



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: E 01 C 9/00
E 01 D 19/12
E 01 B 25/28



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

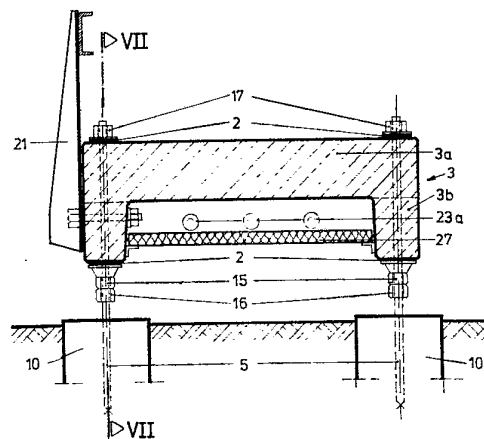
11

623 372

21 Gesuchsnummer:	12552/77	73 Inhaber:	Ed. Züblin Aktiengesellschaft, Stuttgart (DE)
22 Anmeldungsdatum:	14.10.1977		
30 Priorität(en):	29.10.1976 DE 2649314	72 Erfinder:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hahn, Leinfelden (DE) Dipl.-Ing. Werner Fastenau, Esslingen-Rüdern (DE) Dipl.-Ing. Horst Widmann, Stuttgart (DE)
24 Patent erteilt:	29.05.1981		
45 Patentschrift veröffentlicht:	29.05.1981	74 Vertreter:	A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

54 Fahrstrasse mit spurkranzloser Seitenführung für Radfahrzeuge.

57 Die Fahrstrasse eignet sich als Fahrbahnoberbau für solche Fahrzeuge in denjenigen Bereichen, in denen die Fahrzeuge eine eigene Trasse mit Seitenführung benötigen, bspw. bei Hochbahn- und Tunnelstrecken. Die Fahrstrasse soll schnell und einfach hergestellt, justiert und später auch höhenreguliert und repariert werden können. Demgemäss besteht die Betonfahrbahn der Fahrstrasse aus Stahlbeton-Fertigteilen (3), die an ihren Stossstellen (20) lösbar miteinander verbunden und mittels Auflager (5) höhenregulierbar auf dem Unterbau (10) einer Tragkonstruktion befestigt sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fahrstrasse mit spurkranzloser Seitenführung für Radfahrzeuge, insbesondere Leitflankenfahrzeuge, bestehend aus einer Tragkonstruktion mit Unterbau und Betonfahrbahn, dadurch gekennzeichnet, dass die Betonfahrbahn aus Stahlbeton-Fertigteilen besteht, die an ihren Stossstellen lösbar miteinander verbunden und mittels Auflagern höhenregulierbar auf dem Unterbau befestigt sind.

2. Fahrstrasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3) im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind.

3. Fahrstrasse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege der U-förmigen Stahlbeton-Fertigteile durch Aussparungen (19a) unterbrochen sind (Fig. 8).

4. Fahrstrasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3b) einen zu ihrer horizontalen Mittelebene (IV-IV) symmetrischen Querschnitt haben (Fig. 9).

5. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder der Stahlbeton-Fertigteile (3) von Stahlprofilen (1) eingefasst sind.

6. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3) auf elastischen Platten (2) aus Gummi und/oder Kunststoff gelagert sind.

7. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3) an den Stossstellen (20) gelenkig verbunden sind (Fig. 7).

8. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder (14a) der Stahlbeton-Fertigteile (13) an den Stossfugen schräg zur Fertigteil-Längsrichtung verlaufen.

9. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder (14a) der Stahlbeton-Fertigteile (13) an den Stossfugen kreisbogenförmig verlaufen.

10. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Stahlbeton-Fertigteile (3) verschleissfest ausgebildet ist.

11. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlbeton im Bereich der Fertigteiloberfläche Zuschläge zur Erhöhung der Abriebfestigkeit enthält.

12. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Stahlbeton-Fertigteile strukturiert ist.

13. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Stahlbeton-Fertigteilen eine Verschleisssschicht aufgebracht ist.

14. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3) Heizleitungen (23a) enthalten.

15. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass in den Stahlbeton-Fertigteilen (3) Kanäle für Leitungen ausgespart sind.

16. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile Zusatzanschlüsse für Heizleitungen aufweisen.

17. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile (3a) an ihrer dem Unterbau (10) zugekehrten Seite teilweise von einer wärmeisolierenden Schicht (27) abgedeckt sind (Fig. 6).

18. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in den Stahlbeton-Fertigteilen (3) im Bereich der Stossstellen (20) Langlöcher (8) vorgesehen sind, die von Verbindungsbolzen (11) durchsetzt sind (Fig. 7).

19. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbeton-Fertigteile an Ort hergestellt sind.

20. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stahlbeton-Fertigteilen Befestigungsvorrichtungen vorhanden sind.

21. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenführung (28) der Leitflankenfahrzeuge aus mit dem Fertigteil monolithisch hergestelltem Stahlbeton besteht.

22. Fahrstrasse nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenführung (29) der Leitflankenfahrzeuge aus Stahlbeton-Fertigteilen besteht.

