



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 698 170 B1

(51) Int. Cl.: G10K 11/16 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

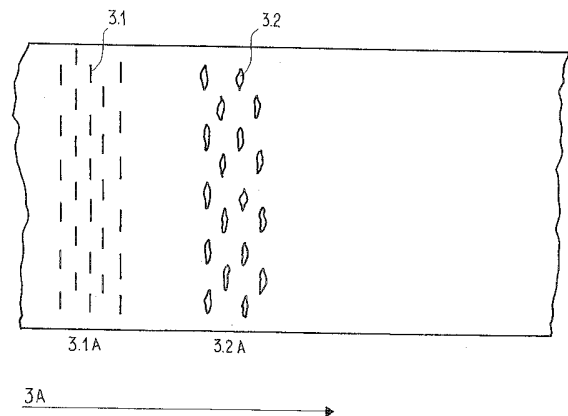
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

(21) Anmeldenummer:	00179/05	(73) Inhaber:	Sevex AG, Schildstrasse 20 9475 Sevelen (CH)
(22) Anmeldedatum:	07.02.2005	(72) Erfinder:	1 Erfinder hat auf Nennung verzichtet
(30) Priorität:	18.02.2004 CH 252/04	(74) Vertreter:	Patentanwälte Schaad, Balass, Menzl & Partner AG, Dufourstrasse 101 8034 Zürich (CH)
(24) Patent erteilt:	15.06.2009		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.06.2009		

(54) **Schallabsorbierendes Element und Verfahren zur Herstellung desselben.**

(57) Das vorliegende schallabsorbierende Schlitzlochblech weist dreidimensional verformte schlitzförmige Öffnungen (3.2) auf. Die Öffnungen bestehen in länglichen Schlitzlöchern in einem Verhältnis Länge zu Breite von 1 zu 1 bis 1 zu 500. Die schallabsorbierende Wirkung wird durch eine gezielte Ungleichheit der Öffnungen (3.2) verstärkt. Ausgespart bleiben Bereiche, welche mechanischer Beanspruchung ausgesetzt sind. Der Prozess zur Herstellung des schallabsorbierenden Schlitzlochblechs ist dadurch gekennzeichnet, dass durch das Eindringen gezielter Formen in einem Rollverfahren Materialeinschnürungen erzeugt werden, welche durch Bearbeitung in einer Noppen-Prägeanlage gezielt aufplatzen, sodass die dreidimensional verformten Öffnungen (3.2) entstehen. Die dabei zum Einsatz gelangende Schlitzspindel ist vorzugsweise in Segmentbauweise aufgebaut und besteht aus mehreren Standardsegmenten, sodass abgenutzte oder beschädigte Segmente einzeln ausgetauscht werden können.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung ist im technischen Gebiet der akustisch wirksamen Plattenmaterialien angesiedelt und betrifft ein schallabsorbierendes Element gemäss Anspruch 1, ein Verfahren zur Herstellung desselben und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäss Anspruch 18.

Stand der Technik

[0002] Zahlreiche, hinsichtlich ihrer Funktion ähnliche Lochbleche werden als Hitzeschilde und/oder als schallabsorbierende Elemente im Automobilbau, aber auch im Gebäude- und Strassenbau eingesetzt, beispielsweise in Produktionshallen als Decken- und Wandverkleidungen oder im Strassenbau als Tunnelverkleidung und Schallschutzmauern.

[0003] Derzeitiger Stand der Technik ist das Prinzip, Schallenergie durch ein Material durchdringen zu lassen, um diese im nachfolgenden Isolationssystem zu absorbieren. Die technische Basis hierzu wird etwa im Patent CH 680 918 A5 und im Gebrauchsmuster DE-G8700 919.6 beschrieben. Die mit dieser Art der Schalldämmung verbundenen Produktionskosten sind erheblich.

[0004] Eine speziell auf den Autosektor abgestimmte Weiterentwicklung eines geformten Lochblechs wird beispielsweise in WO 00/68 039 offenbart. Eine genoppte Form eines Schlitzlochblechs, bei dem durch Einprägung von Noppen in ein Folien- oder Blechmaterial das Material am Noppenkamm zu kleinen Fissuren aufgerissen wird, wird in WO 00/46 493 beschrieben.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0005] Die gegenständliche Erfindung hingegen, die eventuell als Weiterentwicklung der Erfindung gemäss WO 00/46 493 angesehen werden könnte, betrifft ein schallabsorbierendes Element gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein wärmebeständiges Material so zu gestalten, dass es einerseits in der Lage ist, Schallenergie in Reibungs- (Wärme) und Schwingungsenergie umzuwandeln und andererseits mechanischen Beanspruchungen, insbesondere auf Zug, unter Beibehaltung seiner schalldämmenden Wirkung möglichst gut standhält. Die gegenständliche Erfindung löst diese Aufgabe durch eine spezielle, dreidimensionale Schlitzperforation des Bauteils.

[0007] Im Einzelnen bezieht sich die Erfindung auf ein schallabsorbierendes Element in Form einer genoppten Folie oder eines genoppten Bleches mit Löchern, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher als schlitzförmige Öffnungen mit im Wesentlichen glatten Kanten und glatten Enden ausgebildet sind.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches mehr Schlitz als Noppen enthält.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, bei dem die schlitzförmigen Öffnungen nach einem beliebig vorwählbaren Muster angeordnet sind.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches Schlitz im Bereich der Noppenkämme und/oder der Noppenflanken und/oder der Noppentäler aufweist.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, bei dem die schlitzförmigen Öffnungen in Bezug auf ihre Form und/oder Breite definierte Unterschiede aufweisen. «Definiert» bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Öffnungen nicht zufällig oder in Abhängigkeit von der Qualität, insbesondere Sprödigkeit, des Rohmaterials entstehen, wie dies z.B. in WO 00/46 493 der Fall ist, sondern ausschliesslich vom vorgewählten Schlitzprägemuster und der Art, Anzahl und Tiefe der Noppen abhängen und daher im Voraus berechenbar sind. Daher sind auch die Unterschiede in den schlitzförmigen Öffnungen im Voraus berechenbar. Sie hängen vor allem von der Lage der Schlitz ab, beispielsweise ob der Schlitz über den Noppenkamm, an der Noppenflanke oder in einem Noppental verläuft.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches geradlinige und/oder gekrümmte, dreidimensional verformte, schlitzförmige Öffnungen enthält.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches schlitzförmige Öffnungen mit linsenförmigem Aussehen enthält.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches schlitzförmige Öffnungen aufweist, von denen jeweils mindestens ein Ende abgerundet und insbesondere in Form eines kreisrunden oder elliptischen Loches ausgeführt ist. Vorzugsweise sind beide Enden in dieser Form ausgeführt.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches ausschliesslich derartige Öffnungen, d.h. Öffnungen mit abgerundeten, insbesondere kreisrunden oder elliptischen Enden, enthält.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, bei dem die schlitzförmigen Öffnungen ein Öffnungsverhältnis von 1 : 1 bis 1 : 500 (Verhältnis von Breite zu Länge der Öffnungen) aufweisen.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches aus einem zur Noppung geeigneten Material, insbesondere aus Metall oder Kunststoff oder einer Kombination aus Metall und Kunststoff, besteht.

