



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 158 T2** 2008.04.30

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 514 451 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 158.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP03/50212**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 757 069.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/105532**

(86) PCT-Anmeldetag: **04.06.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.12.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.03.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **25.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H05B 3/84** (2006.01)
B64D 15/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
02077254 **05.06.2002** **EP**

(73) Patentinhaber:
Glaverbel, Brüssel/Bruxelles, BE

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München**

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

(72) Erfinder:
**DEGAND, Etienne, B-6040 Jumet, BE; MEERMAN,
Christophe, B-6040 Jumet, BE; CATOT, Eddy,
B-6040 Jumet, BE**

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCH BEHEIZBARE SCHEIBE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrisch beheizbare Scheibe bzw. Verglasungsplatte.

[0002] Im Falle von beheizbaren Verglasungsplatten bzw. -paneelen bzw. Scheiben, die eine elektrisch leitfähige bzw. leitende Beschichtungsschicht umfassen und von im wesentlichen regelmäßiger Form, beispielsweise rechteckiger Form sind, wird elektrischer Strom zu einer leitfähigen Beschichtungsschicht durch beispielsweise metallische Sammelschienen bzw. Leiterbahnen gebracht, welche im wesentlichen parallel zueinander sind. In diesem speziellen Fall verbleibt der Abstand zwischen den Leiterbahnen entlang ihrer gesamten Länge im wesentlichen derselbe. Der elektrische Widerstand des Strompfads entlang der Länge der Leiterbahnen ist somit im wesentlichen der gleiche. Wenn derartige Verglasungsplatten bzw. Scheiben einer gegebenen Spannung unterworfen werden, wird das Ausmaß an Wärme, das generiert wird, im wesentlichen gleichmäßig durch die gesamte Oberfläche der Scheibe sein, die mit der leitfähigen Beschichtungsschicht abgedeckt ist.

[0003] In dem Fall von beheizbaren Scheiben von im wesentlichen unregelmäßiger Form, beispielsweise Scheiben mit einer Anwendung in dem Kraftfahrzeug-, Schienenfahrzeug- oder im Flugbereich können Leiterbahnen bzw. Sammelschienen an wenigstens einem Abschnitt entlang ihrer Länge divergieren. Der Abstand zwischen den Leiterbahnen variiert somit und folglich variiert auch der elektrische Widerstand des Strompfads. Daher wird, wenn derartige Scheiben einer gegebenen Spannung ausgesetzt werden, das Ausmaß bzw. die Menge an Wärme, das bzw. die entlang der Länge der Leiterbahnen generiert bzw. erzeugt wird, variieren, wodurch ein Risiko erzeugt wird, daß lokale Bereiche überhitzen, welches die leitfähige Beschichtungsschicht beschädigen oder zerstören kann. Weiterhin können, wenn derartige beheizbare Scheiben für Entfeuchtungs- oder Enteisungszwecke verwendet werden, bestimmte Bereiche sich schneller als andere von einem Beschlag befreien oder enteisen. Dies kann Probleme einer Sichtbarkeit für einen Beobachter erzeugen, der durch eine derartige Scheibe hindurchschaut.

[0004] Es ist die Patentanmeldung GB 2 186 769 A bekannt, welche eine Glasplatte (**31**) offenbart, die einen transparenten leitfähigen Film (**32**) auf einer Fläche, wenigstens zwei Sammelschienen bzw. Leiterbahnen (**33a, 33b, 33c, 33d**), die an der Glasplatte festgelegt sind, um den transparenten leitfähigen Film mit Energie zu versorgen, und Schlitze (**34**) aufweist, die in dem transparenten leitfähigen Film ausgebildet sind, um einen Strompfad zwischen den Leiterbahnen zu begrenzen. In dieser Offenbarung ist weder eine elektrisch leitfähige Verglasungsplatte bzw. Scheibe geoffenbart noch angeregt bzw. nahegelegt, umfassend zwei divergierende Sammelschienen bzw. Leiterbahnen, einen ersten Verglasungsabschnitt, der zwischen der ersten und zweiten Leiterbahn angeordnet ist und wenigstens eine aktive beschichtete Zone, die adaptiert ist, elektrisch beheizbar zu sein, und eine benachbarte passive beschichtete Zone aufweist, die adaptiert ist, um nicht elektrisch beheizbar zu sein, und einen zweiten Verglasungsbereich bzw. -abschnitt, der zwischen der ersten und zweiten Leiterbahn an einer Position angeordnet ist, in welcher der Abstand zwischen den Leiterbahnen größer als der Abstand zwischen den Leiterbahnen an dem ersten Verglasungsabschnitt ist, wobei der zweite Verglasungsabschnitt wenigstens eine aktive beschichtete Zone und eine benachbarte passive beschichtete Zone aufweist, und in welcher das Verhältnis (Oberflächenbereich der passiven beschichteten Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven beschichteten Zone) an dem ersten Verglasungsabschnitt größer als jenes in dem zweiten Verglasungsabschnitt ist.

[0005] Gemäß einem Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine beheizbare Verglasungsplatte bzw. Scheibe nach Anspruch 1 zur Verfügung.

[0006] Andere Ansprüche definieren alternative und/oder bevorzugte Aspekte der Erfindung.

[0007] Der Ausdruck "divergierend", wie er hier verwendet wird, bezieht sich auf Leiterbahnen bzw. Sammelschienen, welche im wesentlichen nicht parallel entlang wenigstens eines Teils ihrer Längen sind.

[0008] Wenn eine Spannung über die Beschichtungsschicht der Verglasungsplatte bzw. Scheibe gemäß der Erfindung über die erste und zweite Leiterbahn bzw. Sammelschiene angelegt wird, kann die Temperatur im wesentlichen dieselbe über alle aktiven und passiven beschichteten Zonen bzw. Bereiche ohne die Anwesenheit von signifikanten lokalen Bereichen eines Überhitzens sein. Dies kann beispielsweise durch ein Vergleichen der mittleren bzw. durchschnittlichen Temperatur bei einem 5 cm² Bereich der Scheibe und ein Vergleichen dieses mit der mittleren Temperatur an einem anderen beabstandeten 5 cm² Bereich der Scheibe erfaßt bzw. überprüft werden, insbesondere wenn die Scheibe für eine ausreichende Zeitdauer erhitzt wurde, damit sie eine stabile oder Gleichgewichtstemperatur mit ihrer Umgebung erreicht.