23. Fahrstrasse nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass an der Seitenführung justierbar und auswechselbar Stahlprofile (31) angebracht sind, die sich in Fahrbahn-längsrichtung erstrecken.

Die Erfindung betrifft eine Fahrstrasse für Radfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Diese Fahrstrasse ist insbesondere für sogenannte Universalfahrzeuge vorgesehen, welche einerseits die Vorteile frei lenkbarer Strassenfahrzeuge und andererseits die Spurhaltung von quergeführten Fahrzeugen aufweisen.

Sie ist als Fahrbahnoberbau für solche Fahrzeuge in denjenigen Bereichen geeignet, in denen die Fahrzeuge eine eigene Trasse mit Seitenführung benötigen, beispielsweise bei Hochbahn- und Tunnelstrecken.

Fahrstrassen aus Beton sind seit langer Zeit allgemein bekannt. Beispiele solcher Betonfahrrassen sind Autobahnen und viele andere Strassen. Auch als Start- und Landebahnen für Flugzeuge werden oft Betonrollbahnen gebaut. Es ist auch bekannt, die Tragbalken für Balkenbahnfahrzeuge, beispielsweise für die gummibereiften Leitflankenfahrzeuge der Pariser Verkehrsbetriebe oder für die gummibereiften Fahrzeuge der Alwegbahnen, als Betonlängsbalken auszubilden.

Bei diesen Fahrstrassen ergeben sich jedoch Schwierigkeiten infolge von Höhenverschiebungen der Fahrbahnoberfläche, die nach Fertigstellung der Fahrstrasse eintreten. Ursachen solcher Höhenverschiebungen sind Kriechen und Schwinden der Betonkonstruktion und Setzungen des tragenden Erdkörpers, die wegen der vielen Lastübergänge und der hohen Schwingbelastungen praktisch unvermeidlich sind. Dadurch wird der geforderte und anfänglich auch vorhandene Höhenverlauf der Fahrbahnoberfläche so stark verändert, dass die im Hinblick auf den Fahrkomfort einzuhaltenden Toleranzen überschritten werden und auch durch die üblichen Verfahren und Massnahmen zur Höhenregulierung nicht wieder eingestellt werden können.

Diese Abweichungen von der Sollgradienten beeinflussen die Laufeigenschaften der Fahrzeuge sehr ungünstig; die Fahrzeuge weisen daher ein sehr unruhiges Fahrverhalten auf und wecken daher beim Benutzer leicht ein Gefühl des Unwohlseins und der Unsicherheit.

Beispiele für solche nachträglich eingetretenen Unebenheiten in der Fahrbahnoberfläche sind die mit Betonfahrbahnen ausgestatteten Autobahnen, die nach längerer Betriebsdauer an den Fahrbahnfügen Setzungsunterschiede erleiden, welche beim Befahren der Strasse deutlich durch Stöße spürbar sind.

Bei den eingangs genannten Fahrstrassen tritt ausserdem die Schwierigkeit auf, dass einzelne abgenutzte und beschädigte Fahrstrassenteile in Verkehrspausen nicht oder nicht schnell genug ausgewechselt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Fahrbahnoberbau für Radfahrzeuge mit Seitenführung so auszubilden,

dass die Fahrstrasse schnell und einfach hergestellt, justiert, später höhenreguliert und repariert werden kann.

Diese Aufgabe wird nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Der Aufbau der Betonfahrbahn beispielsweise aus industriell vorgefertigten Stahlbeton-Fertigteilen, die an ihren Auflagern höhenregulierbar sind, ermöglicht eine einfache und schnelle Montage bei genauer Höheneinstellung. Zur Höhenregulierung sind verschiedene Massnahmen geeignet, beispielsweise Einschieben oder Entnehmen von Futterplatten, Eintreiben von Keilen, Nachstellen von Justiermuttern oder Stellschrauben. Auch kann die Fahrbahn stellenweise durch Unterstopfen oder Injektion eines Zement- oder Kunstharzmörtels angehoben werden. Diese Regulierbarkeit der Betonfahrbahn macht es möglich, die Stahlbeton-Fertigteile nach aufgetretenen Unterbauverformungen ohne Einschränkung des fahrplanmässigen Verkehrs wieder auf Sollhöhe einzustellen, so dass die Fahrzeuge immer eine ebene Fahrbahnoberfläche vorfinden und eine entsprechend gute und gleichmässige Laufruhe aufweisen. Um den Einfluss der Eigenverformung der Fertigteile vernachlässigen zu können und um die Toleranzen in den zulässigen Grenzen zu halten, sollten die Auflager in Abständen zwischen etwa 2,00 m und 5,00 m angeordnet sein.

Da die quergeführten Fahrzeuge üblicherweise nach Fahrplan regelmässig und meist in kurzen Abständen verkehren, wird die Tragkonstruktion sehr hohen Brems-, Anfahr- und Schwingbelastungen unterworfen, so dass örtlich grössere Verformungen und ein starker Abrieb der Oberfläche zu erwarten sind.

