

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

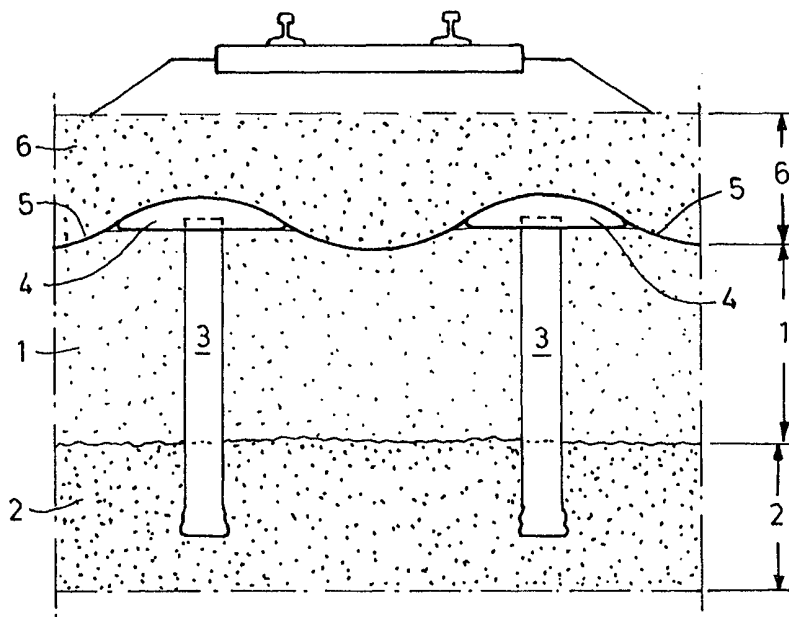
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : E02D 27/36, 27/14, E01B 2/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24973 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Mai 2000 (04.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07584 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Oktober 1999 (09.10.99) (30) Prioritätsdaten: 198 48 846.7 22. Oktober 1998 (22.10.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HUESKER SYNTHETIC GMBH & CO. [DE/DE]; Fabrikstrasse 13-15, D-48712 Gescher (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ALEXIEW, Dimiter [BG/DE]; Stationsweg 23, D-48712 Gescher (DE). (74) Anwalt: FREISCHEM, Werner; Patentanwälte Freischem, An Groß St. Martin 2, D-50667 Köln (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: FOUNDATION WORK ERECTED ON A SOIL WITH INFERIOR STABILITY

(54) Bezeichnung: GRÜNDUNGSBAUWERK AUF GERING TRAGFÄHIGEM BAUGRUND

(57) Abstract

The invention relates to foundation work erected on a soil with inferior stability (1). In order to transfer loads to deeper, good bearing soil (2), pillars (3) are provided with tops which rise above the less stable soil (1). A geosynthetic reinforcement (5) is placed on top of the pillars (3) and is provided with a filling (6). In order to enable the geosynthetic reinforcement to be evenly weighted and bear heavier loads, the tops of the pillars (3) are configured as arched caps (4) the cross-sectional area of which exceeds the cross-sectional area of the pillars (3) on all sides. The thickness of these caps continuously decreases from the middle to the edge. A flexible geosynthetic reinforcement (5) is laid across said caps in such a manner that it follows the archings in the area of the caps (4) and the depressions between the caps (4).



(57) Zusammenfassung

Gründungsbauwerk auf gering tragfähigem Baugrund (1), bei dem zur Übertragung von Lasten in den tiefliegenden, tragfähigen Baugrund (2) Säulen (3) angeordnet sind, die den gering tragfähigen Baugrund (1) mit ihren Köpfen überragen und über die Köpfe der Säulen (3) eine Geokunststoffbewehrung (5) verlegt ist, die mit einer Aufschüttung (6) belastet ist. Damit die Geokunststoffbewehrung gleichmäßig und höher belastbar ist, sind die Köpfe der Säulen (3) von gewölbten Kappen (4) gebildet, deren Querschnittsfläche die Querschnittsflächen der Säulen (3) allseitig überragt und deren Dicke von ihrer Mitte zum Rand hin stetig abnimmt und über diesen Kappen (4) eine flexible Geokunststoffbewehrung (5) so verlegt ist, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Kappen (4) und den Einmündungen zwischen den Kappen (4) folgt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Gründungsbauwerk auf gering tragfähigem Baugrund

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gründungsbauwerk auf gering tragfähigem Baugrund, bei dem zur Übertragung von Lasten in dem tiefliegenden, tragfähigen Baugrund in regelmäßigen Abständen Säulen angeordnet sind, die den gering tragfähigen Baugrund mit ihren Köpfen überragen und über die Köpfe der Säulen eine Geokunststoffbewehrung verlegt ist, die mit einer Aufschüttung belastet ist.

10

Gründungsbauwerke dieser Art sind bekannt aus dem Buch: "Geotextiles" von N. W. M. John, 1987, Verlag Blackie Glasgow and London.

