



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 44 757 B4** 2006.03.30

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 44 757.4**  
(22) Anmeldetag: **11.09.2001**  
(43) Offenlegungstag: **27.03.2003**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **30.03.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60H 1/03** (2006.01)  
**B60H 1/00** (2006.01)

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:  
**Webasto AG, 82131 Gauting, DE**

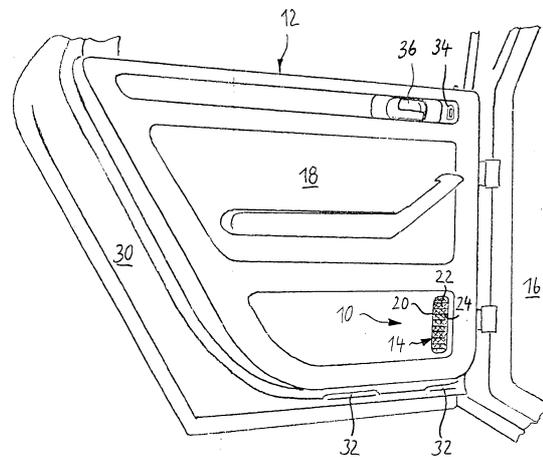
(74) Vertreter:  
**Rothkopf & Theobald, 80331 München**

(72) Erfinder:  
**Stemmler, Martin, Dr., 86929 Penzing, DE; Nothen, Michael, 83623 Dietramszell, DE; Pfanzelt, Hans, 87675 Rettenbach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 42 13 510 C1**  
**DE 198 04 812 A1**  
**DE 37 43 209 A1**  
**DE 36 38 243 A1**  
**PAJ-JP 58115605 A;**  
**PAJ-JP 5556766 A;**

(54) Bezeichnung: **Zusatzheizung für Personenfahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Zusatzheizung (10) für Personenfahrzeuge mit einem Heizkörper, der im Betrieb der Zusatzheizung (10) von Heizluft durchströmt wird, und mit mindestens einer Luftaustrittsöffnung (14) im Fußbereich (16) eines Fahrgastraumes, zu der die Heizluft geleitet wird, wobei der Heizkörper ein elektrisches PTC-Heizelement (22) ist, welches unmittelbar an der Luftaustrittsöffnung (14) im Fußbereich (16) angeordnet ist, und die Luftaustrittsöffnung (14) sowie das PTC-Heizelement (22) im unteren Abschnitt einer Türe (12) des Personenfahrzeugs angeordnet sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zusatzheizung für Personenfahrzeuge mit einem Heizkörper, der im Betrieb der Zusatzheizung von Heizluft durchströmt wird, und mit mindestens einer Luftaustrittsöffnung im Fußbereich eines Fahrgastraumes, zu der die Heizluft geleitet wird.

**[0002]** Bei der Temperierung eines Fahrgastraumes bei einem Personenfahrzeug besteht sein langem das Problem, dass einerseits gezielt Temperaturunterschiede geschaffen und andererseits solche zu vermeiden sind. Beispielsweise soll im Fahrgastraum zwischen dem Kopf- und dem Fußbereich eine Temperaturdifferenz bestehen, welche den Fahrer einen klaren Kopf behalten lässt und ihm zugleich kalte Füße erspart. Bei mehreren Sitzreihen im Fahrzeug müssen andererseits auch die Sitze im Fond ausreichend mit Heizluft versorgt werden. Zwischen einer vorderen und einer hinteren Sitzreihe sollten innerhalb einer horizontalen Luftschicht also keine merklichen Temperaturunterschiede bestehen.

### Stand der Technik

**[0003]** Aus der DE 36 38 243 A1 ist eine gattungsgemäße Zusatzheizung für Personenfahrzeuge bekannt, bei der eine Heizeinrichtung vorgesehen ist, um den Fond eines Fahrgastraumes zusätzlich zu beheizen und dabei auch Seitenscheiben beschlagfrei und eisfrei zu halten. Die Zusatzheizung ist mit einem Gebläse versehen, das Luft aus dem Fahrgastraum ansaugt und durch einen Heizkörper fördert. Der Heizkörper ist über ein Vorlauf- und ein Rücklaufrohr an den Kühlkreislauf eines Verbrennungsmotors angeschlossen. Bei modernen, verbrauchsoptimierten Verbrennungsmotoren reicht die über den Kühlkreislauf bereitgestellte Wärme nicht mehr aus, um genügend Heizluft für eine angemessene Temperierung eines Fahrgastraumes bereitzustellen.

