(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 449 334 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**29.04.2015 Patentblatt 2015/18**

(21) Anmeldenummer: **10724507.8**

(22) Anmeldetag: **10.06.2010**

(51) Int Cl.:
***F41H 3/02*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2010/058169**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2011/000679 (06.01.2011 Gazette 2011/01)**

(54) **ADAPTIVE TARNUNG**

ADAPTIVE CAMOUFLAGE

CAMOUFLAGE ADAPTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.06.2009 CH 10132009**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**09.05.2012 Patentblatt 2012/19**

(73) Patentinhaber: **SSZ Camouflage Technology AG**
**6301 Zug (CH)**

(72) Erfinder: **SCHWARZ, René**
**CH-8105 Watt (CH)**

(74) Vertreter: **Irniger, Ernst**
**Troesch Scheidegger Werner AG**
**Schwäntenmos 14**
**8126 Zumikon (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 574 809**
**EP-A2- 0 163 557**
**DE-A1-102005 018 844**
**DE-C1- 3 804 991**
**US-A- 5 080 165**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 449 334 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum adaptiven Tarnen von Objekten wie insbesondere von mobilen fahrzeuggebundenen Objekten gemäss dem Oberbegriff nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur adaptiven Tarnung.

**[0002]** Die multispektrale Tarnung für moderne Kriegsführung muss mit der technischen Entwicklung der Sensoren Schritt halten und gleichzeitig der Anforderung an hohe Mobilität gerecht werden.

**[0003]** Auf der einen Seite stellen die heutigen Armeen hohe Anforderungen bezüglich Mobilität. Auf der anderen Seite haben sich die technischen Möglichkeiten der multispektralen Aufklärung und Zielzuweisung mit der Miniaturisierung von Sensoren und dem Aufkommen neuer Plattformen wie der kostengünstigen Minidrohnen, stark erweitert. Damit die Tarnung auch in Zukunft noch ein ernst genommenes Mittel ist und ihre Aufgabe erfüllen kann, muss auch diese Technologie mit den modernen Mitteln Schritt halten und modernste Technologien einsetzen. Von besonderem Interesse ist dabei heute die Tarnung gegen allwettertaugliche Radarsensoren bzw. Sensoren im thermischen Infrarot, die eine Aufklärung auch während der Nacht ermöglichen.

**[0004]** Fertig entwickelt und kommerziell angeboten werden heute mobile Tarnkits, die passgenau auf die Fahrzeugoberfläche hergestellt werden. Diese Tarnkits aus verschiedenen textilen Materialien zeigen Wirkung in der visuellen Tarnung durch eine entsprechende Farbgebung, sowie im RADAR, durch streuende bzw. absorbierende Materialien. Im thermischen Infrarot wird auch eine Wirkung erzielt, dadurch, dass das textile Obermaterial einen Blattschnitt erhält, welche im Fahrtwind die Lufttemperatur annimmt. Das Obermaterial wird auf eine Isolationsschicht oder sonstiges textiles Material aufgenäht, welches die Oberflächentemperatur des Fahrzeugs vom Obermaterial isoliert. Neben dem konvektiven Effekt zur Anpassung der Signatur an die Umgebung, kann das textile Obermaterial zusätzlich noch über die Eigenschaft der reduzierten thermischen Emissivität verfügen, welche dafür sorgt, dass Anteile des kalten Himmels reflektiert werden. Das so beschriebene System, zeigt bereits eine vernünftige Wirkung, vor allem verglichen mit einem ungetarnten Fahrzeug. Im Hinblick auf die technologische Entwicklung auf der Sensorseite ist es aber wünschbar, dass die Signatur des Fahrzeugs möglichst exakt dem Hintergrund folgt. Diese muss dabei nicht immer zwangsläufig der Lufttemperatur folgen. Insbesondere in Wüsten oder anderen Umgebungen mit wenig Vegetation beobachtet man grössere Abweichungen der Bodentemperatur von der Lufttemperatur und zwar in beide Richtungen.

**[0005]** Eine weitere Lösung wird in der EP 1 574 809 skizziert, indem hier ein Metallschaum als Wärmetauscher verwendet wird und wobei als Wärmeträger Luft dient.