Bei den bekannten Gründungsbauwerken ist über den Köpfen der Säulen oder Pfähle eine ebene, im wesentlichen horizontale Geokunststoffbewehrung verlegt. Die Säulen oder Gründungspfähle können Betonsäulen sein oder auch Mörtelsäulen, Stopfsäulen, Schottersäulen oder dergleichen. Es ist auch bekannt, auf den Säulen sogenannte Kopfplatten anzuordnen, um die lichte Spannweite der Geokunststoffbewehrung zu reduzieren. Die vollflächig und eben bzw. flach eingebaute Geokunststoffbewehrung wird beim Ausbau des Gründungsbauwerkes und der Verdichtung der Aufschüttung so belastet, daß sie zwischen den Säulen oder den Kopfplatten unter Nachgeben des gering tragfähigen Baugrundes durchhängt. Die auf die Geokunststoffbewehrung einwirkenden Kräfte setzen sich in der Bewehrung in große Zugkräfte um, die eine Dehnung der Geokunststoffbewehrung bewirken. Dabei stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein infolge des Zusammenspiels von Belastung, Dehnung, Durchhang, Zugkraft oder Membrantragwirkung und einer etwaigen Gegenpressung des Baugrundes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gründungsbauwerk zu schaffen, bei dem die Belastbarkeit der Geokunststoffbewehrung bei gleichen Rahmenbedingungen vergrößert ist bzw. die Bewehrung effizienter wirkt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Köpfe der Säulen von gewölbten Kappen gebildet sind, deren Querschnittsfläche die Querschnittsfläche der Säulen allseitig überragt und deren Dicke von ihrer Mitte zum Rand hin stetig abnimmt und über diese gewölbten Kappen eine

flexible Geokunststoffbewehrung so verlegt ist, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Kappen und den Einmuldungen zwischen den Kappen folgt und dies bereits im Verlegezustand, also vor der Mobilisierung von Zugkräften durch Aufschüttung von Boden.

5

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann aber auch dadurch gelöst werden, daß auf mindestens je zwei in regelmäßigen Abständen und parallelen Reihen angeordneten Säulen ein gewölbter Riegel aufgesetzt ist, dessen Dicke von der Mittellinie zu den beiden Rändern des Riegels hin stetig
10 abnimmt und daß über diese im Abstand voneinander um parallel zueinander angeordnete Riegel eine flexible Geokunststoffbewehrung so verlegt wird, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Riegel und den Einmuldungen zwischen den Riegeln folgt.

15 Schon vor dem Verlegen der Geokunststoffbewehrung entstehen durch das Aufsetzen der gewölbten Kappen oder der gewölbten Riegel, deren Unterseite sich etwa in Höhe des gering tragfähigen Baugrundes befindet, zwischen den Kappen oder Riegeln Einmuldungen bzw. Täler, in die sich die flexible Geokunststoffbewehrung zwanglos hineinlegt.

20

Die gewölbten Kappen oder Riegel haben eine größte Höhe von 15 bis 50 cm über ihrer Unterseite. Die vorgefertigten Kappen oder Riegel können vorzugsweise aus Beton, Stahlbeton, Kunststoff oder auch Gußeisen bestehen. Auch können die Kappen oder Riegel als Stahlblech-Beton-
25 Verbundkörper ausgebildet sein, wobei eine gewölbte Stahlblechkalotte oder eine gewölbte Stahlblechschale als Formwand für den einzufüllende Beton dient. Die Stahlblechkalotten und die Stahlblechschalen sind mit in den mit Beton auszufüllenden Hohlraum ragende Ausstanzungen, Anschweißungen, Prägungen oder dergleichen versehen, um einen zuverlässigen Verbund mit
30 dem einzufüllenden Beton zu gewährleisten. Die Kappen können auch aus hochfesten geschlossenen textilen Hüllen gebildet werden, die vorzugsweise mit Sand oder Beton verfüllt werden und dadurch ihre gewölbte Form erhalten.

35 Die biegeeweiche, flexible Geokunststoffbewehrung kann in Form von Matten oder Bändern aufgebracht werden. Die Geomatten können vollflächig oder als Gitter gewebt oder als Fadenlage auf ein Vlies geraschelt sein. Die

Geokunststoffbewehrung kann von nur einer Geomatte gebildet sein, sofern ihre lasttragenden Fäden biaxial ausgerichtet sind. Ist die Bewehrungsmatte aber nur mit in einer Richtung verlaufenden lasttragenden Fäden versehen, dann setzt sich die Geokunststoffbewehrung aus mindestens zwei Matten
5 zusammen, die so verlegt werden, daß ihre lasttragenden Fäden rechtwinklig zueinander verlaufen. Die Bewehrungsmatten können mit oder auch ohne Bodenzwischenschicht verlegt werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden
10 Beschreibung sowie aus den Patentansprüchen.

In der folgenden Beschreibung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in:

15

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines Gründungsbauwerks nach der Erfindung,
- Fig. 2 das obere Ende einer Säule mit aufgesetzter Kappe,
- Fig. 3 schaubildliche Ansicht einer im Grundriß runden Kappe,
- Fig. 4 schaubildliche Ansicht einer im Grundriß quadratischen Kappe,
- 20 Fig. 5 schaubildliche Ansicht eines gewölbten Riegels,
- Fig. 6 schaubildliche Ansicht einer Geokunststoff-Bewehrungsmatte mit orthogonal verlaufenden, lasttragenden Fäden im über die gewölbten Kappen verlegten Zustand,
- Fig. 7 eine der Fig. 6 entsprechende Ansicht zweier Geokunststoff-Bewehrungsmatten mit in nur einer Richtung verlaufenden lasttragenden Fäden im über die gewölbten Kappen verlegten Zustand,
- 25 Fig. 8 eine Ansicht nach der Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 eine den Fig. 6 und 7 entsprechende Ansicht von über die gewölbten Kappen verlegten Geokunststoff-Bewehrungsbändern,
- 30 Fig. 10 schaubildliche Ansicht einer kissenartig gewölbten Kappe, die aus einer mit Sand oder Beton gefüllten textilen Hülle besteht.

