

12

② Anmeldenummer: 87810094.0

⑤ Int. Cl.4: **A 63 H 18/02**

②② Anmeldetag: 16.02.87

③ Priorität: 27.02.86 CH 798/86

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.87 Patentblatt 87/36

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

71 Anmelder: **Interlego AG**
Sihlbruggstrasse 3
CH-6340 Baar (CH)

(72) Erfinder: Bolli, Peter
Grabenackerstrasse 46
CH-6312 Steinhausen (CH)

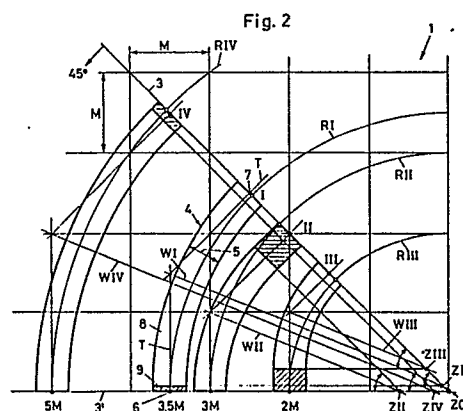
Looser, Heinz
Mühlebachstrasse 21
CH-6340 Baar (CH)

Tanner, Werner
Mühlebachstrasse 17
CH-6340 Baar (CH)

⑦4 Vertreter: **White, William et al**
Isler AG Patentanwalts-Bureau Walchestrass 23
CH-8006 Zürich (CH)

(54) Fahrbahnanlage für Spielfahrzeuge.

57) Die Fahrbahnanlage enthält gerade und gebogene (4) Fahrbahnstücke, an deren Enden Bezugspunkte (6, 7) mit Symmetriepunkten eines Fahrbahnrasters (1) mit einem Fahrbahnmodul M übereinzustimmen haben. Hierzu ist die Länge jedes geraden, zum Fahrbahnraster (1) parallelen bzw. diagonalen Fahrbahnstücks ein Vielfaches bzw. ein $\sqrt{2}$ mal Vielfaches des Fahrbahnmoduls M. Die gebogenen Fahrbahnstücke (4) setzen sich aus einem längeren kreisbogenförmigen (8) und einem kürzeren geraden (9) Abschnitt zusammen. Das Zentrum (Zl-ZIV) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) ist gegenüber dem in einem Symmetriepunkt des Fahrbahnrasters (1) liegenden Zentrum (ZO) eines den Winkelbereich des gebogenen Fahrbahnstücks (4) bestimmenden Teilkreises (RI-RIV) versetzt. Die den Teilkreis (RI-RIV) begrenzenden Radien (3, 3') gehen durch die Symmetriepunkte, mit welchen die Bezugspunkte (6, 7) übereinstimmen. Das Zentrum (Zl-ZIV) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) ist durch den Schnittpunkt der Winkelhalbierenden (Wi-WIV) der in den Bezugspunkten (6, 7) an den Enden des Fahrbahnstücks (4) gelegten Tangenten (T) mit einem der beiden den Teilkreis (RI-RIV) begrenzenden Radien (3, 3') bestimmt.



BeschreibungFahrbahnanlage für Spielfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrbahnanlage für Spielfahrzeuge gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 Bei bekannten Fahrbahnanlagen für Spielfahrzeuge, insbesondere bei Gleisanlagen für Spielzeugeisenbahnen, bei welchen gerade und gebogene Fahrbahnstücke bzw. Gleisstücke unterschiedliche Längen bzw. Teilkreiswinkel haben, und welche durch Verbinden gerader und gebogener Fahrbahnstücke bzw. Gleisstücke direkt auf einem Boden aufgebaut werden, liegen im allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten vor, um geschlossene Konfigurationen mit geometrisch korrektem Verlauf zu bilden. Dies ist umso mehr der Fall, als
10 für solche Anlagen meistens gerade und gebogene Ausgleichstücke vorliegen, die es erlauben, ohne Ausübung eines mechanischen Zwanges auf die Verbindungen der Fahrbahnstücke bzw. Gleisstücke die korrekte Geometrie des gewünschten Fahrbahnverlaufs bzw. Gleisverlaufs einzuhalten.

Es sind jedoch auch Fahrbahnanlagen bekannt, bei welchen die einzelnen Fahrbahnstücke bzw. Gleisstücke nicht nur unter sich, sondern gleichzeitig auch mit einer Grundplatte oder Bauplatte mechanisch
15 verbunden werden, die ein einheitliches, vorzugsweise quadratisches Raster aufweist. Solche Grundplatten bilden Grundelemente für Spielzeug-Bausysteme, bei welchen der Zusammenbau einzelner, zahlreicher Bauelemente darauf beruht, dass die Bauelemente primäre und sekundäre Kupplungsorgane aufweisen, wodurch die Bauelemente durch Aufeinanderstecken miteinander mechanisch verbindbar sind, und auch wieder voneinander getrennt werden können. In zahlreichen Ausführungsformen sind diesbezüglich
20 Bauelemente bekannt, die kasten- oder plattenförmig ausgebildet sind und an einer Hauptfläche mit Kupplungszapfen sowie an der entgegengesetzten Fläche mit Gegenkupplungsorganen, zum Beispiel entsprechend geformten Wandvorsprüngen, versehen sind. Die Grundplatte ist dann ebenfalls mit primären Kupplungsorganen, also beispielsweise Kupplungszapfen, versehen, wobei alle Kupplungsorgane selbstverständlich in gleicher Weise und in gleichen Abständen entsprechend einem dem betreffenden Bausystem zugrundeliegenden Baumodul angeordnet sind.
25

Wenn nun in einem solchen Bausystem Fahrbahnstücke auf einer oder mehreren, zusammenhängenden Grundplatten in gleicher Weise wie andere Bauelemente der genannten Art aufzubauen sind, um eine mit der Grundplatte verbundene Fahrbahnanlage zu bilden, ergeben sich für alle gebogenen Fahrbahnstücke grundsätzliche Schwierigkeiten, da es bekanntlich nicht möglich ist, Teilkreise und Quadrate geometrisch zur
30 Deckung zu bringen. Somit ist bei den bekannten Fahrbahnanlagen die Verbindung gerader und gebogener Fahrbahnstücke mit der einen einheitlichen, quadratischen Raster aufweisenden Grundplatte in nachteiliger Weise nur unter Inkaufnahme mechanischer Zwangsausübung auf die Fahrbahnstücke oder allenfalls unter Hinzunahme ganz besonderer Ausgleichs-Fahrbahnstücke möglich. Sowohl die eine wie auch die andere dieser Massnahmen beeinträchtigt jedoch den Spiel- und Nutzwert einer solchen Fahrbahnanlage erheblich.
35 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Fahrbahnanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher mindestens die beiden Enden jedes gebogenen Fahrbahnstücks mit Rasterpunkten des quadratischen Rasters der Grundfläche übereinstimmen.

Erfindungsgemäss weist die Fahrbahnanlage zur Erfüllung dieser Aufgabe die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale auf.

40 Die erfindungsgemässe Ausbildung der geraden und gebogenen Fahrbahnstücke ermöglicht es, diese auf eine mit einem quadratischen Raster von Kupplungsorganen versehenen Grundplatte ohne Schwierigkeiten in exakter Uebereinstimmung mit diesem Raster aufzusetzen, so dass eine nur unter Zwang herbeiführbare Verbindung gänzlich vermieden ist.

Da bei der erfindungsgemässen Fahrbahnanlage die gebogenen Fahrbahnstücke unterschiedlich sind, je nachdem, ob es sich um eine Rechtskurve oder Linkskurve handelt, und da auch die geraden Fahrbahnstücke bezüglich ihrer Länge sich um den Faktor $\sqrt{2}$ unterscheiden können, je nachdem, ob diese Fahrbahnstücke parallel oder diagonal zum Raster der Grundfläche eingesetzt werden, ist es vorteilhaft, die Enden aller Fahrbahnstücke mit einer mechanischen, d.h. formmässigen, oder mit einer visuellen Codierung zu versehen. Dadurch wird das Zusammensetzen mehrerer Fahrbahnstücke zur Fahrbahnanlage automatisch und ohne
50 irgendwelche Ueberlegung ermöglicht, was die Benützung der Fahrbahnanlage auch ungeübten Personen, insbesondere Kleinkindern, zugänglich macht.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

55 Fig. 1 ein Diagramm von konzentrischen Kreisbogen mit unterschiedlichen Radien und Winkelbereichen auf einem quadratischen Raster, wobei das Zentrum der Kreisbogen in der Ecke eines Rasterquadrates liegt;

Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der erfindungsgemässen Ausbildung von vier einen Winkelbereich von 45° umfassenden gebogenen Fahrbahnstücken mit unterschiedlichen Teilkreisradien gemäss Fig. 1;

60 Fig. 3 ein weiteres Diagramm eines der gebogenen Fahrbahnstücke der Fig. 2 zur Erläuterung der Bestimmung des Radius des gebogenen Abschnitts und der Länge des geraden Abschnitts des Fahrbahnstücks;

Fig. 4 ein Diagramm sämtlicher gebogener und gerader Fahrbahnstücke gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

- Fig. 5 bis Fig. 26 Diagramme einzelner Fahrbahnstücke aus der der Fig. 4;
- Fig. 27 bis Fig. 29 schematische Darstellungen von Codierungselementen an Fahrbahnstücken der erfindungsgemässen Fahrbahnanlage;
- Fig. 30 bis Fig. 32 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eine Draufsicht und eine Unteransicht eines geraden, parallel zum Raster der Grundfläche zu verlegenden Fahrbahnstücks; 5
- Fig. 33 und Fig. 34 eine Draufsicht und eine Unteransicht eines geraden, diagonal zum Raster der Grundfläche zu verlegenden Fahrbahnstücks;
- Fig. 35 und Fig. 36 eine Draufsicht und eine Unteransicht eines um 45° gebogenen Fahrbahnstücks für eine Rechtskurve;
- Fig. 37 eine Draufsicht eines um 45° gebogenen Fahrbahnstücks für eine Linkskurve; 10
- Fig. 38 und Fig. 39 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, und eine Draufsicht eines geraden, unteren Rampen-Fahrbahnstücks;
- Fig. 40 und Fig. 41 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, und eine Draufsicht eines geraden, oberen Rampen-Fahrbahnstücks;
- Fig. 42 und Fig. 43 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, und eine Draufsicht eines geraden, mittleren Rampen-Fahrbahnstücks; und 15
- Fig. 44 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Fahrbahnabschnitts mit geraden Rampen-Fahrbahnstücken gemäss Fig. 38 bis 43.
- In Fig. 1 ist ein Diagramm dargestellt, aus welchem ersichtlich ist, welche Abweichungen zwischen Endpunkten verschiedener Kreisbogenstücke mit unterschiedlichen Radien und unterschiedlichen Winkelbereichen von Symmetriepunkten eines quadratischen Rasters vorhanden sind. 20
- Fig. 1 zeigt ein quadratisches Raster 1 mit einem Rastermodul M, wobei der Modul M die Einheitsgrösse hat, das heisst, die Seitenlänge jedes Quadrates des Rasters 1 den Einheitswert eins hat. In dieses Raster sind Kreisbogen 2 eingezeichnet, deren Radien von einem in der Ecke eines Quadrats liegenden Zentrum Z0 ausgehen. Die in Fig. 1 eingezeichneten Kreisbogen 2 haben Radienwerte von $1,5.M$, $2.M$, $2,5.M$ usw., also $0,5.k.M$, wobei in Fig. 1 $k = 3, 4, 5, \dots$ ist. Ferner sind in Fig. 1 durch entsprechend geneigte Geraden 3, die ebenfalls vom Zentrum Z0 ausgehen, drei verschiedene Winkelbereiche für Kreisbogenstücke von $22,5^\circ$, 30° und 45° angedeutet. 25
- Symmetriepunkte des quadratischen Rasters 1 sind jeweils Eckpunkte, Mittelpunkte oder seitenhalbierende Punkte der Quadrate des Rasters. Um also in einer Fahrbahnanlage zu erreichen, dass gebogene Fahrbahnstücke genau in das gegebene Raster fallen, müssen diese Fahrbahnstücke so ausgebildet sein, dass mindestens ihre beiden, durch eine Mittellinie jedes Fahrbahnstücks definierten Enden sich mit einem Symmetriepunkt eines der Quadrate des Rasters 1 geometrisch decken. Da eine solche Deckung mit kreisbogenförmigen Fahrbahnstücken und einem quadratischen Raster unmöglich ist, soll nachstehend anhand der Fig. 1 gezeigt werden, wie gross die Abweichungen von der angestrebten geometrischen Deckung in Abhängigkeit von der Grösse (Radius und Winkelbereich) der Kreisbogenstücke sind. 30
- Im Diagramm der Fig. 1 ist das eine, untere Ende jedes Kreisbogenstücks mit einem Winkelbereich von $22,5^\circ$, 30° und 45° in einen Eckpunkt (M ganzzahlig) oder in einen seitenhalbierenden Punkt eines Quadrats des Rasters 1 längs der allen Kreisbogenstücken gemeinsamen unteren, waagrechten Radiallinie 3' gelegt, also jeweils in einen Symmetriepunkt. Für das andere Ende des betreffenden Kreisbogenstücks, das heisst für die Schnittpunkte der drei Geraden 3 mit allen Kreisbogen 2 ist folgendes ersichtlich: 35
- Für die Gerade 3 mit dem Neigungswinkel von $22,5^\circ$ kommt einzig der Schnittpunkt mit dem Kreisbogen 2, der einen Radius von $6,5 M$ hat, nahezu auf einen Symmetriepunkt eines Rasterquadrates zu liegen, nämlich auf einen seitenhalbierenden Punkt eines Quadrats. 45
 - Für die Gerade 3 mit dem Neigungswinkel von 30° kommt kein Schnittpunkt mit einem Kreisbogen 2 angenähert in einen Symmetriepunkt eines Rasterquadrats zu liegen.
 - Für die Gerade 3 mit dem Neigungswinkel von 45° kommen dagegen Schnittpunkte mit mehreren Kreisbogen 2 nahe einem jeweiligen Symmetriepunkt eines Rasterquadrats zu liegen. Diese Fälle sind in Fig. 1 mit I bis V bezeichnet und werden nachstehend noch näher erläutert. 50
- Es ist verständlich, dass sich für grössere, in Fig. 1 nicht dargestellte Radien von Kreisbogen 2 weitere günstige Schnittpunkte der drei Geraden 3 mit solchen Kreisbogen finden liessen, das heisst, Schnittpunkte, die angenähert in einen Symmetriepunkt eines Rasterquadrats zu liegen kommen. Es ist aber in Betracht zu ziehen, dass in solchen Fällen die effektiven Radien der gebogenen Fahrbahnstücke relativ gross werden und daher für eine Fahrbahnanlage der eingangs genannten Art zumeist unerwünscht sind. Als Beispiel sei angeführt, dass bei einem bekannten Spielzeug-Bausystem der in anderer Hinsicht systembedingte Rastermodul M einen Wert von 64 mm hat. Dies ergibt für den in Fig. 1 dargestellten Fall des Schnittpunkts der Geraden 3 mit dem Neigungswinkel von $22,5^\circ$ mit dem Kreisbogen 2 vom Radius $6,5 M$ einen Radius von 416 mm oder einen Durchmesser von $83,2 \text{ cm}$, was eine übermässig grosse Grundfläche zur Befestigung der Fahrbahnstücke zwecks Aufbaus einer Fahrbahnanlage erfordert. 55
- Zudem ist zu bemerken, dass der Spielwert einer Fahrbahnanlage der eingangs genannten Art dann besonders hoch ist, wenn sich ein bestimmter Fahrbahnverlauf mit einer verhältnismässig geringen Anzahl 60

