

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2014 (03.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/001337 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 35/32 (2006.01) H01L 35/30 (2006.01)
H01L 35/34 (2006.01) F02G 5/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/063283

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2013 (25.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 105 743.5 29. Juni 2012 (29.06.2012) DE

(71) Anmelder: ELRINGKLINGER AG [DE/DE]; Max-
Eyth-Straße 2, 72581 Dettingen-Erms (DE).

(72) Erfinder: BEYERLEIN, Gerd-Sebastian; Hausecker Str.
38, 90482 Nürnberg (DE).

(74) Anwalt: NAEFE, Jan Robert; PATRONUS IP Patent-
und Rechtsanwälte, Truderinger Str. 246, 81825 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: HEAT-SHIELDING DEVICE WITH THERMOELECTRIC ENERGY USE

(54) Bezeichnung : WÄRMEABSCHIRMVORRICHTUNG MIT THERMOELEKTRISCHER ENERGIE NUTZUNG

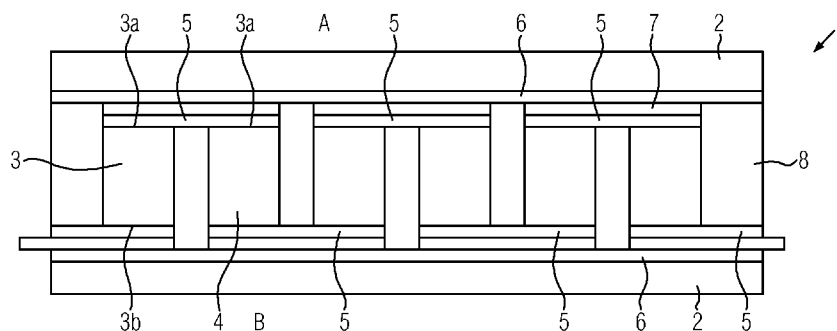


FIG. 1

(57) Abstract: A heat-shielding device, comprising at least one plate-like, planar element which has a surface which is to face a heat-dispersing heating means and a surface which is to face away from the heat-dispersing means, wherein a circuit of thermoelectric generators or a thermoelectric generator arrangement is then arranged over at least part of the region of at least one surface of the device, and a surface profile of the planar element is designed in particular so as to follow a curvature, a camber or a radius.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Wärmeabschirmen umfassend zumindest ein blechartiges flächiges Element, welches eine einer Wärme abgebenden Wärmeeinrichtung zuzuwendende Fläche und eine der Wärme abgebenden Einrichtung abzuwendende Fläche besitzt, wobei zumindest teilbereichsweise eine Schaltung von thermoelektrischen Generatoren bzw. eine thermoelektrische Generatoranordnung dann zumindest einer Fläche der Vorrichtung angeordnet ist und einen Oberflächenverlauf des flächigen Elements insbesondere einer Krümmung, einer Bombierung oder einem Radius folgend ausgebildet ist.



WO 2014/001337 A1

Wärmeabschirmvorrichtung mit thermoelektrischer Energienutzung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abschirmen von Wärme mit einer Einrichtung zur Energieerzeugung durch thermoelektrische Energieumwandlung.

Wärmeabschirmelemente sind bekannt. Insbesondere im Bereich von mit Verbrennungskraftmaschinen betriebenen Kraftfahrzeugen werden diese eingesetzt, um bei immer begrenzteren Bauräumen in Fahrzeugen insbesondere Anbauteile von Motoren gegen abgestrahlte Hitze beispielsweise von Abgaskrümmern oder Turboladern zu schützen. Derartige Abschirmbleche sind ein- oder mehrschichtige Bleche aus Stahlblech oder Aluminium, die zum Teil auch mehrschichtig mit dämmendem Material gefüllt ausgebildet sein können.

Elemente zur thermoelektrischen Umwandlung sind unter der Abkürzung TEG (thermo electric generator) ebenfalls bekannt. Aus der EP 1 976 034 A2 ist beispielsweise ein Verfahren zur Herstellung der einzelnen Elemente und eines thermoelektrischen Generators hieraus bekannt.

Aus der WO 2010/106156 A2 ist eine thermoelektrische Vorrichtung bekannt, wobei die thermoelektrische Vorrichtung bzw. eine Mehrzahl derselben in einem thermoelektrischen Generator angeordnet ist, wobei diese vom Abgas eines Verbrennungsmotors nacheinander durchströmbar angeordnet sind.

Aus der DE 102 31 445 A1 ist ein thermoelektrisches Element und ein Verfahren zum Herstellen desselben bekannt, wobei das thermoelektrische Element einen Gesamtschichtstapel aus einem

ersten Schichtstapel mit einer ersten elektrisch isolierenden Trägerschicht und einer ersten elektrisch leitfähigen Funktionsschicht aufweist sowie einem darauf angeordnet zweiten Schichtstapel mit einer zweiten elektrisch isolierenden Trägerschicht und einer zweiten elektrisch leitfähigen Funktionsschicht und eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht, welche an mindestens einer Seitenfläche des Gesamtschichtstapels die erste Funktionsschicht mit der zweiten Funktionsschicht elektrisch koppelt, wobei die erste Funktionsschicht und die zweite Funktionsschicht ein Thermopaar bilden.

Aus der EP 2 131 406 A1 ist ebenfalls ein Verfahren zum Herstellen eines thermoelektrischen Generators bekannt, wobei hier ebenfalls als thermoelektrische Generatoren n- und p-dotierte kleine Säulen zusammengeschaltet werden.

Aus der DE 10 2008 005 694 A1 ist ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines thermoelektrischen Bauelements bekannt, wobei zumindest ein thermoelektrisches Schenkelpaar vorhanden ist, das einen n-Schenkel und einen p-Schenkel aufweist, wobei beide Schenkel mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktmaterial verschweißt werden, wobei der n-Schenkel und der p-Schenkel des Schenkelpaares in separaten Schweißschritten mit dem Kontaktmaterial verschweißt werden, sowie ein thermoelektrisches Bauelement.

Aus der DE 10 2010 031 829 A1 sind thermoelektrische Bauelemente mit dünnen Schichten bekannt, wobei hier ein Substrat und eine Schichtanordnung vorhanden sind, die auf dem Substrat gebildet ist, wobei die Schichtanordnung eine flächige Grundelektrode eine flächige Deckelektrode, flächige p-dotierte Bereiche und flächige n-dotierte Bereiche besitzt, die zwischen der Grund- und der Deckelektrode nebeneinander angeordnet und alternierend elektrisch in Reihe geschaltet sind und eine Pas-

sivierungsstruktur, die jeweils zwischen benachbarten p-dotierten und n-dotierten Bereichen flächig gebildet und elektrisch sowie thermisch isolierend ausgeführt ist.

Dieses Bauelement soll aufgrund des flexiblen Substrats eine gewisse Flexibilität besitzen.

Aus der DE 10 2006 055 120 A1 sind thermoelektrische Elemente, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung bekannt, wobei die thermoelektrischen Elemente in einer porösen Matrix bzw. eines porösen Substrats hergestellt werden und die Matrix aus einem elektrisch isolierenden ausreichend thermisch und chemisch beständigen Material mit möglichst geringer Wärmeleitfähigkeit bestehen soll.

Aus der DE 10 2008 042 592 A1 ist ein thermoelektrischer Generator sowie ein Herstellungsverfahren bekannt, wobei der thermoelektrische Generator mindestens ein in Abhängigkeit einer Temperaturdifferenz eine elektrische Spannung erzeugendes Thermopaar besitzt sowie ein erstes und ein zweites Polymer substrat, wobei die Thermopaare zwischen den Polymer substraten angeordnet sind.

