



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 048 784 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.05.2006 Patentblatt 2006/21

(51) Int Cl.:
E01B 25/00^(2006.01) E01D 2/00^(2006.01)
B28B 21/30^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00108482.1**

(22) Anmeldetag: **19.04.2000**

(54) **Fahrweg für Magnetschwebbahnen, z.B. TRANSRAPID**

Track for magnetic levitation traffic, for example TRANSRAPID

Voie pour circulation à lévitation magétique, par exemple TRANSRAPID

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(74) Vertreter: **Blaumeier, Jörg
Lindner, Blaumeier & Kollegen
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 119109
90101 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: **30.04.1999 DE 19919703**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 180 387 DE-B- 2 434 125
DE-U- 29 809 580 FR-A- 1 045 807
FR-A- 2 746 824 GB-A- 561 400

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(73) Patentinhaber: **Pfleiderer Infrastrukturtechnik GmbH & Co. KG
92318 Neumarkt (DE)**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 010 (M-1068), 10. Januar 1991 (1991-01-10) & JP 02 261992 A (NAKAGAWA FUME KAN KOGYO KK), 24. Oktober 1990 (1990-10-24)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 425 (M-873), 21. September 1989 (1989-09-21) & JP 01 160610 A (SUMITOMO CONSTR CO LTD), 23. Juni 1989 (1989-06-23)**

(72) Erfinder:

- **Flessner, Hermann C. Prof.Dr.Ing.
21029 Hamburg (DE)**
- **Werner, Rolf J. Dipl.-Kfm.Dr.Ing.
80636 München (DE)**
- **Mohr, Winfried, Dipl.-Ing.
92318 Neumarkt (DE)**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 1 048 784 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Fahrweg für Landverkehrswege, vorzugsweise für Magnetschwebbahnen, z. B. TRANSRAPID, mit auf in Ortbeton- oder Fertigteilbauweise gefertigten Unterbauten angeordneten Fertigteil-Fahrwegträgern, die wenigstens einen hohlen bewehrten Spannbeton-Längsträger aufweisen, und mit quer zur Fahrbahn durchgehenden, den Spannbeton-Längsträger beidseits überkragenden, als getrennte Bauteile gefertigten Fahrwegplatten.

[0002] Ein solcher Fahrweg ist aus der DE 298 09 580 U1 bekannt, wobei dort die Fahrweg-Längsträger aus Stahl bestehen.

[0003] Ähnlich wie die ebenfalls vorgeschlagenen, jedoch wegen der Korrosionsanfälligkeit und der erhöhten Schallemission und der dadurch resultierenden Belastung der Umwelt nachteiligen Stahlkonstruktion sind die bisherigen Beton-Fertigteil-Fahrwegträger - man vgl. hierzu beispielsweise die DE 41 15 936 A1 - grundsätzlich so aufgebaut, dass ein hohler bewehrter Spannbeton-Längsträger mit trapezförmigem Querschnitt vorgesehen ist, dessen oben liegender größerer Basisschenkel links und rechts verlängert ist. Üblicherweise ist die Verlängerung bis auf die Gesamtbreite des Fahrwegs ausgelegt, so dass lediglich noch die fahrwegseitigen Komponenten des Trag- und Führungssystems des Fahrweges (Seitenführungsschienen, Gleitleisten und Statorpakete) angebracht werden müssen. Es sind aber auch Konstruktionen mit angeformten breiten Basischenkeinen bereits vorgeschlagen und in der Versuchsstrecke Emsland eingebaut worden.

[0004] Ein solcher Spannbeton-Längsträger lässt sich einigermaßen wirtschaftlich lediglich als gerütteltes Betonformteil herstellen, das eine besondere an den Enden aufgefächerte Bewehrung erforderlich macht. Dies wiederum erfordert einen praktisch vollen Querschnitt im Endbereich zur Unterbringung der Bewehrungseisen und auch in den Hohl- und Mittelbereichen sind immer noch Wanddicken von mindestens 30 bis 40 cm erforderlich, um in gerüttelter Betonbauweise die notwendige Festigkeit zu gewährleisten. Diese Schwierigkeiten gelten prinzipiell auch bei einer Hybridkonstruktion, bei der seitlichen Arme der Spannbeton-Längsträger nicht auf die volle Fahrwegbreite ausgelegt sind, sondern etwas verkürzt sind. An die verkürzten Arme sind in aufwendiger Weise maßhaltige Stahlelemente angeschraubt, die ihrerseits wiederum die fahrwegseitigen Komponenten des Trag- und Führungssystems bilden bzw. halten. Auch hier muss der Spannbeton-Längsträger mit den verkürzten Armen durch Rütteln in einer Form hergestellt werden, was wiederum die vorstehend beschriebenen Schwierigkeiten mit dem erhöhten Gewicht mit sich bringt, das nicht nur im Hinblick auf den erhöhten Materialaufwand, sondern insbesondere auch wegen der schwierigen Handhabbarkeit der Fertigteile beim Einbau an der Baustelle unerwünscht ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-

de, einen Fahrweg für Magnetschwebbahnen der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass die Spannbeton-Längsträger einfacher, kostengünstiger und mit geringeren Wandstärken und damit geringeren Gewichten hergestellt werden können.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Spannbeton-Längsträger als im Wege der Schleuderbetonfertigung hergestelltes im Wesentlichen zylindrisches Spannbetontragrohr mit flachen oberen Auflageschultern für die Fahrwegplatten ausgebildet ist, wobei die Auflageschultern durch seitlich überstehende Verstärkungsrippen gebildet sind.

[0007] Durch die Auftrennung von Trägerelement und Fahrwegplatte, wobei die Fahrwegplatten sowohl bewehrte Betonplatten, als auch Stahlblechkonstruktionen sein können, d. h. durch den Verzicht darauf an den Spannbeton-Längsträger seitlich die Auflageschenkel für den Fahrweg mit anzubetonieren, lässt sich der Spannbeton-Längsträger als im wesentlichen rohrförmiges symmetrisches Schleuderbetonbauteil fertigen. Diese Schleuderbetonfertigung ermöglicht nicht nur geringere Wandstärken und damit geringere Gewichte, sondern man erhält auf diese Art und Weise ein durchgehend hohles Trägerbauteil, das im Inneren einen großen durchgehenden Raum zur Verlegung von Kabeln und Versorgungsleitungen bietet. Die die Auflageschultern bildenden seitlich über die im wesentlichen zylindrische Rohrform überstehende Verstärkungsrippen sind dabei mit den um eine Größenordnung stärker auskragenden Flanschen der bisherigen Fahrwegträgern nicht zu vergleichen. Durch diese überstehenden Rippen zur Erzielung einer etwas größeren Auflagefläche wird die Unwucht des Trägers - die im übrigen bei der Fertigung durch andere Maßnahmen noch weiter ausgeglichen werden kann, worauf aber weiter unten noch eingegangen werden soll - klein genug gehalten, so dass eine einfache Schleuderbetonfertigung möglich ist.

