



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2023 Patentblatt 2023/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 9/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22201490.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01B 9/681

(22) Anmeldetag: **14.10.2022**

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

(71) Anmelder: **Semperit AG Holding**
1031 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Mießbacher, Herwig**
8734 Großlobming (AT)

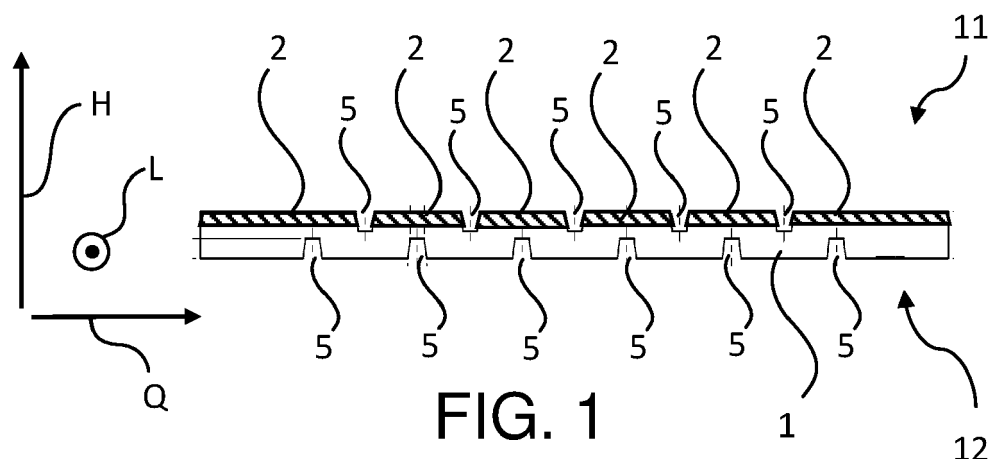
(74) Vertreter: **Müller Schupfner & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Bavariaring 11
80336 München (DE)

(30) Priorität: **22.10.2021 DE 102021127583**

(54) **ZWISCHENLAGE ZUR ANORDNUNG ZWISCHEN EINER BAHNSCHWELLE UND EINER BAHNSCHIENE**

(57) Zwischenlage zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einer Bahnschiene, umfassend zumindest einen ersten Abschnitt (1) und zumindest einen zweiten Abschnitt (2), wobei der erste Abschnitt (1) aus einem ersten Material und der zweite Abschnitt (2) aus

einem zweiten Material gefertigt ist, wobei sich das erste Material von dem zweiten Material, insbesondere hinsichtlich zumindest einer Materialeigenschaft, unterscheidet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zwischenlage zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einer Bahnschiene.

[0002] Elastische Zwischenlagen werden für Schienenbefestigungssysteme eingesetzt und dienen dort der elastischen Dämpfung bzw. elastischen und elektrischen Entkopplung zwischen einer Eisenbahnschiene, im Folgenden auch Bahnschiene oder Schiene genannt, und einer Eisenbahnschwelle, im Folgenden auch Bahnschwelle oder Schwelle genannt. Durch die Zwischenlagen kann die Lebensdauer von Schwelle und Schotter verbessert bzw. verlängert werden. Andererseits kommt es durch die elastische Ausführung der Zwischenlagen jedoch bei Zugüberfahrten zu hochfrequenten Schienenschwingungen (Sekundärschall), z.B. im Bereich von 500 bis 5000 Hz, welche sich in hörbaren Schallereignissen bemerkbar machen und zu einem sogenannten Schienenlärm beitragen. Schienenlärm kann beträchtliche volkswirtschaftliche Kosten verursachen, weshalb es ein wünschenswertes Ziel ist, den Schienenlärm zu reduzieren.

[0003] Ein möglicher Ansatz im Stand der Technik ist es, steifere Zwischenlagen vorzusehen, wodurch der Schienenlärm verringert werden kann. Diese haben jedoch den Nachteil, dass durch die größere Steifigkeit eine elastische Entkopplung verringert ist, was insbesondere zu einer größeren Belastung von Schwellen und Schotter führt und damit häufigere Wartungsarbeiten notwendig machen kann. Es konnte bisher noch kein Ansatz für eine Zwischenlage gefunden werden, bei dem sowohl der Schienenlärm zufriedenstellend verringert als auch eine elastische Einfederung zwischen Schiene und Schwelle ausreichend erreicht werden konnte. In der Regel verschlechtert die Optimierung einer dieser Eigenschaften gleichzeitig die andere Eigenschaft.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Zwischenlage bereitzustellen, welche sowohl eine gute Dämpfung der Schienenschwingungen als auch eine gute elastische Entkopplung der Schiene von der Schwelle gut ermöglichen kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Zwischenlage gemäß Anspruch 1. Weitere Vorteile, Merkmale und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren und deren Beschreibung.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Zwischenlage zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einer Bahnschiene, umfassend zumindest einen ersten Abschnitt und zumindest einen zweiten Abschnitt, vorgesehen, wobei der erste Abschnitt aus einem ersten Material und der zweite Abschnitt aus einem zweiten Material gefertigt ist, wobei sich das erste Material von dem zweiten Material, insbesondere hinsichtlich zumindest einer Materialeigenschaft, unterscheidet. Die Materialeigenschaft kann bevorzugt eine mechanische Materialeigenschaft, z.B. eine Elastizität bzw. ein Elastizitätsmodul und/oder

eine Dämpfungseigenschaft bzw. Materialdämpfung und/oder eine dynamische Versteifung und/oder eine Temperaturabhängigkeit einer Eigenschaft sein. Zum Beispiel kann ein Material in einem Temperaturbereich, insbesondere von -30°C bis $+70^{\circ}\text{C}$, eine geringere Änderung einer Materialeigenschaft, z.B. Elastizitätsmodul, Dämpfung, dynamische Versteifung, aufweisen. Eine gezielte Kombination von zwei Materialien kann es vorteilhafterweise ermöglichen, spezielle Eigenschaften der Zwischenlage flexibel einzustellen bzw. zu realisieren. Beispielsweise kann eine Federkennlinie der Zwischenlage durch eine Kombination unterschiedlicher Elastizitätsmodule des ersten und zweiten Materials einstellbar sein, vorzugsweise z.B. derart, dass die Zwischenlage insgesamt bei tiefen Frequenzen, insbesondere 0,1 bis 30 Hz, elastisch und bei hohen Frequenzen, insbesondere 500 bis 5000 Hz, steif ausgebildet ist. Dadurch kann eine große Steifigkeit gegenüber den Schienenlärm erzeugenden hochfrequenten Schienenschwingungen (z.B. 500 bis 5000 Hz) und gleichzeitig eine elastische Entkopplung zwischen Schiene und Bahnschwelle, wofür eher ein tieffrequenter Bereich relevant ist, ermöglicht werden. Der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt kann jeweils durchgehend und/oder einstückig ausgebildet sein. Alternativ kann im Rahmen dieser Erfindung der erste und/oder der zweite Abschnitt aus mehreren Teilabschnitten bestehen und/oder es können mehrere erste und/oder zweite Abschnitte vorgesehen sein. Mehrere erste und/oder zweite Abschnitte werden im Rahmen dieser Erfindung auch als erste bzw. zweite Teilabschnitte bezeichnet. Die Teilabschnitte jeweils eines Abschnitts können miteinander verbunden sein oder getrennt voneinander ausgebildet sein. Die Teilabschnitte eines Abschnitts kennzeichnen sich insbesondere dadurch, dass sie jeweils aus dem gleichen Material bzw. aus dem Material des Abschnitts gefertigt sind. Mit anderen Worten kann der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt Unterbrechungen aufweisen. Die Zwischenlage kann einen oder mehrere weitere Abschnitte, insbesondere einen dritten und/oder vierten Abschnitt, aufweisen. Die verschiedenen Abschnitte sind insbesondere jeweils aus verschiedenen Materialien gefertigt, welche sich untereinander hinsichtlich zumindest einer Materialeigenschaft, vorzugsweise einer mechanischen Materialeigenschaft, unterscheiden. Eigenschaften der verschiedenen Abschnitte können sich durch das unterschiedliche Material dieser Abschnitte unterscheiden. Die geometrische Anordnung als auch die möglichen Materialeigenschaften der weiteren Abschnitte können insbesondere analog zu dem ersten Abschnitt und/oder dem zweiten Abschnitt ausgebildet sein. Optional kann zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt der dritte Abschnitt angeordnet sein, wobei der dritte Abschnitt beispielsweise eine Haftschrift, eine Ausgleichschicht und/oder eine Gewebeschicht sein kann. Zusätzlich kann eine, insbesondere mechanische, Eigenschaft, z.B. eine Steifigkeit, der verschiedenen Abschnitte durch die geometrische Ausgestaltung des Ab-

schnitts beeinflusst sein. Die Zwischenlage weist insbesondere eine Längsrichtung, eine Querrichtung und eine Höhenrichtung auf, wobei diese Richtungen jeweils senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Die Längsrichtung entspricht im montierten Zustand insbesondere der Schienenrichtung bzw. der Fahrtrichtung einer Eisenbahn am Ort der Zwischenlage. Die Querrichtung ist insbesondere senkrecht zu der Schienenrichtung und parallel zu der Schwelle bzw. der Haupterstreckung der Schwelle ausgerichtet. Die Höhenrichtung ist entsprechend senkrecht zu der Schwelle und zu der Schienenrichtung ausgebildet. Vorzugsweise weist die Zwischenlage in Höhenrichtung eine geringere Erstreckung auf als in Längsrichtung und/oder als in Querrichtung. Eine Längserstreckung der Zwischenlage kann parallel zu der Längsrichtung ausgerichtet sein. Entsprechend kann eine Quererstreckung parallel zu der Querrichtung und eine Höhererstreckung parallel zu der Höhenrichtung ausgerichtet sein. Eine maximale Erstreckung bezeichnet dabei insbesondere den Abstand der in der jeweiligen Richtung jeweils äußersten Punkte der Zwischenlage oder der Komponente der Zwischenlage. Die Zwischenlage weist eine Oberseite und eine Unterseite auf, wobei die Unterseite in Höhenrichtung gegenüber der Oberseite angeordnet ist. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Oberseite im montierten Zustand der Bahnschiene zugewandt ist und dass die Unterseite der Bahnschwelle zugewandt ist. Die Oberseite und/oder die Unterseite kann eben ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Zwischenlage als dreidimensionales Produkt ausgebildet sein, wobei insbesondere die Oberseite und/oder die Unterseite nicht eben ausgebildet ist. Die Oberseite und/oder die Unterseite kann beispielsweise eine Artikelstruktur bzw. Oberflächenstruktur aufweisen, insbesondere umfassend z.B. Ausnehmungen, Noppen, Riefen, insbesondere Feinriefen, eine Hammer Schlagstruktur, einen Trommelbelag, Noppen, insbesondere mit einem Durchmesser von 1 bis 10 mm, Waben und/oder Rillen. Die Oberflächenstruktur kann vorzugsweise durch den zweiten Abschnitt ausgebildet sein. Die Oberflächenstruktur kann insbesondere eine bessere Lastverteilung ermöglichen. Die Zwischenlage kann insbesondere H-förmig und/oder mit je einer Ausnehmung an ihren in Querrichtung gesehen äußeren Rändern ausgebildet sein. Die Ausnehmung kann insbesondere in Längsrichtung gesehen im Wesentlichen zentral angeordnet sein. Alternativ kann die Zwischenlage als Rechteckplatte ausgebildet sein, wobei das Rechteck insbesondere in der durch die Längsrichtung und die Querrichtung aufgespannten Ebene liegt. Die Ausnehmung kann dazu ausgebildet sein, eine Montage der Zwischenlage mit einer Winkelführungsplatte zu ermöglichen bzw. zu begünstigen. Vorzugsweise kann die Zwischenlage in einem Extrusionsverfahren hergestellt sein. Ein Extrusionsverfahren kann eine besonders einfache, insbesondere kostengünstige und zeitsparende, Herstellung sein. Alternativ kann die Zwischenlage durch ein Spritzgießverfahren hergestellt sein. Ein Spritzgießver-

fahren kann eine besonders flexible Ausgestaltung der Zwischenlage, insbesondere hinsichtlich der Ausgestaltung der verschiedenen Abschnitte, ermöglichen. Alternativ oder zusätzlich kann die Zwischenlage durch Kompressionspressen kontinuierliche Plattenvulkanisation und/oder durch Nachbearbeitung, insbesondere Stanzen und/oder Schneiden, von Halbzeugen, z.B. Profilen und/oder Stahlplatten, gefertigt sein. Zusätzlich oder alternativ kann das erste und/oder das zweite Material aus einem geschäumten Werkstoff, z.B. PUR, EPDM, gefertigt sein.

[0007] Der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt kann in einem in Längsrichtung und/oder in Querrichtung gesehen zentralen Bereich bzw. einem Zentralbereich der Zwischenlage angeordnet sein. Zusätzlich oder alternativ kann der erste Bereich und/oder der zweite Bereich in Längsrichtung und/oder in Querrichtung gesehen in einem Randbereich, bevorzugt in zwei gegenüberliegenden Randbereichen, der Zwischenlage angeordnet sein. Der Randbereich kann hier und im Folgenden dabei derjenige Bereich sein, welcher in Längsrichtung und/oder in Querrichtung den Abschluss der Zwischenlage bildet und/oder der Zentralbereich kann derjenige Bereich sein, welcher von einem Ende, bevorzugt allen Enden, der Zwischenlage beabstandet ist, insbesondere um zumindest das 0,05-fache der Erstreckung der Zwischenlage zwischen diesem Ende und dem gegenüberliegenden Ende. Ein Verhältnis der Erstreckung des Randbereichs in Querrichtung (oder in Längsrichtung) kann zu einer gesamten Erstreckung der Zwischenlage in Querrichtung (oder in Längsrichtung) in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,5, bevorzugt 0,2 bis 0,4 stehen.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform können der zweite Abschnitt und der erste Abschnitt in Längsrichtung und/oder in Querrichtung von einem Ende der Zwischenlage bis zum anderen Ende durchgehend ausgebildet sein. Die Zwischenlage kann insbesondere ausschließlich aus dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt bestehen. Optional können weitere Abschnitte, insbesondere ein dritter und/oder ein vierter Abschnitt vorgesehen sein, wobei der dritte und/oder der vierte Abschnitt und/oder weitere Abschnitte in Längsrichtung und/oder in Querrichtung von einem Ende der Zwischenlage bis zum anderen Ende durchgehend ausgebildet sein können. Eine durchgehende Ausbildung kann eine besonders einfache Herstellung der Zwischenlage, z.B. durch ein Extrusionsverfahren, ermöglichen. Zusätzlich oder alternativ kann der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt überwiegend durchgehend, insbesondere zu zumindest 90% der Quererstreckung der Zwischenlage durchgehend und/oder vollständig durchgehend, in Querrichtung ausgebildet sein. Der erste und/oder der zweite Abschnitt kann eine variierende Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen. Eine durchgehende Ausbildung in Längsrichtung und/oder in Querrichtung kann eine besonders gleichmäßige Dämpfungseigenschaft insbesondere in die jeweilige durchgehende Richtung bedingen. "Durchgehend" kann in diesem Sin-

ne bedeuten, dass von einem Ende der Zwischenlage in Längsrichtung bzw. in Querrichtung zu dem anderen Ende eine ununterbrochene Verbindung mit dem jeweiligen Material des Abschnitts vorliegt. Beispielsweise kann der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt in Längsrichtung und/oder in Querrichtung durchgehend ausgebildet sein und zusätzlich in einem Randbereich, insbesondere an zwei gegenüberliegenden Randbereichen, der Zwischenlage eine größere Erstreckung oder eine geringere Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen als in einem zentralen Bereich. Alternativ oder zusätzlich können sich eine maximale Längserstreckung des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts um nicht mehr als 10%, bevorzugt nicht mehr als 5%, besonders bevorzugt nicht mehr als 1% unterscheiden. Vorteilhafterweise können der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt in einem gemeinsamen Extrusionsverfahren gefertigt sein, wobei optional ein Teil des ersten Abschnitts und/oder des zweiten Abschnitts nachträglich entfernt bzw. abgeschnitten wird, z.B. durch ein Stanzverfahren und/oder eine Schneidverfahren. Alternativ oder zusätzlich kann eine maximale Längserstreckung des ersten Abschnitts zu einer maximalen Längserstreckung des zweiten Abschnitts in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,95, bevorzugt 0,5 bis 0,9, besonders bevorzugt 0,8 bis 0,9 stehen oder eine maximale Längserstreckung des zweiten Abschnitts kann zu einer maximalen Längserstreckung des ersten Abschnitts in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,95, bevorzugt 0,5 bis 0,9, besonders bevorzugt 0,8 bis 0,9 stehen. Eine unterschiedliche Ausbildung der Erstreckung der beiden Abschnitte kann beispielsweise ein besonders flexibles individuelles Anpassen der Gesamtsteifigkeit der Zwischenlage basierend auf den unterschiedlichen Materialeigenschaften der beiden Abschnitte ermöglichen.

[0009] Alternativ oder zusätzlich können der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt in Längsrichtung gesehen ein konstantes Querschnittsprofil aufweisen. Ein konstanter Querschnitt in Längsrichtung kann eine einfache und kostengünstige Herstellung der Zwischenlage durch ein Extrusionsverfahren oder ein Stanzverfahren ermöglichen.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Abschnitt eine zweite maximale Längserstreckung aufweisen und der erste Abschnitt eine erste maximale Längserstreckung aufweisen, wobei die zweite maximale Längserstreckung geringer ist als die erste maximale Längserstreckung, wobei insbesondere ein Verhältnis der zweiten zu der ersten maximalen Längserstreckung in einem Bereich von 0,1 bis 0,95, bevorzugt 0,4 bis 0,9, und besonders bevorzugt 0,4 bis 0,5 oder 0,8 bis 0,9 liegt. Eine geringere Längserstreckung des zweiten Abschnitts kann vorteilhafterweise eine punktuelle Beeinflussung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften der Zwischenlage ermöglichen. Ein Verhältnis von 0,8 bis 0,9 kann eine gleichmäßig verteilte Dämpfung der Zwischenlage, welche durch veränderte Randbereiche angepasst ist, ermöglichen. Ein Verhältnis von 0,4

bis 0,5 kann einerseits das Einsparen von Material des zweiten Materials ermöglichen und andererseits ein gezieltes Anpassen der Schwingungseigenschaften durch eine Verstärkung der Zwischenlage mit dem zweiten Material, z.B. in einem Zentralbereich und/oder in einem oder mehreren Randbereichen ermöglichen.