[0018] In einer weiteren, allerdings weniger bevorzugten Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auch auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches in Form eines durch Spritzguss erzeugten Elements vorliegt. Bei spritzgegossenen Elementen können die Öffnungen sowohl direkt durch das Formwerkzeug ohne Spanabhebung oder nachträglich mittels spanabhebender Verfahren erzeugt werden.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein derartiges schallabsorbierendes Element, welches lochfreie Areale oder Bereiche enthält.

[0020] Die vorliegende Erfindung bezieht sich aber auch auf ein Verfahren zur Herstellung der hierin definierten schallabsorbierenden Elemente, mit folgenden Schritten:

- zur Noppung geeignetes Rohmaterial wird bereitgestellt, vorzugsweise in Form aufgerollter Folienbahnen;
- zur Ausbildung von Sollbruchstellen werden am Rohmaterial Materialeinschnürungen durch Einprägen eines vorgewählten, gegebenenfalls produktspezifischen, Schlitzmusters in das Rohmaterial vorgenommen; worauf
- das solcherart vorbehandelte Material einer dreidimensionalen Verformung durch Noppenprägung unterzogen wird, wobei die Sollbruchstellen aufplatzen und schlitzförmige Öffnungen mit glatten Kanten und Enden entstehen.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein solches Verfahren, welches als kontinuierliches Verfahren durchgeführt wird und bei dem nach der Noppenprägung gegebenenfalls ein produktspezifischer Zuschnitt des genoppten und geschlitzten Zwischenprodukts («Halbfabrikat») zum Endprodukt erfolgt.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein solches Verfahren, bei dem die Materialeinschnürungen und/oder Noppen durch Rollverfahren mittels entsprechend geformter Rollen oder Walzen erzeugt werden.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein solches Verfahren, bei dem Areale oder Bereiche des Rohmaterials, welche beim bestimmungsgemässen Gebrauch des fertigen Endprodukts einer erhöhten mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind, von einer Schlitzmusterprägung ausgespart bleiben.

[0024] Weiters bezieht sich die Erfindung auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens, welche zumindest folgende Komponenten aufweist:

- Mittel zur Bereitstellung von Rohmaterial in Form von Folien oder Blechen; Pressen, Rollen, Spindeln oder Walzen zur Erzeugung einer Schlitzmusterprägung am Rohmaterial;
- Pressen, Rollen, Spindeln oder Walzen zur Prägung von Noppen in das Rohmaterial;
- Mittel zum Weitertransport des Rohmaterials.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf eine derartige Vorrichtung, welche zur kontinuierlichen oder semi-kontinuierlichen Betriebsweise geeignet ist und bei der die Mittel zur Bereitstellung von Rohmaterial eine oder mehrere Abrolleinrichtungen zur Bereitstellung aufgerollter Folien- oder Blechbahnen umfassen.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf eine derartige Vorrichtung, bei der die Mittel zum Weitertransport des Rohmaterials Gegenrollen, Gegenspindeln oder Gegenwalzen zu den prägenden Rollen, Spindeln oder Walzen umfassen.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf eine derartige Vorrichtung, bei der die Rollen, Spindeln oder Walzen zur Schlitzmusterprägung und/oder jene zur Noppenprägung in Segmentbauweise aus mehreren auswechselbaren Einzelsegmenten zusammengesetzt sind.

Kurze Beschreibung der Abbildungen:

[0028]

- Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Herstellverfahrens mit Abschnitten A–H; A = Bereitstellung von Rohmaterial, z.B. Rolle aus Aluminublech; B = Materialweitertransport; C = produktspezifische Schlitzprägung; D = Materialweitertransport; E = Noppenprägung; F = Materialweitertransport; G = Materialzuschnitt, z.B. Querschneideanlage; H = Lagerung des fertigen Halbfabrikats oder Endprodukts.
- Fig. 2 zeigt Querschnittsansichten unterschiedlicher Schlitzprägeformen; 2A = kugelförmige, 2B = trapezförmige, C = kegelförmige Prägung.
- Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung geradliniger Schlitzformen vor und nach der Noppenprägung in Draufsicht und ohne Darstellung der Noppung-Prägung; 3.1 = geradlinig Schlitzprägung unterschiedlicher Schlitzlängen vor der Noppung; 3.2 = linsenförmige Schlitz unterschiedlicher Länge und Form, erhalten durch Noppung des Schlitzmusters aus 3.1.