[0008] Im Gegensatz zu den bei den üblichen bisherigen Konstruktionen etwa 20 m - 31 m langen Fertigteil-Fahrwegträgern und den natürlich entsprechend lange auszubildenden Spannbetontragrohren in Schleuderbetonbauweise sollen in Weiterbildung der Erfindung die Fahrwegplatten aus einer Mehrzahl von kurzen beabstandeten Fahrwegplatten-Segmenten von vorzugsweise ca. 6 m Länge bestehen. Diese Plattensegmente sind wesentlich schneller austauschbar und in Wartungs- oder Reparaturfällen einzeln von den Typenträgern demontierbar und somit auch reparaturfreundlich, insbesondere bei der bevorzugten Fertigung als Stahlblechkonstruktion, in Maschinen leicht zu fräsen und damit exakt zu bearbeiten, im Gegensatz zu den vorhandenen direkt anbetonierten Fahrwegplatten. Die Plattensegmente zur Bildung einer Fahrwegplatte können durch Verschraubungen, ähnlich wie bei vorhandenen Schwelensystemen einfach und dauerhaft an den Spannbetontragrohren befestigt werden. Als weiterer Vorteil ist herauszuheben, daß die Segmente exakt montierbar sind.

[0009] Die Aufteilung der Fahrwegplatte eines Fertig-

teil-Fahrwegträgers von etwa 20 m - 31 m Länge in eine Mehrzahl von Plattensegmenten hat nicht nur den Vorteil einer einfacheren und auch genaueren Bearbeitbarkeit dieser Plattensegmente und einer einfacheren Handhabbarkeit. Neben dem nochmals erheblich verringerten Gewicht des notwendig als einteiliges Bauteil an der Baustelle zu handhabenden Spannbetontragrohrs braucht bei dessen Verlegung die Fahrwegplatte noch nicht angeschraubt sein, so dass das Gewicht - unabhängig von der bereits erheblichen Gewichtseinsparung durch die Schleuderbetonfertigung - nochmals reduziert ist.

[0010] Darüber hinaus bietet die Aufteilung der Fahrwegplatte in einzelne Plattensegmente den Vorteil, dass eine einfachere Querneigung des Fahrwegs in Kurven erzielt werden kann und insbesondere die Übergangsbereiche zwischen den verschiedenen Neigungsabschnitten einfacher gestaltet werden.

[0011] Ein großes Problem bei derartigen Fertigteil-Fahrwegträgern bilden die hohen Temperaturunterschiede bei den bisherigen monolithischen Strukturen. Oben wird die Fahrwegplatte durch die Sonnenaufstrahlung heiß, während der darunter liegende Spannbeton-Längsträger im Schatten liegt und deshalb kühl bleibt. Es ergeben sich dadurch sehr hohe Beanspruchungen, die sich durch die angeschraubten - vorteilhafterweise noch in einzelne Plattensegmente unterteilten - Fahrwegplatten sehr viel besser abfangen lassen. Gegenüber einem ebenfalls vom Gewicht her leichten Stahlfahrweg, bei dem auch der Längsträger als Stahlträger ausgebildet ist, ist das Schallresonanzverhalten der erfindungsgemäßen Konstruktion wesentlich besser und man braucht vor allem auch keinen Korrosionsschutz.

[0012] Bei einer aufgeständerten Fahrwegführung, bei der üblicherweise sogenannte A-Stützen Verwendung finden, soll das mittig zur Fahrwegplatte angeordnete Spannbetontragrohr mit nachträglich anbetonierten Stützkonsolen zur Lagerung auf den Stützpfählern versehen sein. Zu diesem Zweck können in die Spannbetontragrohre Gewindebuchsen zum Einschrauben von in eine Stützkonsole einragenden Verankerungsstäben eingebettet sein und darüber hinaus können die Spannbetontragrohre im Auflagebereich der Stützkonsole zusätzlich eine augerhaute Oberfläche aufweisen, so dass auch hierdurch eine bessere Verbindung zwischen Spannbetontragrohr und Stützkonsole gewährleistet ist.

[0013] Zur seitlichen Überhöhung des Fahrwegs in Kurvenabschnitten können Zwischenkeile zwischen die Auflageschultern der Spannbetontragrohre und die Fahrwegplatten eingebracht sein, oder - insbesondere bei sehr starken Überhöhungen in Kurvenabschnitten - die Spannbetontragrohre verdreht an den Stützkonsolen anbetoniert sein.

[0014] Um den nachteiligen Effekt eines Sich-Durchbiegens der ja über große Abschnitte freitragend verlegten Fertigteil-Fahrwegträger zu vermeiden, kann zum einen vorgesehen sein, dass die Spannbetontragrohre mit einer leichten Wölbung nach oben gefertigt werden, derart, dass sie in aufgelagerten Zustand aufgrund des Ei-

gengewichts und des Gewichts der darauf lagernden Fahrwegplatte eine genau horizontale ebene Position einnehmen. Zum anderen kann die Wölbung nach oben so bemessen werden, daß die horizontale Position auch unter Verkehlast erzielt wird.

[0015] Darüber hinaus kann zum Auffangen des hohen Zuggewichts im unteren Abschnitt der Spannbetontragrohre in diesen Bereichen eine verstärkte Bewehrung aus dickeren und/oder dichter gepackten Spannstählen vorhanden sein.

