



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.02.2010 Patentblatt 2010/05**

(51) Int Cl.:  
**F01P 3/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09165605.8**

(22) Anmeldetag: **15.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

• **Behr Thermot-tronik GmbH**  
**70806 Kornwestheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Feldhaus, Georg**  
**70374 Stuttgart (DE)**  
• **Willers, Eike**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **01.08.2008 DE 102008035880**

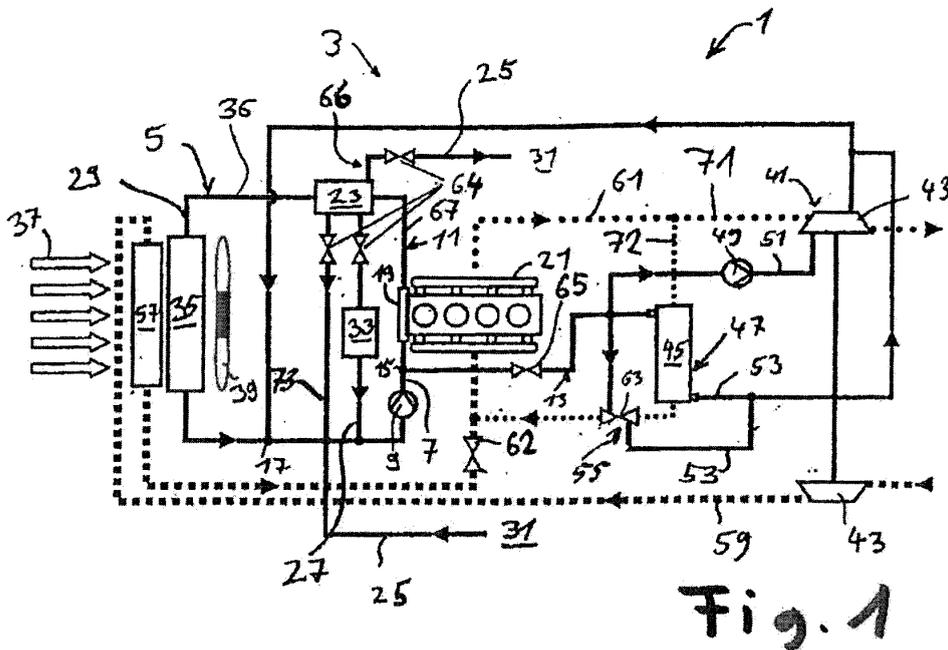
(71) Anmelder:  
• **Behr GmbH & Co. KG**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(54) **Kühlanordnung eines Kraftfahrzeugs**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlanordnung (1) eines Kraftfahrzeugs (3), mit einem Kühlmittelkreislauf (5) zum Führen eines Kühlmittelstromes (7), einer in den Kühlmittelkreislauf (5) geschalteten und in einen Verbrennungsmotor (21) integrierten ersten Wärmeübertragungsvorrichtung (19) zum Kühlen des Verbrennungsmotors (21) des Kraftfahrzeugs (3), einer in den Kühlmittelkreislauf (5) geschalteten zweiten Wärmeübertragungsvorrichtung (41) zum Kühlen eines Abgasturboladers (43) des Kraftfahrzeugs (3) und einer in den Kühl-

mittelkreislauf (5) geschalteten dritten Wärmeübertragungsvorrichtung (45) zum Kühlen einer Abgasrückführung (47) des Kraftfahrzeugs (3),

Um eine verbesserte Kühlanordnung (1) bereitzustellen, ist die erste Wärmeübertragungsvorrichtung (19) mit einem ersten Teilstrom (67) des Kühlmittelstroms (7) beaufschlagbar, wobei unabhängig davon die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung (41,45) mit einem zweiten und dritten Teilstrom (51,53) des Kühlmittelstroms (7) beaufschlagbar sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlanordnung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Kühlmittelkreislauf zum Führen eines Kühlmittelstromes, einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten und in einen Verbrennungsmotor integrierten ersten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeuges, einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten zweiten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen eines Abgasturboladers des Kraftfahrzeuges und einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten dritten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen einer Abgasrückführung des Kraftfahrzeuges.