Die Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines Gründungsbauwerks für eine Eisenbahntrasse, die über einen nicht oder nur gering tragfähigen Baugrund 1 geführt ist. Zur Übertragung von Lasten in den tiefliegenden, tragfähigen Baugrund 2 sind in regelmäßigen Abständen Gründungspfähle oder Säulen 3 angeordnet, die den gering tragfähigen Baugrund 1 mit ihren
35

Köpfen überragen. Über die Köpfe der Säulen 3 ist eine Geokunststoffbewehrung 5 verlegt, die mit einer Aufschüttung 6 belastet ist. Die Köpfe der Säulen 3 sind von gewölbten Kappen 4 gebildet, deren Querschnittsfläche die Querschnittsfläche der Säulen 3 allseitig überragt und deren Dicke von 5 ihrer Mitte zum Rand hin stetig abnimmt. Über diese Kappen 4 ist - wie auch die Fig. 6, 7 und 8 zeigen - eine flexible Geokunststoffbewehrung 5 so verlegt, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Kappen 4 und den EinmULDungen zwischen den Kappen 4 folgt. Dadurch, daß die Geokunststoffbewehrung 5 im Querschnitt und auch im Längsschnitt wellenförmig 10 oder sinusförmig verläuft, wobei die Wellengipfel von den gewölbten Kappen 4 abgestützt sind, können von der Geokunststoffbewehrung 5 erheblich größere Kräfte aufgefangen werden als bei der bisher bekannten, im wesentlichen ebenen Verlegung dieser Geokunststoffbewehrung.

15 Fig. 2 zeigt eine auf eine Säule 3 aufgesetzte Kappe 4, die an ihrer Unterseite eine nach unten sich erweiternde konische Ausnehmung 9 aufweist, in die ein nach oben sich verjüngender Vorsprung der Stütze 3 hineinragt. Die Höhe der Kappen 4 von der Unterseite bis zum Gipfel ist im wesentlichen abhängig vom Abstand der Säulen 3 und kann 15 bis 50 cm betragen.

20

Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, kann die gewölbte Kappe 4 in Draufsicht kreisrund oder auch quadratisch sein. In jedem Fall ist die gewölbte Kappe 4 so ausgebildet, daß bei der Verlegung der Geokunststoffbewehrung 5 keine Falten und keine größeren Richtungswechsel entstehen.

25

Es kann vorteilhaft sein, anstelle der gewölbten Kappen 4, 4', 4'' gewölbte Riegel 14 vorzusehen, die auf mindestens je zwei Säulen 3 aufgesetzt sind. Vorteilhafterweise sind die Säulen 3 in parallelen Reihen angeordnet, so daß die gewölbten Riegel 14 quer oder längs zum Verkehrsweg verlaufen und die 30 Geokunststoffbewehrung 5 in die andere Richtung wellenförmig verläuft.

Bei dieser Ausführung ist eine Geokunststoffbewehrung in Richtung der Riegel nicht erforderlich, und die hochbelastbaren Fäden der Bewehrung verlaufen nur quer zu den Riegeln.

35

Die gewölbten Kappen 4, 4', 4'' sowie die gewölbten Riegel 14 können insbesondere aus Beton bzw. Stahlbeton bestehen. Die gewölbten Kappen

4,4',4" können aber auch aus Kunststoff oder Gußeisen hergestellt werden. Eine weitere Ausführungsform der Kappen 4,4',4" oder Riegel 14 kann darin bestehen, daß sie sich zusammensetzen aus einer gewölbten Blechkalotte oder Blechschale, die mit einem erhärtendem Material wie Beton
5 ausgegossen ist. Dabei dient die gewölbte Blechkalotte oder Blechschale als Formwand. An dieser Formwand können nach innen ragende Ausstanzungen, Einprägungen oder angeschweißte Laschen oder dergleichen angebracht sein, die einen zuverlässigen Verbund der Blechkalotte oder Blechschale mit dem erhärtenden Material bewirken.

10

Fig. 6 zeigt eine Geokunststoff-Bewehrungsmatte 7 mit orthogonal verlaufenden, lasttragenden Fäden 10. Durch die Flexibilität, durch die Elastizität und durch die gewisse Verschiebbarkeit der Fäden 10 der an sich ebenen Bewehrungsmatte 7 paßt sich diese der durch die gewölbten Kappen 4,4',4"
15 bewirkte Unebenheit nahezu faltenlos an.

Die Fig. 7 und 8 zeigen eine über gewölbte Kappen 4 verlegte Geokunststoffbewehrung 5, die sich aus zwei Bewehrungsmatten 8 und 8' zusammensetzt, deren lasttragenden Fäden 10 in nur einer Richtung verlaufen. Die
20 beiden Bewehrungsmatten 8,8' werden mit oder ohne Zwischenschicht aus Sand oder Boden so verlegt, daß ihre lasttragenden Fäden 10 rechtwinklig zueinander verlaufen.

Die Fig. 9 zeigt, daß ein Teil der Geokunststoffbewehrung auch aus hoch
25 belastbaren Bewehrungsbändern 11,12 bestehen kann. Diese Bewehrungsbänder 11,12 haben den Vorteil, daß die Bewehrung besser den Erfordernissen angepaßt werden kann und beispielsweise die Belastbarkeit der Bewehrung in einer Richtung größer ausgebildet werden kann als in der rechtwinklig dazu verlaufenden Richtung. Über diese Bewehrungsbänder 11,12
30 kann eine vollflächige Geokunststoffmatte verlegt werden, deren Belastbarkeit reduziert ist und nur zur Lastverteilung auf den Bewehrungsbändern dient.