Aus diesem Grund können die Stahlbeton-Fertigteile derart lösbar miteinander verbunden werden, dass die Fertigteile in Verkehrspausen schnell und einfach ausgewechselt und justiert werden können.

Weitere Ausbildungsarten der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Bei U-förmigem Querschnitt der Fertigteile ist unter der Betonfahrbahn ein geschützter Hohlraum vorhanden, in dem notwendige Versorgungsleitungen, insbesondere auch Heizleitungen und Leitungen für eine eventuelle elektronische Spurführung der Fahrzeuge untergebracht werden können. Bei langen U-förmigen Fertigteilen kann es aus Gründen der notwendigen Verformbarkeit und der Anpassung an die geforderte Gradienten von Vorteil sein, in den Stegen der Fertigteile Ausnehmungen vorzusehen, die zweckmässig neben den Auflagern vorhanden sein sollen.

Der Querschnitt der Fertigteile kann symmetrisch zur horizontalen Mittelebene ausgebildet sein, so dass ein solches Fertigteil in zwei um 180° gegeneinander gedrehten Lagen eingesetzt werden kann, was insbesondere zu Reparaturzwecken nach Beschädigung oder Verschleiss eines Fahrbahnanteiles vorteilhaft ist, da auf diese Weise die doppelte Lebensdauer der Fahrbahn erzielt werden kann.

Bei Einfassung der Fertigteile mit Stahlprofilen ergibt sich der Vorteil, dass die Stahlbetonplatte zwischen den Stahlprofilen so dünn sein kann, dass dieselbe ohne Schaden die gleichen elastischen Verformungen wie die Stahlprofileile erleiden kann. Durch die geringe Dicke der Stahlbetonplatte ergibt sich ausserdem ein geringes Gewicht. Das geringe Gewicht der Fertigteile ist wichtig für den Transport und die Handlichkeit bei der Montage. Die Stahlprofile bieten zusätzlich noch die Möglichkeit, Befestigungseinrichtungen und Zusatzeinrichtungen am Fertigteil an beliebiger Stelle auch nachträglich anzuordnen.

Durch Lagerung der Fertigteile auf viskoelastischen Gummi- oder Kunststoffplatten ergibt sich eine Minderung der Fahrgeräusche, so dass die Lärmbelastigungen geringer sind; ausserdem bewirken die Platten, dass die dynamischen Belastungen der Fertigteile, der Befestigungen und des Unterbaus,

die erheblich grösser sind als die statischen Belastungen, bedeutend geringer werden; diese Lagerungsart gestattet auch kleine Winkeländerungen zwischen den Fertigteilen, so dass Neigungsänderungen erreicht und Toleranzen ausgeglichen werden können.

Die Fertigteile werden zweckmässig gelenkig miteinander verbunden, damit die Übergangsstellen zwischen je zwei Fertigteilen keine Höhenunterschiede in der Oberfläche aufweisen und die Montage eines neuen Fertigteiltes an der Fuge zum bereits verlegten Fertigteil keine neue Justierung erfordert.

Mit Hilfe einer im Grundriss trapezförmigen Ausbildung der Fertigteile gelingt es, mit sehr wenigen Fertigteiltypen und den zulässigen Fugenbreiten Kurven in der Linienführung nachzuvollziehen.

Wenn die Stossfugen der Fertigteile kreisbogenförmig ausgebildet werden, ist es möglich, mit einem einzigen Fertigteiltyp Kurven in der Linienführung auszubilden; hierfür genügt ein einfaches Verdrehen der Fertigteile gegeneinander entlang der Fuge.

Zusätzlich hat die beschriebene Fahrstrasse den Vorteil, dass die Oberfläche der Fertigteile direkt als Fahrbahn verwendet werden kann, weil die industrielle Vorfertigung der Fertigteile eine saubere, gleichmässige und ebene Oberfläche gewährleistet. Die Fahrstrasse hat ausserdem alle bekannten Vorzüge von Betonfahrbahnen, beispielsweise gute Reibungsbeiwerte und die hohe Abriebsfestigkeit, die bei Beton höher liegen als bei anderen Baustoffen. Durch eine besondere Strukturierung der Fertigteilchalung und damit der Fertigteiloberfläche kann der Reibungswert noch verbessert werden.

Die Strukturierung sollte so gestaltet sein, dass sie eine Drainage für das Oberflächenwasser bildet, so dass auch bei Bodennässe eine einwandfreie Haftung der Fahrzeugräder gewährleistet ist. Die Abriebsfestigkeit kann durch Einstreuen eines besonders harten Korns bei der Fertigung der Fertigteile gesteigert werden. Die Fertigteile können mit einer zusätzlichen Verschleisschicht versehen werden, wenn dies örtliche Gegebenheiten verlangen. Diese Verschleisschicht kann vor Herstellung der Fertigteile in die Schalung eingebracht werden.