- Fig. 4 zeigt im Schnitt dargestellte Schlitzformen einschliesslich der Noppenprägung.
- Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Herstellung eines erfindungsgemässen schallabsorbierenden Elements.
- Fig. 5A zeigt eine schematische Darstellung einer Schlitzspindel oder Schlitzwalze eines Segmentschlitzapparates.
- Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung erfindungsgemäss hergestellter schallabsorbierender Elemente mit unterschiedlichen Schlitzmustern in Draufsicht.
- Fig. 7 zeigt ein Schlitzprägemuster vor der Noppung mit S-förmig gekrümmten, wellenartigen Schlitzformen mit abgerundeten Enden 7.1, sowie einzelne derartige Schlitzprägungen in vergrößerter Darstellung 7.2.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0029] Heutiger Stand der Technik bei schallabsorbierenden Elementen, insbesondere im Fahrzeugbau, ist der Einsatz eines schalldurchlässigen Trägermaterials. Dieses ist beispielsweise mit Rundlöchern von 0,5 bis 5 mm ausgestattet. Davon abweichend basiert die vorliegende Erfindung auf der Erkenntnis von der Energieumwandlung durch Reibung an kleinen Öffnungen.

[0030] Hierbei ist die schalldämmende Wirkung umso grösser, je schmaler und länger die Öffnungen sind. Ein Öffnungsverhältnis Breite zu Länge von 1 : 1 bis 1 : 500 ist ideal, dies im bevorzugten Bereich von 0.01 bis 5 mm Breite und 5 bis 20 mm Länge der Öffnung. Zusätzlich wirkt sich eine gezielte Öffnungsungleichheit positiv auf die Funktion des Produktes aus.

[0031] Die schalldämmende Wirkung kann zusätzlich verbessert werden, indem hinter dem – vorzugsweise wärmebeständigen – Schlitzlochblech ein Schallabsorber angebracht wird. Zum Einsatz gelangen können hierbei diverse Baumwollprodukte, Steinwolle mit und ohne Phenolharzanteilen oder sonstige schallabsorbierende Materialaufbauten. Je nach dem jeweiligen Frequenzbereich des zu absorbierenden Schalls sind unterschiedliche Wandabstände hinter dem Basismaterial von Vorteil.

[0032] Um den im Gebrauch entstehenden mechanischen Beanspruchungen standzuhalten, werden vorzugsweise die Befestigungspunkte, Abkant- oder Griffschutzstellen von der dreidimensionalen Schlitzung ausgespart.

[0033] Die dreidimensionale Anordnung der Öffnungen erhöht die schalldämmende Wirkung in den verschiedenen Frequenzbereichen. Abweichend vom heutigen Stand der Technik kommen nicht runde Öffnungen, sondern linsenförmige Öffnungen bzw. Schlitzlöcher zum Einsatz. Solche linsenförmigen Öffnungen haben gegenüber runden Öffnungen den Vorteil, dass hinsichtlich des Durchmessers der Öffnung nach unten keine Begrenzung besteht.

[0034] In Fig. 3 ist die Draufsicht einer solchen linsenförmigen Öffnung 3.2 dargestellt. Ein maximaler Wirkungsgrad wird durch unterschiedliche Breite der Öffnungen erzielt. Anzahl und Form der dreidimensionalen Öffnungen können je nach Einsatzbereich des Schlitzlochblechs optimiert und im Voraus berechnet werden.

[0035] Gängiger Stand der Technik im Bereich der Herstellung von Lochblechen ist es, die Öffnungen durch Stanzen herzustellen. Des Weiteren gibt es Herstellungsprozesse, mit welchen das Material aufgeschnitten und gezielt in die Länge gezogen wird, z.B. bei der Herstellung von Streckmetallen jeglicher Art. Auch diese Prozesse basieren auf dem Prinzip des Stanzens. Das Stanzen erfolgt entweder mit oder ohne Abfall. Aufgrund von werkzeugtechnischen Vorgaben ist jedoch beim Stanzen die Dimension der Öffnungen nach unten begrenzt.

[0036] Die technische Aufgabe, welche mit der vorliegenden Erfindung gelöst wird, beinhaltet den Prozess des Einbringens von gezielten, vorwählbaren bzw. vorgewählten Öffnungsmustern in Platten- bzw. Coilmaterialien mit einer zusätzlich erzielten «Öffnungsungleichheit». Die Öffnungen weisen eine Dreidimensionalität auf und sind in der Form möglichst schmal und möglichst lang. Gezielt wird auf Öffnungsverhältnisse zwischen 1 zu 1 bis 1 zu 500 hingearbeitet.

[0037] Der Herstellungsprozess umfasst typischerweise folgende Schritte Fig. 1 und Fig. 5:

[0038] Ein geeignetes Rohmaterial in Form einer aufgerollten Metallfolie 1.1 wird auf einen Abrollhaspel aufgespannt. Dieser kann wahlweise angetrieben (z.B. elektrisch oder hydraulisch) oder nur gebremst ausgeführt werden.

[0039] Anschliessend gibt es die Möglichkeit, das Material wahlweise über eine Schlaufe 5.2 oder gerade gebremst in die Schlitzprägemaschine 5.3, beispielsweise einen Segmentschlitzapparat, einzuführen.

[0040] Die Aufgabe dieses Maschinenelements ist es, die Oberfläche mit Schlitzprägeformen 2A, 2B, 2C (Fig. 2), 3.1 (Fig. 3), 7.2 (Fig. 7) und Schlitzmustern 1.2, 1.3 (Fig. 1), 6.1 bis 6.9 und 6.01, 6.02 (Fig. 6) zu versehen, ohne echte Durchbrechungen bzw. Löcher zu erzeugen. Hierfür ist jede denkbare Art der Materialdickenänderung geeignet, vorzugsweise jedoch ohne Spanabhebung, im Unterschied zu herkömmlichen Verfahren mit Stanzvorgängen wird hier das Material nicht durchgestanzt, sondern nur eine Materialeinschnürung, vergleichbar einer Sollbruchstelle, erzielt. Diese Materialeinschnürung platzt im weiteren Bearbeitungsprozess zu einem Schlitz mit im Wesentlichen glatten, nicht-gekerbten und nicht-ausgefransten Kanten und Enden auf.