[0009] Die passive beschichtete Zone, welche adaptiert ist, um im wesentlichen nicht elektrisch heizbar bzw. beheizbar zu sein, kann so angeordnet sein, daß, wenn eine Spannung über die Leiterbahnen aufgebracht bzw. angelegt ist, kein elektrischer Strom durch diese Zone durchtritt. Alternativ kann ein kleiner elektrischer Strom durch diese Zone durchtreten, beispielsweise im Wege einer Leckage, jedoch bei einer Intensität, welche nicht signifikant diese Zone erhitzt bzw. erwärmt, insbesondere verglichen mit dem Heizeffekt, der durch den Durchtritt eines elektrischen Stroms durch die aktive beschichtete Zone bewirkt ist bzw. wird.

[0010] Sowohl die aktive als auch die passive Zone sind mit der elektrisch leitfähigen bzw. leitenden Beschichtungsschicht abgedeckt. Vorzugsweise ist die elektrisch leitfähige Beschichtungsschicht an wenigstens 50 % und noch bevorzugter an wenigstens 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %, 90 %, 95 % oder 98 % der Gesamtoberfläche der Scheibe zur Verfügung gestellt.

[0011] Ein Anordnen der Beschichtungsschicht über einen signifikanten oder großen Teil der Oberfläche der Scheibe, wie dies oben erwähnt ist, und ein Anordnen der Beschichtungsschicht in passiven und aktiven beschichteten Zonen kann die Herstellung einer beheizbaren Scheibe erleichtern, die ein im wesentlichen harmonisches sichtbares Aussehen über ihre gesamte Oberfläche aufweist.

[0012] In Ausbildungen, in welchen die Verglasungsplatte wenigstens eine aktive beschichtete Zone und zwei passive beschichtete Zonen umfaßt, können diese derart angeordnet sein, daß die erste aktive beschichtete Zone zwischen der ersten und zweiten passiven beschichteten Zone positioniert ist. Die erste aktive Zone ist vorzugsweise benachbart der ersten passiven Zone. Hitze, die durch einen Durchtritt von elektrischem Strom durch die aktiv beschichtete Zone generiert wird, kann zu der benachbarten passiven beschichteten Zone oder den Zonen verteilt bzw. abgegeben werden. Eine geeignete Auswahl der Größe, Konfiguration und Position der aktiven und passiven beschichteten Zonen kann es ermöglichen bzw. erlauben, daß eine im wesentlichen ähnliche Temperatur über die aktiven und passiven Zonen erzielt wird, trotz der Tatsache, daß es lediglich die aktive beschichtete Zone ist, welche aktiv durch einen Durchtritt des elektrischen Stroms erhitzt ist bzw. wird. Beispielsweise kann die Änderung einer Temperatur über wenigstens zwei benachbarte aktive und passive beschichtete Zonen, noch bevorzugter über alle aktiven und passiven Zonen der Scheibe weniger als 15 °C, und vorzugsweise weniger als 12 °C, 10 °C, 8 °C, 5 °C oder 2 °C sein, insbesondere wenn eine Spannung über die Beschichtungsschicht der Scheibe über erste und zweite Leiterbahnen bzw. Sammelschienen angelegt ist und nachdem die Scheibe stabile oder Gleichgewichtsbedingungen mit ihren Umgebungen erreicht hat, wobei die Umgebung auf Raumtemperatur ist. In einer speziellen Ausbildung der Scheibe ist die mittlere bzw. durchschnittliche Temperatur über alle elektrisch heizbaren bzw. beheizbaren Zonen, sobald Gleichgewichtsbedingungen erreicht wurden, etwa 40 °C.

[0013] In einigen Ausbildungen der vorliegenden Erfindung gibt es wenigstens 2, 4, 5, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 45, 50 oder 100 passive beschichtete Zonen und wenigstens 2, 4, 5, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 45, 50 oder 100 aktive beschichtete Zonen. Vorzugsweise sind die passiven und aktiven beschichteten Zonen über die gesamte, über das größte Teil oder über wenigstens ein Teil der Oberfläche der Verglasung untereinander beabstandet; die passiven und aktiven beschichteten Zonen können in Streifen oder Spuren bzw. Streifen über die Oberfläche der Verglasung bzw. Scheibe angeordnet sein.

[0014] Vorzugsweise sind die passiven und aktiven beschichteten Zonen durch eine oder mehreren Zonengrenze(n) abgegrenzt, welche im wesentlichen isolierend ist bzw. sind. Der Ausdruck "im wesentlichen isolierend", wie er hierin verwendet ist, bezieht sich auf eine Zonengrenze, welche weniger elektrisch leitfähig bzw. leitend als die Beschichtungsschicht ist oder welche im wesentlichen nicht leitfähig für elektrischen Strom ist. Daher kann die Zonengrenze als eine Barriere gegenüber elektrischem Strom zwischen den aktiven und passiven Zonen wirken.

[0015] Eine Zonengrenze kann durch ein musterweises Aufbringen quer über die leitfähige Beschichtungsschicht eines Materials zur Verfügung gestellt werden, welches weniger leitfähig als die Beschichtungsschicht ist. Vorzugsweise sind Zonengrenzen durch einen oder mehrere nicht beschichtete(n) Abschnitt(e) der Scheibe zur Verfügung gestellt. Der eine oder die mehreren nicht beschichtete(n) Abschnitt(e) kann bzw. können einen elektrischen Widerstand derart aufweisen, daß im wesentlichen kein elektrischer Strom durch ihn fließt, wenn eine Spannung zwischen den Leiterbahnen angelegt ist, und kann bzw. können somit im wesentlichen nicht leitfähig sein. Der eine oder die mehreren nicht beschichtete(n) Abschnitt(e) kann bzw. können durch ein musterweises Aufbringen auf das Substrat eines Maskierungsagens vor einem Abscheiden der elektrisch leitfähigen Schicht und nachfolgendes Entfernen des Maskierungsagens, das mit der beschichteten Schicht abgedeckt ist, zur Verfügung gestellt werden. Alternativ kann bzw. können der eine oder die mehreren nicht beschichtete(n) Abschnitt(e) durch eine Entfernung der leitfähigen Beschichtungsschicht nach einer Abschei-

derung zur Verfügung gestellt werden. Vorzugsweise kann die Beschichtungsschicht mit einem Laser, beispielsweise einer Laser-DIODE entfernt werden. Die Zonengrenzen können im wesentlichen unsichtbar für das freie bzw. unbewaffnete Auge sein, insbesondere wenn sie durch eine Laserentfernung eines Teils der Beschichtungsschicht ausgebildet sind bzw. werden. Vorzugsweise ist die Breite der Zonengrenze weniger als 150 µm, vorzugsweise weniger als 100 µm, noch bevorzugter weniger als 50 µm, am bevorzugtesten weniger als 10 µm.

