

12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.12.89

51 Int. Cl.⁴ : **F 01 P 3/22, F 01 P 11/02**

21 Anmeldenummer : 85113780.2

22 Anmeldetag : 29.10.85

54 **Drucksteuervorrichtung für den Kühlkreis von Brennkraftmaschinen.**

30 **Priorität : 29.10.84 DE 3439554**

43 **Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.05.86 Patentblatt 86/19**

45 **Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : 13.12.89 Patentblatt 89/50**

84 **Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE**

56 **Entgegenhaltungen :**
DE--A-- 2 509 995
DE--A-- 3 045 357
DE--A-- 3 143 749
FR--A-- 2 376 294
GB--A-- 896 850
GB--A-- 1 072 159
GB--A-- 1 488 484
US--A-- 1 541 074
US--A-- 2 195 266
US--A-- 2 535 974
US--A-- 2 878 794

73 **Patentinhaber : Bayerische Motoren Werke Aktienge-
sellschaft
Patentabteilung AJ-3 Postfach 40 02 40 Petuelring
130
D-8000 München 40 (DE)**

72 **Erfinder : Schweiger, Erwin
Marienburgerstrasse 12
D-8060 Dachau (DE)**

74 **Vertreter : Schweiger, Erwin
c/o Bayerische Motoren Werke AG - AJ-35 Postfach
40 02 40 Petuelring 130
D-8000 München 40 (DE)**

EP 0 180 208 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drucksteuervorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, gemäß DE-A-30 45 357, bzw. 4, gemäß DE-A-31 43 749.

Eine Drucksteuervorrichtung ähnlicher Bauart zählt durch die nicht vorveröffentlichte Patentanmeldung EP-A-0 177 860 gemäß Art. 54.3 EPÜ zum Stand der Technik.

Bei der bekannten Drucksteuervorrichtung gemäß der DE-A-31 43 749 wird ein Schaltventil in Abhängigkeit vom Betrieb der Maschine betätigt und schaltet während des Betriebes der Maschine das Überdruckventil für den niedrigeren Betriebsdruck ein, während nach dem Abstellen der Maschine zum Vermeiden von Kühlmittelauswurf beim Nachheizen aus Vollast nur das Überdruckventil für den höheren Betriebsdruck wirksam ist. Bei dieser Ausbildung ist für die Betätigung des Schaltventiles eine Hilfskraftsteuervorrichtung mit entsprechendem Bau- und Schaltaufwand erforderlich. Darüber hinaus weist diese Ausbildung auch funktionelle Nachteile auf, weil das Schaltventil ein Auswerfen von Kühlmittel sowohl bei einem Nachheizen der Maschine während eines Leerlauf-Betriebes nach Vollast als auch bei einem Wieder-Inbetriebsetzen der Maschine während des Nachheizens nach einem Abstellen aus Vollast nicht verhindern kann.

Bei den bekannten Drucksteuervorrichtungen gemäß US-A-2 878 794 und DE-A-30 45 357 ist es bekannt, die Überdruckventile hintereinander und gemäß DE-A-30 45 357 ein Schaltventil parallel zum zweiten Überdruckventil zu schalten. Dabei ist jedoch zwischen beiden Überdruckventilen ein weiterer Ausgleichsbehälter angeordnet und das Schaltventil ist als Strömungsventil ausgebildet, das bei raschem Dampf- oder Kühlmittelauswurf aus dem ersten Überdruckventil in den zweiten Ausgleichsbehälter den weiteren Strömungsweg zur Atmosphäre abschließt. Der Auswurf von Kühlmittel in den zusätzlichen Ausgleichsbehälter begünstigt jedoch die weitere Dampfbildung in der Brennkraftmaschine mangels raschen Druckanstieges. Ein vollständiges Rücksaugen des Kühlmittels in den Kühlkreis ist erst bei völligem Abkühlen der Maschine bzw. Absinken des Pumpensaugdruckes unter den atmosphärischen Druck möglich. Bei Wiederstart der noch betriebswarmen Maschine ist daher ein normaler Systemdruck im Kühlkreis nicht gewährleistet. Darüber hinaus sind Bauaufwand, Gewicht und Raumbedarf dieser Ausbildung sehr hoch.

