



(10) **DE 10 2013 214 548 A1** 2015.01.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 214 548.9**

(22) Anmeldetag: **25.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **29.01.2015**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2006.01)**
H05B 3/34 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Satzger, Peter, 86899 Landsberg, DE; Feinmann,
Eugen, 80807 München, DE; Herbolzheimer,
Robert, 82194 Gröbenzell, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 121 574	A1
GB	939 292	A
EP	2 275 304	A1
WO	02/ 019 771	A1

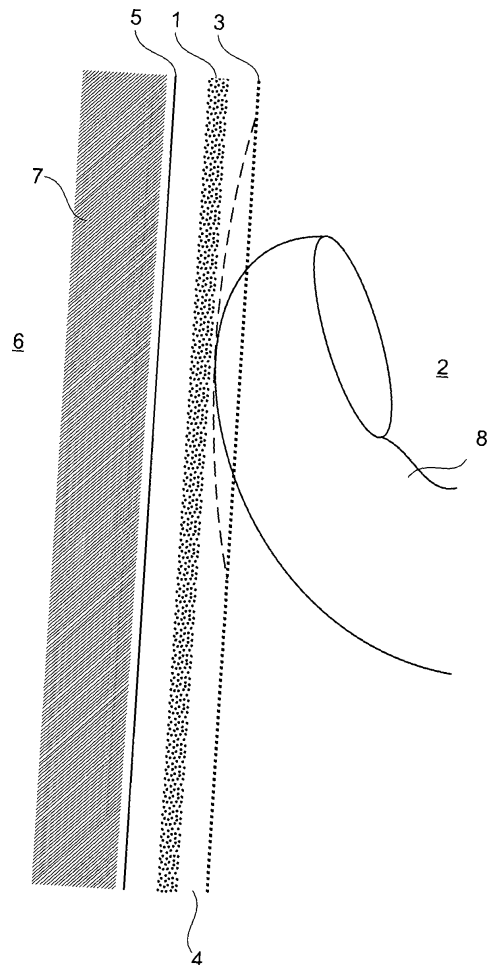
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeug mit einer elektrischen Heizeinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Fahrzeug mit

- einer elektrischen Heizeinrichtung, die im Betrieb eine Temperatur von mehr als 50°C erreicht,
- einer flächigen, löchrigen Dekorschicht, die auf einer Vorderseite der Heizeinrichtung angeordnet ist, wobei die Heizeinrichtung aufgrund der Löchrigkeit der Dekorschicht Infrarot-Strahlung durch in der Dekorschicht vorgesehene Löcher hindurch unmittelbar in einen Fahrgastraum des Fahrzeugs strahlen kann,
- einer Reflektorschicht, die auf einer der Vorderseite abgewandten Rückseite der Heizeinrichtung angeordnet und dazu vorgesehen ist, von der Heizeinrichtung abgegebene Infrarot-Strahlung in Richtung des Fahrgastraums zu reflektieren.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer elektrischen Heizeinrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0002] Im Zusammenhang mit Elektro- bzw. Hybridfahrzeugen werden zunehmend elektrisch betriebene Heizeinrichtungen zur Beheizung des Fahrgastraums untersucht.

[0003] Elektrische Heizeinrichtungen in Fahrzeugen sind seit vielen Jahren von Sitzheizungen oder Lenkradheizungen bekannt. Sitzheizungen und Lenkradheizungen basieren auf dem Prinzip der Wärmeleitung und liefern dem Kunden nur für die gemeinsame Berührungsfläche zwischen Heizfläche und Gliedmaßen Wärme. Aus Gründen des Verbrennungsschutzes darf die Temperatur ca. 40°C nicht überschreiten. Somit ist nur eine geringe Heizleistung möglich und nur der berührende Körperteil wird erwärmt. Derartige Heizeinrichtungen sind somit nicht geeignet, den Fahrgastraum, d. h. die im Fahrgastraum befindliche Luft, wirksam und hinreichend zu beheizen.