**[0006]** Die Druckschrift US 5,080,165 offenbart eine Anordnung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 9. Es zeigt ein Tarnmaterial mit einer Wärmeschutzschicht, welche auf das zu tarnende Objekt aufgelegt wird.

**[0007]** Die Druckschrift DE 38 04 991 C1 offenbart eine Einrichtung zum Schutz von Aktiv-Panzerungen gegen Panzerabwehrgeschosse unter Verwendung aufblasbarer Hohlkörper.

**[0008]** Die Druckschrift DE 10 2005 018 844 A1 offenbart eine Einrichtung zum multispektralen Tarnen von Objekten, umfassend Luftkanäle als Tarnelemente.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht im Bereitstellen einer multispektralen Tarnung, welche einerseits der verbesserten Sensorik Rechnung trägt und andererseits den Anforderungen an hohe Mobilität gerecht wird.

**[0010]** Erfindungsgemäss wird eine Tarnanordnung gemäss dem Wortlaut nach Anspruch 1 vorgeschlagen.

**[0011]** Vorgeschlagen wird, dass in der Anordnung mindestens eine paneelenartige Schicht verwendet wird, welche luftdurchflutbar ist, wobei die von der Umgebung angesogene Luft, vor oder beim Zuführen in die Schicht, auf eine wenigstens nahezu vom Hintergrund zum Objekt ermittelten Temperatur regelbar ist, und wobei in der Schicht luftdurchflutbare Polster vorgesehen sind, wobei gegebenenfalls jedes Polster bezüglich Temperatur einzeln regelbar ist, und wobei die luftdurchflutbare Schicht durch eine weitere Schicht überdeckt ist, welche IR-transparent ist.

**[0012]** Die in der vorliegenden Erfindung entwickelte Lösung setzt auf adaptive, thermische Tarnung für mobile, fahrzeuggebundene Plattformen gegebenenfalls in Kombination mit flexiblen Radarabsorbern. Der Kern besteht darin, durch Infrarotsensoren beispielsweise die gesamte Umgebung (360°) des zu tarnenden Objektes bzw. des Fahrzeuges/Plattform kontinuierlich zu messen und in Echtzeit die gewonnene Information zu segmentieren und als Gebersignal zu verwenden. Als adaptives Tarnmaterial werden verschiedene Paneele verwendet, wie insbesondere die oben erwähnte luftdurchflutbare paneelenartige Schicht, welche individuell entsprechend dem Hintergrundsignal dynamisch auf die entsprechende Temperatur gebracht werden.

**[0013]** Jedes Paneel kann dabei mit einem Radarabsorber verbunden sein und passgenau auf die Objektform wie die Fahrzeugform konfektioniert werden. Die erzeugte Infrarotsignatur ist dabei unabhängig von der Objektoberflächentemperatur und der Umgebungslufttemperatur und folgt dynamisch der Hintergrundtemperatur.

**[0014]** Zur Erzielung einer optimalen Tarnwirkung wird dabei der Hintergrund mittels einer radiometrisch kalibrierten IR-Kamera gemessen und das Bild segmentiert bzw. Mittelwerte aus einzelnen Bildausschnitten kontinuierlich berechnet. Diese Temperaturen dienen als Messwertgeber für die aktive Tarnung.

**[0015]** Die physikalische Realisierung basiert auf luft-

durchfluteten Polstern, wie der eingangs erwähnten luftdurchflutbaren, paneelenartigen Schicht. Dabei wird kalte Luft angesogen und in der Zuführung zu den jeweiligen Luftpolstern im Durchfluss elektrisch aufgeheizt. Jedes Luftpolster wird einzeln geregelt. Ein Thermometer in den Luftpolstern misst die jeweilige Temperatur, welche dann mit dem Messwertgeber für dieses Polster verglichen wird und als Rückkopplung für die Steuerung der Heizung dient.

**[0016]** Selbstverständlich kann die Zuluft in gekühltem Zustand erfolgen, entweder durch Einsatz einer eigenen Klimaanlage für die Luftpolster oder im Falle der Tarnung eines Fahrzeuges, durch Benutzung eines Kaltluftkanals der Fahrzeugklimaanlage.

