



(10) **DE 10 2017 209 484 A1** 2018.12.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 209 484.2**  
(22) Anmeldetag: **06.06.2017**  
(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

(51) Int Cl.: **F01P 11/20** (2006.01)  
**F01M 5/02** (2006.01)  
**F16H 57/04** (2010.01)  
**F01P 7/14** (2006.01)  
**F01P 11/08** (2006.01)  
**F01P 3/12** (2006.01)  
**F01P 3/20** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover, DE**

(72) Erfinder:  
**Wiegemann, Sven-Eric, 93053 Regensburg, DE;**  
**Ebner, Lena, Dr., 93047 Regensburg, DE; Dausch,**  
**Tobias, 93055 Regensburg, DE; Grossner,**  
**Thomas, 93073 Neutraubling, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

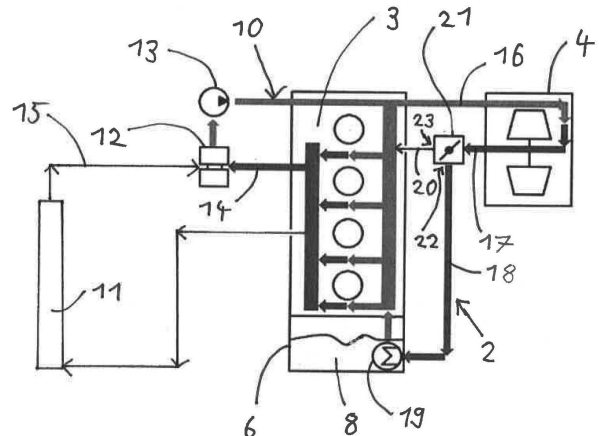
DE	10 2008 008 585	A1
DE	10 2008 021 263	A1
DE	10 2009 017 748	A1
DE	10 2009 060 340	A1
DE	10 2017 112 321	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Kühlvorrichtung, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betreiben einer Kühlvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einer Kühlmittelzuleitung (16), und einer Kühlmittelableitung (17) eines an einem Verbrennungsmotor (3) des Kraftfahrzeugs (1) angeordneten, flüssiggekühlten Turboladers (4), wobei die Kühlmittelableitung (17) durch eine Ölvorwärmeleitung (18) mit zumindest einer in einem Ölbehälter (6, 7) angeordneten Wärmetauschereinheit (19, 28) verbunden ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, welche eine Kühlmittelzuleitung und eine Kühlmittelableitung eines an einem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs angeordneten, flüssiggekühlten Turboladers aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einer dementsprechenden Kühlvorrichtung. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, bei welchem flüssiges Kühlmittel über eine Kühlmittelzuleitung einem Turbolader des Kraftfahrzeugs zugeführt wird und im Turbolader erwärmt wird und das erwärmte Kühlmittel über eine Kühlmittelableitung vom Turbolader abgeführt wird.

**[0002]** Viele Verbrennungskraftmaschinen werden üblicherweise mit Hilfe eines Turboladers betrieben, um Verbesserungen beim Verbrauch, den Emissionen und der Leistung zu erzielen. Das Abgas des Motors strömt dabei durch eine Turbine, die einen Verdichter antreibt und somit mehr Luft in den Verbrennungsraum drückt. Der Turbolader ist üblicherweise in direkter Motornähe hinter dem Abgaskrümmern angeordnet. Besonders die Turbinenschaufeln als auch das Turbinengehäuse sind durch die Durchströmung mit heißem Abgas besonders hohen Temperaturen ausgesetzt. Um die Haltbarkeit des Turboladers über die Lebenszeit zu gewährleisten sind zwei gängige Methoden bekannt.

**[0003]** Bei der ersten Methode wird das Turbinengehäuse aus hochfestem Thermostahl hergestellt und dieses durch gezielte Luftführung im Motorraum gekühlt. Die Abwärme des Turboladers wird in die Umgebung dissipiert.

**[0004]** Bei der zweiten Methode wird das Turbinengehäuse aus Aluminium hergestellt und kann daher gezielt durch einen Kühlmantel aus Wasser gekühlt werden. Die Kühlflüssigkeit wird aus dem Kühlkreislauf des Motors abzweigt und das aufgewärmte Kühlmittel wird nach dem Durchströmen des Turbinengehäuses wieder dem Kühlkreislauf zugeführt. Die Abwärme des Turboladers trägt nach dem Kaltstart somit zur schnelleren Erwärmung des Kühlmittels des Motors bei.

**[0005]** Vorliegend gilt die Aufmerksamkeit einem flüssigkeitsgekühlten Turbolader.

**[0006]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Kühlvorrichtung, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zu schaffen, mit welchem bzw. bei welchem eine Abwärme eines Turboladers effektiver genutzt wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch eine Kühlvorrichtung, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betrei-

ben einer Kühlvorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

**[0008]** Eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug weist eine Kühlmittelzuleitung und eine Kühlmittelableitung eines flüssiggekühlten Turboladers auf. Der Turbolader ist an einem Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs angeordnet. Ein wichtiger Gedanke der Erfindung ist, dass die Kühlmittelableitung durch eine Ölvorwärmeleitung mit zumindest einer zumindest teilweise in einem Ölbehälter angeordneten Wärmetauschereinheit verbunden ist.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass eine in dem Kühlmittel der Kühlmittelableitung enthaltene Abwärme des Turboladers effektiv genutzt werden kann, um Öl in dem Ölbehälter aufzuwärmen bzw. vorzuwärmen.

**[0010]** Ein Kaltstart eines Motors gegenüber einem Warmstart hat einen erhöhten Kraftstoffverbrauch zur Folge. Dies liegt u. a. an der Viskosität des Motor- und Getriebeöls. Im Gegensatz zum warmen Öl benötigt ein kaltes, zähes Öl mehr Leistung, um im Ölkreislauf bewegt zu werden. Durch die Erhöhung der Temperatur des Öls wird nun der Widerstand des Öls im Ölkreislauf gesenkt.

**[0011]** Durch die Kühlvorrichtung wird das Öl im Ölbehälter schneller aufgewärmt. Dies wird möglich, durch das Führen des durch den Turbolader erwärmten Kühlmittels durch die Ölvorwärmeleitung zur Wärmetauschereinheit. Mittels der Wärmetauschereinheit wird dann Wärmeenergie zwischen dem Kühlmittel und dem Öl ausgetauscht. Insbesondere wird ein wesentlicher Anteil der Wärmeenergie des Kühlmittels von dem Kühlmittel an das Öl in den Ölbehälter abgegeben.