Aus der DE 10 2008 038 985 A1 ist eine thermoelektrische Vorrichtung bekannt, welche eine erste Metallfolie mit einer ersten Materialdicke, eine zweite Metallfolie mit einer zweiten Materialdicke einen Zwischenraum zwischen der ersten Metallfolie und der zweiten Metallfolie aufweist, eine elektrische Isolationsbeschichtung auf der ersten Metallfolie und der zweiten Metallfolie hin zum Zwischenraum und eine Vielzahl von ersten Halbleiterteilchen und zweiten Halbleiterteilchen, die im Zwischenraum auf der Isolationsbeschichtung fixiert und abwechselnd miteinander elektrisch verbunden sind. Die Metallfolie soll dabei insbesondere eine sehr dünne metallische Wan-

dung für die thermoelektrische Vorrichtung sein, so dass der Wärmeübergang bzw. Wärmeeinleitung hin zu den Halbleiterteilen besonders günstig ist.

Aus der EP 2 019 438 A2 ist ebenfalls ein thermoelektrisches Element bekannt, welches gewebeartig ausgebildet sein soll.

Aus der US 2010/0269879 A1 ist ebenfalls ein thermoelektrisches Modul bekannt.

Aus der WO 03/007391 A1 ist ein thermoelektrisches Modul mit Dünnschichtsubstraten bekannt, wobei dieses thermoelektrische Modul flexibel sein soll mit einem Paar von flexiblen Substraten und einer Mehrzahl von elektrisch leitenden Kontakten auf einer Seite jedes der flexiblen Substrate und einer Mehrzahl von p- und n-Typ thermoelektrischen Elementen, die elektrisch miteinander verbunden sind, wobei die p- und n-Typ Elemente in an sich bekannter Weise in Serie geschaltet sind. Das jeweils durchgängige Substrat soll so flexibel sein, dass der Gesamtverbund ineinander verschiebbar bzw. flexibel ist ohne dass jedoch angegeben wird, wie dies realisiert sein soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Wärmeabschirmelement bzw. eine Vorrichtung zum Abschirmen von Wärme zu schaffen, welche zwischen zumindest zwei äußeren das Wärmeabschirmelement definierenden Blechen zumindest teilbereichsweise einen thermoelektrischen Generator besitzt.

Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird eine Abschirmvorrichtung mit einem zwischen zumindest zwei äußeren, das Abschirmblech definierenden und begrenzenden Blechen ein Hohlraum ausgebildet, in dem eine Schaltung thermoelektrischer Generatoren bzw. eine thermoelektrische Generatorenanordnung vorhanden ist. Erfindungsgemäß werden thermoelektrische Generatoren bzw. eine Anordnung derselben gewählt, welche eine hohe Flexibilität und Formbarkeit ermöglicht. Da derartige Wärmeabschirmbleche insbesondere in Verbrennungskraftmaschinen getriebenen Kraftfahrzeugen üblicherweise gewölbt, bombiert oder in einer sonstigen Weise eine nicht nur zweidimensionale Form aufweisen, ist es notwendig, die thermoelektrischen Generatoren auf diese Form anzupassen oder diese Form anzunehmen, insbesondere beim Einbau.

Hierbei können die thermoelektrischen Generatoren beispielsweise zunächst eben ausgebildet und eingebaut sein und es kann anschließend eine gemeinsame Umformung mit dem Wärmeabschirmelement stattfinden.

Die Erfindung wird beispielhaft anhand einer Zeichnung erläutert, es zeigen dabei

- | | |
|---------|---|
| Figur 1 | beispielhaft den Aufbau eines thermoelektrischen Generators; |
| Figur 2 | eine erste Ausführungsform des Aufbaus eines thermoelektrischen Generators; |
| Figur 3 | mögliche Verbindervarianten des Aufbaus nach Figur 2; |
| Figur 4 | drei unterschiedliche Varianten der Anordnung eines thermoelektrischen Generators nach Figur 2; |

- Figur 5 eine weitere mögliche Anordnung des thermoelektrischen Generators nach Figur 2;
- Figuren 6 bis 9 verschiedene Phasen bei der Herstellung eines erfindungsgemäß geprägten thermoelektrischen Generators;
- Figuren 10 bis 12 ein weiteres Fertigungsverfahren für einen thermoelektrischen Generator nach der Erfindung;
- Figuren 13 bis 16 eine weitere Ausführungsform eines thermoelektrischen Generators und seine Herstellung nach der Erfindung;
- Figuren 17 bis 20 eine weitere Ausführungsform und ein weiteres Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen thermoelektrischen Generators;
- Figur 21 die Überlappungsbereiche bei thermoelektrischen Generatoren entsprechend der Figuren 10 bis 12, 13 bis 16 und 17 bis 20;
- Figur 22 die Verbindung nach Figur 20 mit einer elektrisch leitenden Verbindungsschicht.

Der grundsätzliche Aufbau eines thermoelektrischen Generators ist vereinfacht in Figur 1 dargestellt. Ein derartiger thermoelektrischer Generator 1 besitzt eine Heißeite A und eine Kaltseite B.

Der thermoelektrische Generator wird sowohl auf der Heißeite A als auch auf der Kaltseite B von je einem Substrat zwei be-

grenzt. Innerhalb der Substrate sind die zum Betreiben des thermoelektrischen Generators notwendigen sogenannten Thermoschenkel 3, 4 angeordnet. Hierbei sind die Thermoschenkel 3, 4 Halbleiterelemente, die beispielsweise säulenartig ausgebildet sind, wobei jeder der Thermoschenkel 3 beispielsweise ein p-dotierter Halbleiter ist und jeder der Thermoschenkel ein n-dotierter Halbleiter ist. Diese Thermoschenkel sind bezüglich ihrer Längserstreckung quer zur Längserstreckung der Substrate 2 angeordnet und somit parallel zueinander angeordnet, wobei p- und n-dotierte Halbleiter bzw. Thermoschenkel 3, 4 alternierend, wechselnd abfolgend angeordnet sind. Jeweils zwei Enden benachbarter Thermoschenkel 3, 4 sind über Verbindungselemente 5 miteinander elektrisch leitend verbunden. Die Verbindungselemente sind dabei derart alternierend ausgebildet, dass jeder Thermoschenkel an einer Stirnseite 3a mit dem benachbarten Thermoschenkel an dessen Stirnseite 3a verbunden ist und mit der gegenüberliegenden Stirnseite 3b mit dem erstgenannten Thermoschenkel gegenüberliegenden Thermoschenkel. Zu einer an der Innenseite der Substrate 2 zugewandten Seite der Verbindungselemente ist eine elektrische Isolationsschicht 6 angeordnet, welche die Substrate elektrisch gegen die Verbindungselemente isoliert, wobei zwischen den Verbindungselementen und der Isolationsschicht je eine Lotschicht 7 zur Befestigung vorhanden ist. Zwischen den elektrischen Isolationsschichten 6 und den jeweiligen Thermoschenkeln 3, 4 kann eine wie auch immer geartete Matrix 8 z. B. aus Kunststoffschäumen vorhanden sein.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung (Figuren 2, 3) sind die Thermoschenkel (3, 4) nach Art einer Kette miteinander verbunden, wobei im Bereich freier Enden 9 der Thermoschenkel 3, 4 Endverbinder 10 vorhanden sind, wobei diese Endverbinder 10 entsprechend auch der Figur 1 alternierend an den freien Enden 9 der Thermoschenkel angeordnet sind. Hierbei können die

Endverbinder 10 beispielsweise aus Metallblechen wie Kupferblechen gefertigt sein, wobei diese Metallbleche vorzugsweise formschlüssig weiter bevorzugt mit einer leichten Presspassung auf den freien Enden 9 der Thermoschenkel 3, 4 so angeordnet sind, dass eine Beweglichkeit um die Längsachse eines jeden Thermoschenkels 3, 4 besteht. Dies ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn die Umfangsform des Thermoschenkels 3, 4 (in Figur 2 kreisrund) mit Ausnehmungen 11 in dem Endverbinder übereinstimmt. Sind die Thermoschenkel 3, 4 eckig ausgebildet, bietet es sich an auch die Ausnehmung 11 entsprechend der eckigen Form anzupassen (Figur 3). Die Endverbinder 10 sind insbesondere mit Sperrschichten beschichtet um zu verhindern, dass Metallionen in das dotierte Material der Thermoschenkel 3, 4 diffundieren kann bzw. umkehrt. Eine geeignete Sperrschicht ist beispielsweise eine Nickelbeschichtung.

