



**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## Kühlvorrichtung

### Technisches Gebiet

5

Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, insbesondere zur Kühlung von Aggregaten eines Kraftfahrzeuges, insbesondere mit zumindest zwei unterschiedlichen Temperaturniveaus.

### 10 Stand der Technik

Im Stand der Technik sind so genannte Abgaswärmenutzungsvorrichtungen, auch WHR-Vorrichtungen genannt (WHR: Waste Heat Recovery), bekannt. Bei diesen Vorrichtungen wird die im Abgas verfügbare Wärme genutzt, um  
15 über eine Wärme-Kraft-Maschine Energie zur Verfügung zu stellen, die zum Antrieb des Fahrzeugs als mechanische Energie genutzt werden kann.

Dabei wird in der Regel die Abwärme aus der Wärme-Kraft-Maschine über das Kühlsystem des Fahrzeuges abgeführt. Die dafür optimalen Temperaturen  
20 liegen im Allgemeinen unter den Temperaturen, die für die Motorkühlung des Verbrennungsmotors erforderlich sind. Eine allgemeine Absenkung des Temperaturniveaus im Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors hätte jedoch eine Unterkühlung des Verbrennungsmotors und damit eine erhöhte NOx-Konzentration und einen schlechteren Motorwirkungsgrad zur Folge. Somit  
25 liegt ein Bedarf für eine Kühlung mit zumindest zwei unterschiedlichen

Temperaturen vor. Auch bei anderen Anwendungen im Fahrzeug gibt es  
Wärmequellen im Kühlsystem mit unterschiedlichem Temperaturniveau. Als  
Beispiel sei die Kühlung von Komponenten eines Hybridfahrzeuges erwähnt,  
bei welchen auch unterschiedliche Temperaturniveaus für verschiedene  
5 Komponenten vorteilhaft sein können.

Die JP 2011-169191 A offenbart eine Abgaswärmenutzungsvorrichtung mit  
einem Kühlkreislauf und einem Verdampfer, wobei ein Thermostat der  
Kühlmittelstrom zwischen dem Kühler und dem Motor und Verdampfer steuert.  
10

Die US 2013/0152880 A1 offenbart ein Thermostatgehäuse mit einem Einlass  
und einem Auslass, wobei in dem Gehäuse zwei Thermostate mit abgestuften  
Öffnungstemperaturen vorgesehen sind, wobei ein einziger Kühlkreis  
gesteuert wird.

15

#### Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Kühlvorrichtung, insbesondere zur  
Kühlung von Aggregaten eines Kraftfahrzeuges, zu schaffen, die gegenüber  
20 dem Stand der Technik verbessert ist und einen Betrieb auf zwei  
Temperaturniveaus erlaubt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung für eine  
erste Wärmequelle, und eine zweite Wärmequelle, nämlich einem  
Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung, und mit einem Kühler  
und zumindest einer ersten Kühlmittelpumpe, wobei zwischen der ersten  
Wärmequelle, der zweiten Wärmequelle und dem Kühler eine  
30 Kühlmittleitungsverschaltung vorgesehen ist, wobei eine  
Thermostatanordnung mit zumindest zwei Thermostatventilen in der

Kühlmittleitungsverschaltung vorgesehen ist, um eine abgestufte Temperaturverteilung des Kühlmittels zu erreichen.

5 Erfindungsgemäß ist die Thermostatanordnung mit dem ersten Thermostat und dem zweiten Thermostat zu einer Baueinheit zusammengefasst. So kann eine einfache Bauweise mit integrierten Fluidleitungen erreicht werden, was Kosten einsparen kann.

10 Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das erste Thermostat und das zweite Thermostat in einem Gehäuse der Thermostatanordnung angeordnet sind. So kann in einfacher Weise die Baueinheit erreicht werden, wobei in dem Gehäuse bevorzugt durch Bohrungen oder Ähnliches Kanäle vorgesehen sein können.

15 Dabei ist es auch zweckmäßig, wenn die erste Wärmequelle eine Hochtemperaturwärmequelle ist und die zweite Wärmequelle eine Niedertemperaturwärmequelle ist, wobei die Temperatur der Hochtemperaturwärmequelle über der Temperatur der Niedertemperaturwärmequelle liegt. So kann beispielsweise ein  
20 Abgasverdampfer als Niedertemperaturwärmequelle eingesetzt werden und ein Verbrennungsmotor als Hochtemperaturwärmequelle.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Thermostatanordnung für jedes Thermostat einen jeweiligen Kühlmittelvorlauf und einen jeweiligen  
25 Kühlmittelrücklauf aufweist. Dies bewirkt, dass die Thermostatanordnung zumindest zwei Zuleitungen und zwei Abführungen von Kühlmittel aufweist, um das Kühlmittel auf zwei Temperaturniveaus zu betreiben bzw. die Wärmequellen auf zwei Temperaturniveaus zu betreiben.

30 Besonders vorteilhaft ist es, wenn parallel zu dem Kühler ein den Kühler umgehenden Bypass vorgesehen ist, welcher insbesondere in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist. Falls der Bypass

nicht in die Thermostatanordnung integriert ist, so kann er zumindest an diese angeschlossen sein.

5 Auch ist es besonders zweckmäßig, wenn eine zweite Kühlmittelpumpe vorgesehen ist, welche insbesondere in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist. Dabei fördert die zweite Kühlmittelpumpe das Kühlmittel bevorzugt durch die zweite Wärmequelle. Alternativ kann die zweite Kühlmittelpumpe auch außerhalb der Thermostatanordnung oder des Gehäuses angeordnet sein.

10

Weiterhin ist es bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel zweckmäßig, wenn die zweite Wärmequelle, welche insbesondere als Niedertemperaturwärmequelle ausgebildet ist, in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist. Alternativ kann die zweite Wärmequelle  
15 auch außerhalb der Thermostatanordnung oder des Gehäuses angeordnet sein.

Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Thermostatanordnung Kühlfliuidleitungen aufweist, die bevorzugt in das Gehäuse integriert sind.

20 Alternativ können die Fluidleitungen auch außerhalb der Thermostatanordnung oder des Gehäuses angeordnet sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die nachfolgende Figurenbeschreibung und durch die Unteransprüche beschrieben.

25

#### Kurze Beschreibung der Figuren der Zeichnung

Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage zumindest eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es  
30 zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 5 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 10 Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 15 Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 20 Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 25 Fig. 7 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,
- 30 Fig. 8 ein achttes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle,

- Fig. 9 ein neuntes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle
- 5 Fig. 10 ein zehntes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle, und
- 10 Fig. 11 ein elftes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung mit einer ersten Wärmequelle und mit einer zweiten Wärmequelle.

#### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

- 15 Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 1 mit einer ersten Wärmequelle 2 und mit einer zweiten Wärmequelle 3. Die erste Wärmequelle 2 ist beispielhaft als Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs ausgebildet, wobei die zweite Wärmequelle als Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung ausgebildet ist.

20

Um das unterschiedliche Temperaturniveau für die erste und die zweite Wärmequelle 2, 3 zu erreichen, ist eine Kühlmittleitungsverschaltung 4 mit zwei Thermostaten 5, 6, also eine Thermostatverschaltung 7, vorgesehen.

- 25 Sind im konkreten Anwendungsfall auch mehr als zwei Wärmequellen 2, 3 zu kühlen, kann auch der Einsatz von mehr als zwei Thermostaten 5, 6 erwogen werden. Dabei können beispielsweise bei drei Wärmequellen auch drei Thermostate vorgesehen sein. Allgemein können beispielsweise bei N Wärmequellen auch N Thermostate vorgesehen sein, mit N einer ganzen
- 30 Zahl. Die Thermostate können gemäß der Erfindung auch in eine Baugruppe integriert sein.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung sieht die Kühlung von zumindest zwei oder mehr Wärmequellen vor, die auf unterschiedlichem Temperaturniveau arbeiten.

- 5 Die nachfolgende Beschreibung der erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele wird anhand von Beispielen mit zwei Thermostaten vorgenommen. Ebenso gut können auch mehr als zwei Thermostate für insbesondere auch mehr als zwei Wärmequellen vorgesehen sein. Im Falle von mehr als zwei Thermostaten sind statt einer Hochtemperaturwärmequelle  
10 und einer Niedertemperaturwärmequelle bevorzugt weitere Wärmequellen auf unterschiedlichem Temperaturniveau vorhanden.

- Der Kühlkreislauf mit der Kühlmittleitungsverschaltung ist dabei nicht zwingend der Hauptkühlkreislauf des Verbrennungsmotors des  
15 Kraftfahrzeugs. Der Kühlkreislauf kann auch ein gesonderter Kreislauf oder ein Nebenzweig des Hauptkreislaufs sein. Auch kann für die Kühlung der zweiten Wärmequelle ein zweiter, unabhängiger Kreislauf verwendet werden, wobei es dennoch vorteilhaft sein kann, die Thermostate für beide Kreisläufe und ggf. zusätzliche Komponenten der Kühlvorrichtung in einem  
20 gemeinsamen Gehäuse anzuordnen.

- Die Figur 1 zeigt in einem ersten Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 1 mit einer ersten Wärmequelle 2 und mit einer zweiten Wärmequelle 3 eine Kühlmittleitungsverschaltung 4 mit zwei Thermostaten 5, 6, wobei die  
25 Thermostate 5, 6 in einer Thermostatverschaltung 7 in einem gemeinsamen Gehäuse 8 angeordnet sind. In der Kühlmittleitungsverschaltung 4 ist weiterhin ein Kühler 9 und zumindest eine Kühlmittelpumpe 10 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 1 ist auch eine zweite Kühlmittelpumpe 11 vorgesehen.
- 30 Die Kühlmittleitungsverschaltung 4 ist dabei derart ausgeführt, dass eine Rücklaufleitung 12 am Ausgang 13 der ersten Wärmequelle 2 vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 14 des Kühlers 9 verbunden ist. Die zweite

Wärmequelle 3 wird am Ausgang 15 des Kühlers 9 über die Leitung 16 angeschlossen, so dass der Eingang 17 der zweiten Wärmequelle 3 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 9 verbunden ist. Die zweite Kühlmittelpumpe 11 ist in den Vorlauf der Leitung 16 verschaltet. Der Anschluss der zweiten

5 Wärmequelle 3 an den Vorlauf der Leitung 16 erfolgt vorteilhaft, weil dort die Kühlmitteltemperatur im Kühlkreislauf am niedrigsten ist.

