



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2005 055 003 A1 2007.05.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2005 055 003.7

(22) Anmeldetag: 18.11.2005

(43) Offenlegungstag: 24.05.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H05B 1/02** (2006.01)  
**B60H 1/00** (2006.01)  
**B60J 1/20** (2006.01)

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

(72) Erfinder:  
**Przywecki, Frank, 85774 Unterföhring, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 199 15 415 A1**

**EP 15 88 875 A1**

**EP 14 05 742 A1**

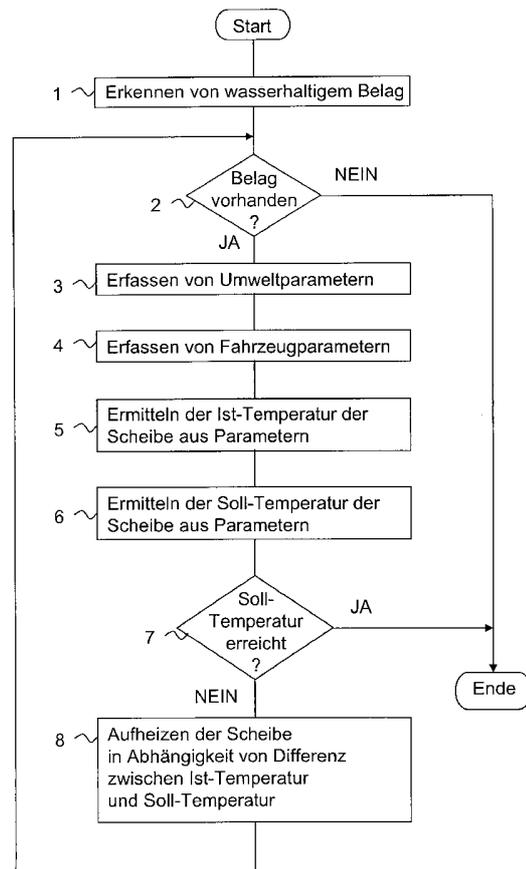
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Recherchantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern der Scheibenbeheizung in einem Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Leistung einer Scheibenheizung für wenigstens eine Fahrzeugscheibe in einem Kraftfahrzeug mit den Schritten: Erkennen eines wasserhaltigen Belages auf der Fahrzeugscheibe und Aufheizen der Scheibe durch die Scheibenheizung, so dass nach einem vorgegebenen Zeitraum eine vorgegebene Soll-Temperatur an der Scheibe erreicht wird.

Um die erforderliche Heizleistung zuverlässig und mit geringem Materialaufwand abschätzen zu können, wenn ein Belag auf einer Scheibe entfernt werden soll, werden erfindungsgemäß die Schritte durchgeführt: Erfassen von wenigstens einem Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs, Ermitteln der Ist-Temperatur der wenigstens einen Scheibe in Abhängigkeit von dem wenigstens einen Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs und Einstellen der Leistung der Scheibenheizung in Abhängigkeit von der Ist-Temperatur und der Soll-Temperatur.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Scheibenbeheizung in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und insbesondere zum Einstellen der Leistung der Scheibenbeheizung, um die Frontscheibe des Fahrzeugs zu beheizen.

**[0002]** Aufgrund von wetterbedingten Änderungen in der Umgebung eines Kraftfahrzeugs kann sich insbesondere nach einer gewissen Standzeit des Kraftfahrzeuges ein Belag auf den Scheiben bilden. Beim Bilden eines solchen Belages auf einer Fahrzeugscheibe wie z.B. eines Feuchtigkeitsbeschlags oder einer Eisschicht muss die Scheibe schnell auf eine höhere Temperatur aufgeheizt werden, so dass der Belag entfernt wird und der Fahrer wieder ungehinderte Sichtverhältnisse hat. Insbesondere trifft dies auf die Frontscheibe zu. Aus Sicherheitsgründen darf die Scheibentemperatur jedoch 70°C nicht überschreiten, da sonst die Gefahr besteht, dass sich die Fahrzeuginsassen Verbrennungen zuziehen. Diese maximal zulässige Temperatur der Scheibe von 70°C ist in jedem Land gesetzlich vorgeschrieben. Um die gesetzlichen Grenzwerte auch dann nicht zu überschreiten, wenn dies auf Fertigungstoleranzen zurückzuführen ist, muss in der Regel ein "Sicherheitsabstand" bei der Temperatur von 10°C eingehalten werden.

