



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 974 742 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(51) Int. Cl.⁷: **F01P 7/16**

(21) Anmeldenummer: **99111701.1**

(22) Anmeldetag: **17.06.1999**

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

(30) Priorität: **21.07.1998 DE 19832626**

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Gohl, Hans-Dieter
70597 Stuttgart (DE)**

(54) **Regelung eines Kühlkreislaufes eines motorgetriebenen Fahrzeuges**

(57) Die Erfindung betrifft eine Regelung eines Kühlkreislaufes eines motorgetriebenen Fahrzeuges in Abhängigkeit einer Laständerung des Motors. Erfindungsgemäß werden die derzeitigen Standortdaten des Fahrzeuges und die zukünftigen Standortdaten der vorausliegenden Strecke ermittelt und bei einer

Höhenänderung zwischen derzeitigen und zukünftigen Standortdaten der Kühlkreislauf des Fahrzeuges entsprechend der zu erwartenden Laständerung frühzeitig geregelt.

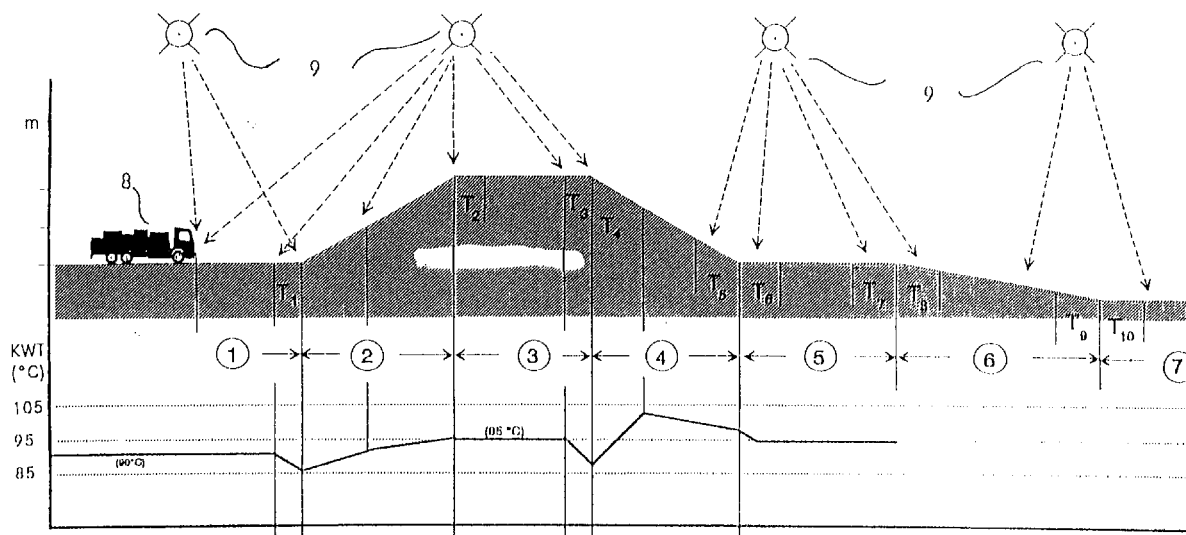


Fig. 2

EP 0 974 742 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Regelung eines Kühlkreislaufes eines motorgetriebenen Fahrzeuges gemäß den gattungsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Regelung eines Kühlkreislaufes eines motorgetriebenen Fahrzeuges ist beispielsweise aus der WO89/04419 bekannt. Zur Kühlung des Motors ist ein Kühlkreislauf mit verschiedenen Kühlkomponenten, wie beispielsweise eine mechanische und eine elektrische Kühlmittelpumpe zur Förderung des Kühlmittels vorgesehen. Die Steuereinheit, die die elektrische Kühlmittelpumpe und andere Komponenten, wie Jalousie, Gebläse und Mischventile ansteuert, erhält zusätzlich zur Kühlmitteltemperatur, weitere Informationen wie beispielsweise die Motorbetriebstemperatur, die Motorraumtemperatur, Temperaturen von Motorteilen, Umgebungstemperatur, Motordrehzahl, Fahrgeschwindigkeit sowie ein Drucksignal des Kühlmittels. Mit diesen Informationen ist eine Anpassung der Förderleistung der elektrischen Kühlmittelpumpe an die erforderliche Kühlleistung möglich. Bei hoher Motorleistung wird die Kühlleistung durch Erhöhen der Förderleistung der Kühlmittelpumpe oder durch Zuschalten eines Kühllüfters erhöht.

