

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/190970 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/059608

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2017 (24.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 108 097.7
02. Mai 2016 (02.05.2016) DE

(71) Anmelder: SEMPERIT AG HOLDING [AT/AT]; Modecenterstraße 22, 1031 Wien (AT).

(72) Erfinder: MIESSBACHER, Herwig; Karl Wimpffenweg 10, 8734 Großlobming (AT).

(74) Anwalt: BAUER, Clemens et al.; Müller Schupfner & Partner, Bavariaring 11, 80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

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

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

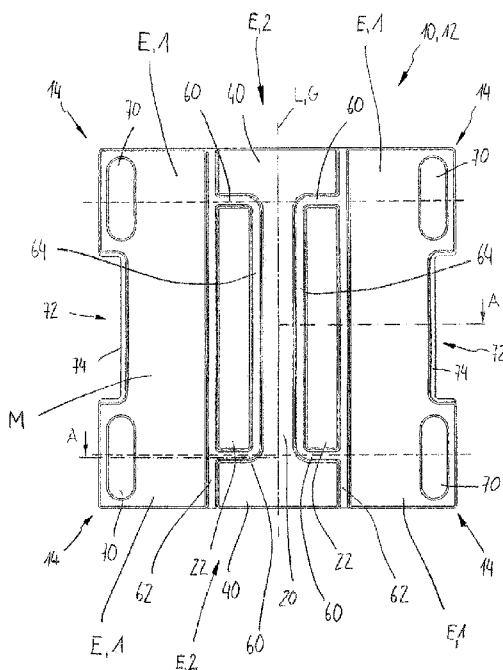
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: RAIL INTERMEDIATE LAYER

(54) Bezeichnung: SCHIENENZWISCHENLAGE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an intermediate layer (10) for arranging between a rail cross-tie and a track, which intermediate layer has a longitudinal web (20) on the top side (11) thereof and/or on the bottom side (12) thereof, which longitudinal web extends in a longitudinal direction (L), wherein the longitudinal web (20) ends in or at at least one transverse web (40), the length of which transversely to the longitudinal direction (L) is greater than a width of the longitudinal web (20) in this direction, wherein the at least one longitudinal web (20) is formed by longitudinal recesses (62), and wherein the at least one transverse web (40) is formed by one or more transverse recesses (60).

(57) Zusammenfassung: Zwischenlage (10), zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einem Gleis, welche an ihrer Oberseite (11) und/oder an ihrer Unterseite (12) einen Längssteg (20) aufweist, der sich entlang einer Längsrichtung (L) erstreckt, wobei der Längssteg (20) in oder an zumindest einem Quersteg (40) endet, dessen Länge quer zur Längsrichtung (L) größer ist als eine Breite des Längsstegs (20) in dieser Richtung, wobei der zumindest eine Längssteg (20) durch Längsvertiefungen (62) gebildet ist, und wobei der zumindest eine Quersteg (40) durch eine oder mehrere Quervertiefungen (60) gebildet ist.

WO 2017/190970 A1

Schienenzwischenlage

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zwischenlage, insbesondere eine Schienenzwischenlage.

Elastische Schienenzwischenlagen haben die Aufgabe, die Schiene von der darunterliegenden (Bahn-)Schwelle elastisch zu entkoppeln. Dabei werden die aufgenommenen Kräfte der Schiene über die Schienenzwischenlage in die Schwelle abgeleitet, wobei Kräfte in vertikaler und horizontaler Richtung relativ zur Schienenunterseite auftreten. Durch die einwirkenden Kräfte wird die Zwischenlage hauptsächlich durch die vertikalen Kräfte bzw. in vertikaler Richtung elastisch verformt. Die dynamisch auftretenden Radkräfte und die relativ weichen elastischen Schienenlagerungen ermöglichen es der Schiene, weitgehend frei zu schwingen. Die durch diese Schwingungen hervorgerufenen Schallwellen werden allgemein als Schienenlärm bezeichnet.

Um dem Problem der Lärmentstehung zu begegnen, werden im Stand der Technik mitunter sehr steife Zwischenlagen eingesetzt ($k_{SP} > 250 \text{ kN/mm}$). Mit diesen Zwischenlagen kann der Schienenlärm auf einem geringen Niveau gehalten werden. Jedoch ist die elastische Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle gering. Alternativ werden daher auch sehr weiche Zwischenlagen eingesetzt ($k_{SP} < 120 \text{ kN/mm}$). Mit diesen Zwischenlagen kann eine gute elastische Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle erreicht werden. Jedoch wird durch die elastische

Entkopplung bzw. durch die auftretenden Schienenbewegungen der Schienenlärm signifikant erhöht.

5 Ferner ist aus der Druckschrift DE 10 2008 07 495 A1 eine Spritzguss- oder Spritzpressplatte für Schienen aus ein elastomerem oder gummielastischen Material bekannt, wobei die Platte mit noppen- oder stegartigen Erhöhungen und/oder Rillen versehen ist, die sich auf der Oberfläche im Wesentlichen gleichmäßig verteilt sind.