[0016] Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Spannbetontragrohre ist erfindungsgemäß eine Schleuderbetonform mit den Merkmalen des Anspruchs 11 vorgesehen. Dabei ist das die Außenform des Spannbetontragrohrs bestimmende Formblech mit asymmetrisch um die Rotationsachse verteilt angeordneten Stützrippen derart versehen, dass dadurch in Verbindung mit den unsymmetrisch verteilten Spannstählen die durch den erhöhten Betonanteil im Bereich der Auflageschultern gegebene Unwucht ausgeglichen wird. Dieser automatische Unwuchtausgleich - der natürlich nur deshalb möglich ist, weil die Fahrbahnplatten nicht wie bei bisherigen Betonfahrwegen direkt an den Fahrwegträgern angeformt sind, sondern als Einzelbauteile an den im Wege des Schleuderbetons hergestellten Spannbetontragrohren befestigt werden - lässt sich die Schleuderbetonfertigung sehr rationell und auch mit entsprechend hohen Rotationsgeschwindigkeiten und damit hoher Betondichte und dementsprechend geringerer Wandstärke realisieren.

[0017] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Fertigteil-Fahrwegträger,
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines Fahrwegs im Stoßbereich zweier Fertigteil-Fahrwegträger nach Fig. 1 ohne die Fahrwegplatten,
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung eines Fahrwegs mit seitlich überhöhtem Fahrweg im Kurvenbereich,
- Fig. 4 und 5 Vergrößerungen der Ausschnitte IV und V in Fig. 3 mit der Ausbildung der Keillagerung der Fahrwegplatte auf dem Spannbetontragrohr,
- Fig. 6 eine schematische, der Fig. 3 entsprechende Darstellung, bei der die seitliche Überhöhung in der Kurve durch zusätzliches Verdrehen des Spannbetontragrohrs erreicht wird,

Fig. 7 einen vergrößerten Schnitt durch ein Spannbetontragrohr mit angedeuteter Spannbewehrung, und

Fig. 8 einen schematischen Schnitt durch eine Schleuderform zur Herstellung eines Spannbetontragrohrs gemäß Fig. 7.

[0018] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Fahrwegkonstruktion für eine aufgeständerte Fahrwegführung - die mehrere Meter hohe Stütze 1 ist in Fig. 2 lediglich andeutungsweise dargestellt und in Fig. 1 völlig weggelassen worden - besteht im wesentlichen aus einem Spannbetontragrohr 2 und den als gesonderte Bauteile gefertigten Fahrwegplatten 3, wobei diese Fahrwegplatten nicht in gleicher Länge wie das Spannbetontragrohr 2 ausgebildet sind, sondern aus einzelnen Plattensegmenten mit entsprechend kürzerer Länge hergestellt werden. Dies ermöglicht, unabhängig von der Fertigung dieser Fahrwegplatten 3 als bewehrte Betonplatten oder, wie dargestellt, als Stahlblechkonstruktion, eine erheblich einfachere Bearbeitung der Fahrwegplatten. Insbesondere aber ermöglicht die völlige Trennung der Fahrwegplatten und des eigentlichen Längsträgers eine Ausbildung des Längsträgers als, zumindest angenähert symmetrische und damit nur geringe Unwucht zeigendes, Rohr, das demzufolge im Wege der Schleuderbetonfertigung hergestellt werden kann. Bislang war der gesamte Oberbau, den die Fahrwegplatte 3 zeigt, zusammen mit dem tragenden Längsrohr, das bisher üblicherweise einen trapezförmigen, nach oben erweiterten Querschnitt aufwies, als einteiliges Bauteil gefertigt worden, was eine sinnvolle Schleuderbetonfertigung nahezu unmöglich machte. Darüber hinaus musste dieses Bauteil ja in jedem Fall unabhängig von seiner Art der Fertigung als ganzes gehandhabt werden. Das hohe Gewicht wegen der erhöhten Wandstärken der gerüttelten Spannbetonlängsträger in Verbindung mit dem Gewicht der daran einstückig befestigten Fahrwegplatten macht die Verlegung solcher Fertigteil-Fahrwegträger mit einer Baulänge von etwa 20 m - 31 m zu einem höchst komplizierten Einbauverfahren, ebenso die Präzision der Fahrwegsplattenoberfläche.

[0019] Zur Bildung der Auflageschultern 4, an denen entsprechende Auflagerabschnitte 5 der Fahrwegplatten 3 angeschraubt werden können, bedarf es lediglich gering über die zylindrische Rohrform des Spannbetontragrohrs 2 überstehender Verstärkungsrippen 6, die eine nennenswerte Unwucht nicht mit sich bringen, jedenfalls keine Unwucht und keine Unsymmetrie in dem Sinne, dass sie einer Schleuderbetonfertigung entgegen stünde.

[0020] Durch die Schleuderbetonfertigung ergibt sich ein durchgehender großer innerer Hohlraum 7, der zur Verlegung von Kabeln und Versorgungsleitungen dienen kann. Bei der Schleuderbetonfertigung des Spannbetontragrohrs 2 werden im Abstützbereich auf den Pfeilern 1, also im allgemeinen endseitig an den 20 m - 31 m

langen Spannbetontragrohren Gewindebuchsen 8 eingelegt, in welche Verankerungsstäbe 9 eingeschraubt werden können. Diese dienen zur Verankerung in Stützkonsolen 10 mit Hilfe derer das Spannbetontragrohr 2 mit der Fahrwegplatte 3 auf den Stützen 1 abgestützt ist. Die dabei zusätzlich vorgesehenen, vorzugsweise gefederten, Stützfüße 11 sind an sich bekannt und brauchen daher an dieser Stelle nicht näher beschrieben werden. Die erfindungsgemäße Trennung der Fahrwegplatten von den Spannbetontragrohren 2 ermöglicht eine sehr einfache Fahrbahnüberhöhung in Kurven, wie dies in den Figuren 3 bis 5 dargestellt ist. Zu diesem Zweck braucht man nur Keilplatten 12 und eine zusätzliche Distanzplatte 13 im Befestigungsbereich der Fahrwegplatte 3 am Stützrohr 2 zwischenzuordnen. Stattdessen oder gegebenenfalls auch zusätzlich dazu kann gemäß Fig. 6 auch vorgesehen sein, dass das Spannbetontragrohr um seine Längsachse verdreht ist, also beispielsweise entsprechend verdreht an die Konsole 10 anbetoniert ist. Von besonderem Vorteil ist die geteilte Ausbildung der Fahrwegplatten als einzelnen kurze Plattensegmente speziell bei dieser Fahrwegüberhöhung gemäß den Fig. 3 bis 5, da hierdurch die Neigung nicht konstant innerhalb eines Fertigteil-Fahrwegträgers mit 20 m - 31 m Länge gleich bleiben muss, sondern die Plattensegmente von jeweils etwa 6,20 m unterschiedliche Neigungen aufweisen könnte.

