



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 532 T2 2004.06.03**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 198 382 B1**

(51) Int Cl.7: **B62D 55/24**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 532.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/BE00/00076**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 943 490.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/002236**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.07.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **11.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.04.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **13.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.06.2004**

(30) Unionspriorität:
9900459 02.07.1999 BE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:
Tweco, Gent, BE

(72) Erfinder:
PRINGIERS, Koenraad, Colombo 5, LK

(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 90402 Nürnberg

(54) Bezeichnung: **GUMMIGLEISKETTE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gummigleiskette gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Die Patentschrift EP-A-0.118.912 beschreibt eine Gummigleiskette mit einem Endlosgummiriemen, der um ein mit Zähnen versehenes Rad und ein Zwischenrad angetrieben wird. Im Inneren der Gummigleiskette sind um einen Innenumfang des Riemens zwischen dem Kettenzahnrad und dem Zwischenrad Trägerrollen bereitgestellt, die den Gummiriemen tragen. In der Längsrichtung des Gurtes sind in regelmäßigen Abständen und parallel zueinander mehrere Metallkernelemente eingefügt, um die Gummigleiskette um das Kettenzahnrad und das Zwischenrad anzutreiben. Jede Metallverbindung enthält eine Grundfläche mit einer Mitte, wobei sich die Grundfläche quer zum Gummiriemen erstreckt und die Mitte der Grundfläche eine Führung umfasst. Auf beiden Seiten der Führung ist ein Vorsprung, der zur Innenfläche des Gummiriemens vorsteht, so bereitgestellt, dass die Vorsprünge aufeinanderfolgender Metallverbindungen die Lauffläche für die Trägerrollen bilden. Um eine möglichst durchgehende Lauffläche zu erhalten, sind die Vorsprünge in Längsrichtung der Gleiskette verlängert und erstrecken sich in Längsrichtung des Gummiriemens zur Metallverbindung. Der Raum zwischen der Grundfläche der Metallverbindung und der Unterseite des Vorsprungs ist mindestens teilweise mit Gummi gefüllt.

[0003] Nach der Patentschrift JP-A-3070687 ist eine Gummigleiskette gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt, die mehrere Metallverbindungen umfasst, die in Längsrichtung des Riemens in regelmäßigen Abständen und parallel zueinander eingefügt sind. Jede Metallverbindung umfasst eine Grundfläche mit einer Mitte, in der ein Kettenzahnrad bereitgestellt ist. An den gegenüberliegenden Seiten des Kettenzahnrades sind ein erster und ein zweiter Flügel bereitgestellt, wobei sich die Flügel quer zum Gummiriemen erstrecken. Auf beiden Seiten des Kettenzahnrades enthält jede Metallverbindung immer zwischen dem Kettenzahnrad und einem Flügel einen ersten und zweiten Vorsprung, der sich von der Metallverbindung nach oben erstreckt. Die oberen Flächen der Vorsprünge aufeinanderfolgender Metallverbindungen bilden die Lauffläche der Trägerrollen. Die Durchgängigkeit der Lauffläche dadurch optimiert, dass sich erste und zweite Vorsprünge von der Grundfläche der Metallverbindung so erstrecken, dass die vorderen Flächen des ersten und zweiten Vorsprungs – in Längsrichtung der Gummigleiskette – in entgegengesetzten Richtungen zur Grundfläche neigen. Die Neigung der ersten und der zweiten Vorderfläche gegenüber der Grundfläche ist kleiner als 90° . Die Neigung der ersten und zweiten vorderen Fläche gegenüber der Grundfläche und die Länge der oberen Flächen W_1 in Längsrichtung des Gummiriemens sind so gewählt, dass die oberen Flächen

der ersten und zweiten Vorsprünge innerhalb einer einzelnen Metallverbindung eine Überlappung quer zur Gleiskette aufweisen, die > 0 ist, und die oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge aufeinanderfolgender Metallverbindungen eine Überlappung quer zur Gummikette aufweisen, die ebenfalls > 0 ist. Zwischen den Vorsprüngen aufeinanderfolgender Verbindungen befindet sich ein Raum, der im Wesentlichen gummifrei ist.

[0004] Die Patentschrift FR-A-2.707.536 betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Form zum Herstellen einer Gummikette. Das Verfahren umfasst das Bilden eines Hohlraumes durch Umgeben einer unteren Seite, seitlicher Seiten, die in der Breite, und seitlicher Seiten, die in der Länge mit einem feststehenden Teil eines Körpers einer Gummikette über eine geeignete Höhe gedreht werden. Das feststehende Teil des Gummikettenkörpers wird horizontal gehalten. In den gebildeten Hohlraum wird geschmolzenes Metall mit einem relativ niedrigen Schmelzpunkt gegeben. Dadurch wird der innere und der äußere Umfang der Gummikette auf einer Innenseite des Metalls durch Abkühlen und Aushärten des geschmolzenen Metalls geformt. Eine Metallform kann somit aus einer Gummikette geformt werden, die repariert werden soll, und anschließend kann die daraus erhaltene Form zum Reparieren der Gummikette verwendet werden.

[0005] Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Gummigleiskettenriemen mit einer hohen Biegsamkeit und Flexibilität bereitzustellen.

[0006] Das wird gemäß der vorliegenden Erfindung mit den in dem kennzeichnenden Teil des ersten Anspruchs beschriebenen Merkmalen erreicht.

[0007] Der Gummigleiskettenriemen umfasst jeweils erste und zweite Vorsprünge, die an den gegenüberliegenden Seiten der Metallverbindung quer zur Gummigleiskette eine erste und eine zweite Vorderfläche aufweisen, die sich von der Grundfläche der Metallverbindung von ihr nach oben erstrecken. Sowohl die erste als auch die zweite Vorderfläche neigen sich – in Längsrichtung zur Gleiskette – in entgegengesetzten Richtungen zur Grundfläche. Die Neigung der ersten und zweiten Vorderfläche zur Grundfläche ist kleiner als 90° , so dass die Metallverbindungen in die Gummigleiskette so einbaubar sind, dass der Raum zwischen der Vorderfläche der Vorsprünge und der Innenfläche des Gummiriemens fast gummifrei bleibt.

