



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.05.2005 Patentblatt 2005/19**

(51) Int Cl.7: **F01P 7/16, F01P 5/12,  
 F01P 11/14**

(21) Anmeldenummer: **04023547.5**

(22) Anmeldetag: **02.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
 HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke  
 Aktiengesellschaft  
 80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Lemberger, Heinz  
 85774 Unterföhring (DE)**

(30) Priorität: **03.11.2003 DE 10351148**

(54) **Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs mit einer abschaltbaren Wasserpumpe**

(57) Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs mit einer Wasserpumpe zum Pumpen von Kühlmittel durch einen Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors, wobei die Wasserpumpe während des Betriebs des Verbrennungsmotors durch ein Steuergerät abschaltbar ist, wobei während des Betriebs des Verbrennungsmotors

- mindestens ein thermischer Zustandsparameter (5)

- und
- ein Betriebszustand der Fahrgastraumheizung (6) und
- der Lastzustand (7) des Verbrennungsmotors (2) und
- ein Zeitparameter (8) und
- ein Fehlerspeicher (9) überwacht werden, in dem für den Kühlkreislauf relevante Fehlerzustände speicherbar sind.

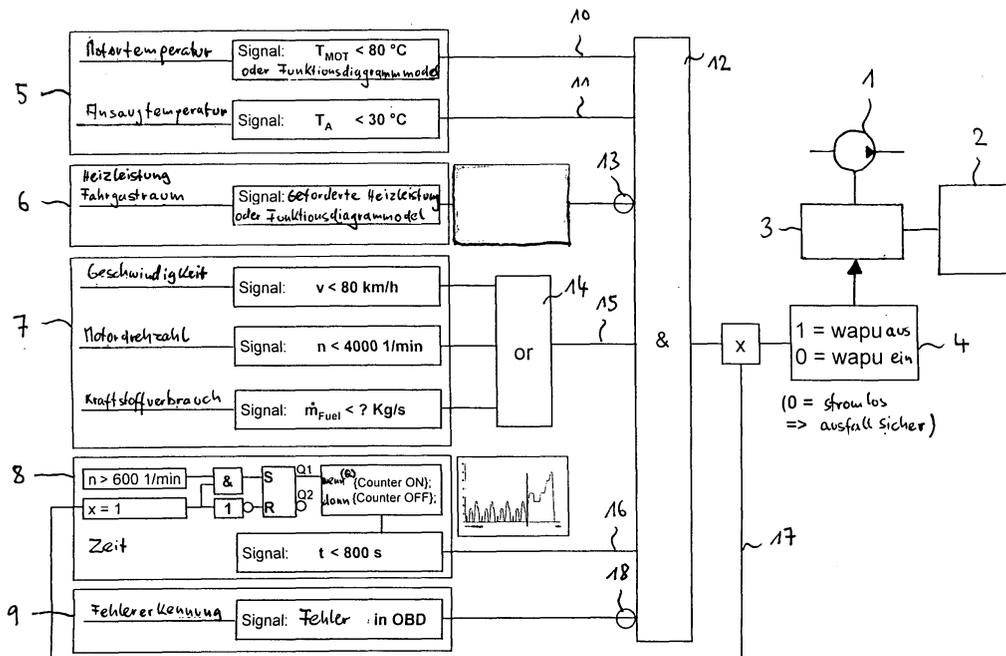


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1.

**[0002]** Bei herkömmlichen Fahrzeugen wird die Wasserpumpe mechanisch über einen Keilriemen vom Motor angetrieben. Die Wasserpumpe läuft also während des Motorbetriebs ständig mit. In manchen Betriebszuständen des Motors ist es jedoch nicht erforderlich oder nicht erwünscht, dass die Wasserpumpe Kühlmittel durch den Kühlkreislauf pumpt. Insbesondere wenn der Motor kalt ist, könnte auf den Betrieb der Wasserpumpe verzichtet werden.