In den Trassenbereichen auf Brücken und auf der Erde ist es für die sichere Spurführung und den Antrieb notwendig, dass zwischen Rad und Fahrbahn Kraftschluss herrscht. Diese Streckenbereiche sollten daher heizbar sein. Aus diesem Grund können die Fertigteile mit Kanälen für Heizleitungen versehen sein oder Heizleitungen enthalten.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn jedes Fertigteil einen zusätzlichen Anschluss für die Heizung erhält, so dass einzelne Fertigteile auch getrennt beheizt bzw. von der Heizung abgeschaltet werden können. Dies ist zweckmässig für den Fall, dass beim Auswechseln einzelner Fertigteile die Heizung der übrigen Teile nicht unterbrochen werden soll. Die Heizleitungen der beiden neben dem auszuwechselnden Fertigteil liegenden Fertigteile können dann über die Zusatzanschlüsse miteinander verbunden werden. Es kann auch vorteilhaft sein, Heizleitungen unter den Fertigteilen, aber unabhängig von diesen zu verlegen. Von einem eventuellen Auswechseln der Fertigteile bleiben dann die Heizleitungen unberührt.

Zweckmässig sind im Bereich der Stossstellen in den Fertigteilen Langlöcher vorgesehen, so dass Toleranzen ausgeglichen werden können und die Fertigteile in ihrer Ebene, z.B. zur Herstellung grosser Bögen, etwas gegeneinander verdreht werden können.

Da die Fertigteile über bestimmte Abstände hinweg frei tragen, kann der Unterbau stellenweise unterbrochen sein; die Fahrstrasse eignet sich daher besonders für Tunnel- und Hochstrecken, bei denen es bisher sehr teuer war, eine ununterbrochene Auflagerfläche für die Fahrbahn zur Verfügung zu stellen.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Fahrstrasse und der hierfür verwendeten Stahlbeton-Fertigteile werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen quer zur Fahrwegachse geführten Schnitt durch ein Stahlbeton-Fertigteil mit Stahlprofilen als Längsränder;

Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Linie I-I nach Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III nach Fig. 2;

Fig. 4 einen quer zur Fahrwegachse geführten Schnitt durch die Fahrstrasse;

Fig. 5a bis 5e schematische Darstellungen von Bogenkonstruktionen;

Fig. 6 eine andere Ausführungsform des Stahlbeton-Fertigteils im Schnitt entsprechend Fig. 1;

Fig. 7 einen Längsschnitt entlang der Linie VII-VII nach Fig. 6;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch drei Stahlbeton-Fertigteile, in schematischer Darstellung;

Fig. 9 einen Schnitt quer zur Fahrwegachse durch ein zur Achse IV-IV symmetrisches Fertigteil;

Fig. 10 einen Schnitt quer zur Fahrwegachse durch ein Fertigteil mit monolithisch verbundener Seitenführung aus Stahlbeton;

Fig. 11 einen Schnitt quer zur Fahrwegachse durch ein Fertigteil mit einer Seitenführung aus Stahlbeton-Fertigteilen;

Fig. 12 einen Schnitt quer zur Fahrwegachse durch ein Fertigteil mit einer Seitenführung aus Stahlbeton und Stahlprofilen.

In Fig. 1 ist im Querschnitt ein Stahlbeton-Fertigteil 3 dargestellt, das Bestandteil einer Balken-Fahrstrasse gemäss Fig. 4 ist, die beispielsweise für einen Leitflanken-Omnibus 22 einen Fahrbahnoberbau bildet. Der Oberbau besteht aus zwei im Abstand der Spurweite des Busses parallel nebeneinander angeordneten Tragbalken, die aus den mit Stahlprofilen 1 eingefassten Stahlbeton-Fertigteilen zusammengesetzt sind.

Die I-Stahlprofile 1 sind mit ihren unteren Horizontalschenkeln jeweils auf einem Sockel aufgelagert, der aus zwei elastischen Platten 2 aus Gummi bzw. Kunststoff und zwischen diesen Platten liegenden Justierplatten 4 besteht. Mit Hilfe von in den Unterbau 10 einbetonierten Gewindebolzen 5, Klemmstücken 6 und Muttern 7 werden die Stahlbeton-Fertigteile 3 unter Einfügung der Sockel 2, 4 auf den Unterbau gespannt, wobei die Muttern 7 mit einem Drehmomentenschlüssel festgezogen werden (Fig. 1 und 2).

Durch Einlegen der Gummi- und Kunststoffplatten 2 wird eine Schall- und Schwingungsdämpfung erreicht; ausserdem werden durch die unteren Platten Unebenheiten im Unterbau ausgeglichen.

Als Justierplatten 4 werden Stahlplatten unterschiedlicher Dicke verwendet. Bei der Herstellung der Betonfahrbahn werden zunächst eine oder mehrere Justierplatten geeigneter Dicke auf die Gewindebolzen 5 gesteckt und mit Hilfe eines Nivelliergerätes auf die richtige Höhe gebracht, so dass die Beton-Fertigteile anschliessend ohne weitere Messungen verlegt werden können.

Nachträglich eintretende Höhenverschiebungen der Fahrbahn können durch Einlegen, Herausnehmen oder Ersetzen von Justierplatten 4 reguliert werden.

Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, sind an den die Längsränder der Fertigteile 3 einfassenden Profilen 1 stegartige Laschen 9 bzw. 9a angeschweisst, die zur Verbindung der Fertigteile an den Stossstellen 20 dienen. Ein neu zu verlegendes oder ausgewechseltes Fertigteil wird mit der Stegplatte 9a an der Lasche 9 des schon verlegten Fertigteils unter Zwischenlage einer Gummi- oder Kunststoffplatte 12 befestigt. Hierfür ist in jeder Lasche ein Langloch 8 vorgesehen. Durch die Langlöcher 8

der beiden Laschen 9 und 9a wird eine Passschraube 11 gesteckt und mit einer Mutter 11a verschraubt.

In Fig. 4 sind senkrechte Stege 21 dargestellt, die in geeigneten Abständen auf den Längsrändern der aussen liegenden Stahlprofile 1 aufsitzen und mit vertikalen Rippen 21a versteift sind, die Befestigungsflansche zur Verbindung mit den Flanschen der Profile 1 aufweisen. In der Nähe der Befestigungsstellen sind an den Profilen 1 ebenfalls Versteifungsrippen 1a angebracht, die mit den Rippen 21a der Stege 21 fluchten. Die Stege 21 tragen Leitflanken 25, an denen Leiträder 26 des Fahrzeugs 22 geführt werden.

Unter dem Stahlbeton-Fertigteil 3 liegen Versorgungsleitungen 23, beispielsweise Heizleitungen, und eine elektronische Spurführung 24 (Fig. 4).

In den Fig. 5a bis 5c sind schematisch Stahlbeton-Fertigteile 13 dargestellt, die im Grundriss trapezförmig ausgebildet sind. Die schräg zur Fahrtrichtung leitenden Stirnflächen 14 dieser Fertigteile ermöglichen in Verbindung mit Quertugen 14a Konstruktionen mit verschiedenem Krümmungsradius des Fahrbahnverlaufs, wie durch die Bogenlinien 13a angedeutet ist. Da für die Betonfahrbahn Fugen zwischen den Fertigteilen bis zu einer vorgegebenen Breite zulässig sind, kann der Krümmungsradius auch bei gleich ausgebildeten Fertigteilen variiert und damit den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Auch diese Stahlbeton-Fertigteile werden an den Stossstellen gelenkig verbunden.

In den Fig. 5d bis 5e sind schematisch Stahlbeton-Fertigteile im Grundriss dargestellt, deren Ränder an den Quertugen 14a kreisbogenförmig gekrümmt sind, so dass sie gegeneinander gedreht und anschliessend gelenkig verbunden werden können und bei konstanter Fugenbreite Krümmungen mit unterschiedlichem Radius erzielbar sind.

Die Fertigteile können auch im Längsschnitt so ausgebildet sein, dass ihre die Fugen begrenzenden Stirnflächen bogenförmig oder schräg zur Fahrbahnebene verlaufen, so dass sie analog zu der Darstellung in den Fig. 5a bis 5e gegeneinander höhenverschwenkt werden können und dadurch Bogenkonstruktionen mit unterschiedlicher Steigung möglich sind.

Bei der in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsform sind die Stahlbeton-Fertigteile 3a nicht mit Stahlprofilen eingefasst. Die Fertigteile haben U-förmigen Querschnitt, und die an den Längsrändern liegenden Schenkel 3b dieser Fertigteile sind stirnseitig derart abgesetzt, dass jeweils der vorragende obere Teil 19 über dem darüber befindlichen Teil 18 liegt und die so ineinandergreifenden Stirnenden zusammen mit dem Bolzen 5 ein Gelenk an der Stossstelle 20 bilden. Der Gewindebolzen 5 dient bei dieser Ausführungsform sowohl zur Auflagerung der Stahlbeton-Fertigteile auf dem Unterbau als auch zur gelenkigen Verbindung der Fertigteile untereinander.

Zur Höhenjustierung ist eine Mutter 15 vorgesehen, die mit einer Kontermutter 16 auf dem Gewindebolzen 5 fixiert wird. Auf das obere Ende des Gewindebolzens 5 wird eine Spannmutter 17 aufgesetzt. Durch Anziehen der Mutter 17 werden die Stahlbeton-Fertigteile 3 endgültig in ihrer Lage festgelegt.

Mit Hilfe der Muttern 15, 16 und 17 kann die Höhe der Fahrbahn sehr einfach nachträglich verändert oder nachjustiert werden.

Zusätzlich zeigt Fig. 6 im Hohlraum der U-förmigen Fertigteile untergebrachte Heizleitungen 23a, die nach unten durch eine Wärmeisolierung 27 geschützt werden.

Fig. 8 zeigt Stahlbeton-Fertigteile 3c, 3d, 3a ohne Stahlprofil-Ränder. Die Stege jedes Fertigteiles sind an zwei Stellen geschlitzt. Durch diese Unterbrechungen 19a wird eine gewisse Weichheit der Fertigteile erreicht, so dass gekrümmte Verformungen der Fertigteile möglich sind.

In Fig. 9 ist ein zu seiner Mittelebene IV-IV symmetrisches Fertigteil 3b dargestellt, das daher zwei als Fahrbahn geeignete Oberflächen hat.

Bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform der Fertig-
teile wird die Seitenführung 28 zusammen mit dem Fertigteil
hergestellt.