[0002] Kühlanordnungen für Kraftfahrzeuge sind bekannt und dienen im Allgemeinen zum Abführen von Abwärme verschiedener Aggregate des Kraftfahrzeuges, beispielsweise eines Verbrennungsmotors. Hierzu kann mittels einer Pumpe ein Kühlmittelstrom erzeugt werden. Ferner ist es bekannt, beispielsweise während einer Warmlaufphase des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeuges einen Durchfluss eines Kühlmittels durch einen Motorblock des Verbrennungsmotors zu verhindern, um ein rascheres Erreichen einer entsprechenden Betriebstemperatur zu ermöglichen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Kühlanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, mit einem Abgasturbolader und einer Abgasrückführung, bereitzustellen, insbesondere ein schnellstmögliches Erreichen einer Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors während einer Warmlaufphase zu ermöglichen.

[0004] Die Aufgabe ist bei einer Kühlanordnung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Kühlmittelkreislauf zum Führen eines Kühlmittelstromes, einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten und in einen Verbrennungsmotor integrierten ersten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeuges, einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten zweiten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen eines Abgasturboladers des Kraftfahrzeuges und einer in den Kühlmittelkreislauf geschalteten dritten Wärmeübertragungsvorrichtung zum Kühlen einer Abgasrückführung des Kraftfahrzeuges, dadurch gelöst, dass die erste Wärmeübertragungsvorrichtung mit einem ersten Teilstrom des Kühlmittelstroms beaufschlagbar ist, wobei unabhängig davon die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung mit einem zweiten und dritten Teilstrom des Kühlmittelstroms beaufschlagbar sind. Vorteilhaft können sowohl die Abgasrückführung wie auch der Abgasturbolader unabhängig von dem ersten Teilstrom zur Kühlung mit dem zweiten und dritten Teilstrom des Kühlmittelstroms beaufschlagt werden. Es ist beispielsweise möglich, den ersten Teilstrom zu reduzieren, so dass eine möglichst schnelle Erwärmung des Verbrennungsmotors auf eine Betriebstemperatur möglich ist und dabei die vergleichsweise kleineren Temperaturzeitkonstanten und/oder höhere Temperaturdifferenzen aufweisen-

den Bauteile des Abgasturboladers und/oder der Abgasrückführung zur bedarfsgerechten Kühlung mit dem zweiten und dritten Teilstrom des Kühlmittelstroms zu beaufschlagen.

5 [0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Wärmeübertragungsvorrichtung in einen ersten Teilkreislauf des Kühlmittelkreislaufs geschaltet ist. Vorteilhaft kann der erste Teilkreislauf unabhängig von dem übrigen Teilkreislauf betrieben und/oder geregelt werden.

10 [0006] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung in einen zweiten Teilkreislauf des Kühlmittelkreislaufes geschaltet sind. Vorteilhaft können der erste und zweite Teilkreislauf des Kühlmittelkreislaufes unabhängig voneinander betrieben, gesteuert und/oder geregelt werden. Es ist also möglich, abhängig von der anfallenden Abwärme den Verbrennungsmotor unabhängig stärker oder schwächer zu kühlen als den Abgasturbolader und die Abgasrückführung.

20 [0007] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung parallel zu der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung geschaltet ist. In dem Parallelzweig der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung kann der erste Teilstrom und in dem Parallelzweig der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung können der zweite und der dritte Teilstrom des Kühlmittelstroms unabhängig voneinander geführt werden.

25 [0008] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung parallel zu der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung geschaltet ist. Vorteilhaft kann der abgesehen vom ersten Kühlmittelstrom nicht durch den Verbrennungsmotor strömende Anteil in den zweiten und dritten Teilstrom aufgeteilt werden.

30 [0009] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung in Serie zu der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung geschaltet ist. Bei dieser Verschaltung sind der zweite und der dritte Teilstrom identisch und werden nacheinander durch die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung geführt.

35 [0010] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung in Serie mit einem Heizkörper zur Beheizung des Kraftfahrzeuges schaltbar ist. Die Heizung des Kraftfahrzeuges kann vorteilhaft mittels des von dem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeuges erwärmten ersten Teilstroms des Kühlmittelstroms betrieben werden. Vorteilhaft ist ein Ansteuern der Heizung unabhängig von dem zweiten und dritten Teilstrom des Kühlmittelstroms möglich.