10 Außerdem kennt die Druckschrift DE 10 2014 216 543 A1 eine Zwischenlage, insbesondere Schienenzwischenlage, mit einer Oberseite und einer Unterseite, wobei die Oberseite eine obere Anordnungsfläche und die Unterseite eine untere Anordnungsfläche aufweist. Dabei definiert die obere Anordnungsfläche eine obere Basisebene zur Anordnung an einer Schiene und die untere Anordnungsfläche
15 eine untere Basisebene zur Anordnung an einer Bahnschwelle. Um eine Zusatzebene zu definieren, welche geneigt zu der oberen Basisebene und/oder zu der unteren Basisebene ausgebildet ist, weisen die Oberseite und/oder die Unterseite zumindest einen Stützabschnitt auf, welcher entsprechend ausgelegt ist.

20 Die Druckschrift DE 100 48 787 A1 bezieht sich auf eine Lagerung für einen Gleisabschnitt mit entlang des Gleisabschnitts voneinander abweichenden Querschnitten, insbesondere in Form einer Weiche, wobei die Lagerung mehrere Stützpunkte mit jeweils einer Unterlageplatte wie einer Rippenplatte, einer Zungenwurzelplatte oder einer Rippenplatte mit Gleitstuhl bzw. mit Stützbock umfasst.

25

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine (Schienen-) Zwischenlage anzugeben, welche sowohl eine elastische Entkopplung zwischen Schiene und Schwelle ermöglicht und gleichzeitig den Schienenlärm auf einem geringen Niveau hält.

30

Diese Aufgabe wird durch eine Zwischenlage gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

- 5 Erfindungsgemäß weist eine Zwischenlage bzw. eine Schienenzwischenlage, welche zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einem Gleis ausgelegt bzw. ausgebildet ist, an ihrer Oberseite und/oder an ihrer Unterseite einen Längssteg auf, der sich entlang einer Längsrichtung, welche im eingebautem Zustand der
10 Zwischenlage einer Gleisrichtung entspricht, erstreckt, wobei der Längssteg in oder an zumindest einem Quersteg endet, dessen Länge quer zur Längsrichtung größer ist als eine Breite des Längsstegs in dieser Richtung, wobei der zumindest eine Längssteg durch Längsvertiefungen gebildet bzw. definiert bzw. begrenzt ist, und wobei der zumindest eine Quersteg durch eine oder mehrere Quervertiefungen gebildet bzw. definiert bzw. begrenzt ist. Um Schienenschwingungen gezielt
15 auch in Schienenlängsrichtung zu unterbinden, wird also ein Endbereich der Zwischenlage, wobei sich der Ausdruck „Ende“ auf die Gleisrichtung bezieht, durch spezielle Formgebung, nämlich den Quersteg, in diesem Bereich überproportional verstärkt. In einer bevorzugten Ausführungsform sind beide Endbereiche der Zwischenlage mit einem Quersteg versehen. Die Zwischenlage kann also entlang der
20 Längsrichtung in drei Bereiche aufgeteilt werden, zwei Endbereiche, welche den Quersteg aufweisen bzw. umfassen und einen dazwischenliegenden Mittelbereich, in welchem der zumindest eine Längssteg ausgebildet bzw. angeordnet ist. Damit wird auch der Kern der Erfindung deutlich. Die vorteilhaften Eigenschaften der Zwischenlage werden nämlich gerade dadurch erreicht, dass der zumindest eine
25 Längssteg nicht die gesamte Zwischenlage durchdringt sondern in bzw. an den Querstegen endet. Insbesondere diese Querstege stellen eine Versteifung dar, welche dazu führt, dass mit der Zwischenlage der Schienenlärm reduziert werden kann. Durch das Vorsehen des zumindest einen Längsstegs wird aber, insbesondere entlang der Längsrichtung/Gleis-richtung, trotzdem die Entkopplung zwischen
30 Bahnschwelle und Schiene ermöglicht. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Seite der Zwischenlage, welche nicht die Längs- bzw. Quervertiefungen aufweist, beispielsweise glatt bzw. eben. Zweckmäßigerweise ist diese glatte

Seite die Oberseite, welche zur Schiene hin orientiert ist, wobei die Unterseite der Zwischenlage bevorzugt die Längs- bzw. Quervertiefungen aufweist. Alternativ kann die Zwischenlage aber auch genau anders herum eingebaut/ausgebildet werden. Gemäß einer alternativen Ausführungsform sind sowohl die Oberseite als

5 auch die Unterseite mit den entsprechenden Längs- bzw. Quervertiefungen versehen, haben also zweckmäßigerweise die gleiche Struktur/Ausgestaltung. Bevorzugterweise ist die Zwischenlage bezogen auf die Längsrichtung symmetrisch ausgebildet. Die Zwischenlage weist also eine Mittellinie auf, die sich entlang der Längsrichtung erstreckt. Insbesondere beim Kurvenbau kann es aber auch von

10 Vorteil sein, auf diese symmetrische Ausgestaltung zu verzichten und beispielsweise den zumindest einen Längssteg und/oder den Quersteg gerade nicht symmetrisch, bezogen auf die Mittellinie der Zwischenlage, welche sich entlang deren Längsrichtung erstreckt, auszubilden. Der zumindest eine Längssteg ist insbesondere durch zumindest zwei Längsvertiefungen gebildet, welche sich im Wesentli-

15 chen entlang der Längsrichtung erstrecken. Diese Längsvertiefungen sind bevorzugt durchgehend ausgebildet, können aber auch eine beispielsweise abgesetzte Struktur/Gestalt aufweisen, beispielsweise als Perforierung ausgebildet sein. Gleiches gilt in Bezug auf die Quervertiefungen, welche sich bevorzugt im Wesentlichen quer oder senkrecht zur Längsrichtung erstrecken und bevorzugt durch-

20 hend ausgebildet sind. Sowohl für die Längsvertiefungen als auch für die Quervertiefungen gilt, dass sich diese nicht exakt parallel bzw. senkrecht zur Längsrichtung erstrecken müssen sondern sie beispielsweise auch eine Wellen- oder Zickzackstruktur aufweisen können. Auch eine Neigung ungleich Null bzw. ungleich 90° in Bezug auf die Längsrichtung ist möglich, um das Dämpfungs- bzw. Steifig-

25 keitsverhalten der Zwischenlage zu beeinflussen.

