



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 425 T2** 2005.08.25

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 071 869 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 425.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB99/01063**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 918 077.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/053178**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **21.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.08.2005**

(51) Int Cl.7: **F01P 7/16**

F02B 29/04, F02N 17/06

(30) Unionspriorität:

9807694

14.04.1998

GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:

MAN B&W Diesel Ltd., Stockport, Cheshire, GB

(72) Erfinder:

**DEAN, William, Fornby, Liverpool L37 2FN, GB;
STATHAM, George, Kenneth, Shevington, Wigan
WN6 8DF, GB**

(74) Vertreter:

Haseltine Lake Partners GbR, 81669 München

(54) Bezeichnung: **ANORDNUNG EINES FLUIDUMKREISLAUFES**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

zu entnehmen.

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fluidkreislauf-Anordnung, welche zum Zwecke der Temperaturregelung verwendet wird.

[0002] Die Fluidkreislauf-Anordnung kann in jeder Umgebung verwendet werden, in der eine Temperaturregelung benötigt wird; solch eine Regelung soll nicht nur eine Regelung der Temperatur des Fluids innerhalb der Kreislauf-Anordnung selbst einbeziehen, sondern auch die eines zweiten Fluids, welches in ein Wärmeaustauschmittel der Kreislauf-Anordnung hineingelassen, durch dieses hindurchgeführt, über oder um dieses herumgeführt wird.

[0003] Es sollte erkannt werden, dass das erste Fluid dasselbe wie das zweite Fluid oder ein von diesem unterschiedliches sein kann, aber es ist insbesondere beabsichtigt, dass das erste Fluid eine Flüssigkeit sein soll, so wie Wasser, und das zweite Fluid ein Gas sein soll, insbesondere Luft.

[0004] Auch wenn verschiedene Verwendungsformen für die Fluidkreislauf-Anordnung beabsichtigt sind, ist die Erfindung insbesondere anwendbar im Zusammenhang mit Kühl-/Heizkreisläufen zur Verwendung in Verbindung mit Kraftmaschinen, so wie Dieselmotoren, Verbrennungsmotoren, Gasturbinen usw., bei denen das erste Fluid Wasser ist, welches in der Kreislauf-Anordnung fließt, und das zweite Fluid Luft ist, welche in dem Verbrennungsvorgang zu verwenden ist. Um das spezielle Beispiel eines leistungsstarken Dieselmotors zu wählen, umfasst die Fluidkreislauf-Anordnung die Haupt-Temperaturregelung des Motors und umfasst ein Wärmeaustauschmittel, auf welches im Allgemeinen als eine Mantelkühlung, eine Kühlvorrichtung oder einen Kühler Bezug genommen wird, wobei Wärme von dem Motor in seine Umgebung abgeführt wird. Ein starker Dieselmotor wird eine Turboaufladungs-Anordnung einschließen, welche das Einführen von Luft in die Verbrennungszylinder über den Ansaugluftverteiler unter Druck (Ladeluft) von einem Kompressor einschließt. Während die Luft durch den Kompressor des Turboladers komprimiert wird, steigt deren Temperatur an.

[0005] Der Nutzen des Hochdrucks ist im Wesentlichen verringert, wenn der Ladeluft-Temperatur gestattet wird, diese hohe Temperatur beizubehalten, und folglich ist in der gewöhnlichen Anordnung ein Kühlmittel zwischen dem Kompressor und dem Ansaugluftverteiler einzurichten. Solch ein Kühlmittel, auf welches im Allgemeinen als ein Zwischenkühler oder ein Ladeluftkühler Bezug genommen wird, wird eine Wärmeaustausch-Anordnung einschließen, durch die Wasser hindurchgeführt wird, um Wärme von der Ladeluft, welche durch diesen hindurchgeführt oder um diesen herumgeführt wird,

[0006] In vollbelasteten Zuständen kann Luft, die den Kompressor verlässt, eine Temperatur aufweisen, die so hoch sein kann wie angenommen 210°C, wobei diese Temperatur drastisch auf angenommen 70°C reduziert wird, wenn die Ladeluft durch den Zwischenkühler hindurchtritt.

[0007] Es ist bekannt, den Kreislauf für Kühlwasser für den Zwischenkühler und den Haupt-Motor- oder Mantelkühlungskreislauf über eine Ventil-Anordnung miteinander zu verbinden, wobei Wärme von dem Zwischenkühlerkreislauf über das Wärmeaustauschmittel des Haupt-Mantelkühlungskreislaufs abgeleitet werden kann, und Wärme von beiden Kreisläufen über ein Kühlmittel in den Zwischenkühlerkreislauf abgeleitet werden kann.

