

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 224 048 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86114827.8

51 Int. Cl. 4: **E01C 9/02 , //E01C19/52**

22 Anmeldetag: 24.10.86

30 Priorität: 15.11.85 DE 3540532

71 Anmelder: **Joh. Chr. Ruhl Bauunternehmung GmbH**
Lindenstrasse 117
D-6420 Lauterbach 1(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.87 Patentblatt 87/23

72 Erfinder: **Schul, Otto, Dipl.-Ing.**
D-6423 Wartenberg(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE

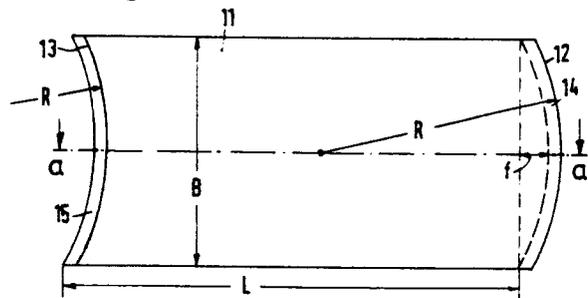
74 Vertreter: **Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing.**
Kühhornshofweg 10
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 **Verbundplattenelement für Spurbahnen und Verfahren zu dessen Verlegung.**

57 Ein Verbundplattenelement (11) für Spurbahnen weist gekrümmte Stoßflächen (12, 13) zur Bildung von im wesentlichen kreisbogenförmigen Stoßfugen auf. Die konvexe Stoßfuge trägt eine Nut (15) und die konkave eine Feder (14). Deren Querschnittsbegrenzungen sind derart bogenförmig, daß sich in der Stoßfuge zwischen benachbarten, gleichartigen, im Verbund auf einer elastischen Bettung verlegten Elementen (11) eine elastische Einspannung ergibt, die eine mit Zunahme der zu übertragenden Kräfte zunehmende Neigungsdifferenz zwischen den benachbarten Elementen zuläßt. Insbesondere können die Querschnittsbegrenzungen etwa kreisbogenförmig sein. Auf diese Weise lassen sich bei Verlegung auf einer elastischen Bettung die auf ein Element wirkenden Verkehrskräfte zum Teil auf benachbarte Elemente übertragen und auf die Bettung ableiten.

Ein Verfahren zur Verlegung dieser Verbundplattenelemente besteht darin, daß vom bereits verlegten Spurweg aus ein weiteres Element abgelegt und dann gegen das stirnseitige Ende des Spurwegs gepreßt wird.

Fig.1



EP 0 224 048 A2

Verbundplattenelement für Spurbahnen und Verfahren zu dessen Verlegung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verbundplattenelement, insbesondere aus Beton, für Spurbahnen.

Spurbahnen ersetzen vielfach breite, massive Fahrbahnen. Durch ihre geringere Breitenausdehnung wird die Umgebung weniger stark durchtrennt und dadurch in geringerem Maße ökologisch beeinflusst. Spurbahnen ersetzen den funktionsnotwendigen Anteil einer massiven Fahrbahn, ohne deren Nachteile zu besitzen. Sie werden hauptsächlich für landwirtschaftliche Wirtschaftswege eingesetzt. Sie können als Einzel- oder Doppelspur aber auch für Fußgängerpfade, Radfahrwege u.dgl. benutzt werden.

Bisher sind solche Spurbahnen durch Betonstraßenfertiger an Ort und Stelle gegossen worden. Dies ist aufwendig. Die Qualität hängt von verschiedenen Bedingungen (örtliche Verhältnisse, Witterungseinflüsse u.dgl.) ab. Als Bettung benötigt man einen Unterbau mit hoher Schichtstärke und auf ganzer Breite, was zusätzlichen Aufwand erfordert und die ökologischen Verhältnisse verschlechtert.

Bei einem bekannten Verbundplattenelement - (DE-GM 18 78 043) der eingangs beschriebenen Art wird die Spurbahn aus einzelnen Verbundplattenelementen hergestellt, die mit ihren Stoßflächen aneinandergelagt werden. Wegen der kreisbogenförmig ausgeführten Stoßfuge können die Elemente längs der Stoßfuge tangential verschoben werden, um eine allmähliche Richtungsänderung der Spurbahn zu erzielen. Die Stoßflächen können mit einer Gratspundung versehen sein. Auch diese Verbundplatten müssen auf einem festen Unterbett verlegt werden. Denn wenn der Untergrund elastisch nachgibt und daher bei einer Verkehrsbelastung eine Neigungsänderung benachbarter Platten erfolgt, werden Nut und Feder der Gratspundung übermäßig beansprucht.