von Fahrbahnstücken bezüglich Gesamtzahl und unterschiedlicher Art erzielen lässt. Somit sind auch aus diesem Grund Fahrbahnstücke, die gemäss Fig. 1 einen Winkelbereich von $22,5^\circ$ und 30° aufweisen, von geringerem Interesse. Infolgedessen werden nachstehend im Sinne von Ausführungsbeispielen nur gebogene Fahrbahnstücke näher erläutert, die einen Winkelbereich von 45° aufweisen, also in Fig. 1 mit I bis V bezeichnet sind.

In Fig. 1 sind Schnittpunkte der Geraden 3 mit dem Neigungswinkel von 45° und jeweiligen Kreisbogen 2 mit einem Ring dargestellt, während die naheliegenden Symmetriepunkte des quadratischen Rasters 1 mit vollen Punkten dargestellt sind. Daraus ist folgendes ersichtlich:

- Im Fall I liegt der Schnittpunkt der Geraden 3 mit dem Kreisbogen RI, der einen Radius von 3,5 M hat, geringfügig radial nach innen vom nächsten Symmetriepunkt des Rasters 1, nämlich dem Mittelpunkt eines Quadrats.

- Im Fall II liegt der Schnittpunkt der Geraden 3 mit dem Kreisbogen RII, der einen Radius von 3 M hat, radial etwas ausserhalb des nächsten Symmetriepunktes des Rasters 1, der ein Eckpunkt eines Quadrats ist.

- Im Fall III liegt der Schnittpunkt der Geraden 3 mit dem Kreisbogen RIII, der einen Radius von 2 M hat, radial etwas nach innen vom nächsten Symmetriepunkt des Rasters 1, der wiederum der Mittelpunkt eines Quadrats ist.

- Im Fall IV liegt der Schnittpunkt der Geraden 3 mit dem Kreisbogen RIV, der einen Radius von 5 M hat, wie im Fall II radial etwas ausserhalb des nächsten Symmetriepunktes des Rasters 1, der der Mittelpunkt eines Quadrats ist.

- Im Fall V liegt schliesslich der Schnittpunkt der Geraden 3 mit dem Kreisbogen RV, der einen Radius von 5,5 M hat, wie in den Fällen I und III radial etwas nach innen vom nächsten Symmetriepunkt des Rasters 1, der ein Eckpunkt eines Quadrats ist.

In den angeführten Fällen I bis V ist die geometrische Deckung des einen Endpunkts jedes Fahrbahnstücks mit einem Symmetriepunkt des quadratischen Rasters (1) vollständig und diejenige des anderen Endpunkts des Fahrbahnstücks nur geringfügig abweichend. "Geringfügig" bedeutet hierbei, dass die radiale Abweichung von der geometrischen Deckung kleiner ist als die halbe Länge der Diagonalen eines Rasterquadrats. Die vorliegende Erfindung beruht deshalb auf dem Gedanken, dass es möglich ist, eine geometrische Deckung mindestens der beiden Endpunkte eines gebogenen Fahrbahnstücks mit einem der angeführten Symmetriepunkte des gegebenen Rasters 1 zu erzielen, wenn dem gebogenen Fahrbahnstück eine in einfacher Weise reproduzierbare, geringfügig von der Kreisgeometrie abweichende Form verliehen wird.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Lösung werden nachstehend anhand der Fig. 2 erläutert. Diese Figur bezieht sich auf die Fälle I bis IV der Fig. 1, wobei der Fall V einerseits aus Uebersichtsgründen und andererseits, weil ihm ein bereits beträchtlicher Kreisbogenradius von 5,5 M zugrunde liegt, weggelassen wurde.

In Fig. 2 ist, in grösserem Massstab, wiederum das quadratische Raster 1 mit dem Rastermodul M dargestellt, das im folgenden mit Fahrbahnmodul bezeichnet wird. Ferner enthält die Fig. 2 die vom Rasterzentrum Z0 ausgehende, unter 45° geneigte und demnach diagonal verlaufende Gerade 3 sowie die für die vier Fälle I bis IV der Fig. 1 massgebenden Kreisbogen RI bis RIV. Die Schnittpunkte der Geraden 3 mit diesen Kreisbogen sind wiederum durch durch Ringe bezeichnet, während die Symmetriepunkte des Rasters 1, mit welchen sich an den Enden der Fahrbahnstücke befindliche Bezugspunkte decken sollen, mit vollen Punkten dargestellt sind.

In Fig. 2 sind für die Fälle I bis IV der Fig. 1 Fahrbahnstücke 4 schematisch als gebogene Streifen mit einer maximalen Breite 5 dargestellt, wobei diese Bezeichnungen aus Uebersichtsgründen nur für den Fall I eingetragen sind. Als Bezugspunkte dieser Fahrbahnstücke 4 sind die beiden Enden einer nicht dargestellten Mittellinie der streifenförmig dargestellten Fahrbahnstücke 4 (vgl. auch Fig. 3) definiert, die demnach mit den genannten Symmetriepunkten des Rasters 1 zusammenfallen und mit 6 bzw. 7 bezeichnet sind. Wie dargestellt, besteht jedes Fahrbahnstück 4 erfindungsgemäss aus einem kreisförmig gebogenen Abschnitt 8 und einem geraden Abschnitt 9, der schraffiert dargestellt ist.

Gemäss der Erfindung ist der kreisförmige Abschnitt 8 jedes Fahrbahnstücks 4 durch die folgende Festlegung seines Zentrums bestimmt. In den beiden mit Symmetriepunkten des Rasters 1 übereinstimmenden Endpunkten 6 und 7 jedes Fahrbahnstücks muss eine Tangentenbedingung erfüllt sein, indem im vorliegenden Fall eines sich über einen Winkelbereich von 45° erstreckenden Fahrbahnstücks die Tangente an das Fahrbahnstück bzw. dessen Mittellinie im einen Endpunkt des Fahrbahnstücks parallel oder senkrecht zum Raster 1 und im anderen Endpunkt des Fahrbahnstücks in der Diagonalrichtung des Rasters 1 liegen muss, damit sich weitere Fahrbahnstücke passend anschliessen lassen. Da die erfindungsmässig vorgesehenen geraden Abschnitte der Fahrbahnstücke ohne Einfluss auf die Tangentenrichtung an den Enden der Fahrbahnstücke sind, ist der geometrische Ort für die Erfüllung der genannten Tangentenbedingung durch die Winkelhalbierende der beiden, je in einem Endpunkt 6 bzw. 7 des Fahrbahnstücks 4 gelegten Tangenten. Diese Tangenten sind in Fig. 2 für den Fall I mit T bezeichnet. In Fig. 2 sind ferner für alle Fälle I bis IV die jeweiligen Winkelhalbierenden WI bis WIV dieser Tangenten eingezeichnet.

Das Zentrum des kreisbogenförmigen Abschnitts 8 jedes Fahrbahnstücks 4 ergibt sich erfindungsgemäss aus dem Schnittpunkt der betreffenden Winkelhalbierenden mit einer der den Winkelbereich des Fahrbahnstücks begrenzenden Radien, das heisst bezüglich Fig. 2, aus dem Schnittpunkt der betreffenden

Winkelhalbierenden WI bis WIV mit der Geraden 3 oder der waagrechten Radiallinie 3'. Dies ergibt sich daraus, dass jedes Fahrbahnstück aus einem gebogenen und einem geraden Abschnitt besteht und deshalb das eine Ende des Fahrbahnstücks das Ende seines gebogenen Abschnitts ist, das infolgedessen mit einer der genannten begrenzenden Radien zusammenfällt.

In Fig. 2 sind diese Schnittpunkte, welche die Zentren der kreisbogenförmigen Abschnitte 8 der Fahrbahnstücke 4 definieren, mit ZI bis ZIV bezeichnet. Massgebend für diese Schnittpunkte ist die Tatsache, dass virtuelle Schnittpunkte der Winkelhalbierenden WI bis WIV mit Verlängerungen der Geraden 3 und der Radiallinie 3' über das Zentrum ZO hinaus keine Lösungen darstellen, da in jedem Fall der korrigierte Radius vom festgelegten Zentrum ZI bis ZIV bis zum Endpunkt 6 bzw. 7 des Fahrbahnstücks 4 kleiner sein muss als der unkorrigierte Radius der ursprünglichen Kreisbogen RI bis RIV. Somit schneiden die Winkelhalbierenden WI und WIII der Fahrbahnstücke 4 der Fälle I und III die Gerade 3 in den Zentren ZI bzw. ZIII, während die Winkelhalbierenden WII und WIV der Fahrbahnstücke 4 der Fälle II und IV die Radiallinie 3' in den Zentren ZII bzw. ZIV schneiden.

Durch die Festlegung der genannten Zentren ZI bis ZIV der kreisbogenförmigen Abschnitte 8 der Fahrbahnstücke 4 sind aber auch die geraden Abschnitte 9 der Fahrbahnstücke 4 festgelegt, da sich jeder kreisförmig gebogene Abschnitt 8 über einen Winkelbereich von 45° um sein Zentrum ZI bis ZIV erstreckt. Somit ist jeder kreisbogenförmige Abschnitt 8 an demjenigen Ende durch einen geraden Abschnitt 9 ergänzt, welches dem anderen, mit dem das betreffende Zentrum enthaltenden Radius zusammenfallenden Ende entgegengesetzt ist. Der gerade Abschnitt 9 erstreckt sich hierbei bis zum anderen Radius und weist eine Länge auf, die gleich ist dem senkrechten Abstand des betreffenden Zentrums von diesem anderen Radius.

In Fig. 2 sind die resultierenden geraden Abschnitte 9 der Fahrbahnstücke 4 für die Fälle I bis IV schraffiert dargestellt. Hieraus ist insbesondere ersichtlich, dass dann, wenn der Schnittpunkt des betreffenden ursprünglichen Kreisbogens RI...RIV mit Zentrum ZO mit der 45°-Geraden 3 radial nach innen vom nächsten Symmetriepunkt des Rasters 1 zu liegen kommt, der gerade Abschnitt 9 sich auf der Seite der waagrechten Radiallinie 3' befindet, und umgekehrt. Ferner ist ersichtlich, dass die Länge des geraden Abschnitts 9 umso grösser ist, je grösser die Abweichung von der geometrischen Deckung ist. Dieser Umstand kann, wie nachstehend noch erläutert, ein Kriterium für die Auswahl einer bestimmten Ausbildung des Fahrbahnstücks für eine Fahrbahnanlage sein.

