



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 108 978.2**

(22) Anmeldetag: **26.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **18.06.2015**

(51) Int Cl.: **F01P 7/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
10-2013-0157987 18.12.2013 KR

(71) Anmelder:
**Ajou University Industry Cooperation Foundation,
Suwon, Gyeonggi, KR; Hyundai Motor Company,
Seoul, KR**

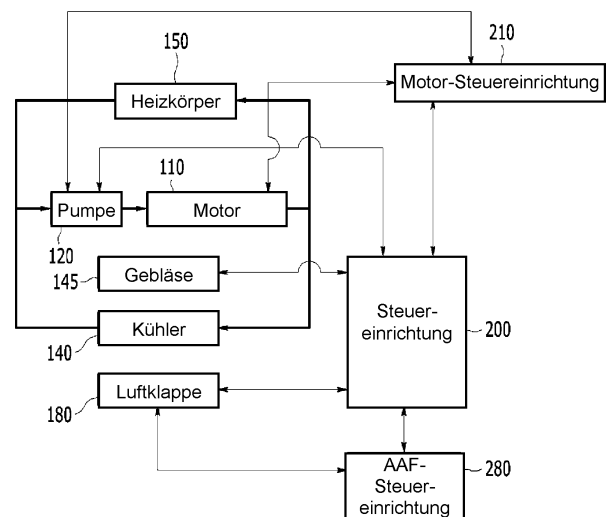
(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner Patent- und
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(72) Erfinder:
**Lee, Jun Yong, Gwangmyeong-si, Gyeonggi-do,
KR; Kim, Dae Kwang, Yongin-si, Gyeonggi-do,
KR; Jung, Min Young, Suwon-si, Gyeonggi-do,
KR; Lee, Jonghwa, Yongin-si, Gyeonggi-do, KR;
Park, Jinil, Seongnam-si, Gyeonggi, KR**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kühlsystem für ein Fahrzeug und Verfahren zur Steuerung hierfür**

(57) Zusammenfassung: Kühlsystem für ein Fahrzeug und Verfahren zur Steuerung hierfür, wobei das Kühlsystem eine elektrische Wasserpumpe (120), die derart konfiguriert ist, dass sie ein Kühlmittel zirkuliert, eine Luftklappenvorrichtung (180), die derart konfiguriert ist, dass sie eine in einen Motorraum des Fahrzeuges eingeführte Luftmenge aktiv steuert, einen Kühler (140), welcher derart konfiguriert ist, dass er das Kühlmittel zu einem Motor (110) führt, ein Gebläse (145), das derart konfiguriert ist, dass es das Kühlmittel des Kühlers (140) kühlt, und eine Steuereinrichtung (200) aufweist, die derart konfiguriert ist, dass sie die elektrische Wasserpumpe (120), die Luftklappenvorrichtung (180) und das Gebläse (145) in Abhängigkeit von einem Fahrzustand und einer Bedingung des Fahrzeuges steuert, wobei der Kühler (140) direkt mit der elektrischen Wasserpumpe (120) verbunden ist, ohne dass ein Thermostat oder ein Steuerventil zwischen dem Kühler (140) und der elektrischen Wasserpumpe (120) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Für die Anmeldung wird die Priorität der am 18. Dezember 2013 eingereichten koreanischen Patentanmeldung Nr. 10-2013-0157987 beansprucht, deren gesamter Inhalt durch Bezugnahme hierin einbezogen ist.

[0002] Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem für ein Fahrzeug und ein Verfahren zur Steuerung hierfür, und insbesondere ein Kühlsystem für ein Fahrzeug und ein Verfahren zur Steuerung hierfür, die geeignet sind, durch Steuerung einer Kühlmitteldurchflussrate und einer eingeführten Luftmenge, die durch einen Kühler hindurchtritt, mittels Steuern einer Luftklappen Vorrichtung in einem Fahrzeug, das mit der Luftklappen Vorrichtung ausgestattet ist, eine Kühlmenge ohne ein Thermostat und/oder ein Steuerventil wirksam zu steuern.

[0003] Wie allgemein bekannt ist, wurden mit den Technologien zur Verbesserung der Kraftstoffeffizienz eines Fahrzeuges bei den Fahrzeugherstellern verschiedene Untersuchungen zur Kühlung eines Antriebssystems, d.h. eines Motorsystems durchgeführt.

[0004] Unter den verschiedenen Untersuchungen wurden häufig die Erforschung und Entwicklung eines elektrischen Kühlsystems durchgeführt, das derart konfiguriert ist, dass eine mechanische Wasserpumpe durch eine elektrische Wasserpumpe ersetzt wird.

[0005] Der Grund für das Ersetzen der mechanischen Wasserpumpe durch die elektrische Wasserpumpe ist, dass die mechanische Wasserpumpe proportional zu einer Motordrehzahl, d.h. in Abhängigkeit von der Motordrehzahl und somit ungeachtet einer benötigten Kühlmenge betrieben wird, was zu einem Energieverlust in einigen Bereichen führt und einen ungünstigen Einfluss auf die Kraftstoffeffizienz ausübt. Um den Verlust zu verhindern, wurde ein Kühlsystem erforscht, entwickelt und angewendet, das eine elektrische Wasserpumpe nutzt, welche durch eine externe Steuerung betrieben werden kann.

[0006] Beispiele vorhandener Kühlsysteme unter Verwendung einer elektrischen Wasserpumpe, wie oben beschrieben ist, sind in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellt.

[0007] Mit Bezug auf **Fig. 1** ist das Kühlsystem derart konfiguriert, dass eine mechanische Wasserpumpe einfach durch eine elektrische Wasserpumpe **20** in dem Kühlsystem, das die mechanische Wasserpumpe verwendet, ersetzt ist. Das heißt, das elektrische Kühlsystem, das in **Fig. 1** dargestellt ist, verwendet ein Thermostat **30**, das wie bei dem mechanischen Kühlsystem angewendet wird. Das Bezugszeichen

10 bezeichnet einen Motor, das Bezugszeichen **40** bezeichnet einen Kühler, das Bezugszeichen **50** bezeichnet einen Heizkörper, und das Bezugszeichen **60** bezeichnet einen Bypass.