**[0004]** Aus der DE 198 04 812 A1 ist eine Klimaanlage für ein Fahrzeug bekannt, bei der in einem Klimatisierungsgehäuse eines zentralen Lüftungs- und Heizungsaggregats zwei Luftkanäle angeordnet sind, von denen einer zu einem Kopfraum-Öffnungsbereich und der zweite zu einem Fußraum-Öffnungsbereich führt. Im Luftkanal zum Fußraum-Öffnungsbereich ist eine elektrische Hilfsheizeinrichtung angeordnet, mittels der eine Temperaturdifferenz zwischen der im Kopfraum-Öffnungsbereich und der im Fußraum-Öffnungsbereich ausgeblasenen Luft erreicht werden soll, ohne einen Kühlluft-Bypasskanal zu benötigen. Mit einer solchen Klimaanlage kann im wesentlichen nur für eine vordere Sitzreihe in einem Fahrgastraum die Klimatisierung verbessert werden. Für dahinter angeordnete Sitzreihen ergeben sich weiterhin die oben genannten Probleme.

**[0005]** Für Luftaustrittsöffnungen an Front- und Seitenscheiben ist es aus der DE 42 13 510 C1 bekannt, ein Lüftungsgitter der Luftaustrittsöffnung selbst als PTC-Heizelement (Heizelement mit positivem Temperaturkoeffizienten) auszubilden. Es sind auch anders gestaltete elektrische Heizungen an Luftaustrittsöffnungen einer Heiz- und Lüftungsanlage in einem Personenfahrzeug bekannt. Beispielsweise beschreiben die JP 58-115 605 A und die JP 55-56766 A je eine Luftaustrittsöffnung mit einem Luftkanal, an dem zusätzlich zu einem Lüftungsgitter mit Luftleitflächen ein elektrisches Heizelement vorgesehen ist. Diese Heizelemente sind dazu vorgesehen die Front- und Seitenscheiben beschlagfrei zu halten, solange der erst gestartete Verbrennungsmotor noch nicht genügend Wärme über seinen Kühlkreislauf bereitstellen und einen effektiven Heizbetrieb ermöglichen kann. Es handelt sich um Luftaustrittsöffnungen eines zentralen Lüftungs- und Heizungsaggregates, welches die eigentliche Temperierung des Fahrgastraumes nicht wesentlich bei. Soweit durch das Anblasen der Scheiben Wärme zugeführt wird, geschieht dies im oberen Bereich des Fahrgastraumes. Der obere Bereich des Fahrgastraumes sollte aber, wie oben erläutert, gerade nicht beheizt werden.

### Aufgabenstellung

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zusatzheizung für Personenfahrzeuge zur Verfügung zu stellen, bei dem auf flexible Weise eine vertikale Temperaturschichtung im Fahrgastraum erzeugt werden kann, die insbesondere auch an Sitzen im Fond als angenehm empfunden wird.

**[0007]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Zusatzheizung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist unmittelbar an einer Luftaustrittsöffnung im Fußbereich an einem Sitz ein Heizelement angeordnet. Dies führt dazu, dass das einzelne Heizelement speziell auf seine Anordnung und seine Einbaulage abgestimmt und insbesondere hinsichtlich seiner Heizleistung ausgewählt werden kann. Es werden erfindungsgemäß nicht mehrere Luftaustrittsöffnungen von einem Heizelement bedient, sondern jeder Luftaustrittsöffnung wird ein eigenes Heizelement zugeordnet. Dies erfordert zwar einen höheren Verdrahtungsaufwand, schafft aber eine enorme Vielfalt und Flexibilität bei der Klimatisierung des Fußraumes.

