

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 552 788 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(51) Int Cl.⁶: **E01B 7/22**, E01B 3/00,
E01B 3/16

(21) Anmeldenummer: **93100937.7**

(22) Anmeldetag: **22.01.1993**

(54) **Schwelle für Schienen eines Oberbaus für Schienenfahrzeuge**

Sleeper for the rails of a permanent way for rail cars

Traverse pour les rails d'une voie ferrée pour véhicules sur rails

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE

(30) Priorität: **22.01.1992 DE 4201631**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.1993 Patentblatt 1993/30

(73) Patentinhaber: **BWG Butzbacher Weichenbau
GmbH
D-35510 Butzbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Benenowski, Sebastian
W-6308 Butzbach (DE)**
• **Demmig, Albrecht
W-1802 Kirchmöser (DE)**
• **Dietze, Hans-Ulrich
W-1806 Wusterwitz (DE)**

• **Kais, Alfred
W-6302 Lich-Eberstadt (DE)**
• **Nuding, Erich
W-7080 Aalen (DE)**

(74) Vertreter:
**Stoffregen, Hans-Herbert, Dr. Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Postfach 21 44
63411 Hanau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 621 832 DD-A- 46 290
DE-C- 482 003 DE-C- 505 518
DE-C- 805 649 DE-C- 955 776
DK-C- 15 243 FR-A- 401 332
US-A- 1 329 648 US-A- 1 346 651
US-A- 1 364 067 US-A- 1 367 265
US-A- 1 602 673 US-A- 1 681 871

EP 0 552 788 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schwelle für Schienen eines Oberbaus für Schienenfahrzeuge, insbesondere Langschwelle zur Aufnahme von Abschnitten von zumindest drei Schienen, wobei die Schwelle aus zumindest zwei miteinander verbundenen oder ineinander übergehenden Abschnitten besteht, die unter Beibehaltung oder im wesentlichen unter Beibehaltung des Abstandes zwischen den Schienen in vertikaler Richtung relativ zueinander bewegbar sind.

Außerhalb des normalen Gleises des Bahnobersbaus, also insbesondere in Weichen- oder Kreuzungsbereichen oder überall dort, wo mehrere Schienen dicht nebeneinander verlaufen, gelangen grundsätzlich Mono-Schwellen zum Einsatz, auf denen Abschnitte mehrerer nebeneinander verlaufender Schienen befestigt werden. Dabei erfolgt grundsätzlich eine unsymmetrische Belastung, da zum Beispiel Schienen im Radlenker- oder Herzstückbereich steifer als andere ausgebildet sind, so daß sich bei insbesondere hohen dynamischen Belastungen eine geringere Einsenkung ergibt. Hierdurch wird der Fahrkomfort negativ beeinflusst.

Beim Durchfahren entsprechender Gleisabschnitte gelangen die Schwellen, bei denen es sich um beliebige, also Stahl-, Beton-, Holz- oder ansonsten verwendete Schwellen handeln kann, in Eigenschwingungen, die bei sich einstellenden Resonanzen dazu führen können, daß der Unterbau wie Schotterbett verändert wird, wodurch wiederum ein Absenken der Schwelle und damit der Schiene erfolgt. Dieses Absenken erfolgt jedoch nicht über die Länge der Schwelle gleichmäßig, so daß sich zu Gefährdungen führende Fahrbedingungen einstellen können.

Aus der DE 40 04 452 A1 ist ein Verfahren zum spurstabilen Verlegen von zumindest drei mit geringem Abstand voneinander verlegten Gleisen bekannt. Dabei werden überlange Schwellen verwendet, die abwechselnd eine unterschiedliche Anzahl von Schienensträngen halten. Nach der DE 38 29 659 A1 werden Spannbetonschwellen über deren Stirnbereiche aufnehmende Muffen gekoppelt. Um Schienen zu lagern, werden nach dem DE 91 06 438 U1 Y-Schwellen verwendet. Aus der CH 621 832 A5 ist eine Eisenbahnschwelle bekannt, die aus zwei Schwellenteilen besteht, die formschlüssig miteinander verbunden sind. Jedes Schwellenteil nimmt dabei ein Gleis auf. Die aus der DK 15243 bekannte Schwelle besteht aus zwei Teilen, die über ein Scharnier miteinander verbunden sind. Hierdurch ist eine Relativbewegung um eine horizontal verlaufende Achse möglich. Bei einer aus der DD 46 290 zu entnehmenden zweiteiligen Querschwellen aus Stahl- oder Spannbeton erfolgt eine Verbindung der beiden gleichlangen Schwellenteile durch einen vertikalen Blattstoß, um eine Gelenkigkeit in einer vertikalen Ebene zu erzielen.

Um eine Relativbewegung zwischen zwei jeweils ein Gleis aufnehmenden Abschnitten einer Schwelle um eine vertikal verlaufende Achse zu ermöglichen, wird

nach der DE-PS 482 003 vorgeschlagen, die Schwellenabschnitte mit Auskragungen zu versehen, die über einen Drehzapfen miteinander verbunden sind. In der DE-PS 805 649 ist eine aus zwei Abschnitten bestehende Spannbetonschwelle beschrieben, wobei die Abschnitte im Stoßbereich Metallplatten aufweisen, zwischen denen Kugeln angeordnet sind. Durch die Kugeln kann eine gewisse Gelenkigkeit der Abschnitte erzielt werden. Eine aus mehreren, vorzugsweise drei Einzelgliedern bestehende Eisenbahnschwelle ist der DE-PS 955 776 zu entnehmen. Eine aus mehreren Abschnitten bestehende Betonschwelle ist aus der US 1,602,673 bekannt, wobei die einzelnen Abschnitte über diese durchsetzende Metallstäbe verbunden sind. Nach der US 1,364,067 sind Eisenschwellen vorgesehen, die teilweise ein Doppel-T-Profil aufweisen. Die US 1,681,871 offenbart eine T-förmige Eisenschwelle zur Aufnahme von Schienen, wobei die Schwelle selbst aus zwei Abschnitten besteht, die mittels eines im Schnitt U-förmigen Verbindungselementes verbunden sind, das sich entlang der Stege des T-Profiles erstreckt. Eine gelenkige Verbindung zwischen Abschnitten einer Schwelle ist aus der US 1,346,651 bekannt. In der US 1,367,265 wird eine aus drei Abschnitten bestehende Schwelle halbkreisförmigen Querschnitts vorgeschlagen, die über im Scheitelbereich der Abschnitte sich erstreckende Metallstreifen verbunden sind. Nach der FR 401,332 ist eine durchgehende Schwelle vorgesehen, die im Mittenbereich eine schlitzförmige Aussparung aufweist. Eine im Schnitt T-förmige und aus Metall bestehende Schwelle nach der US 1,329,648 weist im Mittenbereich eine Aussparung auf, um eine gewisse Elastizität zwischen den Schwellenabschnitten zu erreichen.

Der vorliegenden Erfindung liegt u.a. das Problem zugrunde, überall dort, wo zum Beispiel durch zusätzliche Gleiskomponenten wie in Weichenbereichen durch Radlenker bzw. Herzstücke die Steifigkeit der Schienen verändert und/oder durch Veränderung der Schwellen eine Änderung insbesondere in bezug auf die Einsenkung erfolgt, gleisähnliche Bedingungen zu schaffen, daß also einerseits eine gleichbleibende Einsenkung für jede der auf einer Schwelle angeordneten Schiene erfolgt und andererseits sichergestellt ist, daß unabhängig von den statischen und dynamischen Belastungen gleisähnliche Bedingungen herrschen. Letzteres bedeutet, daß bei statischen und dynamischen Belastungen ein weitgehend unverändertes Elastizitätsverhalten in vertikaler Richtung vorliegt.

Der Erfindung liegt aber auch das Problem zugrunde, insbesondere Langschwellen derart auszubilden, daß die in diesen erzeugten Schwingungen nicht dazu führen, daß eine Lageveränderung der Schwellen, also bleibende Beeinflussung des Unterbaus erfolgt.

Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schwellenabschnitte unterschiedliche Eigenfrequenzen derart aufweisen, daß bei in Schwingung versetzten Schwellenabschnitten eine Schwingungstilgung erfolgt.

Erfindungsgemäß erfolgt eine Aufteilung einer Schwelle in Teilabschnitte unter gleichzeitiger Entkopplung dieser derart, daß sich ein symmetrisches Verhalten ergibt, daß also in den Bereichen, in denen auf Schwellenabschnitte mehrere nebeneinander verlaufende Schienen angeordnet sind, gleisähnliche Bedingungen einstellen. Trotz dieser Entkopplung ist jedoch eine Spurtreue sichergestellt, da die Schwellenabschnitte weiterhin untereinander verbunden bleiben. Allerdings ist durch die Entkopplung eine Relativbewegung in vertikaler Richtung möglich, wobei die Schienenabschnitte in Abhängigkeit von ihren Belastungen versetzt und/oder geneigt zueinander verlaufen können.

Unabhängig von der Verbindungsart zwischen den Schwellenabschnitten weisen diese unterschiedliche Eigenfrequenzen derart auf, daß bei in Schwingung versetzten Abschnitten eine gegenseitige Beeinflussung derart erfolgt, daß eine Schwingungstilgung hervorgerufen wird. Durch diese Maßnahmen ist eine Schwingungsdämpfung in einem Umfang erreichbar, daß bleibende Veränderungen des Unterbaus ausgeschlossen sind.

Eine Entkopplung und Relativbewegung der Schwellenabschnitte zueinander kann derart erfolgen, daß die auf den Schwellenabschnitten angeordneten Schienen jeweils im wesentlichen gleiche Einsenkungszahlen aufweisen, also das bereits angesprochene symmetrische Verhalten bei statischen bzw. dynamischen Belastungen zeigen. Die gleiche Einsenkung erfolgt dabei nicht notwendigerweise allein durch die entkoppelten Schwellenabschnitte, sondern auch durch die gegebenenfalls erforderlichen Zwischenlagen zwischen Schiene und Schwellenabschnitt, die im gewünschten und von den jeweiligen Gleisbedingungen erforderlichen Umfang dämpfend nachgiebig ausgebildet sind, ohne daß sich ein nachteiliges Schwingungsverhalten einstellt. Die Dämpfung der jeweiligen Zwischenlage hängt dabei von dem vertikalen Widerstandsmoment der jeweiligen Schienen bzw. des jeweiligen Schienenpaares ab. Die Zwischenlage kann z.B. zwischen Schiene und Rippenplatte oder zwischen dieser und der Schwelle angeordnet sein.

Die Schwellenabschnitte können zueinander beabstandet verlaufen, wobei eine Verbindung untereinander durch z.B. Gelenke, biegsame plattenförmige Elemente oder z.B. Schwingmetallzwischenlagen erfolgen kann. Auch eine Verzahnung zwischen den Abschnitten oder die Ausbildung einer stufenförmigen Stoßlinie zwischen den Abschnitten ist möglich, wobei im letzteren Fall zumindest abschnittsweise im Bereich der Stoßlinie ein eine Schwingungsdämpfung hervorruftendes Material angeordnet ist.

Ferner zeichnet sich eine Schwelle aus Metall mit oberem Flansch, Steg und Fuß, vorzugsweise in Form von zumindest einem Doppel-T-Träger dadurch aus, daß die Abschnitte der Schwelle im wesentlichen über einen gemeinsamen oberen Flansch oder über zumin-

dest ein den jeweiligen oberen Flansch verbindendes Element verbunden sind. Dabei kann die Schwelle zur Aufteilung in die Schwellenabschnitte, also zur Entkopplung dieser der untere Flansch und Steg in einer Ebene ausgeschnitten wie ausgefräst sein. Folglich gehen die Schwellenabschnitte über einen gemeinsamen oberen Flansch ineinander über, wobei der Übergangsbereich die Funktion einer Art Blattfeder ausübt, so daß die gewünschte relative Verstellbarkeit der Schienenabschnitte in vertikaler Richtung ermöglicht wird.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Schwellenabschnitte nicht mit einem durchgehenden oberen Flansch auszubilden, sondern als getrennte Elemente herzustellen, die jedoch über Verbindungselemente miteinander verbunden sind, die sich entlang der äußeren Flächen der jeweiligen oberen Flansche erstrecken.

Die Verbindung kann dabei gelenkig eifolgen.

Ferner können die Verbindungselemente mit den oberen Flanschen über eine Verzahnung in Eingriff gelangen, um auf einfache Weise eine Änderung des Abstandes zwischen den Schwellenabschnitten zu ermöglichen. Um die Abstandsveränderung auch in kleinen Stufen vornehmen zu können, ist nach einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß die auf einem Schwellenabschnitt vorhandenen Vorsprünge oder Zähne von denen des anderen Schwellenabschnitts abweichende Abstände aufweisen.

Auch besteht die Möglichkeit, die Verbindung über ein Plattenelement zu bewirken, wobei zwischen diesem und dem oberen Flansch eine Zwischenschicht aus dämpfendem Material angeordnet sein sollte, um zusätzlich eine Schwingungsdämpfung zu erzielen.

Um die gewünschte Schwingungsdämpfung hervorzuufen, weisen die Schwellenabschnitte unterschiedliche Längen auf, wobei jeder Schwellenabschnitt voneinander abweichende Eigenschwingungen mit Wellenlängen λ_1 bzw. λ_2 aufweist, wobei die Wellenlänge λ_1 des längeren Abschnittes von der des kürzeren Abschnittes abweichen kann, vorzugsweise kleiner ist. Wird nun bei einem Durchfahren eines Fahrzeuges der längere Abschnitt in Schwingung versetzt, so überträgt sich diese auf den kürzeren Abschnitt. Aufgrund der unterschiedlichen Wellenlängen und der jeweiligen Eigenschwingungen erfolgt eine Beeinflussung dieser untereinander derart, daß eine Schwingungstilgung bewirkt wird, daß also die gesamte Schwelle gedämpft wird, wodurch eine bleibende Beeinflussung des Unterbaus ausgeschlossen wird.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ergeben sich jedoch auch montagegemäß Vorteile. Normalerweise müssen vor Ort Langschwellen angeordnet und auf diesen sodann die Schienen befestigt werden. Aufgrund der erfindungsgemäß vorgesehenen Unterteilung der Langschwellen kann eine weitgehende Vormontage im Herstellungswerk erfolgen, da die verbleibenden Schwellenabschnittslängen mit auf diesen befestigten Schienen grundsätzlich problemlos transportiert

werden können, wobei selbstverständlich eine lösbare Verbindung zwischen den Schwellenabschnitten bestehen muß.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von den Zeichnungen zu entnehmenden Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht eines Ausschnittes einer Weiche nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 1,

Fig. 4 eine Draufsicht eines Ausschnittes einer Weiche mit erfindungsgemäß ausgebildeten Schwellen,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 4,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 4,

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung einer Weiche,

Fig. 8 eine Darstellung zur Verdeutlichung der Einsenkung der in Fig. 7 dargestellten Schienen entlang des Weges "s",

Fig. 9 - 12 eine erste Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 13 - 16 eine zweite Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 17 - 20 eine dritte Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 21 eine vierte Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 22, 23 eine fünfte Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 24 - 27 eine sechste Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 28 eine Seitenansicht einer Schwelle mit entkoppelten Abschnitten,

Fig. 29

einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 28,

Fig. 30

eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Schwelle mit entkoppelten Abschnitten,

Fig. 31 - 34

verschiedene Darstellungen eines Details "Z" in Fig. 30,

Fig. 35

eine weitere Seitenansicht einer Schwelle mit entkoppelten Abschnitten,

Fig. 36 - 39

verschiedene Darstellungen eines Details "Z" in Fig. 35,

Fig. 40

eine Draufsicht eines Ausschnittes einer Weiche nach dem Stand der Technik,

Fig. 41

einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 40,

Fig. 42

einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 40,

Fig. 43

eine Draufsicht eines Ausschnittes einer Weiche mit erfindungsgemäß ausgebildeten Schwellen,

Fig. 44

einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 43,

Fig. 45

einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 43,

Fig. 46

eine Draufsicht eines Ausschnittes einer Weiche mit erfindungsgemäß ausgebildeten Schwellen,

Fig. 47

eine Prinzipdarstellung von vormontierten Teilen, die zu der Weiche gemäß Figur 46 zusammensetzbar sind,

Fig. 48

einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Verbindung von Schwellenabschnitten,

Fig. 49

ein Detail "Y" in Fig. 48 und

Fig. 50

ein Detail "Z" in Fig. 48.