Die angesprochenen Längsvertiefungen sind insbesondere „innere“ Längsvertiefungen, welche bevorzugt mit den Quervertiefungen verbunden sind. Mit anderen Worten geht also der Längssteg in den oder die Querstege über, sodass entsprechende Verbindungsbereiche gebildet sind, worüber insbesondere das Torsions-

30 verhalten der Zwischenlage beeinflusst werden kann. Bevorzugt ist eine Struktur, die in der Draufsicht einem Doppel-T-Träger bzw. -Profilgleicht, wobei der Steg

des Doppel-T-Profils durch den Längssteg gebildet wird und die Flansche des Doppel-T-Profils durch die Querträger. Alternativ könnten der oder die Querstege und der zumindest eine Längssteg auch durch eine Quervertiefung voneinander getrennt sein.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind der oder die Querstege durch äußere Längsvertiefungen, insbesondere quer zur Längsrichtung, begrenzt. Bevorzugt nehmen also die Querstege (ohne eine Beschränkung der Allgemeinheit wird nachfolgend i.d.R. von zwei Querstegen gesprochen) nicht die gesamte
10 Breite der Zwischenlage ein. Eine Breite der Zwischenlage liegt in bevorzugten Ausführungsformen z. B. in einem Bereich von etwa 100 bis 210 mm, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 120 bis 200 mm, beispielsweise etwa 194 mm. Eine Länge der Zwischenlage, welche sich entlang der Längsrichtung bzw. der Gleisrichtung erstreckt, beträgt in bevorzugten Ausführungsformen etwa
15 100 bis 210 mm, besonders bevorzugt etwa 160 bis 200 mm, beispielsweise etwa 190 mm. Zweckmäßigerweise beträgt eine Länge der Querstege etwa 30 bis 150 mm, bevorzugt etwa 40 bis 110 mm, besonders bevorzugt etwa 50 bis 60 mm. Alternativ können die Querstege auch die gesamte Breite der Zwischenlage überspannen. Grundsätzlich gilt, dass die Querstege beider Endbereich be-
20 vorzugt gleich dimensioniert sind. Alternativ kann aber auch ein Quersteg beispielsweise breiter oder schmaler sein als der andere. Eine bevorzugte Breite des zumindest einen Längsstegs liegt in einem Bereich von etwa 8 bis 30 mm, insbesondere in einem Bereich von etwa 10 bis 20 mm.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die vorgenannten äußeren Längsvertiefungen über die ganze Länge der Zwischenlage ausgebildet. Sie sind also durchgehend geformt, wobei „durchgehend“ nicht dahingehend zu verstehen ist, dass die Form bzw. Geometrie der Längsvertiefungen über die ganze Länge der Zwischenlage dieselbe sein muss. Eine durchgehende Längsvertiefung könnte
30 beispielsweise auch durch eine Vielzahl von hintereinander, entlang der Längsrichtung angeordneten, Ausnehmungen in Form von kleinen Bohrungen oder Rücksprüngen (ähnlich einer Perforation) gebildet sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die äußeren Längsvertiefungen mit den inneren Längsvertiefungen durch Quervertiefungen verbunden.

- 5 Zweckmäßigerweise werden dadurch zwischen den äußeren Längsvertiefungen, den inneren Längsvertiefungen und den Quervertiefungen Zusatz- bzw. Seitenstege gebildet, durch welche die Dämpfungscharakteristik der Zwischenlage weiter beeinflusst werden kann. Die Zusatz- bzw. Seitenstege können entlang der Längsrichtung durchgehend ausgebildet sein. Sie können ihrerseits aber ebenfalls
- 10 durch eine Vielzahl von Längsvertiefungen und/oder Quervertiefungen unterteilt sein, um die Steifigkeit bzw. die Elastizität der Zwischenlage zu beeinflussen.

In bevorzugten Ausführungsformen weisen die Längs- bzw. Quervertiefungen eine Tiefe von etwa 2 bis 8 mm, bevorzugt von etwa 3 bis 6 mm und besonders bevorzugt eine Tiefe von etwa 5 mm auf. Bevorzugt ist ein Querschnitt der Vertiefungen trapezförmig ausgebildet, wobei sich die Vertiefungen zur jeweiligen Ober- bzw. Unterseite der Zwischenlage hin, insbesondere trapezförmig, aufweiten. Alternativ ist aber auch eine runde Form, wie beispielsweise eine halbkreisförmige Struktur oder eine andere eckige Ausgestaltung, wie beispielsweise eine quadratische oder

15 rechteckige Ausgestaltung, zielführend, wobei hier insbesondere auch das zur Herstellung der Zwischenlage verwendete Verfahren entscheidend ist. Bevorzugt wird für die Zwischenlage ein (Kunststoff-) Extrusions- oder Spritzgussverfahren angewendet.

