

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50265/2018 (51) Int. Cl.: **G01F 15/02** (2006.01)  
 (22) Anmeldetag: 28.03.2018 **G01M 15/04** (2006.01)  
 (43) Veröffentlicht am: 15.10.2019 **F02M 37/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
 US 5284120 A  
 DE 102006036667 A1  
 EP 0643219 A1

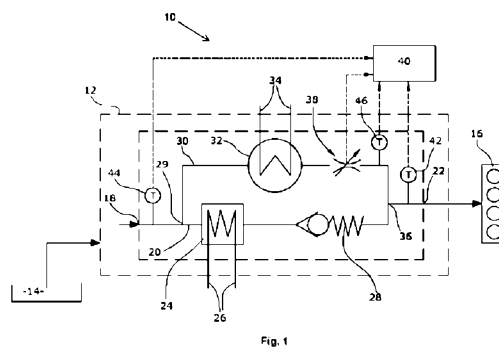
(71) Patentanmelder:  
 AVL List GmbH  
 8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
 Reibenschuh Marko Dr.  
 2204 Miklavz na D.p. (SI)  
 Volk Alexander Dr.  
 8047 Kainbach bei Graz (AT)  
 Tinauer Patrick Ing.  
 8010 Graz (AT)  
 Burazer Vedran  
 8010 Graz (AT)  
 Steinhöfler André Ing.  
 8230 Hartberg (AT)

(74) Vertreter:  
 Kopetz Heinrich Dipl.Ing.  
 8020 Graz (AT)

(54) **Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur**

(57) Die Erfindung betrifft eine Konditioniereinrichtung (10) zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur mit einem Einlass (18), der mit einem Versorgungssystem (14) fluidisch verbindbar ist und einem Auslass (22), der mit einem Verbraucher (16) fluidisch verbindbar ist, einer ersten Fluidleitung (20) zwischen dem Einlass (18) und dem Auslass (22), einem Heizer (24), der in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist, einer zweiten Fluidleitung (30), die stromaufwärts des Heizers (24) von der ersten Fluidleitung (20) abzweigt und stromabwärts des Heizers (24) wieder in die erste Fluidleitung (20) mündet, einem Regelventil (38), über welches ein Fluidstrom regelbar ist, und welches in einer der beiden Fluidleitungen (20; 30) angeordnet ist, einem ersten Temperatursensor (42), der stromabwärts einer Mündung (36) der zweiten Fluidleitung (30) in die erste Fluidleitung (20) in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist, wobei in der Fluidleitung (30; 20), durch die das Regelventil (38) umgehbar ist, ein Rückschlagventil (28) angeordnet ist.



## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Konditioniereinrichtung (10) zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur mit einem Einlass (18), der mit einem Versorgungssystem (14) fluidisch verbindbar ist und einem Auslass (22), der mit einem Verbraucher (16) fluidisch verbindbar ist, einer ersten Fluidleitung (20) zwischen dem Einlass (18) und dem Auslass (22), einem Heizer (24), der in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist, einer zweiten Fluidleitung (30), die stromaufwärts des Heizers (24) von der ersten Fluidleitung (20) abzweigt und stromabwärts des Heizers (24) wieder in die erste Fluidleitung (20) mündet, einem Regelventil (38), über welches ein Fluidstrom regelbar ist, und welches in einer der beiden Fluidleitungen (20; 30) angeordnet ist, einem ersten Temperatursensor (42), der stromabwärts einer Mündung (36) der zweiten Fluidleitung (30) in die erste Fluidleitung (20) in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist, wobei in der Fluidleitung (30; 20), durch die das Regelventil (38) umgehbar ist, ein Rückschlagventil (28) angeordnet ist.

Fig. 1

## **Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur**

Die Erfindung betrifft eine Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur mit einem Einlass, der mit einem Versorgungssystem fluidisch verbindbar ist und einem Auslass, der mit einem Verbraucher fluidisch verbindbar ist, einer ersten Fluidleitung zwischen dem Einlass und dem Auslass, einem Heizer, der in der ersten Fluidleitung angeordnet ist, einer zweiten Fluidleitung, die stromaufwärts des Heizers von der ersten Fluidleitung abzweigt und stromabwärts des Heizers wieder in die erste Fluidleitung mündet, einem Regelventil, über welches ein Fluidstrom regelbar ist, und welches in einer der beiden Fluidleitungen angeordnet ist und einem ersten Temperatursensor, der stromabwärts der Mündung der zweiten Fluidleitung in die erste Fluidleitung in der ersten Fluidleitung angeordnet ist.

