

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 199 667
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 86730056.8

51

Int. Cl.4: **E01B 9/68** , **E01B 9/34**

22

Anmeldetag: 27.03.86

30

Priorität: 03.04.85 DE 3512200

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.86 Patentblatt 86/44

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71

Anmelder: **Stahlwerke Peine-Salzgitter AG**
Gerhardstrasse 10
D-3150 Peine(DE)

72

Erfinder: **Effert, Udo**
Gritznerstrasse 38
D-1000 Berlin 41(DE)
Erfinder: **Fasterding, Günter**
Ammerweg 4
D-3152 Ilsede(DE)
Erfinder: **Frenzel, Jürgen**
Alter Sonnenbergweg 4
D-3220 Freden(DE)
Erfinder: **Helms, Horst**
Hafenstrasse 28 a
D-3320 Salzgitter 1(DE)
Erfinder: **Wedekind, Gerhard**
Buchengarten 35
D-3012 Langenhagen(DE)
Erfinder: **Woltmann, Reinhard**
An der Fuhse 47
D-3152 Ilsede 1(DE)

74

Vertreter: **Kaiser, Henning**
SALZGITTER AG Patente und Lizenzen
Kurfürstendamm 32 Postfach 15 06 27
D-1000 Berlin 15(DE)

54

Elastisches Unterlegteil für Y-Stahlschwellen.

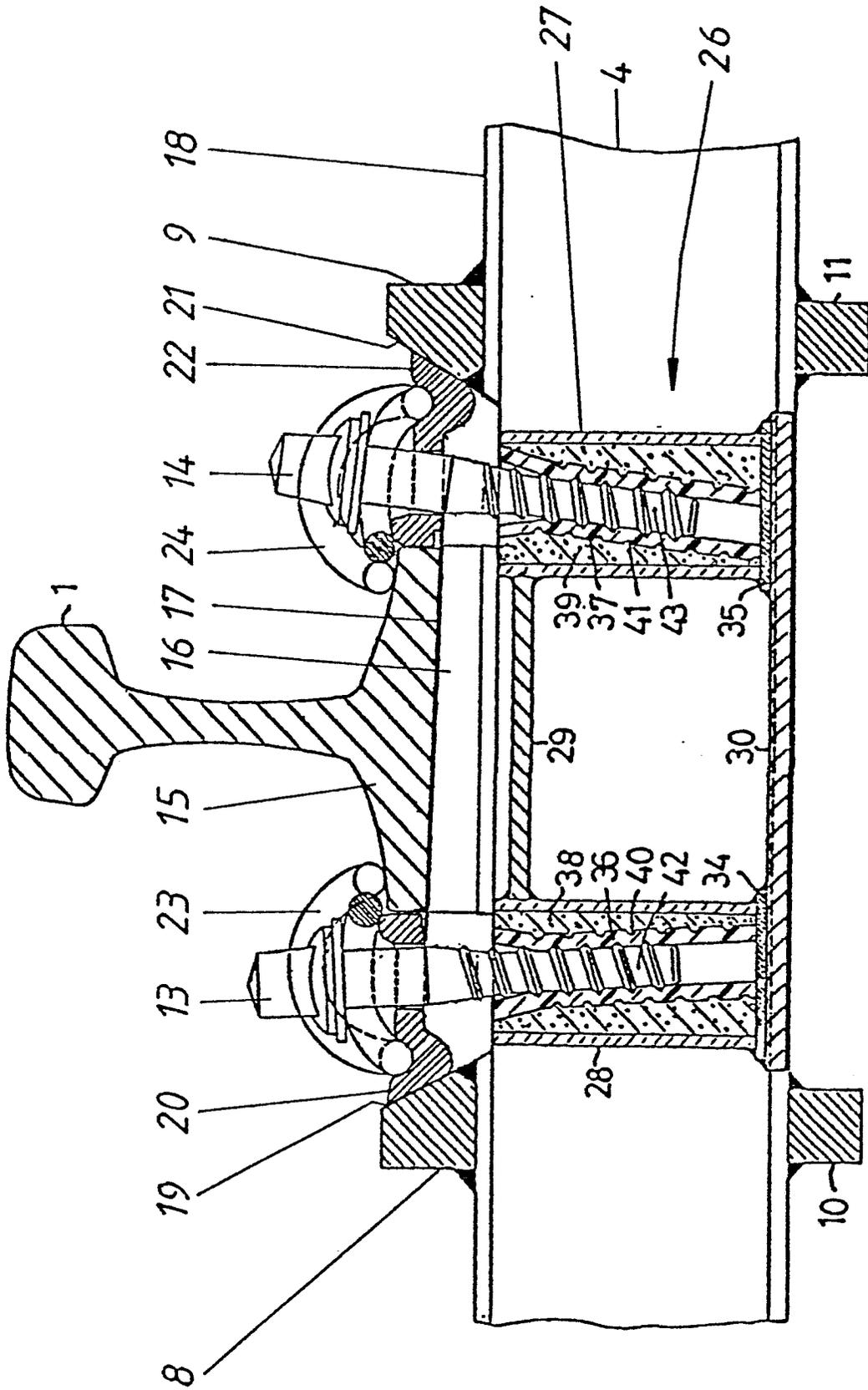
EP 0 199 667 A2

57

Es wird vorgeschlagen, ein einstückiges Unterlegteil (16) für auf Y-Stahlschwellen (4) verlegte Eisenbahnschienen (1) zu verwenden, das sowohl die Schiene als auch die Spannmittel (23, 24) elektrisch isoliert und gleichzeitig schwingungsdämpfend wirkt.

Es soll Material definierter Temperaturbeständigkeit und Elastizität verwendet werden, die für Teilabschnitte des Unterlegteiles unterschiedlich bestimmt sein können. Die Form des Unterlegteiles -

(16) ist so gewählt, daß für einen Schwellenauflegepunkt ein oder zwei Unterlegteile (16) mit seitlichen Fixierungsvorsprüngen verwendet werden können.



Schnitt III - III

FIG. 3

Elastisches Unterlegteil für Y-Stahlschwellen

Die Erfindung betrifft ein elastisches, keilförmiges, isolierendes Unterlegteil für auf Y-Stahlschwellen, bestehend aus I-Stahlträgern, verlegte Schienen von Eisenbahnen.

Derartige Unterlegteile erfüllen mehrere Funktionen:

aus signaltechnischen Gründen müssen die Schienen gegen die Stahlschwellen elektrisch isoliert werden; Belastungsstöße und Schwingungen, verursacht durch Schienenfahrzeuge, sollen gedämpft werden; für einen spurgetreuen Lauf der Fahrzeuge werden die Schienen zur Gleismitte geneigt durch keilförmige Ausbildung der Unterlegteile, die zudem durch Wahl variabler Dicke zusätzlich eine Höhengnivellierung des Schienenstranges erlauben.

Aus der LU-PS 81 116 ist der spezielle Schwellentyp "Y-Schwelle" bekannt. Zwischen Schiene und Stahlschwelle ist ein isolierendes und dämpfendes, keilförmiges Unterlegteil aus Kunststoff angeordnet; die Schienenführungsplatten sind separat mit einer Isolierung versehen.

Nähere Angaben zu den Materialeigenschaften des Unterlegteiles oder Mittel zur Fixierung der Unterlegteile in Schienenrichtung sind weder dargestellt noch beschrieben.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, für ein verbessertes, elastisches, keilförmiges, isolierendes Unterlegteil geeignete Formen, Materialien und Mittel zur Fixierung des Unterlegteiles auf den Y-Stahlschwellen vorzuschlagen.

Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird bei einer gattungsbildenden Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Das einstückige Unterlegteil isoliert sowohl die Schiene als auch die Spannmittel und dient gleichzeitig als Schwingungsdämpfer gegenüber der Y-Stahlschwelle. So entfällt eine Vielzahl von einzelnen Isolier- und Dämpfungsteilen.

Das Querteil erstreckt sich bis zu dem Rand der oberen Flansche der I-Stahlträger, so daß der nach unten vorstehende Vorsprung über den Rand der Stahlschwelle greifen kann. Dadurch ist eine seitliche Fixierung des Auflageteils in Schienenrichtung gewährleistet. Diese erfolgt bei Verwendung nur eines Querteiles zu einer Seite hin und nur eines Vorsprungs zunächst in nur eine Richtung, jedoch läßt sich das erfindungsgemäße Unterlegteil so verwenden, daß der untere Vorsprung in den Spalt zwischen zwei benachbarten I-Stahlträgern eingreift, so daß dadurch eine Fixierung in beide Rich-

tungen gegeben ist. In diesen Spalt können auch die Vorsprünge zweier Unterlegteile gemäß der Erfindung eingreifen. Diese Anordnung hat darüber hinaus den Vorteil, daß eine Fixierung mit geringem Materialaufwand für das Unterlegteil auch dann möglich ist, wenn sich dessen keilförmiger Abschnitt nur über den mittleren Teil der Auflagefläche der I-Stahlträger erstreckt, wie das häufig der Fall und erwünscht ist. Die Vorsprünge können auch in Form von Widerhaken ausgebildet sein, die die Kante der I-Stahlträger umgreifen.