**[0017]** Der Aufbau der Tarnanordnung wurde dabei folgendermassen realisiert: Auf der Fahrzeugseite wird zunächst eine bspw. 2cm dicke Isoliermatte mit Blachenmaterial ummantelt. Dies dient der Abschottung der aktiven Seite von der Oberflächentemperatur des Fahrzeugs (zB. Motorraum etc.). Auf diese Isoliermatte folgt die Schicht, in der die Luft eingeblasen wird. Diese lässt man durch ein dünnes textiles Material, welches luftdurchlässig ist, nach oben entweichen. Dieses luftdurchlässige Material zeigt dann nach aussen im Wärmebild die neue Signatur. Damit der Fahrtwind keinen Einfluss auf die Oberflächentemperatur dieses Materials nehmen kann, erhält das Luftpolster eine dritte Schicht: Über einen Luftspalt von ca. 2cm vom luftdurchlässigen Material getrennt, wird eine beispielsweise dünne Polyethylenfolie angebracht, welche so dünn ausgestaltet wird, dass sie im IR transparent ist und damit keine eigene Signatur zeigt. Ein Aufwärmen durch die Sonne oder das Einwirken des Fahrtwindes soll keinen Einfluss auf die Signatur des Polsters haben. Die Luft entweicht dem Paneel durch Luftschlitze in der Folie.

**[0018]** Um neben der IR-Tarnung noch eine Radartarnung zu erzielen, kann die Isoliermatte durch einen Radarabsorber ausgetauscht oder ergänzt werden.

**[0019]** Spezielles Augenmerk muss der optimalen Luftführung innerhalb des Paneels geschenkt werden: die einströmende Luft muss sich möglichst schnell homogen verteilen. Dies wird erreicht durch Luftverteiler aus flexiblen Kunststoffschläuchen, welche seitliche Öffnungen aufweisen um so die Luft schnell im ganzen Paneel zu verteilen.

**[0020]** Wie oben dargelegt unterscheidet sich die hier beschriebene Lösung von heute kommerziell erhältlichen mobilen Tarnkits dadurch, dass sie sich aktiv der Umgebung anpasst.

**[0021]** Die vorgeschlagene Lösung zeichnet sich gegenüber der in der US 5 080 165 beschriebenen Lösung dadurch aus, dass durch die Verwendung einer IR-transparenten Folie der Einfluss des Fahrtwindes bzw. der Temperatur des Fahrtwindes unterbunden wird und so effektiv erreicht werden kann, dass die scheinbare Temperatur bzw. Signatur der Paneele an die gemessene scheinbare Umgebungstemperatur angepasst werden kann.

**[0022]** Die Erfindung wird nun beispielsweise und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

**[0023]** Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch im Schnitt den Aufbau einer erfindungsgemässen adaptiven Tarnanordnung und

Fig. 2 schematisch in Draufsicht die luftdurchflutbare paneelenartige Schicht der Anordnung aus Figur 1.

**[0024]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine erfindungsgemässe adaptive Tarnanordung, welche auf einem Objekt 1 zu deren Tarnung angeordnet ist. Beim Objekt 1 handelt es sich beispielsweise um ein mobiles Objekt wie ein Fahrzeug. Zunächst auf dem Objekt direkt aufliegend ist eine Isoliermatte 3 angeordnet, welche beispielsweise mit einem Blachenmaterial wie einem PVC beschichteten Polyestergewebe ummantelt ist. Typischerweise beträgt das Gewicht 500 bis 700 Gramm pro $m^2$. Auf der beispielsweise 2cm dicken Isoliermatte ist die luftdurchflutbare paneelenartige Schicht 5 angeordnet, welche Abstandhalter 7 aufweist zur Erzeugung der Luftpolster, welche Abstandhalter beispielsweise aus 3D-Wirkware bestehen können. Seitlich ist eine Luftzufuhr 11 vorgesehen. Die von Aussen angesogene und mittels einem Heizagregat (nicht dargestellt) erwärmte Luft wird in die Luftpolster eingeblasen. Anhand von Figur 2 wird nachfolgend detailliert auf die luftdurchflutbare Schicht 5 eingegangen. Damit die Luft aus dieser Schicht entweichen kann, ist sie mit einem dünnen textilen Material 6 überdeckt, welches luftdurchlässig ist. Dieses luftdurchlässige Gewebe weist vorzugsweise eine hohe Festigkeit auf und kann beispielsweise aus einer aromatischen Polyamidfaser, wie einem Aramid, hergestellt sein. Bekannte Aramidfasern sind beispielsweise Nomex und Kevlar von DuPont.

