



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2022 Patentblatt 2022/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 3/34 (2006.01) **E04C 5/08** (2006.01)
E04C 5/10 (2006.01) **E04C 5/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22158986.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04C 5/10; E01B 3/34; E04C 5/08; E04C 5/12

(22) Anmeldetag: **25.02.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Mamedof, Klaus**
80804 München (DE)
• **Hözl, Johannes**
82547 Achmühle/Eurasburg (DE)

(30) Priorität: **01.03.2021 DE 202021101011 U**

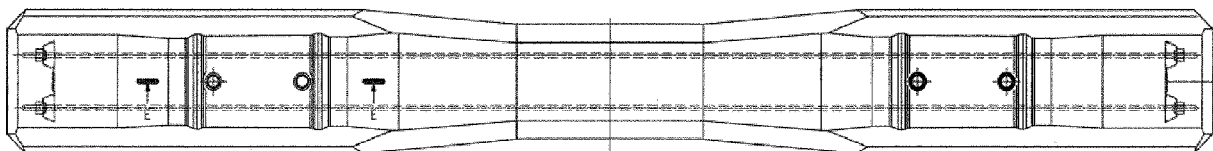
(74) Vertreter: **Mischung, Ralf**
Eder Schieschke & Partner mbB
Patentanwälte
Elisabethstraße 34/II
80796 München (DE)

(71) Anmelder: **P-TEC Holding GmbH**
82515 Walfratshausen (DE)

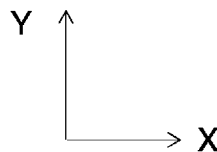
(54) **BAHNSCHWELLE**

(57) Bahnschwelle (1) mit einem länglichen Betonkörper (2), der wenigstens zwei in Längsrichtung (X) erstreckte stabförmige Spannstähle (4a,4b,4c,4d) enthält, welche ohne Umhüllung im Betonkörper angeordnet sind, wobei an Endbereichen (E₁,E₂) des Betonkörpers

jeweils eine Doppelverankerungsglocke (5) angeordnet ist, und wobei jede Doppelverankerungsglocke dazu ausgebildet ist, den Abstand der beiden sie durchragenden Spannstähle orthogonal zur Längsrichtung zu fixieren.



Figur 1b



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bahnschwelle mit Betonkörper zur Montage von Schienen für Schienenfahrzeuge.

[0002] Solche Bahnschwellen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei erstreckt sich ein länglicher Betonkörper in einer Längsrichtung X, während zwei Schienen in einer zur Längsrichtung orthogonal in Querrichtung und beanstandet zueinander von oben auf dem Betonkörper aufliegen und an diesem befestigt sind. Die Bahnschwelle wird in hier nicht weiter relevanter Weise im Gleisbett angeordnet, wobei eine Vielzahl von in Querrichtung hintereinander positionierten Bahnschwellen die Schienen unterstützen.

[0003] Um die Bahnschwellen in Längsrichtung zu stabilisieren ist es bekannt, Spannstähle als Vorspannbe- wehrung in Längsrichtung in den Betonkörper einzubringen und durch geeignete Spannmittel mit hohen Spannkraften vorzuspannen. Dabei handelt es sich um stab- förmige Stahlelemente, die an ihren beiden Endberei- chen jeweils mit einem Gewinde versehen sind, um bei- spielsweise mit einer passenden Mutter und einem ge- eigneten Abstützelement eine Vorspannkraft in den Spannstahl einbringen zu können. Bekannt ist es dabei, anstelle der später im Betonkörper vorzusehenden Spannstähle zunächst Matrizen einzubetten, in welche nach dem Aushärten des Betons die Spannstähle ein- gezogen werden können. Der dabei entstehende Rings- palt zwischen Spannstahl und dem diesen umgebenden Beton muss dann nachträglich verpresst (injiziert) wer- den. Das Verfahren ist aufwendig.

[0004] Durch die Spannstähle soll die Bahnschwelle in Längsrichtung X stabilisiert werden, um insbesondere ein Auseinanderbrechen - und damit eine gefährliche Ab- standsvergrößerung der Schienen zueinander in Längs- richtung - zu vermeiden. Einem Bruch der Bahnschwelle in Querrichtung können die in Längsrichtung eingebet- teten Spannstähle jedoch nicht vorbeugen.