Das Querteil bzw. die Querteile können sich an den in Keilrichtung liegenden Enden des Unterlegteiles befinden, derart, daß mit dem keilförmigen Abschnitt eine I-Form gebildet ist. In diesem Falle erstrecken sich also die Querteile zu beiden seitlichen Rändern der I-Stahlträger hin und bilden somit eine seitliche Anlage in zwei Richtungen.

Besonders zweckmäßig ist eine Weiterbildung der Erfindung, bei der die Unterlegteile eines Befestigungspunktes auf einer Y-Stahlschwelle, die aus zwei I-Stahlträgern gebildet ist, ein einziges Teil bilden. Sie halten sich dadurch gegenseitig im genauen Abstand, und außerdem ist nur ein Vorsprung auf der Unterseite erforderlich, der in den Spalt zwischen den benachbarten I-Stahlträgern eingreift. Die Querteile liegen also außerhalb des Schienenfußes, wobei diese Querteile sogar noch Auflageflächen für Spannmittel, insbesondere Führungsplatten und Spannklemmen, bilden können.

Die Querteile können sich im keilförmigen Abschnitt der beiden miteinander verbundenen Unterlegteile befinden, derart, daß eine querliegende I-Form gebildet ist. Beide, ein Stück bildende keilförmige Abschnitte sind also durch ein Querteil, das einen Steg bildet, miteinander verbunden. An diesem kann sich dann in der Mitte unten der Vorsprung zur seitlichen Fixierung befinden.

Eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die Querteile an den in Keilrichtung liegenden Enden der Unterlegteile angeordnet sind, derart, daß die Form eines rechteckigen Ringes gebildet ist. Die Querteile bilden also vorzugsweise außerhalb des Schienenfußes Verbindungs- und Abstandsteile. In diesen können sich auch die Löcher für Schwellenschrauben befinden. Sind sie nach oben hin dicker als die Unterlegteile, so sind sie in der Lage, seitliche Anlageflächen für den Fuß einer Schiene zu bilden. Auf diese Weise ist es möglich, sämtliche, den Schie-

nenfuß haltende Teile zu einem Stück zusammenzufassen, das aus Kunststoff besteht und somit in erwünschter Weise elastisch oder dämpfend und isolierend den Schienenfuß lagert und führt.

Während das Unterlegteil insgesamt isolierende Funktion hat, ist eine differenzierte Elastizität einzelner Abschnitte des Unterlegteiles vorteilhaft. Je nach Art des Schwellenunterbaues -Asphalt, Beton oder Schotter -verlangt zum einen die Schienenunterlage unterschiedliche, -schwingungsdämpfende Eigenschaften, während der benachbarte Bereich des Unterlegteiles Schwingungen nur im Sinne einer Stahlfeder-scheibe aufnehmen muß, um eine Lockerung der Verschraubung zu verhindern, bei gleichzeitiger elektrischer Isolation der Schienenbefestigung genüber der Stahlschwelle.

Ebenso sollten die die Stahlschwelle umgreifenden, einen sicheren Sitz des Unterlegteiles gewährleistenden, Vorsprünge aus sehr zähem, formfestem Material bestehen, das bei den in europäischem Klima auftretenden Temperaturen an den Schienen von -35°C bis $+ 80^{\circ}\text{C}$ stabil ist.

Daher können diese Vorsprünge erfindungsgemäß aus Glasfasern anlaminiert sein oder beispielsweise aus in Polyäthylen eingegossenen Stahlformteilen ihre Festigkeit beziehen.

Ähnliches gilt für bestimmte Ausführungsformen des Unterlegteiles, bei denen die Querteile die Schienenführungsstücke ersetzen. Hier können eingegossene Stahlteile für die notwendige Steifigkeit sorgen, ohne daß die Gesamtelastizität des Unterlegteiles verloren geht. Eine höhere Lebensdauer und Formfestigkeiten böten rein metallische Unterlegteile; sie sind jedoch in der Regel zu hart - (Schub-Modul größer 3×10^9 Pa) und elektrisch leitend oder zu teuer. Andererseits sind Stoffe mit zu geringem Raumgewicht (z. B. Styropor bzw. Steinwolle) nicht genügend druckstabil bzw. elastisch.

Alternativ ist ein Schichtaufbau aus Glasfaser-oder Kohlefaser-Laminaten denkbar, die eine lange Lebensdauer mit hoher Festigkeit vereinen.

Polyäthylen hat zwar den Vorteil, während der Lebensdauer gegen Wasserquellung und viele andere Umwelteinflüsse resistent zu sein, kann aber durch UV-Licht altern, was durch Beimengung z.B. von 2 % Ruß verhindert werden sollte. Bestens geeignet erscheint hier die Verwendung von LDPE. Als Sinterwerkstoff weist es keinerlei Rest-/Schrumpf-

Spannungen auf und ist z.B. durch Polyäthylen-Copolymerisate mit Acrylharz-Zusatz klebend verbindbar mit anderen Kunststoffen wie Epoxyharz-Laminaten oder HDPE.

Anhand von schematischen Zeichnungen soll die Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 ein kurzes Stück eines Schienenstranges mit Y-Schwellen,

Fig. 2 eine vergrößerte Draufsicht auf einen Ausschnitt II von Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht gemäß Schnitt III-III durch Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht gemäß Schnitt IV-IV durch Fig. 2,

Fig. 5 das bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 -4 verwendete erfindungsgemäße Unterlegteil etwas vergrößert in Seitenansicht,

Fig. 6 eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Unterlegteil gemäß Fig. 5,

Fig. 7 eine Seitenansicht auf das Unterlegteil gemäß Schnitt VII-VII durch Fig. 5,

Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Unterlegteiles,

Fig. 9 eine Draufsicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 8,

Fig. 10 eine Seitenansicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 8,

Fig. 11 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Unterlegteiles,

Fig. 12 eine Draufsicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 11,

Fig. 13 eine Seitenansicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 11,

Fig. 14 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Unterlegteiles,

Fig. 15 eine Draufsicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 14,

Fig. 16 eine Seitenansicht auf das Unterlegteil gemäß Fig. 14,

Fig. 17 in prinzipieller Darstellung die Verwendung eines Unterlegteiles, ähnlich den Fig. 9, 12 und 15,

Fig. 18 zugeordnet zu Fig. 17 und in die Zeichenebene gekippt, das Profil der zugehörigen Schiene,

Fig. 19 eine Seitenansicht des Unterlegteiles gemäß Fig. 17,

Fig. 20 in prinzipieller Darstellung die Verwendung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Unterlegteiles,

Fig. 21 zugeordnet zu Fig. 20, das Profil der zugehörigen Schiene, gekippt in die Zeichenebene,

Fig. 22 eine Seitenansicht des Unterlegteiles gemäß Fig. 20,

Fig. 23 eine Seitenansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Unterlegteiles, ähnlich Fig. 5,

Fig. 24 eine Draufsicht auf ein Unterlegteil gemäß Fig. 23 und

Fig. 25 eine Seitenansicht, ähnlich Fig. 3 mit einem Unterlegteil gemäß den Fig. 23 und 24.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Eisenbahnschienenstranges mit zwei Schienen 1 und 2, die auf Y-Stahlschwellen 3 befestigt sind, welche aus I-Stahlträgern 4, 5, 6 und 7 bestehen, die in der gezeigten Weise mit Abstand zueinander verbunden sind und so jeweils Auflagen für die Schienen 1 und 2 bilden, die jeweils in den Auflagepunkten mit den Y-Stahlschwellen verbunden sind. Ein Befestigungspunkt im Ausschnitt II ist in den Fig. 2 bis 4 in verschiedenen Ansichten und Schnitten gezeigt, die nachfolgend gemeinsam beschreiben werden.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Draufsicht im Ausschnitt II für die Schiene 1. Zur besseren Übersicht wurden die Köpfe der Schwellenschrauben 13 und 14 nicht dargestellt. Die I-Stahlträger 4 und 5 sind durch Riegel 8 und 9 auf Flanschen 18 und Verbindern 10 und 11 unter Flanschen 31, 32 im Abstand

miteinander verschweißt (Fig. 3). Durch den Abstand ist oben ein Schlitz 12 gebildet, dessen Breite etwas größer als der Durchmesser von Schwellenschrauben 13 und 14 ist.