**[0025]** Dieses luftdurchlässige Material zeigt dann nach aussen hin im Wärmebild die neue Signatur. Damit beispielsweise der Fahrtwind keinen Einfluss auf die Oberflächentemperatur dieses Materials nehmen kann, enthält die Anordnung eine dritte Schicht. Über einen Luftspalt 8 von ca. 2cm vom luftdurchlässigen Material getrennt, wird eine dünne infrarottranspartente Folie 9 angeordnet, wobei es sich beispielsweise um eine dünne Polyethylenfolie handeln kann. Diese ist deshalb dünn ausgestaltet, damit sie im Infrarot transparent ist und damit keine eigene Signatur zeigt. Vorzugsweise ist sie UV-stabilisiert und weist eine Dicke in der Grössenordnung von 50 bis 100 Mikron auf.

**[0026]** Die Luft aus der Anordnung kann durch Schlitze 13 seitlich aus der infrarottranspartenten Folie entweichen.

**[0027]** Spezielles Augenmerk wird der optimalen Luftführung innerhalb der luftdurchflutbaren paneelenartigen Schicht 5 geschenkt.

**[0028]** In Fig. 2 ist dargestellt, wie die von aussen über die Luftzufuhr 11 eingeblasene temperaturgeregelte Luft

in der Schicht 5 verteilt wird. Dies geschieht beispielsweise mittels flexibler Rohre 21, welche seitliche Öffnungen 23 aufweisen. Dadurch kann erreicht werden, dass die Luft aus den flexiblen Kunststoffschläuchen schnell im ganzen Paneel verteilt wird. Ebenfalls in Figur 2 erkennbar sind die Abstandhalter 7.

**[0029]** Bei der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Anordnung handelt es sich selbstverständlich nur um ein Beispiel zur besseren Erläuterung der vorliegenden Erfindung. Selbstverständlich ist es möglich, die Tarnanordnung abweichend von derjenigen dargestellt in den Figuren 1 und 2 auszugestalten, zu modifizieren oder durch weitere Schichten zu ergänzen. So ist es beispielsweise möglich, die Isoliermatte durch einen Radarabsorber auszutauschen oder durch einen solchen zu ergänzen. Auch bezüglich der Erwärmung der Luft sind verschiedenste Lösungen möglich. Beispielsweise kann die kühle Luft am Eingang des Paneels durch eine elektrische Heizspirale/Wendel erwärmt werden. Die Lufttemperatur im Paneel wird durch die Steuerung der elektrischen Leistung des Wendels analog einem Haarföhn gesteuert.

**[0030]** Die Zuluft kann selbstverständlich auch in gekühltem Zustand erfolgen, entweder durch Einsatz einer eigenen Klimaanlage in der Anordnung für die Luftpolster oder im Falle dass ein Fahrzeug zu tarnen ist, durch Benutzung des Kaltluftkanals einer Fahrzeugklimaanlage.

**[0031]** Auch der Aufbau der Isoliermatte kann unterschiedlich gestaltet werden und im Falle eines Radarabsorbers kann ein Schaumstoff verwendet werden, gefüllt bzw. imprägniert mit Graphitpartikeln.

