



(11) **EP 1 441 066 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
E01B 25/30 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04000468.1**

(22) Anmeldetag: **13.01.2004**

(54) **Lagerung der Betonfertigteileplatten des Fahrweges einer Magnetschwebbahn**

Support device for prefabricated concrete slabs of a track for magnetically levitated trains

Dispositif d'appui de dalles préfabriquées en béton pour voie pour train à lévitation magnétique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **17.01.2003 DE 10301897**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2004 Patentblatt 2004/31

(73) Patentinhaber: **ED. ZÜBLIN AG
D-70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Boekeler, Karl H., Prof. Dr.-Ing.
70567 Stuttgart (DE)**

• **Enoekl, Viktor
71144 Steinenbronn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 048 784 DE-A- 10 128 362
FR-A- 1 398 214 GB-A- 2 400 879**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 062
(M-1211), 17. Februar 1992 (1992-02-17) -& JP 03
257201 A (TAKENAKA KOMUTEN CO LTD;
OTHERS: 01), 15. November 1991 (1991-11-15)**
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 040
(M-016), 21. April 1977 (1977-04-21) -& JP 51
149611 A (TOSHIBA CORP), 22. Dezember 1976
(1976-12-22)**

EP 1 441 066 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft die Konstruktion des Fahrweges einer Magnetschwebbahn, speziell die exakte Lagerung von Betonfertigteileplatten des Fahrweges auf einem Träger.

Stand der Technik

[0002] Der Fahrweg der Magnetschwebbahn besteht grundsätzlich aus einer Fahrbahnplatte mit integrierten Führungs- und Tragflächen beziehungsweise Einbauteilen für solche Tragelemente. Abhängig von der vorhandenen Infrastruktur der Umgebung verläuft der Fahrweg ebenerdig oder muß entsprechend aufgeständert werden. Die unmittelbaren Tragelemente, deren Geometrie durch das Fahrzeug in sehr engen Grenzen vorgegeben wird, sind von der Form bzw. Struktur des Unterbaus unabhängig.

Bisherige Fahrweglösungen sehen für den ebenerdigen Fahrweg knapp über den Boden aufgeständerte Fertigteilplatten vor. Der hoch aufgeständerte Fahrweg hingegen wurde bisher stets als eigener Träger mit Spannweiten von 12,4 Metern, 24,8 Metern oder 31 Metern ausgeführt, wobei der "Fahrweg" in der Regel gleichzeitig als tragender Trägerobergurt ausgebildet wurde.

[0003] Die Herstellung derartiger Konstruktionen für Magnetschwebbahnen ist bekannt und wurde im Emsland ausgeführt. Hierzu wurden die exakt vorgefertigten Betonfertigteile über dem Träger ausjustiert und anschließend mit aushärtendem Mörtel unterfüttert. Die exakte Lagerung der Betonfertigteileplatten war damit gewährleistet.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß der zur Unterfütterung verwendete Mörtel langfristig den großen auftretenden dynamischen Belastungen und Witterungseinflüssen nicht gewachsen ist, so daß dessen Zustand häufig kontrolliert werden muß.

Die DE-A-10128362 offenbart daher eine Lagerung des Fahrweges auf einem Unterbau mittels eines Lageroberteils aus Stahl oder Edelstahl, welches in der Fertigteilfahrwegplatte fest verankerbar ist, eines Lagerunterteils aus Stahl oder Edelstahl, welches im Unterbau fest verankerbar ist und eines mittleren Distanzstücks aus unbeschichtetem Edelstahl zwischen diesen beiden Lagerteilen. Das Distanzstück ist nach der Art des Lagers (Gleitlager, Kipplager) geformt. Das Lageroberteil weist zum Distanzstück eine ebene definierte Fläche auf, ebenso das Lagerunterteil. Auch das Distanzstück weist ebene Flächen (für Gleitlager), aber u.U. auch ballige Konturen (zum Gestatten einer Kippbewegung im Falle eines Kipplagers) auf.

Die exakte Höhe der Fahrwegplatte über dem Unterbau wird über verschiebbare Keilstücke oder unterschiedlich dicke Futterplatten am Lagerunter- oder oberteil eingestellt.