In der nachstehenden Beschreibung der Figuren sollen grundsätzlich gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen werden. Aus Gründen der Vereinfachung wird auch ganz allgemein nur von Schwellen gesprochen, ohne daß eine Aufzählung möglicher Aus-

führungsformen wie Holzschwellen, Betonschwellen, Eisenschwellen oder ähnliches erfolgt.

Schließlich soll die Erfindung anhand einer Weiche erläutert werden, wodurch gleichfalls eine Beschränkung nicht erfolgt. Vielmehr bezieht sich die Erfindung auf jedwede Gleisbereiche, in denen auf einer Schwelle normalerweise Abschnitte von mehr als zwei Schienen anzuordnen sind.

In Fig. 1 ist in Draufsicht ein Ausschnitt einer Weiche dargestellt, wobei die Schienen (1) und (3) das Stammgleis und die Schiene (2) und (4) das Nebengleis bilden.

Wird nun die Weiche von einem Fahrzeug durchfahren, so erfolgen unsymmetrische Belastungen der Schwellen, da u.a. die Steifigkeit der Schienen unterschiedlich groß ist, je nach dem, ob einem Schienenabschnitt z.B. ein Radlenker oder eine Herzstückspitze oder überhaupt kein zusätzliches Gleisteil zugeordnet ist. Aus dieser unsymmetrischen Belastung ergeben sich unterschiedliche Einsenkungen in den Unterbau, wie anhand der Fig. 1 bis 3 erläutert werden soll.

Eine außerhalb der Weiche angeordnete Schwelle (10), also z.B. die im Schnitt A-A, erfährt eine gleichmäßige, also symmetrische Belastung. Dahingegen wird die Lang- oder Mono-Schwelle (12) im Bereich des Schnitts B-B unsymmetrisch belastet. Ursächlich hierfür ist u.a., daß der Schiene (1) ein Radlenker (14), der Schiene (3) als Herzstückspitze (16) ausgebildete Flügelschienen und der Schiene (4) wiederum ein Radlenker (18) zugeordnet sind. Hierdurch ergeben sich für die Schienen (1) und (3) in Abhängigkeit des Weges (s) unterschiedliche Einsenkungen, die sich zu Beginn des Radlenkers bzw. des Herzstückbereichs bzw. am Ende dieser sogar sprunghaft ändern. Dies wird anhand der Prinzipdarstellungen in Fig. 7 und 8 verdeutlicht.

Erfindungsgemäß werden nun die Schwellen im Bereich des Gleises, in dem mehrere Schienen nebeneinander verlaufen und Abschnitte dieser auf einer Schwelle angeordnet werden, derart weitergebildet, daß sich im gesamten Bereich, also vor, im und nach der Weiche überall gleisähnliche Bedingungen einstellen, also diejenigen, die in der Schwelle (10) vorherrschen.

Hierzu werden gemäß der Fig. 4 bis 6 Langschwellen (20) in Schwellenabschnitte (22) und (24) derart unterteilt und entkoppelt, daß zwar eine Spurveränderung zwischen den Schienen (1), (2), (3) und (4) unterbleibt, jedoch eine Relativverschiebung in vertikaler Richtung erfolgen kann, um auf diese Weise unter gegebenenfalls zusätzlicher Verwendung voll zwischen Schiene und Schwellenabschnitt angeordneter und Dämpfungseigenschaften aufweisender Zwischenlage ein symmetrisches Verhalten zu erzielen.

Als Ergebnis ergibt sich in Richtung des Weges (s) der in Fig. 7 rein prinzipiell dargestellten Weichen eine Einsenkung, die konstant oder nahezu konstant ist. Dieses Verhalten ist in Fig. 8 durch die parallel zur Abszisse verlaufende gestrichelte Linie (26) angedeutet.

Diese Entkopplung bei gleichzeitiger bleibender Verbindung zwischen den Schwellenabschnitten (22) und (24) wird in den Figuren durch einen schraffierten Bereich in den Langschwellen (20) angedeutet und ist ganz allgemein mit dem Bezugszeichen (28) versehen.

Der Fig. 6 ist ferner entnehmbar, daß zwischen Schwellenabschnittoberfläche und Schiene (1), (3) bzw. (4), und zwar zwischen diese aufnehmenden und nicht näher bezeichneten Rippenplatten und den zugewandten Flächen der Schwellenabschnitte (22) und (24) Zwischenlagen angeordnet sind, die in Abhängigkeit des vertikalen Widerstandsmomentes der jeweiligen Schienen bzw. des Schienenpaares unterschiedliche Dämpfungseigenschaften mit dem Ziel aufweisen, daß die Einsenkung der Schiene bzw. des Schienenpaares, die von dem jeweiligen Schwellenabschnitt und der Zwischenlage aufgenommen werden, der des normalen Gleises entspricht. Entsprechende Zwischenlagen weisen in Fig. 6 die Bezugszeichen (19), (21) und (23) auf. Eine elastische Lage kann auch an- bzw. aufvulkanisiert sein.

Um diese Entkopplung bei gleichzeitiger Wahrung der Spurtreue zwischen den Schienen (1), (2) und (3) zu ermöglichen, sind verschiedene Verbindungsmöglichkeiten gegeben, die anhand insbesondere der Fig. 9 bis 39 und 48 bis 50 rein prinzipiell beschrieben werden sollen, gleichwenn sich die den jeweiligen Lösungsvorschlag prägenden Merkmale ohne weiteres aus den zeichnerischen Darstellungen selbst ablesen lassen.

Um eine relative Verstellbarkeit der Schwellenabschnitte (22) und (24) in vertikaler Richtung zu ermöglichen, ist nach den Fig. 9 bis 12 ein plattenförmiges Verbindungselement (30) vorgesehen, das sich entlang der jeweiligen Oberseite (32) bzw. (34) der Abschnitte (22) und (24) erstreckt (siehe Draufsicht Fig. 9) und mit diesen z.B. verschraubt wird. Das plattenförmige Element (30) übt dabei die Funktion einer Blattfeder aus.

Die Seitendarstellungen (Fig. 10 bis 12) verdeutlichen die Stellung der Abschnitte (22) und (24) im nicht belasteten Zustand (Fig. 10) bzw. im belasteten Zustand (Fig. 11 und 12), wobei die Abschnitte (22) und (24) versetzt zueinander (Fig. 11) oder geneigt zueinander (Fig. 12) verlaufen können.

Die Verbindung zwischen den Schwellenabschnitten (22) und (24) erfolgt gemäß der Fig. 13 (Draufsicht) und Fig. 14 bis 16 (Seitenansicht) mittels Schwingmetallverbindungen (35), die von den jeweiligen einander zugewandten und nicht näher bezeichneten Stirnflächen der Schwellenabschnitte (22) und (24) ausgehen. Durch diese Art der Verbindung ist gleichfalls eine Neigung bzw. ein stufenförmiger Verlauf zwischen diesen möglich (Fig. 15 bzw. 16), um in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastung -sei es eine statische, sei es eine dynamische- gleichmäßige Verhältnisse und damit die gewünschte gleichbleibende Einsenkung zu erzielen.

Nach den Fig. 17 bis 20 erfolgt eine relative und vertikal gerichtete Verstellbarkeit zwischen den Schwellenabschnitten (22) und (24) über eine Verbindung (36), die

als Doppelgelenk ausgebildet ist. Die Schwenkachsen (38) und (40) verlaufen horizontal, also parallel zu den Oberseiten (32) und (34), wie der Vergleich zwischen der Draufsicht gemäß Fig. 17 und den Seitenansichten der Fig. 18 und 20 verdeutlicht.

Nach Fig. 21 kann eine Verbindung zwischen den Schwellenabschnitten (22) und (24) auch über eine Verzahnung (42) erfolgen.

Eine gemäß der Fig. 22 und 23 bestehende Verbindung (44) umfaßt parallel zu den Seiten (46) bzw. (48) und (50) bzw. (52) der Schwellenabschnitte (22) und (24) verlaufende plattenförmige Elemente (54) und (56), die über die Schwellenabschnitte (22) und (50) horizontal durchsetzende Stifte (58) und (60) verbunden sind, die ihrerseits von Gummihülsen (62) und (64) umgeben sind. Durch den horizontalen Verlauf (siehe Seitenansicht Fig. 22) der Stiftelemente (58) und (60) ist gleichfalls eine Verstellbarkeit der Abschnitte (22) und (24) in vertikaler Richtung möglich, also eine gewünschte Entkopplung, um gleiche Einsenkungen bei statischen und dynamischen Belastungen, also ein im wesentlichen gleiches Elastizitätsverhalten in vertikaler Richtung zu erreichen.

Zwischen den Schwellenabschnitten (22) und (24) der Fig. 24 bis 27 ist eine stufen- bzw. treppenförmige Stoßlinie (66) ausgebildet, um so die gewünschte Verstellbarkeit zueinander sicherzustellen. Zwischen den einander zugewandten Flächen der Stoßlinie (66) ist ein Dämpfungseigenschaften aufweisendes Material wie Zwischenlage (68) angeordnet.

Die Abschnitte (22) und (24) selbst werden über einen vertikal verlaufenden Stift (70) verbunden, um eine horizontale Verstellbarkeit der Abschnitte (22) und (24) zueinander weitgehend auszuschließen. Der Stift (70) ist gleichfalls von einer Gummihülse (72) umgeben. Durch diese Lösungsmöglichkeit der Entkopplung ist - wie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen - eine Ausrichtung auf ein gleiches Niveau (Fig. 25), ein stufenförmiger Versatz (Fig. 26) oder eine Neigung (Fig. 27) zwischen den Abschnitten (22) und (24) realisierbar.

Um insbesondere eine Schwingungstilgung, also eine Reduzierung bzw. einen Abbau von in den Schwellenabschnitten (22) und (24) angeregten Schwingungen zu erzielen, können auch Entkopplungsmöglichkeiten vorgesehen sein, die anhand der Fig. 28 bis 39 erläutert werden sollen.

Eine Schwelle (74) einer Länge (L) wird in Abschnitte (76) und (78) der Längen (L1) und (L2) unterteilt, wobei der Abschnitt (76) der Länge (L1) länger als der Abschnitt (78) der Länge (L2) ist.

Wie die Schnittdarstellung entlang der Linie A-A in Fig. 28 verdeutlicht, besteht die Schwelle (74) aus zwei nebeneinander angeordneten Doppel-T-Trägern (80) und (82) bestehend jeweils aus einem oberen Flansch (84), einem Steg (86) und einem unteren Flansch oder Fuß (88).

Um die Entkopplung zu bewirken, um also eine Trennung der Schwelle (74) in die Abschnitte (76) und

(78) bei Wahrung der Spurabstände der auf der Schwelle (74) angeordneten Schiene zu ermöglichen, erfolgt in einer Querschnittsebene ein Ausschnitt bzw. eine Ausfräsung (90) bis zum oberen Flansch (84), der sich also oberhalb der Aussparung (90) erstreckt und die Schwellenabschnitte (76) und (78) verbindet. Der verbleibende und mit dem Bezugszeichen (92) versehene Bereich hat in diesem Fall die Funktion einer Blattfeder, wodurch eine vertikale Verstellbarkeit zwischen den Schwellenabschnitten (76) und (78) in der Art ermöglicht wird, wie sie anhand der Fig. 12, 15 20 und 27 erläutert worden ist.

Eine zusätzliche Dämpfung kann dadurch herbeigeführt werden, daß die Schwellenabschnitte (76) und (78) im Bereich der Aussparung (90) mit einem Plattenelement (94) verbunden sind, die also den Verbindungsbereich (92) des oberen Flansches (84) mit abdeckt. Gegebenenfalls kann sogar der Verbindungsbereich (92) entfernt sein, ohne daß hierdurch die erfindungsgemäße Wirkung verlorengeht.

Zwischen der Verbindungsplatte (94) und der Oberseite des oberen Flansches (84) ist zusätzlich eine Dämpfung bewirkende Zwischenlage (96) vorgesehen, wodurch eine weitere Dämpfung und damit Erhöhung der Schwingungstilgung bewirkt werden kann.

Das Plattenelement (94) wird mit dem oberen Flansch (84) über Schrauben verbunden, die ihrerseits über Sicherungsbleche (98) gegen ein unkontrolliertes Lösen gesichert sind.

Die Zwischenlage (96) kann aus einem PUR-Elastomer oder einem anderen geeigneten Dämpfungsmaterial bestehen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 35 bis 39 soll verdeutlichen, daß die Abschnitte (76) und (78) der Schwelle (74) beabstandet verlaufen können, wobei eine Verbindung über ein Gelenk (100) erfolgt. Selbstverständlich ist jedem der Doppel-T-Träger (80) und (82), die gemeinsam die Schwelle (74) bilden, eine solche gelenkige Verbindung (100) zugeordnet, wie auch die Schnittdarstellung gemäß Fig. 36 verdeutlicht.

Die gelenkige Verbindung (100) erfolgt im wesentlichen durch eine doppelkonische Stahlhülse (102), die von einem Steg (104) ausgeht, der seinerseits mit der Oberseite des oberen Flansches (106) des Schwellenabschnittes (76) über z.B. Hakenschrauben verschraubt ist.

In der doppelkonischen Hülse (102) erstrecken sich zwei aus Schwingmetall bestehende Büchsen (108) und (110), die ihrerseits von einer Mutter (112) durchsetzt sind, die mit Schenkeln (114) und (116) verbunden sind, die von der Oberseite (118) des oberen Flansches (120) des Schwellenabschnittes (78) ausgehen und mit diesem verschraubt sind.

Auf diese Weise wird eine relative Verstellbarkeit in vertikaler Richtung zwischen den Abschnitten (76) und (78) ermöglicht, ohne daß Einbußen in bezug auf die Spurtreue hingenommen werden müssen. Diese Art der Kopplung ermöglicht einerseits weitgehend die gleichen

Einsenkungen der Abschnitte (76) und (78) bei statischer bzw. dynamischer Belastung und zudem eine Schwingungstilgung wie anhand der Fig. 43 bis 45 verdeutlicht werden wird.

Zunächst sei jedoch das Schwingungsverhalten von Schwellen beschrieben, die nach dem Stand der Technik ausgebildet und in einem Weichenbereich gemäß Fig. 40 angeordnet sind.