**[0003]** Im Stand der Technik wird die elektrische Leistung für die Frontscheibenheizung soweit reduziert, dass die maximale Scheibentemperatur nicht erreicht wird. Alternativ wird die Einschaltdauer der Frontscheibenheizung zeitlich begrenzt. Damit wird eine Überhitzung der Scheibe verhindert, und es ist sichergestellt, dass nicht unnötig Heizenergie verbraucht wird.

**[0004]** Aus EP 1 318 697 ist ein Verfahren zum Steuern der Aktivierung einer elektrischen Heizung für ein Fenster bekannt, wobei die elektrische Heizung in Beziehung zu einer Bestimmung eines Potentials für eine Scheibenbeschlagung auf der Grundlage einer Abschätzung eines Taupunktes in der Nähe der Scheibe und einer Oberflächentemperatur der Scheibe aktiviert wird. Das Potenzial für eine Scheibenbeschlagung wird derart bestimmt, dass die elektrische Heizung deaktiviert wird, wenn die Oberflächentemperatur der Scheibe den abgeschätzten Taupunkt um zumindest eine vordefinierte Temperaturdifferenz überschreitet; und die vordefinierte Temperaturdifferenz wird unter festgelegten Betriebsbedingungen erhöht, um eine vorgreifende Heizung der Scheibe bereitzustellen.

**[0005]** Der Nachteil beim Stand der Technik ist es, dass zur Steuerung der Heizleistung der Scheibenheizung Temperatursensoren auf der Frontscheibe

angebracht werden müssen, die die tatsächliche Temperatur der Scheibe erfassen. Ein Temperatursensordetektor bedeutet zusätzlichen Aufwand und damit erhöhte Kosten. Außerdem ist ein solcher Temperatursensordetektor an der Frontscheibe sichtbar und damit störend für die Anmutung. Schließlich können Temperatursensoren aufgrund eines technischen Defekts ausfallen und bilden damit eine potentielle Fehlerquelle.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Aufheizen einer Fahrzeugscheibe anzugeben, um beispielsweise einen Beschlag zu entfernen, bei dem die erforderliche Heizleistung bedarfsgerecht in Abhängigkeit von der tatsächlichen Scheibentemperatur einstellbar ist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Lösung beruht darauf, die Temperatur der Scheibe zu berechnen. Der Erfinder hat erkannt, dass dies mit den im Fahrzeug bereits vorhandenen Sensoren auf eine genaue, zuverlässige und empfindliche Art auch ohne eigenen Temperatursensordetektor möglich ist, so dass die Temperatur der Frontscheibe genau abgeschätzt werden kann. Damit lässt sich aufgrund der bereits zur Verfügung stehenden Parameter die Frontscheibenheizung sehr genau und entsprechend dem Bedarf einstellen. Die Daten, auf die für die Berechnung der Temperatur zurückgegriffen werden kann, sind u.a. die Außentemperatur, die Innentemperatur, ein Solarsensorausgangssignal, ein Beschlagssensorausgangssignal, ein Regensensorausgangssignal, ein Lichtsensorausgangssignal, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensorausgangssignal, die Motortemperatur und Motordrehzahl, die Spannung, der Strom und die elektrische Leistung der Frontscheibenheizung, die Frontscheibenwiderstände und die Schichtdicke der Frontscheibenheizung. Dabei kann bei einigen dieser Größen auf Kennfelder von Messungen zurückgegriffen werden.