In der GB-A-2400879 werden Lagekorrekturen von Schienen beim Schotteroberbau beschrieben. Hierzu werden Unterlegscheiben angepaßter Stärke verwendet, um eine Schiene ohne Veränderung der Lage der Schwellen des Schotteroberbaus wieder auf die geforderte Sollhöhe anzuheben, die die Schiene durch Setzungserscheinungen der Schwellen im Oberbau durch Befahren des Gleises eingebüßt hatte.

Gemäß GB-A-2400879 wird die Lage der Schiene im abgesenkten Zustand gemessen, die Schiene dann angehoben und eine passende Unterlegscheibe zur Erreichung der geforderten Sollhöhe unter die Schiene geschoben.

15 Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine exakte und gleichzeitig dauerhafte und wartungsarme Lagerung von exakt gefertigten Betonfertigteilen einer Magnetschwebbahn auf mit größeren Toleranzen gefertigten Tragsstrukturen zu ermöglichen.

Darstellung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Eine genaue Analyse der Aufgaben einzelner Baukomponenten, deren Fertigung und Montage insbesondere unter den Aspekten Toleranz, Fertigungsgenauigkeit und Kosten hat nämlich folgendes Bild ergeben:

- Die seitlichen Führungsflächen und die Einbauteile zur Befestigung der Statorpakete sind mit außerordentlich hoher Genauigkeit herzustellen. Die geforderte geometrische Präzision kann unter dem Gesichtspunkt der Qualitätssicherung und der Wirtschaftlichkeit nur unter Verwendung von Fertigteilen reicht werden.
- Die Größe solcher "präziser" Fertigteile sollte im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit auf unter zehn Meter begrenzt werden.
- Die schwere Tragstruktur des Unterbaus kann erheblich preiswerter hergestellt werden, wenn die strengen Toleranzen des "Fahrweges" unberücksichtigt bleiben.
- Eine Trennung des Fahrweges in einen preiswerten Unterbau und in werksgefertigte "präzise" Fahrwegelemente ist hinsichtlich Qualität, Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit sinnvoll.

[0006] Das erfindungsgemäße Konzept sieht daher die Verwendung von bekannten Fertigteil-Fahrwegplatten (1) justierbar aufgelagert auf einen Unterbauträger (5) vor, der z.B. auch kontinuierlich ausgebildet sein kann. Ein solcher möglicher kontinuierlicher Unterbau (5) hätte dann den wesentlichen Vorteil, daß, wie bei einer endlos verschweißten Schiene oder wie bei der festen Fahrbahn der Unterbau (5) praktisch keine Längsverfor-

mung infolge Schwinden oder Temperatur erfährt. Die relativ kurzen Fahrwegplatten (1) würden in einem solchen Falle also auf einem quasi verformungsfreien Unterbau (5) befestigt. Eine besondere Bedeutung kommt der Lagerung der Fertigteil-Fahrwegplatten auf dem Unterbau zu. Zum einen müssen Fertigungstoleranzen des Ortbetonunterbaus (5) kompensiert werden, zum anderen müssen die statischen und dynamischen Kräfte aus dem Fahrzeug sicher, dauerhaft und möglichst wartungsfrei sowie vorzugsweise auch einfach nachjustierbar aufgenommen werden können.

Um die bisherigen Probleme mörteluntergossener Fahrwegplatten zu vermeiden, sieht die Erfindung daher eine stahlbaummäßige Verbindung zwischen Fertigteilplatten (1) und Unterbau (5) vor.

Hierzu sieht die Erfindung vor, die maßgenau vorgefertigten Fahrwegplatten (1) in einem geringen Abstand (ungefähr 1 bis 10 Zentimeter, bevorzugt ungefähr 5 Zentimeter) oberhalb des Unterbaus (5) in Sollage zu justieren, den Zwischenraum zwischen Fahrwegplatte (1) und Unterbau (5) an den Stellen, an denen die Fahrwegplatte (1) auf dem Unterbau (5) abgestützt werden soll, auszumessen und in diesen ausgemessenen Zwischenraum zwischen Fahrwegplatte (1) und Unterbau (5) maßangefertigte Teile aus Stahl oder auch einer geeigneten anderen Metallegierung oder einem geeigneten Kunststoff oder einem geeigneten Verbundmaterial als Distanzstücke (3) einzubringen. Beim Einbau dieser Distanzstücke (3) wird die Fahrwegplatte bevorzugt kurzzeitig etwas über die Sollage angehoben.