[0041] Damit unterscheiden sich die erfindungsgemäss erzeugten Schlitze 3.2 (Fig. 3), 4.1 bis 4.6 (Fig. 4) wesentlich von jenen in den Lochblechen gemäss WO 00/46 493, da ebendort die Schlitzbildung durch blosses Zerreißen des nicht vorgeprägten Materials an den Noppenkämmen erfolgt. Darüber hinaus erlaubt die erfindungsgemässe Schlitzprägung – im Gegensatz zur Erfindung nach WO 00/46 493 – die Verwendung sowohl dünner Metallfolien von beispielsweise 0.1–0.5 mm Dicke als auch von dicken Folien, Blechen oder Kunststoffbahnen einer Dicke von beispielsweise 0,5–5 mm. Vor allem aber erlaubt es die Verwendung von weichen Materialien wie z.B. Aluminium, Kupfer und Legierungen dieser Metalle, während gemäss WO 00/46 493 die Verwendung spröder Materialien zur Ausbildung der Risse und Fissuren bevorzugt wird.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Schlitz-Prägeformen so gewählt, dass die nach dem Aufplatzen entstehenden Schlitze 3.2 (Fig. 3) 4.1 bis 4.6 (Fig. 4) an zumindest einem Ende, vorzugsweise an beiden Enden, in Schlitzerweiterungen, kreisrunden oder elliptischen Löchern 7B (Fig. 7) münden. Dies verleiht dem schallisolierenden Element in Bezug auf das fertige Schlitzmuster eine zusätzliche mechanische Stabilität und Festigkeit, insbesondere gegen ungewolltes Ein- oder Weiterreißen der Schlitze bei allfälliger starker Zugbeanspruchung während des bestimmungsgemässen Gebrauchs.

[0043] Der Segmentschlitzapparat 5.3 umfasst typischerweise eine harte Stahlgegenwalze 5.3.2 und eine Segmentwalze bzw. Segmentschlitzspindel 5.3.1. Die Segmentwalze ist hinsichtlich Einprägeform, Einprägetiefe sowie hinsichtlich des Schlitzmusters auf das zu erzeugende Halbfabrikat abgestimmt. So können beispielsweise die mechanisch stark beanspruchten Zonen des Halbfabrikats und seine Befestigungspunkte für die spätere Montage von der Schlitzung ausgespart werden. Diese Walzen sind zusätzlich für den Materialtransport im Durchlauf- und Schrittbetriebsmodus verantwortlich. Das Halbfabrikat hat nach Verlassen des Segmentschlitzapparates 5.3 gezielte produktspezifische Materialdickenreduktionen eingeprägt. Diese Materialdickenreduktionen können mit Sollbruchstellen verglichen werden.

[0044] Das Kernstück des Segmentschlitzapparates 5.3 ist die Segmentbauweise der Segmentschlitzspindel 5.3.1 oder Schlitzwalze. Diese ist folgendermassen aufgebaut:

- Aufnahmedorn 5.3.1.g
- Segmenthalterring 5.3.1.f
- Schlitzelement 5.3.3. mit der gewünschten Form und dem gewünschten Muster aus einzelnen, austauschbaren Segmenten 5.3.1.a bis 5.3.1.e.

[0045] Durch diesen modularen Aufbau können beliebige Formen und Muster in kürzester Zeit zusammengestellt und aufgebaut werden. Musteranpassungen erfolgen beispielsweise durch das Entfernen von einzelnen oder mehreren der vorzugsweise demontierbaren Schlitzindrücker am jeweiligen Muttersegment. Das bedeutet aber auch, dass bei Werkzeugbruch nur das defekte Segment erneuert werden muss und nicht die gesamte Walze, respektive Spindel.

[0046] Um das Endprodukt optimal anpassen zu können, sind unterschiedliche Schlitzprägeformen 2A, 2B, 2C (Fig. 2) von Vorteil. Die Einprägungen weisen im Querschnitt vorzugsweise eine Rund-, Dreiecks- bzw. Kegel-, Trapez- oder Quadratform auf. Des Weiteren sind unterschiedliche Längen und Lagepositionen der Schlitzprägungen von Vorteil oder notwendig, um die unterschiedlichen Öffnungen herzustellen. Erfindungsgemäss können also schallisolierende Elemente hergestellt werden, welche entweder eine einheitliche Schlitzform oder unterschiedliche Schlitzformen, ausgehend von einer oder mehreren der hierin genannten Schlitzprägeformen 2A bis 2C und 7.2, aufweisen, bei denen die Länge der Schlitze einheitlich oder unterschiedlich ist und bei denen die Schlitze, wie in Fig. 4 gezeigt, an Noppenkämmen 4.7, Noppenflanken 4.8 und/oder in Noppentälern 4.9 angeordnet sind.

[0047] Zwischen dem Maschinenelement 5.3 zur Schlitzprägung und der Noppenprägeanlage 5.5 ist wiederum die Wahl einer Materialschleufe 5.4 oder eines geraden Einlaufes in die Noppenprägeanlage 5.5 möglich.

[0048] Die Aufgabe dieses Maschinenelementes ist es, das flache und mit Sollbruchstellen versehene Halbfabrikat in eine dreidimensionale Form und die Sollbruchstellen zum definierten Aufplatzen zu bringen. Hierbei wird vorzugsweise ein aufeinander abgestimmtes Walzenpaar 5.5.1, 5.5.2 verwendet. Diese Art der Verformung von Rollenware ist Stand der Technik.

[0049] Durch das Verarbeiten des vorgeschlitzten Materiales in der Noppen-Prägeanlage 5.5 entsteht als Ergebnis ein Halbfabrikat, welches nun dreidimensionale und ungleichmässige Öffnungen 3.2, 4.1 bis 4.6 aufweist.

[0050] Zwischen der Noppenprägeanlage 5.5 und einer allfälligen Zuschneideanlage 5.7 besteht wiederum die Möglichkeit einer Materialschleufe 5.6 oder eines geraden Einlaufes in die Zuschneideanlage 5.7, beispielsweise eine Längs- und Querschneideanlage.

[0051] Eine solche Längs- und Querschneideanlage kann z.B. wegfallen, wenn im Onlinebetrieb Fertigteile produziert werden.