In Figur 2 erkennt man, dass eine Biegung der gesamten Kettenanordnung jeweils um die Querachse der Verbindungselemente 10 möglich ist. Selbstverständlich ist auch eine Biegung bzw. Krümmung um die Längsachsen der Schenkel möglich, da eine Verformbarkeit jedoch um die Querachse der Verbindungselemente 10 notwendig ist, um eine Anpassung an eine Wölbung des Abschirmbleches zu erreichen, ist der Spielraum, den die Kettenanordnung hierfür hat, entscheidend. Um die Biegebarkeit bzw. Beweglichkeit in diese entsprechende Richtung, d. h. um die Querachsen der Verbinderelemente 10 zu ermöglichen bzw. zu verbessern, kann es sinnvoll sein, eine Verschränkung der Kettenanordnung um die Längsachse der Thermoschenkel 3, 4 vorzunehmen. Solche Verschränkungsmöglichkeiten sind in Figur 4 gezeigt, wobei die Linien in dieser Figur die vereinfachten Endverbinder 10 und die Punkte, die Schenkel 3, 4 darstellen. Aufgrund derartiger Verschränkungen kommt es bei Verbiegung auf der Druckseite nicht dazu, dass sich die Endverbinder 10 mit Stirnflächen berühren, was einen Kurzschluss hervorrufen wür-

de. Um eine Biegung zum Zwecke der Radienverfolgung im Hohlraum eines Abschirmelements in einer zusätzlichen Achse zu ermöglichen können in den Endverbindern 10 zusätzliche Sollknickstellen vorhanden sein, welche diese Biegung ermöglichen.

Um den Hohlraum in einem Wärmeabgleitblech auszufüllen, können die entsprechenden thermoelektrischen Generatoren bzw. die Kette entsprechend der Anordnung in Figur 5 innerhalb des Hohlraums verlegt werden, wobei die Kette in Schleifen gelegt wird und an den Enden somit die gesamte Kette verbunden ist. In Figur 5 ist die Kette hierfür erheblich verkürzt dargestellt entsprechend der Ausdehnung des Hohlraumes kann selbstverständlich eine Mehrzahl der in Figur 5 gezeigten Anordnungen gemäß a) in der Figur 4, aber auch b) oder c) oder jede andere versetzte bzw. verschränkte Anordnung möglich und sinnvoll sein.

Bei einer Biegung der Kettenanordnung um die Querachsen der Endverbinder 10 bzw. Verbindungselemente 10 wird hierbei vermieden, dass sich die Endverbinder berühren. Um eine zusätzliche Fixierung zwischen den einzelnen Kettenreihen zu erreichen, können die Kettenreihen mit Abstandshalteelementen wie Schaumstoffstreifen oder Ähnlichem beabstandet sein oder in eine entsprechende Matrix eingelegt sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform (Figuren 7 bis 9) sind die Thermoschenkel nicht säulenartig, sondern treppenstufenartig plättchenförmig ausgebildet, wobei die Thermoschenkel entsprechend Figur 6 zunächst aus einem langgestreckten p- oder n-dotierten Halbleiterblech bei Bedarf im erwärmten Zustand gestanzt und umgeformt werden, wobei die Formgebung abweichend auch in Gussverfahren, Pulver-Injection-Molding-Verfahren oder vergleichbaren Verfahren erfolgen kann, welche eine dünne Schicht erzeugen. Erfolgt die Formgebung und

das Stanzen aus einem Halbleiterblech bzw. einer Halbleiterfolie, verbleibt ein Restgitter, mit welchem die entsprechenden Thermoschenkel positioniert werden können (Figur 7), wobei jeweils ein freies Ende 15 des n- oder p-dotierten Schenkels 16, 17 flächig aufeinander zu liegen kommen. Diese Flächen werden dann miteinander verlötet oder verklebt, wobei in diesen Bereichen noch Trennschichten vorhanden sein können, um eine Diffusion der Dotierungselemente in den jeweils anderen Thermoschenkel 16, 17 zu verhindern. Insbesondere kann dies eine dünne Nickelbeschichtung sein.

Nachdem die Elemente in dieser Weise aufeinander gesetzt und miteinander verbunden wurden, werden die verbliebenen Gitter bzw. Rahmen 18 abgetrennt und es verbleibt treppenstufenartig alternierend die thermoelektrische Generatoranordnung gemäß Figur 9, welche auf einem Substrat 19 angeordnet ist. Eine solche Anordnung kann aufgrund dieser entsprechenden Ausformung und einer bestehenden Restflexibilität der einzelnen treppenstufenartigen Elementen entsprechend an eine Wölbung angepasst werden.

Alternativ kann bereits bei der Umformung eine entsprechende Wölbung realisiert werden.

Eine derartige Anordnung ist jedoch nicht in Schleifen verlegbar, so dass bei einer derartigen Anordnung Reihen entsprechend Figur 9 nebeneinander voneinander mit Zwischenlagen isoliert im Hohlraum des Abschirmbleches verlegt werden und die Enden alternierend elektrisch verbunden werden, um eine Reihenschaltung zu erzielen.

Diese Anordnung kann insbesondere ebenfalls zwischen zwei Substraten 19 angeordnet sein, welche im Prinzip gleichermaßen wie bei der ersten Ausführungsform an den thermoelektrischen

Elementen bzw. Generatoren anliegen und dementsprechend isoliert sind. Auch in diesem Fall kann in den Hohlräumen, die sich zwischen den Substraten ergibt, eine Matrix 8 vorhanden sein.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform (Figuren 10 bis 12) werden die p- und n-dotierten Bereiche durch entsprechende 3D-Druckverfahren als insbesondere L-förmige Elemente 20 auf ein entsprechendes Substrat 21 aufgedruckt. Hierbei werden z. B. zunächst die n-dotierten Bereiche 20 auf das Substrat 21 aufgedruckt und sodann die p-dotierten Bereiche 22 (Figur 11). Die entsprechenden L-förmigen Bereiche 20, 22 sind hierbei alternierend derart angeordnet, dass immer eine Stirnseite 23 eines langen L-Schenkels auf einem kurzen L-Schenkel 24 des jeweils angrenzenden Elements 20, 22 anliegt. Auch hier können elektrisch leitende Sperrschichten realisiert sein. Wenn es aufgrund des für die Thermoschenkel verwendeten Materials sinnvoll und nötig ist, erfolgt eine Sinterung der gedruckten Materialien dann über z. B. Lasersintern oder nach der nachfolgend beschriebenen Weiterverarbeitung im Einbauzustand komplett z. B. in einem Ofen. Bei einigen Verfahren, z. B. Injekt-Druck kann ein Sintern ggf. entfallen. Anschließend kann die derart bedruckte Folie aufrecht bzw. bezogen auf das Substrat 21 hochkant aufgestellt werden und aufgerollt werden oder ebenfalls in Bahnen in dem entsprechenden Hohlraum des Abschirmblechs eingelegt werden. Hierbei ist es zudem möglich, dass die Folie bzw. das Substrat 21 in hochkanter Orientierung bereits eine Krümmung bzw. einen Radius oder eine Biegung aufweist, die der Einbausituation entspricht, wobei bereits beim Druckverfahren diese Folie bzw. Substrat 21 entsprechend bedruckt wird, so dass hierbei eine hohe Flexibilität bezüglich der Formgebung besteht.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird ebenfalls auf ein vorzugsweise folienartiges Substrat 30 die entsprechende Struktur aus L-förmigen n-dotierten und p-dotierten Bereichen 31, 32 mit einem Sputterverfahren, z. B. einem PVD-Verfahren abgeschieden. Die L-förmigen Bereiche entsprechend hierbei in etwa den Bereichen aus der zuvor beschriebenen Ausführungsform, wobei zum Abscheiden das Substrat zunächst derart vorbehandelt wird, dass das Substrat mit einer isolierenden Maske ausgebildet wird, welche die zu beschichtenden Bereiche freilässt (Figur 17). Dann wird eine thermoelektrische Schicht maskiert, wobei eine entsprechende weitere Maske 34 verwendet wird, welche den Bereich einer ersten thermoelektrischen Schicht frei lässt und anschließend die Maske getauscht, so dass die Maskierung der zweiten thermoelektrischen Schicht entspricht und anschließend die zweite thermoelektrische Schicht gesputtert und dann die Maske entfernt, so dass die entsprechenden L-förmigen Bereiche 31, 32 auf dem Substrat 30 vorhanden sind (Figur 19). Auch dieses Substrat 30 kann anschließend hochkant gestellt und aufgerollt und entsprechend eingebaut werden, wobei sowohl beim Drucken als auch beim Sputtern selbstverständlich entsprechende Krümmungen die benötigt werden, um der Krümmung eines Hohlraumes in einem Abschirmblech zu folgen, bereits beim Zuschneiden des Substrates berücksichtigt werden können und dementsprechend auch die Maske und damit das Sputterergebnis an die Krümmung angepasst werden können.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform (Figuren 13 bis 16) wird anstelle eines Druck- oder Sputterverfahrens ein Lasersinterverfahren verwendet. Hierzu wird zunächst wie in den anderen Verfahren auch ein Substrat 40 bereitgestellt. Auf dieses Substrat 40 wird eine erste Pulverschicht 41 aufgebracht und diese erste Pulverschicht 41 anschließend in den Bereichen, in denen L-förmige dotierte Schenkel 42 (Figur 14)