[0008] Jedoch bedeuten die-bekannten Anordnungen, dass unter bestimmten Umständen, zum Beispiel wenn der Motor erstmals gestartet wird, zu viel Wärme aus dem System verloren geht, wenn es effizienter wäre, die Temperatur in einem höheren Wert als die Umgebungstemperatur zu halten.

[0009] EP-A-0499071 (Behr GmbH & Co.) befasst sich mit Kühlanordnungen und behandelt die Unterdrückung des Kühlens während einer Aufwärmphase und auch die mögliche Verwendung von Auspuffluft-Wärme während dieser Phase. DE 3447182 (Kromberg & Schubert) beschreibt die Verwendung einer zusätzlichen Heizvorrichtung zur Erwärmung des Innenraumes eines Autos, während US-A-3397684 (Scherenberg, Daimler-Benz AG) das Vorheizen einer Kühlflüssigkeit für einen Auflademotor zeigt.

[0010] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fluidkreislauf-Anordnung vorzustellen, wobei die erforderliche Temperaturregelung unter verschiedenen Betriebsbedingungen erzielt werden kann.

[0011] Die Erfindung stellt eine Fluidkreislauf-Anordnung vor, die erste und zweite Fluidkreisläufe in einer Wärmeaustausch-Beziehung mit einem turbogeladenen Verbrennungsmotor umfasst sowie ein Verbindungsmittel, welches wahlweise den ersten Kreislauf und den zweiten Kreislauf miteinander verbindet, wobei der erste Kreislauf und der zweite Kreislauf ein erstes Fluid aufweisen, um darin als ein Kühlmittel zu zirkulieren, wobei der erste Kreislauf ein erstes Wärmeaustauschmittel umfasst, welches den Austausch von Wärme zwischen dem ersten Kreislauf und dem Motor ermöglicht, wobei der zweite Kreislauf ein Kühlmittel zum geregelten Kühlen des ersten Fluids und ein zweites Wärmeaustauschmittel umfasst, welches den Wärmeaustausch zwischen dem zweiten Kreislauf und einem zweiten Fluid ermöglicht, welches Ladeluft von dem Turbolader

umfasst, wobei der zweite Kreislauf auch eine Ventilvorrichtung umfasst, die mit einem Ventil-Regler verbunden ist, der zumindest auf die Temperatur des Fluids in dem ersten Kreislauf reagiert, um das Durchfließen des ersten Fluids durch das Kühlmittel zu regeln, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kreislauf eine erste Heizvorrichtung umfasst, die mit dem ersten Wärmeaustauscher verbunden ist, und der zweite Kreislauf eine zweite Heizvorrichtung umfasst, die mit dem zweiten Wärmeaustauscher verbunden ist, wobei die ersten und zweiten Heizvorrichtungen mit Reglern ausgestattet sind, welche dem Fluid in den ersten und zweiten Kreisläufen ermöglichen, über jeweiligen ersten und zweiten vorbestimmten Temperaturen gehalten zu werden, so dass die Temperatur des Kühlmittels in jedem Falle während Zeitabschnitten des Bereitschafts-Zustandes und im Betrieb mit niedriger Belastung in oder über einer vorbestimmten Temperatur gehalten wird; und wobei im Betrieb mit niedriger Belastung der zweite Wärmeaustauscher zum Übertragen von Wärme von dem ersten Fluid auf die Ladeluft dient.

[0012] Es ist vorzugsweise eingerichtet, dass während des geregelten Kühlens das erste Fluid, welches sowohl in dem ersten Kreislauf als auch in dem zweiten Kreislauf zirkuliert, durch das Kühlmittel hindurchtritt.

[0013] Sowohl der erste Kreislauf als auch der zweite Kreislauf schließen jeweilige Heizmittel ein und das oder beide der Heizmittel können jeweilige elektrische Heizvorrichtungen umfassen, die mit jeweiligen Thermostaten ausgestattet sind.

[0014] Der Regler kann auch auf die Temperatur des zweiten Fluids reagieren, das durch das zweite Wärmeaustauschmittel hindurchtritt.

[0015] Vorzugsweise umfasst die Ventilvorrichtung zwei Einlassöffnungen und eine Auslassöffnung sowie ein Ventilelement, welches unter der Regelung des Reglers einen bewegbaren Zustand aufweist, um eine Einlassöffnung schrittweise zu schließen, während die andere Einlassöffnung schrittweise geöffnet wird; während die eine Einlassöffnung schrittweise geschlossen und die andere Einlassöffnung schrittweise geöffnet wird, wird das erste Fluid veranlasst, durch das Kühlmittel zu fließen.

[0016] Der Regler kann die Ventilvorrichtung schrittweise betätigen, als Reaktion auf jeweilige Temperaturbereiche in dem ersten Kreislauf oder in dem zweiten Wärmeaustauschmittel.