[0021] Die Fig. 7 zeigt einen vergrößerten Schnitt durch ein Spannbetontragrohr 2, in dem auch die in unterschiedlichen kreiszylindrischen Ebenen 18 und 19 angeordneten Spannstähle 20 bzw. 21 mit angedeutet sind. Die Spannstähle sind dabei in der unteren, den Auflageschultern 4 abgelegenen, Hälfte des Spannbetontragrohrs 2 dichter gepackt, gegebenenfalls auch stärker ausgebildet, um in diesem unteren besonders stark auf Zug durch das auflastende Gewicht beanspruchten Bereich eine erhöhte Bewehrung zu erzielen. Diese unsymmetrische Verteilung der Bewehrung kann nun in Verbindung mit einer unsymmetrischen Verteilung der Stützrippen 22 zur Versteifung des Formblechs 23 innerhalb einer Schleuderbetonform 24 gemäß Fig. 8 dazu ausgenutzt werden, dass das erhöhte Stahlgewicht im unteren Bereich des zu fertigenden Spannbetontragrohrs das erhöhte Betongewicht im Bereich der Auflageschultern und der überstehenden Verstärkungsrippen 6 gerade ausgleicht, so dass eine Unwucht vermieden ist und demzufolge die Schleuderbetonfertigung in besonders einfacher Weise und mit besonders hohen Rotationsgeschwindigkeiten möglich ist.

Patentansprüche

1. Fahrweg für Landverkehrswege, vorzugsweise für Magnetschwebbahnen, z. B. TRANSRAPID, mit auf in Ortbeton- oder Fertigteilbauweise gefertigten Unterbauten angeordneten Fertigteil-Fahrwegträgern, die wenigstens einen hohlen bewehrten

- Spannbeton-Längsträger aufweisen, und mit quer zur Fahrbahn durchgehenden, den Spannbeton-Längsträger beidseits überkragenden, als getrennte Bauteile gefertigten Fahrwegplatten (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannbeton-Längsträger als im Wege der Schleuderbetonfertigung hergestelltes, im wesentlichen zylindrisches Spannbetontragrohr (2) mit flachen oberen Auflageschultern (4) für die Fahrwegplatten (3) ausgebildet ist, wobei die Auflageschultern (4) durch seitlich überstehende Verstärkungsrippen (6) gebildet sind.
2. Fahrweg nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrwegplatten (3) bewehrte Betonplatten sind.
 3. Fahrweg nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrwegplatten (3) Stahlblechkonstruktionen sind.
 4. Fahrweg nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrwegplatte (3) jedes Fahrwegträgers aus einer Mehrzahl von in Fahrwegrichtung kurzen Einzelplatten besteht, die beabstandet auf den Stahlbetontragrohren (2) befestigt sind.
 5. Fahrweg nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer aufgeständerten Fahrwegführung das mittig zur Fahrwegplatte (3) angeordnete Spannbetontragrohr (2) mit nachträglich anbetonierten Stützkonsolen (10) zur Lagerung auf Stützpfählern (1) versehen ist.
 6. Fahrweg nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Spannbetontragrohre (2) Gewindebuchsen (8) zum Einschrauben von in eine Stützkonsole (10) eingreifenden Verankerungsstäben (9) eingebettet sind.
 7. Fahrweg nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannbetontragrohre (2) zumindest im Auflagerbereich der Stützkonsolen (10) eine aufgeraute Oberfläche aufweisen.
 8. Fahrweg nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu seiner seitlichen Überhöhung in Kurvenabschnitten Zwischenkeile (12) und gegebenenfalls Distanzplatten (13) zwischen die Auflageschulter (4) der Spannbetontragrohre (2) und die Fahrwegplatten (3) eingebracht sind.
 9. Fahrweg nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu seiner seitlichen Überhöhung in Kurvenabschnitten die Spannbetontragrohre (2) um ihre Längsachse verdreht an den Stützkonsolen (10) anbetoniert sind.
 10. Fahrweg nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannbetontragrohre (2) in ihrem den Auflageschultern (4) abgewandten unteren Bereich mit einer verstärkten Bewehrung aus dickeren und/oder dichter gepackten Spannstählen (20, 21) versehen sind.
 11. Schleuderbetonform zur Herstellung eines Spannbetontragrohrs für einen Fahrwegplatten (3) aufweisenden Fahrweg nach Anspruch 1, wobei das Spannbetontragrohr (2) im wesentlichen zylindrisch und mit flachen oberen Auflageschultern (4) für die Fahrwegplatten ausgebildet ist, welche durch seitliche über die im wesentlichen zylindrische Rohrform überstehende Verstärkungsrippen (6) gebildet sind, und wobei das Spannbetontragrohr in seinem den Auflageschultern (4) abgewandten unteren Bereich mit einer verstärkten Bewehrung aus dickeren und/oder dichter gepackten Spannstählen (20, 21) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Außenform des Spannbetontragrohrs (2, 2') bestimmende Formblech (23) mit asymmetrisch um die Rotationsachse (25) verteilt angeordneten Stützrippen (22) derart versehen ist, dass dadurch in Verbindung mit der unsymmetrischen Verteilung der Spannstähle (20, 21) die durch den erhöhten Betonanteil im Bereich der Verstärkungsrippen (6) gegebene Unwucht ausgeglichen ist.

Claims

1. Track for main traffic routes, preferably for magnetic levitation tracks, e.g. TRANSRAPID, with prefabricated track supports which are disposed in substructures manufactured from in-situ concrete or in a prefabricated manner and which have at least one hollow reinforced prestressed concrete longitudinal girder, and having track panels (3) manufactured as separate components which pass transverse to the carriageway and overhang the prestressed concrete longitudinal girders on either side, **characterised in that** the prestressed concrete longitudinal girder is formed from concrete using the centrifugal method and is a substantially cylindrical prestressed concrete tube (2) with flat upper support shoulders (4) for the carriageway panels (3), the support shoulders (4) being formed by laterally projecting reinforcement ridges (6).
2. Track according to claim 1, **characterised in that** the track panels (3) are reinforced concrete panels.
3. Track according to claim 1, **characterised in that** the track panels (3) are steel plate structures.
4. Track according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the track panel (3) of each track support

consists of a plurality of short individual panels in the direction of the track, which are fixed spaced apart to the steel and concrete tubes (2).

