

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.06.84

Int. Cl.³ : **E 21 D 11/20**

Anmeldenummer : **81106719.8**

Anmeldetag : **28.08.81**

Geschlossener Streckenausbau, insbesondere für untertägige Grubenstrecken.

Priorität : **29.08.80 DE 3032521**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
24.03.82 Patentblatt 82/12

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **13.06.84 Patentblatt 84/24**

Benannte Vertragsstaaten :
BE GB LU SE

Entgegenhaltungen :
BE-A- 859 737
DE-A- 2 637 738
DE-A- 2 856 161
DE-B- 1 174 731
DE-B- 2 449 738
DE-B- 2 637 726
DE-B- 2 702 672
DE-C- 828 386
DE-C- 969 082
DE-U- 7 626 228
US-A- 1 989 845

Patentinhaber : **Gebrüder Becker GmbH & Co.**
Zementstrasse 112
D-4720 Beckum (DE)

Erfinder : **Constapel, Artur**
Wilhelmstrasse 140
D-4100 Duisburg 17 (DE)

Vertreter : **Thielking, Bodo, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Bodo Thielking Dipl.-Ing.
Otto Elbertzhagen Gadderbaumer Strasse 20
D-4800 Bielefeld 1 (DE)

EP 0 047 897 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 geschlossenen Streckenausbau, insbesondere für untertägige Grubenstrecken, bestehend aus in Streckenlängsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, mehrteiligen Ausbaurahmen aus Stahlblech, die aus mindestens je einem an den beiden Streckenstößen angeordneten Stoßelement und einem im Firstbereich angeordneten Kappenelement zusammengesetzt sind, wobei die Ausbauelemente eine nach außen konkave Rinnenform aufweisen und sich an den Rändern der Rinnen konvex nach außen gewölbte Randbereiche anschließen, die die Randbereiche benachbarter Ausbauelemente überlappen.

Bei einem bekannten Streckenausbau dieser Art (Zeitschrift « Glück auf » 110, 1974, Nr. 13 Seite 508) bestehen die Ausbauelemente aus dickwandigen, mäanderförmig abgekanteten Blechen. Die dickwandigen Ausbauelemente sind selbsttragend ausgebildet. Zur Bildung eines endgültigen Streckenausbaus benötigen die bekannten Ausbauelemente weder Stützbögen noch Gebirgsanker.

Die bekannten Ausbauelemente sind wegen ihres Gewichts nur vergleichsweise langsam und in aufwendiger Weise zu montieren. Es ergeben sich erhebliche Montagezeiten, innerhalb deren die Bergleute weitgehend ungeschützt gegen herabfallendes Gestein sind.

Aus der DE-B-24 49 738 ist eine Tunnelauskleidung aus relativ leichten Profilsegmenten mit wellenartiger Querschnittsform bekannt. Die Profilsegmente werden in ihren gekrümmten Randbereichen an benachbarte Segmente angeschweißt, was arbeits- und zeitaufwendig ist.

Auch sämtliche anderen bisher bekanntgewordenen Ausbaurverfahren für untertägige Strecken besitzen den wesentlichen Nachteil, daß das Einbringen des Ausbaus relativ zeitaufwendig ist und daß die Bergleute während des Ausbaus weitgehend ungeschützt gegen herabfallendes Gestein arbeiten müssen. Dies gilt sowohl für einen Ausbau mit Unterstützungsbögen als auch für den sogenannten Ankerausbau.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Ausbaurvorrichtungen und Ausbaurverfahren zu vermeiden und einen geschlossenen Streckenausbau zu schaffen, der sich besonders schnell und einfach montieren läßt und bereits nach einer erst vorläufigen Montage einen weitgehenden Schutz der Bergleute gegen herabfallendes Gestein sicherstellt.

Die Lösung erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die über Zuganker oder Stützbögen abgefangenen Ausbauelemente eine wellenartige Querschnittsform in Streckenlängsrichtung aufweisen und im Querschnitt die Amplitude, die Breite und gegebenenfalls der Krümmungsradius der Rinnen wesentlich größer sind als die Amplitude, die Breite und gegebenenfalls der Krümmungsradius der einander überlappenden benachbarten Randbereiche, wobei die Ausbauelemente mit in Streckenlängsrichtung orien-

tierten Sicken versehen sind und die Blechdicke der Ausbauelemente 0,5 bis 3 mm beträgt.

