



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **E01B 27/02**

(21) Anmeldenummer: **02003512.7**

(22) Anmeldetag: **15.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Ensinger, Eva Maria**
71154 Nufringen (DE)
- **Ensinger, Thomas**
71154 Nufringen (DE)
- **Holzberger, Edith**
71154 Nufringen (DE)

(30) Priorität: **05.04.2001 DE 10116991**

- (71) Anmelder:
- **Ensinger, Wilfried**
D-71154 Nufringen (DE)
 - **Ensinger, Martha**
71154 Nufringen (DE)
 - **Ensinger, Klaus**
71154 Nufringen (DE)

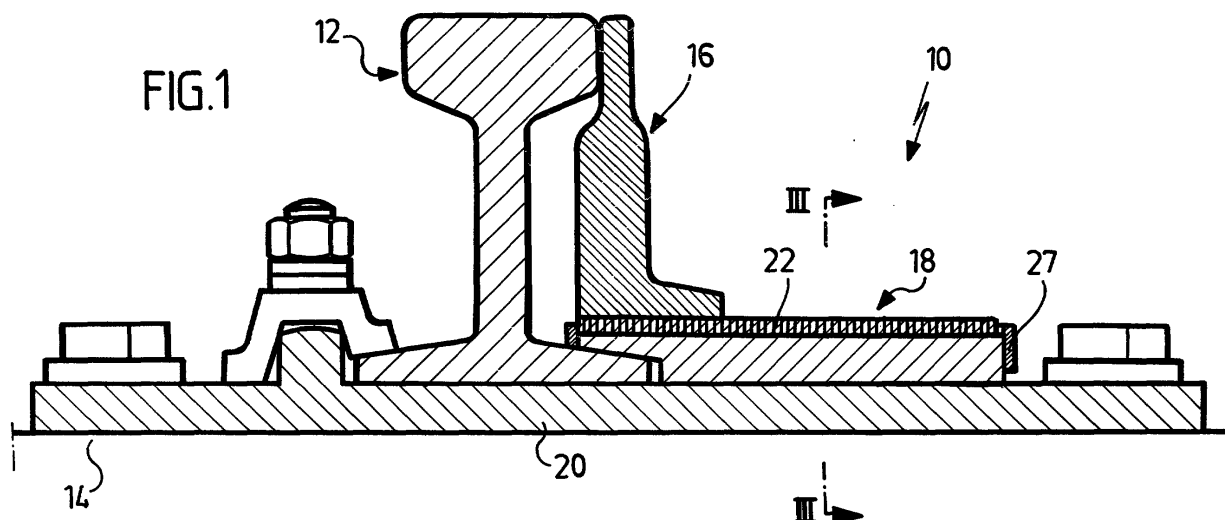
(72) Erfinder: **Ensinger, Wilfried**
71154 Nufringen (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Gleitplatte für Schienenweichen**

(57) Um eine Kunststoffgleitplatte (22) für Schienenweichen, welche an einem Weichenstuhl der Weichen auswechselbar montiert ist und eine Gleitebene für eine Zunge (16) der Weiche definiert, so weiterzubilden, dass sie den heutigen Anforderungen genügt und ein sicherer Weichenbetrieb unabhängig von der Jah-

reszeit möglich ist, wird vorgeschlagen, dass diese Gleitplatte eine mechanisch feste Trägerschicht und eine auf der Trägerschicht angeordnete Verschleißschicht umfasst, welche die Gleitebene für die Weichenzunge bildet und welche aus einem ersten die Gleitreibung mindernden Kunststoffmaterial hergestellt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kunststoffgleitplatte für Schienenweichen, welche an einem Weichenstuhl der Weichen auswechselbar montiert ist und eine Gleitebene für eine Zunge der Weiche definiert.

[0002] Solche Gleitplatten sind beispielsweise aus der DE 26 31 594 bekannt.

[0003] Die früher ausschließlich und auch heute zum Teil noch gebräuchlichen Gleitplatten aus Metall erfordern eine regelmäßige Wartung, nämlich hauptsächlich ein in bestimmten Zeitintervallen zu wiederholendes Schmieren, um die für die Verschiebung der auf der Gleitplatte aufruhenden Weichenzunge notwendigen Kräfte möglichst klein zu halten. Außerdem dient die Schmierung als Korrosionsschutz der metallischen Weichengleitplatten, die zumeist aus Stahl gefertigt sind. Mit der Zeit verkrustet jedoch der aufgetragene Schmierfilm durch Umgebungseinflüsse und vermindert so die Betriebssicherheit der Weiche. Der verkrustete Schmierfilm muss daher von Zeit zu Zeit mit speziellen Reinigungsgeräten entfernt werden. Diese regelmäßigen Wartungs- und Reinigungsarbeiten bedingen einen erheblichen Personal- und Kostenaufwand und stellen zudem ein erhebliches Risiko für das Wartungspersonal dar, da im Wartungs- und Reinigungsbereich ständig Züge auf den Schienen verkehren. Zudem lässt sich nach geraumer Zeit und vor allem bei Dunkelheit (verminderter Fahrbetrieb und damit bevorzugte Tageszeit für Wartungsarbeiten) durch die oberflächliche Verschmutzung der Weichengleitstühle nur mehr schwer erkennen, welche Stühle zu schmieren sind und welche nicht. Schließlich gelangen nicht unerhebliche Mengen an Schmiermittel sowie abgereinigte verkrustete Schmiermittelreste zusammen mit Reinigungsmittel ins Gleisbett Erdreich und stellen eine erhebliche, nicht vermeidbare Umweltverschmutzung dar.

[0004] Die bekannten Kunststoffgleitplatten bringen gegenüber den Metallgleitplatten ein erhebliches Maß an Verbesserung der Wartungsfreiheit.

[0005] Eine weitere wesentliche Verbesserung der Kunststoffgleitplatten ist aus der DE 34 06 726 bekannt. Dort wurde vorgeschlagen, dem Kunststoffmaterial Verstärkungsmaterialien in Faser- oder Schuppenform zuzugeben, um die mechanische Festigkeit zu erhöhen. Dies brachte insbesondere eine Verbesserung der Gleitplatten in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit gegen hohe Belastungsspitzenwerte, wie sie beispielsweise beim Befahren der Weiche beobachtet werden, und die zum einen durch oszillierende Bewegungen zwischen Weichenstuhl und Weichenzunge im Augenblick des Überfahrens und zum anderen durch Verwindungen der Weichenzunge hervorgerufen werden. Häufig liegen die verwundenen Weichenzungen nicht an der zugehörigen Stockschiene an, wodurch dann beim Überfahren die einwirkende Kraft nicht flächig auf die Gleitplatte, sondern über eine Kante der Weichenzunge mit entsprechend hohen dynamischen Spitzenwerten

übertragen wird.

[0006] Die genannten Kunststoffgleitplatten haben sich insbesondere bei kurzbauenden Weichen bewährt und sind langjährig im Einsatz. Mit dieser Technologie stößt man aber insbesondere bei Weichen mit normaler Länge und insbesondere bei überlangen Weichen, wie sie bei großen Kurvenradien erforderlich sind, an nicht zu überwindende Grenzen. Je länger bauend die Weichen, desto mehr Schwellen sind in den Weichenbereich einbezogen, und auf jeder Schwelle ist ein Weichenstuhl mit Gleitplatte vorzusehen. Weiter erfahren die Schwellen, auf denen die Weichengleitstühle montiert sind, durch den Fahrbetrieb mit der Zeit ein teilerst stellenweises Absenken. Hier macht sich insbesondere bemerkbar, dass nicht alle Weichenstühle in einer Ebene angeordnet sind, sondern mehr oder weniger hiervon abweichen. In der Folge ist die Belastung für die Gleitplatten einzelner Weichenstühle drastisch erhöht. Andererseits sind die Weichenantriebe zum Verschenken der Weichenzungen mit nur geringer Reserve ausgelegt, so dass abgenutzte Gleitplatten oder in die Gleitplatten eingesunkene Weichenzungen einen verlässlichen Weichenbetrieb in Frage stellen. Dies bedeutet dann ein nicht mehr akzeptables Sicherheitsrisiko, dem man nur durch ein vorzeitiges Auswechseln der Gleitplatten begegnen kann. Andererseits wird parallel zu den gestiegenen Sicherheitsanforderungen der Bahnbetreiber eine Verlängerung der Wartungs- bzw. Austauschintervalle erwartet, da insbesondere bei Neubau- und Schnellfahrstrecken, bei denen die notwendige Infrastruktur (Bahnhöfe) weit entfernt liegt, extrem lange Wege zur Wartung und Instandhaltung zurückzulegen sind und das Risiko für das Wartungspersonal besonders hoch ist.

