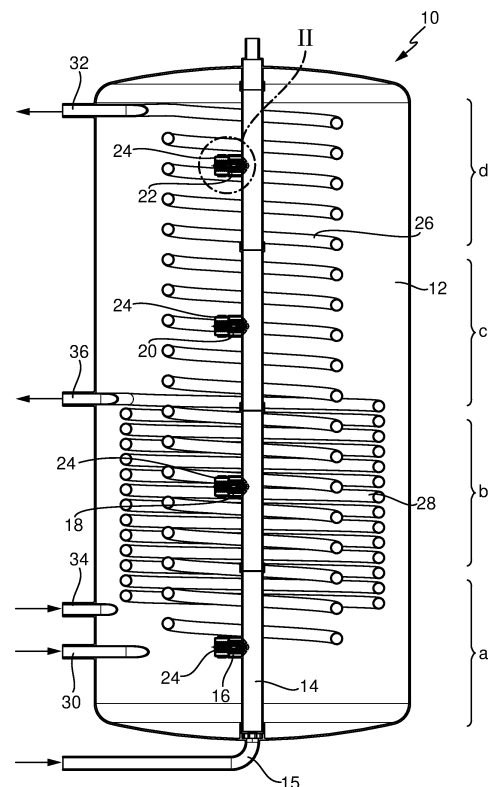
DE	29 47 995	A1
DE	34 03 859	A1
DE	37 31 146	A1
DE	102 12 688	A1
DE	198 16 037	A1
DE	199 63 501	A1
DE	10 2009 060 817	A1
US	5 618 409	A
EP	0 384 423	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Temperaturabhängig schaltendes Ventil und Temperatur-Schichtungssystem zum Speichern von Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur**

(57) Zusammenfassung: Temperaturabhängig schaltendes Ventil, insbesondere zum temperaturabhängigen Einlassen oder Auslassen von Fluiden, und System) zum temperaturgeschichteten Speichern von warmen Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur, umfassend ein temperaturabhängig schaltendes Ventil.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein temperaturabhängig schaltendes Ventil, insbesondere zum temperaturabhängigen Einlassen oder Auslassen von Fluiden, mit einer Einlassseite, einer Auslassseite und einem Schließkörper. Die Erfindung betrifft auch ein Temperatur-Schichtungssystem, wie beispielsweise einen Speicher, zum temperaturgeschichteten Speichern von Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur, mit einem mit den warmen Flüssigkeiten befüllbaren Speicherraum, wobei mehrere übereinander, beim mit Flüssigkeiten gefülltem Speicher in unterschiedlichen Temperaturschichten des Speichers liegende Zuläufe und/oder Abläufe vorgesehen sind.

**[0002]** In solchen Speichern wird warmes und insbesondere heißes Wasser bereit gehalten, wobei in unterschiedlichen Schichten unterschiedliche Temperaturen vorgesehen sind. Für die Schichten ist es dabei besonders günstig, wenn das Wasser möglichst ruhig geschichtet bleibt, da Mischungen von Wasser mit unterschiedlichem Temperaturniveau zu unerwünschten Verlusten und damit zu einer geringen Effektivität führen. Insbesondere ist wünschenswert, dass das zu speichernde Wasser, das eine bestimmte Temperatur aufweist, in der der Temperatur zugehörigen Schicht in den Speicher eingebracht wird.

**[0003]** Die im Speicher temperaturgeschichteten Flüssigkeiten beispielsweise zur Verwendung direkt aus dem Speicher entnommen werden. Auch denkbar ist, dass Flüssigkeiten, die in Verbraucherleitungen durch den Speicherraum in den jeweiligen Schichten hindurchgeführt werden, mit den im Speicher vorhandenen Flüssigkeiten wärmetauscherartig erwärmt werden.

**[0004]** Der Speicher kann dazu dabei so ausgebildet sein, dass wenigstens eine Verbraucherleitung, in der ein zu erwärmendes Medium geführt ist, durch den Speicherraum führbar ist. In der Regel sind mehrere derartige Verbraucherleitungen vorgesehen, insbesondere abhängig davon, auf welche Temperatur das zu erwärmende Medium erwärmt werden soll.

**[0005]** Derartige Speicher sind beispielsweise aus der DE 10 2009 060 817 A1 vorbekannt. Aus der EP 0 384 423 B1 ist zudem vorbekannt, dass zur richtigen Schichtung der in den Speicher einströmenden Flüssigkeiten Ventilkappen Verwendung finden können, die in Abhängigkeit von der Dichte der anstehenden Flüssigkeit, wobei die Dichte von der Temperatur abhängt, öffnen oder schließen.

**[0006]** Dabei hat sich als nachteilhaft herausgestellt, dass dann, wenn Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Drücken, oder auch mit recht hohen Drücken, in den Speicher eingebracht werden, diese Ventilkappen nicht zuverlässig arbeiten.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, den genannten Problemen des Standes der Technik abzuwehren. Insbesondere soll eine dichte- und druckunabhängige Einlagerung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur in zugehörige Temperaturschichten auf einfache und dennoch funktionssichere Weise möglich sein.