**[0009]** Anhand der zur Verfügung stehenden Daten kann entschieden werden, ob der Belag auf der Scheibe ein Feuchtigkeitsbeschlag ist oder eine Eisschicht. Dementsprechend kann eine vorläufige Einstellung der Heizleistung vorgenommen werden. Aufgrund der wiederholten Überprüfung dieser Parameter und damit der Scheibentemperatur kann die Heizung auch antizipierend, also vor dem eigentlichen Sichtbarwerden des Belages, eingeschaltet werden und genau dann abgeschaltet werden, wenn der Belag sich aufzulösen beginnt.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Steuern der Leistung einer Scheibenheizung für wenigstens eine Fahrzeugscheibe in einem Kraftfahrzeug

mit den Schritten: Erkennen eines wasserhaltigen Belages auf der Fahrzeugscheibe und Aufheizen der Scheibe durch die Scheibenheizung, so dass nach einem vorgegebenen Zeitraum eine vorgegebene Soll-Temperatur an der Scheibe erreicht wird, ist gekennzeichnet durch die Schritte Erfassen von wenigstens einem Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs, Ermitteln der Ist-Temperatur der wenigstens einen Scheibe in Abhängigkeit von dem wenigstens einen Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs und Einstellen der Leistung der Scheibenheizung in Abhängigkeit von der Ist-Temperatur und der Soll-Temperatur.

**[0011]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung weisen darüber hinaus eines oder soweit technisch möglich mehrere der folgenden Merkmale auf:

- der Umweltparameter hängt von wenigstens einer der Größen Außentemperatur, Intensität der Sonneneinstrahlung, Intensität des Tageslichts, Art des Niederschlages und Stärke der Luftbewegung ab;
- der Fahrzeugparameter hängt von wenigstens einer der Größen Innentemperatur, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl, Motortemperatur und Scheibenheizungsparameter ab;
- der Scheibenheizungsparameter hängt von wenigstens einer der Größen Spannung an der Scheibenheizung, Strom durch die Scheibenheizung und Dicke der Scheibenheizung ab;
- die Scheibentemperatur wird aus der Außentemperatur als Umweltparameter und der Innentemperatur als Fahrzeugparameter ermittelt;
- das Aufheizen der Scheibe erfolgt durch eine transparente und leitfähige Schicht als Scheibenheizung;
- das Aufheizen der Scheibe erfolgt in Abhängigkeit von der Motortemperatur außerdem durch ein Heizungsgebläse des Fahrzeugs;
- die Leistung der Scheibenheizung wird in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit eingestellt;
- die Leistung der Scheibenheizung wird in Abhängigkeit von einem Regensensorsignal eingestellt;
- die Leistung der Scheibenheizung wird angehoben, wenn kein Außenlicht durch einen Lichtsensor erfasst wird;
- die Leistung der Scheibenheizung wird derart begrenzt, dass die Stromstärke an keinem Ort der Scheibe einen vorgegebenen Wert überschreitet;
- die Soll-Temperatur liegt um eine vorgegebene Differenztemperatur über der Taupunkttemperatur;
- die Parameter werden in der Art einer Fuzzy-Logik miteinander verknüpft und ausgewertet.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Lösung hat u.a. die folgenden Vorteile. Nach Erkennen der Starttempera-

tur der Frontscheibe und aller relevanten Umweltbedingungen kann der tatsächliche Bedarf an Leistung für die Frontscheibe berechnet werden, wobei die minimale Leistung diejenige ist, die notwendig ist, um die Frontscheibe freizuhalten, und die maximale Leistung diejenige ist, die zulässig ist, um die gesetzlichen Höchstwerte einzuhalten. Es können einzelne oder mehrere Umgebungsbedingungen erfasst und ausgewertet werden. So kann bei versehentlicher Einschaltung der Frontscheibenheizung der Fahrzeugbetriebszustand in Betracht gezogen werden und in eine Energiebilanzberechnung einfließen. Es kann ermittelt werden, ob die maximal zulässige Scheibentemperatur überhaupt erreicht werden muss, um eine freie Scheibe zu garantieren. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lässt sich die Ladebilanz der Batterie verbessern, so dass die Batterielebensdauer durch verringerte Zyklisierung gleichzeitig erhöht wird. Außerdem wird durch die Möglichkeit der Berechnung der wirklich benötigten Heizleistung weniger Kraftstoff verbraucht, so dass auch weniger CO<sub>2</sub> emittiert wird.