[0007] Die in der DE 34 06 726 vorgeschlagenen Werkstoffmodifizierungen zum Erzielen eines verbesserten Gleitreibungsverhaltens reichen mittlerweile bei den gestiegenen heutigen Anforderungen nicht mehr aus, um den tribologischen und mechanischen Festigkeitsanforderungen gerecht zu werden. Einerseits müssten die den Reibwert absenkenden Festschmierstoffanteile weiter erhöht werden, was die mechanische Festigkeit, insbesondere die Schlagzähigkeit bzw. das Arbeitsaufnahmevermögen des Materials, insbesondere bei Betriebsbedingungen um den Gefrierpunkt, vermindert. Dies ließe sich in gewissen Grenzen durch Erhöhung des Fasergehalts eindämmen, eine Maßnahme, die allerdings schnell an Grenzen stößt.

[0008] Weiter bewirken die Zugaben von Festschmierstoffen eine deutliche Spreizung der Qualitätsbandbreite, was eine höhere Ausschussquote dieser sehr teuren Hochleistungskunststoffe zur Folge hat.

[0009] Begrenzend bei der Suche nach Verbesserungen ist auch die Forderung der Bahnbetreiber, dass für bereits mit herkömmlichen Kunststoffgleitplatten ausgerüstete Weichengleitstühle Austauschteile mit besserer Qualität, aber in ihren geometrischen Abmessungen und Formen nicht verändert, zur Verfügung gestellt wer-

den. Damit scheiden einfache Maßnahmen wie die Vergrößerung der Auflageflächen, um somit spezifisch geringere Belastungen zu erzielen, von vornherein aus.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die eingangs beschriebene Kunststoffgleitplatte so weiterzubilden, dass sie den heutigen Anforderungen genügen und ein sicherer Weichenbetrieb unabhängig von der Jahreszeit möglich ist.

[0011] Diese Aufgabe wird bei den eingangs genannten Gleitplatten erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Gleitplatte eine mechanisch feste Trägerschicht und eine auf der Trägerschicht angeordnete Verschleißschicht umfasst, welche die Gleitebene für die Weichenzunge bildet und welche aus einem ersten die Gleitreibung mindernden Kunststoffmaterial hergestellt ist.

[0012] Der zwei- oder mehrschichtige Aufbau der Gleitplatte erlaubt die Verschleißschicht optimal an deren Funktion, nämlich die Gleitreibung und den Verschleiß beim Bewegen der Weichenzunge in der Gleitebene zu vermindern, anzupassen. Gesichtspunkte wie Festigkeit oder Formstabilität können hier weitgehend außer Betracht bleiben, da diese Funktion von der mechanisch festen Trägerschicht übernommen wird.

[0013] Die Trägerschicht kann dadurch aus einem wesentlich preisgünstigeren Material hergestellt werden, und der Einsatz der sehr teuren Hochleistungskunststoffe beschränkt sich auf die Verschleißschicht.

[0014] Der zwei- oder mehrschichtige Aufbau der erfindungsgemäßen Gleitplatten lässt zusätzlich weitere Funktionen der Gleitplatten bzw. von deren Schichten sowie Anpassungen an den jeweiligen Einsatzort zu, die insgesamt zu einer weiteren Verbesserung der Gleitplatte in ihrer Funktion führen.

[0015] In Fällen, in denen nur mit verhältnismäßig geringen Radlasten (z. B. im U-Bahn- und S-Bahnnetz) zu rechnen ist, kann die Trägerschicht gleichzeitig als stoßdämpfende Schicht ausgebildet werden. Die erforderliche mechanische Festigkeit der Gleitplatte ergibt sich dann jedenfalls aus dem Verbund von Verschleiß- und Trägerschicht.

[0016] Die mechanisch feste Trägerschicht wird vorzugsweise von einer Metallplatte gebildet, die beispielsweise von dem ersten, die Gleitreibung mindernden Kunststoffmaterial ummantelt sein kann oder formschlüssig mit ihr verbunden sein kann.

[0017] Alternativ hierzu kann die Trägerschicht nur auf ihrer Oberseite, d. h. auf der im montierten Zustand zur Weichenzunge hin weisende Oberfläche, mit dem ersten, die Gleitreibung mindernden Kunststoffmaterial beschichtet sein.

[0018] Zur Bildung der Trägerschicht kommen selbstverständlich auch entsprechend feste zweite Kunststoffmaterialien wie Polyamid (PA), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyoxymethylen (POM), Polyphenylensulfide (PPS), Polypropylen (PP) und Mischungen (Blends) in Betracht. Bevorzugt werden solche Kunststoffe, die im Zwei- oder

Mehrkomponenten Spritzgussverfahren oder Koextrusionsverfahren eine gute stoffschlüssige Verbindung mit den beiden Schichten eingehen.

[0019] Eine weitere Verbesserung der mechanischen Festigkeit bei dem zweiten Kunststoffmaterial wird durch den Einsatz von Verstärkungen, insbesondere Faserverstärkungen, erzielt.

[0020] Bei der Verwendung von einem zweiten Kunststoffmaterial zur Bildung der Trägerschicht ist in der Regel eine Anbindung der Verschleißschicht an die Trägerschicht in einfacher Weise mit sehr guten und insbesondere dauerhaften Ergebnissen möglich. Bei der Verwendung von Metallplatten kann hier, insbesondere wenn nur ein Zweischichtaufbau gewählt wird, ein größerer Aufwand zur dauerhaften Verbindung der Metalloberfläche mit der Verschleißschicht notwendig werden.

[0021] Die Trägerschicht selbst kann bei einer bevorzugten Ausführungsform wieder unterteilt sein in eine Basisschicht, welche beispielsweise aus einem dritten Kunststoffmaterial gebildet sein kann, wobei in die Basisschicht eingearbeitete sektorale Verstärkungselemente letztendlich für die mechanische Festigkeit der Trägerschicht, insbesondere deren Formstabilität, verantwortlich zeichnen.

[0022] Fügt man der erfindungsgemäßen Gleitplatte eine weitere Funktionsschicht in Form einer durchgängigen Schicht oder aber auch in Form von Schichtsektoren zu, dann kann eine stoßdämpfende Schicht vorgesehen werden, die einer Dämpfung der pulsformig oder oszillierend eingeleiteten Kräfte auf die Gleitplatte dienen. Die stoßdämpfende Schicht wird vorzugsweise unterhalb der Trägerschicht angeordnet sein bzw. deren Unterseite beschichten, so dass einwirkende Kräfte nicht punktuell auf die Dämpfungsschicht wirken, sondern über eine größere Fläche durch die mechanisch feste und formstabile Trägerschicht übertragen werden. Als Material zur Herstellung der stoßdämpfenden Schicht eignen sich insbesondere Polyurethane oder allgemein Elastomere.

[0023] Auch hier handelt es sich um ein wesentlich preisgünstigeres Material als bei der Verschleißschicht.

[0024] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Verschleißschicht an ihrer die Gleitebene bildenden Oberfläche eine Vielzahl von parallel angeordneten Nuten umfassen. Diese Nuten weisen bevorzugt zur Längsrichtung der Verschieberichtung der Weichenzunge einen spitzen Winkel auf.