**[0008]** Diese Aufgabe wird mit einem Ventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung zeichnet sich folglich dadurch aus, dass an der Einlassseite ein erstes temperatursensitives Element angeordnet ist, das den Schließkörper dann öffnet bzw. schließt, wenn an der Einlassseite eine Öffnungsgrenztemperatur erreicht wird und wobei an der Auslassseite ein zweites temperatursensitives Element angeordnet ist, das den Schließkörper dann schließt bzw. öffnet, wenn an der Auslassseite eine Schließgrenztemperatur erreicht wird.

**[0009]** Auf Grund des Vorsehens der beiden temperatursensitiven Elemente, die bei unterschiedlichen Temperaturen ansprechen, kann insbesondere gewährleistet werden, dass Fluide und vorzugsweise Flüssigkeiten, die eine Temperatur im Bereich zwischen der Öffnungsgrenztemperatur und der Schließgrenztemperatur aufweisen, durch das Ventil hindurch strömen können. Fluide, die eine Temperatur aufweisen, die nicht zwischen der Öffnungsgrenztemperatur und der Schließgrenztemperatur liegt, können nicht durch das Ventil hindurch strömen.

**[0010]** Vorteilhafterweise ist das erste und/oder das zweite temperatursensitive Element aus einem SMA-Werkstoff hergestellt oder umfasst einen solchen. SMA steht für "Shaped-Memory-Alloy", zu Deutsch Formgedächtnislegierungen oder Memorymetalle. Diese Metalle ändern ihre Form temperaturabhängig, wobei über die Legierung einstellbar ist, bei welcher Temperatur eine Formwandlung erfolgen soll.

**[0011]** Vorteilhafterweise sind die temperatursensitiven Elemente nicht nur aus einem SMA-Werkstoff, sondern zudem als Federelemente, insbesondere als Schraubenfedern ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass Elemente bereitgestellt werden können, deren Federkraft abhängig von der Temperatur ist. Bei Überschreiten der Öffnungsgrenztemperatur kann beispielsweise das erste Federelement derart ausgebildet sein, dass dessen Federkraft derart ansteigt, dass der Schließkörper geöffnet wird. Bei Überschreiten der Schließgrenztemperatur kann das zweite Federelement so ausgebildet sein, dass dessen Federkraft größer ist als die Federkraft des ersten Federelements, so dass dann der Schließkörper in seine geschlossene Position gedrängt wird.

**[0012]** Der Schließkörper ist vorzugsweise als Schließkolben ausgebildet, der im geschlossenen Zustand gegen einen Ventilsitz beaufschlagt ist.

**[0013]** Um eine definierte Position des Schließelements zu gewährleisten, ist vorteilhaft, wenn neben dem ersten temperatursensitiven Element und dem zweiten temperatursensitiven Element eine Rückstellfeder vorgesehen ist, die das Schließelement in die geschlossene Lage drängt.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind folglich drei Federelemente vorgesehen, wobei alle drei Federelemente Schraubenfedern sein können. Zwei Federelemente sind temperatursensitive Federelemente, wobei die Federkraft der Rückstellfeder temperaturunabhängig ist. Dabei ist dann insbesondere vorgesehen, dass das erste Federelement so ausgebildet ist, dass es bei Erreichen der Öffnungsgrenztemperatur seine Form derart ändert, dass seine Federkraft zunimmt und es das Schließelement gegen die Federkräfte des zweiten Federelements und der Rückstellfeder in die Öffnungsstellung drängt, und dass das zweite Federelement so ausgebildet ist, dass es bei Erreichen der Schließgrenztemperatur seine Form derart ändert, dass seine Federkraft zunimmt und der Schließkolben in die geschlossene Stellung gedrängt wird.

**[0015]** Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein System zum temperaturgeschichteten Speichern von warmen Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur, mit einem mit den warmen Flüssigkeiten befüllbaren Speicherraum, wobei mehrere übereinander, bei mit Flüssigkeiten gefülltem Speicher in unterschiedlichen Temperaturschichten des Speicherraums liegende Zuläufe und/oder Abläufe vorgesehen sind, wobei an wenigstens einem oder mehreren Zuläufen und/oder Abläufen jeweils ein temperaturabhängig schaltendes Ventil zum temperaturabhängigen Einlassen oder Auslassen von Flüssigkeiten in den Speicherraum vorgesehen ist. Das Ventil ist dabei derart ausgebildet, dass dann wenn eine an der Einlassseite vorhandene Öffnungsgrenztemperatur erreicht ist das Ventil öffnet und wenn eine an der Auslassseite vorhandene Schließgrenztemperatur erreicht ist das Ventil schließt. Dadurch, dass das Ventil temperaturabhängig schaltet, und nicht dichteabhängig, können Flüssigkeiten mit unterschiedlichem Drücken in den Speicherraum eingebracht werden, wobei gewährleistet ist, dass diese in der jeweiligen Temperaturschicht eingelagert werden können. Bei dem Ventil kann es sich insbesondere um ein erfindungsgemäßes Ventil handeln.