**[0003]** Bereits bekannt sind Kühlanlagen mit Wasserpumpen, die durch eine innere Drosselung im Kühlkreislauf "getrennt" werden, die jedoch permanent über einen Riemenantrieb angetrieben werden. Bekannt sind ferner elektrische Wasserpumpen. Elektrische Wasserpumpen sind jedoch relativ teuer, beanspruchen viel Bauraum und fallen bei einem Stromausfall aus. Bei ständig mitlaufenden Wasserpumpen wird grundsätzlich als problematisch angesehen, dass unnötig Energie verbraucht wird.

**[0004]** Aus der DE 100 23 508 A1 ist eine Kühlanlage mit einer abschaltbaren Wasserpumpe bekannt, wobei während des Betriebs des Verbrennungsmotors der Belastungszustand des Motors und die Betriebstemperatur des Verbrennungsmotors überwacht werden.

**[0005]** Eine Kühlanlage mit einer abschaltbaren Wasserpumpe ist ferner aus der DE 40 32 701 A1 bekannt.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor mit einer abschaltbaren Wasserpumpe zu schaffen, die eine hinsichtlich des Energieverbrauchs des Verbrennungsmotors, der Lebensdauer des Verbrennungsmotors und der Betriebssicherheit verbesserte Abschaltlogik aufweist.

**[0007]** Eine Kühlanlage gemäß der Erfindung weist eine Wasserpumpe auf, die dazu vorgesehen ist, Kühlmittel durch einen Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors zu pumpen, wobei ein Steuergerät vorgesehen ist, welches während des Betriebs des Verbrennungsmotors die Wasserpumpe abschaltet, sofern dies als "zulässig" angesehen wird. Für die Beurteilung, ob ein Abschalten der Wasserpumpe bei laufendem Verbrennungsmotor als zulässig angesehen wird, werden überwacht:

- mindestens ein thermischer Zustandsparameter,
- der Lastzustand des Verbrennungsmotors,
- ein "Betriebszustand" der Fahrgastraumheizung des Fahrzeugs,
- ein "Zeitparameter" und
- ein Fehlerspeicher, in dem für den Kühlkreislauf relevante Fehlerzustände speicherbar sind.

**[0008]** Während des Betriebs des Verbrennungsmotors wird die Wasserpumpe nur dann abgeschaltet,

wenn der mindestens eine thermische Zustandsparameter und der Lastzustand und der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung und der Zeitparameter die Abschaltung der Wasserpumpe zulässig erscheinen lassen und wenn der Fehlerspeicher fehlerfrei ist. Für die Überprüfung, ob der thermische Zustandsparameter und der Lastzustand und der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung und der Zeitparameter ein Abschalten der Wasserpumpe zulässig erscheinen lassen, ist für jede dieser "Abfragen" jeweils eine "Bewertungslogik" vorgegeben, was im später noch näher erläutert wird.

**[0009]** Die Wasserpumpe kann elektrisch angetrieben sein. Vorzugsweise ist jedoch eine mechanisch vom Verbrennungsmotor angetriebene Wasserpumpe vorgesehen. Die Wasserpumpe kann vom Verbrennungsmotor mechanisch über ein Reibradgetriebe angetrieben sein.

**[0010]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Reibradantrieb mechanisch vorgespannt. Durch einen auf den Reibradantrieb wirkenden Aktuator kann die Wasserpumpe abgeschaltet werden. Aus Sicherheitsgründen kann vorgesehen sein, dass immer dann, wenn der Aktuator "energielos" ist, die Wasserpumpe zugeschaltet ist. Hierzu kann eine mechanische Feder vorgesehen sein, welche bei einem Stromausfall, d.h. wenn der Aktuator energielos ist, den Reibradantrieb "schließt". Auf diese Weise ist in einfacher Weise eine "Fail-Safe-Funktion" darstellbar, die bei einer Störung den Antrieb der Wasserpumpe sicherstellt.

**[0011]** Es wurde bereits erwähnt, dass für das Abschalten der Wasserpumpe mindestens ein thermischer Zustandsparameter überwacht wird. Alternativ dazu können auch zwei oder mehr thermische Zustandsparameter überwacht werden.