Der erfindungsgemäße Streckenausbau zeichnet sich dadurch aus, daß es möglich ist, in kürzester Zeit einen zunächst erst vorläufigen Ausbau der Strecke zu erstellen, da sich aus den Ausbauelementen in kurzer Zeit stabile Ausbaurahmen erstellen lassen, deren endgültige Tragfähigkeit in einer zweiten Ausbaustufe durch Anbringen von Gebirgsankern oder Unterstützungsbögen sichergestellt werden. Bereits nach der ersten Ausbaustufe, in der die zu einem Ausbaurahmen zusammengesetzten Ausbauelemente miteinander verbunden sind, besteht ein vorläufiger Schutz der darunter arbeitenden Bergleute gegen herabfallendes Gestein. Für den vorläufigen Ausbau genügt es, daß die benachbarten Randbereiche der Ausbauelemente lose über die Randbereiche der vorhergehenden Ausbauelemente geschoben werden. Bei einem endgültigen Ausbau mit Stützbögen werden diese einfach in die nach außen gewölbten Randbereiche eingesetzt. Bei einem Ausbau mit Zugankern werden die Befestigungsbohrungen für die einzusetzenden Zuganker durch entsprechende, in den Ausbauelementen vorgesehene Öffnungen hindurch in das Gebirge eingebracht. Während des Bohrens sich lösendes Gestein rutscht an den äußeren Flächen der Ausbauelemente herunter, ohne die Bergleute ernsthaft zu gefährden.

Durch das Vorsehen von Sicken und die gewählte Querschnittsform der Ausbauelemente ergibt sich trotz deren Dünnwandigkeit, welche die Einzelemente leicht und damit gut handhabbar macht, eine vergleichsweise gute Festigkeit, wie sie für einen vorläufigen Ausbau ausreichend ist. Die Verfüllung des Freiraums zwischen der Außenseite der Ausbauelemente und dem Gebirge kann mit allen üblichen Verfüllmaterialien erfolgen. So kann beispielsweise in sehr einfacher Weise eine Verfüllung mit Anhydrit erfolgen, bei der die Ausbauelemente als verlorene Schalungsbleche wirken.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

In der nachfolgenden Beschreibung ist eine bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung im einzelnen beschrieben. Es zeigen :

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Streckenausbaus mit mehreren hintereinander rahmenartig angeordneten Ausbauelementen,

Figur 2 ein einzelnes Ausbauelement,

Figur 3 ein Ausbauelement mit in Streckenlängsrichtung orientierten Sicken,

Figur 4 eine schematische Ansicht auf die Stirnseite eines Ausbaurahmens,

Figur 5 eine Ansicht gemäß Figur 4 auf einen anderen Ausbaurahmen,

Figur 6 einen Längsschnitt durch einen Ausbau mit Anker,

Figur 7 einen Längsschnitt analog Figur 6 mit Stützbögen.

Verschiedene Ausbauelemente sind jeweils zu

einem Ausbaurahmen 1 bzw. 2 zusammengesetzt. In den Figuren 1 und 5 besteht der Ausbaurahmen 1 aus zwei seitlichen Stoßelementen 3 und 4, die zu beiden Seiten des Tunnels vorgesehen sind und einem Kappenelement 5 im Firstbereich. Der benachbarte Ausbaurahmen 2 besitzt zwei seitliche Stoßelemente 6, an die sich zwei Kappenelemente 7 anschließen, die im Firstbereich zusammenstoßen.

Aus den Schnittzeichnungen Figuren 6 und 7 ist die Form der einzelnen Ausbauelemente deutlich sichtbar. Die Ausbauelemente besitzen eine Rinnenform mit einer nach außen konkaven, d. h. nach innen konvexen Rinne 8. Die Rinne 8 besitzt eine Breite b. An die Rinne 8 schließen sich zwei nach außen konvexe Randbereiche 9 und 10 an. Die Ausbauelemente besitzen eine wellenartige Querschnittsform in Streckenlängsrichtung. Dabei sind die Amplitude A, die Breite b und der sich über die gesamte Welle der Rinne verändernde Krümmungsradius der Rinne jeweils wesentlich größer als die Amplitude B, die Breite a und der sich verändernde Krümmungsradius der Randbereiche 9 und 10.

In den Randbereichen sind, ebenso wie an den Enden der Ausbauelemente, Durchgangslöcher 11 vorgesehen, welche zur Aufnahme von Verbindungselementen dienen. Mit den nicht dargestellten Verbindungselementen, beispielsweise Schrauben, werden jeweils einander überdeckende Durchgangslöcher in Ausbauelementen durchsetzt und in Umfangsrichtung oder Streckenlängsrichtung benachbarte Ausbauelemente fest zusammengespant.

Aus Figur 3 sind die in Streckenlängsrichtung orientierten Sicken 12 ersichtlich.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 7 sind Stützbögen 13 vorgesehen, welche jede beliebige geeignete Querschnittsform aufweisen können und welche entsprechend der Innenkontur des Streckenausbaus sogenannte Glockenbögen bilden.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 6 ist die Verankerung der aus dünnwandigem Stahlblech bestehenden Ausbaurahmen mit Hilfe von Bergankern 14 vorgenommen. Aus Figur 2 sind die in den Randbereichen 8 und 9 angeordneten Durchgangslöcher 15 für die Gebirgsanker 14 deutlich sichtbar.

Aus Figur 2 sind ferner in der Rinnenmitte angeordnete Durchgangslöcher 16 ersichtlich, welche zum Hinterfüllen des Streckenausbaus mit Beton oder Anhydrit verwendet werden können. Das Verfüllmaterial wird in die Freiräume zwischen dem Gebirge und den Außenflächen der Ausbaurahmen eingebracht.