**[0016]** Dabei ist vorteilhaft, wenn ein gemeinsames Verteilerrohr vorgesehen ist, an dem die Zuläufe oder Abläufe vorgesehen sind oder von dem die Zuläufe oder Abläufe abzweigen. Über das gemeinsame Verteilerrohr werden die einzuspeichernden Flüssig-

keiten zugeführt beziehungsweise abgeführt. Insbesondere die zugeführten Flüssigkeiten können unterschiedliche Temperaturen aufweisen, je nach dem mit welchen Systemen sie erwärmt werden. Findet beispielsweise ein konventioneller Brenner zur Erwärmung der einzulagernden Flüssigkeit Verwendung, so wird hier eine recht hohe, weitgehend konstante Temperatur vorliegen. Wird die einzuspeichernde Flüssigkeit beispielsweise über Solarkollektoren erwärmt, so kann die Temperatur der einzulagernden Flüssigkeiten durchaus unterschiedlich sein, und zwar abhängig von dem Sonnenstand oder der Wetterlage.

**[0017]** Besonders vorteilhaft ist, wenn wenigstens zwei benachbarte, unterschiedlichen Temperaturschichten zugeordnete Ventile derart übereinander angeordnet sind, dass die Schließgrenztemperatur des weiter unten liegenden Ventils gleich oder wenigstens etwas höher ist als die Öffnungsgrenztemperatur des darüber liegenden Ventils. Hierdurch wird der Effekt erzielt, dass bei ansteigender Temperatur der einzulagernden Flüssigkeit gewährleistet ist, dass eines der wenigstens beiden Ventile geöffnet ist.

**[0018]** Entsprechend vorteilhaft ist, wenn die Schließgrenztemperatur des weiter oben liegenden Ventils gleich oder wenigstens etwas höher ist als die Öffnungsgrenztemperatur des darunter liegenden Ventils. Dadurch wird gewährleistet, dass auch bei fallender Temperatur der einzulagernden Flüssigkeiten eines der beiden Ventile geöffnet ist.

**[0019]** Für den Fall, dass mehrere übereinander angeordnete Ventile vorgesehen sind, die unterschiedlichen Temperaturschichten zugeordnet sind, ist vorteilhaft, wenn die Schließgrenztemperaturen und Öffnungsgrenztemperaturen der jeweiligen Ventile so gewählt sind, dass in dem Temperaturbereich, in dem Flüssigkeiten in den Speicherraum strömen, gewährleistet ist, dass wenigstens immer eines der Ventile geöffnet ist.

**[0020]** Das Verteilerrohr kann dabei außerhalb des Speicherraums verlaufen, wobei die Zuläufe und/oder Abläufe dann an einem den Speicherraum umgebenden Mantel vorgesehen sind.

**[0021]** Andererseits ist auch denkbar, dass das Verteilerrohr innerhalb des Speicherraums verläuft, so dass die Zuläufe und/oder Abläufe innerhalb des Speicherraums vorgesehen sind.

**[0022]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung, anhand derer in den Figuren gezeigte Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben und erläutert werden. Es zeigen:

**[0023]** Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes System;

**[0024]** Fig. 2 eine Vergrößerung des Details II in Fig. 1;

**[0025]** Fig. 3 das in Fig. 2 gezeigte erfindungsgemäße Ventil;

**[0026]** Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems.

**[0027]** Fig. 1 zeigt ein System in Form eines Speichers **10** zum temperaturgeschichteten Speichern von warmen Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur insbesondere von Wasser. Das System **10** weist dabei einen mit dem warmen Wasser befüllbaren Speicherraum **12** auf. In vertikaler Richtung erstreckt sich durch den Speicherraum **12** ein Zulaufverteilerrohr **14**. Das Zulaufverteilerrohr **14** weist dabei einen Eingang **15** auf, durch welches das erwärmte Wasser in den Speicherraum strömt. Zur Erwärmung des Wassers können unterschiedliche Systeme Verwendung finden. Beispielsweise kann ein konventioneller Brenner eingesetzt werden, der Wasser mit einer vergleichsweise hohen Temperatur erwärmt. Zudem ist denkbar, dass Solarkollektorsysteme Verwendung finden können, mit denen Wasser abhängig von Sonnenstand und Wetterbedingungen unterschiedlich warm erwärmt werden kann. Finden mehrere Systeme gleichzeitig Anwendung, so kann die Temperatur der Flüssigkeiten, die im Zulaufverteilerrohr **14** zugeführt werden, recht unterschiedlich sein. Um dennoch zu gewährleisten, dass Flüssigkeiten mit entsprechenden Temperaturen in die den Temperaturen zugeordneten Schichten des Speichers einströmen, sieht das Zulaufverteilerrohr **14** insgesamt vier Zuläufe **16, 18, 20, 22** vor. Die einzelnen Zuläufe sind dabei übereinander in unterschiedlichen Temperaturschichten des Speichers angeordnet. Zudem ist an jedem Zulauf ein temperaturabhängig schaltendes Ventil **24** vorgesehen, das je nach Temperatur der im Zulaufverteilerrohr **14** einströmenden Flüssigkeit geöffnet oder geschlossen ist, so dass die einströmende Flüssigkeit abhängig von ihrer Temperatur in die richtige Temperaturschicht eingebracht wird.

**[0028]** Bei dem in der Fig. 1 gezeigten System **10** sind insgesamt vier Haupttemperaturschichten a, b, c, d vorgesehen, wobei in jeder der vier Schichten ein Zulauf **16, 18, 20, 22** vorgesehen ist. Für den Fall, dass ein Speicherraum mit weiteren Zwischenschichten Verwendung finden soll, können gemäß der Erfindung entsprechend weitere Zuläufe Verwendung finden.

