

(19)



(11)

EP 1 149 233 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahrens

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(51) Int Cl.:
F01N 7/14 (2006.01) **F02B 77/11** (2006.01)
F02B 77/13 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2000/000058

(21) Anmeldenummer: **00901030.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/046493 (10.08.2000 Gazette 2000/32)

(22) Anmeldetag: **02.02.2000**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SCHALLABSORBIERENDEN ISOLATIONSTEILS UND EIN NACH DIESEM VERFAHREN HERGESTELLTES ISOLATIONSTEIL**

METHOD OF PRODUCING A SOUND-ABSORBENT INSULATING ELEMENT AND INSULATING ELEMENT PRODUCED ACCORDING TO THIS METHOD

PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT D'ISOLATION PHONIQUE ET ELEMENT D'ISOLATION FABRIQUE SUIVANT CE PROCEDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(72) Erfinder: **ZWICK, Evelyn**
CH-8123 Ebmatingen (CH)

(30) Priorität: **02.02.1999 CH 19299**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2001 Patentblatt 2001/44

EP-A- 0 439 046 EP-A- 0 453 941
WO-A-97/27370 WO-A-99/34974
US-A- 4 092 842 US-A- 4 343 866
US-A- 4 467 953

(73) Patentinhaber: **RIETER AUTOMOTIVE**
(INTERNATIONAL) AG
8702 Zollikon (CH)

EP 1 149 233 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Isolationsteils gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein damit hergestelltes Isolationsteil gemäss Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Derartige Isolationsteile finden ihre Verwendung vorzugsweise im Automobilbereich und werden dort beispielsweise zwischen den heiss werdenden Katalysator und dem Fahrzeugboden eingesetzt.

[0003] Derartige Isolationsteile sind bekannt und beispielsweise in der PCT-Anmeldung WO 91/10560 oder US 5,424,139 beschrieben. Die WO 91/10560 beschreibt ein Hitzeschild mit einem Folienpaket, welches wärmeleitende Zonen, sogenannte Wärmesenken, und wärmeisolierende Zonen umfasst. Insbesondere weisen die einzelnen Folien des Folienpakets Einprägungen oder Noppen auf, die dazu führen, dass die gestapelten Folien voneinander beabstandet sind. Die einzelnen Folien können hermetisch dicht miteinander verbunden sein, womit der Einschluss eines Gases, z.B. Xenon, ermöglicht wird. In einer Weiterbildung dieses bekannten Hitzeschildes sind, zur Verbesserung der akustischen Wirksamkeit, die einzelnen Folien perforiert. Die Randbereiche dieser Folienpakete werden in der Praxis ohne wesentliche Druckkraft zusammengedrückt, geschnitten und anschliessend gebördelt, heissversiegelt oder mechanisch verbunden.

[0004] Mit der US 5,424,139 wird ein Isolationsteil offenbart, welches einen Stapel aus mehreren dünnen metallischen Blättern umfasst, zwischen welche Blätter ein metallisches Gewirke respektive ein streckmetallartiger Abstandshalter eingesetzt ist.

[0005] Es erweist sich, dass die akustische Wirksamkeit dieser Folienpakete wesentlich von der Perforation, der Materialwahl und dem gegenseitigen Abstand der einzelnen Folien abhängt. Um diese Parameter in gewünschter Weise wählen zu können, werden geeignete Folien, vorzugsweise aus Aluminium, über entsprechende Stachelwalzen und/oder Noppenwalzen geführt. Eine vom Akustik-Fachmann gewünschte Änderung der Noppenform oder -dichte, der Perforationsdichte oder der Grösse der einzelnen Perforationen, macht aufwendige Werkzeugänderungen erforderlich.

[0006] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines schallabsorbierenden Isolationsteils, insbesondere eines schallabsorbierenden Hitzeschildes zu schaffen, welches erlaubt, diese in wenigen Verfahrensschritten herzustellen und Anpassungen resp. Änderungen der Folienparameter in einfacher Weise vorzunehmen. Insbesondere soll mit diesem Verfahren die Perforationsdichte und der durch eine solche Perforation erzeugte Luftströmungswiderstand in einfacher und kostengünstiger Weise geändert werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere durch ein Verfahren zur Herstel-

