



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 28 362 B4** 2005.12.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 28 362.4**
(22) Anmeldetag: **08.06.2000**
(43) Offenlegungstag: **20.12.2001**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.12.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B60S 1/48**
B60S 1/02, H05B 3/10

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Fico Transpar, S.A., Rubi, Barcelona, ES

(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(72) Erfinder:
**López, Miguel Mota, Rubi, Barcelona, ES; Peralta,
Juan Jesus Elvira, Rubi, Barcelona, ES**

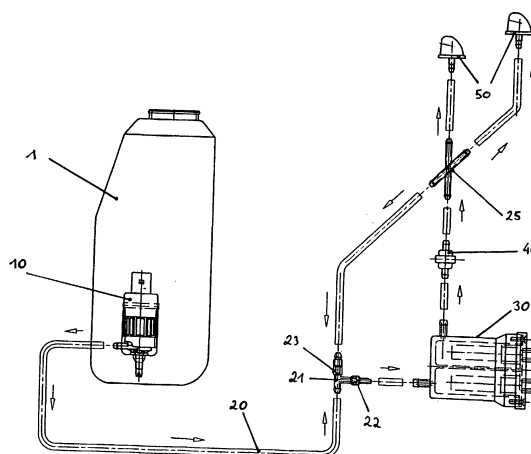
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 25 60 546 C2
DE 197 44 852 A1
DE 197 15 359 A1
DE 44 06 653 A1
DE 25 55 841 A1
DE 25 49 373 A1
DE 88 10 046 U1
CH 6 54 799 A
US 53 54 965 A
WO 1998/0 58 826 A1

(54) Bezeichnung: **Enteisungssystem**

(57) Hauptanspruch: Enteisungssystem zum Enteisen einer Scheibe aufweisend:

- a. ein Reservoir (1) zur Aufnahme einer Enteisungsflüssigkeit;
- b. ein Heizelement (30) zum Erhitzen der Enteisungsflüssigkeit;
- c. eine Pumpe (10), die die Enteisungsflüssigkeit vom Reservoir (1) durch das Heizelement (30) zu zumindest einer Austrittsöffnung (50) pumpt;
- d. ein erstes Ventil (22), das zwischen dem Reservoir (1) und dem Heizelement angeordnet ist, und ein zweites Ventil (40), das zwischen dem Reservoir (1) und der zumindest einen Austrittsöffnung (50) angeordnet ist, um die für einen Enteisungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit während des Aufheizens von der übrigen Enteisungsflüssigkeit zu trennen; wobei
- e. die Ventile (22; 40) beim Einschalten der Pumpe (10) durch den erzeugten Druck der Pumpe hydraulisch geöffnet werden und wobei
- f. die zumindest eine Austrittsöffnung (50) so ausgebildet ist, dass die erhitzte Enteisungsflüssigkeit fein zerstäubt wird und sich als verteilte, heiße Tröpfchen auf der zu enteisenden Scheibe (60)...



Beschreibung

1. Technisches Gebiet:

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Enteisungssystem zum Enteisen einer Scheibe, insbesondere einer Scheibe eines Kraftfahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] Bei Fahrzeugen aller Art tritt in der kalten Jahreszeit häufig das Problem der Vereisung von Scheiben auf. So sind beispielsweise die Windschutzscheiben von Kraftfahrzeugen, die über Nacht im Freien parken, bei Frosttemperaturen typischerweise mit einer dünnen Eisschicht belegt. Die manuelle mechanische Entfernung dieser Eisschicht ist mühsam und zeitaufwendig, so daß in vielen Fällen vor Fahrtantritt nur ein kleiner Teil der Frontscheibe vom Eis befreit wird. Die Sichtverhältnisse während der ersten Kilometer der Fahrt sind daher zumeist stark eingeschränkt mit entsprechenden Konsequenzen für die aktive Sicherheit des Fahrzeugs.

[0003] Zur Überwindung dieser Schwierigkeit ist seit langem aus dem Stand der Technik bekannt, Systeme, die bei normalen Temperaturen zur Reinigung der Scheibe dienen, auch zur Enteisung zu verwenden. Solche Anlagen weisen üblicherweise eine Pumpe auf, die aus einem Vorratsbehälter eine Waschflüssigkeit mit einer oder mehreren Düsen auf die Frontscheibe spritzt. Damit die Scheibe auch während der Fahrt gereinigt werden kann, wird die Waschflüssigkeit mit einem vom Fahrtwind nur unwesentlich beeinflussten, gerichteten Strahl aus der Düse auf die Frontscheibe aufgebracht und anschließend durch die Betätigung der Scheibenwischer verteilt.