- 25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform liegt eine Tiefe der Vertiefungen im Verhältnis zu einer Gesamtdicke der Zwischenlage, welche gemäß verschiedener Ausführungsformen in einem Bereich von etwa 5 bis 14 mm liegt, in einem Verhältnis von etwa 0,1 bis 0,8. Eine Breite der Vertiefungen liegt in bevorzugten Ausführungsformen in einem Bereich von etwa 4 bis 8 mm, bevorzugt etwa 5 bis
- 30 7 mm, insbesondere bevorzugt etwa 6 mm. Zurückkommend auf die vorgenannte Trapezform ist beispielsweise eine Breite von etwa 6 mm an der entsprechenden Oberseite oder Unterseite der Zwischenlage und eine Breite von etwa 2 bis 6 mm,

bevorzugt etwa 3 bis 5 mm und besonders bevorzugt etwa von 4 mm am Grund der Vertiefung vorgesehen.

5 Gemäß einer Ausführungsform ist der zumindest eine Längssteg aus einem Material niedrigerer Steifigkeit als der Rest der Zwischenlage ausgebildet. Dies kann beispielsweise im Rahmen eines 2K-Extrusions- oder Spritzgießherstellungsprozesses der Zwischenlage erfolgen. Die unterschiedliche Materialsteifigkeit kann aber auch durch eine entsprechende Nachbehandlung, sei es chemisch oder physikalisch, erfolgen.

10

Zweckmäßigerweise ist der Quersteg bzw. sind die Querstege aus einem Material höherer Steifigkeit als der Rest der Zwischenlage ausgebildet. Es gilt das in Bezug auf den Längssteg Gesagte.

15 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beträgt eine Breite des oder der Querstege, entlang der Längsrichtung gemessen, etwa 5 bis 40 % der Gesamtlänge der Zwischenlage in dieser Richtung, insbesondere bevorzugt etwa 5 bis 20 %. In bevorzugten Ausführungsformen beträgt die Breite etwa 10 bis 35 mm, besonders bevorzugt etwa 20 bis 30 mm, insbesondere z. B. 25 mm. Diese Maßangaben gelten analog und entsprechend für die Dimensionen der Endbereiche.

20

Wie bereits erwähnt, nehmen die Querstege ggf. nicht die gesamte Breite der Zwischenlage ein. Die Endbereiche sind also in einen Bereich 1 und einen Bereich 2 aufgeteilt, wobei der Bereich 2 durch Querstege gebildet ist. Der Bereich 1 bzw.
25 die beiden „Bereiche 1“ (links und rechts neben dem Bereich 2, bezogen auf die Längsrichtung) eines Endbereichs können gemäß einer Ausführungsform eine andere Materialsteifigkeit aufweisen als der Mittelbereich der Zwischenlage, wobei dies über ein anderes Material, vgl. z. B. die vorgenannten 2K-Verfahren oder über die erwähnte chemische oder physikalische Nachbehandlung, erzielt werden
30 kann. Eine Materialversteifung kann auch dadurch realisiert sein, dass in diesen Bereich gerade keine Längsvertiefungen vorhanden sind.

Um die Auflage der Zwischenlage auf der Bahnschwelle zu verbessern, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, Ausnehmungen in den Eckbereichen der Zwischenlage vorzusehen, insbesondere auf der Seite der Zwischenlage, auf der auch die Vertiefungen angeordnet sind. Bevorzugt weisen diese Ausnehmungen in der Draufsicht im Wesentlichen die Form von Langlöchern auf, welche sich entlang der Längsrichtung erstrecken. Zweckmäßigerweise weisen die Langlöcher eine Breite, quer zur Längsrichtung, von etwa 14 bis 18 mm, beispielsweise etwa 16 mm, und eine Länge, entlang der Längsrichtung, von etwa 40 bis 50 mm, beispielsweise etwa 45 mm, auf. Eine Tiefe beträgt in bevorzugten Ausführungsformen etwa 2 bis 5 mm, besonders bevorzugt etwa 3 bis 4 mm, insbesondere etwa 3,5 mm.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Zwischenlage an ihren beiden Längsseiten Rücksprünge auf, welche der Anordnung eines Schienenbefestigungssystems dienen, wobei die Rücksprünge z. B. eine Länge von etwa 70 bis 90 mm, bevorzugt von etwa 75 bis 80 mm, aufweisen.

Bevorzugt weist die Zwischenlage, insbesondere im Bereich der oder angrenzend an die Rücksprünge, einen Vorsprung bzw. eine Lasche auf, welche(r) zur Anordnung der Komponenten eines Schienenbefestigungssystems dienen kann, wobei die Lasche etwa 2 bis 4 mm über die jeweilige Seitenwand der Zwischenlage hervorragt. Die Lasche ist bevorzugt auf der Unterseite der Zwischenlage angeordnet, welche der (Bahn-)Schwelle zugeordnet ist.