Außerhalb des Weichenbereichs, also im Schnitt A-A (Fig. 41) zeigt eine Schwelle (120) das unter dieser dargestellte Schwingungsverhalten, welches sich innerhalb des Weichenbereichs grundsätzlich verändert.

So verdeutlicht die Schnittdarstellung entlang der Linie B-B, daß eine dort angeordnete Schwelle (122) Eigenschwingungen zeigt, die im Vergleich zu denen der Schwelle (120) eine größere Wellenlänge bei gleichzeitig kleinerer Frequenz besitzt. Gleichzeitig nimmt jedoch die Amplitude spürbar zu, sofern von gleicher Energieeinleitung ausgegangen wird. Wird nun die Schwelle (122) in Resonanz gebracht, so besteht die Gefahr, daß aufgrund deren Schwingungsverhaltens der Unterbau derart beeinflußt wird, daß sich eine bleibende Veränderung ergibt, daß sich z.B. das Schotterbett lockert und somit die Möglichkeit eines ungewünschten Einsinkens der Schwelle (120) selbst eröffnet.

Um dies zu vermeiden, erfolgt gemäß Fig. 43 die erfindungsgemäße Entkopplung der Schwelle (74) in die Abschnitte (76) und (78), wodurch sich folgendes Schwingungsverhalten ergibt.

In Fig. 44 ist zunächst das Schwingungsverhalten einer normalen Schwelle (120) außerhalb der Weiche dargestellt. Aufgrund der Unterteilung der Schwelle (76) innerhalb der Weiche und insbesondere der hierdurch gewonnenen Abschnitte (76) und (78) unterschiedlicher Längen bilden sich in den jeweiligen Abschnitten (76) und (78) Schwingungen unterschiedlicher Eigenfrequenzen aus, wie die Darstellung der Fig. 45 verdeutlicht (das Schwingungsverhalten einer Schwelle nach dem Stand der Technik (Schwelle (122)) ist gleichfalls zur Veranschaulichung der Veränderung dargestellt).

Durch die Entkopplung der Abschnitte (76) und (78) bilden sich in dem längeren Abschnitt (76) Schwingungen mit einer abweichenden (z.B. kleineren) Wellenlänge und ebenfalls abweichenden (z.B. größeren) Frequenz im Vergleich zu dem des Abschnittes (78) aus. Wird nun beim Durchfahren des von den Schienen (1) und (3) gebildeten Gleises der Abschnitt (76) in Schwingung erregt, wird diese Schwingung auf den Abschnitt (78) übertragen, in dem sich eine Schwingung erwähnenswerten anderen Frequenz und Wellenlänge ausbildet. Gleichzeitig beeinflussen sich jedoch die unterschiedlichen Schwingungen der Abschnitte (76) und (78) aufgrund deren Kopplung untereinander, so daß sich eine Schwingungstilgung ergibt, die zu einer extrem starken Dämpfung der Schwingungen führt, so daß sich überaus kleine Amplituden nur ausbilden können, die ihrerseits den Unterbau nicht nachhaltig beeinflussen können.

Auch wenn in den Ausführungsbeispielen stets nur von zwei Teilabschnitten einer Schwelle gesprochen wird, so besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, eine Schwelle in mehr als nur zwei Teilabschnitte zu unterteilen, ohne daß die erfindungsgemäße Lehre verlassen wird.

Anhand der Fig. 46 und 47 soll ein weiterer Vorteil erläutert werden, der sich durch die erfindungsgemäße Lehre ergibt.

Dadurch, daß die Langschwellen in Teilabschnitte unterteilt sind, die lösbar miteinander verbindbar sind, besteht die Möglichkeit, erhebliche Vormontagearbeiten im Herstellungswerk durchzuführen. So verdeutlicht die Fig. 47, daß eine Weiche in vormontierte Teile derart aufgeteilt werden kann, daß sich jeweils gleisähnliche Abmessungen ergeben. Hierdurch wird ein Transport vom Herstellungswerk zum Einbauort ermöglicht, wodurch erhebliche Zeiteinsparungen beim Bau der Weiche vor Ort erreicht werden.

In den Fig. 48 bis 50 ist eine weitere hervorzuhebende Ausführungsform einer Verbindung der Schwellenabschnitte (76) und (78) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine gelenkige Verbindung, die der der Fig. 35 bis 39 entsprechen kann.

Alternativ hierzu kann das Gelenk (100) derart ausgebildet sein, daß das von dem Abschnitt (78) ausgehende Element (122) zwei zueinander beabstandete und senkrecht zur Flanschfläche der Schwelle verlaufende Schenkel aufweist, von denen fluchtend zueinander ausgerichtete Bolzen (124) ausgehen, die in einer von dem mit dem Schwellenabschnitt (76) verbundenen Element (126) ausgehenden Buchse (128) eingreifen. Dabei kann zwischen den Bolzen (124) einerseits und zwischen diesen und der Buchse (128) andererseits eine Auskleidung aus elastischem Material vorhanden sein.

Die Elemente (122) und (126) sind über Schrauben mit den Schwellenabschnitten (76) und (78) verbunden. Um eine stufenweise Verstellbarkeit zu den Schwellenabschnitten (76) und (78) zu ermöglichen, wodurch wiederum der Abstand dieser untereinander kontrolliert verstellt werden kann, greifen die aufeinanderliegenden Flächen der Elemente (122) und (126) und der Oberseiten der Flansche der Schwellenabschnitte (76) und (78) über eine Verzahnung ineinander, die vergrößert den Fig. 49 und (50) zu entnehmen ist. Dabei ist der Abstand a der nicht näher bezeichneten Vorsprünge der Verzahnung zwischen dem Element (126) und dem Schwellenabschnitt (76) größer als der Abstand b der Verzahnung zwischen dem Element (122) und dem Schwellenabschnitt (78). Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine Verstellbarkeit zwischen den Schwellenabschnitten (76) und (78) in relativ kleinen Schritten, ohne daß der Abstand der Vorsprünge der Verzahnungen selbst entsprechend gering gewählt werden muß.

Patentansprüche

1. Schwelle (20, 74) für Schienen eines Oberbaus für Schienenfahrzeuge, insbesondere Langschwelle zur Aufnahme von Abschnitten von zumindest drei Schienen (1, 2, 3, 4), wobei die Schwelle (20, 74) aus zumindest zwei miteinander verbundenen oder ineinander übergehenden Abschnitten (22, 24, 76, 78) besteht, die unter Beibehaltung oder im wesentlichen unter Beibehaltung des Abstandes zwischen den Schienen (1, 3; 2, 4) in vertikaler Richtung relativ zueinander bewegbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24, 76, 78) unterschiedliche Eigenfrequenzen derart aufweisen, daß bei in Schwingung versetzten Schwellenabschnitten eine Schwingungstilgung erfolgt.
2. Schwelle nach Anspruch 1 mit vorzugsweise zwischen Schiene und Schwellenabschnitten (22, 24, 76, 78) verlaufender, Dämpfungseigenschaften aufweisender Zwischenlage (19, 21),
dadurch gekennzeichnet,
daß die auf den Schwellenabschnitten (22, 24, 76, 78) angeordnete Schiene bzw. angeordneten Schienenpaare jeweils im wesentlichen gleiche Einsenkungszahlen aufweisen.
3. Schwelle nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24, 76, 78) zueinander beabstandet verlaufen und über zumindest ein Verbindungselement (30, 35, 36, 44, 70, 94, 100) verbunden sind, wobei die Schwellenabschnitte (22, 24) gelenkig über zumindest ein Doppelgelenk (36) untereinander verbunden sind.
4. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24) über zumindest ein plattenförmiges Element (30) wie Blattfeder, das sich vorzugsweise entlang der Oberseite (34) der Schwellenabschnitte erstreckt, oder über Schwingmetallzwischenlagen (35) verbunden sind, die von einander zugewandten Stirnflächen der Abschnitte ausgehen.
5. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24) verzahnt miteinander verbunden sind (Fig. 21 - 23).
6. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24, 76, 78) ver-
7. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwellenabschnitte (22, 24) über entlang der Längsseiten dieser sich erstreckende Elemente (54, 56) verbunden sind, die ihrerseits untereinander über die Schwellenabschnitte durchsetzende Verbindungselemente (58, 60) wie von Gummihülsen (62, 64) umgebende Stifte wie Bolzen verbunden sind.
8. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Schwellenabschnitten (22, 24) eine stufenförmige Stoßlinie (66) ausgebildet ist, in der zumindest abschnittsweise eine aus einem schwingungsdämpfenden Material bestehende Zwischenlage (68) angeordnet ist, wobei sich in Seiten- oder Draufsicht überlappende Bereiche der Schwellenabschnitte (22, 24) über ein Verbindungselement wie von einer Gummihülse (72) umgebenden Stift (70) verbunden sind.
9. Schwelle nach Anspruch 1, wobei die Schwelle (74) aus Metall mit oberem Flansch, Steg und Fuß, vorzugsweise in Form von zumindest einem Doppel-T-Träger besteht,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abschnitte (76, 78) der Schwelle im wesentlichen über einen gemeinsamen oberen Flansch (92) oder über zumindest ein den jeweiligen oberen Flansch verbindendes Element (94) verbunden sind.
10. Schwelle nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwelle (74) aus einem Doppel-T-Träger (80, 82), vorzugsweise aus zwei parallel zueinander verlaufenden Doppel-T-Trägern besteht, wobei zur Ausbildung der Schwellenabschnitte in einer Querschnittsebene der untere Flansch (88) und der Steg (86) entfernt wie ausgefräst sind.
11. Schwelle nach zumindest Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das den oberen Flansch des einen Schwellenabschnitts (76) mit dem des anderen (78) verbindende Element ein Gelenk (100) ist, wobei vorzugsweise das Gelenk (100) durch eine von einem Flansch mittelbar oder unmittelbar ausgehende wie doppelkonische Hülse (102) und in diese eingreifende, vorzugsweise aus Schwingmetall bestehende Büchse (108, 110), die von einem von dem anderen Flansch mittelbar oder unmittelbar ausgehenden Bolzen oder Schraube (112) durchsetzt ist,

gebildet ist.

12. Schwelle nach zumindest Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

daß die gegebenenfalls zueinander beabstandet verlaufenden oberen Flansche der Schwellenabschnitte (76, 78) über ein flächiges Verbindungselement wie Verbindungsblech (94) verbunden sind, wobei gegebenenfalls zwischen dem bzw. den oberen Flanschen und dem Verbindungselement (94) eine Dämpfung bewirkende Zwischenlage (96) angeordnet ist.

13. Schwelle nach zumindest Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwellenabschnitte (76, 78) unterschiedliche Längen aufweisen, daß der längere Schwellenabschnitt (76) eine Eigenschwingung mit einer Wellenlänge λ_1 und der kürzere Schwellenabschnitt (78) eine Eigenschwingung mit einer Wellenlänge λ_2 mit $\lambda_1 \neq \lambda_2$, vorzugsweise $\lambda_1 < \lambda_2$ derart aufweist, daß sich bei Erregung des längeren Abschnitts und hierdurch bedingte Erregung des kürzeren Schwellenabschnitts die Schwingungen der Schwellenabschnitte derart beeinflussen, daß eine Schwingungstilgung erfolgt.

14. Schwelle nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwellenabschnitte (22, 24) mit auf diesen befestigten Schienenabschnitten vormontierte Einheiten sind (Fig. 47).

15. Schwelle nach zumindest Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Abschnitte (76, 78) gelenkig über Elemente verbunden sind, die zum kontrollierten Beabstand der Abschnitte über Verzahnungen mit den Abschnitten verbunden sind, wobei vorzugsweise die Verzahnung des einen Abschnitts (76) von der des anderen Abschnitts (78) abweicht.

Claims

1. A sleeper (20, 74) for rails of a superstructure for rolling stock, in particular a long sleeper for mounting of sections of at least three rails (1, 2, 3, 4), where said sleeper (20, 74) comprises at least two sections (22, 24, 76, 78) connected to or merging into one another and being movable relative to one another in the vertical direction while maintaining or substantially maintaining the distance between said rails (1, 3; 2, 4),

wherein

said sleeper sections (22, 24, 76, 78) have dif-

fering natural frequencies such that vibration damping takes place when said sleeper sections are vibrated.

2. A sleeper according to Claim 1 with intermediate layer (19, 21) preferably running between said rail and said sleeper sections (22, 24, 76, 78) and having damping properties,

wherein

said rail or rail pairs disposed on said sleeper sections (22, 24, 76, 78) have in each case substantially identical subsidence figures.

3. A sleeper according to Claim or Claim 2,

wherein

said sleeper sections (22, 24, 76, 78) are at a distance from one another and are connected by at least one connecting element (30, 35, 36, 44, 70, 94, 100), where said sleeper sections (22, 24) are connected to one another flexibly by at least one double link (36).

4. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

said sleeper sections (22, 24) are connected by at least one plate-like element (30) such as a leaf spring that extends preferably along the upper side (34) of said sleeper sections or by rubber-metal intermediate layers (35) extending from those end faces of said sections that are facing one another.

5. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

said sleeper sections (22, 24) are connected to one another by interlocking teeth (Figs. 21 - 23).

6. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

said sleeper sections (22, 24, 76, 78) are offset and/or inclined in relation to one another.

7. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

said sleeper sections (22, 24) are connected by elements (54, 56) extending along their longitudinal sides, said elements in turn being con-

nected to one another by connecting elements (58, 60) such as pins or bolts surrounded by rubber sleeves (62, 64) and passing through said sleeper sections

8. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

between said sleeper sections (22, 24) a step-like abutting line (66) is formed in which at least in some sections an intermediate layer (68) comprising a vibration-damping material is disposed, where areas of said sleeper sections (22, 24) overlapping in the lateral or plan view are connected via a connecting element such as a pin (70) surrounded by a rubber sleeve (72).

9. A sleeper (74) according to Claim 1, where said sleeper is of metal with upper flange, web and foot, preferably in the form of at least one double-T beam,

wherein

said sections (76, 78) of said sleeper are connected substantially by a common upper flange (92) or by at least one element (94) connecting the respective upper flange.

10. A sleeper according to Claim 9,

wherein

said sleeper (74) comprises a double-T beam (80, 82), and preferably two double-T beams running parallel to one another, where the lower flange (88) and the web (86) are removed, for example milled out, for formation of the sleeper sections in a cross-sectional plane.

11. A sleeper according to at least Claim 9,

wherein

the element connecting the upper flange of the one sleeper section (76) to the other section (78) is a link (100), where said link (100) is preferably formed by a sleeve (102), for example double-conical, extending indirectly or directly from a flange and by a bush (108, 110) engaging therein and preferably comprising rubber-metal, through which passes a bolt (112) extending directly or indirectly from the other flange.

12. A sleeper according to at least Claim 9,

wherein

the upper flanges of said sleeper sections (76,

78) possibly at a distance from one another are connected via a plane connecting element such as a connecting plate (94), where an intermediate layer (96) having a damping effect is possibly provided between said upper flange(s) and said connecting element (94).

13. A sleeper according to at least Claim 9,

wherein

said sleeper sections (76, 78) have differing lengths, and wherein the longer sleeper section (76) has a natural vibration with a wavelength λ_1 and the longer sleeper section (78) a natural vibration with a wavelength λ_2 with $\lambda_1 = \lambda_2$, preferably $\lambda_1 < \lambda_2$, such that when said longer section is excited with a resultant excitation of the shorter sleeper section the vibrations of said sleeper sections affect each other such that a damping of the vibration is achieved.