Es ist ferner eine Uferdeckung u.dgl. aus allseitig mit Nut und Feder ineinandergreifenden rechteckigen Platten bekannt (DE-PS 159 689), bei denen die Querschnitte der gradlinig verlaufenden Nut und Feder durch einen Kreisbogen begrenzt sind. Auf diese Weise entsteht zwischen den Platten ein Gelenk.

Es ist auch schon bekannt (DE-OS 34 42 330), bei einem Verbundplattenelement mit kreisbogenförmig ausgeführter Stoßfläche eine Feder an der konvexen Stoßfläche und eine Nut an der konkaven Stoßfläche vorzusehen, wobei die Querschnittsbegrenzungen von Nut und Feder bogenförmig sind. Hiermit läßt sich bereits in ein-

em gewissen Maß eine elastische Einspannung zwischen benachbarten, gleichartigen, im Verbund auf einer elastischen Bettung verlegten Elementen erzielen.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verbundplattenelement anzugeben, das auf einer elastischen Bettung verlegt werden kann und dabei eine Übertragung von größeren Vertikalkräften auf das benachbarte Element ohne Überlastung der Stoßfugenkonstruktion ermöglicht.

10 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verbundplattenelement mit den folgenden Merkmalen: a) die quer zur Spurrichtung verlaufenden Stoßflächen weisen zur Bildung von im wesentlichen kreisbogenförmigen Stoßfugen eine Krümmung auf, b) die konvexe Stoßfläche weist eine Nut und die konkave Stoßfläche eine Feder auf, c) die Querschnittsbegrenzungen von Nut und Feder sind in einem Kraftübertragungsbereich bogenförmig, derart daß sich in der Stoßfuge zwischen benachbarten, gleichartigen, im Verbund auf einer elastischen Bettung verlegten Elementen eine elastische Einspannung ergibt, die eine mit Zunahme der zu übertragenden Kräfte zunehmende Neigungsdifferenz zwischen den benachbarten Elementen zuläßt.

15 Die mit Hilfe der bogenförmigen Querschnittsbegrenzungen erzielbare elastische Einspannung erlaubt eine Relativbewegung von Nut und Feder unter Aufrechterhaltung des Einspannmoments und der Übertragung eines Teils der Verkehrskräfte von dem belasteten Element auf das benachbarte Element, so daß die Verkehrskräfte über einen Spurbahnabschnitt, der länger als ein Element ist, auf die elastische Bettung übertragen werden. Wenn bei großen Verkehrskräften das belastete Element stärker in die elastische Bettung einsinkt, kann das benachbarte Element dieser Bewegung folgen, auch wenn hierbei die Neigungsdifferenz zwischen den beiden Elementen vergrößert wird. Denn infolge der bogenförmigen Querschnittsbegrenzungen von Nut und Feder ist dafür gesorgt, daß auch in der neuen Relativlage von Nut und Feder die Einspannkkräfte sicher übertragen werden. Endet die Verkehrsbelastung, kehren die Elemente unter dem Einfluß der elastischen Bettung selbsttätig in ihre Ausgangslage zurück. Wegen der speziellen Zuordnung der Nut zur konvexen Stoßfläche und der Feder zur konkaven Stoßfläche ergibt sich ein günstiger Abstand der imaginären Drehachse des Einspannmoments von den extrem liegenden Kraftabgriffsbereichen. Auf diesem Grund und wegen der elastischen Bewegbarkeit ist bei sehr hohen Vertikalkräften keine Überlastung der die Stoßfuge bildenden Teile möglich. Mit bogenförmigen Querschnittsbegrenzungen ist es

auch möglich, eine Kraftübertragung über die ganze Länge oder einen wesentlichen Teil der Länge von Nut und Feder vorzunehmen sowie statt eines Linienkontakts einen streifenförmigen Flächenkontakt vorzusehen.

Wenn die Querschnittsbegrenzungen eine Komponente in Spurrichtung aufweisen, die in einer Symmetrielinie den Wert 0 hat und nach beiden Seiten hin kontinuierlich zunimmt, ist gewährleistet, daß mit Zunahme der über die Stoßfuge zu übertragenen Vertikalkräfte die zusammenwirkenden Oberflächenbereiche von Nut und Feder eine zunehmend größere Komponente in Spurrichtung haben, die Kräfte also gut übertragen werden können. Wenn das belastete Element aus der Spurbahnebene herausbewegt wird, übt es gleichzeitig axiale Spreizkräfte auf die beiden Nachbarelemente aus. Es ergibt sich eine resultierende Kraft mit einer axialen Komponente, durch welche die Druckfestigkeit des Betons bei der Kraftübertragung ausgenutzt werden kann. Auch tragen die Spreizkräfte zur Rückstellung bei Entlastung bei.