[0016] In einer bevorzugten Ausbildung ist die erste Sammelschiene bzw. Leiterbahn benachbart einer oberen Kante bzw. eines oberen Rands der Scheibe zur Verfügung gestellt und die zweite Leiterbahn ist benachbart einer unteren Kante bzw. eines unteren Rands der Scheibe zur Verfügung gestellt.

[0017] Vorzugsweise sind die aktiven und passiven beschichteten Zonen in der Form von Streifen zur Verfügung gestellt, die im wesentlichen parallele Seiten entlang ihrer Längen aufweisen. Dies kann den Fluß von elektrischem Strom von ersten zu zweiten Leiterbahnen in den elektrisch heizbaren aktiven Zonen erleichtern und/oder kann ein Fortschreiten von Wärme von den aktiven zu den passiven Zonen erleichtern.

[0018] Vorzugsweise hat die passive beschichtete Zone eine Breite von weniger als 20 mm, noch bevorzugter weniger als 10 mm und am bevorzugtesten weniger als 5 mm. Vorzugsweise ist die Breite der aktiven Zone kleiner als oder gleich dem Zehnfachen der Breite ihrer benachbarten passiven Zone.

[0019] Ein Anordnen, damit das Verhältnis (Oberflächenbereich der passiven beschichteten Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven beschichteten Zone) größer an Bereichen der Scheibe ist, wo die Leiterbahnen nahe zueinander sind, im Vergleich zu jenen Abschnitten der Scheibe, wo die Leiterbahnen weiter voneinander weg bzw. entfernt sind, erleichtert eine Steuerung bzw. Regelung einer Temperatur über unterschiedliche Abschnitte der Scheibe. Dies kann insbesondere verwendbar bzw. nützlich sein, wo die aktiven und passiven beschichteten Zonen in der Form von Streifen oder Bändern zur Verfügung gestellt sind bzw. werden. Das Verhältnis (Oberflächenbereich der passiven beschichteten Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven beschichteten Zone) ist vorzugsweise kleiner als 10, beispielsweise 8, 7 oder 6, am bevorzugtesten kleiner als 5, 4, 3 oder 2.

[0020] Ein Anordnen von wenigstens 50 % des Oberflächenbereichs der Beschichtungsschicht, um aktive beschichtete Zonen zu umfassen, kann einen guten Kompromiß zwischen der Durchsicht und dem ästhetischen Aspekt der Scheibe zur Verfügung stellen, und eine Menge von Wärme, die generiert bzw. erzeugt ist, ist ausreichend, um ein Befreien von einem Beschlag bzw. einer Feuchtigkeit oder Enteisen der Scheibe zur Verfügung zu stellen.

[0021] Die ersten und zweiten Leiterbahnen können durch eine Abscheidung einer Edelmetallpaste, beispielsweise einer Silberpaste, oder durch eine Abscheidung eines metallischen Bands, beispielsweise eines Kupferbands, oder durch ein anderes Verfahren gebildet sein bzw. werden.

[0022] In einer Verwendung kann die Polarität von jeder der Leiterbahnen dieselbe bleiben, wenn eine Spannung zwischen den Leiterbahnen angelegt ist bzw. wird.

[0023] Ein Anordnen der elektrisch leitfähigen Beschichtungsschicht, damit sie eine Solarsteuer- bzw. -regelbeschichtungsschicht ist, kann ermöglichen, daß die Funktionen eines Verhinderns eines übermäßigen Durchtritts von Solar- bzw. Sonnenenergie durch die Verglasung mit einer Erwärmbarkeit der Scheibe kombiniert werden. Der Ausdruck "Solarsteuerung bzw. -regelung" bezieht sich auf eine Beschichtungsschicht, welche die Selektivität eines Substrats erhöht, d.h. das Verhältnis von einfallendem sichtbarem Licht, das durch ein Substrat durchgeleitet ist, zu der einfallenden Sonnenenergie erhöht, die durch das Substrat durchgeleitet bzw. übertragen wird. Die leitfähige Beschichtungsschicht kann eine Beschichtung niedriger Emissionsfähigkeit sein.

[0024] Die leitfähige Beschichtungsschicht kann durch eine Vakuumabscheidetechnik, beispielsweise Magnetronspütern abgeschieden sein bzw. werden. Alternativ kann die Beschichtungsschicht pyrolytisch ausgebildet sein, beispielsweise durch chemische Dampfabscheidung, oder indem sie in irgendeiner anderen Weise gebildet ist. Die Beschichtungsschicht ist vorzugsweise über die gesamte Oberfläche oder wenigstens über die im wesentlichen gesamte Oberfläche oder über das größte Teil der Oberfläche des Substrats vorhanden.

[0025] In einer bevorzugten Ausbildung der vorliegenden Erfindung umfaßt die Beschichtungsschicht wenigstens eine metallische Infrarot reflektierende Schicht. Die Beschichtungsschicht kann eine Sequenz von Schich-

ten wie folgt umfassen: dielektrische Schicht/Silber/dielektrische Schicht oder dielektrische Schicht/Silber/dielektrische Schicht/Silber/dielektrische Schicht. Die dielektrischen Schichten können beispielsweise Zinnoxid, Zinkoxid, Siliziumnitrid, Titanoxid, Aluminiumoxid, oder Mischungen von einem oder mehreren davon umfassen.