Bei einer Drucksteuervorrichtung nach US-A-1 541 073 ist an einem Verschlußdeckel einem ersten Überdruckventil ein Schwimmerventil vorgeschaltet, das den Austritt von nicht verdampfter Kühlflüssigkeit dieses Überdruckventil und damit im Sichtbehinderung verursachenden Bereich eines Kraftfahrzeuges verhindert. Ein zweites vom Verschlußdeckel getrennt angeordnetes Überdruckventil liegt parallel zum ersten und leitet bei weiterem Druckanstieg das Kühlmittel

unter das Fahrzeug ab.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Drucksteuervorrichtung der bekannten Bauart so zu verbessern, daß sowohl der Bauaufwand verringert als auch die Funktion verbessert wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 bzw. 4 gelöst. Das Schwimmerventil schaltet unabhängig vom Betrieb der Maschine immer dann vom niedrigeren Betriebsdruck auf den höheren Betriebsdruck, also sowohl bei Stillstand als auch im Leerlauf, wenn durch Dampfbildung in der Maschine das Kühlmittel-Niveau im Ausgleichsbehälter das Schalthniveau des Schwimmerventiles überschreitet. Ein Auswerfen von Kühlmittel ist damit auch im Leerlauf oder beim Wiederstart der Maschine während des Nachheizens ausgeschlossen. Durch das rasche Kondensieren des Dampfes nach dem Wiederstart ist ein überhöhter Betriebsdruck beim anschließenden Betrieb der Maschine ausgeschlossen. Ein überhöhter Betriebsdruck ist schließlich auch dann ausgeschlossen, wenn Brenngas-Leckagen in das Kühlmittel auftreten, weil das Brenngas durch die übliche Entlüftung, den Ausgleichsbehälter und das Überdruckventil für den niedrigeren Betriebsdruck zur Atmosphäre abgeleitet wird, ohne daß dabei das Kühlmittel-Niveau auf das Schalthniveau des Schwimmers ansteigt.

Die Reihen-Schaltanordnung der Überdruckventile nach dem Patentanspruch 1 hat gegenüber der Parallel-Schaltanordnung nach dem Patentanspruch 4 die zusätzlichen Vorteile, daß bei Undichtheit eines beliebigen der Ventile der Kühlkreis dennoch mit dem niedrigeren Betriebsdruck betriebsfähig bleibt und daß für beide Überdruckventile gleiche Bauteile für gleiche, sich jedoch addierende Öffnungsdruckwerte verwendet werden können.

Die Merkmale der Patentansprüche 2 und 3 enthalten besonders vorteilhafte Lösungen des Grundgedankens der Erfindung nach Anspruch 1. Die Anordnung des Schwimmerventiles in der Ventilkammer zwischen beiden Überdruckventilen gemäß Anspruch 2 schließt einen Einfluß von intensiver Strömung und Schlingerbewegungen des Kühlmittels im Ausdehnungsvolumen eines Kühler-Wasserkastens bzw. eines Ausgleichsbehälters auf die Funktion des Schwimmerventiles aus. Die Merkmale des Anspruches 3 ermöglichen eine austauschbare Anwendung bei handelsüblichen Verschlußdeckeln mit geringem Zusatz-Bauaufwand.

In der Zeichnung zeigen :

Fig. 1 einen Kühlkreis für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine in schematischer Darstellung mit einem Ausgleichsbehälter und an diesem angeordneten Ventilen als Drucksteuervorrichtung,

Fig. 2 einen erfindungsgemäß ausgebildeten Schraub-Verschlußdeckel mit einem zusätzlichen Ventil-Paar und

Fig. 3 einen erfindungsgemäß ausgebildeten Bajonett-Verschlußdeckel mit einem zusätzlichen Ventil-Paar.

Ein Kühlkreis für eine flüssigkeits-gekühlte Brennkraftmaschine 1 enthält gemäß Fig. 1 einen Luft-Kühlmittel-Wärmetauscher als Kühler 2, einen Nebenstrom-Ausgleichsbehälter 3, einen Thermostat 4 und eine Kühlmittelpumpe 5. Für einen Entlüftungs-Nebenstrom führt von einem Hochpunkt des Kühlkreises am Kühler 2 eine Entlüftungsleitung 6 in den Ausgleichsbehälter 3 und von diesem zurück zur Pumpensaugleitung 7 eine Befüllleitung 8. Zum Sichern eines bestimmten Höchst-Befüllstandes 9 und damit eines festgelegten Ausdehnungsvolumens 10 weist der Ausgleichsbehälter 3 einen entsprechend bemessenen Befüllstutzen 11 auf. Als Drucksteuervorrichtung enthält der Ausgleichsbehälter 3 an seiner Oberseite an das Ausdehnungsvolumen 10 angeschlossene Ventile, nämlich zwei hintereinander geschaltete, baugleiche Überdruckventile 12 und 13 und jeweils ein zu einem Überdruckventil 12 bzw. 13 parallel geschaltetes, zentral in diesem angeordnetes Unterdruckventil 14 und Schwimmerventil 15. Die Überdruckventile 12 und 13 und das Unterdruckventil 14 weisen je eine Schließfeder 12', 13' bzw. 14' und insgesamt einen handelsüblichen Aufbau auf. Das Schwimmerventil 15 ist dem Aufbau des Unterdruckventiles 14 und einer für diese vorgesehen zentrischen Bypass-Öffnung 15' im zugeordneten Überdruckventil 12 angepaßt. Aussparungen 16 in einem Halfteller 17 des Schwimmerventiles 15 sichern den Durchfluß von Luft aus dem Ausdehnungsvolumen 10 und dem unteren Überdruckventil 13 bzw. zum Unterdruckventil 14 und durch die allseits geschlossene Ventilkammer 18 sowie den Überlaufanschluß 19 zur und von der Atmosphäre.