Die Bögen der Querschnittsbegrenzungen können verschiedene Formen haben, insbesondere die Form von Kegelschnitten. Eine besonders einfache Ausgestaltung verwendet etwa kreisbogenförmige Querschnittsbegrenzungen. Durch Computerberechnung lassen sich optimale Formen angeben, die für besonders große Neigungsdifferenzen zwischen den benachbarten Elementen geeignet sind.

Mit Vorteil weisen die Querschnittsbegrenzungen zu beiden Seiten des Kraftübertragungsbereichs einen Übergangsabschnitt mit entgegengesetzter Krümmung auf. Hierdurch wird die Rippe besser mit dem Element verbunden und vermag größere Kräfte zu übertragen.

Der Krümmungsradius der Stoßfläche sollte das 0,5 bis 2-fache der Breite des Elements betragen und vorzugsweise etwa gleich dieser Breite sein. Bei wesentlich größerem Krümmungsradius geht die Einspannung in ein Gelenk über. Bei wesentlich kleinerem Krümmungsradius ergibt sich eine starre Einspannung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist dafür gesorgt, daß der etwa kreisbogenförmige Teil der Querschnittsbegrenzung einen Radius hat, der annähernd gleich der Hälfte der Höhe des durch die Stoßfläche gebildeten Segments ist. Bei dieser Bemessung ist trotz der einfachen Kreisbogenform eine gute Einspannung bei unterschiedlichen Neigungsdifferenzen erzielbar.

Des weiteren sollten die Krümmungsradien der Querschnittsbegrenzungen von Nut und Feder im Kraftübertragungsbereich einander möglichst gleich sein und sich um nicht mehr als 3 mm voneinander unterscheiden. Dies ergibt eine gute Passung bei allen Neigungslagen.

Die Ausgestaltung macht es sogar möglich, die Elemente ohne Unterbau auf vorhandenem Erdplanum zu verlegen. Obwohl dieses Erdplanum im Vergleich zu einem besonderen Unterbau eine hohe Elastizität hat, werden die Verkehrskräfte im Verbund sicher auf die Bettung übertragen.

Ein Verfahren zum Verlegen der erfindungsgemäßen Verbundplattenelemente ist dadurch gekennzeichnet, daß von der bereits verlegten Spurbahn aus ein weiteres Element abgelegt und dann gegen das stirnseitige Ende der Spurbahn gepreßt wird. Hierdurch werden Nut und Feder in die gewünschte Ruhelage gebracht, in die sie jeweils nach Beendigung der Kraftübertragung wieder zurückkehren sollen.

Vor dem Pressen kann ein Fugenfüllmittel eingebracht werden. Ein solches Mittel, beispielsweise Bitumen, behindert die Einspannung und die Kraftübertragung nicht, stellt aber sicher, daß die Fugen nach außen hin abgeschlossen sind.

Besonders günstig ist es, daß eine Spannvorrichtung einerseits an dem weiteren Element und andererseits an der Spurbahn jenseits des letztverlegten Elements angesetzt wird. Hierbei ist sichergestellt, daß das weitere Element in die gewünschte Endlage gebracht wird, weil als Gegenkraft das Gewicht zumindest zweier Elemente dient.

Die Erfindung wird nachstehend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbundplattenelements,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Kraftverhältnisses bei einer Spurbahn mit den erfindungsgemäßen Verbundplattenelementen,

Fig. 3 die Elemente der Fig. 1 in räumlicher Darstellung,

Fig. 4 schematisch eine Draufsicht auf die von den Elementen der Fig. 3 gebildete Stoßfuge,

Fig. 5 einen Längsmittelschnitt durch die Stoßfuge der Fig. 4 und

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine verlegte Spurbahn.

Das im Zusammenhang mit den Figuren veranschaulichte Verbundplattenelement 11 besteht aus unbewehrtem Beton. Es hat eine Seitenlänge L , eine Breite B und eine Höhe h . Die eine Stoßfläche 12 ist konvex, die andere Stoßfläche 13 konkav gekrümmt, der Krümmungsradius beträgt R . Die

Stoßfläche 13 ist mit einer Feder 14, die Stoßfläche 12 mit einer Nut 15 versehen. Die Feder hat eine bogenförmige Querschnittsbegrenzung 16, die Nut eine bogenförmige Querschnittsbegrenzung 17.