entstehen sollen, mittels eines Laserstrahls gesintert. Anschließend wird das Restpulver entfernt, beispielsweise durch Abblasen. Anschließend wird das zweite thermoelektrische Material flächig als zweite Pulverschicht 43 aufgebracht und anschließend so lasergesintert, dass die zweiten L-förmigen Bereiche 44 entstehen, welche wiederum in bereits beschriebener Weise an den anderen L-förmigen Bereichen angeordnet sind. Auch dieses Substrat kann anschließend hochkant gestellt werden, wobei selbstverständlich auch bei diesem Verfahren mit dem Zuschnitt des Substrats 40 und der entsprechenden Anpassung der Form der lasergesinterten Elemente 42, 44 auf Krümmungen eingegangen werden kann. Wenn die thermoelektrischen Elemente eher spröde sind, ist hierbei ein Aufwickeln nicht unbedingt erforderlich oder möglich, sondern die Substrate werden entsprechend in Reihen verlegt, wobei die Rückseite 45 eines Substrats zudem auch auf den Elementen 42, 44 aufliegt und diese gegeneinander bzw. die Reihen gegeneinander isoliert. Hierdurch kann wie bei den anderen Verfahren auch eine günstige hohe Packungsdichte erreicht werden. Die entsprechenden Reihenenden werden dann wieder alternierend elektrisch leitend miteinander verbunden, um eine Reihenschaltung herbeizuführen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform (nicht gezeigt) wird entsprechend der Figuren 13 bis 16 das thermoelektrische Material nicht in Pulverform, sondern in Form einer Gießfolie bzw. eines Foliengießverfahrens aufgebracht und anschließend lasergesintert und durchläuft dann einen weiteren Foliengießschritt, in dem das andere Material aufgebracht und lasergesintert wird. Verbliebenes Material wird ebenfalls entfernt und kann wiederverwendet werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform (nicht gezeigt) werden die L-förmigen Elemente in einem Foliengießver-

fahren erzeugt und anschließend die Folie entsprechend L-förmig geschnitten. Hieran können sich zwei unterschiedliche Prozesse anschließen. Entweder die L-förmigen Elemente werden auf das Substrat gebracht, wobei das Substrat oder die L-förmigen Elemente mit entsprechenden Haftvermittlern so ausgebildet sind, dass beim Auflegen, Anwalzen und anschließenden Abziehen der Folie nur die L-förmigen Elemente auf dem Substrat verbleiben. Dies wird in gleicher Weise mit den L-förmigen Elementen des jeweils anderen Dotierungszustandes in entsprechender geometrischer Anordnung so wiederholt, dass sich ebenfalls die gewünschte alternierende Abfolge der L-förmigen Elemente mit Kontakt zueinander ergibt.

Um die Kontaktfläche zu vergrößern, ist es möglich, die L-förmigen Elemente überlappend auszubilden (Figuren 20, 21) in dem sowohl beim Lasersinterverfahren mit Pulver, aber auch mittels Folienverfahren die entsprechenden Kontaktflächen der zuerst aufgetragenen Elemente mit einer Stufe versehen werden, so dass das Material des jeweils anderen dotierten Materials in diese stufenförmigen Bereiche überlappend aufgebracht werden kann, wobei zwischen beiden Materialien p und n eine Sperrschicht 50 vorhanden sein kann, welche ebenfalls aufgedruckt, aufgesputtert oder in sonstiger Weise aufgebracht ist.

Anstelle von L-förmigen n- und p-dotierten Bereichen bzw. Thermoschenkeln können diese auch flach rechteckig, d. h. ohne kurzen L-Schenkel ausgebildet sein, wobei diese flach rechteckförmigen, bzw. täffel- oder stäbchenförmigen Elemente zueinander gewinkelt angeordnet sind und im Bereich ihrer freien Enden aneinanderstoßen oder überlappend aufeinander gelegt sind, wobei benachbarte derart ausgebildete plättchen-, tafelförmige oder stäbchenförmige Elemente einen vorzugsweise spitzen Winkel miteinander einschließen. Im Übrigen lassen sich derartige

Elemente auf die vorbeschriebenen Weisen in gleicher Weise herstellen wie die L-förmigen Elemente.

Darüber hinaus lassen sich diese Dünnschichten nicht nur mit den vorbeschriebenen Verfahren herstellen sondern es können auch z. B. teilweise überlagerte Dünnschichten dadurch hergestellt werden, dass zunächst eine Matrix aus einem Schaummaterial, insbesondere Hartschaummaterial entsprechend ausgeschnitten oder ausgebrandt wird und anschließend die Dünnschichten mit wechselnder Dotierung in dieser Matrix erstellt werden. Hierbei können wiederum zunächst Dünnschichten einer ersten Dotierung und anschließend Dünnschichten einer zweiten Dotierung erzeugt wurden wobei die Bereiche der jeweils anderen Dotierung zunächst maskiert werden. Hierbei kann insbesondere auch ein Verfahren zur Anwendung kommen, bei dem diese Bereiche als kristalline Schichten aufwachsen bzw. sich abscheiden gelassen werden.

Bei der Erfindung ist von Vorteil, dass auf eine effektive und automatisierbare Weise thermoelektrische Generatoren erzeugt werden, die in Wärmeabschirmblechen eingesetzt werden können, wobei die Wärmeabschirmbleche einen Hohlraum besitzen, der eine Packung aus diesen thermoelektrischen Generatoren aufnimmt. Hierbei können die entsprechenden Generatorenanordnungen in einfacher Weise an entsprechende Krümmungen angepasst werden.

Um die thermoelektrische Effektivität zu erhöhen, können die Wärmeleitbleche auf ihre kalten Seite zusätzlich Einrichtungen zum Heranführen oder beschleunigen einer kühlenden Anströmung aus dem Umgebungsraum besitzen, um die Temperaturdifferenz zwischen Heiß- und Kaltseite zu erhöhen.