**[0029]** Im Speicherraum **12** sind gemäß Fig. 1 insgesamt zwei geschlossene Verbraucherleitungen **26** und **28** vorgesehen. Bei der Verbraucherleitung **26** kann es sich beispielsweise um eine zu erwär-

mende Brauchwasserleitung handeln. Kaltes Brauchwasser strömt beispielsweise über einen Vorlaufanschluss **30** in die erste Verbraucherleitung **26**. Die Verbraucherleitung **26** läuft dann schraubenlinienförmig innerhalb des Speicherraums **12** nach oben, wodurch das in der Verbraucherleitung **26** vorhandene Brauchwasser erwärmt wird. Da sich die heißeste Temperaturschicht im oberen Bereich des Speicherraums **12** befindet, wird das Brauchwasser maximal erwärmt. Am Rücklaufanschluss **32** tritt das erwärmte Brauchwasser aus dem System aus.

**[0030]** Die in der Fig. 1 gezeigte zweite Verbraucherleitung **28** weist ebenfalls einen Vorlaufanschluss **34** und einen Rücklaufanschluss **36** auf. Da der Rücklaufanschluss **36** im mittleren Bereich des Speicherraums vorgesehen ist, wird die durch die zweite Verbraucherleitung **28** strömende Flüssigkeit nicht ganz so stark erwärmt, wie die durch die erste Verbraucherleitung **26** strömende Flüssigkeit. Bei der zweiten Verbraucherleitung kann es sich beispielsweise um eine Heizleitung handeln, die Heizelemente zugeführt wird.

**[0031]** Gemäß der Erfindung ist denkbar, dass noch weitere Verbraucherleitungen vorgesehen sind. Je nach Vor- und Rücklauftemperatur der in der jeweiligen Verbraucherleitung strömenden Flüssigkeit ist dann der Vorlaufanschluss und der zugehörige Rücklaufanschluss in der entsprechenden Temperaturschicht des Speichers anzuordnen.

**[0032]** Ferner ist denkbar, dass innerhalb des Speicherraums noch weitere Zusatzheizelemente vorgesehen sind, um die im System **10** vorhandene Flüssigkeit noch zusätzlich zu erwärmen.

**[0033]** Zumindest ist denkbar, dass den Speicherraum **12** erwärmtes Wasser auch direkt entnommen werden kann.

**[0034]** Aus Fig. 1 wird deutlich, dass das Zulaufverteilerrohr **14** innerhalb des Speicherraums **12** verläuft, und dass die Zuläufe **16, 18, 20, 22** auch innerhalb des Speicherraums **12** vorgesehen sind. Dies hat den Vorteil, dass die in den Speicher **10** einströmende Flüssigkeit im mittleren Bereich der Temperaturschichten a, b, c, d in diese einströmen. Hierdurch wird eine vergleichsweise gute Verteilung der einströmenden Flüssigkeit in der jeweiligen Schicht erreicht.

**[0035]** Fig. 2 zeigt nun den in Fig. 1 mit II gekennzeichneten Bereich in vergrößerter Darstellung. Deutlich zu erkennen ist der Zulauf **22** am Verteilerrohr **14**. Im Zulauf **22** ist das Ventil **24** vorgesehen.

**[0036]** Fig. 3 zeigt das Ventil als Einzelteildarstellung vergrößert in perspektivischer Ansicht.

**[0037]** Wie aus **Fig. 2** und **Fig. 3** deutlich wird, weist das Ventil **24** einen das Ventil **24** verschließenden Schließkörper in Form eines Schließkolbens **38** auf, der im geschlossenen Zustand, wie er in **Fig. 3** gezeigt ist, gegen einen Ventilsitz **40** beaufschlagt wird. Dazu ist eine vergleichsweise schwach dimensionierte Rückstellfeder **41** vorgesehen, die sich einerseits am Schließkolben **40** und andererseits an einem Gehäuseabschnitt des Ventils **24** abstützt.

**[0038]** Das Ventil **24** als solches sieht eine dem Speicherraum **12** zugewandte Auslassseite **42** und eine dem Speicherraum **12** abgewandte, beziehungsweise dem Zulaufverteilerrohr **14** zugewandte Einlassseite **44** auf. Die Auslassseite **42** sowie die Einlassseite **44** werden jeweils von zwei hülsenartigen Gehäuseabschnitten **46** und **48** gebildet, die in einem mittleren Bereich **50** miteinander gefügt, insbesondere miteinander verrastet sind. Die beiden Gehäuseabschnitte **46** und **48** beherbergen jeweils ein temperatursensitives Stellelement in Form einer aus SMA-Werkstoff hergestellten Feder **52**, **54**. Die beiden Federn **52**, **54** sind, wie die Feder **41**, als Schraubenfedern ausgebildet. Die Feder **52** weist dabei einen größeren Durchmesser als die Feder **41** auf und umgibt diese konzentrisch. Der SMA-Werkstoff der beiden Federn **52** und **54** ist dabei so gewählt, dass der Schließkolben **48** von der Feder **54** dann geöffnet wird, wenn eine der jeweiligen Schicht a, b, c, d, in welcher das Ventil **24** verbaut wird, eine Öffnungsgrenztemperatur erreicht wird. Die Feder **54** ändert folglich bei Erreichen der Öffnungsgrenztemperatur ihre Form derart, dass ihre Federkraft zunimmt und der Schließkolben gegen die Federkraft der Federn **41** und **52** in die Öffnungsstellung gedrängt wird. Der SMA-Werkstoff der Feder **52** ist demgegenüber so gewählt, dass dann, wenn in der Schicht, in der das Ventil **24** Verwendung findet, eine Schließgrenztemperatur erreicht wird, die Feder **52** ihre Form derart ändert, dass ihre Federkraft zunimmt, und zwar derart, dass zusammen mit der Federkraft der Feder **41** der Schließkolben **38** in die geschlossene Stellung gedrängt wird. Die Federkraft der Federn **41** und **52** ist dann größer als die Federkraft der Feder **54**.