[0011] Vorteilhafterweise kann der zweite Abschnitt eine entlang der Querrichtung variierende Längserstreckung aufweisen. Eine variierende Erstreckung in Querrichtung kann beispielsweise eine akustische Entkopplung verschiedener Bereiche in Querrichtung und somit eine besonders günstige Lärmdämmung ermöglichen. Beispielsweise kann die Längserstreckung des zweiten Abschnitts in Querrichtung gesehen zunächst zunehmen und dann wieder abnehmen, insbesondere kontinuierlich. Vorteilhafterweise kann der zweite Abschnitt in Höhenrichtung betrachtet eine im Wesentlichen rundliche, bevorzugt ovale, besonders bevorzugt elliptische, Form aufweisen, wobei insbesondere eine Symmetrieachse in Längsrichtung des zweiten Abschnitts eine größere Erstreckung hat als eine Symmetrieachse in Querrichtung des zweiten Abschnitts. "In Höhenrichtung betrachtet" ist dabei derart zu verstehen, dass die Blickrichtung auf die Oberseite oder auf die Unterseite der Zwischenlage gerichtet ist. Die Oberseite und/oder die Unterseite der Zwischenlage kann durch den im Wesentlichen rundlichen zweiten Abschnitt teilweise bedeckt sein. Insbesondere kann der im Wesentlichen rundliche zweite Abschnitt im Wesentlichen zentral auf der Oberseite und/oder der Unterseite angeordnet sein. "Im Wesentlichen" kann hierbei insbesondere derart zu verstehen sein, dass durch bauliche Genauigkeit bedingte Abweichungen auftreten können und/oder dass Abweichungen hinsichtlich der Positionierung (z.B. in Form einer leicht dezentralen Positionierung) und/oder der Formgestaltung (z.B. in Form von Ungleichmäßigkeiten und/der Dellen) von bis zu 10 %, bevorzugt bis zu 5 %, besonders bevorzugt bis zu 1 %, der Längserstreckung und/oder Quererstreckung der Zwischenlage auftreten können. Alternativ kann die Längserstreckung des zweiten Abschnitts in Querrichtung gesehen sprunghaft wechseln. Insbesondere kann ein schmaler zweiter Teilabschnitt des zweiten Abschnitts eine geringe Längserstreckung aufweisen als ein länglicher zweiter Teilabschnitt des zweiten Abschnitts. Der zweite Abschnitt kann mehrere längliche zweite Teilabschnitte und/oder mehrere schmale zweite Teilabschnitte umfassen. Beispielsweise kann in Querrichtung gesehen ein länglicher zweiter Teilabschnitt zwischen zwei schmalen Teilabschnitten, insbesondere direkt anschließend an die zwei schmalen Teilabschnitte, angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt eine in Längsrichtung variierende, insbesondere abnehmende, bevorzugt stetig abnehmende, besonders bevorzugt linear abnehmende, Quererstreckung aufweisen. Insbesondere kann der zweite Abschnitt in Höhenrichtung gesehen dreiecksförmig ausgebildet sein, wobei das Dreieck beispielsweise eine Hälfte der Oberseite des ersten Abschnitts bedecken kann bzw.

die Hälfte der Oberseite der Zwischenlage ausbilden kann. Eine abnehmende Erstreckung in Längsrichtung kann beispielsweise für variierende Belastungen in Kurven vorteilhaft sein.

[0012] Vorteilhafterweise kann der zweite Abschnitt eine Haupterstreckung aufweisen, welche sowohl eine Komponente in Längsrichtung als auch eine Komponente in Querrichtung, insbesondere zu im Wesentlichen gleichen Teilen, aufweist. Bevorzugt weist der Betrag der Komponenten so geringfügig voneinander ab, dass ein Verhältnis des Betrags der kleineren Komponenten zu einem Betrag der größeren Komponenten größer als 0,8, bevorzugt größer als 0,9, besonders bevorzugt größer als 0,95 ist. Der zweite Abschnitt kann insbesondere schräg über die Oberseite und/oder die Unterseite des ersten Abschnitts und/oder mitten durch die Zwischenlage parallel zu der Ober- bzw. Unterseite verlaufen. Mit Vorteil kann durch eine schräge Ausführung des zweiten Abschnitts beispielsweise Material eingespart werden, wobei gleichzeitig eine akustische Dämpfung sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung erzielbar sein kann.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Abschnitt eine Vielzahl, bevorzugt zwei oder drei, zweite Teilabschnitte umfassen, wobei insbesondere zumindest zwei der zweiten Teilabschnitte eine zueinander verschiedene Quererstreckung und/oder Längserstreckung aufweisen. Insbesondere kann die Quererstreckung und/oder Längserstreckung der zumindest zwei zweiten Teilabschnitte derart verschieden sein, dass die maximale Quererstreckung eines der zwei Teilabschnitt um das 1,2- bis 3-fache, bevorzugt 1,5- bis 2,5-fache, größer ist als die maximale Quererstreckung des anderen der zwei Teilabschnitt. Beispielsweise können zwei zweite Teilabschnitte eine gleiche Quererstreckung und/oder Längserstreckung aufweisen, wobei ein weiterer zweiter Teilabschnitt eine zu diesen beiden zweiten Teilabschnitten unterschiedliche Quererstreckung und/oder Längserstreckung aufweist. Beispielsweise kann eine Quererstreckung eines in Längsrichtung gesehen zentralen zweiten Teilabschnitts größer oder kleiner sein als die Quererstreckung von in Längsrichtung gesehen am Ende bzw. Rand der Zwischenlage angeordneten Teilabschnitten. Damit können punktuell Versteifungen in der Zwischenlage ermöglicht sein, welche verbesserte Dämpfungseigenschaften der gesamten Zwischenlage bewirken können. Alternativ oder zusätzlich können zumindest zwei der zweiten Teilabschnitte durch zumindest eine Lücke in Längsrichtung und/oder in Querrichtung voneinander beabstandet sein. Eine Lücke zwischen den zweiten Teilabschnitten kann durch nicht vorhandenes Material der Schienenzwischenlage definiert sein. Alternativ kann eine Lücke zwischen den zweiten Teilabschnitten mit dem ersten Material des ersten Abschnitts gefüllt sein. Lücken zwischen den zweiten Teilabschnitten können vorteilhafterweise einer Entkopplung der Teilabschnitte und damit einer reduzierten Schallübertragung dienen. Die zweiten Teilabschnitte können je-

weils eine zueinander verschiedene Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen. Beispielsweise können die Teilabschnitte, welche in Querrichtung gesehen in einem Randbereich der Zwischenlage angeordnet sind eine größere Höhererstreckung aufweisen als die Teilabschnitte die in einem zentralen Bereich bzw. Zentralbereich der Zwischenlage angeordnet sind. Die zweiten Teilabschnitte können, in Längsrichtung gesehen, einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Alternativ können die zweiten Teilabschnitte, in Längsrichtung gesehen, einen zumindest teilweise gekrümmten Querschnitt aufweisen, insbesondere einen Teilkreisförmigen Querschnitt. Beispielsweise kann der Querschnitt der zweiten Teilabschnitte zu einer Oberseite und/oder einer Unterseite der Zwischenlage hin gerade ausgebildet sein, bzw. ein parallel zu der Oberseite und/oder Unterseite verlaufenden Abschluss haben und/oder einen Teil der (insbesondere im Querschnitt geraden) Oberseite und/oder Unterseite bilden. Zusätzlich oder alternativ kann der Querschnitt der zweiten Teilabschnitte auf einer von der Oberseite und/oder von der Unterseite abgewandten Seite einen gekrümmten, insbesondere teilkreisförmigen Verlauf bzw. Abschluss aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können die zweiten Teilabschnitte, derart ausgebildet sein, dass sie bzw. dass das zweite Material im Vergleich zu dem ersten Material in Höhenrichtung auf der Unterseite und/oder auf der Oberseite erhaben ist. Alternativ oder zusätzlich kann jeweils ein zweiter Teilabschnitt des zweiten Abschnitts auf der Oberseite der Zwischenlage und auf der Unterseite der Zwischenlage angeordnet sein. Der zweite Teilabschnitt auf der Oberseite kann insbesondere ist in Querrichtung gesehen gegenüberliegend dem zweiten Teilabschnitt auf der Unterseite angeordnet sein. Bevorzugt können die zweiten Teilabschnitte jeweils in Querrichtung gesehen bündig mit dem Ende der Zwischenlage abschließen. In dieser Ausführungsform kann eine Erstreckung der zweiten Teilabschnitte in Querrichtung zu einer Quererstreckung der Zwischenlage ein Verhältnis von 0,1 bis 0,6, bevorzugt 0,2 bis 0,5, besonders bevorzugt 0,25 bis 0,35 aufweisen und/oder eine Erstreckung der zweiten Teilabschnitte in Höhenrichtung zu einer Höhererstreckung der Zwischenlage kann ein Verhältnis von 0,1 bis 0,6, bevorzugt 0,2 bis 0,5, besonders bevorzugt 0,3 bis 0,4 aufweisen.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt zumindest zwei zweite Teilabschnitte umfassen, welche jeweils eine Haupterstreckungsrichtung aufweisen, die sowohl eine Komponente in Längsrichtung als auch eine Komponente in Querrichtung, insbesondere zu im Wesentlichen gleichen Teilen, aufweist. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Haupterstreckungsrichtungen der zweiten Teilabschnitte zueinander nicht parallel, insbesondere senkrecht zueinander, verlaufen. Besonders bevorzugt können sich die zwei zweiten Teilabschnitte kreuzen, insbesondere in einem zentralen Bereich der Zwischenlage. Mit anderen Worten können die zweiten Teilabschnitte in Höhenrichtung be-

trachtet eine im Wesentlichen kreuzförmige Form ausbilden. Vorteilhafterweise kann solche Ausbildung des zweiten Teilabschnitts eine verbesserte Steifigkeit der Zwischenlage bei hohen Frequenzen ermöglichen, bei gleichzeitig relativ geringem Materialeinsatz des zweiten Materials.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass in Längsrichtung betrachtet drei zweite Teilabschnitte hintereinander anschließen, wobei der mittlere zweite Teilabschnitt einen größeren Quererstreckung aufweist als die beiden äußeren zweiten Teilabschnitte, wobei insbesondere die beiden äußeren zweiten Teilabschnitte im Wesentlichen die gleiche Quererstreckung aufweisen. Vorteilhafterweise kann somit eine verstärkte Dämpfung insbesondere des mittleren Teils der Zwischenlage erwirkt werden, wodurch eine Schallausbreitung sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung durch den mittleren Teil der Zwischenlage gedämpft werden kann.

[0016] Alternativ oder zusätzlich kann die Zwischenlage eine Vielzahl von ersten Abschnitten und/oder eine Vielzahl von zweiten Abschnitten umfassen. Die Vielzahl von ersten Abschnitten und/oder die Vielzahl von zweiten Abschnitten kann in Querrichtung und/oder in Höhenrichtung hintereinander angeordnet sein. Insbesondere können in Querrichtung und/oder in Höhenrichtung jeweils erste Abschnitte und zweite Abschnitte alternierend angeordnet sein. Beispielsweise können zwei oder drei zweite Abschnitte alternierend mit ein oder zwei ersten Abschnitten in Höhenrichtung angeordnet sein. Alternativ können 4 bis 8 zweite Bereiche in Querrichtung alternierend mit 5 bis 9 ersten Bereichen angeordnet sein. Diese Ausführungsform kann eine besonders gute Anpassung der mechanischen Eigenschaften der Zwischenlage ermöglichen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann eine maximale Höhererstreckung des zweiten Abschnitts zu einer maximalen Höhererstreckung des ersten Abschnitts in einem Verhältnis von bis 0,05 bis 1,0, bevorzugt 0,1 bis 0,7, besonders bevorzugt 0,2 bis 0,5, stehen. Auch ein umgekehrtes Verhältnis dieser beiden Abschnitte ist denkbar. Diese Verhältnisse ermöglichen eine gute Kontrolle der mechanischen Eigenschaften der Zwischenlage. Ein Verhältnis von 0,2 bis 0,5 kann eine besonders gute Kombination aus elastischer Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle zusammen mit einer guten Schalldämpfung ermöglichen.

[0018] Insbesondere können zwei zweite Abschnitte vorgesehen sein, deren maximale Höhererstreckung jeweils zu der maximalen Höhererstreckung des ersten Abschnitts in einem Verhältnis von 0,2 bis 0,5 steht. Alternativ bevorzugt kann eine maximale Höhererstreckung des zweiten Abschnitts zu einer maximalen Höhererstreckung des ersten Abschnitts in einem Verhältnis von 0,9 bis 1,0 stehen. Mit anderen Worten weisen in diesem Fall der zweite Abschnitt und der erste Abschnitt im Wesentlichen die gleiche Höhererstreckung auf. Beispielsweise können der erste Abschnitt und der

Zweite Abschnitt in Längsrichtung und/oder in Querrichtung gesehen nebeneinander angeordnet sein. Damit kann insbesondere eine Kontrolle der mechanischen Eigenschaften in Längs- und/oder Querrichtung ermöglicht werden. Insbesondere kann eine Vielzahl von zweiten Teilabschnitten vorgesehen sein. Bevorzugt kann der zweite Abschnitt eine in Längsrichtung und/oder Querrichtung konstante Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen, wobei der erste Abschnitt optional eine variierende, insbesondere periodisch variierenden, Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen kann. Dadurch können beispielsweise gute Materialeigenschaften bei gleichzeitigem Einsparen der Menge des ersten Materials ermöglicht werden.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Abschnitt eine in Längsrichtung und/oder Querrichtung variierende Höhererstreckung aufweisen. Beispielsweise kann der zweite Abschnitt auf einer Oberseite und/oder auf einer Unterseite Vertiefungen und/oder Unterbrechungen aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt eine sich in Längs- und/oder Querrichtung monoton und/oder kontinuierlich ändernde Höhererstreckung aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt eine sich in Längs- und/oder Querrichtung diskontinuierlich ändernde Höhererstreckung aufweisen. Unter einer monotonen Höhererstreckung ist dabei zu verstehen, dass die Höhererstreckung in einer Richtung entweder nur abnimmt oder nur zunimmt und dabei aber zusätzlich abschnittsweise konstant sein kann. In anderen Worten ist die Steigung ≥ 0 oder ≤ 0 . Alternativ oder zusätzlich kann eine in Querrichtung und/oder Längsrichtung periodische Änderung der Höhererstreckung des zweiten Abschnitts und/oder des ersten Abschnitts vorgesehen sein. Eine variierende Höhererstreckung des zweiten Abschnitts kann ein Anpassen an die unterschiedlichen Belastungen von verschiedenen Bereichen der Zwischenlage im Einsatz ermöglichen und/oder ein Anpassen der Steifigkeit oder Lärmdämpfung der Zwischenlage ermöglichen. Beispielsweise kann beim Überfahren eines Zuges die Belastung und/oder Schallausbreitung in einem in Querrichtung und/oder Längsrichtung gesehen zentralen Bereich der Zwischenlage unterschiedlich zu äußeren Abschnitten der Zwischenlage sein. Insbesondere können bei Kurvenverläufen der montierten Schienen eine Belastung auf die Zwischenlage bzw. eine auf die Zwischenlage wirkende Kraft und/oder in die Zwischenlage eingekoppelte Schallwellen bei Zugüberfahrten inhomogen ausgebildet bzw. verteilt sein.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Abschnitt in Höhenrichtung unterhalb und/oder oberhalb anschließend an den ersten Abschnitt angeordnet sein. Optional können weitere Abschnitte, insbesondere ein dritter und/oder ein vierter abschnitt oberhalb anschließend an den ersten Abschnitt und/oder den zweiten Abschnitt angeordnet sein. Vorteilhafterweise können somit die Eigenschaften der Materialien beider Abschnitte, des ersten und des zweiten Abschnitts, relativ einfach kom-

binert werden, indem z.B. eine größere Elastizität des ersten Abschnitts ein Entkoppeln der Schwelle von der Schiene ermöglicht, während gleichzeitig eine größere Steifigkeit des zweiten Abschnitts eine Ausbreitung von Schallwellen dämpft. Zusätzlich oder alternativ kann der zweite Abschnitt und/oder ein weiterer zweiter Abschnitt in Querrichtung außen anschließend an den ersten Abschnitt angeordnet sein. Bevorzugt kann der zweite Abschnitt an beiden Seiten in Querrichtung außen anschließend an den ersten Abschnitt angeordnet sein. Vorteilhafterweise kann damit beispielsweise eine Schallausbreitung in Querrichtung verbessert unterdrückbar sein, insbesondere wenn der zweite Abschnitt eine größere Steifigkeit aufweist als der erste Abschnitt. Diese Ausführungsform kann zudem den Vorteil haben, dass der erste und der zweite Abschnitt gemeinsam extrudiert und somit relativ günstig hergestellt werden können. Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sei, dass der zweite Abschnitt den ersten Abschnitt zumindest teilweise umschließt, wobei der zweite Abschnitt insbesondere in Höhenrichtung und/oder in Querrichtung gesehen den ersten Abschnitt abdecken kann. Es kann vorgesehen sein, dass der den ersten Abschnitt umschließende zweite Abschnitt punktuell unterbrochen ist, z.B. durch Löcher oder sonstige Ausnehmungen im Material. Vorteilhafterweise kann somit z.B. eine Schallunterdrückung gewährleistet werden und gleichzeitig Material eingespart werden. Gemäß einer Variante kann der zweite Abschnitt den ersten Abschnitt vollständig umschließen. Vorteilhafterweise kann somit z.B. durch den zweiten Abschnitt eine Schalldämmung in allen drei Raumrichtungen ermöglicht sein.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform kann der zweite Abschnitt eine Vielzahl zweite Teilabschnitte umfassen und/oder der erste Abschnitt kann eine Vielzahl erste Teilabschnitte umfassen. Mit einer Vielzahl von Teilabschnitten kann eine Anpassung der mechanischen Eigenschaften der Zwischenlage auf materialsparende Weise umsetzbar sein. Insbesondere können zumindest zwei zweite Teilabschnitte in Höhenrichtung und/oder in Querrichtung gesehen hintereinander angeordnet sein, wobei insbesondere ein erster Teilabschnitt und/oder ein Hohlraum zwischen den zwei zweiten Teilabschnitten angeordnet sein kann. Vorteilhafterweise können zumindest zwei, bevorzugt alle, benachbarte zweite Teilabschnitte zueinander beabstandet sein, wobei zwischen den beabstandeten zweiten Teilabschnitten insbesondere eine Lücke und/oder zumindest ein Teilabschnitt des ersten Abschnitts angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich können die ersten Teilabschnitte und die zweiten Teilabschnitte in Querrichtung alternierend nebeneinander angeordnet sein.