**[0012]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein thermischer Zustandsparameter die Motortemperatur ist und dass als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe angesehen wird, dass die Motortemperatur kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

**[0013]** Beispielsweise kann bei jedem Motorstart die momentane Kühlmitteltemperatur abgefragt werden, welche näherungsweise der Motortemperatur entspricht. Selbstverständlich kann die Motortemperatur auch über separate Sensoren oder durch Kennfelder ermittelt werden. Ist die Motortemperatur bzw. die Kühlmitteltemperatur beim Motorstart kleiner als ein vorgegebener Wert, so soll die Wasserpumpe abgeschaltet werden, da in diesem Fall eine Kühlung des Motors nicht erforderlich ist und durch das Abschalten der Wasserpumpe Energie gespart werden kann. Bei höheren Motor- bzw. Kühlmitteltemperatur hingegen liegt kein Einsparpotenzial mehr vor, so dass bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes für die Motor- bzw. Kühlmitteltemperatur die Wasserpumpe zugeschaltet bleiben soll.

**[0014]** Als weiterer thermischer Zustandsparameter kann die Temperatur der vom Verbrennungsmotor angesaugten Luft überwacht werden. Als weitere notwen-

dige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe kann angesehen werden, dass die Temperatur der vom Verbrennungsmotor angesaugten Luft kleiner als ein vorgegebener Wert ist. Bei einer Ansauglufttemperatur bzw. bei einer Umgebungslufttemperatur, die größer als ein vorgegebener Wert ist, kann die Wasserpumpe beim Start des Motors zugeschaltet sein, wenn keine Einsparpotenziale mehr vorliegen. Liegt die Temperatur beim Motorstart hingegen unterhalb des vorgegebenen Werts, so soll die Wasserpumpe abgeschaltet bleiben.

**[0015]** Die Motortemperatur und die Ansauglufttemperatur können in der Steuerungslogik durch eine UND-Verknüpfung zu einem "Startbetriebskriterium" bzw. - allgemein gesprochen - zu einem "thermischen Zustandskriterium" zusammengefasst sein. Das thermische Zustandskriterium indiziert nur dann ein Abschalten der Wasserpumpe, wenn die Motortemperatur bzw. die Kühlmitteltemperatur und gleichzeitig auch die Ansauglufttemperatur kleiner als die jeweils vorgegebenen Temperaturwerte sind. Anders ausgedrückt werden als notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe angesehen, dass die Motor- bzw. Kühlmitteltemperatur kleiner als der vorgegebene Wert ist und dass zusätzlich die Ansauglufttemperatur kleiner als der vorgegebene Wert ist.

**[0016]** Für die Bewertung der Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe wird als weitere notwendige Voraussetzung der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung überwacht. Bei der Beurteilung, ob während der Startphase des Motors ein Abschalten der Wasserpumpe zulässig ist oder nicht, spielt die für den Fahrgastraum angeforderte Heizleistung eine Rolle. Für eine zuverlässige Entfrostdung der Frontscheibe bzw. zur Sicherstellung eines ausreichenden Heizkomforts kann es erforderlich sein, dass die Wasserpumpe bereits in der Startphase des Motors zugeschaltet wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass in der Startphase des Motors die Wasserpumpe nur dann abgeschaltet werden darf, wenn die vom Fahrer für den Fahrgastraum angeforderte Heizleistung kleiner als ein vorgegebener Wert ist. Der "Betriebszustand" der Fahrgastraumheizung kann beispielsweise anhand der vom Fahrer eingestellten Fahrgastraumsolltemperatur überwacht werden. Als weiteres notwendiges Kriterium für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe in der Startphase des Motors kann also angesehen werden, dass die eingestellte Solltemperatur kleiner als ein vorgegebener Wert ist bzw. dass die Heizleistung, die von der eingestellten Solltemperatur und dem eingestellten Luftvolumenstrom abhängt, kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