Üblicherweise sind die Gründungspfähle oder Säulen 3 in einem quadratischen Raster angeordnet. In manchen Fällen ist aber eine Dreiecksanordnung
35 der Säulen 3 vorteilhafter. In solchen Fällen ist auch die Geokunststoffbewehrung 5 triaxial auszubilden. Mit Hilfe der Bewehrungsbänder 11,12, die

- 6 -

über die gewölbten Kappen 4 der triaxial angeordneten Säulen 3 verlegt werden, ist eine rationelle zugfeste Geokunststoffbewehrung möglich.

In Fig. 10 wird die gewölbte Kappe 4'' von einer mit Sand oder Beton
5 gefüllten kissenartigen Hülle 13 gebildet. Diese textile Hülle 13 ist ein
Doppelgewebe aus Kunststoff-Fäden, bei dem die beiden Gewebelagen an
vier Randstreifen 15 miteinander verwebt sind.

- 7 -

Bezugszeichenliste:

- | | |
|-------|--|
| 1 | gering tragfähiger Baugrund |
| 2 | tragfähiger Baugrund |
| 5 3 | Säule |
| 4 | gewölbte Kappe |
| 4' | gewölbte Kappe, rund |
| 4" | gewölbte Kappe, quadratisch |
| 4''' | gewölbte Kappe, kissenartig |
| 10 5 | Geokunststoffbewehrung |
| 6 | Aufschüttung |
| 7 | Geokunststoff-Bewehrungsmatte mit orthogonal
verlaufenden, lasttragenden Fäden |
| 8,8' | Geokunststoff-Bewehrungsmatte mit in einer Richtung
verlaufenden, lasttragenden Fäden |
| 15 | |
| 9 | Ausnehmung |
| 10 | lasttragende Fäden |
| 11 | Bewehrungsband |
| 12 | Bewehrungsband |
| 20 13 | Hülle |
| 14 | gewölbter Riegel |
| 15 | Randstreifen |

Patentansprüche:

1. Gründungsbauwerk auf gering tragfähigem Baugrund (1), bei dem zur Übertragung von Lasten in den tiefliegenden, tragfähigen Baugrund (2) in
5 regelmäßigen Abständen Säulen (3) angeordnet sind, die den gering tragfähigen Baugrund (1) mit ihren Köpfen überragen und über die Köpfe der Säulen (3) eine Geokunststoffbewehrung (5) verlegt ist, die mit einer Aufschüttung (6) belastet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Köpfe der Säulen (3) von gewölbten Kappen (4) gebildet sind, deren Querschnittsfläche
10 die Querschnittsflächen der Säulen (3) allseitig überragt und deren Dicke von ihrer Mitte zum Rand hin stetig abnimmt und über diesen Kappen (4) eine flexible Geokunststoffbewehrung (5) so verlegt ist, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Kappen (4) und den Einmuldungen zwischen den Kappen (4) folgt.
- 15
2. Gründungsbauwerk auf gering tragfähigem Baugrund (1), bei dem zur Übertragung von Lasten in den tiefliegenden, tragfähigen Baugrund (2) in regelmäßigen Abständen und parallelen Reihen Säulen (3) angeordnet sind, die den gering tragfähigen Baugrund (1) mit ihren Köpfen überragen und
20 über die Köpfe der Säulen (3) eine Geokunststoffbewehrung (5) verlegt ist, die mit einer Aufschüttung (6) belastet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf mindestens je zwei Säulen (3) ein gewölbter Riegel (14) aufgesetzt ist, dessen Dicke von der Mittellinie zu den beiden Rändern des Riegels (14) hin stetig abnimmt und daß über diese im Abstand voneinander und parallel
25 zueinander angeordnete Riegel (14) eine flexible Geokunststoffbewehrung so verlegt wird, daß sie dabei den Aufwölbungen im Bereich der Riegel (14) und den Einmuldungen zwischen den Riegeln (14) folgt.
3. Gründungsbauwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
30 daß die Kappen (4) oder Riegel (14) eine größte Höhe von 15 bis 50 cm über dem Niveau ihrer Unterseite haben.
4. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet** durch vorgefertigte Kappen (4) oder Riegel (14) aus Beton, Stahlbeton,
35 Kunststoff oder Gußeisen.

5. Gründungsbauwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kappen (4) oder Riegel (14) als Stahlblech-Beton-Verbundkörper ausgebildet sind, wobei eine gewölbte Stahlblechkalotte oder gewölbte Stahlblechschale als Formwand für den einzufüllenden Beton dient.
- 5
6. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kappen (4) oder Riegel (14) an ihrer Unterseite mit Ausnehmungen (9) versehen sind, deren Querschnitt etwas größer ist als der Querschnitt der Säulen (3), so daß die Kappen (4) oder Riegel (14) auf die
- 10 Säulen (3) aufgesetzt werden können.
7. Gründungsbauwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das obere Ende der Säulen (3) und die Ausnehmung (9) in der Unterseite der Kappen (4) oder Riegel (14) konisch bzw. nach oben sich verjüngend
- 15 ausgebildet sind.
8. Gründungsbauwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kappe (4'') aus einer mit Sand oder Beton gefüllten kissenartigen, textilen Hülle (13) geformt ist.
- 20
9. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Säulen (3) voneinander 1,5 bis 2,5m beträgt und der Durchmesser der runden Kappen (4) oder die Seitenlänge quadratischer Kappen (4) oder die Breite der Riegel (14) 0,5 bis 1,40 m beträgt.
- 25
10. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterseite der Kappen (4) oder Riegel (14) sich etwa in Höhe des gering tragfähigen Baugrundes befindet.
- 30
11. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Gipfel der Kappe (4) oder Riegel (14) Befestigungselemente für die Geokunststoffbewehrung (5) angeordnet sind.
12. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch**
- 35 **gekennzeichnet**, daß die Geokunststoffbewehrung (5) von mindestens einer geotextilen Bewehrungsmatte (7) gebildet ist.