[0022] Vorteilhafterweise können die zweiten Teilabschnitte jeweils isoliert voneinander zumindest in einer oder zwei Richtungen in dem ersten Abschnitt eingeschlossen sein. Insbesondere können die zweiten Teilabschnitte in der Querrichtung und/oder in der Höhenrichtung eingeschlossen sein. Es ist beispielsweise

denkbar, dass die Enden der Teilabschnitte in Längsrichtung gesehen bündig mit dem ersten Abschnitt bzw. mit dem Ende der Zwischenlage abschließen, sodass sie in der Längsrichtung insbesondere nicht eingeschlossen sein können. Das kann eine einfachere Fertigung mittels eines Extrusionsverfahrens ermöglichen. Beispielsweise kann das zweite Material eine stärkere Materialdämpfung, insbesondere bei hohen Frequenzen, aufweisen, und somit eine Schallausbreitung in der Zwischenlage dämpfen, während das erste Material insbesondere eine größere Elastizität aufweist und somit insbesondere eine effektive Entkopplung der Schiene von der Schwelle bewirken kann. Zusätzlich oder alternativ kann in Längsrichtung gesehen ein Querschnitt zumindest von einem, bevorzugt von allen, der zweiten Teilabschnitte rund, insbesondere kreisförmig, ausgebildet sein. Alternativ kann in Längsrichtung gesehen ein Querschnitt zumindest von einem, bevorzugt von allen, der zweiten Teilabschnitte und/oder des gesamten zweiten Abschnitts eckig, insbesondere viereckig, bevorzugt im Wesentlichen rechteckig oder trapezförmig, ausgebildet sein. Durch eine Wahl des Querschnitts kann die individuelle Steifigkeit des zweiten Abschnitts bzw. der zweiten Teilabschnitte angepasst werden, insbesondere mit Bezug auf die Formgestaltung der gesamten Zwischenlage bzw. des ersten Abschnitts.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform kann der erste Abschnitt und/oder der zweite Abschnitt Vertiefungen, insbesondere Rillen, umfassen, wobei die Vertiefungen insbesondere in Längsrichtung verlaufen und/oder eine Tiefererstreckung in Höhenrichtung aufweisen. Insbesondere kann die Zwischenlage in Höhenrichtung gesehen eine Oberseite und eine Unterseite aufweisen, wobei die Oberseite und/oder die Unterseite die Vertiefungen aufweist. Die Vertiefungen können eine größere Flexibilität und/oder Biegsamkeit der Zwischenlage und/oder eine Materialeinsparung ermöglichen, wobei insbesondere gleichzeitig eine ausreichende Stabilität gewahrt werden kann. Die Vertiefungen können insbesondere in einer zu der Längsrichtung parallelen Richtung länglich verlaufen. Insbesondere können die Vertiefungen entlang der Längsrichtung von einem ersten Ende der Zwischenlage bis zu einem zweiten Ende der Zwischenlage verlaufen. Zumindest einige Vertiefungen können in Vertikalrichtung, insbesondere zu ihrem Boden hin, verjüngend ausgeformt sein. Die Vertiefungen können in Vertikalrichtung im Wesentlichen und/oder im Rahmen der konstruktionsbedingten Genauigkeit exakt eine der halben, insbesondere maximalen, Höhererstreckung der Zwischenlage entsprechende Erstreckung aufweisen. "Im Wesentlichen" kann hier mit einer Abweichung von maximal $\pm 15\%$, bevorzugt maximal $\pm 10\%$, besonders bevorzugt maximal $\pm 5\%$, bedeuten. Die Vertiefungen können in Längsrichtung gesehen einen konstanten Querschnitt aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können die Vertiefungen in Längsrichtung nicht durchgängig ausgebildet sein. Optional können die Vertiefungen über die Querrichtung ungleichmäßig verteilt sein und/oder

unterschiedliche Quer- und/oder Längserstreckungen aufweisen. Z.B. können in einem Randbereich weniger Vertiefungen, eine geringere Dichte an Vertiefungen und/oder Vertiefungen mit geringerer Quer- und/oder Längserstreckung vorgesehen sein als in einem Zentralbereich. Die Vertiefungen können sich teilweise, insbesondere abwechseln, bis zu einem ersten Ende der Zwischenlage in Längsrichtung nicht aber zu einem zweiten Ende der Zwischenlage in Längsrichtung erstrecken sowie zu dem zweiten Ende der Zwischenlage in Längsrichtung nicht aber zu einem ersten Ende der Zwischenlage in Längsrichtung erstrecken. Die Vertiefungen können insbesondere in einem in Querrichtung gesehen in einem zentralen Bereich der Zwischenlage angeordnet sein. Insbesondere können in Randbereichen der Zwischenlage in Querrichtung keine Vertiefungen ausgebildet sein, wobei die Randbereiche vorzugsweise eine Erstreckung in Querrichtung aufweisen welche zu einer maximalen Quererstreckung der Zwischenlage in einem Verhältnis von 0,01 bis 0,45, bevorzugt 0,05 bis 0,40, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,35, steht. Vorteilhafterweise können die Vertiefungen auf der Oberseite versetzt, insbesondere in Querrichtung versetzt, zu den Vertiefungen auf der Unterseite angeordnet sein. Damit kann ein besonders effektives Einsparen von Material ermöglicht sein. Die Vertiefungen auf der Oberseite können insbesondere in Querrichtung alternierend mit den Vertiefungen der Unterseite angeordnet sein.

[0024] Vorteilhafterweise kann jeweils ein zweiter Teilabschnitt in Querrichtung angrenzend an jeweils eine Vertiefung angeordnet sein, wobei besonders bevorzugt in Querrichtung auf beiden Seiten der Vertiefung angrenzend jeweils ein zweiter Teilabschnitt angeordnet ist. Damit kann eine besonders gute Verteilung des ersten und des zweiten Materials ermöglicht werden, wobei insbesondere die mechanischen Eigenschaften der Materialien gut kombinierbar sein können. Die angrenzenden zweiten Teilabschnitte können sich jeweils in Höhenrichtung über die gesamte Erstreckung der Zwischenlage erstrecken. Zusätzlich oder alternativ kann eine, insbesondere maximale, Erstreckung der zweiten Teilabschnitte in Querrichtung geringer sein als eine, insbesondere maximale, Erstreckung der zweiten Teilabschnitte in Höhenrichtung.

[0025] Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass der zweite Abschnitt die Vertiefungen des ersten Abschnitts in Höhenrichtung auf der Oberseite und/oder auf der Unterseite zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, bedeckt. Der zweite Abschnitt kann die Vertiefungen, insbesondere deckelartig, vollständig abdecken. Alternativ kann der zweite Abschnitt dem Verlauf der Vertiefungen entsprechend ausgebildet sein, insbesondere selbst Vertiefungen aufweisen, die den Vertiefungen des ersten Abschnitts entsprechen. Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt mehrere Teilabschnitte umfassen, die jeweils direkt an den Bodenbereich der Vertiefungen anschließen und/oder, insbesondere nur, den Bodenbereich der Vertiefungen

bedecken. Der Bodenbereich kann dabei der tiefste Bereich, insbesondere in Höhenrichtung, der Vertiefungen sein. Damit kann beispielsweise eine Materialeinsparung des ersten Materials ermöglicht werden, wobei durch den zweiten Abschnitt dennoch eine ausreichende Schalldämpfung gewährleistet sein kann.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform kann die Zwischenlage zumindest eine sich in Höhenrichtung erstreckende Ausnehmung und/oder Ausstanzung umfassen, wobei die zumindest eine Ausnehmung und/oder Ausstanzung insbesondere in dem ersten Abschnitt und/oder in dem zweiten Abschnitt ausgebildet sein kann. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest eine, optional alle, Ausnehmung und/oder Ausstanzung durch einen Rücksprung ersetzt sein. Die zumindest eine Ausnehmung und/oder Ausstanzung kann rund, insbesondere kreisförmig oder elliptisch, ausgebildet sein. Ein Verhältnis der Längserstreckung der Ausstanzung bzw. Ausnehmung zu der Längserstreckung der gesamten Zwischenlage kann vorzugsweise in einem Bereich von 0,05 bis 0,90, bevorzugt von 0,10 bis 0,80 liegen, besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,5 bis 0,75 oder von 0,1, bis 0,3, liegen. Ein Verhältnis der Quererstreckung der Ausstanzung bzw. Ausnehmung zu der Quererstreckung der gesamten Zwischenlage kann vorzugsweise in einem Bereich von 0,05 bis 0,60, bevorzugt von 0,10 bis 0,50, besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,2 bis 0,4 oder von 0,1, bis 0,3, liegen. Die Ausnehmungen können vorteilhafterweise das Einsparen von Material ermöglichen, wobei insbesondere die mechanischen Eigenschaften hinsichtlich Steifigkeit und Schalldämpfung noch den Anforderungen genügen können. Die Zwischenlage kann mehrere, bevorzugt drei oder vier, in Längsrichtung aufgereichte Ausnehmungen und/oder Ausstanzungen umfassen, wobei die Ausnehmungen und/oder Ausstanzungen insbesondere in Querrichtung im Wesentlichen zentral auf der Zwischenlage angeordnet sein können. Insbesondere im Falle eines Verhältnisses von 0,1 bis 0,3 der Längserstreckung und/oder der Quererstreckung können mehrere Ausnehmungen und/oder Ausstanzungen vorgesehen sein. Besonders bevorzugt kann die Zwischenlage zwei Reihen von mehreren, bevorzugt drei oder vier, in Längsrichtung aufgereichten Ausnehmungen und/oder Ausstanzungen umfassen, wobei die Ausnehmungen und/oder Ausstanzungen der verschiedenen Reihen insbesondere in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet sein können. Die Ausnehmung, Ausstanzung und/oder der Rücksprung kann eine größere Längserstreckung als Quererstreckung oder eine größere Quererstreckung als Längserstreckung aufweisen. Es können mehrere, bevorzugt zwei bis fünf, parallele Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge vorgesehen sein. Besonders bevorzugt können zwei, insbesondere in einem Zentralbereich der Zwischenlage angeordnete, in Längsrichtung verlaufende Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge vorgesehen sein. Die Längserstreckung der der Ausnehmungen, Ausstanzungen

und/oder der Rücksprünge kann vorzugsweise ein Halb bis 5/6, bevorzugt ungefähr ein 2/3, der Quererstreckung der Zwischenlage betragen. Ein Verhältnis der Quererstreckung zu einer Längserstreckung der Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge kann 0,05 bis 0,30, bevorzugt 0,1 bis 0,2 betragen. Alternativ bevorzugt können mehrere, insbesondere fünf, insbesondere in einem Zentralbereich der Zwischenlage angeordnete, in Querrichtung verlaufende Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge vorgesehen sein. Die Quererstreckung der Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge kann vorzugsweise ein Viertel bis ein Halb, bevorzugt ungefähr ein Drittel, der Quererstreckung der Zwischenlage betragen. Ein Verhältnis der Längserstreckung zu einer Quererstreckung der Ausnehmungen, Ausstanzungen und/oder der Rücksprünge kann 0,1 bis 0,5, bevorzugt 0,20 bis 0,35 betragen. Das Vorsehen von mehreren, insbesondere versetzten Ausnehmungen/Ausstanzungen kann eine besonders effiziente Verteilung des ersten und/oder zweiten Materials bei insgesamt geringem Materialaufwand möglich sein, ohne insbesondere die Stabilität und sonstige mechanische Eigenschaften zu stark zu beeinträchtigen.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform kann die Zwischenlage, insbesondere der erste Abschnitt, in Höhenrichtung gesehen auf der Oberseite und/oder der Unterseite zumindest einen im Wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Längssteg und/oder zumindest einen in im Wesentlichen in Querrichtung verlaufenden Quersteg, bevorzugt zwei Querstege, umfassen, wobei insbesondere der zumindest eine Längssteg und/oder der zumindest eine Quersteg durch neben dem Längssteg und/oder dem Quersteg angeordneten Vertiefungen in einer Oberseite der Zwischenlage definiert und/oder begrenzt ist. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass der Quersteg eine größere Quererstreckung aufweist als der Längssteg und/oder dass der Längssteg eine größere Längserstreckung aufweist als der Quersteg. "Im Wesentlichen in Längsrichtung" kann dabei so zu verstehen sein, dass die Erstreckung des Längsstegs von der Längsrichtung um maximal 15°, bevorzugt maximal 5°, besonders bevorzugt maximal 3° abweicht. Die den Längssteg definierenden bzw. begrenzenden Vertiefungen verlaufen insbesondere in Längsrichtung und die den Quersteg definierenden bzw. begrenzenden Vertiefungen verlaufen insbesondere in Querrichtung. Der Quersteg kann insbesondere durch in Längsrichtung verlaufende Vertiefungen in Querrichtung beschränkt sein. Die den Quersteg in Querrichtung begrenzenden Vertiefungen können über im Wesentlichen die gesamte Längserstreckung der Zwischenlage verlaufen, wobei im Wesentlichen hier insbesondere mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, besonders bevorzugt mindestens 95%, bedeuten kann. Die Vertiefungen, die den Längsstegs begrenzen, können mit den Vertiefungen, die den Quersteg begrenzen, verbunden sein. Zusätzlich oder alternativ können die Vertiefungen, die den Quersteg in

Längsrichtung begrenzen, mit den Vertiefungen, die den Quersteg in Querrichtung begrenzen, verbunden sein. Die Querstege können der elastischen Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle und/oder, insbesondere gleichzeitig, der Dämpfung des Schienenlärms dienen. Eine Quererstreckung des Längsstegs kann zu einer maximalen Quererstreckung der gesamten Zwischenlage in einem Verhältnis von 0,05 bis 0,5, bevorzugt 0,05 bis 0,03, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,2 stehen. Der Quersteg kann sich über im Wesentlichen die gesamte Quererstreckung der Zwischenlage erstrecken, wobei im Wesentlichen in diesem Fall insbesondere mindestens 85%, bevorzugt mindestens 90%, besonders bevorzugt mindestens 95%, bedeuten kann. Optional kann der Quersteg durch zwei in Längsrichtung verlaufende und in Querrichtung gesehen von dem Längssteg beabstandete Vertiefungen unterbrochen sein. Alternativ kann die Quererstreckung des Querstegs zu einer maximalen Quererstreckung der gesamten Zwischenlage in einem Verhältnis von 0,05 bis 0,8, bevorzugt 0,1 bis 0,6, besonders bevorzugt 0,3 bis 0,5 stehen. Eine Höhererstreckung der Vertiefungen kann zu einer maximalen Höhererstreckung der Zwischenlage in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,8 stehen. Eine Breite der Vertiefungen kann zu einer maximalen Quererstreckung der Zwischenlage in einem Verhältnis von 0,005 bis 0,05 stehen. Ein Querschnitt der Vertiefungen kann entlang ihrer Erstreckung trapezförmig ausgebildet sein, wobei sich die Vertiefungen zu ihrer Öffnung hin bzw. insbesondere trapezförmig aufweiten. Vorzugsweise kann der zumindest eine Längssteg in Querrichtung gesehen im Wesentlichen zentral angeordnet sein. Im Wesentlichen kann dabei insbesondere bedeuten, dass eine zentrale Längsachse des Längsstegs in Querrichtung um weniger als 10%, bevorzugt weniger als 5%, besonders bevorzugt weniger als 3%, der maximalen Quererstreckung der Zwischenlage von einer in Querrichtung zentral auf der Zwischenlage angeordneten in Längsrichtung verlaufenden Geraden abweicht. Vorteilhafterweise kann der zumindest eine Quersteg in Längsrichtung gesehen in einem Endbereich der Zwischenlage angeordnet sein, wobei insbesondere in Längsrichtung gesehen in beiden Endbereichen jeweils ein Quersteg angeordnet ist. Der Endbereich kann insbesondere der Bereich der Zwischenlage sein, welcher sich um maximal 20 Prozent, bevorzugt maximal 15 Prozent der Längserstreckung der Zwischenlage von dem Ende der Zwischenlage in Längsrichtung ins Innere der Zwischenlage erstreckt. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass ein in Längsrichtung gesehen äußeres Ende des Querstegs um nicht mehr als 10% der Längserstreckung der Zwischenlage von dem Ende der Zwischenlage in Längsrichtung beabstandet ist. Der zumindest eine Quersteg kann insbesondere angrenzend an die Längssteg angeordnet sein und/oder der Längssteg kann in den zumindest einen Quersteg, bevorzugt in beide Querstege, übergehen. Durch die Querstege im Endbereich der Zwischenlage kann vorteilhafterweise die Materialsteifigkeit

im Endbereich der Zwischenlage verstärkt werden, wodurch insbesondere eine Ausbreitung von Schienenlärm in Schienenlängsrichtung besonders gut gedämpft werden kann. Die Zwischenlage kann zusätzlich mehrere, insbesondere rechteckige und oder längliche, Stegbereiche, insbesondere ausgebildet durch sie umgebende Vertiefungen, umfassen. Insbesondere können mehrere Stegbereiche an seitlichen Randbereichen angeordnet sein. Seitliche Randbereiche sind insbesondere die (insbesondere zwei) Bereiche der Zwischenlage, welche sich um maximal 20 Prozent der Quererstreckung der Zwischenlage von dem Ende der Zwischenlage in Querrichtung ins Innere der Zwischenlage erstrecken. Es können mehrere, insbesondere rechteckige, Stegbereiche in Längsrichtung hintereinander, insbesondere über den Großteil der Längserstreckung der Zwischenlage, bevorzugt über zumindest 80% der Längserstreckung der Zwischenlage, in den seitlichen Randbereichen angeordnet sein.

[0028] Optional kann je ein länglicher, insbesondere sich in Längsrichtung erstreckender, Stegbereich zwischen den Stegbereichen in den seitlichen Randbereichen und dem Längssteg angeordnet sein. Jeweils ein länglicher Stegbereich kann insbesondere durch den Längssteg, zumindest einen Teil des Querstegs und zumindest einen Teil der Stegbereiche in einem seitlichen Randbereich umgeben sein und/oder durch Vertiefungen von diesen getrennt sein.

[0029] Vorteilhafterweise kann der zweite Abschnitt auf zumindest einem der Stege, bevorzugt auf allen Stegen, angeordnet sein und/oder zumindest einer der Stege, insbesondere der zumindest eine Längssteg und/oder der zumindest eine Quersteg, bevorzugt alle Stege, kann/können aus dem zweiten Abschnitt und/oder aus dem zweiten Material ausgebildet sein. Die Stege können dabei der zumindest eine Längssteg und/oder der zumindest eine Quersteg sein. Damit kann vorteilhafterweise die Steifigkeit der Zwischenlage durch den zweiten Abschnitt vergrößert werden.