Die Breite der Ausbaurahmenelemente beträgt zwischen 30 und 120 cm. Dabei beträgt die Breite der Rinne 8 zwischen 20 und 110 cm. Als praktische Breite a für die Randbereiche 9 und 10 hat sich ein Maß zwischen 5 und 20 cm bewährt.

Der Abstand der Sicken 12 liegt im Bereich von 2 bis 5 cm. Die Blechdicke der Ausbauelemente beträgt zwischen 0,5 bis 3 mm. Das Verhältnis der Breite b der Rinne 8 zur Breite a der Randbe-

reiche 9 und 10 liegt im Rahmen von 3 : 1 bis 8 : 1.

Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Geschlossener Streckenausbau, insbesondere für untertägige Grubenstrecken, bestehend aus in Streckenlängsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten, mehrteiligen Ausbaurahmen (1, 2) aus Stahlblech, die aus mindestens je einem an den beiden Streckenstößen angeordneten Stoßelement (3, 4) und einem im Firstbereich angeordneten Kappenelement (6, 7) zusammengesetzt sind, wobei die Ausbauelemente eine nach außen konkave Rinnenform aufweisen und sich an den Rändern der Rinnen (8) konvex nach außen gewölbte Randbereiche (9, 10) anschließen, dadurch gekennzeichnet, daß die über Zuganker (14) oder Stützbögen (13) abgefangenen Ausbauelemente (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) eine wellenartige Querschnittsform in Streckenlängsrichtung aufweisen und im Querschnitt die Amplitude (A), die Breite (b) und gegebenenfalls der Krümmungsradius der Rinnen (8) wesentlich größer sind als die Amplitude (B), die Breite (a) und gegebenenfalls der Krümmungsradius der einander überlappenden benachbarten Randbereiche (9 ; 10), wobei die Ausbauelemente (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) mit in Streckenlängsrichtung orientierten Sicken (12) versehen sind und die Blechdicke der Ausbauelemente von 0,5 bis 3 mm beträgt.

2. Geschlossener Streckenausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den einander überlappenden Randbereichen (9 ; 10) der Ausbauelemente Stützbögen (13) vorgesehen sind.

3. Geschlossener Streckenausbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Randbereichen (9 ; 10) der Ausbauelemente Durchgangslöcher (15) für Gebirgsanker (14) vorgesehen sind.

4. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den Randbereichen (9 ; 10) und an den einander überlappenden Stößen der Ausbauelemente (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) Durchgangslöcher (11) vorgesehen sind, die jeweils von einem gemeinsamen Verbindungselement durchsetzt sind.

5. Geschlossener Streckenausbau nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangslöcher (11) durchsetzenden Verbindungselemente Verbindungsschrauben sind.

6. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Ausbauelemente (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) zwischen 30 bis 120 cm beträgt.

7. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Rinne (8) der Ausbauelemente zwischen 20 bis 110 cm beträgt.

8. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch

gekennzeichnet, daß die Breite der Randbereiche (9 ; 10) der Ausbauelemente zwischen 5 und 20 cm beträgt.

9. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sickenabstand im Bereich von 2 bis 5 cm liegt.

10. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Breite (b) der Rinne (8) der Ausbauelemente zur Breite (a) der Randbereiche (9 ; 10) 3 : 1 bis 8 : 1 beträgt.

11. Geschlossener Streckenausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Rinne (8) Durchgangslöcher (16) als Einfüllöffnungen für Verfüllungsmaterial vorgesehen sind.

Claims

1. Closed roadway support, in particular for underground mine roads, consisting of multi-component steel sheet support frames (1, 2) which are arranged successively in the direction along the road and are assembled from at least one wall element (3, 4) located on each of the two road sidewalls and a cap element (6, 7) located in the roof zone, the support elements having the shape of an outwardly concave channel, and the edges of the channels (8) being adjoined by edge zones (9, 10) of convex outward curvature, characterised in that the support elements (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) braced via tie rods (14) or flat arches (13) have a wave-like cross-sectional shape in the direction along the road and, in section, the amplitude (A), the width (b) and, if appropriate, the radius of curvature of the channels (8) are substantially greater than the amplitude (B), the width (a) and, if appropriate, the radius of curvature of the mutually overlapping, adjacent edge zones (9 ; 10), the support elements (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) being provided with beads (12) oriented in the direction along the road, and the sheet thickness of the support elements being 0.5 to 3 mm.

2. Closed roadway support according to Claim 1, characterised in that flat arches (13) are provided in the mutually overlapping edge zones (9 ; 10) of the support elements.

3. Closed roadway support according to Claim 1 or 2, characterised in that passage holes (15) for rock bolts (14) are provided in the edge zones (9 ; 10) of the support elements.

4. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 3, characterised in that, in the edge zones (9 ; 10) and at the overlapping joints of the support elements (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7), passage holes (11) are provided which are each penetrated by a common connecting element.

5. Closed roadway support according to Claim 4, characterised in that the connecting elements penetrating the passage holes (11) are connecting bolts.

