



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 143 918  
A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 84110744.4

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: E 21 D 11/38

(22) Anmeldetag: 08.09.84

(30) Priorität: 05.10.83 DE 3336134

(71) Anmelder: Niederberg-Chemie GmbH  
Windmühlenweg  
D-4152 Kempen 3(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
12.06.85 Patentblatt 85/24

(72) Erfinder: Kopp, Bernd  
Acignéring 11  
D-4175 Wachtendonk(DE)

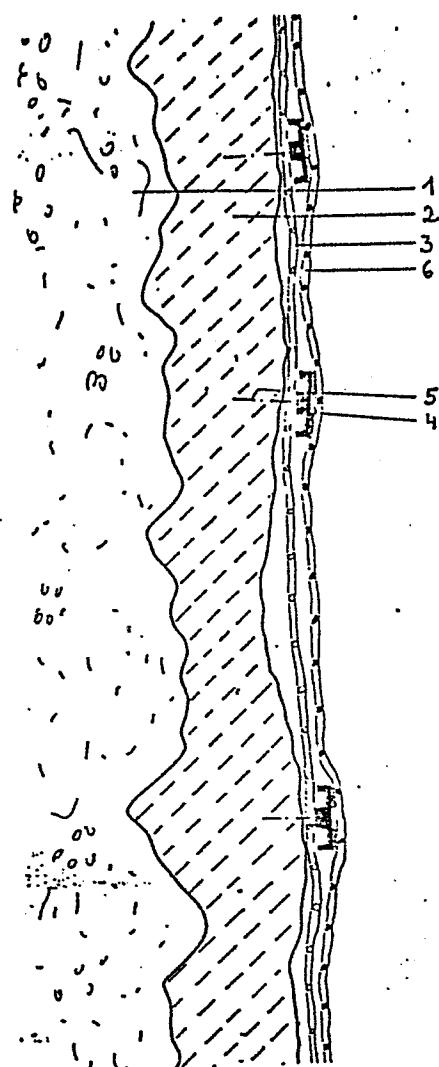
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(54) **Vorrichtung zum Befestigen einer Kunststofffolie.**

(57) Nach der Erfindung wird an Vorrichtungen zur Befestigung von Kunststofffolien, insbesondere im Tunnelbau, eine Beschädigung der Folien nach Abscheren der Vorrichtungen dadurch vermieden, daß durch besondere Anordnung der Sollbruchstelle nach Abscheren ein die Kunststofffolie vor den Befestigungsmitteln schützender Rest der Vorrichtung verbleibt.

.../...

FIGUR 1



Vorrichtung zum Befestigen einer Kunststofffolie

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befestigen einer Kunststofffolie, insbesondere auf einer Tunnelwandung bzw. gewölbt verlaufenden Wänden, wie sie insbesondere im Tunnelbau vorkommen.

Die Befestigung erfolgt in der Regel punktförmig, d. h. für jede Folie sind gleichmäßig verteilt über der Befestigungsfläche eine Anzahl Befestigungspunkte vorgesehen. Für die eigentliche Befestigung ist eine Vielzahl von Vorrichtungen bekannt, die im wesentlichen aus Platten oder Scheiben unterschiedlicher Formen und Querschnitte bestehen und zumeist mit Nägeln oder Schrauben an der Tunnelwandung befestigt werden. Nach DE-OS 16 58 883 bestehen die Vorrichtungen aus kunststoffbeschichteten Metallplatten. Die darüber verlegte Kunststofffolie wird mittels eines Hochfrequenzfeldes verschweißt, das zwischen der als Hilfselektrode wirkenden Metallplatte und den Stirnseiten der gegen die Folie gepreßten Elektroden erzeugt wird. Bei diesen Vorrichtungen ist von Nachteil, daß die kunststoffbeschichteten Metallplatten einen erheblichen baulichen Aufwand und Materialaufwand erfordern. Weiter hat sich gezeigt, daß eine gleichmäßige Verschweißung zwischen den kunststoffbeschichteten Metallplatten und der Folie nur schwer erzielt werden kann. Das wird auf die im Tunnelbau häufig auftretende Feuchtigkeit und damit verbundene Kriechströme zurückgeführt. Schließlich sind zum Verschweißen der Kunststofffolie an den der Folienhalterung dienenden Vorrichtungen noch besondere Hochfrequenz-Schweißgeräte erforderlich. Diese besonderen Schweißgeräte sind neben den üblicherweise zum Aneinanderschweißen der Kunststoffbahnen erforderlichen Schweißgeräten zusätzlich erforderlich.