[0030] Das erste Material und/oder das zweite Material kann aus einem Elastomer, insbesondere aus Naturkautschuk, Polybutadien, Polyisopren, Styrol-Butadien-Kautschuk, Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Butylkautschuk und Halogen-Butylkautschuk, Hochmolekularem Polyisobutylen, Chloropren-Kautschuk, chloriertem und/oder chloresulfoniertem Polyethylen, Epichlorhydrin-Kautschuk, Fluorkautschuk, Acrylatkautschuk, Ethylen-Acrylat, EthylenVinylacetat-Kautschuk, Polysulfidkautschuk, Silikonkautschuk, Polyalkenylene, Polyurethankautschuk, Thermoplastischen Elastomere, und/oder deren Verschnitten hergestellt sein. Alternativ oder zusätzlich kann das erste Material und/oder das zweite Material aus einem Thermoplast, insbesondere Polyethylen (PE), Ultrahochmolekularem Polyethylen (PE-UHMW), Polypropylen (PP), Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA), Polyamide (PA), Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder TPU, hergestellt sein. Das erste Material kann bevorzugt aus Naturkautschuk

SBR, EPDM, PUR, TPU und/oder EVA und/oder deren Verschnitten ausgebildet sein. Das zweite Material kann bevorzugt aus SBR, EPDM, PUR, TPU, PE, PE-UHMW, EVA, Butylkautschuk, Halogen-Butylkautschuk, hochmolekularem, Polyisobutylen und/oder aus Fluorkautschuk gefertigt sein. Insbesondere kann das zweite Material bearbeitet und/oder modifiziert sein, bevorzugt derart, dass das Material eine verstärkte Dämpfung verglichen mit dem nicht modifizierten Material aufweist. Das erste Material und/oder das zweite Material kann insbesondere in geschäumter oder in fester Form ausgebildet sein und/oder eine Dichte von 0,1-1,5 g/cm³, bevorzugt von 0,5 bis 1,4 g/cm³, besonders bevorzugt von 0,8 bis 1,3 g/cm³, aufweisen.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann das erste Material aus einem Elastomer, insbesondere aus einem Gummimaterial, bevorzugt aus einem Naturkautschuk, gefertigt sein und/oder das zweite Material kann aus einem Elastomer insbesondere aus einem Synthesekautschuk, bevorzugt aus Butylkautschuk, aus Halogen-Butylkautschuk, aus, insbesondere hochmolekularem, Polyisobutylen und/oder aus Fluorkautschuk, gefertigt sein. Mit dieser Ausführung kann es vorteilhafterweise möglich sein, eine Zwischenlage bereitzustellen, welche bei tiefen Frequenzen ausreichend elastisch ist um eine Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle zu ermöglichen, insbesondere aufgrund der Elastizität des ersten Materials, und welche gleichzeitig bei hohen Frequenzen eine ausreichend große Steifigkeit aufweist, insbesondere durch das zweite Material. Das erste und/oder das zweite Material kann als Vollmaterial ausgebildet sein. Das erste und/oder das zweite Material, bevorzugt das erste Material, kann geschäumt ausgebildet sein. Das erste und/oder das zweite Material, bevorzugt das zweite Material, kann mit einem, insbesondere in das Material integrierten, Verstärkungselement verstärkt sein. Optional kann ein dritter Abschnitt und/oder ein vierter Abschnitt mit einem dritten Material dadurch definiert sein, dass das dritte Material und/oder das vierte Material dem ersten Material oder dem zweiten Material zusammen mit dem Verstärkungselement entspricht. Das Verstärkungselement kann beispielsweise aus Glas, insbesondere in Form von Fasern oder Kugeln, aus Polymer, insbesondere in Form von Fasern, vorzugsweise Polycaprolactam (Polyamid 6 bzw. PA6), Polyamid 6.6 (PA66), Polyethersulfon (PES) und/oder Kevlar, und/oder aus Gewebe gefertigt sein. Mit einem Verstärkungselement kann insbesondere die hochfrequente Steifigkeit der Zwischenlage weiter verbesserbar sein.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform kann das erste Material eine geringere dynamische Versteifung und/oder einen geringeren Versteifungsfaktor bei 10 Hz aufweist als das zweite Material und/oder das erste Material kann geringere Dämpfungseigenschaften aufweist als das zweite Material. Zusätzlich oder alternativ kann das zweite Material eine Materialeigenschaft mit einer anderen Temperaturabhängigkeit als das erste Material aufweisen. Zum Beispiel kann das zweite Material in ei-

nem Temperaturbereich, insbesondere von -30°C bis +70°C, eine geringere Änderung einer Materialeigenschaft, z.B. Elastizitätsmodul, Dämpfung, dynamische Versteifung, aufweisen. Durch die Kombination des ersten und des zweiten Materials mit jeweils unterschiedlichen statischen bzw. dynamischen Steifigkeiten lässt sich vorteilhafterweise die elastische Rückverformbarkeit der Zwischenlage und somit die akustische Wirksamkeit der Zwischenlage einstellen. Durch die Variation dieser Eigenschaften kann die hochfrequente Schienenschwingung und somit auch die Lärmabstrahlung bei Zugüberfahrten reduziert werden und gleichzeitig kann eine dynamische Weichheit im tieffrequenten Bereich bereitgestellt werden. Dadurch kann insbesondere elastische Entkoppelung zwischen Schiene und Schwelle gewährleistet werden und die Lebensdauer eines gesamten Schienenbefestigungssystems, umfassend die Schwelle, und des darunter liegenden Schotters kann verlängert werden. Die dynamische Steifigkeit bzw. Versteifung der Zwischenlage wird vorzugsweise derart eingestellt, dass der Versteifungsfaktor C_{dyn}/C_{stat} bei einer Frequenz von 10 Hz im Bereich von 1,0 bis 4,0, bevorzugt im Bereich 1,1 bis 2,5, besonders bevorzugt im Bereich 1,2 bis 2,0 liegt. Der Versteifungsfaktor kann insbesondere nach EN13481-2-C und/oder EN 13146-9 geprüft sein. Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass ein Versteifungsfaktor C_{dyn}/C_{stat} des ersten Abschnitts im Bereich von 1,0 bis 1,2, bevorzugt 1,05 bis 1,15, liegt und/oder dass ein Versteifungsfaktor C_{dyn}/C_{stat} des zweiten Abschnitts im Bereich von 1,3 bis 2,5, bevorzugt 1,4 bis 2,3, und besonders bevorzugt im Bereich 1,6 bis 2,0 liegt. Die Dämpfung der Zwischenlage kann beispielsweise durch einen Verlustfaktor $d=\tan(\delta)$, insbesondere bei 10 Hz, definiert sein, wobei der Verlustfaktor insbesondere das Verhältnis des verlustbehafteten Realteils zum verlustfreien Imaginärteil beschreibt und wobei δ der Verlustwinkel ist. Der Verlustfaktor der Zwischenlage bei 10 Hz kann insbesondere im Bereich von 0,01 bis 2,0, bevorzugt 0,05 bis 1,5, besonders bevorzugt 0,1 bis 1,0 liegen. Besonders bevorzugt kann der Verlustfaktor des ersten Abschnitts bei 10 Hz bei 0,1 bis 0,2 und/oder der Verlustfaktor des zweiten Abschnitts bei 0,3-2,0, bevorzugt 0,3 bis 1,5 liegen. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass der Absorptionsgrad des ersten Abschnitts und/oder des ersten Materials geringer ist als der Absorptionsgrad des zweiten Abschnitts und/oder des zweiten Materials. Insbesondere kann ein Verhältnis des Absorptionsgrads des ersten Abschnitts bzw. des ersten Materials zu einem Absorptionsgrad des zweiten Abschnitts bzw. zweiten Materials in einem Verhältnis von 0,05 bis 0,7 liegen. Diese Materialeigenschaften können besonders günstig sein, um sowohl eine gute Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle als auch eine gute Lärmdämpfung zu erreichen. Eine Shore-Härte der Zwischenlage kann insbesondere im Bereich 10 bis 60 Shore D, bevorzugt bei 40 bis 90 Shore D und besonders bevorzugt bei 60 bis 85 Shore D liegen. Ein Elastizitätsmodul des ersten und/oder des zweiten Materials liegt

vorzugsweise im Bereich von 1-12 MPa, bevorzugt von 2-10 MPa, besonders bevorzugt von 3-9 MPa. Eine Zugfestigkeit des ersten und/oder des zweiten Materials liegt vorzugsweise im Bereich von 1-30 MPa, bevorzugt von 5-25 MPa, besonders bevorzugt von 12-20 MPa. Eine Reißdehnung des ersten und/oder des zweiten Materials bzw. Abschnitts liegt vorzugsweise im Bereich von 50% bis 1000%, bevorzugt von 100% bis 700%, besonders bevorzugt von 200% bis 600%. Die hier angegebenen Werte gelten insbesondere bei Temperaturen in einem üblichen Anwendungsbereich von Schienen, insbesondere in einem Bereich von -25°C bis +60°C, bevorzugt, bei -10°C bis +40°C, besonders bevorzugt im Bereich von Raumtemperatur und/oder von 20°C bis 23°C.

[0033] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gegenstands mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Die folgende Beschreibung dient lediglich der Verdeutlichung der Erfindung und sollte nicht derart aufgefasst werden, dass durch sie die beiliegenden Ansprüche auf eine der Ausführungsformen beschränkt werden. Es zeigen

- 25 **Fig. 1** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 2** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 30 **Fig. 3** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 4** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 35 **Fig. 5** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 6** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 40 **Fig. 7** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 45 **Fig. 8** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 9** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 50 **Fig. 10** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 10** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- 55 **Fig. 11** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform.

- rungsform,
- Fig. 12** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 13** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 14** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 15** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 16** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 17** einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 18** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 19** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 20** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 21** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 22** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 23** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 24** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 25** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 26** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 27** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 28** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 29** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 30** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,

- Fig. 31** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 32** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 33** eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 34** zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen einer Zwischenlage mit einer Oberflächenstruktur,
- Fig. 35** zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen einer Zwischenlage mit einer Oberflächenstruktur, und
- Fig. 36** zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen einer Zwischenlage mit einer Oberflächenstruktur.
- Fig. 37** zeigt eine Zwischenlage gemäß einer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 38** zeigt eine Zwischenlage gemäß einer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 39** zeigt eine Zwischenlage gemäß einer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 40** zeigt einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform.
- Fig. 41** zeigt eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren Ausführungsform.

[0034] Die **Figuren 1 bis 18** zeigen jeweils einen Querschnitt einer Zwischenlage gemäß verschiedenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen mit Blickrichtung in Längsrichtung L. In Figur 1 sind zudem die Längsrichtung L, die Querrichtung Q und die Höherichtung H eingezeichnet. Die Figuren 2 bis 18 weisen hierbei die gleiche Orientierung wie Figur 1 auf. Es ist im Rahmen der Erfindung auch denkbar, die gezeigten Ausführungsformen derart anzupassen, dass im Vergleich zu den gezeigten Beispielen das erste Material und das zweite Material bzw. der erste Abschnitt 1 und der zweite Abschnitt 2 ausgetauscht sind. Ein zweiter Abschnitt 2 bzw. mehrere zweite Abschnitte 2 sind in den Figuren 1 bis 18 sowie auch in den Figuren 19 bis 26, 28 und 29 durch eine Schraffur gekennzeichnet, um eine Unterscheidung zu dem ersten Abschnitt 1 zu verdeutlichen, welcher ohne Schraffur bzw. weiß dargestellt ist. Die in einigen Ausführungsformen gezeigten Vertiefungen können vorzugsweise, müssen jedoch nicht, insbesondere in Längsrichtung, durchgängig sein, d.h. insbesondere, die Vertiefungen können stellenweise abgesetzt sein und/oder auf einer Oberfläche stellenweise oder vollständig fehlen. Der erste Abschnitt 1 und der zweite Abschnitt 2 unterscheiden sich dadurch, dass diese Abschnitte aus unterschiedlichen Materialien mit verschiedenen mechanischen Eigenschaften gefertigt sind. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass in diesen Ausführungsformen sowohl der erste Abschnitt 1 als auch

der zweite Abschnitt 2 in Längsrichtung L von einem Ende der Zwischenlage bis zum anderen Ende durchgehend ausgebildet sind und/oder dass das Querschnittsprofil beider Abschnitte 1 und 3 in der gezeigten Blickrichtung bzw. in Längsrichtung L gesehen konstant ausgebildet ist. Der zweite Abschnitt 2 weist in den in den Figuren 1 bis 17 gezeigten Ausführungsformen eine in Querrichtung Q konstante Erstreckung in Höhenrichtung H auf. Die Erstreckung in Höhenrichtung kann insbesondere auch in Längsrichtung L gesehen konstant sein. Mit anderen Worten hat der zweite Abschnitt 2 in den hier gezeigten Ausführungsformen eine konstante Dicke. Es ist jedoch auch möglich, dass der zweite Abschnitt eine in Längsrichtung L und/oder Querrichtung Q variierende Erstreckung in Höhenrichtung H aufweist. Bei den in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausführungsformen weisen die Oberseite 11 und die Unterseite 12 des ersten Abschnitts Vertiefungen 5 auf, welche als Rillen in Längsrichtung L verlaufen. Die Vertiefungen 5 auf der Oberseite 11 sind zu den Vertiefungen 12 auf der Unterseite 12 in Querrichtung Q versetzt, sodass in Querrichtung Q gesehen die Vertiefungen 5 der Oberseite 11 und der Unterseite 12 alternierend abwechselnd zueinander angeordnet sind. In den Figuren 1 bis 7 entsprechen die Vertiefungen 5 auf der Oberseite 11 und der Unterseite 12 des ersten Abschnitts 1 Vertiefungen auf der Oberseite 11 und der Unterseite 12 der gesamten Zwischenlage. In den Figuren 8 und 9 sind die Vertiefungen jedoch auf der Oberseite 11 (Figur 8) bzw. auch auf der Unterseite (Figur 9) durch den zweiten Abschnitt 2 bedeckt, sodass die Oberseite (Figur 8) bzw. beide Seiten der Zwischenlage (Figur 9) selbst keine Vertiefungen aufweist. In den Figuren 1 bis 7 ist der zweite Abschnitt 2 in zweite Teilabschnitte aufgeteilt welche jeweils zueinander beabstandet sind. Alternativ zu den gezeigten Ausführungen können die zweiten Teilabschnitte jeweils eine verschiedene Erstreckung in Höhenrichtung aufweisen. Beispielsweise können die Teilabschnitte, welche in Querrichtung gesehen in einem Randbereich der Zwischenlage angeordnet sind, eine größere Höhererstreckung aufweisen als die Teilabschnitte die in einem zentralen Bereich bzw. Zentralbereich der Zwischenlage angeordnet sind. Alternativ zu der gezeigten Rechteckform können die zweiten Teilabschnitte, in Längsrichtung gesehen, z.B. einen zumindest teilweise gekrümmten Querschnitt aufweisen, insbesondere einen teilkreisförmigen Querschnitt. In Figur 1 sind die zweiten Teilabschnitte jeweils auf der Oberseite 11 der Zwischenlage angeordnet, sodass der zweite Abschnitt 2 jeweils an den Vertiefungen 5 unterbrochen ist. In der Figur 2 sind die zweiten Teilabschnitte des zweiten Abschnitts 2 hingegen punktuell auf der Oberseite 11 und auf der Unterseite 12 der Zwischenlage angeordnet, wodurch z.B. eine gezielte Verstärkung der Steifigkeit erreicht werden kann. In den Figuren 3 und 4 umschließt der zweite Abschnitt 2 den ersten Abschnitt 1 zumindest teilweise, wobei im Bereich der Vertiefungen 5 des ersten Abschnitts 1 Ausnehmungen im zweiten Abschnitt 2 angeordnet

sind. In der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform deckt der zweite Abschnitt 2 den ersten Abschnitt 1 zudem seitlich nicht ab, wohingegen in Figur 4 auch eine seitliche Abdeckung des ersten Abschnitts 1 durch den zweiten Abschnitt 2 gezeigt ist. In den Figuren 5 bis 7 sind mehrere zweite Teilabschnitte des zweiten Abschnitts 2 in Querrichtung Q gesehen hintereinander angeordnet, wobei die zweiten Teilabschnitte zueinander beabstandet sind. In den Figuren 5 und 6 sind dabei die zweiten Teilabschnitte in Querrichtung Q alternierend mit ersten Teilabschnitten des ersten Abschnitts 1 angeordnet. Zusätzlich können die zweiten Teilabschnitte, analog zu Figur 16, derart ausgebildet sein, dass sie bzw. dass das zweite Material im Vergleich zu dem ersten Material in Höhenrichtung auf der Unterseite und/oder auf der Oberseite erhaben ist. In der in Figur 7 gezeigten Ausführungsform sind die zweiten Teilabschnitte des zweiten Abschnitts 2 jeweils isoliert voneinander in dem ersten Abschnitt 1 eingeschlossen. Dabei ist es denkbar, dass die zweiten Teilabschnitte insbesondere nur in Querrichtung Q und in Höhenrichtung H von dem ersten Abschnitt 1 eingeschlossen sind und in Längsrichtung L außen freiliegen. Dadurch kann eine einfachere Herstellung der Zwischenlage durch Extrusion ermöglicht werden. Die zweiten Teilabschnitte des zweiten Abschnitts 2 sind in der in Figur 7 gezeigten Ausführungsform kreisförmig ausgebildet. In den Figuren 5 und 6 sind hingegen zweite Teilabschnitte vorgesehen, welche rechteckig bzw. trapezförmig ausgebildet sind und sich in Höhenrichtung H über die gesamte Höhererstreckung der Zwischenlage erstrecken. Es ist auch möglich, dass der zweite Abschnitt 2 bzw. das zweite Material nur mittig oder nur in einem Randbereich eingebracht ist und/oder unregelmäßig angeordnet ist, insbesondere um Produkteigenschaften gezielt einzustellen. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 10 bis 18 sind keine Vertiefungen auf der Ober- oder Unterseite der Zwischenlage bzw. des ersten Abschnitts vorgesehen. Die hier gezeigten Ausführungsformen können jedoch prinzipiell mit Vertiefungen 5 analog zu den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 9 ausgeführt werden. In der Figur 10 ist der zweite Abschnitt 2 in Höhenrichtung oberhalb des zweiten Abschnitts auf der Oberseite der Zwischenlage angeordnet. Der zweite Abschnitt 2 ist dabei in Längsrichtung L und in Querrichtung Q durchgehend ausgebildet, bedeckt also im Wesentlichen die gesamte Oberseite der Zwischenlage. In der in Figur 11 gezeigten Ausführungsform ist der zweite Bereich in den, in Querrichtung Q gesehen, Randbereichen R der Zwischenlage angeordnet. Alternativ kann der zweite Abschnitt 2 nur in einem der Randbereiche ausgebildet sein, insbesondere kann in dem gegenüberliegenden Randbereich, wie auch in dem Zentralbereich, der erste Abschnitt 1 ausgebildet sein. In der in Figur 12 gezeigten Ausführungsform ist der zweite Abschnitt 2 in Querrichtung Q gesehen in einem Zentralbereich Z der Zwischenlage angeordnet. In den Ausführungsformen der Figuren 13 bis 15 sind sowohl der erste Abschnitt 1 als auch der zweite Abschnitt 2 durchgehend in Quer-

richtung Q ausgebildet. Dabei ist der zweite Abschnitt 2 in Figur 13 in Höhenrichtung gesehen in durch den ersten Abschnitt 1 eingeschlossen. Der zweite Abschnitt kann in dieser Ausführungsform beispielsweise eine Gewebeverstärkung des ersten Materials sein. In den Ausführungsformen der Figuren 14 und 15 ist ein dritter Abschnitt 3, welcher aus einem dritten Material besteht und welcher zwischen dem ersten Abschnitt 1 und dem zweiten Abschnitt 2 angeordnet ist, vorgesehen, wobei der zweite Abschnitt auf der Unterseite 12 (Figur 15) oder auf der Oberseite 11 (Figur 14) der Zwischenlage angeordnet ist. Der dritte Abschnitt kann beispielsweise eine Haftschrift, eine Ausgleichsschicht und/oder eine Gewebeschicht sein. Figur 16 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das zweite Material bzw. der zweite Abschnitt 2 im Vergleich zu dem ersten Material bzw. dem ersten Abschnitt 1 in Höhenrichtung sowohl auf der Unterseite als auch auf der Oberseite erhaben ist. Figur 17 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem das zweite Material 2 auf der Oberseite der Zwischenlage angeordnet ist und eine Oberflächenstruktur 18 in Form von Feinriefen aufweist. Figur 18 zeigt eine Ausführungsform, in der der jeweils ein zweiter Teilabschnitt des zweiten Abschnitts 2 auf der Oberseite 11 der Zwischenlage und auf der Unterseite 12 der Zwischenlage angeordnet ist. Der zweite Teilabschnitt auf der Oberseite 11 ist in Querrichtung gesehen gegenüberliegend dem zweiten Teilabschnitt auf der Unterseite 12 angeordnet. Die zweiten Teilabschnitte schließen jeweils in Querrichtung gesehen bündig mit dem Ende der Zwischenlage ab.