**[0039]** Hierdurch kann erreicht werden, dass das Ventil **24** in dem Temperaturbereich, der zwischen der Öffnungsgrenztemperatur und der Schließgrenztemperatur liegt, geöffnet ist und Flüssigkeit mit einer Temperatur, die in diesem Bereich liegt, in die dem Ventil **24** zugeordnete Schicht einströmen kann.

**[0040]** Die Öffnungsgrenztemperaturen und Schließgrenztemperaturen der im Speicher **10** vorgesehenen Ventile **24** sind dabei unterschiedlich gewählt, so dass bei unterschiedlichen Temperaturbereichen des einströmenden Wassers das dem Temperaturbereich zugehörige Ventil **24** in der zugehörigen Schicht geöffnet wird.

**[0041]** Die in **Fig. 1** gezeigten vier Ventile **24** sind dabei so ausgebildet, dass bei zwei benachbarten Ventilen **24** die Schließtemperatur des weiter unten liegenden Ventils **24** gleich oder wenigstens etwas höher ist als die Öffnungstemperatur des darüber liegenden Ventils **24**. Hierdurch kann erreicht werden, dass innerhalb eines zulässigen Temperaturbereichs stets ein Ventil **24** geöffnet ist.

**[0042]** Abhängig von der Temperatur der durch das Verteilerrohr **14** einströmenden Flüssigkeit wird folglich das Ventil **24** geöffnet, das der Schicht mit der Temperatur der einströmenden Flüssigkeit zugeordnet ist. Das Öffnen des Ventils **24** erfolgt dabei weitgehend unabhängig vom Druck der durch das Verteilerrohr **14** strömenden Flüssigkeit.

**[0043]** In der **Fig. 4** ist ein System **100** dargestellt, der in weiten Teilen dem System **10** gemäß **Fig. 1** entspricht. Anders als beim System **10** gemäß **Fig. 1** ist beim System **100** gemäß **Fig. 4** das Verteilerrohr **14** nicht innerhalb des Speicherraums **12** angeordnet, sondern außerhalb. Die Zuläufe befinden sich dabei nicht innerhalb des Speicherraums **12**, sondern an einem den Speicherraum **12** umgebenden Mantel **110**. Die Ventile **24** bewegen sich dabei im Bereich der Zuläufe **16**, **18**, **20**, **22**. Die Funktionsweise des Systems **100** gemäß **Fig. 4** entspricht der Funktionsweise des Systems **10** gemäß **Fig. 1**.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102009060817 A1 [0005]
- EP 0384423 B1 [0005]

### Patentansprüche

1. Temperaturabhängig schaltendes Ventil (24), insbesondere zum temperaturabhängigen Einlassen oder Auslassen von Fluiden, mit einer Einlassseite (44), einer Auslassseite (42) und einem Schließkörper (38), wobei an der Einlassseite (44) ein erstes temperatursensitives Element (54) angeordnet ist, das den Schließkörper (38) dann öffnet bzw. schließt, wenn an der Einlassseite (44) eine Öffnungsgrenztemperatur erreicht wird und wobei an der Auslassseite (42) ein zweites temperatursensitives Element (52) angeordnet ist, das den Schließkörper (38) dann schließt bzw. öffnet, wenn an der Auslassseite (42) eine Schließgrenztemperatur erreicht wird.

2. Ventil (24) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und/oder das zweite temperatursensitive Element (52, 54) aus einem SMA-Werkstoff hergestellt ist oder einen solchen umfasst.

3. Ventil (24) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und/oder das zweite temperatursensitive Element (52, 54) als Federelement ausgebildet ist.

4. Ventil (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließkörper (38) als Schließkolben ausgebildet ist, der im geschlossenen Zustand gegen einen Ventilsitz (40) beaufschlagt ist.

5. Ventil (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (24) eine Rückstellfeder (41) umfasst, die das Schließelement (38) in die geschlossene Lage drängt.

6. Ventil (24) nach Anspruch 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Federelement (54) so ausgebildet ist, dass es bei Erreichen der Öffnungsgrenztemperatur seine Form derart ändert, dass seine Federkraft zunimmt und es das Schließelement (38) gegen die Federkräfte des zweiten Federelements (52) und der Rückstellfeder (41) in die Öffnungsstellung drängt, und dass das zweite Federelement (52) so ausgebildet ist, dass es bei Erreichen der Schließgrenztemperatur seine Form derart ändert, dass seine Federkraft zunimmt und der Schließkolben (38) in die geschlossene Stellung gedrängt wird.