Aus der DE-OS 1914174 ist eine Vorrichtung bekannt, die Streifen aus thermoplastischem Kunststoff aufweist, mit denen die Kunststofffolie verschweißt wird.

...

Bei diesen bekannten Vorrichtungen kommt es immer wieder vor, daß die verschweißte Folie beim Einbringen nachfolgender Ausbauschichten, vor allem beim Einbringen von Beton, zwischen verschiedenen Befestigungspunkten so stark gedehnt wird, daß sie zerrißt. An den Rißstellen bilden

5 sich Leckstellen.

Dieser Beschädigungsgefahr soll nach der CH-PS 515387 durch eine Kunststoffolie entgegengewirkt werden, die mit Montagelappen versehen ist.

Die Folie wird an den Montagelappen befestigt. Zwischen den Lappen und  
10 der Kunststoffolie ist eine Sollbruchstelle vorgesehen, so daß eine Zugbeanspruchung der Folie lediglich ein Abscheren der Kunststoffolie von den Montagelappen ohne Beschädigung der Kunststoffolie bewirkt.

Die Befestigung dieser bekannten Folie ist ausgesprochen umständlich,  
15 da zwischen der Folie und der Wand an den Montagelappen mit Werkzeug gearbeitet werden muß.

Deshalb sind verschiedene andere Vorschläge für Vorrichtungen gemacht worden, die im Fall übermäßiger Beanspruchung der Folie deren Abscheren  
20 ohne Beschädigung sicherstellen soll. Dabei geht die DE-PS 2532664 davon aus, daß die Vorrichtung aus einem Material geringerer Festigkeit als die Kunststoffolie besteht. Dadurch entsteht innerhalb der die Kunststoffolie haltenden Vorrichtung eine Sollbruchstelle. Bei Überbeanspruchung reißt die Kunststoffolie mit einem Teil der die Vorrichtung haltenden Vorrichtung ab. Derartige Vorrichtungen haben zwei Nachteile. Der eine Nachteil ist der verhältnismäßig hohe Material- und Arbeitsaufwand zur Herstellung derartiger Vorrichtungen mit innenliegender Sollbruchstelle. Der andere Nachteil liegt im Freiwerden des die Vorrichtung an der Tunnelwand haltenden Nagels oder Schraube. Der nach Abreißen

...

eines Teiles der Vorrichtung hervorragende Nagel- oder Schraubenkopf beschädigt die beim Abscheren über den Schraubenkopf gleitende Kunststofffolie.

Den letztgenannten Nachteil hat auch eine bekannte Vorrichtung, bei der eine in der Vorrichtung liegende Sollbruchstelle durch parallel zur Tunnelwandung verlaufende Ausnehmungen in der Vorrichtung erzeugt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Beschädigungen zu vermeiden und eine Vorrichtung herzustellen, die einen möglichst geringen Arbeits- und Materialaufwand zur Folge hat.

Nach der Erfindung wird das dadurch erreicht, daß quer oder schräg zur Ebene der Tunnelwandung um das Befestigungsmittel der Vorrichtung an der Tunnelwandung herum Ausnehmungen in der Vorrichtung vorgesehen sind und zwischen diesen Ausnehmungen und dem Befestigungsmittel mindestens ein das Befestigungsmittel überdeckender Steg angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Ausnehmungen auf einem Kreis um den z. B. als Befestigungsmittel dienenden Nagel herum angeordnet.