[0026] Die elektrisch leitfähige Beschichtungsschicht hat vorzugsweise einen Widerstand zwischen 2 und 100 Ohm pro Quadrat, vorzugsweise zwischen 2 und 25 Ohm pro Quadrat, beispielsweise 2,2, 3,0, 15 oder 20 Ohm pro Quadrat.

[0027] In den Scheiben gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Substrat Glas, beispielsweise ein Blatt aus Flachglas, Kaliglas oder Floatglas, insbesondere ein Blatt aus Flachglas sein, das für eine nachfolgende Verwendung als eine Architektur- oder Fahrzeugverglasungsplatte bzw. -scheibe beabsichtigt wird oder in einer derartigen inkorporiert ist bzw. wird. Es kann einer thermischen Härtungsbehandlung oder einer Biegebehandlung unterworfen werden, bevor oder nachdem die Beschichtungsschicht auf wenigstens ein Teil seiner Oberfläche aufgebracht wurde. Alternativ kann das Substrat ein starres oder flexibles Kunststoffblattmaterial sein, welches in gleicher Weise für eine nachfolgende Verwendung als Architektur- oder Fahrzeugverglasungsplatte gedacht bzw. beabsichtigt ist oder in einer derartigen inkorporiert ist.

[0028] Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auf eine Verglasungsplatte bzw. Scheibe mit im wesentlichen unregelmäßiger Form anwendbar, d.h. eine Scheibe, welche einen spitzen Winkel α aufweist, der durch die untere Kante der Scheibe und durch die Tangente auf eine Seitenkante ausgebildet ist, wobei α kleiner gleich 60° , 55° , 45° , 40° , 35° , 30° , 25° , 20° oder 15° ist, und noch spezifischer, wo die ersten und zweiten Leiterbahnen bzw. Sammelschienen entlang oder benachbart diesen Kanten bzw. Rändern angeordnet bzw. positioniert sind. Die Scheibe kann eine Autoseitenscheibe oder ein Seitenfenster eines Fahrzeugs oder eines Zugs, eine Windschutzscheibe eines Flugzeugs oder eine Verglasungsplatte bzw. Scheibe mit Anwendungen im nautischen Gebiet sein.

[0029] Die Scheibe kann adaptiert sein, daß sie eine Spannung zwischen 10 und 100 Volt über die Leiterbahnen, vorzugsweise zwischen 30 und 50 Volt aufgebracht bzw. angelegt aufweist. Insbesondere für Automobilanwendungen wird eine Spannung von 32 Volt, noch bevorzugter 36 Volt, am bevorzugtesten 42 Volt angelegt. Alternativ kann die Scheibe adaptiert sein, um eine Spannung zwischen 10 und 14 Volt über die Leiterbahnen, insbesondere etwa 12 Volt angelegt aufzuweisen. Die Wärme, die durch die aktive Zone generiert ist, welche elektrisch beheizbar ist, liegt vorzugsweise zwischen 250 und 750 Watt pro Quadratmeter.

[0030] In Ausbildungen, in welchen mehr als ein Paar von beabstandeten Leiterbahnen bzw. Sammelschienen zur Verfügung gestellt ist, kann die Scheibe adaptiert sein, daß sie dieselbe oder im wesentlichen dieselbe Spannung über jedes Paar von Sammelschienen angelegt aufweist.

[0031] Insbesondere wo die Scheibe in monolithischer Form zur Verfügung gestellt ist, kann die elektrisch leitfähige Beschichtungsschicht teilweise oder vollständig mit einer zusätzlichen externen Beschichtung (welche vorzugsweise im wesentlichen nicht elektrisch leitfähig ist), beispielsweise einer Lackierung abgedeckt sein. Dies kann die elektrisch leitfähige Schicht daran hindern, daß sie eine freigelegte Beschichtungsschicht ist, und kann dienen, um:

- eine elektrische Isolation zwischen der elektrisch leitfähigen Beschichtung und deren Umgebungen zur Verfügung zu stellen; und/oder
- die elektrisch leitfähige Beschichtung vor Abrieb zu schützen; und/oder
- Tendenzen für die elektrisch leitfähige Beschichtung und/oder die Zonengrenzen zu reduzieren, daß sie Schmutz ansammeln und/oder daß sie schwierig zu reinigen sind.

[0032] Die Erfindung wird nun lediglich als Beispiel beschrieben unter Bezugnahme auf:

[0033] [Fig. 1](#), welche eine schematische Darstellung einer Verglasungsplatte bzw. Scheibe ist;

[0034] [Fig. 2](#), welche ein Diagramm bzw. Graph der Temperaturverteilung über eine Scheibe ist,

[0035] [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#), welche alternative Formen von Scheiben sind.

[0036] [Fig. 1](#) zeigt eine Verglasungsplatte bzw. Scheibe (22), umfassend eine Glasscheibe bzw. ein Glasblatt (1), eine im wesentlichen transparente, elektrisch leitfähige bzw. leitende Beschichtungsschicht (2), eine erste Leiterbahn bzw. Sammelschiene (3), eine zweite Leiterbahn bzw. Sammelschiene (4), eine erste passive Zone

der Beschichtungsschicht, welche adaptiert ist, um im wesentlichen elektrisch nicht heizbar zu sein (5), eine erste aktive Zone der Beschichtungsschicht, welche adaptiert ist, um elektrisch heizbar bzw. beheizbar zu sein (6), eine zweite passive Zone der Beschichtungsschicht, welche adaptiert ist, um im wesentlichen elektrisch nicht heizbar zu sein (7) und isolierende Zonengrenzen (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14) und (15). Fig. 1 zeigt zusätzliche aktive Zonen, die adaptiert sind, um elektrisch heizbar zu sein (16), (17), (18) und (25), und zusätzliche passive Zonen, die adaptiert sind, um elektrisch nicht heizbar zu sein (19), (20) und (21). Alle diese Zonen sind durch isolierende Zonengrenzen abgegrenzt.