[0004] Um mit solch einem System zusätzlich auch die Scheibe zu enteisen, wurde in der DE 88 10 046 U1 vorgeschlagen, eine Enteisungsflüssigkeit mit Hilfe einer Hochdruckpumpe und einer Hochdruck-Sprühdüse auf die Scheibe aufzubringen. Durch dieses Aufbringen taut die Eisschicht ab, ohne dass die Enteisungsflüssigkeit erhitzt wird.

[0005] Gemäß einer weiteren Alternative der Scheibenwaschsysteme zum Enteisen der Scheibe wurde vorgeschlagen, die Waschflüssigkeit auf eine erhöhte Temperatur zu heizen, so dass sich die Eisschicht beim Bespritzen mit der heißen Flüssigkeit von der Scheibe löst und/oder abtaut.

[0006] Ein Beispiel einer solchen Vorrichtung ist in der DE 44 06 653 A1 offenbart. Dabei wird in der Leitung zwischen dem Behälter, der die Waschflüssigkeit enthält, und zwei Düsen ein Isolierbehälter mit einer Widerstandsheizung angeordnet. Das Volumen des Isolierbehälters ist dabei so bemessen, das ein

wiederholtes Bespritzen der Frontscheibe des Fahrzeug mit vorgeheizter Waschflüssigkeit möglich wird.

[0007] Abgesehen von dem erheblichen Aufwand und den Kosten, die der Einbau des speziellen Isolierbehälters verursacht, belastet das System gemäß der DE 44 06 653 A1 die Batterie des Fahrzeugs, da die Temperatur der Waschflüssigkeit ständig auf einer erhöhten Temperatur gehalten wird. Um den Stromverbrauch zu begrenzen, offenbart die DE 44 06 653 A1 eine komplizierte elektrische Schaltung, die die Heizung nur dann anschaltet, wenn die Temperatur der Waschflüssigkeit in dem Isolierbehälter unter eine bestimmte Solltemperatur gefallen ist. Bei längeren Stillstandzeiten des Fahrzeugs wird die Heizung zur Schonung der Batterie ganz abgeschaltet. Trotz der Isolierung kühlt daher über Nacht die Waschflüssigkeit ab, so daß beim Starten des Fahrzeugs am Morgen heiße Waschflüssigkeit nicht zur Verfügung steht sondern erst auf das langsame Aufheizen im großen Isolierbehälter gewartet werden muß.

[0008] Eine weite Vorrichtung zum Heizen der Waschflüssigkeit ist in der US 5,354,965 A offenbart. Hier wird die für einen Spritzvorgang benötigte Menge an Waschflüssigkeit in einem U-förmigen geheizten Rohr bzw. in einem kleinen Metallbehälter jeweils vor dem Spritzvorgang auf Knopfdruck erhitzt. Bei einem erneuten Knopfdruck wird die erwärmte Flüssigkeit durch eine Pumpe auf die Scheibe gespritzt. Nach Ende eines Spritzvorgangs wird durch die entsprechende Anordnung des Metallbehälters in Bezug auf die Düsen und die Leitungsführung zum Vorratsbehälter sichergestellt, daß die für den nächsten Spritzvorgang notwendige Menge an Waschflüssigkeit in dem U-förmigen Rohr bzw. dem Metallbehälter verbleibt. Daher gestaltet sich der Einbau dieses Systems schwierig, da eine zuverlässige Funktionsweise nur bei korrekter Anordnung des Reservoirs, der Leitungen und des U-förmigen Rohrs bzw. des Metallbehälters erreicht wird.

[0009] Da der Metallbehälter bzw. das U-förmige Rohr ständig mit dem Rest der Anlage in unmittelbarer Verbindung steht, ist ferner die thermische Isolierung vergleichsweise schlecht, so daß auch hier Aufheizzeiten von ca. zwei Minuten vor jedem „Schuß“ benötigt werden.

[0010] Aufheizzeiten dieser Länge sind deshalb besonders nachteilig, weil sowohl in dem System gemäß der DE 44 06 653 A1 als auch gemäß der US 5,354,965 A eine signifikante Enteisungswirkung durch einmaliges Spritzen auch mit erwärmter Waschflüssigkeit nicht erzielt wird. Der gerichtete Strahl an Waschflüssigkeit, der die Scheibe nur in einem kleinen Bereich trifft und anschließend mit Hilfe der Scheibenwischer verteilt werden soll, taut bestenfalls einen kleinen Teil der Scheibe auf, insbeson-

dere, da bei den entsprechenden Außenbedingungen die Scheibenwischer häufig festgefroren sind. Eine schnelle großflächige Enteisung, die die Voraussetzung für klare Sicht ist, wird mit den Anlagen nach dem Stand der Technik nicht erreicht. Auch die wiederholte Anwendung kann daran kaum etwas ändern, da immer nur derselbe kleine Bereich der Scheibe vom Strahl der erwärmten Waschflüssigkeit getroffen wird.