)

Bei übermäßiger Beanspruchung der Folien schert der äußere Teil der Vorrichtung ab und ein die Kunststofffolie vor dem Nagelkopf schützender Teil der Vorrichtung bleibt stehen.

- 5 Für ein einwandfreies Abscheren ist es vorteilhaft, wenn sichergestellt ist, daß die Kunststofffolie ausschließlich mit dem abscherenden Teil der Vorrichtung verschweißt wird. Das kann mit Hilfe eines geeigneten Schweißgerätes erreicht werden, welches die Vorrichtung genau erfaßt und in ausreichendem Abstand von dem stehengebliebenen Teil der Vorrichtung eine Schweißnaht legt. Ein von der Lage der Schweißnaht weitgehend unkontrolliertes Verschweißen ist dadurch möglich, daß der im Falle des Abscherens stehengebliebene Teil der Vorrichtung geringfügig gegenüber dem mit der Kunststofffolie zu verschweißenden Teil zurückgesetzt ist.
- 0

...

Die Ausnehmungen haben beliebigen Querschnitt. Sie werden wahlweise als Löcher gebohrt oder beim Herstellungsvorgang der Vorrichtungen eingeformt. Der Querschnitt ist so gewählt, daß eine Mindestquerschnittsschwächung von ca. 50 % bei einer Vorrichtung entsteht, die im Verhältnis zur Kunststofffolie ohne die Querschnittsschwächung gleiche Festigkeit hätte. Bei stärkeren Vorrichtungen ergibt sich in einfacher Verhältnisrechnung eine größere Mindestquerschnittsschwächung durch die erfindungsgemäßen Ausnehmungen.

Schräg verlaufende Ausnehmungen, die nach Abscheren eines Teils der Vorrichtung zu einer etwa kegeligen Form des verbleibenden Restes der Vorrichtung führen, erleichtern den Abschervorgang.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 eine Tunnelwand mit Kunststoffolie und nachfolgend aufzubringender Spritzbetonschicht

Fig. 3 und 4 verschiedene Formen erfindungsgemäßer Vorrichtungen.

Beim Herstellen einer Tunnelröhre wird zunächst auf den Ausbruch eine Spritzbetonschicht 2 aufgebracht. Darauf werden die als Rondellen 4 bezeichneten Vorrichtungen befestigt. Die Rondellen 4 besitzen eine runde Form und sind mit Hilfe von Befestigungsnägeln 5 am Gebirge 1 bzw. der Spritzbetonschicht 2 befestigt. Auf die Spritzbetonschicht 2 wird zunächst eine Schutzschicht 3, z. B. aus Faservlies, aufgebracht und danach eine Kunststoffolie 6. Die Kunststoffolie 6 wird in Bahnen verlegt, die danach miteinander verschweißt werden.

Die Rondellen 4 bestehen aus dem gleichen Material wie die Kunststoffolie 6. Das erlaubt eine problemlose Verschweißung der Kunststofffolien mit den Rondellen 4. Zur Verschweißung eignen sich warmlufterzeugende Schweißgeräte. Die Schweißtemperatur liegt vorzugsweise zwischen 160 und 200 °C.

...

Nach Montage der Kunststofffolie 6 hat der Tunnelausbau die in Fig. 1 dargestellte Form. Dann befindet sich mehr oder weniger viel Hohlraum zwischen der Schutzschicht 3 und der Spritzbetonschicht 2 einerseits und der Kunststofffolie 6 und der Schutzschicht 3 andererseits. Beim Einbringen der Betonschicht 7 werden die Kunststofffolie 6 und die Schutzschicht 3 schließend an den Gebirgsausbruch 1 angepreßt. Das bewirkt eine Dehnung der Kunststofffolie 6 zwischen jeweils 2 Befestigungsstellen 8. Bei übermäßiger Belastung der Befestigungsstellen 8 geben diese durch Abscheren nach, weiteres Kunststoffmaterial wird herangezogen und eine übermäßige Beanspruchung der Kunststofffolie zwischen den beiden Befestigungsstellen 8 ausgeschlossen.