[0008] Das elektrische Kühlsystem aus **Fig. 1** hat den Vorteil, dass die Konfiguration einfach ist und die Anzahl von Teilen, die bei der Umstellung des mechanischen Kühlsystems in das elektrische Kühlsystem ausgetauscht werden, minimiert ist, hat jedoch den Nachteil, dass die Funktion der elektrischen Wasserpumpe nicht ausreichend genutzt werden kann.

[0009] Mit Bezug auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** sind die Kühlsysteme derart konfiguriert, dass sie die elektrische Wasserpumpe **20** und ein elektronisches Steuerventil **70** aufweisen, welches einen Durchfluss steuern kann.

[0010] Bei diesen Kühlsystemen wird das in der Konfiguration aus **Fig. 1** verwendete Thermostat durch das elektronische Steuerventil **70** ersetzt, welches den Durchfluss steuern kann, und diese Kühlsysteme können eine Steuerung einer hohen Temperatur und einer schnellen Kühlung sowie eine Steuerung des Heizkörpers **50** und einer Durchflussrate des Bypasses **62**, **64** realisieren, jedoch haben sie eine komplizierte Konfiguration.

[0011] Ein Faktor, der die Konfiguration der in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigten Kühlsysteme kompliziert macht, ist das Thermostat und/oder das Steuerventil, jedoch werden das Thermostat und/oder das Steuerventil aus dem Grunde nicht entfernt, da durch das Thermostat und/oder das Steuerventil die Kühlmenge gesteuert wird.

[0012] Währenddessen sind Teile zum Antreiben des Fahrzeuges, wie ein Motor, und verschiedene Wärmetauscher, wie ein Kühler, ein Ladeluftkühler, ein Verdampfer und ein Kondensator, in einem Motorraum eines Fahrzeuges vorgesehen, ein Wärmetauschmedium, wie ein Kühlmittel, fließt in den Teilen, und das Wärmetauschmedium innerhalb des Wärmetauschers und die Luft außerhalb des Wärmetauschers tauschen Wärme aus, um die Erzeugung von Kühlung oder Wärme durchzuführen.

[0013] Daher muss, um verschiedene Wärmetauscher innerhalb des Motorraumes des Fahrzeuges stabil zu betreiben, Außenluft sanft zu der Innenseite des Motorraumes geführt werden, jedoch wird, wenn das Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit gefahren wird, eine große Menge an Außenluft in den Motorraum eingeführt, so dass der Luftwiderstand erhöht wird.

[0014] Infolgedessen kann die Kraftstoffeffizienz des Fahrzeuges vermindert werden. Um das oben ge-

nannte Problem zu lösen, wurde eine LuftklappenVorrichtung, d.h. eine aktive Luftklappen(AAF)-Vorrichtung verwendet, welche die Kraftstoffeffizienz durch Einführen einer relativ größeren Luftmenge in den Motorraum beim Fahren des Fahrzeuges mit niedriger Geschwindigkeit und Einführen einer relativ kleineren Luftmenge in den Motorraum beim Fahren des Fahrzeuges mit hoher Geschwindigkeit verbessern kann.

[0015] Mit der Erfindung wird ein Kühlsystem für ein Fahrzeug und ein Verfahren zur Steuerung hierfür geschaffen, die geeignet sind, durch Steuerung einer Kühlmitteldurchflussrate und einer eingeführten Luftmenge, die durch einen Kühler hindurchtritt, mittels Steuern einer LuftklappenVorrichtung (oder einer aktiven LuftklappenVorrichtung) in einem Fahrzeug, das mit der LuftklappenVorrichtung ausgestattet ist, eine Kühlmenge ohne ein Thermostat und/oder ein Steuerventil wirksam zu steuern und die Konfiguration eines Kühlsystems zu vereinfachen, und durch Steuerung der Kühlmenge mittels einer Luftklappe beim Kühlen eine Motoraufwärmung durchzuführen.

[0016] Nach einem Aspekt der Erfindung ist ein Kühlsystem für ein Fahrzeug vorgesehen, aufweisend eine elektrische Wasserpumpe, die derart konfiguriert ist, dass sie Kühlmittel zirkuliert, eine aktive Luftklappen(AAF)-Vorrichtung, die derart konfiguriert ist, dass sie eine in einen Motorraum des Fahrzeuges eingeführte Luftmenge aktiv steuert, einen Kühler, welcher derart konfiguriert ist, dass er das Kühlmittel zu einem Motor führt, ein Gebläse, das derart konfiguriert ist, dass es das Kühlmittel des Kühlers kühlt, und eine Steuereinrichtung, die derart konfiguriert ist, dass sie die elektrische Wasserpumpe, die LuftklappenVorrichtung und das Gebläse in Abhängigkeit von einem Fahrzustand und einer Bedingung des Fahrzeuges steuert, wobei der Kühler direkt mit der elektrischen Wasserpumpe verbunden ist, ohne dass ein Thermostat oder ein Steuerventil zwischen dem Kühler und der elektrischen Wasserpumpe angeordnet ist.

[0017] Das Thermostat und das elektronische Steuerventil können aus dem Fahrzeug, bei dem das Kühlsystem angewendet wird, entfernt sein.

[0018] Die Steuereinrichtung kann ein der aktiven LuftklappenVorrichtung zugeordnetes Signal von einer aktiven Luftklappen-Steuereinrichtung empfangen und ein dem Motor zugeordnetes Signal von einer Motor-Steuereinrichtung (ECU) empfangen.

[0019] Die Steuereinrichtung kann die aktive LuftklappenVorrichtung steuern, um eine durch den Kühler hindurchtretende Kühlluftmenge zu steuern, und die elektrische Wasserpumpe steuern, um eine Kühlmitteldurchflussrate zu steuern, so dass das Kühlmittel

auf einer festgelegten Kühlmitteltemperatur gehalten wird.