**[0009]** Ferner wird erfindungsgemäß nicht irgendein elektrisches Heizelement verwendet, sondern es wird gezielt ein PTC-Heizelement eingesetzt. Ein solches Heizelement mit positivem Temperaturkoeffizient weist die Eigenschaft auf, dass es seine Heizleistung selbsttätig an die abgeführte Wärmemenge an-

passt. Das PTC-Heizelement verbraucht stets soviel elektrische Energie, wie es als Wärmeleistung an die Heizluft abgibt. Ein PTC-Heizelement erfordert daher keine eigene Steuerung seiner Heizleistung. Erfindungsgemäß ist es vielmehr möglich die Heizleistung über die durch das PTC-Heizelement geförderte Heizluftmenge zu steuern. Bei der erfindungsgemäßen Zusatzheizung kann daher die Heizleistung an unterschiedlichen Luftaustrittsöffnungen durch entsprechende Luftmengenregelung gesteuert werden. Beispielsweise kann über eine Klappe die von einem Heizluftgebläse geförderte Luft auf zwei Luftaustrittsöffnungen aufgeteilt werden, wo sie dann in Abhängigkeit der Heizleistung des dort verbauten PTC-Heizelementes und der geförderten Luftmenge zu einer gewünschten Erwärmung des Fußraumes beiträgt.

**[0010]** Mit der erfindungsgemäßen Zusatzheizung kann grundsätzlich eine kurzfristige Aufheizung des Fahrgastraumes erzielt werden. Der eigentliche Sinn der Zusatzheizung liegt aber darin, dass sie während des gesamten Fahrbetriebes den Fahrgastraum beheizt und klimatisiert. Vor allem in diesem Punkt unterscheiden sich die erfindungsgemäßen PTC-Heizelemente von den in der DE 42 13 510 C1 beschriebenen Heizelementen. Die elektrische Energie für die PTC-Heizelemente wird erfindungsgemäß von einem Generator an dem Verbrennungsmotor des Personenfahrzeugs abgegriffen. Alternativ wäre eine Stromversorgung über ein Festnetz beispielsweise zum Vorwärmen des Fahrgastraumes denkbar, wenn die erfindungsgemäße Zusatzheizung als Standheizung modifiziert wird.

**[0011]** Bei der Zusatzheizung gemäß der Erfindung sind die Luftaustrittsöffnung sowie das PTC-Heizelement im unteren Abschnitt einer Türe des Personenfahrzeugs angeordnet. Eine solche Anordnung erlaubt es den Fahrgastraum von der Außenseite her zu erwärmen, eben an der Seite, an der auch Wärme durch die Fahrzeughaut abgeführt wird.

**[0012]** Einer solchen Luftaustrittsöffnung wird vorteilhaft Luft über ein Heizluftgebläse zugeführt, welches unabhängig von einem zentralen Lüftungs- oder Heizungsaggregat Heizluft zum Heizelement fördern kann. Das Beheizen über die außenseitige Zusatzheizung kann damit separat gesteuert werden. So kann beispielsweise das Heizluftgebläse beim Öffnen der Türe mit Hilfe eines Türkontaktes abgeschaltet werden, um den Energieverbrauch der Zusatzheizung zu verringern und unangenehmen Luftzug beim Einsteigen zu vermeiden.

**[0013]** Eine besonders platzsparende Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zusatzheizung kann geschaffen werden, indem das Heizluftgebläse ebenfalls in der Türe des Personenfahrzeugs angeordnet ist.

**[0014]** Um auch Sitze im Fond vorteilhaft im Fußbereich zu beheizen, ist es sinnvoll die Luftaustrittsöffnung sowie das Heizelement an einer Mittelkonsole zwischen den beiden Sitzen anzuordnen. Passagiere im Fond können dann die Heizleistung der Zusatzheizung selbst steuern, indem sie einfach die Luftmenge bestimmen, die durch die Luftaustrittsöffnung austreten kann. Dies kann beispielsweise mit Hilfe von kippbaren Lamellen oder einem Drehverschluss an der Luftaustrittsöffnung geschehen.

**[0015]** Alternativ oder zusätzlich ist die erfindungsgemäße Luftaustrittsöffnung mit ihrem Heizelement vorteilhaft unter dem vorderen Sitz von zwei hintereinander angeordneten Sitzen untergebracht. Auch in diesem Bereich unter dem Sitz ist ausreichend Bauraum. Die Luftaustrittsöffnung führt insbesondere zu einer Erwärmung der Füße eines Fahrzeuginsassen im Fond. Zugleich kann die Luftaustrittsöffnung aber auch zum Erwärmen des vorderen Sitzes selbst angepasst sein.