[0005] Aufgabe der Erfindung war es daher, eine ver- besserte Bahnschwelle anzubieten, welche die vorge- nannten Nachteile überwindet. Die Aufgabe wird gelöst durch eine

[0006] Bahnschwelle nach Anspruch 1. Weitere vor- teilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Un- teransprüchen.

[0007] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, mit- hilfe der aus dem Stand der Technik bereits bekannten Spannstähle auch eine Stabilisierung der Bahnschwel- len in Querrichtung erzielen zu können, indem wenigst- ens zwei solcher Spannstähle orthogonal zu ihrer Längserstreckung durch ein Koppelglied (im weiteren auch "Doppelverankerungsglocke") miteinander verbun- den werden. Dadurch wird der Betonkörper auch ortho- gonal zur Längsrichtung, also nach oben oder bevorzugt in Richtung der Schienenerstreckung, stabilisiert. Gleich- zeitig übernimmt die Doppelverankerungsglocke als Ab- stützelement auch die Kraftübertragung vom vorge-

spannten Spannstahl in den diesen umgebenden Beton- körper.

[0008] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wer- den die Spannstähle bereits vor dem Vergießen des Be- tons in der zugehörigen Schalung positioniert, anstatt dort gemäß Stand der Technik zunächst nur eine leere Matrize vorzusehen. Die Spannstähle sind also von An- fang an im Betonkörper eingebettet und sind auf ihrer Mantelfläche unmittelbar von Beton umgeben. Eine für das spätere Verspannen notwendige und ausreichende Relativbewegung zwischen Spannstahl und Betonkör- per ergibt sich, wie überraschend festgestellt wurde, im Rahmen des nach dem Aushärten des Betons vorge- nommenen Vorspanns der Bahnschwellen. Nach Errei- chen von ca. 15 % bis 25 % der erforderlichen Spann- kraft, einhergehend mit einer gewissen Längsdehnung des Spannstahls, löst sich die Haftung zwischen Spann- stahl und Beton nämlich bereits. Daher kann gemäß die- sem Erfindungsaspekt auf das vorherige Platzieren von Matrizen für erst nachträglich einzuführende Spannstäh- le vorteilhaft verzichtet werden.

[0009] Eine erfindungsgemäße Bahnschwelle umfasst somit einen länglichen Betonkörper, der sich, ausgehend von einem ersten Schwellenende A in einer Längsrich- tung X über ein Schwellenzentrum M hinweg bis zu einem zweiten Schwellenende B erstreckt und als Auflage für Schienen dient, die sich in einer zur Längsrichtung X or- thogonalen Querrichtung Y erstrecken. Im Betonkörper sind wenigstens zwei stabförmige Spannstähle einge- bettet, welche ihn in Längsrichtung X durchsetzen, um den Betonkörper vorspannen zu können.

[0010] Wenigstens zwei dieser Spannstähle, vorzugs- weise alle, sind dabei ohne besondere Umhüllung in den Betonkörper eingebettet, um an ihrer Außenfläche in un- mittelbarem Kontakt mit der Betonmasse des Betonkör- pers zu stehen. Zur gegenseitigen Stabilisierung ist wei- terhin vorgesehen, dass an zwei gegenüberliegenden Endbereichen des Betonkörpers jeweils mindestens eine Doppelverankerungsglocke im Betonkörper angeordnet ist, durch welche jeweils die Endabschnitte zweier Spannstähle hindurchragen. Jede Doppelverankerungs- glocke ist dazu ausgebildet, den Abstand der beiden sie durchragenden Spannstähle orthogonal zur Längsrich- tung X zu fixieren.

[0011] Bevorzugt umfasst die Bahnschwelle mehrere Paare (in der Regel zwei Paare) zueinander paralleler Spannstähle, deren Endabschnitte paarweise von je- weils einer Doppelverankerungsglocke aufgenommen werden.