6. Closed roadway support according to one or

more of Claims 1 to 5, characterised in that the width of the support elements (3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7) is between 30 and 120 cm.

7. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 6, characterised in that the width of the channel (8) of the support elements is between 20 and 110 cm.

8. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 7, characterised in that the width of the edge zones (9 ; 10) of the support elements is between 5 and 20 cm.

9. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 8, characterised in that the bead spacing is in the range from 2 to 5 cm.

10. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 9, characterised in that the ratio of the width (b) of the channel (8) of the support elements to the width (a) of the edge zones (9 ; 10) is 3 : 1 to 8 : 1.

11. Closed roadway support according to one or more of Claims 1 to 10, characterised in that, in the channel (8), passage holes (16) are provided as filler openings for back-fill material.

Revendications

1. Soutènement de galerie fermé, en particulier pour des galeries de mines souterraines, formé de cadres de soutènement (1, 2) en tôle d'acier en plusieurs parties, disposés les uns à la suite des autres dans le sens longitudinal de la galerie, qui sont formés d'au moins un élément de poussée (3, 4) à chacune des deux culées de la galerie et d'un élément de couronnement (6, 7) disposé dans la zone du toit, les éléments de soutènement ayant la forme d'une rigole concave vers l'extérieur et formant, au niveau de leurs bords, des zones marginales (8, 10) qui s'arrondissent de manière convexe vers l'extérieur, caractérisé en ce que, les éléments de soutènement (3, 4, 5, 6, 7) soutenus par l'intermédiaire de tirants d'ancrage (14) ou d'arcs-boutants (13) présentent une forme ondulée en coupe dans le sens longitudinal de la galerie, l'amplitude A, la largeur b et, le cas échéant, le rayon de courbure des rigoles (8), en coupe, étant nettement supérieurs à l'amplitude B, la largeur a et, le cas échéant, le rayon de courbure des zones marginales voisines (9, 10) qui se chevauchent, les éléments de soutènement (3, 4, 5, 6, 7) étant pourvus de moulures (1, 2) orientées dans le sens longitudinal de la galerie et l'épaisseur de la tôle des éléments de soutènement étant comprise entre 0,5 et 3 mm.

2. Soutènement de galerie fermé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que des arcs-boutants (13) sont prévus dans les zones marginales chevauchantes (9, 10) des éléments de soutènement.

3. Soutènement de galerie fermé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que des trous (15) pour des tirants d'ancrage miniers (14) sont percés dans les zones marginales (9, 10) des éléments de soutènement.

4. Soutènement de galerie fermé suivant l'une

ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des trous (11) sont prévus dans les zones marginales (9, 10) et dans les extrémités chevauchantes des éléments de soutènement (3, 4, 5, 6, 7) et sont chaque fois traversés par un élément d'assemblage commun.

5. Soutènement de galerie fermé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments d'assemblage qui traversent les trous (11) sont des vis d'assemblage.

6. Soutènement de galerie fermé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la largeur des éléments de soutènement (3, 4, 5, 6, 7) est comprise entre 30 et 120 cm.

7. Soutènement de galerie fermé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la largeur de la rigole (8) des éléments de soutènement est comprise entre 20 et 110 cm.

8. Soutènement de galerie fermé suivant l'une

quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la largeur des zones marginales (9, 10) des éléments de soutènement est comprise entre 5 et 20 cm.

5 9. Soutènement de galerie fermé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'écartement des moulures est compris entre 2 et 5 cm.

10 10. Soutènement de galerie fermé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le rapport de la largeur (b) de la rigole (8) des éléments de soutènement à la largeur (a) des zones marginales (9, 10) est compris entre 3 : 1 et 8 : 1.

15 11. Soutènement de galerie fermé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que des trous (16) sont prévus dans la rigole (8) et permettent d'introduire un matériau de remplissage.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