**[0013]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung erläutert.

**[0014]** Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0015]** Im folgenden wird davon ausgegangen, dass in dem Fahrzeug Sensoren für Außentemperatur, Licht und Reflektionsvermögen der Scheiben vorgesehen sind. Aus dem Reflektionsvermögen der Scheiben kann auf Verschmutzung und insbesondere Benetzung (Regen) der Scheibe geschlossen werden. Die Erfassung von Licht beinhaltet das Erkennen des Sonnenstandes einschließlich Tunnelerkennung. Darüber hinaus liegen neben diesen Umweltparametern als Daten in der Regel Fahrzeugparameter wie Innentemperatur, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl, Motortemperatur und Scheibenheizungsparameter vor.

**[0016]** Ferner wird davon ausgegangen, dass das Fahrzeug über eine spezielle Scheibenheizung beispielsweise in Form einer auf der Scheibe aufgeklebten oder aufgetragenen Heizfolie oder einer Metallbeschichtung verfügt. Außerdem verfügen die Kraftfahrzeuge heute üblicherweise über Gebläse, die mit einer Heizung verbunden sind und einen Luftstrom an den Scheiben erzeugen können, um diese aufzuheizen.

**[0017]** Bei einem Fahrzeug kann die Außentemperatur im Bereich von  $-30^{\circ}\text{C}$  und  $+40^{\circ}\text{C}$  liegen, die Innentemperatur im Bereich von  $-30^{\circ}\text{C}$  und  $+80^{\circ}\text{C}$ . Die Scheibenheizung ist daher regelbar zwischen 0 V und 40 V ausgelegt, die maximale elektrische Leistung beträgt bis zu 2.000 W. Im Vergleich dazu liegt die Leistung einer Heckscheibenheizung in der Grö-

Benennung von 400 W.

**[0018]** In Fig. 1 ist der Ablauf einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt.

**[0019]** Wie im Stand der Technik wird erfindungsgemäß zunächst in Schritt 1 geprüft, ob überhaupt ein Belag auf der Scheibe vorhanden ist. Dabei kann es sich um eine Eisschicht handeln, die sich auf der Außenseite der Scheibe befindet, oder um einen Feuchtigkeitsbelag, der sich in der Regel auf der Innenseite der Scheibe niederschlägt.

**[0020]** Um einen wasserhaltigen Belag von der Scheibe zu entfernen, wird die Temperatur der Scheibe auf eine höhere Soll-Temperatur gebracht. Die Berechnung der Soll-Temperatur wird weiter unten erläutert. Die Einstellung der Soll-Temperatur erfolgt in einem Regelkreis, die tatsächliche oder augenblickliche Temperatur der Scheibe fließt dabei als Störgröße in die Regelung ein.

**[0021]** Für eine genaue Regelung der Scheibenheizung muss die momentane Temperatur der Scheibe bekannt sein. Wie der Erfinder herausgefunden hat, muss dafür aber kein eigener physikalischer Sensor vorgesehen werden, sondern die Temperatur der Scheibe kann aus bereits vorliegenden Daten im Fahrzeug errechnet werden. Dazu werden die vorhandenen Größen quantitativ ausgewertet und logisch verknüpft. Gegebenenfalls werden dabei Plausibilitätsparameter berücksichtigt. Zu diesen kann u.a. die Motortemperatur gehören.

**[0022]** Die Überprüfung, ob ein Belag vorhanden ist oder nicht, kann mit verschiedenen Sensoren erfolgen. Ein Beschlagen der Scheibe wird durch gleichzeitiges (kapazitives) Messen der relativen Luftfeuchte und Messen der Temperatur erkannt. Aus beiden Angaben ergibt sich der aktuelle Wasserdampfdruck und damit der Taupunkt bzw. die Taupunkttemperatur.

**[0023]** Durch weiteres Erfassen der Innen- und der Außentemperatur lässt sich auf die Temperatur der Scheibe schließen und entscheiden, ob diese über oder unter der Taupunkttemperatur liegt. Liegt sie unter der Taupunkttemperatur, so ist die Scheibe mit hoher Wahrscheinlichkeit beschlagen. Liegt die Scheibentemperatur auch unter 0°C, so ist davon auszugehen, dass die Scheibe vereist ist.