[0012] Vorzugsweise umfasst jede Doppelveranke- rungsglocke zwei kegel- oder kalottenförmige Stützab- schnitte, die jeweils um eine Achse ausgebildet sind. Je- der Stützabschnitt verjüngt sich dabei, ausgehend von einem Bereich größeren Durchmessers, entlang seiner Achse zu einem Bereich kleineren Durchmessers und ist im Bereich des kleineren Durchmessers von einer zen- trisch um die Achse ausgebildeten Öffnung durchsetzt, um durch diese Öffnung den Endabschnitt jeweils eines

Spannstahls hindurch zu führen. Da der Stützabschnitt dazu dient, den Spannstahl gegen den Betonkörper zu verspannen, ist die Öffnung zweckmäßigerweise nur wenig größer als der Außendurchmesser des Spannstahls, sodass sich eine auf ein Gewinde des Spannstahls aufgebrachte Mutter am Stützabschnitt abstützen kann.

[0013] Die beiden Stützabschnitte jeder Doppelverankerungsglocke sind über einen Steg miteinander verbunden, sodass die Endabschnitte zweier durch die Doppelverankerungsglocke geführten Spannstähle relativ zueinander positioniert bzw. fixiert werden. Vorzugsweise ist die Doppelverankerungsglocke einstückig ausgebildet, zum Beispiel durch Stanzen und oder Prägen eines Stahlblechs. Zur Erhöhung der Biegesteifigkeit können der Steg oder Bereiche der Stützabschnitte auch profiliert sein.

[0014] Um eine besonders gute Kraftübertragung vom Spannstahl über die Stützabschnitte in den Betonkörper zu erreichen, wird die Doppelverankerungsglocke so in den Betonkörper eingegossen, dass die Bereiche größeren Durchmessers zweier den gleichen Spannstahl stützenden Doppelverankerungsglocken einander bzw. dem Schwellenzentrum zugewandt sind, während die jeweiligen Bereiche geringeren Durchmessers, an denen sich die vorgenannten Muttern abstützen, voneinander abgewandt in Längsrichtung gegenüberliegen.

[0015] Zweckmäßigerweise werden die Doppelverankerungsglocken mitsamt den sie durchragenden Spannstählen noch vor dem Vergießen des Betonkörpers in der zugehörigen Verschalung positioniert. Da der Betonkörper die Spannstähle und ihre Doppelverankerungsglocken in Längsrichtung überragt (also länger ist als diese), sind an den voneinander abgewandten stirnseitigen Enden der Bahnschwellen und in der Verlängerung der einzelnen Spannstähle jeweils Montageöffnungen vorgesehen, welche den Zugang zu den Endbereichen der Spannstähle nach dem Aushärten des Betons zu ermöglichen, etwa um dort Muttern aufzubringen und die Spannstähle vorzuspannen. Nach erfolgreichem Vorspann können die Montageöffnungen mit einer geeigneten Verschlussmasse verschlossen bzw. vergossen werden.

[0016] Nachfolgend soll eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung anhand eines Figurenbeispiels näher erläutert werden. Dabei zeigt

Figur 1a bis 1c eine erfindungsgemäße Bahnschwelle mit darin eingebrachten Spannstählen

Figur 2 vier frei gelegte Spannstähle mit zugehörigen Doppelverankerungsglocken

Figur 3a bis 3d eine Doppelverankerungsglocke in verschiedenen Ansichten

[0017] Figur 1 zeigt in schematischer und vereinfach-

ter Darstellung eine Seitenansicht (Figur 1a) und eine Draufsicht (Figur 1b) einer erfindungsgemäßen Bahnschwelle 1. Die Bahnschwelle 1 erstreckt sich als länglicher Betonkörper 2 von einem ersten Endbereich E_1 über ein Schwellenzentrum M hinweg bis zu einem zweiten Endbereich E_2 in einer Längsrichtung X. Die Bahnschwelle ist in Seiten- bzw. Draufsicht im Wesentlichen symmetrisch und dient zur Auflage von Schienen 3, die in einer zur Längsrichtung X orthogonalen Querrichtung Y verlaufen. In den Betonkörper 2 sind vier stabförmige Spannstähle 4a, 4b, 4c, 4d eingebettet, die sich parallel zueinander in Längsrichtung X erstrecken. Entlang ihrer Längserstreckung sind die Spannstähle 4a, 4b, 4c, 4d in direktem Kontakt mit dem sie umgebenden Beton eingegossen. Die perspektivische Darstellung der freigeschnittenen Spannstähle in Figur 2 und die Schnittdarstellung in Figur 1c zeigt, dass die Spannstähle paarweise (4a - 4b; 4c - 4d) übereinanderliegend angeordnet sind. In den Endbereichen E_1 und E_2 der Bahnschwelle sind jeweils zwei Doppelverankerungsglocken 5 angeordnet und in den Betonkörper 2 mit eingegossen.