**[0011]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlanordnung des Kraftfahrzeuges ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilstrom auf Null reduzierbar ist. Im Verbrennungsmotor kann also ein Kühlmittelstillstand zur raschen Erwärmung erzeugt werden.

**[0012]** Die Aufgabe ist außerdem mit einem Kraftfahrzeug mit einer vorab beschriebenen Kühlanordnung gelöst.

**[0013]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Gleiche, ähnliche und/oder funktionsgleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 eine Kühlanordnung eines Kraftfahrzeuges mit einem Verbrennungsmotor, einem Abgasturbolader und einer Abgasrückführung, wobei zur Kühlung des Abgasturboladers und der Abgasrückführung ein zweiter und dritter Teilstrom parallel geführt sind und

Figur 2 im Wesentlichen die in Figur 1 gezeigte Kühleranordnung, wobei im Unterschied zur Kühlung der Abgasturbolader und die Abgasrückführung in Serie geschaltet und mit einem gemeinsamen Teilstrom beaufschlagt sind.

**[0014]** Figur 1 zeigt eine Kühlanordnung 1 eines nicht näher dargestellten Kraftfahrzeuges 3 mit einem Kühlmittelkreislauf 5 zum Führen eines Kühlmittelstroms 7. Der Kühlmittelstrom 7 ist mittels durchgezeichneter und mit Pfeilen versehenen Linien symbolisiert.

**[0015]** Zum Erzeugen des Kühlmittelstroms 7 ist eine Pumpe 9 vorgesehen. Bei der Pumpe 9 kann es sich beispielsweise um eine mechanisch und/oder elektrisch angetriebene Pumpe handeln. Stromabwärts der Pumpe 9 verzweigt sich der Kühlmittelkreislauf 5 in einen ersten Teilkreislauf 11 und einen zweiten Teilkreislauf 13. Der Kühlmittelkreislauf 5 verzweigt sich an einer Verzweigung 15 in den ersten und zweiten Teilkreislauf 11, 13, die an einer Einmündung 17 wieder zusammengeführt werden,

**[0016]** Stromabwärts der Verzweigung 15 weist der erste Teilkreislauf 11 eine erste Wärmeübertragungsvorrichtung 19 auf, die zur Kühlung einem Verbrennungsmotor 21 des Kraftfahrzeuges 3 zugeordnet ist. Vorzugsweise ist die erste Wärmeübertragungsvorrichtung 19 so in den Verbrennungsmotor 21 integriert, dass der erste Teilkreislauf 11 durch den Verbrennungsmotor 21 hindurch geführt wird. Stromabwärts der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung 19 weist der erste Teilkreislauf 11 einen Kennfeldthermostat 23 auf, der den ersten Teilkreislauf 11 abhängig von der Temperatur und/oder anderen Parametern in einen großen Kühlkreislauf 29 und einen kleinen Kühlkreislauf 73 aufteilt. Außerdem zweigen ein Motorölkühlkreislauf 27 und ein Heizkreislauf 25 ungetriggert aus dem Kennfeldthermostat 23 ab. Der Heiz-

kreislauf 25 weist einen nicht näher dargestellten, mit dem Bezugszeichen 31 angedeuteten Heizkörper zur Erwärmung eines Innenraums des Kraftfahrzeuges 3 auf. Der Motorölkühlkreislauf 27 weist einen Motorölkühler 33 zur Kühlung eines Motoröls des Verbrennungsmotors 21 auf. Zur Regelung und/oder Steuerung eines Kühlmittelstandes beziehungsweise jeweiliger Teilströme des Heizkreislaufs 25, des Motorölkühlkreislaufs 27 und/oder des kleinen Kühlkreislaufs 73 weisen diese jeweils ein Ventil 64 auf. Die Ventile 64 können bei einer einfachen Auslegung als Absperrventile, beispielsweise lediglich mit einer Auf-Zu-Funktionalität, ausgestaltet sein.