Die US 5,247,440 beschreibt ein Regelsystem für ein Fahrzeug, wobei eine Regelung in Abhängigkeit der geographischen Lage des Fahrzeuges erfolgt. Bean-sprucht wird insbesondere die Regelung der Fahrzeuglichter. Hierbei wird die geographische Lage des Fahrzeugs über ein Ortungssystem, wie beispielsweise ein GPS (Global Positioning System) ermittelt. Die Regelung der Fahrzeuglichter erfolgt beispielsweise aufgrund der gesetzlichen Regelung des jeweiligen Gebietes, indem sich das Fahrzeug gerade befindet.

[0003] Bei der gattungsgemäßen Regelung eines Kühlkreislaufes ist von Nachteil, daß die Regelung durch Bestimmung der Temperatur des zu kühlenden Motorteiles oder durch Bestimmung der Temperatur des Kühlmittels mittels Temperaturfühlern oder durch Bestimmung des Kühlmitteldruckes mit Hilfe eines Druckfühlers erfolgt. Erst bei Auftreten einer Erhöhung der Temperatur werden Maßnahmen eingeleitet, die Kühlleistung beispielsweise durch Erhöhen der Kühlmittelförderleistung oder durch Zuschalten des Kühllüfters zu erhöhen. Bei starker Belastung des Motors, beispielsweise durch Befahren einer Steigung, kann die zur Kühlung benötigte Kühlleistung, die durch Ansteuern der einzelnen Kühlkomponenten erreicht wird, das Bordnetz stark belasten und den Kraftstoffverbrauch erhöhen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Regelung eines Kühlkreislaufes derart weiterzubilden, daß eine Verbesserung der Kühlung mit definierter Zuteilung der Leistung von Kühlkomponenten und Sekundärverbrauchern erreicht wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausgestaltungen liegt darin, daß bevorstehende Laständerungen des Motors und damit auch des Kühlkreislaufes frühzeitig erkannt werden und ein nötiges Regeln der einzelnen Kühlkomponenten und anderer Sekundärverbraucher frühzeitig beginnen kann, noch bevor die Laständerung überhaupt eingetreten ist. So kann der Betrieb der einzelnen Kühlkomponenten effizienter gestaltet und der Betrieb der einzelnen Komponenten in Höchstlast weitestgehendst vermieden werden, so daß ihre Lebensdauer erhöht und der Kraftstoffverbrauch reduziert wird. Bei frühzeitigem Erkennen einer Laständerung des Kühlsystems können die Kühlkomponenten bedarfsmäßig angesteuert werden, so daß das Bordnetz nicht überlastet werden muß. Dies führt zu einer Verringerung des Benzinverbrauchs. Da die Regelung der Kühlfunktionen frühzeitig einsetzt und nicht erst, wenn die Laständerung eintritt, findet keine allzu starke Erhöhung der Motortemperatur statt. So wird der Motor geschont und seine Lebensdauer verlängert.

[0007] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Figurenbeschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild für die Regelung eines Kühlkreislaufes,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Streckenprofils.