Der Ausgang 18 der zweiten Wärmequelle 3 ist über die Leitung 19 mit dem Thermostat 6 verbunden, welcher über die Leitung 20 über die Pumpe 10 mit dem Eingang 21 zur ersten Wärmequelle 2 verbunden ist.

10

Gleichzeitig ist das Thermostat 6 über die Leitungen 22, 23 mit dem Thermostat 5 verbunden und über die Leitungen 22, 24 mit dem Ausgang 15 des Kühlers 9. Weiterhin ist das Thermostat 5 über die Leitung 25 über die

15 Pumpe 10 mit dem Eingang 21 verbunden und über die Bypassleitung 26 mit dem Ausgang 13 der ersten Wärmequelle 2.

Um eine Unterkühlung der zweiten Wärmequelle 3 zu verhindern, wird über das austrittsseitige Thermostat 6 auf die Kühlmittelaustrittstemperatur

20 geregelt. Ist der Massenstrom im Kühler 9 klein und damit die Temperatur sehr niedrig, kehrt sich die Strömungsrichtung in der Leitung 24 zwischen Hauptthermostat 5 und Eintritt der zweiten Pumpe 11 um, die Temperatur im Zulauf der zweiten Wärmequelle 3 wird angehoben.

Gegebenenfalls kann auch ein nicht dargestelltes Überdruckventil vorgesehen sein, um die Überbrückung der zweiten Wärmequelle 3, wie beispielsweise eines WHR-Kondensators, bei teilweise geöffnetem zweiten Thermostat 6 zu verhindern. Dieses Überdruckventil kann auch in die Baugruppe integriert sein oder getrennt ausgebildet sein. Eine solche Bauform der Baugruppe wäre sehr

25

30 effizient, weil sie mit nur wenigen Anschlüssen auskommen würde.

Die Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 101 mit einer ersten Wärmequelle 102 und mit einer zweiten Wärmequelle 103. Die erste Wärmequelle 102 ist wiederum beispielhaft als Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs ausgebildet, wobei die zweite Wärmequelle 103  
5 beispielhaft als Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung (WHR) ausgebildet ist.

Es ist wiederum eine Kühlmittleitungsverschaltung 104 mit zwei  
10 Thermostaten 105, 106, also eine Thermostatverschaltung 107, vorgesehen.

10

Sind im konkreten Anwendungsfall auch mehr als zwei Wärmequellen 102, 103 zu kühlen, kann auch der Einsatz von mehr als zwei Thermostaten 105, 106 erwogen werden. Dabei können beispielsweise bei drei Wärmequellen auch drei Thermostate vorgesehen sein. Allgemein können beispielsweise bei N  
15 Wärmequellen auch N Thermostate vorgesehen sein mit N einer ganzen Zahl. Die Thermostate können gemäß der Erfindung auch in eine Baugruppe integriert sein. Die nachfolgende Beschreibung der erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele wird anhand von Beispielen mit zwei Thermostaten vorgenommen. Ebenso gut können auch mehr als zwei Thermostate für  
20 insbesondere auch mehr als zwei Wärmequellen vorgesehen sein. Im Falle von mehr als zwei Thermostaten sind statt einer Hochtemperaturwärmequelle und einer Niedertemperaturwärmequelle bevorzugt weitere Wärmequellen auf unterschiedlichem Temperaturniveau vorhanden.

25 Die Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 101 mit einer ersten Wärmequelle 102 und mit einer zweiten Wärmequelle 103 und mit einer Kühlmittleitungsverschaltung 104 mit zwei Thermostaten 105, 106, wobei die Thermostate 105, 106 in einer Thermostatverschaltung 107 in einem gemeinsamen Gehäuse 108 angeordnet sind. In der  
30 Kühlmittleitungsverschaltung 104 ist weiterhin ein Kühler 109 und zumindest eine Kühlmittelpumpe 110 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 2 ist optional auch eine zweite Kühlmittelpumpe 111 vorgesehen. Die

Kühlmittelleitungsverschaltung 104 ist dabei derart ausgeführt, dass eine Rücklaufleitung 112 am Ausgang 113 der ersten Wärmequelle 102 vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 114 des Kühlers 109 verbunden ist. Die zweite Wärmequelle 103 wird am Ausgang 115 des Kühlers 109 über die  
5 Leitung 116 angeschlossen, so dass der Eingang 117 der zweiten Wärmequelle 103 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 109 verbunden ist. Dabei verläuft die Leitung 116 teilweise im Gehäuse 108, wobei die Leitung 150 vom Kühler 109 von seinem Ausgang 115 zu einem Eingang 152 des Gehäuses 108 führt. Weiterhin führt eine Leitung 151 von einem Ausgang 153 des  
10 Gehäuses zum Eingang 117 der zweiten Wärmequelle.

Die zweite Kühlmittelpumpe 111 ist nicht wie in Figur 1 in den Vorlauf der Leitung 116 verschaltet, sondern in den Rücklauf 119 nach dem Ausgang 118. Der Anschluss der zweiten Wärmequelle 103 an den Vorlauf der Leitung 116  
15 erfolgt vorteilhaft, weil dort die Kühlmitteltemperatur im Kühlkreislauf am niedrigsten ist.

Der Ausgang 118 der zweiten Wärmequelle 103 ist über die Leitung 119 mit dem Thermostat 106 verbunden, welches über die Leitung 120 über die  
20 Pumpe 110 mit dem Eingang 121 zur ersten Wärmequelle 102 verbunden ist. Gleichzeitig ist das Thermostat 106 über die Leitung 122 mit dem Ausgang des Kühlers 109 verbunden. Das Thermostat 105 ist über die Leitung 125 über die Pumpe 110 mit dem Eingang 121 verbunden und über die Bypassleitung 126 mit dem Ausgang 113 der ersten Wärmequelle 102. Darüber hinaus ist  
25 das erste Thermostat 105 mittels der Leitung 124 mit dem Ausgang des Kühlers verbunden.

Ähnlich wie im Ausführungsbeispiel der Figur 1 wird beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 warmes Kühlwasser vom Kondensatoraustritt 118 über die  
30 Leitung 112 zugemischt, um die Eintrittstemperatur anzuheben. Bei hohem Abwärmebedarf der Wärmequelle 103 und damit hohem Temperaturunterschied zwischen Aus- und Eintritt 118, 117 wird durch das

austrittsseitige Thermostat 106 die Eintrittstemperatur abgesenkt, wodurch im Falle des Kondensators der Kondensationsdruck im Kondensator annähernd konstant gehalten wird. Auch bei anderen Wärmequellen kann es zweckmäßig sein, bei hoher Leistungsabgabe mit etwas niedrigeren

5 Kühlmitteltemperaturen zu fahren, um den höheren Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenseite des Wärmeübertragers auszugleichen. Die Pumpe 111 liegt auf der Austrittsseite, sie kann, wie bei den anderen Ausführungsbeispielen, auch auf der Eintrittsseite der zweiten Wärmequelle liegen.

10

Die Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 201 ähnlich der Kühlvorrichtung 101 der Figur 2. Dabei unterscheidet sich lediglich die Anordnung des Gehäuses und der zweiten Kühlmittelpumpe. Die Kühlvorrichtung 201 ist mit einer ersten Wärmequelle 202 und mit einer

15 zweiten Wärmequelle 203 und mit einer Kühlmittleitungsverschaltung 204 mit zwei Thermostaten 205, 206 vorgesehen, wobei die Thermostate 205, 206 in einer Thermostatverschaltung 207 vorgesehen sind.

Das Thermostat 206 ist mit der zweiten Wärmequelle 203 in einem

20 gemeinsamen Gehäuse 108 angeordnet. In der Kühlmittleitungsverschaltung 204 ist weiterhin ein Kühler 209 und zumindest eine Kühlmittelpumpe 210 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 3 ist optional auch eine zweite Kühlmittelpumpe 211 vorgesehen. Die Kühlmittleitungsverschaltung 204 ist dabei derart ausgeführt, dass eine Rücklaufleitung 212 am Ausgang 213 der

25 ersten Wärmequelle 202 vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 214 des Kühlers 209 verbunden ist. Die zweite Wärmequelle 203 wird am Ausgang 215 des Kühlers 209 über die Leitung 216 angeschlossen, so dass der Eingang 217 der zweiten Wärmequelle 203 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 209 verbunden ist. Dabei verläuft die Leitung 216 teilweise im Gehäuse 208,

30 wie insbesondere ihr Ende hin zur zweiten Wärmequelle, wobei die Leitung 250 vom Kühler 209 von seinem Ausgang 215 zu einem Eingang 252 des

Gehäuses 208 führt. Die zweite Kühlmittelpumpe 211 ist in den Vorlauf der Leitung 216 verschaltet.

Der Ausgang 218 der zweiten Wärmequelle 203 ist über die Leitung 219 mit  
5 das Thermostat 206 verbunden, welches über die Leitung 220 über die Pumpe  
210 mit dem Eingang 221 zur ersten Wärmequelle 202 verbunden ist.  
Gleichzeitig ist das Thermostat 206 über die Leitung 222 mit dem Ausgang  
des Kühlers 209 verbunden. Das Thermostat 205 ist über die Leitung 225 über  
die Pumpe 210 mit dem Eingang 221 verbunden und über die Bypassleitung  
10 226 mit dem Ausgang 213 der ersten Wärmequelle 202. Darüber hinaus ist  
das erste Thermostat 205 mittels der Leitung 224 mit dem Ausgang des  
Kühlers verbunden.

Ähnlich wie im Ausführungsbeispiel der Figur 1 wird beim Ausführungsbeispiel  
15 nach Figur 3 warmes Kühlwasser vom Kondensatoraustritt 218 über die  
Leitung 212 zugemischt, um die Eintrittstemperatur anzuheben. Bei hohem  
Abwärmebedarf der Wärmequelle 203 und damit hohem  
Temperaturunterschied zwischen Aus- und Eintritt 218, 217 wird durch das  
austrittsseitige Thermostat 206 die Eintrittstemperatur abgesenkt, wodurch im  
20 Falle des Kondensators der Kondensationsdruck im Kondensator annähernd  
konstant gehalten wird. Auch bei anderen Wärmequellen kann es zweckmäßig  
sein, bei hoher Leistungsabgabe mit etwas niedrigeren  
Kühlmitteltemperaturen zu fahren, um den höheren Temperaturunterschied  
zwischen Innen- und Außenseite des Wärmeübertragers auszugleichen.