**[0012]** Durch die Kühlmittelzuleitung wird das Kühlmittel zum Turbolader zugeleitet. Im Turbolader nimmt das Kühlmittel zumindest einen Teil, insbesondere einen wesentlichen Teil, der Abwärme des Turboladers auf und wird durch die Kühlmittelableitung vom Turbolader weggeführt. Das Kühlmittel kann während der Zeit im Turbolader beispielsweise beliebig durch ein Gehäuse des Turboladers strömen.

**[0013]** Das Kühlmittel kann beispielsweise als Kühlwasser oder vielfältige Flüssigkeit zur Wärmeenergieaufnahme ausgebildet sein.

**[0014]** Durch die Ölvorwärmeleitung wird eine direkte Verbindung zwischen der an dem Turbolader anschließenden Kühlmittelableitung und der Wärmetauschereinheit geschaffen. Somit kann das Kühlmittel unmittelbar und gezielt zur Wärmetauschereinheit geleitet werden. Durch die Ölvorwärmeleitung wird das Kühlmittel insbesondere direkt und ohne Um-

wege zum Öl bzw. zur Wärmetauschereinheit geleitet. Vorteilhaft ist dies wiederum, da die Wärmeenergie des Kühlmittels so früh wie möglich und ohne den Umweg über andere Komponenten des Kraftfahrzeugs an das Öl abgegeben werden kann.

**[0015]** Die Wärmetauschereinheit ist insbesondere in einem im Ölbehälter vorhandenen Öl angeordnet, insbesondere derart, dass die, vorzugsweise gesamte, Wärmetauschereinheit vom Öl umgeben ist. Weiterhin ist die Wärmetauschereinheit derart ausgebildet, dass ein wesentlicher Teil der durch den Turbolader hinzugekommenen Wärmeenergie des Kühlmittels an das Öl abgegeben werden kann. So weist die Wärmetauschereinheit beispielsweise Lamellen auf, um die effektive Fläche zwischen dem Kühlmittel und dem Öl so groß wie möglich zu schaffen. Die Wärmetauschereinheit ist also als Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher ausgebildet.

**[0016]** Der Ölbehälter umfasst insbesondere sämtliche das Öl führende Komponenten, insbesondere auch einen Ölfilter. So kann die Wärmetauschereinheit beispielsweise auch an einem Ölfilter angeordnet sein, insbesondere in dem Ölfilter integriert sein. Vorzugsweise ist die Wärmetauschereinheit an einer Stelle des Ölbehälters angeordnet, an welcher die Öltemperatur im Vergleich zu anderen Stellen des Ölbehälters relativ gering ist. Insbesondere taucht die Wärmetauschereinheit zumindest teilweise in das Öl ein.

**[0017]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Wärmetauschereinheit als erste Wärmetauschereinheit ausgebildet ist und der Ölbehälter als Motorölbehälter ausgebildet ist, wobei der Motorölbehälter an dem Verbrennungsmotor angeordnet ist. Die erste Wärmetauschereinheit ist also vorzugsweise als Motorölwärmetauschereinheit ausgebildet. Durch die erste Wärmetauschereinheit wird der Übergang von Wärmeenergie von dem Kühlmittel zum Öl des Motorölbehälters ermöglicht. Das Öl des Motorölbehälters ist insbesondere als Motoröl ausgebildet und zur Nutzung im Verbrennungsmotor ausgebildet.

**[0018]** Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Wärmetauschereinheit als zweite Wärmetauschereinheit ausgebildet ist und der Ölbehälter als Getriebeölbehälter ausgebildet ist, wobei der Getriebeölbehälter an einem Fahrzeuggetriebe des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Die zweite Wärmetauschereinheit ist somit vorzugsweise eine Getriebeölwärmetauschereinheit. Somit ist das Öl des Getriebeölbehälters insbesondere Getriebeöl, welches zur Nutzung in dem Fahrzeuggetriebe ausgebildet ist. Durch die zweite Wärmetauschereinheit wird das Getriebeöl bzw. das Öl des Getriebeölbehälters erwärmt. Vorteilhaft ist dies, da dadurch die Temperatur des Getriebeöls beim Kaltstart des Kraftfahrzeugs schneller erwärmt werden kann.

**[0019]** Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Ölvorwärmeleitung durch einen ersten Ventilausgang eines steuerbaren Ablaufventils mit der Kühlmittelableitung direkt verbunden ist und die Kühlmittelableitung durch einen zweiten Ventilausgang des Ablaufventils mit einer Motorkühlleitung des Verbrennungsmotors direkt verbunden ist. Durch das Ablaufventil kann also gesteuert werden, welche Menge des Kühlmittels durch die Ölvorwärmeleitung zur Wärmetauschereinheit geführt wird und welche Menge des Kühlmittels ohne den Umweg durch die Ölvorwärmeleitung direkt zur Motorkühlleitung geführt wird. Vorteilhaft ist das beispielsweise, wenn das Öl im Ölbehälter schon mindestens die Temperatur des Kühlmittels in der Kühlmittelableitung erreicht hat. D. h., das Kühlmittel in der Kühlmittelableitung ist beispielsweise kühler als die Temperatur des Öls im Ölbehälter. In diesem Fall kann das Ablaufventil dann beispielsweise so gesteuert werden, dass das Kühlmittel nur noch durch die Motorkühlleitung geführt wird. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Ablaufventil derart gesteuert ist, dass lediglich ein kleiner Kühlmittelstrom durch die Ölvorwärmeleitung fließt und dadurch vorzugsweise ein Überhitzen der Ölvorwärmeleitung verhindert wird. Der größere Teil des Kühlmittels wird dann vorzugsweise durch die Motorkühlleitung geführt.