[0011] Die DE 25 60 546 C2 offenbart eine Düsenanordnung und Düsenkonstruktion für eine Waschanlage für Kraftfahrzeuge. Diese Düsenanordnung und Düsenkonstruktion erzeugt eine gleichmäßige Befuchtung der Windschutzscheibe mittels kleiner Tröpfchen, wobei die Reinigungsflüssigkeit zunächst aus den Düsen austritt und dann durch den Fahrtwind auf die zu reinigende Windschutzscheibe gedrückt wird.

Aufgabenstellung

[0012] Basierend auf den im Stand der Technik bekannten Enteisungssystemen und deren oben genannter Nachteile ist es das Problem der vorliegenden Erfindung ein Enteisungssystem bereitzustellen, mit dessen Hilfe die Enteisungsflüssigkeit verteilt auf die zu enteisende Scheibe aufgebracht wird, so dass in kürzester Zeit große Teile der Scheibe von einer Eisschicht befreit werden.

3. Zusammenfassung der Erfindung

[0013] Das obige Problem wird durch ein Enteisungssystem gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst.

[0014] Das Enteisungssystem zum Enteisen einer Scheibe gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein Reservoir zur Aufnahme einer Enteisungsflüssigkeit; ein Heizelement zum Erhitzen der Enteisungsflüssigkeit; eine Pumpe, die die Enteisungsflüssigkeit vom Reservoir durch das Heizelement zu zumindest einer Austrittsöffnung; ein erstes Ventil, das zwischen dem Reservoir und dem Heizelement angeordnet ist, und ein zweites Ventil, das zwischen dem Reservoir und der zumindest einen Austrittsöffnung angeordnet ist, um die für einen Enteisungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit während des Aufheizens von der übrigen Enteisungsflüssigkeit zu trennen; wobei die Ventile beim Einschalten der Pumpe durch den erzeugten Druck der Pumpe hydraulisch geöffnet werden und wobei die zumindest eine Austrittsöffnung so ausgebildet ist, dass die erhitzte Enteisungsflüssigkeit fein zerstäubt wird und sich als verteilte, heiße Tröpfchen auf der zu enteisenden Scheibe niederschlägt, wobei die zumindest eine Austrittsöffnung an der Oberkante oder an der Seite der Windschutzscheibe angeordnet ist.

[0015] Im Gegensatz zu den mit einer Heizung ergänzten Waschanlagen aus dem Stand der Technik wird die Flüssigkeit von dem erfindungsgemäßen Enteisungssystem somit nicht in Form von einem oder mehreren auf die Scheibe gerichteten Strahlen aufgebracht und danach durch die Scheibenwischer verteilt, sondern die erfindungsgemäße Zerstäubung erzeugt über der zu enteisenden Scheibe eine Wolke fein verteilter heißer Tröpfchen, die beim Niederschlag die Scheibe großflächig enteisen. Dabei ist die Temperatur und die Größe der Tröpfchen so bemessen, daß ihre thermische Energie ausreicht, um jeweils eine kleine Fläche des Eisbelags aufzutauen. Vorzugsweise weisen die heißen Tröpfchen einen Durchmesser zwischen 0,5 mm und 1 mm auf.

[0016] Tests haben gezeigt, daß bei Temperaturen von bis zu -30°C eine einziger „Schuß“ mit dem erfindungsgemäßen Enteisungssystem ausreicht, um den überwiegenden Teil der Windschutzscheibe eines Fahrzeuges in wenigen Sekunden vom Eis zu befreien. Vorzugsweise verteilt die Austrittsöffnung die heißen Tröpfchen der Enteisungsflüssigkeit dabei fächerförmig über der Scheibe.

[0017] Damit gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegenden Erfindung die Vorlaufzeit bis zur Enteisung der Scheibe aus jeder beliebigen Situation heraus verkürzt wird, heizt das Heizelement vorzugsweise nur die jeweils für einen Zerstäubungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit – bevorzugt erst unmittelbar vor dem Zerstäubungsvorgang – auf. Damit entfällt einerseits die Notwendigkeit für aufwendige thermische Isolierungen und andererseits sind komplizierte elektrische Schutzschaltungen für die Batterie wie im Stand der Technik nicht erforderlich.

[0018] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist ein erstes Ventil zwischen dem Reservoir und dem Heizelement und ein zweites Ventil zwischen dem Heizelement und der zumindest einen Austrittsöffnung angeordnet, um die für einen Zerstäubungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit während des Aufheizens von der übrigen Enteisungsflüssigkeit zu trennen. Dies verbessert die thermische Isolation der für einen Zerstäubungsvorgang benötigten Menge an Enteisungsflüssigkeit und verkürzt damit signifikant die Aufheizdauer.