7. System (10, 100) zum temperaturgeschichteten Speichern von warmen Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur, mit einem mit den warmen Flüssigkeiten befüllbaren Speicherraum (12), wobei mehrere übereinander, bei mit Flüssigkeiten gefülltem Speicher in unterschiedlichen Temperaturschichten (a, b, c, d) des Speicherraums (10) liegende Zuläufe (16, 18, 20, 22) und/oder Abläufe vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass an wenigstens einem

oder mehreren Zuläufen (16, 18, 20, 22) und/oder Abläufen jeweils ein temperaturabhängig schaltendes Ventil (24) mit einer Einlassseite (44), einer Auslassseite (12) und einem Schließkörper (38) zum temperaturabhängigen Einlassen oder Auslassen von Flüssigkeit vorgesehen ist, wobei das Ventil (24) derart ausgebildet ist, dass dann wenn eine an der Einlassseite (44) vorhandene Öffnungsgrenztemperatur erreicht ist das Ventil (24) öffnet und wenn eine an der Auslassseite (42) vorhandene Schließgrenztemperatur erreicht ist das Ventil (24) schließt.

8. System (10, 100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Ventil als Ventil (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.

9. System (10, 100) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zulaufverteilerrohr (14) beziehungsweise Ablaufverteilerrohr vorgesehen ist, an dem wenigstens zwei Zuläufe (16, 18, 20, 22) beziehungsweise Abläufe vorgesehen sind oder von dem wenigstens zwei Zuläufe (16, 18, 20, 22) beziehungsweise Abläufe abzweigen.

10. System (10, 100) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei benachbarte, unterschiedlichen Temperaturschichten zugeordnete Ventile (24) derart übereinander angeordnet sind, dass die Schließgrenztemperatur des weiter unten liegenden Ventils gleich oder wenigstens etwas höher ist als die Öffnungsgrenztemperatur des darüber liegenden Ventils.

11. System (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilerrohr (14) außerhalb des Speicherraums (12) verläuft und dass die Zuläufe (16, 18, 30, 22) und/oder Abläufe an einem den Speicherraum (12) umgebenden Mantel (110) vorgesehen sind.

12. System (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verteilerrohr (14) innerhalb des Speicherraums (12) verläuft, so dass die Zuläufe (16, 18, 20, 22) und/oder Abläufe innerhalb des Speicherraums (12) vorgesehen sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