#### Ausführungsbeispiel

**[0016]** Die Versorgung der letztgenannten Luftaustrittsöffnungen mit Heizluft kann vorteilhaft auch über einen Heizluftkanal geschehen, durch den von einem zentralen Lüftungs- oder Heizungsaggregat Heizluft zum Heizelement gefördert wird. Die Heizleistung an der Luftauslassöffnung kann dabei über eine Klappe gesteuert werden, mit der der Heizluftkanal je nach Bedarf geschlossen oder geöffnet wird. Bei herkömmlichen Heizungsaggregaten führt ein Schließen einer Klappe zu einem Hitzestau im Aggregat und erst nachfolgend zum Abregeln der Heizleistung an einem Wärmeübertrager im Aggregat. Erfindungsgemäß wird durch das Verschließen die Luftzufuhr zum PTC-Heizelement unmittelbar am Fußraum unterbunden. Damit wird dort keine Wärme mehr abgeführt, das PTC-Heizelement regelt automatisch und sofort ab.

**[0017]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Zusatzheizungen anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

**[0018]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Türe eines Personenfahrzeugs mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer Zusatzheizung,

**[0019]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht der Innenseite einer Türverkleidung der Türe gemäß [Fig. 1](#),

**[0020]** [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht eines Bodenabschnitts eines Personenfahrzeugs mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Zusatzheizung, und

[0021] **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer Mittelkonsole eines Personenfahrzeugs mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer Zusatzheizung.

[0022] Eine in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte Zusatzheizung **10** ist in einer hinteren Türe **12** am Fahrgastraum eines weiter nicht veranschaulichten Personenfahrzeugs in Gestalt eines PKW angeordnet.

[0023] Wesentliches Bauteil der Zusatzheizung **10** ist eine Luftaustrittsöffnung **14** im unteren Teil der Türe **12**. Dieser Teil der Türe **12** befindet sich bei geschlossener Türe neben einem Fußbereich **16** an einem nicht dargestellten Sitz im Fond des Personenfahrzeugs.

[0024] Die Luftaustrittsöffnung **14** ist in einer Türverkleidung **18** der Türe **12** als schlitzförmige Öffnung von etwa 5 cm mal 15 cm Größe ausgebildet. Die Öffnung ist mit einem Kunststoffrahmen **20** eingefasst, in dem ein in **Fig. 1** durch Schraffur angedeutetes PTC-Heizelement **22** angeordnet ist. Vor dem PTC-Heizelement **22** befinden sich beweglich und insbesondere kippbar gelagerte Lamellen **24**, mit denen ein Insasse auf dem Sitz die Luftaustrittsöffnung **14** im wesentlichen luftdicht verschließen kann.

[0025] An der Innenseite der Türverkleidung **18**, die in **Fig. 2** dargestellt ist, ist am Kunststoffrahmen **20** ein Heizluftkanal **26** angeordnet, der von einem Heizluftgebläse **28** mit Heizluft versorgt wird. Das Heizluftgebläse **28** saugt die Heizluft durch den Innenraum zwischen einer Türaußenhaut **30** und der Türverkleidung **18** insbesondere durch zwei Ansaugöffnungen **32** am unteren Rand der Türe **12** aus dem Fußbereich **16** am Sitz an. Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Luft aus der Umgebung des Personenfahrzeugs angesaugt.

[0026] Die Zusatzheizung **10** gemäß **Fig. 1** und **Fig. 2** bildet eine Heizung, die von einem zentralen Lüftungs- und Heizungsaggregat unabhängig ist, und mit der reaktionsschnell und auf besonders einfache Weise eine Temperaturschichtung im Fahrgastraum geschaffen werden kann. Während die Zusatzheizung **10** im Fußbereich **16** Warmluft zuführt, bleiben höher liegende Luftschichten kühl. Die Heizluft wird insbesondere unterhalb der Knie eines Insassen zugeführt, so dass mit der Zusatzheizung **10** nur der volumenmäßig kleine Raum um die Füße und Unterschenkel aufgeheizt werden muss.