[0018] Figur 3 zeigt in vereinfachter Darstellung eine erfindungsgemäße Doppelverankerungsglocke 5 in Seitenansicht (Figur 3), in Draufsicht (Figur 3b), in stirnseitiger Ansicht (Figur 3c) und in perspektivischer Ansicht (Figur 3d). Jede Doppelverankerungsglocke 5 umfasst danach zwei zueinander beanstandete Stützabschnitte 6, die jeweils im wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Achse 7 ausgebildet sind nach Art einer konischen, kalotten- oder kegelförmigen Halbschale. Im Bereich ihres größten Durchmessers sind die beiden Stützabschnitte 6 einer Doppelverankerungsglocke 5 über einen leicht profilierten, flachen Steg 9 steif miteinander verbunden. Außerdem ist in einem Bereich geringeren Durchmessers an jedem Stützabschnitt 6 ein konischer Sitz 11 mit einer zentrisch um die Achse 7 ausgebildeten Öffnung 8 vorgesehen.

[0019] Im in den Betonkörper 2 eingebetteten Zustand durchragen die Spannstähle 4a, 4b, 4c, 4d jeweils eine solche Öffnung 8 einer Doppelverankerungsglocke 5 um ein geringes Maß, wie in Figur 2 zu sehen ist. Die Stege 9 jeder Doppelverankerungsglocke 5 verlaufen dabei in Querrichtung Y, welche der Richtung des Schienenverlaufs entspricht.

[0020] Mittels eines in den Endbereichen E_1 und E_2 an jedem Spannstahl 4a, 4b, 4c, 4d vorgesehenen Gewindes und jeweils einer nicht näher dargestellten Spannmutter lässt sich nach dem Aushärten des Betons eine Zugspannung in jeden Spannstahl einbringen, um so den Betonkörper 2 in Längsrichtung X vorzuspannen. Die beiden Sitze 11 in den Stützabschnitten 6 jeder Doppelverankerungsglocke 5 dienen dabei zur Auflage der Muttern bzw. Krafteinleitung in die Doppelverankerungsglocke 5 bzw. den von ihr umgebenen Beton.

[0021] Auf der dem Schwellenzentrum M abgewandten Seite jeder Doppelverankerungsglocke 5 wird eine kleine Ausnehmung in den gegenüberliegenden Stirnseiten des

[0022] Betonkörpers 2 zunächst freigehalten, um die jeweilige Spannmutter erreichen und betätigen zu können. Nach Abschluss des Spannvorgangs kann die Öffnung mit einer aushärtenden Masse verschlossen werden.

[0023] Da jede Doppelverankerungsglocke 5 die Enden jeweils zweier Spannstähle relativ zueinander paarweise positioniert und fixiert, ergibt sich eine erhöhte Stabilität der gesamten Bahnschwellen. Orthogonal zur Längsrichtung X auftretende Spannungen im Betonkörper können nämlich durch die über die Doppelverankerungsglocken miteinander paarweise verbundenen Spannstähle besser aufgefangen werden.