Bezugszeichenliste:

[0052]

- 1.1 Platten oder Rollenprodukt

CH 698 170 B1

- 1.2 Geschlitztes Halbfabrikat
- 1.3 Halbfabrikat in der Schlaufe
- 1.4 Geschlitztes und genopptes Halbfabrikat
- 1.5 Halbfabrikat in der Schlaufe
- 1.6 Geschlitztes und genopptes Halbfabrikat, längs-, quergeteilt
- 1.7 Fertiger Rechteckzuschnitt
- 2.1 Materialquerschnitt mit Kugelprägung
- 2.2 Materialquerschnitt mit Trapezprägung
- 2.3 Materialquerschnitt mit Kegelprägung
- 3.1 Draufsicht von Schlitzmuster und Form vor der Noppung
- 3.2 Draufsicht von Schlitzmuster und Form nach der Noppung
- 4.1 Materialquerschnitt bei flachem Kugelmuster nach der Noppung
- 4.2 Materialquerschnitt bei tief eingedrücktem Kugelmuster nach der Noppung
- 4.3 Materialquerschnitt bei tief eingedrücktem Rechteckmuster nach der Noppung
- 4.4 Materialquerschnitt bei Trapezmuster nach der Noppung
- 4.5 Materialquerschnitt bei grossen Kugelöffnungen nach der Noppung
- 4.6 Materialquerschnitt bei Kegelmuster nach der Noppung
- 5.1 Rohmaterialrolle - Coil
- 5.2 Schlaufe
- 5.3 Segmentschlitzapparat
 - 5.3.1 Segmentschlitzspindel
 - 5.3.1.a-... Segmente (produktspezifisch, viele einsetzbar)
 - 5.3.1.f Segmenthaltering
 - 5.3.1.g Aufnahmedorn
 - 5.3.2 Stahlgegenwalze
- 5.4 Schlaufe
- 5.5 Noppen-Präganlage
 - 5.5.1 Noppenwalze
 - 5.5.2 Noppenwalze
- 5.6 Schlaufe
- 5.7 Zuschneideanlage (Längs- und Querteilanlage)
- 5.8 Ablagetisch
- 6.1–6.02 Schlitzmustervarianten
 - 7.1 Schlitzprägemuster mit S-förmig gewellten Schlitzformen
 - 7.2 S-förmige Schlitzprägung mit abgerundeten Enden in vergrösserter Darstellung
- A Bereitstellung von Rohmaterial

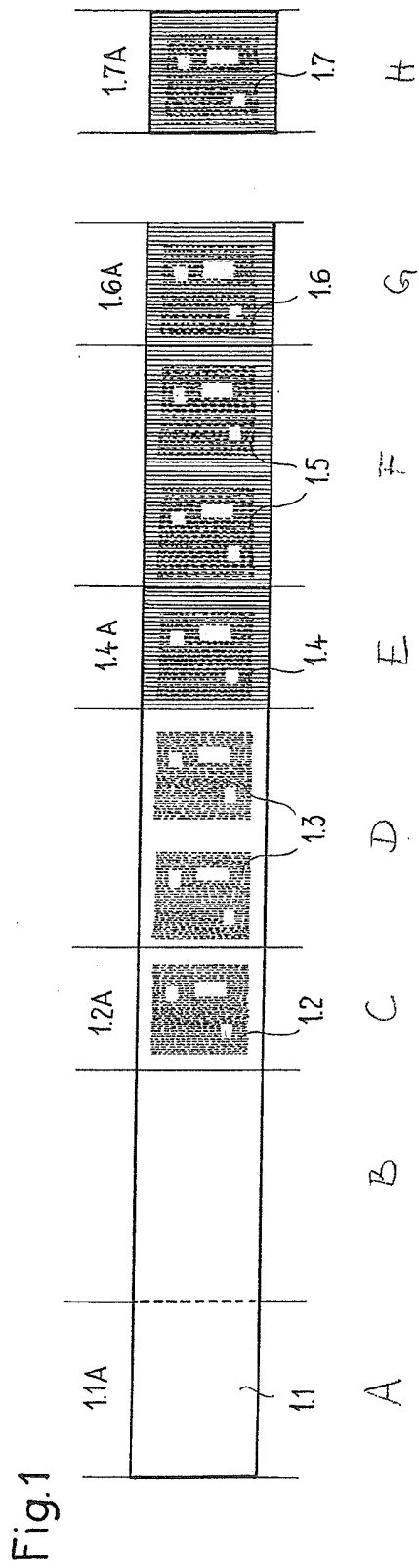
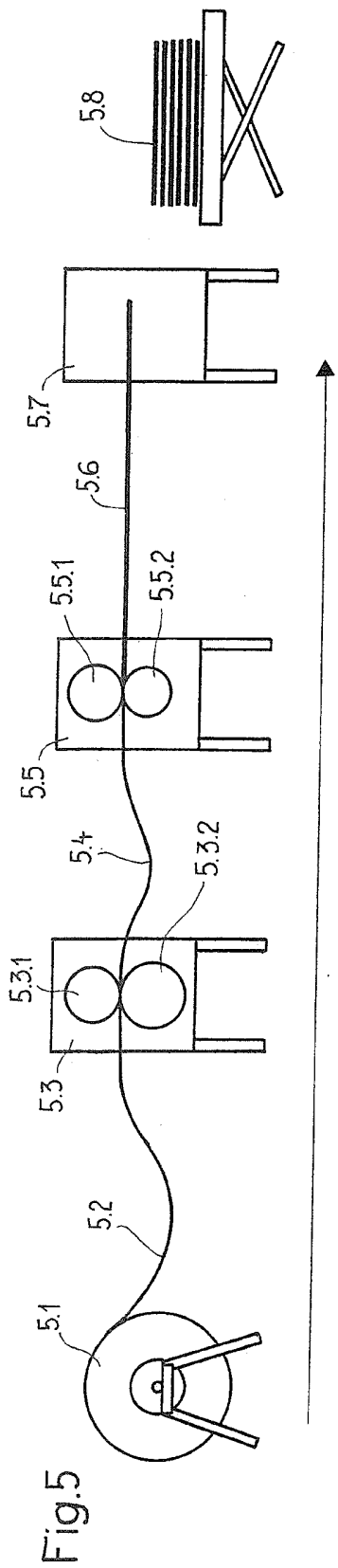
B	Materialweitertransport
C	Produktspezifische Schlitzprägung
D	Materialweitertransport
E	Noppenprägung
F	Materialweitertransport
G	Materialzuschnitt
H	Lagerung des fertigen Halbfabrikats oder Endprodukts
2A	Schlitzprägeform mit kugelförmiger Prägung
2B	Schlitzprägeform mit trapezförmiger Prägung
2C	Schlitzprägeform mit kegelförmiger Prägung
3.1A	Vor der Verformung
3.2A	Nach der Verformung
3A	Prozessablauf
4.7	Noppenkamm
4.8	Noppenflanke
4.9	Noppental
5.3.3	Schlitzelement
7A	Figurenfuss bei 20° Flankenwinkel ca. 0,58 mm
7B	Ø 0,6 mm
7C	9 mm
7D	7,5 mm
7E	Gravurtiefe 0,8 mm

