

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 021 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.1996 Patentblatt 1996/23

(51) Int. Cl.⁶: E01B 1/00, E01B 3/40

(21) Anmeldenummer: 95117016.6

(22) Anmeldetag: 28.10.1995

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

(30) Priorität: 30.11.1994 DE 4442497

(71) Anmelder: HOCHTIEF AKTIENGESELLSCHAFT
VORM. GEBR. HELFMANN
D-45128 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• Dahl, Johannes, Dipl.-Ing.
D-44225 Dortmund (DE)
• Engelke, Gerhard, Ing.-grad.
D-44532 Lünen (DE)

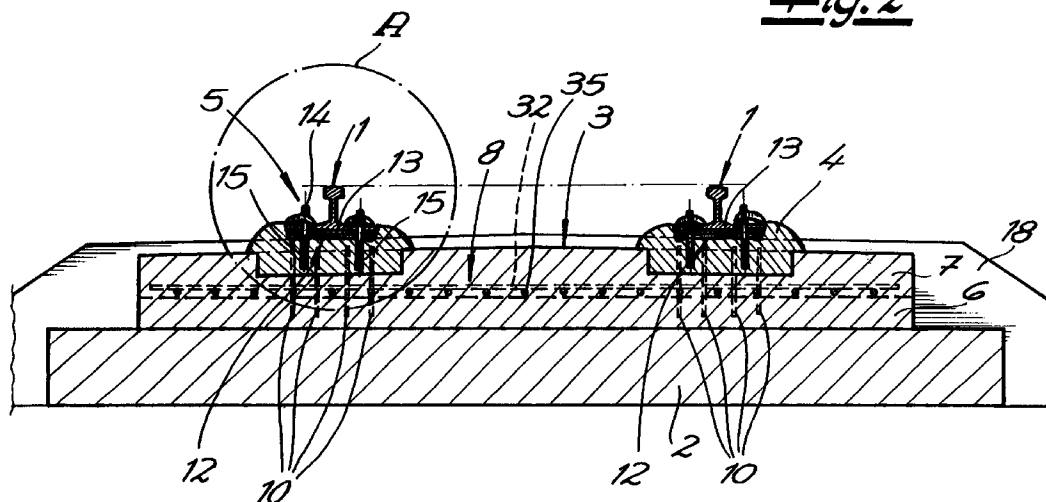
(74) Vertreter: Andrejewski, Walter, Dr. et al
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Partner,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(54) Schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis

(57) Schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören eine Tragschicht (2), eine kontinuierlich gefertigte Betonfahrbahnplatte (3) und Aufnahmeeinrichtungen (4) für die einzelnen Eisenbahnschienen (1). Die Betonfahrbahnplatte (3) besteht aus zwei aufeinander gefertigten Schichten (6,7), zwischen denen eine Bewehrung (8) aus in Gleisrichtung laufenden und quer dazu laufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist. Die Aufnahmeeinrichtungen (4) sind als Schienenstützpunktelemente ausgeführt, die in die obere Schicht (7) der Betonfahrbahnplatte (3) einbetoniert und mit Bewehrungsbautei-

len in beiden Schichten (6,7) der Betonfahrbahnplatte (3) verankert sind. Die Schienenstützpunktelemente (4) besitzen auf ihrer Oberseite Auskammerungen (12), in denen die Schienenbefestigungsvorrichtungen (5) und darin befestigte Schienenfüße (13) der einzelnen Eisenbahnschienen (1) angeordnet sind. Die Schienenbefestigungsvorrichtungen (5) sind mit Hilfe von Schienenbefestigungsschrauben (14) in den Auskammerungen (12) gehalten. Die Tragschicht (2) ist nach den Regeln der Baukunst zur Aufnahme der statischen und dynamischen Beanspruchungen eingerichtet.

Fig. 2



EP 0 715 021 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis aus zwei Eisenbahnschienen, insbesondere für Hochgeschwindigkeitsstrecken, - mit einer Tragschicht, einer kontinuierlich gefertigten Betonfahrbahnplatte und Aufnahmeeinrichtungen für die einzelnen Eisenbahnschienen, wobei die Eisenbahnschienen mit Hilfe von Schienenbefestigungsvorrichtungen in den Aufnahmeeinrichtungen befestigt sind.

Bei dem bekannten schotterlosen Oberbausystem, von dem die Erfindung ausgeht (DE 23 54 958 B2), sind auf der Tragschicht unter Zwischenschaltung einer Ausgleichsschicht bis zu 6 m lange vorgefertigte Betonfahrbahnplatten angeordnet, die in Längsrichtung gereiht angeordnete Aufnahmeeinrichtungen für die einzelnen Eisenbahnschienen und deren Schienenbefestigungsvorrichtungen aufweisen. Die Aufnahmeeinrichtungen bestehen aus an die vorgefertigten Betonfahrbahnplatten angeformten Aufkantungen und gegenüber der Oberfläche der Betonfahrbahnplatten erhöhten Auflageflächen für die Schienenbefestigungsvorrichtungen. Die bekannte Ausführungsform genügt nicht den Toleranzanforderungen, die insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsstrecken gestellt werden müssen, was darauf beruht, daß große vorgefertigte Betonfahrbahnplatten nicht ausreichend toleranzarm verlegt werden können. Die bekannten Maßnahmen sind außerdem in herstellungstechnischer und montage technischer Hinsicht aufwendig. Ohne weiteres sind die beschriebenen Bauteile unter Berücksichtigung der hohen Beanspruchungen nicht hinreichend schub- und druckfest miteinander verbunden, was störende Toleranzveränderungen auslösen kann. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei einem schotterlosen Oberbausystem (DE 23 54 960 B2), bei dem die Betonfahrbahnplatte, die in Ortbeton hergestellt oder aus vorgefertigten Elementen zusammengesetzt sein kann, langlaufende Nuten aufweist, in die mit Abstand voneinander U-förmige Aufnahmeeinrichtungen aus Beton eingesetzt sind, welche die Schienenbefestigungsvorrichtungen und die Schienen aufnehmen.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis anzugeben, welches unschwer toleranzarm hergestellt werden kann und insbesondere allen Anforderungen genügt, die bei Hochgeschwindigkeitsstrecken gestellt werden müssen.