## Patentansprüche

1. Anordnung zum adaptiven Tarnen von Objekten, mit mindestens einer paneelartigen Schicht (5), welche mindestens teilweise luftdurchflutbar ist, wobei die Anordnung dazu konfiguriert ist, von der Umgebung angesogene Luft vor oder beim Zuführen in die Schicht auf eine wenigstens nahezu vom Hintergrund zum Objekt ermittelten Temperatur zu regeln, und
   wobei in der Schicht luftdurchflutbare Polster vorgesehen sind, wobei gegebenenfalls jedes Polster bezüglich Temperatur einzeln regelbar ist,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   die luftdurchflutbare Schicht durch eine weitere Schicht (9) überdeckt ist, welche IR-transparent ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensorik vorgesehen ist, wie insbesondere mindestens ein Infrarotsensor zum Messen der Temperatur des Hintergrundes zum Objekt.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung mehrschichtig ist, wobei die luftpolsterenthaltende paneelenartige Schicht auf einer Isoliermatte (3) angeordnet ist, um die paneelenartige Schicht gegenüber dem Objekt (1) von deren Oberflächentemperatur abzuschotten.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die luftdurchflutbare paneelenartige Schicht nach Aussen durch eine luftdurchlässige Schicht (6) überdeckt ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Schicht eine dünne Polyethylenfolie ist, welche vorzugsweise UV-stabilisiert ist und eine Dicke von ca. 50 bis 100 Mikron aufweist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Stelle der Isoliermatte eine radarabsorbierende Schicht vorgesehen ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isoliermatte mit Blachenmaterial ummantelt ist, wie beispielsweise einem PVC beschichteten Polyestergewebe.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft elektrisch aufheizbar ist und in der luftdurchflutbaren Schicht mittels Öffnungen aufweisenden, flexiblen Schläuchen (21) in der Schicht möglichst homogen verteilbar ist.

9. Verfahren zur adaptiven Tarnung von Objekten wie insbesondere von Fahrzeugen, wobei das Objekt mittels einer mehrschichtigen Anordnung überdeckt wird, wobei mindestens eine paneelenartige Schicht der Anordnung luftdurchflutet wird, wobei die von der Umgebung angesogene Luft vor oder beim Einblasen in die paneelenartige Schicht auf eine wenigstens nahezu vom Hintergrund zum Objekt ermittelten Temperatur geregelt wird, wobei in der Schicht luftdurchflutbare Polster vorgesehen werden, daduch gekennzeichnet, dass jedes Polster bezüglich Temperatur einzeln geregelt wird, und dass die luftdurchflutbare Schicht durch eine weitere Schicht (9) überdeckt wird, welche IR-transparent ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperaturgeregelte Luft mittels Öffnungen aufweisenden flexiblen Schläuchen möglichst homogen in der luftdurchflutbaren Schicht eingeblasen wird, welche Luft die luftdurchflutbare Schicht über eine nach Aussen die Schicht überdeckende luftdurchlässige Schicht verlässt um in die die Schicht überdeckende weitere IR-transparente Schicht zu gelangen, welche an ihrem Rand Luft-

auslassöffnungen aufweist.

## Claims

1. An arrangement for adaptively camouflaging objects, comprising at least one panel-like layer (5), through which air can flow at least partially, wherein the arrangement is configured to regulate air which is taken in from the environment, before or during the supply into the layer, to a temperature which has at least already been ascertained from the background of the object, and wherein cushions, through which air can flow, are provided in the layer, wherein the temperature of each cushion is, if desired, individually regulatable, **characterized in that** the layer, through which air can flow, is covered by a further layer (9), which is IR-transparent.

2. The arrangement as claimed in claim 1, **characterized in that** a sensor system is provided, such as in particular at least one infrared sensor for measuring the temperature of the background of the object.

3. The arrangement as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the arrangement has multiple layers, wherein the air-cushion-containing panel-like layer is arranged on an insulating mat (3) in order to isolate the panel-like layer with respect to the object (1) from the surface temperature thereof.

4. The arrangement as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** the panel-like layer, through which air can flow, is covered with respect to the outside by an air-permeable layer (6).

5. The arrangement as claimed in one of claims 1 to 4, **characterized in that** the further layer is a thin polyethylene film, which is preferably UV-stabilized and has a thickness of about 50 to 100 micron.

6. The arrangement as claimed in one of claims 3 to 5, **characterized in that** a radar-absorbing layer is provided instead of the insulating mat.