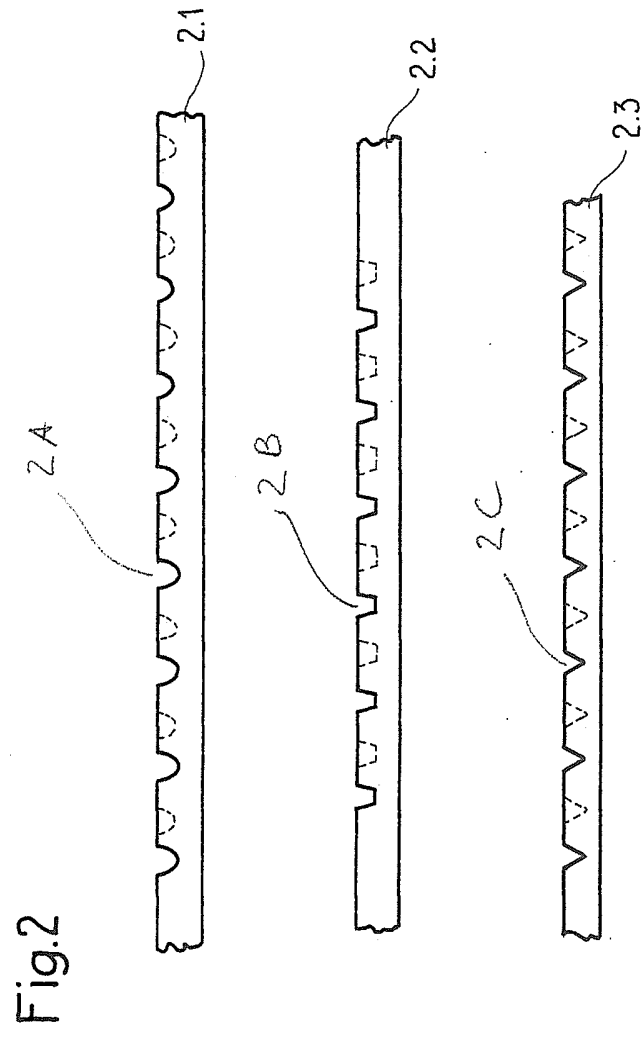
Patentansprüche

1. Schallabsorbierendes Element in Form einer genoppten Folie oder eines genoppten Bleches mit Löchern, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher als schlitzförmige Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) mit im Wesentlichen glatten Kanten und glatten Enden ausgebildet sind.
2. Schallabsorbierendes Element nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mehr schlitzförmige Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) als Noppen enthält.
3. Schallabsorbierendes Element nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) nach einem beliebig vorwählbaren Muster (1.2, 1.3, 6.1–6.9, 6.01, 6.02) angeordnet sind und dass ihre Form und Position im Wesentlichen durch von der Noppung unabhängige Materialeinschnürungen vorbestimmt sind.
4. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es schlitzförmige Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) im Bereich der Noppenkämme (4.7) und/oder der Noppenflanken (4.8) und/oder der Noppentäler (4.9) aufweist.
5. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) in Bezug auf ihre Form und/oder Breite definierte Unterschiede aufweisen.
6. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es geradlinige und/oder gekrümmte dreidimensional verformte schlitzförmige Öffnungen enthält.
7. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es schlitzförmige Öffnungen (3.2) mit linsenförmiger Kontur enthält.