25 Um kürzere Totzeiten in der Temperaturregelung mit einem austrittsseitigen  
Thermostat 206 zu ermöglichen, kann das zweite Thermostat 206 auf der Ein-  
oder Austrittsseite baulich in die zweite Wärmequelle 203 integriert werden.  
Wird ein Bypass-Thermostat 206 verwendet, kann man die Pumpe 111  
30 entweder mit integrieren, oder den Bypass 222 aus dem Gehäuse 208  
herausführen, wie in Figur 3 gezeigt.

- Die Figur 4 zeigt in einem weiteren Ausführungsbeispiel im Vergleich zu dem Ausführungsbeispiel der Figur 2, bei welchem das Thermostat 306 eingangsseitig der zweiten Wärmequelle 303 angeordnet ist, wodurch der Nachteil der Totzeiten in der Regelung reduziert werden kann oder ganz
- 5 entfällt. Das zweite Thermostat 306 kann also ohne Nachteile in der Regelung baulich dicht am Hauptthermostat 305 platziert werden, wodurch diese Bauform regelungstechnisch besonders unkompliziert ist. Dabei ist das Thermostat 306 mit dem Thermostat 305 in einem Gehäuse 308 verbaut, wobei die erste Wärmequelle 302 und die zweite Wärmequelle 303 und der
- 10 Kühler 309 entsprechend Figur 2 angeschlossen sind, wobei die zweite Kühlmittelpumpe 311 ebenso eingangsseitig der zweiten Wärmequelle 303 angeordnet ist. Die erste Kühlmittelpumpe 310 ist eingangsseitig der ersten Wärmequelle 302 angeordnet.
- 15 Die Figur 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 401 mit einer ersten Wärmequelle 402 und mit einer zweiten Wärmequelle 403 und mit einer Kühlmittleitungsverschaltung 404 mit zwei Thermostaten 405, 406, wobei die Thermostate 405, 406 in einer Thermostatverschaltung 407 in einem gemeinsamen Gehäuse 408 angeordnet sind. In der
- 20 Kühlmittleitungsverschaltung 404 ist weiterhin ein Kühler 409 und zumindest eine Kühlmittelpumpe 410 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 5 ist optional auch eine zweite Kühlmittelpumpe 411 vorgesehen. Die Kühlmittleitungsverschaltung 404 ist dabei derart ausgeführt, dass eine Rücklaufleitung 412 am Ausgang 413 der ersten Wärmequelle 402
- 25 vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 414 des Kühlers 409 verbunden ist. Die zweite Wärmequelle 403 wird am Ausgang 415 des Kühlers 409 über die Leitung 416 angeschlossen, so dass der Eingang 417 der zweiten Wärmequelle 403 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 409 verbunden ist. Die zweite Kühlmittelpumpe 411 ist in den Vorlauf der Leitung 416 verschaltet. Der
- 30 Anschluss der zweiten Wärmequelle 403 an den Vorlauf der Leitung 416 erfolgt vorteilhaft, weil dort die Kühlmitteltemperatur im Kühlkreislauf am niedrigsten ist.

Der Ausgang 418 der zweiten Wärmequelle 403 ist über die Leitung 419 mit dem Thermostat 406 verbunden, welcher über die Leitung 420, das Thermostat 405 und die Leitung 421 über die Pumpe 410 mit dem Eingang 5 422 zur ersten Wärmequelle 402 verbunden ist. Gleichzeitig ist das Thermostat 406 über die Leitung 423 bzw. 424 mit dem Ausgang des Kühlers 409 verbunden. Auch ist das Thermostat 406 mit der Leitung 425 mit dem Bypass 426 verbunden. Das Thermostat 405 ist über die Leitung 421 über die Pumpe 410 mit dem Eingang 422 verbunden und über die Bypassleitung 426 10 mit dem Ausgang 413 der ersten Wärmequelle 402. Darüber hinaus ist das erste Thermostat 405 mittels der Leitung 424 mit dem Ausgang des Kühlers 409 verbunden.

Dieses Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass die Motoreintrittstemperatur 15 besonders exakt vom Thermostat 405 als Hauptthermostat geregelt werden kann, da die Mischung der Kühlmittelmassenströme vom Kühler 409 und von der zweiten Wärmequelle 403 schon vor dem Hauptthermostat 405 erfolgt. Um einen Strömungskurzschluß des Kühlmittelkühlers 409 bei geöffnetem Hauptthermostat 405 zu verhindern, wurden zwei Überdruckventile 430, 431 20 vorgesehen, die als aktive oder passive Bauelemente auch mit in das Gehäuse 408 bzw. in das Verteilermodul integriert werden können. Wird die Leitung 424 vom Austritt des zweiten Thermostats 406 nicht zum Bypass 426 sondern zur Leitung zum Kühlmittelkühlereintritt geführt, kann die mögliche Kühleraustrittstemperatur im Schwachlastfall mit nahezu geschlossenem 25 Hauptthermostat 405 noch weiter abgesenkt werden.

Die Figur 6 zeigt in Abänderung der Figur 5, dass die Pumpe 511 auch mit in das Gehäuse 508 integrierbar ist. Dieses Beispiel zeigt stellvertretend für die 30 anderen Bauformen, dass auch die Hauptpumpe 510 und/oder die zweite Pumpe 511 in die Einheit 508 integriert werden kann.

Die Figur 7 zeigt in Abänderung der Figur 5 bzw. der Figur 6, dass die T-Stücke 640, 641 zwischen Kühler 609 und zweiter Wärmequelle 603, wie beispielsweise WHR-Kondensator, auch mit in die Baueinheit des Gehäuses 608 integriert werden können. Dadurch wird die Verrohrung der Komponenten untereinander vereinfacht.

Die Figur 8 zeigt in Abänderung der Figur 5 bzw. der Figur 6 bzw. der Figur 7, dass das Thermostat 706 auch eintrittsseitig der zweiten Wärmequelle 703 angeordnet werden kann.

Die Figur 9 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher sich im Aufbau mit zwei parallelen Bypässen 850, 851 sich die beiden Thermostate 806, 805 und ggf. die Drossel in einer Baugruppe 808 zusammenfassen lassen.

Durch die Integration entsteht eine kompakte Baueinheit, die ohne aufwändige Verschlauchung der Thermostate untereinander auskommt. Der Montageaufwand und der Bauraumbedarf werden dadurch verringert. Außerdem werden die erforderliche Kühlmittelmenge und die Fahrzeugmasse reduziert. Die Gefahr von Undichtigkeiten verringert sich.

Wird der Bypass auch in die Baueinheit bzw. das Gehäuse integriert, wird die Länge der Rohrleitungen im Bypass verkürzt. Dadurch erreicht man eine direkte Rückkopplung ohne nennenswerte Totzeit. Die Temperaturregelung neigt weniger zum Schwingen und das Thermostat reagiert schneller und genauer auf Temperaturschwankungen im Kühlmittel.

Die Baueinheit bzw. das Gehäuse kann dazu jeweils einen Anschluss für den Vor- und Rücklauf der Niedertemperaturwärmequelle und jeweils einen Anschluss für die Hochtemperaturwärmequelle, beispielsweise in Form des Verbrennungsmotors, den Bypass und den Kühleraustritt beinhalten. Das integrierte Thermostatmodul kann dabei eine geschlossene Einheit sein, oder

sie kann auch direkt am Motorblock oder am Anschluss der Wasserpumpe angebracht sein.

Das Modul bzw. das Gehäuse kann ferner auch den kompletten Bypass  
5 enthalten. Außerdem ist eine Bauform möglich, bei der in das  
Thermostatmodul auch die zweite Kühlmittelpumpe integriert wird, die das  
Kühlwasser durch eine oder mehrere Wärmequellen fördert. Sollten mehr als  
zwei Temperaturniveaus vorhanden sein, lassen sich auch mehr als zwei  
10 Thermostaten zu einer Baugruppe integrieren. Bei einigen Bauformen sind  
noch weitere aktive oder passive Ventile oder Drosseln zur Strömungsführung  
im Kühlkreislauf vorgesehen, die bei Bedarf auch in die Baugruppe integriert  
werden können.

Die Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 901  
15 mit einer ersten Wärmequelle 902 und mit einer zweiten Wärmequelle 903.  
Die erste Wärmequelle 902 ist beispielhaft als Verbrennungsmotor eines  
Kraftfahrzeugs ausgebildet, wobei die zweite Wärmequelle 903 beispielhaft als  
Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung (WHR) ausgebildet ist.  
Es ist eine Kühlmittleitungsverschaltung 904 mit zwei Thermostaten 905,  
20 906, also eine Thermostatverschaltung 907, vorgesehen.

Während im konkreten Anwendungsfall auch mehr als zwei Wärmequellen 902,  
903 zu kühlen, kann auch der Einsatz von mehr als zwei Thermostaten 905,  
906 erwogen werden. Dabei können beispielsweise bei drei Wärmequellen  
25 auch drei Thermostate vorgesehen sein. Allgemein können beispielsweise bei  
N Wärmequellen auch N Thermostate vorgesehen sein, mit N einer ganzen  
Zahl. Die Thermostate können gemäß der Erfindung auch in eine Baugruppe  
integriert sein. Die nachfolgende Beschreibung des erfindungsgemäßen  
Ausführungsbeispiels wird anhand von Beispielen mit zwei Thermostaten  
30 vorgenommen. Ebenso gut können auch mehr als zwei Thermostate für  
insbesondere auch mehr als zwei Wärmequellen vorgesehen sein. Im Falle  
von mehr als zwei Thermostaten sind statt einer Hochtemperaturwärmequelle

und einer Niedertemperaturwärmequelle bevorzugt weitere Wärmequellen auf unterschiedlichem Temperaturniveau vorgesehen.

Die Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung 901  
5 mit einer ersten Wärmequelle 902 und mit einer zweiten Wärmequelle 903 und mit einer Kühlmittleitungsverschaltung 904 mit zwei Thermostaten 905, 906, wobei eines der Thermostate 906 in einer Thermostatverschaltung 907 in einem gemeinsamen Gehäuse 908 angeordnet ist. Das Thermostat 905 ist nicht in dem Gehäuse 908 integriert.

10

In der Kühlmittleitungsverschaltung 904 ist weiterhin ein Kühler 909 und zumindest eine Kühlmittelpumpe 910 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 10 ist optional auch eine zweite Kühlmittelpumpe 911 vorgesehen. Die Kühlmittleitungsverschaltung 904 ist dabei derart ausgeführt, dass eine  
15 Rücklaufleitung 912 am Ausgang 913 der ersten Wärmequelle 902 vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 914 des Kühlers 909 verbunden ist. Dabei ist zwischen dem Ausgang 913 und dem Eingang 914 das erste Thermostat 905 im Fluidstrom bzw. in der Verbindungsleitung angeordnet.