[0004] Elektrische Heizeinrichtungen, welche auf PTCs oder einer „elektrischen Erwärmung des Heizwassers“ basieren, erwärmen die Luft für den gesamten Fahrgastraum und wärmen die Insassen somit durch konvektiven Wärmetransport. Aufgrund des relativ schlechten konvektiven Wärmetransports ist eine vergleichsweise hohe Heizleistung erforderlich; darüber hinaus werden die im Innenraum befindlichen Fahrzeugteile miterwärmt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeug mit einer elektrischen Heizeinrichtung zu schaffen, die eine hinreichend hohe Heizleistung zur Beheizung des Fahrgastraums und darüber hinaus eine hinreichend hohe Sicherheit gegen Verbrennungen aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Ausgangspunkt der Erfindung ist der Gedanke, eine „Infrarot-Heizung“ zur Fahrgastraumtemperierung zu verwenden. Unter dem Begriff „Infrarot-Heizeinrichtung“ ist im Folgenden eine Heizeinrichtung zu verstehen, die im Betrieb eine Temperatur im Bereich zwischen 50°C und 120°C und im Volllastbetrieb eine Temperatur von mindestens 50°C, vorzugsweise von mehr als 70°C, erreicht.

[0008] Eine Infrarotheizung (z. B. EP 2275304 A1) nutzt dagegen das Strahlungsprinzip als Wärmetransportmechanismus und ermöglicht eine effiziente Beheizung. Hier muss der Kunde weder angeblasen

werden, noch muss er mit dem Strahler/Heizelement in Berührung kommen. Jedoch ist ein Aufbau erforderlich, der eine Verbrennung des Insassen bei Berührung vermeidet.

[0009] Bei derart hohen Temperaturen der Heizeinrichtung müssen Maßnahmen ergriffen werden, um zuverlässig Verbrennungen von Fahrgastrauminsassen zu vermeiden.

[0010] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Heizeinrichtung „hinter“ einer flächigen, löchrigen Dekorschicht des Fahrzeugs, z. B. hinter einer Türseitenverkleidung, angeordnet ist. Die Dekorschicht ist also auf einer „Vorderseite“ der Heizeinrichtung angeordnet und verhindert damit einen direkten Berührungskontakt zwischen einem Fahrgast und der Heizeinrichtung.

[0011] Die Heizeinrichtung kann ebenfalls flächig, z. B. als „Heizfolie“ ausgestaltet sein. Aufgrund der „Löchrigkeit“ (optische Durchlässigkeit) der Dekorschicht kann die Heizeinrichtung Wärmestrahlung (Infrarot-Strahlung) unmittelbar durch die Dekorschicht hindurch in einen Fahrgastraum des Fahrzeugs abstrahlen.

[0012] Zur Verbesserung der Wärmeabgabe in den Fahrgastraum hinein, d. h. zur Minimierung von Wärmeverlusten in die Fahrzeugstruktur, kann auf einer der Vorderseite der Heizeinrichtung abgewandten Rückseite der Heizeinrichtung eine Reflektorschicht angeordnet sein. Die Reflektorschicht ist dazu vorgesehen, Wärme in Richtung des Fahrgastraums zu reflektieren.

[0013] Zusätzlich kann auf einer der Heizeinrichtung abgewandten Rückseite der Reflektorschicht eine Wärmedämmschicht vorgesehen sein, welche Wärmeverluste, d. h. eine Wärmeabgabe in eine „hinterhalb“ der Heizeinrichtung angeordnete Fahrzeugkomponente (z. B. Strukturteile einer Fahrzeugtür, Strukturteile einer Instrumententafel, ect.) hinein verringern soll.

[0014] Es wurde bereits erwähnt, dass bei einer in ein Fahrzeug integrierten Infrarot-Heizeinrichtung Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Gefahr der Verbrennung menschlicher Gliedmaßen (z. B. Hände, Finger ect.) auszuschließen. Versuche haben ergeben, dass ein dauerhafter, in menschliche Gliedmaßen (z. B. Hände, Finger) gerichteter Wärmestrom, der nicht größer als ca. $0,05 \frac{W}{cm^2}$ ist, gerade noch als schmerzfreier Wärmestrom empfunden wird. Größere Wärmeströme werden als schmerzhaft, zumindest aber als unangenehm empfunden und sind daher zu vermeiden.