Fig. 11 zeigt ein Fertigteil, auf dem zusätzlich ein anderes
Stahlbeton-Fertigteil 29, das als Seitenführung dient, befestigt

ist.

In Fig. 12 ist ein Fertigteil dargestellt, das eine Seitenfüh-
rung besitzt, die aus einem auf einer Stahlbeton-Aufkantung
30 justierbar und auswechselbar befestigten Stahlprofil 31
besteht.

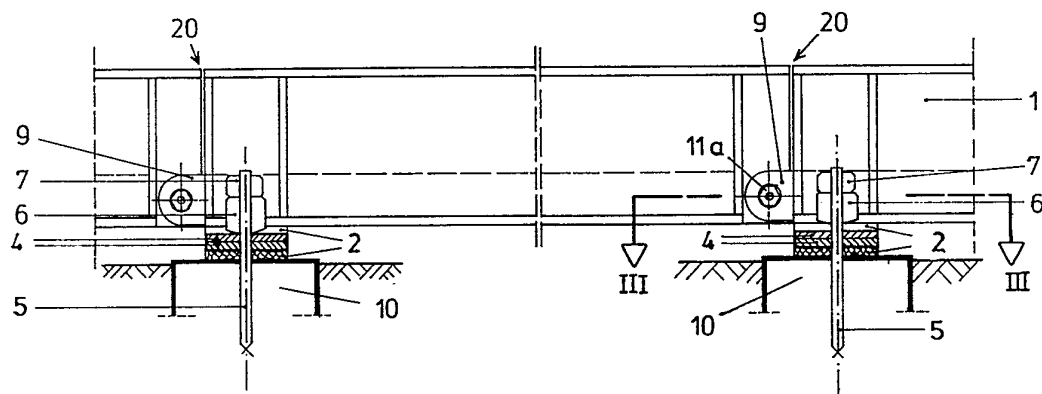
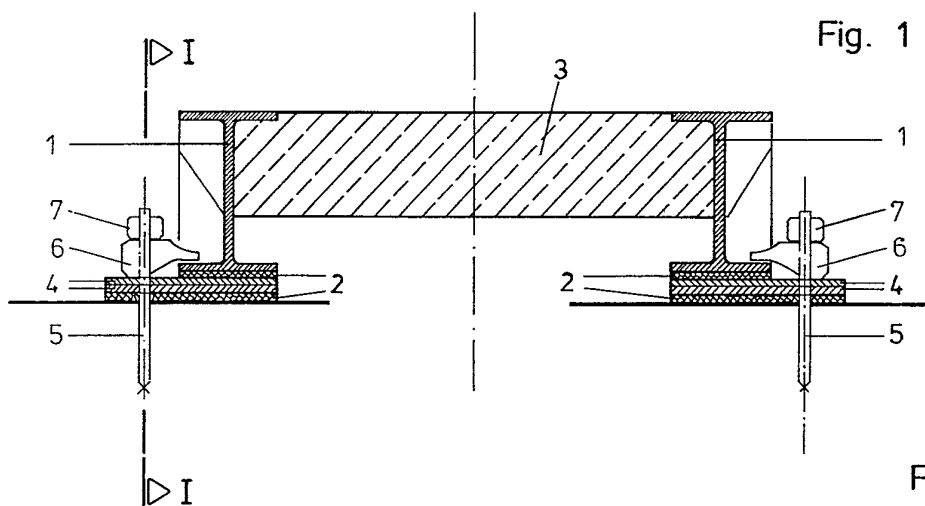