Anhand der Fig. 3 wird im folgenden erläutert, wie die Lage des jeweiligen Zentrums des kreisbogenförmigen Abschnitts 8 des Fahrbahnstücks im Raster 1 bzw. der Radius dieses Abschnitts 8 in der Praxis festgelegt sind. In Fig. 3 ist wiederum das quadratische Raster 1 mit dem Fahrbahnmodul M entsprechend der Fig. 2 dargestellt. Das gebogene Fahrbahnstück 4, das die Fahrbahnbreite 5 hat, entspricht demjenigen des Falls I in Fig. 2, der hier beispielsweise erläutert wird. Mit ZO ist wiederum das Zentrum des ursprünglichen, in Fig. 3 nicht dargestellten Kreisbogens RI der Fig. 2 bezeichnet. Das Fahrbahnstück 4 hat bezüglich einer Mittellinie 10 einen ersten Endpunkt 6, der in einem Abstand von 3,5 M vom Zentrum ZO auf der Radiallinie 3', also in einem Symmetriepunkt des Rasters 1 liegt. Der andere Endpunkt 7 des Fahrbahnstücks 4 liegt im Mittelpunkt eines Quadrates des Rasters 1 auf der diagonalen Geraden 3. Ferner sind in Fig. 3 die beiden Tangenten T an die Mittellinie 10 in den Endpunkten 6 und 7 dargestellt. Ihre Winkelhalbierende WI schneidet, wie bereits anhand der Fig. 2 erläutert, die Gerade 3 im Punkt ZI, der das Zentrum des kreisbogenförmigen Abschnitts 8 des Fahrbahnstücks 4 bildet. In Fig. 3 sind ferner mit x die in den Richtungen des Rasters 1 gemessenen Abstände des Endpunktes 7 vom Zentrum ZI bezeichnet. Mit y ist der Radius der Mittellinie 10 des kreisbogenförmigen Abschnitts 8 bezeichnet, während mit z und z' in den Richtungen des Rasters 1 die Abstände des Zentrum ZI des Abschnitts 8 vom ursprünglichen Kreisbogenzentrum ZO angegeben sind. Im vorliegenden Beispiel ist aus Symmetriegründen $z = z'$.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass einerseits $y = M + x$ und andererseits $y = x\sqrt{2}$ ist, und dass $z = 3,5 \cdot M - y$ ist. Daraus erhält man die Werte für y und z, nämlich:

$$y = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} \cdot M \quad \text{und} \quad z = \left(3,5 - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} \right) \cdot M$$

$$\text{wobei} \quad z' = z$$

Die Grösse des Fahrbahnmoduls M kann durch das Bauelemente-System für Spielzeug-Baumodelle bestimmt sein, in welchem eine Fahrbahnanlage der vorliegenden Art errichtet werden soll. Beispielsweise kann deshalb der Fahrbahnmodul $M = 64 \text{ mm}$ betragen, wie dies bereits erwähnt worden ist. Ein solcher Fahrbahnmodul ist in einem Bauelemente-System beispielsweise durch die modulartige Zuordnung von Strassen, Häusergruppen und dergleichen auf der Grundfläche bestimmt. Daraus folgt, dass für gebogene Fahrbahnstücke 4 gemäss Fig. 3 der korrigierte Radius y des kreisbogenförmigen Abschnitts 8, bezogen auf seine Mittellinie 10, eine Länge von 218,5 mm hat, und dass die Verschiebungen z und z' des Zentrums ZI des

kreisbogenförmigen Abschnitts 8 bzw. die Länge des geraden Abschnitts 9 einen Wert von 5,5 mm haben.

In ähnlicher Weise lassen sich Werte y und z bzw. z' auch für andere Fälle, insbesondere die Fälle II bis IV gemäss Fig. 2, bestimmen. Für die Fälle II und IV der Fig. 2 und ähnlich gelagerte Fälle ergibt sich zum vornherein, dass $z' = 0$ ist, weil das jeweilige Zentrum ZII bzw. ZIV auf der Radiallinie 3' liegt.

5 Welche Ausführungsform der erfindungsgemässen Fahrbananlage für ein bestimmtes, gegebenes Bauelemente-System mit Vorteil zu wählen ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab, die nachstehend einzeln angeführt werden.

1) Zu berücksichtigen ist einmal die totale Breite der vorgesehenen Fahrbahn. Auf alle Fälle muss sie kleiner als der Fahrbahnmodul M sein.

10 2) Wichtig ist sodann die Wahl des unkorrigierten Radius des Kreisbogens. Je grösser dieser Radius gewählt bzw. zugelassen wird, desto grösser sind der Platzbedarf an Grundfläche und und der Materialverbrauch für die einzelnen Fahrbahnstücke. Für jeden der anhand der Fig. 1 und 2 diskutierten Fälle sowie für alle weiteren denkbaren Fälle kann eine Zahl bestimmt werden, welche die Anzahl der für einen gegebenen Fahrbahnradius einschliesslich der Breitenabmessung der Fahrbahnstücke benötigten Fahrbahnmodule M angibt.

15 3) Von Einfluss ist ferner der bei einer bestimmten Ausbildung eines gebogenen Fahrbahnstücks ermöglichte Fahrbahnabstand paralleler Fahrbahnen. Unter Bezugnahme auf Fig. 2 ergibt sich dieser minimale Parallelabstand dadurch, dass an die in Fig. 2 dargestellten, nach rechts gebogenen Fahrbahnstücke entsprechende nach links gebogene Fahrbahnstücke angefügt werden, so dass eine Parallelität beidseitiger angeschlossener, gerader Fahrbahnstücke erzielt wird.

20 4) Schliesslich kann noch von Bedeutung sein, ob eine Anordnung mehrerer gebogener und gerader Fahrbahnstücke einen stetigen, "harmonischen" Fahrbahnverlauf ergibt. Dies ist nicht der Fall, wenn die Länge der geraden Abschnitte 9 der gebogenen Fahrbahnstücke 4 (Fig. 2) relativ gross ist und wenn sich zudem ein gerader Abschnitt 9 am um 45° geneigten Ende eines Fahrbahnstücks befindet, vgl. die Fälle II und III bzw. II und IV in Fig. 2.

25 Für die in Fig. 1 eingezeichneten Fälle I bis V bzw. für die in Fig. 2 dargestellten Fälle I bis IV sind in der nachstehenden Tabelle Daten gemäss den in den obenstehenden Punkten 2, 3 und 4 erwähnten Kriterien angeführt, nämlich:

- in der ersten Kolonne der Wert des unkorrigierten Radius des betreffenden Kreisbogens R_I bis R_V (Fig. 1);
- in der zweiten Kolonne die bereits erwähnte Anzahl der unter Berücksichtigung der Fahrbahnbreite benötigten Fahrbahnmodule M ;
- in der dritten Kolonne der Fahrbahnabstand bei Parallelfahrbahnen;
- in der vierten Kolonne der korrigierte Radius des kreisbogenförmigen Abschnitts 8 des jeweiligen Fahrbahnstücks 4, wie er aufgrund der beispielsweise Erläuterung anhand von Fig. 3 bestimmt wurde;
- in der fünften Kolonne die Länge des geraden Abschnitts 9 des betreffenden Fahrbahnstücks 4, dessen Bestimmung anhand von Fig. 3 beispielsweise ebenfalls schon erläutert wurde; und
- in der sechsten Kolonne eine Verhältniszahl, die sich als in Prozenten ausgedrückter Quotient der Länge des geraden Abschnitts (fünfte Kolonne) und des korrigierten Radius des kreisbogenförmigen Abschnitts (vierte Kolonne) des Fahrbahnstücks ergibt.

30 Diese dimensionslose Verhältniszahl stellt eine nützliche Kennzahl für das betreffende Fahrbahnstück dar, indem sie angibt, welchen prozentualen Anteil der gerade Abschnitt bezüglich des kreisbogenförmigen Abschnitts hat. Diese Verhältniszahl ist somit ein Mass für die relative Abweichung einer nicht möglichen geometrischen Deckung des Schnittpunkts des betreffenden Kreisbogens mit der 45° -Geraden und dem zugeordneten Symmetriepunkt des Fahrbahnrasters für den Bezugspunkt am einen Ende des Fahrbahnstücks, vgl. Fig. 1. Bei einer vollständigen, jedoch nicht möglichen geometrischen Deckung wäre diese Verhältniszahl also gleich null. In der Praxis ist es vorteilhaft, ein Fahrbahnstück zu wählen, dessen Verhältniszahl minimal ist, weil dann die relative Länge des ausgleichenden geraden Abschnitts klein ist und der korrigierte Radius des kreisbogenförmigen Abschnitts nur wenig vom unkorrigierten Kreisbogenradius abweicht.

T a b e l l e

Fall	unkorrigierter Radius des Kreisbogens	Anzahl der be- nötigten Fahr- bahmodule M	Fahrbahnabstand bei Parallel- fahrbahnen	korrigierter Ra- dius des kreis- bogenförmigen Abschnitts	Länge des gera- den Abschnitts	Verhältniszahl
I	3,5 M	4	2 M	3,4142 M	0,0858 M	2,5
II	3 M	3,5	2 M	2,4142 M	0,4142 M	17,2
III	2 M	2,5	1 M	1,7071 M	0,2929 M	17,2
IV	5 M	5,5	3 M	4,8285 M	0,1213 M	2,5
V	5,5 M	6	3 M	5,1213 M	0,3787 M	7,4

In Kürze können die in der Tabelle festgehaltenen Daten wie folgt kommentiert werden:

- Die beiden Kriterien "Anzahl der benötigten Fahrbahnmodule M" (Platzbedarf) und "Fahrbahnabstand bei Parallelfahrbahnen" lassen den Fall III als vorteilhaft erscheinen. Schwerwiegend ist jedoch der Nachteil, dass der gerade Abschnitt jedes Fahrbahnstücks im Fall III eine beträchtliche relative Länge aufweist, was sich im hohen Wert der Verhältniszahl äussert. Somit ist es nicht möglich, mit acht Fahrbahnstücken des Falls III eine geschlossene Fahrbahn zu erstellen, die auch nur einigermaßen Kreisform hat.

- Der nächstgrössere Fall II bietet gegenüber dem Fall III keinen Vorteil, sondern nur Nachteile, weil erstens die Anzahl der benötigten Fahrbahnmodule M um 1 M grösser ist, zweitens der Fahrbahnabstand bei Parallelfahrbahnen doppelt so gross ist, und drittens die Verhältniszahl gleich hoch ist.

- Günstige Daten weist im ganzen gesehen ein Fahrbahnstück gemäss Fall I auf. Zwar ist mit vier Fahrbahnmodulen der Platzbedarf nochmals etwas, aber nur wenig grösser als im Fall II; auch der Fahrbahnabstand bei Parallelfahrbahnen ist mit 2 M grösser als der minimale Abstand. Wie aus den Daten für den korrigierten Radius des kreisbogenförmigen Abschnitts und für die Länge des geraden Abschnitts, und insbesondere aus dem Wert der diesbezüglichen Verhältniszahl jedoch hervorgeht, weicht es sich über einen Achtelsbogen erstreckendes Fahrbahnstück gemäss Fall I nur sehr wenig von der Kreisform ab; es ist in dieser Beziehung also nahezu ideal.

- Auch das Fahrbahnstück gemäss Fall IV weist eine gleich niedrige Verhältniszahl auf, das heisst eine gute Annäherung an die Kreisform. Jedoch sind im Fall IV der Platzbedarf (Anzahl der benötigten Fahrbahnmodule M) und der Fahrbahnabstand bei Parallelfahrbahnen bereits derart gross, dass die Anwendung solcher Fahrbahnstücke nur dann von Interesse und vorteilhaft ist, wenn im betreffenden Spielzeug-Bausystem der gegebene Fahrbahnmodul M in absoluten Längenheiten relativ klein ist.

- Schliesslich ist der in Fig. 2 nicht dargestellte Fall V gegenüber dem Fall IV praktisch ohne Interesse, weil bei etwas höherer Anzahl der benötigten Fahrbahnmodule M die Verhältniszahl etwa dreimal grösser ist.

Zusammenfassend kann deshalb festgehalten werden, dass gebogene Fahrbahnstücke gemäss Fall I am meisten Vorteile bieten. Die nachfolgende Beschreibung von Ausführungsformen gebogener Fahrbahnstücke wird deshalb auf Fahrbahnstücke der Ausbildung gemäss Fall I in Fig. 2 beschränkt, ohne dass jedoch die vorliegende Erfindung auf diesen Fall eingeschränkt wäre.

In Fig. 4 sind im Fahrbahnraaster 1 mit dem Fahrbahnmodul M alle in diesem Raster gemäss Fall I möglichen gebogenen Fahrbahnstücke sowie alle geraden Fahrbahnstücke, und zwar in jeweils um 45° gedrehten Lagen, dargestellt. Die dargestellten gebogenen Fahrbahnstücke bedürfen im Anschluss an die vorangehende Beschreibung keiner weiteren Erläuterung. Die dargestellten geraden Fahrbahnstücke weisen eine Länge auf, die erfindungsgemäss in einem festen Verhältnis zum Fahrbahnmodul M des Fahrbahnrasters 1 steht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 4 haben alle geraden Fahrbahnstücke, die parallel zum Fahrbahnraaster 1 liegen, eine Länge von 3 M, und diejenigen geraden Fahrbahnstücke, die diagonal zum Fahrbahnraaster 1 liegen, eine Länge von $2\sqrt{2}$ M. Anstelle eines Faktors $k = 3$ bzw. $k = 2$ sind für die Längen der geraden Fahrbahnstücke auch andere Faktoren k anwendbar, soweit dadurch die Bedingung, dass Bezugspunkte an den Enden der Fahrbahnstücke mit Symmetriepunkten des Fahrbahnrasters 1 zur Deckung gelangen, erfüllt ist. Der Faktor k kann demnach die Werte 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5 usw. haben, sodass der vorgängig für die gebogenen Fahrbahnstücke definierte Bezugspunkt in den Lagen gemäss Fig. 4 immer in einen seitenhalbierenden Punkt, einen Mittelpunkt oder einen Eckpunkt eines Quadrats des Fahrbahnrasters 1 zu liegen kommt.