[0008] Gemäß der Erfindung haben die oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge entlang der Längsrichtung der Gleiskette eine Länge W_t , die kleiner ist als die Breite der Grundfläche W_b entlang der Längsrichtung der Gleiskette, so dass sich die Vorsprünge nicht gegenüber der Metallverbindung erstrecken. Aufgrund der begrenzten Länge der Vorsprünge und dadurch, dass es zwischen dem Vorsprung, insbesondere dessen Vorderfläche und dem Gummiriemen, keine Klebung gibt, verbleibt ein grö-

ßerer freier Raum zwischen den Vorsprüngen der aufeinanderfolgenden Metallverbindungen. Auf die Weise ist auf der einen Seite eine Verkleinerung des kleinsten möglichen Biegeradius der Gummigleiskette erreichbar, während gleichzeitig die Biegsamkeit und Flexibilität des Gummiriemens in der Bewegungsrichtung der Gleiskette verbessert werden kann. Gleichzeitig kann die Entnahme von Steinen und Sand, die während des Einsatzes der Gummigleiskette zwischen die aufeinanderfolgenden Verbindungen gelangen können, erleichtert werden. Auch, weil es zwischen der vorderen Fläche des Vorsprungs und dem Gummiriemen keine Klebung gibt, sind Belastungen auf das Gummi des Riemens, die durch das Knicken der Verbindungen innerhalb des Riemens erzeugt werden, die zur Bildung von Rissen und Ermüdungsbrüchen führen, verringert.

[0009] Die Neigungen α und β der vorderen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge gegenüber der Grundfläche greifen so in die Länge der Lauffläche der ersten und zweiten Vorsprünge W_t ein, dass die oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge innerhalb einer einzelnen Metallverbindung eine Überlappung O_1 quer zur Gleiskette von > 0 aufweisen und die oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge aufeinanderfolgender Metallverbindungen eine Überlappung O_2 quer zur Gummigleiskette aufweisen, die ebenfalls > 0 ist. Zwischen O_1 und O_2 und der Länge W_t der oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge besteht in Längsrichtung zur Gleiskette die folgende geometrische Beziehung:

$$O_1 + O_2 = 2W_t - P$$

wobei P der Abstand zwischen den Mittelpunkten der beiden aufeinanderfolgenden Metallverbindungen ist.

[0010] Durch den Eingriff der Winkel α und β in die Länge W_t der oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge kann W_t so begrenzt sein, dass sich die Vorsprünge in Längsrichtung zur Gummigleiskette nicht über die Metallverbindung erstrecken, während zwischen den Vorsprüngen innerhalb einer Verbindung und zwischen aufeinanderfolgenden Verbindungen eine Überlappung bereitgestellt bleibt und so eine Durchgängigkeit der Lauffläche der Trägerrollen erhalten wird. W_t ist somit kleiner als die Breite der Grundfläche W_b in Längsrichtung zur Gleiskette. Da die Länge der oberen Flächen der Vorsprünge begrenzt ist, ist es möglich, die Biegsamkeit und die Haltbarkeit der Gummigleiskette positiv zu beeinflussen. Durch die besondere Anordnung der Vorsprünge und die verbesserte Durchgängigkeit kann die Lauffläche der Trägerrollen optimiert werden, und Erschütterungen, die durch die Bewegung der Trägerrollen über die Lauffläche der Metallverbindungen erzeugt werden, sind kontrollierbar.

[0011] Die vorliegende Erfindung ermöglicht die Herstellung einer Gummigleiskette mit einer verbesserten Flexibilität in der Bewegungsrichtung der

Gleiskette, wobei die Gefahr des Auftretens von Rissen oder Ermüdungsbrüchen in dem Gummi verringert werden kann. Gleichzeitig wird die Entnahme von Materialien erleichtert, die während des Gebrauchs der Gummigleiskette zwischen die Verbindungen gelangen können. Aufgrund der verbesserten Durchgängigkeit der Lauffläche der Trägerrollen können Erschütterungen, die durch einen unterbrochenen Kontakt der Trägerrollen mit den aufeinanderfolgenden Metallverbindungen entstehen, entsprechend verringert werden. Somit werden mit dieser Erfindung gleichzeitig eine Verbesserung der Flexibilität der Gleiskette und der Entnahme von Fremdmaterial aus der Gleiskette, sowie eine Optimierung der Durchgängigkeit der Lauffläche der Trägerrollen bewirkt.

[0012] O_1 ist vorzugsweise im Wesentlichen gleich O_2 , um eine Lauffläche für Trägerrollen mit einer optimalen Durchgängigkeit zu erhalten.

[0013] Vorzugsweise ist auch die Länge der Laufflächen der ersten und zweiten Vorsprünge W_t größer oder gleich W_s , wobei W_s die Breite des Kettenzahnrades des Metallteils ist, um eine ausreichende Überlappung zwischen den Vorsprüngen der aufeinanderfolgenden Metallverbindungen auch bei einer Gummigleiskette mit einem kleinen Kettenzahnrad zu erhalten.

[0014] Um die Stabilisierung der Metallverbindung in dem Gummiriemen zu verbessern, ohne die Biegsamkeit und Flexibilität der Gummigleiskette zu beeinträchtigen, weisen die ersten und zweiten Flügel vorzugsweise eine im Wesentlichen gleichbleibende Breite über ihre ganze Länge (W_{w2} unten und W_{w1} oben) in Längsrichtung der Gummigleiskette auf.

[0015] Um das Herstellungsverfahren der Metallverbindungen und der Gummigleiskette zu vereinfachen, ist der Winkel α zwischen der vorderen Fläche des ersten Vorsprungs und der Grundfläche vorzugsweise im Wesentlichen gleich dem Winkel β zwischen der vorderen Fläche des zweiten Vorsprungs und der Grundfläche, und die Länge W_t des ersten Vorsprungs ist gleich der Länge W_t des zweiten Vorsprungs.

[0016] Vorzugsweise haben die ersten und zweiten Vorsprünge an einer Stelle, an der sie in die Grundfläche übergehen, in Längsrichtung der Gleiskette eine Breite W_b , die im Wesentlichen gleich der Breite des Flügels ist. Dieses Merkmal lässt einen nahezu nahtlosen Übergang des Vorsprungs in die Grundfläche und ein wesentliches, häufig vollständiges

[0017] Tragen der Grundfläche des Vorsprungs durch die Grundfläche der Metallverbindung zu, was eine Verbesserung der Übertragung der Kräfte, die auf den Vorsprung zur Grundfläche der Metallverbindung einwirken, und der Haltbarkeit der Vorsprünge bewirkt.