[0015] Eine elektrische Infrarot-Heizeinrichtung für ein Fahrzeug sollte daher so konzipiert und in das

Fahrzeug integriert sein, dass bei einer Berührung der Dekorschicht über einen Zeitraum von mehr als 5 Sekunden der gerade noch als zulässig angesehene Wärmestrom (ca. $0,05 \frac{W}{cm^2}$) nicht überschritten wird. Bei der Gestaltung des „Berührschutzes“ sind verschiedene physikalische Prozesse zu berücksichtigen.

[0016] Wesentlich erscheint zunächst die „Wärmeaufnahme durch Temperaturengleich zwischen Dekorschicht und berührendem Körperteil“. Wird die Dekorschicht nicht berührt, so stellt sich eine gewisse, relativ hohe, stationäre „Strahlertemperatur“ ein. Bei einer Berührung der Dekorschicht, etwa mit einem Finger oder einer Hand, wird Wärme an das berührende Körperteil abgegeben. Dabei findet ein gewisser „Temperaturengleich“ statt. Aufgrund des Temperaturengleichs reduziert sich die Oberflächentemperatur der Dekorschicht. Um Verbrennungen zu vermeiden, ist es wichtig, dass die in einer Flächeneinheit des Strahlers, d. h. der Dekorschicht, gespeicherte Wärmemenge hinreichend klein gegenüber der in der entsprechenden Hautfläche speicherbaren Wärme ist. Dies ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dass bei einer Berührung der Dekorschicht die Temperatur an der Haut unterhalb einer „kritischen Hauttemperatur“ von ca. 40 bis 45°C bleibt. Aus dem Vergleich der Wärmekapazitäten der Heizeinrichtung und der Dekorschicht und des betrachteten Körperteils ergeben sich entsprechende physikalische Anforderungen an die Heizeinrichtung und die Dekorschicht.

[0017] Zu berücksichtigen ist ferner der „Wärmedurchgang von der Heizeinrichtung auf die Haut des berührenden Körperteils bei längerer Berührung“. Bei einer längeren Berührung der Dekorschicht ist der dominierende Prozess der Wärmeaufnahme in das berührende Körperteil der Wärmetransport von der Heizeinrichtung durch die Dekorschicht in die Haut und von dort zu den Sinneszellen. Ein wesentlicher Faktor in diesem Zusammenhang ist die Wärmeleitfähigkeit der Dekorschicht. Da die Wärmeübergangswiderstände zwischen der Dekorschicht und der Haut vergleichsweise klein sind, darf die Wärmeleitfähigkeit der Dekorschicht einen vorgegebenen Wert nicht überschreiten.

[0018] Weiter zu berücksichtigen ist die „optische Durchlässigkeit der Dekorschicht“. Die Heizeinrichtung sollte einen möglichst großen Anteil der von ihr abgegebenen Infrarot-Strahlung möglichst ungehindert, d. h. direkt in den Fahrgastraum hinein abstrahlen können. Die Dekorschicht sollte also nicht allzu viel Wärmeleistung aufnehmen, um sicherzustellen, dass sich die Dekorschicht nicht zu stark erwärmt. Die Infrarot-Durchlässigkeit der Dekorschicht ist maßgeblich durch den Lochanteil der Dekorschicht determiniert, Je größer der Lochanteil ist, um-

so größer ist auch die Infrarot-Durchlässigkeit der Dekorschicht.

[0019] Unter Berücksichtigung der o. g. physikalischen Aspekte besteht eine erfindungsgemäße Maßnahme in der Gestaltung der Dekorschicht und der Wahl des Materials der Dekorschicht. Die Dekorschicht sollte so konzipiert sein, dass ihre spezifische, d. h. ihre flächenbezogene Wärmekapazität kleiner oder gleich $1 \frac{kJ}{m^2 \cdot K}$, insbesondere kleiner oder gleich $0,3 \frac{kJ}{m^2 \cdot K}$ ist.

[0020] Ferner sollte nicht nur die Wärmekapazität der Dekorschicht, sondern auch deren Wärmeleitfähigkeit einen bestimmten Höchstwert nicht überschreiten. Vorzugsweise sollte die Wärmeleitfähigkeit der Dekorschicht kleiner oder gleich $0,5 \frac{W}{m \cdot K}$ sein. Vorzugsweise ist die Wärmeleitfähigkeit der Dekorschicht sogar kleiner oder gleich $0,1 \frac{W}{m \cdot K}$.