**[0017]** Wie bereits erwähnt, wird für die Beurteilung der Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe in der Startphase des Verbrennungsmotors der Lastzustand des Verbrennungsmotors überwacht. Der Lastzustand des Verbrennungsmotors kann anhand eines Lastzustandsparameters oder anhand mehrerer Last-

zustandsparameter überwacht werden. Es kann vorgesehen sein, dass als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe in der Startphase des Verbrennungsmotors angesehen wird, dass mindestens ein Lastzustandsparameter kleiner als ein vorgegebener Wert ist. Als den Lastzustand repräsentierende Signale können beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder die Drehzahl des Verbrennungsmotors und/oder die dem Verbrennungsmotor zugeführte Treibstoffmenge bzw. der dem Verbrennungsmotor zugeführte Treibstoffmassenstrom angesehen werden.

**[0018]** Als notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe während der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors kann vorgesehen sein, dass der Lastzustand des Motors einen vorgegebenen Lastzustand nicht überschreitet. Die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Motordrehzahl und der Treibstoffmassenstrom können beispielsweise durch eine Oder-Verknüpfung miteinander verknüpft sein. Sofern die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als ein vorgegebener Wert ist oder die Motordrehzahl kleiner als ein vorgegebener Wert ist oder der dem Verbrennungsmotor zugeführte Treibstoffmassenstrom kleiner als ein vorgegebener Wert ist, wird dies als ein notwendiges Lastzustandskriterium für das Abschalten der Wasserpumpe angesehen.

**[0019]** Als weiteres notwendiges Kriterium für die Zulässigkeit der Abschaltung der Wasserpumpe wird ein Zeitparameter überwacht. Hierzu kann ein "Zeitähler" vorgesehen sein, der während des Betriebs des Verbrennungsmotors die Zeitdauer misst, während der die Wasserpumpe abgeschaltet ist. Als weitere notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe bzw. des für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe kann angesehen werden, dass die vom Zeitähler gemessene Zeit kleiner als ein vorgegebener Wert ist. Es kann vorgesehen sein, dass die Wasserpumpe für eine vorgegebene Zeitdauer nach einem Kaltstart des Motors abgeschaltet bleiben soll. Eine notwendige Voraussetzung für das Abschalten der Wasserpumpe ist also, dass die gemessene Zeitdauer kleiner als eine vorgegebene Zeitdauer ist.

**[0020]** Um Probleme bei Kurzstreckenfahrten, d.h. bei wiederholten Starts und Stops des Verbrennungsmotors zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass der Zeitähler bei einem Abstellen und bei einem anschließenden Neustart des Verbrennungsmotors nur dann auf einen Startwert, z.B. "Null Sekunden" zurückgesetzt werden, wenn die Wasserpumpe vor dem letzten Abschalten des Verbrennungsmotors zugeschaltet war. Demzufolge läuft bei jedem Motorstart die "Zeitroutine" so ab, dass der Zeitähler bei diversen Wiederholstarts weiterzählt und zwar so lange, bis die Wasserpumpe zugeschaltet wird und der Verbrennungsmotor einige Sekunden mit Leerlaufdrehzahl oder einer höheren Drehzahl gelaufen ist. Bei einem anschließenden Neustart

wird der Zeitzähler dann zurückgesetzt.

**[0021]** Moderne Fahrzeuge weisen eine Onboard-Diagnose-Elektronik (OBD) auf. In der Onboard-Diagnose-Elektronik werden diverse Fehler- bzw. Störzustände des Fahrzeugs bzw. einzelner Fahrzeugkomponenten gespeichert. Von den im einem Fahrzeug überwachten "Fehlerzuständen" sind einzelne Zustände für den Kühlkreis relevant, andere Fehlerzustände sind die Funktion des Kühlkreislaufs irrelevant. Ein Abschalten der Wasserpumpe wird nur dann als zulässig angesehen, wenn keine für den Kühlkreislauf relevanten Fehlerzustände im Fehlerspeicher abgespeichert sind. Wird beispielsweise erkannt, dass ein Sensor zur Sensierung der Motor- bzw. Kühlwassertemperatur defekt ist, wird dies im Fehlerspeicher gespeichert. Aus Sicherheitsgründen wird dann die "Abschaltlogik" für die Wasserpumpe überbrückt, was zur Folge hat, dass die Wasserpumpe ab dem Motorstart mitläuft, d.h. dass sie nicht abgeschaltet wird. Sinnvollerweise werden hierbei sämtliche Parameter berücksichtigt, die einen negativen Einfluss auf die Funktion des Motors haben können, wenn die Wasserpumpe abgeschaltet ist.