[0035] Die Figuren 19 bis 36 zeigen jeweils eine von oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß verschiedenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen mit Blick auf die Oberseite der jeweiligen Zwischenlage. Die Längsrichtung L, die Querrichtung Q und die Höhenrichtung H in dieser Ansicht sind exemplarisch in Figur 19 eingezeichnet. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 19 bis 26 ist der zweite Abschnitt 2 jeweils auf einer Oberseite der Zwischenlage angeordnet bzw. bildet einen Teil der Oberseite. Der zweite Abschnitt 2 bedeckt dabei Vertiefungen 5, welche auf der Oberseite des ersten Abschnitts 1 ausgebildet sind. Alternativ bevorzugt können diese Ausführungsformen auch derart modifiziert sein, dass der zweite Abschnitt 2 ebenfalls Vertiefungen 5 oder aber Ausnehmungen aufweist. Die Vertiefungen 5 bzw. Ausnehmungen des zweiten Abschnitts können dabei an der gleichen Position angeordnet sein, wie die Vertiefungen 5 des ersten Abschnitts 1. Insbesondere können die Vertiefungen durchgehend auch durch den zweiten Abschnitt 2 ausgebildet sein. Der zweite Abschnitt 2 muss nicht notwendigerweise, wie hier gezeigt, auf der Oberseite angeordnet sein, sondern kann auch in einem in Höhenrichtung H gesehen mittleren Bereich oder auf der Unterseite angeordnet sein. Insbesondere kann eine Erstreckung in Höhenrichtung analog wie in den Figuren 1 bis 15 gezeigt ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der zweite Abschnitt 2 in Höhenrichtung H gesehen auch auf der Unterseite der Zwischenlage oder aber zen-

tral nach oben und unten von dem ersten Bereich 1 eingeschlossen angeordnet sein. In den Figuren 19 bis 22 ist eine zweite maximale Längserstreckung LE2 des zweiten Abschnitts 2 im Wesentlichen gleich groß wie eine erste maximale Längserstreckung LE1 des ersten Abschnitts 1. In den Figuren 23 bis 26 ist hingegen eine zweite maximale Längserstreckung LE2 des zweiten Abschnitts 2 geringer als eine erste maximale Längserstreckung LE1 des ersten Abschnitts 1. In der in Figur 19 gezeigten Ausführungsform ist der zweite Abschnitt 2 in den Randbereichen der Zwischenlage angeordnet, ähnlich der Ausführungsform von Figur 11. Jedoch weist die Ausführungsform von Figur 19 zusätzlich noch Vertiefungen 5 in der Oberseite des ersten Abschnitts 1 auf. Zusätzliche Vertiefungen 5 auf der dem Bild abgewandten Unterseite der Zwischenlage sind gestrichelt angedeutet. In der in Figur 20 gezeigten Ausführungsform weist der zweite Abschnitt 2 sowohl eine Komponente in Längsrichtung L als auch eine Komponente in Querrichtung Q auf, wobei die beiden Komponenten ungefähr gleich groß sind, sodass der zweite Abschnitt 2 sich quer über die Zwischenlage erstreckt. In den Figuren 21 bis 25 weist der zweite Abschnitt 2 eine entlang der Querrichtung variierende Erstreckung in Längsrichtung auf, wobei die Längserstreckung des zweiten Abschnitts 2 in der Ausführungsform der Figur 23 nur geringfügig in Gestalt von abgerundeten Ecken eines Vierecks variiert. In Figur 21 weist der zweite Abschnitt 2 eine in Längsrichtung L linear abnehmende Quererstreckung auf, sodass der zweite Abschnitt 2 in Höhenrichtung gesehen die Form eines Dreiecks hat. In der Figur 22 weist der zweite Abschnitt 2 drei zweite Teilabschnitte 22 auf, wobei in Längsrichtung L gesehen die zwei äußeren zweiten Teilabschnitte 22 eine zu dem mittleren Teilabschnitt 22 verschiedene Erstreckung in Querrichtung Q aufweisen, sodass der zweite Abschnitt 2 mit Blick in Höhenrichtung H auf die Oberseite der Zwischenlage eine kreuzförmige Gestalt aufweist. In Figur 24 weist der zweite Abschnitt 2 in Höhenrichtung H betrachtet eine elliptische Form auf, wobei eine Symmetrieachse der elliptischen Form in Längsrichtung L eine größere Erstreckung hat als eine Symmetrieachse in Querrichtung Q. In der in Figur 25 gezeigten Ausführungsform weist der zweite Abschnitt 2 zwei sich kreuzende zweite Teilabschnitte auf, welche jeweils eine Haupterstreckungsrichtung aufweisen, die zu etwa gleichen Teilen sowohl eine Komponente in Längsrichtung L als auch eine Komponente in Querrichtung Q hat. Die sich kreuzenden zweiten Teilabschnitte können bis in die Ecken der Zwischenlage durchgehend ausgebildet sein. Der zweite Abschnitt 2 bildet hier somit ein Kreuz mit quer zu den Vertiefungen 5 des ersten Abschnitts verlaufenden Armen, welche sich in einem zentralen Bereich der Zwischenlage kreuzen. In der in Figur 26 gezeigten Ausführungsform ist die Erstreckung des zweiten Abschnitts 2 sowohl in Querrichtung Q als auch in Längsrichtung L konstant, sodass der zweite Abschnitt 2 in Höhenrichtung H betrachtet ein Rechteck bildet. In der in Figur 27 gezeigten Ausführungsform weist die Zwi-

schenlage auf der Oberseite einen Längssteg 14, zwei Querstege 15 sowie mehrere Stegbereiche 16 auf, welche durch miteinander verbundene Vertiefungen 5 auf der Oberseite begrenzt sind. Der Längssteg 14 ist in Querrichtung Q gesehen im Wesentlichen zentral angeordnet und schließt an die Querstege 15 an, welche jeweils in Längsrichtung L gesehen in einem Endbereich der Zwischenlage angeordnet sind. In der in Figur 28 gezeigten Ausführungsform bildet der zweite Abschnitt 2 die Querstege 15, und der erste Abschnitt 1 bildet den Längssteg und die Stegbereiche 16. In dieser Ausführungsform entspricht die Quererstreckung der Querstege 15 im Wesentlichen der Quererstreckung der Zwischenlage. Der untere Quersteg 15 ist dabei durch in Längsrichtung verlaufende Vertiefungen 5 unterbrochen. In der in Figure 29 gezeigten Ausführungsform ist der untere Quersteg 15 hingegen nicht durch Vertiefungen unterbrochen. Zudem ist hier auch der Längssteg 14 durch das zweite Material 2 gebildet. In der in Figur 30 gezeigten Ausführungsform umfasst die Zwischenlage mehrere Stegbereiche 16, welche beispielsweise auch durch den zweiten Abschnitt 2 gebildet sein können. Es ist auch denkbar, dass das zweite Material bzw. der zweite Abschnitt 2 schichtweise und/oder streifenweise in der Zwischenlage angeordnet ist. In den Figuren 31 bis 36 weist die Zwischenlage zumindest eine, in den Figuren 31 bis 33 sowie 35 und 36 mehrere Ausnehmungen bzw. Ausstanzungen 24 auf. Optional können das Material nicht vollständig durchdringende Rücksprünge vorgesehen sein. Eine Unterscheidung zwischen erstem Abschnitt 1 und zweitem Abschnitt 2 ist in diesen Figuren nicht explizit eingezeichnet. Der erste Abschnitt 1 und der zweite Abschnitt 2 können auch in diesen Ausführungsform analog zu den anderen gezeigten Ausführungsformen ausgebildet sein, wobei insbesondere bevorzugt die Ausnehmungen bzw. Ausstanzungen 24 in dem ersten Abschnitt 1 und/oder in dem zweiten Abschnitt 2 ausgebildet sind. Die Ausführungsformen dieser Figuren 31 bis 36 unterscheiden sich insbesondere in der Ausgestaltung, Platzierung und Anzahl der Ausnehmungen 24. Die Ausnehmungen 24 der Figuren 31 bis 33 sind rund ausgebildet, während die Ausnehmung 24 der Figur 34 elliptisch ausgebildet ist. In der Figur 31 ist eine Vielzahl von Ausnehmungen in einem Zentralbereich der Zwischenlage angeordnet. In der Figur 32 sind vier Ausnehmungen 24 in Querrichtung Q im Wesentlichen zentral auf der Zwischenlage angeordnet. In der Figur 33 sind zwei Reihen von vier in Längsrichtung aufgereihten Ausnehmungen 24 vorgesehen, wobei die Ausnehmungen 24 der verschiedenen Reihen in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind. In den Figuren 35 und 26 weisen die Ausnehmungen 24 jeweils eine größere Längserstreckung als Quererstreckung (Figur 35) bzw. eine größere Quererstreckung als Längserstreckung (Figur 35). auf. In Figur 35 sind zwei, in einem Zentralbereich der Zwischenlage angeordnete und in Längsrichtung verlaufende Ausnehmungen 24 vorgesehen. In Figur 36 sind fünf, in einem Zentralbereich der Zwischenlage an-

geordnete und in Querrichtung verlaufende Ausnehmungen 24 vorgesehen. Die Anordnung des ersten Abschnitts 1 und des zweiten Abschnitts 2 kann für die Ausführungsformen der Figuren 35 und 36 analog zu der in Figur 17 gezeigten ausgeführt sein. Insbesondere können diese Ausführungsformen eine Oberflächenstruktur entsprechend und/oder ähnlich derjenigen in Figur 17 aufweisen.

[0036] Die Figuren 37 bis 39 zeigen verschiedene Ausführungsformen einer Zwischenlage mit Oberflächenstrukturen 18. Der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt sind hier nicht explizit gezeigt, können jedoch auch in diesen Ausführungsform analog zu den anderen gezeigten Ausführungsformen ausgebildet sein, wobei insbesondere bevorzugt der zweite Abschnitt die Oberflächenstrukturen 18 umfasst. In Figur 37 ist eine Oberflächenstruktur mit Feinriefen gezeigt. In Figur 38 ist eine Oberflächenstruktur, welche als Trommelbelag ausgebildet ist, gezeigt. In Figur 39 ist eine Oberflächenstruktur 18 in Gestalt einer Hammerschlagstruktur gezeigt. Alternativ und/oder zusätzlich kann die Oberseite und/oder die Unterseite mit einer Noppen- und/oder Wabenstruktur und/oder erhaben oder vertieft vorgesehen sein.

[0037] Figur 41 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Figur 41 zeigt einen Querschnitt einer Zwischenlage mit Blickrichtung in Längsrichtung L. Die vorliegende Ausführungsform basiert auf der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform, mit dem Unterschied, dass die Positionierung des ersten Abschnitts 1 (d.h. des ersten Materials) und des zweiten Abschnitts 2 (d.h. des zweiten Materials) vertauscht ist.

[0038] Fig. 41 zeigt eine von-oben Ansicht einer Zwischenlage gemäß einer weiteren Ausführungsform. Die vorliegende Ausführungsform basiert auf der in Fig. 19 dargestellten Ausführungsform mit dem Unterschied, dass die Zwischenlage bei der vorliegenden Ausführungsform um 90° gedreht angeordnet werden kann.

Bezugszeichenliste:

[0039]

1	erster Abschnitt
2	zweiter Abschnitt
3	dritter Abschnitt
5	Vertiefung
11	Oberseite
12	Unterseite
14	Längssteg
15	Quersteg
16	Stegbereich
18	Oberflächenstruktur
21	Erster Teilabschnitt
22	zweiter Teilabschnitt
24	Ausnehmung/Ausstanzung
L	Längserstreckung
Q	Quererstreckung

H	Höhenerstreckung
LE1	erste maximale Längserstreckung
LE2	zweite maximale Längserstreckung
R	Randbereich
Z	Zentralbereich

5

Patentansprüche

1. Zwischenlage zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einer Bahnschiene, umfassend zumindest einen ersten Abschnitt (1) und zumindest einen zweiten Abschnitt (2),
 wobei der erste Abschnitt (1) aus einem ersten Material und der zweite Abschnitt (2) aus einem zweiten Material gefertigt ist, wobei sich das erste Material von dem zweiten Material, insbesondere hinsichtlich zumindest einer Materialeigenschaft, unterscheidet. 10
 15
 20
2. Zwischenlage gemäß Anspruch 1, wobei der erste Abschnitt (1) und der zweite Abschnitt (2) in Längsrichtung gesehen ein konstantes Querschnittsprofil aufweisen. 25
3. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 wobei der zweite Abschnitt (2) eine zweite maximale Längserstreckung (LE2) aufweist und der erste Abschnitt (1) eine erste maximale Längserstreckung (LE1) aufweist, wobei die zweite maximale Längserstreckung (LE2) geringer ist als die erste maximale Längserstreckung (LE1), wobei insbesondere ein Verhältnis der zweiten zu der ersten maximalen Längserstreckung (LE1) in einem Bereich von 0,1 bis 0,95, bevorzugt 0,4 bis 0,9, und besonders bevorzugt 0,4 bis 0,5 oder 0,8 bis 0,9 liegt. 30
 35
 40
4. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine maximale Erstreckung des zweiten Abschnitts (2) in Höhenrichtung zu einer maximalen Erstreckung des ersten Abschnitts (1) in Höhenrichtung in einem Verhältnis von bis 0,05 bis 1,0, bevorzugt 0,1 bis 0,7, besonders bevorzugt 0,2 bis 0,5, steht. 45
 50
5. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Abschnitt (2) in Höhenrichtung unterhalb und/oder oberhalb anschließend an den ersten Abschnitt (1) angeordnet ist. 55
6. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden

Ansprüche,
 wobei der zweite Abschnitt (2) eine Vielzahl zweite Teilabschnitte (22) umfasst und/oder wobei der erste Abschnitt (1) eine Vielzahl erste Teilabschnitte (21) umfasst.

7. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Zwischenlage, insbesondere der erste Abschnitt (1), in Höhenrichtung gesehen auf der Oberseite (11) und/oder der Unterseite (12) zumindest einen im Wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Längssteg (14) und/oder zumindest einen im Wesentlichen in Querrichtung verlaufenden Quersteg (15), bevorzugt zwei Querstege (15), umfasst, wobei insbesondere der zumindest eine Längssteg (14) und/oder der zumindest eine Quersteg (15) durch neben dem Längssteg (14) und/oder dem Quersteg (15) angeordneten Vertiefungen (5) in einer Oberseite (11) der Zwischenlage definiert und/oder begrenzt ist.

8. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Abschnitt (2) auf zumindest einem der Stege (14, 15), bevorzugt auf allen Stegen (14, 15), angeordnet ist und/oder wobei zumindest einer der Stege (14, 15), bevorzugt alle Stege (14, 15), aus dem zweiten Abschnitt (2) ausgebildet sind. 25
 30
9. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das erste Material aus einem Elastomer, insbesondere aus einem Gummimaterial, bevorzugt aus einem Naturkautschuk, gefertigt ist und/oder wobei das zweite Material aus einem Elastomer insbesondere aus einem Synthesekautschuk, bevorzugt aus Butylkautschuk, aus Halogen-Butylkautschuk, aus, insbesondere hochmolekularem, Polyisobutyl und/oder aus Fluorkautschuk, gefertigt ist. 35
 40

10. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Material eine geringere dynamische Versteifung und/oder einen geringeren Versteifungsfaktor bei 10 Hz aufweist als das zweite Material und/oder wobei das erste Material geringere Dämpfungseigenschaften aufweist als das zweite Material und/oder wobei das zweite Material eine Materialeigenschaft mit einer anderen Temperaturabhängigkeit als das erste Material aufweist. 45
 50

11. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden

Ansprüche,

- wobei der zweite Abschnitt (2) zumindest zwei
zweite Teilabschnitte (22) umfasst, welche je- 5
weils eine Haupterstreckungsrichtung aufwei-
sen, die sowohl eine Komponente in Längsrich-
tung als auch eine Komponente in Querrichtung,
insbesondere zu im Wesentlichen gleichen Teil-
len, aufweist, wobei die Haupterstreckungsrich- 10
tungen der zweiten Teilabschnitte (22) zueinan-
der nicht parallel sind, und
wobei sich die zwei zweiten Teilabschnitte (22)
kreuzen.
12. Zwischenlage gemäß Anspruch 11, wobei die Quer- 15
erstreckung und/oder Längserstreckung der zumin-
dest zwei zweiten Teilabschnitte (22) derart ver-
schieden sind, dass die maximale Quererstreckung
eines der zwei Teilabschnitte (22) um das 1,2- bis 20
3-fache, bevorzugt 1,5- bis 2,5-fache, größer ist als
die maximale Quererstreckung des anderen der
zwei Teilabschnitte (22).
13. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden 25
Ansprüche,
wobei die Zwischenlage einen oder mehrere
weitere Abschnitte, insbesondere einen dritten
(3) und/oder vierten Abschnitt, aufweist, und
wobei die verschiedenen Abschnitte aus ver- 30
schiedenen Materialien gefertigt sind, welche
sich untereinander hinsichtlich zumindest einer
Materialeigenschaft unterscheiden.
14. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden 35
Ansprüche, wobei zwischen dem ersten Abschnitt
(1) und dem zweiten Abschnitt (2) ein dritter Ab-
schnitt (3) angeordnet ist, und wobei der dritte Ab-
schnitt (3) eine Haftschrift, eine Ausgleichschicht
und/oder eine Gewebeschrift ist. 40
15. Zwischenlage gemäß einem der vorhergehenden 45
Ansprüche, wobei der zweite Abschnitt (2) eine sich
in Längs- und/oder Querrichtung diskontinuierlich
ändernde Höhererstreckung (H) aufweist.