[0017] Das erste Fluid, das in den ersten und zweiten Kreisläufen zirkuliert, ist vorzugsweise eine Flüssigkeit.

[0018] Das Verbindungsmittel kann eine auf die

Temperatur ansprechende Ventilvorrichtung umfassen, die zum Verbinden der zwei Kreisläufe bei einer vorbestimmten Temperatur dient, und die auf die Temperatur ansprechende Ventilvorrichtung kann schrittweise betätigt werden, um den ersten Kreislauf mit dem zweiten Kreislauf zu verbinden, wenn die Temperatur in dem ersten Kreislauf über einen Temperaturbereich ansteigt

[0019] Eine Fluidkreislauf-Anordnung wie vorstehend beschrieben kann mit einem Dieselmotor verbunden werden. In einer solchen Verbindung kann das erste Wärmeaustauschmittel ein verkleidetes Kühlmittel und das zweite Wärmeaustauschmittel einen Zwischenkühler zwischen einem Kompressor und einem Ansaugluftverteiler des Motors umfassen. In einem Wartezustand des Motors kann das Heizmittel wirken, wobei die Temperatur des ersten Fluids in dem ersten Kreislauf in oder über einer ersten vorbestimmten Temperatur gehalten wird und die Temperatur des ersten Fluids in dem zweiten Kreislauf in oder über einer zweiten vorbestimmten Temperatur gehalten wird; die zweite vorbestimmte Temperatur ist höher als die erste vorbestimmte Temperatur, und der Regler kann auf die Temperatur in dem Zwischenkühler reagieren und/oder auf den Luftdruck in dem Zwischenkühler und/oder auf die Drehzahl des Motors. Ferner kann der Regler auf eine sich erhöhende Belastung des Motors reagieren, um die Ventilvorrichtung schrittweise zu betätigen, um das Kühlmittel in den Kreislauf hineinzubringen, wobei das Fluid, welches durch den zweiten Kreislauf fließt, durch das Kühlmittel gekühlt wird. Ferner kann der Regler auf eine niedrige und/oder sich verringende Belastung des Motors reagieren, um die Ventilvorrichtung schrittweise zu betätigen, um das Kühlmittel aus dem Kreislauf herauszunehmen.

[0020] Eine Ausführungsform der Erfindung ist mittels Beispiel in den beigelegten Abbildungen dargestellt. Die drei Figuren [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) – veranschaulichen eine Ausführungsform einer Fluidkreislauf-Anordnung insbesondere zur Verwendung mit einem Dieselmotor. [Fig. 1](#) zeigt den Grundplan der Kreislauf-Anordnung. Diese Figur zeigt auch den Fluid-Fluss in dem ersten Kreislauf, der durch mit Bezugszeichen **101** gekennzeichnete Pfeile dargestellt ist, und in dem zweiten Kreislauf, der durch mit Bezugszeichen **102** gekennzeichnete Pfeile dargestellt ist, wenn sich der Motor in einem Wartezustand befindet. In einem Wartezustand läuft der Motor nicht wirklich, sondern befindet sich in einem für einen unmittelbaren Start bereiten Zustand.

[0021] In [Fig. 2](#) weist die Kreislauf-Anordnung von [Fig. 1](#) Pfeile **201** auf, die den Fluid-Fluss in dem ersten Kreislauf darstellen, und Pfeile **202**, die den ersten Fluid-Fluss in dem zweiten Kreislauf darstellen, wenn sich der Dieselmotor unter einer niedrigen und einer sich verstärkenden Belastung in Betrieb befindet.

det.

[0022] In **Fig. 3** stellen die Pfeile **301**, **302** jeweils einen Fluid-Fluss in den ersten und zweiten Kreisläufen dar, wenn sich der Dieselmotor bei einer hohen Belastung in Betrieb befindet, welches dem normalen Betrieb entspricht.

[0023] Die Kreislauf-Anordnung, wie veranschaulicht, wird beschrieben zur Verwendung mit einem leistungsstarken Dieselmotor, zum Beispiel auf einem Schiff, auch wenn diese in anderen Anwendungen verwendet werden kann, zum Beispiel mit Verbrennungsmotoren, Gasturbinen und anderen Kraftmaschinen oder in jeder anderen Umgebung, in der eine hochentwickelte Temperaturregelungs-Anordnung benötigt wird.

[0024] Die Anordnung umfasst einen ersten Kreislauf **10**, durch den Wasser veranlasst wird mittels Pumpen **11**, **12** zu zirkulieren, wobei Letztere durch irgendwelche angemessenen Mittel angetrieben werden, zum Beispiel durch den Motor, wenn sich dieser in einem laufenden Zustand befindet, oder elektrisch, wenn der Motor sich in einem Wartezustand befindet. Der Kreislauf **10** enthält auch ein erstes Wärmeaustauschmittel **13** (zum Beispiel einen Motor-Wassermantel), welches betriebsfähig ist, um Wärme zwischen dem Kreislauf **10** und seiner Umgebung auszutauschen (siehe unten).