[0019] Vorzugsweise werden das erste und das zweite Ventil durch das Einschalten der Pumpe hydraulisch geöffnet. Während das erste Ventil bevorzugt als ein Rückschlagventil ausgebildet ist, ist das zweite Ventil vorzugsweise so ausgebildet, daß es gegen den während des Aufheizens der Enteisungsflüssigkeit entstehenden Druck im Heizelement geschlossen bleibt und sich erst bei einer zusätzlichen Druckerhöhung durch das Einschalten der Pumpe öffnet. Durch die Anordnung und Ausbildung dieser

beiden Ventile müssen beim Einbau des System einerseits keine Vorgaben im Hinblick auf die vertikale Position des Heizelements in Bezug auf die Leitungen oder das Reservoir beachtet werden, andererseits kann auf teure und störungsanfällige elektromagnetisch gesteuerte Ventile verzichtet werden.

[0020] In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erfolgt das Einschalten der Pumpe automatisch, wenn die im Heizelement befindliche Enteisungsflüssigkeit eine bestimmte Solltemperatur erreicht hat. Alternativ dazu kann das Einschalten der Pumpe auch automatisch nach einer bestimmten Zeit nach dem Beginn des Heizens erfolgen.

[0021] Weitere vorteilhafte Fortentwicklungen sind Gegenstand weiterer abhängiger Ansprüche.

Ausführungsbeispiel

4. Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0022] In der folgenden detaillierten Beschreibung wird eine derzeit bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in der zeigt:

[0023] [Fig. 1](#): Eine schematische Darstellung der Elemente eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

[0024] [Fig. 2](#): Eine schematische Darstellung der von dem erfindungsgemäßen Enteisungssystem erzeugten Wolke aus heißen Tröpfchen der Enteisungsflüssigkeit; und

[0025] [Fig. 3](#): Eine Detaildarstellung des Heizelements im bevorzugten Ausführungsbeispiel aus [Fig. 1](#).

5. Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0026] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand eines Enteisungssystems für die Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs beschrieben. Es versteht sich jedoch, daß die vorliegende Erfindung auch für die Enteisung von Scheiben andere Fahrzeuge wie z.B. Züge oder Flugzeuge verwendet werden kann.

[0027] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) umfasst das erfindungsgemäße Enteisungssystem ein Reservoir **1**, das zur Aufnahme der Enteisungsflüssigkeit dient. Je nach Fahrzeugtyp und dem unter der Motorhaube zu Verfügung stehenden Platz weist das Reservoir **1** unterschiedliche Größen und Formen auf. Als Enteisungsflüssigkeit wird vorzugsweise ein Gemisch aus Wasser und einem Alkohol, beispielsweise Isopropyl, verwendet. Der Anteil des Alkohols liegt dabei

vorzugsweise bei 50%; bei Verwendung in extrem kalten Gebieten können auch Gemische mit deutlich höherem Alkoholgehalt verwendet werden, um ein Einfrieren der Enteisungsflüssigkeit zu verhindern.

[0028] Mit einer Pumpe **10** wird die Enteisungsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter **1** in Pfeilrichtung gepumpt (vgl. [Fig. 1](#)). Die Pumpe **10** kann dabei innerhalb oder außerhalb des Vorratsbehälters **1** angeordnet werden, ohne daß dies auf die erfindungsgemäße Konstruktion Einfluß hat. Als Pumpe **10** können Aggregate verwendet werden, wie sie aus dem Stand der Technik für Scheibenwaschanlagen von Kraftfahrzeugen bekannt sind.

[0029] Über einen Leitungsabschnitt **20** gelangt die Enteisungsflüssigkeit zu einer T-stückartigen Verzweigung **21**, an die sich jeweils zwei Rückschlagventile **22**, **23** anschließen. Die Rückschlagventile **22**, **23** sind so angeordnet, daß beim Betrieb der Pumpe **10** die Enteisungsflüssigkeit durch das Rückschlagventil **22** in Richtung des kleinen waagrechten Pfeils zu einem Heizelement **30** fließt. Die nach oben gerichtete Fortsetzung der Leitung wird durch das Rückschlagventil **23** gesperrt, so daß die gesamte von der Pumpe **10** geförderte Enteisungsflüssigkeit zum Heizelement **30** geführt wird. Beim Rücklauf von nicht verwendeter Enteisungsflüssigkeit von den Zerstäubern **50** (siehe unten) gibt das Rückschlagventil **23** frei, damit die darüberstehende Säule an Enteisungsflüssigkeit zurück in den Vorratsbehälter **1** gelangen kann.