[0018] Die Länge W_t der oberen Flächen der ersten und zweiten Vorsprünge ist bei der dieser Erfindung zugrundeliegenden Gummigleiskette vorzugsweise kleiner oder gleich der Breite der unteren Seiten der

ersten und zweiten Flügel (W_{w2}) in Längsrichtung des Gummiriemens. Dadurch wird eine verbesserte Stabilisierung der Metallverbindung in dem Gummiriemen erreicht, ohne die Flexibilität des Riemens zu beeinträchtigen.

[0019] Gegebenenfalls können ein oder mehr Löcher in den ersten und zweiten Flügeln bereitgestellt werden, um das Gewicht und die Kosten für die Metallverbindungen weiter zu senken und eine verbesserte Verankerung der Verbindungen in dem Gummi des Riemens bereitzustellen.

[0020] Die Patentschrift EP-A-490.829 beschreibt eine Gummigleiskette, bei der jede Metallverbindung ein mittleres Kettenzahnrad umfasst, und in der Vorsprünge auf beiden Seiten des Kettenzahnrades bereitgestellt sind. Die Vorsprünge umfassen ein erstes Paar Klappen, die in einem kurzen Abstand zueinander angeordnet sind und sich parallel zueinander in Längsrichtung zu einer Seite der Metallverbindung erstrecken, und ein zweites Paar paralleler Klappen, die in einem Abstand zueinander stehen und sich in entgegengesetzter Richtung zur Metallverbindung erstrecken. Zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Lauffläche der Trägerrollen sind die ersten Klappen einer ersten Verbindung zwischen den zweiten Klappen einer folgenden Verbindung angeordnet. Aufgrund der Klappen weist die der Patentschrift EP-A-490.829 zugrundeliegende Gummigleiskette eine noch höhere Steifigkeit und ein erhöhtes Riss- und Ermüdungsbruchsrisiko auf als die, die in der Patentschrift EP-A-0.118.912 offengelegt wird.

[0021] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen einer Gummigleiskette.

[0022] In dem dieser Erfindung zugrundeliegenden Verfahren sind ein erster und ein zweiter länglicher Halter parallel zueinander in Längsrichtung zur Gummigleiskette in der Form angeordnet. Jeder Halter enthält mehrere parallele Unterteilungen, zwischen denen Löcher zur Aufnahme der Vorsprünge der Metallverbindungen bereitgestellt sind, wobei die Vorsprünge mit ihren oberen Flächen auf dem Boden des Halters aufliegen. Die Unterteilungen stellen sicher, dass die Metallverbindungen in einem festen Abstand zueinander gehalten werden. Die Unterteilungen der ersten und zweiten Halter sind quer zur Richtung der Gleiskette in einer Reihe angeordnet, so dass die Metallverbindungen quer zur Gleiskette aufgenommen werden. Die Länge einer Unterteilung in Längsrichtung des Halters definiert den Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Metallverbindungen. Die Länge des Lochs in Längsrichtung des Halters ist so gewählt, dass zwischen den Abteilungen und dem Vorsprung kein zu großes Spiel entsteht, um zu verhindern, dass die Vorsprünge mit Gummi bedeckt werden. Nach dem Anordnen der Metallverbindungen in den Haltern wird die Form geschlossen und mit Gummi gefüllt.

[0023] Nach dem Vulkanisieren des Gummis wird die Gleiskette aus der Form und die Halter werden aus der Gleiskette herausgenommen.

[0024] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren und der Beschreibung der Figuren ausführlicher erläutert.

[0025] **Fig. 1** zeigt einen Abschnitt einer dieser Erfindung zugrundeliegenden Metallverbindung.

[0026] **Fig. 2** zeigt eine Ansicht dieser Erfindung zugrundeliegenden aufeinanderfolgender Metallverbindungen.

[0027] **Fig. 3a** ist ein Schnitt entlang der Linie IIIa nach **Fig. 1**.

[0028] **Fig. 3b** zeigt einen Schnitt entlang der Linie IIIb nach **Fig. 1**.

[0029] **Fig. 4** zeigt eine Ansicht der unteren Seite einer dieser Erfindung zugrundeliegenden Gummigleiskette.

[0030] **Fig. 5a** zeigt einen Querschnitt einer dieser Erfindung zugrundeliegenden Gummigleiskette.

[0031] **Fig. 5b** zeigt einen Schnitt in Längsrichtung.

[0032] **Fig. 6** zeigt eine Ansicht einer Gleiskette, die auf einer Maschine montiert ist.

[0033] **Fig. 7a** und **7b** zeigen einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsform der dieser Erfindung zugrundeliegenden Metallverbindung, jeweils in den Gummiriemen eingefügt beziehungsweise nicht eingefügt.

[0034] **Fig. 8** zeigt eine Seitenansicht des Halters zur Verwendung in dem dieser Erfindung zugrundeliegenden Verfahren.

[0035] Die in **Fig. 6** gezeigte Gummigleiskette **8** umfasst einen Endlosgummiriemen **9**, der um mit Zähnen versehene Antriebsräder **10** angetrieben wird. Entlang des Inneren des Gummiriemens **18** sind Trägerrollen **11** zwischen den Antriebsrädern **10** zum Tragen des Gummiriemens **9** angeordnet. In umfänglicher Richtung des Riemens **9** sind mehrere im Wesentlichen parallele Metallverbindungen **1, 21** in im Wesentlichen regelmäßigen Abständen zueinander eingefügt. Löcher **20** sind zwischen aufeinanderfolgenden Metallverbindungen **1, 21** in der Mitte des Gummiriemens angeordnet, wobei die Antriebsräder beim Antreiben des Gummiriemens **9** in die Löcher eingreifen, wie es in **Fig. 4** gezeigt ist. Die Metallverbindungen **1** werden in den meisten Fällen einer chemischen Vorbehandlung unterzogen, um eine chemische Verbindung des Metalls mit dem Gummi des Riemens **9** herzustellen.

[0036] **Fig. 1** und **2** zeigen, dass jede Metallverbindung **1** einen ersten und einen zweiten Vorsprung **5, 15** umfasst, die die Lauffläche der Trägerrollen bilden. Zwischen jedem Vorsprung **5, 15** und dem Ende **19** der Metallverbindung **1** kann eine Seitenführung **23** bereitgestellt sein (**Fig. 7**).