**[0024]** Wird in dem Ablaufdiagramm nach Fig. 1 in Schritt 2 erkannt, dass kein solcher Belag vorliegt, so wird das Verfahren beendet. Wird dagegen in Schritt 2 erkannt, dass ein Belag vorliegt, so springt das Verfahren zu Schritt 3. In Schritt 3 werden Umweltparameter erfasst. Dies sind insbesondere, aber nicht ausschließlich die Außentemperatur, der Sonnenstand, die Lichtintensität und Regen.

**[0025]** Anschließend werden in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung in Schritt 4 Fahrzeugparameter erfasst. Dies sind u.a. die Innentemperatur, die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Motordrehzahl, die Motortemperatur und Scheibenheizungsparameter. Die Scheibenheizungsparameter umfassen u.a. die Spannung an der Scheibenheizung, den Strom durch die Scheibenheizung und die Dicke der Scheibenheizung.

**[0026]** Aus diesen Umwelt- und Fahrzeugparametern wird in Schritt 5 die tatsächliche Temperatur der Scheibe berechnet. In einer sehr einfachen Art der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Scheibentemperatur aus der Innenraumtemperatur des Fahrzeugs und der Außentemperatur errechnet. Ist beispielsweise die Innentemperatur +5°C und die Außentemperatur -15°C, so liegt die Temperatur an der Außenseite der Scheibe unter 0°C. Ist außerdem die relative Luftfeuchtigkeit (außen) hoch, so ist die Außenseite der Scheibe vermutlich vereist.

**[0027]** In diesem Fall wird in Schritt 6 eine Soll-Temperatur errechnet, auf die die Scheibe aufgeheizt werden muss, um den wasserhaltigen Belag von der Scheibe zu entfernen. Diese Soll-Temperatur liegt insbesondere um eine vorgegebene Differenztemperatur über der Taupunkttemperatur.

**[0028]** Bevor die Scheibenheizung aktiviert wird, wird in Schritt 7 überprüft, ob die Soll-Temperatur bereits erreicht ist. Ist dies der Fall, weil beispielsweise die Heizung bereits eingeschaltet wurde, wird das Verfahren beendet. Ist dies nicht der Fall, wird die Scheibe in Schritt 8 aufgeheizt. Vorzugsweise geschieht der Aufheizvorgang in Abhängigkeit sowohl von der Ist-Temperatur als auch der Soll-Temperatur und insbesondere in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der Ist-Temperatur und der Soll-Temperatur der Scheibe.

**[0029]** Um die Effizienz dieses Verfahrens zu verbessern, folgt nach Schritt 8 ein Rücksprung zu Schritt 2, in welchem wieder überprüft wird, ob ein Belag auf der Scheibe vorhanden ist. Ist dieser Belag inzwischen verschwunden, so kann das Verfahren beendet werden. Andernfalls werden in Schritt 3 und 4 die neuen Umwelt- und Fahrzeugparameter erfasst und für eine neue Berechnung der Scheibentemperatur in Schritt 5 herangezogen.

**[0030]** Die Ausführungsform des Verfahrens nach Fig. 1 stellt also ein iteratives Verfahren dar, das solange fortgesetzt wird, bis die Scheibe frei von jedem wasserhaltigen Belag ist.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Heizleistung gedrosselt, wenn Einflüsse erkannt werden, die die Erwärmung der Scheibe begünstigen. So wird beispielsweise die Heizleis-

tung gedrosselt, wenn der Solarsensor eine starke Sonneneinstrahlung meldet.

**[0032]** Wenn die Motortemperatur auf Betriebstemperatur liegt, wird zusätzlich zu der eigentlichen Scheibenheizung ein Gebläse eingeschaltet, das auf die Scheibe gerichtet ist. Auf diese Art lässt sich der Stromverbrauch durch die Scheibenheizung drosseln und gleichzeitig ein zu starkes Aufheizen der Scheibe verhindern, da die Gebläseluft auf Innenraumtemperatur eingestellt ist.