[0020] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug vorgesehen, bei dem eine aktive LuftklappenVorrichtung eingerichtet ist und eine elektrische Wasserpumpe direkt mit einem Kühler verbunden ist, wobei das Verfahren aufweist: Erfassen einer Motorleistung, einer Motordrehzahl, einer Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder einer Kühlmitteltemperatur, welche einem Fahrzeugzustand entsprechen, Steuern der aktiven LuftklappenVorrichtung in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand, Steuern der elektrischen Wasserpumpe in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand, und Steuern eines Gebläses zum Kühlen des Kühlmittels des Kühlers des Kühlsystems in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand, wobei das Steuern der LuftklappenVorrichtung, das Steuern der elektrischen Wasserpumpe und das Steuern des Gebläses ganzheitlich miteinander kombiniert werden, um das Kühlmittel auf einer festgelegten Temperatur zu halten.

[0021] Das Steuern der aktiven LuftklappenVorrichtung kann aufweisen: Schließen wenigstens einer Stufe der Luftklappe, wenn für die Luftklappe eine Schließsteuerungsbedingung vorliegt, und Öffnen wenigstens einer Stufe der Luftklappe, wenn für die Luftklappe eine Öffnungssteuerungsbedingung vorliegt.

[0022] Das Steuern der elektrischen Wasserpumpe kann aufweisen: Steuern der elektrischen Wasserpumpe auf eine festgelegte Drehzahl basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder einem Betriebszustand der Luftklappe, wenn für die elektrische Wasserpumpe eine Betriebsbedingung vorliegt.

[0023] Das Steuern des Gebläses kann aufweisen: Steuern des Gebläses auf eine festgelegte Drehzahl basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder Betriebszuständen der Luftklappe und der elektrischen Wasserpumpe, wenn für das Gebläse eine Betriebsbedingung vorliegt.

[0024] Das Steuern der LuftklappenVorrichtung kann aufweisen: Steuern von Öffnungs- und/oder Schließvorgängen der Luftklappe basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder Betriebszuständen der elektrischen Wasserpumpe und des Gebläses, wenn für die LuftklappenVorrichtung eine Betriebsbedingung vorliegt.

[0025] Wie oben beschrieben, ist es gemäß verschiedenen Aspekten der Erfindung möglich, durch

Steuerung der Kühlmitteldurchflussrate und der eingeführten Luftmenge, die durch den Kühler hindurchtritt, mittels Steuern der aktiven Luftklappenvorrichtung in dem Fahrzeug, das mit der aktiven Luftklappenvorrichtung ausgestattet ist, die Kühlmenge ohne ein Thermostat und/oder ein Steuerventil wirksam zu steuern. Ferner ist es gemäß verschiedenen Aspekten der Erfindung möglich, durch Steuerung der Kühlmenge mittels der Luftklappe beim Kühlen die Motoraufwärmung schnell durchzuführen.

[0026] Die Erfindung wird mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0027] Fig. 1 bis Fig. 3 jeweils ein Blockdiagramm einer Konfiguration eines herkömmlichen Kühlsystems für ein Fahrzeug;

[0028] Fig. 4 ein Blockdiagramm einer Konfiguration eines Kühlsystems für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0029] Fig. 5 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0030] Fig. 6 ein Diagramm, das eine Verbindungsbeziehung eines Verfahrens zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung darstellt; und

[0031] Fig. 7 bis Fig. 9 Diagramme, die das Kühlsystem für ein Fahrzeug und das Verfahren zur Steuerung hierfür gemäß der beispielhaften Ausführungsform der Erfindung beschreiben.

[0032] Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Elemente durch die Beschreibung hindurch.

[0033] Mit Bezug auf Fig. 4 steuert ein Kühlsystem für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung eine Kühlmitteldurchflussrate und eine eingeführte Luftmenge, die durch einen Kühler hindurchtritt, durch Steuerung einer Luftklappenvorrichtung in einem Fahrzeug, das mit der Luftklappenvorrichtung ausgestattet ist.

[0034] Das Kühlsystem für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung weist eine elektrische Wasserpumpe **120**, die derart konfiguriert ist, dass sie Kühlmittel zirkuliert, eine aktive Luftklappen(AAF)-Vorrichtung **180**, die derart konfiguriert ist, dass sie eine in einen Motorraum des Fahrzeuges eingeführte Luftmenge aktiv steuert, einen Kühler **140**, welcher derart konfiguriert ist, dass er Kühlmittel zu einem Motor **110** führt, ein Kühlgebläse **145**, das derart konfiguriert ist, dass es das Kühlmittel des Kühlers **140** kühlt, einen Heizkörper **150**, welcher derart konfiguriert ist, dass er einen Innen-

raum des Fahrzeuges erwärmt, und eine Steuereinrichtung **200** auf, die derart konfiguriert ist, dass sie die elektrische Wasserpumpe **120**, die Luftklappenvorrichtung **180** und das Gebläse **145** in Abhängigkeit von einem Fahrzustand und einer Bedingung des Fahrzeuges steuert.

[0035] Wie in Fig. 4 gezeigt, ist der Kühler **140** ohne ein Thermostat und ein Steuerventil, die wesentliche Bauelemente bei dem vorhandenen Kühlsystem sind und dort zwischen dem Kühler und der elektrischen Wasserpumpe angeordnet sind, direkt mit der elektrischen Wasserpumpe **120** verbunden. Daher weist das Fahrzeug, bei dem das Kühlsystem gemäß der beispielhaften Ausführungsform der Erfindung angewendet wird, kein Thermostat und kein elektronisches Steuerventil auf.

[0036] Der Motor **110**, die elektrische Wasserpumpe **120**, die Luftklappenvorrichtung **180**, das Gebläse **145** und der Heizkörper **150** können jeweils vorhandene oder ähnliche Vorrichtungen sein, so dass deren ausführliche Beschreibung weggelassen wird.