[0008] Die wesentlichen Bausteine, die zur Durchführung der Regelung benötigt werden, sind in Fig. 1 dargestellt. Ein Navigationseinrichtung 11 erhält über eine Eingabeeinheit 13 ein vom Fahrer gewünschtes Fahrziel und ermittelt über ein Ortungssystem 12 die derzeitigen und die zukünftigen Standortdaten des Fahrzeuges. Die Navigationseinrichtung 11 übermittelt diese Daten an ein Steuergerät 10, das entsprechend einem Steuerprogramm die einzelnen Kühlkomponenten 14 und andere Sekundärverbraucher 15 wie beispielsweise eine Retarderzusatzbremse regelt. Das Fahrzeug 8 erhält wie in Fig. 2 über Satelliten 9 Informationen über seine eigene Lage und über anstehende Laständerungen des Kühlsystems wie beispielsweise eine anstehende Steigung, aber auch ein anstehendes Gefälle. Hierzu ist zur Erkennung dreidimensionaler Standortdaten eine spezielle Navigationseinrichtung 11 vorgesehen, die die Fähigkeit besitzt, außer Breiten- und Längendaten auch die dazugehörigen Höhendaten zu ermitteln. Zum Empfang und zur Verarbeitung der Satellitendaten ist als Ortungssystem 12 beispielsweise eine spezielle GPS (Global Positioning System)-Einheit

vorgesehen, die die Fähigkeit besitzt, bevorzugt in dreidimensionaler Meßbetriebsart zu arbeiten. Der GPS-Empfänger empfängt die Funkwellen von dem Satelliten 9 über eine GPS-Antenne und erzeugt GPS-Daten einschließlich Breiten-, Längen- und Höhendaten. Die Navigationseinrichtung 11 weist eine CD-ROM auf, die Regeldaten zusammen mit Höhendaten entsprechend der Breiten- und Längendaten gespeichert hat und weist außerdem einen CD-ROM-Treiber auf, der zum Lesen und Ausgeben der Regel- und Höhendaten vorgesehen ist. Die Navigationseinrichtung 11 weist ein Steuergerät 10 auf, das ein Angleichen zwischen den Standortdaten und den Regeldaten bewirkt, die von der CD-Rom mittels CD-Rom-Treiber ausgelesen werden und die auf den GPS-Daten vom GPS-Empfänger basieren. Als Alternative kann auch ein GPS-Empfänger Verwendung finden, der nur in einer zweidimensionalen Meßbetriebsart arbeiten kann. Das Steuergerät 10 erzeugt dann Regeldaten, die auf den Breiten- und Längendaten des vom GPS-Empfänger und den Höhendaten vom CD-ROM basieren. Anstatt einer GPS-Einheit sind auch andere Ortungssysteme 12 denkbar, wie beispielsweise eine Koppelnavigation. Vor Fahrtbeginn gibt der Fahrer über die Eingabeeinheit 13 der Navigationseinrichtung 11 das gewünschte Ziel an. Die Navigationseinrichtung 11 ermittelt die möglichen Fahrtrouten. Entsprechend vorgegebener Parameter wie dem Streckenverbrauch, der Zeit und anderer Parameter gibt die Navigationseinrichtung 11 dem Fahrer einzelne Routen zur Auswahl. Der Fahrer wählt vor Fahrtbeginn eine der von der Navigationseinrichtung 11 vorgegebenen Routen aus und teilt diese Route über die Eingabeeinheit 13 der Navigationseinrichtung 11 mit. Werden vom Fahrzeug 8 häufig dieselbe Route zurückgelegt, kann diese Route in der Navigationseinrichtung 11 auch abgespeichert werden und später wieder abgerufen werden.

[0009] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Streckenprofils, wobei im oberen Teil der Darstellung die Höhenlage m einer Fahrbahn und im unteren Teil der Darstellung die Kühlmitteltemperatur KWT des Fahrzeuges 8 entlang der Strecke aufgetragen ist. Anhand dieser Darstellung wird eine mögliche Regelung des Kühlkreislaufes eines Fahrzeuges 8 näher erläutert. Bei einer vom Fahrer zuvor gewählten Route fährt das Fahrzeug 8 zuerst auf der ebenen Fahrbahn 1. Sein Kühlkreislauf ist in Teillastbetrieb. Die Kühlmittelpumpe arbeitet zur Kühlung des Fahrzeugmotors mit Teilförderleistung, so daß die Kühlmitteltemperatur KWT die Temperatur von 90°C nicht übersteigt. Der Kühllüfter ist abgeschaltet, da er in diesem Ausführungsbeispiel erst ab einer fest vorgegebenen Kühlmitteltemperatur KWT von 93°C eingeschaltet wird. Der Übergang der Regelung des Kühlkreislaufes von Teillast in Vollastbetrieb entspricht dem Übergang des Fahrzeuges von der ebenen Fahrbahn 1 zu einer Steigung 2. Das Steuergerät erhält von der Navigationseinrichtung die Information der anstehenden Steigung 2.