Das Schaltniveau 20 des Schwimmerventiles 15 ist derart auf den Höchst-Befüllstand 9 im Ausgleichsbehälter 3 abgestimmt, daß das Schaltniveau 20 höher liegt als das im Normal-Betrieb ohne Dampfbildung in der Maschine 1 höchste Kühlmittel-Niveau 21. Steigt dagegen das Kühlmittel-Niveau nach einem Vollast-Betrieb der Maschine 1 im anschließenden Leerlauf-Betrieb oder nach dem Abstellen aufgrund eines Nachheizens mit Dampfbildung vor allem im Kühlmantel des Zylinderkopfes der Maschine 1 über das Schaltniveau 20 des Schwimmerventiles 15 an, so wird durch das Schließen des Schwimmerventiles 15 einerseits ein Auswerfen von Kühlmittel verhindert und andererseits durch Hintereinanderschalten beider Überdruckventile 12 und 13 der Überdruckwert verdoppelt und dadurch die Dampfbildung begrenzt. Der erhöhte Überdruckwert bleibt auch bei einem Wiederstart solange wirksam, bis das Dampfvolument kondensiert und das Kühlmittel-Niveau wieder unter das Schaltniveau 20 abgefallen ist. Ein Kühlmittelverlust ist somit bei allen üblichen Betriebszuständen einer intakten Maschine 1 ausgeschlossen. Ein Kühlmittelverlust und ein überhöhter Betriebsdruck sind aber sogar auch bei Brenngas-Leckagen in den Kühlkreis ausgeschlossen, weil das Brenngas von

der Nebenstrom-Entlüftung im Ausgleichsbehälter abgetrennt wird und über das offene Schwimmerventil 15 und das beim niedrigeren Betriebsdruck öffnende untere Überdruckventil 13 abblasen kann. Eine Beeinflussung der Funktion des Schwimmerventiles 15 durch Verlagerungen und beschleunigungsbedingte Bewegungen des Kühlmittel-Niveaus ist durch die Anordnung des Schwimmerventiles 15 in der engen Ventilkammer 18 ausgeschlossen.

Der in Fig. 2 dargestellte Schraub-Verschlußdeckel 122 ist einschließlich der beiden Überdruckventile 112 und 113 und des Unterdruckventiles 114 handelsüblich ausgebildet. Das Schwimmerventil 115 ist dem Ventil Sitz für ein handelsübliches Unterdruckventil 114 entsprechend gestaltet und anstelle eines solchen angeordnet. In einer dem Ausdehnungsvolumen 110 zugewandten zylindrischen Aussparung 123 ist ein Ventileinsatz 124 mit Dichtung 125 eingepaßt, der das zweite Überdruckventil 113 und das Unterdruckventil 114 enthält. Dieser Ventileinsatz 124 ist am handelsüblichen Schraub-Verschlußdeckel 122 durch einfaches Aufstecken befestigt und somit auch nachrüstbar. Zum Nachrüsten eignet sich eine gegenüber Fig. 1 vertauschte Anordnung von Schwimmerventil 115 und Unterdruckventil 114 besser, weil dadurch ein Austausch des handelsüblich angeordneten Unterdruckventiles 114 gegen das Schwimmerventil 115 unterbleiben kann.