[0037] Fig. 2 zeigt ein Diagramm der Temperatur der Scheibe, gemessen entlang einer Linie BB an der Oberfläche des Glasblatts, auf welchem der Beschichtungsfilm von Fig. 1 abgedruckt ist, wenn die Scheibe (22) einer Spannung von 42 V über ihre Leiterbahnen bzw. Sammelschienen für 9 Minuten unterworfen wurde. Die Temperatur wird durch Bildbehandlung eines Thermographen als eine Funktion der Anzahl von Bildpunkten bzw. Pixel gemessen. Punkt (111) repräsentiert die Temperatur, die in °C für die passive beschichtete Zone (5) gemessen ist, und Punkt (122) repräsentiert die Temperatur, die in °C für die aktive beschichtete Zone (25) gemessen ist. Andere Punkte des Diagramms, die zwischen den Punkten (111) und (122) umfaßt sind, repräsentieren die Temperaturen, die für die anderen aktiven und passiven Zonen von Fig. 1 gemessen sind bzw. werden.

[0038] Die Scheibe (22) kann wie folgt hergestellt werden.

[0039] Ein Glasblatt, das eine Oberfläche im wesentlichen durch einen elektrisch leitfähigen Film beschichtet aufweist, der einen Widerstand von 15 Ohm pro Quadrat aufweist, ist auf die Abmessungen eines Seitenfensters für ein Automobil geschnitten.

[0040] Die Zonengrenzen sind bzw. werden im wesentlichen unter Verwendung eines DIODEN-Typ-Lasers und unter Verwendung von drei aufeinanderfolgenden Durchtritten des Lasers verfolgt, wobei jeder Durchtritt bzw. Durchgang eine Breite von 70 µm mit einer Überlappung von 45 µm aufweist, so daß die isolierenden Zonengrenzen eine Gesamtbreite von 120 µm aufweisen.

[0041] Die isolierenden Zonengrenzen begrenzen:

- eine erste passive Zone (5), die adaptiert ist, um elektrisch nicht heizbar bzw. beheizbar zu sein, welche eine Breite von 10 mm aufweist
- eine benachbarte, erste aktive Zone (6), die adaptiert ist, um elektrisch heizbar bzw. beheizbar zu sein, welche eine Breite von 1,4 mm aufweist
- eine benachbarte, zweite passive Zone (7), die adaptiert ist, um elektrisch nicht beheizbar zu sein, welche eine Breite von 10 mm aufweist
- usw., um etwa 28 zusätzliche passive Zonen auszubilden, welche adaptiert sind, um im wesentlichen elektrisch nicht heizbar zu sein, beispielsweise Zonen (19), (20) und (21), und etwa 28 zusätzliche aktive Zonen, welche elektrisch heizbar sind, beispielsweise Zonen (16), (17) und (18), welche Zonen miteinander alternieren bzw. einander abwechseln. Diese Zonen sind im wesentlichen in dem Abschnitt der Scheibe ausgebildet, wo die Leiterbahnen divergieren.

[0042] Die Breiten der aktiven und passiven Zonen sind in Tabelle I als eine Funktion des Abstands zwischen der ersten Leiterbahn bzw. Sammelschiene (3) und der zweiten Leiterbahn bzw. Sammelschiene (4) angegeben. Werte des Verhältnisses der Oberfläche der passiven nicht heizbaren Zone zu der Oberfläche der benachbarten aktiven heizbaren Zone sind in Tabelle I angegeben.

[0043] Erste und zweite Leiterbahnen bzw. Sammelschienen sind bzw. werden durch ein Siebdrucken einer Schicht von Silberpaste mit 10 µm Dicke und 5 mm Breite ausgebildet, gefolgt durch eine Abscheidung einer Schicht von Email mit 15 µm Dicke, um die Silberpastenschicht zu maskieren.

[0044] Die Scheibe wird dann gehärtet bzw. vorgespannt, um eine wärmebehandelte monolithische Scheibe auszubilden.

Tabelle I

| Abstand zwischen erster und zweiter Leiterbahn | Breite der passiven (nicht heizbaren) Zone | Breite der aktiven (heizbaren) Zone | Verhältnis (Oberflächenbereich passive Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven Zone) |
|--|--|-------------------------------------|---|
| [mm] | [mm] | [mm] | |
| 150 | 10 | 1,4 | 7,3 |
| 155 | 10 | 1,5 | 6,8 |
| 160 | 10 | 1,6 | 6,3 |
| 165 | 10 | 1,7 | 5,9 |
| 170 | 10 | 1,8 | 5,5 |
| 175 | 10 | 2,0 | 5,1 |
| 180 | 10 | 2,1 | 4,8 |
| 185 | 10 | 2,2 | 4,5 |
| 190 | 10 | 2,4 | 4,2 |
| 195 | 10 | 2,6 | 3,9 |
| 200 | 8 | 2,2 | 3,7 |
| 205 | 8 | 2,3 | 3,4 |
| 210 | 8 | 2,5 | 3,2 |

| Abstand zwischen erster und zweiter Leiterbahn | Breite der passiven (nicht heizbaren) Zone | Breite der aktiven (heizbaren) Zone | Verhältnis (Oberflächenbereich passive Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven Zone) |
|--|--|-------------------------------------|---|
| [mm] | [mm] | [mm] | |
| 215 | 8 | 2,6 | 3,0 |
| 220 | 8 | 2,8 | 2,9 |
| 225 | 8 | 3,0 | 2,7 |
| 230 | 8 | 3,2 | 2,5 |
| 235 | 8 | 3,4 | 2,4 |
| 240 | 8 | 3,6 | 2,2 |
| 245 | 8 | 3,8 | 2,1 |
| 250 | 8 | 4,0 | 2,0 |
| 255 | 8 | 4,3 | 1,9 |
| 260 | 8 | 4,5 | 1,8 |
| 265 | 8 | 4,8 | 1,7 |
| 270 | 8 | 5,1 | 1,6 |
| 275 | 8 | 5,4 | 1,5 |
| 280 | 8 | 5,8 | 1,4 |
| 285 | 8 | 6,2 | 1,3 |
| 290 | 8 | 6,6 | 1,2 |
| 295 | 8 | 7,0 | 1,1 |
| 300 | 8 | 7,4 | 1,1 |
| 305 | 8 | 7,9 | 1,0 |
| 310 | 8 | 8,5 | 0,9 |
| 315 | 8 | 9,1 | 0,9 |
| 320 | 8 | 9,7 | 0,8 |
| 325 | 8 | 10,4 | 0,8 |
| 330 | 8 | 11,2 | 0,7 |
| 335 | 8 | 12,1 | 0,7 |
| 340 | 8 | 13,0 | 0,6 |