**[0020]** Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass ein erster Ventilausgang eines Zulaufventils mit der Kühlmittelzuleitung direkt verbunden ist und ein zweiter Ventilausgang des Zulaufventils mit einer Turboladerumgehungsleitung direkt verbunden ist. Vorzugsweise ist dem Zulaufventil das kalte Kühlmittel, also das Kühlmittel nachdem es beispielsweise einen Kühler des Kraftfahrzeugs durchlaufen hat und bevor es durch den Verbrennungsmotor und den Turbolader erwärmt wurde, zugeführt. Durch das Zulaufventil kann dann zumindest ein Teil des noch nicht erwärmten Kühlmittels für die Turboladerumgehungsleitung abgezweigt werden. Das Kühlmittel, welches durch die Turboladerumgehungsleitung geführt wird, fließt insbesondere nicht durch den Turbolader, sondern wird derart an dem Turbolader vorbeigeleitet, dass vorzugsweise keine Wärmeenergie des Turboladers an das Kühlmittel abgegeben wird. Durch das Zulaufventil und die Turboladerumgehungsleitung ist es möglich kaltes bzw. nicht erwärmtes Kühlmittel zur Wärmetauschereinheit geführt werden. Die Wärmetauschereinheit kann damit auch zur Kühlung des Öls im Ölbehälter genutzt werden. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, falls das Öl, insbesondere das Motoröl und/oder das Getriebeöl, während des Betriebs des Kraftfahrzeugs zu heiß wird und gekühlt werden muss. Die Turboladerumgehungsleitung ist dazu insbesondere direkt mit der Wärmetauschereinheit verbunden. Das durch die Turboladerumgehungsleitung geführte kalte Kühlmittel kann dann mittels der Wärmetauschereinheit Wärmeenergie vom Öl im Ölbehälter aufnehmen.

**[0021]** Es kann auch vorgesehen sein, dass die, insbesondere zweite, Wärmetauschereinheit, insbesondere nur, über ein Steuerventil mit der Ölvorwärmleitung eingerichtet zum Steuern einer Durchflussmenge eines durch die Ölvorwärmleitung fließenden Kühlmittels verbunden ist. Durch das Steuerventil kann der Zufluss von Kühlmittel zur zweiten Wärmetauschereinheit unterbrochen werden oder aber zumindest die Durchflussmenge kann reguliert werden. Durch das Steuerventil wird es weiterhin beispielsweise ermöglicht, dass zwar die erste Wärmetauschereinheit mit dem erwärmten Kühlmittel über die Ölvorwärmleitung versorgt wird, jedoch nicht die zweite Wärmetauschereinheit. Dadurch kann beispielsweise das Motoröl vorgewärmt werden, nicht aber das Getriebeöl. Es kann aber auch sein, dass das Getriebeöl erwärmt wird aber nicht das Motoröl.

**[0022]** Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung. Das Kraftfahrzeug umfasst dabei insbesondere einen Verbrennungsmotor und einen an dem Verbrennungsmotor angeordneten flüssiggekühlten Turbolader. Weiterhin umfasst das Kraftfahrzeug insbesondere ein Fahrzeuggetriebe. Der Verbrennungsmotor kann beispielsweise mit Benzin oder Diesel, sowie anderen Kraftstoffen wie Beimischungen zu Benzin oder Diesel, CNG (Compressed Natural Gas), LPG (Liquified Petrol Gas) oder synthetischen Kraftstoffen betrieben werden. Der Verbrennungsmotor weist einen Motorölbehälter auf. Der Motorölbehälter weist beispielsweise einen Ölsumpf und einen Ölfilter auf. Das Fahrzeuggetriebe weist beispielsweise einen Getriebeölbehälter und einen Ölfilter auf.

**[0023]** Das Kraftfahrzeug ist vorzugsweise als Personenkraftwagen ausgebildet kann aber beispielsweise auch als Lastkraftwagen oder als ein anderes Nutzfahrzeug ausgebildet sein.

**[0024]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Kühlvorrichtung für ein Kraftfahrzeug betrieben. Es wird flüssiges Kühlmittel über eine Kühlmittelzuleitung zu einem Turbolader des Kraftfahrzeugs zugeführt und im Turbolader erwärmt. Das erwärmte Kühlmittel wird über eine Kühlmittelableitung vom Turbolader abgekühlt. Als ein wichtiger Gedanke der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Kühlmittel von der Kühlmittelableitung zumindest teilweise, insbesondere durch eine Ölvorwärmleitung, zu zumindest einer, insbesondere zumindest teilweise, insbesondere in einem Ölbehälter angeordneten, Wärmetauschereinheit geführt wird und Wärmeenergie zwischen dem Kühlmittel und zumindest einem Öl in zumindest einem Ölbehälter des Kraftfahrzeugs ausgetauscht wird.

**[0025]** Insbesondere wird bei dem Austausch die Wärmeenergie von dem Kühlmittel an das Öl in den Ölbehälter abgegeben.

**[0026]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass ein aktueller Öltemperaturwert des Öls im Ölbehälter bestimmt wird und ein zwischen der Kühlmittelableitung und einer Ölvorwärmleitung angeordnetes Ablaufventil zur Regulierung einer durch das Ablaufventil durchfließenden Ölmenge abhängig von dem Öltemperaturwert geregelt wird. Der aktuelle Öltemperaturwert kann beispielsweise mit einem Thermostat im Ölbehälter bestimmt werden. Das Ablaufventil wird dann beispielsweise anhand des Öltemperaturwerts derart geregelt, dass das Kühlmittel lediglich, insbesondere in vollem Umfang, zur Wärmetauschereinheit geführt wird, falls der Öltemperaturwert kleiner als ein Kühlmitteltemperaturwert ist. Dabei wird verhindert, dass das Kühlmittel von dem Öl erwärmt wird. So kann das Öl beispielsweise eine höhere Temperatur als das Kühlmittel haben und das Kühlmittel derart erwärmen, dass es in einen gasförmigen Zustand übertritt. Das Ablaufventil kann aber auch derart geregelt werden, dass lediglich eine geringe Menge des Kühlmittels durch die Ölvorwärmleitung in diesem Fall geführt wird, um ein Überhitzen der Ölvorwärmleitung zu verhindern.

**[0027]** Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass ein aktueller Öltemperaturwert des Öls im Ölbehälter bestimmt wird und ein vor der Kühlmittelzuleitung angeordnetes Zulaufventil abhängig von dem Öltemperaturwert geregelt und durch das Zulaufventil das Kühlmittel zumindest teilweise durch eine direkt mit der Wärmetauschereinheit verbundene Turboladerumgehungsleitung geführt wird, falls der Öltemperaturwert größer als ein Öltemperaturgrenzwert ist. Falls also beispielsweise festgestellt wird, dass der Öltemperaturwert den Öltemperaturgrenzwert überschreitet, so kann durch das Zulaufventil zumindest teilweise kühles Kühlmittel, also Kühlmittel, welches nach dem Durchfließen eines Kühlers des Kraftfahrzeugs noch nicht durch den Turbolader geflossen ist, durch die Turboladerumgehungsleitung geführt werden, welche mit der Wärmetauschereinheit verbunden ist, und dadurch das Öl im Ölbehälter kühlen bzw. Wärmeenergie von dem Öl im Ölbehälter aufnehmen.