Bevor die Laständerung eintritt, steuert das Steuergerät die Regelphase T_1 . In dieser Regelphase T_1 wird die Kühlleistung erhöht. Die Kühlmittelpumpe arbeitet mit höherer Förderleistung, so daß die Kühlmitteltemperatur KWT auf 85°C abfällt. Bei Befahren der Steigung 2 steigt die Motorleistung an und die dabei vom Motor erzeugte Wärme wird vom Kühlmittel abgeführt. Dabei erhöht sich die Kühlmitteltemperatur KWT bis auf 95°C. Bei Übersteigen der Kühlmitteltemperatur KWT von 93°C wird der Kühllüfter zur Unterstützung zugeschaltet. Mit der GPS-Einheit wird das Steigungsende vor Erreichen erkannt und der Übergang auf Teillastbetrieb bei Befahren der ebenen Fahrbahn 3 führt zu einer Lüfterabschaltung, sobald die Kühlmitteltemperatur KWT von 93°C unterschritten wird. In der Regelphase T_2 wird entsprechend gewünschter Teillastregelung die Kühlmittelpumpe auf Teilförderung zurückgeregelt. Die Früherkennung eines Gefälles führt zu einer Vollöffnung des Kühlmittelreglers, entsprechend Regelphase T_3 . Die Kühlmittelpumpe arbeitet mit höherer Leistung. Die Kühlmitteltemperatur fällt auf 88°C ab. Bei Befahren des Gefälles in der Regelphase T_4 ist zur Geschwindigkeitskonstanthaltung zusätzlich die Retarderzusatzbremse aktiviert. Das Steuergerät steuert auch die Retarderzusatzbremse und alle weiteren Aggregate, die für die Kühlung vorgesehen sind. Entsprechend der Belastung des Bordnetzes regelt das Steuergerät die einzelnen Aggregate.

Beim Übergang von Bremsbetrieb in Teillastbetrieb wird nach Früherkennung der ebenen Fahrbahn 5 die Retarderzusatzbremse bei Regelphase T_5 teilweise abgeschaltet. In der Regelphase T_6 wird der Teillastbetrieb eingeleitet. Der Kühllüfter wird abgeschaltet. Die Kühlmittelpumpe wird auf Teilförderleistung zurückgeregelt. Auf der ebenen Fahrbahn 5 wird der Kühlkreislauf in Teillast geregelt.

Beim Übergang von Teillast in den Bremsbetrieb bei Befahren des flachen Gefälles, beginnt nach Früherkennung des flachen Gefälles 6 die Regelphase T_7 . Der Kühlleistungsregler wird weiter geöffnet. Die Kühlmittelpumpe arbeitet mit höherer Förderleistung.

Bei Befahren des flachen Gefälles 6 wird in der Regelphase T_8 die Motorbremse und eine Geschwindigkeitsstabilisierung aktiviert oder alternativ ein Lüfter für die Bremsleistung zugeschaltet. Das Befahren des flachen Gefälles bis Regelphase T_9 erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit.