Die Schiene 1 liegt mit Schienenfuß 15 auf einem keilförmigen Abschnitt 16 des aus LDPE-Kunststoff bestehenden Unterlegteiles auf, das eine geneigte Auflagefläche 17 hat und das auf einem oberen Flansch 18 des I-Stahlträgers 4 aufliegt. Der Riegel 8 weist eine schräge Kante 19 auf, zwischen der und dem Schienenfuß 15 eine Führungsplatte 20 aus Isoliermaterial liegt. In entsprechender Weise liegt zwischen einer schrägen Kante 21 des Riegels 9 und dem Schienenfuß 15 eine Führungsplatte 22. Spannklemmen 23 und 24 sind jeweils durch die Köpfe der Schwellenschrauben 13 und 14 gegen den Schienenfuß 15 der Schiene 1 gezogen, während sie sich auf der anderen Seite der Schwellenschrauben 13 und 14 jeweils auf den Führungsplatten 20 und 22 abstützen, so daß der Schienenfuß 15 nachgiebig gegen den Flansch 18 gezogen ist.

Wie aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, ist in einen freien Raum 25 zwischen den Elementen 4 und 5 eine Traverse 26 von außen her eingeschoben. Die Traverse 26 besteht aus zwei Rohrstücken 27 und 28, die mittels Stegen 29 und 30 aus Flacheisen durch Schweißung miteinander verbunden sind. Der Steg 30 erstreckt sich über die gesamte Unterseite der Rohrstücke 27 und 28 und greift außerdem führend in einen zwischen zwei unteren Flanschen 31 und 32 gebildeten Schlitz 33 ein, so daß die Traverse gegen seitliche Bewegungen geführt ist. Außerdem ist die Unterseite der Rohrstücke 27 und 28 jeweils durch Bodenbleche 34 und 35 verschlossen, die sowohl mit den Rohrstücken als auch mit dem Steg 30 verschweißt sind.

Innerhalb der Rohrstücke 27 und 28 befinden sich Schraubdübel 36 und 37 aus Kunststoff, die durch ein Bindemittel 38 und 39 fest in den Innenraum der Rohrstücke 27 und 28 eingebettet sind. Zur besseren Haftung weisen die Schraubdübel 36 und 37 noch Außengewinde 40 und 41 auf. Gegebenenfalls kann auch die Bindung im Bereich der Außengewinde so gestaltet sein, daß die Schraubdübel 36 und 37 selber ein- und heraus-schraubbar sind. Die Schwellenschrauben 13 und 14 sind jeweils mit ihrem Schraubgewinde 42 und 43 in die Schraubdübel 36 und 37 eingeschraubt.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, sind die Schraubdübel 36 und 37 etwas geneigt zur senkrechten Achse der Schiene 1, so daß sie dem

Neigungswinkel der Schienenfußflansche angepaßt sind.

Die Fig. 5 -7 zeigen in verschiedenen Ansichten und in etwas anderem Maßstab ein bei einem Befestigungspunkt gemäß den Fig. 2 -4 verwendetes Unterlegteil mit der geneigten Auflagefläche 17. An den in Keilrichtung liegenden Enden des Unterlegteiles befinden sich Querteile 44 und 45, von deren Unterseite 46 Vorsprünge 47 und 48 vorspringen, die innere Anlagekanten 49 und 50 bilden, welche seitlich an den oberen Flanschen 18 der I-Stahlträger 4 und 5 anliegen (Fig. 2, 4). Die Querteile 44 und 45 weisen außerdem abgerundete Auflageflächen 51 und 52 für die Führungsplatten 20 und 22 auf.

Die Fig. 8 -10 zeigen in verschiedenen Ansichten zwei keilförmige Abschnitte 53 und 54 des Unterlegteiles, die durch Querteile 55 und 56 miteinander verbunden sind, welche Löcher 57 und 58 für Schwellenschrauben aufweisen und an denen sich auf der Unterseite Vorsprünge 59 und 60 befinden, die zum Eingriff in den zwischen Flanschen 18 der I-Stahlträger 4 und 5 gebildeten Spalt 12 dienen. Die in den Fig. 11 -13 dargestellte Ausführungsform entspricht im wesentlichen der Ausführungsform in den Fig. 8 -10, gleiche Funktionsteile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Bei dieser Ausführungsform stehen die Querteile 55 und 56 nach oben vor und bilden so seitliche Anlageflächen 61 und 62 für den Schienenfuß 15, so daß die Führungsplatten 20 und 22 (Fig. 3) entfallen. Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 14 -16 entspricht im wesentlichen dem in den Fig. 8 -10, sich entsprechende Funktionsteile sind mit den gleichen Bezugsziffern versehen. Die Querteile 55 und 56 springen hier nicht nach oben vor und können sogar tiefer liegen. Die Vorsprünge 59 und 60 sind als Widerhaken ausgebildet, die die Kanten der Flansche umgreifen. Außerdem sind bei dieser Ausführungsform die Querteile 55 und 56 mit äußeren Ausschnitten 63 und 64 zur Materialersparnis versehen. Die Fig. 17 -19 verdeutlichen in prinzipieller Darstellung die Verwendung eines Unterlegteiles, ähnlich den Fig. 8 -10, 11 -13 oder 14 -16. Zwei mit schraffierten Flächen angedeutete keilförmige Abschnitte 65 und 66 des Unterlegteiles befinden sich im Bereich der Mittelachse der beiden I-Stahlträger 4 und 5 gemäß Fig. 2 sind durch Querteile 67 und 68 außerhalb des in Fig. 18 gezeigten Schienenfußes 15 verbunden und weisen Löcher 57 und 58 für Schwellenschrauben auf.

Die Vorsprünge 71 und 72 greifen in den Spalt 12 zwischen den beiden I-Stahlträgern 4 und 5 ein, und damit wird das ganze Unterlegteil in Schienenrichtung fixiert (Fig. 19). Fig. 20 -22 zeigen eine

andere Ausführungsform in prinzipieller Darstellung, ähnlich den Fig. 17 -19. Sich entsprechende Funktionsteile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Statt der Querteile 67 und 68 ist nur ein Querteil 74 als mittlere Verbindung zwischen den keilförmigen Abschnitten 76 und 77 vorgesehen, an dem sich ein unterer Vorsprung 75 befindet, der wiederum in den Spalt 12 eingreift.

Eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Unterlegteiles sowie seine Einbausituation zeigen die Fig. 23 -25.

Ein Unterlegteil mit Oberfläche 17 (Neigung 1:40) besteht aus einer 4 -11 mm dicken, keilförmigen Basis 73 aus Glasfaser-Epoxyharz-Preßlaminat mit angeformten Querteilen 45 und 45 und Vorsprüngen 47 und 48 zum Umgreifen der Schwellenkanten sowie Lippen 78 zur elektrischen Isolierung (Fig. 23). In den Querteilen 44 und 45 sind Kehlen 51 und 52 zur Aufnahme der stählernen Führungsplatten 20 und 22 (Fig. 25) eingepreßt. Mit Epoxyleber 74 ist ein 7 mm dickes Dämpfkissen 75 aus Polyurethan (Schub-Modul ca. $4 \times 10^6 \text{ Pa}$) fest verbunden. Die Gesamtsteifigkeit des keilförmigen Abschnittes des Unterlegteiles entspricht etwa einem Schub-Modul von $8 \times 10^7 \text{ Pa}$.

Fig. 25 zeigt das Unterlegteil in Anwendung bei der Befestigung einer Schiene 1 auf einem I-Stahlträger 4, ähnlich Fig. 3.

Hier ist sichergestellt, daß die Schiene 1 auch isoliert ist, wenn elektrisch leitende (z. B. stählerne) Führungsplatten 20 und 22 verwendet werden.

Ansprüche

1. Elastisches, keilförmiges, isolierendes Unterlegteil für auf Y-Stahlschwellen, bestehend aus I-Stahlträgern, verlegte Schienen von Eisenbahnen,

dadurch gekennzeichnet, daß

-das Unterlegteil wenigstens je I-Stahlträger - (4,5,6,7) einstückig ausgebildet ist,

-aus einem Material mit einem Schub-Modul von 5×10^5 bis 3×10^{10} Pa, vorzugsweise 4×10^6 bis 3×10^9 Pa, besteht, welches dabei im Temperaturbereich von 235 K bis 350 K dauerhaft bruchstabil und reißfest ist,

-wenigstens ein sich quer zur Keilrichtung erstreckendes Querteil (44, 45; 55, 56; 67, 68; 74) auf-

weist,

-von dessen Unterseite (46) parallel zur Keilrichtung verlaufende, an zwei Kanten der I-Stahlträger - (4, 5, 6, 7) seitlich anliegende, Vorsprünge (47, 48; 59, 60; 71, 72; 75) hervorragen.

2. Unterlegteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein keilförmiger Abschnitt (16) mit zwei Querteilen (44, 45) zu einem I-förmigen Unterlegteil verbunden ist.

3. Unterlegteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Querteile (55, 56; 67, 68) mit zwei keilförmigen Abschnitten (53, 54; 65, 66) zu einem Unterlegteil in Form eines rechteckigen Ringes verbunden sind.

4. Unterlegteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei keilförmige Abschnitte (76, 77) und ein Querteil (74) zu einem I-förmigen Unterlegteil verbunden sind.

5. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -3, **dadurch gekennzeichnet**, die Querteile (55, 56) mit Anlageflächen (61, 62) als Führungen für einen Schienenfuß (15) ausgebildet sind.

6. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -5, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die Querteile (44, 45; 55, 56; 67, 68) Auflageflächen (51, 52; 69, 70) für Spannmittel (20, 22; 23, 24) aufweisen.

5 7. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -6, **dadurch gekennzeichnet**, daß einzelne Abschnitte des Unterlegteiles unterschiedliche Elastizität aufweisen.

10 8. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt des Unterlegteiles, der von der Schiene (1, 2) auf Druck beansprucht wird, einen Schub-Modul aufweist, der mindestens um den Faktor 10 geringer eingestellt ist als andere Abschnitte des Unterlegteiles.

15 9. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Unterlegteil wenigstens teilweise aus Kunststoff-Laminat, Kunststoff-Faser-Laminat, Kunststoff-Metall-Verbundmaterial oder Gummi-Metall-Verbundmaterial besteht.

20 10. Unterlegteil nach den Ansprüchen 1 -9, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die Oberfläche (17) des Unterlegteiles aus Polyäthylen oder ähnlichem Kunststoff durch Zusätze von Ruß und/oder anderen Stabilisatoren gegen UV-Licht stabilisiert ist.

30

35

40

45

50

55

6

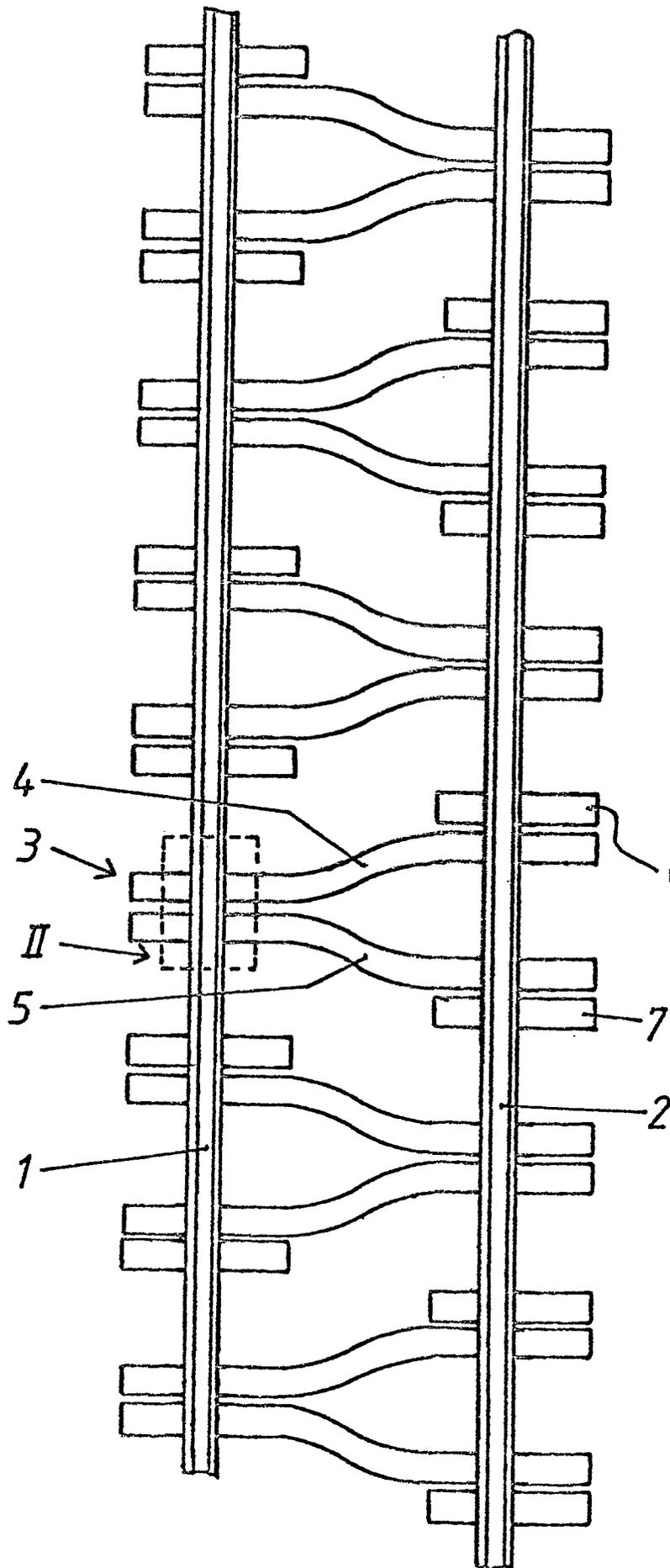


FIG. 1

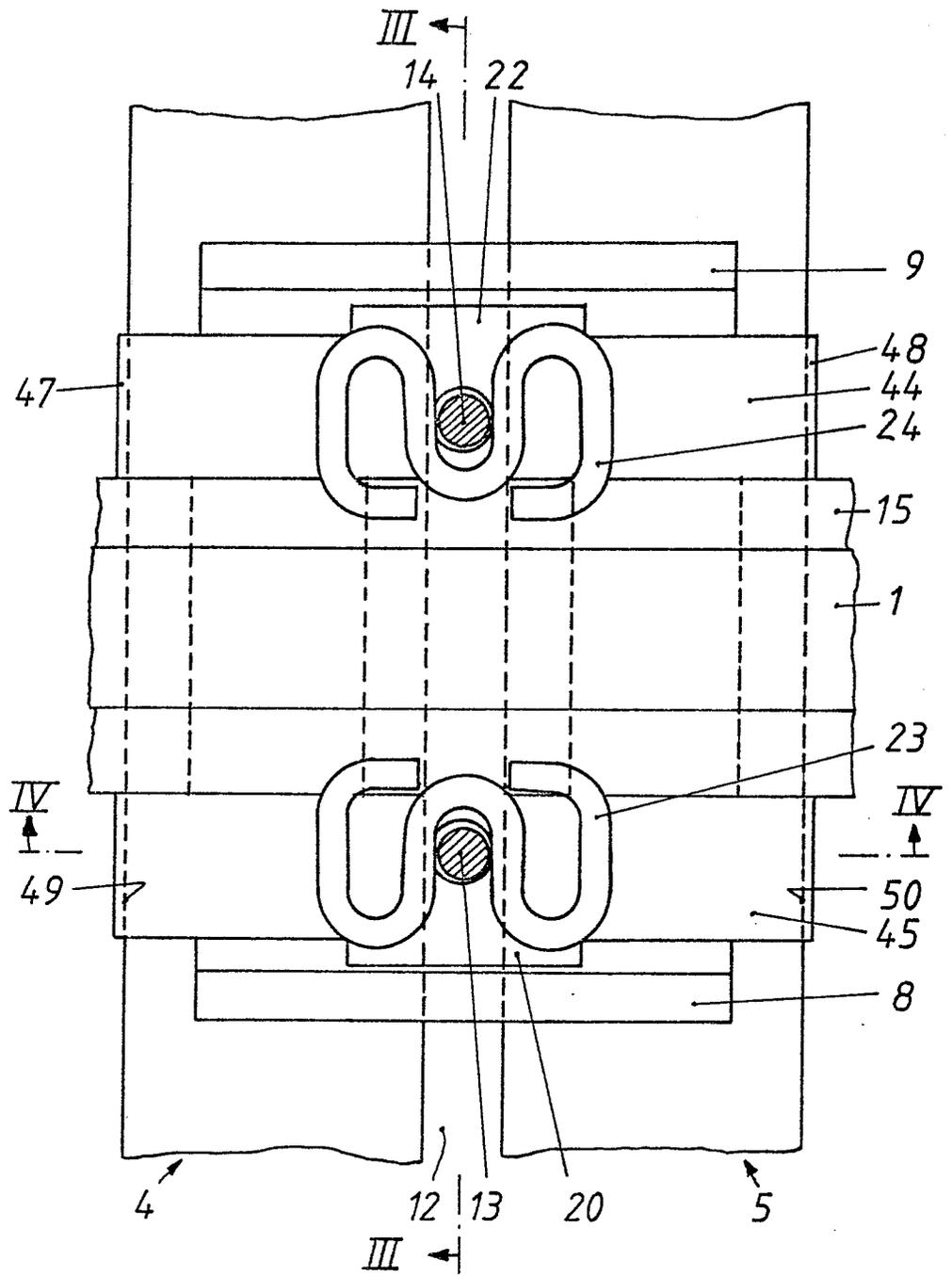
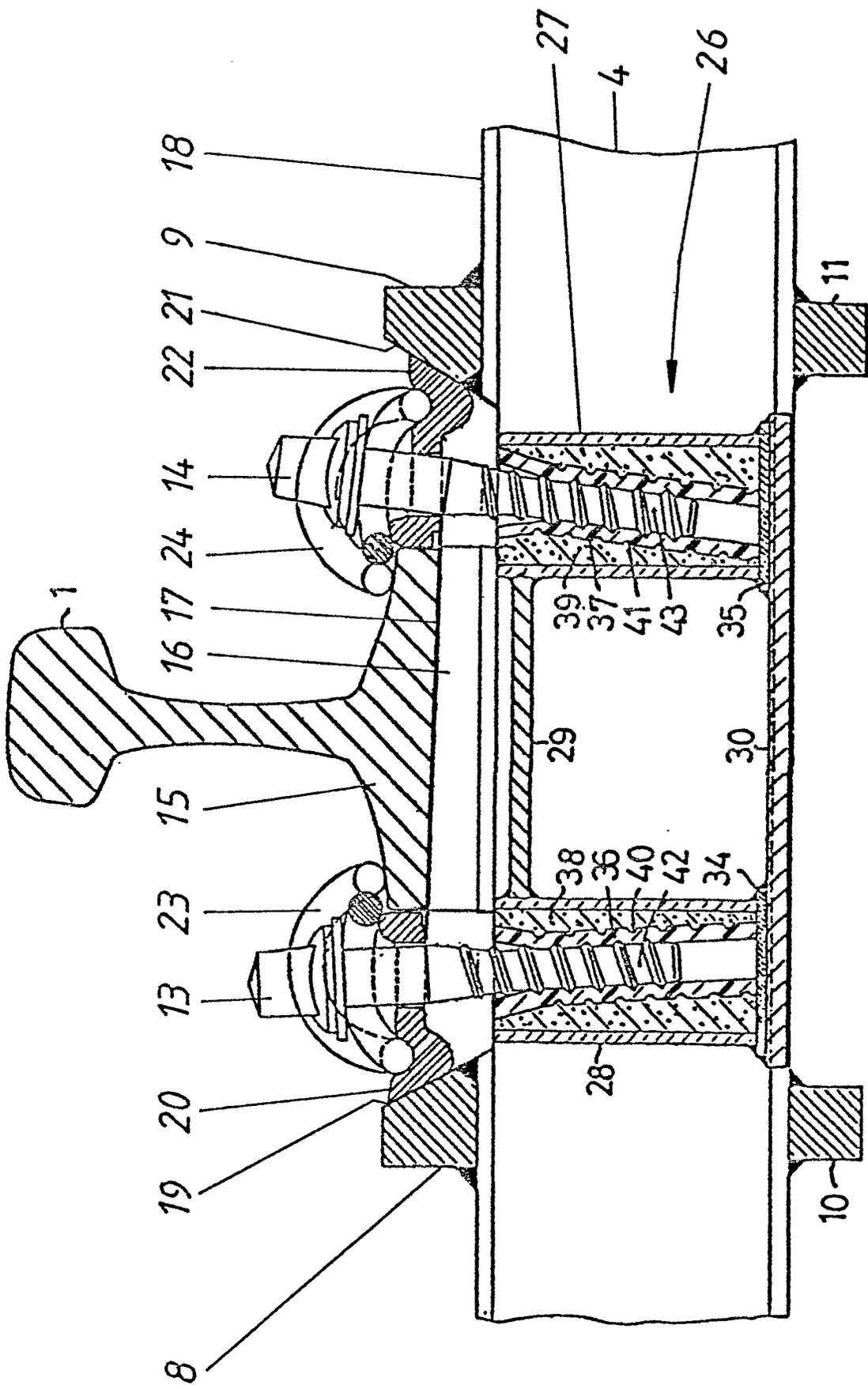