In Bezug auf die Steifigkeiten der Zwischenlage wird abschließend auf folgende Zusammenhänge verwiesen:

Die Steifigkeit der Zwischenlage wird nach EN 13481-2 Klasse C bzw. nach EN 13146-9 so eingestellt, dass die statische Steifigkeit ($= k_{SP}$) ≤ 350 kN/mm ist.

30

In bevorzugten Ausführungsformen weist die Zwischenlage eine statische Steifigkeit/ k_{SP} von etwa 180 kN/mm auf, bei einer Länge von etwa 190 mm. Wird die Zwischenlage beidseitig auf Höhe der Querstege gekürzt (z. B. auf eine neue Länge von ca. 140 mm), zeigt sich der Steifigkeitseinfluss der Querstege. Der Steifigkeitswert (k_{sp}) wird von 180 auf 145 kN/mm reduziert.

Ein Verhältnis der dynamischen Steifigkeit k_{LFP} zur statischen Steifigkeit k_{SP} , also die Versteifung der Zwischenlage $k_{LFP\ 10\ Hz}/k_{SP}$ (geprüft nach EN 13481-2-C bzw. EN 13146-9), wird in bevorzugten Ausführungsformen so eingestellt, dass das Verhältnis $\geq 1,5$ ist.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zwischenlage mit Bezug auf die beigefügten Figuren.

Es zeigen:

Figur 1: eine Draufsicht auf eine Ausführungsform einer Zwischenlage;

Figur 2: eine Schnittdarstellung, wie skizziert in Figur 1;

Figur 3: eine weitere Ausführungsform einer Zwischenlage (Teilansicht).

Fig. 1 zeigt eine Unterseite 12 einer Zwischenlage 10, welche sich entlang einer Längsrichtung L, welche einer Gleisrichtung G entspricht, erstreckt. Entlang der Längsrichtung L endet die Zwischenlage 10 jeweils in zwei Endbereichen E. Die Endbereiche sind in einen Bereich 1 und einen Bereich 2 aufgeteilt, wobei der Bereich 2 durch Querstege 40 gebildet ist, welche sich im Wesentlichen quer zur Längsrichtung L erstrecken. Die Endbereiche E bzw. die Querstege 40 weisen entlang der Längsrichtung L eine Länge von etwa 25 mm auf, wobei die Breite der Querstege 40, quer zur Längsrichtung L, etwa 30 bis 60 mm beträgt. Die Länge der Zwischenlage 10 entlang der Längsrichtung L beträgt etwa 190 mm, die Breite

etwa 194 mm. Die Querstege 40 sind durch einen sich entlang der Längsrichtung L erstreckenden Längssteg 20 verbunden. Die Querstege 40 sind durch äußere Längsvertiefungen 62 begrenzt. Der Längssteg 20 wird durch innere Längsvertiefungen 64 geformt. Die äußeren Längsvertiefungen 62 und die inneren Längsvertiefungen 64 sind durch Quervertiefungen 60 verbunden, wobei durch diese Geometrie Zusatzstege 22 geformt werden. Die gesamte Ausgestaltung der Zwischenlage 10 ist in Bezug auf die skizzierte Längsrichtung L, welche auch als Mittellinie bezeichnet werden kann, symmetrisch. Die äußeren Längsvertiefungen 62 weisen in der hier gezeigten Ausführungsform einen Abstand von etwa 23 bis 25 mm zu den jeweiligen inneren Längsvertiefungen 64 auf. Die Zwischenlage 10 umfasst vier Eckbereiche 14, wobei in diesen Eckbereichen 14 jeweils Ausnehmungen 70 angeordnet sind, welche in der Draufsicht im Wesentlichen die Form von Langlöchern aufweisen. Die Ausnehmungen 70 weisen in der hier gezeigten Ausführungsform eine Länge von etwa 45 mm und eine Breite von etwa 16 mm auf. Zwischen den Ausnehmungen 70 sind entlang der Längsrichtung L Rücksprünge 72 in der Zwischenlage 10 vorgesehen, welche der Anordnung bzw. Anlage weiterer hier nicht gezeigter Schienenbefestigungsmittel dienen. In der hier gezeigten Ausführungsform ist der Bereich der Rücksprünge 72 mit einer Art Lasche 74 versehen. Durch die quer verlaufenden gestrichelten Linien ist weiter ein Mittelbereich M skizziert, welcher sich zwischen den Endbereichen E erstreckt.

Die Steifigkeit der hier gezeigten Zwischenlage 10 wird nach EN 13481-2 Klasse C bzw. nach EN 13146-9 so eingestellt, dass $k_{SP} \leq 350$ kN/mm ist.

Die Steifigkeitswert (k_{SP}) der gesamten Zwischenlage 10, bei einer Länge von etwa 190 mm, beträgt etwa 180 kN/mm. Wird die Zwischenlage 10 beidseitig auf Höhe der Querstege gekürzt (z. B. auf eine neue Länge von ca. 140 mm), zeigt sich der Steifigkeitseinfluss der Querstege

Die Versteifung der Zwischenlage 10 $k_{LFP10Hz}/k_{SP}$ (geprüft nach EN 13481-2-C bzw. EN 13146-9) wird bevorzugt so eingestellt, dass das Verhältnis $\geq 1,5$ beträgt. Ein Schnitt A-A ist nun weiter in Figur 2 dargestellt.