Zur Lösung dieses technischen Problems ist Gegenstand der Erfindung ein schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis aus zwei Eisenbahnschienen, insbesondere für Hochgeschwindigkeitsstrecken, - mit

einer Tragschicht,

einer kontinuierlich gefertigten Betonfahrbahnplatte und

Aufnahmeeinrichtungen für die einzelnen Eisenbahnschienen, wobei die Eisenbahnschienen mit Hilfe von Schienenbe-

festigungsvorrichtungen in den Aufnahmeeinrichtungen befestigt sind, mit den folgenden Merkmalen:

1.1) die Betonfahrbahnplatte besteht aus zwei aufeinander gefertigten Schichten, zwischen denen eine Bewehrung aus in Gleisrichtung laufenden und quer dazu laufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist, wobei der Beton der Schichten der Betonfahrbahnplatte in den Bewehrungsmaschen stoffschlüssig verbunden ist,

1.2) die Aufnahmeeinrichtungen sind als Schienenstützpunktelemente ausgeführt, die in die obere Schicht der Betonfahrbahnplatte einbetoniert und mit Bewehrungsbauteilen in Form von Bewehrungsschlaufen oder Bewehrungskörben in beiden Schichten der Betonfahrbahnplatte verankert sind,

1.3) die Schienenstützpunktelemente besitzen auf ihrer Oberseite Auskammerungen, in denen die Schienenbefestigungsvorrichtungen und darin befestigte Schienenfüße der einzelnen Eisenbahnschienen angeordnet sind,

1.4) die Schienenbefestigungsvorrichtungen und damit die Schienenfüße sind mit Hilfe von Schienenbefestigungsschrauben nach Art von Schwellenschrauben, die in die Schienenstützpunktelemente eingeschraubt sind, in den Auskammerungen gehalten,

wobei die Tragschicht nach den Regeln der Baukunst zur Aufnahme der statischen und dynamischen Beanspruchungen eingerichtet ist. Ihr Aufbau richtet sich nach dem Untergrund. Die Tragschicht weist die erforderlichen Zuschlagstoffe auf und ist zumeist zementgebunden. Im allgemeinen ist bei dem erfindungsgemäßen schotterlosen Oberbausystem zumindest die obere der beiden Schichten der Betonfahrbahnplatte als faserbewehrte Betonschicht ausgeführt. Auf diese Weise kann unkontrollierte Rißbildung unter den aufzunehmenden statischen, dynamischen thermischen Beanspruchungen in der oberen Schicht der Betonfahrbahnplatte sicher verhindert werden, so daß die eingerichteten Toleranzen nicht durch unkontrollierte Rißbildungen verschlechtert werden.

Das erfindungsgemäße schotterlose Oberbausystem wird in Ortbeton errichtet. Dabei kann auf die bewährten Fertigungsmethoden und Fertigungseinrichtungen des modernen Straßenbaus zurückgegriffen werden, nämlich auf Straßenfertiger für Betonfahrbahnen im Straßenbau. Daher wird im Rahmen der Erfindung auch von Betonfahrbahnplatten gesprochen. Einfach ist auch das Einbetonieren der Schienenstützpunktelemente, weil entsprechende Aggregate in einen üblichen Straßenfertiger leicht eingebaut werden können. Da die Schienenstützpunktelemente einbetoniert sind, nehmen sie Schubbeanspruchungen in Gleisrichtung und quer dazu ohne weiteres auf, ohne daß eine

Toleranzbeeinträchtigung und entsprechende Versetzungen oder Verschiebungen in Kauf genommen werden müssen.

Im Rahmen der Erfindung können die Schienenstützpunktelemente vorgefertigt werden, und zwar aus den verschiedensten Werkstoffen. Insbesondere und vorzugsweise werden die Schienenstützpunktelemente in Ortbeton hergestellt werden. Dazu lehrt die Erfindung, daß die Schienenstützpunktelemente aus Ortbeton gefertigt und bei der Herstellung der oberen Schicht der Betonfahrbahnplatte in diese einbetoniert sind. Es versteht sich, daß insoweit mit einem Beton hoher Festigkeit gearbeitet wird. Aus montage-technischen Gründen in bezug auf die Montage der Schienenbefestigungsvorrichtungen empfiehlt die Erfindung, die Auskammerungen mit schrägen Auskammerungswänden zu versehen und die Schienenbefestigungsvorrichtungen an diesen mit komplementären Schrägflächen abzustützen. Die Betonfahrbahnplatte und ggf. auch die Tragschicht können mit einer schallabsorbierenden Abdeckung versehen sein, aus der lediglich die Auskammerungswände und der Auskammerungsboden hervorragen. Die schallabsorbierende Abdeckung kann aus Gummi oder Kunststoff bestehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 perspektivisch und bezüglich der einzelnen Herstellungsstufen auseinandergezogen einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen schotterlosen Oberbausystem, ausschnittsweise und ohne Eisenbahngleis,

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Oberbausystem mit eingebautem Eisenbahngleis,

Fig. 3 in gegenüber der Fig. 2 wesentlich vergrößertem Maßstab im Bereich A der Fig. 2 die Erläuterung von herstellungstechnischen Maßnahmen bei einem erfindungsgemäßen Oberbausystem,

Fig. 4 entsprechend und im Maßstab der Fig. 3 die Erläuterung von anderen herstellungstechnischen Maßnahmen von einem erfindungsgemäßen Oberbausystem,

Fig. 5 in einem Querschnitt entsprechend der Fig. 2 Einzelheiten zur Schienenbefestigungsvorrichtung bei einem erfindungsgemäßen Oberbausystem und

Fig. 6 in der Seitenansicht schematisch einen Fahrbahnfertiger, der zur Herstellung eines erfindungsgemäßen schotterlosen Oberbausystems geeignet ist.