[0037] Die in **Fig. 1** und **2** gezeigte Metallverbindung **1** umfasst eine Grundfläche **2** mit einer Breite W_b am Boden. In der Mitte umfasst die Grundfläche **2** ein Kettenzahnrad **3** mit einer Breite W_s in Längsrichtung des Riemens **9** oder quer zur Metallverbindung **1**. An beiden Seiten des Kettenzahnrades **3** ist ein Flügel **4** angeordnet, der sich quer zum Gummiriemen **9** erstreckt.

[0038] Der Flügel **4** kann in verschiedenen Formen ausgeführt sein. In Längsrichtung der Verbindung **1** kann der Flügel **4** über seine ganze Länge eine gleichbleibende oder eine veränderliche Höhe aufweisen, hat aber vorzugsweise eine nahezu gleichbleibende Höhe. Über seine ganze Höhe kann der Flügel **4** eine gleichbleibende Breite W_w oder eine veränderliche Breite W_w aufweisen. Vorzugsweise ist die Breite des Flügels an der Grundfläche W_{w2} größer als die Breite der oberen Fläche W_{w1} des Flügels **4**, damit der Flügel in den Gummiriemen **9** kippen kann und die Flexibilität und die Biegsamkeit der Gummigleiskette **8** verbessert werden kann. Vorzugsweise ist in dem Flügel **4** an beiden Enden **19** der Metallverbindung **1** ein Loch **13** bereitgestellt, das sich über die ganze Höhe der Grundfläche erstreckt, um eine verbesserte Verankerung der Metallverbindung **1** in dem Gummiriemen **9** bereitzustellen.

[0039] Die Metallverbindung **1** umfasst einen ersten Vorsprung **5** und einen zweiten Vorsprung **15**. Die ersten und zweiten Vorsprünge **5**, **15** sind quer zur Gummigleiskette **8** an den gegenüberliegenden Seiten des Kettenzahnrades **3** bereitgestellt. Der erste Vorsprung **5** hat eine erste obere Fläche **6** mit einer Länge W_t quer zur Metallverbindung **1** oder in Längsrichtung zum Gummiriemen **9**. Der zweite Vorsprung **15** hat eine zweite obere Fläche **16** mit einer Länge W_t quer zur Metallverbindung **1** oder in Längsrichtung des Gummiriemens **9**. Die Längen W_t der ersten und zweiten Vorsprünge **6**, **16** sind vorzugsweise gleich. Die Länge W_t der oberen Fläche **6**, **16** ist kleiner oder gleich der Breite W_b der Grundfläche **2**, wodurch erreicht wird, dass sich die Vorsprünge **5**, **15** nicht über die Grundfläche **2** der Metallverbindung **1** in Längsrichtung der Gummigleiskette erstrecken.

[0040] Da sich die Vorsprünge **5**, **15** nicht zur Grundfläche **2** der Metallverbindung **1** erstrecken, ist eine verstärkte Verbindung zwischen den Laufflächen **6**, **16** für die Trägerrollen **11** und der Grundfläche **2** der Verbindung **1** und eine verbesserte Übertragung der Kräfte erreichbar, die auf die Lauffläche auf der Grundfläche **2** ausgeübt werden. Wegen der kleineren Lauffläche kann der Verbrauch an Material und somit das Gewicht der Metallverbindungen **1**, **21** minimiert werden, was die Kosten für die Metallverbindungen positiv beeinflusst. Auf der anderen Seite ist es möglich, eine maximale Überlappung der Laufflächen **6**, **16** mit einer minimalen Kontaktlänge dennoch zu gewährleisten und das Geräusch zu minimieren, das durch die Bewegung der Trägerrollen **11** erzeugt wird.

[0041] Der erste Vorsprung **5** hat quer zur Gummigleiskette eine erste vordere Fläche **7**, die vorzugsweise im Wesentlichen flach ist und mit einem Winkel $\alpha < 90^\circ$ zur Grundfläche der Metallverbindung **1** geneigt ist. Der erste Vorsprung **5** umfasst vorzugsweise ebenfalls eine erste hintere Seite **27**, die über nahezu ihre ganze Höhe parallel zur vorderen Fläche **7** verläuft.

[0042] Der zweite Vorsprung **15** hat quer zur Gum-

migleiskette eine zweite vordere Fläche **17**, die vorzugsweise im Wesentlichen flach ausgeführt ist und mit einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Grundfläche der Metallverbindung **1** geneigt ist. α ist vorzugsweise im Wesentlichen gleich β . Der zweite Vorsprung **16** umfasst vorzugsweise ebenfalls eine zweite hintere Fläche **28** parallel zur zweiten vorderen Fläche **17**. Da die erste und zweite vordere Fläche **7**, **17** möglichst flach ausgeführt sind, können die Metallverbindungen so in den Gummiriemen **9** eingefügt werden, dass die Vorsprünge **5** und **15** im Wesentlichen gummifrei sind, und dass zwischen der ersten und zweiten vorderen Flächen **7**, **17** ein Raum besteht, der im Wesentlichen gummifrei ist (Fig. 4 und 5).

[0043] Die ersten und zweiten Vorsprünge **5**, **15** sind zur Grundfläche in entgegengesetzter Richtung zueinander geneigt, so dass die ersten und zweiten oberen Flächen **6**, **16** zueinander in Längsrichtung zur Gummigleiskette **8** versetzt sind, um die Durchgängigkeit der Lauffläche für die Trägerrollen **11** weiter zu verbessern. Das heißt, dass die obere Fläche **6** des ersten Vorsprungs **5** in Längsrichtung des Gummiriemens **9** beispielsweise gegenüber der oberen Fläche **16** des zweiten Vorsprungs **15** nach vorne verschoben ist (Fig. 2a, 2b, 4 und 5). Die Breite der Vorsprünge **5**, **15** an der Stelle, an der sie in den Flügel **4** übergehen, ist vorzugsweise gleich der Breite W_{w2} des Flügels **4** in Längsrichtung zur Gummigleiskette **B**.