[0007] An den Auflagerpunkten besitzt die Fahrwegplatte (1) Stahleinbauteile (2), die entsprechend den statischen Anforderungen dimensioniert und im Beton verankert sind. Ebenso besitzt der Unterbau (5) an den Auflagerpunkten einbetonierte Stahleinbauteile (4). Der Mittelteil des Lagers ist sozusagen das Distanzstück (3), daß bei der Montage der Fertigteilplatten (1) ausgemessen und passend angefertigt beziehungsweise aus einem Rohling passend gefräst wird.

Das Einstufen der Fertigteil-Fahrwegplatte (1) erfolgt bei der Montage zum Beispiel mittels Justierschrauben oder einer ähnlichen Justiereinrichtung auf dem Unterbau (5) höhen- und lagerichtig. Anschließend wird der Spalt, der bevorzugt größenordnungsmäßig etwa 5 cm beträgt, an jedem Lager zwischen den oberen und unteren Stahleinbauteilen (2, 4) vermessen. Wenn es sich bei den Stahleinbauteilen (2, 4) um ebene Platten handelt, so genügt es, an mindestens drei Punkten zu vermessen, da drei Punkte eine Ebene aufspannen. Wenn die Stahleinbauteile (2, 4) komplizierter geformt sind, z. B. definierte Ausnehmungen oder Fortsätze (12) aufweisen, so muß an mehr Punkten gemessen werden.

Mit den aufgenommenen Daten wird zeitnah ein passendes Distanzstück (3) angefertigt, welches auch eine mögliche Schiefwinkligkeit der oberen und unteren Lagerteile (2, 4) berücksichtigt.

Die eigentliche Befestigung der Fahrwegplatten (1) auf dem Unterbau (5) geschieht bevorzugt mittels Schrau-

benverbindung (7, 8, 9). Die Schrauben (7) werden durch die Lagerteile geführt und vorgespannt.

Die Vorteile des beschriebenen erfindungsgemäßen Stahllagers (2, 3, 4) sind insbesondere:

- Dauerhaftigkeit
- Verformungsfreiheit
- einfache Nachjustierbarkeit durch einfache parallelflächige Futterbleche bei Setzungen des Unterbaus
- keine Relaxation der Vorspannung durch Kriechen eines Vergußmörtels oder Kunststofflagers
- durch eine zusätzliche Formgebung der Lagerteile (2, 3, 4), insbesondere des individuell gefertigten Mittelteils (3), kann eine Zwangszentrierung der Fahrwegplatten (1) auf dem Unterbau (5) erreicht werden. Dies wäre bei der Erstmontage und bei möglichen späteren Justierungen und von großem Vorteil.
- durch eine zusätzliche Formgebung der Lagerteile (2, 3, 4), insbesondere des individuell gefertigten Mittelteils (3), können Horizontalkräfte redundant auch bei Ausfall der Vorspannung der Befestigungsschrauben (7) aufgenommen werden.
- durch eine zusätzliche Formgebung der Lagerteile (2, 3, 4) können auch sämtliche Horizontalkräfte planmäßig aufgenommen werden.

[0008] Die einbetonierten Stahlteile (2, 4) der Lager können konventionell beschichtet sein oder auch feuerverzinkt. Das maßangefertigte (z. B. mittels CNC, CAM, CIM gefräste) mittlere Paßstück (3) ist ebenfalls bevorzugt an den Außenflächen beschichtet. Es ist jedoch auch möglich sowohl für die einbetonierten Lagerteile (2, 4), als auch für das mittlere Distanzstück (3) korrosionsfreies Material zu verwenden. Eine kostengünstige Möglichkeit bietet hier Gu-ßeisen.

Ein Hohlraum zwischen Schraube und Innenwand der Aussparung (11) wird bevorzugt mit Korrosionsschutzfett (10) verpreßt.