Solche Konditioniereinrichtungen werden insbesondere bei der Fluidverbrauchsmessung benötigt und zwar sowohl bei der mobilen als auch bei der stationären Fluidverbrauchsmessung sowie bei flüssigen Fluiden, wie Benzin, Ethanol, Methanol oder Diesel als auch bei gasförmigen Fluiden, wie beispielsweise Wasserstoff, Luft oder Gas. Die Konditionierung des Fluids dient der Verbesserung der Genauigkeit der Verbrauchsmessungen, welche andernfalls durch Volumenstromänderungen aufgrund von Temperaturschwankungen, die insbesondere im instationären Betrieb der Verbrennungskraftmaschine auftreten, negativ beeinflusst würde.

Um eine möglichst konstante Temperatur des Fluids zu erhalten, sind sowohl direkt als auch indirekt arbeitende Konditioniereinrichtungen bekannt, wobei die indirekt arbeitenden Konditioniereinrichtungen, einen Wärme- oder Kältestrom in den betreffenden Heizern oder Kühlern der Konditioniereinrichtung regeln, während bei der direkt arbeitenden

Konditionierung die Temperatur des Fluids durch Einstellen entsprechender Mischungsverhältnisse eines erwärmten Fluids mit einem nicht erwärmten oder gekühlten Fluid in entsprechenden Verhältnissen geregelt wird. Dabei weist die direkte Konditionierung eine deutlich höhere Dynamik auf. Eine indirekte Konditioniereinrichtung kann beispielsweise ein sogenanntes Heizbad wie ein Ölbad sein, wobei das Öl geheizt wird und eine Kraftstoffleitung durch das heiße Öl indirekt aufgeheizt wird. Bei einer direkten Heizung oder Kühlung ist das Heizelement im Gegensatz dazu direkt in einer Kraftstoffleitung angeordnet. Daneben sind aus dem Stand der Technik auch Konzepte bekannt, welche die direkte und indirekte Heiz- oder Kühlart kombinieren.

So wird in der DE 10 2006 036 667 A1 eine Konditioniereinrichtung beschrieben, bei der in der Förderleitung ein Kühler, ein Heizer und eine Förderpumpe in Reihe geschaltet sind. Je nach gewünschter Temperatur wird der Fluid somit entweder erwärmt oder gekühlt, um die Solltemperatur zu erhalten. Dabei muss zur Temperaturregelung die zugeführte Wärmemenge oder Kältemenge geregelt werden, so dass es sich um eine indirekte Konditionierung handelt. Um dennoch eine ausreichende Dynamik gewährleisten zu können, ist zusätzlich im Rücklauf von der Verbrennungskraftmaschine ein Kühler vorgesehen, mit dem der Fluid zurückgekühlt wird, so dass höhere Temperaturschwankungen des zugeführten Fluids verhindert werden. Es handelt sich somit um eine indirekte Regelung, welche relativ träge ist.

Des Weiteren ist aus der JP 11-303 651 A ein Fluidzuführsystem mit einer Konditioniereinheit bekannt, bei dem von der Förderleitung ein Heizer angeordnet ist, der über eine Bypassleitung umgehbar ist. Zur Regelung der Volumenströme, die über die Bypassleitung beziehungsweise die Förderleitung zum Motor geführt werden, ist in der Bypassleitung ein Regelventil angeordnet. Zur Regelung sind des Weiteren vor und hinter den Verzweigungen der Förderleitung mit der Bypassleitung jeweils ein Temperatursensor in der Förderleitung angeordnet, so dass das

Regelventil in Abhängigkeit der gewünschten Temperaturen geregelt werden kann. Auch hier besteht eine verminderte Dynamik, da bei Verstellen des Regelventils immer auch der Heizer durchströmt wird. Dessen Durchströmung ändert sich immer auch mit Durchströmung des Regelventils, wodurch die Regelung deutlich erschwert wird.