**[0028]** Vorteilhafte Ausführungen der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung sind als vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs und des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen. Die gegenständlichen Komponenten der Kühlvorrichtung und des Kraftfahrzeugs sind jeweils dazu ausgebildet, die jeweiligen Verfahrensschritte durchzuführen.

**[0029]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern

auch in anderen Kombinationen oder auch in Allein-  
stellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfin-  
dung zu verlassen.

**[0030]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden  
nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen nä-  
her erläutert.

**[0031]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Draufsicht auf ein  
Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen  
Kraftfahrzeugs mit einem Ausführungsbeispiel  
einer erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung eines Aus-  
führungsbeispiels der Kühlvorrichtung mit einer  
Ölvorwärmeleitung und einem steuerbaren Ab-  
laufventil;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung eines wei-  
teren Ausführungsbeispiels der Kühlvorrichtung  
mit einem Zulaufventil und einer Turboladerum-  
gehungsleitung; und

**Fig. 4** eine schematische Darstellung eines wei-  
teren Ausführungsbeispiels der Kühlvorrichtung,  
mit welcher Öl eines Motorölbehälters und Öl ein-  
es Getriebeölbehälters gekühlt wird.

**[0032]** In den Figuren werden gleiche oder funktions-  
gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen  
versehen.

**[0033]** In **Fig. 1** ist eine schematische Draufsicht auf  
ein Kraftfahrzeug **1** mit einer Kühlvorrichtung **2** ge-  
zeigt. Das Kraftfahrzeug **1** umfasst einen Verbren-  
nungsmotor **3**, einen Turbolader **4** und ein Fahrzeug-  
getriebe **5**.

**[0034]** Der Verbrennungsmotor **3** ist gemäß dem  
Ausführungsbeispiel als Frontmotor ausgebildet,  
kann aber beispielsweise auch als Mittelmotor, Heck-  
motor oder in vielfältiger anderer Weise ausgebildet  
sein. Weiterhin ist der Verbrennungsmotor **3** vorzugs-  
weise als Benzin- oder Dieselmotor ausgebildet. An  
dem Verbrennungsmotor **3** ist der Turbolader **4** an-  
geordnet. Der Turbolader **4** ist als Abgasturbolader  
ausgebildet und flüssiggekühlt, d.h. im Wesentlichen  
nicht luftgekühlt. Insbesondere wird die Wärmeenergie,  
welche in Komponenten des Turboladers, ins-  
besondere einem Gehäuse des Turboladers, gespei-  
chert ist, im Wesentlichen durch ein flüssiges Kühl-  
mittel bzw. eine als Kühlmittel ausgebildete Kühlflüs-  
sigkeit abgeführt.

**[0035]** Der Verbrennungsmotor **3** weist einen Mo-  
torölbehälter **6** auf und das Fahrzeuggetriebe **5** weist  
ein Getriebeölbehälter **7** auf. Der Motorölbehälter **6**  
ist vorzugsweise als Ölwanne ausgebildet, kann aber  
auch einen Ölfilter umfassen. In dem Motorölbehäl-

ter **6** befindet sich Motoröl **8**. Das Motoröl **8** ist zur  
Schmierung des Verbrennungsmotors **3** vorgesehen.

**[0036]** Der Getriebeölbehälter **7** enthält Getriebeöl **9**.  
Das Getriebeöl **9** ist zur Schmierung des Fahrzeug-  
getriebes **5** vorgesehen.

**[0037]** **Fig. 2** zeigt ein Ausführungsbeispiel der Kühl-  
vorrichtung **2**. Gezeigt ist der Verbrennungsmotor **3**  
mit dem Motorölbehälter **6**. In dem Motorölbehälter  
**6** ist das Motoröl **8**. Der Verbrennungsmotor **3** ist  
durch ein Kühlmittel **10** flüssiggekühlt. Das Kühlmittel  
**10** kann beispielsweise als Kühlwasser oder als eine  
in vielfältiger Weise anders ausgebildete Flüssigkeit  
ausgebildet sein.

**[0038]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel umfasst  
das Kraftfahrzeug **1** einen Kühler **11**, ein Kennfeldre-  
gelungsventil **12** und eine Kühlmittelpumpe **13**. Der  
Kühler **11** ist beispielweise als Lamellenkühler aus-  
gebildet und gilt als Wärmesenke. Durch den Kühler  
**11** wird beispielsweise Wärme von dem Kühlmittel **10**  
an die Umgebungsluft des Kühlers **11** bzw. des Kraft-  
fahrzeugs **1** abgegeben.

**[0039]** Durch das Kennfeldregelungsventil wird ein  
kleiner Kühlkreis **14** und ein großer Kühlkreis **15** er-  
möglich. Um die Erwärmung des Kühlmittels **10** nach  
dem Kaltstart zu beschleunigen, kann das Kühlmittel  
**10** durch das Kennfeldregelungsventil **12** nur in  
dem kleinen Kühlkreis **14** geführt werden. In dem  
kleinen Kühlkreis **14** schließt das Kühlmittel **10** nicht  
durch den Kühler **11** und wärmt sich deshalb schnel-  
ler auf. Wenn das Kühlmittel **10** dann die gewünschte  
Betriebsmitteltemperatur erreicht hat, kann das  
Kennfeldregelungsventil **12** derart geschaltet wer-  
den, dass das Kühlmittel **10** auch oder nur durch den  
großen Kühlkreis **15** geführt wird.

**[0040]** Durch die Kühlmittelpumpe **13** wird das Kühl-  
mittel **10** durch den Verbrennungsmotor **3**, den Tur-  
bolader **4** und den Kühler **11** befördert.

**[0041]** Weiterhin gezeigt ist der Turbolader **4**, wel-  
cher eine Kühlmittelzuleitung **16** und eine Kühlmittel-  
ableitung **17** aufweist. Durch die Kühlmittelzuleitung  
**16** wird das Kühlmittel **10** dem Turbolader **4** zuge-  
führt. Durch die Kühlmittelableitung **17** wird das durch  
den Turbolader **4** erwärmte Kühlmittel **10** abgeführt.