50

55

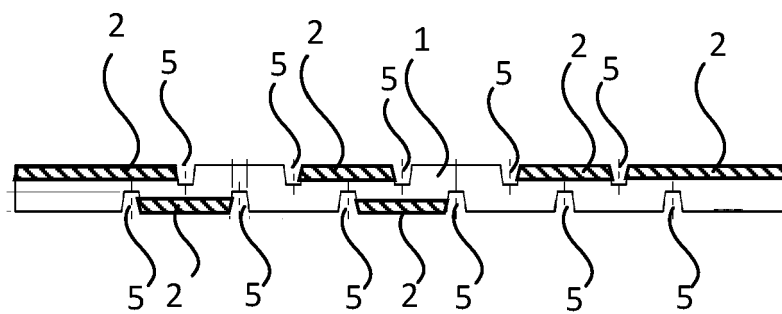
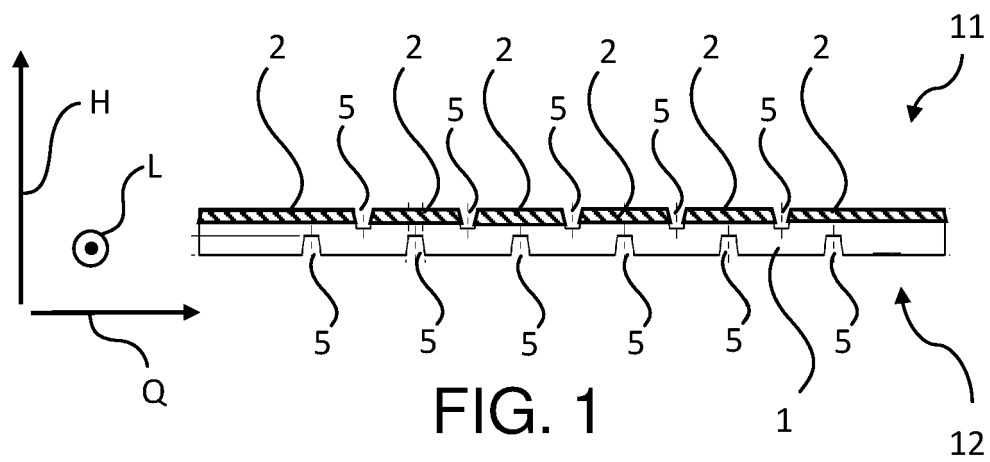


FIG. 2

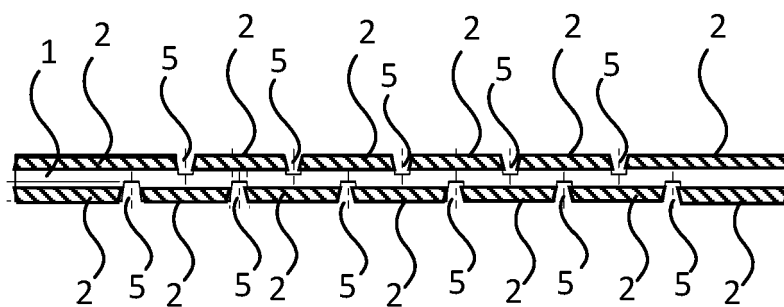


FIG. 3

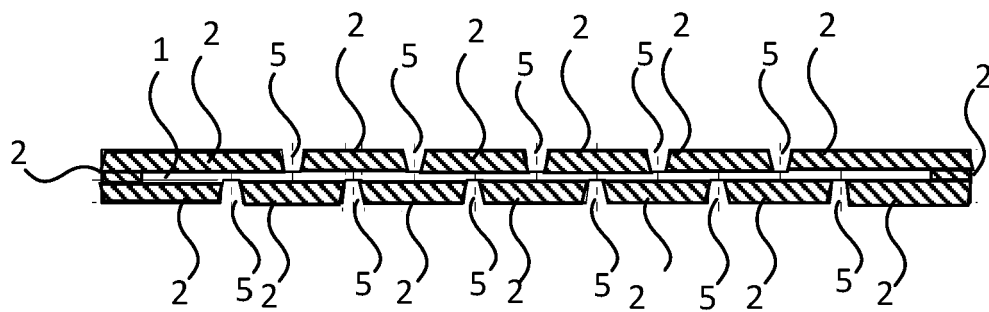


FIG. 4

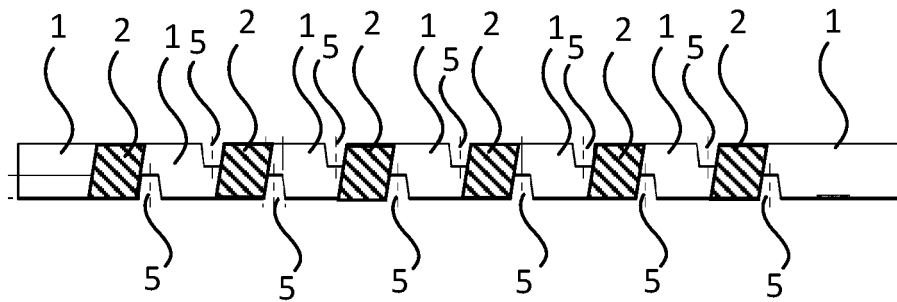


FIG. 5

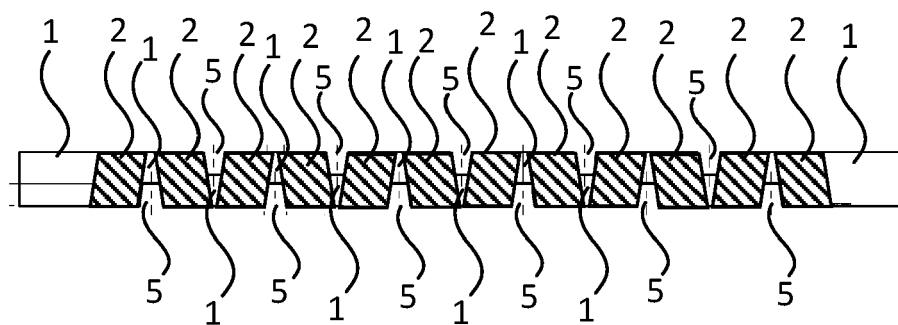


FIG. 6

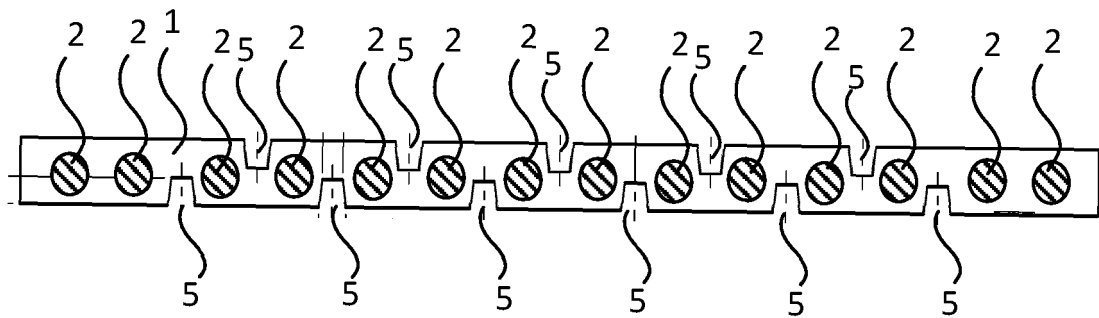


FIG. 7

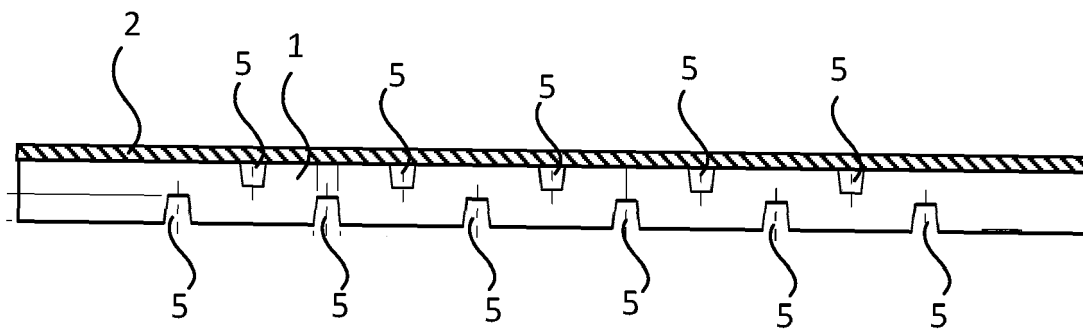


FIG. 8

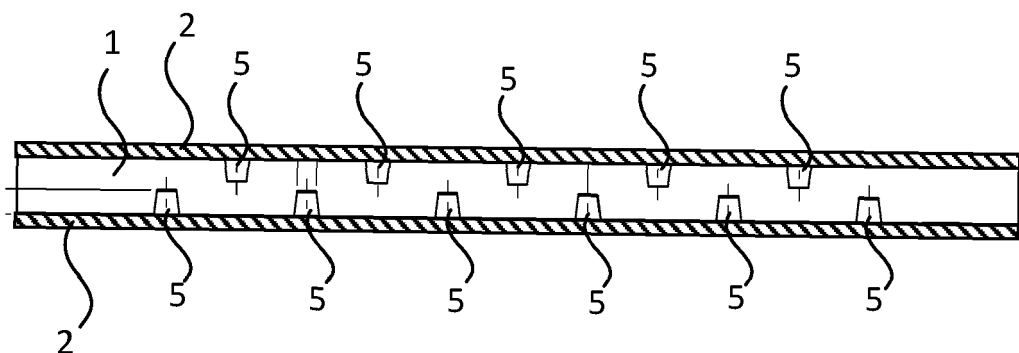


FIG. 9

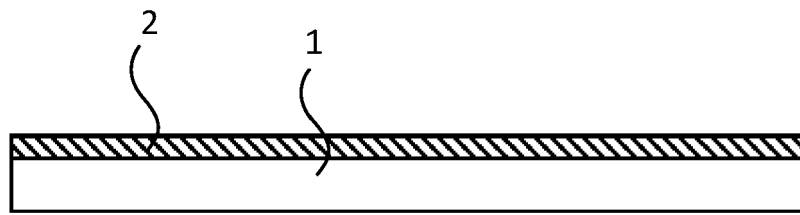


FIG. 10

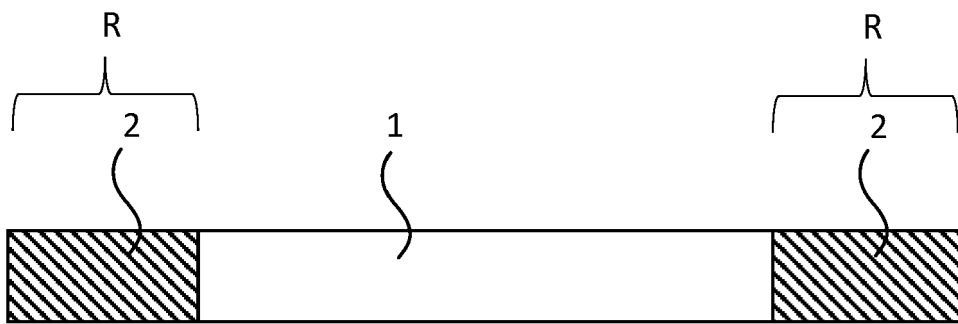


FIG. 11

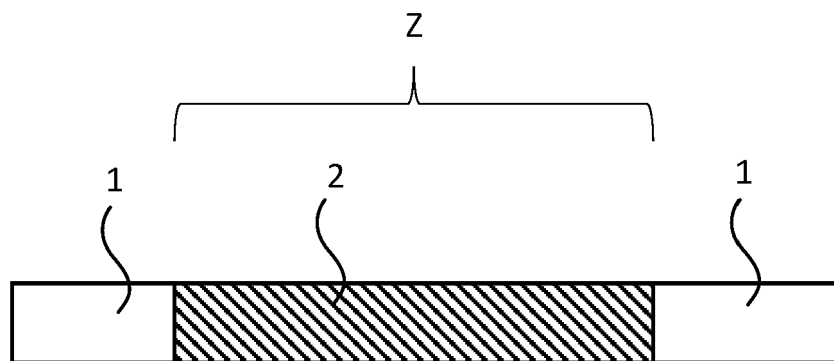


FIG. 12

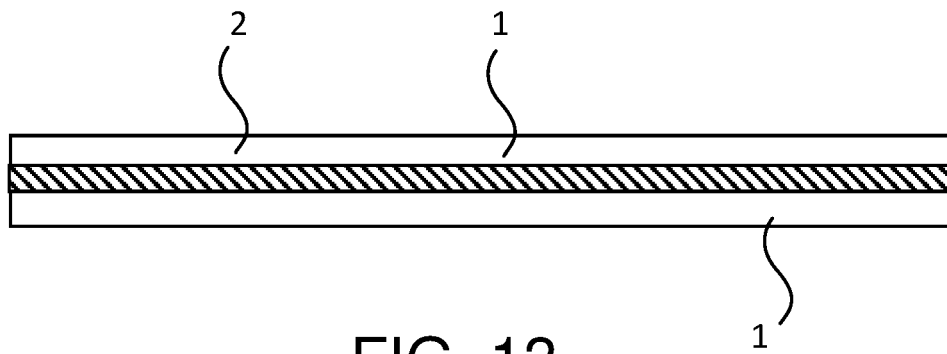


FIG. 13

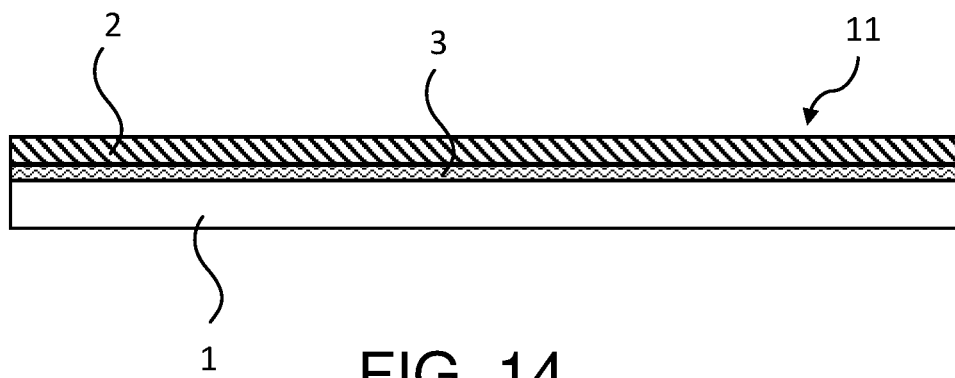


FIG. 14

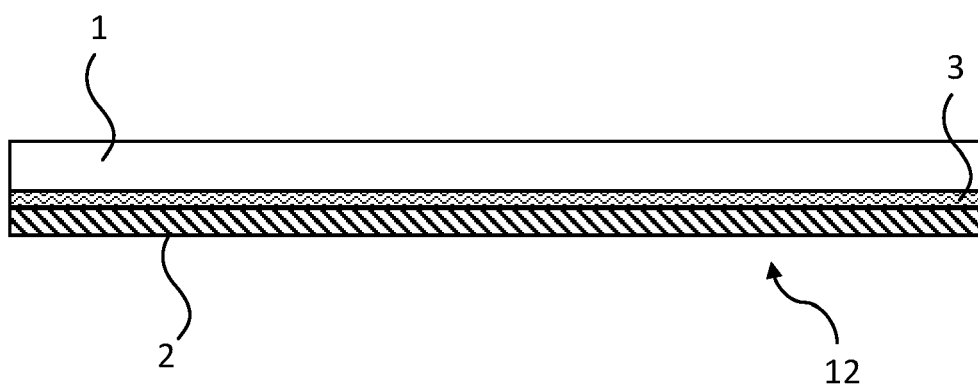
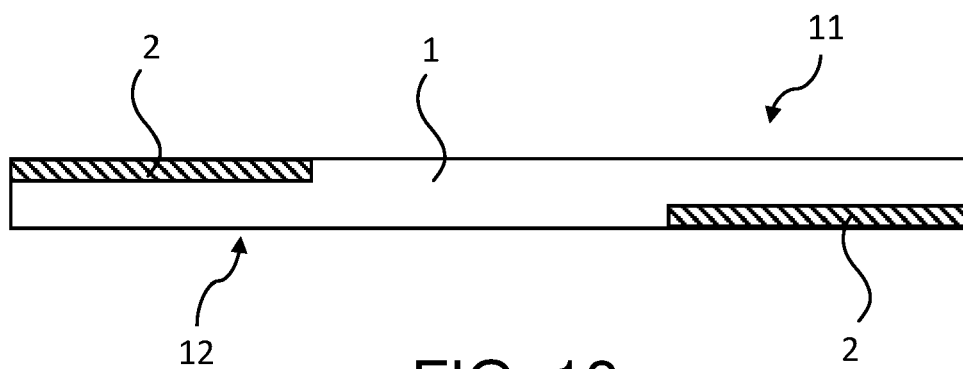
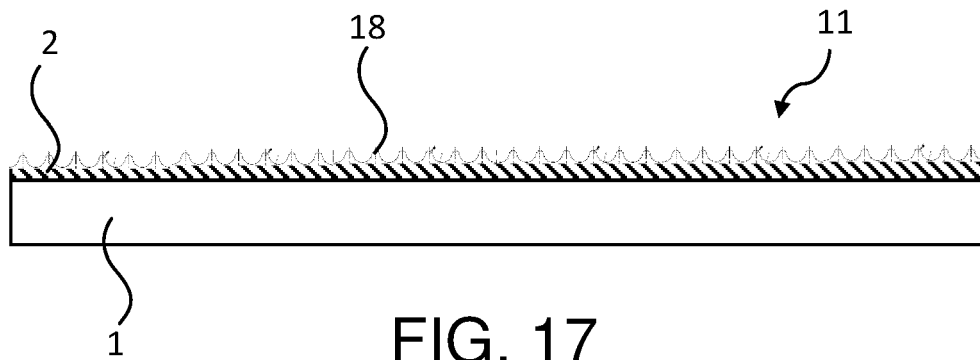
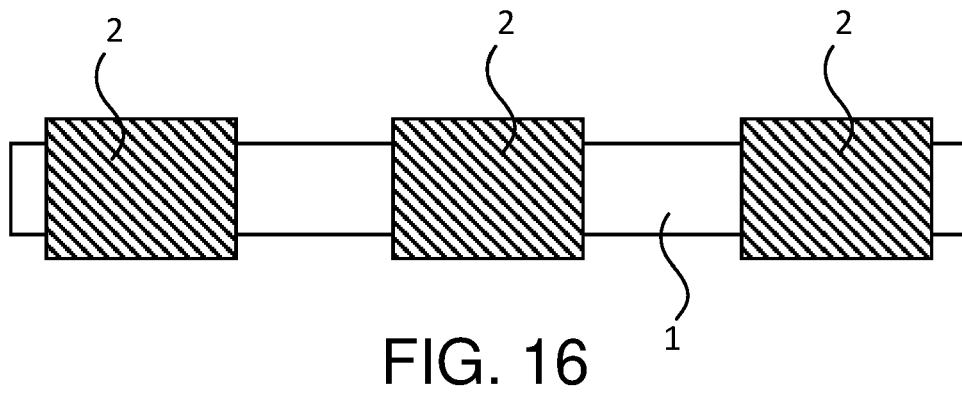