CH 698 170 B1

8. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es schlitzförmige Öffnungen aufweist, von denen jeweils mindestens ein Ende abgerundet und insbesondere in Form eines kreisrunden oder elliptischen Loches ausgeführt ist und vorzugsweise beide Enden in dieser Form ausgeführt sind.
9. Schallabsorbierendes Element nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass es ausschliesslich schlitzförmige Öffnungen enthält, bei denen jeweils mindestens ein Ende abgerundet und insbesondere in Form eines kreisrunden oder elliptischen Loches ausgeführt ist und vorzugsweise beide Enden in dieser Form ausgeführt sind.
10. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Öffnungen ein Öffnungsverhältnis von Breite zu Länge der Öffnungen von 1 : 1 bis 1 : 500 aufweisen.
11. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem zur Noppung geeigneten Material (1.1), insbesondere aus Metall oder Kunststoff oder einer Kombination aus Metall und Kunststoff, besteht.
12. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es in Form eines durch Spritzguss erzeugten Elements vorliegt.
13. Schallabsorbierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass es lochfreie Areale oder Bereiche enthält.
14. Verfahren zur Herstellung der in den Ansprüchen 1 bis 12 definierten schallabsorbierenden Elemente mit folgenden Schritten:
 - zur Noppung geeignetes Rohmaterial (1.1) wird bereitgestellt, vorzugsweise in Form aufgerollter Folienbahnen (5.1),
 - zur Ausbildung von Sollbruchstellen werden am Rohmaterial (1.1) Materialeinschnürungen durch Einprägen eines vorgewählten, gegebenenfalls produktspezifischen, Schlitzmusters in das Rohmaterial (1.1) vorgenommen; worauf
 - das solcherart vorbehandelte Material einer dreidimensionalen Verformung durch Noppenprägung (E) unterzogen wird, wobei die Sollbruchstellen aufplatzen und schlitzförmige Öffnungen (3.2, 4.1–4.6) mit glatten Kanten und Enden entstehen.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es als kontinuierliches Verfahren durchgeführt wird und nach der Noppenprägung (E) gegebenenfalls ein produktspezifischer Zuschnitt (G) erfolgt.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialeinschnürungen und/oder Noppen durch Rollverfahren mittels entsprechend geformter Rollen oder Walzen (5.3.1, 5.3.2; 5.5.1, 5.5.2) erzeugt werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass Areale oder Bereiche, welche im Endprodukt einer erhöhten mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind, von einer Schlitzmusterprägung ausgespart bleiben.
18. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie folgende Komponenten aufweist:
 - Mittel zur Bereitstellung von Rohmaterial (1.1) in Form von Folien oder Blechen;
 - Pressen, Rollen, Spindeln oder Walzen (5.3.1, 5.3.2) zur Erzeugung einer Schlitzmusterprägung am Rohmaterial (1.1),
 - Pressen, Rollen, Spindeln oder Walzen (5.5.1, 5.5.2) zur Prägung von Noppen in das mit der Schlitzmusterprägung versehene Rohmaterial;
 - Mittel zum Weitertransport des Rohmaterials (1.1).
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur kontinuierlichen oder semi-kontinuierlichen Betriebsweise geeignet ist und dass die Mittel zur Bereitstellung von Rohmaterial eine oder mehrere Abrolleinrichtungen zur Bereitstellung aufgerollter Folien- oder Blechbahnen umfassen.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Weitertransport des Rohmaterials Gegenrollen, -spindeln oder -walzen (5.3.2, 5.5.2) zu den prägenden Rollen, Spindeln oder Walzen (5.3.1, 5.5.1) umfassen.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen, Spindeln oder Walzen zur Schlitzmusterprägung in Segmentbauweise aus mehreren auswechselbaren Segmenten (5.3.1.a–5.3.1.e) zusammengesetzt sind.