**[0022]** Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Wasserpumpe nur dann abgeschaltet wird, wenn sämtliche für das Abschalten als notwendig angesehenen Voraussetzungen vorliegen, d.h. wenn der mindestens eine thermische Zustandsparameter, der Lastzustand des Verbrennungsmotors, der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung, der Zeitparameter und der Fehlerspeicher "anzeigen", dass ein Abschalten der Wasserpumpe zulässig ist. Wenn nur eines dieser "Prüfkriterien" nicht in Ordnung ist, bleibt bzw. wird die Wasserpumpe aus Sicherheitsgründen zugeschaltet.

**[0023]** Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Schaltungslogik einer Kühlanlage gemäß der Erfindung.

**[0024]** Figur 1 zeigt schematisch einen Logikplan zum Abschalten einer Wasserpumpe 1, die von einem Verbrennungsmotor 2 über ein Reibradgetriebe 3 antreibbar ist. Ferner ist ein Steuergerät 4 vorgesehen, welches das Reibradgetriebe 3 ansteuert. Das Reibradgetriebe 3 ist so konzipiert, dass im stromlosen Zustand des Steuergeräts 4 der Verbrennungsmotor 2 über das Reibradgetriebe 3 die Wasserpumpe 1 antreibt. Durch entsprechende Ansteuerung des Reibradgetriebes 3 durch das Steuergerät 4 kann der Antrieb der Wasserpumpe 1 abgeschaltet werden.

**[0025]** Eine Abschaltung des Antriebs der Wasserpumpe 1 erfolgt nur dann, wenn bestimmte Kriterien kumulativ erfüllt sind. Für die Beurteilung, ob ein Abschalten der Wasserpumpe 1 als zulässig angesehen wird oder nicht, sind verschiedene Funktionsblöcke in eine Steuerelektronik integriert, nämlich

- ein Funktionsblock 5, in dem thermische Zustandsparameter überwacht werden,

- ein Funktionsblock 5, in dem der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung überwacht wird,
- ein Funktionsblock 7, durch den der Lastzustand des Verbrennungsmotors 2 überwacht wird,
- 5 - ein Funktionsblock 8, durch den ein Zeitkriterium überwacht wird und
- ein Funktionsblock 9, der im Wesentlichen dem Speicherinhalt eines Fehlerspeichers entspricht.

10 **[0026]** Im Funktionsblock 5 wird die Motortemperatur  $T_{MOT}$  und die Temperatur der vom Verbrennungsmotor angesaugten Ansaugluft  $T_A$  überwacht. Eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe 1 ist, dass die Motortemperatur  $T_{MOT}$  kleiner als  $80^\circ\text{C}$  ist und dass die Ansauglufttemperatur  $T_A$  kleiner als  $30^\circ\text{C}$  ist. Schematisch gesprochen bilden die Motortemperatur und die Ansauglufttemperatur  $T_A$  Eingänge 10, 11 einer Und-Verknüpfung 12.

15 **[0027]** Im Funktionsblock 6 wird der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung überprüft. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein Abschalten der Wasserpumpe nur dann als zulässig angesehen wird, wenn die für den Fahrgastraum angeforderte Heizleistung kleiner als ein vorgegebener Wert ist bzw. wenn die Heizung nicht eingeschaltet ist, was hier schematisch durch ein Nicht-Glied 13 angedeutet ist, welches einen weiteren Eingang des Und-Gatters 12 bildet.