5. Track according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** in the case of track guiding mounted on stands, the prestressed concrete support tube (2) disposed centrally to the track panel (3) is provided with subsequently concreted-on support brackets (10) for mounting on support pillars (1).
6. Track according to claim 5, **characterised in that** threaded bushes (8) are embedded in the prestressed concrete tubes (2) for the screwing in of anchoring rods (9) which engage in a support bracket (10).
7. Track according to claim 5 or 6, **characterised in that** the prestressed concrete support tubes (2) have a roughened surface at least in the support region of the support brackets (10).
8. Track according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** in order to increase its lateral camber on bends, intermediate wedges (12) and optionally spacer plates (13) are fitted between the support shoulders (4) of the prestressed concrete support tubes (2) and the track panels (3).
9. Track according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** in order to increase its lateral camber on bends, the prestressed concrete support tubes (2) are concreted on to the support brackets (10) in a manner twisted about their longitudinal axis.
10. Track according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the prestressed concrete support tubes (2) are provided in their lower region remote from the support shoulders (4) with a reinforced thickening composed of thicker and/or more densely packed prestressing rods (20, 21).
11. Mould for concrete using the centrifugal method for manufacturing a prestressed concrete tube for a track having track panels (3) according to claim 1, wherein the prestressed concrete tube (2) is substantially cylindrical and is formed with flat upper support shoulders (4) for the track panels, which are formed by reinforcing ridges (6) in relief from the substantially cylindrical tubular shape, and wherein the prestressed concrete support tube is provided in its lower region remote from the support shoulders (4) with a thickened reinforcement of thicker and/or more densely packed prestressing rods (20, 21), **characterised in that** the mould plate (23) determining the external shape of the prestressed concrete tube (2, 2') is so provided with support ridges (22) arranged distributed asymmetrically about the

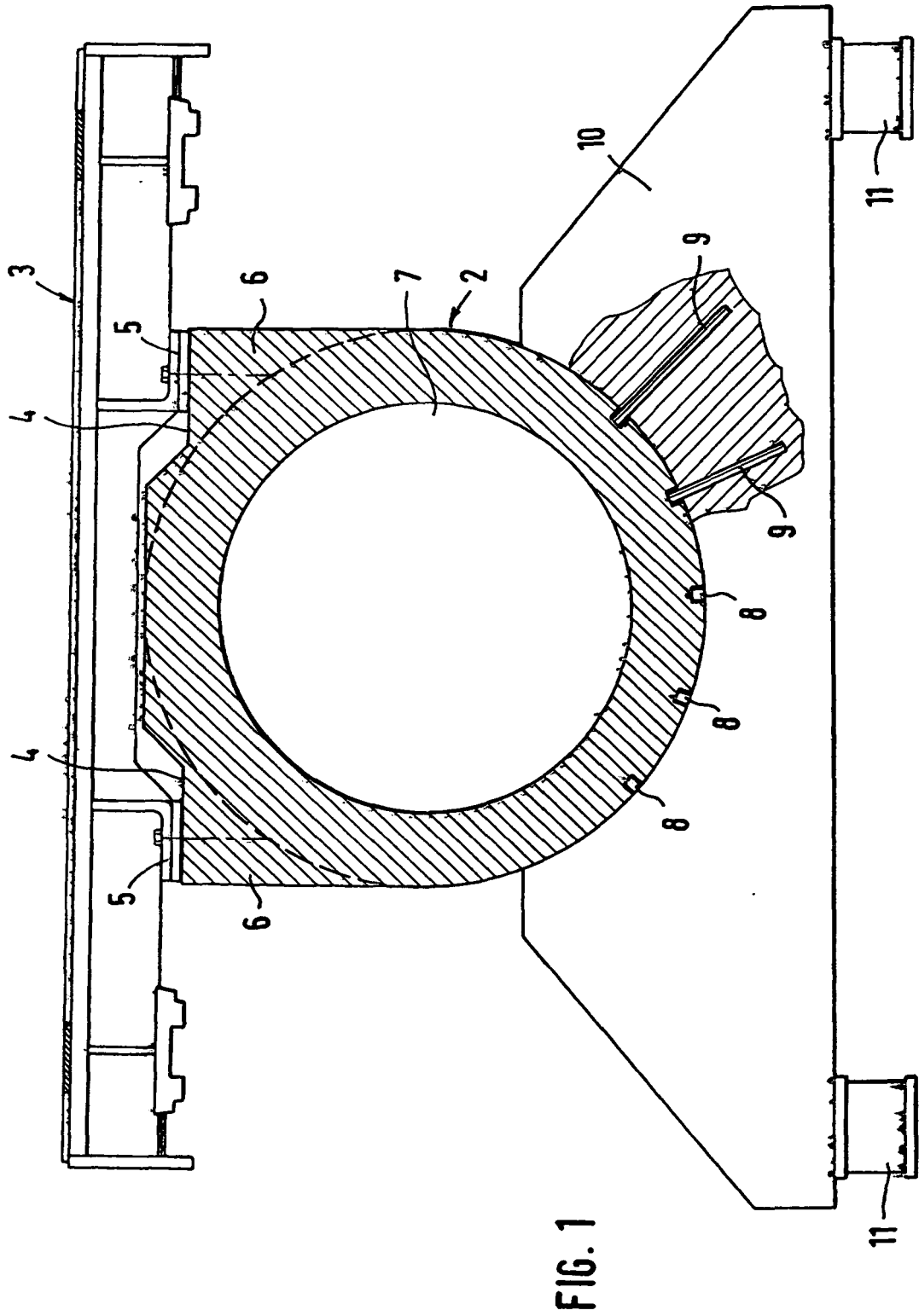
axis of rotation (25), that thus in combination with the asymmetrical distribution of the prestressing rods (20, 21), the imbalance produced by the raised concrete component in the region of the reinforcing ridges (6) is compensated.