**[0033]** Wenn der Regensensor meldet, dass es regnet, so ist davon auszugehen, dass der Belag auf der Scheibe ein Feuchtigkeitsbelag ist und keine Eisschicht. Folglich wird auch hier die Heizleistung heruntergefahren, um die Scheibe nicht auf zu hohe Temperaturen aufzuheizen und um die elektrische Energie, die im Fahrzeug zur Verfügung steht, möglichst effizient zu nutzen.

**[0034]** Die Motordrehzahl lässt die maximale Belastbarkeit der elektrischen Versorgung erkennen. Wenn der Motor angelassen wird, im Leerlauf bleibt und ein Belag auf der Scheibe erkannt wird, so soll der Motor warmlaufen und belastet werden. In diesem Fall wird die Heizleistung auf ihren maximalen Wert eingestellt.

**[0035]** Die Folie der Scheibenheizung schirmt elektromagnetische Strahlung ab. Für manche Anwendungen wie Garagenöffner etc., die vom Innenraum des Fahrzeugs aus bedient werden, müssen daher Aussparungen in der Folie vorgesehen werden. Diese führen zu Engstellen (Hotspots) in der Geometrie der Heizschicht, an denen die Stromdichte größer als im Durchschnitt der Folie ist. Um keine zu hohen Temperaturen an diesen Engstellen zu riskieren, nur um an anderen Stellen der Heizschicht die Soll-Temperatur schneller zu erreichen, kann die Heizleistung begrenzt werden. In Kennfeldern werden daher vorzugsweise die Eigenschaften der Scheibenheizung abgespeichert, wie z.B. die Spannung an der Scheibenheizung, der Strom durch die Scheibenheizung und die Dicke der Scheibenheizung. Anhand dieser Kennfelder kann die Leistung der Scheibenheizung derart begrenzt werden, dass Hotspots an der Scheibe nicht auftreten können.

**[0036]** Wenn der Geschwindigkeitssensor eine relativ hohe Geschwindigkeit anzeigt, so muss von einer zusätzlichen Abkühlung der Scheibe durch Wärme-konvektion ausgegangen werden. In diesem Fall wird die Heizleistung etwas erhöht, um diese Wärme-konvektion zu kompensieren.

**[0037]** Wenn darüber hinaus durch den Lichtsensor gemeldet wird, dass kein Außenlicht erfasst wird, aber gleichzeitig die Drehzahl des Motors erhöht ist, so hat die Sicherheit für die Fahrzeuginsassen Vor-

rang, und es wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Fahrt während der Nacht unter schlechten Sichtbedingungen handelt. In diesem Fall wird die Heizleistung erhöht, um ein schnelles Freiwerden der Scheibe zu gewährleisten.

**[0038]** Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die Kombination von zwei Parametern zur Einstellung der Heizleistung. Es können zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Berechnung der aktuellen Scheibentemperatur und Vorhersage der zu erwartenden Scheibentemperatur auch mehr als zwei Parameter miteinander verknüpft werden. So wird bei entsprechenden Werten der Außentemperatur und der Innentemperatur und außerdem einer niedrigen, kalten Motortemperatur auf eine Vereisung der Frontscheibe geschlossen. Dies wird dann umso wahrscheinlicher, wenn auch ein Leerlauf erkannt wird, was auf ein "Warmlaufen" des Motors vor einer Fahrt hindeutet. Wird dagegen eine langsame Fahrt mit kaltem Motor und kalter Innen-/Außentemperatur erkannt, so wird auf die Verhinderung einer Vereisung geschlossen. Bei langsamer Fahrt mit kaltem oder warmem Motor und warmer Außen- und relativ kalter Innentemperatur wird auf Beschlag der Scheibe geschlossen. Im ersten Fall wird die Heizleistung maximal eingestellt, im zweiten Fall wird die Heizleistung auf einen niedrigeren Wert gesetzt.

**[0039]** Zusätzliches Abkühlen kann durch niedrige Außen-/Innentemperatur, kaltes Motorkühlwasser, Geschwindigkeit (Luftkühlung der Scheibe und Wischerblätter) in die Berechnung mit einfließen.