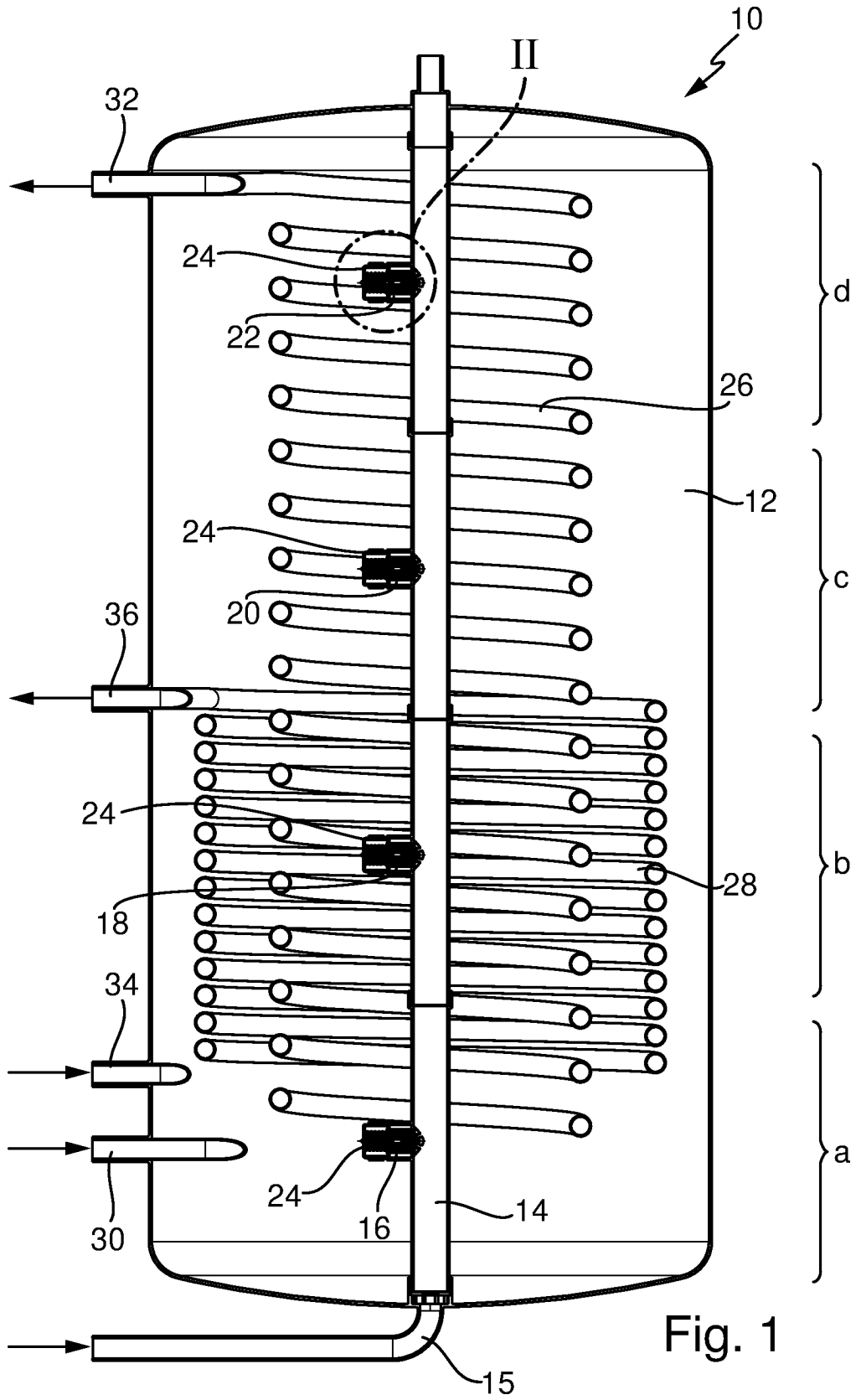
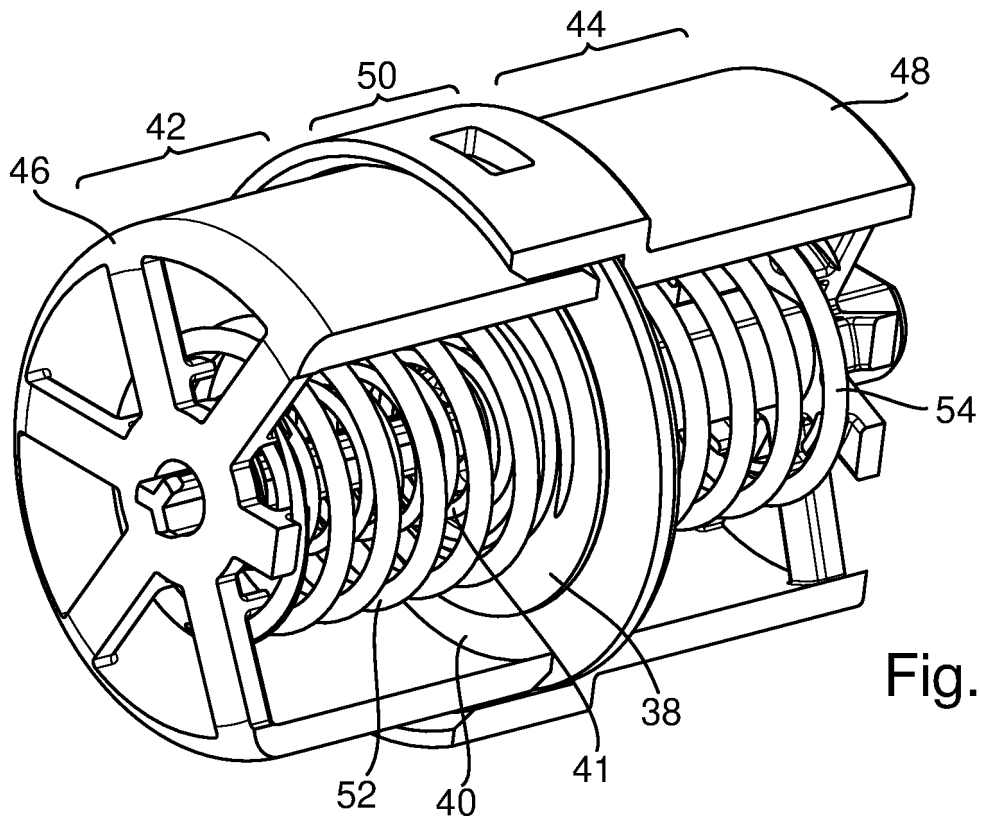
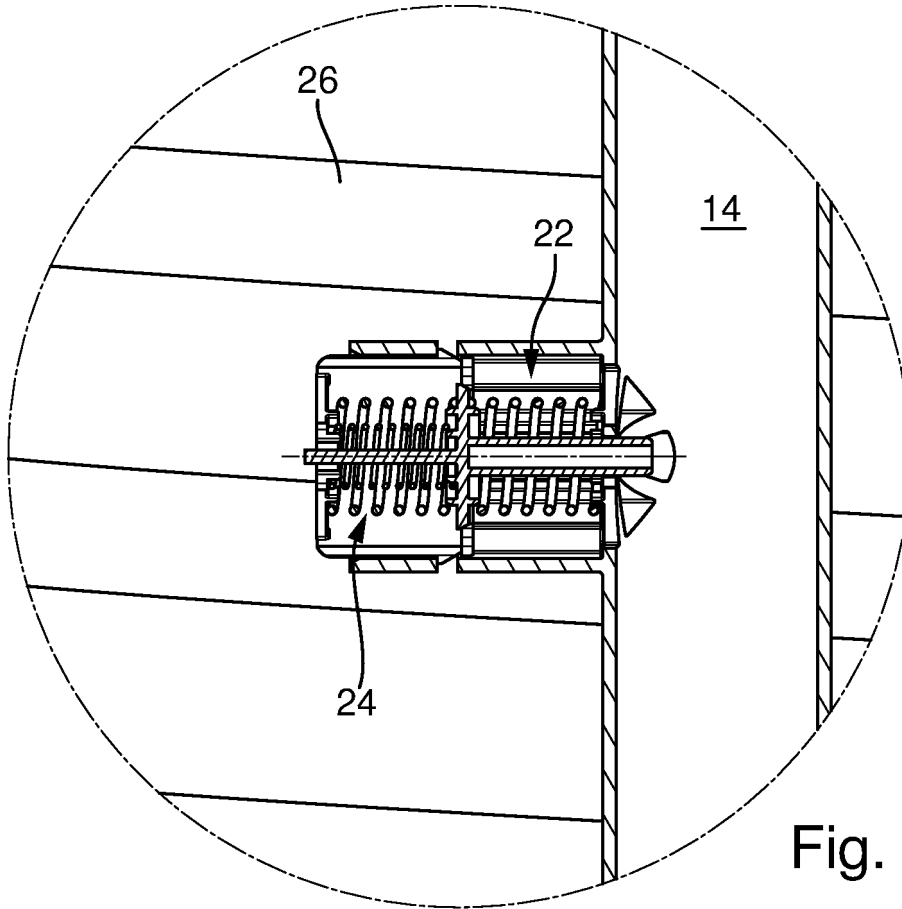