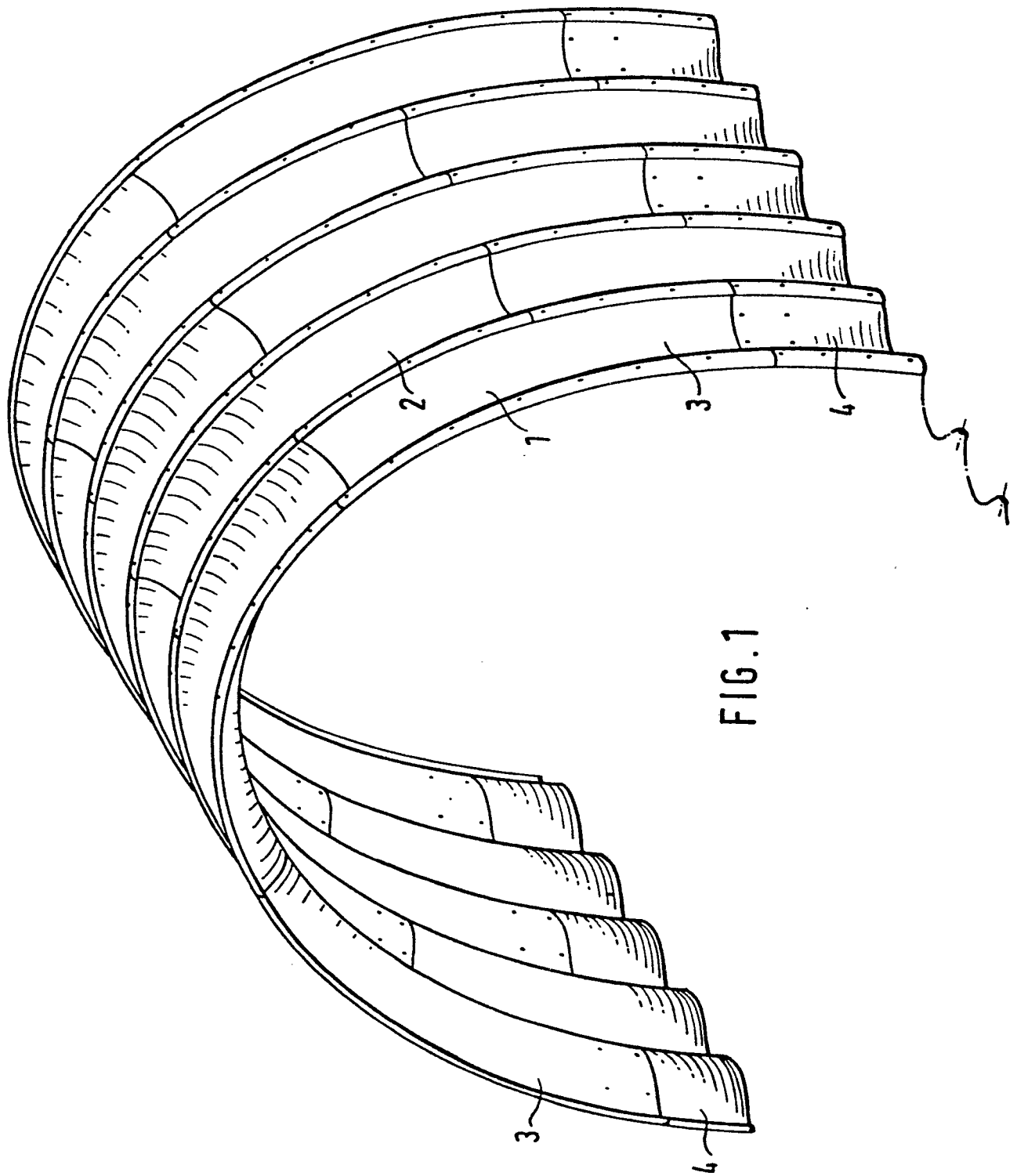


FIG. 1

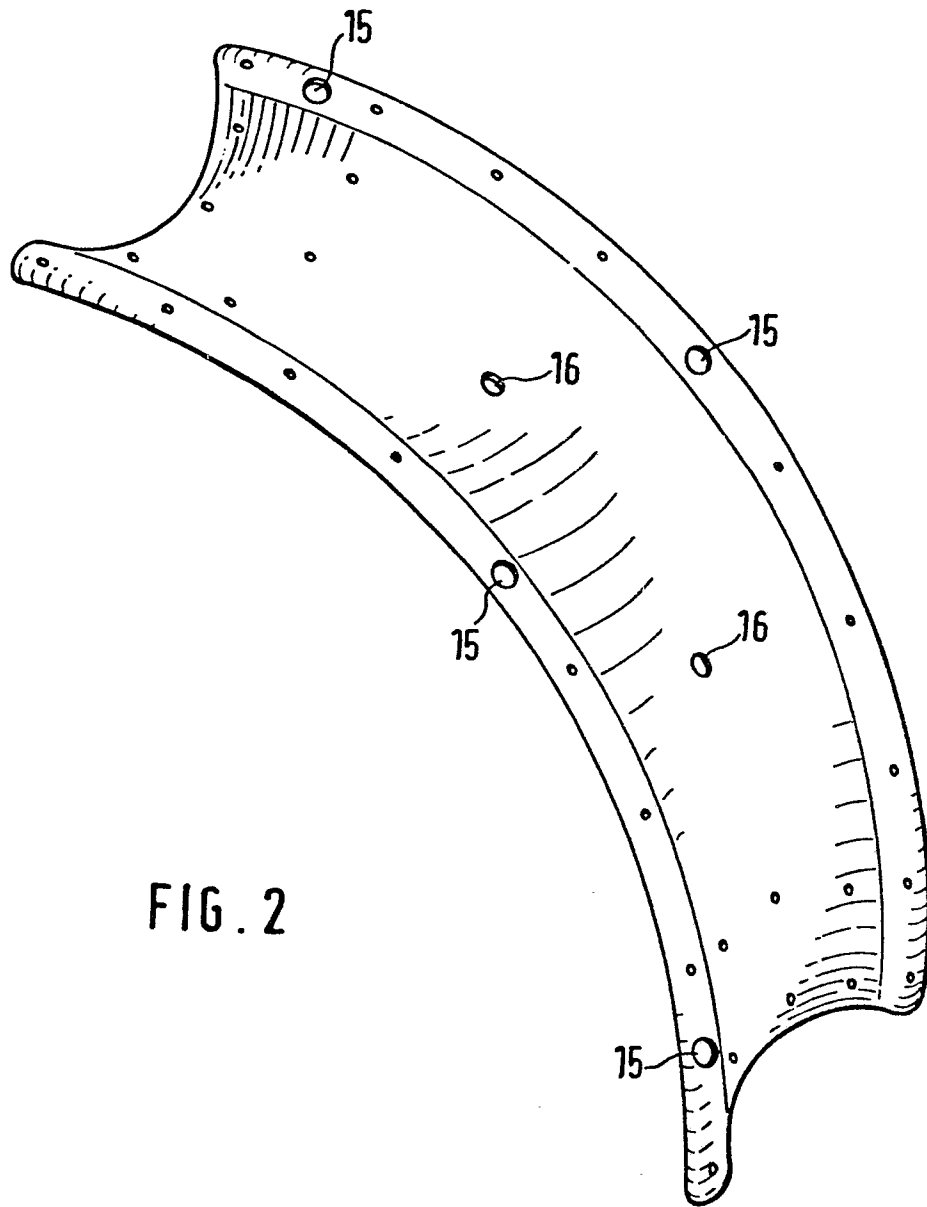