[0009] Fig. 1 zeigt ein mögliches Ausführungsbeispiel, bei dem das obere (2) und untere Lagerteil (4) als ebene Platten mit Verankerungen (6) ausgeführt sind und zwischen denen sich ein maßangefertigter Klotz (3) als Distanzstück befindet. Eine Schraube (7) preßt Fahrweg (1) und Unterbau (5) aneinander. Fig. 2 zeigt ein mögliches Ausführungsbeispiel, bei dem das obere (2) und untere Lagerteil (4) nicht als ebene Platten ausgeführt sind, sondern eine Erhebung (12) mit Aussparung (11) für eine Schraube (7) aufweist. Das Distanzstück (3) weist dementsprechend maßangefertigt zwei Ausnehmungen (13) auf, in die die Erhebungen (12) eingreifen und zu einer horizontalen Lagestabilisierung der Fahrwegplatte (1) auf dem Unterbau (5) führen.

Legende

[0010]

- 1 Fahrwegplatte
- 2 oberes Lagerteil
- 3 maßangefertigtes Distanzstück
- 4 unteres Lagerteil
- 5 Unterbau
- 6 Verankerung
- 7 Schraube
- 8 Mutter
- 9 Unterlegscheibe
- 10 Korrosionsschutzfett
- 11 Aussparung
- 12 Erhebung
- 13 Ausnehmung

Patentansprüche

1. Lager zur Lagerung der Fertigteil-Fahrwegplatte (1) einer Magnetschwebbahn auf einem Unterbau (5), wobei das Lager aus folgenden Teilen besteht:

- a.) einem oberen Lagerteil (2) aus Stahl oder Hartmetall, welches in der Fertigteil-Fahrwegplatte (1) fest verankerbar (6) ist und zum Unterbau (5)weisend eine definierte beschichtete oder unbeschichtete Fläche aufweist
- b.) einem unteren Lagerteil (4) aus einem Stahl oder Hartmetall, welches im Unterbau (5) fest verankerbar (6) ist und zur Fahrwegplatte (1)weisend eine definierte beschichtete oder unbeschichtete Fläche aufweist
- c.) einem mittleren Distanzstück (3) aus einem beschichteten oder unbeschichteten Stahl, einer Metallegierung, einem Kunststoff oder einem Verbundmaterial zwischen dem oberen Lagerteil (2) und dem unteren Lagerteil (4),

wobei das mittlere Distanzstück (3) durch die folgenden Verfahrensschritte erhalten ist:

der Spalt zwischen dem oberen Lagerteil (2) und dem unteren Lagerteil (4) wird beim Einjustieren der Fertigteil-Fahrwegplatte (1) vermessen; mit den aufgenommenen Daten wird ein passendes Distanzstück (3) angefertigt, wobei die Stärke des Distanzstückes (3) und die Form seiner dem oberen (2) und unteren Lagerteil (4) zugewandten Flächen dem Zwischenraum zwischen oberem (2) und unterem Lagerteil (4) in Sollposition beim Ausmessen entsprechen, wodurch das Distanzstück (3) individuell für den jeweiligen Ort des Lagers maßangefertigte Flächen für jeweils unterschiedliche Paare oberer (2) und unterer Lagerteile (4) von Fahrwegplatten (1) und Unterbau (5) besitzt.

2. Lager nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der nach

oben weisenden Fläche des Distanzstücks (3) um eine ebene Fläche handelt.

3. Lager nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2

dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der nach unten weisenden Fläche des Distanzstücks (3) um eine ebene Fläche handelt.

4. Lager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß das Distanzstück eine oder mehrere Aussparungen (11) für eine oder mehrere Schrauben (7) aufweist, die durch Ausnehmungen durch das obere (2) und untere Lagerteil (4) führen und die das obere Lagerteil (2) mit der daran befestigten Fahrwegplatte (1) und das untere Lagerteil (4) mit dem daran befestigten Unterbau (5) gegen das mittlere Distanzstück (3) pressen und dadurch Fahrweg (1) und Unterbau (5) positionsgenau und fest miteinander verbinden.

5. Lager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das Distanzstück an seinen dem oberen (2) und unteren (4) Lagerteil zugewandten Flächenteilen eine Erhebung (12) oder Ausnehmung (13) aufweist, die in eine entsprechende Ausnehmung (13) oder Erhebung (12) an den dem Distanzstück (3) zugewandten Flächen des oberen (2) und unteren Lagerteils (4) passend eingreift bzw. diese umschließt.