lung eines schallabsorbierenden Isolationsteils mit mindestens zwei metallischen Blättern, welche die Form einer Folie oder eines dünnen Blechs aufweisen können. Bei diesem Verfahren wird in einem Verfahrensschritt das Material mindestens eines metallischen Blattes genoppt und in einem weiteren Verfahrensschritt dieses genoppte Blatt mit mindestens einem zweiten metallischen Blatt verbunden. Beim Noppen des mindestens einen metallischen Blattes wird die Elastizitätsgrenze des Blattmaterials derart überschritten, dass sich Haarrisse resp. Fissuren bilden. Bei diesem erfindungsgemässen Verfahren können dünne Bleche ebenso gut wie dicke Folie fissuriert werden, oder Blätter in Form von Streckmetall verwendet. Des weiteren ist von besonderem Vorteil, wenn Aluminium als Material für diese Blätter verwendet wird.

[0008] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens sieht vor, dass die einzelnen metallischen Lagen, insbesondere Folien resp. Blätter, miteinander kaltverschweisst werden. Unter Kaltverschweissen wird im folgenden eine metallurgische Verbindung verstanden, die durch eine plastische Verformung von zwei oder mehr benachbarten Folien, beziehungsweise Blättern, zustande kommt, bei welcher Verformung sich das metallische Material benachbarter Blätter stoffschlüssig verbindet. Bei Aluminium lässt sich eine derartige Verbindung erzielen, wenn benachbarte Metallblätter beispielsweise um ca. 75% komprimiert werden.

[0009] Darüberhinaus ist es Aufgabe der Erfindung ein Isolationsteil, insbesondere ein Hitzeschild mit verbesserter und in einfacher Weise optimierbarer akustischer Wirksamkeit zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein schallabsorbierendes Isolationsteil mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst, und insbesondere durch ein schallabsorbierendes Hitzeschild, welches mindestens zwei metallische Blätter umfasst, wobei das mindestens eine metallische Blatt eine Vielzahl von Noppen und/oder Fissuren aufweist und mit dem mindestens zweiten Blatt verbunden und zu einem geformten Isolationsteil verformt ist. Es ist von besonderem Vorteil, wenn diese metallischen Blätter aus Aluminium bestehen.

[0011] Das erfindungsgemässe Verfahren erweist sich als überraschend einfach und führt zu schallabsorbierenden Isolationsteilen mit einer überraschend guten Schallabsorption.

[0012] Der obengenannte Erfindungsgegenstand, die Vorteile und Eigenschaften der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren beispielhaft erläutert oder gehen offensichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform hervor.

[0013] Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens;

Fig. 2 eine schematische Darstellung zweier erfin-

dungsgemäss hergestellter und gestapelter Blätter.

[0014] Für die Herstellung der erfindungsgemässen Isolationsteile wird in einer bevorzugten Ausführungsform eine bahnförmige Metallfolie 12 von einer Rolle 13 kontinuierlich abgezogen und zur Noppung durch eine Walzenvorrichtung 14 geführt. Diese Walzenvorrichtung 14 umfasst im wesentlichen eine Noppenwalze 15 und eine Gegenwalze 16, welche mit einem elastischen Material ummantelt, oder mit einer, mit der Noppenwalze 15 zusammenwirkenden siebartigen Struktur versehen sein kann. Diese Gegenwalze 16 drückt die Folie 12 gegen die Noppen der Noppenwalze 15. Erfindungsgemäss sind die Noppen der Noppenwalze 15 und die Gegenwalze 16 so aufeinander abgestimmt, dass die Folie 12 bei der Noppung in dieser Walzenvorrichtung 14 partiell aufreissst. Durch einfache Wahl des elastischen Materials des Mantels der Gegenwalze 16 oder durch geeignete Beabstandung der Walzen kann die Anzahl und Grösse der beim Noppen auftretenden Fissuren 4, 11 im Folienmaterial 12 in einfacher Weise beeinflusst werden.

[0015] Dabei spielt auch die Sprödigkeit respektive Elastizität des zu noppenden Folienmaterials eine Rolle. Die derart fissurierte Folie 13 wird anschliessend in bekannter Weise zugeschnitten 19 und gestapelt 20. Es versteht sich, dass dieses Verfahren auch diskontinuierlich ausgelegt sein kann und die Walzenvorrichtung 14 durch geeignete Pressplatten ersetzt werden kann.

[0016] Zur Herstellung eines erfindungsgemässen Isolationsteils werden die fissurierten Blätter mit gleichartigen oder anderen metallischen Blättern kombiniert und in bekannter Weise geformt und aneinander befestigt.