20 Die zweite Wärmequelle 903 wird am Ausgang 915 des Kühlers 909 über die Leitung 916 angeschlossen, so dass der Eingang 917 der zweiten Wärmequelle 903 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 909 verbunden ist. Dabei verläuft die Leitung 916 teilweise im Gehäuse 908, wobei die Leitung 950 vom Kühler 909 von seinem Ausgang 915 zu einem Eingang 952 des Gehäuses  
25 908 führt. Weiterhin führt eine Leitung 951 von einem Ausgang 953 des Gehäuses zum Eingang 917 der zweiten Wärmequelle 903. Die zweite Kühlmittelpumpe 911 ist in den Vorlauf der Leitung 916 verschaltet.

Der Ausgang 918 der zweiten Wärmequelle 903 ist über die Leitung 919 mit  
30 dem Gehäuse 908 verbunden bzw. in dieses integriert, wobei die Leitung 919 über die Leitung 920 über die Pumpe 910 mit dem Eingang 921 mit der ersten Wärmequelle 902 verbunden ist.

- Gleichzeitig ist das Thermostat 906 über die Leitung 922 mit dem Ausgang der zweiten Wärmequelle 903 verbunden. Das Thermostat 905 ist über die Bypassleitung 925 über die Pumpe 910 mit dem Eingang 921 verbunden. Darüber hinaus ist die Leitung 920 über die Leitung 940 mit der Leitung 912 verbunden. Auch ist die Leitung 916 über die Leitung 941 mit der Leitung 920 verbunden. Die Leitungen 922, 940 und 941 sind dabei im Gehäuse 908 ausgebildet. Die Leitung 912 ist dabei auch teilweise in das Gehäuse 908 integriert.
- Die Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches ähnlich ist dem Ausführungsbeispiel der Figur 10. Das Ausführungsbeispiel der Figur 11 weist eine Kühlvorrichtung 1001 mit einer ersten Wärmequelle 1002 und mit einer zweiten Wärmequelle 1003 auf. Die erste Wärmequelle 1002 ist beispielhaft als Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs ausgebildet, wobei die zweite Wärmequelle 1003 beispielhaft als Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung (WHR) ausgebildet ist. Es ist eine Kühlmittleitungsverschaltung 1004 mit zwei Thermostaten 1005, 1006, also eine Thermostatverschaltung 1007, vorgesehen.
- Während im konkreten Anwendungsfall auch mehr als zwei Wärmequellen 1002, 1003 zu kühlen, kann auch der Einsatz von mehr als zwei Thermostaten 1005, 1006 erwogen werden. Dabei können beispielsweise bei drei Wärmequellen auch drei Thermostate vorgesehen sein. Allgemein können beispielsweise bei N Wärmequellen auch N Thermostate vorgesehen sein, mit N einer ganzen Zahl. Die Thermostate können gemäß der Erfindung auch in eine Baugruppe integriert sein. Die nachfolgende Beschreibung des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels wird anhand von Beispielen mit zwei Thermostaten vorgenommen. Ebenso gut können auch mehr als zwei Thermostate für insbesondere auch mehr als zwei Wärmequellen vorgesehen sein. Im Falle von mehr als zwei Thermostaten sind statt einer Hochtemperaturwärmequelle und einer Niedertemperaturwärmequelle

bevorzugt weitere Wärmequellen auf unterschiedlichem Temperaturniveau vorgesehen.

Die Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kühlvorrichtung  
5 1001 mit einer ersten Wärmequelle 1002 und mit einer zweiten Wärmequelle  
1003 und mit einer Kühlmittleitungsverschaltung 1004 mit zwei  
Thermostaten 1005, 1006, wobei eines der Thermostate 1006 in einer  
Thermostatverschaltung 1007 in einem gemeinsamen Gehäuse 1008  
angeordnet ist. Das Thermostat 1005 ist nicht in dem Gehäuse 1008 integriert.

10

In der Kühlmittleitungsverschaltung 1004 ist weiterhin ein Kühler 1009 und  
zumindest eine Kühlmittelpumpe 1010 vorgesehen. Im Beispiel der Figur 11  
ist optional auch eine zweite Kühlmittelpumpe 1011 vorgesehen. Die  
Kühlmittleitungsverschaltung 1004 ist dabei derart ausgeführt, dass eine  
15 Rücklaufleitung 1012 am Ausgang 1013 der ersten Wärmequelle 1002  
vorgesehen ist, welche mit dem Eingang 1014 des Kühlers 1009 verbunden  
ist. Dabei ist zwischen dem Ausgang 1013 und dem Eingang 1014 das erste  
Thermostat 1005 im Fluidstrom bzw. in der Verbindungsleitung angeordnet.

20 Die zweite Wärmequelle 1003 wird am Ausgang 1015 des Kühlers 1009 über  
die Leitung 1016 angeschlossen, so dass der Eingang 1017 der zweiten  
Wärmequelle 1003 mit dem Vorlauf aus dem Kühler 1009 verbunden ist.  
Dabei verläuft die Leitung 1016 teilweise im Gehäuse 1008, wobei die Leitung  
1050 vom Kühler 1009 von seinem Ausgang 1015 zu einem Eingang 1052  
25 des Gehäuses 1008 führt. Weiterhin führt eine Leitung 1051 von einem  
Ausgang 1053 des Gehäuses zum Eingang 1017 der zweiten Wärmequelle  
1003. Die zweite Kühlmittelpumpe 1011 ist in den Vorlauf der Leitung 1016  
verschaltet.

30 Der Ausgang 1018 der zweiten Wärmequelle 1003 ist über die Leitung 1019  
mit dem Gehäuse 1008 verbunden bzw. in dieses integriert, wobei die Leitung

1019 über die Leitung 1020 über die Pumpe 1010 mit dem Eingang 1021 mit der ersten Wärmequelle 1002 verbunden ist.

5 Gleichzeitig ist das Thermostat 1006 über die Leitung 1022 mit dem Ausgang der zweiten Wärmequelle 1003 verbunden. Das Thermostat 1005 ist über die Bypassleitung 1025 über die Pumpe 1010 mit dem Eingang 1021 verbunden. Darüber hinaus ist die Leitung 1020 über die Leitung 1040 mit der Leitung 1012 verbunden. Auch ist die Leitung 1016 über die Leitung 1041 mit der Leitung 1020 verbunden. Die Leitungen 1022 und 1041 und teilweise auch die  
10 Leitung 1040 sind dabei im Gehäuse 1008 ausgebildet.

Patentansprüche

- 5 1. Kühlvorrichtung, insbesondere zur Kühlung von Aggregaten eines Kraftfahrzeuges, mit einer ersten Wärmequelle, und mit einer zweiten Wärmequelle, nämlich einem Kondensator einer Abgaswärmenutzungsvorrichtung, und mit einem Kühler und zumindest einer ersten Kühlmittelpumpe, wobei zwischen der ersten Wärmequelle, der zweiten Wärmequelle und dem Kühler eine
- 10 Kühlmittleitungsverschaltung vorgesehen ist, wobei eine Thermostatanordnung mit zumindest zwei Thermostatventilen in der Kühlmittleitungsverschaltung vorgesehen ist, um eine abgestufte Temperaturverteilung des Kühlmittels zu erreichen, wobei die Thermostatanordnung mit dem ersten Thermostat und dem zweiten
- 15 Thermostat zu einer Baueinheit zusammengefasst ist.
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Thermostat und das zweite Thermostat in einem Gehäuse der Thermostatanordnung angeordnet sind.
- 20 3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wärmequelle eine Hochtemperaturwärmequelle ist und die zweite Wärmequelle eine Niedertemperaturwärmequelle ist, wobei die Temperatur der Hochtemperaturwärmequelle über der Temperatur der Niedertemperaturwärmequelle liegt.
- 25 4. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Thermostatanordnung für jedes Thermostat einen jeweiligen Kühlmittelvorlauf und einen jeweiligen
- 30 Kühlmittelrücklauf aufweist.
5. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zu dem Kühler ein diesen umgehenden

Bypass vorgesehen ist, welcher insbesondere in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist.

- 5 6. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Kühlmittelpumpe vorgesehen ist, welche insbesondere in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist.
- 10 7. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wärmequelle, welche insbesondere als Niedertemperaturwärmequelle ausgebildet ist, in die Thermostatanordnung, wie in das Gehäuse, integriert ist.
- 15 8. Kühlvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Thermostatanordnung Kühlfluidleitungen aufweist, die bevorzugt in das Gehäuse integriert sind.