Fig. 2 zeigt den Schnitt A-A, wie skizziert in Figur 1. Zu sehen sind hier insbesondere die Querschnittsformen der inneren Längsvertiefungen 64 und der äußeren Längsvertiefungen 62, welche im Wesentlichen trapezförmig ausgebildet sind. Am Grund weisen die Längsvertiefungen 62, 64 eine Breite von etwa 4 mm auf, zur Oberseite 12 hin eine Breite von etwa 5 mm. Eine Tiefe der Ausnehmung 70 beträgt in der hier gezeigten Ausführungsform etwa 3,5 mm. Zu sehen ist weiter die Ausgestaltung der Lasche 74. Im Hintergrund ist weiter noch der Quersteg 40 angedeutet.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Zwischenlage 10, welche sich entlang der Längsrichtung L bzw. einer Gleisrichtung G erstreckt. Im Wesentlichen entspricht die Ausführungsform der aus der Figur 1 bekannten, so dass auf eine vollständige Kennzeichnung mit Bezugszeichen an dieser Stelle verzichtet wird. Ein (oberer) Quersteg 40 ist hier deutlich breiter ausgebildet und nimmt annähernd die gesamte Breite der Zwischenlage 10 ein. Mit dem Pfeil ist eine tatsächliche Schienenbreite B skizziert. Im Wesentlichen entspricht also die Erstreckung des Querstegs der Breite der Schiene. Die Zwischenlage 10 ist bevorzugt in Bezug auf die hier skizzierte Längsrichtung L symmetrisch ausgebildet. Die dargestellte Ausführungsform weist zwei unterschiedlich breite Querstege 40 auf. Bevorzugt weist die Zwischenlage aber eine weitere Symmetrielinie auf, welche zur Längsrichtung L senkrecht steht. Bevorzugt sind die Querstege 40 also auch gleich breit ausgebildet.

Bezugszeichenliste

25

1	Bereich 1
2	Bereich 2
10	Zwischenlage
12	Unterseite
30 14	Eckbereich
20	Längssteg
22	Zusatzsteg

	40	Quersteg
	60	Quervertiefung
	62	äußere Längsvertiefung
	64	innere Längsvertiefung
5	70	Ausnehmung
	72	Rücksprung
	74	Lasche
	E	Endbereich
	M	Mittelbereich
10	G	Gleisrichtung
	L	Längsrichtung
	B	Schienenbreite

Ansprüche

- 5 1. Zwischenlage (10), zur Anordnung zwischen einer Bahnschwelle und einem Gleis, welche an ihrer Oberseite (11) und/oder an ihrer Unterseite (12) einen Längssteg (20) aufweist, der sich entlang einer Längsrichtung (L) erstreckt, wobei der Längssteg (20) in oder an zumindest einem Quersteg (40) endet, dessen Länge quer zur Längsrichtung (L) größer ist als eine Breite des
- 10 Längsstegs (20) in dieser Richtung, wobei der zumindest eine Längssteg (20) durch Längsvertiefungen (62) gebildet ist, und wobei der zumindest eine Quersteg (40) durch eine oder mehrere Quervertiefungen (60) gebildet ist.
- 15 2. Zwischenlage (10) nach Anspruch 1, wobei die Längsvertiefungen (62) als innere Längsvertiefungen (64) ausgebildet sind, welche mit den Quervertiefungen (60) verbunden sind.
3. Zwischenlagen (10) nach Anspruch 1 oder 2,
- 20 wobei der zumindest eine Quersteg (40) durch äußere Längsvertiefungen (62) begrenzt ist.
4. Zwischenlage (10) nach Anspruch 3, wobei die äußeren Längsvertiefungen (62) über die ganze Länge der Zwischenlage (10) ausgebildet sind.
- 25 5. Zwischenlage (10) nach einem der Ansprüche 3-4, wobei die äußeren Längsvertiefungen (62) mit den inneren Längsvertiefungen (64) durch die Quervertiefungen (60) verbunden sind.
- 30

6. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Tiefe der Vertiefungen (60; 62; 64) im Verhältnis zu einer Gesamtdicke der Zwischenlage (10) etwa in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,8 liegt.
- 5
7. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest einen Längssteg (20) aus einem Material niedrigerer Steifigkeit als der Rest der Zwischenlage (10) ausgebildet ist.
- 10
8. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Quersteg (40) aus einem Material höherer Steifigkeit als der Rest der Zwischenlage (10) ausgebildet ist.
9. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Breite des Querstegs (40) entlang der Längsrichtung (L) etwa 5 bis 40 % einer Gesamtlänge der Zwischenlage (10) beträgt.
- 15
10. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend Ausnehmungen (70), welche in den Eckbereichen (14) der Zwischenlage (10) angeordnet sind.
- 20
11. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, derart ausgebildet, dass ein Verhältnis der dynamischen Steifigkeit $k_{LFP, 10 \text{ Hz}}$ zur statischen Steifigkeit $k_{SP} > 1,5$ ist.
- 25
12. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Oberseite (11), welche zur Schiene hin orientiert ist, glatt ist und die Unterseite Längsvertiefungen (62) oder Quervertiefungen (60) aufweist.
- 30
13. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Längsvertiefungen (62) oder Quervertiefungen (60) eine Tiefe von etwa 2 bis 8 mm, bevorzugt von etwa 3 bis 6 mm und besonders bevorzugt eine Tiefe

von etwa 5 mm aufweisen.