Problematisch ist es somit, dass eine ausreichend konstante Solltemperatur, die für ein Fluidverbrauchsmesssystem geeignet ist, mit den bekannten Konditioniereinrichtungen nicht zur Verfügung gestellt werden kann, insbesondere nicht ausreichend schnell.

Es stellt sich somit die Aufgabe, eine hochdynamische und genaue Temperaturregelung zur Verfügung zu stellen, um bei einem Fluidverbrauchsmesssystem auch bei instationären Zuständen immer mit einer exakten vorgegebenen Solltemperatur messen zu können und so Fehler durch Dichteänderungen bei der Messung zu vermeiden. Zusätzlich soll die Regelung möglichst einfach sein.

Diese Aufgabe wird durch eine Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

Dadurch, dass in der Fluidleitung, durch die das Regelventil umgehbar ist, ein Rückschlagventil angeordnet ist, wird die Dynamik der Konditioniereinrichtung deutlich erhöht, da beide parallelen Leitungsabschnitte vollständig abgesperrt werden können und somit eine schnellere Temperaturänderung erzielt werden kann, da sich kein Mischstrom einstellt. Des Weiteren muss lediglich ein Regelglied gesteuert werden, so dass die anzubringende Regelung sehr einfach und kostengünstig aufgebaut ist. Unter dem Begriff parallel wird in diesem Zusammenhang lediglich verstanden, dass beide Leitungsabschnitte einen gemeinsamen Eingang und einen gemeinsamen Ausgang aufweisen und

somit gleichsinnig durchströmt werden. Eine geometrische Parallelität ist selbstverständlich nicht erforderlich.

Vorzugsweise ist in der zweiten Fluidleitung ein Kühler angeordnet. Durch die zusätzliche Verwendung eines Kühlers parallel zum Heizer wird der Temperaturgradient und somit die mögliche Dynamik der Konditioniereinrichtung zusätzlich erhöht.

Im Rahmen der Erfindung ist unter dem Fluid ein gasförmiges oder flüssiges Medium zu verstehen, insbesondere ein gasförmiger oder flüssiger Kraftstoff bzw. Brennstoff. Allerdings kann das Fluid auch jedes andere Gas oder jede andere Flüssigkeit sein, beispielsweise Kathodenzuführluft zu einer Kathode eines Brennstoffzellenstapels eines Brennstoffzellensystems; dies ist insbesondere Umgebungsluft. Unter einem Versorgungssystem ist im Rahmen der Erfindung beispielsweise ein Tank, eine Flasche wie eine Gasflasche oder auch eine Versorgungs- oder Zuführleitung zu verstehen. Der Verbraucher ist insbesondere als Verbrennungsmotor oder als Brennstoffzelle bzw. Brennstoffzellenstapel ausgebildet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Rückschlagventil und das Regelventil stromabwärts des Heizers beziehungsweise des Kühlers angeordnet sind. Insbesondere kann das Rückschlagventil in der ersten Fluidleitung stromabwärts des Heizers angeordnet sein und das Regelventil stromabwärts des Kühlers in der zweiten Fluidleitung angeordnet sein. Dies führt zu einem geringen Stromverbrauch, wenn das Regelventil als normal geschlossenes Ventil ausgeführt wird, da in den meisten Betriebszuständen eine Erwärmung des Fluids erforderlich ist. Der in der jeweilig geschlossenen Leitung stehende Fluid erfährt bei dieser Ausführung eine hohe Kühlung beziehungsweise Erwärmung, was zu einer sehr schnellen Wirkung beim Umschalten führt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Regelventil ein elektromagnetisch oder elektromotorisch angetriebenes Ventil. Diese sind

besonders schnell und genau zu regeln, wodurch die Dynamik des Systems erhöht wird.

Alternativ dazu, kann das Regelventil auch pneumatisch angetrieben oder angesteuert sein.

In einer hierzu weiterführenden Ausführungsform ist das Regelventil ein Proportionalventil. Dieses erleichtert die Regelung, da der zugeführte Strom eine direkte Proportionalität zur Bewegung des Ankers aufweist.