Bezugszeichenliste

2	Substrate
3	Thermoschenkel
3a	Stirnseite
3b	Stirnseite
4	Thermoschenkel
6	Isolationsschicht
7	Lotschicht
8	Matrix
9	freie Enden
10	Endverbinder
15	freies Ende
16	Thermoschenkel
17	Thermoschenkel
18	Rahmen
19	Substrat
20	Elemente
21	Substrat
22	Bereich
23	Stirnseite
24	L-Schenkel
30	Substrat
31	n-dotierter Bereich
32	p-dotierter Bereich
40	Substrat/Matrix
41	Pulverschicht
42	L-förmig dotierter Schenkel
43	Pulverschicht
44	L-förmiger Bereich
45	Rückseite
50	Sperrschicht
A	Heißseite
B	Kaltseite

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wärmeabschirmen umfassend zumindest ein blechartiges flächiges Element, welches eine einer Wärme abgebenden Wärmeeinrichtung zuzuwendende Fläche und eine der Wärme abgebenden Einrichtung abzuwendende Fläche besitzt, wobei zumindest teilbereichsweise eine Schaltung von thermoelektrischen Generatoren bzw. eine thermoelektrische Generatoranordnung dann zumindest einer Fläche der Vorrichtung angeordnet ist und einen Oberflächenverlauf des flächigen Elements insbesondere einer Krümmung, einer Bombierung oder einem Radius folgend ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei blechartige flächige Elemente vorhanden sind, wobei die Elemente zwischen je zwei zugewandten Flächen einen Hohlraum begrenzen der teilbereichsweise oder vollständig geschlossen ist, in welchem die thermoelektrischen Generatoren bzw. die thermoelektrische Generatorenanordnung aufgenommen ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoelektrische Generatorenanordnung in sich flexibel oder formbar ist, um an einen Oberflächenverlauf anpassbar zu sein oder entsprechend der Oberfläche geformt hergestellt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoelektrische Generatorenanordnung aus zumindest einem Paar von Thermoschenkeln 3, 4 ausgebildet wird, von denen ein Thermoschenkel (3) ein n-dotierter Halbleiter und der andere Thermoschenkel (4) ein p-dotierter Halbleiter ist, wobei der n-

dotierte und der p-dotierte Thermoschenkel (3, 4) an einem Ende elektrisch leitend verbunden ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel (3, 4) nach Art einer Kette miteinander verbunden sind, wobei im Bereich freier Enden (9) der Thermoschenkel (3, 4) Endverbinder (10) vorhanden sind, wobei diese Endverbinder alternierend an den freien Enden (9) der Thermoschenkel (3, 4) angeordnet sind, so dass die Thermoschenkel (3, 4) in Reihe geschaltet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung der Thermoschenkel (3, 4) nach Art einer Kette in eine flexible Matrix, insbesondere eine Matrix aus Schaumstoff oder dergleichen eingesetzt ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endverbinder (10) aus Metallblechen wie Kupferblechen, verkupferten oder vernickelten Blechen gefertigt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallbleche (10) formschlüssig oder mit einer leichten Presspassung auf den freien Enden (9) der Thermoschenkel (3, 4) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass beim Querschnitt die kreisrunden Thermoschenkeln (3, 4) die Endverbinder (10) so angeordnet sind, dass eine Beweglichkeit um die Längsachse eines jeden Thermoschenkels (3, 4) besteht.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anordnung aus Thermoschenkeln (3, 4) und Endverbindern (10) derart in Reihen bzw. Schlaufen in dem Hohlraum der Vorrichtung angeordnet ist, dass um die Längsachse der Thermoschenkel (3, 4) eine Verschränkung derart vorhanden ist, dass bei einer Biegung um die Querachse der Endverbinder (10) die Thermoschenkel die von dem Endverbinder verbunden werden, ohne sich zu berühren, verschwenkbar sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel (3, 4) treppenstufenartig plättchenförmig ausgebildet sind, wobei die Thermoschenkel aus einem Halbleiterblech bzw. einer Halbleiterfolie, welche die entsprechende Dotierung aufweist ausgestanzt und verformt, insbesondere warmverformt sind, wobei jeweils ein freies Ende (15) des n- oder p-dotierten Schenkels (16, 17) flächig aufeinander zu liegen kommt und diese Flächen miteinander verlötet, verklebt oder versintert sind und gegebenenfalls zwischen den freien Enden (15) Trennschichten vorhanden sind, um eine Diffusion der Dotierungselemente zu verhindern.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die p- und n-dotierten Bereiche durch 3D-Druckverfahren und/oder Sieb- oder Offsetdruckverfahren und/oder Inkjetverfahren auf einer Substratfolie aufgebracht sind und anschließend versintert sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel (20, 22) L-förmig mit einem langen und einem kurzen L-Schenkel ausgebildet sind, wobei die entsprechenden L-förmigen Bereiche (20, 22) alternierend derart angeordnet sind, dass immer eine Stirnseite (23) eines

langen L-Schenkels eines Elements (20) auf bzw. an einem kurzen L-Schenkel (24) des jeweils angrenzenden anderen L-förmigen Elements (22) anliegt, wobei zur Anordnung eines thermoelektrischen Generators in dem Hohlraum die Folie bzw. das Substrat (21) aufrecht gestellt und gerollt und anschließend oder davor gesintert wird, wobei das Substrat 21 in hochkanter Orientierung bereits eine Krümmung bzw. einen Radius oder eine Biegung aufweist, die der Einbausituation entspricht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel mit einem Sputterverfahren wie einem PVD-Verfahren auf einem folienartigen Substrat (30) abgeschieden sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel mittels Lasersinter-Verfahren hergestellte Thermoschenkel sind, wobei auf ein Substrat eine erste Pulverschicht aufgebracht ist, welche mittels Lasersintern in der entsprechenden gewünschten Form der ersten Thermoschenkel (42) entsprechend der gewünschten Form gesintert ist, und anschließend ein zweites Pulver aufgebracht wird, welches die zweiten L-förmigen Bereiche bildet, welche ebenfalls durch selektives Lasersintern erzeugt werden, an den Stellen, an denen die L-förmigen Bereiche (44) vorhanden sein sollen und anschließend das Pulver entfernt wird.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoelektrische Material in Form einer Gießfolie bzw. eines Foliengießverfahrens aufgebracht und anschließend lasergesintert ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel in einem Foliengießverfahren erzeugt sind und entsprechend aus einer durch Folienguss erzeugten Folie in der gewünschten Form ausgeschnitten sind und anschließend auf ein Substrat aufgeklebt wurden.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vergrößerung der Kontaktfläche bei aneinander liegenden Thermoschenkeln und insbesondere L-förmigen Thermoschenkeln die L-förmigen Elemente überlappend ausgebildet sind, wobei die entsprechenden Bereiche der L-förmigen Schenkel mit einer Stufe derart versehen sind, dass die Stufe des jeweils anderen L-Schenkels den ersteren in diesem Bereich überlappt und in die Stufe eingreift.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoschenkel (3, 4) mit flexiblen elektrischen Leiterverbindungen verbunden sind und/oder in den Bereichen in denen die Thermoschenkel (3, 4) aufeinanderliegen zur Herstellung der elektrischen Leitung Carbon Nanotubes oder elektrisch leitende, vorzugsweise flexible Aerogele angeordnet sind.