Bei einem Ausführungsbeispiel waren die folgenden Werte vorgesehen:

Länge $L = 1,60$ m

Breite $B = 0,80$ m

Höhe $h = 0,14$ m

Radius $R = 0,80$ m

Betongüte $B = 25$

Belastung = SLW 12 to

Wenn man zwei Verbundplattenelemente 1 mit ihren Stoßflächen aneinandersetzt, bilden sie, wie Fig. 2 zeigt, eine Spurbahn S, wobei sich in den Stoßfugen 18 elastische Einspannungen 9 ergeben, die ein Einspann- oder Biegemoment, eine Vertikalkraft und ein Torsionsmoment auf die Nachbarelemente 11a und 11b zu übertragen vermögen. Die Verbundplattenelemente liegen auf einer elastischen Bettung 10, vorzugsweise unmittelbar auf dem vorhandenen Erdplanum. Wenn daher beispielsweise auf dem Element 11 eine Radlast P_R ruht, dann haben die elastischen Bodenkräfte E nicht nur das Gewicht G der Platten zu tragen, sondern außerdem diese Radlast P_R aufzunehmen. Hiervon wird ein wesentlicher Anteil P vom Element 11 direkt auf die elastische Bettung 10 übertragen, während die verbleibenden Verkehrskräfte als Kraft P_1 auf das Nachbarelement 11a und als Kraft P_2 auf das Nachbarelement 11b übertragen werden, die dann die Kräfte weiter in die Bettung 10 ableiten. Infolgedessen verteilt sich die Radlast P_R auf mehr als ein Verbundplattenelement. Entsprechend gering ist die Verlagerung des belasteten Elements 11. Die gleichen Verhältnisse gelten für die Radlast P'_R , die mit dem Anteil P'_0 das zugehörige Element und mit den Anteilen P_3 und P_4 die Nachbarelemente belastet.

Wie die Fig. 3 bis 5 zeigen, wird eine Stoßfuge 18 aus der konkaven Stoßfläche 13 des Elements 11 und der konvexen Stoßfläche 12 des Elements 11a gebildet, wobei die Feder 14 in die Nut 15 eintritt. Im Kraftübertragungsbereich K hat die Querschnittsbegrenzung 16 der Feder 14 einen Radius r_F und die Querschnittsbegrenzung 17 der Nut 15 einen Radius r_N . Zu beiden Seiten befindet sich ein Übergangsabschnitt mit entgegengesetzter Krümmung, wobei für die Feder der Radius r_{F1} und für die Nut der Radius r_{N1} vorgesehen ist. Die hier betrachteten Querschnitte liegen jeweils radial zur Stoßfläche 12 bzw. 13.

Wenn die Stoßfuge geschlossen wird, ergibt sich eine axiale Überlappung von Nut und Feder nicht nur, weil die Feder in den Nutquerschnitt eingreift, sondern auch dadurch, daß wegen der

Krümmung der Stoßfugen 2 und 3 eine Eindringtiefe f , die der Höhe des durch die Stoßfläche gebildeten Segments entspricht, vorhanden ist (Fig. 1).

Die Radien r_F und r_N der Querschnittsbegrenzungen von Feder und Nut sind im Kraftübertragungsbereich K einander gleich, während die Übergangsradien r_{F1} und r_{N1} sich voneinander unterscheiden. Die Radien r_F und r_N entsprechen etwa der halben Eindringtiefe f . Bei einem Element 11 mit den genannten Außenabmessungen ergibt sich eine Eindringtiefe $f = 110$ mm. Hierfür wurden die Radien von r_F und $r_N = 53,6$ mm als günstig festgestellt, während die Übergangsradien $r_{F1} = 35$ mm und $r_{N1} = 39$ mm betragen. Bei diesen Abmessungen hat sich auch eine Höhe $h = 0,16$ m als vorteilhaft erwiesen. Zum Verständnis der Funktionsweise sei speziell auf die Fig. 4 und 5 verwiesen.

Im Druckübertragungsbereich K haben die beiden bogenförmigen Querschnittsbegrenzungen 16 und 17 in der Mitte einen Scheitel, wo sich die Flächen in Höhenrichtung der Elemente erstrecken. Nach beiden Seiten hin tritt eine Komponente in Spurrichtung hinzu, die zu den Oberflächen der Elemente hin zunimmt.

