



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 495 268 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.03.95**

Int. Cl.⁶: **E01B 2/00, E01B 3/28**

Anmeldenummer: **91250323.2**

Anmeldetag: **04.12.91**

Eisenbahnoberbau und Betonschwelle.

Priorität: **15.12.90 DE 4040785**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.92 Patentblatt 92/30

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.03.95 Patentblatt 95/10

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
AT-B- 196 432
DE-A- 3 619 417
US-A- 2 051 619

Patentinhaber: **Preussag Stahl Aktiengesell-
schaft**
Gerhard-Lukas-Meyer-Strasse 10
D-31226 Peine (DE)

Erfinder: **Fasterding, Günter**
Ammerweg 4
W-3152 Ilsede (DE)
Erfinder: **Frenzel, Jürgen**
Alter Sonnenbergweg 7
W-3222 Freden (DE)

Vertreter: **Lüdtke, Frank et al**
Preussag AG
Patente und Lizenzen
Postfach 61 02 09
D-30602 Hannover (DE)

EP 0 495 268 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

Die Erfindung betrifft einen Eisenbahnoberbau und eine Betonschwelle gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 4.

Es ist ein Eisenbahnoberbau mit Betonquerschwellen als Schienenträger für Schotterbetten oder auch auf festem Beton- oder Asphaltuntergrund bekannt, die je Schwellenende zwei Auflager tragen (DE-AI-36 19 417). Diese Doppelaufleger mindern die Schienendurchbiegung und reduzieren die Torsion und damit die bekannte Pumpwirkung der Schwellen in Schotterbetten. Die gleiche Veröffentlichung zeigt auch Y-Schwellen dieser Bauart bei denen bei gegebenem Nominalabstand der Auflagerpunkte der Schienen (Schwellenteilung) eine noch bessere Lastverteilung erreicht wird und zudem die Betriebsbelastung durch größere Torsionssteifigkeit verringert wird. Derartige Y-Schwellen oder X-Schwellen in Beton mit Einzelauflagern an jedem Schwellenende sind auch bereits mit der DE-AI-28 02 145 veröffentlicht worden. In der Praxis hat es mit derartigen mehrendigen Schwellen Montageprobleme deshalb gegeben, weil die Stückgewichte erheblich größer als bei standardisierten Querschwellen sind.

Zur besseren Lastverteilung wurde auch schon in der FR-PS 434 048 vorgeschlagen, einfache stabförmige Querschwellen aus armiertem Beton derart schräg zu den Schienen anzuordnen, daß die Achslast der Fahrzeuge auf zwei Schwellenaufleger verteilt wird, die Schwellen sich in Schienenlängsrichtung also zu etwa 50 Prozent überlappen. Die bei heute gebräuchlichen Werkstoffen unnötige Lastverteilung erhöhen die Schwellenlänge um mehr als 1/10 ohne wesentlichen Effekt.

Zur angeblichen Erhöhung des Querverschiebewiderstandes sollten Winkelschwellen (DE-OS 24 01 329) dienen. Dabei wurde übersehen, daß der wesentliche Verschiebewiderstand durch Schotter vor den Kopfflächen der Schwellen erzeugt wird.

Es wurde ebenfalls schon vorgeschlagen, durch Verwendung sogenannter "Ohrenschwellen" die Zahl der Schwellen zu reduzieren bzw. die Zahl der Schienen-Auflager zu erhöhen (CH-C-40 591). Die seitlich der Schwellenachse sich erstreckenden Betonteile dieser Schwellen brachen aufgrund der Belastung durch die Schienenfahrzeuge in der Praxis jedoch häufig trotz Bewehrung. Außerdem ist aus der US-PS-1,711,186 bekannt, unsymmetrische gekröpfte Schwellen in Doppel-T-Form aus Stahl zickzackförmig zu koppeln, um ein sehr steifes Gleisgefüge zu erhalten.