[0017] Erfindungsgemäss wird also während des Noppens in der Walzenvorrichtung 14 die Elastizitätsgrenze des metallischen Materials der Folie 12 derart überschritten, dass sich eine Vielzahl von unregelmässig angeordneten Fissuren 4, 11 bildet. Es erweist sich als überraschend, dass diese Fissuren 4 im Vergleich zu genadelten Perforationen, die akustische Energie besser dissipieren und sich damit schallabsorbierende Isolationsteile, insbesondere Hitzeschilde mit einer verbesserten akustischen Wirksamkeit herstellen lassen. Darüberhinaus lässt sich mit derartigen fissurierten Folien der Luftströmungswiderstand an der Oberfläche eines akustisch wirksamens Isolationsteils in einfacher Weise variieren und so einstellen, dass für jedes beliebig geformte Isolationsteil eine optimale Schalldissipation erzielt werden kann. Diese Optimierung oder Einstellung erfolgt erfindungsgemäss über die Anzahl, Dichte und Länge der Fissuren.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein sprödes und damit leicht reissendes Material verwendet wird, weil sich damit während des Noppens eine gute Fissurenbildung erzielen lässt. Abhängig von der Materialwahl, der Folienstärke bzw. Blechdicke und der Gestaltung der Walzenvorrichtung 14 lassen sich Fissuren 4, 11 mit un-

terschiedlicher Länge bilden. Dabei kann eine hohe Fissurendichte mit kürzeren Fissuren 4 (welche z.B. an Orten grösster Streckbelastung, d.h. an den Noppenspitzen 10 auftreten), erzielt werden, und lässt sich eine niedrigere Fissurendichte mit längeren Fissuren 11, die sich über zwei oder mehr Noppen 5 erstrecken, erzeugen.

[0019] Nach dem Noppen wird das Material der Bahn 12 in vorgegebene Teile geschnitten und gestapelt. Für die Herstellung von schallabsorbierenden Isolationsteilen werden in einer einfachsten Ausführungsform mindestens ein erstes, in obiger Weise fissuriertes Blatt und ein zweites metallisches Blatt übereinander gelegt und mittels Bördeln, Heften, Kleben oder Kaltverschweissen miteinander verbunden. Dabei kann als zweites metallisches Blatt eine Folie oder ein Blech verwendet werden, welche unperforiert oder perforiert, insbesondere fissuriert sein können, welche genoppt, gerippt oder unverformt sein können, welche mehr oder weniger steif sein können, verschiedene Dicken aufweisen können oder in Form eines Streckmetalls verwendet werden können.

[0020] Wie bereits oben erläutert wurde, wird unter Kaltverschweissen eine metallurgische Verbindung verstanden, die durch eine plastische Verformung von zwei oder mehr benachbarten Blättern zustandekommt, bei welcher Verformung sich das metallische Material benachbarter Blätter stoffschlüssig verbindet. Bei Aluminium lässt sich eine derartige Verbindung erzielen, wenn das Material beispielsweise um ca. 75% komprimiert wird.

[0021] Es versteht sich, dass das hier aufgezeigte Herstellungsverfahren weiter automatisiert werden kann, indem beispielsweise die verschiedenen Blätter gleichzeitig von unterschiedlichen Rollen oder Stapeln abgezogen werden und dann gemeinsam zugeschnitten, geformt und/oder kaltverschweisst werden.

[0022] Figur 2 zeigt zwei erfindungsgemäss fissurierte und gestapelte Blätter 2, 3. Diese Blätter weisen eine Vielzahl von Noppen 5 auf, welche sicherstellen, dass die beiden Blätter 2, 3 voneinander beabstandet sind. Die bei dem erfindungsgemässen Herstellungsverfahren erzeugten Fissuren 4, 11 liegen im wesentlichen im Bereich des Noppenkamms 10, da, beim Noppen, in diesem Bereich die Streckung des Materials am ausgeprägtesten auftritt und erfindungsgemäss die Elastizitätsgrenze des Materials überschritten wird. Es versteht sich, dass durch die Wahl des Blattmaterials die Anzahl und Länge der einzelnen Fissuren 4, 11 variiert werden kann. Ebenso ist der Fachmann frei, die besondere Form der Noppen in geeigneter Weise zu gestalten, d.h. die einzelnen Noppen 5 als halbkugelförmige, kegelschleppförmige, pyramidale, quaderförmige oder zylindrische Auswölbungen auszubilden und deren Dichte, Anordnung und Grösse in gewünschter Weise auszuwählen.