**[0017]** Der große Kühlkreislauf 29 weist einen Kühler zum Kühlen des Kühlmittelstroms 7 beziehungsweise eines mittels des Kennfeldthermostats 23 eingestellten Kühlerstroms 36 des Kühlmittelstroms 7 auf. Der Kühler 35 ist mit Kühlluft beaufschlagbar, was mittels Pfeilen 37 angedeutet ist. Zur Erhöhung des Kühlluftstroms kann dem Kühler 35 ein Lüfter 39 zugeordnet sein,

**[0018]** Stromabwärts der Verzweigung 15 weist der zweite Teilkreislauf 13 eine zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41, die zur Kühlung einem Abgasturbolader 43 zugeordnet ist, auf. Außerdem weist der zweite Teilkreislauf 13 stromabwärts der Verzweigung 16 eine dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 auf, die zur Kühlung einer Abgasrückführung 47 zugeordnet ist, Stromaufwärts des Abgasturboladers 43 kann der zweite Teilkreislauf 13 eine Nachlaufpumpe 49 aufweisen, die auch bei stehendem Verbrennungsmotor und/oder stillstehender Pumpe 9 einen Kühlmittelstrom aufrecht erhalten kann, wobei vorteilhaft ein Sieden, hervorgerufen von in den Bauteilen des Abgasturboladers 43 gespeicherter Wärme, sicher verhindert werden kann.

**[0019]** Die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 ist parallel geschaltet zu der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 45, wobei die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 mit einem zweiten Teilstrom 51 und die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 mit einem dritten Teilstrom 53 des Kühlmittelstroms 7 beaufschlagbar sind.

**[0020]** Der Abgasturbolader 43 ist mit einer Ladeluftkühlung 57 zur Kühlung der komprimierten Ladeluft verschaltet. Der mittels des Abgasturboladers 43 erzeugte Ladeluftstrom ist in Figur 1 mittels quadratisch gepunkteten Linien symbolisiert. Der Ladeluftkühler 57 kann zur Kühlung der Ladeluft ebenfalls von dem mittels der Pfeile 37 symbolisierten Kühlluftstrom durchströmt werden. Dazu kann der Ladeluftkühler 57 dem Kühler 35 vorgeschaltet sein.

**[0021]** Ein den Verbrennungsmotor 21 verlassender Abgasstrom 61 ist in Figur 1 mittels kreisförmig gepunkteten Linien symbolisiert.

**[0022]** Ein erster Teilstrom 71 des Abgasstroms 61 wird in den Abgasturbolader 43 zugeführt. Ein zweiter Teilstrom 72 des Abgasstroms 61 wird zur Kühlung der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 45 der Abgasrückführung 47 zugeführt und von dort über ein gegebenenfalls kühlbares Abgasrückführventil 63 dem Lade-

luftstrom 59 beigemischt. Das Abgasrückführventil 63 regelt den Abgasmassenstrom, der rückgeführt wird. Das Abgasrückführventil 63 ist Teil einer Ventilanzordnung 66 zur Regelung und/oder Steuerung sämtlicher Teilströme des Kühlmittelstroms 7, des Ladeluftstroms 59 sowie des Abgasstroms 61. Der Ladeluftstrom 59 wird vorzugsweise durch eine Drosselklappe 62 eingestellt.

**[0023]** Mittel eines Regelventils 65 der Ventilanzordnung 66 können der zweite und gegebenenfalls der dritte Teilstrom 51 und 53 der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 41 und 45 unabhängig von einem ersten Teilstrom 67 des Kühlmittelstroms 7 der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung 19 eingestellt werden. Dabei ist es beispielsweise möglich, den ersten Teilstrom 67 auf Null zu reduzieren, wobei während einer Warmlaufphase des Verbrennungsmotors 21 dieser möglichst schnell auf eine Betriebstemperatur gebracht werden kann, wobei gleichzeitig eine notwendige Kühlung des Abgasturboladers 43 und der Abgasrückführung 47 mittels der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 41 und 45 möglich ist