[0027] Um die Zusatzheizung **10** steuern zu können, ist lediglich ein Schalter **34** für das Heizluftgebläse **28** erforderlich. Dieser ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel neben einem Türöffner **36** der Türe **12** angeordnet. Im Bedienbereich des Fahrers des Personenfahrzeugs ist ein weiterer, nicht dargestellter Schalter angeordnet, so dass auch der Fahrer die Zusatzheizung **10** betätigen kann.

[0028] In **Fig. 3** ist ein Ausführungsbeispiel einer Zusatzheizung **10** veranschaulicht, bei der eine Luftaustrittsöffnung **14** unter einem Fahrersitz **38** eines Personenfahrzeugs angeordnet und zum Fußbereich **16** eines sich dahinter befindenden, nicht dargestellten Beifahrersitzes gerichtet ist. Die Luftaustrittsöffnung **14** ist ebenfalls mit einem Kunststoffrahmen **20** eingefasst, in dem ein PTC-Heizelement **22** in Gestalt mehrerer Heizwaben eingesetzt ist.

[0029] Die Luftaustrittsöffnung **14** befindet sich in Längsrichtung des Personenfahrzeugs etwa in der Mitte einer Sitzverstellungsschiene **40** des Fahrersitzes **38**. In Querrichtung zum Personenfahrzeug ist die Luftaustrittsöffnung **14** in der Mitte des Fahrersitzes **38** angeordnet. Die Luftaustrittsöffnung **14** bildet den Endbereich eines Heizluftkanals **42**, der von einem nicht dargestellten zentralen Lüftungs- und Heizungsaggregat bis unter den Fahrersitz **38** führt.

[0030] Die Zusatzheizung **10** gemäß **Fig. 3** heizt die vom Lüftungs- und Heizungsaggregat zugeführte Luft zusätzlich auf und ermöglicht selbst eine Beheizung des Fond, während der Bereich um den Fahrer gekühlt wird. So kann zum Beispiel ein schlafender Beifahrer ausreichend mit Warmluft versorgt werden, während dem Fahrer, dessen Einschlafen auf jeden Fall verhindert werden soll, kühle Luft zugeführt wird.

[0031] In **Fig. 4** ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem im Fußbereich **16** eines Fahrgastraumes eine herkömmliche Mittelkonsole **44** vorgesehen und mit einem PTC-Heizelement **22** an einer Luftaustrittsöffnung **14** versehen ist.

[0032] Die Luftaustrittsöffnung **14** ist mit einem Kunststoffrahmen **20** eingefasst, in dem ferner PTC-Heizelemente **22** gehalten sind. Vor den PTC-Heizelementen **22** sind Lamellen **24** beweglich angeordnet, die mit Hilfe eines Griffes **46** gekippt und geschwenkt werden können. An der Luftaustrittsöffnung **14** ist ferner ein Stellrad **48** angeordnet, mit dem die Luftzuführung zur Luftaustrittsöffnung **14** insgesamt im wesentlichen luftdicht verschlossen werden kann.

[0033] Um die Zusatzheizung gemäß **Fig. 4** herunterzuregeln, muss ein Insasse des Personenfahrzeugs lediglich über das Stellrad **48** die Luftzufuhr unterbinden. Das PTC-Heizelement, an dem dann keine Wärme mehr abgeführt wird, regelt seine Leistungsaufnahme in einem solchen Fall selbsttätig ab.

[0034] Die Luftzuführung selbst erfolgt auch bei der Luftaustrittsöffnung **14** gemäß **Fig. 4** von einem zentralen Lüftungs- und Heizungsaggregat. Alternativ kann bei den Zusatzheizungen **10** gemäß **Fig. 3** oder **Fig. 4** eine separate Luftzuführung vorgesehen sein, wie sie mit dem Heizluftgebläse **28** geschaffen ist.

## Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Zusatzheizung
<b>12</b>	Türe
<b>14</b>	Luftaustrittsöffnung
<b>16</b>	Fußbereich
<b>18</b>	Türverkleidung
<b>20</b>	Kunststoffrahmen
<b>22</b>	PTC-Heizelement
<b>24</b>	Lamellen
<b>26</b>	Heizluftkanal
<b>28</b>	Heizluftgebläse
<b>30</b>	Türaußenhaut
<b>32</b>	Ansaugöffnung
<b>34</b>	Schalter
<b>36</b>	Türöffner
<b>38</b>	Fahrersitz
<b>40</b>	Sitzverstellchiene
<b>42</b>	Heizluftkanal
<b>44</b>	Mittelkonsole
<b>46</b>	Griff
<b>48</b>	Stellrad

angeordneten Sitzen vorgesehen ist und die Luftaustrittsöffnung (**14**) sowie das PTC-Heizelement (**22**) unter dem vorderen Sitz (**38**) angeordnet sind.

6. Zusatzheizung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizluftkanal (**40**) vorgesehen ist, durch den von einem zentralen Lüftungs- oder Heizungsaggregat Heizluft zum PTC-Heizelement (**22**) gefördert werden kann.

7. Zusatzheizung nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Luftzuführung zu der Luftaustrittsöffnung (**14**) eine Schließeinrichtung, insbesondere eine Klappe, angeordnet ist, wobei bei geschlossener Schließeinrichtung bzw. Klappe und unterbrochener Luftzufuhr das PTC-Heizelement abregelt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

## Patentansprüche

1. Zusatzheizung (**10**) für Personenfahrzeuge mit einem Heizkörper, der im Betrieb der Zusatzheizung (**10**) von Heizluft durchströmt wird, und mit mindestens einer Luftaustrittsöffnung (**14**) im Fußbereich (**16**) eines Fahrgastraumes, zu der die Heizluft geleitet wird, wobei der Heizkörper ein elektrisches PTC-Heizelement (**22**) ist, welches unmittelbar an der Luftaustrittsöffnung (**14**) im Fußbereich (**16**) angeordnet ist, und die Luftaustrittsöffnung (**14**) sowie das PTC-Heizelement (**22**) im unteren Abschnitt einer Türe (**12**) des Personenfahrzeugs angeordnet sind.

2. Zusatzheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizluftgebläse (**28**) vorgesehen ist, welches unabhängig von einem zentralen Lüftungs- oder Heizungsaggregat Heizluft zum PTC-Heizelement (**22**) fördern kann.

3. Zusatzheizung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizluftgebläse (**28**) ebenfalls in der Türe (**12**) des Personenfahrzeugs angeordnet ist.

4. Zusatzheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie für ein Personenfahrzeug mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Sitzen vorgesehen ist und die Luftaustrittsöffnung (**14**) sowie das PTC-Heizelement (**22**) an einer Mittelkonsole (**44**) zwischen den beiden Sitzen angeordnet sind.

5. Zusatzheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie für ein Personenfahrzeug mit mindestens zwei hintereinander