Fig. 1





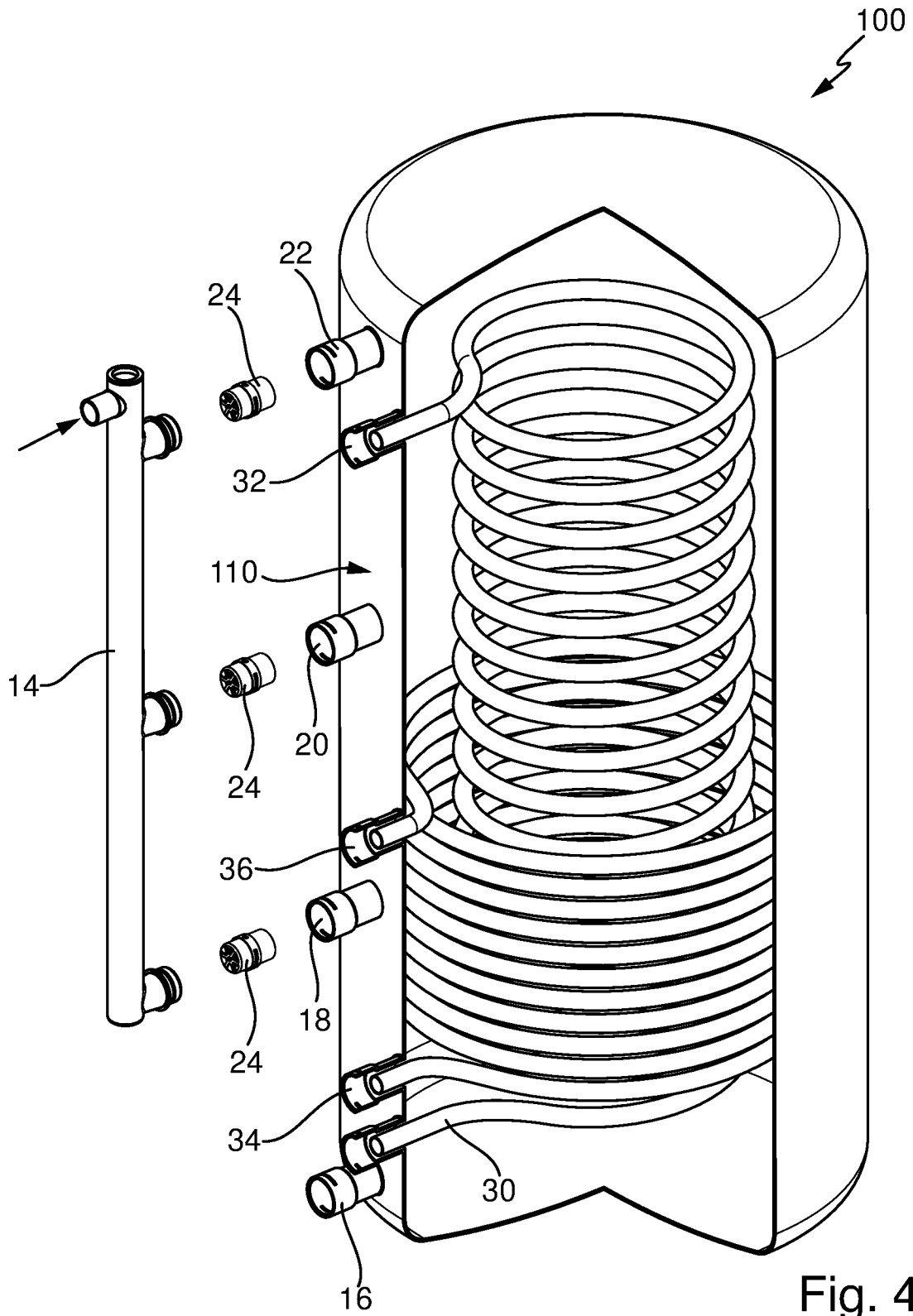


Fig. 4