In Fig. 4 sind an den Enden aller geraden und gebogenen Fahrbahnstücke Codierelemente 11, 13 bzw. 12, 14 schematisch angedeutet. Diese Codierelemente bezwecken sicherzustellen, dass ein bestimmtes Fahrbahnstück der erfindungsgemässen Art mit einem Fahrbahnstück dieser Art nur dann verbunden werden kann, wenn aufgrund der Ausbildung des weiteren Fahrbahnstücks die Übereinstimmung des definierten Bezugspunkts am Ende des erstgenannten Fahrbahnstücks mit einem Symmetriepunkt des Fahrbahnrasters 1 durch das weitere Fahrbahnstück fortgesetzt wird. Es ist einzusehen, dass die gebogenen Fahrbahnstücke in zwei Gruppen unterschiedlicher Ausbildung einzuteilen sind, nämlich in nach rechts und nach links gebogene Fahrbahnstücke, und dass dies auch für die geraden Fahrbahnstücke gilt, nämlich ob sie zur rasterparallelen oder rasterdiagonalen Verlegung bestimmt sind. Somit wird eine Fahrbahnanlage der erfindungsgemässen Art, soweit diese in einer einzigen Ebene aufgebaut wird, grundsätzlich vier unterschiedliche Gruppen von Fahrbahnstücken umfassen, die je zur Hälfte die gebogenen und die geraden Fahrbahnstücke betreffen.

Wie in Fig. 4 schematisch angedeutet ist, bestehen die Codierelemente aus an jedem Ende der Fahrbahnstücke angeordneten Vorsprüngen 11, 12 und diesen Vorsprüngen entsprechenden Vertiefungen 13, 14. Zwei beliebige Fahrbahnstücke der Fig. 4 können deshalb nur dann miteinander verbunden werden, wenn beim gewünschten Zusammensetzen das vorspringende Codierelement 11, 12 des einen Fahrbahnstücks dem vertieften Codierelement 13, 14 des anderen Fahrbahnstücks gegenüberliegt, um diese einander entsprechenden Codierelemente in gegenseitigen Eingriff zu bringen. Ist dies nicht möglich, weil ein vorspringendes Codierelement 11, 12 des einen Fahrbahnstücks einem ebenfalls vorspringenden Codierelement 11, 12 des anderen Fahrbahnstücks gegenübersteht, so muss der Benützer bloss das andere der beiden

unterschiedlichen und unterschiedlich codierten Fahrbahnstücke der gleichen Gruppe von gebogenen oder geraden Fahrbahnstücken auswählen und anfügen. Somit ist der Aufbau einer erfindungsgemässen Fahrbahnanlage ohne irgendwelche Ausbildung, Kenntnisse oder Erfahrung möglich.

Darüber hinaus ergibt sich zur Gewährleistung der erwähnten korrekten Verbindung zweier aneinander anzuschliessender Fahrbahnstücke bezüglich der Ausbildung der Codierung eine sehr einfache Grundregel. Die Codierung an den Enden der Fahrbahnstücke hat nämlich bloss verschieden zu sein, je nachdem, ob das betreffende Ende parallel oder diagonal zum Fahrbahnraaster 1 liegt.

Aus Fig. 4 ist diese Grundregel deutlich ersichtlich. An denjenigen Enden, die parallel zum Fahrbahnraaster 1 liegen, befindet sich das vorspringende Codierelement 11 auf der einen Seite der Endfläche des Fahrbahnstücks, und entsprechend befindet sich das vertiefte Codierelement 13 am anderen Ende dieser Endfläche. An denjenigen Enden, die diagonal zum Fahrbahnraaster 1 liegen, ist die Anordnung der Codierelemente 12, 14 an den Endflächen der Fahrbahnstücke genau entgegengesetzt.

Praktische Ausführungsformen der in Fig. 4 nur schematisch dargestellten Codierelemente 11, 12, 13, 14 werden nachfolgend noch anhand der Fig. 27 bis 29 erläutert. Weitere Ausführungen derselben Codierung für Fahrbahnstücke, die zur Bildung von Steigungen oder Rampen bestimmt sind, werden später anhand der Fig. 38 bis 43 beschrieben.

In den Fig. 5 bis 26 sind auf dem Untergrund der Zusammenstellung der Fig. 4 mehrere Fahrbahnbeispiele hervorgehoben, nämlich einerseits einzelne Fahrbahnstücke und andererseits zu Kreuzungen und Weichen zusammengesetzte Fahrbahnstücke.

Fig. 5 zeigt ein parallel zum Fahrbahnraaster angeordnetes gerades Fahrbahnstück, und Fig. 6 ein gerades Fahrbahnstück, das diagonal zum Fahrbahnraaster angeordnet ist.

Fig. 7 und 8 zeigen je eine aus zwei geraden Fahrbahnstücken gebildete 90°-Kreuzung, die parallel bzw. diagonal zum Fahrbahnraaster liegt.

Fig. 9 und 10 zeigen je eine 45°-Kreuzung in Rechts- bzw. Linkslage bezüglich des parallel zum Fahrbahnraaster verlaufenden geraden Fahrbahnstücks.

Fig. 11 zeigt ein nach rechts verlaufendes gebogenes Fahrbahnstück, und Fig. 12 ein gebogenes Fahrbahnstück, das nach links verläuft.

Fig. 13 zeigt eine Zusammensetzung der beiden gebogenen Fahrbahnstücke aus Fig. 11 und 12 in Form einer Bogenweiche, deren Symmetrieachse parallel zum Fahrbahnraaster liegt. Fig. 14 zeigt eine gleiche Bogenweiche, deren Symmetrieachse jedoch diagonal verläuft.

Die Fig. 15 bis 18 zeigen Zusammensetzungen eines geraden und eines gebogenen Fahrbahnstücks in Form von Links-Weichen (Fig. 15, 17) und Rechts-Weichen (Fig. 16, 18). Hierbei liegt in den Ausführungsbeispielen der Fig. 15 und 16 das gerade Fahrbahnstück parallel zum Fahrbahnraaster, während es in den Ausführungsbeispielen der Fig. 17 und 18 diagonal zum Fahrbahnraaster liegt.

Zusammenstellungen eines geraden Fahrbahnstücks und zweier gebogener Fahrbahnstücke sind in den Fig. 19 bis 24 dargestellt.

Die Fig. 19 und 20 zeigen je eine Doppelweiche, bei welcher das gerade Fahrbahnstück parallel zum Fahrbahnraaster bzw. diagonal zum Fahrbahnraaster liegt. Die Abzweigungen bestehen aus je einem nach rechts und nach links gebogenen Fahrbahnstück.

Die Fig. 21 bis 24 zeigen Ausführungen von zusammengesetzten Weichenanordnungen, die neben der Durchfahrt über ein gerades Fahrbahnstück in beiden Fahrrichtungen ein Abzweigen nach Rechts (Fig. 21, 24) oder nach links (Fig. 22, 23) erlauben. In den Fig. 21 und 22 liegt das gerade Fahrbahnstück parallel zum Fahrbahnraaster, während es in den Fig. 23 und 24 diagonal hierzu liegt.

Schliesslich sind in den Fig. 25 und 26 zwei 45°-Kreuzungsweichen mit Abzweigungen nach rechts bzw. nach links dargestellt.

In den Fahrbahnbeispielen der Fig. 11 bis 26 sind die gebogenen Fahrbahnstücke jeweils entsprechend dem Fall I in Fig. 2 und entsprechend Fig. 3 ausgebildet, bzw. mit entgegengesetzter Krümmungsrichtung. Ferner sind in allen Fahrbahnbeispielen der Fig. 5 bis 26 die beiden Enden der jeweiligen geraden und gebogenen Fahrbahnstücke mit nicht dargestellten Codiermitteln in einer Anordnung versehen, wie sie aus Fig. 4 hervorgeht.

Praktische Ausführungsbeispiele der an den Enden der Fahrbahnstücke vorgesehenen Codiermittel werden nachstehend anhand der Fig. 27, 28 und 29 erläutert. In diesen Figuren sind jeweils die Endbereiche von zwei Fahrbahnstücken 15 und 16 dargestellt, die an ihren stirnseitigen Endflächen aneinanderzureihen sind. Wie aus den Fig. 27 und 28 ersichtlich ist, sind die stirnseitigen Endflächen der beiden Fahrbahnstücke 15 und 16 je mit einem Vorsprung 17 bzw. 18 und einer Vertiefung 19 bzw. 20 versehen. Die Vorsprünge 17, 18 und die Vertiefungen 19, 20 sind derart ausgebildet, dass beim Zusammenschieben der beiden Fahrbahnstücke 15 und 16 jeweils ein Vorsprung 17, 18 in die gegenüberliegende Vertiefung 20, 19 greift. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 28 unterscheidet sich von demjenigen der Fig. 27 dadurch, dass die Vorsprünge und Vertiefungen an den seitlichen Rändern der Endflächen liegen, während sie in Fig. 27, bezüglich der seitlichen Ränder, im Innern der Endflächen vorgesehen sind.

Die in Fig. 27 und 28 dargestellten Vorsprünge und Vertiefungen haben selbstverständlich keine Haltewirkung, das heisst, die beiden Fahrbahnstücke 15 und 16 lassen sich mittels der Vorsprünge und Vertiefung nicht mechanisch fest, aber lösbar kuppeln. Die mechanische Fixierung der Fahrbahnstücke erfolgt vielmehr dadurch, dass sie auf eine mit Kupplungsorganen, beispielsweise Kupplungszapfen, versehene Grundplatte aufgesteckt und/oder durch kleinflächige Kupplungselemente, beispielsweise mit Kupplungszap-

fen versehene Platten oder dergleichen, miteinander lösbar verbunden werden.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 29 sind Vorsprünge 21, 22 und entsprechende Vertiefungen 23, 24 schwalbenschwanzartig ausgebildet, so dass die beiden Fahrbahnstücke 15, 16 durch Einführen der Vorsprünge 21, 22 in die entsprechenden Vertiefungen 24, 23 von oben oder unten her kuppelbar sind und dadurch in ihrer Längsrichtung festgehalten werden.

Eine Codierung unterschiedlicher und bestimmungsgemäss nicht zu verbindender Fahrbahnstücke mittels der als Vorsprünge und Vertiefungen ausgebildeten Codierelemente erfolgt dadurch, dass die Vorsprünge und entsprechend die Vertiefungen an unterschiedlichen Stellen längs den Endflächen der Fahrbahnstücke vorgesehen werden. Beispielsweise werden in den Draufsichten auf die Fahrbahnstücke 15 der Fig. 27 bis 29 die an einen Rand angeordneten Vorsprünge 17, 21 an den anderen Rand verlegt, so dass eine zweite Codierung erzielt wird, die mit der ersten Codierung der Fahrbahnstücke 16 der Fig. 27 bis 29 nicht mehr verträglich ist. Solche Fahrbahnstücke können dann nicht aneinander gelegt werden. Diese beiden Codierungsorgane sind in Fig. 4 schematisch dargestellt. Eine dritte Codierungsart, deren Anwendung nachstehend noch erläutert wird, kann dadurch erzielt werden, dass die Endfläche des einen Fahrbahnstücks mit zwei Vorsprüngen und die Endfläche des zur Verbindung mit diesem Fahrbahnstück vorgesehenen anderen Fahrbahnstücks mit zwei korrespondierenden Vertiefungen versehen wird. Mit solchen Codierelementen versehene Fahrbahnstücke lassen sich nur mit artgleichen Fahrbahnstücken kombinieren.

Es leuchtet ein, dass zahlreiche andere Ausführungsformen von Codierelementen an den Enden der Fahrbahnstücke denkbar sind, beispielsweise rein optische Kennzeichnungen, magnetische Codiermittel usw. Die anhand der Fig. 27 bis 29 beschriebenen oder ähnliche Codierelemente haben jedoch den Vorteil, dass sie einerseits jede nicht bestimmungsgemässe Verbindung von Fahrbahnstücken zwangsweise verhindern und andererseits keine zusätzlichen Elemente benötigen, sondern direkt an den Fahrbahnenden angeformt werden können.

Die vorliegende Codierung an den Enden von geraden und gebogenen Fahrbahnstücken sowie von Fahrbahnstücken zur Bildung einer Steigung oder Rampe wird nachstehend noch an weiteren Ausführungsbeispielen von Fahrbahnstücken der erfindungsgemässen Art beschrieben, welche in den Fig. 30 bis 43 dargestellt sind.