[0025] Der Kreislauf **10** umfasst auch ein Heizmittel **14**, zum Beispiel eine angemessen dimensionierte elektrische Heizvorrichtung, wobei dem zirkulierenden Wasser Wärme hinzugefügt werden kann, um die Temperatur des Wassers bei einer ersten vorbestimmten Temperatur (angenommen 40°C) zu halten. Zu diesem Zweck weist die Heizvorrichtung einen herkömmlichen Einbau-Thermostaten auf, so dass sich der Heizvorgang fortsetzt bis das Wasser die erste Temperatur erreicht. Bei dem Gebrauch mit einem Dieselmotor wird folglich die Heizvorrichtung **14** verwendet, um die Temperatur während Perioden des Wartezustandes in einer ausreichenden Höhe zu halten, während das Wasser in dem Kreislauf **10** zirkuliert. Dieses erfolgt, um einen schnellen Start und/oder eine schnelle Zunahme von Motorleistung zu einer vollen Belastung hin zu gewährleisten. Die Heizvorrichtung **14** weist ein Rückschlagventil **15** auf, welches parallel zu dieser angebracht ist, um ein Zurückströmen zu verhindern.

[0026] Die Kreislauf-Anordnung umfasst auch einen zweiten Fluid-Kreislauf **20**, durch den Wasser durch Pumpen **21**, **22** zirkuliert wird, wobei Letztere durch angemessene Mittel angetrieben werden, zum Beispiel durch den Motor, wenn sich dieser in einem laufenden Zustand befindet, oder elektrisch.

[0027] Der zweite Kreislauf **20** ist mit dem ersten

Kreislauf **10** über ein Verbindungsmittel verbunden, welches ein Dreiwegventil **17** und eine Leitung **19** umfasst.

[0028] Das Dreiwegventil **17** weist eine Einlassöffnung **17a** auf, die angeschlossen ist, um Wasser, welches von der Heizvorrichtung **14** oder dem Motor-Mantel **13** geflossen kommt, aufzunehmen, und wenn das Wasser kälter ist als eine voreingestellte Temperatur, fließt das gesamte Wasser durch die Auslassöffnung **17b** hinaus, um die Zirkulation um den Kreislauf **10** herum durch das Wärmeaustauschmittel **13** fortzusetzen. Während die Temperatur zunimmt, schließt sich die Ventilöffnung **17b** und die Ventilöffnung **17c** wird geöffnet, so dass Wasser von dem Kreislauf **10** in den Kreislauf **20** in Richtung des Kühlmittels **25** fließen wird (siehe unten). Obwohl das Ventil **17** bei einer voreingestellten Temperatur wirken könnte, um die Fließrichtung durch dieses zu ändern, ist es insbesondere beabsichtigt, dass das Ventil als ein Proportional-Doppelsitzventil wirkt, welches ein Ventil-Teil aufweist, das durch dehnbare Wachsselemente betriebsfähig ist. Folglich beginnt das Ventil-Teil bei einer ersten voreingestellten Temperatur, angenommen 75°C, die Öffnung **17b** schrittweise zu schließen, während die Öffnung **17c** schrittweise geöffnet wird, bis bei einer zweiten voreingestellten Temperatur, angenommen 85°C, die Öffnung **17b** vollständig geschlossen und die Öffnung **17c** vollständig geöffnet ist. Wenn die Ventilöffnung **17c** offen ist, wird Wasser durch den zweiten Kreislauf **20** fließen, wobei ein solcher Fluss durch die Pfeile **102** gekennzeichnet ist.

[0029] Die Leitung **19** bildet eine Anschlussleitung zwischen dem Kreislauf **20** und dem Kreislauf **10**, welche dem Wasser ermöglicht, zurück in den Kreislauf **10** zu fließen, um einen Ausgleich für das Wasser zu schaffen, welches den Kreislauf **10** über die geöffnete Öffnung **17c** verlassen hat. Es fließt dieselbe Menge von „kaltem“ Wasser über die Leitung **19** zurück in den Kreislauf **10**, wie „heißes“ Wasser über die Leitung **17** in den Kreislauf **20** fließt. Die Drücke in dem System gewährleisten, dass der Fluss in der Leitung **18**, die von der Leitung **19** abzweigt, in die Richtung verläuft, die durch den Pfeil **102a** gekennzeichnet ist, so dass das Wasser nicht einfach in den ersten Kreislauf über die Leitung **18** und **19** zurückfließt, ohne durch den Hauptteil des zweiten Kreislaufs hindurchzutreten.