[0025] Dies hat den Vorteil, dass Verschmutzungen der Oberfläche der Gleitplatte beim Verschieben der Weichenzunge in die Nuten abgestreift werden, wobei durch die schräge Anordnung der Längsrichtung der Nuten gleichzeitig ein Transporteffekt für in die Nuten eingetragene Schmutzpartikel resultiert, so dass solche Gleitplatten praktisch selbstreinigend sind.

[0026] Bei einer weiter bevorzugten erfindungsgemäßen Gleitplatte wird das erste Kunststoffmaterial ein eine Matrix bildendes Polymer und ein in der Matrix di-

spergiertes Fluorkohlenwasserstoffpolymer umfassen, wobei das Fluorkohlenwasserstoffpolymer chemisch mit dem Matrixpolymer gekoppelt ist.

[0027] Durch die chemische Kopplung des Fluorkohlenwasserstoffpolymers mit dem Matrixpolymer wird eine deutliche Festigkeitszunahme des ersten Kunststoffmaterials beobachtet, verglichen mit derselben Materialkombination ohne chemische Kopplung.

[0028] Dadurch ist es möglich, bei gleichen Masseanteilen des Fluorkohlenwasserstoffpolymers und damit bei zumindest gleichen Reibwerten der Weichengleitplatte höhere mechanische Belastungen aufzunehmen, oder aber bei gleichen spezifischen mechanischen Belastungskennwerten durch eine höhere Zugabe der Fluorkohlenwasserstoffpolymere Reibungskennwerte und damit geringere Umstellkräfte zu erreichen.

[0029] Das Matrixpolymer lässt sich aus einer breiten Palette von Polymeren auswählen, und die bevorzugten Matrixpolymere sind ausgewählt aus Polyamiden, Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalaten und Polybutylenterephthalaten, Polyphenylensulfonen, Polyacetalen, thermoplastischen Polyurethanen und/oder Polyetheretherketonen.

[0030] Für die chemische Kopplung des Fluorkohlenwasserstoffpolymers an das Matrixpolymer bietet sich insbesondere die Strahlenvernetzung an.

[0031] Im Falle der Verwendung von Polyamid als Matrixpolymer und Polytetrafluorethylen erhält man bei der Strahlungskopplung über die Elektronenbestrahlung Carbonsäuregruppen am Polytetrafluorethylenpolymeren, wenn die Elektronenbestrahlung in Gegenwart von Sauerstoff erfolgt. Unter den Verarbeitungsbedingungen von Polyamid besitzen diese Carbonsäuregruppen eine solche Reaktivität, dass durch Umamidisierung PTFE-Polyamid-Blockcopolymere entstehen, die im Vergleich zu Werkstoffkombinationen, bei denen unbestrahltes PTFE und Polyamid nebeneinander vorliegen, ein wesentlich höheres Festigkeitsniveau erreichen.

[0032] Bevorzugte Gleitplatten weisen im ersten Kunststoffmaterial über den Anteil an Fluorkohlenwasserstoffpolymeren hinaus weitere die Gleitreibung und den Verschleiß mindernde Additive auf.

[0033] Unter solchen Additiven werden bevorzugt MoS₂, Graphit, Bornitrid, Polyimide, Polyphenylensulfide, Wachse, Öle und Fette.

[0034] Auf Grund der chemischen Kopplung des Fluorkohlenwasserstoffpolymers an das Matrixpolymer ist von Haus aus das erste Kunststoffmaterial mit einer höheren mechanischen Festigkeit ausgestattet, so dass Zusätze wie vorgenannte Additive diese Eigenschaften bei weitem weniger stark negativ beeinflussen als bei den herkömmlichen Materialien, die bei Kunststoffgleitplatten verwendet wurden.

[0035] Damit eröffnet sich auch mit diesen Additiven eine weitere Möglichkeit der Modifikation der Gleitplatten auf die jeweilige Anwendung hin.

[0036] Darüber hinaus ist es empfehlenswert, das er-

ste Kunststoffmaterial der Gleitplatte mit festigkeitserhöhenden Verstärkungsstoffen zu versehen, wobei bevorzugte Verstärkungsstoffe ausgewählt sind aus Kurz- und/oder Langfasern aus Glas, Kohlenstoff, Keflar, Metall, Hanf und Flachs.

[0037] Auf Grund der chemischen Kopplung des Fluorkohlenwasserstoffpolymers an die Polymermatrix und der damit einhergehenden Festigkeitszunahme kann der Masseanteil der Verstärkungsstoffe im Kunststoffmaterial reduziert und damit deren negativer Einfluss auf die Gleitreibung und Schlagzähigkeit begrenzt werden.

[0038] Eine Minimierung der negativen Einflüsse auf die Gleitreibung erzielt man zusätzlich, wenn die in dem ersten Kunststoffmaterial enthaltenen Fasern eine Vorzugsrichtung aufweisen, welche parallel zu der Bewegungsrichtung der Weichenzunge in der Gleitebene liegt.

[0039] Bei der Verwendung von Verstärkungsfasern werden diese ebenfalls bevorzugt chemisch an die Polymermatrix angebunden, was dann zu einer weiteren Festigkeitszunahme führt und eine weitere Gestaltungsmöglichkeit hinsichtlich der Optimierung von Gleitreibung, Verschleiß, Festigkeit und nicht zuletzt der Herstellkosten mit sich bringt.

Daneben kann das erste Kunststoffmaterial der erfindungsgemäßen Gleitplatte auch Füllstoff enthalten, um vor allem den Materialpreis zu optimieren.

[0040] Geeignete Füllstoffe für das erste Kunststoffmaterial der Gleitplatte sind z. B. Kaolin, Talkum, Calciumcarbonat, Siliciumcarbid, Wollastonit, Glimmer oder TiO₂.

[0041] Ferner kann vorgesehen sein, dass das erste Kunststoffmaterial der erfindungsgemäßen Gleitplatte einen sogenannten Schlagzähmodifizierer umfasst, wobei dieser hauptsächlich dann eingesetzt wird, wenn extrem tiefe Umgebungstemperaturen im Betrieb zu erwarten sind.

[0042] Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung noch näher erläutert.

[0043] Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine schematische Schnittansicht durch eine Weiche mit einem Weichenstuhl mit erfindungsgemäßer Gleitplatte;

Figur 2: eine Schnittansicht ähnlich wie Figur 1, jedoch mit einer anderen Stellung der Weichenzunge der Weiche;

Figur 3: Schnittansicht längs Linie III-III in Figur 1 für eine erste Variante eines Weichenstuhls;

Figur 4: Schnittansicht längs Linie III-III in

- Figur 1 für eine zweite Variante eines Weichenstuhls;
- Figur 5: Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Gleitplatte;
- Figur 6A bis 6D: Schnittansicht längs Linie IV-IV in Figur 5 von verschiedenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Gleitplatte;
- Figur 7: Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gleitplatte;
- Figur 8: ein Diagramm der relativen Streckspannung in Prozent gegenüber dem Masseanteil von PTFE in einem ersten Kunststoffmaterial der erfindungsgemäßen Gleitplatte;
- Figur 9: ein Diagramm der Entwicklung des E-Moduls in Abhängigkeit des PTFE-Massenanteils (Prozent) in dem ersten Kunststoffmaterial der erfindungsgemäßen Gleitplatte;
- Figur 10: ein Diagramm des Verhaltens des Gleitreibungskoeffizienten mit länger werdendem Gleitweg, d.h. länger Betriebsdauer einer erfindungsgemäßen Gleitplatte; und
- Figur 11: ein Diagramm betreffend den Verschleiß in Prozent einer erfindungsgemäßen und einer herkömmlichen Gleitplatte bei einem Verschleißweg von 4000 m.