FIG. 2



Schnitt III - III

FIG. 3

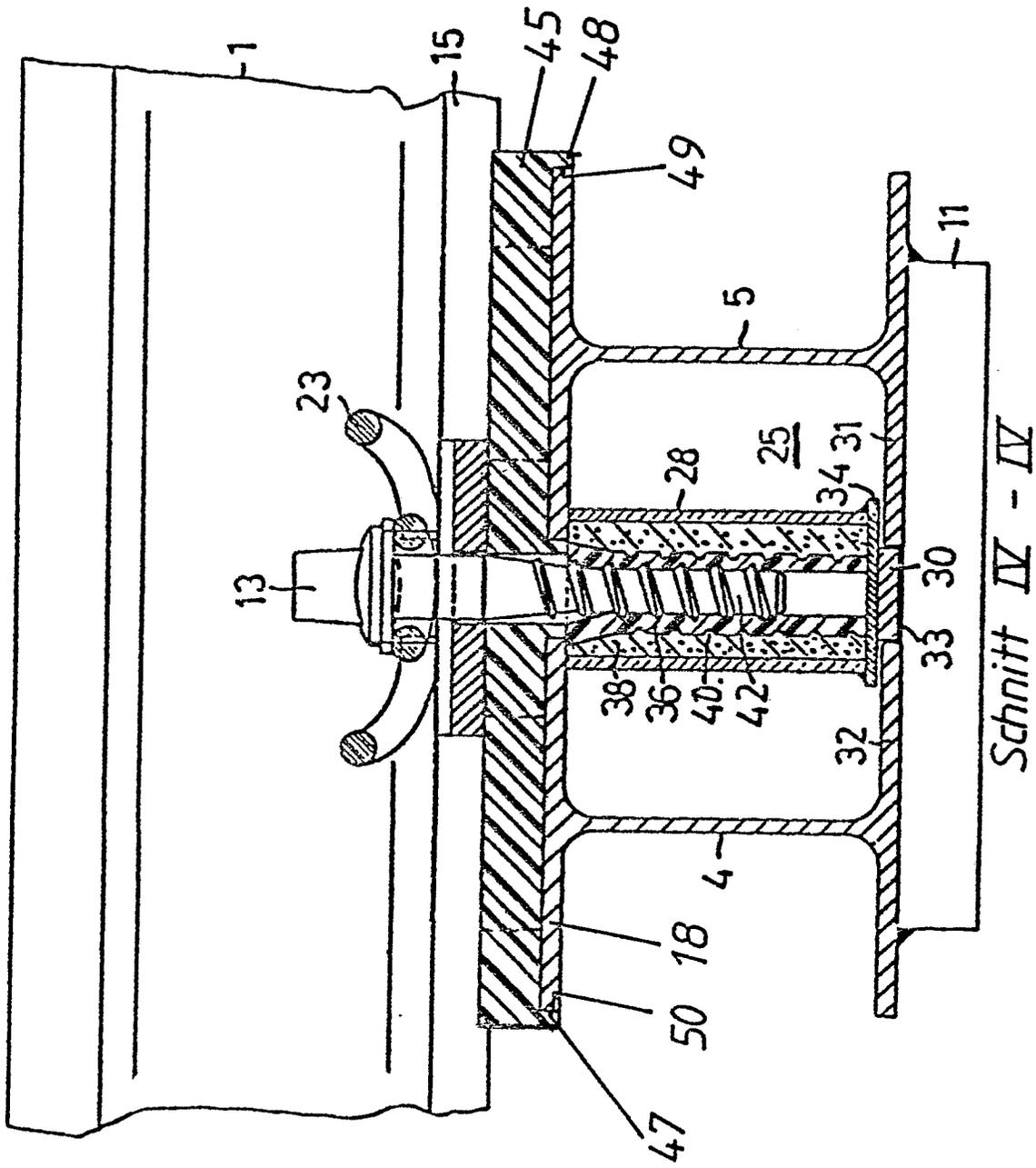


FIG. 4

FIG. 5

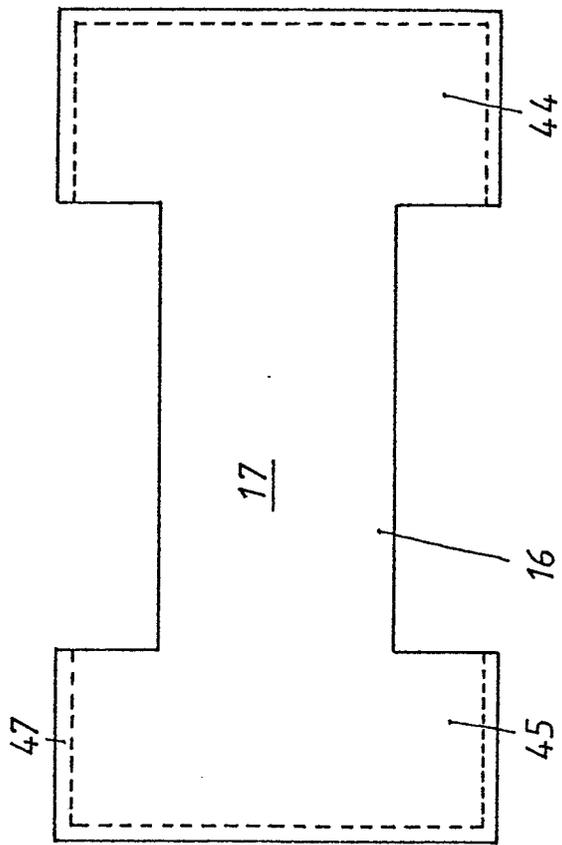
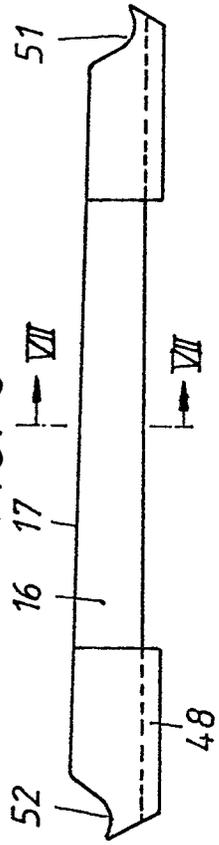
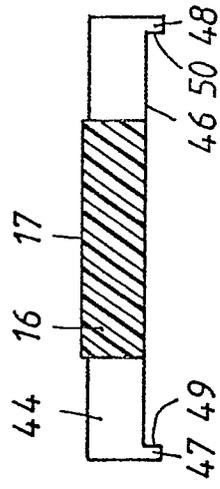