Patentansprüche

1. Bahnschwelle (1),

a) umfassend einen länglichen Betonkörper (2), der sich, ausgehend von einem ersten Schwellenende, in einer Längsrichtung (X) über ein Schwellenzentrum (M) hinweg bis zu einem zweiten Schwellenende erstreckt und als Auflage für Schienen (3) dient, die sich in einer zur Längsrichtung (X) orthogonalen Querrichtung (Y) erstrecken,

b) wobei im Betonkörper (2) wenigstens zwei stabförmige Spannstähle (4a, 4b) eingebettet sind, welche ihn in Längsrichtung (X) durchsetzen, um den Betonkörper (2) vorspannen zu können,

dadurch gekennzeichnet,

c) **dass** wenigstens zwei Spannstähle (4a, 4b) ohne Umhüllung im Betonkörper (2) angeordnet sind, um an ihrer Außenfläche in unmittelbarem Kontakt mit der Betonmasse des Betonkörpers (2) zu stehen, und

d) **dass** an einem ersten Endbereich (E₁) und an einem dem ersten Endbereich (E₁) in Längsrichtung (X) gegenüberliegenden zweiten Endbereich (E₂) des Betonkörpers (2) jeweils eine Doppel-Verankerungsglocke (5) im Betonkörper (2) angeordnet ist, durch welche jeweils die Endabschnitte der beiden Spannstähle (4a, 4b) hindurchragen,

e) wobei jede Doppelverankerungsglocke (5) dazu ausgebildet ist, den Abstand der beiden sie durchragenden Spannstähle (4a, 4b) orthogonal zur Längsrichtung (X) zu fixieren.

2. Bahnschwelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Paare zueinander paralleler Spannstähle (4a - 4b; 4c - 4d; ...) vorgesehen sind, deren Endabschnitte paarweise von jeweils einer Doppelverankerungsglocke (5) aufgenommen werden.

3. Bahnschwelle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Doppel-Verankerungsglocke (5) zwei kegel- oder kalottenförmige, jeweils um eine Achse (7) ausgebildete Stützabschnitte (6) mit einer zentrisch um die Achse ausgebildeten Öffnung (8) zur Aufnahme der Endabschnitte der Spannstähle (4a - 4b; 4c - 4d; 4e - 4f...) aufweist, wobei die beiden Stützabschnitte (6) über einen Steg (9) miteinander verbunden sind.

4. Bahnschwelle (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** die Stützabschnitte (6) und der sie verbindende Steg (9) einstückig, bevorzugt aus Stahlblech, geformt sind, und/oder

b) **dass** der Steg zur Erhöhung der Biegesteifigkeit profiliert ist.

5. Bahnschwelle (1) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (9) dort an die Stützabschnitte (6) anschließt, wo diese den größten Durchmesser aufweisen.