[0030] Das Heizelement **30** (vgl. Detaildarstellung in [Fig. 3](#)) dient der schnellen Aufheizung der für einen Enteisungsvorgang benötigten Menge an Enteisungsflüssigkeit. Diese Menge wird abhängig von der Größe der zu enteisenden Scheibe variieren; typische Volumina liegen im Bereich von ca. 100 ml. Dabei ist dies die Menge an Enteisungsflüssigkeit, die für einen einzigen „Schuß“ des Systems (Dauer ca. 3 s) benötigt wird.

[0031] In einer durch eine Mittelwand **31** geteilten Kammer **32** des Heizelements **30**, sind bevorzugt zwei Heizkörper **33** angeordnet. Die Heizkörper **33** sind vorzugsweise PTC (positive temperature coefficient) Thermistoren. Denkbar ist auch die Verwendung anderer Heizelemente, wie z.B. gewöhnlicher Widerstandsdrähte o.ä.. Die PTC-Thermistoren weisen jedoch durch die Zunahme ihres elektrischen Widerstandes bei steigender Temperatur einen vorteilhaften selbstregulierenden Effekt auf, der eine Überlastung der Batterie des Fahrzeugs verhindert. Typische Leistungsaufnahmen liegen zwischen 800 und 1000 W. Die Wärmekapazität der PTC-Thermistoren ist vergleichsweise klein, so daß die eingespeiste elektrische Leistung ohne Zeitverzögerung unmittelbar als Wärme abgegeben wird.

[0032] Wenn ein Enteisungsvorgang gestartet wird, beispielsweise durch einmalige Betätigung eines elektrischen Schaltkontaktes im Fahrzeuginnenen, beginnt das Heizelement **30** die in der Kammer **32** befindliche kalte Flüssigkeit aufzuheizen. Um die Flüssigkeit so schnell wie möglich auf die gewünschte Solltemperatur zu bringen, ist zur thermischen Isolierung am Einlaß **34** das Rückschlagventil **22** und am Auslaß **35** ein weiteres Ventil **40** vorgesehen (vgl. [Fig. 1](#)). Dieses Ventil **40** ist so ausgelegt, daß es dem während des Heizens entstehenden Druck der Flüssigkeit im Heizelement **30** widerstehen kann, d.h. die Leitung zu den Zerstäubern zunächst sperrt. Typische Drücke, die beim Heizen entstehen, liegen im Bereich von 1–2 bar, vorzugsweise beträgt der Druck 1,8 bar.

[0033] Erst wenn durch den Förderdruck (ca. 2–4 bar) der eingeschalteten Pumpe **10** zusätzliche Flüssigkeit in das Heizelement **30** eintritt, steigt der Druck dort weiter an, und das Ventil **40** öffnet sich, so daß die Enteisungsflüssigkeit zu den Zerstäubern **50** gelangen kann. Gleichzeitig wird die Heizung abgeschaltet. Dieses druckabhängige Öffnen des Ventils **40** kann beispielsweise durch eine entsprechende Beaufschlagung einer Dichtungsklappe im Ventil **40** mit einer elastischen Feder erreicht werden.

[0034] Durch die in [Fig. 3](#) mit den Pfeilen angegebene bevorzugte seitliche Einströmrichtung in das Heizelement **30** und die vertikale Ausflussrichtung wird erreicht, daß lediglich die erhitzte Flüssigkeit zu den Zerstäubern **50** gelangt. Eine Durchmischung mit der zusätzlich einströmenden kalten Flüssigkeit wird somit deutlich verhindert. Die Pumpe **10** wird abgeschaltet, wenn die Kammer **32** ausschließlich mit kalter Enteisungsflüssigkeit gefüllt ist.

[0035] Die vollständige Trennung der im Heizelement **30** geheizten Flüssigkeit von der übrigen Enteisungsflüssigkeit erlaubt, innerhalb von kürzester Zeit (ca. 30 s–60 s) Temperaturen zwischen 50°C und 100°C zu erreichen. Vorzugsweise beträgt die Temperatur, bei der die Pumpe **10** eingeschaltet wird ca. 65°C. Zur Steuerung kann entweder im Heizelement ein zusätzlicher Temperaturfühler vorgesehen sein (nicht dargestellt), der bei Erreichen der Solltemperatur ein Einschaltsignal für die Pumpe **10** ausgibt, oder die Aktivierung erfolgt mit einem Timer, der mit Erfahrungswerten für die Aufheizdauer eingestellt wird (beispielsweise 45 s). In beiden Fällen ist eine zusätzliche Betätigung eines Schaltkontaktes im Fahrzeuginnenen nicht notwendig.