[0030] Der zweite Kreislauf **20** umfasst ein Kühlmittel **25** in der Form eines Kühlers, wobei Wärme von dem Kreislauf **20** abgeleitet werden kann, und ein Wärmeaustauschmittel **26** in der Form eines Zwischenkühlers, wobei in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen dem Kreislauf Wärme hinzugefügt oder entnommen werden kann, genauer gesagt ob sich der Motor in einem Wartezustand, in einem Zustand mit geringer Belastung oder sich erhöhender Belastung

oder Vollbelastung befindet.

[0031] Der Zwischenkühler weist komprimierte Luft auf, die durch diesen von dem Kompressor **27** eines Turboladers zu dem Ansaugluftverteiler **28** der Zylinder des Dieselmotors hindurchströmt.

[0032] Der zweite Kreislauf umfasst auch Heizmittel **23** in der Form einer elektrischen Heizvorrichtung und ein Rückschlagventil **24**, welches parallel zu dieser angebracht ist.

[0033] Das Heizmittel **23** weist einen herkömmlichen Thermostaten auf und dient dazu, zu gewährleisten, dass während eines Wartezustandes oder in Zuständen mit geringer Belastung das Wasser, welches in dem zweiten Kreislauf fließt, in oder über einer zweiten vorbestimmten Temperatur (angenommen 70°C) gehalten wird, welche höher ist als die erste vorbestimmte Temperatur (von angenommen 40°C) für den ersten Kreislauf unter Bedingungen des Wartezustandes oder geringer Belastung. Zu diesem Zweck und um zu verhindern, dass unter diesen Umständen Wärme aus dem Kreislauf **20** verloren geht, wird der Kühler **25**, während sich der Motor in einem Wartezustand oder in einem Zustand geringer Belastung befindet, durch eine Ventil-Vorrichtung **29** umgeleitet.

[0034] Die Ventil-Vorrichtung **29** wird als ein (elektronisch geregeltes) Dreiwegventil gezeigt, welches eine Auslassöffnung **29a** und zwei Einlassöffnungen **29b**, **29c** aufweist. Die Regelung der Ventilvorrichtung **29** erfolgt mittels eines Reglers **31**, welcher auf zumindest die Temperatur in dem ersten Kühl-Kreislauf **10** reagiert. Die Funktion des Ventils **29** ist es, als Reaktion auf Signale von dem Regler **31** wahlweise das Kühlmittel **25** durch das Verschließen der Öffnung **29b** und das Öffnen der Öffnung **29c** in den Kreislauf zu bringen, oder das Kühlmittel **25** durch das Öffnen der Öffnung **29b** und das Verschließen der Öffnung **29c** aus dem Kreislauf zu nehmen. Statt einer einfachen Ein-Aus-Wirkung ist es beabsichtigt, dass das Ventil in einer schrittweisen Art und Weise wirkt und ein Ventil-Teil umfasst, welches schrittweise geradlinig, als Mittelpunkt dienend oder drehbar beweglich ist, um die Einlassöffnungen **29b**, **29c** zu bedecken und freizulegen.

[0035] Der Regler kann auf Temperaturen in dem ersten Kreislauf **10** ansprechend sein, ebenso wie auch auf verschiedene andere Betriebsparameter des Dieselmotors. Genauer gesagt kann er auf die Temperatur der Ladeluft ansprechend sein, die durch den Zwischenkühler **26** hindurchtritt, so dass, wenn die Temperatur einen Wert von angenommen 75°C übersteigt, der Kühler **25** durch die Wirkung des Ventils **29** in den Kreislauf gebracht wird.

[0036] Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn der

Regler **31** auf Temperaturbereiche anspricht. So kann der Regler auf die Temperatur von Wasser in dem ersten Kreislauf ansprechen, welche in einem Regelbereich von 85° bis 90°C liegt, und auf die Temperatur der Ladeluft, die in einem Regelbereich von 75° bis 80°C liegt, wobei der Regler **31** auf einer „der höchste gewinnt“ – Basis anspricht. Damit ist gemeint, dass das Ventil beginnen wird, schrittweise zu wirken, sobald eine der Temperaturen (die Temperatur des Wassers in dem ersten Kreislauf oder die Temperatur der Ladeluft) ihren jeweiligen Regelbereich erreicht. Das Ventil wird nur dann das gesamte Wasser zu dem Kühler leiten, wenn eine der Temperaturen das obere Ende ihres jeweiligen Regelbereichs erreicht oder wenn die Bedingungen der Motordrehzahl/Motorbelastung eine volle Kühlung erfordern.