14. A sleeper according to at least one of the preceding claims,

wherein

said sleeper sections (22, 24) are preassembled units with rail sections mounted thereon (Fig. 47).

15. A sleeper according to at least Claim 9,

wherein

said sleeper sections (76, 78) are flexibly connected using elements that are connected to said sections for a controlled spacing of said sections by means of teeth, where the teeth of the one section (76) differ from those of the other section (78).

Revendications

1. Traverse (20, 74) pour supporter les rails d'une superstructure pour véhicules ferroviaires, notamment longrine pour supporter des sections d'au moins trois rails (1, 2, 3, 4), cette traverse (20, 74) étant composée d'au moins deux sections (22, 24, 76, 78) qui sont liées ou qui se joignent et qui sont mobiles les unes par rapport aux autres en sens vertical tout en maintenant ou en maintenant pour l'essentiel l'écartement entre les rails,

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24, 76, 78) possèdent des fréquences propres divergentes de manière à supprimer les vibrations quand lesdites sections de traverses sont soumises à des vibrations.

2. Traverse selon revendication 1 comportant un patin

(19, 21), possédant des propriétés d'amortissement et placée de préférence entre les rails et les sections de traverses (22, 24, 76, 78),

caractérisée en ce que

le rail ou les paires de rails placés sur les sections de traverses (22, 24, 76, 78) présentent pour l'essentiel des indices d'affaissement identiques.

3. Traverse selon revendication 1 ou 2

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24, 76, 78) présentent un écartement et sont liées entre elles par au moins un élément de jonction (30, 35, 36, 44, 70, 94, 100), et en ce que les sections de traverses (22, 24) sont liées de manière articulée par au moins une double articulation (36).

4. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24) sont liées par au moins un élément de jonction plat (30), tel qu'un ressort à lame, placé de préférence sur la face supérieure (34) des sections de traverses, ou tel qu'une liaison caoutchouc-métal (35), intercalée entre les faces frontales opposées desdites sections de traverses en question.

5. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24) sont liées par encastrement (fig. 21 à 23).

6. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24, 76, 78) sont décalées et/ou inclinées les unes par rapport aux autres.

7. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24) sont liées par des éléments (54, 56) placées sur leurs faces latérales, éléments qui sont reliés à leur tour par des éléments de jonction (58, 60) traversant lesdites sections de traverses, tels que goujons ou boulons enveloppés d'une gaine de caoutchouc (62, 64).

8. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverses (22, 24) comportent une face de jonction étagée (66), garnie au moins dans certaines zones d'un intercalaire (68) constitué d'un matériau amortisseur, et en ce que les parties des

sections de traverses (22, 24) s'emboîtant dans le plan vertical ou horizontal sont reliées par un élément de jonction tel qu'un goujon (70) enveloppé d'une gaine de caoutchouc (72).

9. Traverse (74) selon revendication 1, en métal et comportant un flasque supérieur, une âme et une semelle, de préférence en forme d'au moins une poutre en I,

caractérisée en ce que

les sections de traverses (76, 78) sont liées pour l'essentiel par un flasque supérieur commun (92) ou au moins par un élément de jonction (94) reliant les flasques supérieurs respectifs.

10. Traverse selon revendication 9,

caractérisée en ce que

la traverse (74) est constituée d'une poutre en I (80, 82), de préférence de deux poutres en I parallèles, et où la semelle (88) et l'âme (86) ont été enlevées dans une section du plan transversal, par exemple par fraisage, afin de former les sections de traverses.

11. Traverse selon au moins la revendication 9

caractérisée en ce que

l'élément de jonction liant la section de traverse (76) à l'autre (78) est une articulation (100), formée de préférence par un fourreau (102), par exemple à jupes coniques, et fixé directement ou indirectement sur un des flasques, ainsi que par une douille (108, 110) s'engageant dans ce fourreau et réalisée de préférence en caoutchouc-métal et traversée par un goujon ou un boulon (112), fixé directement ou indirectement sur l'autre flasque.

12. Traverse selon au moins la revendication 9

caractérisée en ce que

les flasques supérieurs des sections de traverse (76, 78) présentant éventuellement un écartement, sont liées par un élément de jonction plat, tel qu'une éclisse (94), et où un patin (96) servant d'amortisseur est éventuellement placé entre le ou les flasques supérieurs et ledit élément de jonction (94).

13. Traverse selon au moins la revendication 9

caractérisée en ce que

les sections de traverse (76, 78) sont de longueurs différentes, et en ce que la section plus longue (76) a une fréquence propre d'une longueur d'onde λ_1 et la section plus courte (78) a une fréquence propre d'une longueur d'onde λ_2 avec $\lambda_1 \neq \lambda_2$, de préférence avec $\lambda_1 < \lambda_2$, de façon à ce qu'en cas d'une excitation vibratoire de la section plus longue et de l'excitation vibratoire consécutive de la section plus courte, les vibrations de ces deux sections se suppriment mutuellement.

14. Traverse selon au moins une des revendications précédentes

caractérisée en ce que

les sections de traverse (22, 24) avec leurs sections de rails fixées dessus sont des unités pré-assemblées (fig. 47). 5

15. Traverse selon au moins la revendication 9

caractérisée en ce que

les sections de traverse (76, 78) sont liées de manière articulée à l'aide d'éléments qui assurent un écartement défini entre lesdites sections au moyen d'un encastrement, l'encastrement de l'une des sections (76) étant de préférence différente de l'encastrement de l'autre (78). 10 15

20

25

30

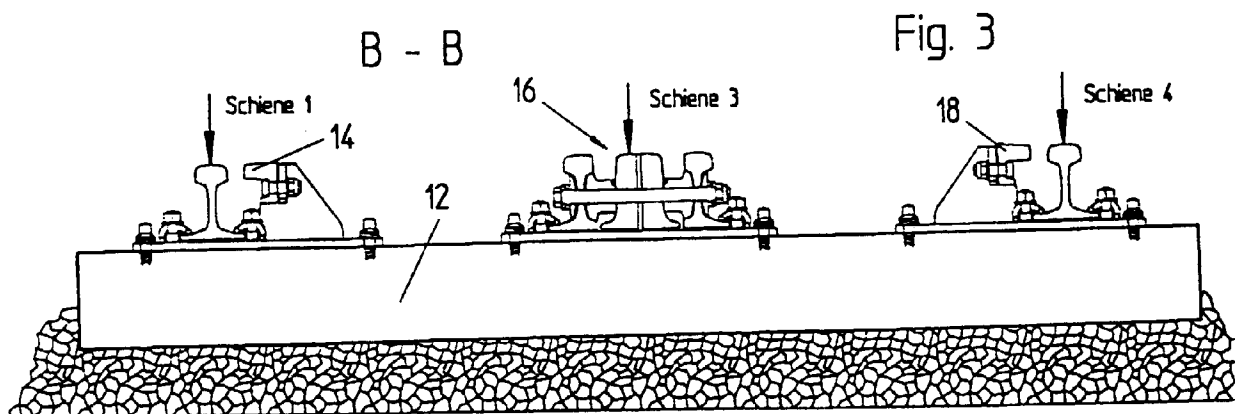
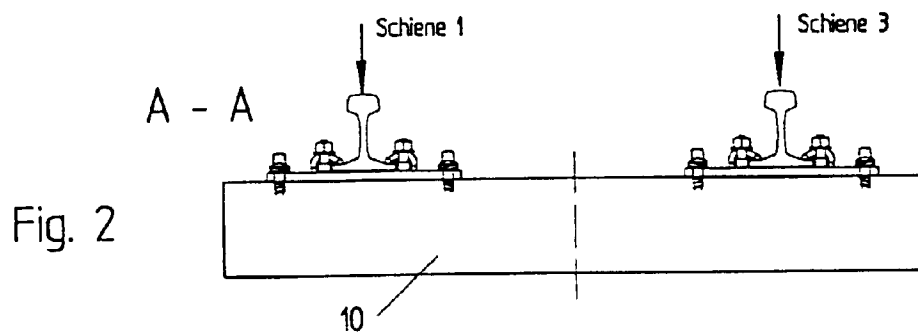
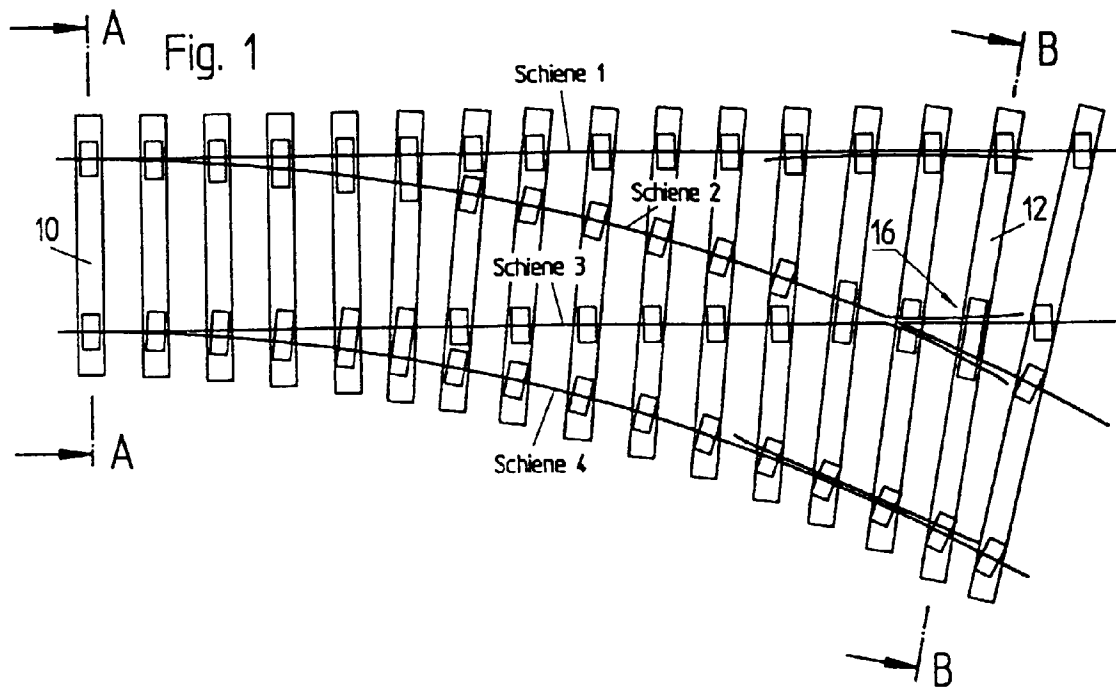
35

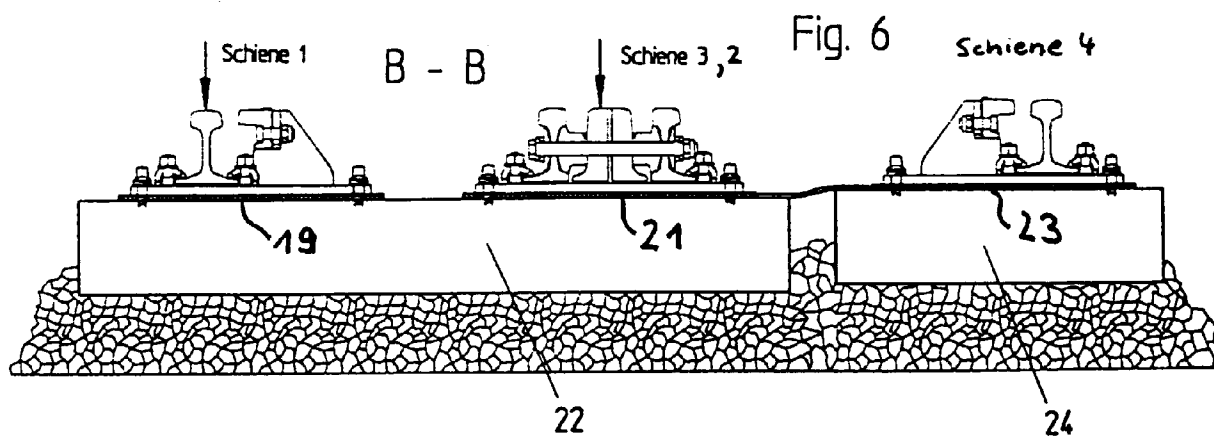
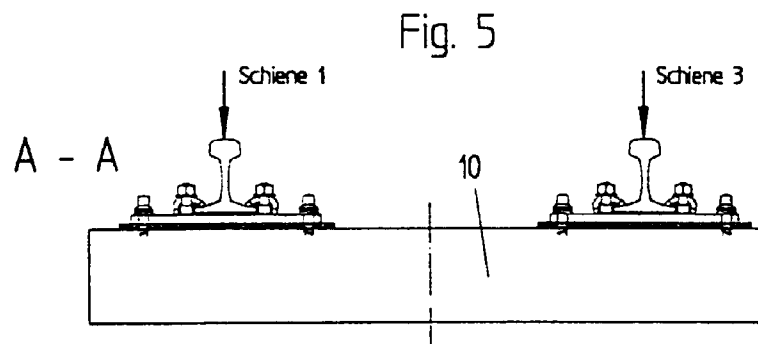
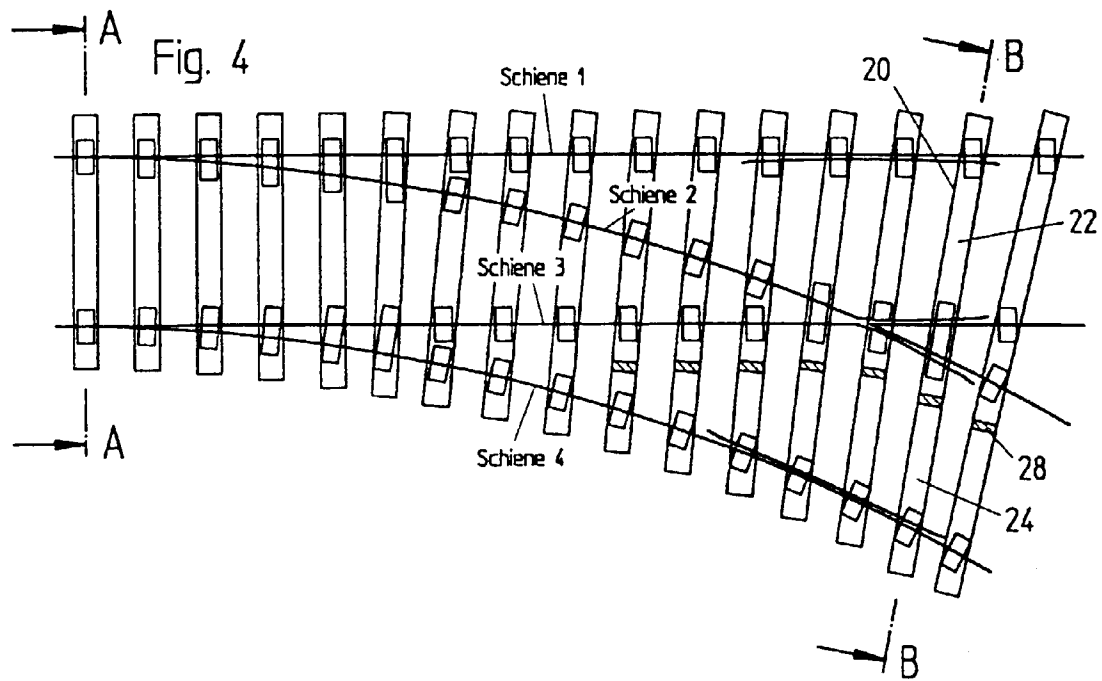
40