Fig.1

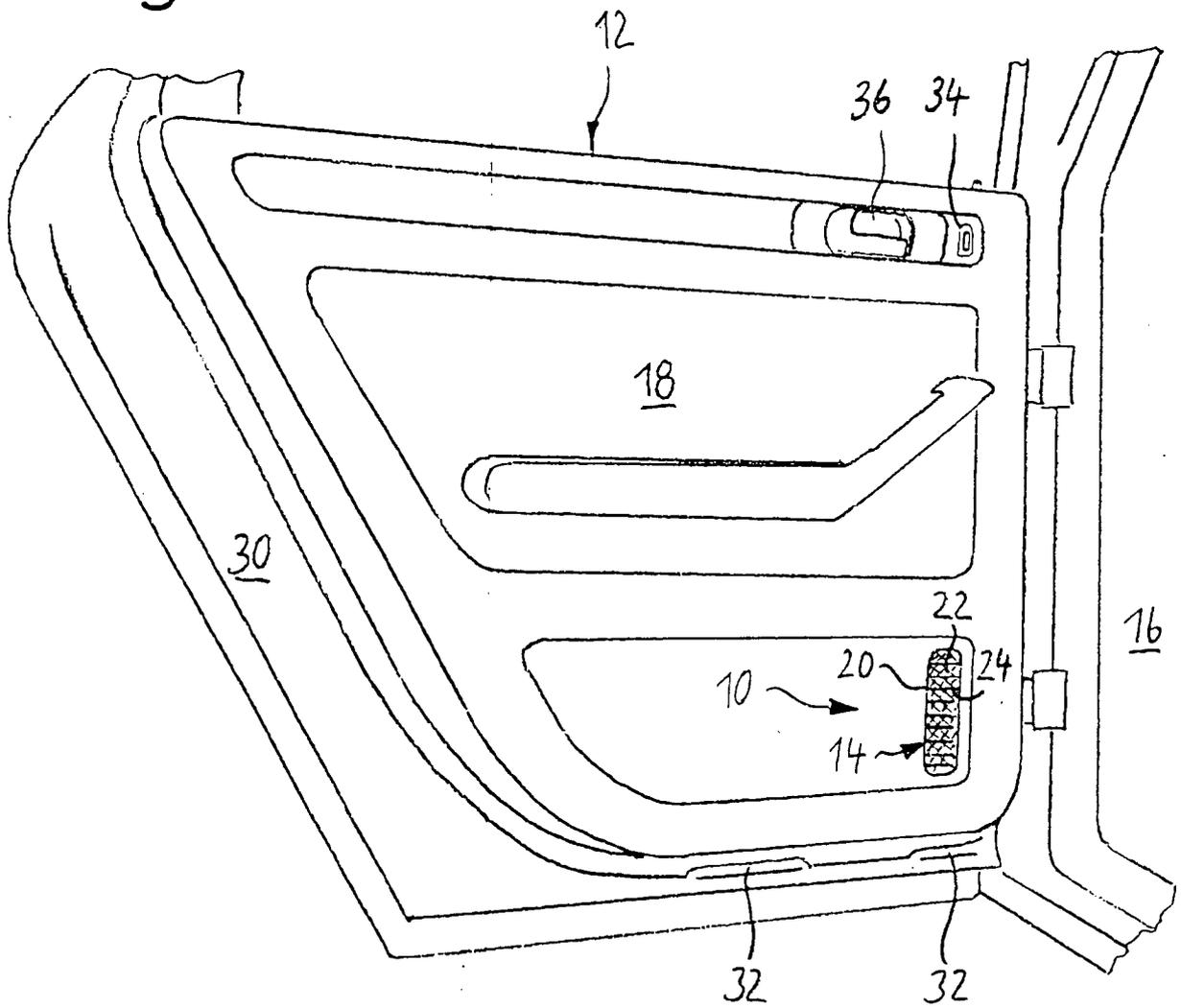


Fig.2

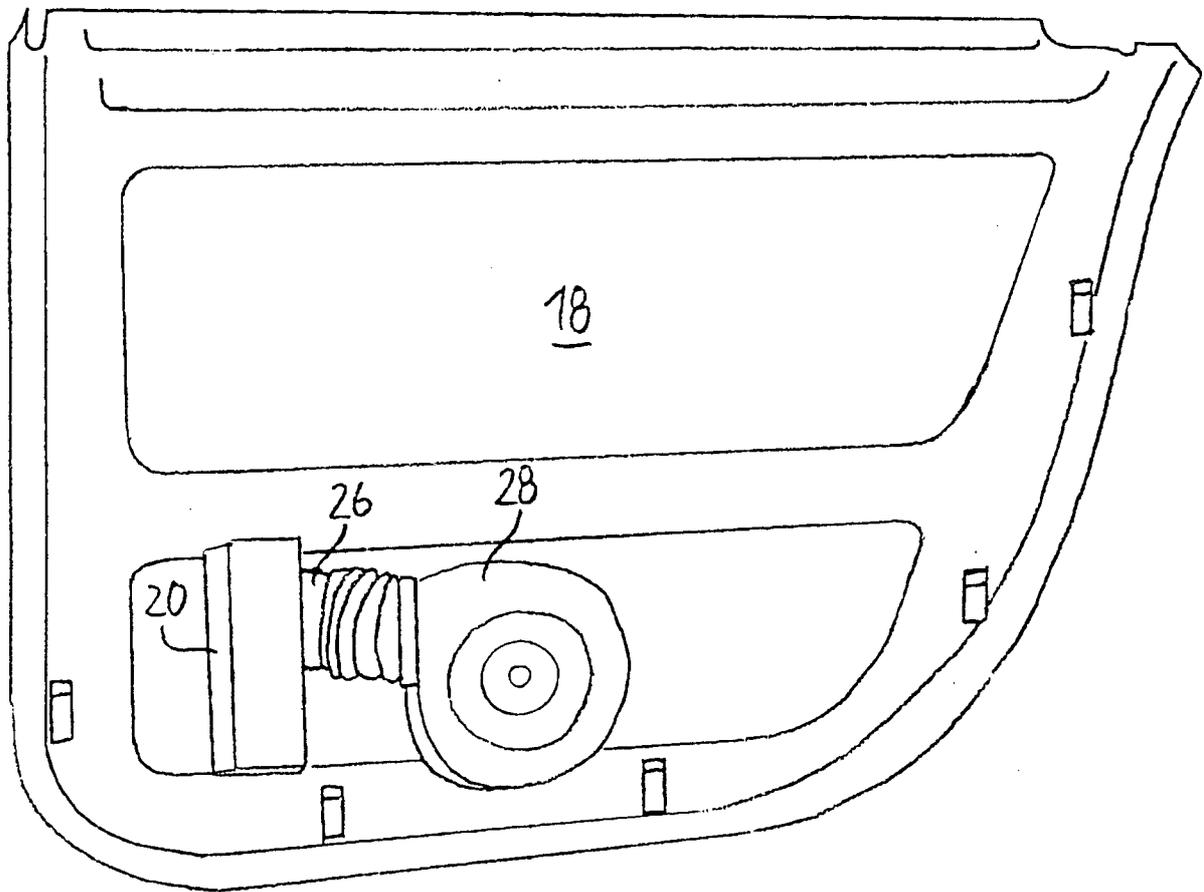