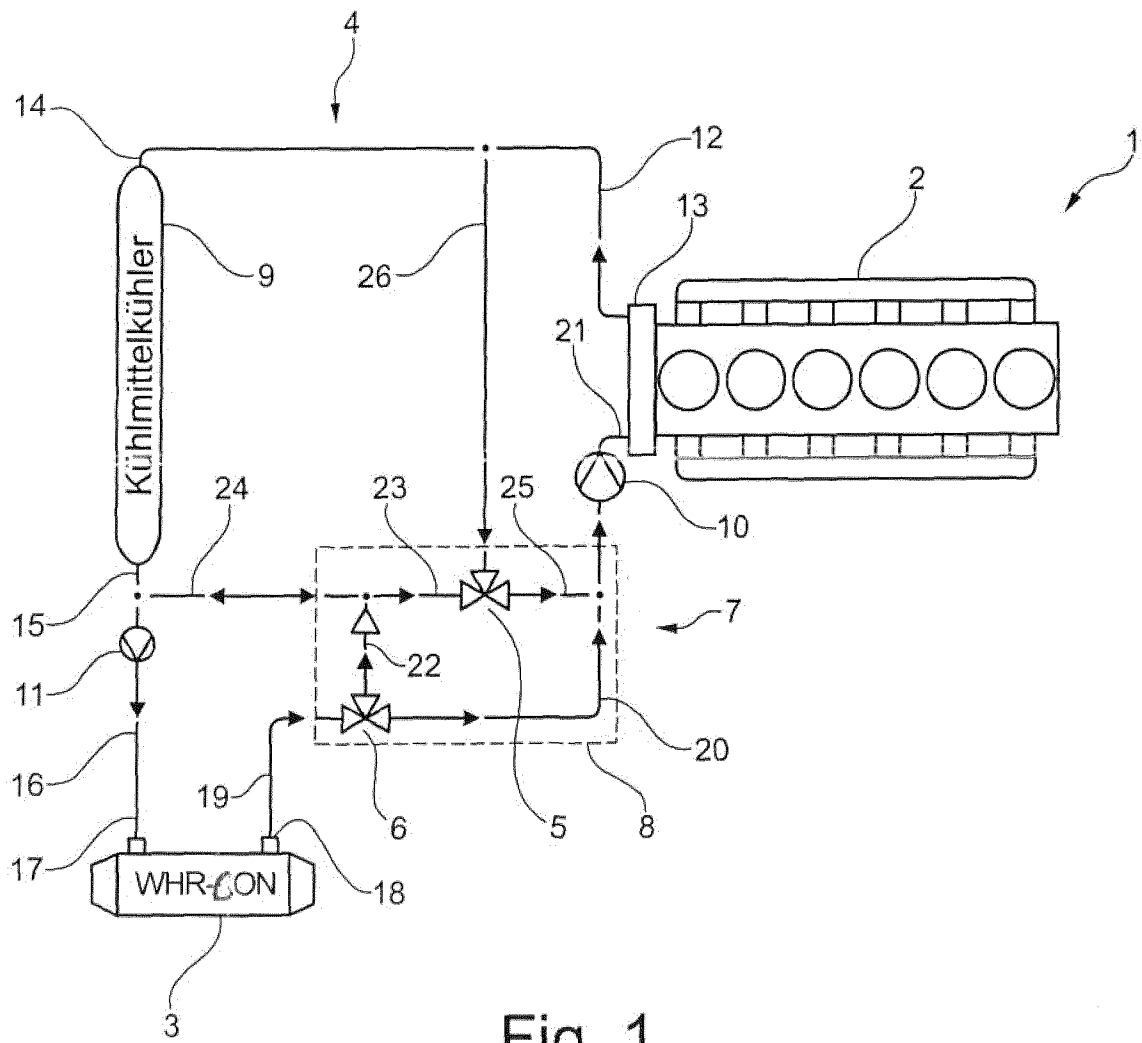


Fig. 1

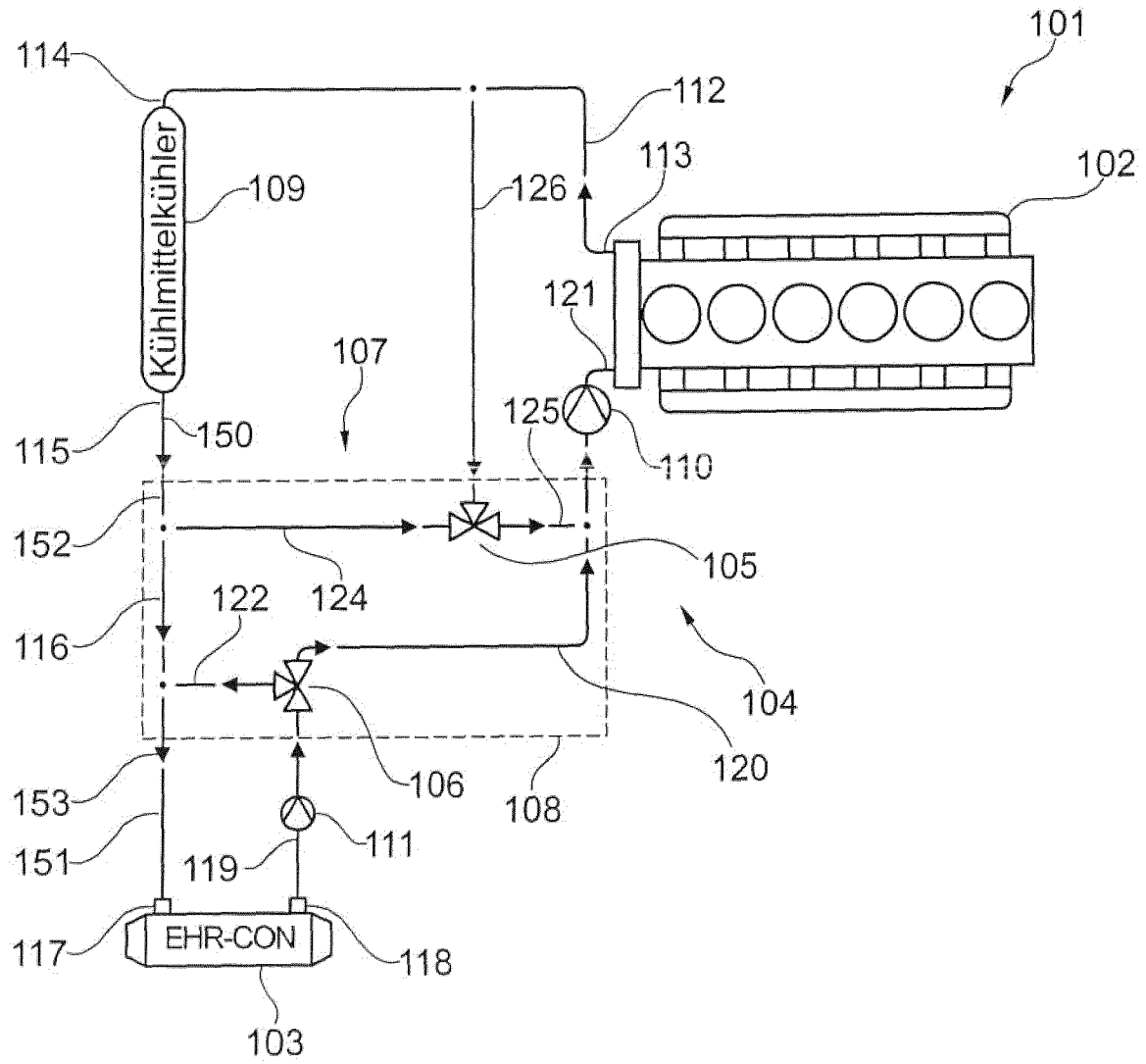


Fig. 2

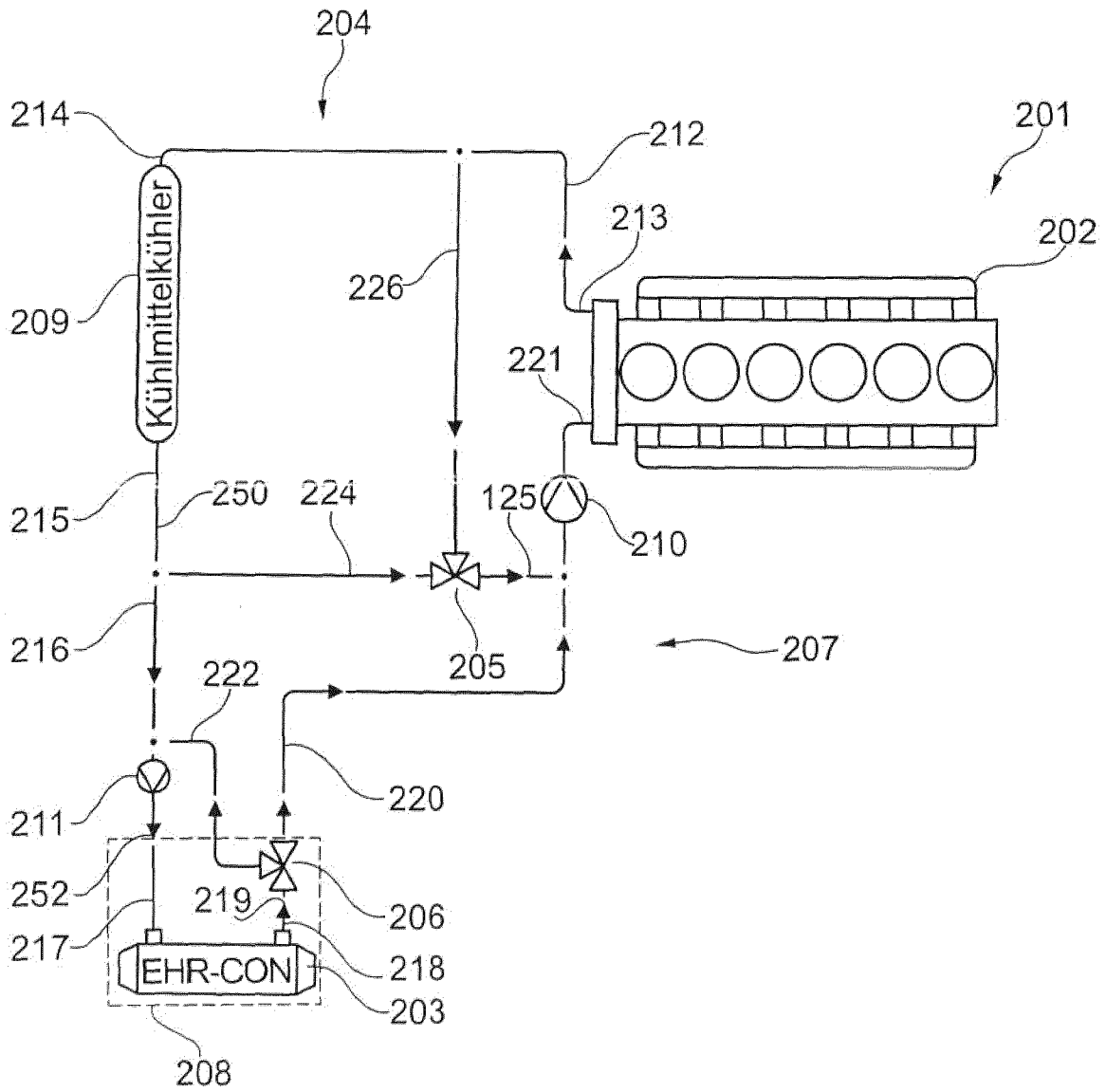


Fig. 3

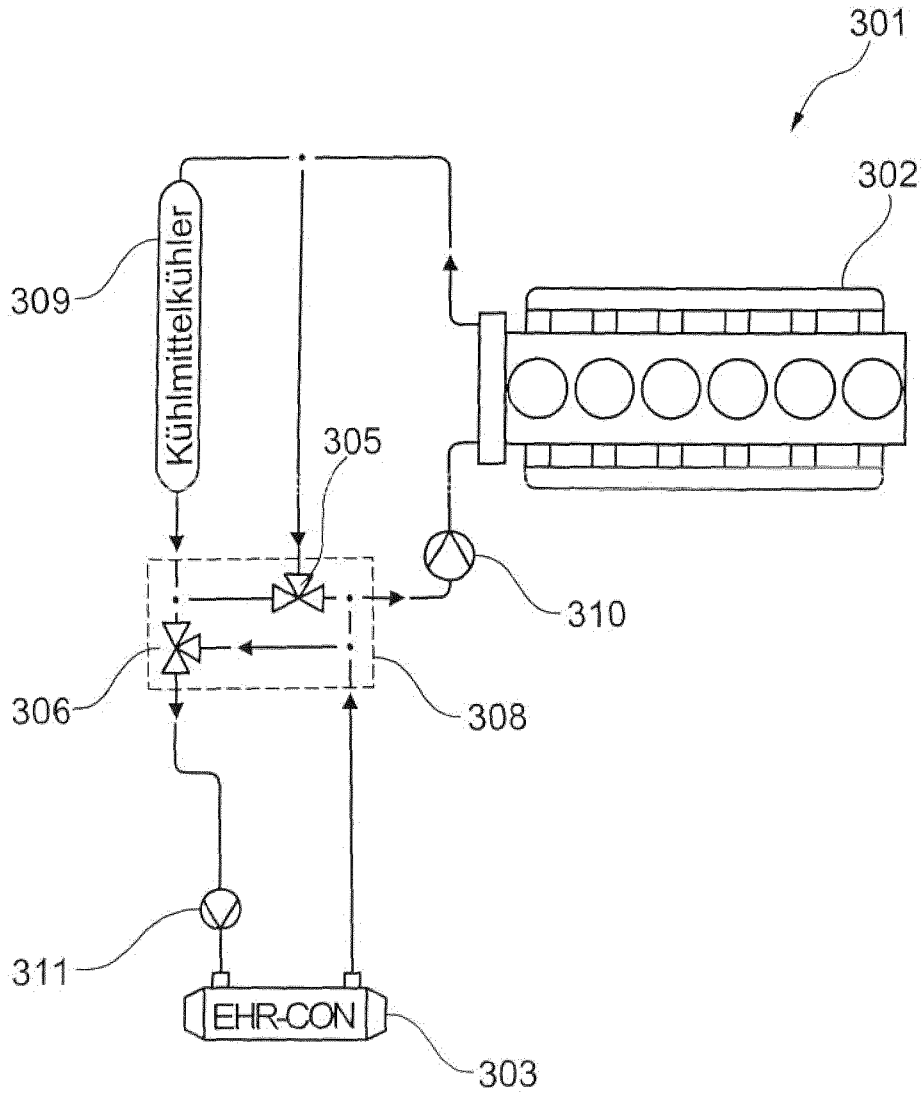