FIG. 15



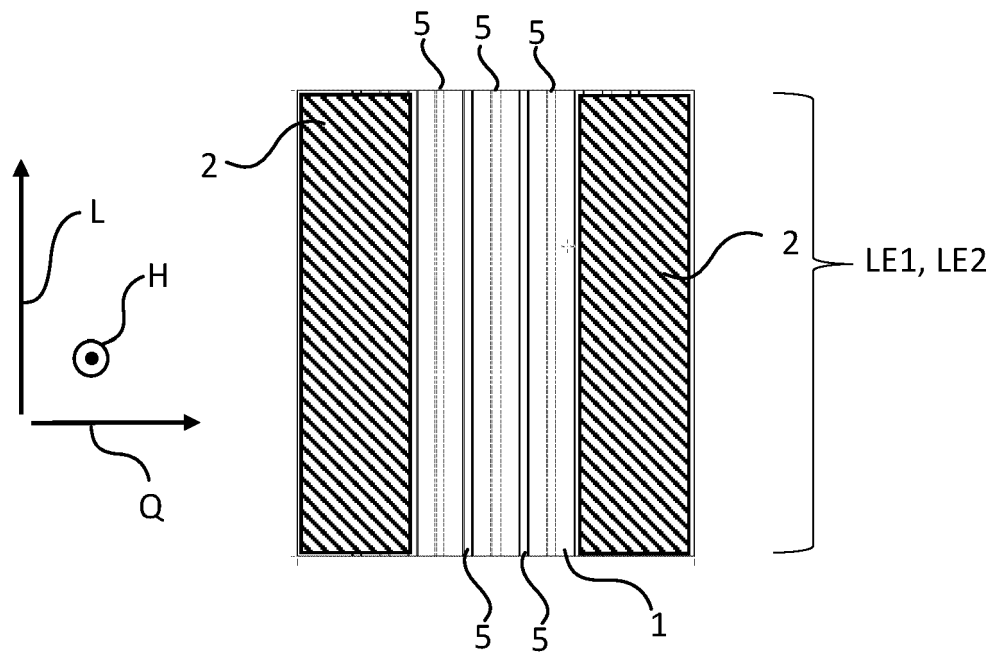


FIG. 19

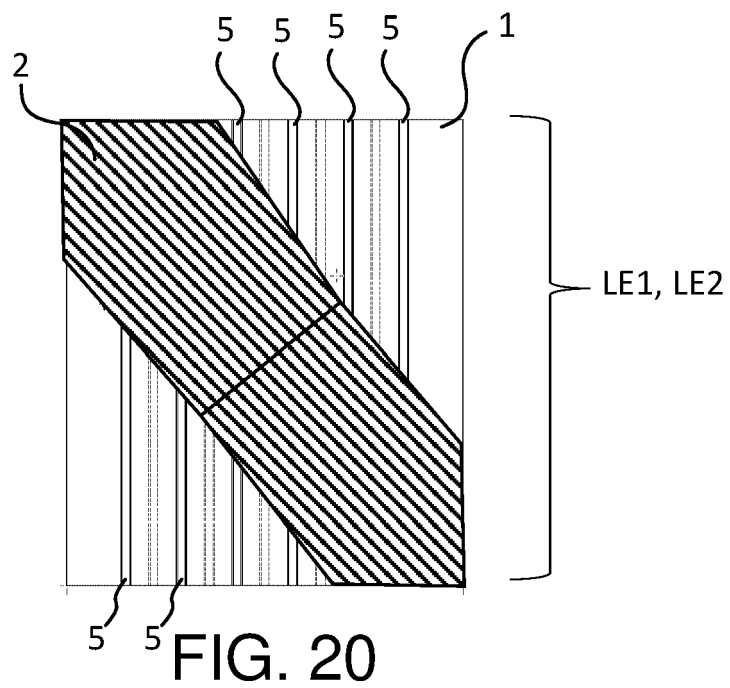
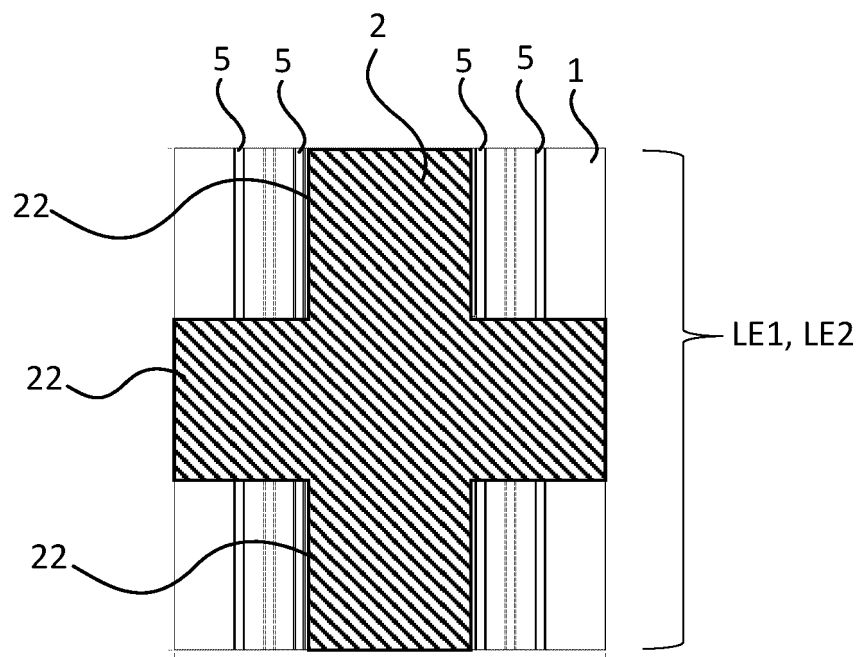
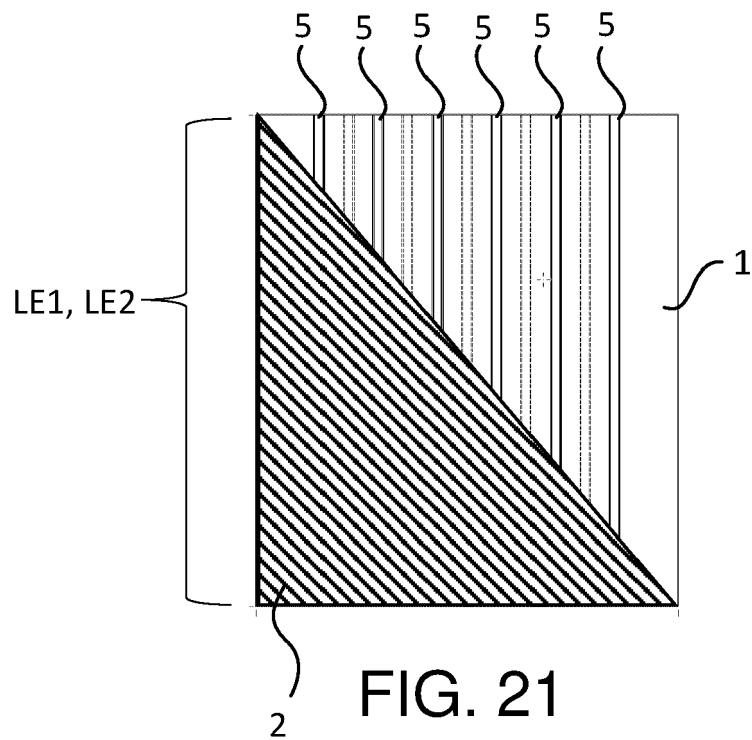


FIG. 20



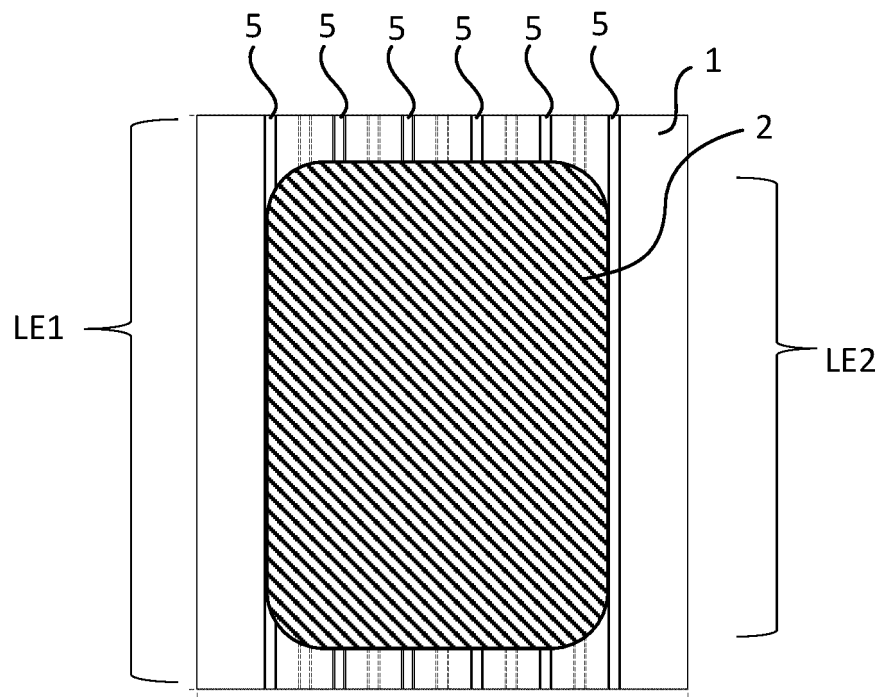


FIG. 23

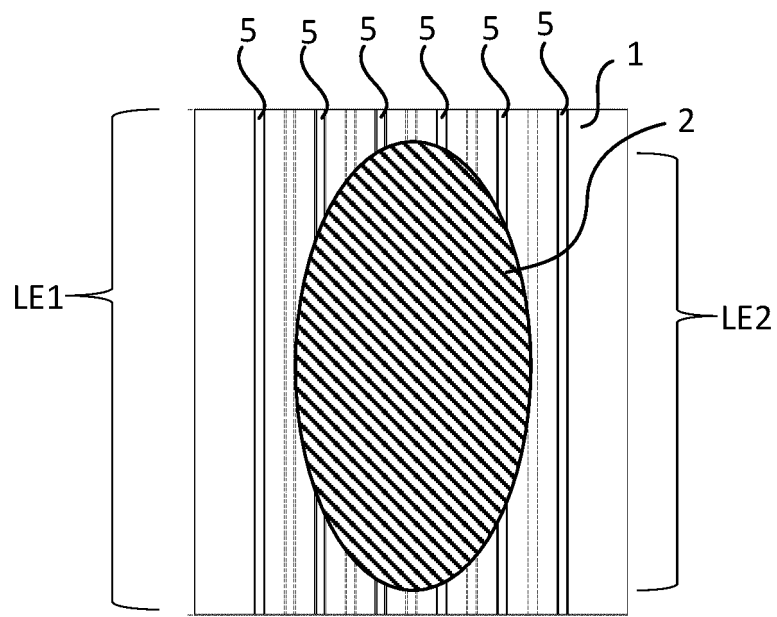


FIG. 24

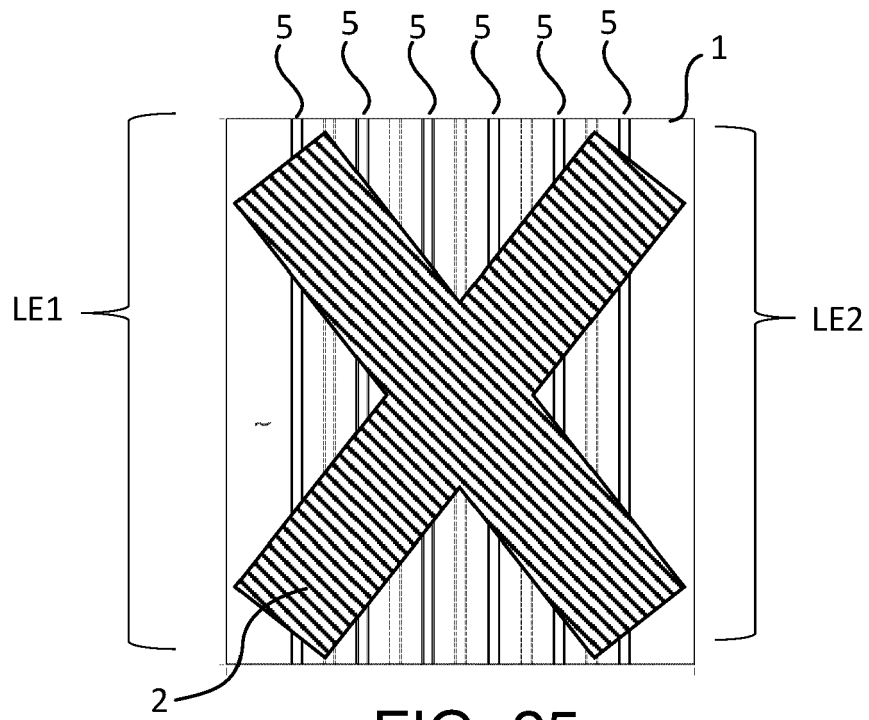


FIG. 25

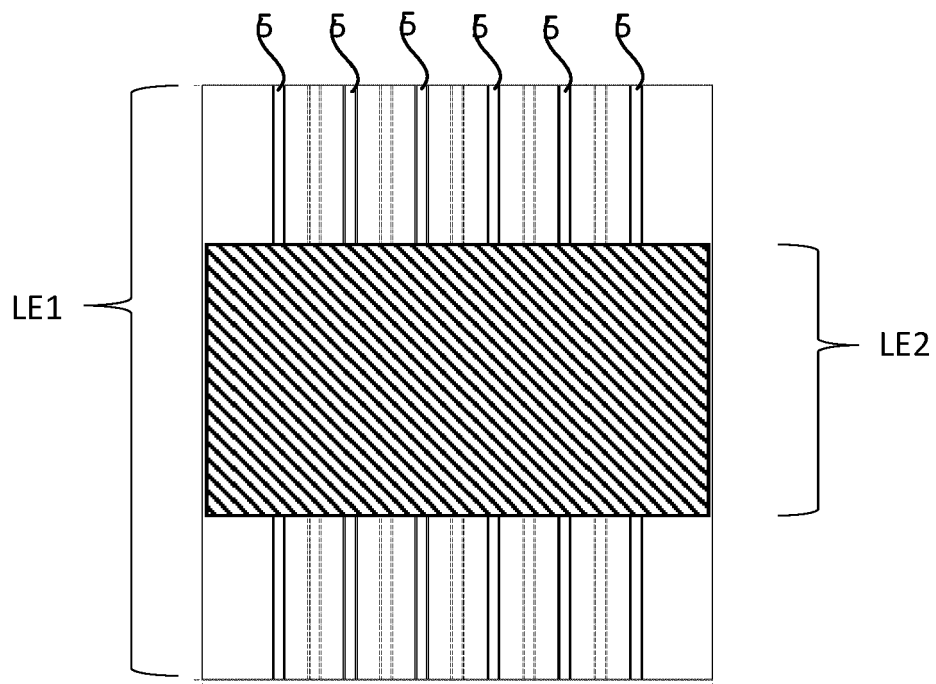
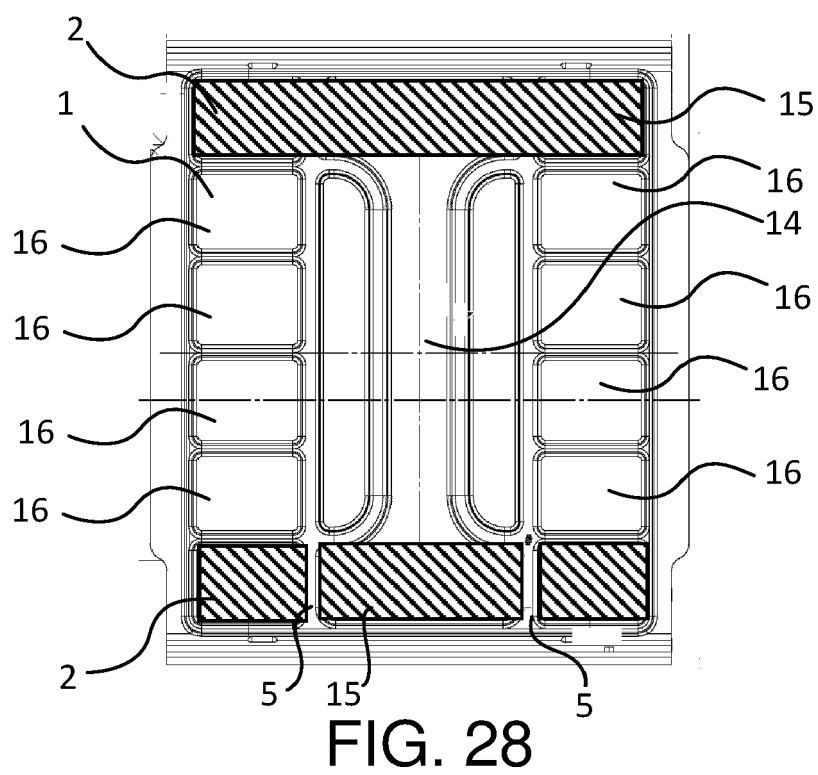
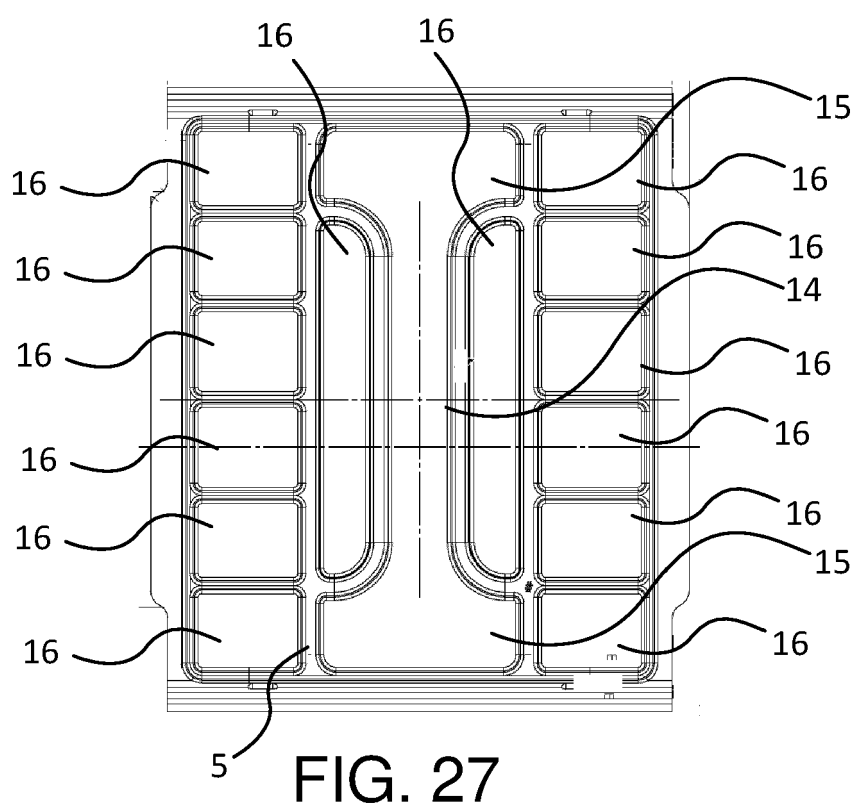