- 10 -

13. Gründungsbauwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß über den Kappen (4) eine nur in einer Richtung größere Lasten aufnehmende (einaxiale) Bewehrungsmatte (8) verlegt ist und über diese - mit oder ohne Bodenzwischenschicht - eine zweite einaxiale Bewehrungsmatte (8') verlegt
5 ist, deren lastaufnehmende Richtung rechtwinklig zur ersten Bewehrungsmatte verläuft.

14. Gründungsbauwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bildung der Geokunststoffbewehrung etwa der Breite der Kappen (4)
10 entsprechend breite hochfeste Bänder (11,12) über das Raster der Säulen (3) und Kappen (4) verlegt sind und über diese Bänder (11,12) eine vollflächige Bewehrungsmatte verlegt ist.

15. Gründungsbauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Kappen (4) versehenen Säulen (3) in einem
15 Dreiecksraster angeordnet sind und die ein- oder mehrlagige geotextile Bewehrung mit ihren lastaufnehmenden Fäden entsprechend triaxial ausgebildet ist.

20 16. Gründungsbauwerk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die triaxiale Lastabtragung durch mindestens drei einaxiale Geokunststoff-Bewehrungslagen erfolgt, die entsprechend dem Dreiecksraster verlegt sind.

25

* * * * *

- 1 / 4 -

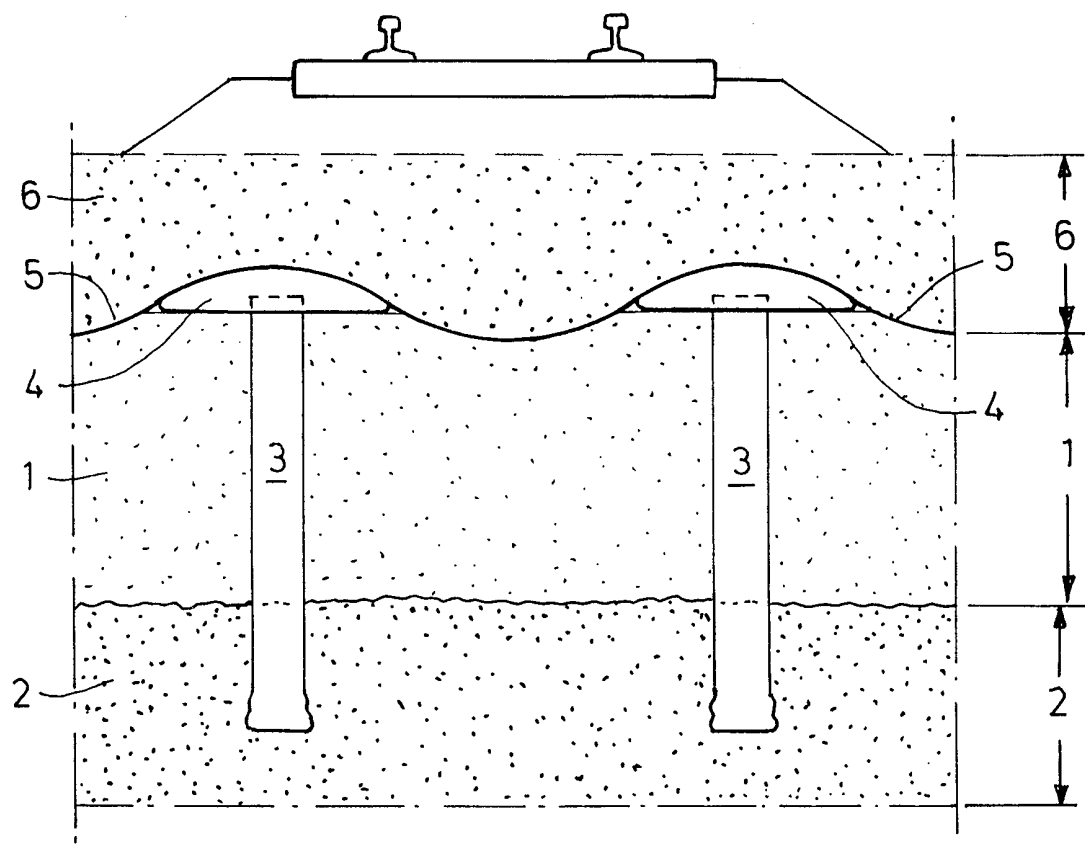


FIG.1

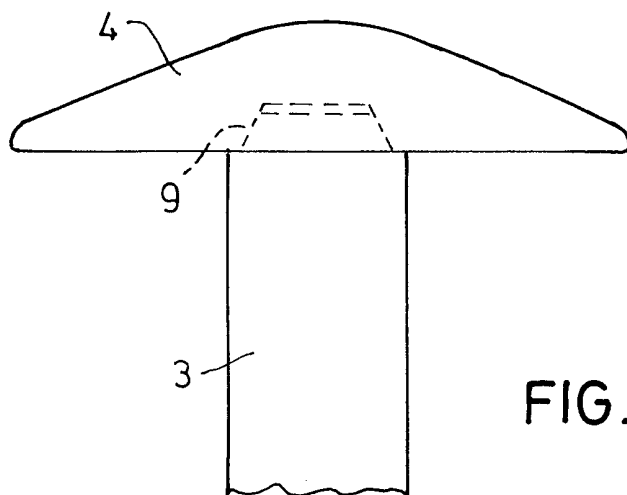


FIG.2

- 2 / 4 -

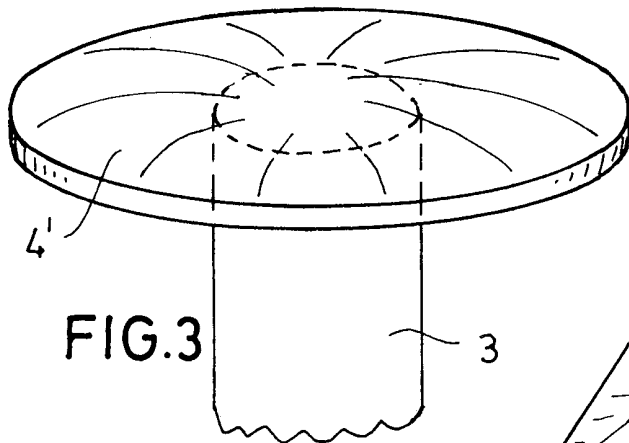


FIG. 3

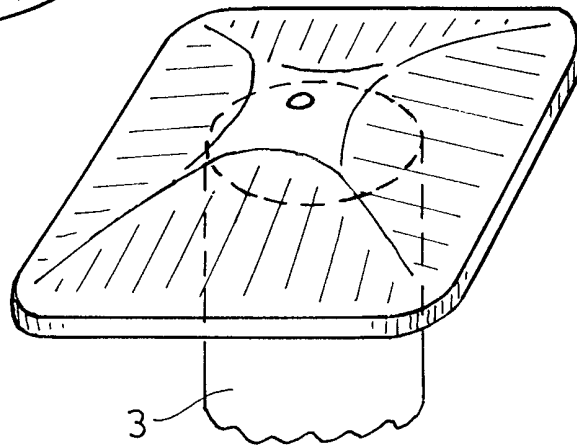


FIG. 4

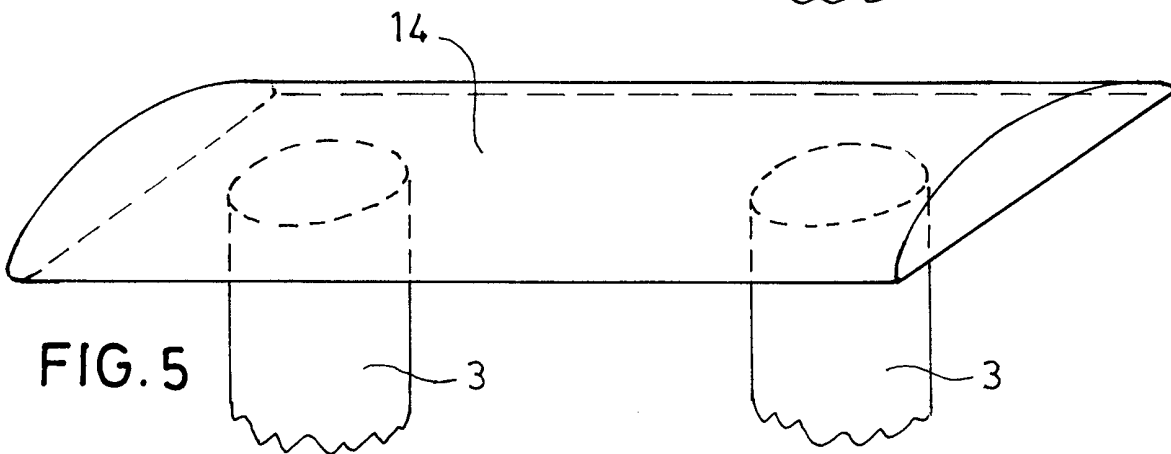


FIG. 5

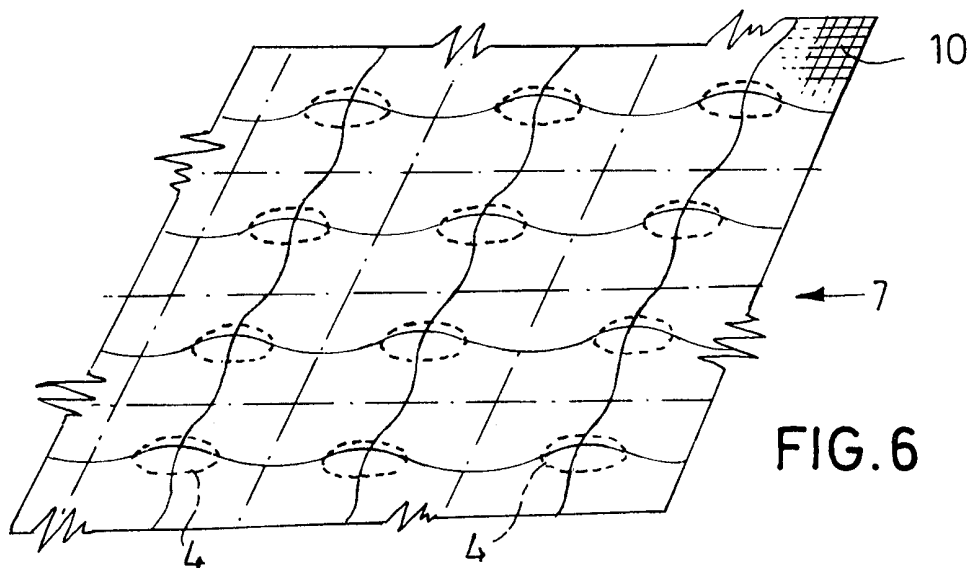


FIG. 6

- 3/4 -

FIG. 7

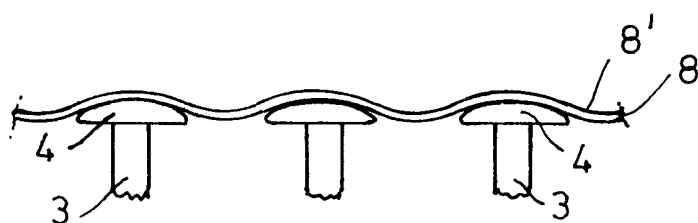
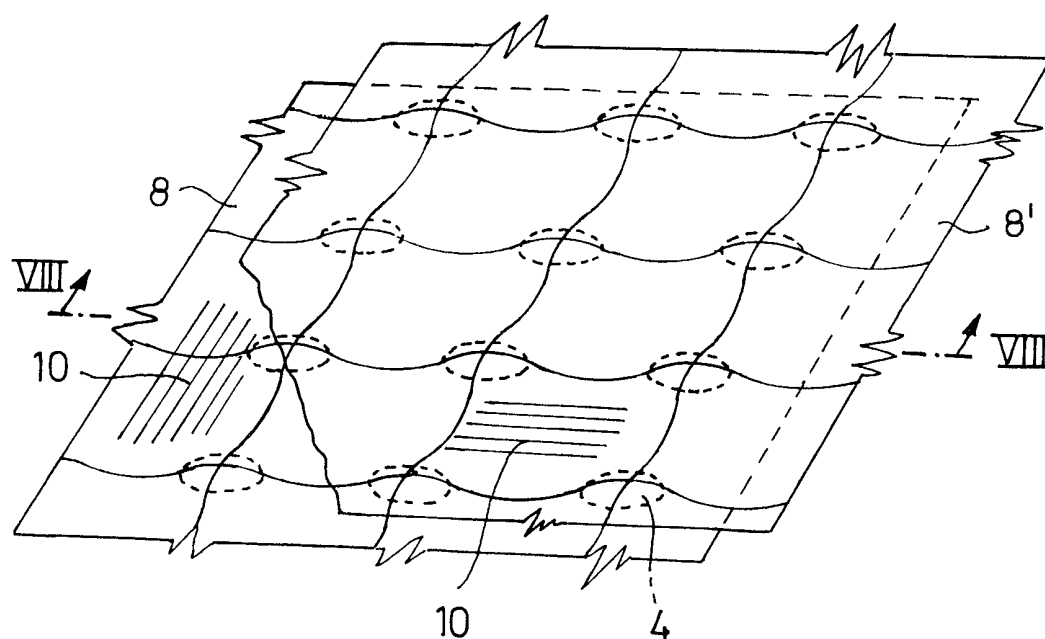
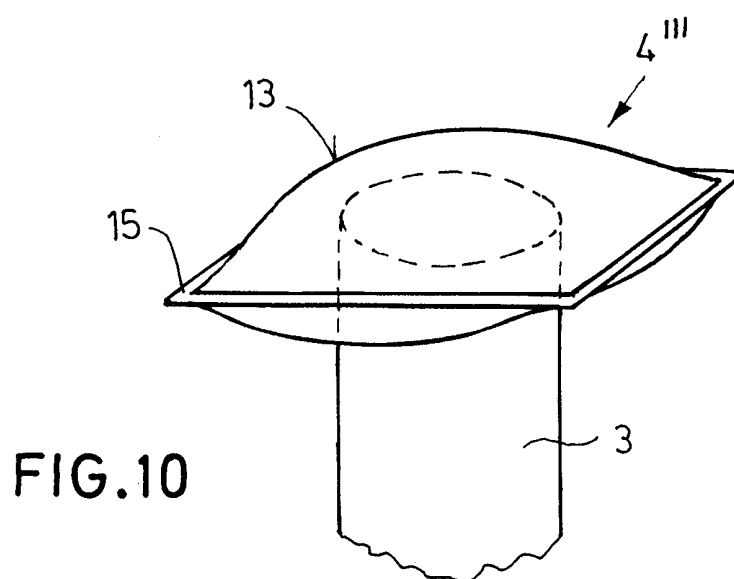
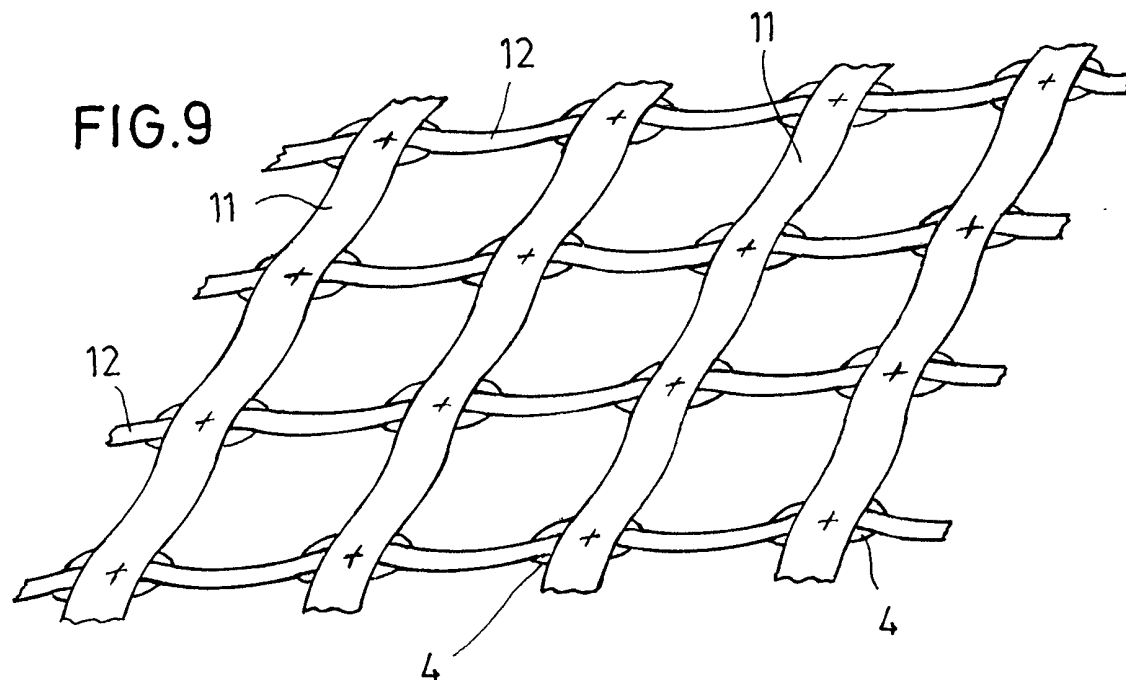