Beim Verlegen der Elemente wird dafür gesorgt, daß Nut und Feder mit möglichst geringem Spiel aneinander liegen. Im optimalen Fall besteht dann eine Linien- oder vorzugsweise flächige Berührung im Bereich der Scheitel von Nut und Feder. Die extremen Bereiche U_1 und U_2 sind in Fig. 5 eingetragen. Wird nun das Element 11 durch eine Radlast P_R belastet, wird es gegen die elastische Bodenkraft E nach unten gedrückt. Die hierbei auf das Element 11a übertragene Vertikalkraft P_V führt zu einer Mitnahme des Elements 11a, wobei die bislang miteinander fluchtenden Oberflächen der beiden Elemente 11 und 11a nunmehr eine Neigungsdifferenz aufweisen. Dies hat zur Folge, daß das Element 11, das an seiner anderen Stoßfuge abgestützt ist, eine gewisse Spreizwirkung ausübt, die zu einer Horizontalkraft P_H führt. Die resultierende Kraft P_{Z2} wirkt nunmehr in einem Bereich U'_2 , die sich gegenüber dem Bereich U_2 nach unten verlagert hat. Gleichzeitig ist auch der Kraftangriffsbereich U_1 an die Stelle U'_1 nach oben gewandert, wo die resultierende Kraft P_{Z1} wirkt. Je stärker die zu übertragenden Kräfte, umso mehr verlagert sich der Bereich U in Gebiete mit zunehmender Komponente in Spurrichtung, wo Vertikalkraftkomponenten besonders gut durch die Druckfestigkeit des Betons aufgenommen werden können. In Fig. 5 sind schematisch Druckkeilbereiche D_1 und D_2 angegeben, welche diese Verhältnisse verdeutlichen sollen.

Die Querschnitte von Nut und Feder sind unter Berücksichtigung der Belastungsparameter so an die betonspezifischen Festigkeitseigenschaften angepaßt, daß die Fugenkonstruktion die gewünschten Kräfte und Momente übertragen kann.

Die Vertikalkomponenten der resultierenden Kräfte P_{z1} und P_{z2} erzeugen ein Moment um eine imaginäre Drehachse 20, das sogenannte Einspannmoment. Es wird daher auch ein solches Drehmoment auf das Element 11a übertragen, was zur Folge hat, das sich die übertragene Vertikalkraft nicht nur im Bereich der Stoßfuge 18 sondern auch über die Länge des Elements 11a verteilt auf die elastische Bettung 10 übertragen läßt. Dieses Einspannmoment ist bei jeder Neigungsdifferenz der Elemente vorhanden und wächst mit zunehmender Neigungsdifferenz an.

Bei Fortfall der Verkehrslast kehren die Elemente unter dem Einfluß der Elastizität der Bettung 10 in die veranschaulichte Ruhestellung zurück.

In Fig. 4 sind die Kraftangriffsstellen U_1 und U_2 an den Extrempunkten des Spaltes 18 veranschaulicht. In der Praxis werden die Kräfte aber auch zwischen diesen Extrempunkten übertragen, wobei der Höhenabstand von der durch U_1 und U_2 definierten Mittelebene zur Drehachse 20 hin kleiner wird. Es ergeben sich daher die in einer Richtung drehenden Kraftübertragungsflächen F_1 und die in der anderen Richtung drehenden Kraftübertragungsflächen F_2 .

Bei der Herstellung genügt es, den bogenförmigen Querschnittsbegrenzungen 16 und 17 eine Form zu geben, die den optimalen Bedingungen der elastischen Einspannung nur angenähert entspricht. Einerseits reicht dies für viele Anwendungszwecke schon aus. Und andererseits erfolgt durch die gegenseitige Bewegung der Elemente an denjenigen Stellen, die zu stark belastet sein sollten, eine Reibungsabnutzung, durch die sich die optimale Form im Laufe der Zeit von selbst ergibt.

Fig. 6 zeigt in Draufsicht einen Spurweg S, der mit den Elementen 11c und 11d endet. Von diesem Ende der Spurbahn ist mit Hilfe eines Verlegegeräts das weitere Element 11e auf ungestörtem Planum abgelegt worden. Nach Einfüllen eines Fugenmaterials in die Stoßfuge 18 wird eine Spannvorrichtung eingesetzt, die einmal im Bereich 21 an dem Element 11c befestigt wird und andererseits im Bereich 22 an dem Element 11e anliegt. Durch Anziehen dieser Spannvorrichtung wird das Element 11e dicht an die Stoßfläche des Elements 11d gezogen. Da hierbei lediglich das Gewicht eines Elements 11e bewegt werden muß, in Gegenrichtung aber das Gewicht zweier Elemente 11c und 11d das Widerlager bilden, benötigt man keine sonstigen Verankerungen.