FIG. 26



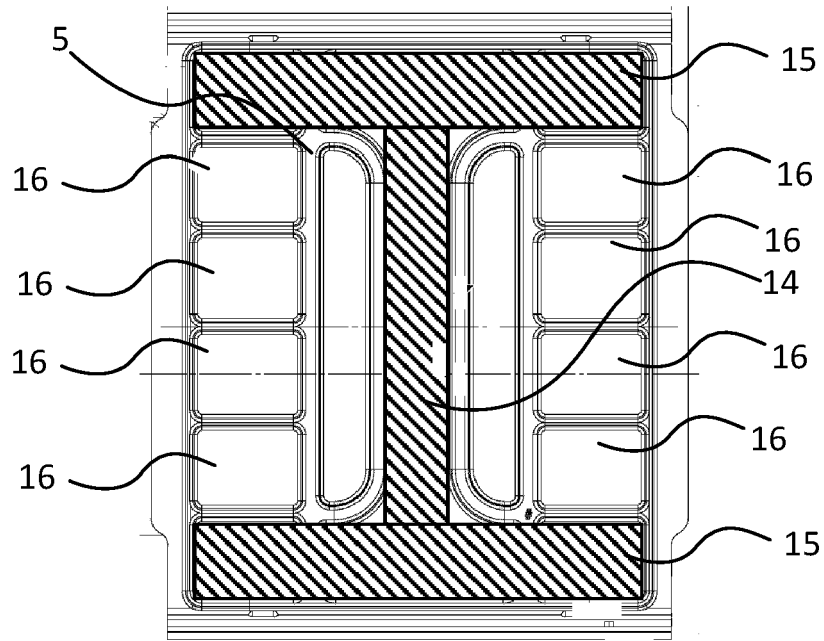


FIG. 29

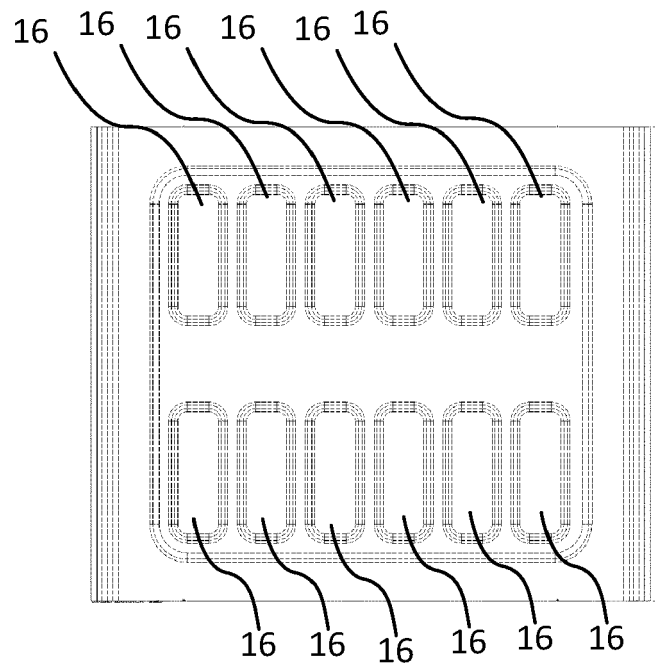


FIG. 30

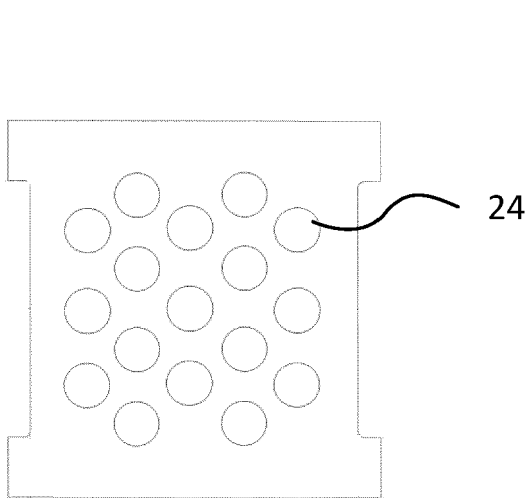


FIG. 31

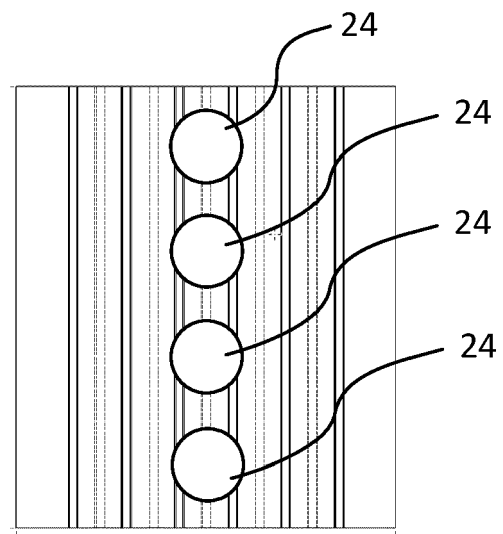


FIG. 32

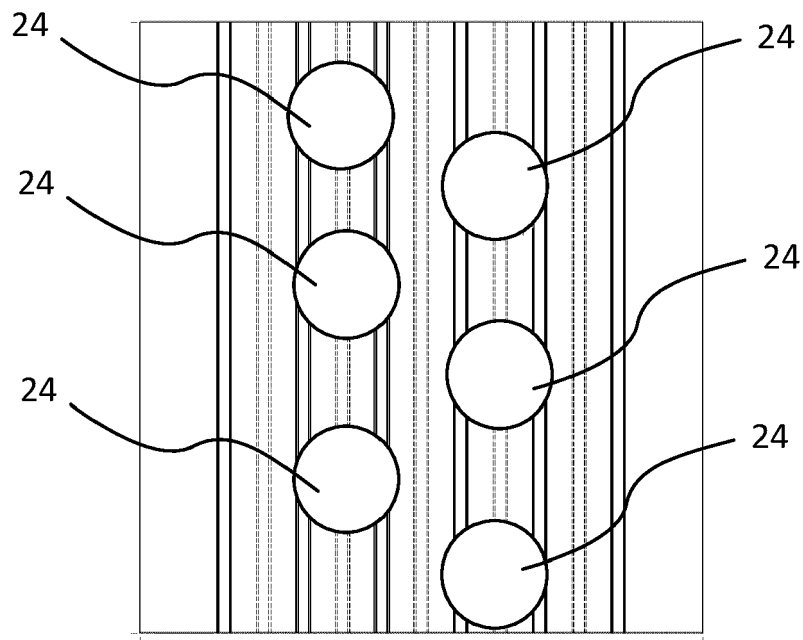


FIG. 33

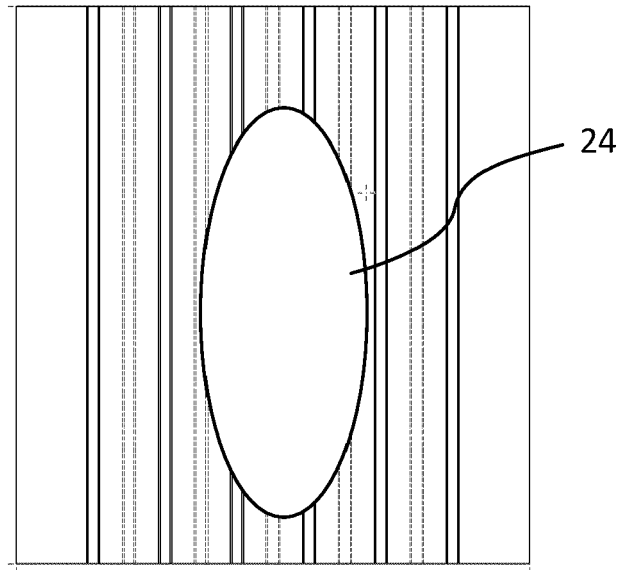


FIG. 34

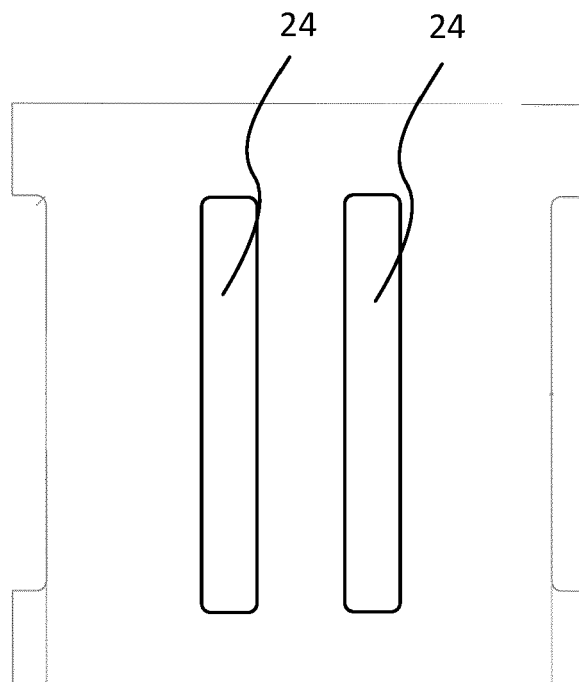


FIG. 35

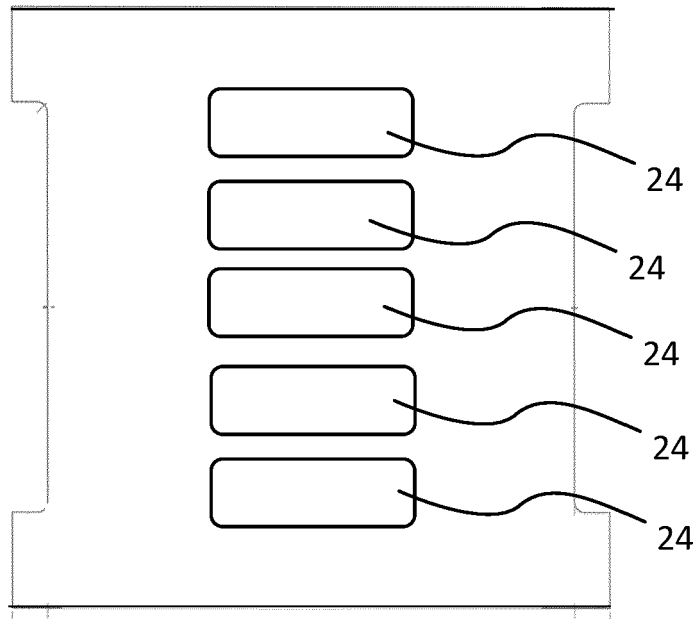


FIG. 36

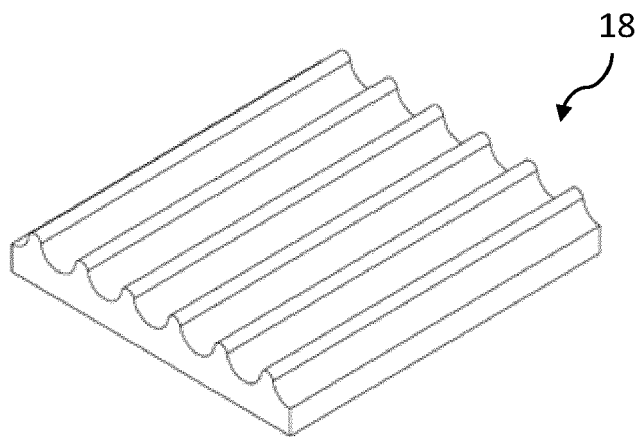


FIG. 37

18

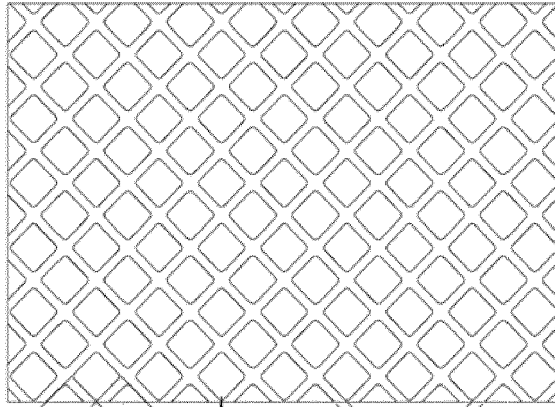


FIG. 38

18

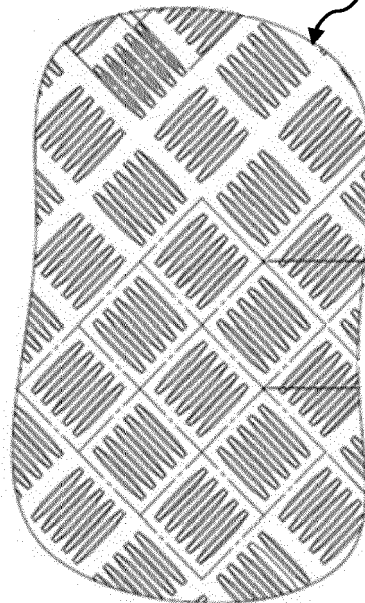


FIG. 39

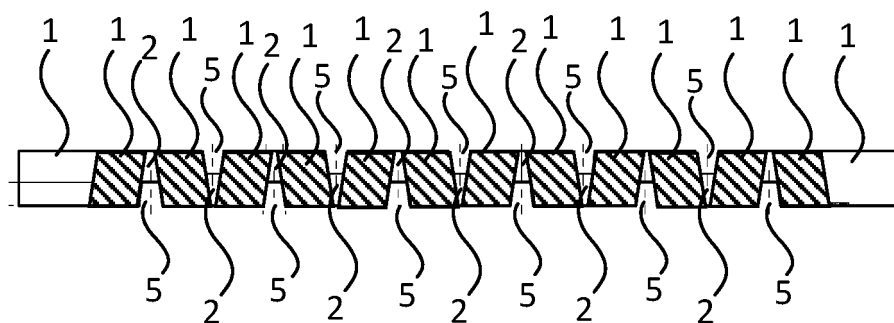


FIG. 40

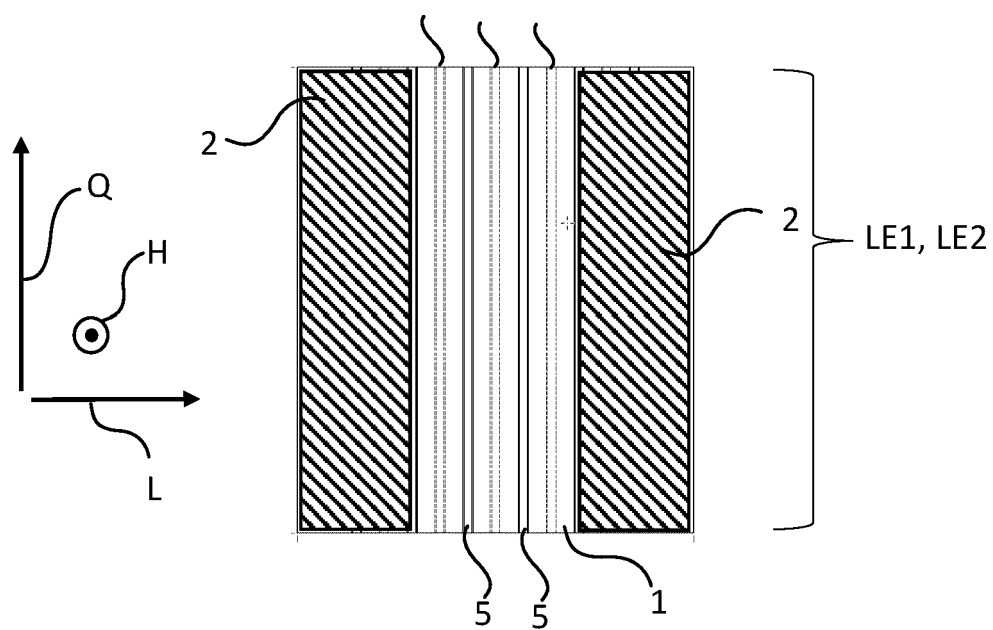


FIG. 41



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 1490

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	AT 506 434 B1 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 15. Oktober 2010 (2010-10-15) * Abbildungen 1,2 * * Anspruch 1 * * das ganze Dokument *	1-6, 9-12, 14, 15	INV. E01B9/68
X	DE 10 2016 111064 A1 (VOSSLOH WERKE GMBH [DE]) 21. Dezember 2017 (2017-12-21) * Abbildungen 1-9 * * Absätze [0042], [0068], [0069], [0071], [0072] * * das ganze Dokument *	1-12, 14, 15	
X	DE 296 08 777 U1 (FRIEDRICH HAGANS PLASTVERARBEI [DE]) 8. August 1996 (1996-08-08) * Abbildungen 1,2 * * Anspruch 1 * * das ganze Dokument *	1-6, 9, 11, 12, 14, 15	
X	DE 10 2014 216543 A1 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 25. Februar 2016 (2016-02-25) * Abbildungen 1-6 * * Absätze [0017], [0020], [0039] * * das ganze Dokument *	1-8, 11, 12, 14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01B
X	DE 10 2016 108097 B3 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 13. Juli 2017 (2017-07-13) * Abbildungen 1-3 * * Absätze [0017], [0018], [0020] * * das ganze Dokument *	1-8, 10-15	
X	EP 3 546 649 A1 (SEMPERIT AG HOLDING [AT]) 2. Oktober 2019 (2019-10-02) * Abbildungen 1-4 * * Absätze [0005.0021], [0028] * * Ansprüche 1-3 * * das ganze Dokument *	1-4, 6, 9, 11-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2023	Prüfer Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 1490

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-02-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	AT 506434 B1	15-10-2010	AT 506434 A1 EP 2238295 A1 WO 2009094686 A1	15-09-2009 13-10-2010 06-08-2009
20	DE 102016111064 A1	21-12-2017	CN 109312544 A DE 102016111064 A1 DE 202017104578 U1 EP 3472387 A1 WO 2017216231 A1	05-02-2019 21-12-2017 30-08-2017 24-04-2019 21-12-2017
25	DE 29608777 U1	08-08-1996	KEINE	
30	DE 102014216543 A1	25-02-2016	DE 102014216543 A1 EP 2990529 A1	25-02-2016 02-03-2016
35	DE 102016108097 B3	13-07-2017	DE 102016108097 B3 EP 3452659 A1 PL 3452659 T3 RU 2702479 C1 WO 2017190970 A1	13-07-2017 13-03-2019 29-06-2020 08-10-2019 09-11-2017
40	EP 3546649 A1	02-10-2019	DE 102018107217 A1 EP 3546649 A1 PT 3546649 T	02-10-2019 02-10-2019 14-07-2022
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82