FIG. 8

— 4/4 —



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 99/07584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E02D27/36 E02D27/14 E01B2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E02D E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 07 747 A (PORR TECHNOBAU AG) 9 November 1995 (1995-11-09) column 5, line 2 -column 6, line 55; figures 1-3	1,2,4, 10,12
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 December 1996 (1996-12-26) & JP 08 218391 A (KAJIMA CORP), 27 August 1996 (1996-08-27) abstract	1,8
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 025 (M-1071), 21 January 1991 (1991-01-21) & JP 02 269216 A (TOYOCO CO LTD), 2 November 1990 (1990-11-02) abstract	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2000

Date of mailing of the international search report

04/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kergueno, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. Application No

PCT/EP 99/07584

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 379 (M-1447), 16 July 1993 (1993-07-16) & JP 05 065716 A (ASAHI CHEM IND CO LTD;OTHERS: 01), 19 March 1993 (1993-03-19) abstract ---	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 140 (M-305), 29 June 1984 (1984-06-29) & JP 59 038429 A (HASEGAWA KOUJUTEN;OTHERS: 01), 2 March 1984 (1984-03-02) abstract -----	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07584

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4407747 A	09-11-1995	DE 9422256 U HU 75279 A PL 307546 A SK 29995 A	09-09-1999 28-05-1997 18-09-1995 13-09-1995
JP 08218391 A	27-08-1996	NONE	
JP 02269216 A	02-11-1990	JP 2679235 B	19-11-1997
JP 05065716 A	19-03-1993	NONE	
JP 59038429 A	02-03-1984	JP 1362424 C JP 61032463 B	09-02-1987 26-07-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07584

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E02D27/36 E02D27/14 E01B2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E02D E01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 07 747 A (PORR TECHNOBAU AG) 9. November 1995 (1995-11-09) Spalte 5, Zeile 2 -Spalte 6, Zeile 55; Abbildungen 1-3 ---	1,2,4, 10,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26. Dezember 1996 (1996-12-26) & JP 08 218391 A (KAJIMA CORP), 27. August 1996 (1996-08-27) Zusammenfassung ---	1,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 025 (M-1071), 21. Januar 1991 (1991-01-21) & JP 02 269216 A (TOYOCO CO LTD), 2. November 1990 (1990-11-02) Zusammenfassung ---	1
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- ² Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kergueno, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07584

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 379 (M-1447), 16. Juli 1993 (1993-07-16) & JP 05 065716 A (ASAHI CHEM IND CO LTD;OTHERS: 01), 19. März 1993 (1993-03-19) Zusammenfassung ----	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 140 (M-305), 29. Juni 1984 (1984-06-29) & JP 59 038429 A (HASEGAWA KOUJUTEN;KK;OTHERS: 01), 2. März 1984 (1984-03-02) Zusammenfassung -----	4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07584

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4407747 A	09-11-1995	DE 9422256 U HU 75279 A PL 307546 A SK 29995 A	09-09-1999 28-05-1997 18-09-1995 13-09-1995
JP 08218391 A	27-08-1996	KEINE	
JP 02269216 A	02-11-1990	JP 2679235 B	19-11-1997
JP 05065716 A	19-03-1993	KEINE	
JP 59038429 A	02-03-1984	JP 1362424 C JP 61032463 B	09-02-1987 26-07-1986