[0036] Die benötigte Steuerlogik für den Betrieb des erfindungsgemäßen Enteisungssystems ist außerordentlich einfach und daher kostengünstig zu realisieren. Weder werden irgendwelche elektromagnetischen Schaltventile benötigt, noch sind ausgefeilte Sicherheitsschaltungen notwendig, um eine völlige

Entleerung der Batterie zu verhindern. Dies liegt daran, daß das beschriebene Heizelement **30** aufgrund seiner erfindungsgemäßen Konstruktion in der Lage ist, die benötigte Flüssigkeit zum Enteisen unmittelbar vor jeder Betätigung sehr schnell aufzuheizen, so daß ein Dauerbetrieb nicht notwendig ist.

[0037] Über das in [Fig. 1](#) nur angedeutete weitere Leitungssystem **25** gelangt die erhitzte Flüssigkeit beim Betrieb der Pumpe **10** zu einem oder mehreren Zerstäubern **50**. Wie in [Fig. 2](#) schematisch dargestellt, erzeugen diese Zerstäuber **50** eine Tröpfchenwolke über der zu enteisenden Scheibe **60**, bei deren Niederschlag die in der Enteisungsflüssigkeit gespeicherte thermische Energie überwiegend ausreicht, die Scheibe **60** großflächig zu enteisen.

[0038] Im Gegensatz zu den herkömmlichen Düsen eines Waschsystems aus dem Stand der Technik wird kein mehr oder weniger fokussierter Strahl auf die Scheibe **60** gerichtet, sondern es erfolgt unter dem Einfluß der Schwerkraft eine Benetzung mit fein verteilten heißen Tröpfchen. Die Flächenwirkung wird daher im wesentlichen durch die Zerstäuber **50** und nicht erst durch eine nachfolgende Betätigung der Scheibenwischer erreicht.

[0039] Die Zerstäuber **50** sind dabei so ausgelegt, daß die entstehenden Tröpfchen einerseits hinreichend groß sind, um sich unmittelbar auf der Scheibe **60** niederzuschlagen, andererseits fein genug verteilt sind, um eine lückenlose Enteisung der Scheibe **60** zu erreichen. In dem beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiel wird dies mit Tröpfchen erreicht, die einen Durchmesser zwischen 0,5 mm und 1 mm aufweisen. Bei der oben angegebenen Temperatur der Enteisungsflüssigkeit von bevorzugt 65°C kann daher mit einem „Schuß“ von ca. 100 ml Enteisungsflüssigkeit fast die gesamte Windschutzscheibe schlagartig enteist werden. Die Austrittsgeschwindigkeit der Tröpfchen aus den Zerstäubern **50** liegt vorzugsweise bei ca. 27 m/s.

[0040] Obwohl in [Fig. 2](#) eine Montage der Zerstäuber **50** an der Oberkante der Windschutzscheibe **60** gezeigt ist, sind auch andere Befestigungsmöglichkeiten denkbar. So lässt sich die von den Zerstäubern **50** erzeugte Tröpfchenwolke auch von vorne oder von der Seite auf die Scheibe **60** richten.

[0041] Das beschriebene Enteisungssystem kann entweder bei der Herstellung des Fahrzeugs eingebaut werden oder später nachgerüstet werden. Dabei können die Elemente eines bereits vorhandenen Waschsystems auch für das nachgerüstete Enteisungssystem verwendet werden. Lediglich das Heizelement **30** und die Zerstäuber **50**, sowie entsprechende Ergänzungen des Leitungssystems müssen hinzugefügt oder entsprechend modifiziert werden. Auch die erforderlichen Steuerleitungen in den In-

nenraum des Fahrzeugs beschränken sich auf ein Minimum, da nur ein einziger Schaltkontakt zur Betätigung des erfindungsgemäßen Enteisungssystems benötigt wird.

[0042] Als Materialien kommen für das erfindungsgemäße Enteisungssystem vorzugsweise Kunststoffe in Betracht, die sich kostengünstig herstellen lassen und ein geringes Gewicht aufweisen. Lediglich das Heizelement wird aufgrund der hohen Temperaturen und Drücke vorzugsweise aus einem Metall, beispielsweise Aluminium, hergestellt, der mit Kunststoff ummantelt werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Reservoir
10	Pumpe
20	Leitungsabschnitt
21	T-stückartige Verzweigung
22, 23	Rückschlagventil
25	Leitungssystem
30	Heizelement
31	Mittelwand
32	Kammer
33	Heizkörper
40	Ventil
50	Zerstäuber
60	Windschutzscheibe