Das so verlegte Element 11e übernimmt im Verbund sofort seine volle Funktion und ist mit seiner elastischen Einspannung und seinen Scher- und Biegezugfestigkeitseigenschaften sofort belastbar. Beispielsweise kann ein Verlegegerät und ein Elementanlieferungsfahrzeug sich im Baufortschritt auf der Spurbahn bewegen. Nach Abschluß der Verfüllungsarbeiten kann dann die Spurbahn sofort dem Verkehr übergeben werden.

Fig. 6 zeigt ferner, daß die einzelnen Elemente jeweils tangential gegeneinander versetzt sind. Auf diese Weise läßt sich auch eine gebogene Spurbahn herstellen, ohne daß die statischen Verhältnisse in den Stoßfugen 18 sich maßgebend ändern.

Die in Fig. 6 angegebenen Formel für die seitliche Versetzung, die Einspanntiefe f und den Krümmungsradius der Spurbahn bedürfen keiner näheren Erklärung.

Gegenüber einer Spurbahnherstellung an Ort und Stelle ergeben sich zumindest die folgenden Vorteile:

1. Die Herstellung der Spurbahnelemente wird durch Herstellung im Fertigteilwerk witterungsunabhängig und besser organisierbar.

2. Der zum örtlichen Einbau notwendige Unterbau wird überflüssig und kann eingespart werden.

3. Fugenausbildung und Fugenfunktion sind durch die maschinelle Herstellung im Werk stets einwandfrei und optimal (sonst Handeinbau der Fugen).

4. Durch außergewöhnliche Einflüsse - (Manöverschäden) zerstörte Teile sind leicht an Ort und Stelle auswechselbar.

5. Betonqualität und Oberflächenvergütung bzw. -veränderungen sind jederzeit zum Erreichen bestimmter Teilzwecke maschinell im Werk herstellbar (Struktur, Farbe, Betonfestigkeit etc.).

6. Eine Belastung der Umwelt durch den Abbindevorgang des Betons an Ort und Stelle ist ausgeschlossen.

7. Veränderungen der Trasse in Linienführung und Gradient sind durch Umbau möglich, Abbruch und Beseitigung der Betontrümmer sind in einem solchen Fall nicht notwendig.

Insgesamt ist daher eine Spurbahnherstellung unter Verwendung eines einzigen Betonfertigteils in Verbundbauweise ohne zusätzlichen Unterbau möglich. Die Elemente können unbewehrt oder mit einer Stahleinlage bewehrt hergestellt werden. Oft genügt es, die Bewehrung auf den Bereich der Stoßfuge zu beschränken.

Ansprüche

1. Verbundplattenelement, insbesondere aus Beton, für Spurbahnen, mit den folgenden Merkmalen:
- a) die quer zur Spurrichtung verlaufenden Stoßflächen weisen zur Bildung von im wesentlichen kreisbogenförmigen Stoßfugen eine Krümmung auf
 - b) die konvexe Stoßfläche weist eine Nut und die konkave Stoßfläche eine Feder auf
 - c) die Querschnittsbegrenzungen (16, 17) von Nut (15) und Feder (14) sind in einem Kraftübertragungsbereich (K) bogenförmig, derart daß sich in der Stoßfuge (18) zwischen benachbarten, gleichartigen, im Verbund auf einer elastischen Bettung (10) verlegten Elementen (1) eine elastische Einspannung (9) ergibt, die eine mit Zunahme der zu übertragenden Kräfte zunehmende Neigungsdifferenz zwischen den benachbarten Elementen zuläßt.
2. Plattenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsbegrenzungen (16, 17) eine Komponente in Spurrichtung aufweisen, die in einer Symmetrielinie den Wert 0 hat und nach beiden Seiten hin kontinuierlich zunimmt.
3. Plattenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsbegrenzungen (16, 17) etwa kreisbogenförmig sind.
4. Plattenelement nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsbegrenzungen (16, 17) zu beiden Seiten des Kraftübertragungsbereichs (K) einen Übergangsabschnitt mit entgegengesetzter Krümmung aufweisen.
5. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius (R) der Stoßfläche (12, 13) das 0,5-bis 2-fache, insbesondere etwa das 1-fache, der Breite (B) des Elements (1) ist.
6. Plattenelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der etwa kreisbogenförmige Teil der Querschnittsbegrenzung - (16, 17) einen Radius (r_F , r_N) hat, der annähernd gleich der Hälfte der Höhe (f) des durch die Stoßfläche (12, 13) gebildeten Segments ist.
7. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmungsradien (r_F , r_N) der Querschnittsbegrenzungen (16, 17) von Nut (15) und Feder (14) im Kraftübertragungsbereich (K) sich um nicht mehr als 3 mm voneinander unterscheiden.
8. Plattenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente - (1) ohne Unterbau auf vorhandenem Erdplanum - (10) verlegt sind.