6. Verfahren zur Herstellung eines positionsgenau über einem Unterbau (5) gelagerten Fertigteil-Fahrweges (1) einer Magnetschwebbahn unter Zuhilfenahme eines Distanzstücks (3) in einem Lager (2, 3, 4) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

- a.) zuerst ein Unterbau (5) errichtet wird, der darin verankerte (6) untere Lagerteile (4) aufweist
- b.) Fertigteil-Fahrwegplatten (1), in denen obere Lagerteile (2) fest verankert sind, in Sollage über dem Unterbau (5) einjustiert werden, wobei zwischen dem unteren Lagerteil (4) im Unterbau (5) und dem oberen Lagerteil (2) in der Fahrwegplatte (1) ein Zwischenraum verbleibt
- c.) die Zwischenräume zwischen den unteren Lagerteilen (4) im Unterbau (5) und den oberen Lagerteilen (2) in den Fahrwegplatten (1) nach Ausrichtung und Form vermessen werden
- d.) mittels dieser Meßdaten exakte Distanzstücke (3) zum Ausfüllen der Zwischenräume maßangefertigt werden
- e.) jedes dieser Distanzstücke (3) anschließend in den passenden Zwischenraum zwischen unterem Lagerteil (4) im Unterbau (5) und oberem

Lagerteil (2) in der Fahrwegplatte (1) eingefügt wird
f.) und Fahrwegplatte (1) und Unterbau (5) mittels Spannmitteln (7), die durch die Distanzstücke (3) hindurch oder außerhalb derselben verlaufen, verspannt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Einfügen der Distanzstücke (3) die Fahrwegplatte (1) etwas über das Sollniveau angehoben wird.

Claims

1. A bearing for supporting the precast track slab (1) of a magnetically levitated train on a substructure (5), wherein the bearing consists of the following parts:

- a.) an upper bearing part (2) made of steel or hard metal which is firmly anchorable (6) in the precast track slab (1) and shows a defined coated or uncoated area towards the substructure (5);
- b.) a lower bearing part (4) made of steel or hard metal which is firmly anchorable (6) in the substructure (5) and shows a defined coated or uncoated area towards the track slab (1),
- c.) an intermediate distance piece (3) made of coated or uncoated steel, metal alloy, plastic material or composite material between the upper bearing part (2) and the lower bearing part (4),

wherein the intermediate distance piece (3) is produced through the following procedural steps: the gap between the upper bearing part (2) and the lower bearing part (4) is measured during the adjustment of the precast track slab (1);

with the data recorded, a suitable distance piece (3) is made, wherein the thickness of the distance piece (3) and the shape of those of its areas turned towards the upper (2) and the lower bearing part (4) correspond to the clearance space between the upper (2) and the lower (4) bearing part in a nominal position during measurement, whereby the distance piece (3) possesses, for each bearing place, individually made-to-measure areas for the respective different pairs of the upper (2) and the lower bearing parts (4) of the track slabs (1) and the substructure (5).

2. A bearing according to claim 1, **characterized in that** the upwardly turned area of its distance piece (3) is a plane area.
3. A bearing according to at least one of claims 1 and 2, **characterized in that** the downwardly turned area of its distance piece (3) is a plane area.

4. A bearing according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the distance piece (3) comprises one or several cutouts (11) for one or several bolts (7) which pass through recesses through the upper (2) and the lower bearing part (4) and which press the upper bearing part (2) with the thereto attached track slab (1) and the lower bearing part (4) with the thereto attached substructure (5) against the intermediate distance piece (3) and thereby firmly and positionally accurately interconnect the track slab (1) and the substructure (5).

5. A bearing according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the distance piece shows on its area parts turned towards the upper (2) and the lower (4) bearing part a protrusion (12) or recess (13) which matchingly engages or encloses a corresponding recess (13) or protrusion (12) on the areas of the upper (2) and the lower bearing part (4) turned towards the distance piece (3).

6. A method for positionally accurately producing a precast track slab (1) of a magnetically levitated train supported above a substructure (5) with the aid of a distance piece (3) in a bearing (2, 3, 4) according to at least one of claims 1 to 5,

characterized in that

- a.) a substructure (5) is first constructed which shows lower bearing parts (4) anchored therein (6);
- b.) precast track slabs (1), in which upper bearing parts (2) are firmly anchored, are adjusted in a nominal position above the substructure (5), wherein a clearance space remains between the lower bearing part (4) in the substructure (5) and the upper bearing part (2) in the track slab (1);
- c.) the clearance spaces between the lower bearing parts (4) in the substructure (5) and the upper bearing parts (2) in the track slabs (1) are measured according to alignment and shape;
- d.) precise distance pieces (3) are made to measure with the aid of these measuring data to fill in the clearance spaces;
- e.) each one of these distance pieces (3) is subsequently inserted into the matching clearance space between the lower bearing part (4) in the substructure (5) and the upper bearing part (2) in the track slab (1);
- f.) and **in that** the track slab (1) and the substructure (5) are clamped by way of clamping means (7), which extend through the distance pieces (3) or beyond them.