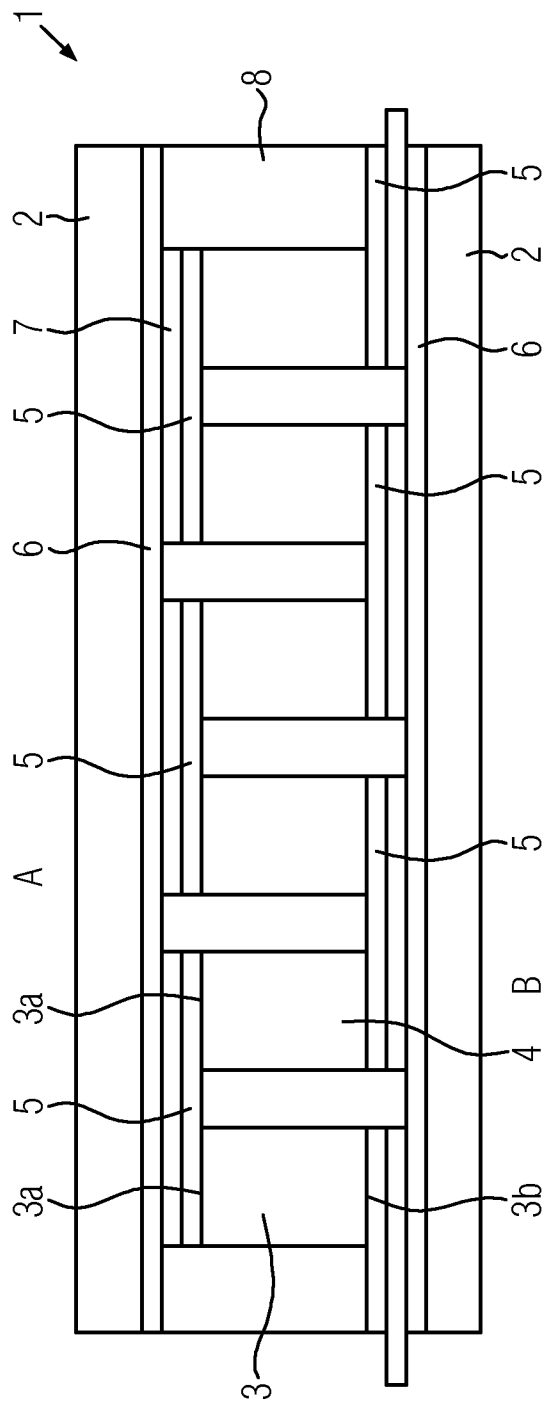


FIG. 1

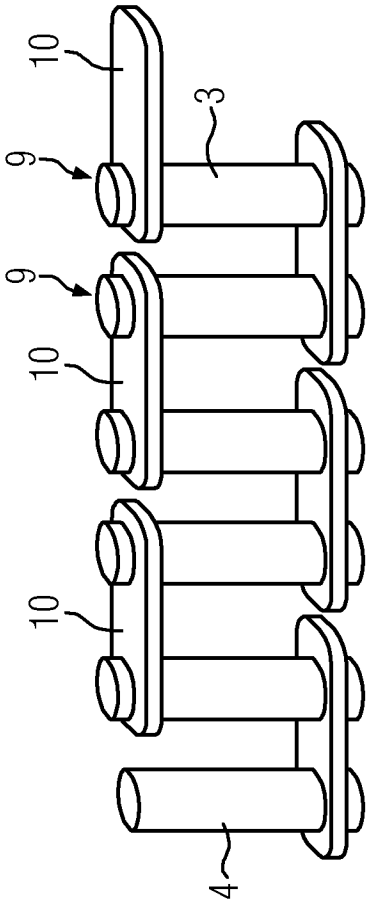


FIG. 2

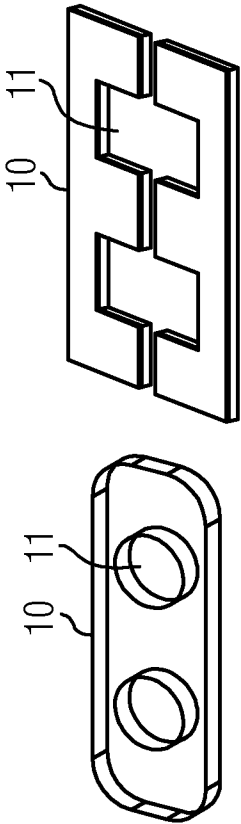


FIG. 3

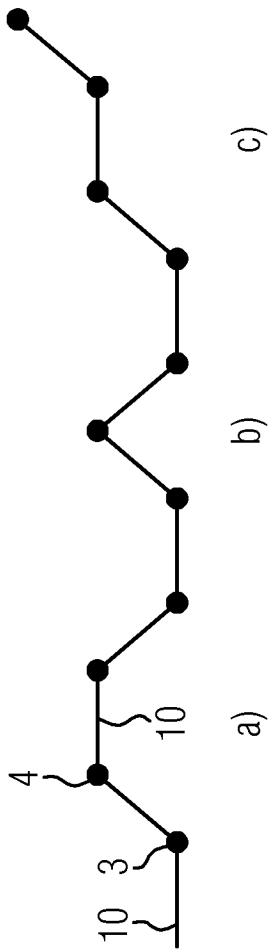


FIG. 4

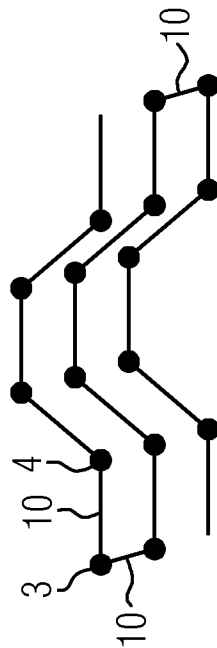
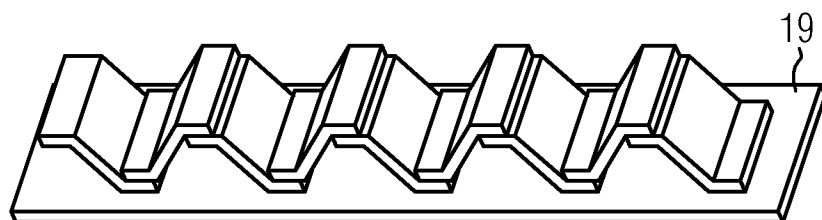
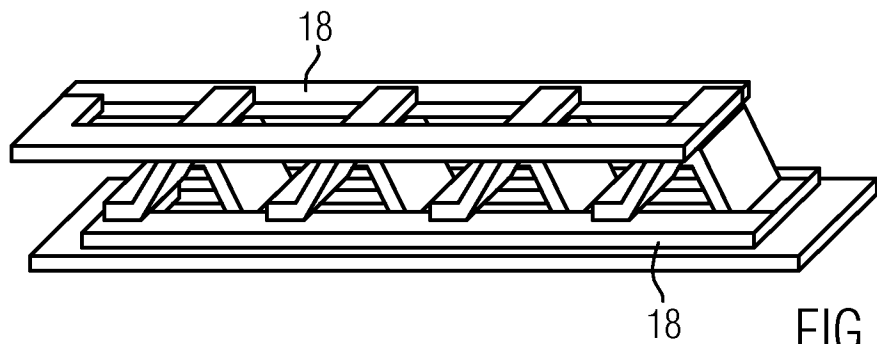
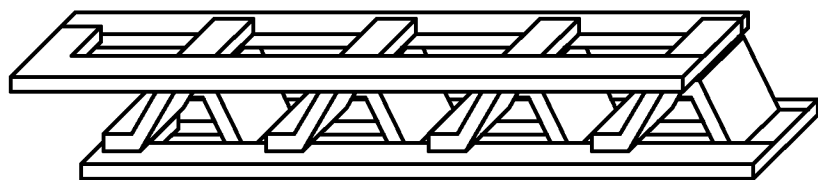
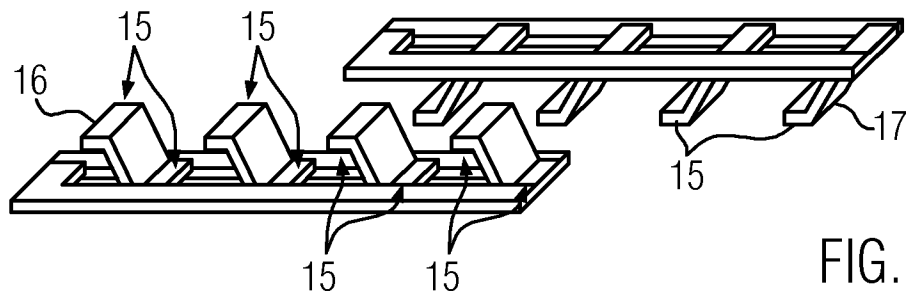