FIG. 6

FIG. 7



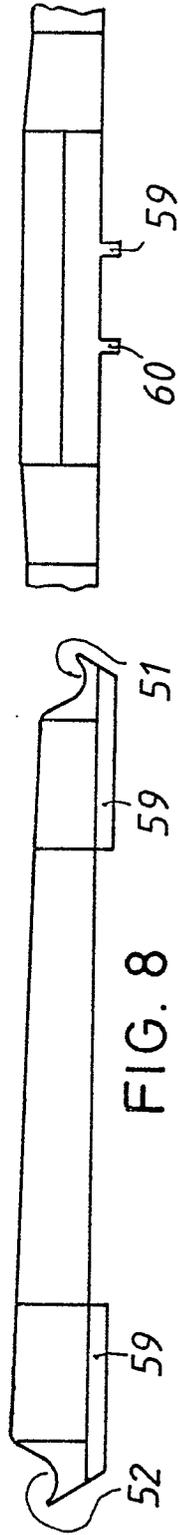


FIG. 8

FIG. 10

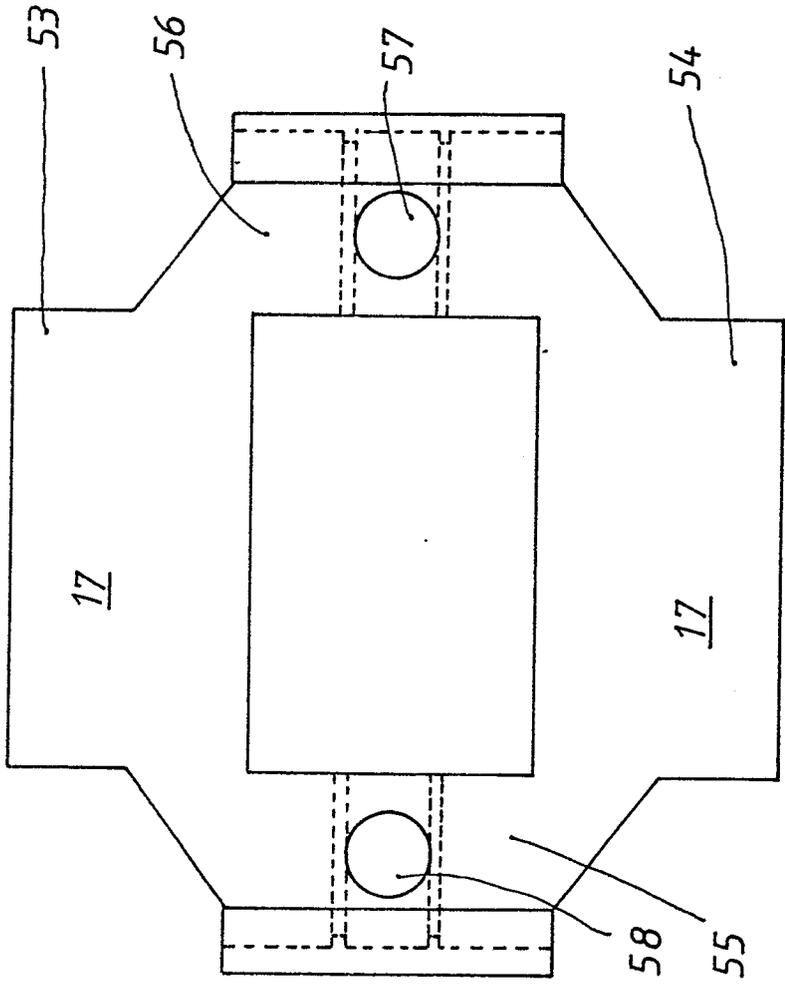


FIG. 9

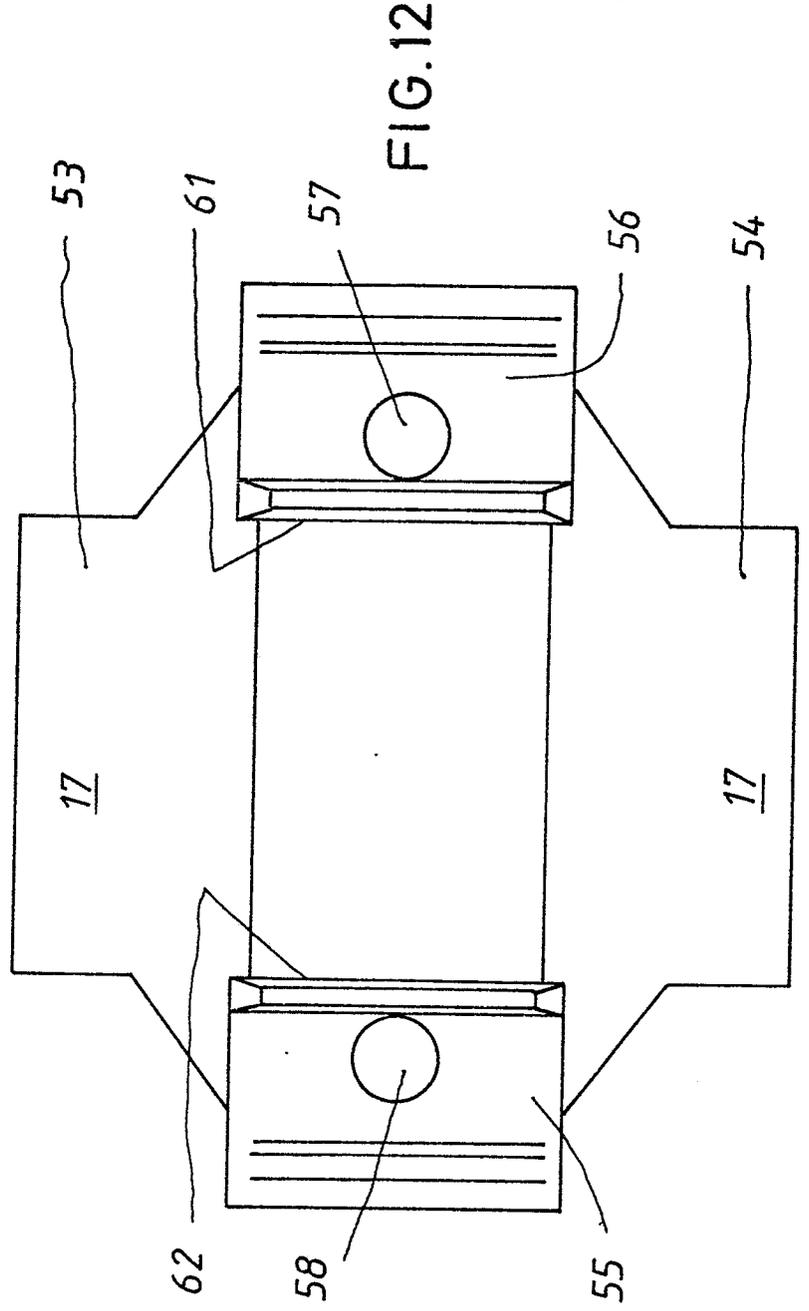
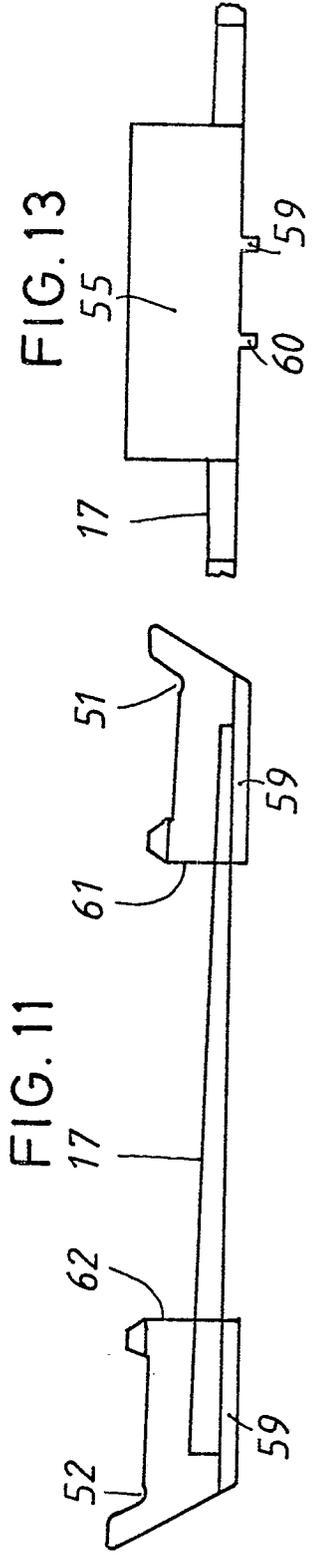