7. A method according to claim 6, **characterized in that** the track slab (1) is lifted slightly above the nominal level prior to inserting the distance pieces (3).

Revendications

1. Palier de la dalle de support préfabriquée en béton (1) pour train à lévitation magnétique sur une infrastructure (5), tout en notant que le palier se compose des pièces suivantes :

a.) une partie support supérieure (2) en acier ou en métal dur, qui peut s'ancrer de façon solidaire (6) dans la dalle de support préfabriquée en béton (1) et qui présente vers l'infrastructure (5) une surface définie revêtue ou non revêtue.

b.) une partie support inférieure (4) en acier ou en métal dur, qui peut s'ancrer de façon solidaire (6) dans l'infrastructure (5) et qui présente vers la dalle de support (1) une surface définie revêtue ou non revêtue.

c.) une entretoise médiane (3) composée d'un acier revêtu ou non revêtu, d'un alliage métallique, d'une matière plastique ou d'un matériau composite entre la partie support supérieure (2) et la partie support inférieure (4),

cependant l'entretoise médiane (3) est maintenue par les étapes opératoires suivantes:

la fente entre la partie support supérieure (2) et la partie support inférieure (4) sera mesurée géométriquement lors de l'ajustage de la dalle de support préfabriquée (1).

A l'aide des données enregistrées, on fabriquera une entretoise adéquate (3), cependant l'épaisseur de l'entretoise (3) et la forme de ses surfaces orientées vers la partie support supérieure (2) et inférieure (4) doit correspondre à l'interstice entre la partie support supérieure (2) et inférieure (4) en position de consigne lors de la prise de mesure, ce qui explique que l'entretoise (3) possède en fonction de l'emplacement respectif du palier de support des surfaces faites sur mesures pour des paires respectivement différentes de parties support supérieures (2) ou inférieures (4) des dalles de support (1) et de l'infrastructure (5).

2. Palier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sa surface orientée vers le haut de son entretoise (3) est une surface plane.
3. Palier selon au moins une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** sa surface orientée vers le bas de son entretoise (3) est une surface plane.
4. Palier selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'entretoise (3) présente un ou plusieurs trous (11) pour une ou plusieurs vis (7), qui traversent les évidements à travers la partie supérieure du palier (2) et la partie inférieure du palier

(4) et qui comprime la partie supérieure du palier (2) avec la dalle de support (1) qui y est fixée et la partie inférieure du palier (4) avec l'infrastructure qui y est fixée (5) contre l'entretoise médiane (3) et qui par là même relie de façon solidaire et exactement en position la dalle support (1) et l'infrastructure (5).

5. Palier selon au moins une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'entretoise sur ses surfaces orientées vers la partie supérieure (2) et la partie inférieure (4) du palier présentent une élévation (12) ou un évidement (13), qui s'engrène dans un évidement (13) correspondant ou une élévation (12) sur les surfaces tournées vers l'entretoise (3) de la partie supérieure (2) et la partie inférieure (4) du palier et/ou l'entoure.

6. Procédé pour la fabrication d'une dalle de support préfabriquée (1) maintenue en position exacte au moyen d'une infrastructure (5) pour un train à lévitation magnétique en recourant à une entretoise (3) dans un palier (2, 3, 4) selon au moins une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**

a.) on commence par ériger une infrastructure (5) qui présente des parties inférieures de palier (4) ancrées en elle (6)

b.) des dalles de support préfabriquées (1) dans lesquelles les parties supérieures de palier (2) sont ancrées de façon solidaire, sont ajustées en position de consigne sur l'infrastructure (5) avec cependant entre la partie inférieure du palier (4) dans l'infrastructure (5) et la partie supérieure du palier (2) dans la dalle de support (1) un interstice restant.