**[0024]** Figur 2 zeigt im Wesentlichen die in Figur 1 gezeigte Kühlanordnung 1 des Kraftfahrzeuges 3. Im Folgenden wird lediglich auf die Unterschiede eingegangen. Im Unterschied sind die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 und die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 in Serie geschaltet, so dass der zweite Teilstrom 51 und der dritte Teilstrom 53 des Kühlmittelstroms 7 identisch sind, Stromabwärts der Verzweigung 15 ist das Regelventil 65 der Ventilanzordnung 66 in den zweiten Teilkreislauf 13 geschaltet. Weiter stromabwärts sind die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 sowie eine, mögliche Kühlung 55 für das Abgasrückführventil 63 geschaltet. Stromabwärts der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 45 ist die Nachlaufpumpe 49 in den zweiten Teilkreislauf 13 geschaltet Stromabwärts der Nachlaufpumpe 49 ist die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 geschaltet, die ihrerseits stromabwärts der Einmündung 17 zugeordnet ist.

**[0025]** Vorteilhaft kann mittels der Kühlanordnung 1 der Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors 21 gesenkt werden, wobei eine vergleichsweise große innere Reibung durch eine möglichst schnelle Erwärmung des Verbrennungsmotors 21 unterbunden werden kann, wobei dennoch die Abgasrückführung 47 und der Abgasturbolader 43 unabhängig von einem möglicherweise hergestellten Kühlmittelstillstand in der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung 19 gekühlt werden können. Trotz der hohen Abgastemperaturen des Abgasstroms 61 können die entsprechenden Bauteile des Abgasturboladers 43 und der Abgasrückführung 47 konstant gekühlt werden, wobei ein Sieden des Kühlmittels in den zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtungen 41 und 45 sicher vermeidbar ist.

**[0026]** Vorteilhaft kann bei Bedarf, unabhängig von der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 41, 45, der Heizkreislauf 25 betrieben werden, da dieser der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung 19 nachgeschal-

tet ist. Vorteilhaft kann mittels der Parallelschaltung des ersten Teilkreislaufes 11 und des zweiten Teilkreislaufes 13 eine Zwangskoppelung der Kühlmittelströme durch den Verbrennungsmotor 21, den Abgasturbolader 43 und die Abgasrückführung 47 vermieden werden. Vorteilhaft sind die Abgasrückführung 47 und der Abgasturbolader 43, unabhängig davon mit den Teilströmen 51 und 53 des Kühlmittelstroms 7 beaufschlagbar. Dadurch wird eine sichere Abgaskühlung gewährleistet. Vorteilhaft ist der zweite Teilkreislauf 13, der die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung zur Kühlung der Abgasrückführung 47 aufweist, aus dem Heizkreislauf 25 herausgelöst Vorteilhaft kann der zweite Teilkreislauf 13, unabhängig von dem Heizkreislauf 25, mit dem Kühlmittel durchströmt werden. Vorteilhaft ist die Verzweigung zwischen einer Druckseite der Pumpe 9 und einem Eingang in die erste Wärmeübertragungsvorrichtung 19 geschaltet, wobei dort vorteilhaft der größte Druck herrscht, Vorteilhaft kann durch den hohen Druck die Siedegrenze innerhalb der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 45 nach oben verschoben werden. Die Einmündung 17 befindet sich direkt der Pumpe 9.

**[0027]** Vorteilhaft kann auch die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 eine Kühlung des Abgasturboladers 43, der ebenfalls eine ständige Beaufschlagung mit dem Kühlmittel benötigt, gewährleisten.