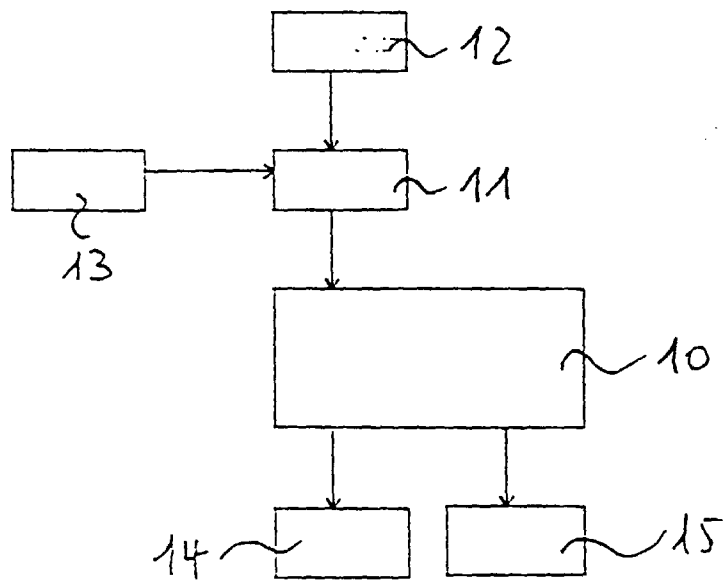
Bei Befahren der ebenen Fahrbahn 7 erfolgt die Regelphase T_{10} des Kühlsystems. Der Kühllüfter wird abgeschaltet und die Kühlmittelpumpe arbeitet mit Teilförderleistung.

Verläßt der Fahrer seine zu Beginn gewählte Route, führt dies zu einer Fehlermeldung, die den Fahrer zu einer erneuten Routenauswahl zwingt. Für die neu gewählte Route werden die zukünftigen Standortdaten bestimmt und hierauf die Regelung der einzelnen Kühlkomponenten ausgerichtet.

Patentansprüche

1. Regelung eines Kühlkreislaufes eines motorgetriebenen Fahrzeuges in Abhängigkeit einer Laständerung des Motors, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die derzeitigen Standortdaten des Fahrzeuges (8) und die zukünftigen Standortdaten der vorausliegenden Strecke ermittelt werden und bei einer Höhenänderung zwischen derzeitigen und zukünftigen Standortdaten der Kühlkreislauf des Fahrzeuges (8) entsprechend der zu erwartenden Laständerung frühzeitig geregelt wird. 5
2. Regelung eines Kühlkreislaufes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Standortdaten Längen-, Breiten- und Höhenangaben aufweisen. 10
3. Regelung eines Kühlkreislaufes nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß bei einer zukünftigen Steigerung der Motorleistung die Kühlleistung erhöht wird. 15
4. Regelung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß bei einer positiven Höhenänderung zwischen derzeitigen und zukünftigen Standortdaten, entsprechend einer Steigung (2) und/oder bei einer negativen Höhenänderung zwischen derzeitigen und zukünftigen Standortdaten entsprechend einem Gefälle (4) die Förderleistung einer Kühlmittelpumpe des Kühlkreislaufes erhöht wird. 20
5. Regelung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß bei Befahren einer ebenen Fahrbahn (1) und bei Übergang auf eine ebene Fahrbahn (5) die Kühlmittelpumpe in Teilförderleistung betrieben wird. 25
6. Regelung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Fahrzeug (8) ein Ortungssystem (12) und eine Navigationseinrichtung (11) mit einer CD-ROM zur Ermittlung der derzeitigen und zukünftigen Standortdaten und zur Weitergabe dieser Daten an ein Steuergerät (10) aufweist. 30
7. Regelung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Steuergerät (10) durch Steuerung von Kühlkomponenten (14) den Kühlkreislauf regelt. 35
8. Regelung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
daß als Kühlkomponenten (14) wenigstens eine regelbare Kühlmittelpumpe zur Förderung des Kühlmittels und ein regelbarer Kühllüfter vorgesehen sind. 40
9. Regelung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
daß ab einer vorgegebenen Kühlmitteltemperatur (KWT) der Kühllüfter zugeschaltet ist. 45
10. Regelung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Steuergerät (10) auch Sekundärverbraucher (15) regelt. 50
11. Regelung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**,
daß bei Befahren des Gefälles (4) das Steuergerät (10) eine Retarderbremse zuschaltet. 55