Fig.3

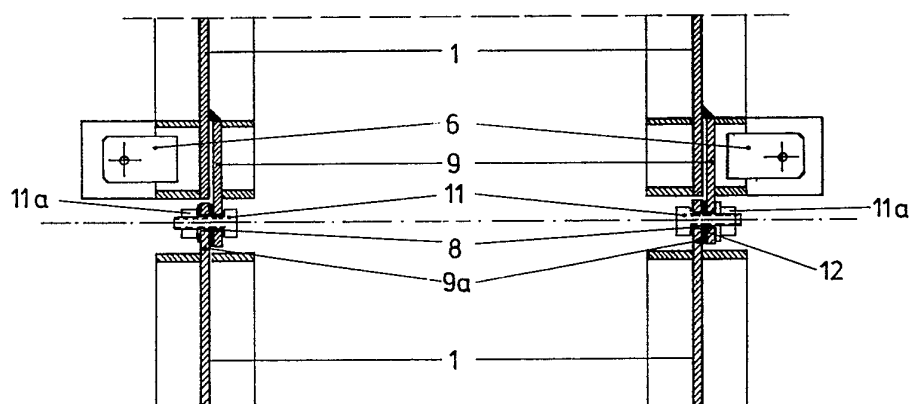
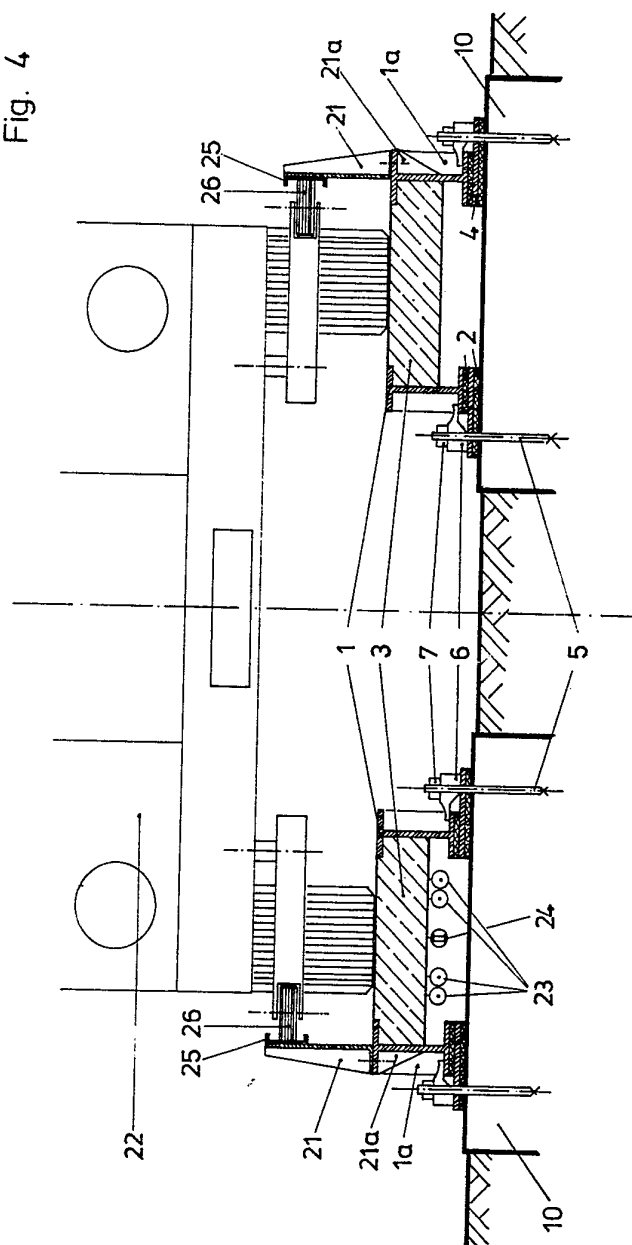