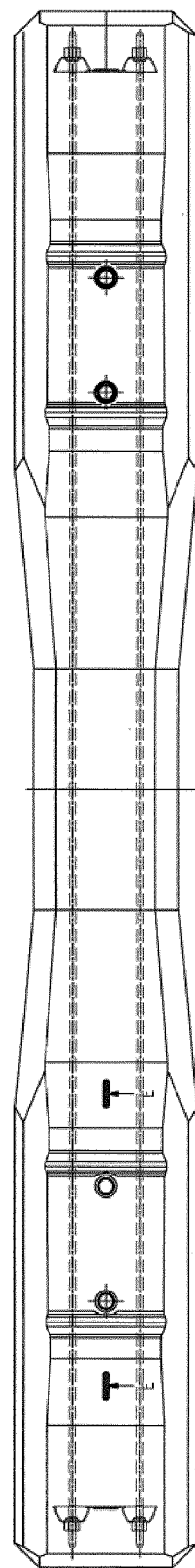
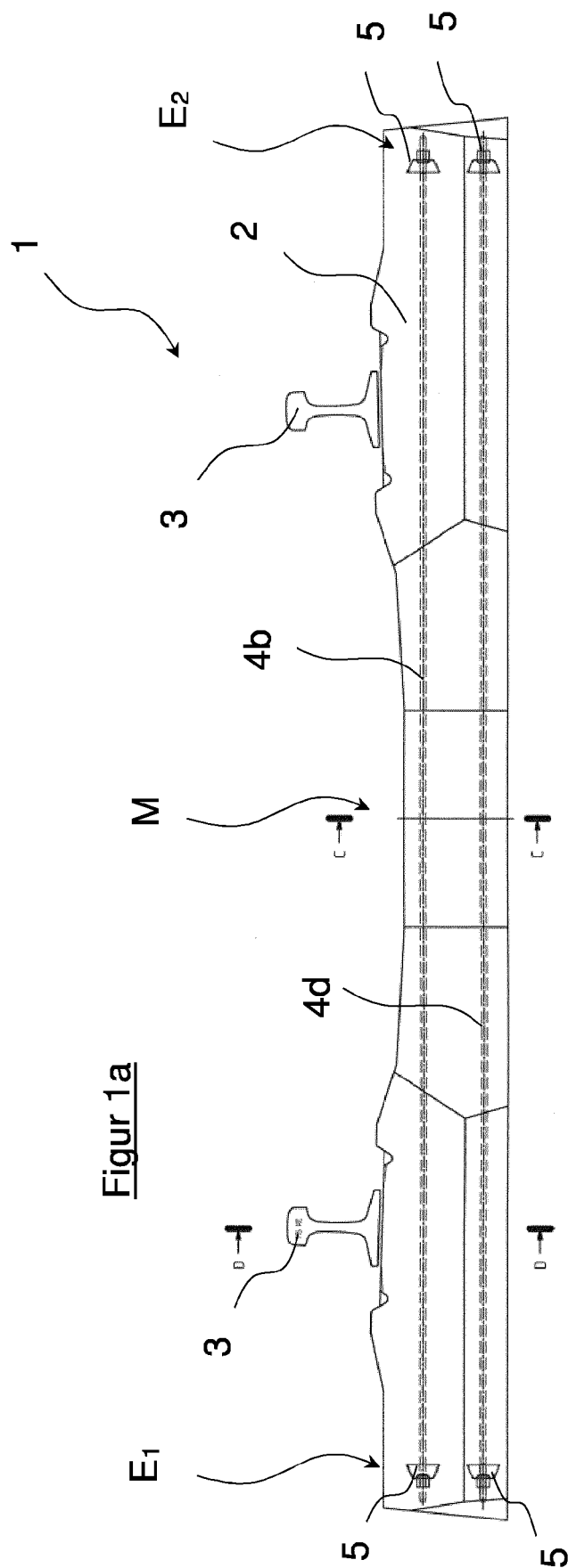
6. Bahnschwelle (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich des größten Durchmessers der Stützabschnitte (6) dem Schwellenzentrum (M) zugewandt ist.

7. Bahnschwelle (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Stützabschnitt (6) im Bereich der Öffnung (8) einen konischen Sitz (11) aufweist, um ein auf den zugehörigen Spannstahl aufgebrachtes und mit dem Stützabschnitt (6) zusammenwirkendes Spannmittel relativ zur Achse (7) zu zentrieren.

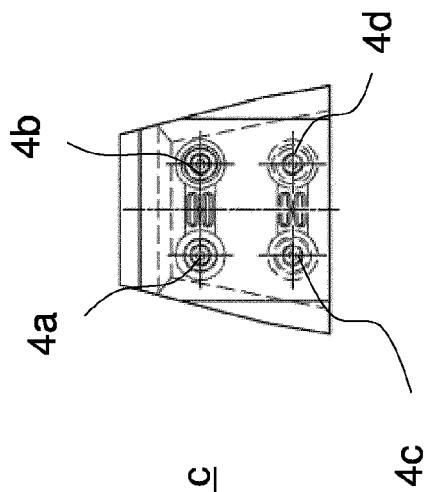
8. Bahnschwelle (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** jeder Spannstahl (4a - 4b; 4c - 4d; ...) in Längsrichtung (X) kürzer ist als die Bahnschwelle (1), so dass jeder Spannstahl (4a - 4b; 4c - 4d; ...) und die zugehörige Doppelverankerungsglocke (5) vollständig innerhalb des Betonkörpers (2) liegen,