**[0042]** Die Kühlvorrichtung **2** weist eine Ölvorwär-  
meleitung **18** auf, welche mit der Kühlmittelableitung  
**17** und einer ersten Wärmetauschereinheit **19** direkt  
verbunden ist. Die Ölvorwärmeleitung **18** kann dabei  
einteilig oder auch mehrteilig ausgebildet sein. Die  
Ölvorwärmeleitung **18** ist vorzugsweise derart aus-  
gebildet, dass das Kühlmittel **10** auf kürzestem Weg  
vom Turbolader **4** zur ersten Wärmetauschereinheit  
**19** geführt wird.

**[0043]** Weiterhin kann die Ölvorwärmeleitung **18** beispielsweise als Schlauch oder Rohr oder nur als ein Kanal bzw. eine Bohrung im Motorblock ausgebildet sein.

**[0044]** Die erste Wärmetauschereinheit **19** ist zumindest teilweise in dem Motorölbehälter **6** angeordnet. Vorzugsweise ist die erste Wärmetauschereinheit **19** vollständig in dem Motorölbehälter **6** angeordnet. Zumindest ist die erste Wärmetauschereinheit **19** aber derart teilweise in dem Motorölbehälter **6** bzw. an dem Motorölbehälter **6** angeordnet, dass Wärmeenergie von dem Kühlmittel **10** an das Motoröl **8** übertragen werden kann.

**[0045]** Durch die Ölvorwärmeleitung **18** wird es also ermöglicht das durch den Turbolader **4** erwärmte Kühlmittel **10** der ersten Wärmetauschereinheit **19** zuzuführen und dadurch das Motoröl **8**, insbesondere während einer Kaltstartphase des Kraftfahrzeugs **1**, zu erwärmen.

**[0046]** Bei bekannten Kühlvorrichtungen wird das Kühlmittel **10** üblicherweise nur über eine an die Kühlmittelableitung **17** anschließende Motorkühlleitung **20** vom Turbolader **4** zum Verbrennungsmotor **3** geführt. Die durch den Turbolader **4** an das Kühlmittel **10** abgegebene Wärme wird bei bekannten Kühlvorrichtungen nicht bewusst bzw. zielgerichtet zur Erwärmung des Motoröls **8** mittels der ersten Wärmetauschereinheit **19** genutzt.

**[0047]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel weist die Kühlvorrichtung **2** ein steuerbares Ablaufventil **21** auf. Das Ablaufventil **21** ist an die Kühlmittelableitung **17** angeschlossen und weist einen ersten Ventilausgang **22** auf, welcher direkt mit der Ölvorwärmeleitung **18** verbunden ist. Zudem weist das Ablaufventil **21** einen zweiten Ventilausgang **23** auf, welcher mit der Motorkühlleitung **20** direkt verbunden ist. Das Kühlmittel **10** strömt also, nachdem es den Turbolader **4** durchlaufen hat, über die Kühlmittelableitung **17** in das Ablaufventil **21** und je nach Ansteuerung des Ablaufventils **21** in den ersten Ventilausgang **22** und somit in die Ölvorwärmeleitung **18** und/oder in den zweiten Ventilausgang **23** und somit in die Motorkühlleitung **20**.

**[0048]** Das Ablaufventil **21** kann derart gesteuert werden, dass das gesamte Kühlmittel **10** nur durch den ersten Ventilausgang **22** oder nur durch den zweiten Ventilausgang **23** geleitet wird oder aber, dass das Kühlmittel **10** durch den ersten Ventilausgang **22** und den zweiten Ventilausgang **23** gleichzeitig geleitet wird.

**[0049]** Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlvorrichtung **2**. Das Ausführungsbeispiel ist analog dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ausgebildet, jedoch ist zusätzlich an der Kühlmittelzuleitung **16** ein Zulaufventil **24** angeordnet. Das Zulaufven-

til **24** weist einen ersten Ventilausgang **25** auf, welcher direkt mit der Kühlmittelzuleitung **16** verbunden ist. Weiterhin weist das Zulaufventil **24** einen zweiten Ventilausgang **26** auf, welcher direkt mit einer Turboladerumgehungsleitung **27** verbunden ist. Das Kühlmittel **10** kommt in diesem Fall von der Kühlmittelpumpe **13** und wird abhängig von der Ansteuerung des Zulaufventils **24** durch den ersten Ventilausgang **25** und/oder durch den zweiten Ventilausgang **26** befördert.

**[0050]** Vorzugsweise wird das Kühlmittel **10** stets durch den ersten Ventilausgang **25** geleitet, um eine Kühlung des Turboladers **4** zu ermöglichen. Die Leitung des Kühlmittels **10** durch den zweiten Ventilausgang **26** erfolgt dann vorzugsweise, falls das Motoröl **8** gekühlt werden soll und zu diesem Zweck der ersten Wärmetauschereinheit **19** kaltes Kühlmittel **10**, welches nicht durch den Turbolader **4** gelaufen ist und somit nicht vom Turbolader **4** erwärmt wurde, und die erste Wärmetauschereinheit **19** geleitet wird. In diesem Fall ist das Ablaufventil **21** derart eingestellt, dass der erste Ventilausgang **22** geschlossen ist und lediglich der zweite Ventilausgang **23** geöffnet ist, so dass kein warmes Kühlmittel über die Ölvorwärmeleitung **18** zur ersten Wärmetauschereinheit **19** gelangt.

**[0051]** Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Kühlvorrichtung **2**, welche analog zu dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ausgebildet ist. Allerdings weist das Ausführungsbeispiel eine zweite Wärmetauschereinheit **28** auf, welche zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, in dem Getriebeölbehälter **7** angeordnet ist. In dem Getriebeölbehälter **7** ist das Getriebeöl **9** vorhanden. Das Getriebeöl **9** und die zweite Wärmetauschereinheit **28** sind derart in dem Getriebeölbehälter angeordnet, dass ein Wärmeenergieaustausch von dem durch die zweite Wärmetauschereinheit **28** geführten Kühlmittel **10** zum Getriebeöl **9** möglich ist.

**[0052]** Die zweite Wärmetauschereinheit **28** ist gemäß dem Ausführungsbeispiel ebenso wie die erste Wärmetauschereinheit **19** mit der Ölvorwärmeleitung **18** verbunden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel kann über das Kühlmittel **10** sowohl das Motoröl **8** als auch das Getriebeöl **9** mit der Wärmeenergie des Turboladers **4** erwärmt bzw. vorgeheizt werden.