[0021] Um eine gute Durchstrahlung der Dekorschicht zu erreichen, sollte die Dekorschicht einen Lochanteil von mindestens 20% haben. Je größer der Lochanteil ist, umso besser ist die direkte Durchstrahlung. Der Lochanteil könnte bspw. auch in der Größenordnung von mindestens 30% oder mindestens 40% der von der Dekorschicht eingenommenen bzw. überdeckten Fläche liegen.

[0022] Die Dekorschicht kann z. B. als „textiles Element“ ausgeführt sein. Denkbar ist eine Dekorschicht in der Art eines Gewebes, Gewirks, Gestricks o. ä.

[0023] Wie bereits erwähnt, kann die Heizeinrichtung als „flächige Heizeinrichtung“ (Flächenheizung) ausgebildet sein, z. B. als Heizfolie. Eine Flächenheizung ist ganz allgemein eine vergleichsweise dünne, großflächige, von Strom durchflossene Einrichtung. Aufgrund ihres elektrischen Widerstands entsteht bei einem Stromfluss Wärme, die zum Heizen des Fahrgastraums verwendet wird.

[0024] Die Heizeinrichtung kann als „Folie“ ausgebildet sein, die leitende Bestandteile enthält oder auf der leitende Bestandteile appliziert sind. Bei den leitenden Bestandteilen kann es sich z. B. um feine Carbonfasern o. ä. handeln. Die Heizfolie kann auch aus einer Materialmischung bestehen, die Papieranteile und elektrisch leitende Anteile, wie z. B. Carbonfasern, enthält. Alternativ dazu kann die Heizeinrichtung ein nicht leitendes Trägersubstrat und eine darauf aufgebrachte, elektrisch leitfähige Schicht, wie z. B. eine elektrisch leitfähige Lackschicht aufweisen.

[0025] Aus Gründen der Sicherheit gegen Verbrennungen sollte ferner die Wärmekapazität der Heizeinrichtung eine gewisse Obergrenze nicht überschreiten. Versuche haben ergeben, dass es von Vorteil ist, wenn die spezifische, d. h. flächenbezogene Wär-

Wärmekapazität der Heizeinrichtung kleiner oder gleich $3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$ ist.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Die einzige **Fig. 1** zeigt den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Heizeinrichtung gemäß der Erfindung.

[0027] Eine elektrische Heizeinrichtung gemäß der Erfindung kann bspw. in eine Fahrzeugtür, eine Instrumententafel, einen Fahrzeughimmel etc. integriert sein.

[0028] Kernbestandteil einer elektrischen Heizeinrichtung gemäß der Erfindung ist ein Infrarot-Strahler **1**, der bspw. durch eine elektrisch leitfähige, widerstandsbehaftete Heizfolie gebildet sein kann. Beim Durchströmen der Heizfolie **1** mit einem elektrischen Strom entsteht Wärme. Die Heizfolie **1** ist, von einem Fahrgastraum **2** aus gesehen, hinter einer Dekorschicht **3** angeordnet.

[0029] Die Dekorschicht **3** weist eine vergleichsweise hohe optische Transparenz auf, wobei der Lochanteil der Dekorschicht z. B. im Bereich von mindestens 20%, mindestens 30% oder mindestens 40% liegt. Die Dekorschicht kann bspw. als Gewebe, Gewirke oder Gestrick ausgebildet sein.

[0030] Zwischen der Dekorschicht **3** und der Heizfolie **1** kann ein Luftspalt **4** vorgesehen sein. Ein derartiger Luftspalt **4** muss aber nicht unbedingt vorgesehen sein. In jedem Fall sollte die Dekorschicht **3** aus einem Material bestehen, das zumindest so temperaturbeständig ist, dass es bei einer dauerhaften Berührung der Heizfolie **1** nicht beschädigt wird. Das Material der Dekorschicht muss also je nach Betriebstemperatur der Heizfolie **1** Temperaturen von mindestens 70°C oder 120°C oder mehr standhalten.