Revendications

1. Chemin carrossable pour des chemins de transport terrestre, de préférence pour des voies à lévitation magnétique, par exemple TRANSRAPID, comprenant des supports de chemin carrossable en éléments préfabriqués disposés sur des infrastructures fabriquées dans du béton fait sur place ou en éléments préfabriqués, qui présentent au moins un longeron en béton précontraint, armé et creux, et avec des plaques de chemin carrossable (3) continues transversalement à la voie de circulation, débordant des deux côtés du longeron en béton précontraint et fabriquées sous la forme de composants séparés, **caractérisé en ce que** le longeron en béton précontraint est réalisé sous la forme d'un tuyau support en béton précontraint (2) fabriqué au moyen de la fabrication en béton projeté et sensiblement cylindrique avec des épaulements de support (4) supérieurs plats pour les plaques de chemin carrossable (3), les épaulements de support (4) étant réalisés par des nervures de renforcement (6) débordant sur le côté.
2. Chemin carrossable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques de chemin carrossable (3) sont des plaques de béton armées.
3. Chemin carrossable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques de chemin carrossable (3) sont des constructions en tôle d'acier.
4. Chemin carrossable selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la plaque de chemin carrossable (3) de chaque support de chemin carrossable est constituée d'une pluralité de plaques individuelles courtes dans le sens du chemin carrossable qui sont fixées de façon espacée sur les tuyaux supports en béton armé (2).
5. Chemin carrossable selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un guidage de chemin carrossable en surélévation, le tuyau support en béton précontraint (2) disposé au centre par rapport à la plaque de chemin carrossable (3) est doté de consoles d'appui (10) bétonnées ultérieurement pour la fixation sur des piliers d'appui (1).
6. Chemin carrossable selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** des douilles filetées (8) sont enro-

bées dans les tuyaux supports en béton précontraint (2) pour le vissage de barres d'ancrage (9) s'engageant dans une console d'appui (10).

7. Chemin carrossable selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les tuyaux supports en béton précontraint (2) présentent une surface rendue rugueuse au moins dans la zone portante des consoles d'appui (10). 5
10
8. Chemin carrossable selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, pour sa surélévation latérale dans des parties en courbe, des clavettes intermédiaires (12) et éventuellement des plaques d'espacement (13) sont introduites entre l'épaulement de support (4) des tuyaux supports en béton précontraint (2) et les plaques de chemin carrossable (3). 15
9. Chemin carrossable selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, pour sa surélévation latérale dans des parties en courbe, les tuyaux supports en béton précontraint (2) sont bétonnés sur les consoles d'appui (10) tournés autour de leur axe longitudinal. 20
25
10. Chemin carrossable selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les tuyaux supports en béton précontraint (2) sont dotés dans leur zone inférieure, opposée aux épaulements de support (4), d'une armature renforcée à base d'aciers précontraints (20, 21) plus épais et/ou compactés de façon plus dense. 30
11. Moule de béton projeté pour la fabrication d'un tuyau support en béton précontraint pour un chemin carrossable présentant des plaques de chemin carrossable (3) selon la revendication 1, le tuyau support en béton précontraint (2) étant réalisé de façon sensiblement cylindrique et avec des épaulements d'appui (4) supérieurs plats pour les plaques de chemin carrossable, qui sont formées par des nervures de renforcement (6) latérales, débordant du moule de tuyau sensiblement cylindrique, et le tuyau en béton précontraint étant doté dans sa zone inférieure, opposée aux épaulements de support (4), d'une armature renforcée à base d'aciers précontraints (20, 21) plus épais et/ou compactés de façon plus dense, **caractérisé en ce que** la tôle profilée (23) déterminant la forme extérieure du tuyau support en béton précontraint (2, 2') est dotée de nervures d'appui (22) disposées et réparties de façon asymétrique autour de l'axe de rotation (25) de telle sorte que, en liaison avec la répartition dissymétrique des aciers précontraints (20, 21), le déséquilibre occasionné par la proportion de béton élevée dans la zone des nervures de renforcement (6) est compensé. 35
40
45
50
55