[0044] Bei der in Figur 1 ausschnittsweise im Schnitt dargestellten Schienenweiche 10 ist eine Schiene 12 in herkömmlicher Weise auf Schwellen 14 aus Holz, Beton oder einem anderen Material befestigt. Wesentlicher Bestandteil der Weiche 10 ist eine Weichenzunge 16, die mittels eines an ihr angelenkten Gestänges (nicht dargestellt) in herkömmlicher Weise, beispielsweise mit Hilfe eines Antriebsmotors, zwischen einer Offen- und einer Schließstellung hin und her verschieblich ist. In Figur 1 ist die Schließstellung dargestellt. Bei ihrer Verschiebung zwischen der Offen- und der Schließstellung gleitet die Weichenzunge 16 auf Weichenstühlen 18, welche jeweils mit einer auf den Schwellen 14 befestigten, plattenförmigen Unterlage 20 verbunden sind.

[0045] Bei der dargestellten Ausführungsform bestehen Weichenstuhl 18 und Unterlage 20 aus Stahl. Die Oberfläche des Weichenstuhls 18, welche die Gleitebene für die Weichenzunge 16 definiert, wird von einem Kunststoffbelag 22 gebildet, im Folgenden erfindungs-

gemäße Kunststoffgleitplatte genannt.

[0046] Die Befestigung der Kunststoffgleitplatten 22 auf dem Weichenstuhl 18 erfolgt, wie dies im Einzelnen in der DE 26 31 594 B1 beschrieben ist.

[0047] Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung der Weiche 10 mit der Schiene 12 und der Weichenzunge 16, montiert auf einer Schwelle 24. An der Stelle der Schienenweiche 10 im Bereich der Schwelle 24 liegt die Weichenzunge 16 nicht am Kopf der Schiene 12 an, sondern hält zu diesem einen Abstand. Während die Schnittdarstellung der Figur 1 die Anordnung der Weichenzunge 16 gegenüber der Schiene 12 in einem Bereich des freien Endes der Weichenzunge 16 zeigt, ist die Schnittdarstellung der Figur 2 an einem Punkt entlang der Länge der Weichenzunge 16 gezeigt, bei der diese (auch in Schließstellung der Weiche 10) einen Abstand von der Schiene 12 hält.

[0048] Wird die Weiche von einem Fahrzeug überfahren, so ergeben sich insbesondere in der Situation, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, Querkkräfte, die von einem die Weiche überfahrenden Rad 26 erzeugt werden. Die Querkkräfte sind mit einem Pfeil A in Figur 2 gekennzeichnet. Darüber hinaus ergeben sich oszillierende Kräfte, die mit einem Doppelpfeil B gekennzeichnet sind, wobei diese Verschiebewegung gemäß Doppelpfeil B unter einer erhöhten Last, nämlich der Radlast, stattfindet, und damit eine stärkere Verschleißsituation gegeben ist.

[0049] Aus Figur 2 wird auch ersichtlich, wie die Weichenzunge 16 sich auf Grund der Querkkräfte A verwinden kann, so dass nicht mehr die gesamte untere Fläche, mit der die Weichenzunge 16 auf der Kunststoffgleitplatte 22 aufliegt, sondern diese mit einer unteren Kante 28 konzentriert auf die Kunststoffgleitplatte 22 einwirkt.

[0050] Demgegenüber werden solche Querkkräfte bei einer Stellung von Weichenzunge 16 und Schiene 12, die in Figur 1 gezeigt ist, vom Kopf der Schiene 12 aufgefangen, so dass sich in dieser Situation das Problem der Querkkräfte allenfalls in geringerem Maße stellt.

[0051] Trotzdem müssen alle zu verwendenden Gleitplatten für dieselbe Anforderung ausgelegt werden, zum einen, um ein Verwechseln bei der Montage zu verhindern, und zum anderen, um die Bevorratung von Weichengleitplatten zu minimieren.

[0052] Figur 3 zeigt eine Schnittansicht durch einen Weichenstuhl 18a, der an der Schnittansicht längs Linie III-III in Figur 1 entspricht.

[0053] Bei der Ausführungsvariante des Weichenstuhls 18a ist vorgesehen, dass zwei Gleitplatten 22a parallel zueinander im Weichenstuhl 18a eingeschoben aufgenommen sind und so zusammen eine Gleitebene für die Weichenzunge 16 bilden. Beide Gleitplatten 22a weisen im Querschnitt eine trapezförmige Gestalt auf und greifen mit Randbereichen in Schwalbenschwanzführungen des Weichenstuhls 18a ein und sind so im Weichenstuhl 18a fixiert. Nach dem Einschieben der Gleitplatten 22a wird an deren Rückseite (rechte Seite

in der Figur 1) eine Anschlagplatte 27 montiert, die ein unbeabsichtigtes Herausschieben der Gleitplatten 22a bei einer Verschiebebewegung der Weichenzunge 16 verhindert.

[0054] Figur 4 zeigt eine Alternative der Gestaltung der Gleitplatte zur Figur 3, wo ein Weichenstuhl 18b so ausgestaltet ist, dass er eine einzelne Gleitplatte 22b aufnimmt, welche wiederum, wie am Beispiel der Gleitplatten von Figur 3 gezeigt, ebenfalls einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. Auch diese Gleitplatte 22b lässt sich über eine Anschlagplatte 27 (vgl. Figur 1) in der eingeschobenen Position sichern.

[0055] Die Darstellungen in den Figuren 1 bis 4 sind nur schematischer Natur und zeigen noch nicht den erfindungsgemäßen Aufbau der Gleitplatten 22, 22a und 22b. Dies wird erst im Folgenden anhand der Zeichnungen der Figuren 5 bis 7 näher erläutert.

[0056] Figur 5 zeigt in Draufsicht eine erfindungsgemäße Gleitplatte 18, deren Ränder 30, 31 und 32 abgeschrägt sind, so dass sie, wie in den Figuren 3 und 4 gezeigt, in eine Schwalbenschwanzführung eingreifen können.

[0057] Die Gleitplatte 22 definiert eine Gleitebene mit ihrer Oberfläche 36, in die parallel verlaufende Nuten 34 eingelassen sind.

[0058] Die Nuten 34 verlaufen bevorzugt, wie in Figur 5 gezeigt, mit spitzem Winkel zur Längsrichtung der Gleitplatte 22 und erlauben so bei einer Verschiebebewegung der Weichenzunge 16, die im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Gleitplatte 22 erfolgt, das Abstreifen von Schmutzpartikeln, die sich auf der Oberfläche 36 der Gleitplatte 22 ansammeln, in die Nuten 34 hinein. Damit sind die Schmutzpartikel von der Oberfläche 36 entfernt und behindern das Verschieben durch eine Erhöhung des Gleitwiderstandes bei einer Bewegung der Zunge 16 auf der Oberfläche 36 nicht mehr. Sammelt sich Material in den Nuten 34 an, kommt auf Grund der spezifisch gewählten Ausrichtung der Nuten zur Verschieberichtung der Weichenzunge 16 ein Transportvorgang zum Tragen, durch den in die Nuten 34 eingetragener Schmutz in Richtung zu den Rändern 30, 31, 32 erfolgt, so dass diese Konstruktion der Gleitplatte 22 als selbstreinigend bezeichnet werden kann.

[0059] Der eigentliche Aufbau der Gleitplatte 22 ist mit mehreren Alternativen in den Figuren 6A bis 6D und 7 dargestellt. Die Schnittdarstellungen der Figuren 6A bis 6D entsprechen einer Schnittansicht längs Linie VI-VI in Figur 5.

[0060] Eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gleitplatte ist in Figur 6A dargestellt, welche sich aus zwei Lagen oder Schichten zusammensetzt, nämlich einer Gleit- oder Verschleißschicht 38 und einer Trägerschicht 39. Die Gleitschicht 38 wird in ihrer Zusammensetzung so optimiert, dass ein möglichst geringer Gleitwiderstand zwischen der Oberfläche 36 und der Weichenzunge 16 beim Umschalten der Weiche besteht, während mehr oder weniger unabhängig hiervon das Material der Trägerschicht 39 ausgewählt werden

kann, welches für die mechanische Festigkeit und insbesondere auch Formstabilität der Gleitplatte 22 sorgt.