[0023] Die erfindungsgemässen Isolationsteile weisen mindestens zwei Blätter 2, 3 auf, von denen mindestens eines erfindungsgemäss fissuriert ist. Diese Blätter 2, 3 sind bevorzugterweise aus Aluminium hergestellt und können unperforiert oder perforiert, insbesondere fissu-

riert sein, genoppt, gerippt oder unverformt, mehr oder weniger steif, verschiedene Dicken aufweisen oder in Form eines Streckmetalls sein. Bei Verwendung dieser Isolationsteile als Hitzeschilde können diese Blätter mit Trägerblechen bekannter Art oder mit metallischen Isolationsgeweben, -vliesen ergänzt sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines schallabsorbierenden Isolationsteils, insbesondere eines schallabsorbierenden Hitzeschildes, mit mindestens zwei metallischen Blättern in Form von Folien oder Blechen, von denen mindestens eines genoppt wird, und welche Blätter miteinander verbunden und verformt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein fissuriertes Blatt (2) erzeugt wird, indem beim Noppen des Materials des mindestens einen metallischen Blattes die Elastizitätsgrenze desselben derart überschritten wird, dass sich Fissuren (4) bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Blatt in Form eines Streckmetalls verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Noppen des Materials des mindestens einen Blattes kegelförmige Noppen erzeugt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Aluminium als Material für die Blätter verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallischen Blätter im Randbereich miteinander kaltverschweisst werden.
6. Schallabsorbierendes Isolationsteil, insbesondere schallabsorbierendes Hitzeschild, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses mindestens zwei metallische Blätter in Form von Folien oder Blechen umfasst, von denen mindestens eines eine Vielzahl von Noppen (5) und Fissuren (4, 11) aufweist und welche Blätter (2, 3) miteinander verbunden sind.
7. Isolationsteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses mindestens ein Blatt in Form eines Streckmetalls aufweist.
8. Isolationsteil nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Noppen kegelförmig sind.

9. Isolationsteil nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallischen Blätter aus Aluminium bestehen.

10. Isolationsteil nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallischen Blätter im Randbereich miteinander kaltverschweisst sind.

10

Claims

1. Method of producing a sound-absorbing heat shield, having at least two metallic sheets in the form of foils or metal sheets, of which at least one is embossed, and said sheets, after being embossed, being joined and formed together, wherein at least one fissured sheet (2) is produced when, during embossing the material of the at least one metallic sheet, the individual knobs are designed as semi-spherical, blunt conical, pyramidal, square or cylindrical protrusions, and this is overstretched to such an extent that fissures (4) are created, irregularly located in the region of the ridge (10) of the knob.
2. Method according to claim 1, wherein at least one sheet is used in the form of a stretched metal.
3. Method according to one of claims 1 or 2, wherein, whilst embossing the material of the at least one sheet, blunt conical knobs are created.
4. Method according to one of claims 1 or 2, wherein aluminium is used as material for the sheets.
5. Method according to one of claims 1 to 4, wherein the metallic sheets are coldsoldered together at their edge regions.
6. Sound-absorbing heat shield, produced according to the method according to claim 1, wherein the heat shield comprises at least two metallic sheets in the form of foils or metal sheets of which at least one comprises a plurality of knobs (5), that are designed as semi-spherical, blunt conical, pyramidal, square or cylindrical protrusions and that fissures (4, 11) are created, irregularly located in the region of the ridge (10) of the knob, and which sheets (2, 3) are joined together.
7. Heat shield according to claim 6, wherein this comprises at least one sheet in the form of a stretched metal sheet.
8. Heat shield according to one of claims 6 or 7, wherein the knobs have a blunt conical shape.
9. Heat shield according to one of claims 6 to 8, wherein

the metallic sheets are of aluminium.