FIG.12

FIG.11

FIG.13

FIG. 14

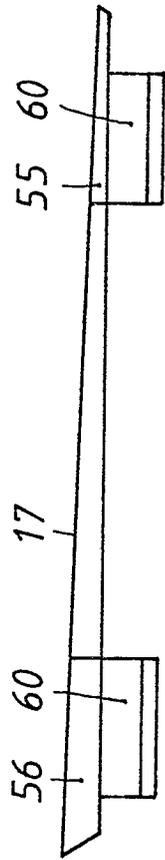


FIG. 16

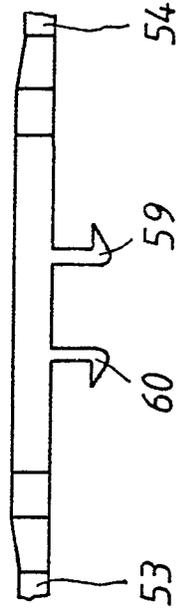
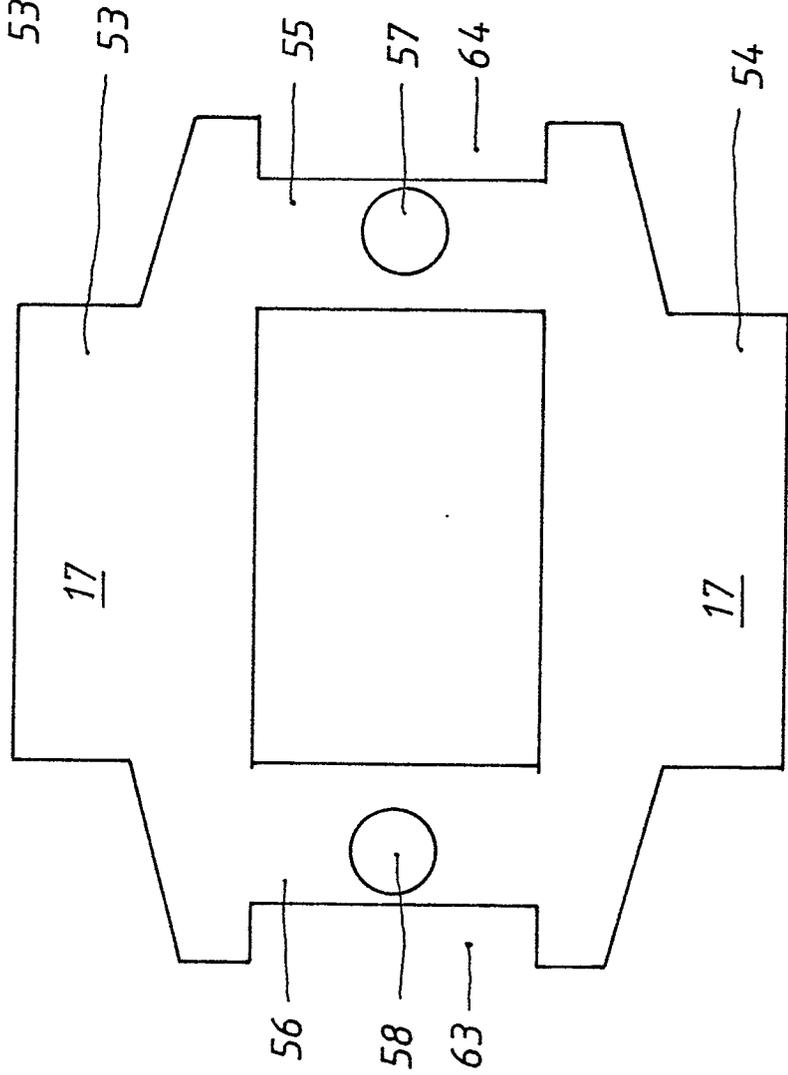