**[0040]** Die Erfindung verknüpft damit einerseits die Parameter logisch miteinander, und andererseits werden die Parameter quantitativ ausgewertet, wobei auf diejenigen Parameter zurückgegriffen wird, die bereits durch Messungen zu anderen Zwecken im Fahrzeug vorliegen. Mit anderen Worten, die Berechnung der Frontscheiben-Temperatur erfolgt unter Zuhilfenahme von bereits eingebauten Messfühlern im Fahrzeug.

**[0041]** Bei der Einstellung der Heizleistung werden die einzelnen Parameter vorzugsweise in der Art einer Fuzzy-Logik miteinander verknüpft und ausgewertet. Außerdem oder zusätzlich kann bei einigen dieser Größen auf Kennfelder zurückgegriffen werden, die auf Messungen beruhen und herstellerseitig im Fahrzeug abgespeichert werden.

**[0042]** Die Erfindung ist nicht auf die Beheizung von Fahrzeugscheiben und dort insbesondere die Frontscheibe beschränkt. Die Regelung der Temperatur von Elementen des Fahrzeugs aufgrund deren aus Umwelt- und Fahrzeugparametern berechneter Ist-Temperatur kann auch auf weitere beheizbare Scheiben, z.B. Heckscheiben, Seitenscheiben, auf die Außenspiegelheizung, die Wischerblätterbehei-

zung sowie Einrichtungen wie die Kraftstoffheizung, eine Waschdüsenheizung, eine Waschwasserheizung, eine Heizung für die Kurbelwellengehäuseentlüftung, eine Wischerblatt-Ablage oder weitere Elemente Anwendung finden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Erkennen von wasserhaltigem Belag
- 2 Abfrage: Belag vorhanden?
- 3 Erfassen von Umweltparametern
- 4 Erfassen von Fahrzeugparametern
- 5 Ermitteln der Ist-Temperatur der Scheibe aus Parametern
- 6 Ermitteln der Soll-Temperatur der Scheibe aus Parametern
- 7 Abfrage: Soll-Temperatur erreicht?
- 8 Aufheizen der Scheibe in Abhängigkeit von Differenz zwischen Ist- und Soll-Temperatur

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Leistung einer Scheibenheizung für wenigstens eine Fahrzeugscheibe in einem Kraftfahrzeug mit den Schritten: Erkennen (1) eines wasserhaltigen Belages auf der Fahrzeugscheibe und Aufheizen (8) der Scheibe durch die Scheibenheizung, so dass nach einem vorgegebenen Zeitraum eine vorgegebene Soll-Temperatur an der Scheibe erreicht wird, gekennzeichnet durch die Schritte Erfassen (3, 4) von wenigstens einem Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs, Ermitteln (5) der Ist-Temperatur der wenigstens einen Scheibe in Abhängigkeit von dem wenigstens einen Umweltparameter und/oder Fahrzeugparameter des Fahrzeugs und Einstellen (8) der Leistung der Scheibenheizung in Abhängigkeit von der Ist-Temperatur und der Soll-Temperatur.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Umweltparameter von wenigstens einer der Größen Außentemperatur, Intensität der Sonneneinstrahlung, Intensität des Tageslichts, Art des Niederschlages und Stärke der Luftbewegung abhängt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Fahrzeugparameter von wenigstens einer der Größen Innentemperatur, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl, Motortemperatur und Scheibenheizungsparameter abhängt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der Scheibenheizungsparameter von wenigstens einer der Größen Spannung an der Scheibenheizung, Strom durch die Scheibenheizung und Dicke der Scheibenheizung abhängt.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden An-

sprüche, bei dem die Scheibentemperatur aus der Außentemperatur als Umweltparameter und der Innentemperatur als Fahrzeugparameter ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Aufheizen der Scheibe durch eine transparente und leitfähige Schicht als Scheibenheizung erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem das Aufheizen der Scheibe in Abhängigkeit von der Motortemperatur außerdem durch ein Heizungsgebläse des Fahrzeugs erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistung der Scheibenheizung in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit angehoben wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistung der Scheibenheizung in Abhängigkeit von einem Regensensorsignal variiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistung der Scheibenheizung angehoben wird, wenn kein Außenlicht durch einen Lichtsensor erfasst wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistung der Scheibenheizung derart begrenzt wird, dass die Stromstärke an keinem Ort der Scheibe einen vorgegebenen Wert überschreitet.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Soll-Temperatur um eine vorgegebene Differenztemperatur über der Taupunkttemperatur liegt.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Parameter in der Art einer Fuzzy-Logik miteinander verknüpft werden und ausgewertet werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