**[0028]** Vorteilhaft kann das Abgasrückführventil 63 zur Regelung des rückgeführten Abgasstroms 61 ebenfalls mittels des dritten Teilstroms 53 des Kühlmittelstroms 7 gekühlt werden, was mittels eines Bypasses erfolgen kann. Das Abgasrückführventil 63 zur Regelung des rückgeführten Abgasstroms 61 kann alternativ der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung 45 vor- oder nachgeschaltet sein. Vorteilhaft kann die Kühlung der Abgasrückführung 47 und/oder des Abgasturboladers 43 auch nach einem Abstellen des Verbrennungsmotors 21 mittels der Nachlaufpumpe 49 gewährleistet werden. Die Nachlaufpumpe 49 verhindert ein Sieden des stehenden Kühlmittels durch die in den Komponenten gespeicherte Wärme. Bei einem Kühlmittelstillstand in dem Verbrennungsmotor 21 fördert die Pumpe 9 den gesamten Kühlmittelvolumenstrom 7 durch den zweiten Teilkreislauf 13, in dem die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 und optional die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung 41 angeordnet sind. Es ist denkbar, nur die dritte Wärmeübertragungsvorrichtung 45 zur Kühlung der Abgasrückführung 47 vorzusehen und auf eine Kühlung des Abgasturboladers 43 zu verzichten. Da der zweite und/oder dritte Teilvolumenstrom 51 und/oder 53 des Kühlmittelstroms 7 zu groß sein können, kann optional das Regelventil 65 der Ventilanzordnung 66 zur Reduzierung des Kühlmittelvolumenstroms des zweiten Teilkreislaufes 13 stromabwärts der Verzweigung 15 in den zweiten Teilkreislauf 13 geschaltet werden, Durch dieses Regelventil 65 kann der zweite Teilkreislauf 13 angedrosselt und entsprechend der zweite und dritte Teilvolumenstrom 51 und 53 reduziert werden.

**[0029]** Zusammenfassend ist es möglich, eine gekühl-

te Abgasrückführung 47 bei gleichzeitigem Kühlmittelstillstand in der ersten Wärmeübertragungsvorrichtung zur Kühlung des Verbrennungsmotors 21 vorzusehen. Vorteilhaft können dadurch die Potenziale zur Kraftstoffverbrauchsreduzierung durch Kühlmittelstillstand und zur Kraftstoffverbrauchsreduzierung und Emissionsminderung durch die gekühlte Abgasrückführung 47 unabhängig voneinander genutzt werden.

### Patentansprüche

1. Kühlanordnung (1) eines Kraftfahrzeugs (3), mit:

- einem Kühlmittelkreislauf (5) zum Führen eines Kühlmittelstromes (7),
  - einer in den Kühlmittelkreislauf (5) geschalteten und in einen Verbrennungsmotor (21) integrierten ersten Wärmeübertragungsvorrichtung (19) zum Kühlen des Verbrennungsmotors (21) des Kraftfahrzeuges (3),
  - einer in den Kühlmittelkreislauf (5) geschalteten zweiten Wärmeübertragungsvorrichtung (41) zum Kühlen eines Abgasturboladers (43) des Kraftfahrzeuges (3) und
  - einer in den Kühlmittelkreislauf (5) geschalteten dritten Wärmeübertragungsvorrichtung (45) zum Kühlen einer Abgasrückführung (47) des Kraftfahrzeuges (3),
- dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung (19) mit einem ersten Teilstrom (67) des Kühlmittelstroms (7) beaufschlagbar ist, wobei unabhängig davon die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung (41,45) mit einem zweiten und dritten Teilstrom (51,53) des Kühlmittelstroms (7) beaufschlagbar sind.

2. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung (19) in einen ersten Teilkreislauf (11) des Kühlmittelkreislaufs (5) geschaltet ist.

3. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite und dritte Wärmeübertragungsvorrichtung (41,45) in einen zweiten Teilkreislauf (13) des Kühlmittelkreislaufes (5) geschaltet sind.

4. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung (19) parallel zu der zweiten und dritten Wärmeübertragungsvorrichtung (41,45) geschaltet ist.

5. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

zweite Wärmeübertragungsvorrichtung (41) parallel zu der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung (45) geschaltet ist.

6. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wärmeübertragungsvorrichtung (41) in Serie zu der dritten Wärmeübertragungsvorrichtung (45) geschaltet ist.

7. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmeübertragungsvorrichtung in Serie mit einem Heizkörper (31) zur Beheizung des Kraftfahrzeuges (3) schaltbar ist.

8. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilstrom (67) auf Null reduzierbar ist.