[0044] Die oberen Flächen **6**, **16** des ersten Vorsprungs **5** und der zweite Vorsprung **15** einer gleichen Metallverbindung **1** sind vorzugsweise so zueinander versetzt, dass sich ihre Laufflächen teilweise mit einer Überlappung O_1 , die größer oder gleich Null ist, überlappen. Durch diese versetzte Anordnung der Vorsprünge ist sichergestellt, dass eine Trägerrolle **11** während ihrer Bewegung über eine Metallverbindung **1** erst auf die erste obere Fläche **6** auftrifft und bereits die zweite obere Fläche **16** berührt, bevor sie die erste obere Fläche **6** verlassen hat.

[0045] Aufeinanderfolgende Metallverbindungen **1** sind vorzugsweise so zueinander angeordnet, dass die Laufflächen, die von der oberen Fläche des ersten Vorsprungs **5** einer ersten Metallverbindung und der oberen Fläche des zweiten Vorsprungs **15** einer folgenden Metallverbindung **21** ausgeführt sind, eine Überlappung O_2 aufweisen, die ebenfalls größer oder gleich Null ist. Auf diese Weise kann eine Trägerrolle **11** im Verlauf ihrer Verschiebung über eine erste Metallverbindung **1** bereits die obere Fläche **16** der folgenden Metallverbindung **21** berühren, bevor sie die obere Fläche **6** der ersten Metallverbindung **1** vollständig verlassen hat. Da sowohl O_1 als auch $O_2 > 0$ sind, sind auch der Verschleiß der Metallverbindung **1**, **21** entlang der Kanten der oberen Fläche der Vorsprünge **5**, **15**, wie auch die Belastungen, die dadurch auf das Gummi ausgeübt werden, verringert.

[0046] Bei der dieser Erfindung zugrundeliegenden Gummigleiskette **8** ist die Länge der oberen Flächen

6, 16 der ersten und zweiten Vorsprünge W_t vorzugsweise größer oder gleich der Breite des Kettenzahnrad **3** W_s in Längsrichtung zum Gummieriemen **9**, um eine ausreichende Überlappung zwischen den oberen Flächen **6, 16** der aufeinanderfolgenden Metallverbindungen **1, 21** sicherzustellen. Das ist besonders dann wichtig, wenn W_s sehr klein ist.

[0047] Die ersten und zweiten Vorsprünge **5, 15** können verschiedene Formen aufweisen, haben aber vorzugsweise im Wesentlichen gleichbleibende Abmessungen von dem Vorsprung nach oben gerichtet und quer und längs zur Gummigleiskette **8**, wie es in **Fig. 3a** und **3b** gezeigt ist. Die oberen Flächen **6, 16** der ersten und zweiten Vorsprünge **5, 15** können abhängig von dem Anwendungsgebiet der Gummigleiskette verschiedene Formen haben und beispielsweise im Wesentlichen flach, abgerundet oder stufig ausgebildet sein.

[0048] In den Gummieriemen **9** sind vorzugsweise eine oder mehr Stahlleinen **12** eingefügt, um die Zugfestigkeit des Gummieriemen in Längsrichtung zu verbessern.

[0049] Die dieser Erfindung zugrundeliegende Metallverbindung **1** kann einstückig oder aus zwei oder mehr getrennten Stücken hergestellt sein. Im letzteren Fall umfasst die Metallverbindung **1**, wie in **Fig. 7a** und **b** gezeigt, einen Träger **22** und eine Führung **23** zum Führen der Trägerrollen **11**.

[0050] Der Träger **22** und die Führung **23** sind als getrennte Stücke ausgebildet und vorzugsweise über eine Dämmschicht **24** mit einander verbunden, um die Erschütterungen aufzufangen, die von der Bewegung der Trägerrollen **11** über den Gummieriemen **9** erzeugt werden. Mit der Dämmschicht **24** lässt sich auch verhindern, dass Erschütterungen von außerhalb der Gummigleiskette **8** direkt in das Innere übertragen werden. Das Material, aus dem die Dämmschicht **24** hergestellt ist, ist vorzugsweise so gewählt, dass es nicht nur als Mittel zur Aufnahme von Erschütterungen, sondern auch als Klebemittel zum Verkleben des Trägers **22** und der Führung **23** dient. Die Dämmschicht **4** kann aus einer Vielzahl dem Durchschnittsfachmann bekannter Materialien, beispielsweise aus einem elastischen Synthetikmaterial, beispielsweise einem biegsamen Gummi, hergestellt sein. Die Dämmschicht **24** kann beispielsweise aus einem Gummi, das dasselbe Gummi ist, wie das Gummi, aus dem der Gummieriemen **15** hergestellt ist, oder einem anderen Material, hergestellt sein.

[0051] Die Führung **23** kann einstückig oder aus mehreren Stücken hergestellt sein. In der in **Fig. 7a-b** gezeigten Ausführungsform ist die Führung **23** einstückig ausgeführt. In dem Träger **22** sind ein erstes und ein zweites Loch **13** bereitgestellt, die sich durch die ganze Dicke des Trägers **22** erstrecken, um eine Führung **23** aufzunehmen. Da die Führung **23** aufgrund des häufigen Kontaktes mit den Trägerrollen **11** dem Verschleiß unterliegt, ist sie vorzugsweise aus einem verschleißfesten Material, vorzugsweise einem Metall mit einer hohen Verschleißfestigkeit,

hergestellt.

[0052] Die Führung **23** ist vorzugsweise mit einem dritten und einem vierten Vorsprung **25** versehen, die sich vorzugsweise über die ganze Dicke des Trägers **22** erstrecken und ein Loch **26** umfassen, um eine verbesserte Verankerung der Führung **23** in dem Gummieriemen **9** zu ermöglichen. In der umfanglichen Richtung des Gummieriemen **9** sind meistens Stahlleinen **12** bereitgestellt, die der Gummigleiskette **8** Zugfestigkeit verleihen. Die Stahlleinen **12** werden in umfanglicher Richtung der Gleiskette durch die Löcher **26** der aufeinanderfolgenden Metallverbindungen **1, 21** geführt. Durch diese mechanische Verankerung lässt sich verhindern, dass sich die Metallverbindungen **1, 21** beim Brechen der chemischen Verbindung des Metalls mit dem Gummi von der Gummigleiskette **8** lösen.