Aufgrund ihrer Form sind diese Schwellen nur als Kombielemente verwendbar und haben den Nachteil, daß sie sehr exakt gefertigt sein müssen, um eine Schienenlagerung zu ermöglichen. Dies ist insbesondere in Kurvenbereichen und bei Gleis-

überhöhungen derart schwierig, daß sie den Gelände-
verhältnissen angepaßt gefertigt werden müssen
und nicht einfach austauschbar sind.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die bekannten Eisenbahnoberbausysteme zu optimieren hinsichtlich Biegebelastung der Schienen, Auflagerlastverteilung und Verbesserung der Montagemöglichkeiten bei universellem Einsatz der Bauelemente.

Das Problem wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 4 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß Y-Schwellen prinzipiell bezüglich ihrer Verlegbarkeit und Betriebsbelastbarkeit für den Eisenbahnoberbau sowohl in Schotterbettung als auch auf festem Grund geeignet wären. Unter Beibehaltung des Systems von in Schienenlängsrichtung versetzten Auflagern auf den Schwellenenden wurde ein Mittelweg zwischen üblichen Betonquerschwellen und Y-Schwellen in Beton gefunden, indem die Betonschwellenachse praktisch schräg zum Fahrweg gelegt wurde. Die Auflagerbereiche wurden dabei so gewählt, daß der bei Y-Schwellen bekannt hohe Querverschiebewiderstand der Gleisanlage beibehalten wird. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, daß die versetzten Auflagerbereiche einer Schwelle insgesamt eine große Kopffläche aufweisen. Die zur Gleismitte hin gerichteten, wirksamen Kopfflächen ermöglichen es zudem, die Schottermengen, die für einen großen Verschiebewiderstand erforderlich sind, vor den Schwellenenden erheblich zu verringern. Dadurch wird der gesamte Fahrweg schmaler und billiger. Die Auflagerbereiche können um ein Drittel oder mehr einer Schwellenteilung zueinander versetzt sein. Im optimalen Fall sind die Schwellen, gemessen in Schienenlängsrichtung, so breit, daß sie eine ganze Schwellenteilung ausfüllen. Praktisch steht somit die gesamte seitliche Projektionsfläche einer Schwelle als Widerstandsfläche gegen Querverschiebung zur Verfügung.

Ein derartiger Eisenbahnoberbau mit gleichförmigen Betonschwellen in Schräglage läßt sich praktisch nicht mehr quer verschieben, da die von einer Fahrzeugachse ausgehende Betriebslast, beispielsweise als Fliehkraft in Kurvenüberhöhungen, unter einem Winkel zur Schwellenachse wirkt und damit die resultierenden Querverschiebekräfte mindert.

Die Betonschwelle ist universell einsetzbar, da sie stets baugleich mit benachbarten Schwellen ist. Sie ist zwar nicht achsensymmetrisch, aber relativ zum Flächenschwerpunkt der Schwelle punktsymmetrisch. In Verbindung mit der bewährten Doppelauflagertechnik und dem relativ breiten Auflagerbereich der Schwelle ergibt sich ein steifes Gleis-

stem, dessen Einzelelemente aber nicht so schwer sind, daß sie nicht montage-technisch relativ einfach bewältigt werden können.

Ein nachträgliches Korrigieren der Schienenlage, ein Stopfen der Schwellen, ein Austauschen der Schwellen oder ähnliche Arbeiten lassen sich ebenso problemlos ausführen, wie bei herkömmlichen Betonquerschwellen.

Aus fertigungstechnischen Gründen ist die Betonschwellenform aus geometrisch regelmäßigen Sektionen zusammengesetzt. Dabei ist das Mittelteil der Schwelle, die Verbindung zwischen den beiden Auflagerbereichen, auf das aus Biegebelastung und Torsion rechnerisch mögliche Mindestmaß hin dimensioniert worden. Damit wird der Forderung nach möglichst breiten Auflagerbereichen unter den Schienen und möglichst geringen Gewichten der Betonschwellen Rechnung getragen. Durch Verwendung geeigneter Materialien wie z. B. Polymerbeton, Kompositionen aus Beton mit torsionsversteifenden Mitteln wie GFK-Fasern und unter Verwendung von kolloidalem Zement läßt sich die Elementsteifigkeit erhöhen und weiteres Gewicht einsparen.