9. Verfahren zur Verlegung von Verbundplattenelementen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß von einer bereits verlegten Spurbahn aus ein weiteres Element abgelegt und dann gegen das stirnseitige Ende der Spurbahn gepreßt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Pressen ein Fugenfüllmittel eingebracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spannvorrichtung einerseits an dem weiteren Element und andererseits an der Spurbahn jenseits des letztverlegten Elements angesetzt wird.

Fig.1

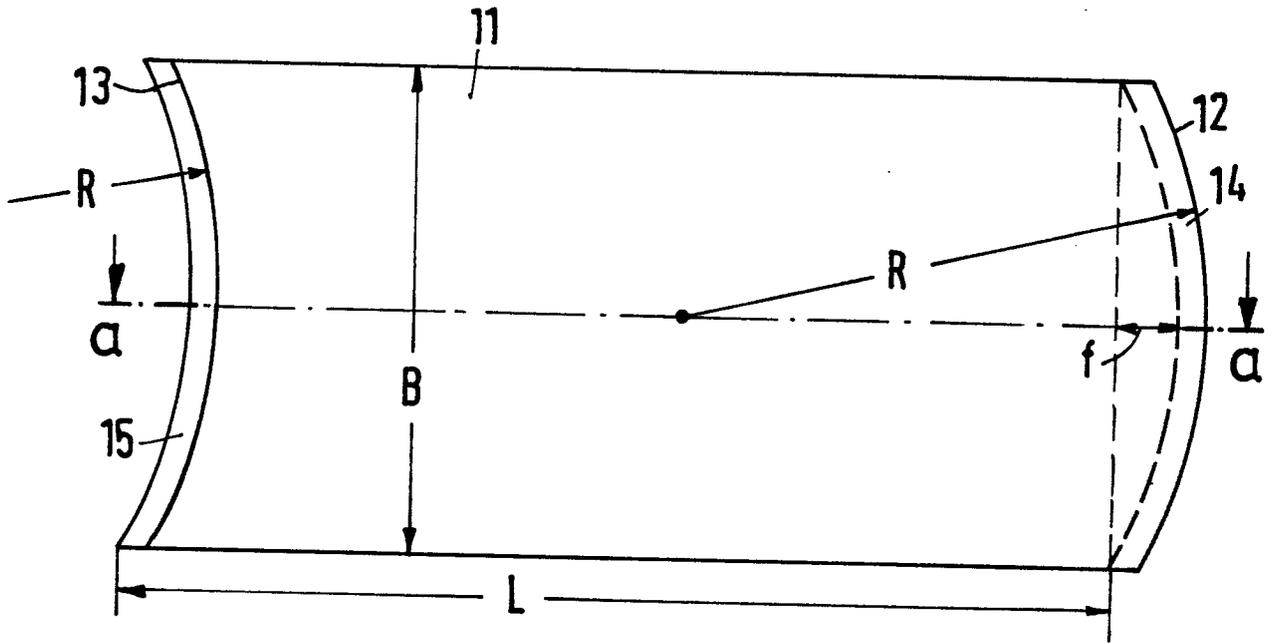
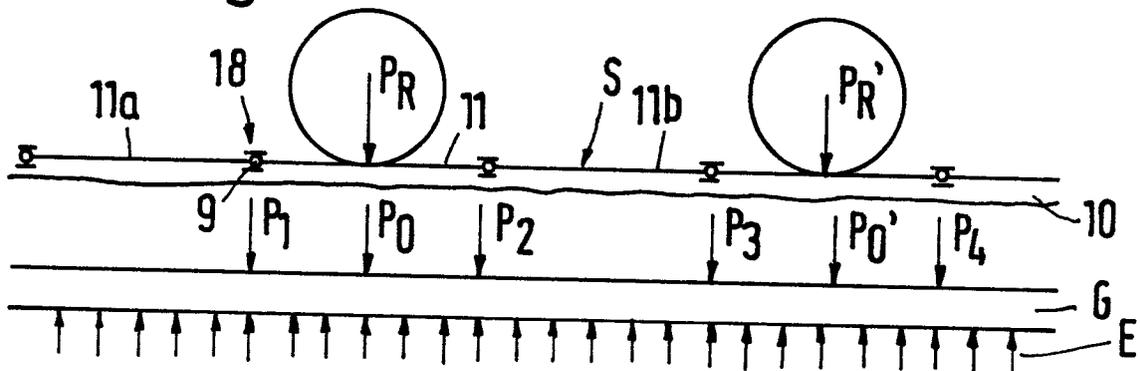