10. Heat shield according to one of claims 6 to 9, wherein the metallic sheets are coldsoldered together at their edges.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un écran thermique à absorption acoustique, comportant au moins deux feuilles métalliques sous forme de feuilles ou de tôles, au moins une feuille étant noppée, les feuilles, étant assemblées et formées dans l'ordre du noppage, **caractérisé en ce qu'**au moins une feuille fissure (2) est produite, le noppage du matériau de la au moins une feuille métallique les noppes individuelles sont formées que semi-sphérique, tronconique, pyramidal, rectangle ou cylindrique soulèvements, et entraînant le dépassement de la limite d'élasticité correspondante, de sorte à former des fissures (4), localisées irrégulièrement dans la région de la crête (10) des noppes. 10 15 20
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par** l'utilisation d'au moins une feuille sous forme d'un métal déployé. 25
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le noppage du matériau de la au moins une feuille entraîne la formation de noppes en tronc de cône. 30
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau des feuilles est de l'aluminium. 35
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les feuilles métalliques sont assemblées par soudage à froid au niveau de la zone marginale. 40
6. Ecran thermique à absorption acoustique, produit selon le procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il englobe au moins deux feuilles métalliques sous forme de feuilles ou de tôles, au moins une feuille comportant de nombreuses noppes (5), que sont formées que semi-sphérique, tronconique, pyramidal, rectangle ou cylindrique soulèvements, et des fissures (4, 11) que sont localisées irrégulièrement dans la région de la crête (10) des noppes, les feuilles (2, 3) étant assemblées. 45 50
7. Ecran thermique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** cette au moins une feuille se présente sous forme d'un métal déployé. 55
8. Ecran thermique selon l'une des revendications 6 ou

7, **caractérisé en ce que** le noppes ont une forme en tronc de cône.

9. Ecran thermique selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** les feuilles métalliques sont composées d'aluminium.

10. Ecran thermique selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** les feuilles métalliques sont assemblées par soudage à froid au niveau de la zone marginale.

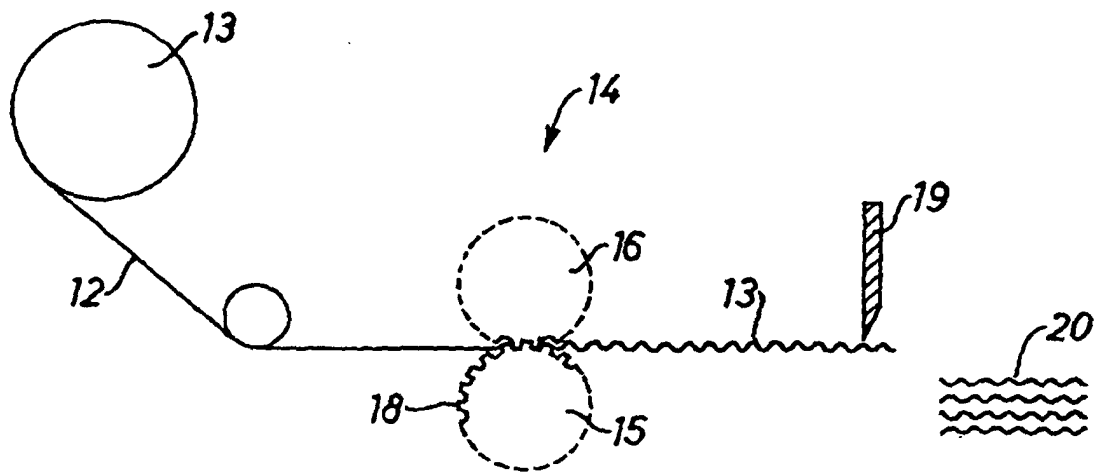


Fig. 1

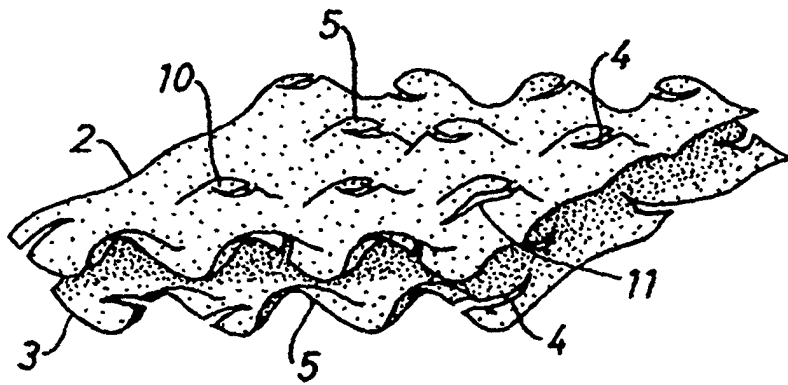


Fig. 2

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

- WO 9110560 A [0003] [0003]
- US 5424139 A [0003] [0004]