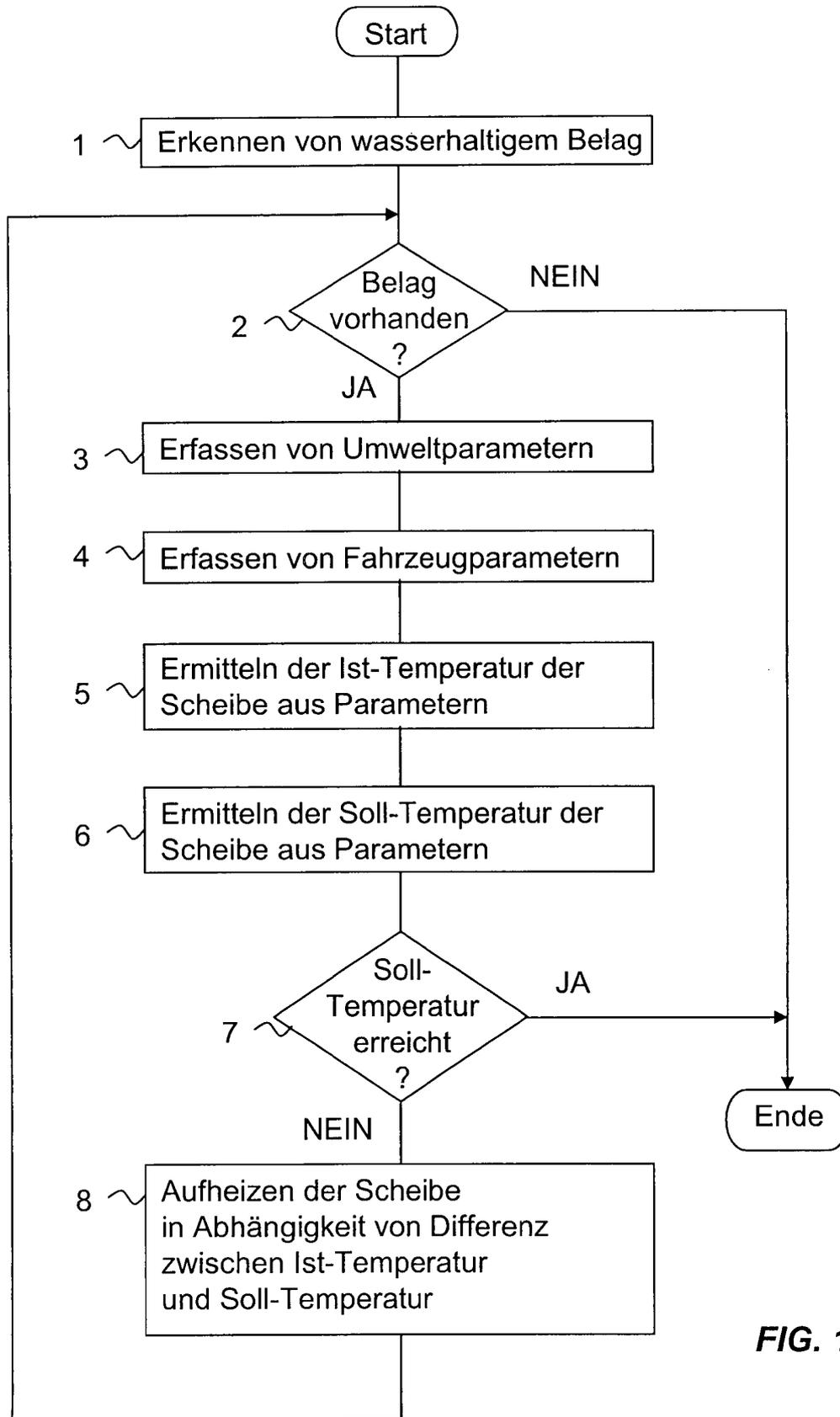


FIG. 1