[0053] Die Führungen **23** in einer Metallverbindung und in aufeinanderfolgenden Metallverbindungen sind vorzugsweise überkreuz angeordnet, um die Durchgängigkeit der Lauffläche der Trägerrollen **11** zu verbessern. Entsprechend der Anwendung kann eine Führung **23** gewählt werden, die auf dem Träger **22** liegt, oder die fluchtend in ihr angeordnet ist. Die Führung **23** ist vorzugsweise kippbar in dem Träger **22** angeordnet, um das Überwinden querliegender Hindernisse zu erleichtern und die Erschütterungen zu verringern, die beim Überwinden querliegender Hindernisse auftreten.

[0054] Der Träger **22** und die Führung **23** können aus demselben oder aus verschiedenen Materialien hergestellt sein, sind aber vorzugsweise aus verschiedenen Materialien hergestellt. Wie in **Fig. 7a** und **7b** gezeigt, können der Träger **22** und die Führung **23** mit zusätzlichen, zusammenwirkenden Profilflächen bereitgestellt sein, um eine verbesserte Anordnung des Trägers **22** und des Kettenzahnrad **3** zueinander zu erhalten.

[0055] Der in **Fig. 8** gezeigte Halter **29** für die Anwendung in einem Verfahren zum Herstellen einer Gummigleiskette ist länglich ausgeführt und enthält einen Boden **30**, in dem mehrere parallele Unterteilungen **31** in einem bestimmten Abstand zueinander bereitgestellt sind. Zwischen den Unterteilungen **31** sind Löcher **32** zu Aufnahme von Vorsprüngen **5** oder **15** aufeinanderfolgender Metallverbindungen **1, 21** bereitgestellt. Die Metallverbindungen **1** sind so zu dem Halter **29** angeordnet, dass die obere Fläche **6, 16** des Vorsprungs auf dem Boden **30** in dem Loch **32** zwischen den Unterteilungen **31** des Halters **29** liegt. Die Unterteilungen **31** sind so zueinander angeordnet, dass ein minimales Spiel jeweils zwischen der vorderen Fläche **7, 17** und der Unterteilung auf der einen Seite und der rückseitigen Fläche **27, 28** des Vorsprungs **5, 15** und der Unterteilung auf der anderen Seite besteht, um zu verhindern, dass sich Gummi in den Vorsprüngen **5, 15** absetzt.

Patentansprüche

1. Gummigleiskette (8) umfassend einen Endlosgummiriemen (9), der um zwei Zahnräder (10) angetrieben wird; mehrere Metallverbindungen (1), die am Umfang des Gummiriemens (9) in regelmäßigen Abständen und im Wesentlichen parallel zueinander eingefügt sind, wobei sich die Metallverbindungen zum Führen der Trägerrollen (11), die zwischen den Rädern (10) angeordnet sind, quer zum Gummiriemen (9) erstrecken; jede Metallverbindung (1) umfassend

- a) eine Grundform (2) mit einem Mittelpunkt, in dessen Mittelpunkt ein Kettenzahn (3) angeordnet ist;
- b) einen ersten und zweiten Flügel (4), die sich quer zum Gummiriemen (9) erstrecken, wobei sich der erste Flügel (4) an einer ersten Seite des Kettenzahns (3) befindet, der zweite Flügel (4) an einer zweiten Seite des Kettenzahns (3) gegenüber der ersten Seite angeordnet ist;
- c) einen ersten Vorsprung (5) auf der ersten Seite des Kettenzahns (3) zwischen dem Kettenzahn (3) und dem ersten Flügel (4) und einen zweiten Vorsprung (15) auf der zweiten Seite des Kettenzahns (3) zwischen dem Kettenzahn (3) und dem zweiten Flügel (4), wobei sich der erste und zweite Vorsprung (5, 15) von der Metallverbindung (1) gegenüber der Grundform (2) und in Richtung der Höhe des Gummiriemens (9) nach oben (H) erstrecken, wobei der erste und zweite Vorsprung (5, 15) jeweils eine erste und zweite Oberfläche umfassen (6, 16), wobei
- a) die Grundform (2) an der Wurzel der Vorsprünge (5, 15) in Längsrichtung zum Gummiriemen (9) eine Breite W_b misst,
- b) die ersten (6) und zweiten Oberflächen (16) in Längsrichtung zum Gummiriemen (9) eine Länge W_t messen,
- c) die ersten (5) und zweiten Vorsprünge (15) jeweils quer zur Metallverbindung (1) eine erste (7) und zweite Frontfläche (17) zeigen, wobei die erste und zweite Frontfläche (7, 17) an gegenüberliegenden Seiten der Metallverbindung (1) angeordnet sind,
- d) die ersten und zweiten Frontflächen (7, 17) im Wesentlichen flach sind, sich von der Grundform (2) von der Metallverbindung (1) nach oben erstrecken, sich gegenüber der Grundform (2) in entgegen gesetzter Richtung neigen und einen Winkel α und $\beta < 90^\circ$ zur Grundform (2) bilden,
- e) α und β und W_t so gewählt sind, dass die ersten (6) und zweiten Oberflächen (16) quer zur Metallverbindung (1) eine Überlappung $O_1 = 0$ aufweisen und dass die ersten (6) und zweiten Oberflächen (16) der aufeinander folgenden Metallverbindungen (2, 21) quer zum Gummiriemen eine Überlappung $O_2 = 0$ aufweisen, wobei $O_1 + O_2 = 2W_t - P$ ist, wobei P der Abstand zwischen den Mittelpunkten der beiden aufeinander folgenden Metallverbindungen (1, 21) ist, und

f) zwischen den ersten Vorsprüngen (5) und zwischen den zweiten Vorsprüngen (15) der aufeinander folgenden Metallverbindungen (1, 21) ein Raum (14) vorgesehen ist, der im Wesentlichen gummifrei ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass

g) $W_t = W_b$ ist.

2. Gummigleiskette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass O_1 im Wesentlichen gleich O_2 ist.

3. Gummigleiskette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass W_t der ersten und zweiten Vorsprünge (5, 15) größer als oder gleich W_s ist, wobei W_s die Breite des Kettenzahns (3) ist.

4. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Flügel (4) im Wesentlichen über ihre gesamte Länge in Längsrichtung zur Gummigleiskette (8) eine im Wesentlichen gleich bleibende Breite W_w aufweisen.

5. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass α im Wesentlichen gleich β ist und dass W_t des ersten Vorsprungs (5) im Wesentlichen gleich W_t des zweiten Vorsprungs (15) ist.

6. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Vorsprünge (5, 15) an einer Stelle, an der sie in die Grundform (2) übergehen, in Längsrichtung zur Gleiskette (8) eine Breite W_b messen, die im Wesentlichen der Breite des Flügels entspricht.

7. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundform (2) jeder Metallverbindung (1) in Längsrichtung zur Gleiskette (8) eine Breite W_b misst und dass die Länge W_t der Oberflächen (6, 16) der ersten und zweiten Vorsprünge (5, 15) kleiner oder gleich W_b ist.

8. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallverbindung (1) ein erstes und ein zweites Ende (19) auf jeweils einer ersten und zweiten Seite des Kettenzahns aufweist und dass an dem ersten und zweiten Ende (19) der Metallverbindung (1) ein Loch (13) angeordnet ist, wobei sich die Löcher (13) quer zur Gleiskette (8) über die ganze Dicke der Metallverbindung (1) erstrecken.

9. Gummigleiskette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallverbindung (1) aus mindestens zwei Teilen aufgebaut ist, die miteinander verbunden sind, wobei ein erstes Teil eine Führung (23) zum Führen der Trägerrollen (11) umfasst, ein zweites Teil einen Träger (22) zur Aufnahme der Führung (23) umfasst, wobei der Trä-

ger (22) und die Führung (23) als getrennte Teile ausgebildet und miteinander verbunden sind.

10. Metallverbindung als Teil einer Gummigleiskette, wobei die Metallverbindung die in einem der Ansprüche 1 bis 9 beschriebenen Merkmale aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

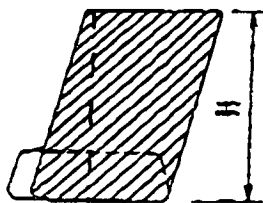
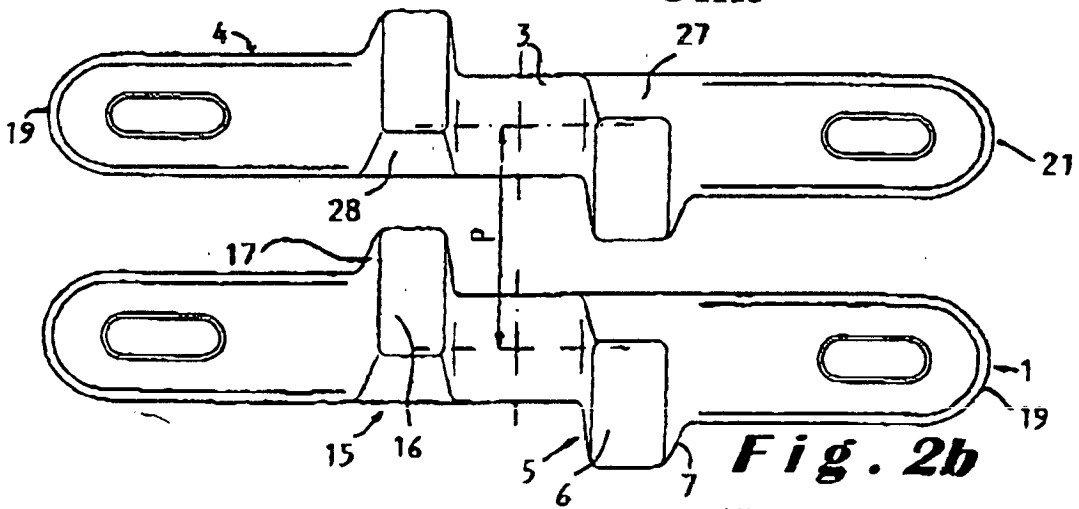
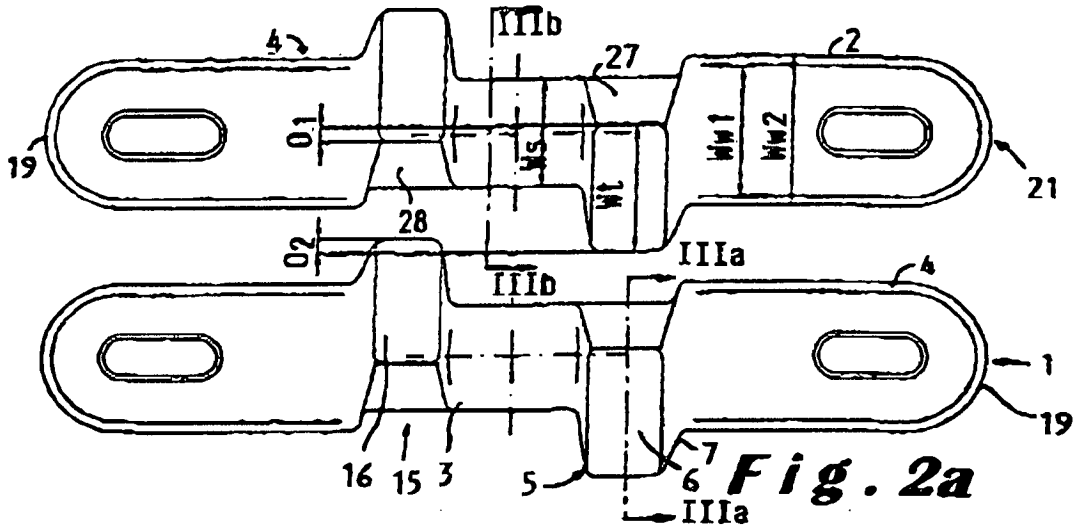
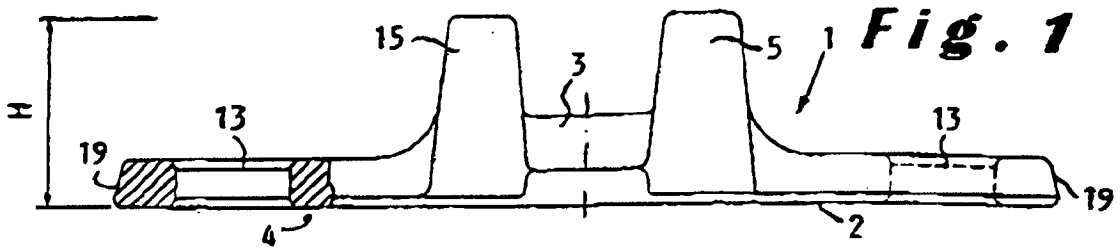