In den Fig. 30 bis 32 ist ein gerades Fahrbahnstück 25 in einer Seitenansicht (teilweise im Schnitt), in einer Draufsicht und in einer Unteransicht dargestellt. Das Fahrbahnstück 25 ist dazu bestimmt, parallel zum Raster einer Grundfläche verlegt zu werden. Der Einfachheit halber ist hier und in den nachfolgenden Figuren ein Fahrbahnstück in der Form eines flachen Stabes dargestellt. Das Fahrbahnstück 25 hat auf seiner Oberseite eine glatte Fahrbahn 26 für Räder eines Fahrzeugs sowie eine mittlere Rippe 27 als Leitelement für das Fahrzeug. Die Unterseite des Fahrbahnstücks 25 ist im wesentlichen hohl und mit Verstärkungsrippen 28 versehen. An seinen beiden Enden weist das Fahrbahnstück 25 an seiner Unterseite Gegenkupplungsorgane auf, die in an sich bekannter Weise aus Querwänden 30 und Hohlzapfen 31 bestehen, um zylindrische Kupplungszapfen, die auf einer Grundplatte in einem Raster mit dem Baumodul m angeordnet sind, beim Aufstecken des Fahrbahnstücks auf diese Grundplatte in den Zwischenräumen zwischen den Querwänden 30 und den Hohlzapfen 31 aufzunehmen. Auch in der Mitte ist ein Gegenkupplungsorgan 29 mit gleicher Funktion vorgesehen. Die beiden Endflächen des Fahrbahnstücks 25 sind je mit einem schwalbenschwanzartigen Vorsprung 32 und, symmetrisch dazu, mit einer entsprechenden Vertiefung 33 versehen, wie dies bereits in Fig. 29 gezeigt ist. Es ist ersichtlich, dass in Ansicht beider Endflächen der Vorsprung 32 rechts von der Mitte vorgesehen ist bzw. die Vertiefung 33 links von der Mitte. Das Fahrbahnstück 25 ist vorzugsweise aus Kunststoff einstückig gefertigt.

In den Fig. 33 und 34 ist ein gerades Fahrbahnstück 36 in einer Draufsicht und einer Unteransicht dargestellt, das dazu bestimmt ist, diagonal zum Raster einer Grundfläche verlegt zu werden. Das Fahrbahnstück 36 ist an sich gleich ausgebildet, wie das gerade Fahrbahnstück 25 der Fig. 30 bis 32. Es weist jedoch zwei wesentliche Unterschiede auf, indem seine Länge entsprechend der vorgegebenen diagonalen Lage den Faktor $\sqrt{2}$ gegenüber der Länge des Fahrbahnstücks 25 enthält (aus den Figuren nicht ersichtlich), und indem seine Vorsprünge und Vertiefungen an den Endflächen anders angeordnet sind. In Ansicht beider Endflächen ist beim Fahrbahnstück 36 ein Vorsprung 34 links von der Mitte vorgesehen bzw. eine Vertiefung 35 rechts von der Mitte. Somit kann das diagonale Fahrbahnstück 36 nicht mit einem parallelen Fahrbahnstück 25 verbunden werden.

In den Fig. 35 und 36 ist in einer Draufsicht und einer Unteransicht ein nach rechts gebogenes Fahrbahnstück 37 dargestellt, das an sich den gleichen Aufbau aufweist und das erfindungsgemäss aus einem kreisbogenförmigen Abschnitt 8 und einem geraden Abschnitt 9 (vgl. Fig. 2, Fall I bzw. Fig. 3) zusammengesetzt ist. Die als Codierelemente an den Endflächen des Fahrbahnstücks 37 wiederum vorgesehenen Vorsprünge und Vertiefungen bestimmen sich bezüglich ihrer Lage wie folgt :

- An der Endfläche 38, die dazu vorgesehen ist, parallel zum Raster der Grundfläche zu liegen, stimmt die Lage des Vorsprungs 32 und der Vertiefung 33 und den entsprechenden Lagen dieser Codierelemente an den Endflächen des geraden, parallelen Fahrbahnstücks 25 (Fig. 30 bis 32) überein, das heisst, der Vorsprung 32 liegt in Ansicht auf die Endfläche 38 rechts von der Mitte und die Vertiefung 33 links von der Mitte.

- An der anderen Endfläche 39, die dazu vorgesehen ist, diagonal zum Raster der Grundfläche zu liegen, stimmt die Lage des Vorsprungs 34 und der Vertiefung 35 mit den entsprechenden Lagen dieser

Codierelemente an den Endflächen des geraden, diagonalen Fahrbahnstücks 36 (Fig. 33, 34) überein, das heisst, der Vorsprung 34 liegt in Ansicht auf die Endfläche 39 links von der Mitte und die Vertiefung 35 rechts von der Mitte.

- Somit kann das gebogene Fahrbahnstück 37 an seinem einen, den geraden Abschnitt 9 aufweisenden Ende nur mit einem parallelen, geraden Fahrbahnstück 25 und an seinem anderen Ende nur mit einem diagonalen, geraden Fahrbahnstück 36 verbunden werden. 5

Das gleiche gilt auch für ein nach links gebogenes Fahrbahnstück 40, wie es in Fig. 37 dargestellt ist. Hierzu kommt noch der Fall einer direkten Verbindung zweier gebogener Fahrbahnstücke. Wird die gebogene Fahrbahn zu einem Viertelkreis ergänzt, dann wird ein Fahrbahnstück 37 (Fig. 35) mit einem Fahrbahnstück 40 (Fig. 37) verbunden, da ja das jeweilige Ende mit dem geraden Abschnitt 9 parallel zum Raster der Grundfläche liegen muss. Wie ersichtlich, bietet die Codierung mit den Vorsprüngen und Vertiefungen auch keine andere Verbindungsmöglichkeit zur Bildung eines Viertelkreises. Falls jedoch eine S-Kurve gebildet werden soll, müssen aus dem gleichen Grund zwei Fahrbahnstücke 37 bzw. 40 (Fig. 35, 37) aneinander gereiht werden, welche Verbindungsmöglichkeit die einzige ist, welche die beschriebene Codierung zulässt. 10 15

Falls die Fahrbahnanlage auch geradlinige Rampen mit Steigungen bzw. Neigungen aufweisen soll, sind besondere Fahrbahnstücke erforderlich, nämlich

- ein Fahrbahnstück für den Uebergang aus der Horizontalen in die Neigung der Rampe, 20

- ein Fahrbahnstück für den Uebergang aus der Neigung in eine Horizontale auf höherem Niveau, und, falls erwünscht,

- ein oder mehrere gerade Fahrbahnstücke zur Verlängerung der Rampe in der Neigung der Rampe. 25

Geeignete Fahrbahnstücke sind in den Fig. 38 bis 43 dargestellt, während in Fig. 44 eine aufgebaute Rampe mit den vorerwähnten Fahrbahnstücken dargestellt ist.

Das in den Fig. 38 und 39 dargestellte Fahrbahnstück 41 ist dazu bestimmt, den Uebergang von einem waagrecht verlegten Fahrbahnstück in die ansteigend geneigte Lage einer Fahrbahnrampe zu bilden. Das Fahrbahnstück 41 weist deshalb an seinem einen Ende 42 eine waagrechte Fahrbahn auf, die bis zu seinem anderen Ende 43 eine nach oben gerichtete Krümmung hat. In seiner Längsrichtung ist das Fahrbahnstück 41 jedoch gerade, vgl. die Draufsicht der Fig. 39. 30

Wie die bisher beschriebenen Fahrbahnstücke weist auch das Fahrbahnstück 41 eine hohle Unterseite auf, die an den Enden 42 und 43 sowie in der Mitte mit den Querwänden 30 und den Holzapfen 31 versehen ist, um das Fahrbahnstück am Ende 42 auf eine mit entsprechenden Kupplungszapfen versehene Grundplatte und am Ende 43 sowie in der Mitte auf Pfeiler aufstecken zu können, die ebenfalls mit entsprechenden Kupplungszapfen versehen sind. Die Länge des Fahrbahnstücks 41 ist erfindungsgemäss derart, dass sie den Modulen M des Fahrbahnrastrers entspricht, das heisst, die auf die Horizontale projizierte Länge des Fahrbahnstücks 41 (Fig. 39) ist ein Vielfaches des Fahrbahnmoduls M. 35 40

Die Enden 42 und 43 des Fahrbahnstücks 41 sind selbstverständlich ebenfalls mit Codiermitteln von der anhand der Fig. 30 bis 37 beschriebenen Art versehen. Das eine Ende 42 für waagrechten und zum Fahrbahnrastrer parallelen Anschluss an ein weiteres gerades oder gebogenes Fahrbahnstück weist demnach die gleichen und gleich angeordneten Codiermittel, nämlich einen Vorsprung 32 und eine Vertiefung 33, wie das gerade Fahrbahnstück 25 der Fig. 31 bzw. die gebogenen Fahrbahnstücke 37 und 40 der Fig. 35 bzw. 37 auf. An das andere Ende 43 des Fahrbahnstücks 41 muss ein besonderes Fahrbahnstück angeschlossen werden, das entweder die Rampe geradlinig und eben fortsetzt oder einen Uebergang in die Horizontale auf einem höheren Niveau bildet. Folglich ist zur zwangsweisen Zuordnung solcher besonderer Fahrbahnstücke das Ende 43 an seiner Endfläche mit einer dritten Codierungsart versehen, die aus zwei Vertiefungen 44 besteht, so dass dieses Ende an keines der bisher beschriebenen Fahrbahnstücke anschliessbar ist. 45 50

In den Fig. 40 und 41 ist ein dem Fahrbahnstück 41 ähnliches Fahrbahnstück 45 dargestellt, welches dazu bestimmt ist, die Neigung der Rampe am Ende 43 des Fahrbahnstücks 41 wieder in die Horizontale überzuführen und das demnach eine gleiche, aber entgegengesetzte Krümmung aufweist. Dementsprechend sind an den Enden 46 und 47 des Fahrbahnstücks 45 Codiermittel entsprechend ausgebildet: Das Ende 46 ist an seiner Endfläche mit zwei Vorsprüngen 48 zum Eingriff in die beiden Vertiefungen 44 des Fahrbahnstücks 41 versehen, während das andere, waagrechte Ende 47 wiederum einen Vorsprung 32 und eine Vertiefung 33 zum Anschluss eines Fahrbahnstücks 25, 37 oder 40 gemäss Fig. 31, 35 bzw. 37 aufweist. 55

In den Fig. 42 und 43 ist ein weiteres Rampen-Fahrbahnstück 49 dargestellt, das dazu vorgesehen ist, die Rampe mit konstanter Neigung zu verlängern. Dieses gerade und ebene Fahrbahnstück ist deshalb an seinem einen Ende mit zwei Vorsprüngen 48 und an seinem anderen Ende mit zwei Vertiefungen 44 versehen, um den Anschluss an das Fahrbahnstück 41 (Fig. 38, 39) bzw. an das Fahrbahnstück 45 (Fig. 40, 41) oder an ein gleiches Rampen-Fahrbahnstück 49 zu ermöglichen. 60

Schliesslich ist in Fig. 44 eine vollständige Rampe dargestellt, welche sich aus einem Fahrbahnstück 41 (Fig. 38, 39), einem Fahrbahnstück 49 (Fig. 42, 43) und einem Fahrbahnstück 45 (Fig. 40, 41) zusammensetzt. Das horizontale Ende 42 des Fahrbahnstücks 41 sowie Pfeiler 50 zur Abstützung der Fahrbahnstücke 41, 49, 65

45 sind auf eine Grundplatte 51 aufgesteckt. Es ist einleuchtend, dass auf dem höheren, waagrechten Niveau 52 die Fahrbahn sowohl durch Fahrbahnstücke 25, 37 und 40 der vorbeschriebenen Art (Fig. 30 bis 32 und 35 bis 37) in beliebiger Weise und unter Verwendung entsprechender Pfeiler, als auch mittels einer weiteren, absteigenden Rampe gemäss Fig. 44 durch Ansetzen eines Fahrbahnstücks 45 (Fig. 40, 41) oder mittels einer weiteren ansteigenden Rampe durch Ansetzen eines Fahrbahnstücks 41 (Fig. 38, 39) fortgesetzt werden kann. Selbstverständlich sind auch gebogene Rampen-Fahrbahnstücke, vorzugsweise solche mit einem Winkelbereich von 90°, möglich.

Es sind vorangehend Fahrbahnstücke beschrieben worden, welche die Form eines flachen Stabes haben, der gerade und eben, oder gebogen und eben, oder gerade und nach unten oder oben gekrümmt sein kann, wobei die Fahrbahn eine glatte Fläche ist. Die Erfindung ist jedoch nicht auf einen solchen, aus zeichnerischen Gründen vereinfacht dargestellten Typ von Fahrbahn beschränkt. Vielmehr können alle Arten von Spielzeug-Fahrbahnen, insbesondere auch solche, die als Gleise mit Schienen und Schwellen ausgebildet sind, ohne weiteres entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgeführt und mit den beschriebenen Codierelementen in angepasster Weise versehen werden.