FIG. 5

4/8



5/8

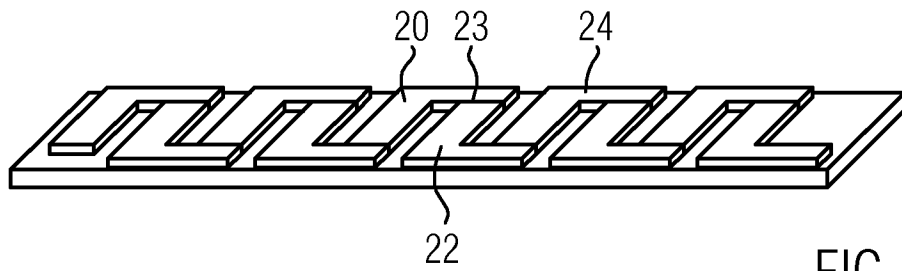


FIG. 10

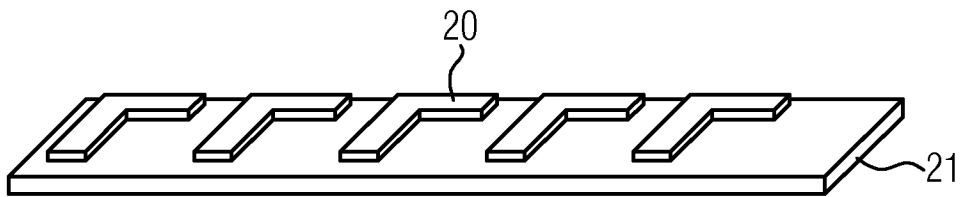


FIG. 11

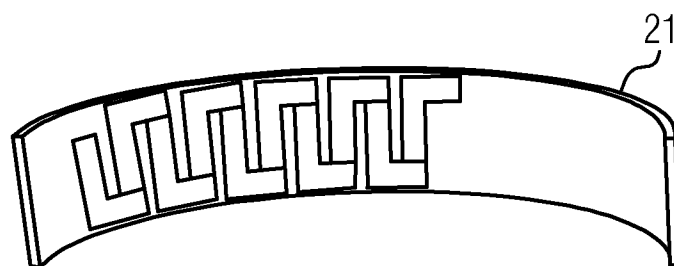


FIG. 12

6/8

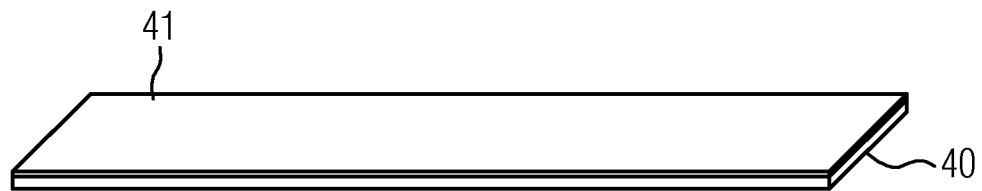


FIG. 13

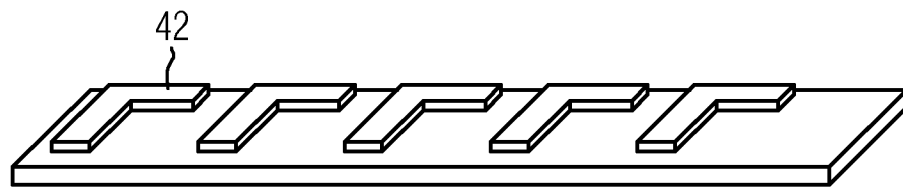


FIG. 14

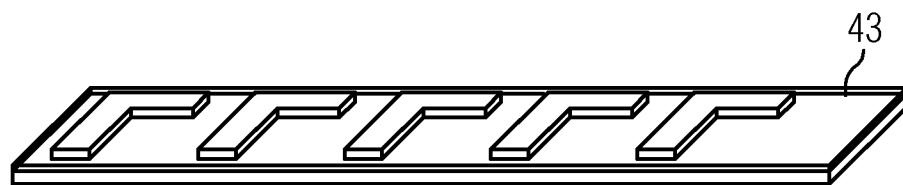


FIG. 15

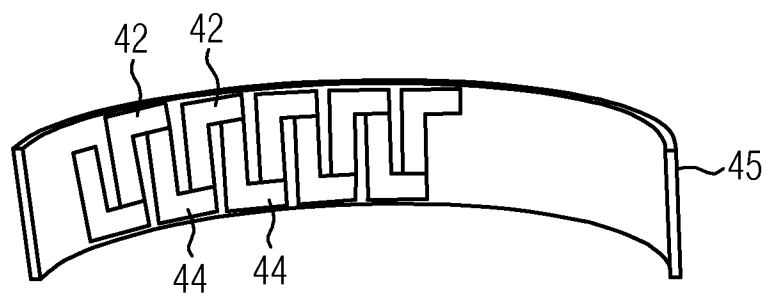


FIG. 16

7/8

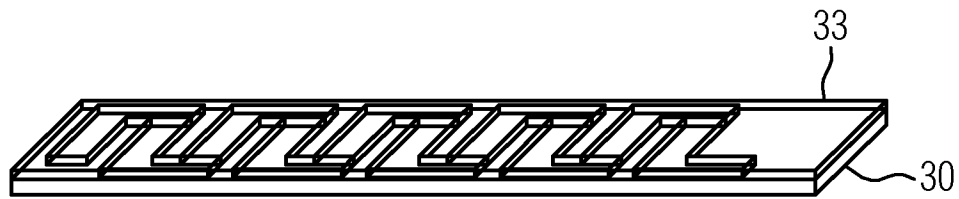


FIG. 17

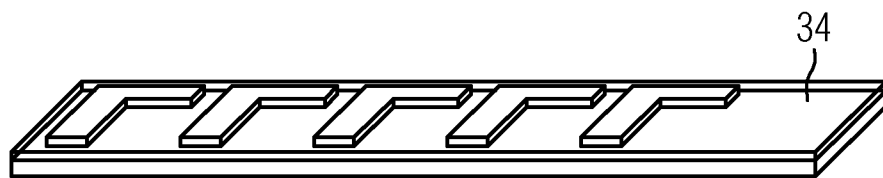


FIG. 18

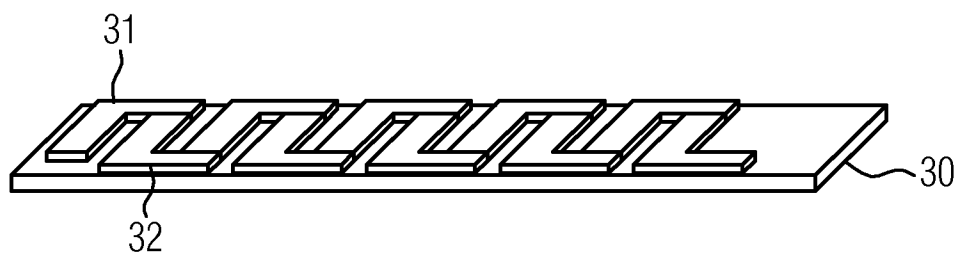


FIG. 19

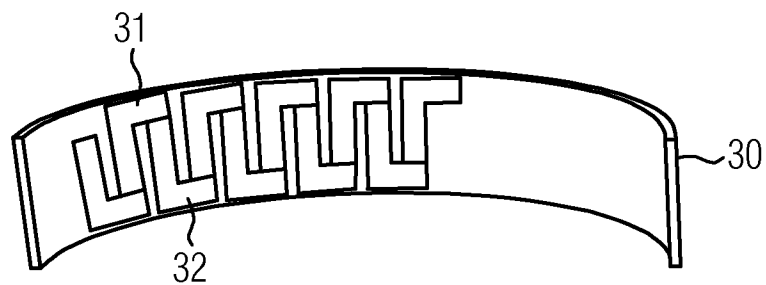


FIG. 20

8/8

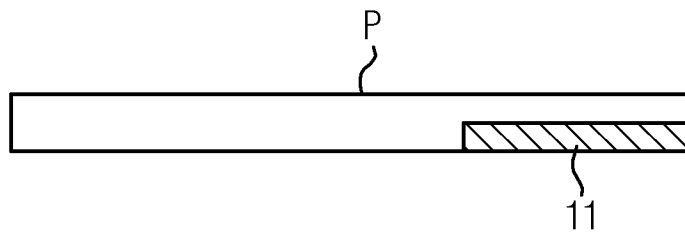


FIG. 21

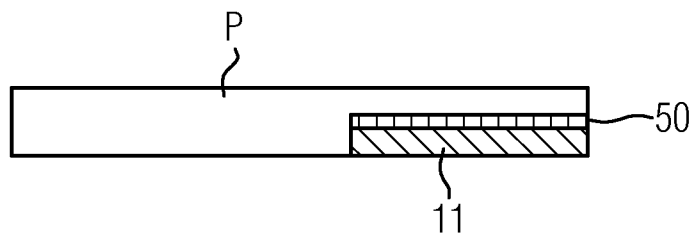


FIG. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L35/32 H01L35/34 H01L35/30 F02G5/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L F01N F02G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/099901 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; ZIKA-BEYERLEIN BEATE [DE]) 10 September 2010 (2010-09-10)	1,2,4-6, 16-18
Y	page 12, line 4 - page 17, line 3; figures 1,2	3,7-10, 12-15,19
A	-----	11
X	DE 10 2009 032038 A1 (EMCON TECH GERMANY A GMBH [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13)	1,2,4,5, 16-18
Y	paragraph [0033] - paragraph [0055]; figures 1,2,3	3,7-10, 12-15,19
A	-----	6,11
X	US 2010/083946 A1 (CEDAR JONATHAN M [US] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08)	1,4,5
A	paragraph [0030] - paragraph [0037]; figures 1-3	2,3,6-19

	-/-	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 15 November 2013	Date of mailing of the international search report 22/11/2013	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kirkwood, Jonathan	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063283

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/009935 A1 (BASF SE [DE]; HAASS FRANK [DE]; STEFAN MADALINA ANDREEA [DE]; DEGEN GE) 27 January 2011 (2011-01-27) page 3, line 37 - page 9, line 8; figure 3 -----	3,7,8, 10,12, 15,19
Y	JP 2009 117645 A (SHOWA DENKO KK) 28 May 2009 (2009-05-28) abstract; figures 1-11 -----	7-9
Y	US 2010/101622 A1 (SASAKI MASAHIRO [JP] ET AL) 29 April 2010 (2010-04-29) paragraph [0049] - paragraph [0065]; figures 3-7 -----	12,13
Y	EP 2 128 907 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 2 December 2009 (2009-12-02) paragraph [0021] - paragraph [0046]; figures 1-6 -----	3,12,14
A	DE 10 2008 022802 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraph [0021] - paragraph [0035]; figures 1-3 -----	1-19
A	WO 2011/107282 A1 (FAURECIA EMISSIONS CONTROL TECHNOLOGIES GERMANY GMBH [DE]; VITEK CHRIS) 9 September 2011 (2011-09-09) page 14, lines 1-4; figures 1,2 -----	1-19
A	JP 2001 308397 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2 November 2001 (2001-11-02) abstract; figure 1 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/063283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010099901 A1	10-09-2010	CN 102388214 A DE 102009012841 A1 EP 2404052 A1 US 2012055527 A1 WO 2010099901 A1	21-03-2012 16-09-2010 11-01-2012 08-03-2012 10-09-2010
DE 102009032038 A1	13-01-2011	NONE	
US 2010083946 A1	08-04-2010	EP 2342500 A1 US 2010083946 A1 WO 2010042574 A1	13-07-2011 08-04-2010 15-04-2010
WO 2011009935 A1	27-01-2011	CA 2768902 A1 EP 2457270 A1 US 2011016888 A1 WO 2011009935 A1	27-01-2011 30-05-2012 27-01-2011 27-01-2011
JP 2009117645 A	28-05-2009	NONE	
US 2010101622 A1	29-04-2010	JP 5007748 B2 US 2010101622 A1 US 2011081741 A1 WO 2009011430 A1	22-08-2012 29-04-2010 07-04-2011 22-01-2009