[0037] Die Steuereinrichtung **200** empfängt ein der aktiven Luftklappenvorrichtung **180** zugeordnetes Signal von einer aktiven Luftklappen(AAF)-Steuereinrichtung **280** und empfängt ein dem Motor **110** zugeordnetes Signal von einer Motor-Steuereinrichtung (ECU) **210**, jedoch versteht es sich, dass der Bereich der Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Die Erfindung kann auch bei einer von der oben genannten Konfiguration abweichenden Konfiguration angewendet werden, die im Wesentlichen das der aktiven Luftklappenvorrichtung **180** zugeordnete Signal empfängt.

[0038] Die Steuereinrichtung **200** steuert die aktive Luftklappenvorrichtung **180**, um die durch den Kühler **140** hindurchtretende Kühlluftmenge zu steuern, und steuert die elektrische Wasserpumpe **120**, um die Kühlmitteldurchflussrate zu steuern, wodurch die festgelegte Kühlmitteltemperatur aufrechterhalten wird.

[0039] Das heißt, die Steuereinrichtung **200** weist wenigstens einen Mikroprozessor, der von einem festgelegten Programm betrieben wird, und/oder einen Mikroprozessor umfassende Hardware auf, bei welcher das festgelegte Programm aus einer Reihe von Befehlen konfiguriert sein kann, die ein Verfahren zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung durchführen, das unten beschrieben wird.

[0040] Die Steuereinrichtung **200** kann hinsichtlich der Gestaltung allein, oder mit der AAF-Steuereinrichtung **280** und/oder der Motor-Steuereinrichtung **210**, oder mit der AAF-Steuereinrichtung **280** oder der Motor-Steuereinrichtung **210** konfiguriert sein.

[0041] Nachfolgend wird mit Bezug auf die Zeichnung ein Verfahren zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung ausführlich beschrieben.

[0042] Mit Bezug auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** wird die Steuereinrichtung **200** zum Beispiel mit dem Schlüssel eingeschaltet und startet daher, wenn der Antrieb des Fahrzeuges startet, so dass die Steuereinrichtung **200** eine Motorleistung, eine Motordrehzahl, eine Fahrzeuggeschwindigkeit, eine Kühlmitteltemperatur oder dergleichen erfasst, welche dem Fahrzeugzustand entsprechen (S100).

[0043] Die Steuereinrichtung **200** kann die Motorleistung, die Motordrehzahl, die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Kühlmitteltemperatur oder dergleichen von der Motor-Steuereinrichtung **210** empfangen, und die Motor-Steuereinrichtung **210** erfasst und benutzt im Allgemeinen die Informationen und/oder Daten, wie oben beschrieben ist, so dass eine ausführliche Beschreibung davon weggelassen wird.

[0044] Wenn die Motorleistung, die Motordrehzahl, die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Kühlmitteltemperatur oder dergleichen, die dem Fahrzeugzustand entsprechen, von der Motor-Steuereinrichtung **210** empfangen werden, führt die Steuereinrichtung **200** organisch das Steuern einer aktiven Luftklappenvorrichtung (S200), das Steuern einer elektrischen Wasserpumpe (S300) und das Steuern eines Gebläses (S400) basierend auf der Motorleistung, der Motordrehzahl, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur oder dergleichen durch, wie in **Fig. 6** gezeigt ist.

[0045] Das heißt, die Steuereinrichtung **200** führt organisch, ganzheitlich oder systematisch das Steuern der aktiven Luftklappenvorrichtung **180** in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand (S200), das Steuern der elektrischen Wasserpumpe **120** in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand (S300) und das Steuern des Gebläses **145** zum Kühlen des Kühlmittels des Kühlers **140** des Kühlsystems in Abhängigkeit von dem Fahrzeugzustand (S400) durch, wodurch die Temperatur des Kühlmittels auf der festgelegten Temperatur gehalten wird.

[0046] Nachfolgend werden das Steuern der aktiven Luftklappe (S200), das Steuern der elektrischen Wasserpumpe (S300) und das Steuern des Gebläses (S400) ausführlich beschrieben.

[0047] Zuerst steuert, wenn für die AAF eine Betriebsbedingung vorliegt (S210), die Steuereinrichtung **200** den Schließ- und/oder Öffnungsvorgang der Luftklappe basierend auf der Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder den Betriebszuständen der elektrischen Wasserpumpe **120** und des Ge-

bläses **145**. Die Betriebsbedingung der AAF kann auf der bestehenden Betriebsbedingung beruhen.

[0048] Das heißt, wenn für die Luftklappe eine Schließsteuerungsbedingung vorliegt (S220), führt die Steuereinrichtung **200** eine AAF-Schließsteuerung durch (S250), oder bestimmt anderenfalls, ob für die AAF eine Öffnungsbedingung vorliegt (S230). In Schritt S250 können, wenn die Luftklappe derart konfiguriert ist, dass sie eine Mehrzahl von Stufen, z.B. zwei Stufen, d.h. eine obere Stufe und eine untere Stufe hat, die Steuerung der oberen Stufe und die Steuerung der unteren Stufe separat durchgeführt werden.

[0049] Wenn in Schritt S230 für die AAF eine Öffnungsbedingung vorliegt, führt die Steuereinrichtung **200** eine AAF-Öffnungssteuerung durch (S240). Auch in Schritt S240 können die Steuerung der oberen Stufe und die Steuerung der unteren Stufe der Luftklappe separat durchgeführt werden.

[0050] Ferner steuert, wenn für die elektrische Wasserpumpe **120** eine Betriebsbedingung vorliegt (S310), die Steuereinrichtung **200** die elektrische Wasserpumpe **120** auf die festgelegte Drehzahl basierend auf der Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder den Betriebszuständen der Luftklappenvorrichtung **180** und des Gebläses **145** (S320), (S330) und (S340). Die Betriebsbedingung der elektrischen Wasserpumpe kann auf der bestehenden Betriebsbedingung beruhen.

[0051] Außerdem steuert, wenn für das Gebläse **145** eine Betriebsbedingung vorliegt (S410), die Steuereinrichtung **200** das Gebläse **145** auf eine festgelegte Drehzahl basierend auf der Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und den Betriebszuständen der Luftklappenvorrichtung **180** und der elektrischen Wasserpumpe **120**. Die Betriebsbedingung des Gebläses kann auf der bestehenden Betriebsbedingung beruhen.