Patentansprüche

1. Enteisungssystem zum Enteisen einer Scheibe aufweisend:

- a. ein Reservoir (1) zur Aufnahme einer Enteisungsflüssigkeit;
- b. ein Heizelement (30) zum Erhitzen der Enteisungsflüssigkeit;
- c. eine Pumpe (10), die die Enteisungsflüssigkeit vom Reservoir (1) durch das Heizelement (30) zu zumindest einer Austrittsöffnung (50) pumpt;
- d. ein erstes Ventil (22), das zwischen dem Reservoir (1) und dem Heizelement angeordnet ist, und ein zweites Ventil (40), das zwischen dem Reservoir (1) und der zumindest einen Austrittsöffnung (50) angeordnet ist, um die für einen Enteisungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit während des Aufheizens von der übrigen Enteisungsflüssigkeit zu trennen; wobei
- e. die Ventile (22; 40) beim Einschalten der Pumpe (10) durch den erzeugten Druck der Pumpe hydraulisch geöffnet werden und wobei
- f. die zumindest eine Austrittsöffnung (50) so ausgebildet ist, dass die erhitzte Enteisungsflüssigkeit fein zerstäubt wird und sich als verteilte, heiße Tröpfchen auf der zu enteisenden Scheibe (60) niederschlägt, wobei
- g. die zumindest eine Austrittsöffnung (50) an der Oberkante oder an der Seite einer Windschutzscheibe angeordnet ist.

2. Enteisungssystem nach Anspruch 1, wobei die heißen Tröpfchen einen Durchmesser zwischen 0,5 mm und 1 mm aufweisen.

3. Enteisungssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Austrittsöffnung (50) die heißen Tröpfchen der Enteisungsflüssigkeit fächerförmig über der Scheibe (60) verteilt.

4. Enteisungssystem nach einem der Ansprüche 1–3, wobei das Heizelement (30) nur die jeweils für einen Zerstäubungsvorgang benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit aufheizt.

5. Enteisungssystem nach Anspruch 4, wobei das Heizelement (30) die benötigte Menge an Enteisungsflüssigkeit erst unmittelbar vor dem Zerstäubungsvorgang aufheizt.

6. Enteisungssystem nach Anspruch 5, bei dem die benötigte Menge Enteisungsflüssigkeit zwischen 50 ml und 150 ml beträgt.

7. Enteisungssystem nach Anspruch 6, bei dem die benötigte Menge ca. 100 ml beträgt.

8. Enteisungssystem nach Anspruch 1, wobei das erste Ventil als ein Rückschlagventil (22) ausgebildet ist.

9. Enteisungssystem nach Anspruch 1, wobei das zweite Ventil (40) so ausgebildet ist, dass es gegen den während des Aufheizens der Enteisungsflüssigkeit entstehenden Druck im Heizelement (30) geschlossen bleibt und sich erst bei einer zusätzlichen Druckerhöhung durch das Einschalten der Pumpe (10) öffnet.

10. Enteisungssystem nach Anspruch 9, wobei das Einschalten der Pumpe (10) automatisch erfolgt, wenn die im Heizelement (30) befindliche Enteisungsflüssigkeit eine Solltemperatur erreicht hat.

11. Enteisungssystem nach Anspruch 10, wobei das Einschalten der Pumpe (10) automatisch nach einer bestimmten Zeit nach dem Beginn des Heizens erfolgt.

12. Enteisungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heizelement (30) zumindest einen PTC-Thermistor (33) zum Aufheizen der Enteisungsflüssigkeit aufweist.

13. Enteisungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Enteisungsflüssigkeit auf eine Temperatur von ca. 65°C geheizt wird.

14. Enteisungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Enteisungsflüssigkeit ein Gemisch aus Wasser und einem Alkohol ist.

15. Enteisungssystem nach Anspruch 14, bei dem der Alkoholgehalt der Mischung $\geq 50\%$ beträgt.

16. Enteisungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Enteisungssystem zum Enteisen der Scheibe eines Kraftfahrzeugs verwendet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