20 **[0028]** Im Funktionsblock 7 werden die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Motordrehzahl und der momentane Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors überwacht. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als  $80\text{ km pro Stunde}$  ist oder wenn die Motordrehzahl kleiner als  $4000\text{ 1/min}$  ist oder der Kraftstoffverbrauch kleiner als ein vorgegebener Wert ist, liefert ein Oder-Gatter 14 eine logische "1", welche einem weiteren Eingang 15 des Und-Gatters 12 zugeführt wird.

25 **[0029]** Im Funktionsblock 8 wird mittels eines Zeitzählers die Zeitdauer gemessen, während der die Wasserpumpe 1 im Betrieb des Verbrennungsmotors abgeschaltet ist. Wenn der Verbrennungsmotor nach einer Fahrt, bei der die Wasserpumpe eingeschaltet war, abgeschaltet wird, wird der Zeitzähler auf Null zurückgesetzt. Beim Starten des Verbrennungsmotors beginnt der Zeitzähler zu laufen. Während der ersten 800 Sekunden nach dem Start des Verbrennungsmotors liefert der Funktionsblock 8 eine logische "1" an einen Eingang 16 des Und-Gatters 12, was ein Abschalten der Wasserpumpe erlaubt. Bei Überschreiten der vorgegebenen Zeitdauer von z.B. 800 Sekunden liefert der Funktionsblock 8 eine logische Null, so dass die Wasserpumpe automatisch zugeschaltet wird. Bei Kurzstreckenfahrten mit mehreren aufeinander folgenden Wiederholstarts wird der Zeitzähler nicht jedes Mal zurückgesetzt, sondern zählt so lange weiter, bis die Wasserpumpe einmal zugeschaltet wurde ( $X = 0$ ), was hier schematisch durch eine Abfrageleitung 17 dargestellt ist.

30 **[0030]** Im Funktionsblock 9 wird überwacht, ob zu irgendeinem Zeitpunkt ein für die Kühlanlage relevanter

Fehlerzustand vorgelegen hat bzw. vorliegt. Nur wenn kein für die Kühlanlage relevanter Fehlerzustand vorgelegen hat bzw. vorliegt, liefert der Funktionsblock 9 eine logische "1" an das Und-Gatter 12. Die "Kein-relevanter-Fehler-Abfrage" ist hier schematisch durch ein Negationsglied 18 angedeutet.

### Patentansprüche

1. Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor (2) eines Fahrzeugs mit einer Wasserpumpe (1) zum Pumpen von Kühlmittel durch einen Kühlkreislauf des Verbrennungsmotors (2), wobei die Wasserpumpe (1) während des Betriebs des Verbrennungsmotors (2) durch ein Steuergerät (4) abschaltbar ist, wobei während des Betriebs des Verbrennungsmotors

- mindestens ein thermischer Zustandsparameter (5) und
- ein Betriebszustand der Fahrgastraumheizung (6) und
- der Lastzustand (7) des Verbrennungsmotors (2) und
- ein Zeitparameter (8) und
- ein Fehlerspeicher (9) überwacht werden, in dem für den Kühlkreislauf relevante Fehlerzustände speicherbar sind,

wobei die Wasserpumpe (1) nur dann abgeschaltet wird, wenn

- der mindestens eine thermische Zustandsparameter (5) und
- der Betriebszustand (6) der Fahrgastraumheizung und
- der Lastzustand (7) und
- der Zeitparameter (8)

die Abschaltung der Wasserpumpe (1) als zulässig indizieren und

- der Fehlerspeicher fehlerfrei ist,

wobei die Prüfung der Zulässigkeit jeweils entsprechend einer Bewertungslogik erfolgt, die für die einzelnen Kriterien vorgegeben ist.

2. Kühlanlage nach Anspruch 1, wobei die Wasserpumpe (1) vom Verbrennungsmotor (2) über einen Reibradantrieb (3) angetrieben wird.

3. Kühlanlage nach Anspruch 2, wobei der Reibradantrieb (3) mechanisch vorgespannt ist und durch einen auf den Reibradantrieb (3) wirkenden Aktuator die Wasserpumpe (1) abschaltbar ist, wobei immer dann, wenn der Aktuator energielos ist, die Wasserpumpe (1) zugeschaltet ist.

4. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein thermischer Zustandsparameter die Motortemperatur ( $T_{MOT}$ ) ist und als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe (1) angesehen wird, dass die Motortemperatur ( $T_{MOT}$ ) kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

5. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein thermischer Zustandsparameter die Temperatur der vom Verbrennungsmotor (2) angesaugten Luft ( $T_A$ ) ist und dass als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe (1) angesehen wird, dass die Temperatur ( $T_A$ ) der vom Verbrennungsmotors (2) angesaugten Luft kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

6. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Lastzustand des Verbrennungsmotors (2) anhand mindestens eines Lastzustandsparameters überwacht wird und als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe (1) angesehen wird, dass der mindestens eine Lastzustandsparameter kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

7. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Lastzustand des Verbrennungsmotors (2) anhand mehrerer Lastzustandsparameter überwacht wird und dass als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe (1) angesehen wird, dass mindestens einer der Lastzustandsparameter kleiner als ein vorgegebener Wert ist.

8. Kühlanlage nach Anspruch 6 oder 7, wobei ein Lastzustandsparameter die Fahrzeuggeschwindigkeit ( $v$ ) ist.

9. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei ein Lastzustandsparameter die Drehzahl des Verbrennungsmotors ( $n$ ) des Verbrennungsmotors (2) ist.

10. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei ein Lastzustandsparameter der momentane Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors (2) ist.

11. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Betriebszustand der Fahrgastraumheizung anhand der für den Fahrgastraum angeforderten Heizleistung überwacht wird.

12. Kühlanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei ein Zeitzähler vorgesehen ist, der während des Betriebs des Verbrennungsmotors (2) die Zeitdauer

misst, während der die Wasserpumpe (1) abgeschaltet ist, wobei als eine notwendige Voraussetzung für die Zulässigkeit des Abschaltens der Wasserpumpe (1) angesehen wird, dass die vom Zeitzähler gemessene Zeit kleiner als ein vorgegebener Wert ist. 5

13. Kühlanlage nach Anspruch 12, wobei der Zeitzähler bei einem Abschalten und einem anschließenden Neustart des Verbrennungsmotors (2) nur dann auf einen Startwert zurückgesetzt wird und erneut zu zählen beginnt, wenn die Wasserpumpe (1) vor dem Abschalten des Verbrennungsmotors (2) zugeschaltet war. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