[0037] Es sind auch Regler vorgesehen, um zu gewährleisten, dass der Kühler **25** durch die Wirkung des Ventils **29** in den Kreislauf gebracht wird, sollte in einem eingekuppelten oder belasteten Zustand der Ladeluft-Druck einen voreingestellten Wert überschreiten oder die Motordrehzahl einen voreingestellten Wert überschreiten.

[0038] Der Regler kann jede angemessene Anordnung umfassen, welche auf die Parameter ansprechend ist, die zur Herstellung eines Regelsignals für die Betätigung des Ventils angezeigt sind, aber wird im Allgemeinen ein elektronischer Kreislauf sein.

[0039] Das Ventil **29** ist für die Betriebssicherheit in einem vorbelasteten Zustand ausgebildet, um den Kühler **25** in den Kreislauf zu bringen, wenn das Ventil versagen sollte, das heißt die Ventilöffnung **29b** ist geschlossen und die Einlassöffnung **29c** ist offen, wobei Wasser, welches in dem zweiten Kreislauf **20** zirkuliert, durch den Kühler **25** hindurchtritt. Ferner veranlasst ein Ausfall eines Temperatur-Eingangssignals den Regler **31**, das Ventil in seine Position zu bewegen, welche den Kühler **25** in den Kreislauf bringt. Unter solchen Umständen wird eine Alarmvorrichtung wirksam.

[0040] Wie vorstehend angemerkt, werden die Kreisläufe in Wartezuständen, wenn der Motor nicht in Betrieb ist, aber wenn in der unmittelbar vorhersehbaren Zukunft der Betrieb aufgenommen werden soll, durch die Wirkung der Heizmittel in ihren jeweiligen Bereitschafts-Temperaturen gehalten. Mit anderen Worten wird Wasser in dem ersten Kreislauf **10** mit einer Temperatur von 40°C (siehe Pfeile **101** in [Fig. 1](#)) zirkulieren und es wird Wasser in dem Kreislauf **20** mit einer Temperatur von 65°C (siehe Pfeile **102** in [Fig. 1](#)) zirkulieren.

[0041] Wenn der Motor bei geringer Belastung betrieben wird (siehe [Fig. 2](#)), wird die Temperatur des Motors beginnen anzusteigen und die Temperatur

des Wassers in dem ersten Kreislauf **10** wird über die 40°C ansteigen, bei denen es unter Wartezuständen gehalten wird, so dass die Heizvorrichtung **14** nicht weiter wirken wird, um dem Kreislauf Wärme hinzuzufügen – Wärme wird an die Umgebung über das Wärmeaustauschmittel **13** abgegeben und die Ventil-Vorrichtung **17** wird schließlich die Kreisläufe **10**, **20** unterbrechen. Während die Maschine in einem Zustand mit geringer Belastung arbeitet, wird komprimierte Ladeluft durch den Zwischenkühler **26** bewegt, wie durch Pfeil **203** gekennzeichnet, weil aber unter solchen Umständen der Zwischenkühler **26** der Ladeluft Wärme überträgt, wirkt die Heizvorrichtung **23** in der Weise, dass diese dem Kreislauf **20** Wärme hinzufügt.

[0042] Wenn die Motorbelastung ansteigt, verursacht die Wärme, die durch den Motor erzeugt wird, dass in beiden Kreisläufen **10**, **20** die Temperatur ansteigt, wobei die Heizvorrichtung **23** zu arbeiten aufhören wird und das Ventil **29** auf die Temperaturen des ersten Kreislaufs und/oder die der Entladungsluft ansprechen wird, um schrittweise die Öffnung **29b** zu schließen und die Öffnung **29c** zu öffnen, um den Fluss des ersten Fluids durch das Kühlmittel **25** sicherzustellen, wie durch die Pfeile **302** in [Fig. 3](#) gezeigt. Das Ventil **29** wird die Temperatur des Wassers regeln, welches durch die Öffnung **29a** austritt, so dass es eine Temperatur aufweist, die ausreichend hoch ist, um die Temperatur der den Zwischenkühler **26** verlassenden Luft bei angenommen 105°C zu halten. Bei hoher Belastung wird die Luft **203**, die in den Zwischenkühler **26** eintritt, eine hohe Temperatur aufweisen, angenommen 210°C, und das Ventil **29** wird die Temperatur des die Öffnung **29a** verlassenden Wassers regeln, um diese in einem ausreichend niedrigen Zustand zu halten, um die Höhe der Temperatur der Luft aufrechtzuerhalten, welche die Wärmeaustausch-Vorrichtung **25** verlässt. Dieses bedeutet, dass Wärme aus der Luft genommen ist, welche durch den Zwischenkühler **26** strömt, durch das Wasser, welches dadurch fließt, und diese Wärme dann über das Kühlmittel **25** übertragen wird; das Kühlmittel **25** bewirkt auch das Kühlen des Wassers in dem ersten Kreislauf **10**, welcher über das offene Ventil **17** mit dem zweiten Kreislauf verbunden ist.