- 5 14. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den äußeren Längsvertiefungen (62), den inneren Längsvertiefungen (61) und den Quervertiefungen (60) Zusatz- bzw. Seitenstege (22) ausgebildet sind, durch welche die Dämpfungscharakteristik der Zwischenlage (10) weiter beeinflusst werden kann.
- 10 15. Zwischenlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zwischenlage (10) an ihren beiden Längsseiten Rücksprünge aufweist, welche der Anordnung eines Schienenbefestigungssystems dienen.

Fig. 1

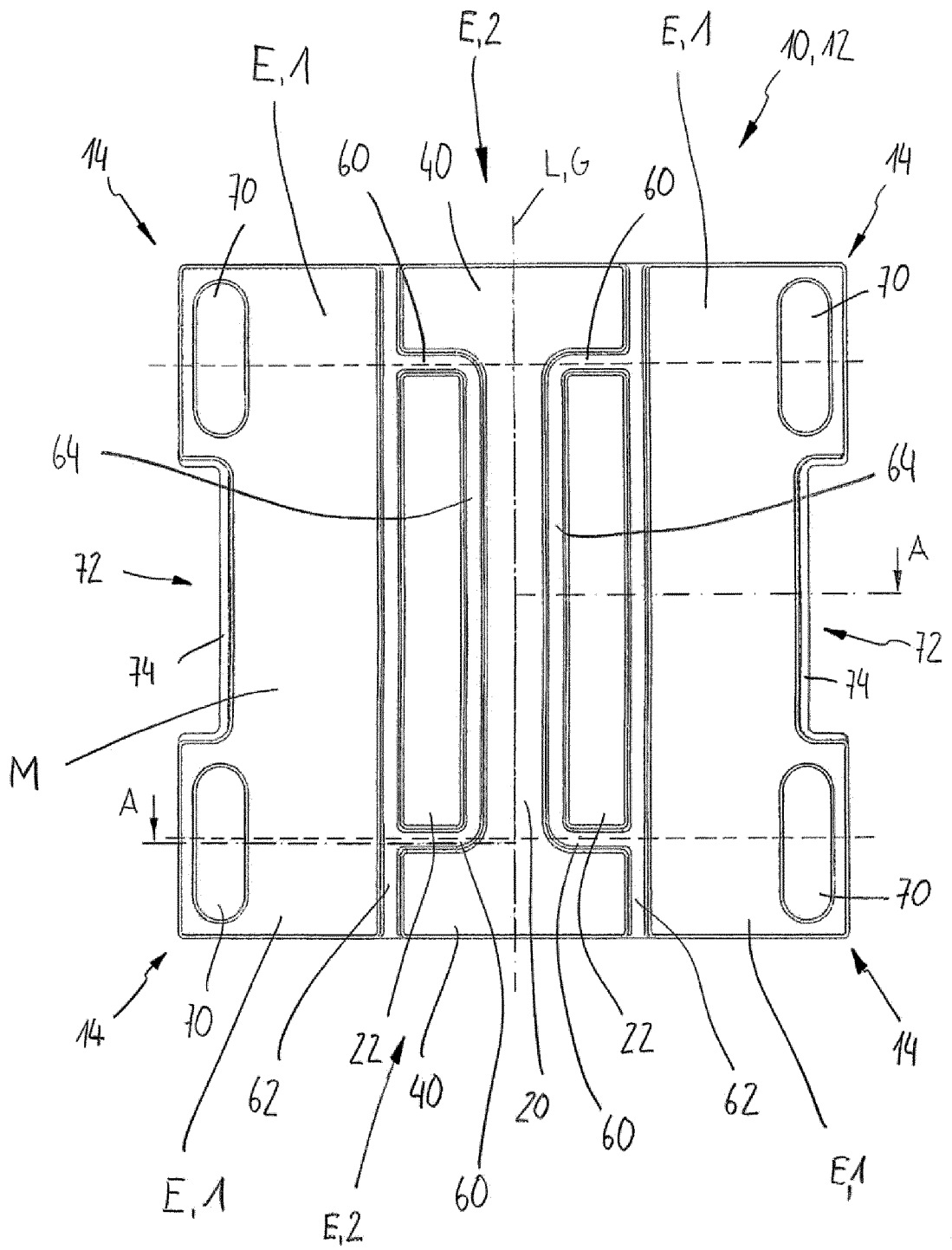


Fig. 2

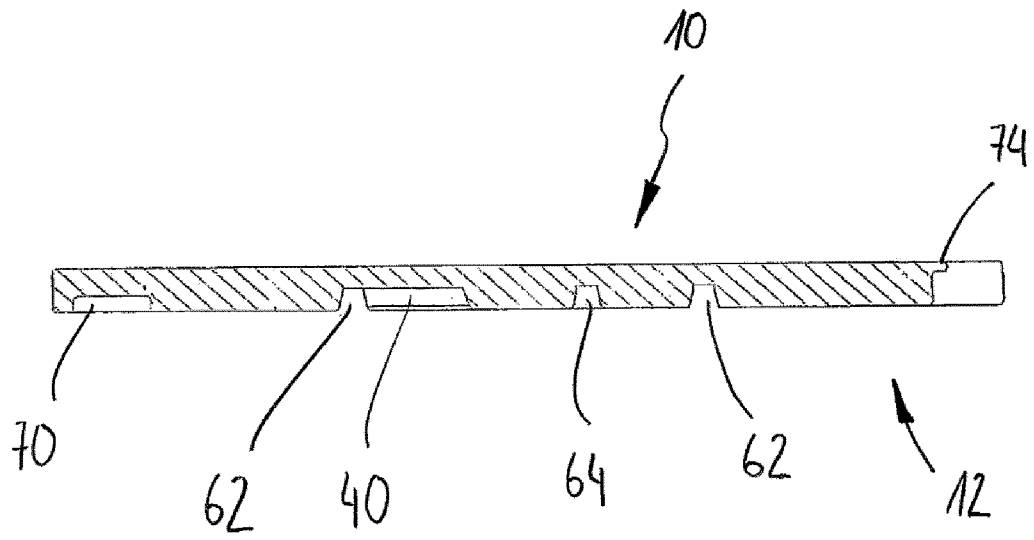
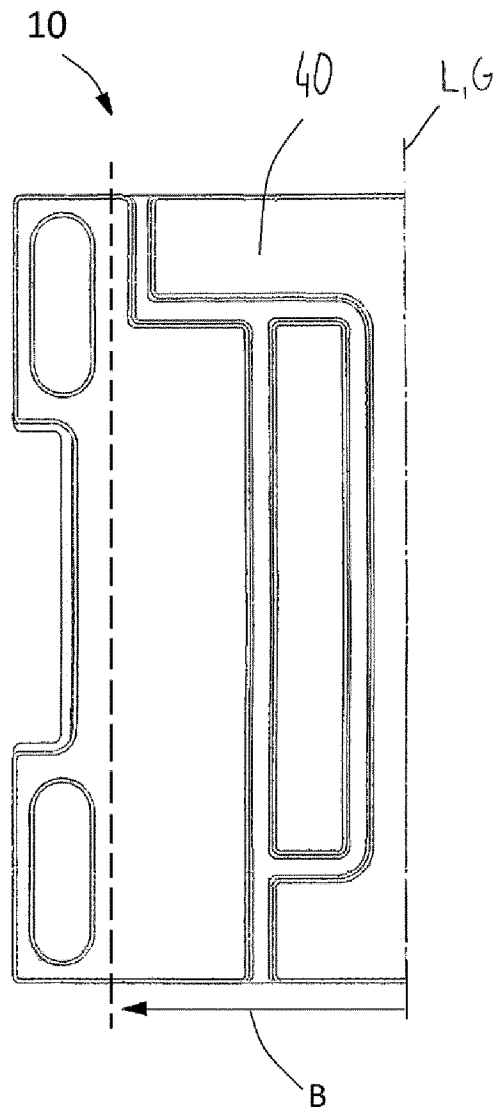


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/059608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E01B9/68
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	FR 2 630 466 A1 (SPENCER MOULTON STE FSE [FR]) 27 October 1989 (1989-10-27) claims 1,14; figures 1-3	1,3,6,9, 11,13 4,10,12, 14,15
X	----- DE 22 10 741 B1 (VOSSLÖH WERKE GMBH [DE]) 15 February 1973 (1973-02-15) column 4, lines 27-55; figures 4-6	1-6,9, 10,12-15
A	----- EP 0 402 093 A2 (MCKAY AUSTRALIA [AU]) 12 December 1990 (1990-12-12) abstract; figures 2,3	1,2,4,6, 10,13,14
A	----- US 4 618 093 A (YOUNG HARTLEY F [AU] ET AL) 21 October 1986 (1986-10-21) claim 1; figures 8a-8c -----	1,6,11, 13-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30 June 2017	Date of mailing of the international search report 12/07/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fernandez, Eva