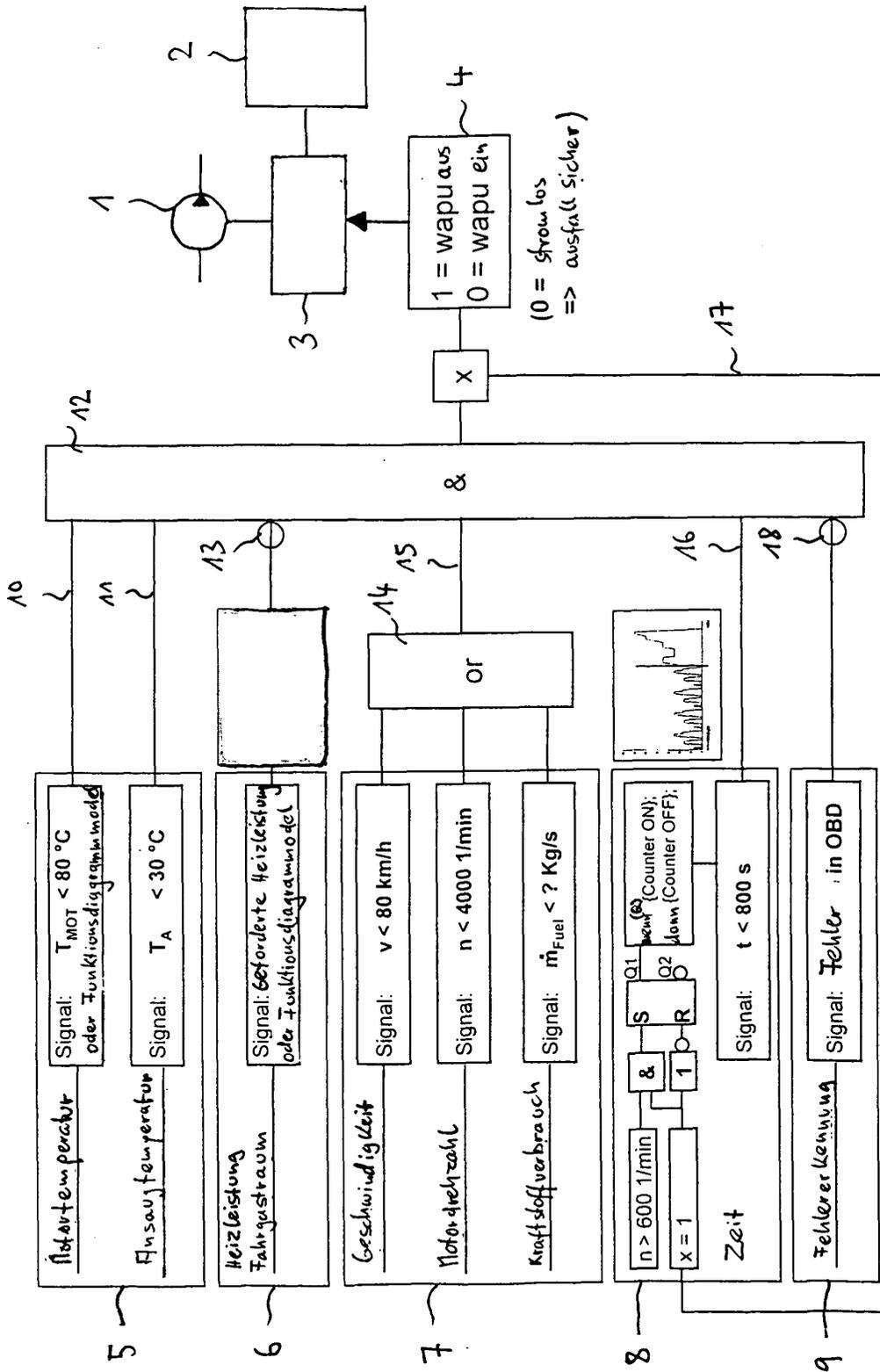


Fig. 1



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 02 3547

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 30 24 209 A (RINNERHALER) 22. Januar 1981 (1981-01-22) * Seite 7, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen *	1,4-7,9, 10	F01P7/16 F01P5/12 F01P11/14
P,A	DE 102 48 552 A (BMW) 29. April 2004 (2004-04-29) * das ganze Dokument *	1-9, 11-13	
A	EP 0 323 210 A (HONDA) 5. Juli 1989 (1989-07-05) * Spalte 13, Zeile 56 - Spalte 17, Zeile 31; Abbildungen *	1,5-7,9, 10,12	
A	EP 1 046 798 A (TCG UNITECH) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2005	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 3547

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3024209	A	22-01-1981	DE 3024209 A1	22-01-1981
DE 10248552	A	29-04-2004	DE 10248552 A1	29-04-2004
EP 0323210	A	05-07-1989	JP 1103732 U	13-07-1989
			JP 1310121 A	14-12-1989
			JP 2654807 B2	17-09-1997
			CA 1304480 C	30-06-1992
			DE 3872503 D1	06-08-1992
			DE 3872503 T2	10-12-1992
			EP 0323210 A2	05-07-1989
			US 4977862 A	18-12-1990
			CA 1332972 C	08-11-1994
			DE 3877734 D1	04-03-1993
			DE 3877734 T2	13-05-1993
			EP 0323212 A2	05-07-1989
			US 4977743 A	18-12-1990
EP 1046798	A	25-10-2000	EP 1046798 A2	25-10-2000
			EP 1447540 A1	18-08-2004
			US 6318307 B1	20-11-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82