**[0053]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel weist die Kühlvorrichtung **2** ein Steuerventil **29** auf, durch welches die Ölvorwärmeleitung **18** mit der zweiten Wärmetauschereinheit **28** verbunden ist. Durch das Steuerventil **29** kann eine Durchflussmenge des Kühlmittels **10**, welche zur zweiten Wärmetauschereinheit **28** geführt wird, gesteuert bzw. geregelt werden.

**[0054]** Die Kühlvorrichtung **2** kann auch nur die zweite Wärmetauschereinheit **28** aufweisen und somit

nicht die erste Wärmetauschereinheit **19**. Die erste Wärmetauschereinheit **19** kann gleich oder unterschiedlich zu der zweiten Wärmetauschereinheit **28** ausgebildet sein.

**[0055]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Kühlmittel **10** zumindest teilweise durch den Turbolader **4** geleitet und dort erwärmt. Das erwärmte Kühlmittel **10** wird zum Motoröl und/oder zum Getriebeöl **9** geleitet, um das jeweilige Öl vorzuwärmen bzw. Wärme an das jeweilige Öl abzugeben.

**[0056]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass ein aktueller Öltemperaturwert **30** des Motoröls **8** und/oder des Getriebeöls **9** bestimmt wird, beispielsweise mit einem Thermostat des Kraftfahrzeugs **1**, und das Ablaufventil **21** abhängig von dem Öltemperaturwert **30** geregelt wird. So kann das Ablaufventil **21** beispielsweise derart geregelt werden, dass nur noch ein geringer Teil des Kühlmittels **10** oder gar kein Kühlmittel **10** durch die Ölvorwärmeleitung **18** geführt wird, falls ein Motoröltemperaturwert oder ein Getriebeöltemperaturwert einen Grenzwert überschreitet.

**[0057]** Weiterhin kann das Zulaufventil **24** beispielsweise auch abhängig von dem Öltemperaturwert **30** geregelt werden. So kann das Zulaufventil **24** beispielsweise derart eingestellt werden, dass das Kühlmittel **10** zumindest teilweise durch die Turboladenumgehungsleitung **27** geführt wird, falls die Öltemperatur größer als ein Öltemperaturgrenzwert ist und das Motoröl **8** und/oder das Getriebeöl **9** durch das vor dem Turbolader **4** abgezweigte Kühlmittel **10** gekühlt wird.

**[0058]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass sich in der Ölvorwärmeleitung **18** keine Dampfblasen im Kühlmittel **10** bilden. Insbesondere bei Volllast kann das Motoröl **8** und/oder das Getriebeöl **9** eine höhere Temperatur erreichen als das Kühlmittel **10** in der Ölvorwärmeleitung **18** und es kann von einer Wärmeübertragung vom Motoröl **8** und/oder dem Getriebeöl **9** auf das Kühlmittel **10** kommen. Um dem entgegenzuwirken, wird die Kühlvorrichtung **2** vorzugsweise mit einem Überdruck von bis zu 2 bar betrieben. Dadurch wird die Kavitation im Motorblock des Verbrennungsblocks **3** vermieden und die Siedetemperatur des Kühlmittels **10** ist dann beispielsweise erst bei 130°C und nicht bei 100°C. Die Kühlvorrichtung **2** kann aber auch mit einem Überdruck von mehr als 2 bar betrieben werden.

**[0059]** Vorzugsweise sind folgende weitere Vorgehensweisen gegen die Dampfblasenbildung in der Ölvorwärmeleitung **18** vorgesehen. Ein Überdruck in der Ölvorwärmeleitung **18** wird beispielsweise über ein Überdruckventil in einem nicht weiter dargestellten Ausgleichsbehälter abgeführt. Und/oder die Ölvorwärmeleitung **18** gibt beispielsweise über Wärme-

strahlung Energie in die Umgebung ab, wodurch die Temperatur des Kühlmittels **10** in der Ölvorwärmeleitung **18** unterhalb der Siedetemperatur bleibt.

**[0060]** Möglich ist aber auch, dass die Kühlvorrichtung **2** über einen separaten und nicht dargestellten Ölkühler verfügt, welcher verhindert, dass die Öltemperatur des Motoröls **8** und/oder des Getriebeöls **9** über die Siedetemperatur des Kühlmittels **10** steigt.

**[0061]** Ergänzend oder alternativ ist es auch möglich, dass ein kleiner Massenstrom des Kühlmittels **10** als sog. Kriechstrom durch die Ölvorwärmeleitung **18** fließt und dadurch ein Überhitzen der Ölvorwärmeleitung **18** verhindert wird.

**[0062]** Möglich ist auch, dass die erste Wärmetauschereinheit **19** und/oder die zweite Wärmetauschereinheit **28** zur Kühlung des Motoröls **8** und/oder des Getriebeöls **9** genutzt werden.

**[0063]** Durch die Vorwärmung des Motoröls **8** und/oder des Getriebeöls **9** mittels des durch die Ölvorwärmeleitung **18** geleiteten Kühlmittels **10** kann ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Kraftfahrzeugs **1** reduziert werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Kraftfahrzeug
<b>2</b>	Kühlvorrichtung
<b>3</b>	Verbrennungsmotor
<b>4</b>	Turbolader
<b>5</b>	Fahrzeuggetriebe
<b>6</b>	Motorölbehälter
<b>7</b>	Getriebeölbehälter
<b>8</b>	Motoröl
<b>9</b>	Getriebeöl
<b>10</b>	Kühlmittel
<b>11</b>	Kühler
<b>12</b>	Kennfeldregelungsventil
<b>13</b>	Kühlmittelpumpe
<b>14</b>	kleiner Kühlkreis
<b>15</b>	großer Kühlkreis
<b>16</b>	Kühlmittelzuleitung
<b>17</b>	Kühlmittelableitung
<b>18</b>	Ölvorwärmeleitung
<b>19</b>	erste Wärmetauschereinheit
<b>20</b>	Motorkühlleitung
<b>21</b>	Ablaufventil
<b>22</b>	erster Ventilausgang des Ablaufventils

- 23 zweiter Ventilausgang des Ablaufventils
- 24 Zulaufventil
- 25 erster Ventilausgang des Zulaufventils
- 26 zweiter Ventilausgang des Zulaufventils
- 27 Turboladerumgehungsleitung
- 28 zweite Wärmetauschereinheit
- 29 Steuerventil
- 30 Öltemperaturwert

### Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einer Kühlmittelzuleitung (16) und einer Kühlmittelableitung (17) eines an einem Verbrennungsmotor (3) des Kraftfahrzeugs (1) angeordneten, flüssiggekühlten Turboladers (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelableitung (17) durch eine Ölvorwärmeleitung (18) mit zumindest einer zumindest teilweise in einem Ölbehälter (6, 7) angeordneten Wärmetauschereinheit (19, 28) verbunden ist.

2. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauschereinheit als erste Wärmetauschereinheit (19) ausgebildet ist und der Ölbehälter als Motorölbehälter (6) ausgebildet ist, wobei der Motorölbehälter (6) an dem Verbrennungsmotor (3) angeordnet ist.

3. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauschereinheit als zweite Wärmetauschereinheit (28) ausgebildet ist und der Ölbehälter als Getriebeölbehälter (7) ausgebildet ist, wobei der Getriebeölbehälter (7) an einem Fahrzeuggetriebe (5) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist.

4. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölvorwärmeleitung (18) durch einen ersten Ventilausgang (22) eines steuerbaren Ablaufventils (21) mit der Kühlmittelableitung (17) direkt verbunden ist und die Kühlmittelableitung (17) durch einen zweiten Ventilausgang (23) des Ablaufventils (21) mit einer Motorkühlleitung (20) des Verbrennungsmotors (3) direkt verbunden ist.

5. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Ventilausgang (25) eines Zulaufventils (24) mit der Kühlmittelzuleitung (16) direkt verbunden ist und ein zweiter Ventilausgang (26) des Zulaufventils (24) mit einer Turboladerumgehungsleitung (27) direkt verbunden ist, welche mit der Wärmetauschereinheit (19, 28) verbunden ist.

6. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Wärmetauschereinheit (28) über ein Steuerventil (29) mit der Ölvorwärmeleitung (18) eingerichtet zum Steuern einer Durchflussmenge eines durch die Ölvorwärmeleitung (18) fließenden Kühlmittels (18) verbunden ist.

7. Kraftfahrzeug (1) mit einer Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Verfahren zum Betreiben einer Kühlvorrichtung (2) für ein Kraftfahrzeug (1), bei welchem flüssiges Kühlmittel (10) über eine Kühlmittelzuleitung (16) einem Turbolader (4) des Kraftfahrzeugs (1) zugeführt wird und im Turbolader (4) erwärmt wird und das erwärmte Kühlmittel (10) über eine Kühlmittelableitung (17) vom Turbolader (4) abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmittel (10) von der Kühlmittelableitung (17) zumindest teilweise zu zumindest einer Wärmetauschereinheit (19, 28) geführt wird und Wärmeenergie zwischen dem Kühlmittel (10) und zumindest einem Öl (8, 9) in zumindest einem Ölbehälter (6, 7) des Kraftfahrzeugs (1) ausgetauscht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein aktueller Öltemperaturwert (30) des Öls (8, 9) im Ölbehälter (6, 7) bestimmt wird und ein zwischen der Kühlmittelableitung (17) und einer Ölvorwärmeleitung (18) angeordnetes Ablaufventil (21) zur Regulierung einer durch das Ablaufventil (21) durchfließenden Ölmenge abhängig von dem Öltemperaturwert (30) geregelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein aktueller Öltemperaturwert (30) des Öls (8, 9) im Ölbehälter (6, 7) bestimmt wird und ein vor der Kühlmittelzuleitung (16) angeordnetes Zulaufventil (24) abhängig von dem Öltemperaturwert (30) geregelt wird und durch das Zulaufventil (24) das Kühlmittel (10) zumindest teilweise durch eine direkt mit der Wärmetauschereinheit (19, 28) verbundene Turboladerumgehungsleitung (27) geführt wird, falls der Öltemperaturwert (30) größer als ein Öltemperaturgrenzwert ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