Der in Fig. 3 dargestellte Bajonett-Verschlußdeckel 222 entspricht gleichfalls einer handelsüblichen Ausbildung einschließlich Überdruckventil 212 und zum Teil auch einschließlich Unterdruckventil 214. Dessen Ventilteller ist jedoch zu einem Halteflansch 226 für ein Ventilgehäuse 227 abgewandelt und mit Durchtrittsöffnungen 228 versehen. Im Ventilgehäuse 227 ist ein Schwimmerventil 215 angeordnet, das die Durchtrittsöffnung 228 steuert. Der Bördelrand 227' des Ventilgehäuses 227 dient als Dichtrand des Unterdruckventiles 214 und wirkt — wie in handelsüblicher Weise der Ventilteller des Unterdruckventiles — mit der Dichtscheibe 229 des Überdruckventiles 212 zusammen. Die dem Ausdehnungsvolumen 210 zugewandte Unterseite des Ventilgehäuses 227 enthält das zweite Überdruckventil 213, das bis zum Schließen des Schwimmerventiles 215 einen geringeren Überdruck im Ausdehnungsvolumen 210 bestimmt als das dann maßgebende erste Überdruckventil 212 mit für den höheren Überdruck-Öffnungswert bemessener Schließfeder 212'. Bei dieser Ausbildung sind somit im Gegensatz zu den Ausbildungen nach den Fig. 1 und 2 die beiden Überdruckventile 212 und 213 parallel geschaltet, so daß jeweils eines alleine den aufgrund der Funktion des Schwimmerventiles 215 einzustellenden Höchstdruck im Ausdehnungsvolumen 210 bestimmt.

Patentansprüche

1. Drucksteuervorrichtung für den Kühlkreis

von Brennkraftmaschinen, in dem das Ausdehnungsvolumen (110) eines Kühlmittel-Ausgleichsraumes bzw. -Ausgleichsbehälters (3) über zwei Überdruckventile (112 und 113), ein Unterdruckventil (114) und ein Schaltventil (115) mit einem Überlaufanschluß zur und von der Atmosphäre verbunden ist und in dem das Schaltventil (115) die beiden in Reihe liegenden Überdruckventile (112 und 113) in seiner Öffnungs- und Schließlage wechselweise für einen niedrigeren und einen höheren Betriebsdruck im Kühlkreis zur Wirkung bringt, wobei ein Befüll- und Verschußdeckel (122) am Ausdehnungsvolumen (110) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Befüll- und Verschußdeckel (122) beide Überdruckventile (112 und 113), das Unterdruckventil (114) und das als Schwimmerventil (115) ausgebildete Schaltventil angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Befüll- und Verschußdeckel (122) eine klein-volumige Ventilkammer (18) aufweist, der zum Ausdehnungsvolumen (10) hin das erste Überdruckventil (113) und das Unterdruckventil (114) und zur Atmosphäre hin das zweite Überdruckventil (112) und das Schwimmerventil (115) zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (122) in handelsüblicher Anordnung innerhalb einer zum Ausdehnungsvolumen (110) hin offen ausgeformten Aussparung (123) das zweite Überdruckventil (112) und das dazu parallele Schwimmerventil (115) aufweist, daß die Aussparung (123) zum Ausdehnungsvolumen (110) hin mittels eines abgedichtet befestigten Ventil-Einsatzes (124) zu der Ventilkammer (18) verschlossen ist und daß der Ventil-Einsatz (124) das erste Überdruckventil (113) und das dazu parallele Unterdruckventil (114) enthält.

4. Drucksteuervorrichtung für den Kühlkreis von Brennkraftmaschinen, in dem das Ausdehnungsvolumen (210) eines Kühlmittel-Ausgleichsraumes bzw. -Ausgleichsbehälters (3) über zwei Überdruckventile (212 und 213) und ein Schaltventil (215) mit einem Überlaufanschluß zur und von der Atmosphäre verbunden ist und in dem das Schaltventil (215) die beiden parallel liegenden Überdruckventile (212 und 213) in seiner Öffnungs- und Schließlage wechselweise für einen niedrigeren und einen höheren Betriebsdruck im Kühlkreis zur Wirkung bringt, wobei ein Befüll- und Verschußdeckel (222) am Ausdehnungsvolumen (210) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Befüll- und Verschußdeckel (222) beide Überdruckventile (212 und 213), ein Unterdruckventil (214) und das als Schwimmerventil (215) ausgebildete Schaltventil angeordnet sind.

Claims

1. Means for controlling the pressure of the cooling circuit of internal combustion engines, in which the expansion volume (110) of a coolant compensating chamber or expansion tank (3) is connected via two excess-pressure valves (112

and 113), a negative-pressure valve (114) and an on-off valve (115) to an overflow connection to and from atmosphere, and in which the on-off valve (115) in its opening and closed position alternately brings the two excess-pressure valves (112 and 113), which are connected in series, into action, a filling and closure cover (122) being disposed on the expansion volume (111), characterised in that the two excess-pressure valves (112 and 113), the negative-pressure valve (114) and the on-off valve, which is in the form of a float valve (115), are disposed on the filling and closure cover (122).