Fig. 4



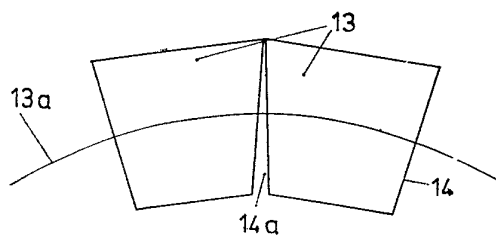


Fig. 5a

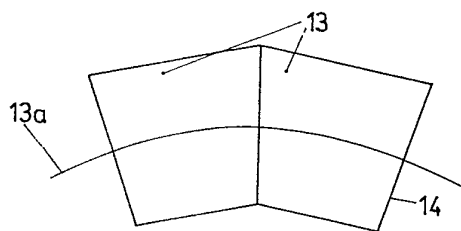


Fig. 5b

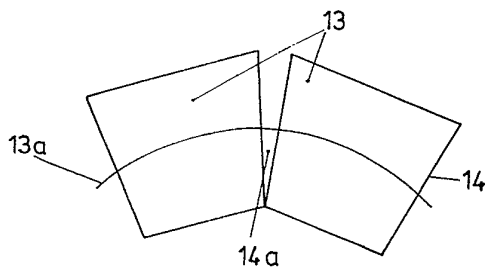


Fig. 5c

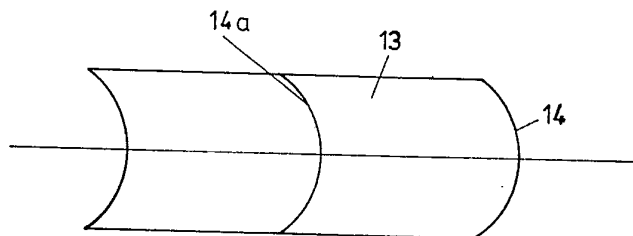


Fig. 5d

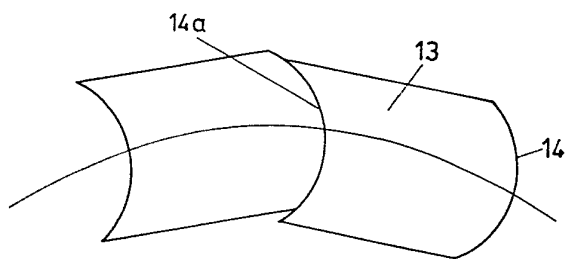
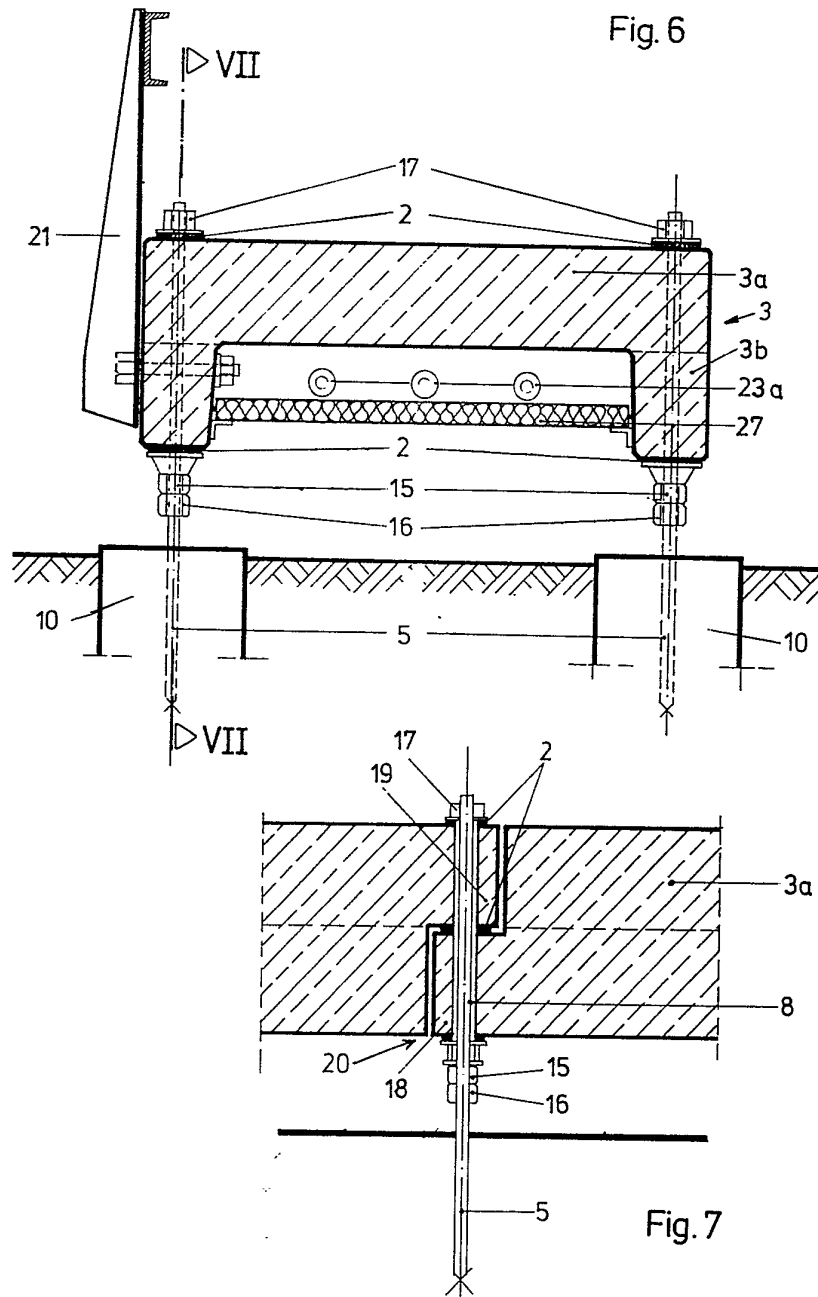


Fig. 5e



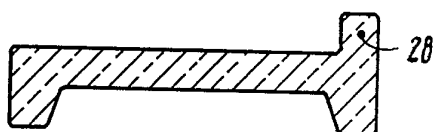
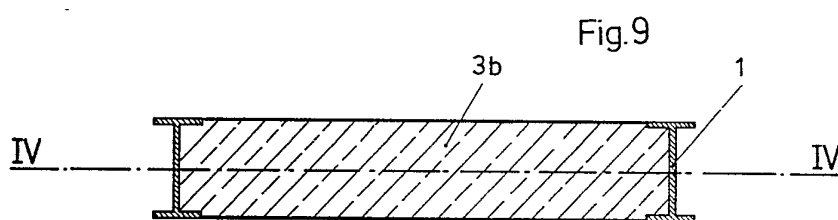
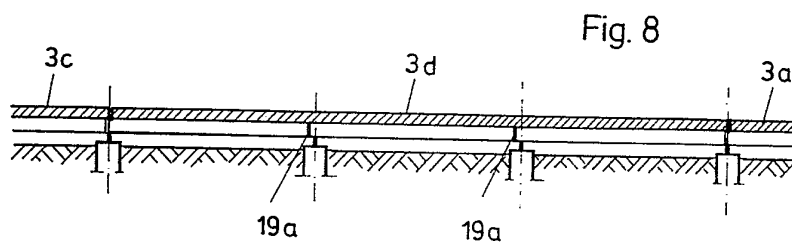


Fig. 10

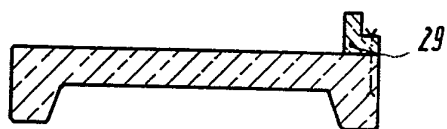


Fig. 11

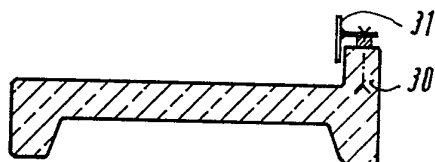


Fig. 12