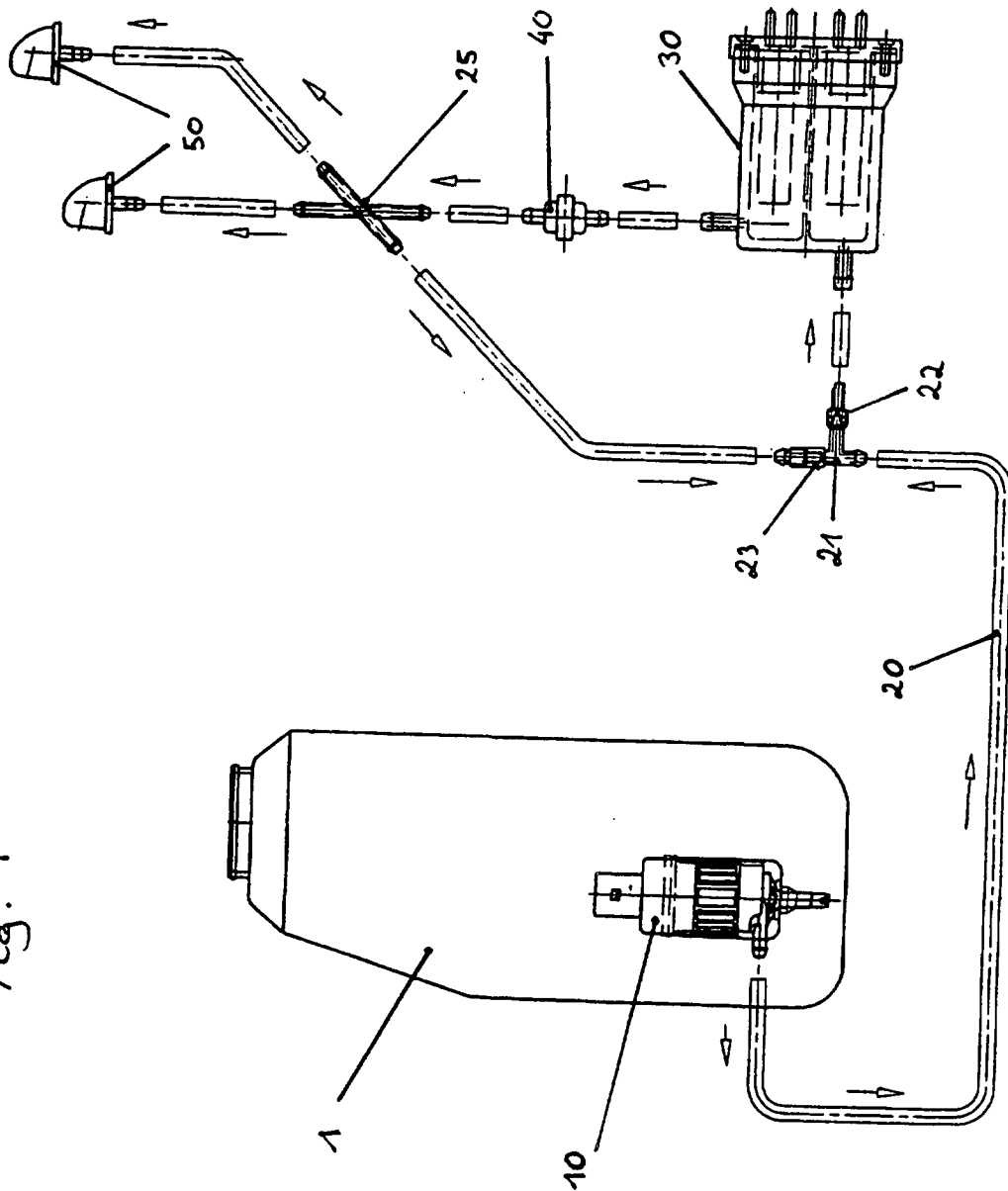


Fig. 2

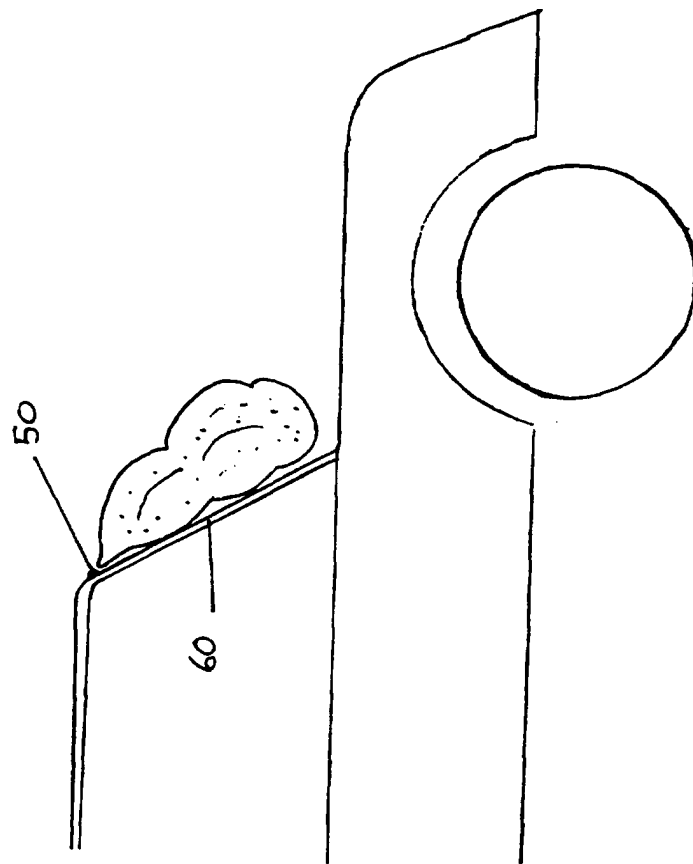


Fig. 3