Anhand schematischer Zeichnungen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 eine Draufsicht auf eine Gleisanlage mit vier erfindungsgemäßen Betonschwellen,
 Figur 2 eine zweite Ausführungsform mit zwei erfindungsgemäßen Betonschwellen,
 Figur 3 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betonschwelle.

In Fig. 1 sind zwei Schienen 1, 2 auf vier Schwellen 3 eines Eisenbahnoberbaus gelagert. Die Schwellen 3 weisen trapezförmige Auflagerbereiche 4, 6 auf, die punktsymmetrisch zum Flächenschwerpunkt M der Schwelle auf dem schmaleren Mittelteil 5 ausgebildet sind. Jedem Auflagerbereich 4, 6 ist ein Doppelaufleger 8, 9 für die Lagerung der Schienen 1, 2 zugeordnet. Der Schienenfuß ist durch mittig zwischen den Doppelauflägern 8, 9 angeordnete Befestigungselemente 10 in bewährter Spannung fixiert. Bei den dargestellten Schwellenformen sind die Schienenbefestigungen um ein Halb mal Schwellenteilung (T/2) in Schienenlängsrichtung versetzt. Die Gesamtbreite der Schwelle 3 entspricht der Schwellenteilung T. Für die Berechnung der Lastverteilung im Eisenbahnoberbau ist das Verhältnis der Auflage-Längen L1, L2 zur Gesamtlänge L der Schwelle wichtig. Durch die schräge Achslage der Schwelle erhöht sich auch die wirksame Schwellenlänge. Die trapezförmige Ausbildung der Auflagerbereiche unterstützt die Forderung nach möglichst geringer Flächenbelastung durch die Betriebsbelastung der Gleisanlage.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Draufsicht auf zwei in der Gleisanlage liegende erfindungsgemäße Betonquerschwellen 12 bei denen speziell die Auflagerbereiche 11, 13 beidseits des Mittelteiles 14 unter den Schienen 1, 2 extrem breit ausgebildet sind. Auch hierbei entspricht die Schwellenteilung T der rechnerischen Gesamtbreite der Schwelle 12.

Eine ähnliche günstige Breite der Auflager 16, 17 für die Schienen 1, 2 läßt sich erreichen, wenn gemäß Fig. 3 die Schwelle 18 aus einzelnen sich teils überlappenden quader- oder pyramidenstumpfförmigen Segmenten mit integriertem Mittelteil 15 zusammengesetzt wird.

Patentansprüche

1. Eisenbahnoberbau aus einzeln angeordneten, sich nicht überlappenden Betonschwellen, die an ihren beiden Enden je einen Auflagerbereich zur Schienenlagerung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagerbereiche (4, 6; 11, 13; 16, 17) einer Betonschwelle (3, 12, 18) in Schienenlängsrichtung zueinander versetzt sind und zur Gleismitte gerichtete Kopf- flächen aufweisen, wobei die Auflagerbereiche (4, 6; 11, 13; 16, 17) durch ein schmaleres Mittelteil (5, 14, 15) unsymmetrisch zur Gleismitte und zum Flächenschwerpunkt (M) der Schwelle symmetrisch verbunden sind.
2. Eisenbahnoberbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagerbereiche um jeweils ein Drittel bis zur Hälfte einer Schwellenteilung (T) versetzt sind.
3. Eisenbahnoberbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in Schienenlängsrichtung gemessene Gesamtbreite der Betonschwellen (3, 12, 18) etwa der Schwellenteilung (T) entspricht.
4. Betonschwelle, insbesondere für einen Eisenbahnoberbau nach den Ansprüchen 1 bis 3, in gegen Torsion- und Biegebruch widerstandsfähiger Bauweise mit je einem Auflagerbereich an beiden Enden für die Schienen einer Gleisanlage, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagerbereiche (4, 6; 11, 13; 16, 17) durch ein schmaleres Mittelteil (5, 14, 15) unsymmetrisch zur Gleisachse und zum Flächenschwerpunkt (M) der Schwelle symmetrisch verbunden sind.
5. Betonschwelle nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch zwei Auflager (8, 9) je Auflagerbereich mit zwischen den Auflagern angeordneter Befestigung (10) für die Schiene (1, 2).