Fig. 4

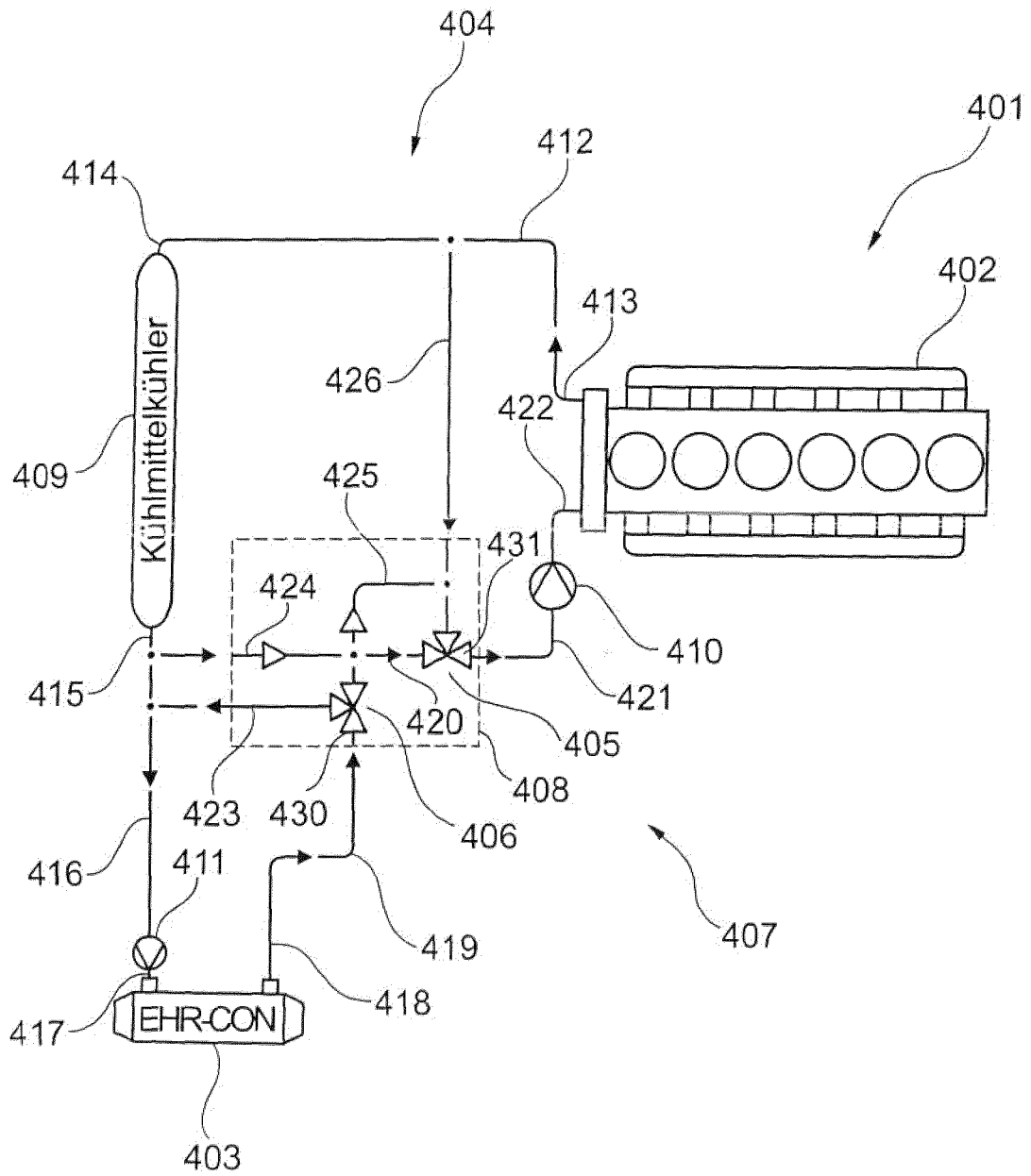


Fig. 5

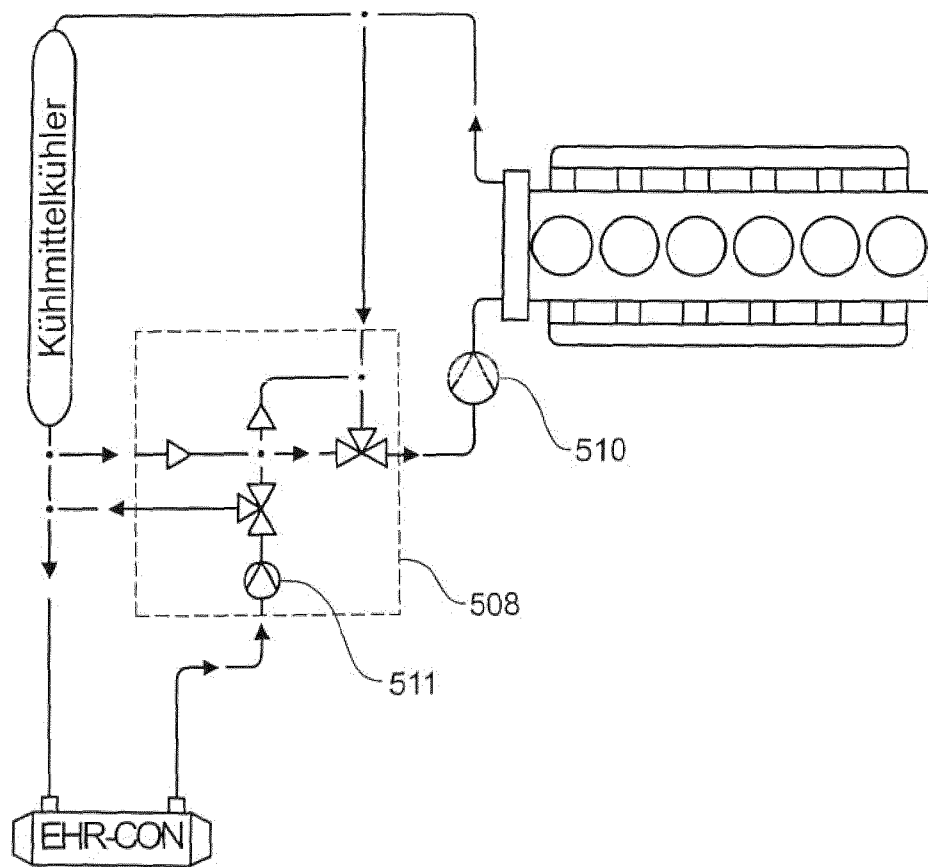


Fig. 6

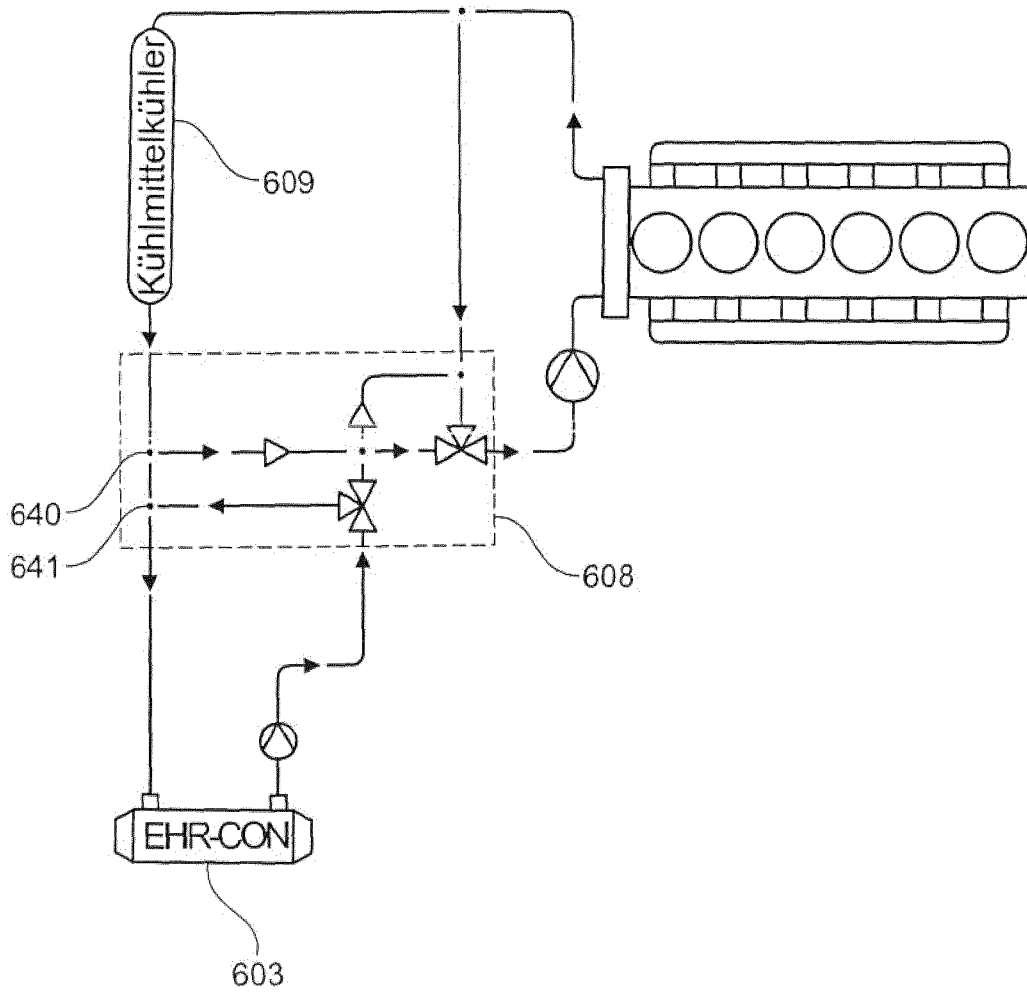


Fig. 7