Die Fig. 1 und 2 erläutern gemeinsam ein schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis aus zwei Eisenbahnschienen 1, welches Oberbausystem insbesondere für Hochgeschwindigkeitsstrecken eingerichtet ist. Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 entnimmt man zunächst, daß eine Tragschicht 2, eine kontinuierlich gefertigte Betonfahrbahnplatte 3 und Aufnahmeeinrichtungen 4 für die einzelnen Eisenbahnschienen 1 vorgesehen sind. Die Eisenbahnschienen 1 sind mit Hilfe von Schienenbefestigungsvorrichtungen 5 in den Aufnahmeeinrichtungen 4 befestigt. Die Betonfahrbahnplatte 3 besteht aus zwei aufeinander gefertigten Schichten 6, 7, zwischen denen eine Bewehrung 8 aus in Gleisrichtung längslaufenden und querlaufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist. Der Beton der Betonfahrbahnplatte 3 ist in den Bewehrungsmaschen 9, die die beabstandeten Bewehrungsstäbe bilden, stoffschlüssig, d. h. monolithisch ohne Fuge, verbunden. Die Aufnahmeeinrichtungen sind als Schienenstützpunktelemente 4 ausgeführt, die in die obere Schicht 7 der Betonfahrbahnplatte 3 einbetoniert und mit Bewehrungsbauteilen in Form von Bewehrungsschlaufen 10 oder Bewehrungskörben 11 in beiden Schichten 6, 7 der Betonfahrbahnplatte 3 verankert sind. Die Schienenstützpunktelemente 4 besitzen auf ihrer Oberseite Auskammerungen 12, in denen die Schienenbefestigungsvorrichtungen 5 und die darin befestigten Schienenfüße 13 der einzelnen Eisenbahnschienen 1 angeordnet sind. Die Schienenbefestigungsvorrichtungen 5 und damit die Schienenfüße 13 sind mit Hilfe von Schienenbefestigungsschrauben 14 nach Art von Schwellenschrauben, die in die Schienenstützpunktelemente 4 eingeschraubt sind, in den Auskammerungen 12 gehalten. Es versteht sich, daß zum Einschrauben der Schienenbefestigungsschrauben 14 regelmäßig Dübel 15 in die Schienenstützpunktelemente 4 eingesetzt sind.

Bei dem beschriebenen schotterlosen Oberbausystem ist die Tragschicht 2 nach den Regeln der Baukunst zur Aufnahme der statischen und dynamischen Beanspruchungen eingerichtet. Zumindest die obere 7 der beiden Schichten 6, 7 der Betonfahrbahnplatte 3 ist als faserbewehrte Betonschicht ausgeführt. Die Schienenstützpunktelemente 4 sind zusammen mit der kontinuierlichen Fertigung des gesamten schotterlosen Oberbausystems aus Ortbeton gefertigt und bei der Herstellung der oberen Schicht der Betonfahrbahnplatte 3 in diese einbetoniert.

Aus der Fig. 5 entnimmt man, daß die Auskammerungen 12 schräge Auskammerungswände 16 aufweisen und die Schienenbefestigungsvorrichtungen 5 an diesen mit komplementären Schrägflächen 17 abgestützt sind, so daß eine toleranzarme Verspannung erfolgen kann. Die Fig. 1 deutet im rückwärtigen Teil an, daß die Betonfahrbahnplatte 3 und auch die Tragschicht 2 mit einer schallabsorbierenden Abdeckung 18 versehen sind, aus der lediglich die Auskammerungswände 16 und der Auskammerungsboden 19 hervorragen.

Betrachtet man die Fig. 3, so erkennt man eine Schalung 20 die eingerichtet und bestimmt ist, bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Oberbausystems die Schienenstützpunktelemente 4 aus Ortbeton zu fertigen. Es versteht sich, daß der Ortbeton in den Schalungsinnenraum eingeführt wird. Im Ausführungsbeispiel ist er bereits eingefüllt. Er wurde durch entsprechende Schraffierung kenntlich gemacht. Man erkennt, daß Bewehrungsbauteile in Form von Bewehrungsschlaufen 10, die in beiden Schichten 6, 7 der Betonfahrbahnplatte 3 verankert sind, in den Forminnenraum hineinragen. Die Schalung 20 trägt an Federklemmen 21 Dübel 15 für die Schwellenschrauben 14. Es versteht sich, daß nach dem Betonieren der Schienenstützpunktelemente 4 im Zuge der Herstellung der oberen Schicht 7 der Betonfahrbahnplatte 3 die Schalungselemente umgesetzt werden. Betrachtet man die Fig. 4, so erkennt man, wie verfahren wird, wenn nicht Bewehrungsschlaufen 10, sondern Bewehrungskörbe 11 eingesetzt werden. Hier ist in die Betonfahrbahnplatte 3 zunächst eine Bohrung 22 mit Hinterschneidung 23 eingebracht, in die an der Schalung 20 für die Schienenstützpunktelemente 4 befestigte Bewehrungskörbe 11 eingeführt werden. Hier ist die Betonierung noch nicht erfolgt. Man erkennt, daß sie unschwer durchgeführt werden kann. Zwischen den beiden Bewehrungskörben 11 ist ein Bereich 24 der Betonfahrbahnplatte 3 stehen geblieben, und zwar um eine sichere Verankerung des Betons für die Schienenstützpunktelemente 4 in diesem Bereich zu bewirken.