Bevorzugt umfasst der Heizer zumindest ein Peltierelement oder ist als Peltierelement ausgeführt, durch welches eine sehr genaue und schnelle Temperaturregelung des Heizers ermöglicht wird, so dass zusätzlich eine indirekte Regelung durchgeführt werden kann.

Vorteilhaft ist es auch, wenn der Kühler als Wärmetauscher mit einem flüssigen Kühlmittel ausgebildet ist. Dieses kann beispielsweise aus dem Kühlkreislauf der Verbrennungskraftmaschine entnommen werden, so dass keine zusätzliche Kühlleistung eingebracht werden muss. Das Kühlmittel kann beispielsweise flüssiges Kältemittel oder Wasser sein.

Vorzugsweise ist die Schließkraft des Rückschlagventils derart ausgelegt, dass das Rückschlagventil bei geschlossenem Regelventil geöffnet ist und bei geöffnetem Regelventil geschlossen ist. So können auf einfache Weise Mischströme erzeugt werden und andererseits beide Leitungsabschnitte zuverlässig vollständig abgetrennt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein zweiter Temperatursensor stromaufwärts der Abzweigung der zweiten Fluidleitung von der ersten Fluidleitung angeordnet. Dieser misst somit die Temperatur des in die Konditioniereinrichtung einströmenden Fluids, so dass neben der Absoluttemperatur am Austritt auch die zu überwindende Temperaturdifferenz zur Regelung verwendet werden kann. So kann die Dynamik zusätzlich erhöht werden.

Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn in der ersten Fluidleitung stromabwärts des Heizers und stromaufwärts der Mündung der zweiten Fluidleitung ein dritter Temperatursensor angeordnet ist und insbesondere, wenn der dritte Temperatursensor stromaufwärts des Rückschlagventils oder des Regelventils in der ersten Fluidleitung angeordnet ist. Dies verbessert noch einmal die Temperaturregelung, da die am Rückschlagventil anliegende Temperatur jederzeit ebenfalls bei der Temperaturregelung also zur Einstellung des Regelventils verwendet werden kann. Mittels der Hinterlegung eines Kennfeldes, in dem alle drei Temperatursensoren mit ihren Werten berücksichtigt sind, kann so eine sehr genaue Stellungsregelung des Regelventils erfolgen, um exakt die gewünschte Solltemperatur zu erzielen.

Eine weitere Erhöhung der Dynamik kann erreicht werden, indem die Wärmemittelzufuhr in eine Heizleitung des Heizers regelbar ist, so dass dieser in unterschiedlich starkem Maß den Fluid erwärmt. Unter Wärmemittelzufuhr wird dabei sowohl die Stromzufuhr bei Verwendung eines elektrischen Heizers als auch die Zufuhr eines flüssigen oder gasförmigen Wärmemittels verstanden.

Die gleichen Vorteile können auch im kalten Leitungsabschnitt erzielt werden, indem die Kältemittelzufuhr in eine Kühlmittleitung des Kühlers geregelt wird.

Es wird somit eine Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur bereit gestellt, mit der bei einfachem Aufbau und einfacher Regelung eine hohe Dynamik auch bei instationären Zuständen erzielt werden kann. Auf diese Weise werden die Messwerte des Fluidverbrauchsmesssystems deutlich verbessert.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante

Solltemperatur ist in der Fig. 1 dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Konditioniereinrichtung.

Die erfindungsgemäße Konditioniereinrichtung 10 ist Teil eines Fluidverbrauchsmesssystems 12, welches Fluid über ein Versorgungssystem 14 entnimmt und über die Konditioniereinrichtung 10 zu einem Verbraucher 16 fördert.

Die Konditioniereinrichtung 10 erhält Fluid über einen Einlass 18 einer ersten Fluidleitung 20. Der Fluidstrom verlässt die Konditioniereinrichtung 10 wieder über einen Auslass 22 der ersten Fluidleitung 20 und strömt zum Verbraucher 16, dem durch die Konditioniereinrichtung 10 ein Fluidstrom mit einer immer gleich bleibenden Solltemperatur zugeführt wird, um eine gleichbleibende Dichte zu gewährleisten, wodurch Fehler bei der Umrechnung gemessener Volumenströme in Massenströme vermieden werden.