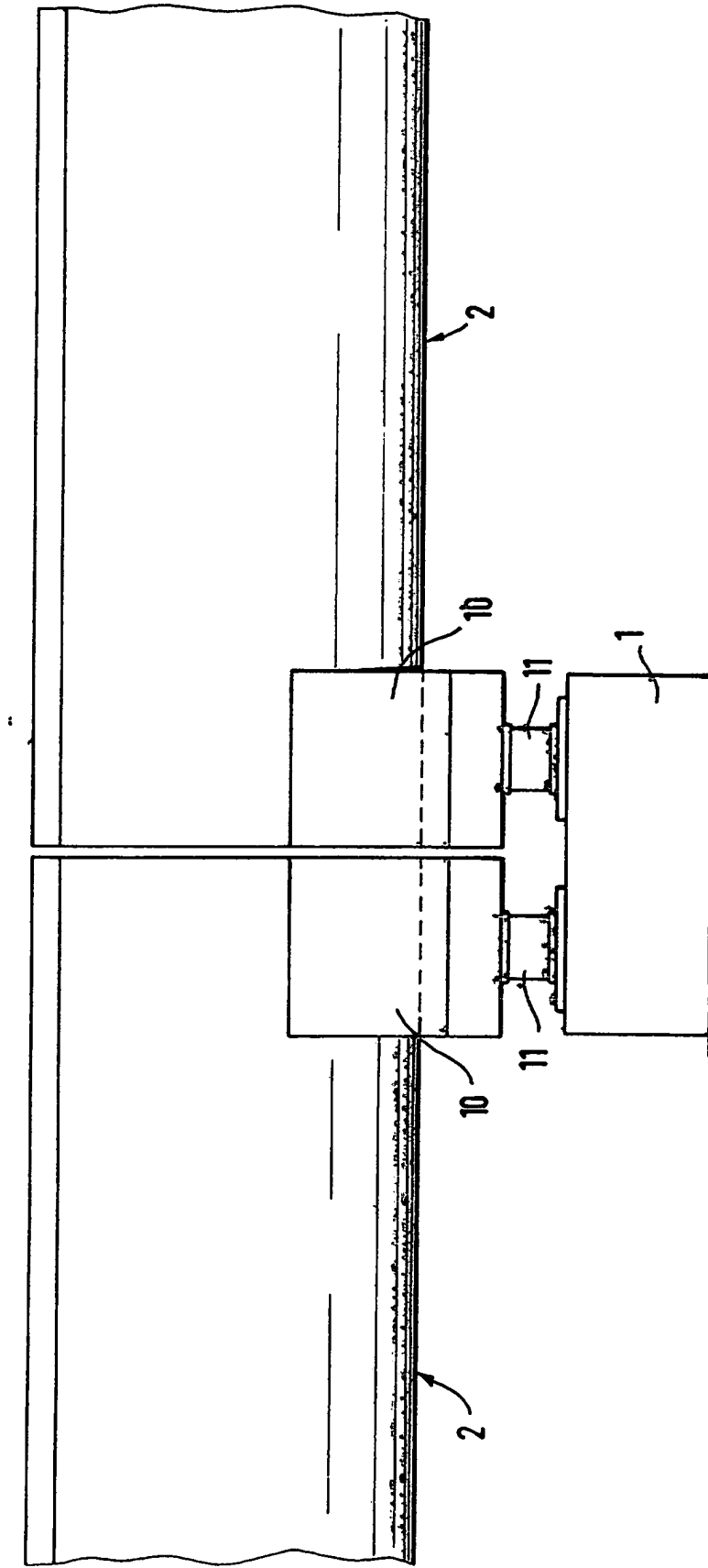


FIG. 2

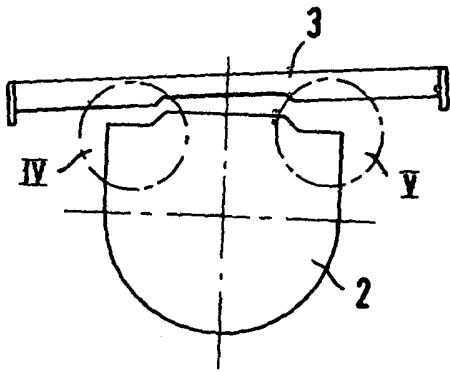


FIG. 3

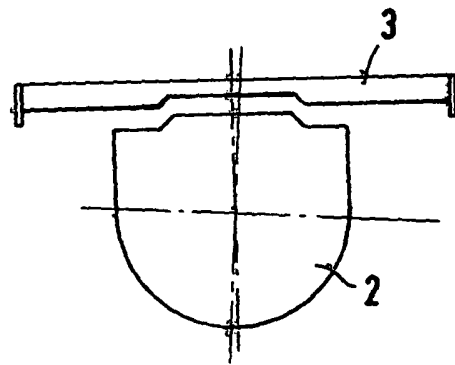


FIG. 6

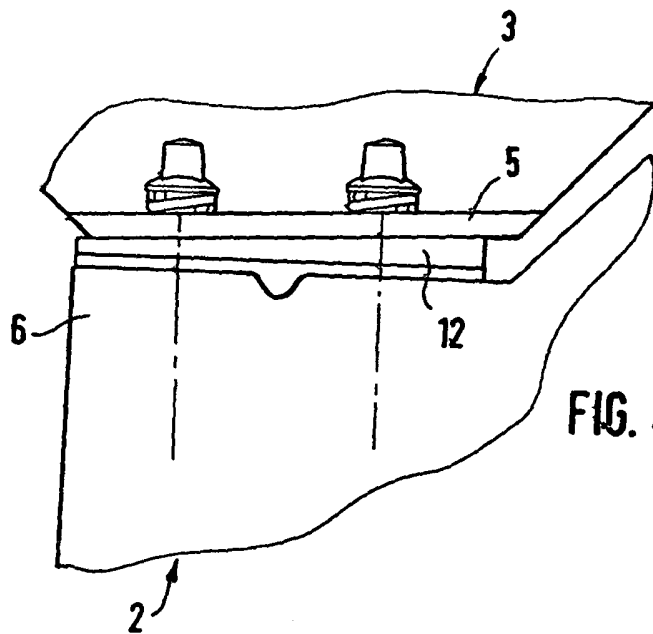