FIG. 2

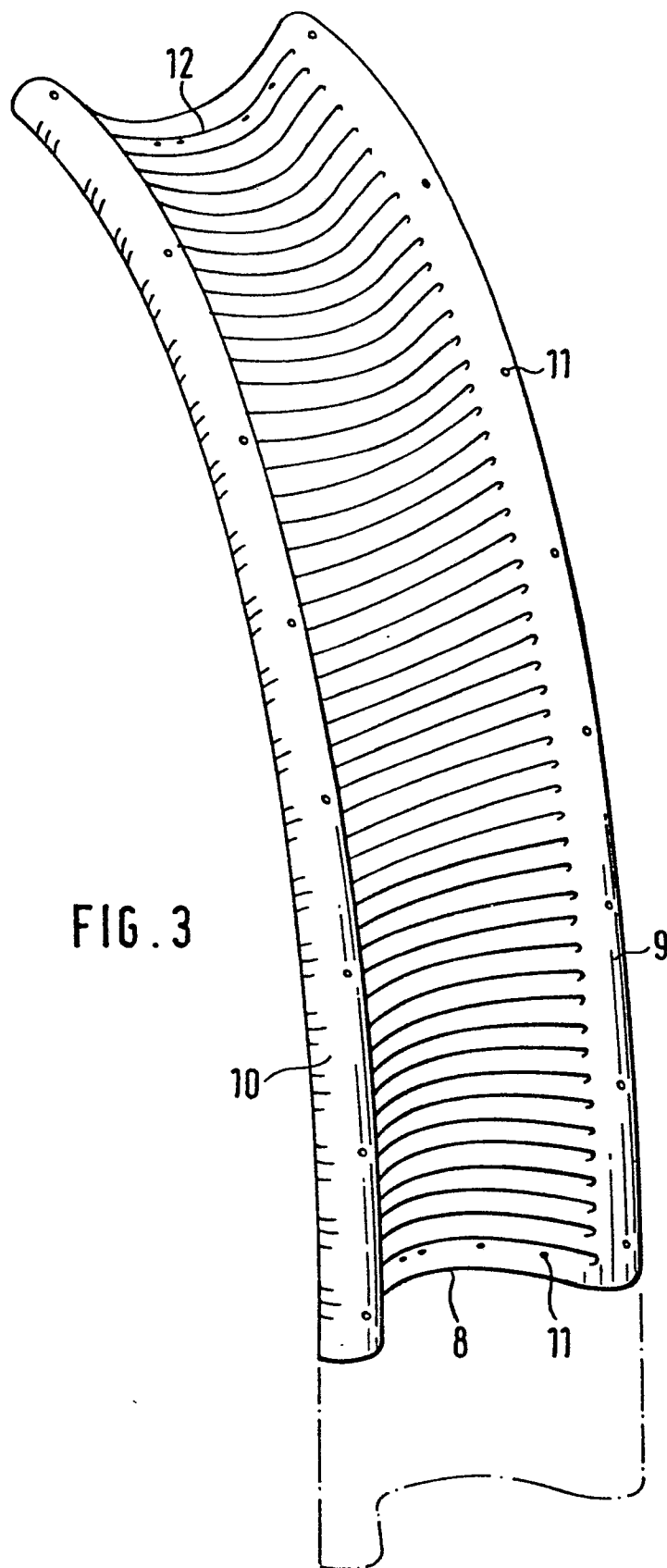


FIG. 4