Fig.3

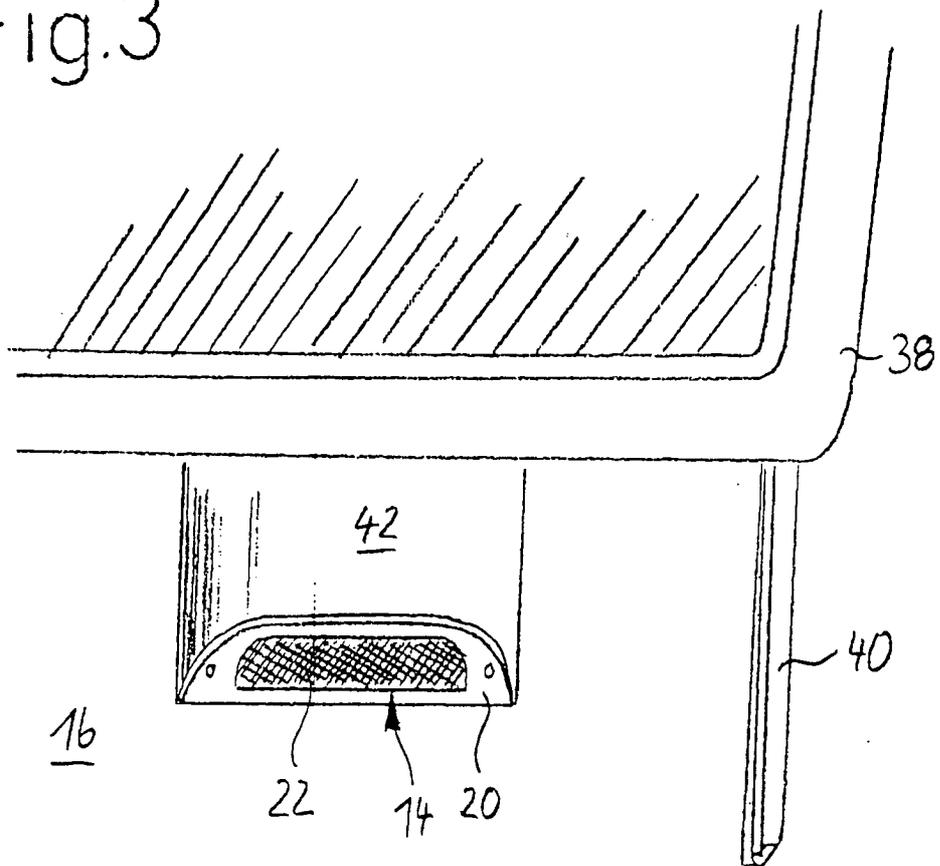


Fig.4