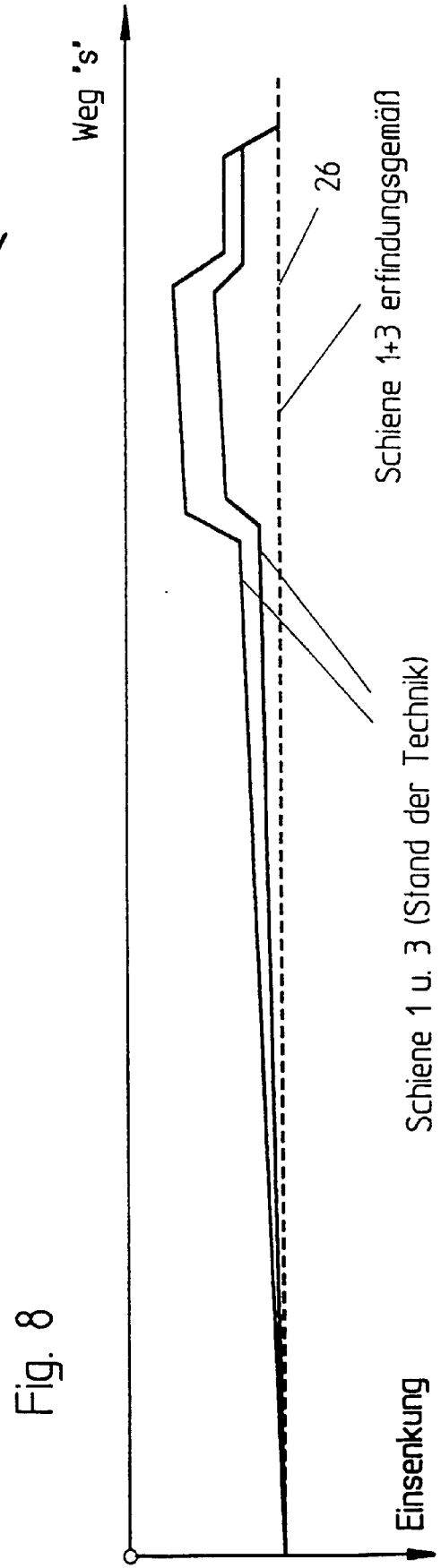
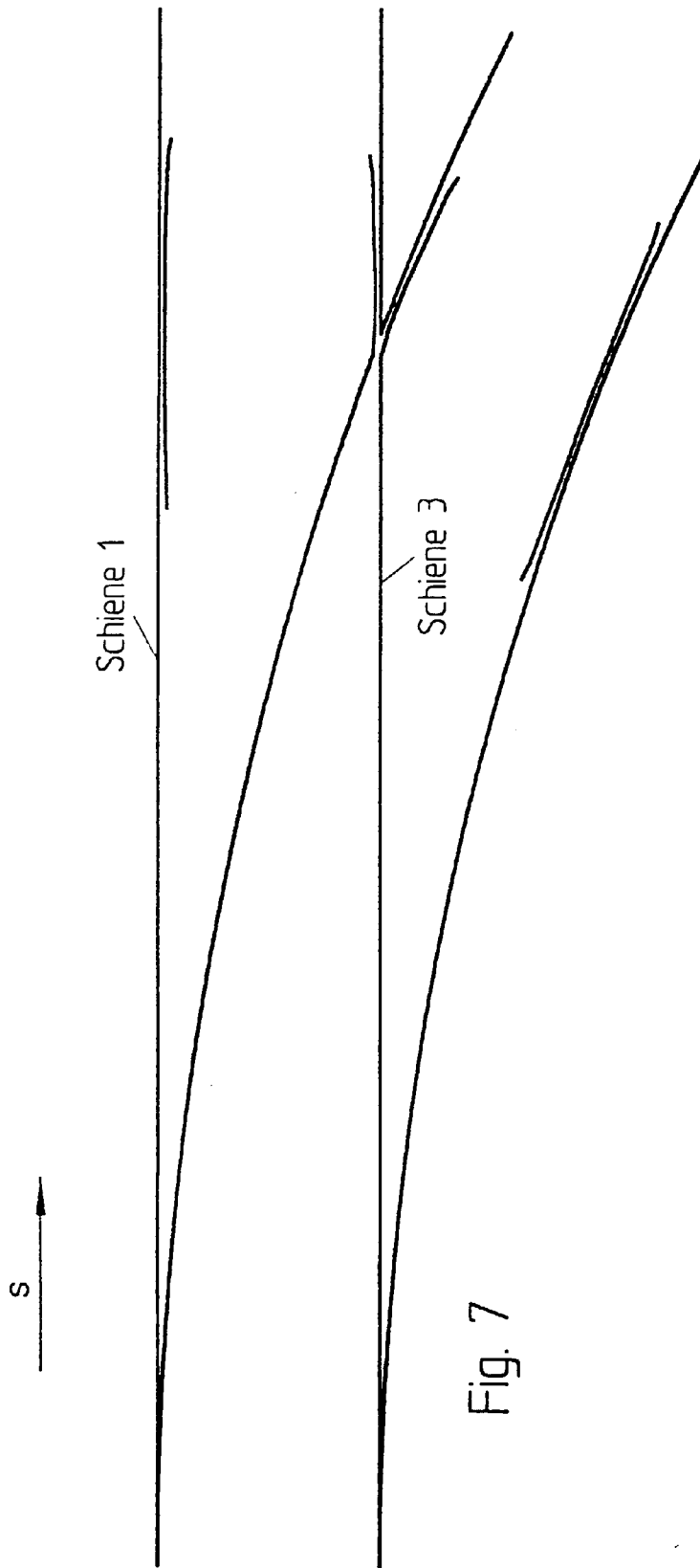
45