[0052] Das heißt, wenn für das Gebläse **145** eine Einstufen-Betriebsbedingung vorliegt (S420), steuert die Steuereinrichtung **200** die Drehzahl des Gebläses **145** auf eine erste Stufe (S425), wenn für das Gebläse **145** eine Zweistufen-Betriebsbedingung vorliegt (S430), steuert die Steuereinrichtung **200** die Drehzahl des Gebläses **145** auf eine zweite Stufe (S435), und wenn für das Gebläse **145** eine Nichtbetriebsbedingung vorliegt (S440), stoppt das Gebläse **145** (S445).

[0053] Infolgedessen ist es gemäß den beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung möglich, durch Steuerung der Kühlmitteldurchflussrate und der eingeführten Luftmenge, die durch den Kühler hindurch-

tritt, mittels Steuern der aktiven LuftklappenVorrichtung in dem Fahrzeug, das mit der aktiven LuftklappenVorrichtung ausgestattet ist, die Kühlmenge ohne ein Thermostat und/oder ein Steuerventil wirksam zu steuern und die Konfiguration des Kühlsystems zu vereinfachen.

[0054] Zur Vereinfachung der Erläuterung und genauen Definition der beigefügten Ansprüche werden die Begriffe „oben“, „unten“, „innen“, „außen“ usw. verwendet, um die Merkmale der beispielhaften Ausführungsformen in Bezug auf deren Positionen in den Figuren zu beschreiben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- KR 10-2013-0157987 [0001]

Patentansprüche

1. Kühlsystem für ein Fahrzeug, aufweisend:
 eine elektrische Wasserpumpe (120), die derart konfiguriert ist, dass sie ein Kühlmittel zirkuliert;
 eine Luftklappenvorrichtung (180), die derart konfiguriert ist, dass sie eine in einen Motorraum des Fahrzeuges eingeführte Luftmenge aktiv steuert;
 einen Kühler (140), welcher derart konfiguriert ist, dass er das Kühlmittel zu einem Motor (110) führt;
 ein Gebläse (145), das derart konfiguriert ist, dass es das Kühlmittel des Kühlers (140) kühlt; und
 eine Steuereinrichtung (200), die derart konfiguriert ist, dass sie die elektrische Wasserpumpe (120), die Luftklappenvorrichtung (180) und das Gebläse (145) in Abhängigkeit von einem Fahrzustand und einer Bedingung des Fahrzeuges steuert,
 wobei der Kühler (140) direkt mit der elektrischen Wasserpumpe (120) verbunden ist, ohne dass ein Thermostat oder ein Steuerventil zwischen dem Kühler (140) und der elektrischen Wasserpumpe (120) angeordnet ist.

2. Kühlsystem nach Anspruch 1, wobei das Thermostat und/oder das elektronische Steuerventil aus dem Fahrzeug, bei dem das Kühlsystem angewendet wird, entfernt sind.

3. Kühlsystem nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (200) ein der Luftklappenvorrichtung (180) zugeordnetes Signal von einer Luftklappen-Steuereinrichtung (280) empfängt und ein dem Motor (110) zugeordnetes Signal von einer Motor-Steuereinrichtung ECU (210) empfängt.

4. Kühlsystem nach Anspruch 3, wobei die Steuereinrichtung (200) die Luftklappenvorrichtung (180) steuert, um eine durch den Kühler (140) hindurchtretende Kühlluftmenge zu steuern, und die elektrische Wasserpumpe (120) steuert, um eine Kühlmitteldurchflussrate zu steuern, so dass das Kühlmittel auf einer festgelegten Kühlmitteltemperatur gehalten wird.

5. Verfahren zur Steuerung eines Kühlsystems für ein Fahrzeug, bei dem eine Luftklappenvorrichtung (180) eingerichtet ist und eine elektrische Wasserpumpe (120) direkt mit einem Kühler (140) verbunden ist, wobei das Verfahren aufweist:
 Erfassen einer Motorleistung, einer Motordrehzahl, einer Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder einer Kühlmitteltemperatur, welche einem Fahrzeugszustand entsprechen;
 Steuern der Luftklappenvorrichtung (180) in Abhängigkeit von dem Fahrzeugszustand;
 Steuern der elektrischen Wasserpumpe (120) in Abhängigkeit von dem Fahrzeugszustand; und
 Steuern eines Gebläses (145) zum Kühlen des Kühlmittels des Kühlers (140) des Kühlsystems in Abhängigkeit von dem Fahrzeugszustand,

wobei das Steuern der Luftklappenvorrichtung (180), das Steuern der elektrischen Wasserpumpe (120) und das Steuern des Gebläses (145) ganzheitlich miteinander kombiniert werden, um das Kühlmittel auf einer festgelegten Temperatur zu halten.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Steuern der Luftklappenvorrichtung (180) aufweist:
 Schließen wenigstens einer Stufe einer Luftklappe, wenn für die Luftklappe eine Schließsteuerungsbedingung vorliegt; und
 Öffnen wenigstens einer Stufe der Luftklappe, wenn für die Luftklappe eine Öffnungssteuerungsbedingung vorliegt.

7. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Steuern der elektrischen Wasserpumpe (120) aufweist:
 Steuern der elektrischen Wasserpumpe (120) auf eine festgelegte Drehzahl basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder einem Betriebszustand einer Luftklappe, wenn für die elektrische Wasserpumpe (120) eine Betriebsbedingung vorliegt.

8. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Steuern des Gebläses (145) aufweist:
 Steuern des Gebläses (145) auf eine festgelegte Drehzahl basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder Betriebszuständen einer Luftklappe und der elektrischen Wasserpumpe (120), wenn für das Gebläse (145) eine Betriebsbedingung vorliegt.

9. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Steuern der Luftklappenvorrichtung (180) aufweist:
 Steuern von Öffnungs- und/oder Schließvorgängen einer Luftklappe basierend auf einer Außentemperatur, der Motorleistung, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Kühlmitteltemperatur und/oder Betriebszuständen der elektrischen Wasserpumpe (120) und des Gebläses (145), wenn für die Luftklappenvorrichtung eine Betriebsbedingung vorliegt.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1 (Stand der Technik)

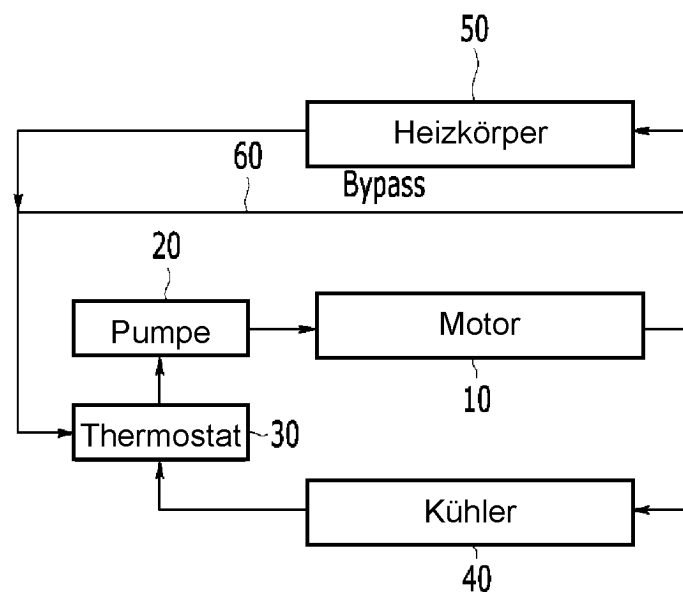


FIG. 2 (Stand der Technik)

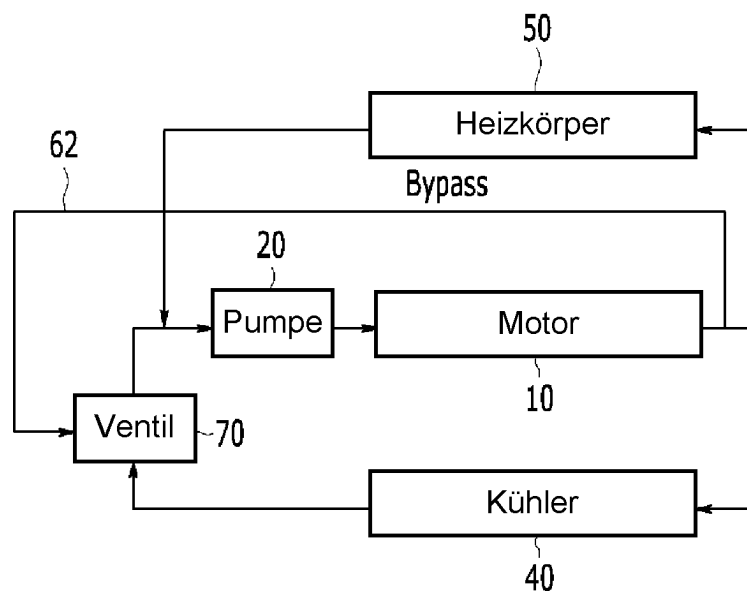


FIG. 3 (Stand der Technik)