[0061] Hier bieten sich verschiedene Materialien an, angefangen von Metallplatten, aber auch Platten aus entsprechend mechanisch festem Kunststoff, insbesondere faserverstärkten Kunststoffen. Bei der Materialauswahl kann hier ohne Rücksicht auf die Gleitreibigenschaften des Materials vorgegangen werden und im Wesentlichen auf die mechanische Beanspruchbarkeit des Materials der Trägerschicht abgehoben werden.

[0062] Die Trägerschicht kann bei geringeren Belastungen gleichzeitig als stoßdämpfende Schicht ausgebildet werden, wobei sich die notwendige mechanische Festigkeit der Gleitplatte aus dem Verbund von Verschleiß- und Trägerschicht ergibt. Eine Variante hierzu zeigt Figur 6B, bei der wiederum die gesamte Oberfläche 36 von einer Verschleiß- oder Gleitschicht 40 gebildet wird, während der Aufbau der Trägerschicht eine Basisschicht 42 sowie darin eingearbeitete Verstärkungselemente 41 beinhaltet. Bei den Verstärkungselementen wird das Material so ausgewählt, dass die Verstärkungselemente für die notwendige mechanische Festigkeit und Formstabilität der Gleitplatte sorgen. Das Material der Basisschicht 42 kann unter anderen Gesichtspunkten ausgewählt werden, da dieses nur die Verstärkungselemente ortsfest zu halten hat. So könnte beispielsweise die Basisschicht 42 zusätzlich zu ihrer Haltefunktion für die Verstärkungselemente 41 eine stoßdämpfende Funktion erfüllen.

[0063] Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gleitplatte ist in Figur 6C gezeigt, bei der wiederum die Oberfläche 36 von einer Gleit- bzw. Verschleißschicht 44 gebildet wird. Diese Gleit- und Verschleißschicht ist auf einer Trägerschicht 45 aufgebracht, welche für die mechanische Festigkeit der Gleitplatte 22 sowie deren Formstabilität sorgt.

[0064] Als dritte Schicht ist bei dieser Ausführungsform eine stoßdämpfende Schicht 46 vorhanden, welche zusammen mit der Gleitschicht 44 die Trägerschicht 45 sandwichartig einbettet.

[0065] In Figur 6D ist schließlich eine Variante der Gleitplatte der Figur 6B dargestellt, wo in die Basisschicht 42 ein metallisches Lochblech 41' als Verstärkungselement eingebettet ist.

[0066] Figur 7 zeigt einen Längsschnitt durch die Gleitplatte 22 der Figur 5, wobei hier gegenüber den Ausführungsformen der Figuren 6A bis 6D eine weitere Variante hinzugefügt wird.

[0067] Die Oberfläche 36 wird wieder von einer Gleit- oder Verschleißschicht 48 gebildet, in die, wie in Figur 5 gezeigt, Nuten 34 eingearbeitet sind.

Die Gleit- bzw. Verschleißschicht wird auf einer Trägerschicht 49 gehalten, die die mechanische Festigkeit der Gleitplatte sicherstellt und die außerdem die Formstabilität der Gleitplatte garantiert.

[0068] In einem Sektor benachbart zum Randbereich 32 weist die Trägerschicht 49 einen flächigen Rücksprung auf, in dem eine stoßdämpfende Schicht 50 auf-

genommen ist. Dieser Sektor, der benachbart zum Randbereich 32 angeordnet ist, überstreicht ungefähr die Fläche, auf der die Weichenzunge 16 mit ihrem Fuß im geschlossenen Zustand der Weiche auf der Gleitplatte 22 aufruft. Dies bedeutet, dass bei der Ausführungsform gemäß der Figur 7 stoßdämpfendes Material an der Unterseite der Trägerschicht 49 nur dort angeordnet wird, wo oszillierende Kräfte auf die Oberfläche 36 der Gleitplatte 22 eingeleitet werden.

[0069] Über die Auswahl der Materialien der Gleit- bzw. Verschleißschicht 22, 22a, 22b wurde bislang noch nichts weiter ausgeführt. Bevorzugt wird hier jedoch ein Kunststoffmaterial verwendet, welches ein Matrixpolymer aufweist, in welches ein Fluorkohlenwasserstoffpolymer dispergiert eingearbeitet ist, wobei vorzugsweise das Fluorkohlenwasserstoffpolymer chemisch mit dem Matrixpolymeren gekoppelt ist.

[0070] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht die in den Figuren gezeigte Verschleiß- oder Gleitschicht der Gleitplatte aus einem Polyamid 6.6 als Matrixpolymer, in dem ein Polytetrafluorethylen dispergiert eingearbeitet ist. Erfindungsgemäß ist dabei das PTFE-Material chemisch an das Matrixpolymere Polyamid 6.6 gekoppelt, wodurch sich der in Figur 8 in Abhängigkeit vom PTFE-Massenanteil gezeigte Vorteil bezüglich des Ansteigens der relativen Streckspannung (verbesserte mechanische Eigenschaft) ergibt. Die obere Kurve zeigt dabei das chemisch gekoppelte Material, die untere Kurve zeigt den Fall, bei dem das Polyamid 6.6 und PTFE ohne Kopplung nebeneinander vorliegen.

[0071] Den selben Fall betrifft die Figur 9, die hier die Entwicklung des Elastizitätsmoduls im Falle mit und ohne chemische Kopplung von Polyamid 6.6 und PTFE bei einem Bereich von PTFE-Massenanteilen von 0 bis 50 % zeigt.

[0072] In der Folge beobachtet man ein deutlich anderes Gleitreibungsverhalten, wie sich dies insbesondere über einen längeren Gleitweg, d. h. eine längere Gebrauchsdauer, der Kunststoffgleitplatten bemerkbar macht.

[0073] Figur 10 macht deutlich, dass insbesondere über den längeren Gebrauch der Gleitplatten sich nur eine gering ansteigende Erhöhung des Gleitreibungskoeffizienten bei chemisch gekoppelten PA 6.6-PTFE-Materialien ergibt, während bei chemisch nicht gekoppelten Materialien ein anfangs zunächst ähnlicher Gleitreibungskoeffizient erhalten wird, dieser jedoch über die Zeit der Benutzung der Gleitplatte drastisch ansteigt und damit die Umstellkräfte der Weichenzunge erheblich erhöht.

[0074] Dieses Ergebnis schlägt sich dann schließlich im Verschleiß, der in Figur 11 gezeigt ist, nieder, wobei bei einem Gleitweg von 4000 m ein um ein Vielfaches höherer Verschleiß für das chemisch nicht gekoppelte Material gegenüber dem chemisch gekoppelten Material erhalten wird. Die in den Figuren 10 und 11 untersuchten Materialien hatten jeweils einen PTFE-Anteil

von 15 Gew.% und waren jeweils frei von weiteren, eingangs beschriebenen Additiven bis auf 30 Gew.% Kohlenstofffasern mit einer mittleren Länge von 0,2 bis 0,3 mm.

[0075] Soll eine Gleitplatte mit Polyamid als Matrixpolymer an einem Ort eingesetzt werden, wo extrem tiefe Umgebungstemperaturen zu erwarten sind, dann wird bevorzugt ein EPDM-Material fein dispergiert in der Matrix des ersten Kunststoffmaterials als Schlagzähmodifizier eingesetzt. Die Anteile des EPDM-Schlagzähmodifiziers können bis zu 10 Gew.% betragen.