c.) les interstices entre les parties inférieures de palier (4) et l'infrastructure (5) et les parties supérieures de paliers (2) dans les dalles de support (1) soient mesurées géométriquement selon l'orientation et la forme.

d.) au moyen de ces données de mesure, des entretoises exactes (3) sont fabriquées sur mesures pour remplir les interstices

e.) chacune de ces entretoises (3) sera ensuite insérée dans l'interstice adéquat entre la partie inférieure du palier (4) dans l'infrastructure (5) et la partie supérieure du palier (2) dans la dalle de support (1)

f.) et la dalle de support (1) et l'infrastructure (5) seront tendus par des moyens de tension (7) qui traverseront les entretoises (3) ou qui passeront à l'extérieur.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la dalle de support (1) doit être soulevée un peu au-dessus du niveau de consigne avant d'insérer les entretoises (3).

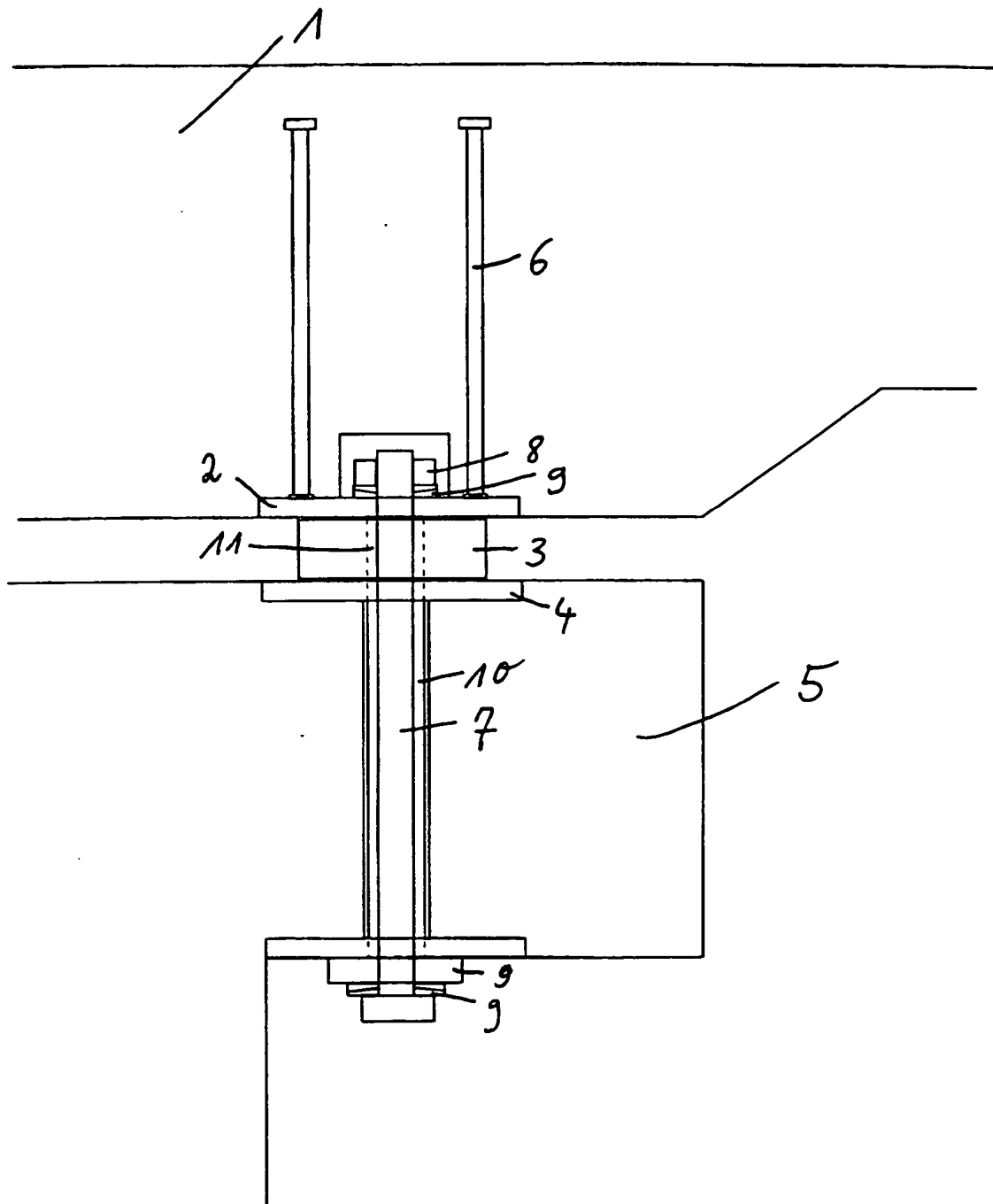


Fig. 1

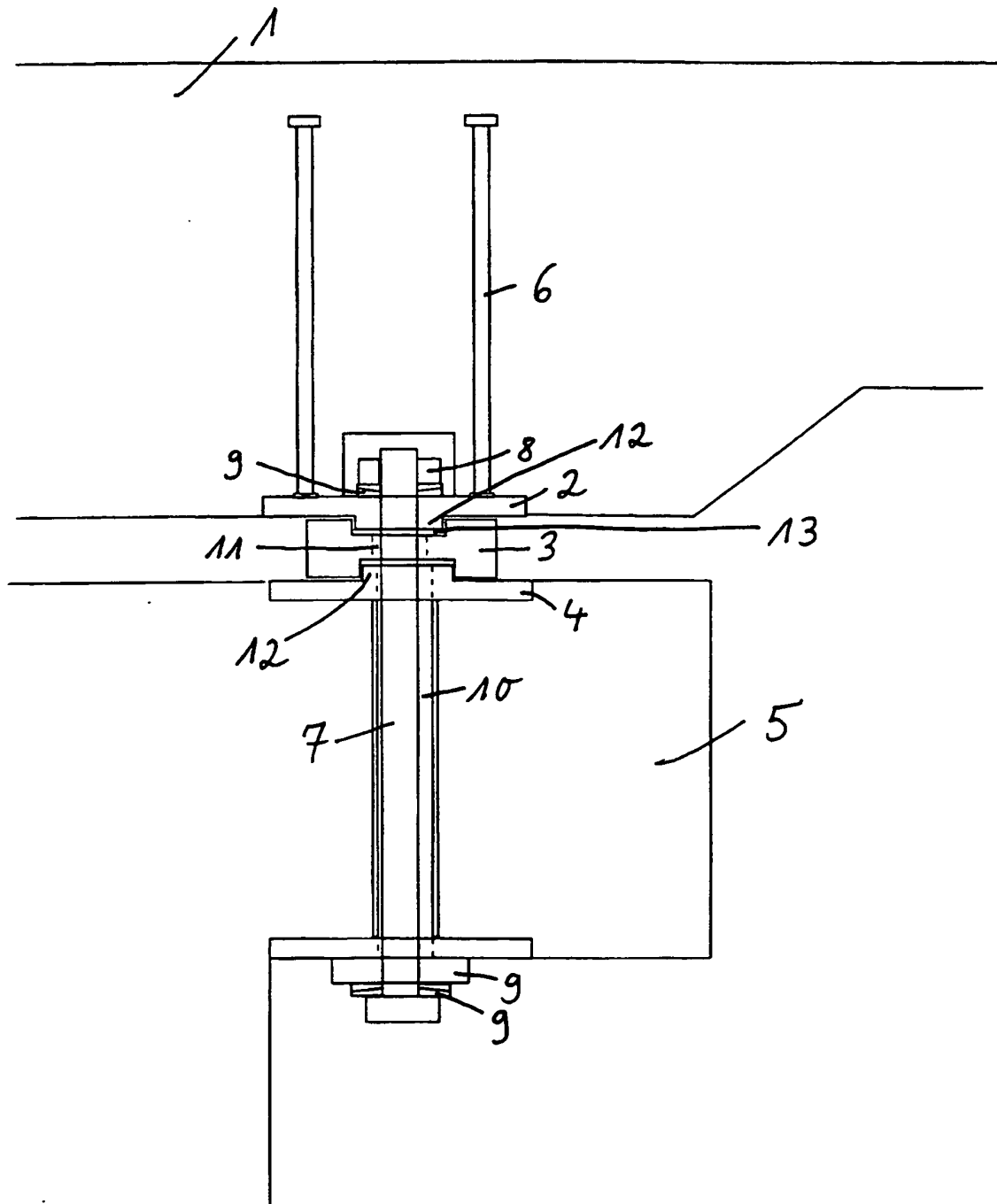


Fig.2