Patentansprüche

1. Fahrbahnanlage für Spielfahrzeuge, mit geraden und gebogenen Fahrbahnstücken, welche zur mechanischen, lösbaren Verbindung mit einer zusammenhängenden Grundfläche bestimmt sind, welche entsprechende Kupplungsorgane in einem einheitlichen, quadratischen Bauraster mit einem gegebenen Baumodul m aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass feste Bezugspunkte (6,7) an den Enden der mit der Grundfläche zu verbindenden Fahrbahnstücke (4) jeweils Symmetriepunkten eines vorbestimmten, quadratischen Fahrbahnrasters (1) zugeordnet sind, welches bezüglich des Baurasters der Grundfläche gleich orientiert ist und einen ein Vielfaches des Baumoduls m betragenden Fahrbahnmodul M aufweist, dass ferner sich jedes gebogene Fahrbahnstück (4) aus einem längeren, kreisbogenförmigen Abschnitt (8) und aus einem kürzeren, geraden Abschnitt (9) zusammensetzt, wobei das Zentrum (ZI) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) gegenüber dem in einem Symmetriepunkt des Fahrbahnrasters (1) liegenden Zentrum (ZO) eines den Winkelbereich des Fahrbahnstücks (4) bestimmenden Teilkreises (RI) versetzt ist, dessen ihn begrenzenden Radien (3,3') durch die Symmetriepunkte des Fahrbahnrasters (1) gehen, welchen die Bezugspunkte (6,7) an den Enden des Fahrbahnstücks (4) zugeordnet sind, und wobei das Zentrum (ZI) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) durch den Schnittpunkt der Winkelhalbierenden (WI) der in den Bezugspunkten (6,7) an den Enden des Fahrbahnstücks (4) gelegten Tangenten (T) mit einem der beiden den Teilkreis (RI) begrenzenden Radien (3,3') bestimmt ist, und dass die Länge jedes geraden Fahrbahnstücks in einem festen Verhältnis zum Fahrbahnmodul M steht.

2. Fahrbahnanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Symmetriepunkte des Fahrbahnrasters (1) Eckpunkte, Mittelpunkte oder seitenhalbierende Punkte von Quadraten des Fahrbahnrasters sind.

3. Fahrbahnanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogenen Fahrbahnstücke (4) zwei Gruppen von nach links und nach rechts gebogenen Fahrbahnstücken umfassen.

4. Fahrbahnanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelbereich jedes gebogenen Fahrbahnstücks (4) 45° beträgt.

5. Fahrbahnanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gebogene Fahrbahnstücke (4) mit einem Winkelbereich von 45° zu einem Fahrbahnstück mit einem Winkelbereich von 90° einstückig zusammengesetzt sind.

6. Fahrbahnanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Zentrum (ZO) des genannten Teilkreises im Eckpunkt eines ersten Quadrates des Fahrbahnrasters (1) befindet, und dass die Bezugspunkte (6,7) an den Enden des gebogenen Fahrbahnstücks (4) im Mittelpunkt eines zweiten Quadrats bzw. im seitenhalbierenden Punkt eines dritten Quadrats des Fahrbahnrasters (1) liegen, wobei der Radius (3,3') des Teilkreises das Dreieinhalbfache des Fahrbahnmoduls M beträgt.

7. Fahrbahnanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich der kürzere, gerade Abschnitt (9) jedes gebogenen Fahrbahnstücks (4) in demjenigen Endbereich des Fahrbahnstücks befindet, der dazu bestimmt ist, parallel zum Fahrbahnaster (1) zu liegen, und dass der Radius (y) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) des Fahrbahnstücks

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} \cdot M \text{ beträgt,}$$

während die Versetzungen (z,z') des Zentrums (ZI) des kreisbogenförmigen Abschnitts (8) vom Zentrum (ZO) des Teilkreises in beiden Richtungen des Fahrbahnrasters (1) je den Betrag

$$\text{von } (3.5 - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}) \cdot M \text{ in Richtung}$$

zum kreisbogenförmigen Abschnitt (8) haben.

8. Fahrbahnanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diejenigen geraden Fahrbahnstücke, die dazu bestimmt sind, parallel zum Fahrbahnraaster (1) zu liegen, eine in einem ganzzahligen Verhältnis zum halben Fahrbahnmodul M stehende Länge haben, und dass diejenigen geraden Fahrbahnstücke, die dazu bestimmt sind, diagonal zum Fahrbahnraaster (1) zu liegen, eine in einem mit $\sqrt{2}$ multiplizierten ganzzahligen Verhältnis zum halben Fahrbahnmodul M stehende Länge haben.

5

9. Fahrbahnanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Enden jedes Fahrbahnstücks mit einer Codierung (11,12,13,14) versehen sind, die derart ausgebildet ist, dass ein Fahrbahnstück, dessen an seinen Enden befindlichen Bezugspunkte mit Symmetriepunkten des Fahrbahnraasters (1) übereinstimmen, nur mit einem solchen weiteren Fahrbahnstück verbindbar sind, das diese Übereinstimmung aufrecht erhält.

10

10. Fahrbahnanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dasjenige Ende jedes gebogenen Fahrbahnstücks (4) und die beiden Enden jedes geraden Fahrbahnstücks, die dazu bestimmt sind, in einem Winkel von 45° zum Fahrbahnraaster (1) zu liegen, eine andere Codierung aufweisen als die betreffenden Enden der Fahrbahnstücke, die dazu bestimmt sind, parallel zum Fahrbahnraaster (1) zu liegen.

15

11. Fahrbahnanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Fahrbahnstücke (41,45,49), die dazu bestimmt sind, in Steigungen der Fahrbahn angeordnet zu werden, an ihren in der Steigung liegenden Enden eine andere Codierung (44,48) aufweisen als die Enden der Fahrbahnstücke, die dazu bestimmt sind, waagrecht verlegt zu werden.

12. Fahrbahnanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung als Codierelemente an den Enden jedes Fahrbahnstücks gebildete Vorsprünge (11,12) und Vertiefungen (13,14) aufweist, wobei die Vorsprünge und Vertiefungen zu einem gegenseitigen Eingriff mit entsprechenden Codierelementen eines benachbarten Fahrbahnstücks ausgebildet sind.

20

13. Fahrbahnanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Ende der Fahrbahnstücke zwei Codierelemente (11,13; 12,14) ausgebildet sind.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

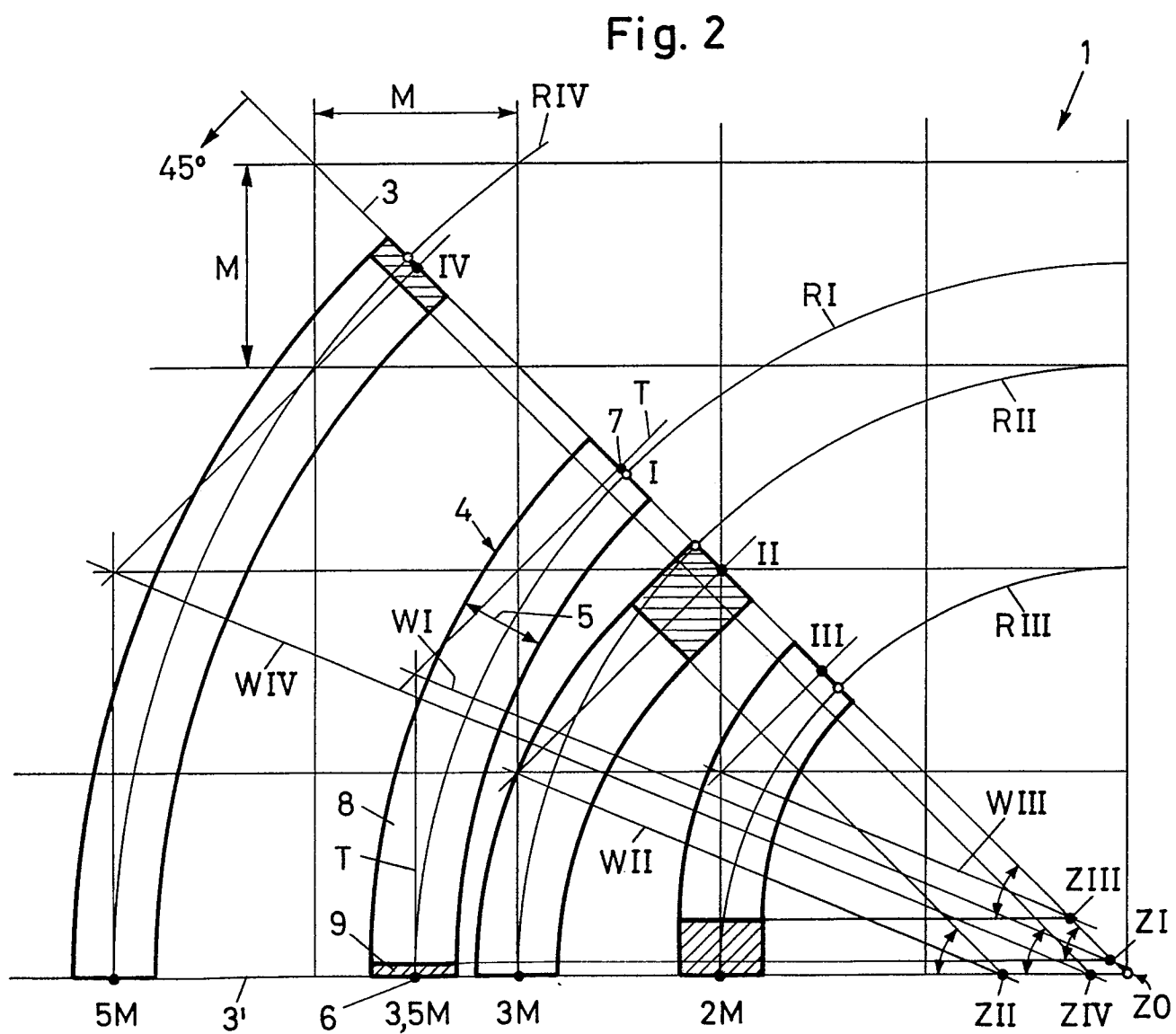
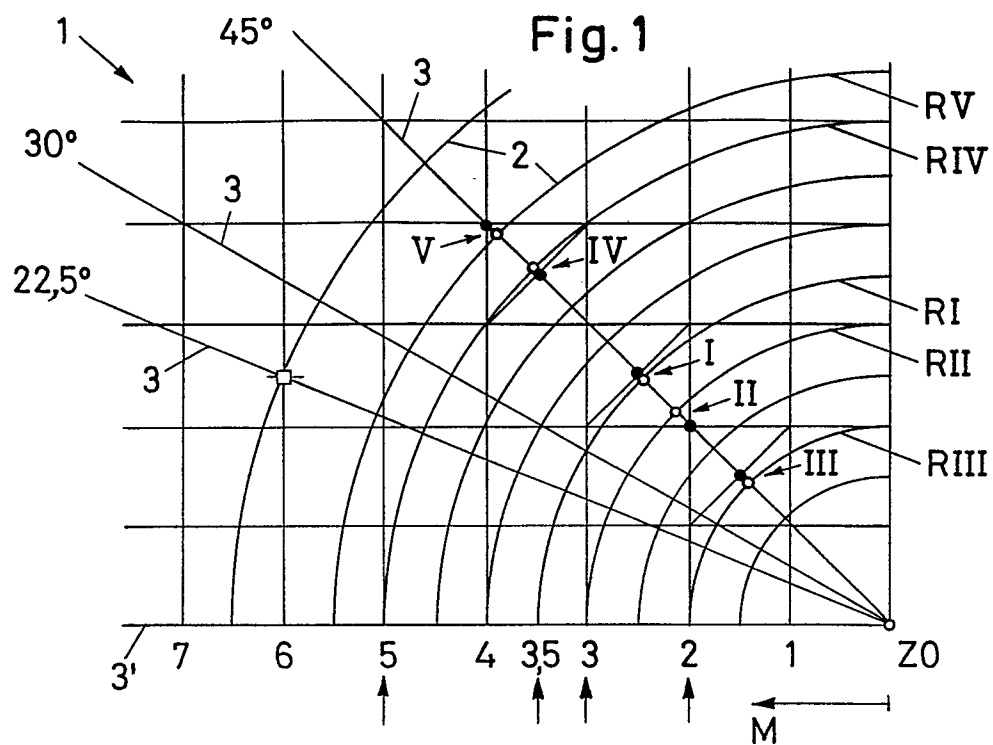