Patentansprüche

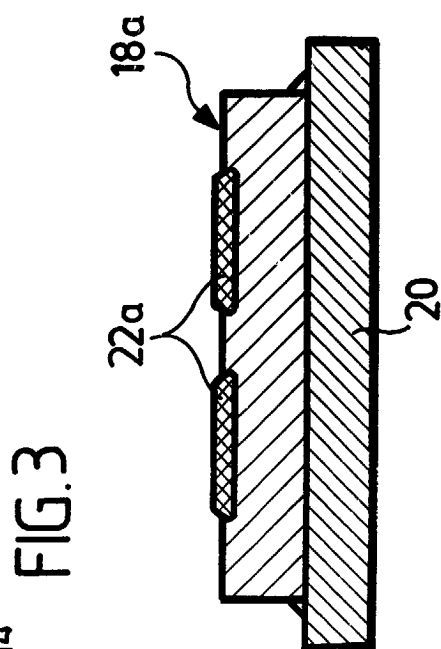
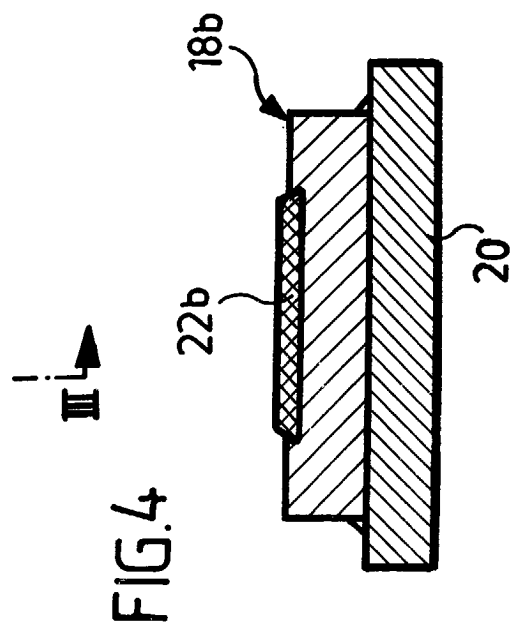
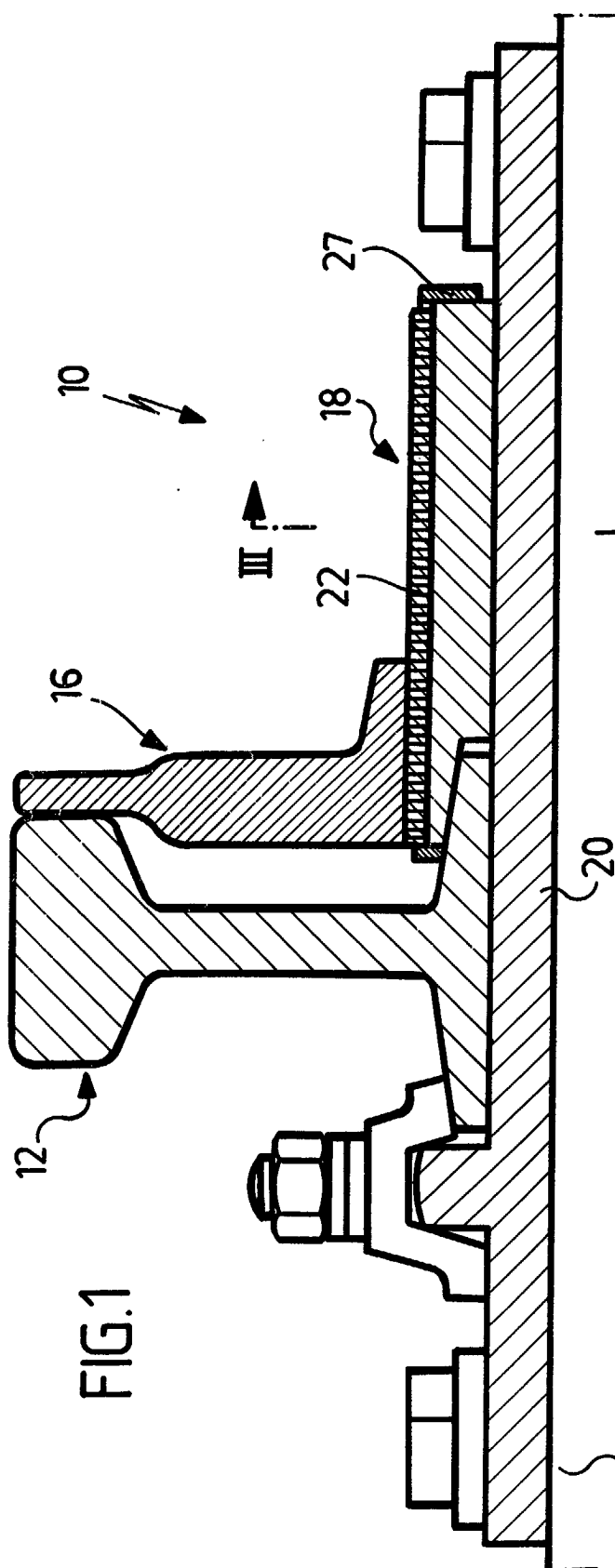
1. Gleitplatte für Schienenweichen, welche an einem Weichenstuhl der Weichen auswechselbar montierbar ist und eine Gleitebene für eine Zunge der Weiche definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitplatte eine mechanisch feste Trägerschicht und eine auf der Trägerschicht angeordnete Verschleißschicht umfasst, welche die Gleitebene für die Weichenzunge bildet und welche aus einem ersten die Gleitreibung mindernden Kunststoffmaterial hergestellt ist.
2. Gleitplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht von einer Metallplatte gebildet wird.
3. Gleitplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht aus einem zweiten Kunststoffmaterial gebildet ist.
4. Gleitplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kunststoffmaterial ein verstärktes Kunststoffmaterial ist.
5. Gleitplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kunststoffmaterial ein faserverstärktes Kunststoffmaterial ist.
6. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht eine Basisschicht umfasst, in welcher sektoral Verstärkungselemente eingebettet sind.
7. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitplatte eine stoßdämpfende Schicht umfasst.
8. Gleitplatte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stoßdämpfende Schicht unterhalb der Trägerschicht angeordnet ist.
9. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschicht an ihrer die Gleitebene bildenden

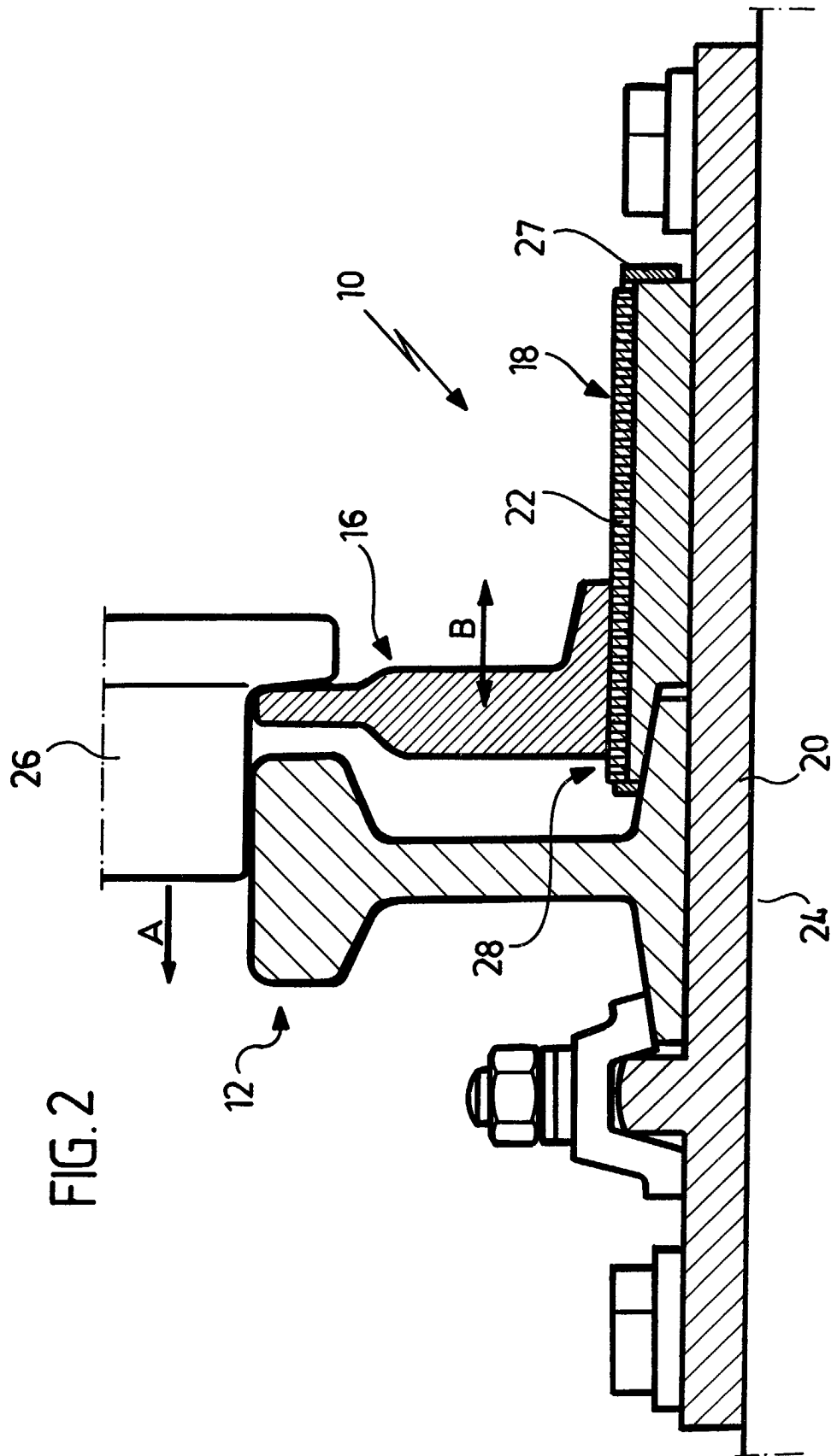
Oberfläche eine Vielzahl von parallelen Nuten umfasst.

10. Gleitplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten so angeordnet sind, dass deren Längsrichtung mit der Verschieberichtung der Weichenzunge einen spitzen Winkel bildet. 5
11. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kunststoffmaterial ein eine Matrix bildendes Polymer und ein in der Matrix dispergiertes Fluorkohlenwasserstoffpolymer umfasst, wobei das Fluorkohlenwasserstoffpolymer chemisch mit dem Matrixpolymer gekoppelt ist. 10 15
12. Gleitplatte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die chemische Kopplung des Fluorkohlenwasserstoffpolymeren an das Matrixpolymer mittels Strahlenvernetzung erzeugt ist. 20
13. Gleitplatte nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Matrixpolymer ausgewählt ist aus Polyamiden, Polyestern, insbesondere Polyethylenterephthalaten und Polybutylenterephthalaten, Polyphenylensulfiden, Polyacetalen, thermoplastischen Polyurethanen und/oder Polyetheretherketonen. 25
14. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kunststoffmaterial der Gleitplatte Gleitreibung und Verschleiß mindernde Additive umfasst. 30
15. Gleitplatte nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitreibung und Verschleiß mindernden Additive ausgewählt sind aus MoS₂, Graphit, Bornitrid, Polyimiden, Polyphenylensulfonen, Wachsen, Ölen und Fetten. 35 40
16. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kunststoffmaterial der Gleitplatte festigkeitserhöhende Additive umfasst. 45
17. Gleitplatte nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die festigkeitserhöhenden Additive ausgewählt sind aus Kurz- und/oder Langfasern aus Glas, Kohlenstoff, Keflar, Metall, Hanf und Flachs. 50
18. Gleitplatte nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in dem Kunststoffmaterial enthaltenen Fasern eine Vorzugsrichtung aufweisen, welche parallel zu der Bewegungsrichtung der Weichenzunge in der Gleitebene ausgerichtet ist. 55
19. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das erste Kunststoffmaterial der Gleitplatte Füllstoffe enthält.

20. Gleitplatte nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstoffe ausgewählt sind aus Kaolin, Talkum, Calciumcarbonat, Siliciumcarbid, Wollastonit, Glimmer oder TiO₂.
21. Gleitplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kunststoffmaterial der Gleitplatte einen Schlagzähmodifizier umfasst.