| Abstand zwischen erster und zweiter Leiterbahn | Breite der passiven (nicht heizbaren) Zone | Breite der aktiven (heizbaren) Zone | Verhältnis (Oberflächenbereich passive Zone/Oberflächenbereich der benachbarten aktiven Zone) |
|--|--|-------------------------------------|---|
| [mm] | [mm] | [mm] | |
| 345 | 8 | 14,1 | 0,6 |
| 350 | 6 | 11,5 | 0,5 |
| 355 | 6 | 12,5 | 0,5 |
| 360 | 6 | 13,6 | 0,4 |
| 365 | 6 | 15,0 | 0,4 |
| 370 | 6 | 16,5 | 0,4 |
| 375 | 6 | 18,3 | 0,3 |
| 380 | 6 | 20,5 | 0,3 |
| 385 | 6 | 23,1 | 0,3 |
| 390 | 6 | 26,4 | 0,2 |
| 395 | 6 | 30,6 | 0,2 |
| 400 | 6 | 36,0 | 0,2 |
| 405 | 6 | 43,5 | 0,1 |
| 410 | 6 | 54,3 | 0,1 |
| 415 | 6 | 71,6 | 0,1 |
| 420 | 6 | 103,1 | 0,1 |
| 425 | 6 | 179,4 | 0,0 |
| 430 | 6 | 628,2 | 0,0 |

[0045] Wie dies in [Fig. 2](#) gezeigt ist, bleibt, wenn eine Spannung von 42 Volt auf die Glasscheibe angelegt ist, die Wärme, die generiert bzw. erzeugt ist, im wesentlichen konstant an dem Abschnitt der Scheibe, umfassend aktive und passive Zonen.

[0046] In der Ausbildung von [Fig. 3](#) umfaßt eine Scheibe (32) Leiterbahnen bzw. Sammelschienen (33, 34), zwischengelagerte bzw. beabstandete aktive Zonen (36, 38, 40, 42) und passive Zonen (37, 39, 41), wobei die Leiterbahn (34) mit Stufen (35) entlang eines Teils ihrer Länge in diesem Fall entlang eines Teils der Länge ausgebildet ist, wo die Leiterbahnen (33, 34) divergieren.

[0047] [Fig. 4](#) zeigt eine Anwendung der Erfindung in bezug auf eine Windschutzscheibe oder Rückscheibe, in welcher Leiterbahnen (43, 44) an wenigstens einem Abschnitt entlang ihrer Längen, in dieser Ausbildung zwischen einem zentralen Abschnitt (45) der Scheibe divergieren, welche mit beabstandeten aktiven Zonen (50, 52) und passiven beschichteten Zonen (49, 51, 53) versehen ist und wobei jeder der externen Abschnitte (46, 47) der Scheibe eine einzige aktive beschichtete Zone umfaßt. Die Leiterbahnen (43, 44) sind zur Verbindung über einen einzigen Verbinder (48) angeordnet, der von der Scheibe ausgeht (wie dies auch der Fall mit bzw. bei anderen Ausbildungen sein kann), wobei ein Abschnitt der Leiterbahn (44) entlang eines nicht beschichteten Abschnitts der Verglasung benachbart einer Seitenkante der Scheibe läuft. Diese Ausbildung kann insbesondere nützlich sein, wenn die Scheibe mit einem nicht beschichteten Abschnitt (54) versehen ist, oder beispielsweise ein Datenübertragungsfenster, um eine Übertragung von Kommunikationssignalen zu erleichtern.

[0048] [Fig. 5](#) zeigt eine Verglasungsplatte bzw. Scheibe von im wesentlichen unregelmäßiger Form (61), umfassend beabstandete Leiterbahnen bzw. Sammelschienen (66, 67), welche einen spitzen Winkel α (65) aufweisen, der durch die untere Kante (62) der Scheibe und durch die Tangente (63) auf eine Seitenkante (64) gebildet ist.

[0049] [Fig. 6](#) zeigt eine Anwendung der Erfindung in bezug auf eine Rückseitscheibe eines Fahrzeugs (70) von im wesentlichen dreieckiger Form, in welcher Leiterbahnen (71, 72) an wenigstens einem Abschnitt entlang ihrer Längen divergieren, wobei der Abschnitt mit voneinander beabstandeten aktiven Zonen (74, 76, 78,

80, 82) und passiven beschichteten Zonen (73, 75, 77, 79, 81) versehen ist.

Patentansprüche

1. Elektrisch beheizbare Scheibe bzw. Verglasungsplatte (22), umfassend ein Substrat (1), eine transparente, elektrisch leitende bzw. leitfähige Beschichtungsschicht (2) und beabstandete erste (3) und zweite (4) Sammelschienen bzw. Leiterbahnen, in welchen wenigstens ein Teil (6) der Beschichtungsschicht adaptiert ist, um elektrisch über die beabstandete erste (3) und zweite (4) Sammelschiene beheizbar zu sein, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste (3) und zweite (4) Sammelschiene an wenigstens einem Abschnitt entlang ihrer Längen divergieren, wobei die Platte bzw. Scheibe (22) einen ersten Verglasungsabschnitt, der zwischen der ersten und zweiten Sammelschiene positioniert ist und wenigstens eine aktive beschichtete Zone (6), die adaptiert ist, um elektrisch beheizbar zu sein, und eine benachbarte passive beschichtete Zone (5) aufweist, die adaptiert ist, um nicht elektrisch beheizbar zu sein, einen zweiten Verglasungsabschnitt aufweist, der zwischen der ersten und zweiten Sammelschiene an einer Position positioniert ist, an welcher der Abstand zwischen den Sammelschienen größer als der Abstand zwischen Sammelschienen an dem ersten Verglasungsabschnitt ist, wobei der zweite Verglasungsabschnitt wenigstens eine aktive beschichtete Zone (17) und eine benachbarte, passive, beschichtete Zone (19) aufweist, in welcher das Verhältnis (Oberflächenbereich der passiven, beschichteten Zone/Oberflächenbereich der benachbarten, aktiven beschichteten Zone) an dem ersten Verglasungsabschnitt größer als jenes an dem zweiten Verglasungsabschnitt ist.

2. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die erste aktive Zone (6) benachbart der ersten passiven Zone (5) ist.

3. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die aktiven und passiven Zonen durch eine oder mehrere isolierende Zonengrenze(n) (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14) und (15) begrenzt sind.

4. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eine oder mehreren Zonengrenze(n) (8) bis (15) durch nicht beschichtete Abschnitte der Scheibe zur Verfügung gestellt ist bzw. sind.

5. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aktiven und passiven Zonen in der Form von Streifen (6), (16), (17), (18), (2) und (5), (7), (19), (20), (21) zur Verfügung gestellt sind, die parallele Seiten entlang ihrer Längen aufweisen.

6. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine passive Zone (5) eine Breite von weniger als 20 mm aufweist.

7. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite von wenigstens einer aktiven Zone (6) geringer als oder gleich zehn Mal der Breite ihrer benachbarten passiven (5) ist.

8. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Sammelschiene (4) an einer oberen Kante bzw. einem oberen Rand der Scheibe zur Verfügung gestellt ist, und die zweite Sammelschiene (3) an einer unteren Kante der Scheibe zur Verfügung gestellt ist.

9. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die eine oder mehreren Zonengrenze(n) (8) bis (15) eine Breite von weniger als 150 µm aufweist bzw. aufweisen.

10. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens 50 % des Oberflächenbereichs der Beschichtungsschicht aktive beschichtete Zonen umfassen.

11. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsschicht eine Solarsteuer- bzw. -regelbeschichtungsschicht ist.

12. Elektrisch beheizbare Scheibe (22) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsschicht einen Widerstand zwischen 2 und 25 Ohm/Quadrat aufweist.

13. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat eine Glasscheibe bzw. ein Glasblatt (**1**) ist und die Beschichtungsschicht (**2**) auf einer Oberfläche der Glasscheibe zur Verfügung gestellt ist.

14. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsschicht (**2**) auf einem flexiblen Blatt, insbesondere einem PET-Blatt zur Verfügung gestellt ist, welches ein Teil der Scheibe bildet.

15. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe thermisch gehärtet ist.

16. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe laminiert ist.

17. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**), (**32**), (**62**), (**70**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe ein Autoseitenfenster ist.

18. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe wenigstens einen spitzen Winkel aufweist.

19. Elektrisch beheizbare Scheibe (**70**) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe von dreieckiger Form ist.

20. Elektrisch beheizbare Scheibe (**22**) nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung in der Temperatur über die aktiven und passiven beschichteten Zonen, gemessen durch eine Bildbehandlung eines Thermographen als eine Funktion des Abstands, ausgedrückt durch die Anzahl von Bildpunkten bzw. Pixeln, kleiner 15 °C ist, wenn eine Spannung über die Beschichtungsschicht über die erste und zweite Sammelschiene angelegt ist und nachdem die Scheibe stabile Temperaturbedingungen im Gleichgewicht mit ihrer Umgebung erreicht hat, wobei die Umgebung auf Raumtemperatur ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