Die Fig. 6 verdeutlicht, daß ein erfindungsgemäßes schotterloses Oberbausystem auf einfache Weise kontinuierlich gefertigt werden kann. Die Figur zeigt das Schema einer entsprechenden Einrichtung. Die Arbeitsrichtung wurde durch Pfeile angedeutet. Man erkennt an der linken Seite der Fig. 6 am vorderen Ende des Fertigers 25 einen Aufnahmetrichter 26 für den Beton, der über geeignete Einrichtungen bei marschierendem Fertiger 25 als Unterschicht 6 bzw. Oberschicht 7 der Betonfahrbahnplatte 3 eingebracht wird, untere Schicht 6 und obere Schicht 7 mit räumlichem und zeitlichem Abstand. Man erkennt fernerhin die höhenverstellbaren Fahrwerke 27, die eingerichtet sind, um die Dicke der Betonfahrbahnplatte 3 einzustellen und auch die Dicke der einzelnen Schichten 6, 7. Der Fertiger 25 ist mit einem Fahrerstand 28 ausgerüstet, er besitzt einen Grundrahmen 29, der durch Traversen verbunden ist. Eingebaut in dieses System sind der Dübelbesetzer 30, eine Einrichtung 31 für das Einbringen der Längsbewehrung 32 mit Vorratsrolle 33 und eine Einrichtung 34 für das Einbringen der Querbewehrung 35 mit Vorratskammer 36. Der Einbau des Betons der oberen Schicht 7 erfolgt mit nachgeschaltetem Fahrbahnglätter 37. Man erkennt außerdem eine Einrichtung 38 zum Eindrücken der Schlaufenbewehrungen 10, mit denen die Schienenstützpunktelemente 4 mit den beiden Schichten 6, 7 der Betonfahrbahnplatte 3 verankert werden. Sollen nicht Schlaufenbewehrungen 10 sondern Bewehrungskörbe 11 eingesetzt werden, wie sie in Fig. 4 dargestellt wur-

den, so wird anstelle der Einrichtung 38 eine Einrichtung angeschlossen, die in die Betonfahrbahnplatte 3 zunächst die hinterschnittenen Bohrungen 22 einbringt und freispült oder freibläst, in die danach die Bewehrungskörbe 11 eingesetzt werden, wenn die schon beschriebenen Schalungen 20 für die Schienenstützpunktelemente 4 positioniert werden.

Patentansprüche

1. Schotterloses Oberbausystem für zumindest ein Eisenbahngleis aus zwei Eisenbahnschienen, insbesondere für Hochgeschwindigkeitsstrecken, - mit einer Tragschicht, einer kontinuierlich gefertigten Betonfahrbahnplatte und Aufnahmeeinrichtungen für die einzelnen Eisenbahnschienen, wobei die Eisenbahnschienen mit Hilfe von Schienenbefestigungsvorrichtungen in den Aufnahmeeinrichtungen befestigt sind, mit den folgenden Merkmalen:

1.1) die Betonfahrbahnplatte besteht aus zwei aufeinander gefertigten Schichten, zwischen denen eine Bewehrung aus in Gleisrichtung laufenden und quer dazu laufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist, wobei der Beton der beiden Schichten der Betonfahrbahnplatte in den Bewehrungsmaschen stoffschlüssig verbunden ist,

1.2) die Aufnahmeeinrichtungen sind als Schienenstützpunktelemente ausgeführt, die in die obere Schicht der Betonfahrbahnplatte einbetoniert und mit Bewehrungsbauteilen in Form von Bewehrungsschlaufen oder Bewehrungskörben in beiden Schichten der Betonfahrbahnplatte verankert sind,

1.3) die Schienenstützpunktelemente besitzen auf ihrer Oberseite Auskammerungen, in denen die Schienenbefestigungsvorrichtungen und darin befestigte Schienenfüße der einzelnen Eisenbahnschienen angeordnet sind,

1.4) die Schienenbefestigungsvorrichtungen und damit die Schienenfüße sind mit Hilfe von Schienenbefestigungsschrauben nach Art von Schwellenschrauben, die in die Schienenstützpunktelemente eingeschraubt sind, in den Auskammerungen gehalten,

wobei die Tragschicht nach den Regeln der Baukunst zur Aufnahme der statischen und dynamischen Beanspruchungen eingerichtet ist.

2. Oberbausystem nach Anspruch 1, wobei zumindest die obere der beiden Schichten der Betonfahrbahn-

platte als faserbewehrte Betonschicht ausgeführt ist.

3. Oberbausystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Schienenstützpunktelemente aus Ort-
beton gefertigt und bei der Herstellung der oberen
Schicht der Betonfahrbahnplatte in diese einbeton-
niert sind. 5
4. Oberbausystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 10
wobei die Auskammerungen schräge Auskamme-
rungswände aufweisen und die Schienenbefesti-
gungsvorrichtung an diesen mit komplementären
Schrägflächen abgestützt sind. 15
5. Oberbausystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei die Betonfahrbahnplatte und ggf. auch die
Tragschicht mit einer schallabsorbierenden Abdek-
kung versehen sind, aus der lediglich die Auskam-
merungswände und der Auskammerungsboden 20
hervorragen.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

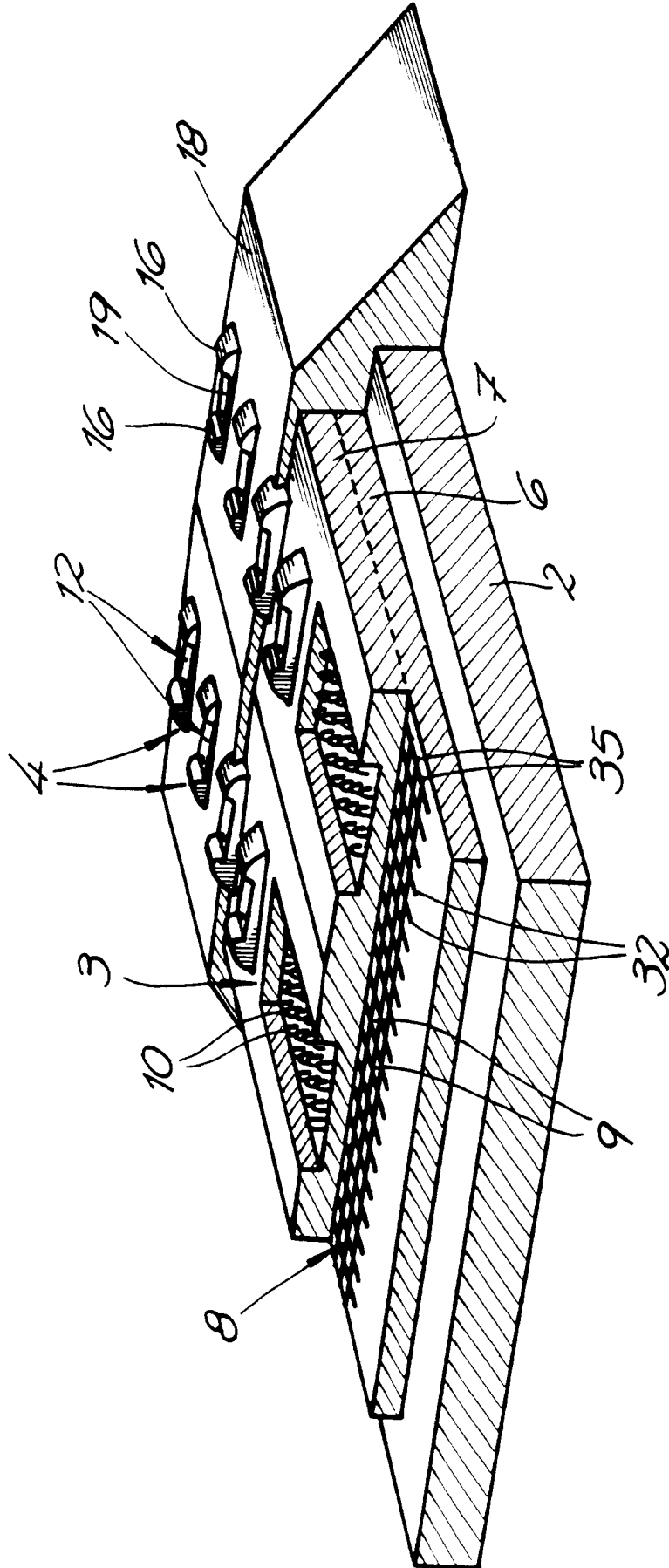
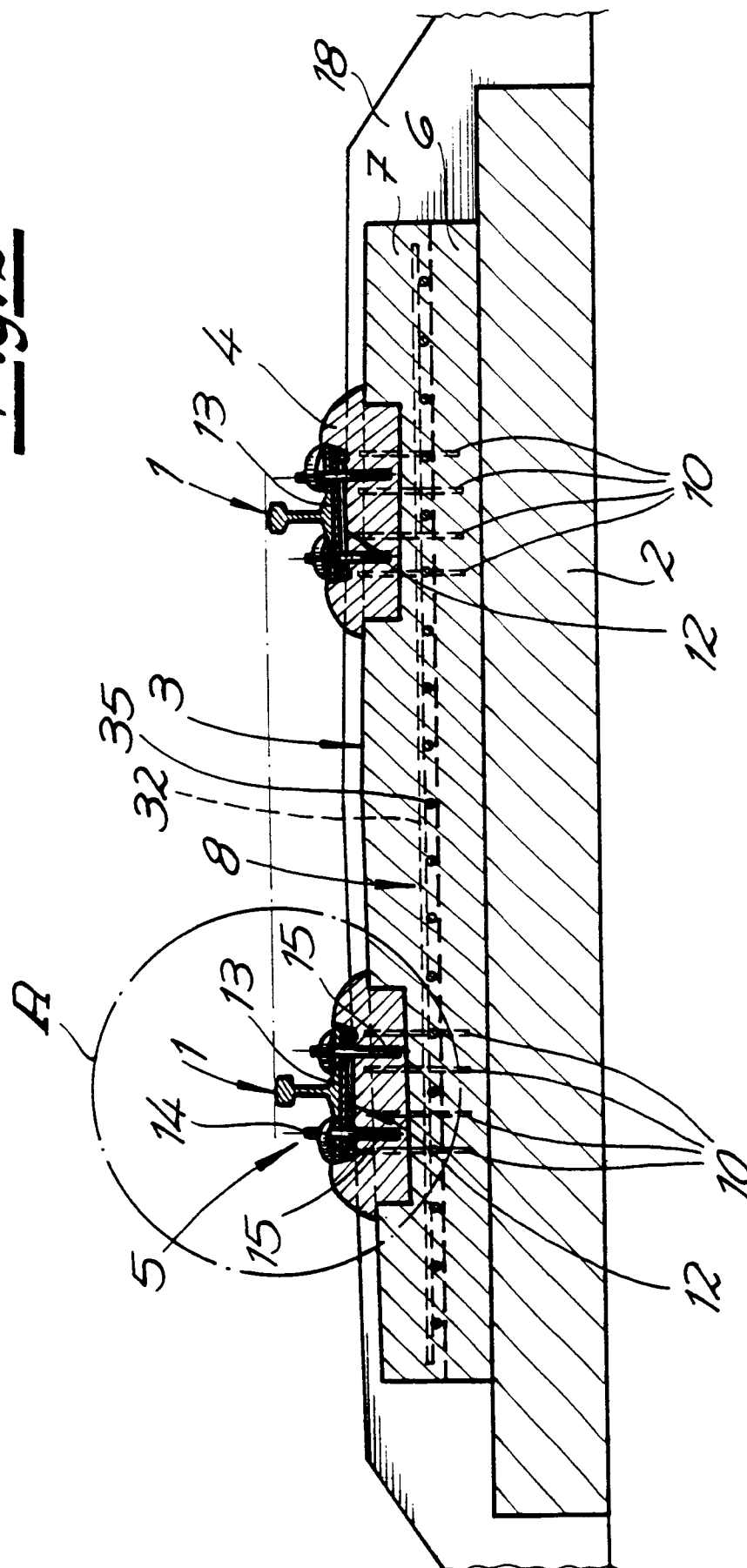
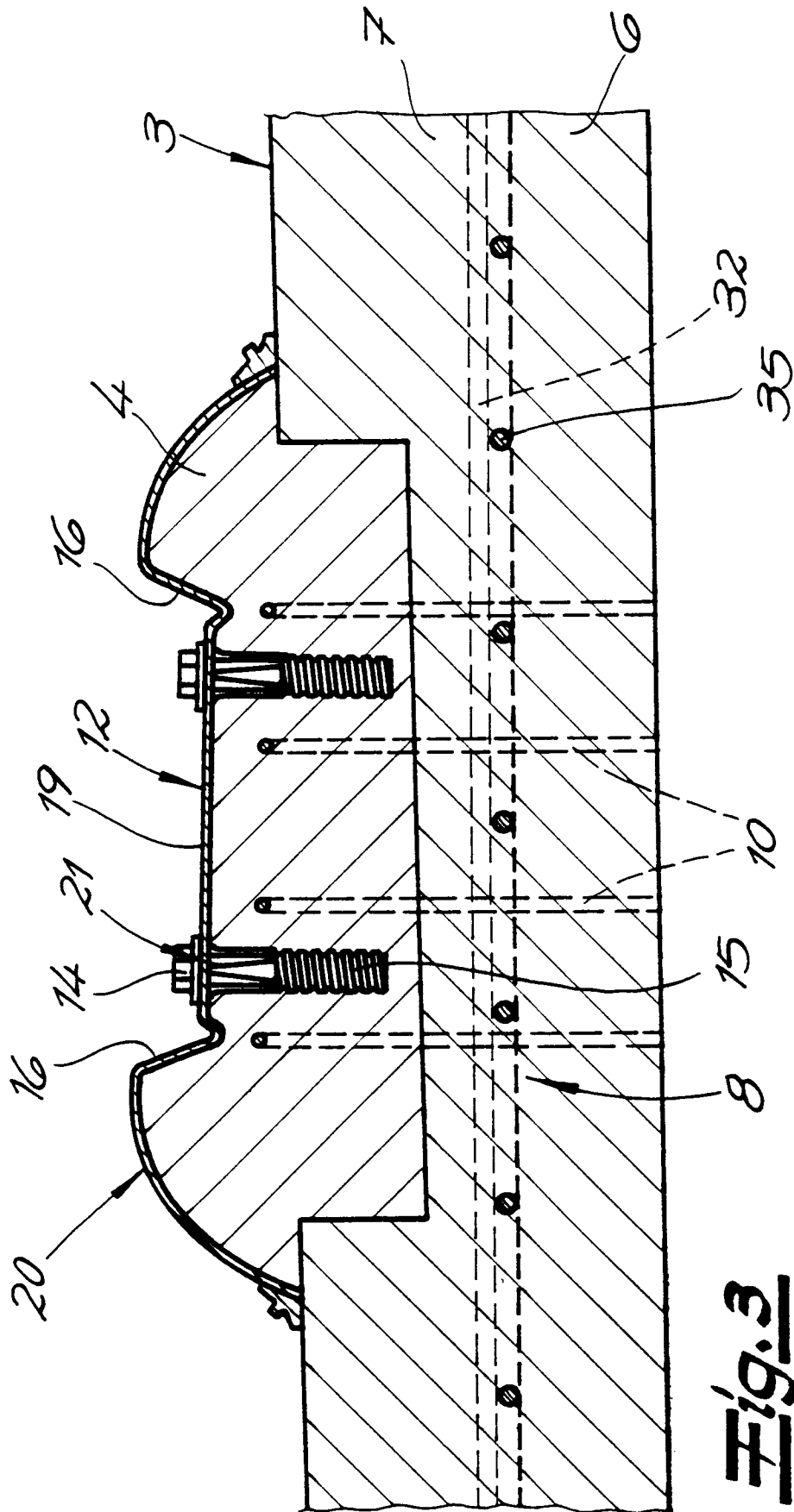
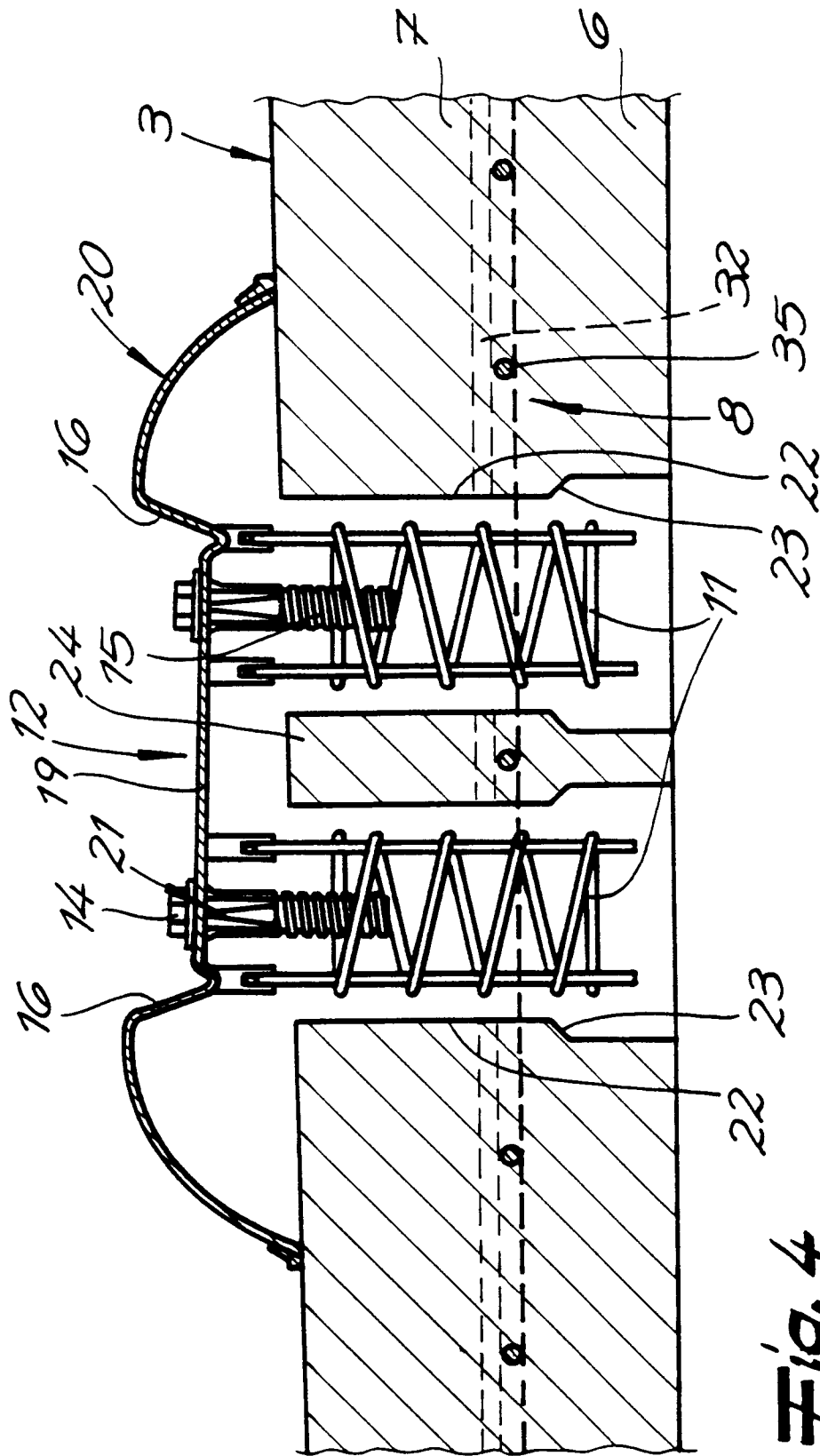