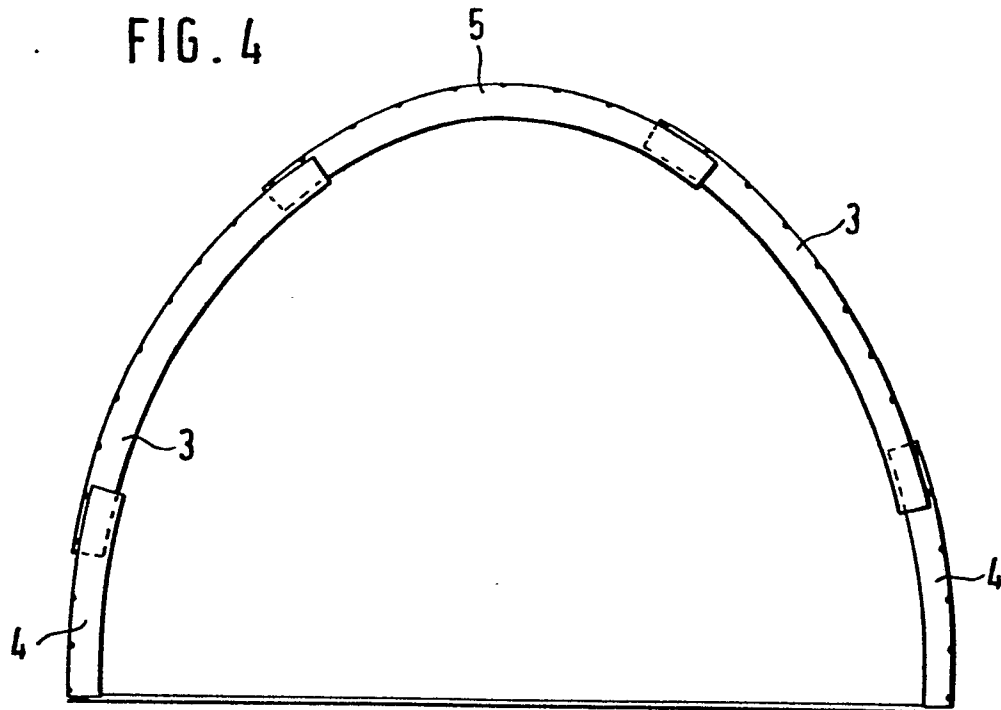
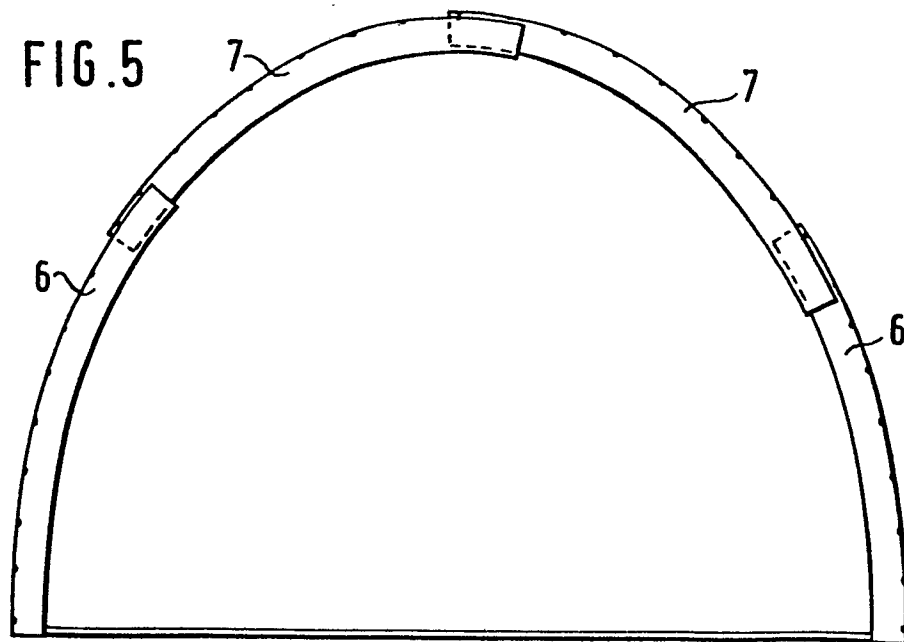