In der ersten Fluidleitung 20 ist ein Heizer 24 angeordnet, der insbesondere als Peltierelement oder als Heizer mit einem oder mehreren Peltierelementen ausgeführt ist. Bei Erhöhung der Bestromung des Peltierelementes über Stromleitung, die als Heizleitungen 26 dienen, kann die Kühlleistung des Peltierelementes in bekannter Weise erhöht werden. Stromabwärts des Heizers 24 ist in der ersten Fluidleitung 20 ein Rückschlagventil 28 angeordnet, welches in Richtung des Einlasses 18 sperrt und bei ausreichendem Druck in Richtung des Auslasses 22 öffnet.

Von der ersten Fluidleitung 20 zweigt an einer Abzweigung 29 eine zweite Fluidleitung 30 stromaufwärts des Heizers 24 ab und mündet stromabwärts des Rückschlagventils 28 wieder in die erste Fluidleitung 20, so dass der Heizer 24 über die zweite Fluidleitung 30 umgehbar ist. In der zweiten Fluidleitung 30 ist ein Kühler 32 in Form eines Wärmetauschers

angeordnet, der über Kühlmittelleitungen 34 mit einem flüssigen Kältemittel versorgt wird, um dem Fluid Wärme zu entziehen.

Stromabwärts des Kühlers 32 ist in der zweiten Fluidleitung 30 vor der Mündung 36 der zweiten Fluidleitung 30 in die erste Fluidleitung 20 ein Regelventil 38 angeordnet, welches insbesondere als elektromagnetisches Proportionalventil ausgebildet ist und über eine Steuereinheit 40 angesteuert wird. Durch Regelung dieses Regelventils 38 ist es somit möglich, sowohl jeweils einen der beiden Fluidströme in der ersten oder der zweiten Fluidleitung 20, 30 vollständig abzusperren oder einen Mischstrom durch beide Fluidleitungen 20, 30 zu erzeugen, wodurch eine bestimmte Temperatur des Fluidstroms eingestellt werden kann.

Für die Regelung auf eine vorgegebene Solltemperatur ist hinter der Mündung 36 der zweiten Fluidleitung 30 in die erste Fluidleitung 20 ein erster Temperatursensor 42 in der ersten Fluidleitung 20 angeordnet, mit dem somit die Temperatur am Auslass 22 der Konditioniereinrichtung 10 und damit die Eintrittstemperatur in den Verbraucher 16 gemessen werden kann. Dieser Temperatursensor 42 ist ebenfalls mit der Steuereinheit 40 verbunden, so dass das Regelventil 38 in Abhängigkeit der Messwerte des Temperatursensors 42 geöffnet oder geschlossen werden kann.

Optional können zur Verbesserung der Regelung vor der Abzweigung 29 in der ersten Fluidleitung 20 ein zweiter Temperatursensor 44 und in der zweiten Fluidleitung 30 stromabwärts des Regelventils 38 ein dritter Temperatursensor 46 angeordnet werden, so dass auch die Temperaturen am Auslass des Regelventils 38 und am Einlass 18 in die Konditioniereinrichtung 10 bei der Regelung berücksichtigt werden können. Hierzu sind die beiden Temperatursensoren 44, 46 ebenfalls mit der Steuereinheit 40 verbunden. Diese Temperatursensoren 44, 46 sind insbesondere dann sinnvoll, wenn der Kühler 32 und der Heizer 24 bezüglich ihrer Heiz- und Kühlleistung über die Kühlmittelleitungen 34 beziehungsweise die Heizleitungen 26 regelbar sind. Im Falle der

Verwendung lediglich des ersten Temperatursensors 42 zur Regelung sollten der Kühler 32 und der Heizer 24 möglichst mit maximaler Leistung betrieben werden.

Wird nun beispielsweise eine Solltemperatur des Fluids von 60°C vorgegeben, die Temperatur am ersten Temperatursensor 42 beträgt jedoch nur 50°C, muss der Fluid geheizt werden. Hierzu wird das Regelventil 38 geschlossen, so dass die zweite Fluidleitung 30 geschlossen wird und das Rückschlagventil 28, welches so auszulegen ist, dass es bei geschlossenem Regelventil 38 vollständig geöffnet ist und bei vollständig geöffnetem Regelventil 38 vollständig geschlossen ist, öffnet, so dass über die erste Fluidleitung 20 und damit über den Heizer 24 Fluid erwärmt zum Verbraucher 16 strömt.