7. The arrangement as claimed in one of claims 3 to 6, **characterized in that** tarpaulin material, such as for example a PVC-coated polyester woven material, is wrapped around the insulating mat.

8. The arrangement as claimed in one of claims 1 to 7, **characterized in that** the air is electrically heatable and distributable as homogeneously as possible in the layer, through which air can flow, using flexible hoses (21), which have openings, in the layer.

9. A method for adaptively camouflaging objects such as in particular vehicles, wherein the object is covered using a multi-layered arrangement, wherein air flows through at least one panel-like layer of the arrangement, wherein the air that is taken in from the environment is regulated before or while it is blown into the panel-like layer to a temperature which has at least already been ascertained from the background of the object, wherein cushions, through which air can flow, are provided in the layer, **characterized in that** the temperature of each cushion is individually regulated, and **in that** the layer, through which air can flow, is covered by a further layer (9), which is IR-transparent.

10. The method as claimed in claim 9, **characterized in that** the temperature-regulated air is blown into the layer, through which air can flow, as homogeneously as possible using flexible hoses having openings, which air leaves the layer, through which air can flow, via an air-permeable layer that covers the layer to the outside in order to arrive in a further, IR-transparent layer which covers the layer, which IR-transparent layer has air-outlet openings at its edge.

## Revendications

1. Système de camouflage adaptatif d'objets, comprenant au moins une couche de type panneau (5), laquelle couche est au moins partiellement perméable à l'air, le système étant configuré pour régler l'air aspiré dans l'environnement avant son introduction dans la couche ou pendant son introduction, à une température au moins proche de celle de l'arrière-plan de l'objet, des rembourrages perméables à l'air étant prévus dans la couche, chaque rembourrage pouvant être réglé individuellement en ce qui concerne la température, **caractérisé en ce que** la couche perméable à l'air est recouverte d'une autre couche (9) qui est transparente au rayonnement IR.

2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu des capteurs, comme en particulier au moins un capteur infrarouge pour mesurer la température de l'arrière-plan de l'objet.

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système comprend plusieurs couches, la couche de type panneau comprenant des coussins d'air étant agencée sur un matelas isolant (3) pour cloisonner la couche de type panneau de l'objet (1) de sa température de surface.

4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couche de type panneau perméable à l'air est recouverte vers l'extérieur d'une couche perméable à l'air (6).

5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, **ca-**

**ractérisé en ce que** l'autre couche est un mince film de polyéthylène qui est de préférence stabilisé aux UV et qui présente une épaisseur d'environ 50 à 100 microns.

6. Système selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que**, à la place du matelas isolant, il est prévu une couche absorbant les ondes radar.

7. Système selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le matelas isolant est enveloppé d'une toile de bâche, comme par exemple un tissu en polyester avec revêtement PVC.

8. Système selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'air peut être chauffé électriquement et **en ce qu'**il peut être réparti dans la couche perméable à l'air de la façon la plus homogène possible par le biais de tuyaux flexibles (21) présentant des ouvertures.

9. Procédé de camouflage adaptatif d'objets, comme par exemple des véhicules, l'objet étant recouvert d'un système à plusieurs couches, au moins une couche de type panneau du système étant ventilée, la température de l'air aspiré dans l'environnement étant réglée, avant son introduction dans la couche de type panneau ou pendant son introduction, à une température au moins proche de celle de l'arrière-plan de l'objet, des rembourrages perméables à l'air étant prévus dans la couche, **caractérisé en ce que** chaque rembourrage peut être réglé individuellement en ce qui concerne la température et **en ce que** la couche perméable à l'air est recouverte d'une autre couche (9) qui est transparente au rayonnement IR.

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'air régulé en température est injecté dans la couche perméable à l'air de la façon la plus homogène possible par le biais de tuyaux flexibles présentant des ouvertures, lequel air quitte la couche perméable à l'air par le biais d'une couche perméable à l'air recouvrant la couche vers l'extérieur pour pouvoir atteindre l'autre couche transparente au rayonnement IR recouvrant la couche, laquelle présente sur son bord des ouvertures de sortie d'air.