FIG. 4

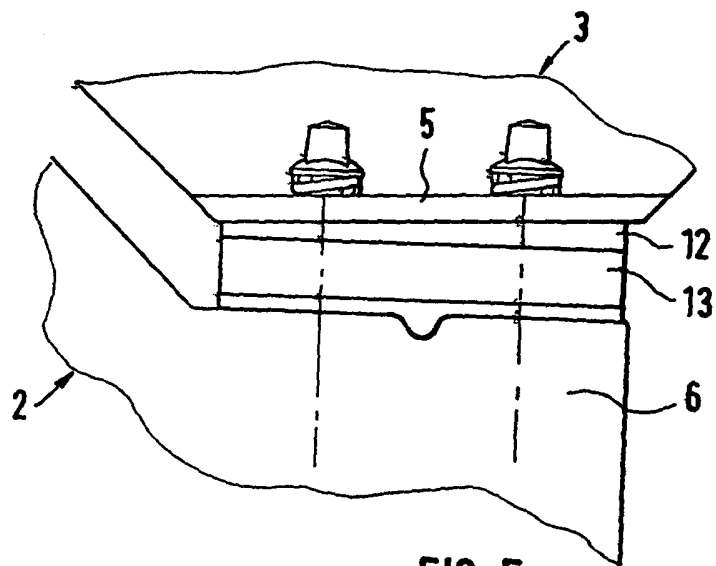


FIG. 5

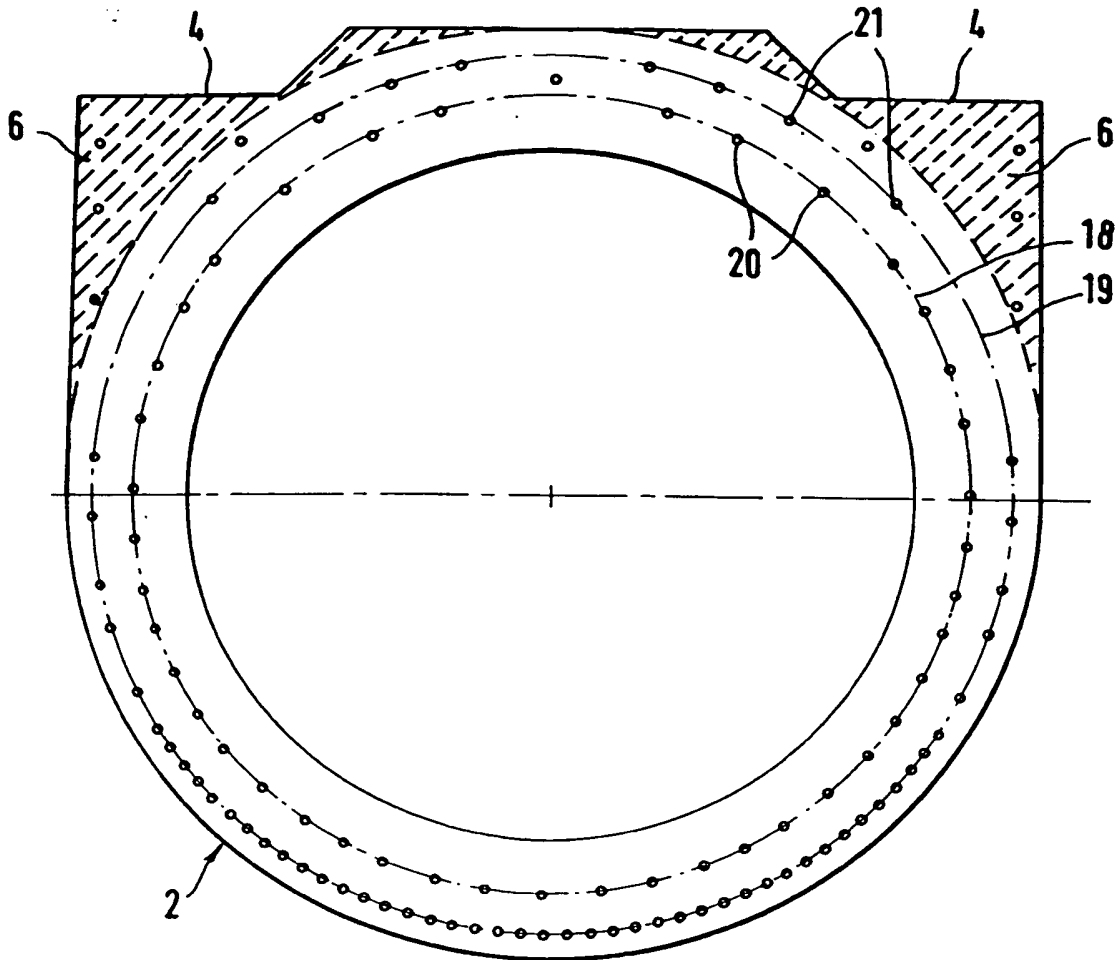


FIG. 7

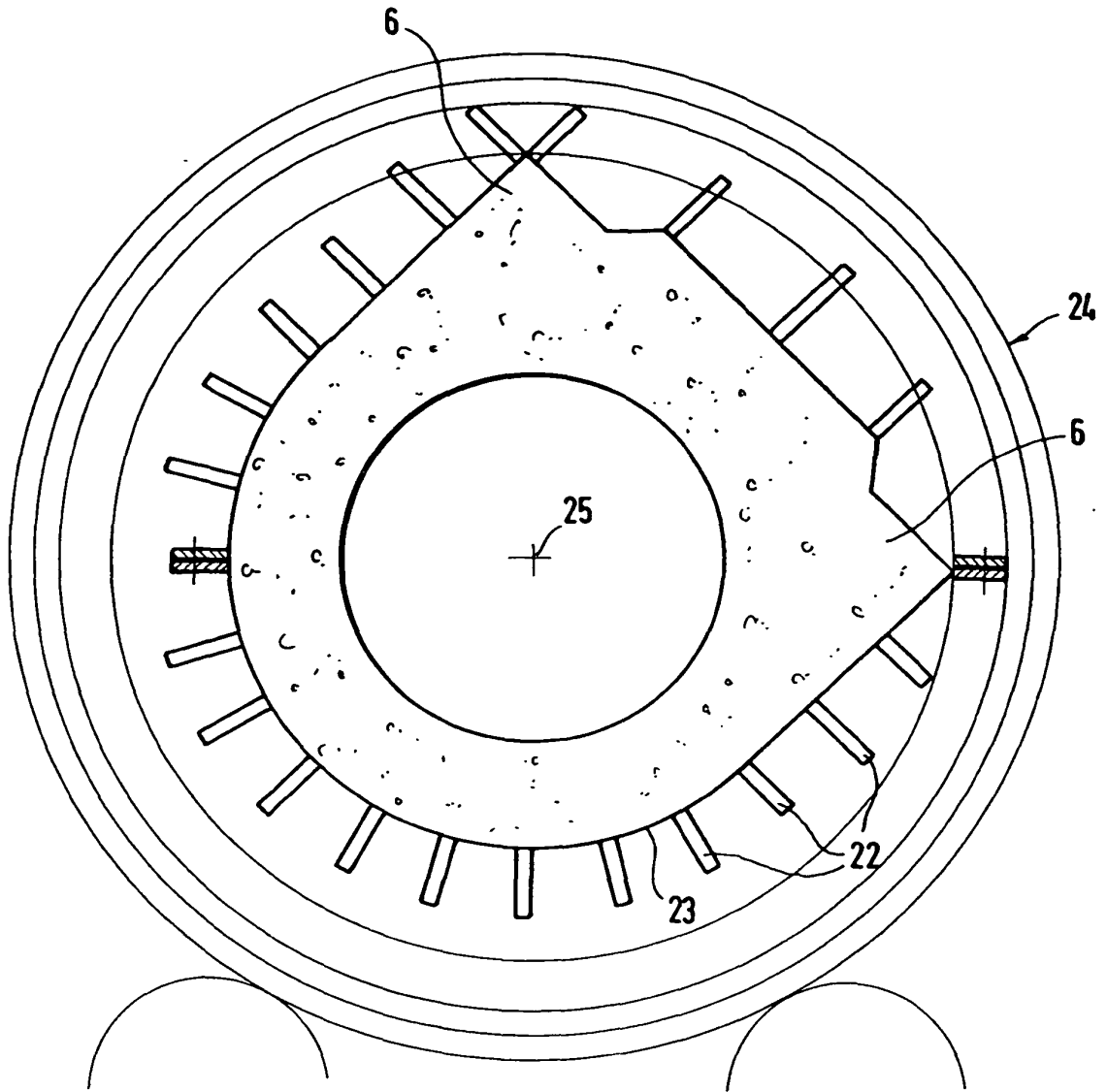


FIG. 8