Hierdurch sinkt die Temperaturdifferenz zwischen der Ist-Temperatur und der Solltemperatur stetig. Bei geringen Temperaturdifferenzen wird entsprechend ein Mischstrom mittels des Regelventils eingestellt, so dass über die erste Fluidleitung ein etwas größerer Fluidstrom besteht als über die zweite Fluidleitung, wodurch der sich einstellende Mischstrom lediglich geringfügig weiter aufgeheizt wird.

Bei zu hohen Fluidtemperaturen wird entsprechend das Regelventil 38 geöffnet, so dass der Fluid über die zweite Fluidleitung 30 zum Verbraucher 16 strömt. Bei vollständig geöffnetem Regelventil 38 ist der Druck zum Öffnen des Rückschlagventils 28 nicht groß genug, so dass dieses schließt. Bei geringen Temperaturdifferenzen wird erneut das Regelventil 38 geringfügig geschlossen, so dass der Fluidstrom über den Kühler 32 verringert wird, jedoch noch größer ist als der Fluidstrom der durch geringfügiges Öffnen des Rückschlagventils 28 aufgrund des steigenden Druckes über den Heizer 24 in der ersten Fluidleitung 20 entsteht, so dass insgesamt eine geringe Kühlung des am Auslass ankommenden Mischstroms entsteht.

Bei sehr hohen zu erwartenden Temperaturdifferenzen kann zur Erhöhung der Dynamik zusätzlich entweder der Kühler 32 mit zusätzlichem Kältemittel versorgt werden oder der Heizer zusätzlich bestromt werden, um noch höhere Temperaturdifferenzen ausgleichen zu können. Dies kann in Abhängigkeit der Messwerte des zweiten und dritten Temperatursensors 44, 46 erfolgen.

Die Konditioniereinrichtung kann entsprechend durch lediglich ein Regelglied in Form des Regelventils einen erwärmten oder einen gekühlten Fluidstrom dem Verbraucher zur Verfügung stellen, wobei eine direkte Heizung und Kühlung des Fluids erfolgt. Die Regelung des Regelventils erfolgt dabei in Abhängigkeit der Messwerte des ersten Temperatursensors und gegebenenfalls der weiteren Temperatursensoren. Entsprechend einfach ist der Regelalgorithmus zur Regelung des Regelventils. Dieses System zeichnet sich durch eine besonders hohe Dynamik aus und ermöglicht eine Regelung der Solltemperatur mit Abweichungen von unter  $0,1^{\circ}\text{C}$  auch bei nichtstationären Betriebszuständen des Verbrauchers, durch welche deutlich größere Temperaturschwankungen entstehen. Durch die Verwendung der weiteren Temperatursensoren sowie einer Regelbarkeit der Leistungen des Kühlers und des Heizers kann der Energieverbrauch reduziert werden. Diese Konditioniereinrichtung eignet sich sowohl für mobile als auch für stationäre Fluidverbrauchsmesssysteme.

Es sollte deutlich sein, dass häufig auf die Verwendung eines Kühlers verzichtet werden kann, da der Fluid üblicherweise zu niedrige Temperaturen aufweist. In diesem Fall befindet sich lediglich der Heizer in der ersten Fluidleitung, während ein Fluidstrom in der zweiten Fluidleitung weder gekühlt noch erwärmt wird. Des Weiteren kann die gleiche Regelfunktion auch erfüllt werden, wenn die Position des Regelventils und des Rückschlagventils getauscht werden. Auch kann gegebenenfalls auf den zweiten und den dritten Temperatursensor verzichtet werden

beziehungsweise weitere Regelglieder in den Kühlmittleitungen oder den Heizleitungen des Kühlers oder des Heizers positioniert werden.