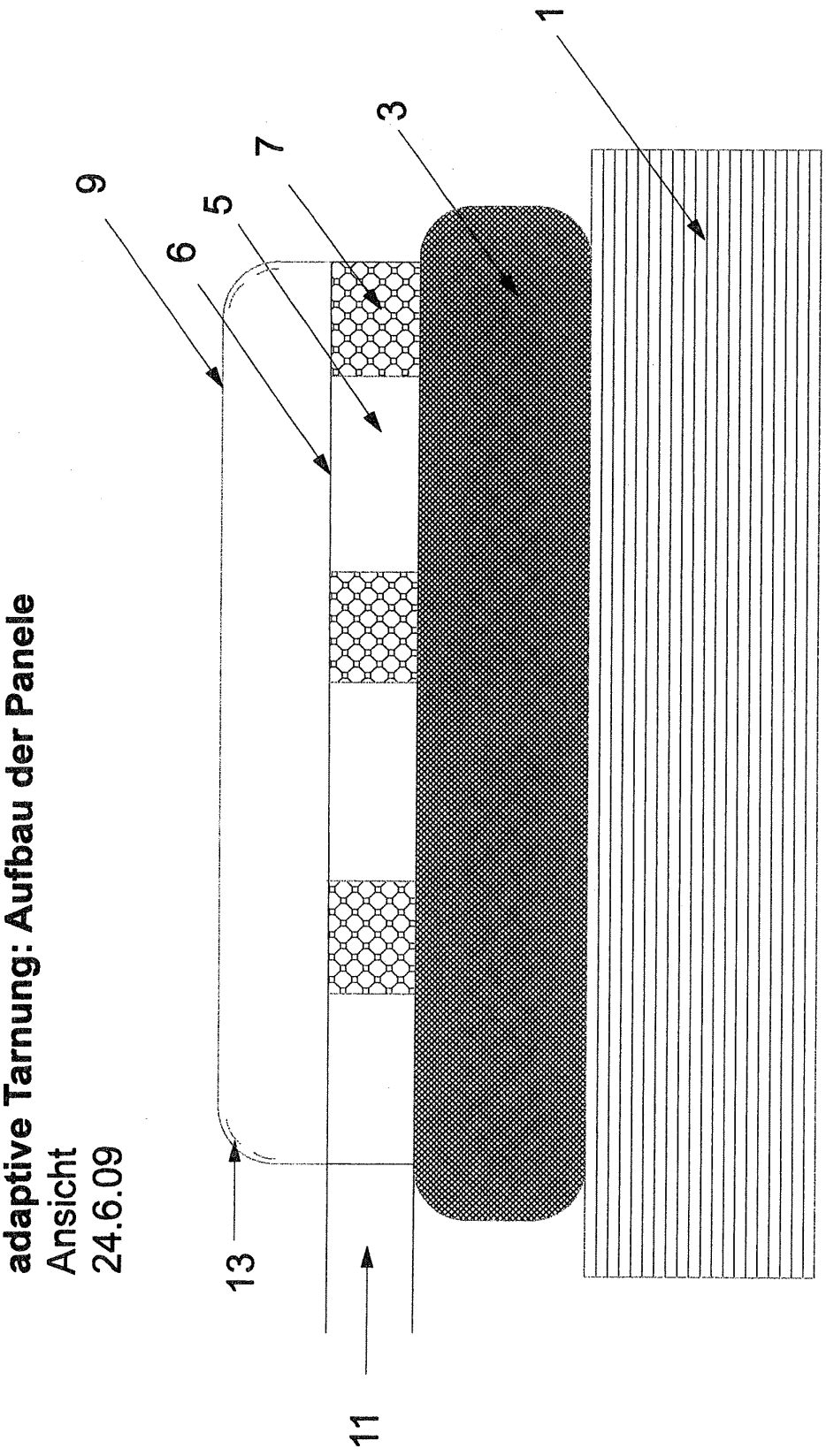

adaptive Tarnung: Aufbau der Panele
Ansicht
24.6.09
1
3
7
5
6
9
13
11

Fig. 1

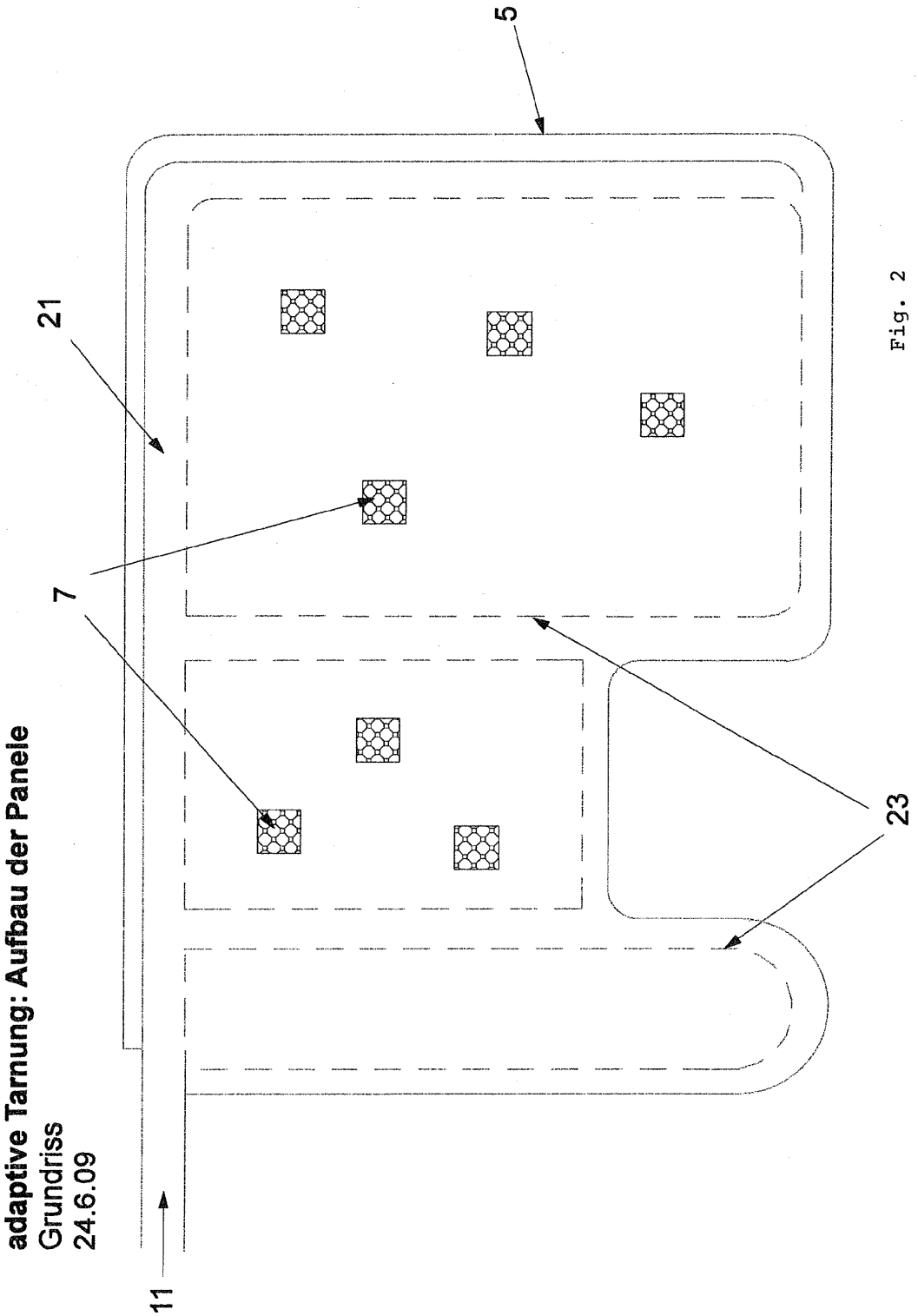

adaptive Tarnung: Aufbau der Panele
Grundriss
24.6.09
5
21
7
23
11

Fig. 2

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- EP 1574809 A **[0005]**
- US 5080165 A **[0006] [0021]**
- DE 3804991 C1 **[0007]**
- DE 102005018844 A1 **[0008]**