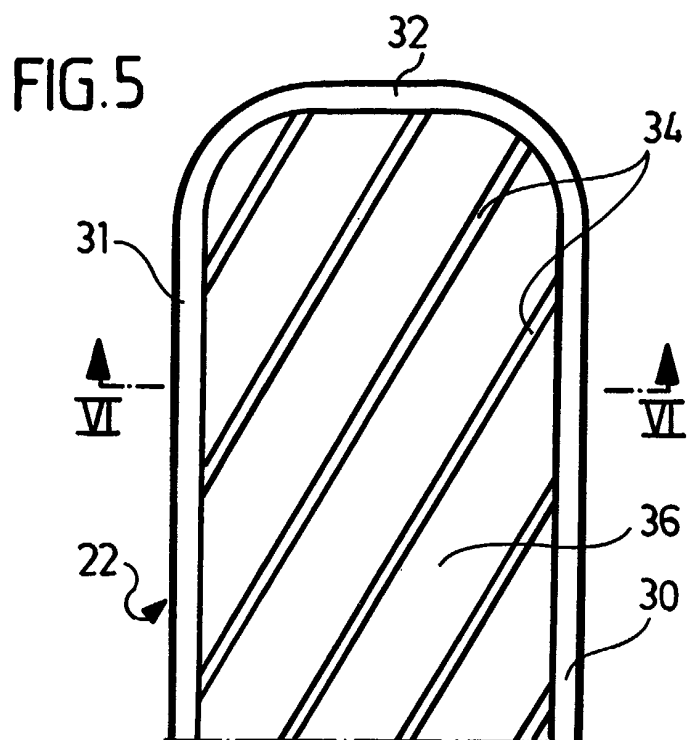


FIG. 6A

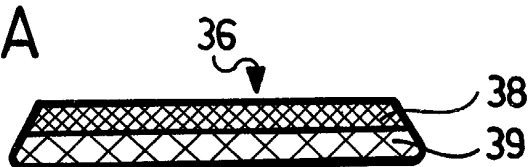


FIG. 6B

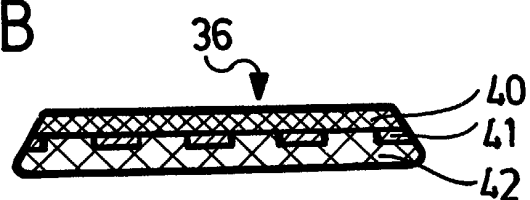


FIG. 6C

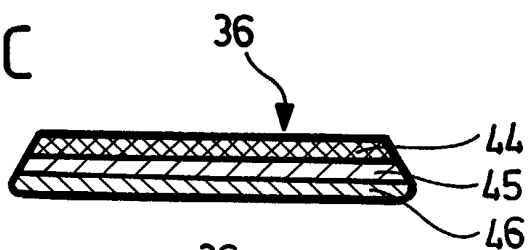


FIG. 6D

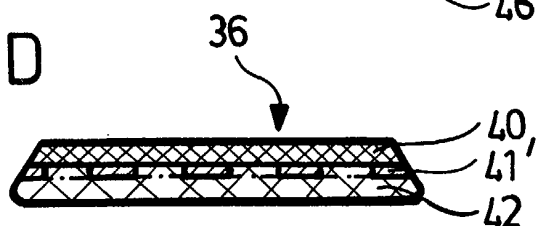


FIG. 7

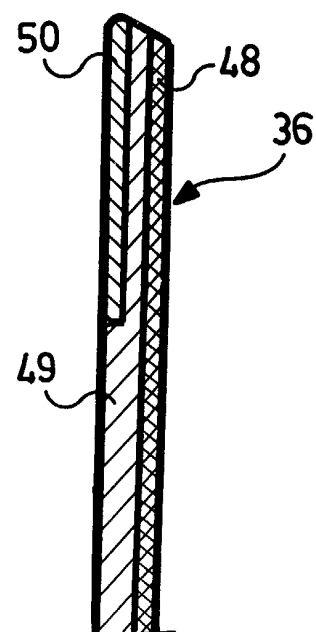


FIG.8

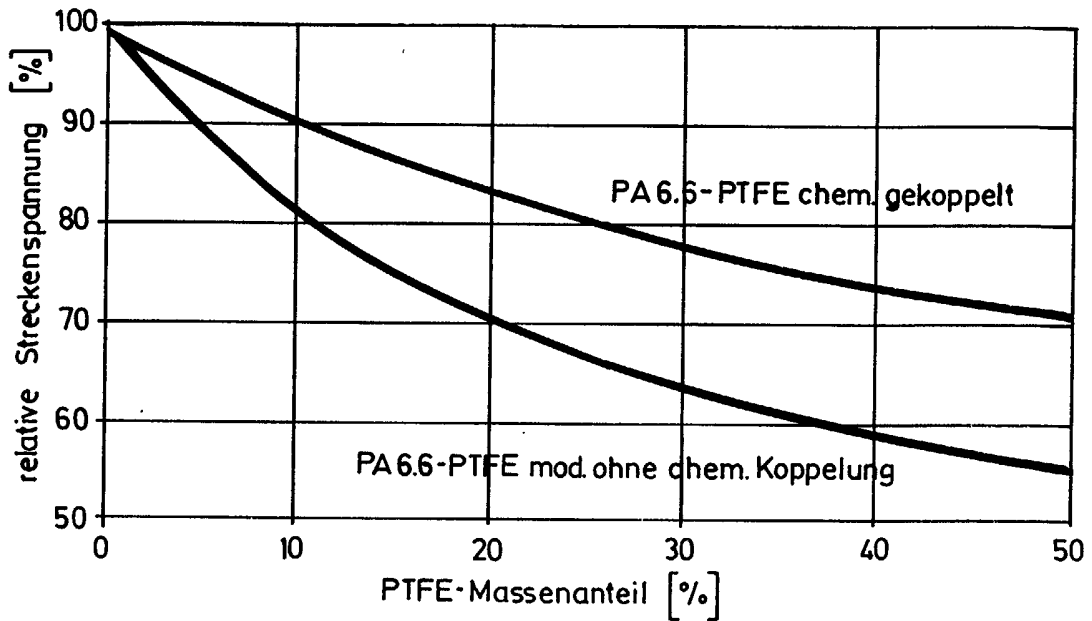


FIG.9

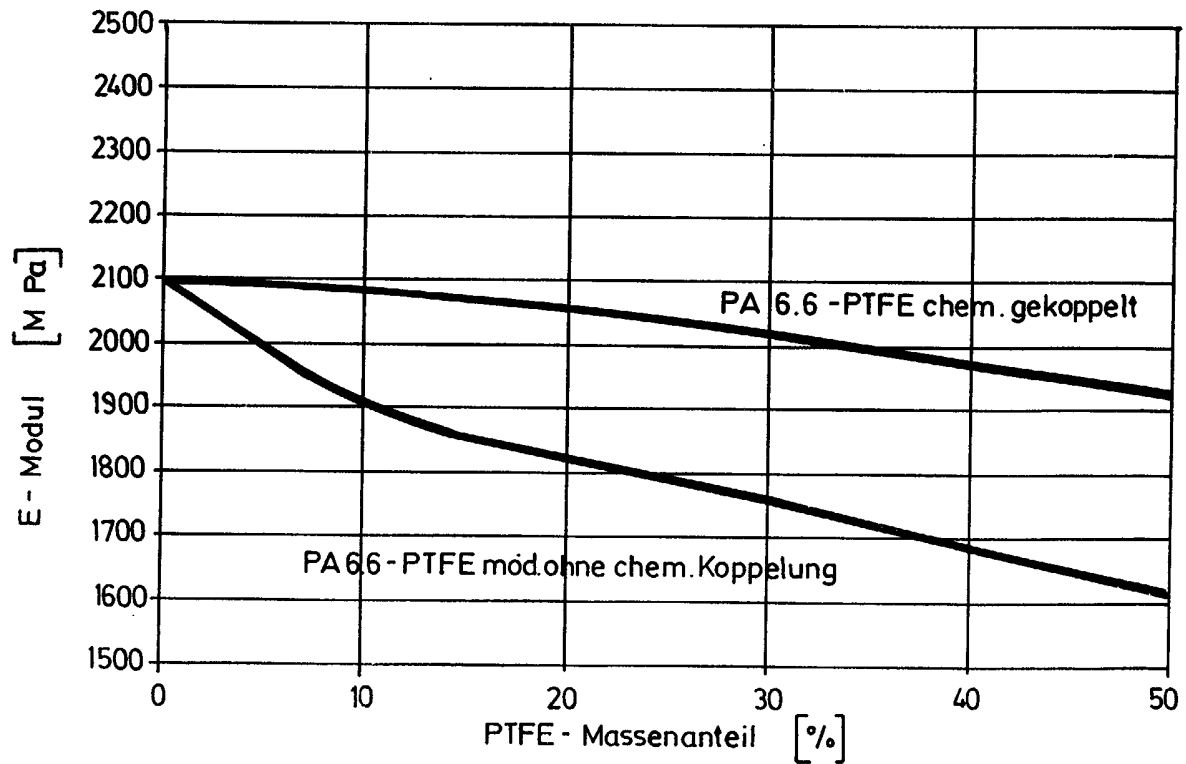


FIG.10

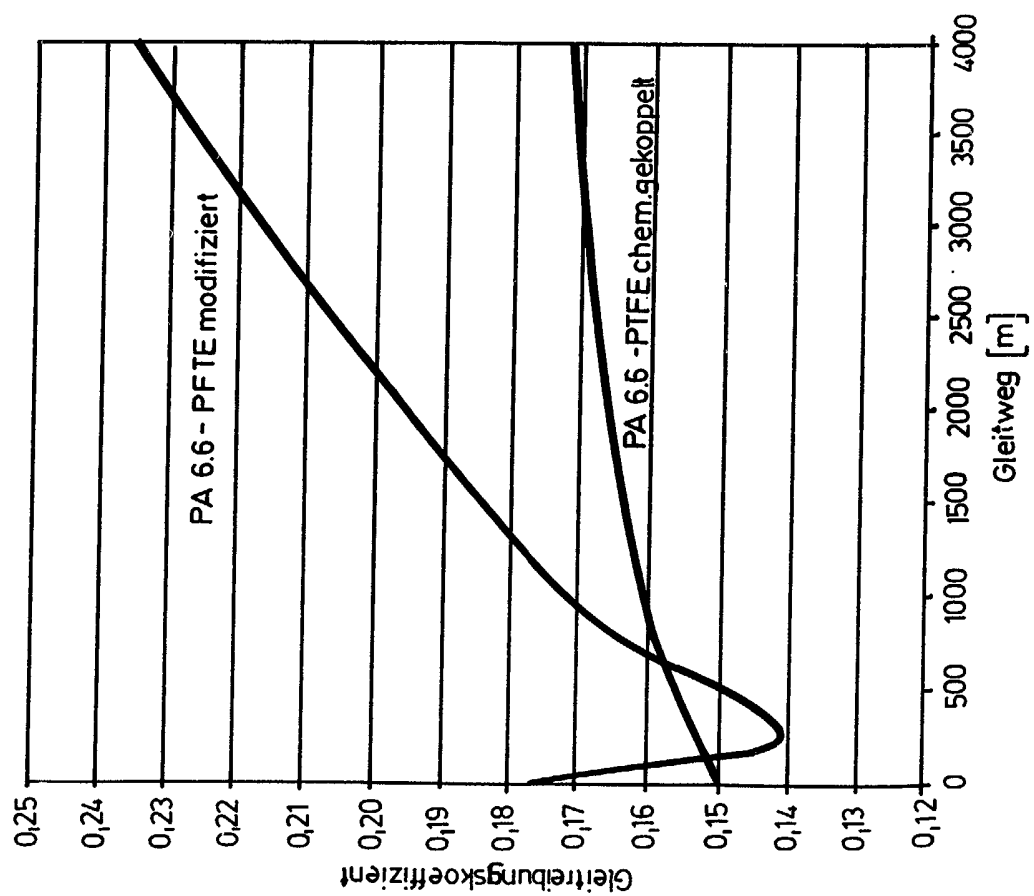


FIG.11