6. Betonschwelle nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagerbereiche (4, 6) trapezförmig ausgebildet sind.
7. Betonschwelle nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Form (18) versetzt aneinandergereihter Quader oder Pyramidenstümpfe aufweist.

Claims

1. Railway track, comprising individually disposed, non-overlapping concrete sleepers which have, at each of their two ends, a supporting region for the mounting of rails, characterised in that the supporting regions (4, 6; 11, 13; 16, 17) of a concrete sleeper (3, 12, 18) are offset from one another, when viewed with respect to the longitudinal direction of the rails, and have upper faces orientated towards the centre of the track, the supporting regions (4, 6; 11, 13; 16, 17) being connected non-symmetrically relative to the centre of the track and symmetrically relative to the centre of gravity of the faces (M) of the sleeper by means of a narrower central portion (5, 14, 15).
2. Railway track according to claim 1, characterised in that the supporting regions are offset from one another by an amount corresponding to between one-third and one-half of one sleeper spacing (T).
3. Railway track according to claim 1, characterised in that the overall width of the concrete sleepers (3, 12, 18), measured with respect to the longitudinal direction of the rails, corresponds substantially to the sleeper spacing (T).
4. Concrete sleeper, more especially for a railway track according to claims 1 to 3, of a type of construction which is resistant to breaking under torsion and bending and has a supporting region at each of the two ends for supporting the rails of a track installation, characterised in that the supporting regions (4, 6; 11, 13; 16, 17) are connected non-symmetrically relative to the track axis and symmetrically relative to the centre of gravity of the faces (M) of the sleeper by means of a narrower central portion (5, 14, 15).
5. Concrete sleeper according to claim 4, characterised by two supports (8, 9) per supporting region, having a securing means (10) disposed between the supports for securing the rail (1, 2).

6. Concrete sleeper according to claim 4 or 5, characterised in that the supporting regions (4, 6) have a trapezoidal configuration.
7. Concrete sleeper according to one of claims 4 to 6, characterised in that it has a configuration (18) of blocks or truncated pyramids which are disposed in rows adjacent one another in an offset manner.

10

Revendications

1. Superstructure de voie ferrée constituée de traverses en béton installées séparément, ne se recouvrant pas, qui présentent à chacune de leurs deux extrémités une zone pour supports en vue du montage des rails, caractérisée en ce que les zones pour supports (4, 6; 11, 13; 16, 17) d'une traverse en béton (3, 12, 18) sont décalées l'une de l'autre dans la direction longitudinale des rails et présentent des surfaces frontales tournées vers le milieu de la voie, les zones pour supports (4, 6; 11, 13; 16, 17) étant reliées par une partie médiane plus étroite (5, 14, 15), de manière asymétrique par rapport au milieu de la voie et symétrique par rapport au centre de gravité (M) de la surface de la traverse.
2. Superstructure pour voie ferrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que les zones pour supports sont décalées chacune d'un tiers par rapport au milieu du pas (T) des traverses.
3. Superstructure pour voie ferrée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur totale des traverses en béton (3, 12, 18), mesurée dans la direction longitudinale des rails, correspond sensiblement au pas (T) des traverses.
4. Traverse en béton, en particulier pour une superstructure de voie ferrée selon les revendications 1 à 3, construite de manière à être capable de résister aux ruptures par torsion et par flexion, comportant chacune à chaque extrémité une zone pour supports des rails d'une installation ferroviaire, caractérisée en ce que les zones pour supports (4, 6; 11, 13; 16, 17) sont reliées par une partie médiane plus étroite (5, 14, 15), de manière asymétrique par rapport à l'axe de la voie et symétrique par rapport au point de gravité (M) de la surface de la traverse.
5. Traverse en béton selon la revendication 4, caractérisée par deux supports (8, 9) pour cha-

que zone pour supports, avec, disposée entre les supports, une fixation (10) pour les rails (1, 2).