Fig. 2







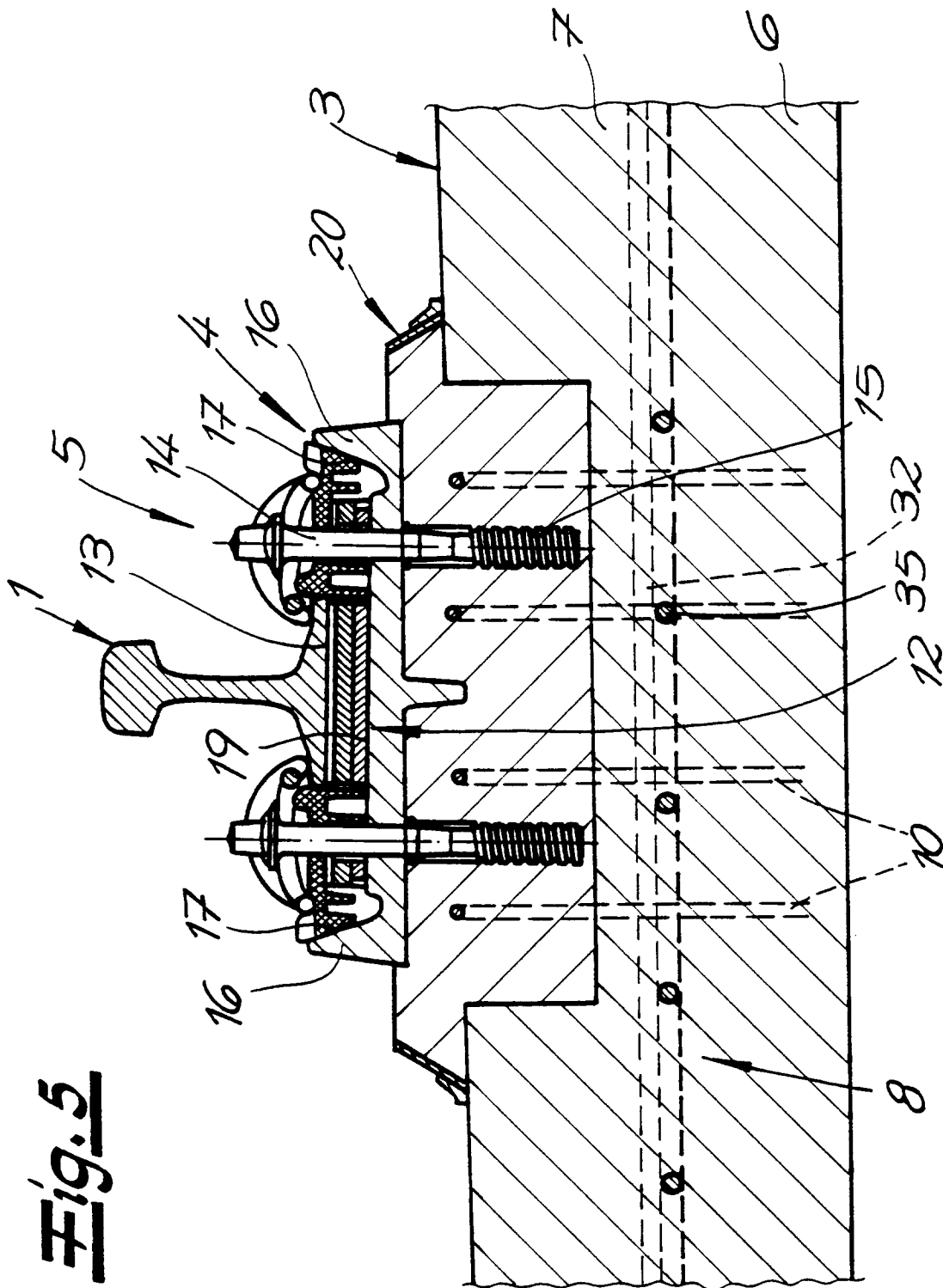
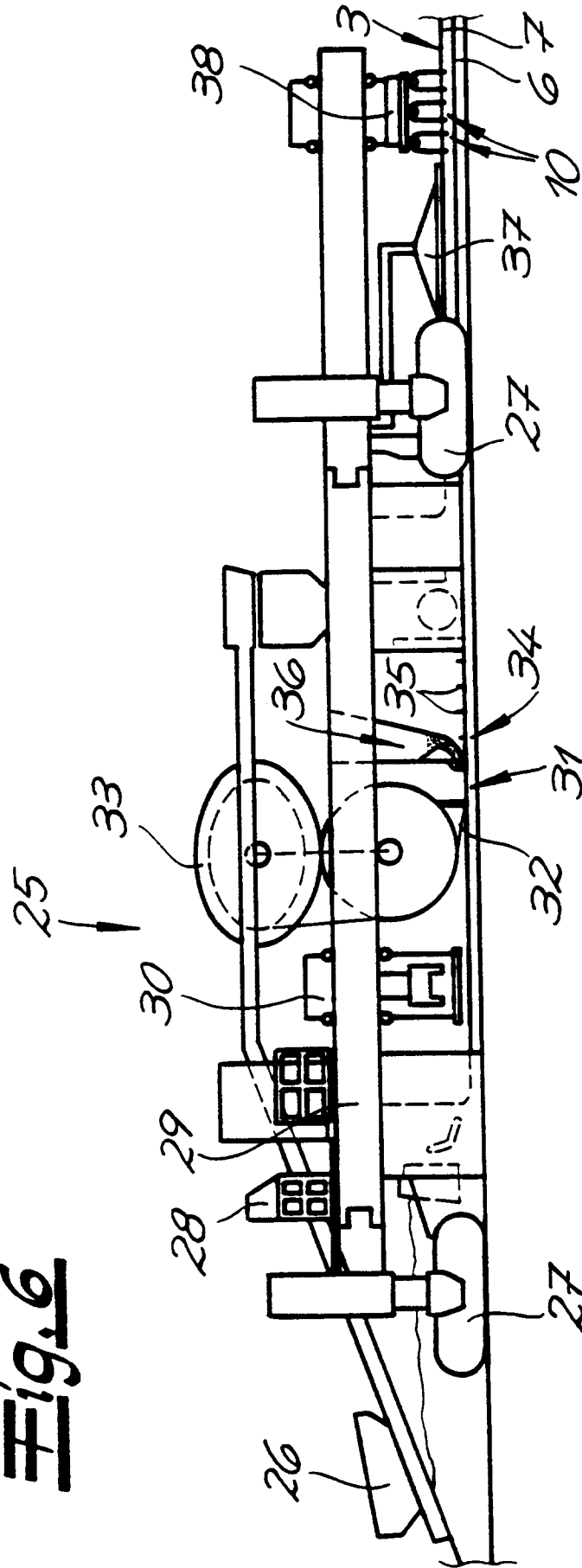


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 7016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-23 54 958 (STRABAG BAU AG) 5.Juni 1975 * Seite 10, Zeile 7 - Seite 15, Zeile 15; Abbildungen 1-7 *	1-5	E01B1/00 E01B3/40
D,A	DE-A-23 54 960 (STRABAG BAU AG) 28.Mai 1975 * Seite 6, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 23; Abbildungen 1-4 *	1-5	
A	US-A-3 834 620 (BARLETT J) 10.September 1974 * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildungen 1-10 *	1,4	
A	GB-A-1 344 077 (ELSTRESS PTY LTD;CRIMP A E) 16.Januar 1974 * Seite 1, Zeile 69 - Seite 2, Zeile 86; Abbildungen 1-3 *	1	
A	EISENBAHNTHEMISCHE RUNDSCHAU, September 1986 DARMSTADT, Seiten 601-606, EISENMANN 'neure entwicklungen im schienenbahnenbau'	1,3-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6.Februar 1996	Prüfer Tellefsen, J
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)