50

55







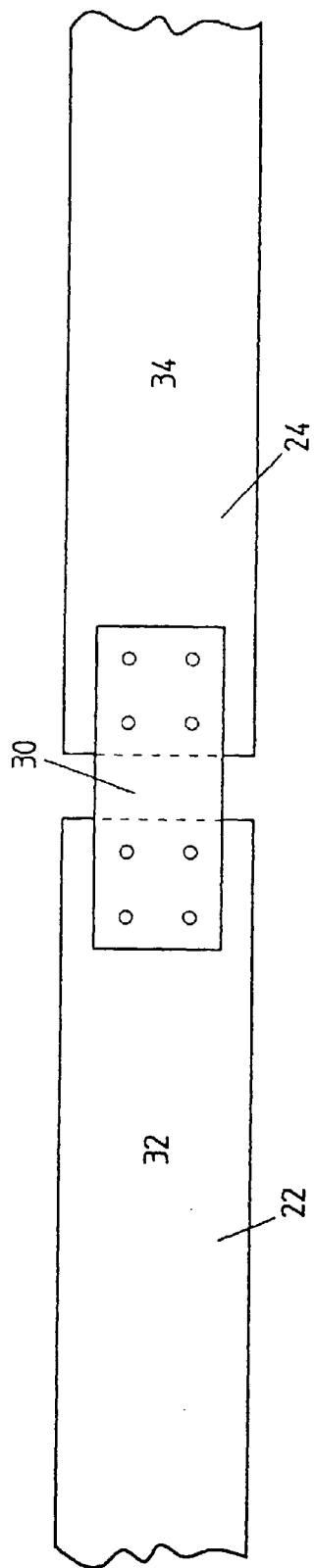


Fig. 9

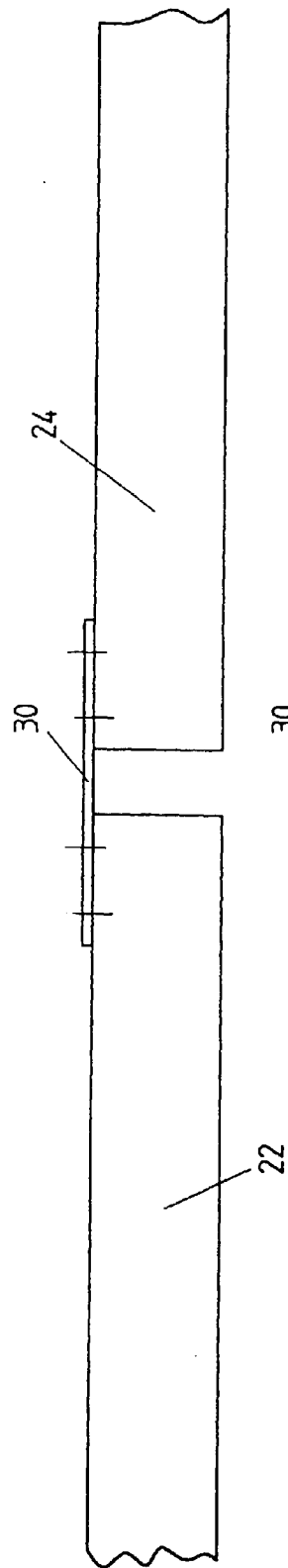


Fig. 10

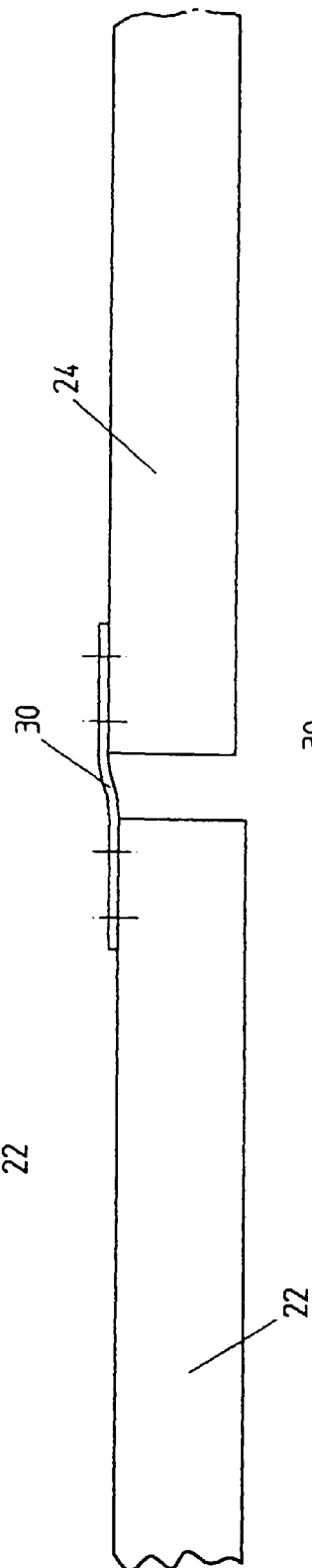


Fig. 11

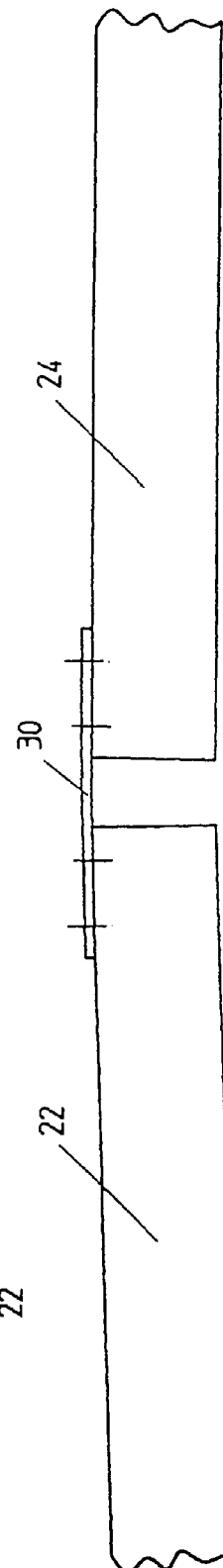


Fig. 12

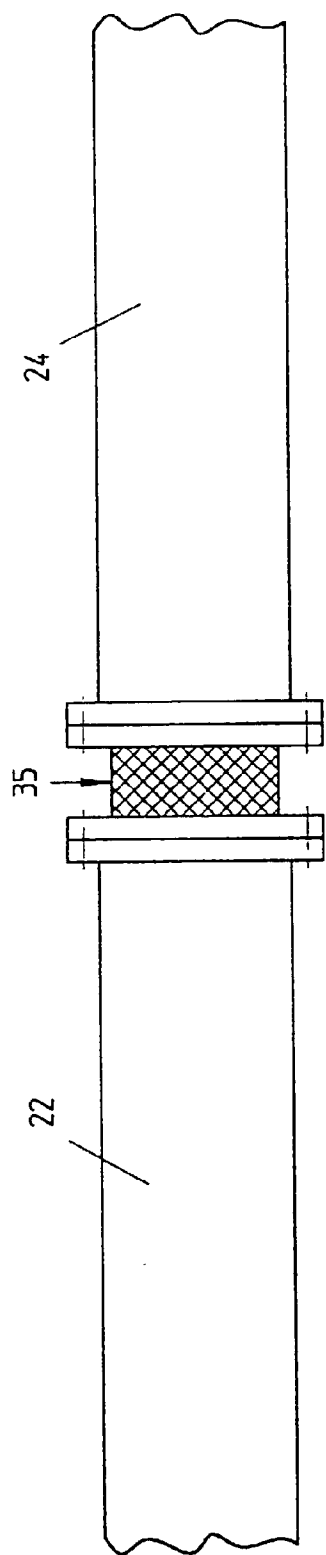


Fig. 13

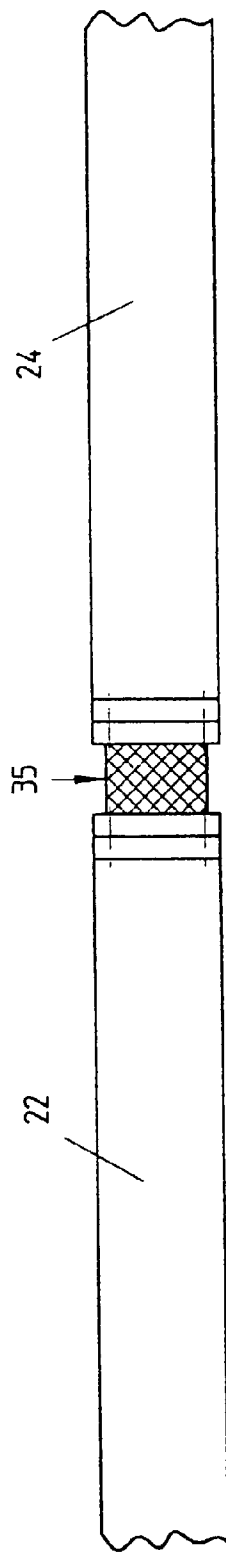


Fig. 14

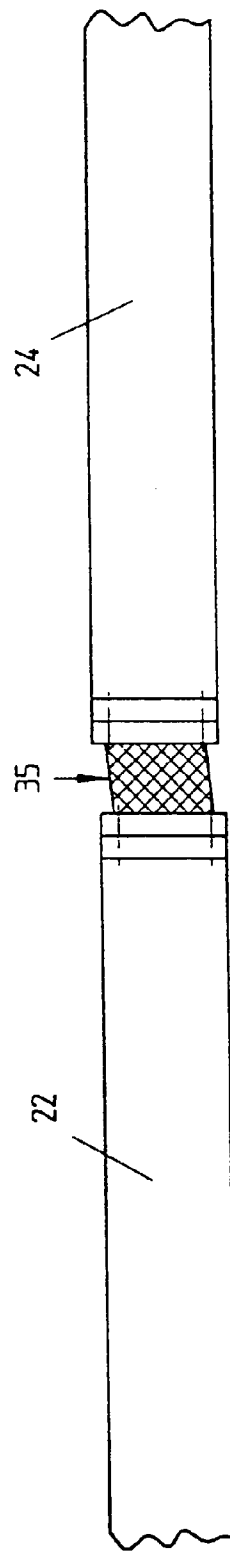


Fig. 15

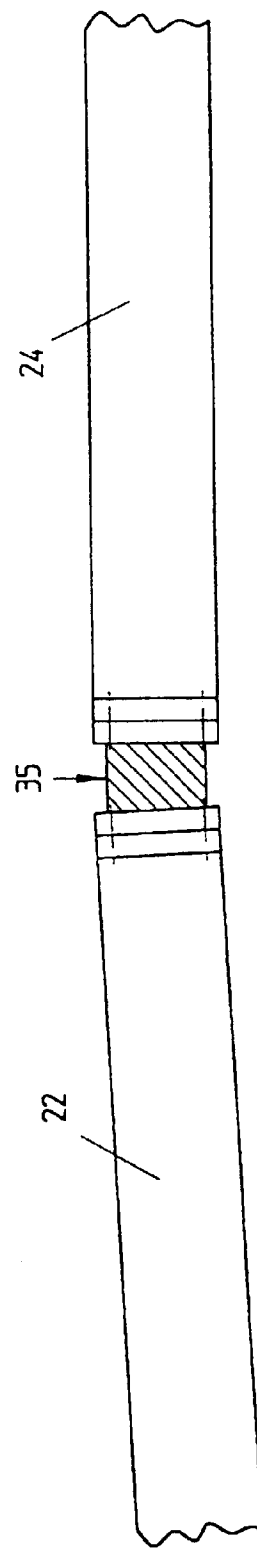
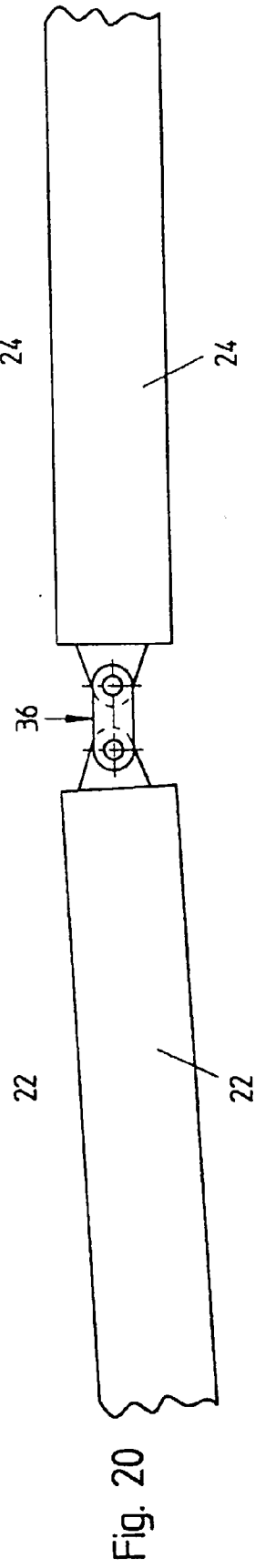
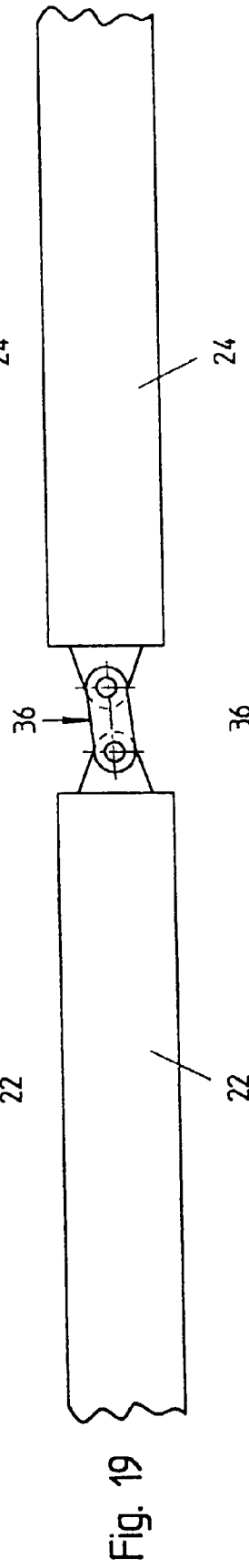
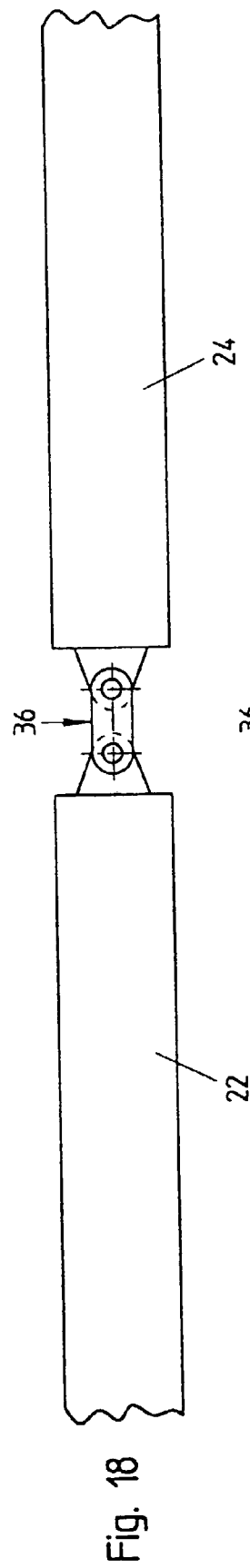
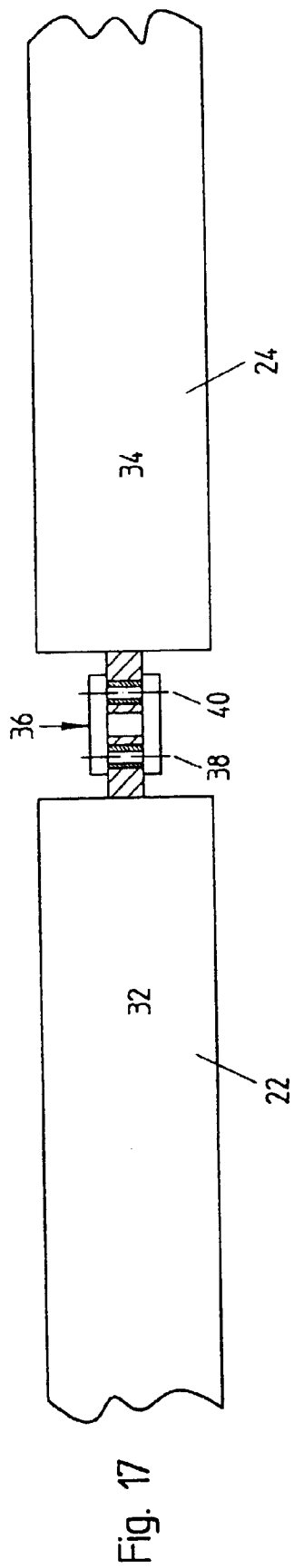