Fig.2



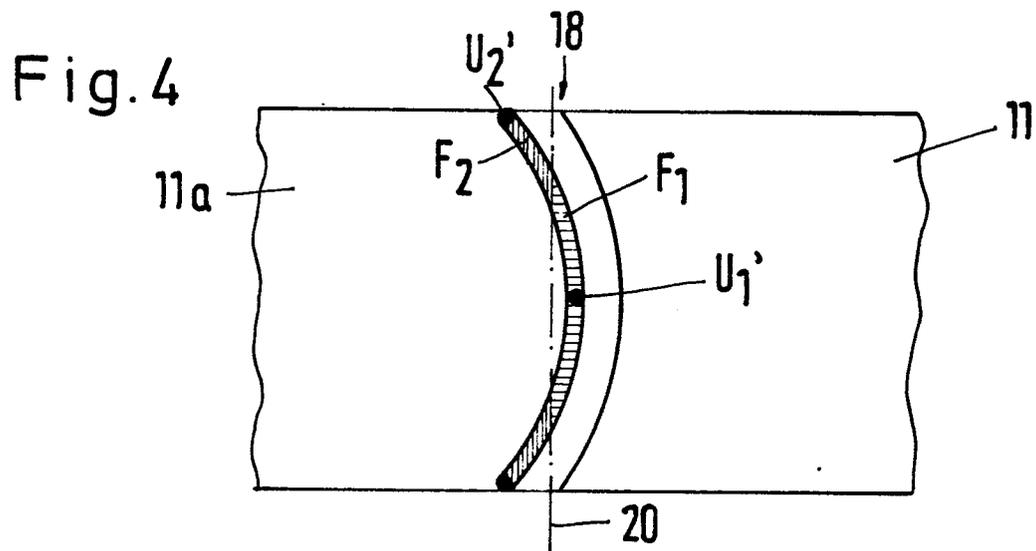
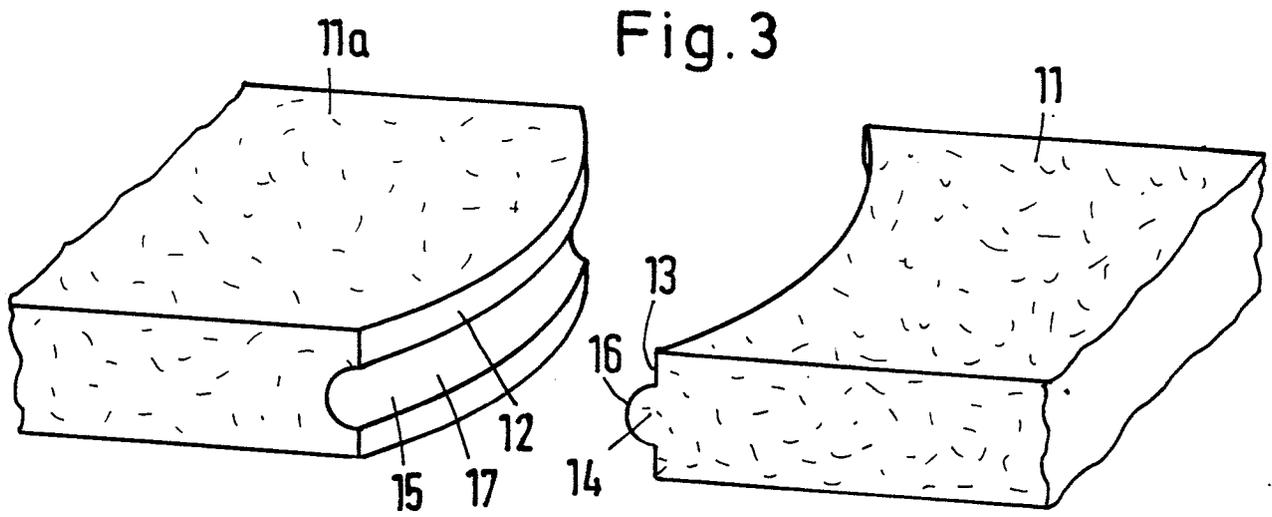


Fig.6