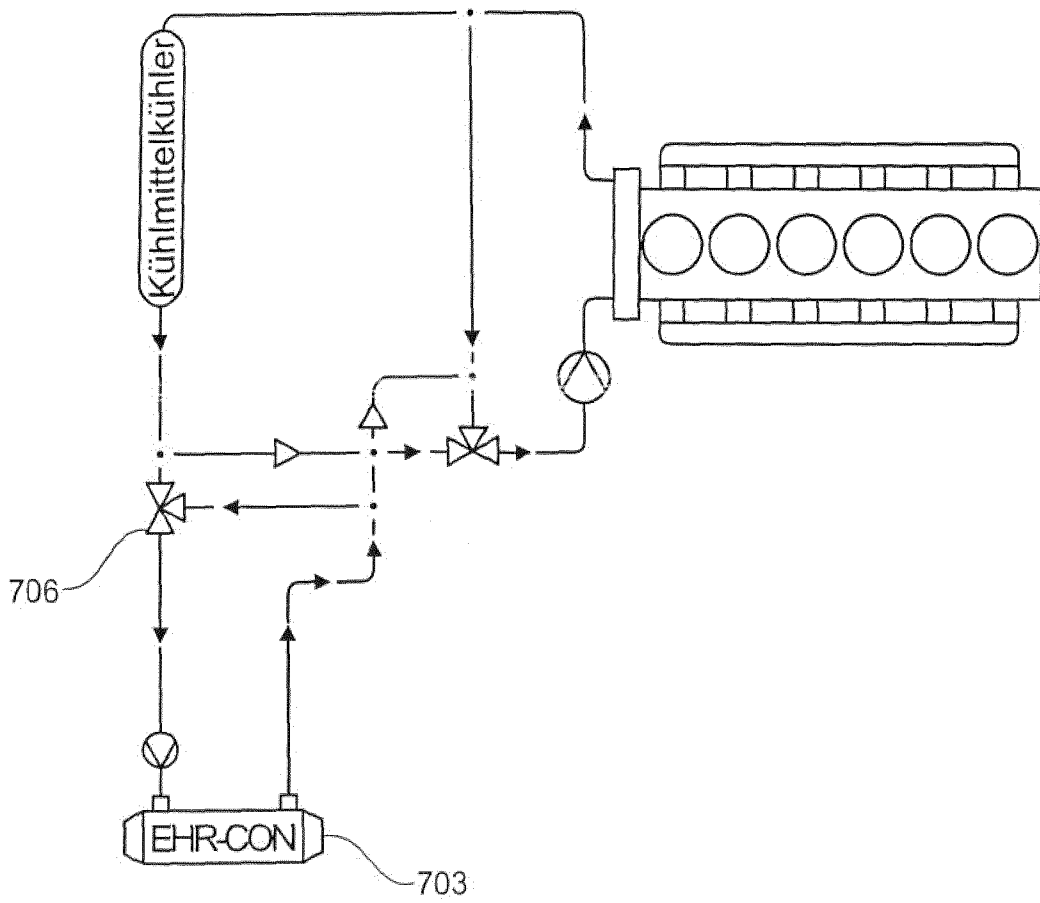


Fig.8

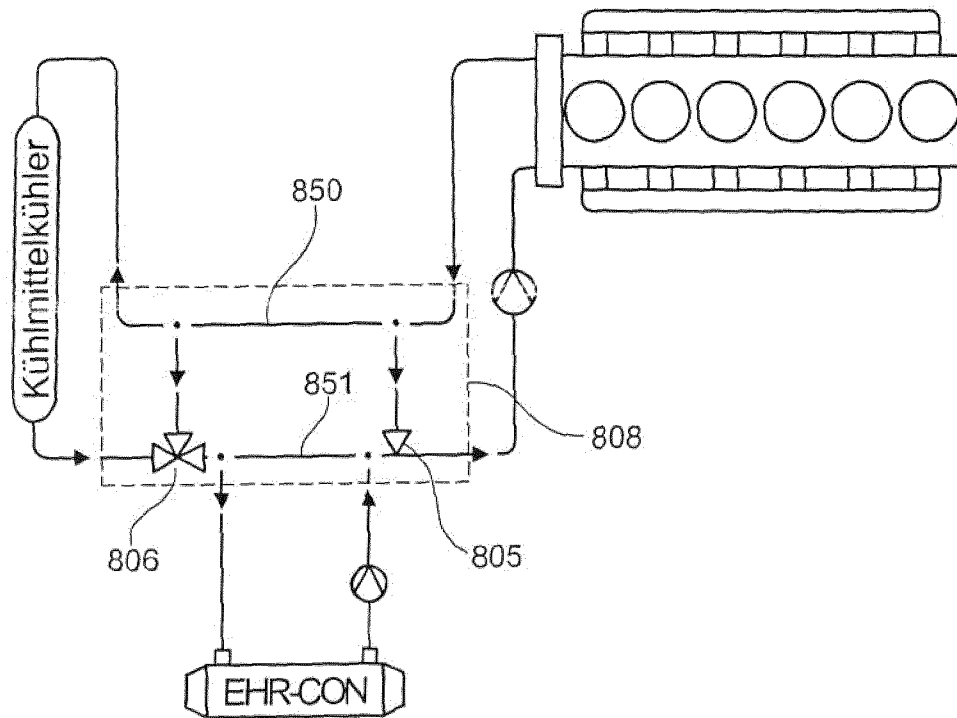
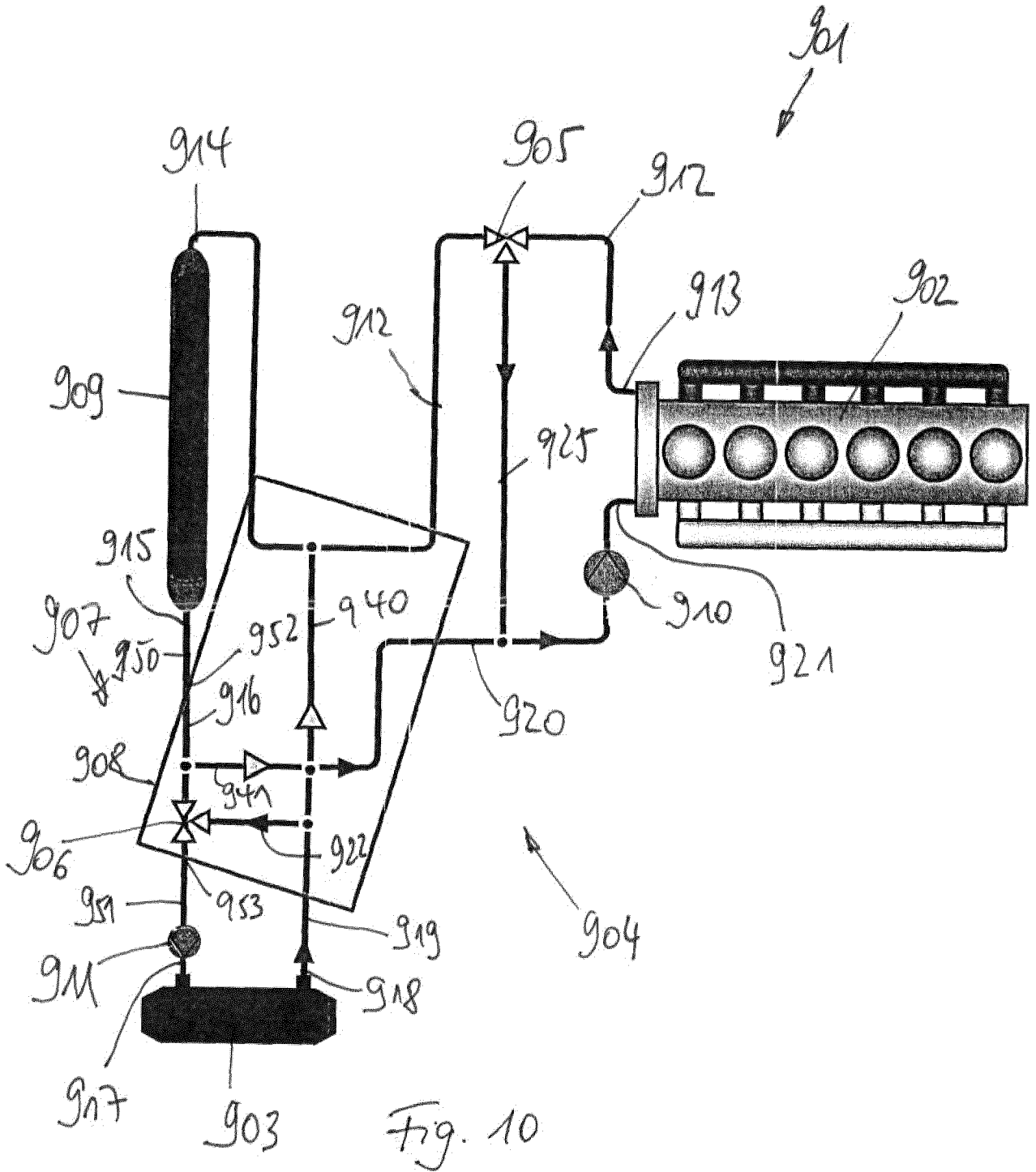
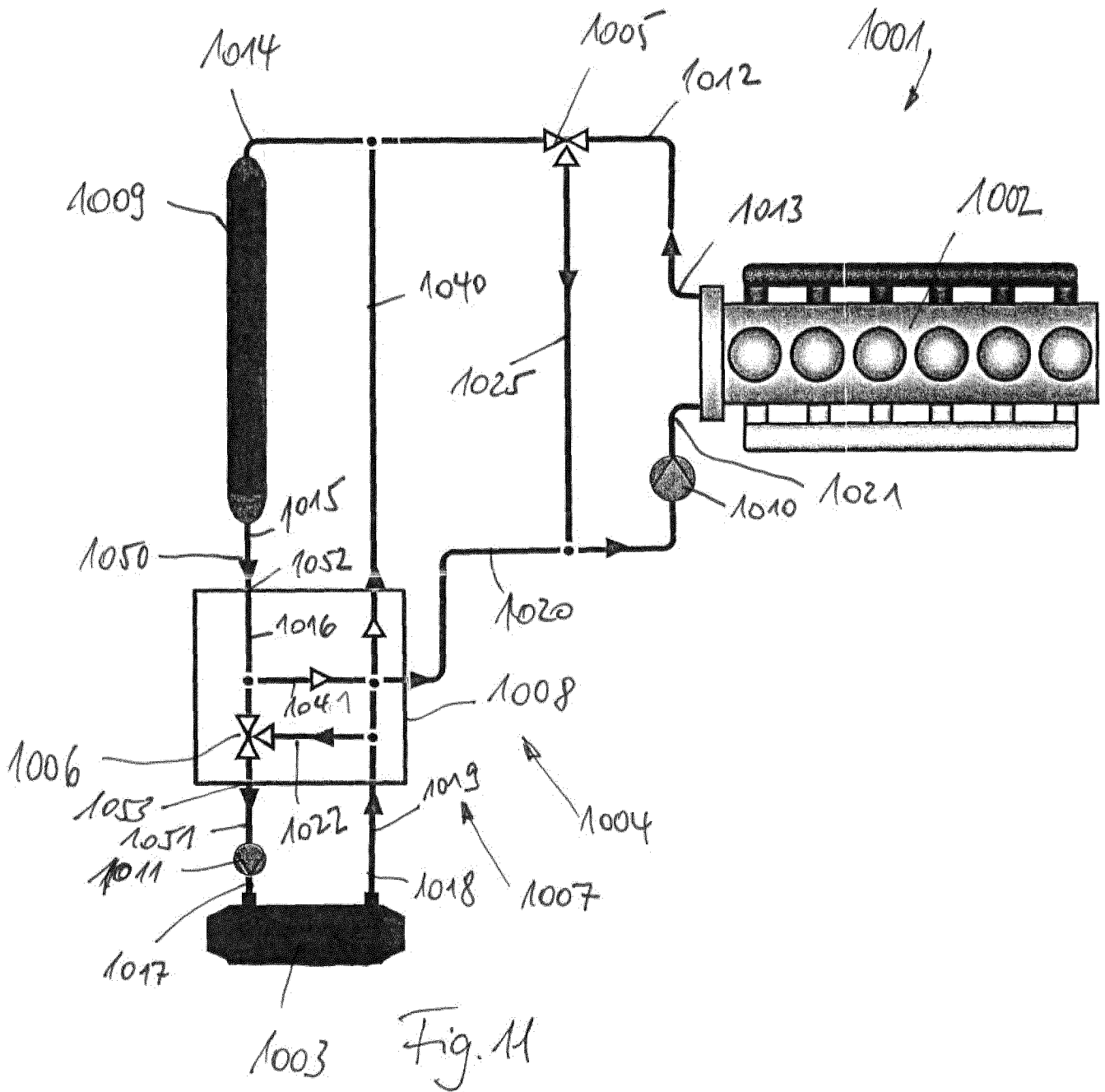