[0043] Es ist ferner beabsichtigt, dass der Regler auf eine sich verringernde Belastung des Motors anspricht, um die Ventilvorrichtung **29** schrittweise zu betätigen, um das Kühlmittel aus dem Kreislauf herauszunehmen und dass das Fluid, welches durch den zweiten Kreislauf fließt, dann durch das Heizmittel **23** erhitzt werden kann, wenn die Temperatur in einem ausreichendem Maße gefallen ist.

[0044] Es sollte verstanden werden, dass die Kreislauf-Anordnung auch Mittel zum Kühlen von Motoröl umfassen kann. Wo der Dieselmotor in einem Schiff verwendet wird, erfolgt eine Schlusskühlung durch

das Seewasser, welches zumindest einen Teil der obengenannten Umgebung bildet, wobei das Seewasser durch das Kühlmittel **25** und das Wärmeaustauschmittel **13** zirkuliert wird. Unter diesen Umständen, werden die Mittel **13**, **25** typischerweise eine Titanplattenanordnung einschließen

Patentansprüche

1. Eine Fluidkreislauf-Anordnung, die erste (**10**) und zweite (**20**) Fluidkreisläufe in einer Wärmeaustausch-Beziehung mit einem turbogeladenen Verbrennungsmotor umfasst sowie ein Verbindungsmittel (**17**, **19**), welches wahlweise den ersten Kreislauf und den zweiten Kreislauf miteinander verbindet, wobei der erste Kreislauf und der zweite Kreislauf ein erstes Fluid aufweisen, um darin als ein Kühlmittel zu zirkulieren, wobei der erste Kreislauf (**10**) ein erstes Wärmeaustauschmittel (**13**) umfasst, welches den Austausch von Wärme zwischen dem ersten Kreislauf und dem Motor ermöglicht, wobei der zweite Kreislauf (**20**) ein Kühlmittel (**25**) zum geregelten Kühlen des ersten Fluids und ein zweites Wärmeaustauschmittel (**26**) umfasst, welches den Wärmeaustausch zwischen dem zweiten Kreislauf und einem zweiten Fluid ermöglicht, welches Ladeluft von dem Turbolader umfasst, wobei der zweite Kreislauf auch eine Ventilvorrichtung (**29**) umfasst, die mit einem Ventil-Regler (**31**) verbunden ist, der zumindest auf die Temperatur des Fluids in dem ersten Kreislauf (**10**) reagiert, um das Durchfließen des ersten Fluids durch das Kühlmittel (**25**) zu regeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kreislauf eine erste Heizvorrichtung (**14**) umfasst, die mit dem ersten Wärmeaustauscher (**13**) verbunden ist, und der zweite Kreislauf eine zweite Heizvorrichtung (**23**) umfasst, die mit dem zweiten Wärmeaustauscher (**26**) verbunden ist, wobei die ersten und zweiten Heizvorrichtungen mit Reglern ausgestattet sind, welche dem Fluid in den ersten und zweiten Kreisläufen ermöglichen, über jeweiligen ersten und zweiten vorbestimmten Temperaturen gehalten zu werden, so dass die Temperatur des Kühlmittels in jedem Falle während Zeitabschnitten des Bereitschafts-Zustandes und im Betrieb mit niedriger Belastung in oder über einer vorbestimmten Temperatur gehalten wird; und wobei im Betrieb mit niedriger Belastung der zweite Wärmeaustauscher (**26**) zum Übertragen von Wärme von dem ersten Fluid auf die Ladeluft dient.

2. Eine Kreislauf-Anordnung nach Anspruch 1, worin während des geregelten Kühlens das erste Fluid, welches sowohl in dem ersten Kreislauf als auch in dem zweiten Kreislauf zirkuliert, durch das Kühlmittel (**25**) hindurchtritt.

3. Eine Kreislauf-Anordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, worin das Verbindungsmittel (**17**, **19**) den ersten Kreislauf mit der Eingangsseite des Kühlmittels in dem zweiten Kreislauf verbindet.

4. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin sowohl der erste Kreislauf als auch der zweite Kreislauf jeweilige Heizmittel zum Erwärmen des ersten Fluids einschließen, wobei diese Heizmittel jeweilige elektrische Heizvorrichtungen (**14**, **23**) umfassen, die mit jeweiligen Thermostaten ausgestattet sind.

5. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Regler (**31**) auch auf die Temperatur des zweiten Fluids reagiert, das durch das zweite Wärmeaustauschmittel (**26**) hindurchtritt.

6. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Ventilvorrichtung (**29**) zwei Einlassöffnungen (**29b**, **29c**) und eine Auslassöffnung (**29a**) umfasst sowie ein Ventilelement, welches unter der Regelung des Reglers einen bewegbaren Zustand aufweist, um eine Einlassöffnung schrittweise zu schließen, während die andere Einlassöffnung schrittweise geöffnet wird.

7. Eine Kreislauf-Anordnung nach Anspruch 6, worin während die eine Einlassöffnung schrittweise geschlossen und die andere Einlassöffnung schrittweise geöffnet wird, das erste Fluid veranlasst wird, durch das Kühlmittel (**25**) zu fließen.

8. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Regler (**31**) angepasst ist, um die Ventilvorrichtung (**29**) schrittweise zu betätigen, als Reaktion auf eine vorbestimmte Temperatur oder einen Temperaturbereich des ersten Fluids in dem ersten Kreislauf (**10**).

9. Eine Kreislauf-Anordnung nach Anspruch 8, worin der Regler (**31**) zusätzlich angepasst ist, um die Ventilvorrichtung (**29**) schrittweise zu betätigen, als Reaktion auf eine vorbestimmte Temperatur oder einen Temperaturbereich des zweiten Fluids in dem zweiten Kreislauf (**20**).

10. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin das erste Fluid, das in den ersten und zweiten Kreisläufen zirkuliert, eine Flüssigkeit ist.

11. Eine Kreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin das Verbindungsmittel eine auf die Temperatur ansprechende Ventilvorrichtung (**17**) umfasst, die nur dann den Durchgang des ersten Fluids von dem ersten Kreislauf zum zweiten Kreislauf ermöglicht, wenn das Fluid in dem ersten Kreislauf eine höhere als die vorgewählte Temperatur aufweist.

12. Eine Kreislauf-Anordnung nach Anspruch 11, worin die auf die Temperatur ansprechende Ventilvorrichtung (**17**) konstruiert ist, um schrittweise zu

wirken, um den Durchgang des ersten Fluids von dem ersten Kreislauf (**10**) zum zweiten Kreislauf (**20**) zu ermöglichen, wenn die Temperatur in dem ersten Kreislauf über einen Temperaturbereich ansteigt.

13. Eine Fluidkreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die zweite vorbestimmte Temperatur höher ist als die erste vorbestimmte Temperatur.

14. Eine Fluidkreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin das Verbindungsmittel (**17**, **19**) angeordnet ist, um das aufzubereitende Fluid von der Ausgangsseite des zweiten Wärmeaustauschers in dem zweiten Kreislauf zur Eingangsseite des ersten Wärmeaustauschers in dem ersten Kreislauf zurückzuführen.

15. Ein Dieselmotor in Verbindung mit einer Fluidkreislauf-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

16. Eine Verbindung nach Anspruch 15, worin das erste Wärmeaustauschmittel ein verkleidetes Kühlmittel (**13**) für den Motor umfasst, und das zweite Wärmeaustauschmittel einen Zwischenkühler (**26**) zwischen einem Kompressor und einem Ansaugluftverteiler des Motors umfasst.

17. Eine Verbindung nach Anspruch 15 oder Anspruch 16, worin das Heizmittel in einer solchen Weise gebildet ist, dass in einem Wartezustand des Motors, in dem der Motor in einem für einen unmittelbaren Start bereiten Zustand gehalten wird, die Temperatur des ersten Fluids in dem ersten Kreislauf in oder über einer ersten vorbestimmten Temperatur gehalten wird und die Temperatur des ersten Fluids in dem zweiten Kreislauf in oder über einer zweiten vorbestimmten Temperatur gehalten wird.

18. Eine Verbindung nach Anspruch 17, worin die zweite vorbestimmte Temperatur höher ist als die erste vorbestimmte Temperatur.

19. Eine Verbindung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, worin der Regler auf die Temperatur reagiert und/oder auf den Luftdruck in dem Zwischenkühler (**26**) und/oder auf die Drehzahl des Motors.

20. Eine Verbindung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, worin der Regler (**31**) angepasst ist, um auf eine sich erhöhende Belastung des Motors zu reagieren, um die Ventilvorrichtung (**29**) schrittweise zu betätigen, um das Kühlmittel (**25**) in den Kreislauf einzubringen, wobei das Fluid, welches durch den zweiten Kreislauf fließt, durch das Kühlmittel gekühlt wird.

21. Eine Verbindung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, worin der Regler (**31**) angepasst ist, um auf

eine niedrige und/oder sich verringernde Belastung des Motors zu reagieren, um die Ventilvorrichtung (29) schrittweise zu betätigen, um das Kühlmittel (25) aus dem Kreislauf herauszunehmen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