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/059608

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2630466	A1	27-10-1989	NONE
DE 2210741	B1	15-02-1973	NONE
EP 0402093	A2	12-12-1990	AU 627314 B2 20-08-1992
			CA 2017855 A1 09-12-1990
			EP 0402093 A2 12-12-1990
US 4618093	A	21-10-1986	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/059608

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E01B9/68 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E01B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	FR 2 630 466 A1 (SPENCER MOULTON STE FSE [FR]) 27. Oktober 1989 (1989-10-27) Ansprüche 1,14; Abbildungen 1-3 -----	1,3,6,9, 11,13 4,10,12, 14,15
X	DE 22 10 741 B1 (VOSSLOH WERKE GMBH [DE]) 15. Februar 1973 (1973-02-15) Spalte 4, Zeilen 27-55; Abbildungen 4-6 -----	1-6,9, 10,12-15
A	EP 0 402 093 A2 (MCKAY AUSTRALIA [AU]) 12. Dezember 1990 (1990-12-12) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1,2,4,6, 10,13,14
A	US 4 618 093 A (YOUNG HARTLEY F [AU] ET AL) 21. Oktober 1986 (1986-10-21) Anspruch 1; Abbildungen 8a-8c -----	1,6,11, 13-15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
30. Juni 2017	12/07/2017	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Fernandez, Eva	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/059608

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2630466	A1	27-10-1989	KEINE

DE 2210741	B1	15-02-1973	KEINE

EP 0402093	A2	12-12-1990	AU 627314 B2 20-08-1992
			CA 2017855 A1 09-12-1990
			EP 0402093 A2 12-12-1990

US 4618093	A	21-10-1986	KEINE