9. Kraftfahrzeug (3) mit einer Kühlanordnung (1) nach einen der vorhergehenden Ansprüche.

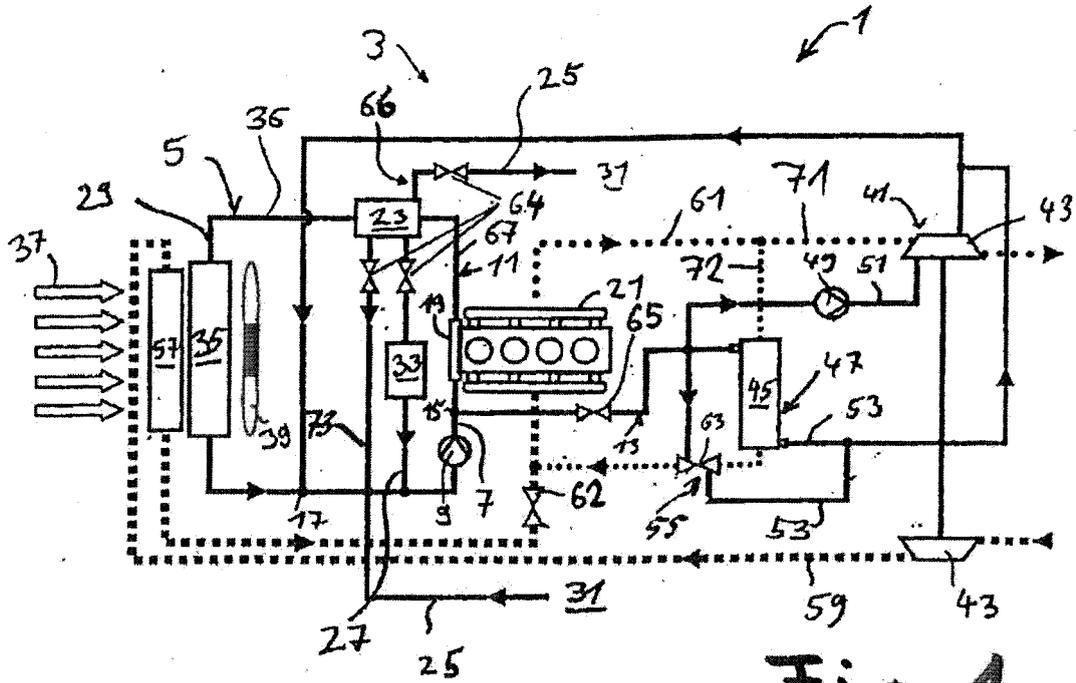


Fig. 1

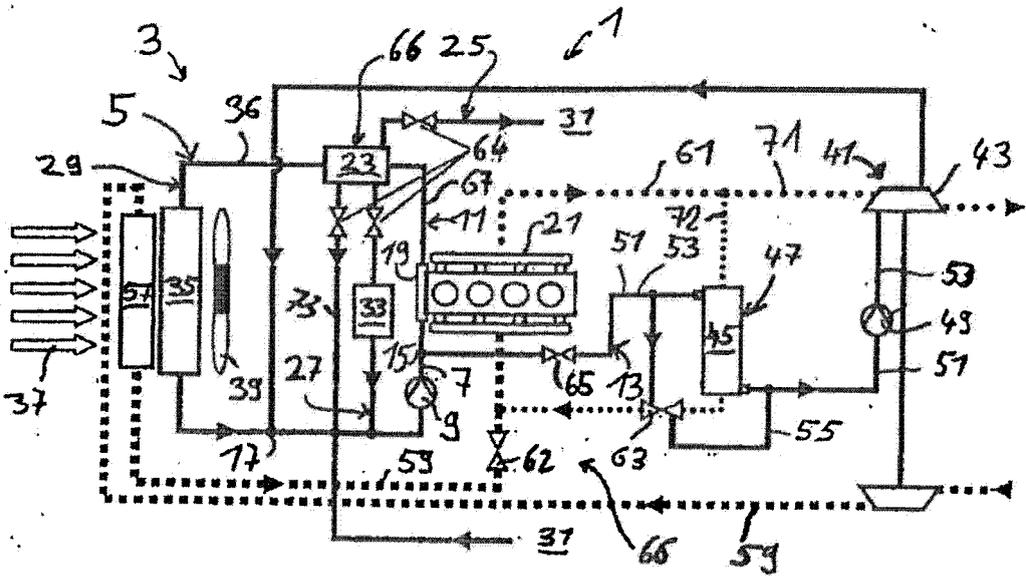


Fig. 2