Fig. 3a

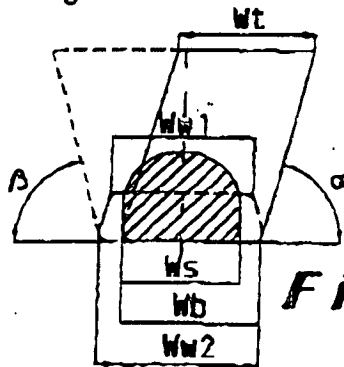


Fig. 3b

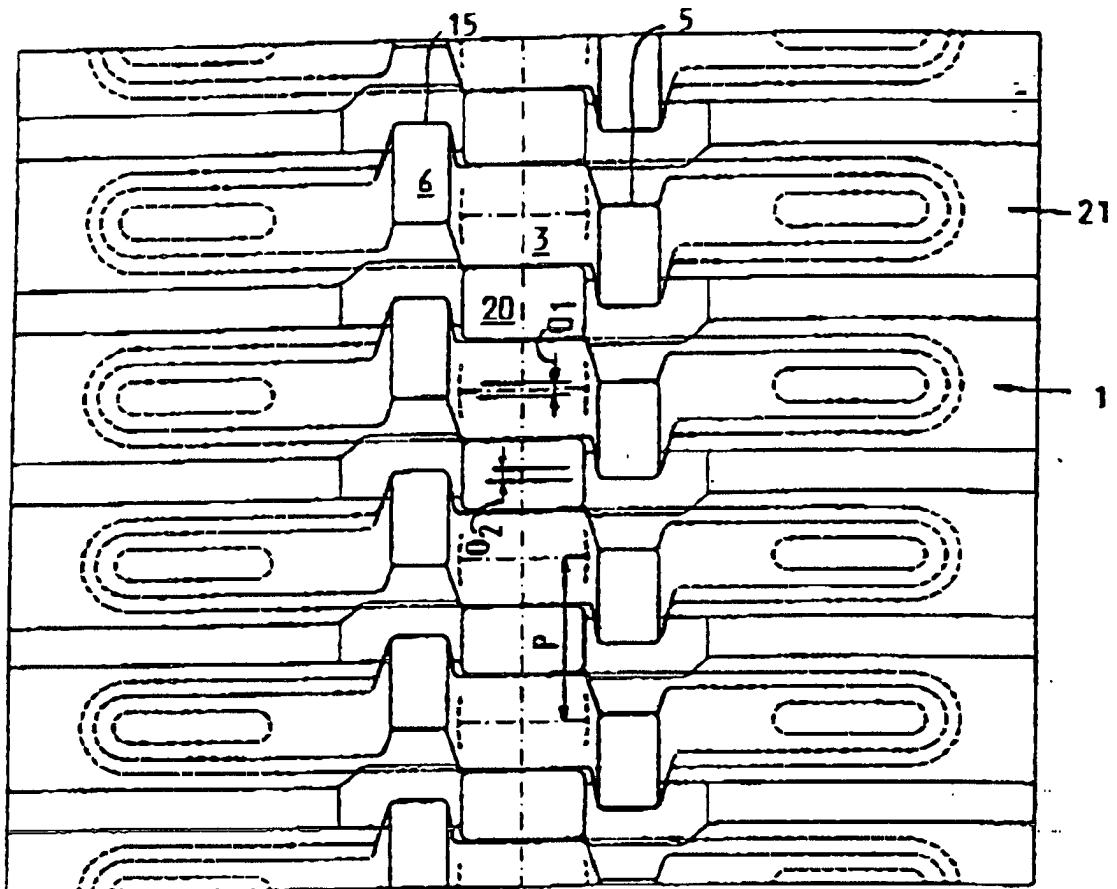


Fig. 4

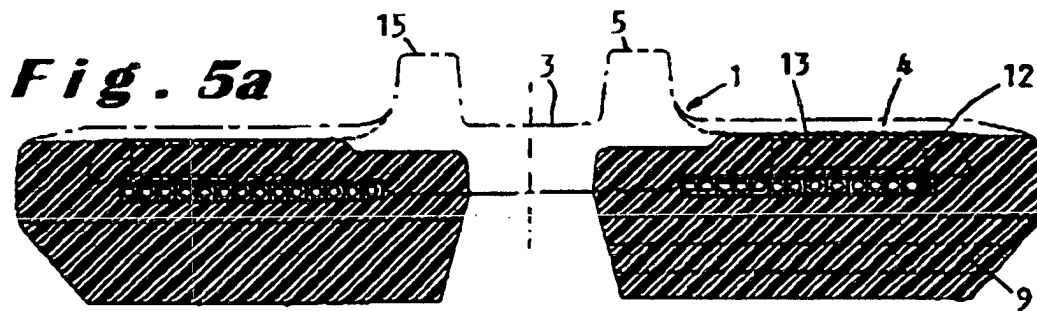


Fig. 5a

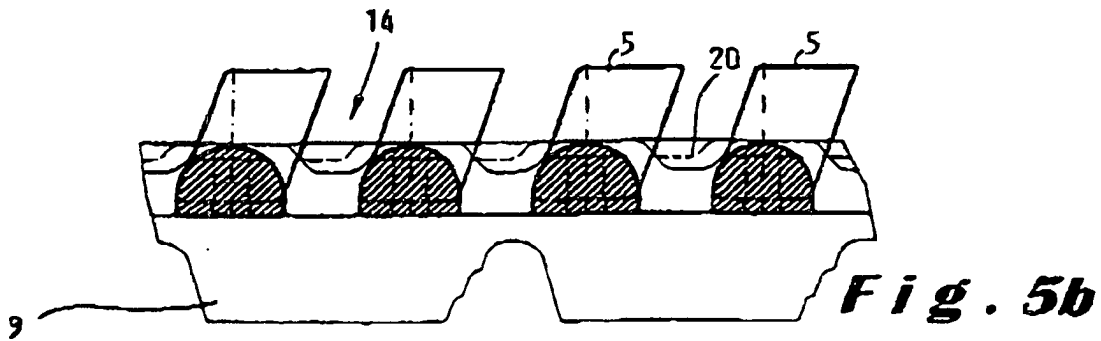


Fig. 5b