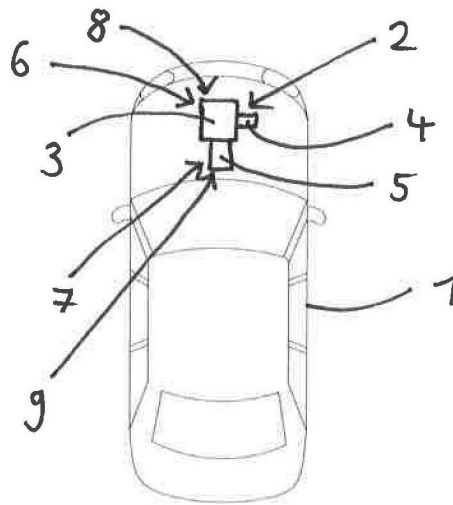


Fig. 1

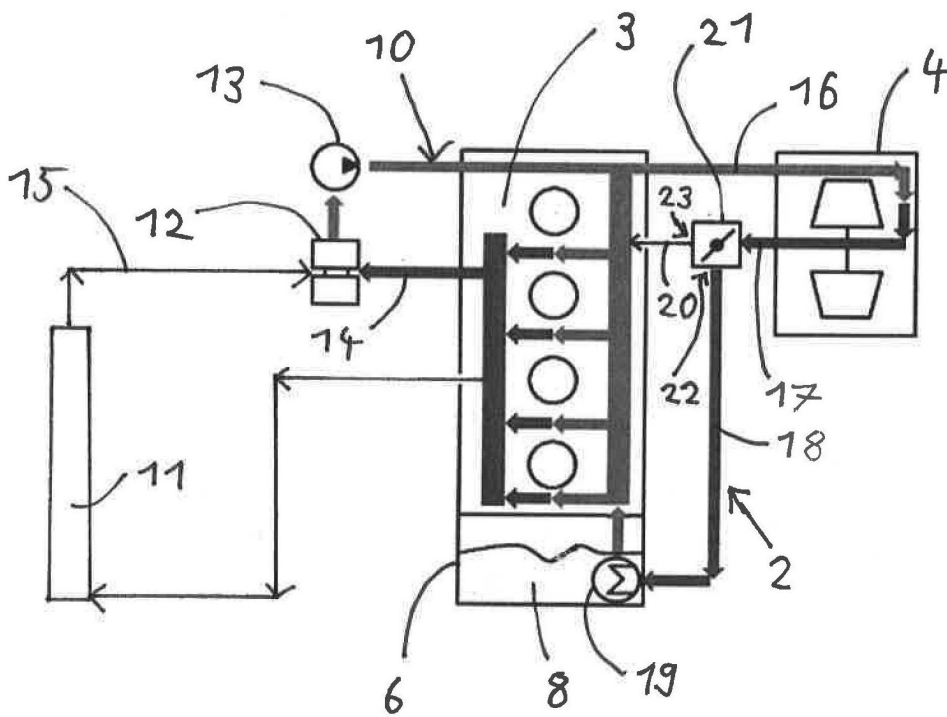


Fig. 2

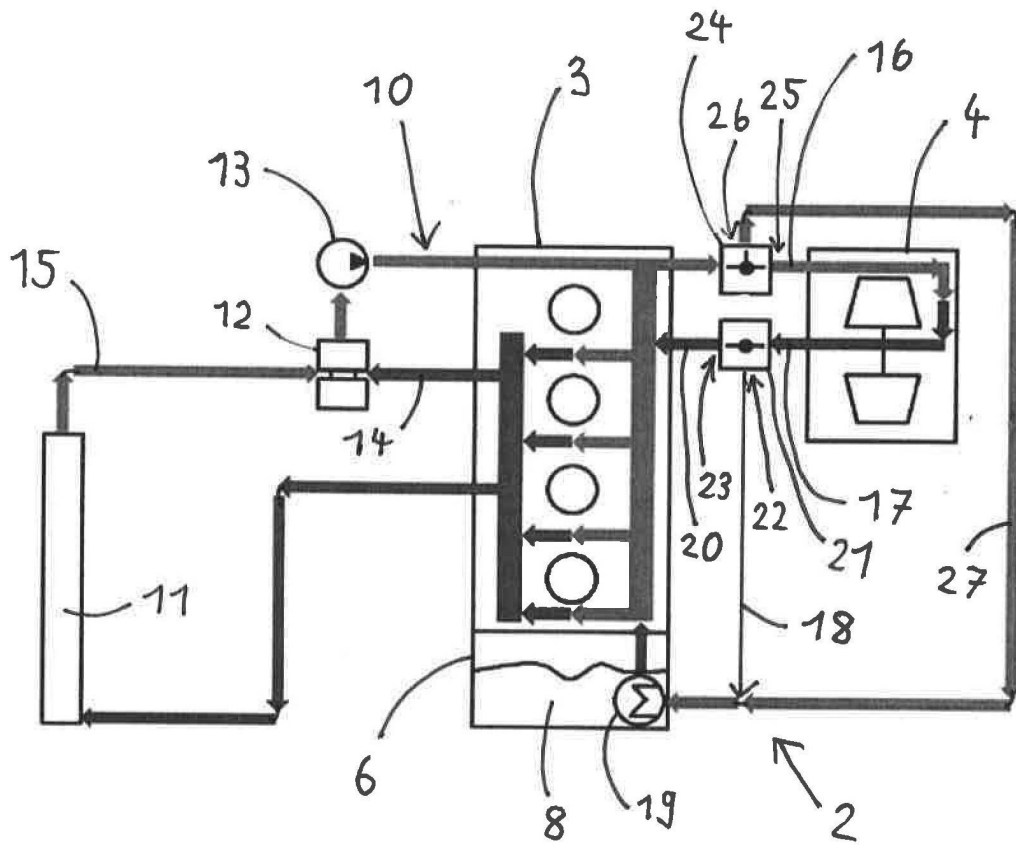


Fig. 3

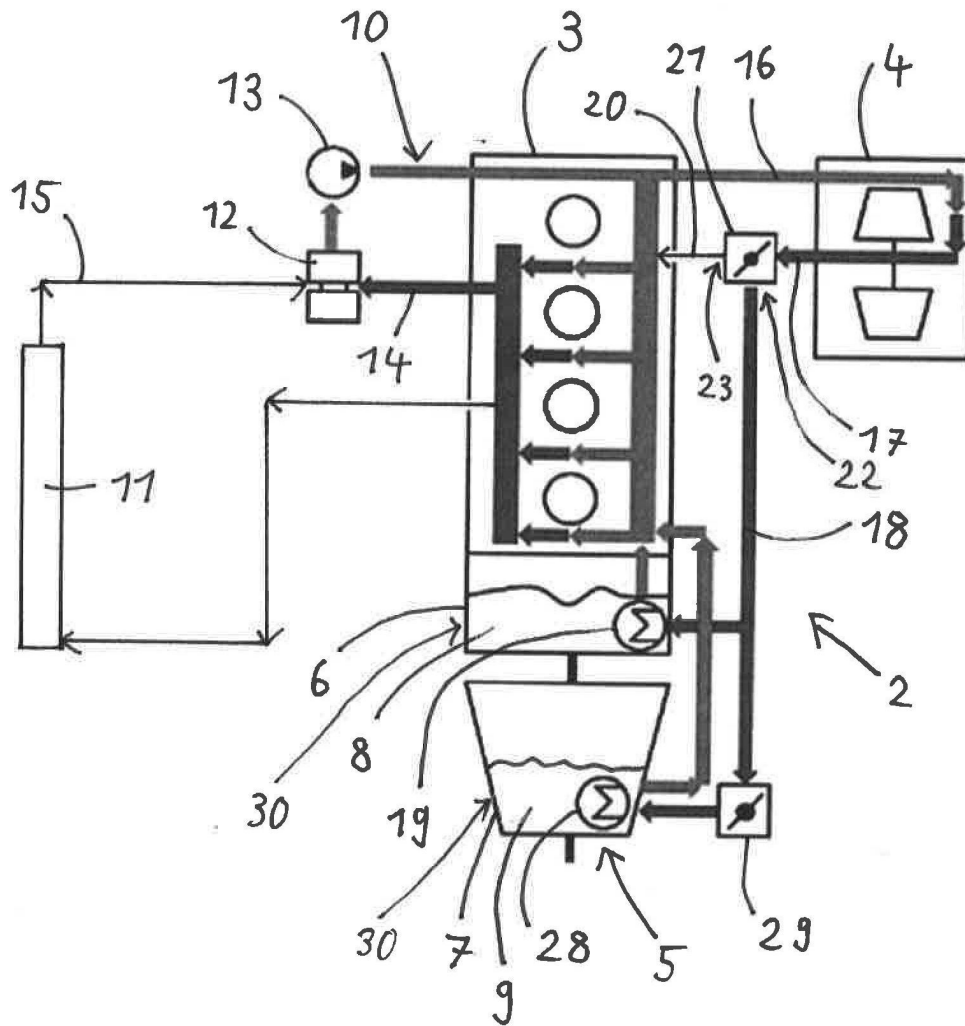


Fig. 4