6. Traverse en béton selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que les zones pour supports (4, 6) sont configurées en forme de trapèze.

7. Traverse en béton selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'elle présente la forme (18) de parallélépipèdes ou de troncs de pyramide disposés en série et décalés l'un par rapport à l'autre.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

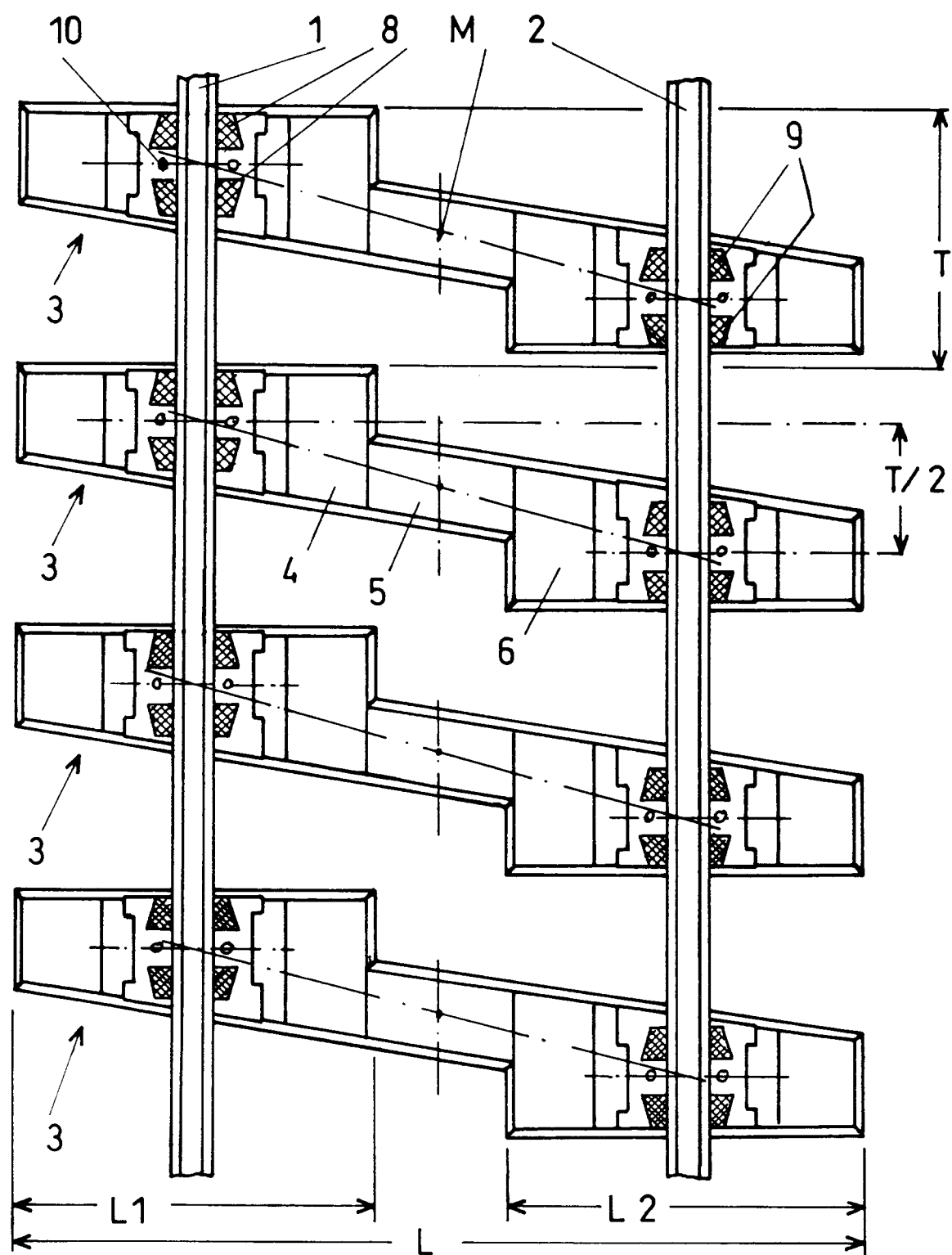


FIG. 1

FIG. 2

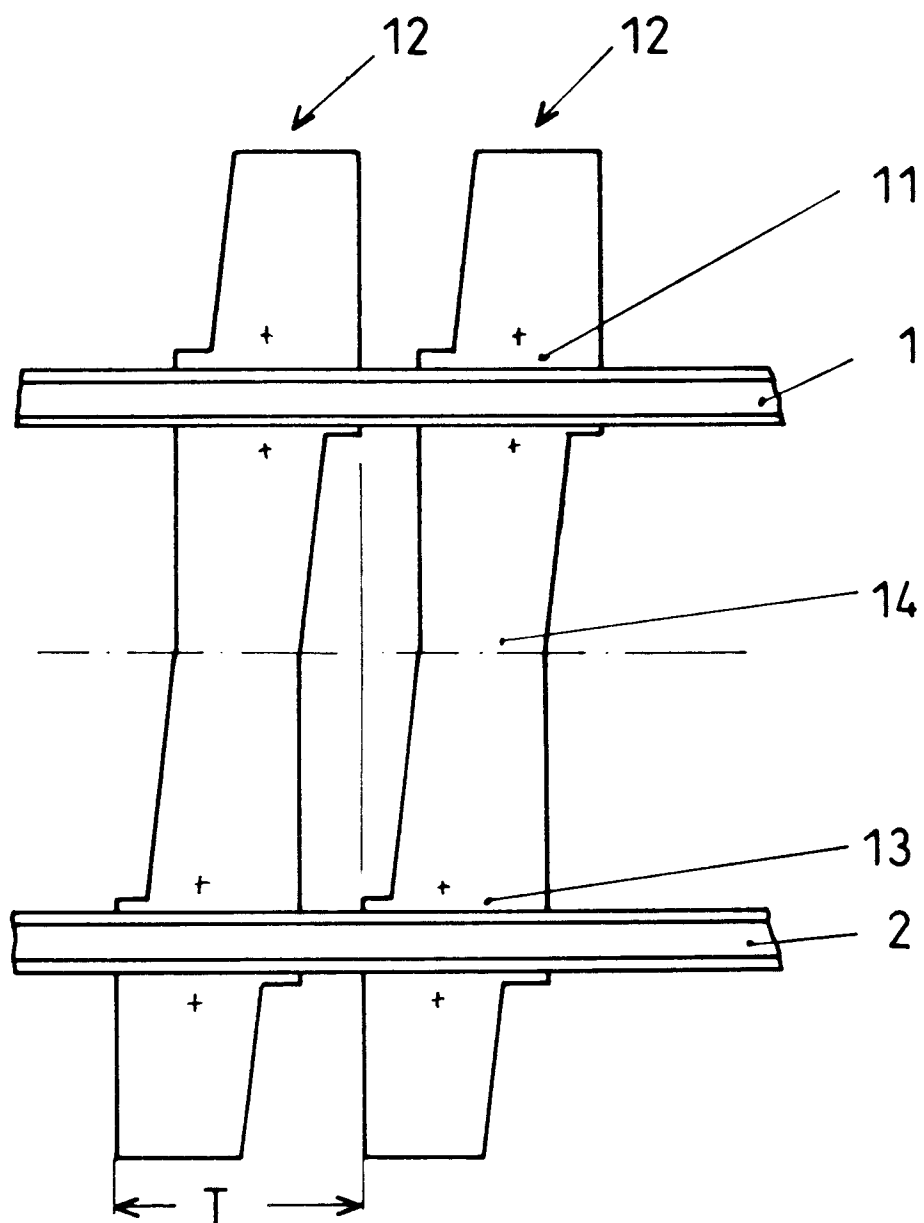


FIG. 3