Fig. 16



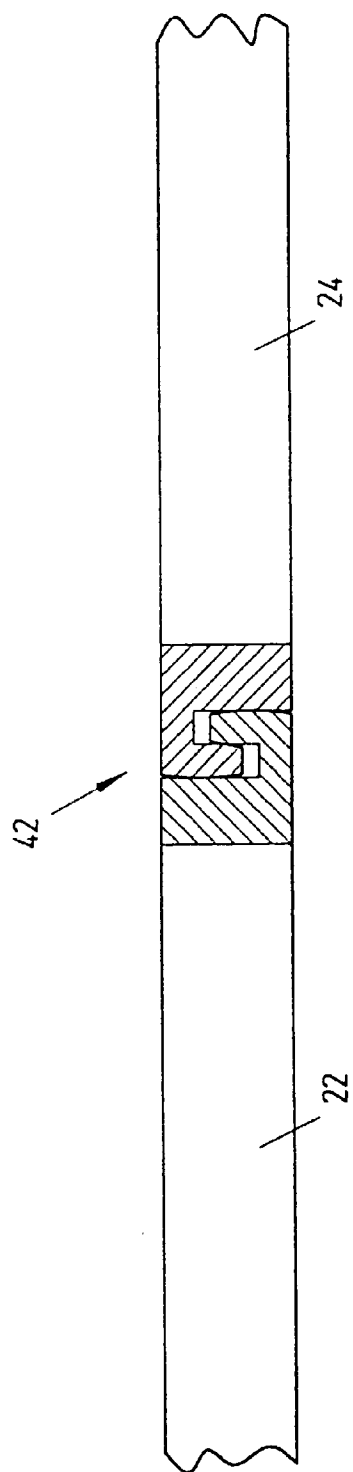


Fig. 21

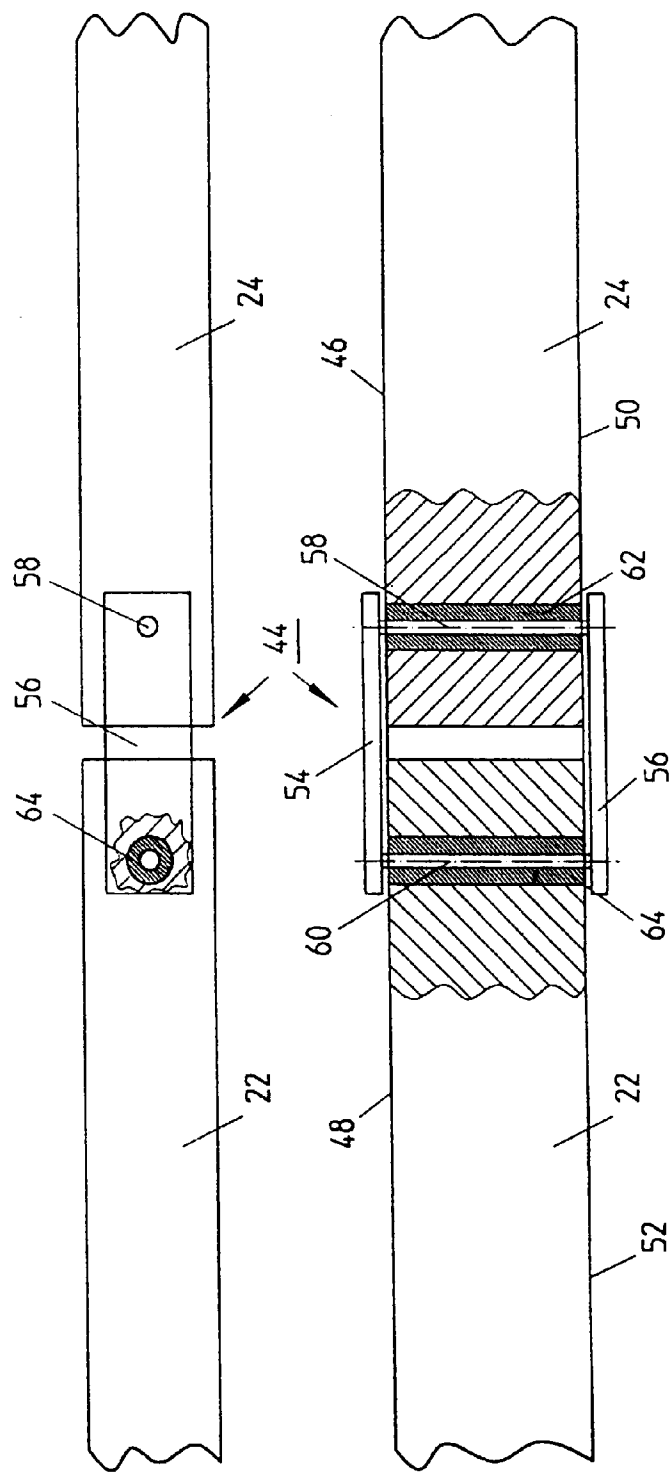


Fig. 22

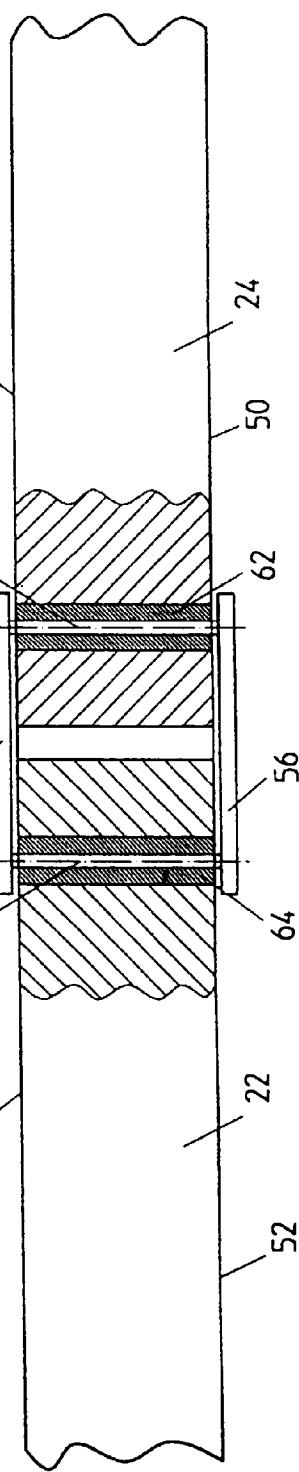


Fig. 23

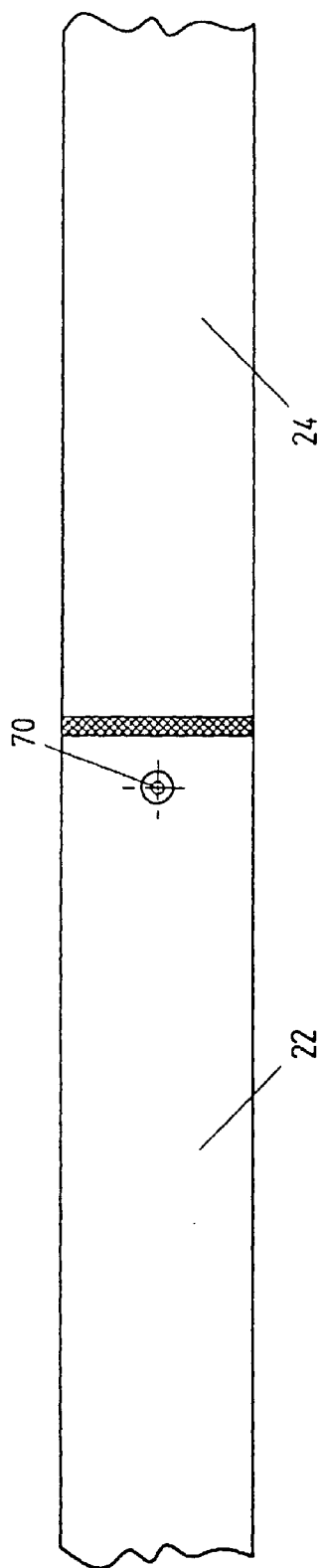


Fig. 24

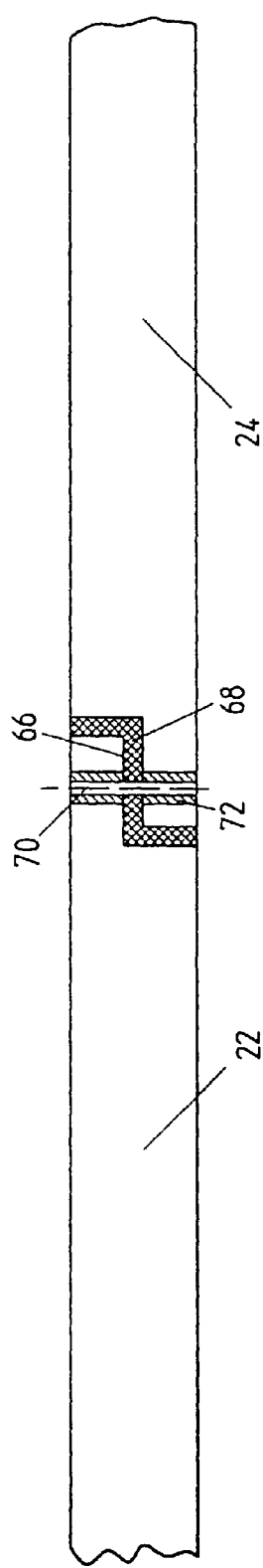


Fig. 25

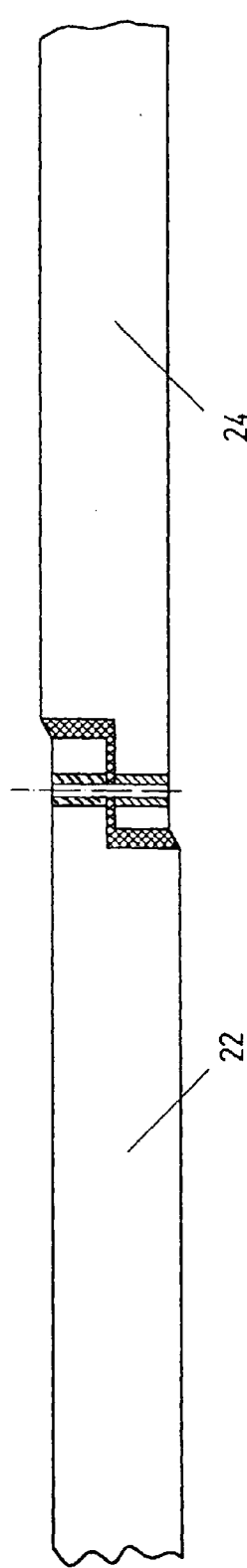


Fig. 26

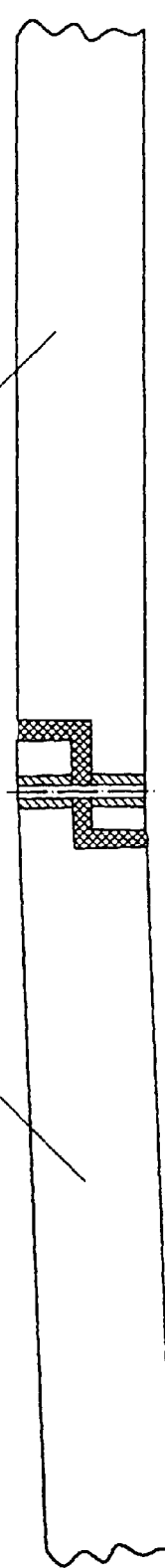
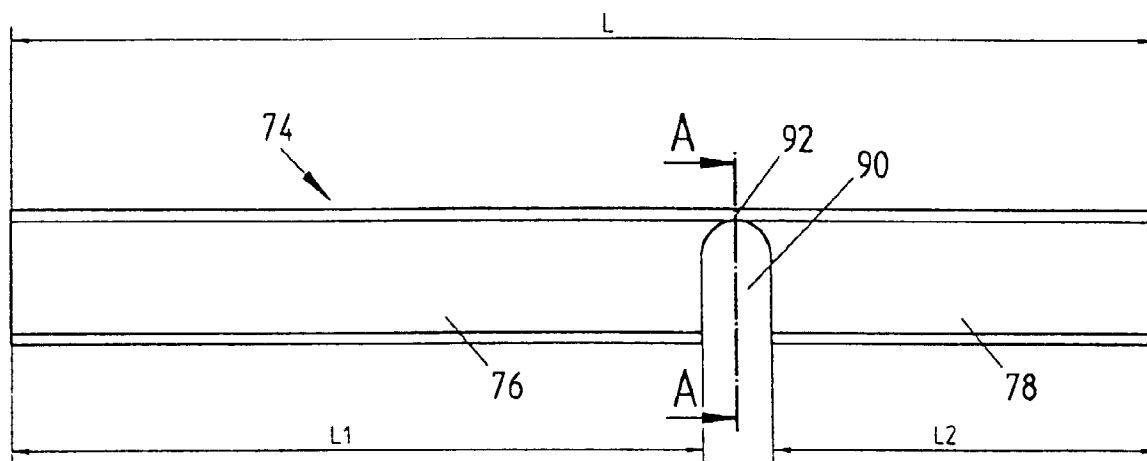


Fig. 27

Fig. 28



A - A

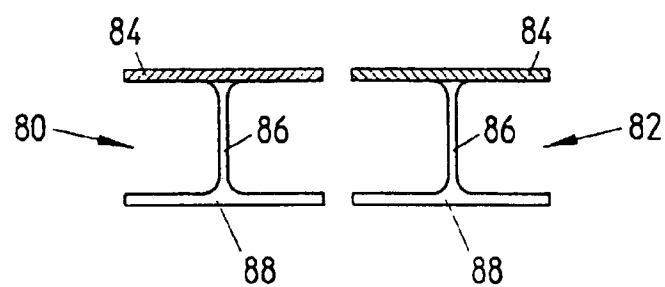


Fig. 29

Fig. 30

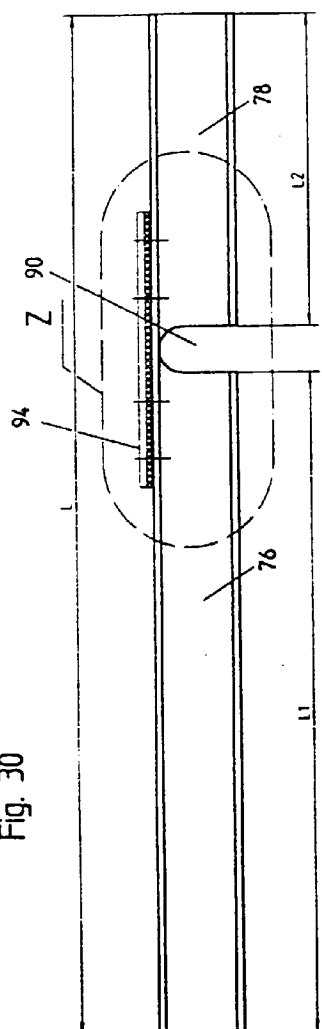
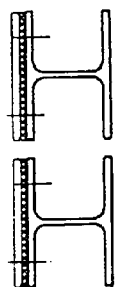


Fig. 31



Einzelheit Z

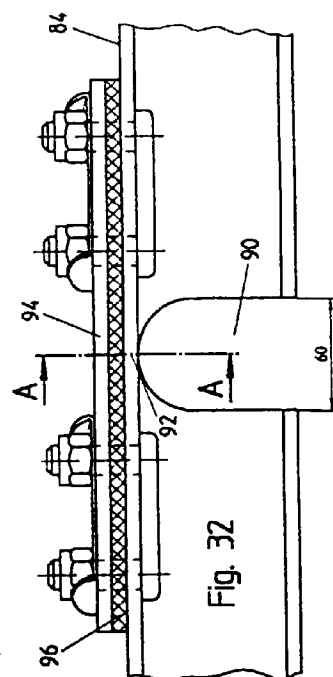


Fig. 33

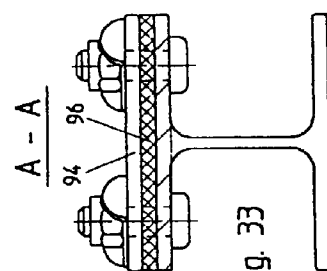
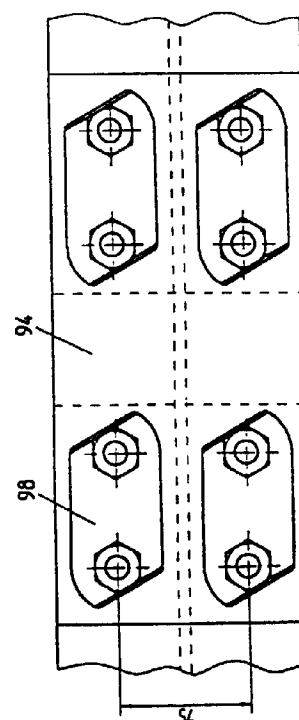