[0031] Auf einer der Dekorschicht **3** abgewandten Rückseite der Heizfolie **1** ist eine Infrarot-Strahlung reflektierende Schicht (IR-Reflektor) **5** angeordnet. Die Reflektorschicht **5**, die z. B. durch eine Aluminiumfolie o. ä. gebildet sein kann, ist dazu vorgesehen, Wärme in Richtung des Fahrgastraums **2** zu reflektieren. Diese Schicht oder Folie kann optimiert sein, dass sie einen möglichst hohen Reflexionsgrad aufweist.

[0032] Um Wärmeverluste in eine hier nicht näher dargestellte Fahrzeugstruktur **6** hinein zu minimieren bzw. möglichst zu vermeiden, ist auf einer der Heizeinrichtung **1** abgewandten Rückseite der Reflektorschicht **5** eine Dämmschicht **7** vorgesehen.

[0033] Wenn nun ein Körperteil, wie z. B. ein Finger **8** gegen die Dekorschicht **3** gedrückt wird, so kommt diese zur Anlage an der Heizfolie **1**. Um sicherzustellen, dass bei einer Berührung der Dekorschicht

3 keine Verbrennungen auftreten können, sollte die flächenbezogene Wärmekapazität der Dekorschicht **3** kleiner oder gleich $1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $0,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$ sein.

[0034] Alternativ oder ergänzend dazu sollte vorgesehen sein, dass die Wärmeleitfähigkeit der Dekorschicht kleiner oder gleich $0,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $0,1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$ ist.

[0035] Alternativ oder ergänzend dazu sollte ferner vorgesehen sein, dass die flächenbezogene Wärmekapazität der Heizfolie **1** kleiner oder gleich $3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$ ist.

[0036] Sofern einzelne oder alle o. g. Parameter bei der Gestaltung der „Infrarot-Heizung“ berücksichtigt werden, kann die Heizfolie **1** problemlos bei Temperaturen von bis zu 90°C, 120°C oder eventuell sogar bei noch höheren Temperaturen betrieben werden, ohne dass die Gefahr von Verbrennungen besteht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2275304 A1 [0008]

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit

- einer elektrischen Heizeinrichtung (1), die im Betrieb eine Temperatur von mehr als 50°C erreicht,
- einer flächigen, löchrigen Dekorschicht (3), die auf einer Vorderseite der Heizeinrichtung (1) angeordnet ist, wobei die Heizeinrichtung aufgrund der Löchrigkeit der Dekorschicht (3) Infrarot-Strahlung durch in der Dekorschicht (3) vorgesehene Löcher hindurch unmittelbar in einen Fahrgastraum (2) des Fahrzeugs strahlen kann,
- einer Reflektorschicht (5), die auf einer der Vorderseite abgewandten Rückseite der Heizeinrichtung (1) angeordnet und dazu vorgesehen ist, von der Heizeinrichtung (1) abgegebene Infrarot-Strahlung in Richtung des Fahrgastraums (2) zu reflektieren.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einer der Heizeinrichtung (1) abgewandten Rückseite der Reflektorschicht (5) eine Wärmedämmschicht (7) angeordnet ist, welche eine Wärmeabgabe in eine Fahrzeugkomponente hinein verringern soll.

3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht (3) einen Lochanteil von mindestens 20%, insbesondere von mindestens 30% oder von mindestens 40% aufweist.

4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht in der Art eines Gewebes, Gewirkes oder Gestricks ausgebildet ist.

5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht (3) eine flächenbezogene Wärmekapazität aufweist, die kleiner oder gleich $1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $0,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$ ist.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht (3) eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die kleiner oder gleich $0,5 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $0,1 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ ist.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung eine Heizfolie ist.

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung Papieranteile und Carbonfaser-Anteile enthält.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (1) ein Trägersubstrat und eine darauf aufgebrachte, elektrisch leitfähige Schicht, insbesondere eine elektrisch leitfähige Lackschicht, aufweist.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flächenbezogene Wärmekapazität der Heizeinrichtung (1) kleiner oder gleich $3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$, insbesondere kleiner oder gleich $1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2\text{K}}$ ist.