Fig. 5

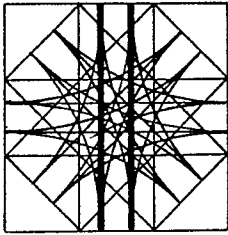


Fig. 6

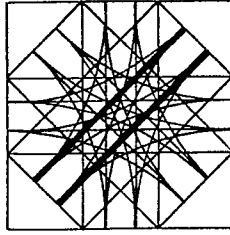


Fig. 7

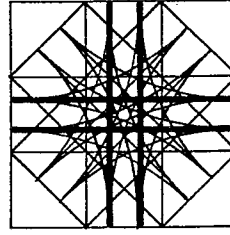


Fig. 8

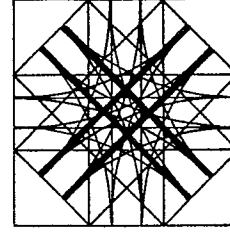


Fig. 9

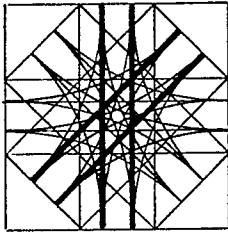


Fig. 10

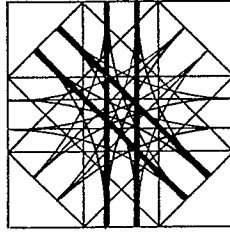


Fig. 11

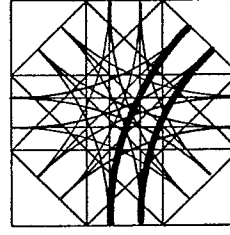


Fig. 12

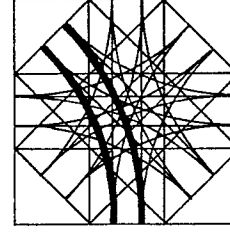


Fig. 13

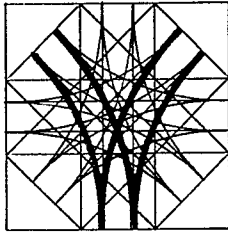


Fig. 14

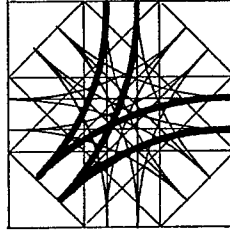


Fig. 15

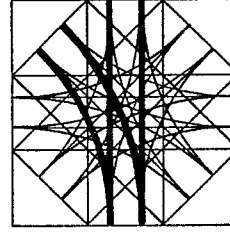


Fig. 16

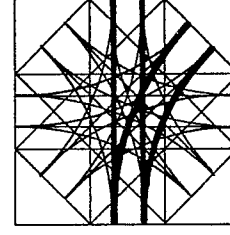


Fig. 17

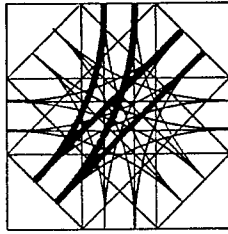


Fig. 18

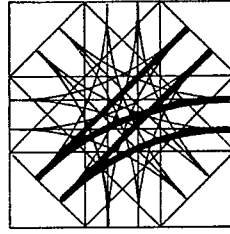


Fig. 19

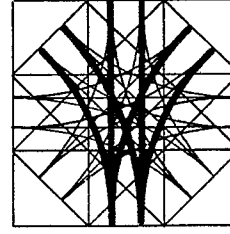


Fig. 20

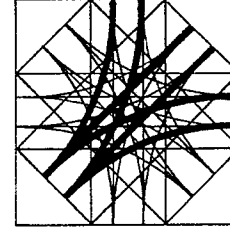


Fig. 21

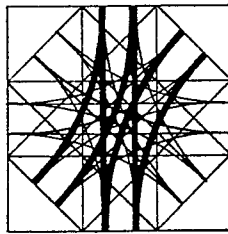


Fig. 22

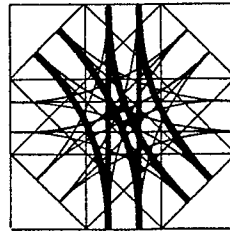


Fig. 23

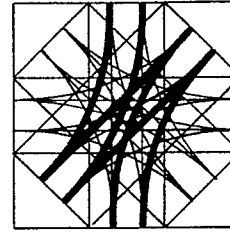


Fig. 24

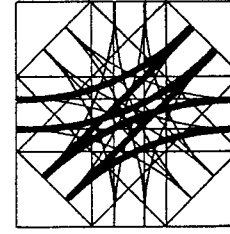


Fig. 25

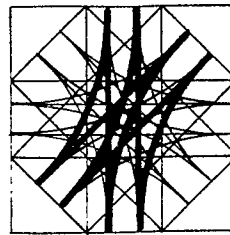


Fig. 26

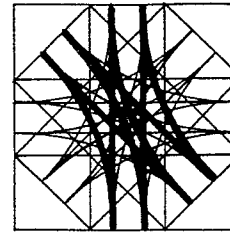


Fig. 27

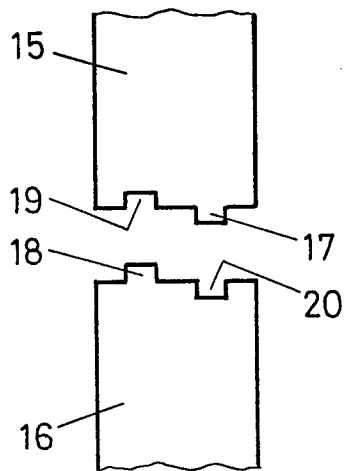


Fig. 28

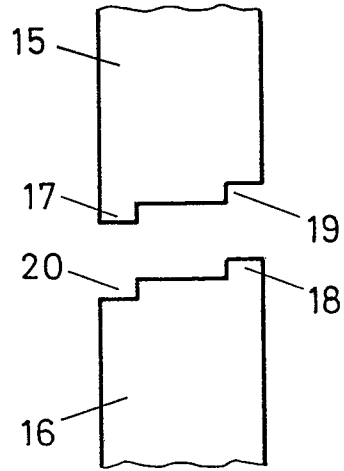


Fig. 29

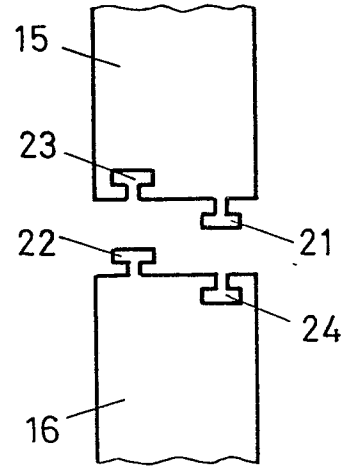


Fig. 30

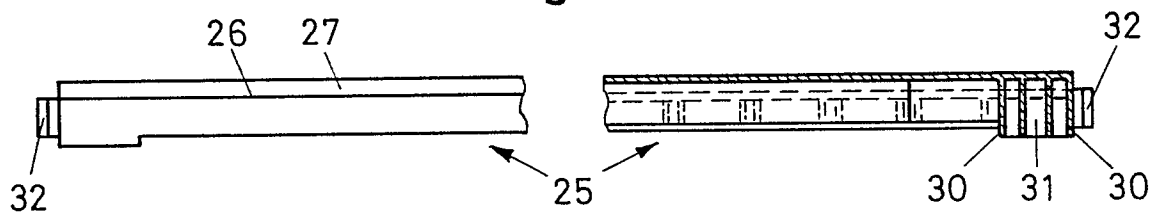


Fig. 31

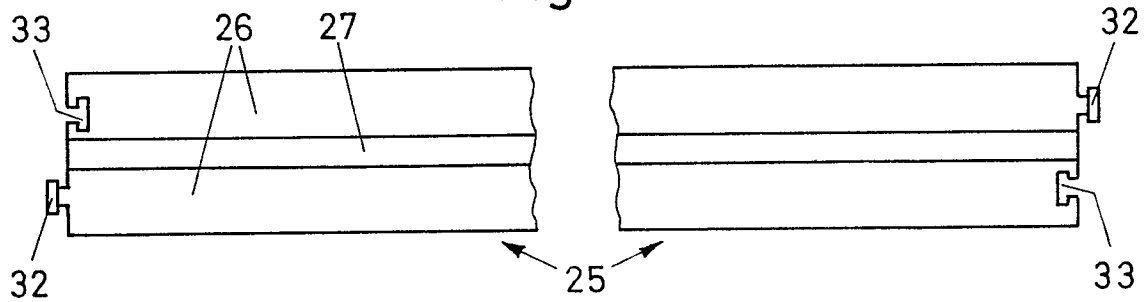


Fig. 32

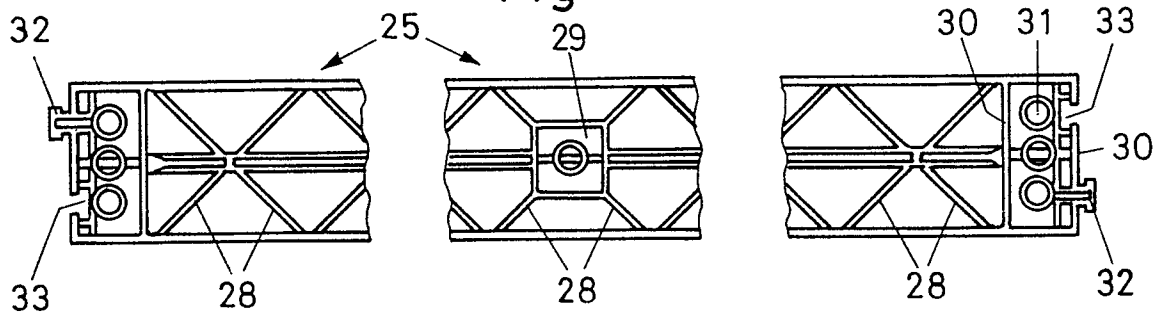


Fig. 33

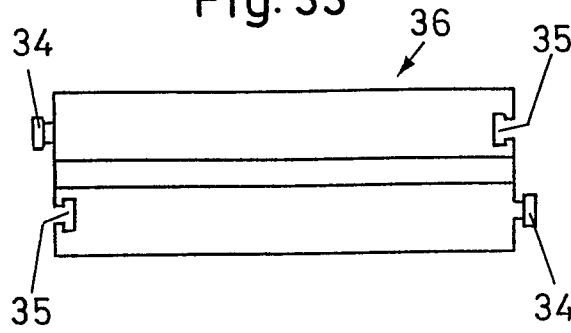


Fig. 34

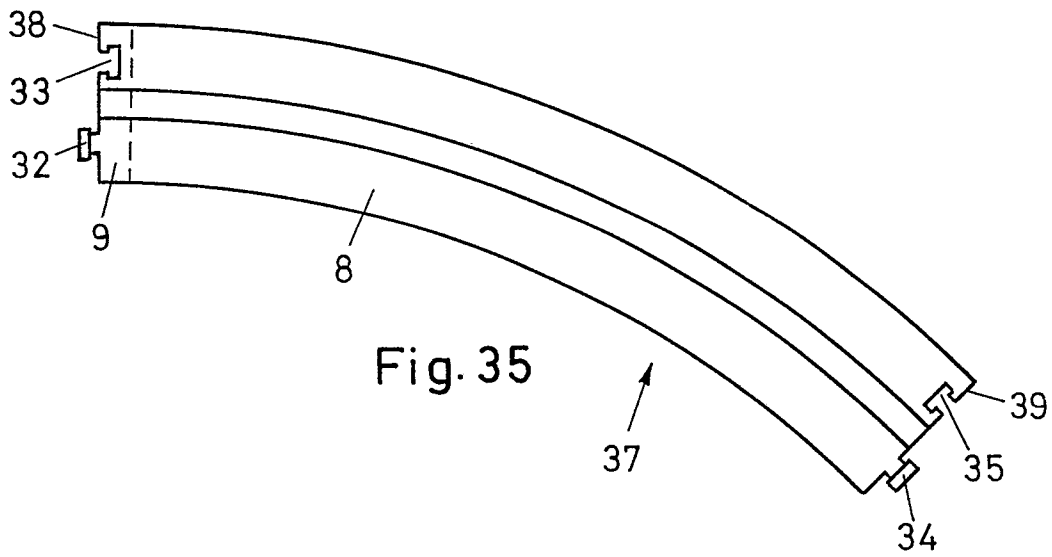
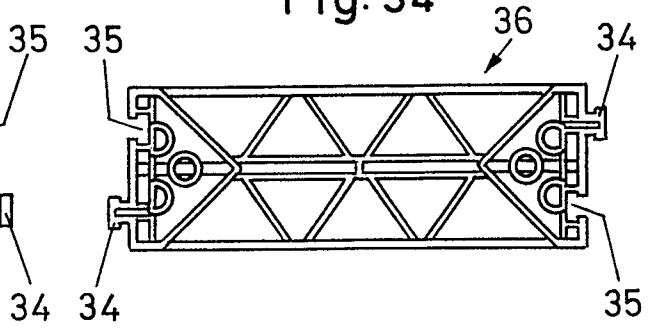