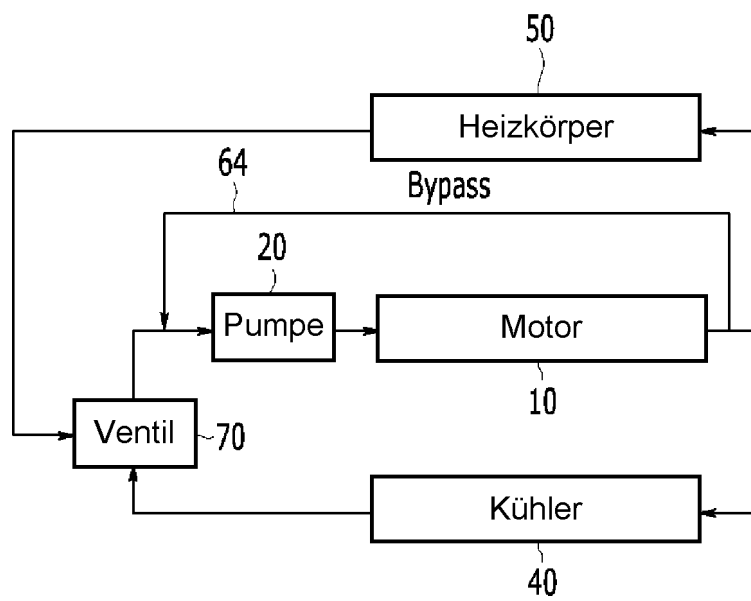


FIG. 4

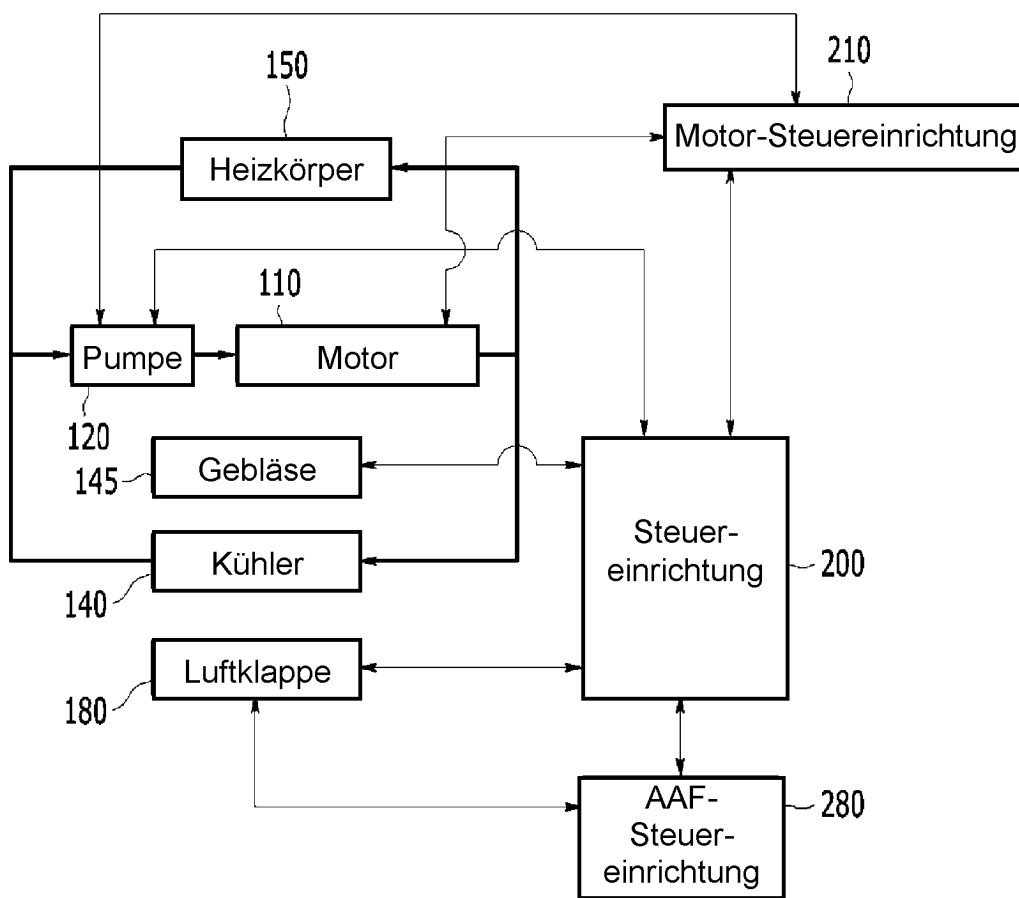


FIG. 5

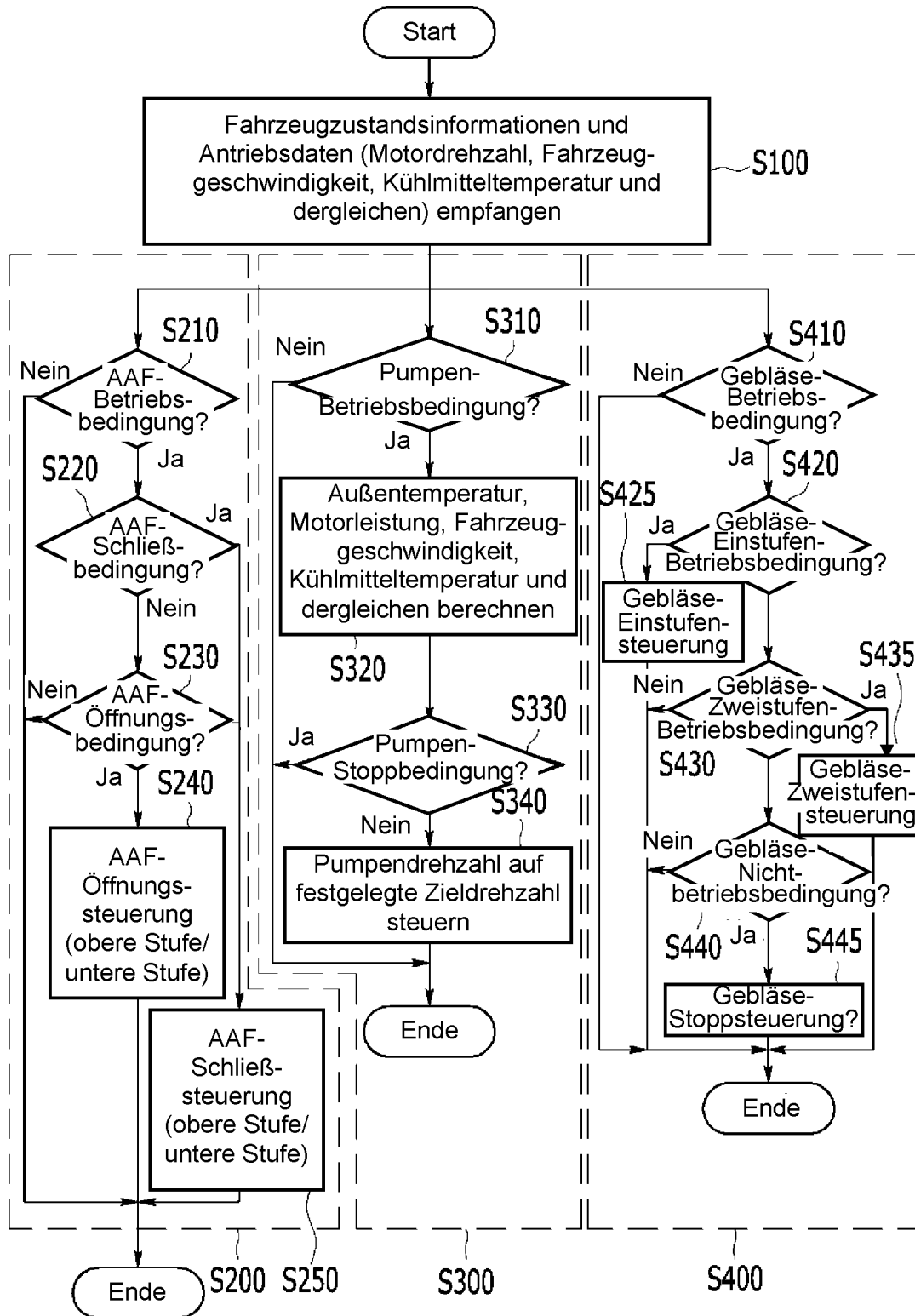


FIG. 6