Fig.9





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/054723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01P7/16  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F02G F01N F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 08 088 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 31 August 2000 (2000-08-31) columns 4-5 figure 5	1-8
X	----- GB 950 020 A (MANFRED BEHR) 19 February 1964 (1964-02-19) page 2; figure 2	1-8
X	----- WO 2004/090303 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BUNDSCHUH STEFFEN [DE]; PANTOW EBERHARD [DE];) 21 October 2004 (2004-10-21) pages 4-5 figure 1	1-8
A	----- US 3 877 443 A (HENNING RICHARD ET AL) 15 April 1975 (1975-04-15) figure 4	1-8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  2 April 2015	Date of mailing of the international search report  14/04/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Schwaller, Vincent
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/054723

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 956 158 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 12 August 2011 (2011-08-12) figures 4-5 -----	1-8
A	WO 2004/063543 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; HASSDENTEUFEL KLAUS [DE]; ROGG STEFAN [DE]) 29 July 2004 (2004-07-29) figure 5 -----	1-8
A	EP 2 423 482 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 29 February 2012 (2012-02-29) figure 4 -----	1-8
A	US 2006/065215 A1 (WACHIGAI KAORU [JP] ET AL WACHIGAI KAROU [JP] ET AL) 30 March 2006 (2006-03-30) figure 12 -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054723

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19908088	A1	31-08-2000	NONE
-----			
GB 950020	A	19-02-1964	NONE
-----			
WO 2004090303	A1	21-10-2004	AT 366868 T 15-08-2007
		DE 10317003 A1	09-12-2004
		EP 1616087 A1	18-01-2006
		JP 2006522893 A	05-10-2006
		US 2006117748 A1	08-06-2006
		WO 2004090303 A1	21-10-2004
-----			
US 3877443	A	15-04-1975	BE 812691 A4 15-07-1974
		DE 2314301 A1	10-10-1974
		ES 424497 A1	16-06-1976
		FR 2222530 A2	18-10-1974
		GB 1466352 A	09-03-1977
		GB 1466353 A	09-03-1977
		IT 1050501 B	10-03-1981
		JP S5025951 A	18-03-1975
		JP S5411870 B2	18-05-1979
		SE 408207 B	21-05-1979
		SE 426415 B	17-01-1982
		SU 596173 A3	28-02-1978
		SU 635893 A3	30-11-1978
		US 3877443 A	15-04-1975
		US 3921600 A	25-11-1975
-----			
FR 2956158	A1	12-08-2011	NONE
-----			
WO 2004063543	A2	29-07-2004	DE 10301564 A1 12-08-2004
		EP 1588034 A2	26-10-2005
		EP 2573354 A1	27-03-2013
		JP 4644182 B2	02-03-2011
		JP 2006515658 A	01-06-2006
		US 2006254538 A1	16-11-2006
		WO 2004063543 A2	29-07-2004
-----			
EP 2423482	A2	29-02-2012	DE 102010039810 A1 01-03-2012
		EP 2423482 A2	29-02-2012
-----			
US 2006065215	A1	30-03-2006	CN 1755075 A 05-04-2006
		FR 2875848 A1	31-03-2006
		JP 4444056 B2	31-03-2010
		JP 2006097664 A	13-04-2006
		TW I277689 B	01-04-2007
		US 2006065215 A1	30-03-2006
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01P7/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02G F01N F01P		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 08 088 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 31. August 2000 (2000-08-31) Spalten 4-5 Abbildung 5	1-8
X	----- GB 950 020 A (MANFRED BEHR) 19. Februar 1964 (1964-02-19) Seite 2; Abbildung 2	1-8
X	----- WO 2004/090303 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BUNDSCHUH STEFFEN [DE]; PANTOW EBERHARD [DE];) 21. Oktober 2004 (2004-10-21) Seiten 4-5 Abbildung 1	1-8
A	----- US 3 877 443 A (HENNING RICHARD ET AL) 15. April 1975 (1975-04-15) Abbildung 4	1-8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. April 2015		14/04/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Schwaller, Vincent

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 956 158 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 12. August 2011 (2011-08-12) Abbildungen 4-5	1-8
A	----- WO 2004/063543 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; HASSDENTEUFEL KLAUS [DE]; ROGG STEFAN [DE]) 29. Juli 2004 (2004-07-29) Abbildung 5	1-8
A	----- EP 2 423 482 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 29. Februar 2012 (2012-02-29) Abbildung 4	1-8
A	----- US 2006/065215 A1 (WACHIGAI KAORU [JP] ET AL WACHIGAI KAROU [JP] ET AL) 30. März 2006 (2006-03-30) Abbildung 12	1-8
	-----	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054723

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19908088	A1	31-08-2000	KEINE
GB 950020	A	19-02-1964	KEINE
WO 2004090303	A1	21-10-2004	AT 366868 T 15-08-2007 DE 10317003 A1 09-12-2004 EP 1616087 A1 18-01-2006 JP 2006522893 A 05-10-2006 US 2006117748 A1 08-06-2006 WO 2004090303 A1 21-10-2004
US 3877443	A	15-04-1975	BE 812691 A4 15-07-1974 DE 2314301 A1 10-10-1974 ES 424497 A1 16-06-1976 FR 2222530 A2 18-10-1974 GB 1466352 A 09-03-1977 GB 1466353 A 09-03-1977 IT 1050501 B 10-03-1981 JP S5025951 A 18-03-1975 JP S5411870 B2 18-05-1979 SE 408207 B 21-05-1979 SE 426415 B 17-01-1982 SU 596173 A3 28-02-1978 SU 635893 A3 30-11-1978 US 3877443 A 15-04-1975 US 3921600 A 25-11-1975
FR 2956158	A1	12-08-2011	KEINE
WO 2004063543	A2	29-07-2004	DE 10301564 A1 12-08-2004 EP 1588034 A2 26-10-2005 EP 2573354 A1 27-03-2013 JP 4644182 B2 02-03-2011 JP 2006515658 A 01-06-2006 US 2006254538 A1 16-11-2006 WO 2004063543 A2 29-07-2004
EP 2423482	A2	29-02-2012	DE 102010039810 A1 01-03-2012 EP 2423482 A2 29-02-2012
US 2006065215	A1	30-03-2006	CN 1755075 A 05-04-2006 FR 2875848 A1 31-03-2006 JP 4444056 B2 31-03-2010 JP 2006097664 A 13-04-2006 TW I277689 B 01-04-2007 US 2006065215 A1 30-03-2006