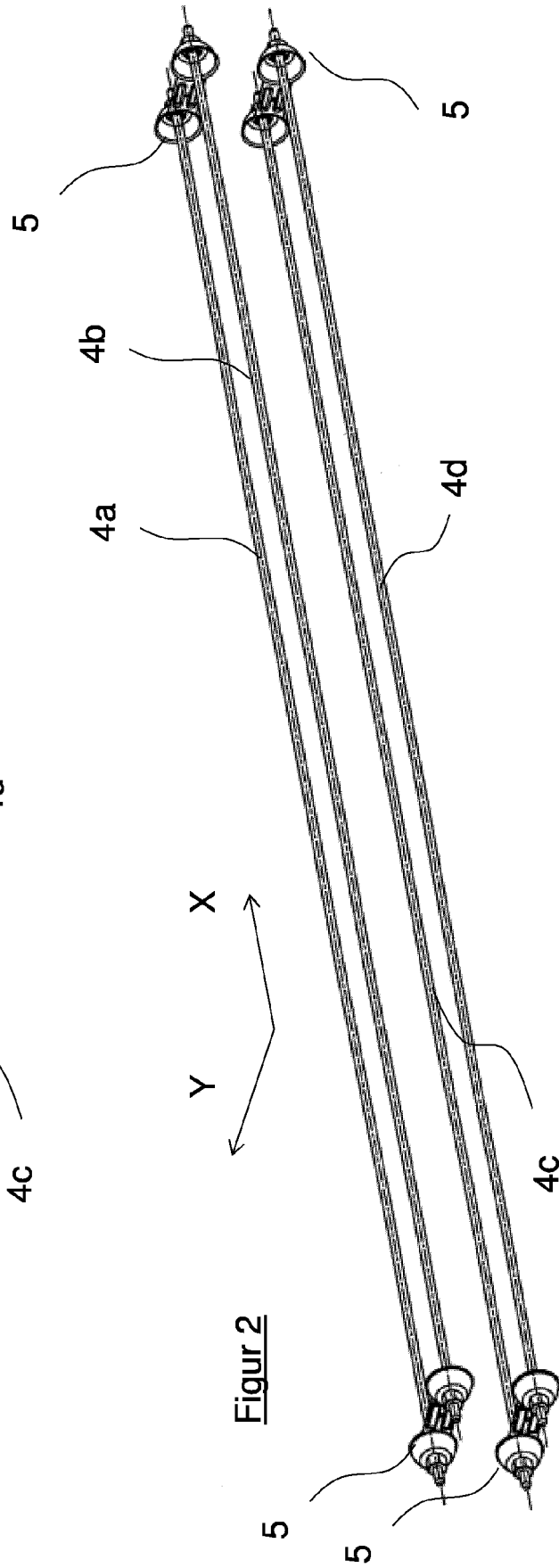
b) und **dass** eine in Längsrichtung (X) an die Enden jedes Spannstahls (4a - 4b; 4c - 4d; ...) anschließende, bis zu den beiden Schwellenenden des Betonkörpers (2) und auf dessen Außenseite führende Montageöffnungen durch eine Verschlussmasse verschlossen sind.