Fig. 1



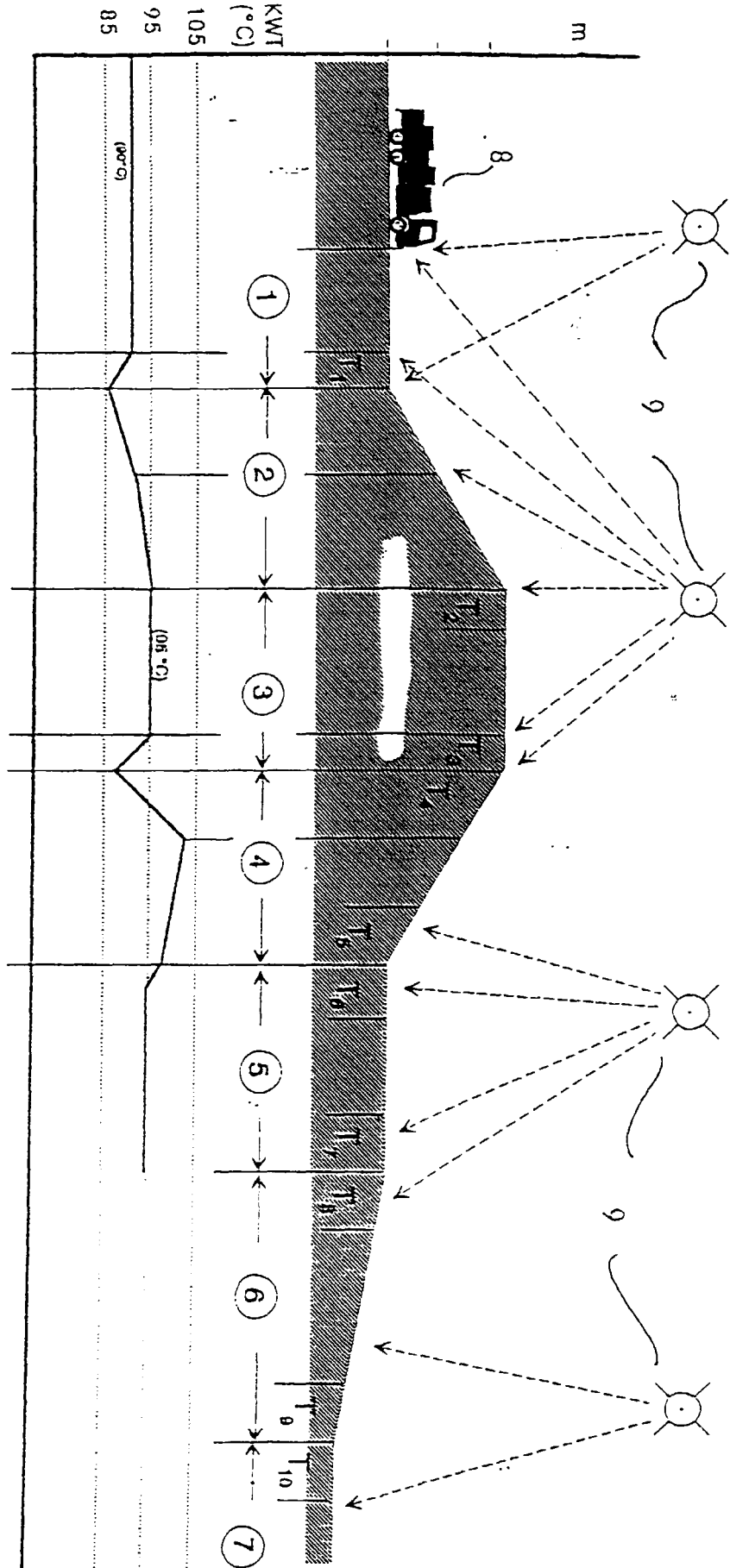


Fig. 2