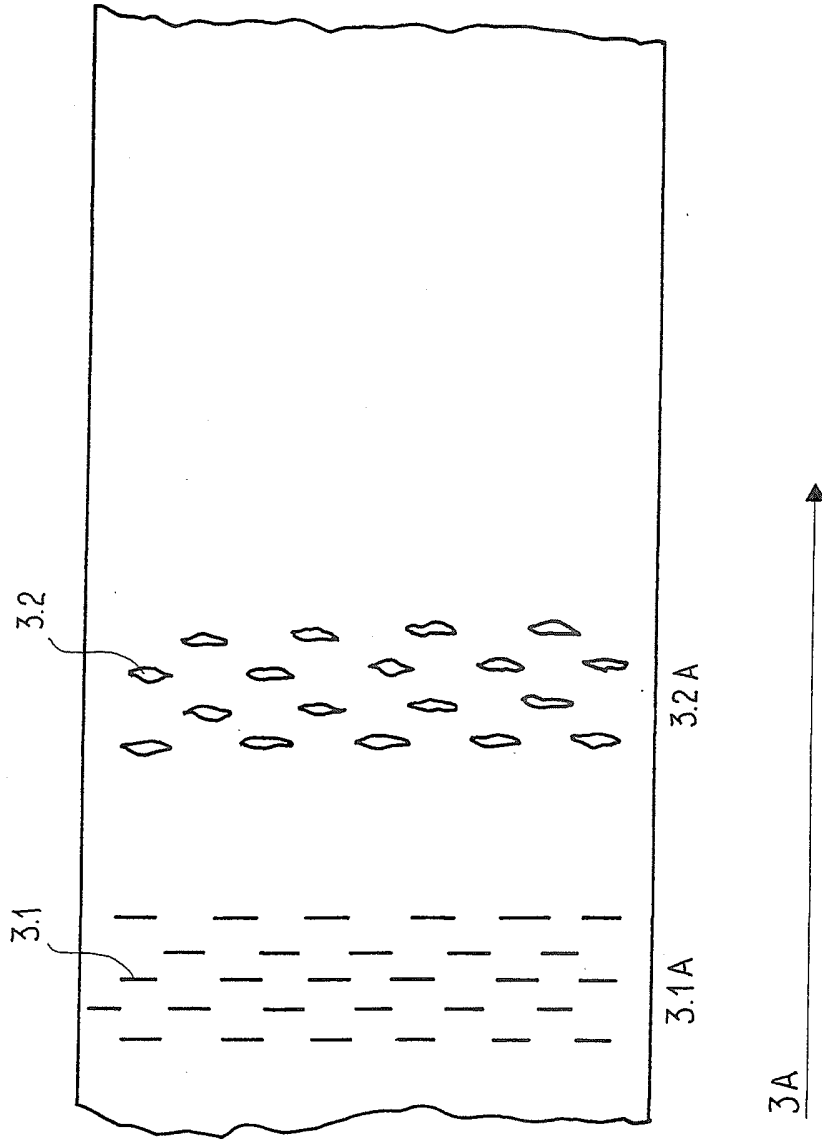


Fig. 3

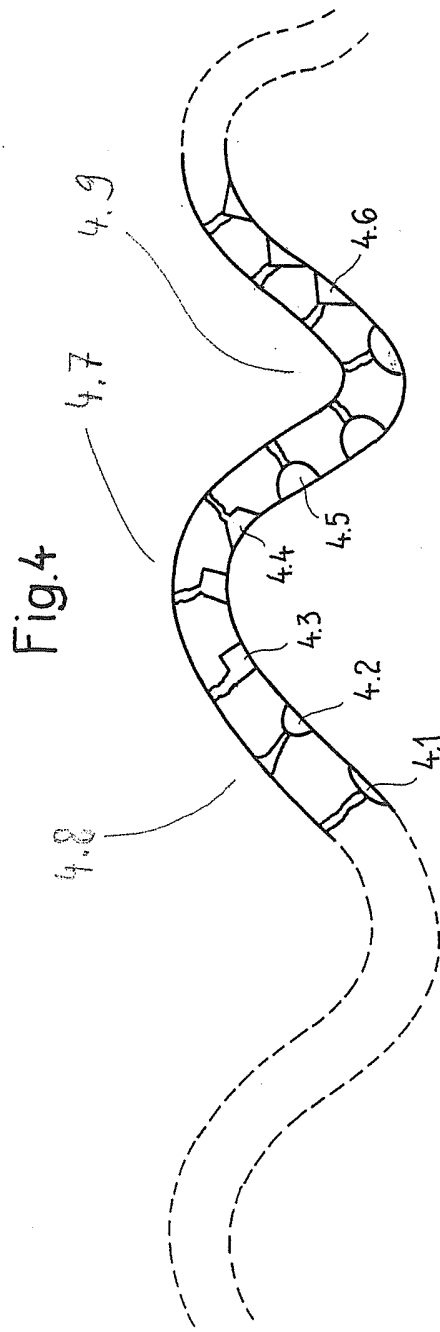


Fig. 5A

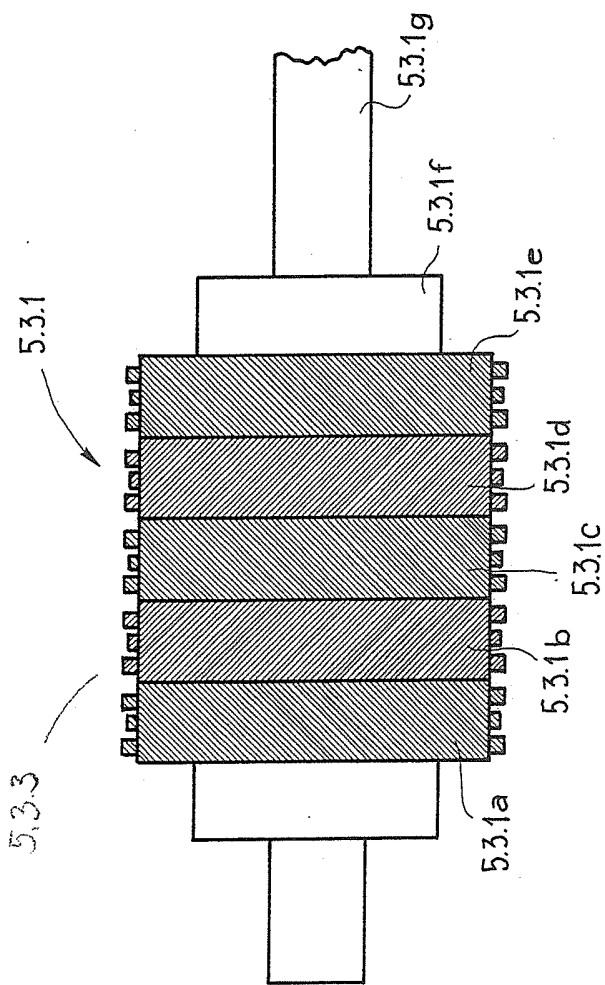


Fig. 6

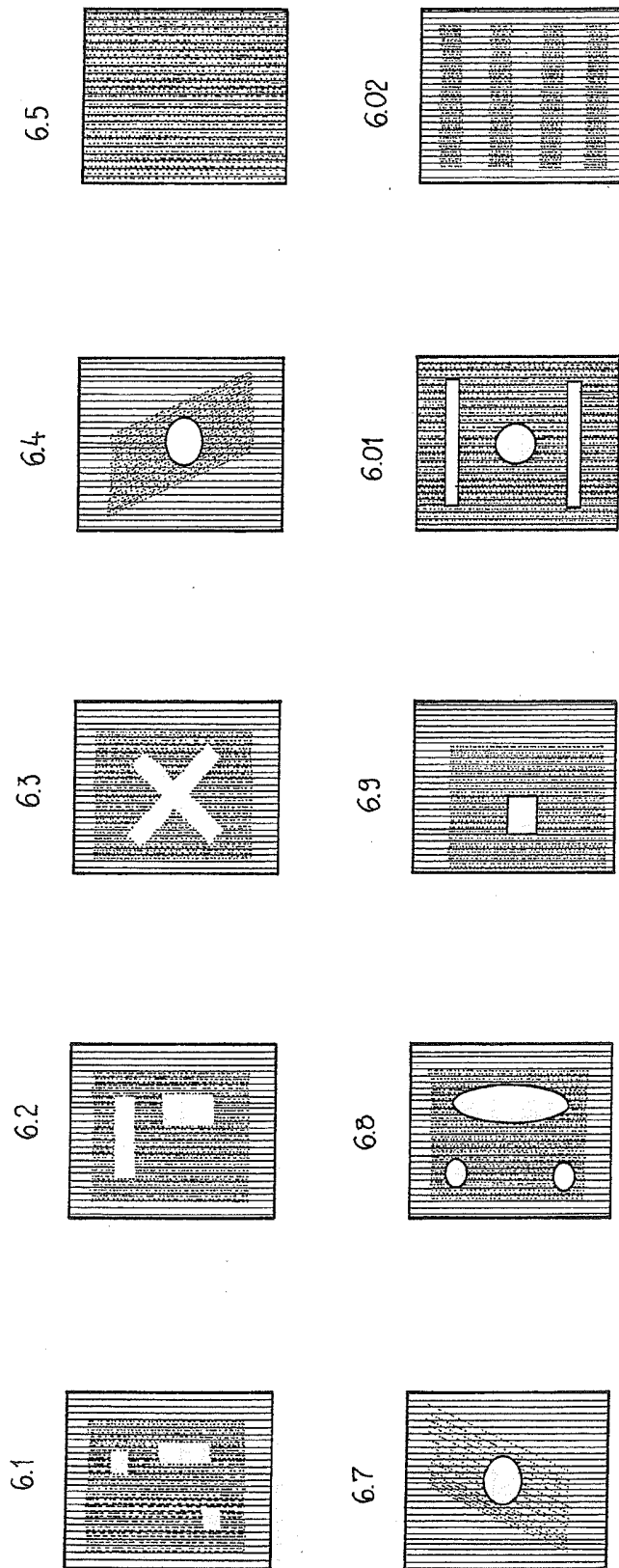


Fig.7