Fig. 34



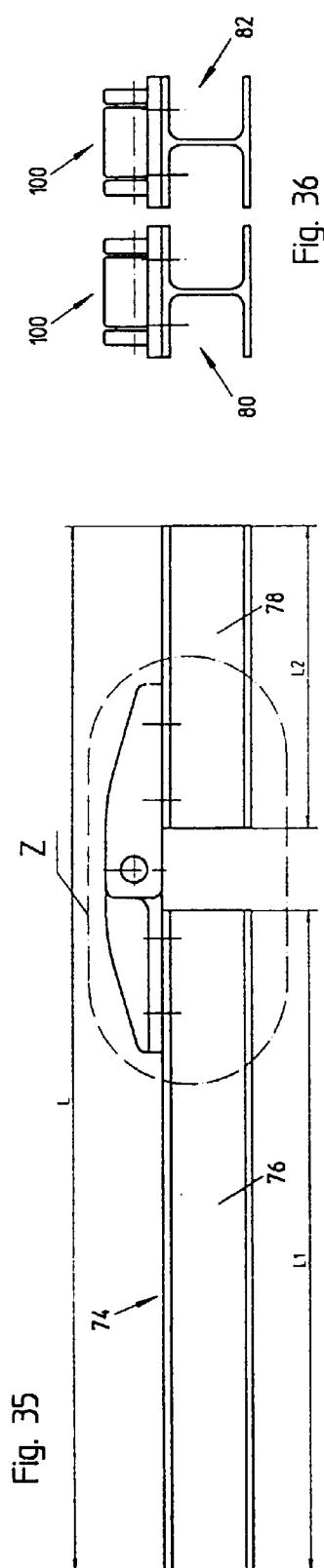


Fig. 36

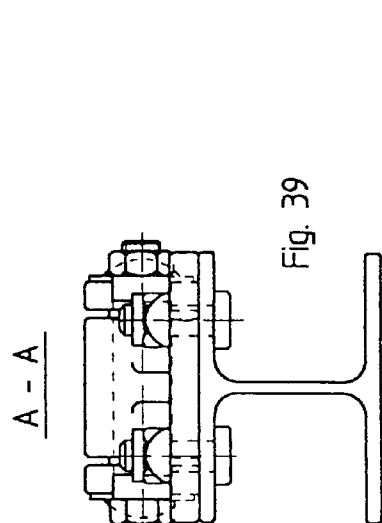


Fig. 39

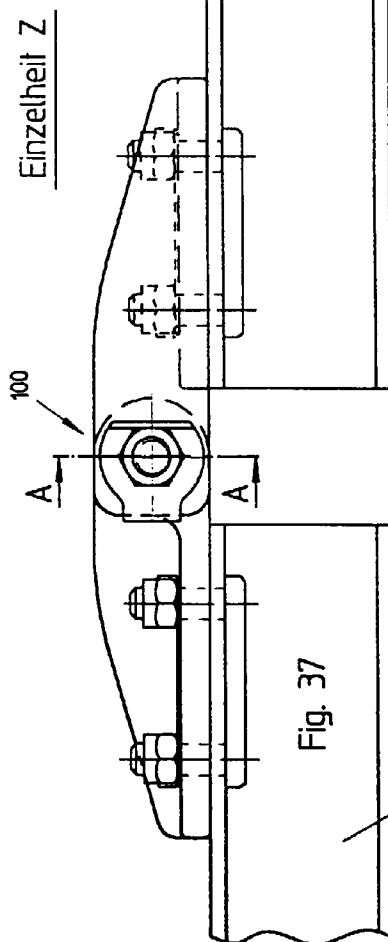


Fig. 37

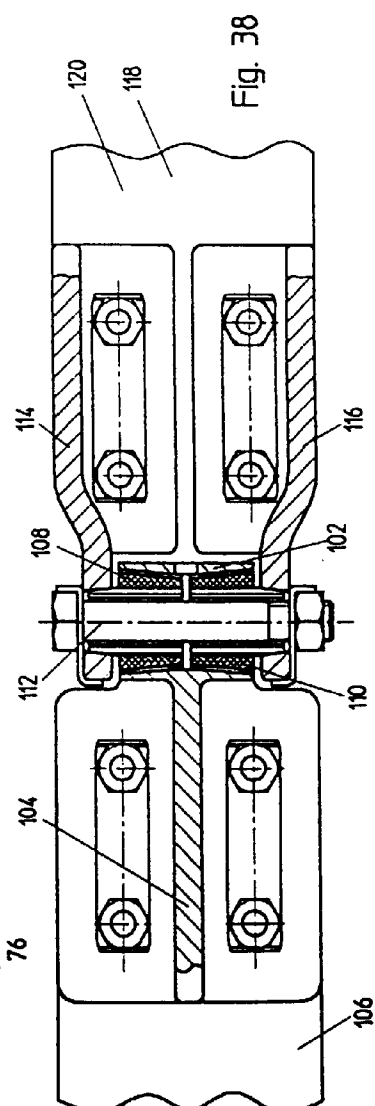


Fig. 38

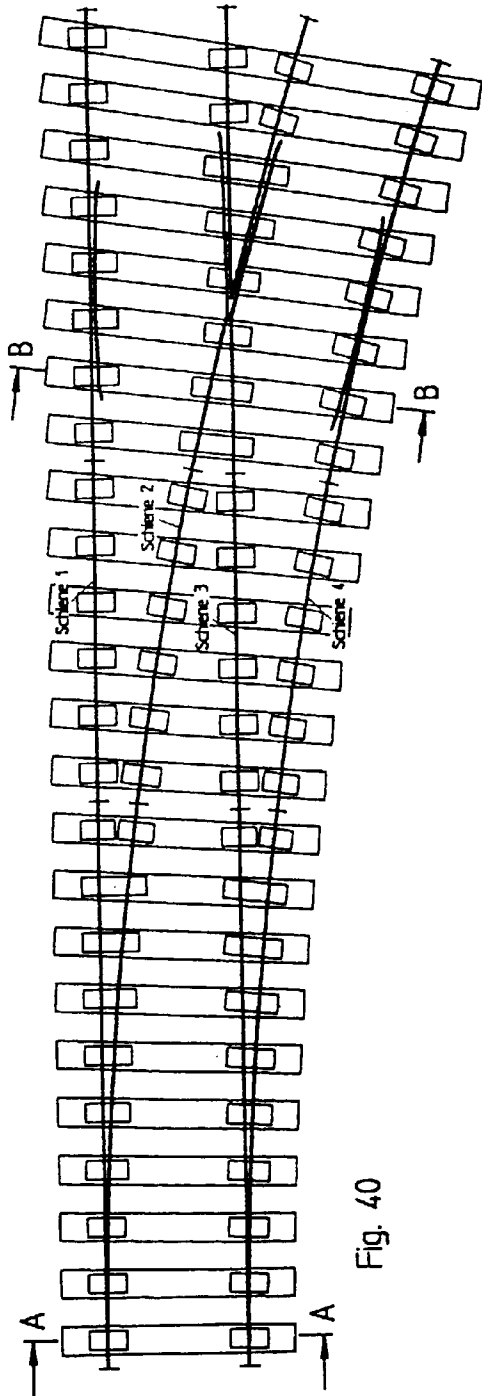


Fig. 40

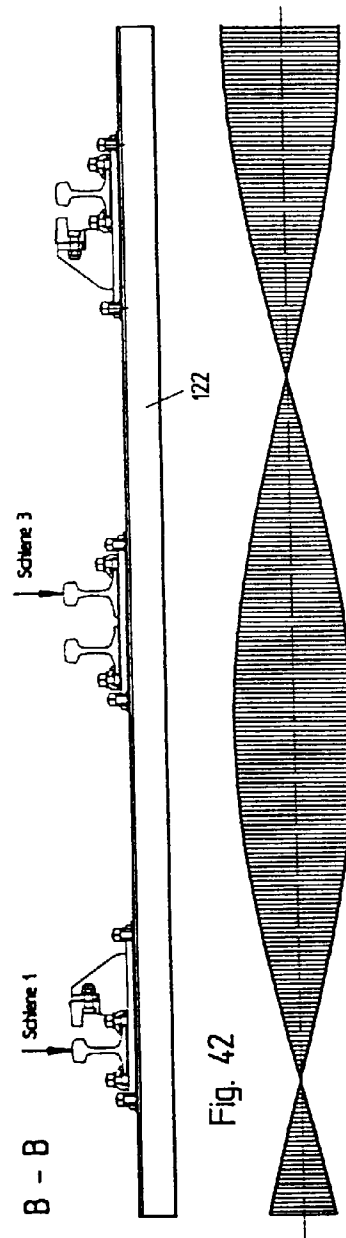


Fig. 42

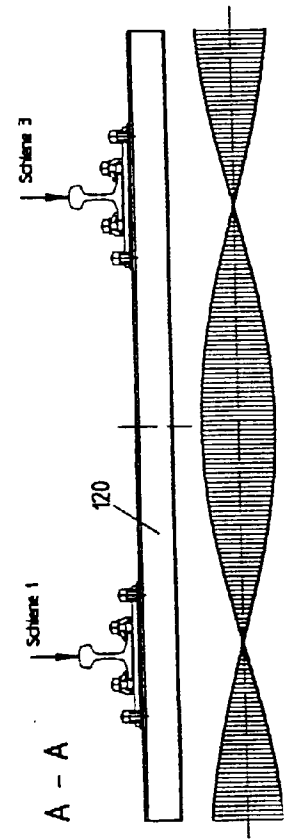
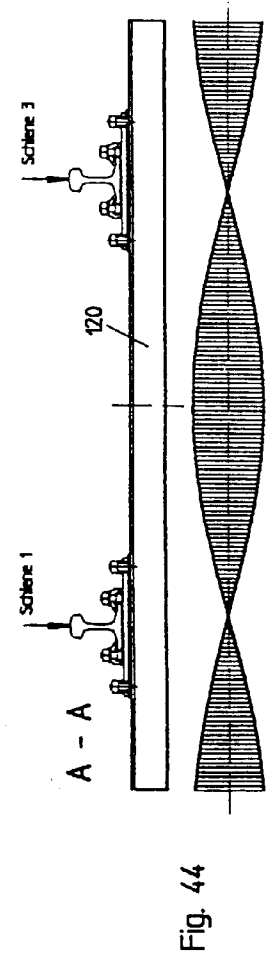
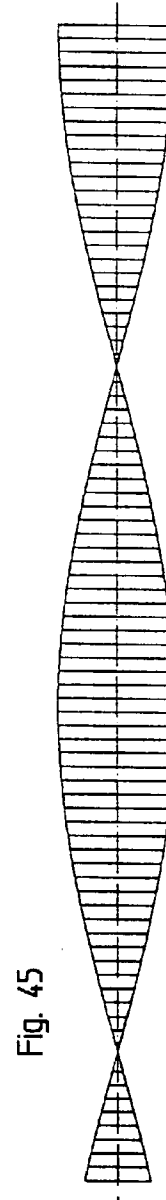
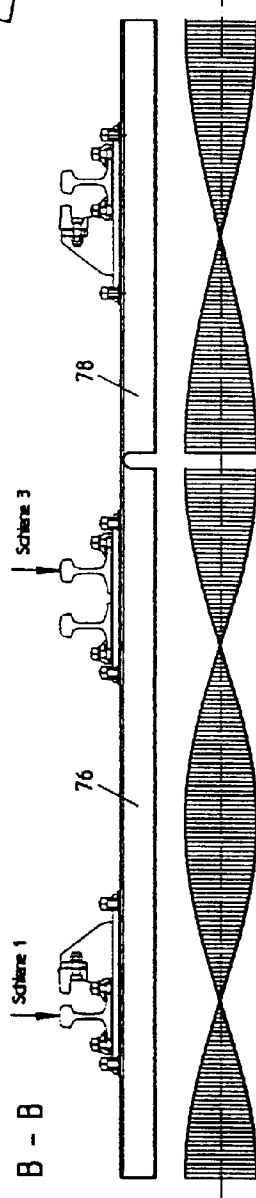
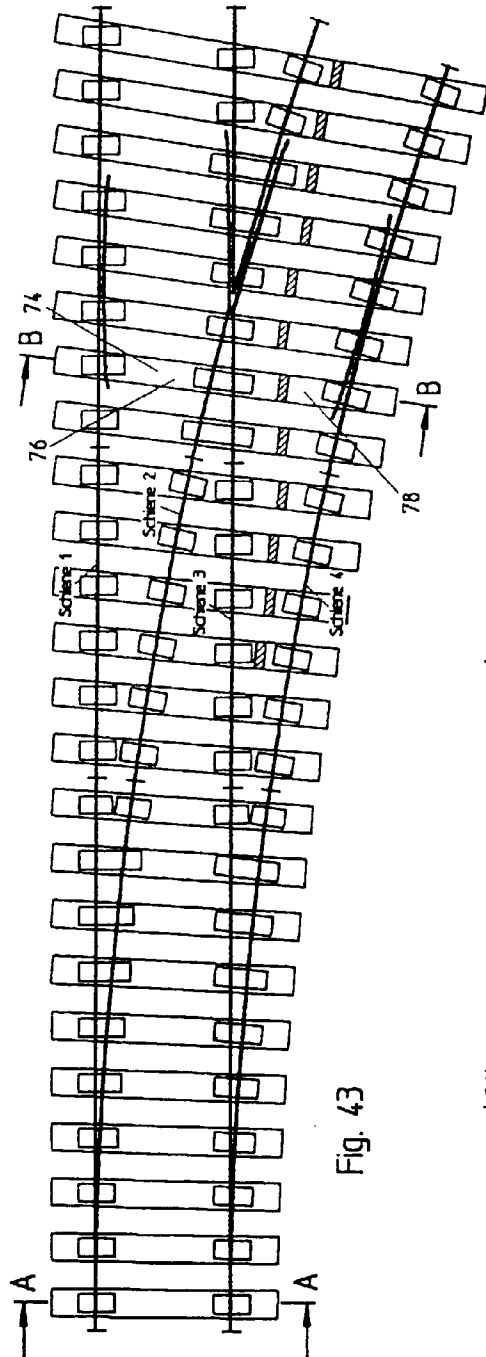


Fig. 41



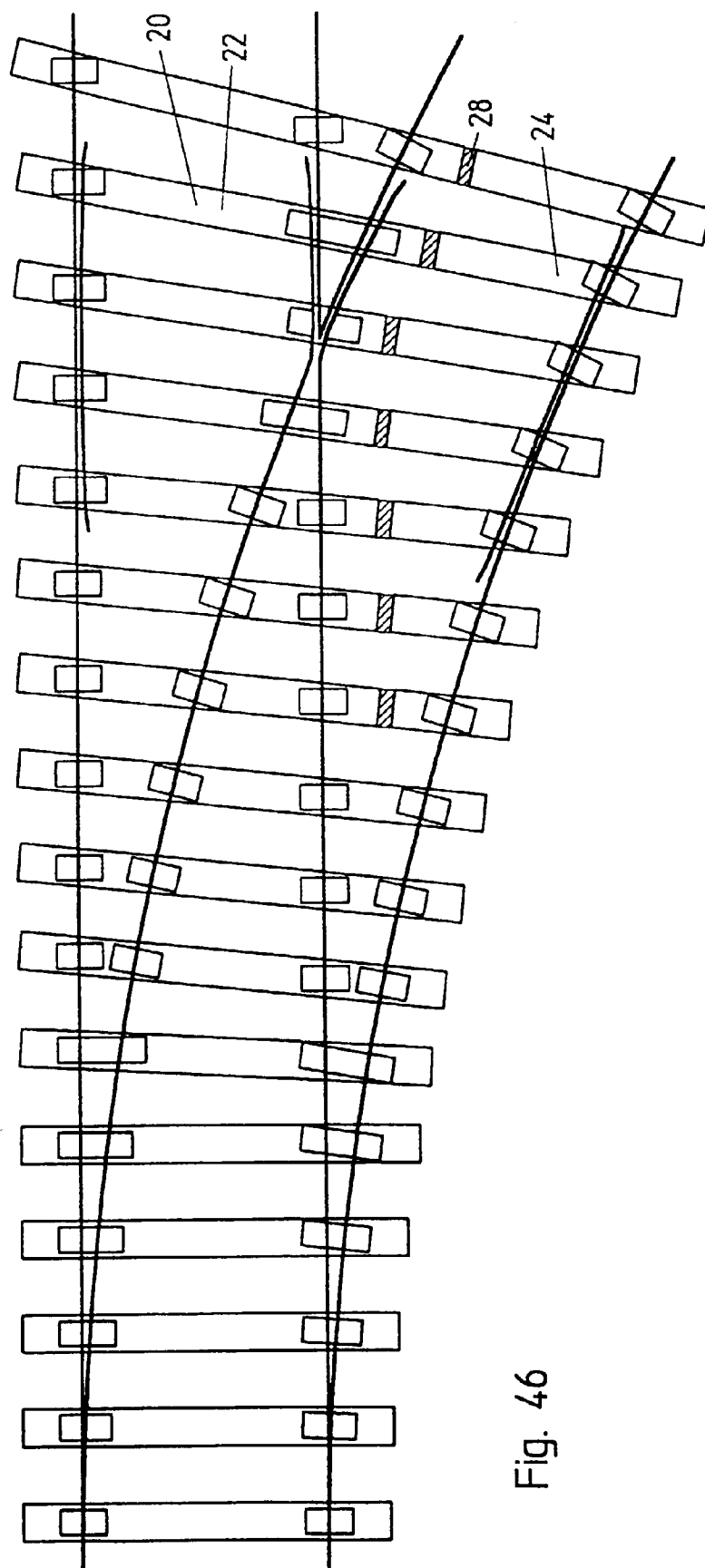


Fig. 46

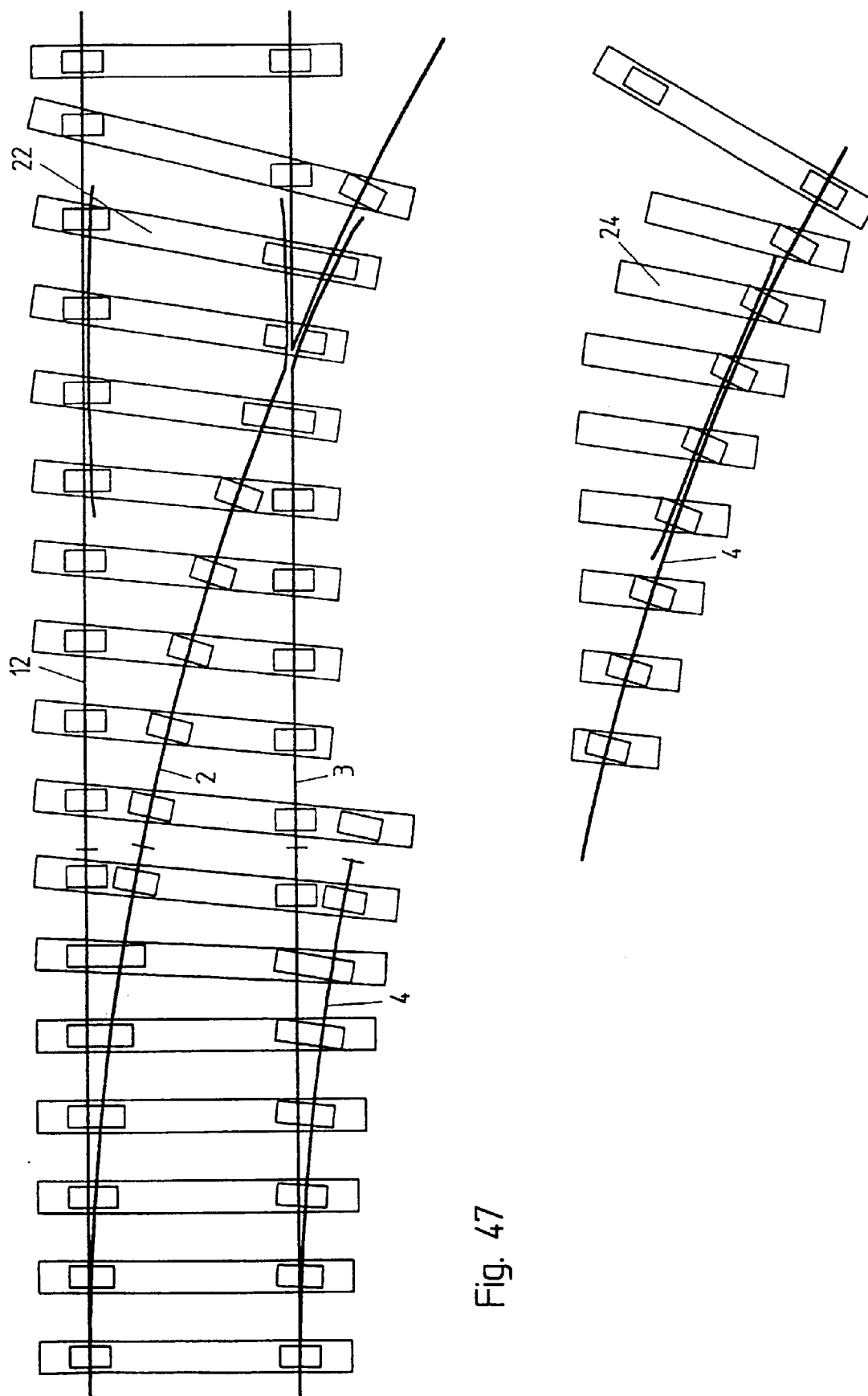


Fig. 47