11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung im Betrieb eine Temperatur von mehr als 70°C erreicht.

12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (1) im Betrieb eine Temperatur von mehr als 100°C erreicht.

13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (1) im Betrieb eine Temperatur von mehr als 120°C erreicht.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

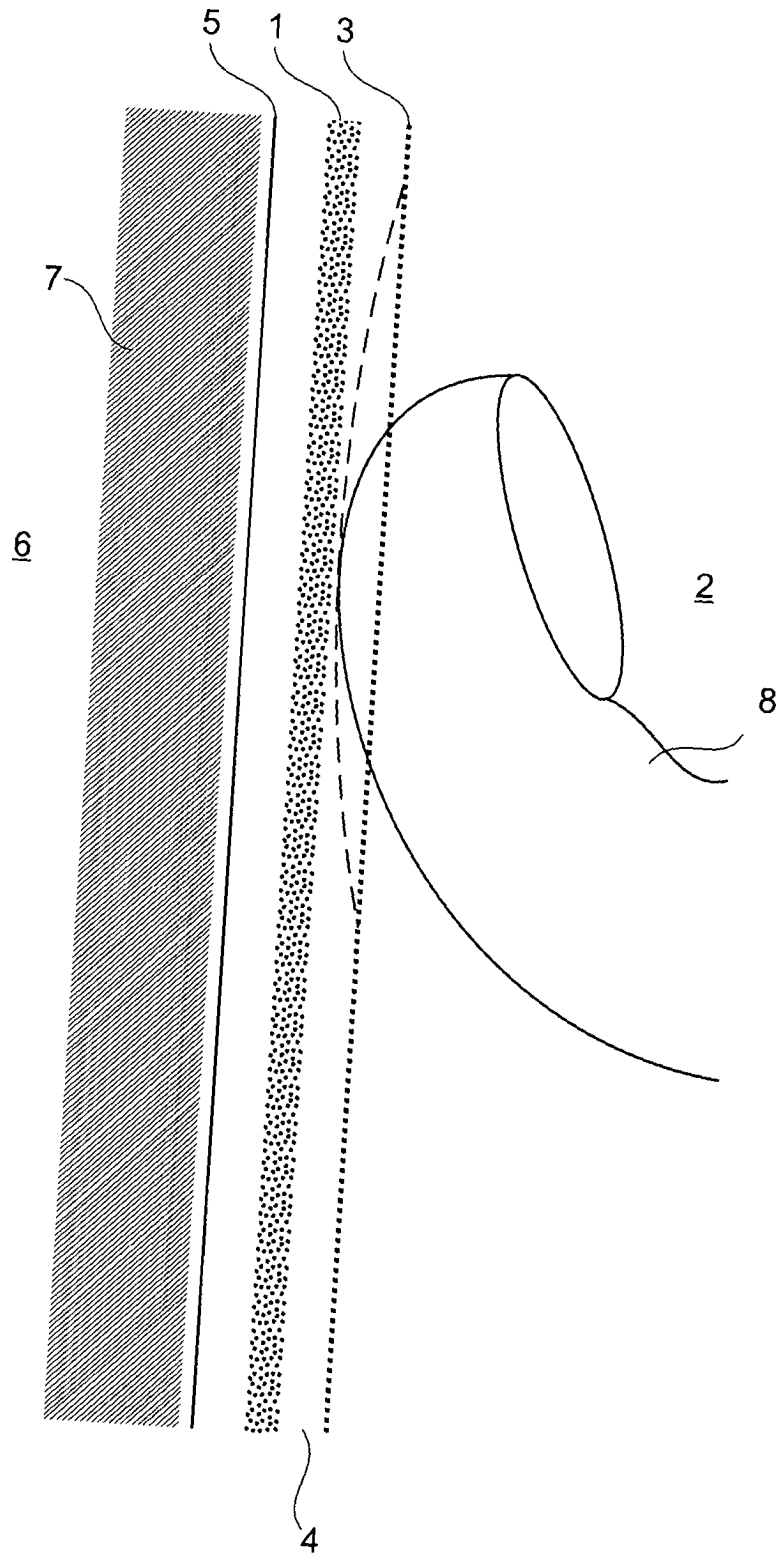


Fig. 1