FIG. 5



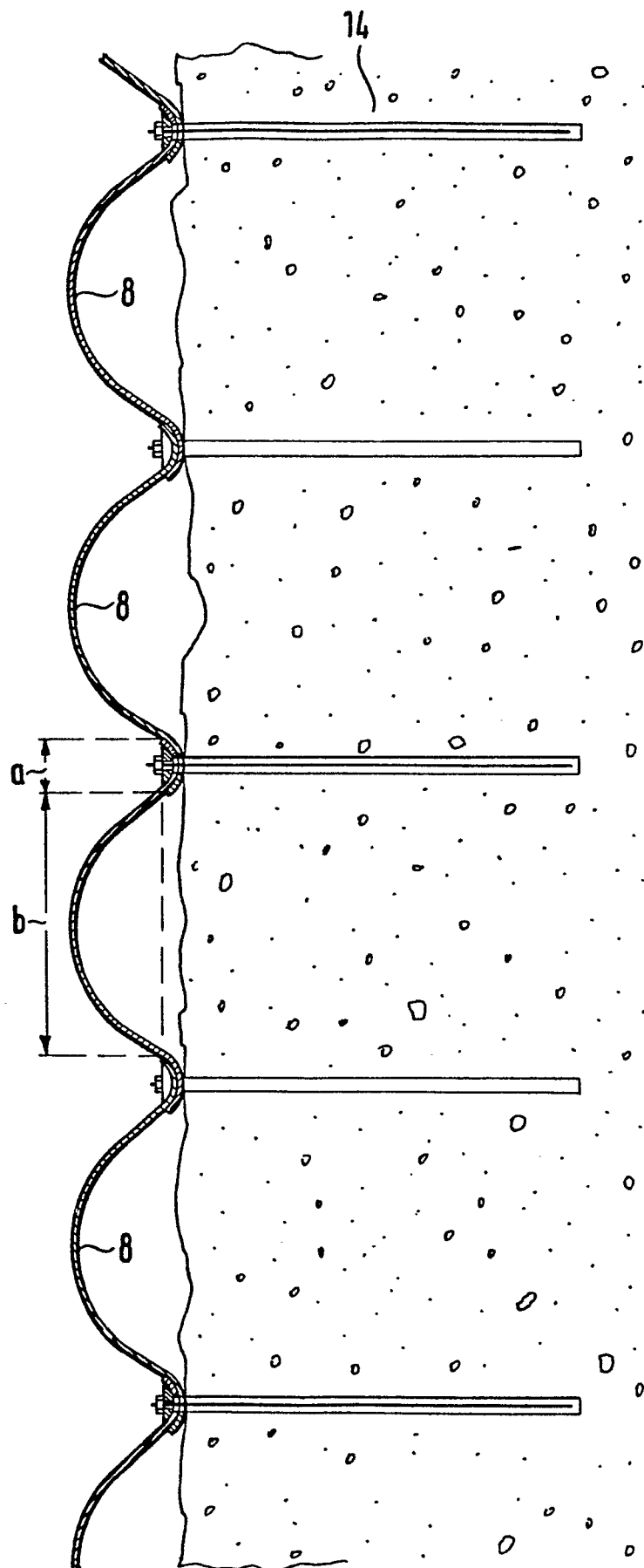


FIG.6

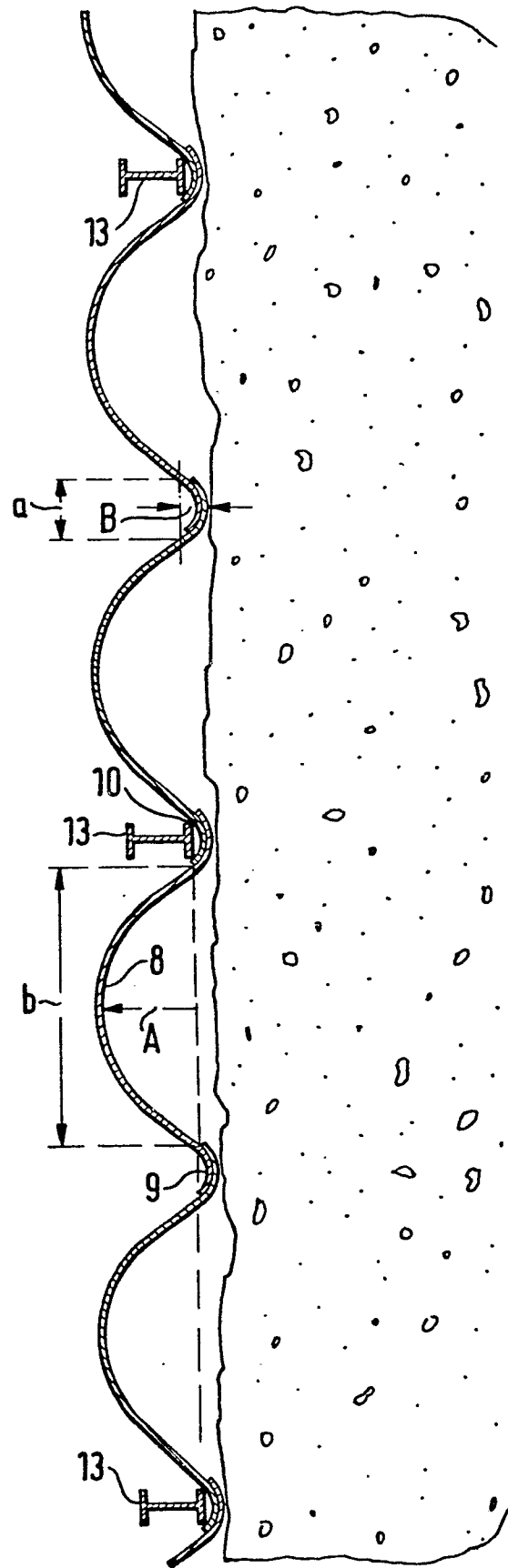


FIG. 7