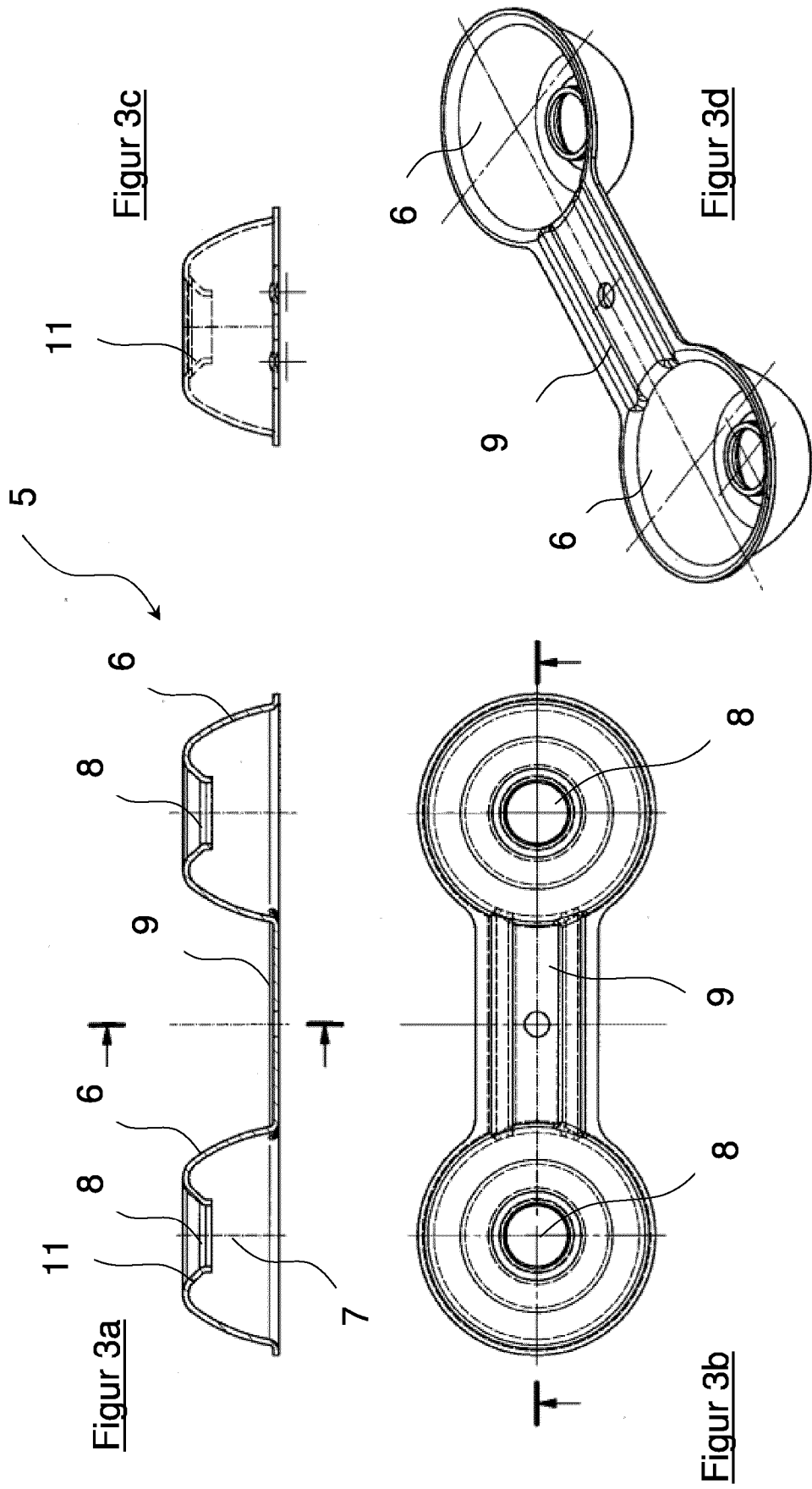
www.p-tec.org



Figur 1c



Figur 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 8986

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 17 44 448 U (THORMANN & STIEFEL A G THOSTI [DE]) 9. Mai 1957 (1957-05-09)	1, 2	INV. E01B3/34
Y	* Abbildungen 1-4 * * das ganze Dokument *	3-8	E04C5/08 E04C5/10 E04C5/12
Y	EP 0 293 781 A1 (SCAC SPA [IT]) 7. Dezember 1988 (1988-12-07) * Abbildungen 1-3 * * das ganze Dokument *	3-7	
X	KR 101 462 141 B1 (RES INST IND SCIENCE & TECH [KR]) 21. November 2014 (2014-11-21) * Abbildungen 1, 2 * * das ganze Dokument *	1, 2	
Y	CH 290 195 A (DYCKERHOFF & WIDMANN AG [DE]) 30. April 1953 (1953-04-30) * Abbildungen 1-7 * * das ganze Dokument *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2022	Prüfer Klein, A
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 8986

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1744448	U	09-05-1957	KEINE
EP 0293781	A1	07-12-1988	AT 63495 T 15-06-1991
		EP 0293781 A1	07-12-1988
		ES 2022530 B3	01-12-1991
		IT 210288 Z2	06-12-1988
KR 101462141	B1	21-11-2014	KEINE
CH 290195	A	30-04-1953	CH 290195 A 30-04-1953
		DE 932970 C	12-09-1955
		FR 985285 A	17-07-1951

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82