Alternativ dazu kann auch auf den Heizer verzichtet werden, wenn das Fluid zu hohe Temperaturen aufweist. Dabei befindet sich nur der Kühler in der zweiten Fluidleitung, während ein Fluidstrom in der ersten Fluidleitung weder gekühlt noch erwärmt wird. Die übrigen Ausführungen können dabei den oben beschriebenen bei einem Verzicht des Kühlers entsprechen.

## Patentansprüche

1. Konditioniereinrichtung (10) zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur mit einem Einlass (18), der mit einem Versorgungssystem (14) fluidisch verbindbar ist und einem Auslass (22), der mit einem Verbraucher (16) fluidisch verbindbar ist, einer ersten Fluidleitung (20) zwischen dem Einlass (18) und dem Auslass (22), einem Heizer (24), der in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist, einer zweiten Fluidleitung (30), die stromaufwärts des Heizers (24) von der ersten Fluidleitung (20) abzweigt und stromabwärts des Heizers (24) wieder in die erste Fluidleitung (20) mündet, einem Regelventil (38), über welches ein Fluidstrom regelbar ist, und welches in einer der beiden Fluidleitungen (20; 30) angeordnet ist, einem ersten Temperatursensor (42), der stromabwärts einer Mündung (36) der zweiten Fluidleitung (30) in die erste Fluidleitung (20) in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in der Fluidleitung (30; 20), durch die das Regelventil (38) umgehbar ist, ein Rückschlagventil (28) angeordnet ist.
2. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in der zweiten Fluidleitung (30) ein Kühler (32) angeordnet ist.
3. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Rückschlagventil (28) und das Regelventil (38) stromabwärts des Heizers (24) beziehungsweise des Kühlers (32) angeordnet sind.

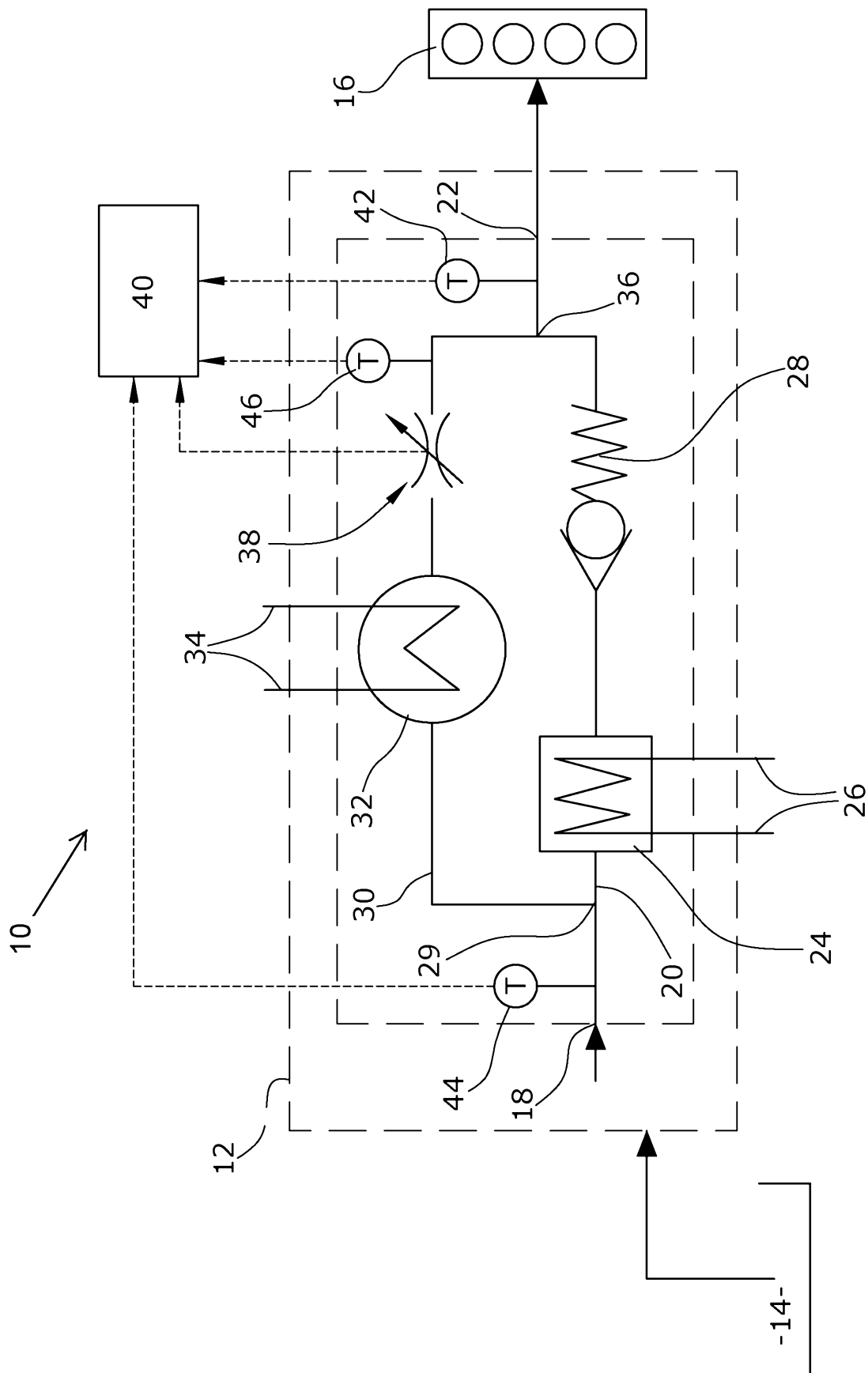
4. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Regelventil (38) ein elektromagnetisch oder elektromotorisch angetriebenes Ventil ist.
5. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Regelventil (38) ein Proportionalventil ist.
6. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Heizer (24) zumindest ein Peltierelement umfasst oder als Peltierelement ausgeführt ist.
7. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Kühler (32) als Wärmetauscher mit einem flüssigen Kühlmittel ausgebildet ist.
8. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Schließkraft des Rückschlagventils (28) derart ausgelegt ist, dass das Rückschlagventil (28) bei geschlossenem Regelventil (38) geöffnet ist und bei geöffnetem Regelventil (38) geschlossen ist.

9. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
ein zweiter Temperatursensor (44) stromaufwärts der Abzweigung (29) der zweiten Fluidleitung (30) von der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist.
10. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in der ersten Fluidleitung (20) stromabwärts des Heizers (24) und stromaufwärts der Mündung (36) der zweiten Fluidleitung (30) ein dritter Temperatursensor (46) angeordnet ist.
11. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der dritte Temperatursensor (46) stromaufwärts des Rückschlagventils (28) oder des Regelventils (38) in der ersten Fluidleitung (20) angeordnet ist.
12. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Wärmemittelzufuhr in eine Heizleitung (26) des Heizers (24) regelbar ist.

13. Konditioniereinrichtung zur Regelung eines gasförmigen oder flüssigen Fluids auf eine konstante Solltemperatur nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kältemittelzufuhr in eine Kühlmittleitung (34) des Kühlers (32) regelbar ist.



**Fig. 1**

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:  
**G01F 15/02** (2006.01); **G01M 15/04** (2006.01); **F02M 37/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:  
**G01F 15/02** (2013.01); **G01M 15/04** (2019.01); **F02M 37/0047** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
G01F, G01M, F02M

Konsultierte Online-Datenbank:  
EPDOC, WPIAP, TXTnn, INTERNET: Google Patents

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 28.03.2018 eingereichten Ansprüchen 1 - 13 erstellt.

| Kategorie <sup>*)</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend<br>Anspruch |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A                       | US 5284120 A (FUKUSHIMA SUSUMU, OMORI YUKIMITSU)<br>08. Februar 1994 (08.02.1994)<br>Zusammenfassung; Figuren 2 - 4 und zugehörige Beschreibung.                       | 1 - 13                 |
| A                       | DE 102006036667 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH) 07. Februar 2008<br>(07.02.2008)<br>Zusammenfassung; Figur und zugehörige Beschreibung.                                      | 1 - 13                 |
| A                       | EP 0643219 A1 (MITSUBISHI MOTORS CORP) 15. März 1995<br>(15.03.1995)<br>Paragraphen [0068]ff; Figur 6 und zugehörige Beschreibung.                                     | 1 - 13                 |

Datum der Beendigung der Recherche:  
26.03.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):  
WALTER Peter

<sup>\*)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.