EP 2128907 A1	02-12-2009	CN 101632182 A EP 2128907 A1 JP 2008227178 A TW 200849682 A US 2010154856 A1 WO 2008111587 A1	20-01-2010 02-12-2009 25-09-2008 16-12-2008 24-06-2010 18-09-2008
DE 102008022802 A1	19-11-2009	CN 101575998 A DE 102008022802 A1 US 2009283126 A1	11-11-2009 19-11-2009 19-11-2009
WO 2011107282 A1	09-09-2011	NONE	
JP 2001308397 A	02-11-2001	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L35/32 H01L35/34 H01L35/30 F02G5/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L F01N F02G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/099901 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; ZIKA-BEYERLEIN BEATE [DE]) 10. September 2010 (2010-09-10)	1,2,4-6, 16-18
Y	Seite 12, Zeile 4 - Seite 17, Zeile 3; Abbildungen 1,2	3,7-10, 12-15,19
A	-----	11
X	DE 10 2009 032038 A1 (EMCON TECH GERMANY A GMBH [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13)	1,2,4,5, 16-18
Y	Absatz [0033] - Absatz [0055]; Abbildungen 1,2,3	3,7-10, 12-15,19
A	-----	6,11
X	US 2010/083946 A1 (CEDAR JONATHAN M [US] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08)	1,4,5
A	Absatz [0030] - Absatz [0037]; Abbildungen 1-3	2,3,6-19
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. November 2013		22/11/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kirkwood, Jonathan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2011/009935 A1 (BASF SE [DE]; HAASS FRANK [DE]; STEFAN MADALINA ANDREEA [DE]; DEGEN GE) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Seite 3, Zeile 37 - Seite 9, Zeile 8; Abbildung 3 -----	3,7,8, 10,12, 15,19
Y	JP 2009 117645 A (SHOWA DENKO KK) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 -----	7-9
Y	US 2010/101622 A1 (SASAKI MASAHIRO [JP] ET AL) 29. April 2010 (2010-04-29) Absatz [0049] - Absatz [0065]; Abbildungen 3-7 -----	12,13
Y	EP 2 128 907 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 2. Dezember 2009 (2009-12-02) Absatz [0021] - Absatz [0046]; Abbildungen 1-6 -----	3,12,14
A	DE 10 2008 022802 A1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 19. November 2009 (2009-11-19) Absatz [0021] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-3 -----	1-19
A	WO 2011/107282 A1 (FAURECIA EMISSIONS CONTROL TECHNOLOGIES GERMANY GMBH [DE]; VITEK CHRIS) 9. September 2011 (2011-09-09) Seite 14, Zeilen 1-4; Abbildungen 1,2 -----	1-19
A	JP 2001 308397 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2. November 2001 (2001-11-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063283

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010099901 A1	10-09-2010	CN 102388214 A	21-03-2012
		DE 102009012841 A1	16-09-2010
		EP 2404052 A1	11-01-2012
		US 2012055527 A1	08-03-2012
		WO 2010099901 A1	10-09-2010

DE 102009032038 A1	13-01-2011	KEINE	

US 2010083946 A1	08-04-2010	EP 2342500 A1	13-07-2011
		US 2010083946 A1	08-04-2010
		WO 2010042574 A1	15-04-2010

WO 2011009935 A1	27-01-2011	CA 2768902 A1	27-01-2011
		EP 2457270 A1	30-05-2012
		US 2011016888 A1	27-01-2011
		WO 2011009935 A1	27-01-2011

JP 2009117645 A	28-05-2009	KEINE	

US 2010101622 A1	29-04-2010	JP 5007748 B2	22-08-2012
		US 2010101622 A1	29-04-2010
		US 2011081741 A1	07-04-2011
		WO 2009011430 A1	22-01-2009

EP 2128907 A1	02-12-2009	CN 101632182 A	20-01-2010
		EP 2128907 A1	02-12-2009
		JP 2008227178 A	25-09-2008
		TW 200849682 A	16-12-2008
		US 2010154856 A1	24-06-2010
		WO 2008111587 A1	18-09-2008

DE 102008022802 A1	19-11-2009	CN 101575998 A	11-11-2009
		DE 102008022802 A1	19-11-2009
		US 2009283126 A1	19-11-2009

WO 2011107282 A1	09-09-2011	KEINE	

JP 2001308397 A	02-11-2001	KEINE	