2. Means according to claim 1, characterised in that the filling and closure cover (122) comprises a small-volume valve chamber (18), which is associated with the first excess-pressure valve (113) and the negative-pressure valve (114) to the expansion volume (10) and with the second excess-pressure valve (112) and the float valve (115) to atmosphere.

3. Means according to claim 2, characterised in that the cover (122) is disposed in conventional manner inside a recess (123) formed so as to open towards the expansion volume (110) and comprises the second excess-pressure valve (112) and the float valve (115) which is parallel thereto, the recess (123) towards the expansion volume (110) is closed towards the valve chamber (18) by a valve insert (124) secured in sealing-tight manner, and the valve insert (124) contains the first excess-pressure valve (113) and the negative-pressure valve (114) which is parallel thereto.

4. A means for controlling the pressure for the cooling circuit of internal combustion engines, in which the expansion volume (210) of a coolant exchange chamber or expansion tank (3) is connected via two excess-pressure valves (212 and 213) and an on-off valve (215) with an overflow connection to and from atmosphere, and in which the on-off valve (215) in its opened and closed position brings the two excess-pressure valves (212 and 213), which are in parallel, into action alternately for a lower and a higher operating pressure in the cooling circuit, a filling and closure cover (222) being disposed on the expansion volume (210), characterised in that the two excess-pressure valves (212 and 213), a negative-pressure valve (214) and the on-off valve, which is constructed as a float valve (215), are disposed on the filling and closure cover (222).

Revendications

1. Dispositif de contrôle de la pression pour le circuit de refroidissement de moteurs à combustion interne, dispositif dans lequel le volume d'expansion (110) d'un espace de compensation de l'agent de refroidissement, ou bien d'un récipient de compensation (3) de l'agent de refroidissement, est en liaison avec un raccordement de décharge en direction de l'atmosphère ou en provenance de l'atmosphère, par l'intermédiaire de deux soupapes de surpression (112 et 113),

d'une soupape de dépression (114) et d'une soupape de commutation (115), la soupape de commutation (115) amenant alternativement dans sa position d'ouverture et dans sa position de fermeture, les deux soupapes de surpression montées en série (112 et 113) à agir pour créer une pression de fonctionnement plus basse et une pression de fonctionnement plus élevée dans le circuit de refroidissement, cependant qu'un couvercle de remplissage et de fermeture (122) est disposé sur le volume d'expansion (110), dispositif caractérisé en ce que sur le couvercle de remplissage et de fermeture (122) sont disposées deux soupapes de surpression (112 et 113), la soupape de dépression (114) et la soupape de commutation revêtant la forme d'une soupape à flotteur (115).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le couvercle de remplissage et de fermeture (122) comporte une chambre de soupape (18) de faible volume à laquelle sont associées, en direction du volume d'expansion (110) la première soupape de surpression (113) et la soupape de dépression (114), et en direction de l'atmosphère, la seconde soupape de surpression (112) et la soupape à flotteur (115).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le couvercle (122) comporte, selon une disposition habituelle dans le commerce, à l'intérieur d'un évidement (123), ouvert en direction du volume d'expansion (110), la seconde soupape de surpression (112) et la soupape à flotteur (115) montée en parallèle par rapport à

celle-ci, l'évidement (123) étant fermé vers le volume d'expansion (110) au moyen d'un jeu de soupapes (124) fixé de façon étanche, pour constituer la chambre de soupape (18) et ce jeu de soupapes (124) comprenant la première soupape de surpression (113) et la soupape de dépression (114) montée en parallèle par rapport à celle-ci.

4. Dispositif de contrôle de la pression pour le circuit de refroidissement de moteurs à combustion interne, dans lequel le volume d'expansion (210) d'un espace de compensation de l'agent de refroidissement ou bien d'un récipient de compensation (3) de l'agent de refroidissement, est en liaison avec un raccordement de décharge en direction de l'atmosphère ou en provenance de l'atmosphère par l'intermédiaire de deux soupapes de surpression (212 et 213) et d'une soupape de commutation (215), la soupape de commutation (215) amenant alternativement, dans sa position d'ouverture et dans sa position de fermeture, les deux soupapes de surpression (212 et 213) montées en parallèle établissant une pression de fonctionnement plus basse et une pression de fonctionnement plus élevée dans le circuit de refroidissement, cependant qu'un couvercle de remplissage et de fermeture (222) est disposé sur le volume d'expansion (210), dispositif caractérisé en ce que sur le couvercle de remplissage et de fermeture (222) sont disposées deux soupapes de surpression (212 et 213), une soupape de dépression (214) et la soupape de commutation revêtant la forme d'une soupape à flotteur (215).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1