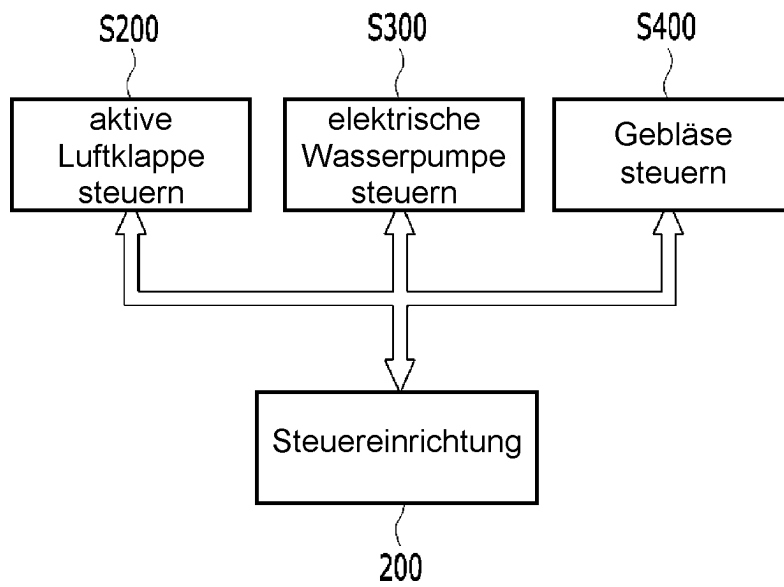


FIG. 7

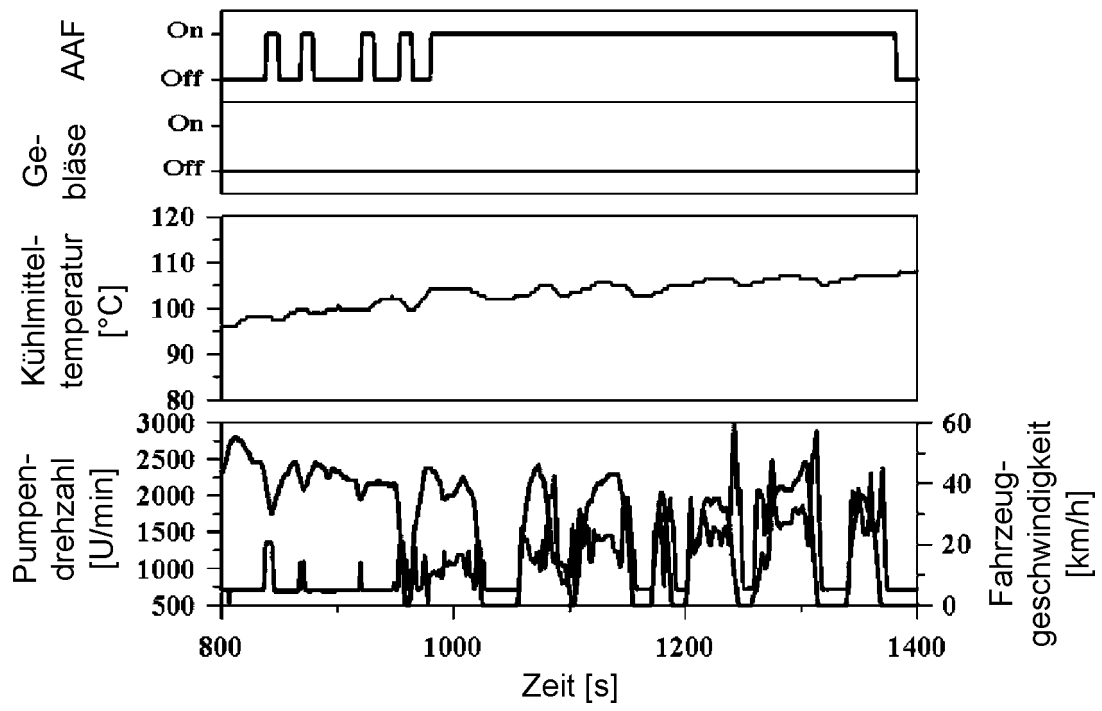


FIG. 8

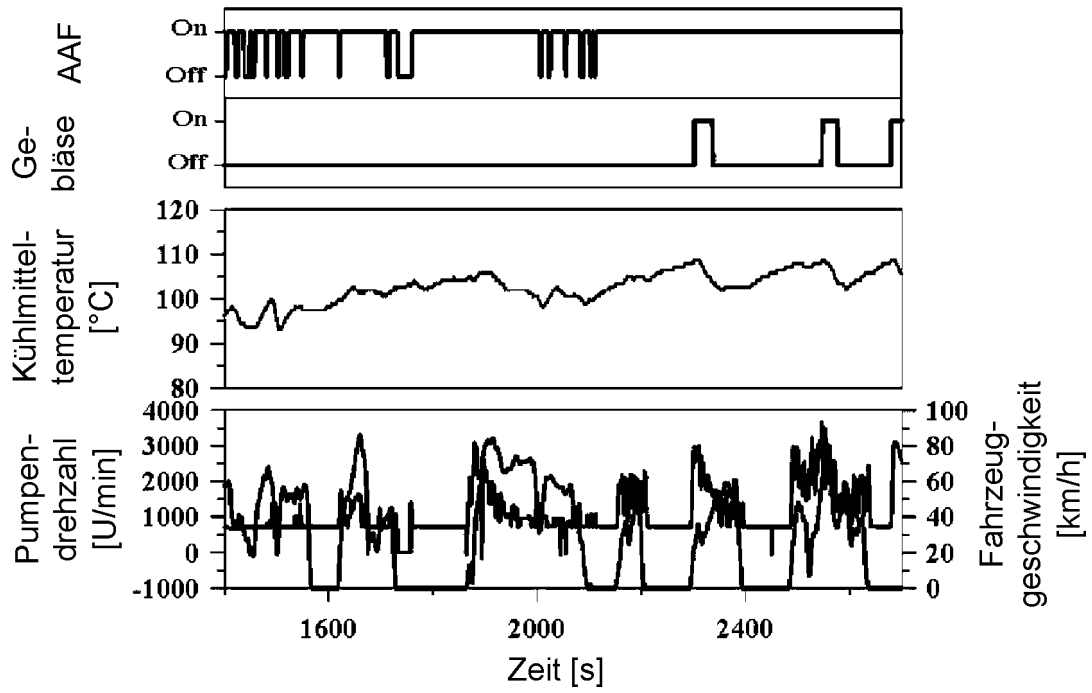


FIG. 9