FIG. 15



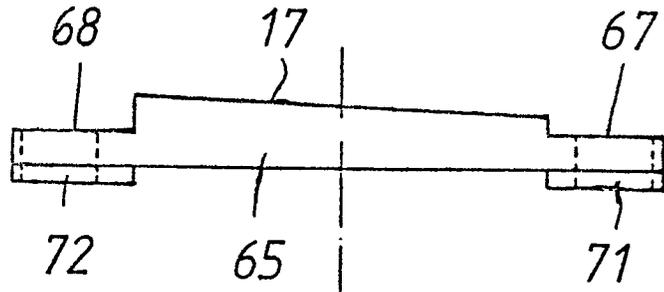


FIG. 19

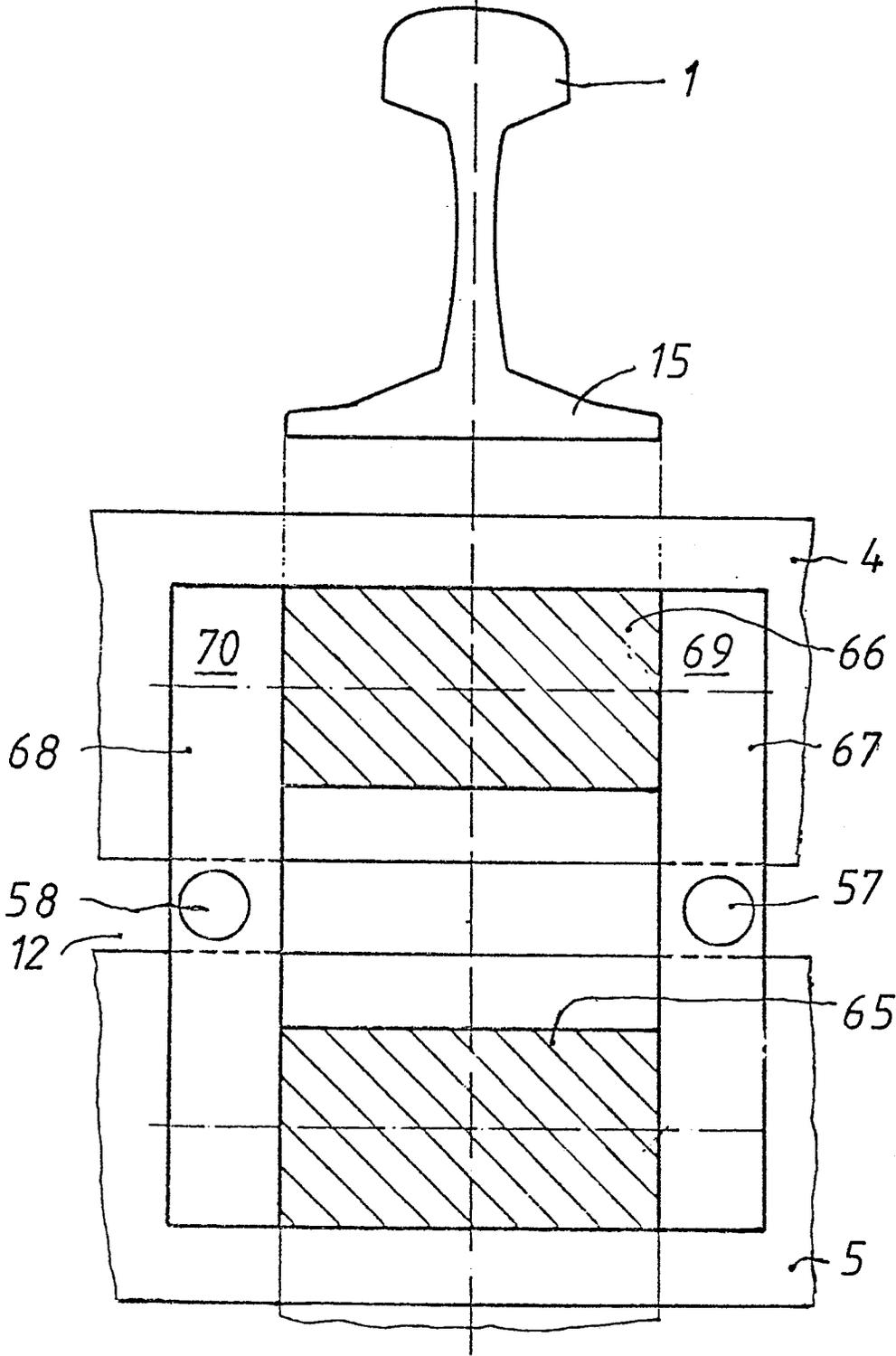


FIG. 18

FIG. 17

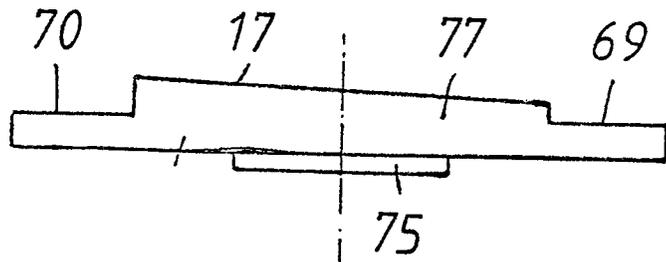


FIG. 22

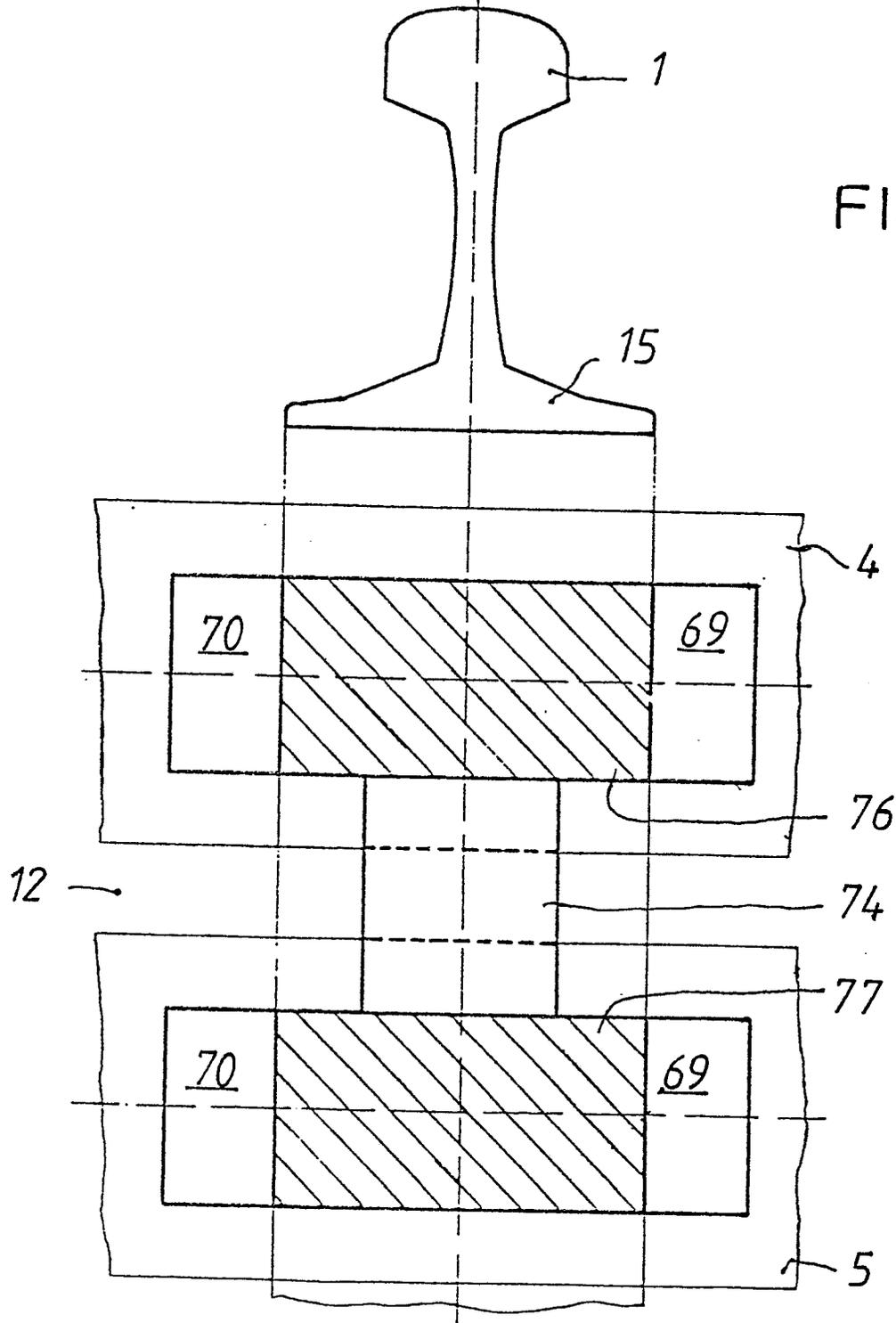


FIG. 21

FIG. 20

FIG. 23

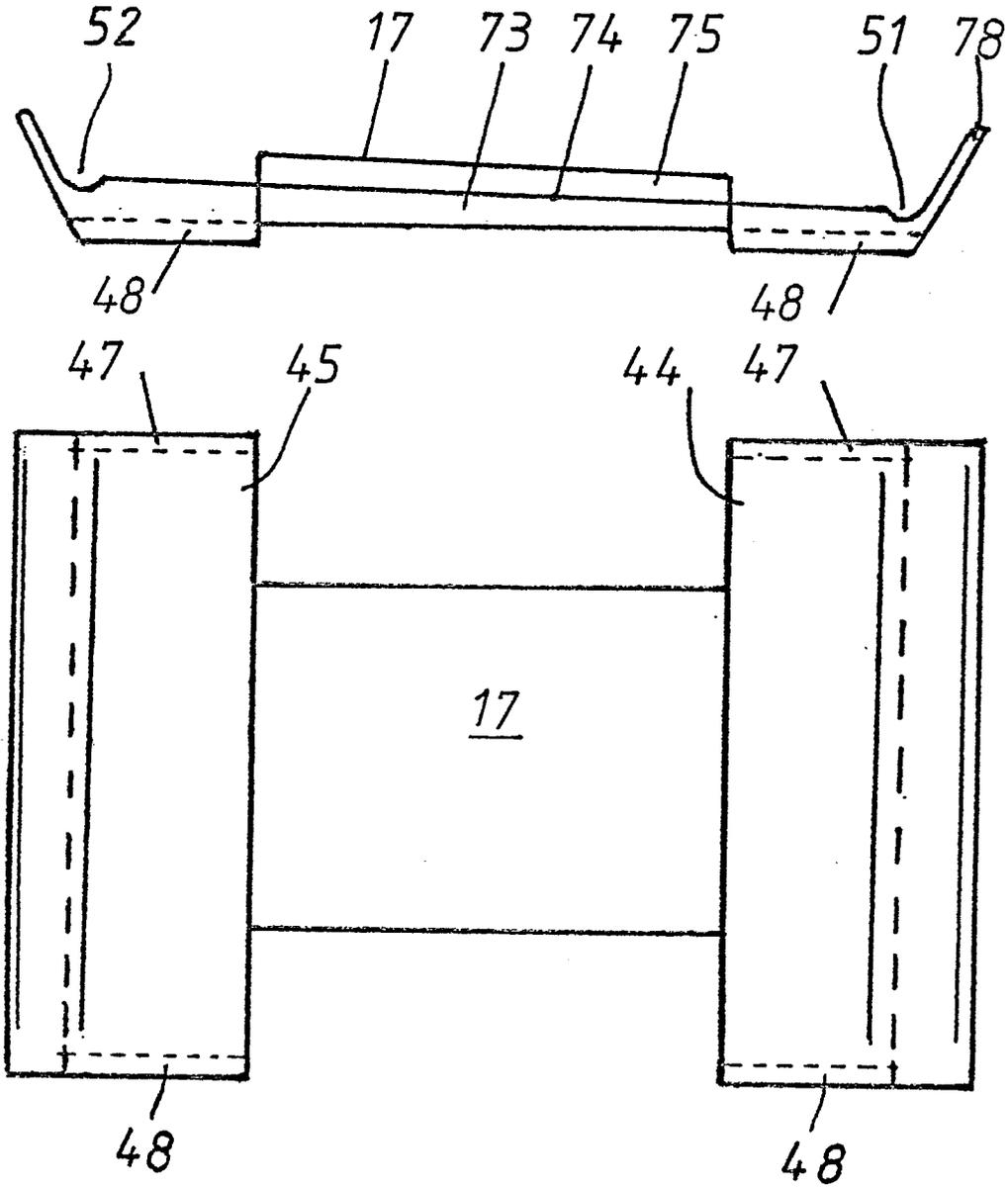


FIG. 24