Fig. 35

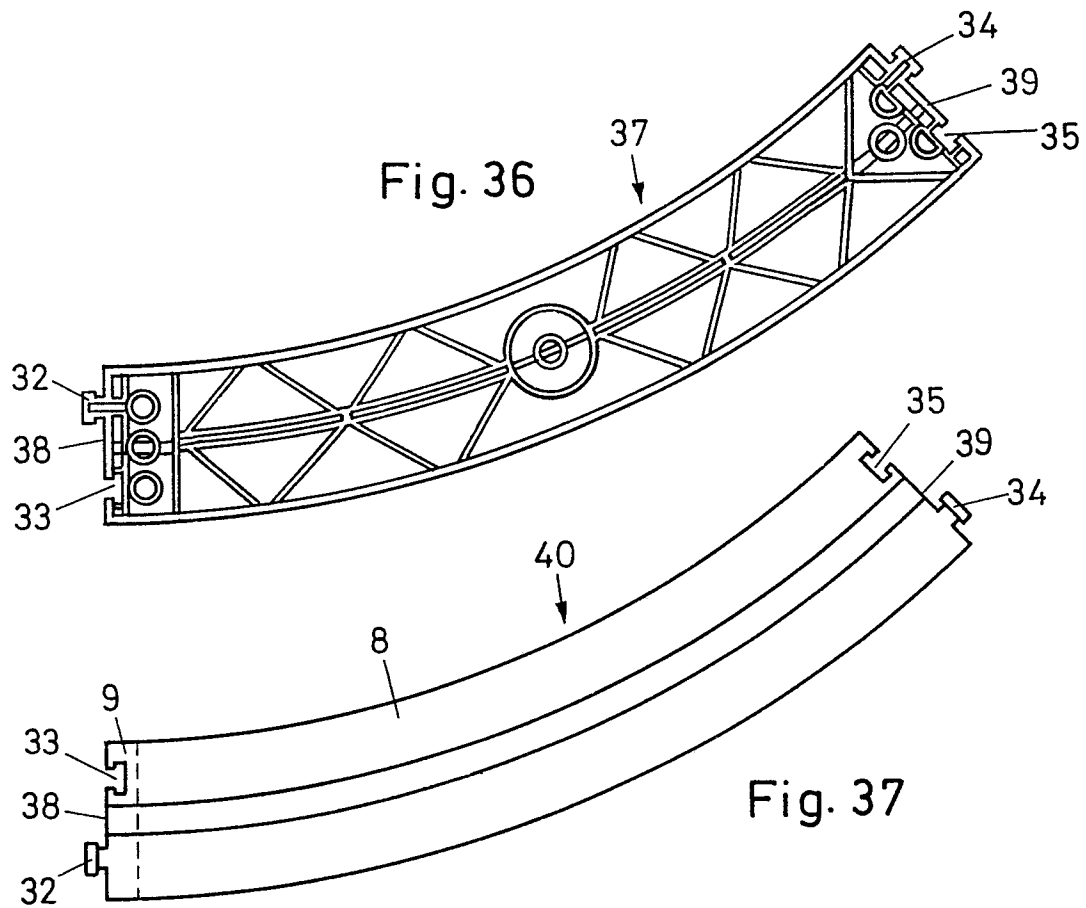


Fig. 36

Fig. 37

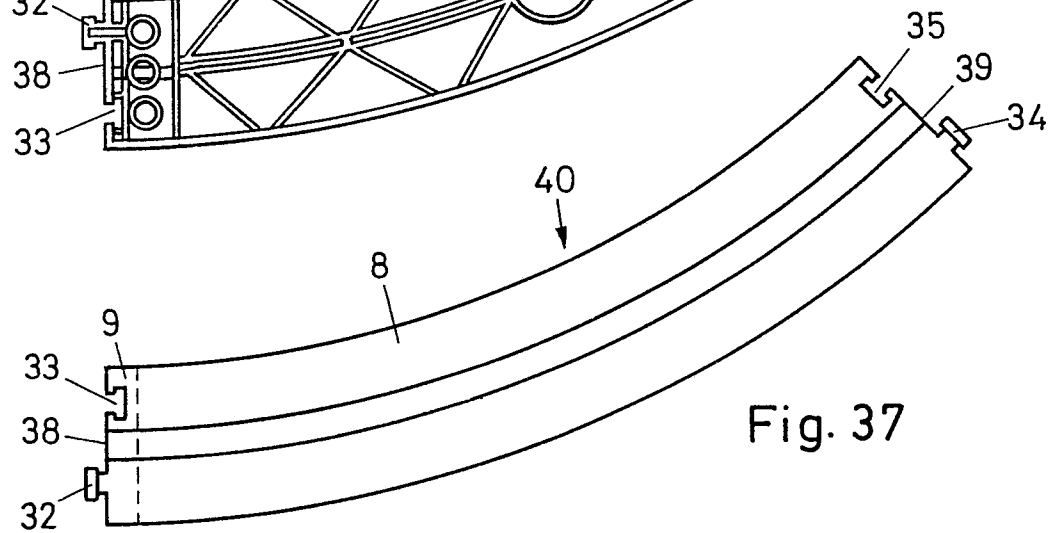


Fig. 38

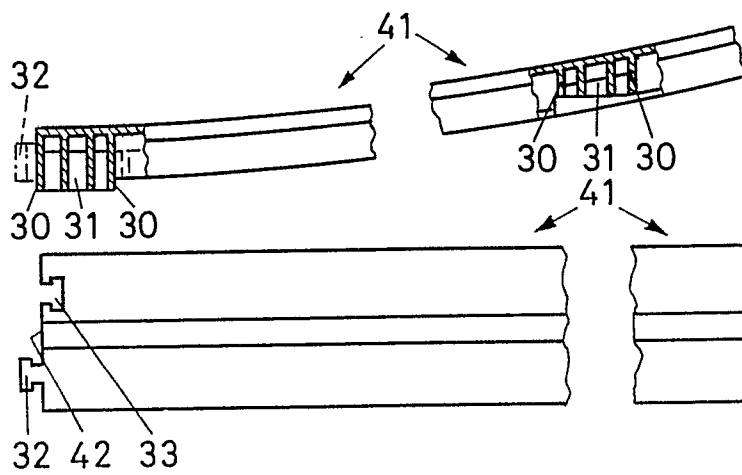


Fig. 39

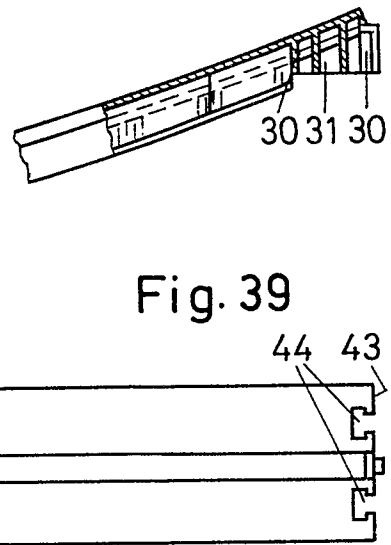


Fig. 40

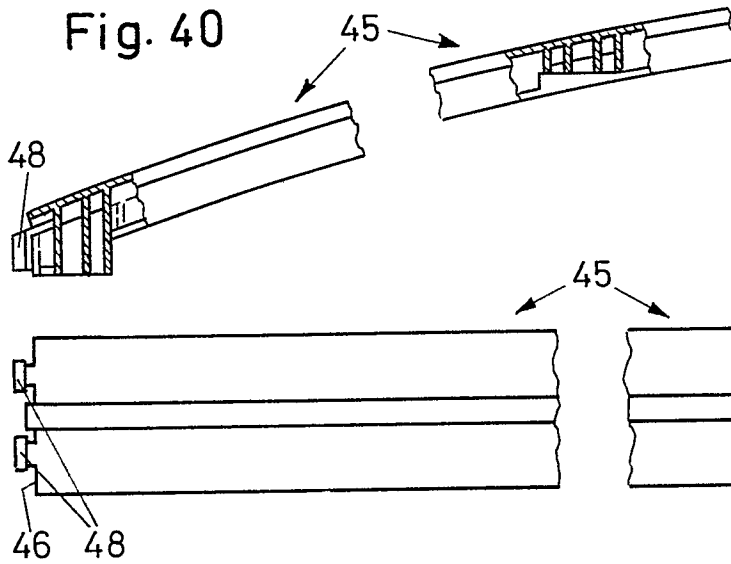


Fig. 41

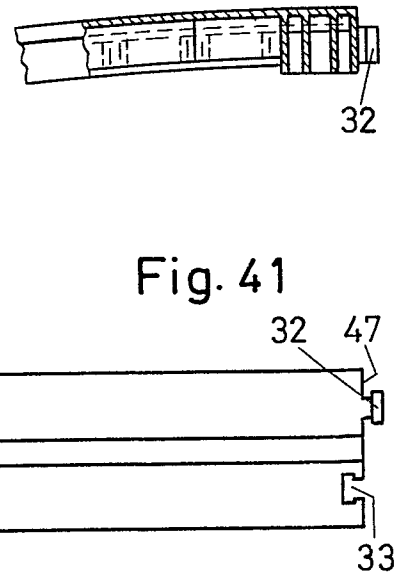


Fig. 42

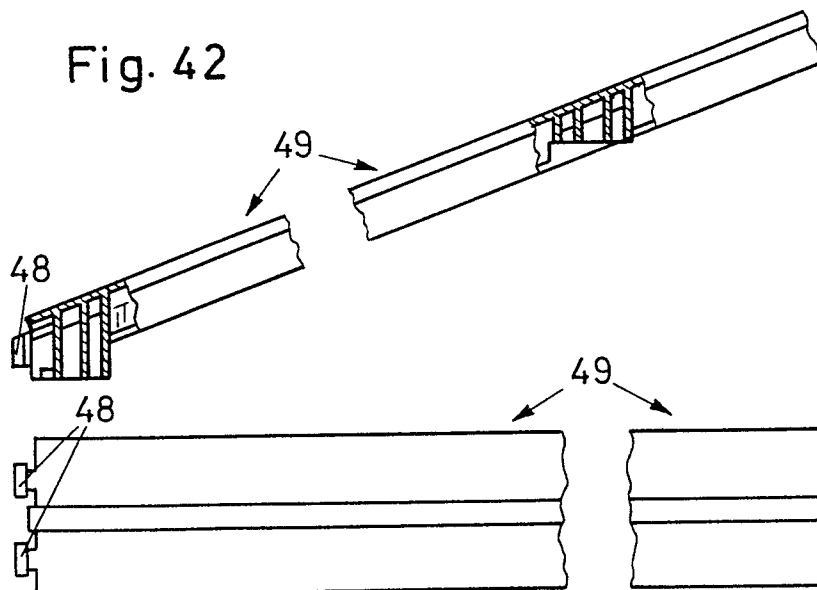
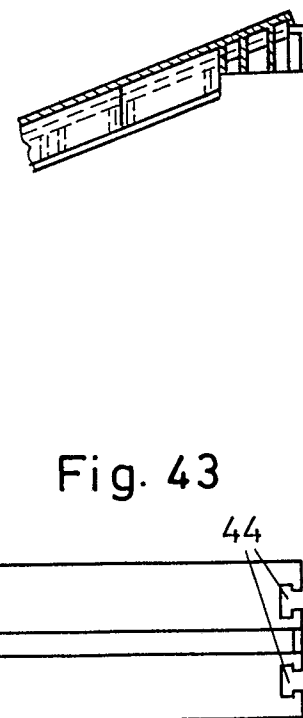
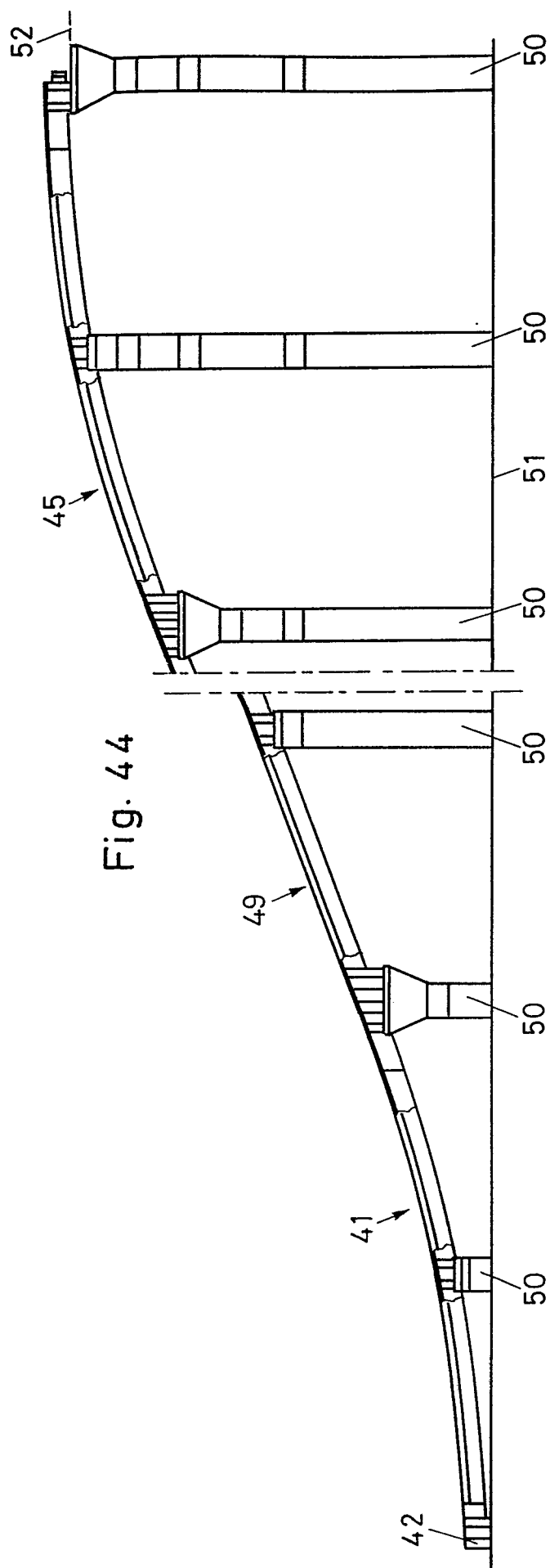


Fig. 43







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 81 0094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A- 851 767 (SICK) * Seite 2, Zeilen 47-50; Figur 13 *	1	A 63 H 18/02
A	EP-A-0 151 979 (R. SIMM) * Figuren 3,4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			A 63 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-03-1987	Prüfer RAKOWICZ, J. M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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			