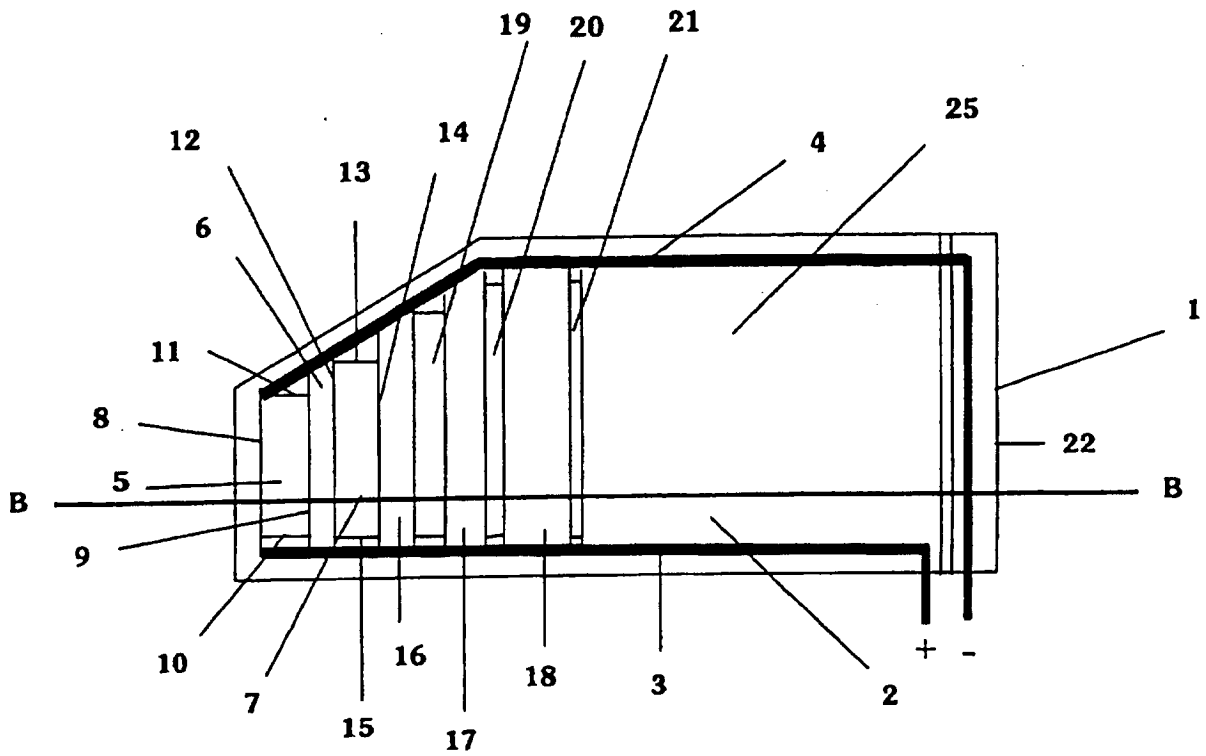


Fig. 1

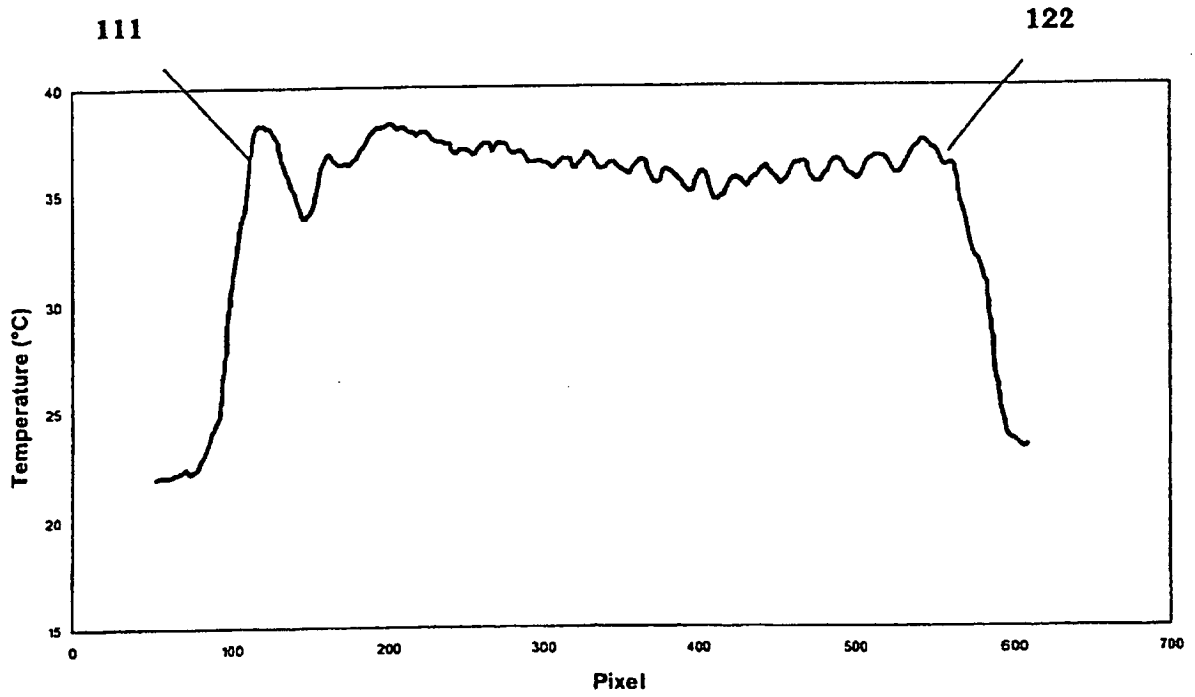


Fig. 2

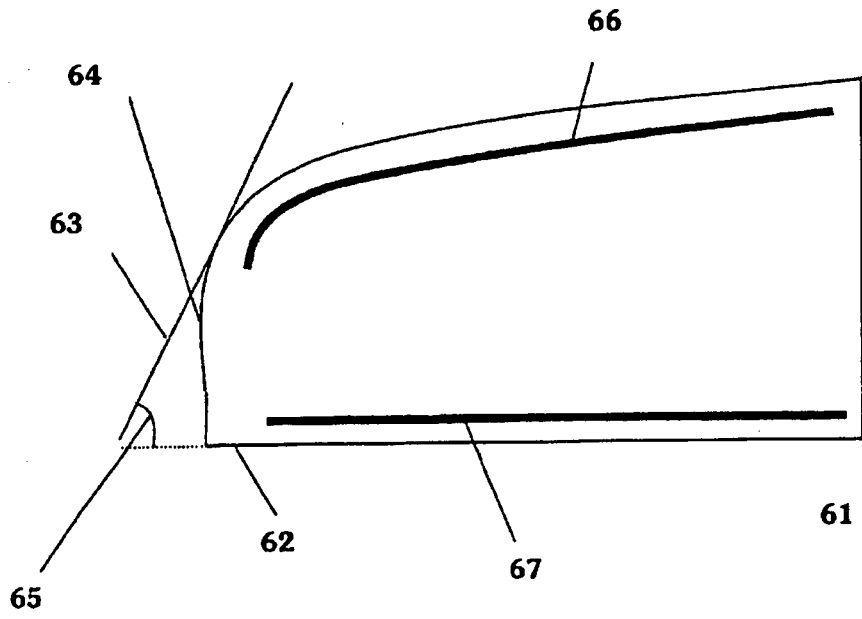


Fig. 5

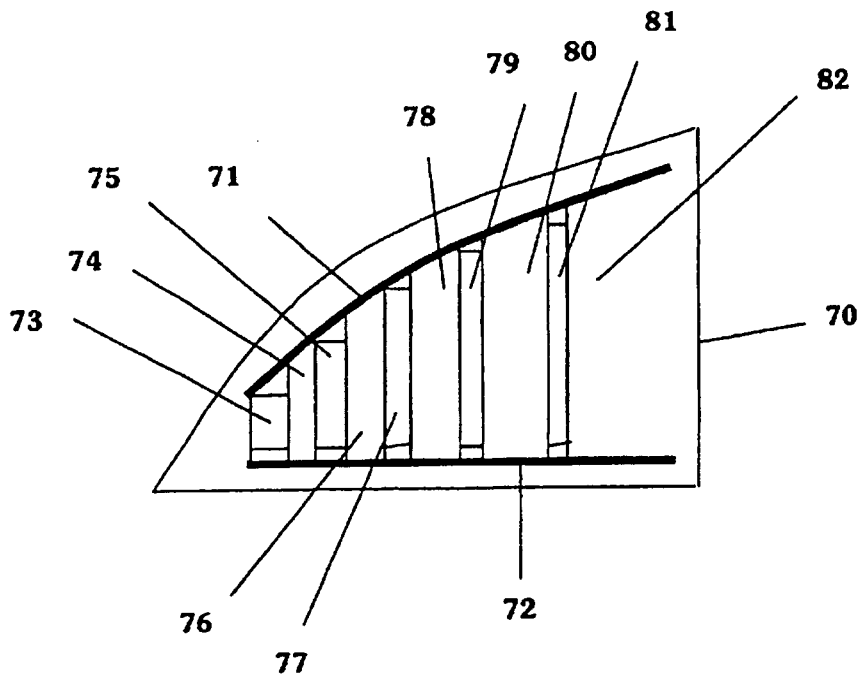


Fig. 6