Für den Ausbau nach Fig. 1 und 2 sind wahlweise Rondellen der Fig. 3 - 6 vorgesehen.

Nach Fig. 3 hat die Rondelle 4 eine runde Form, die im Querschnitt meanderförmig ausgebildet ist, wobei die Rondelle 4 mit einem Fuß 11 und mit einem Steg 12 auf der Schutzschicht 3 aufliegt. Am Fuß 11 wird die Rondelle 4 auf die Schutzschicht 3 aufgenagelt. Dazu befindet sich mittig in der Rondelle eine Öffnung 13 für den Nagel.

Über dem Fuß 11 erhebt sich ein Kranz 14 so weit, daß der Kopf des die Rondelle 4 haltenden Nagels überdeckt wird.

Dicht am Fuß 11 ist der Kranz 14 mit gleichmäßig verteilt auf einem Kreisumfang angeordneten Ausnehmungen 15 versehen. Die Ausnehmungen 15 haben ihrerseits kreisförmigen Querschnitt und schwächen den Querschnitt der Rondelle 4 etwa um 50 %. Bei gleichem Material wie die Kunststofffolie 6 und etwa eineinhalbfacher Dicke d wie die Kunststoffolie 6 ergibt sich eine Sollbruchstelle an der Rondelle 4 im Bereich der Ausnehmungen 15.

...

- Bei übermäßiger Belastung der Kunststofffolie 6 wird der Kranz 14 der Rondelle 4 bei 16 abgerissen. Die Scher- bzw. Abreißbewegung verläuft in der Ebene der Kunststofffolie 6. Beim Abscheren schiebt sich der mit der Kunststofffolie 6 verschweißte Kranz 14 über den Fuß 11, der in seiner 5 ursprünglichen Lage am Gebirgsausbruch verbleibt. Zugleich umgibt der Fuß 11 mit einem verbleibenden Rest 17 schützend den Nagelkopf, so daß eine Beschädigung der darübergleitenden Kunststofffolie 6 verhindert wird.
- 10 Ein gesichertes Abscheren des Kranzes 14 wird z. B. dadurch erreicht, daß die Rondelle 4 ausschließlich am Kranz 14 außerhalb der Kunststofffolie verschweißt ist.
- Nach Fig. 4 verlaufen die Ausnehmungen als schräg geneigte Bohrungen 18. 15 Die schräge Neigung führt zu schrägen Trennflächen zwischen dem abgerissenen Rondellenteil und dem verbleibenden Rest. Das erleichtert dem abgerissenen Rondellenteil 14, über den verbleibenden Rest 11 zu gleiten.
- Die Rondelle nach Fig. 5 besitzt anstelle der Ausnehmungen 15 bei 19 eine 20 Einkerbung in Form einer umlaufenden Nut dreieckförmigen Querschnitts. Die Einkerbung kann aber auch beliebigen Querschnitt aufweisen und an der Unterseite oder an der Oberseite der Rondelle 4 liegen. Die Einkerbung 19 erfüllt den gleichen Zweck wie die Ausnehmung 15.
- 25 Die Rondelle nach Fig. 6 unterscheidet sich von den übrigen Rondellen in zweifacher Hinsicht. Zunächst ist die Rondelle nach Fig. 5 bei 20 so ausgebildet, daß die Rondellenoberfläche gegenüber der Oberfläche des Kranzes 14 zurückliegt und infolgedessen nicht mit der Kunststofffolie 6 verschweißt, auch dann, wenn das Schweißgerät unkontrolliert 30 die Kunststofffolie 6 gegen die Rondelle drückt.

Der weitere Unterschied besteht darin, daß bei 21 durch Absetzen, d. h. Querschnittsverminderung, eine Querschnittsschwächung der Rondelle entstanden ist, die die gewünschte Sollbruchstelle bewirkt.

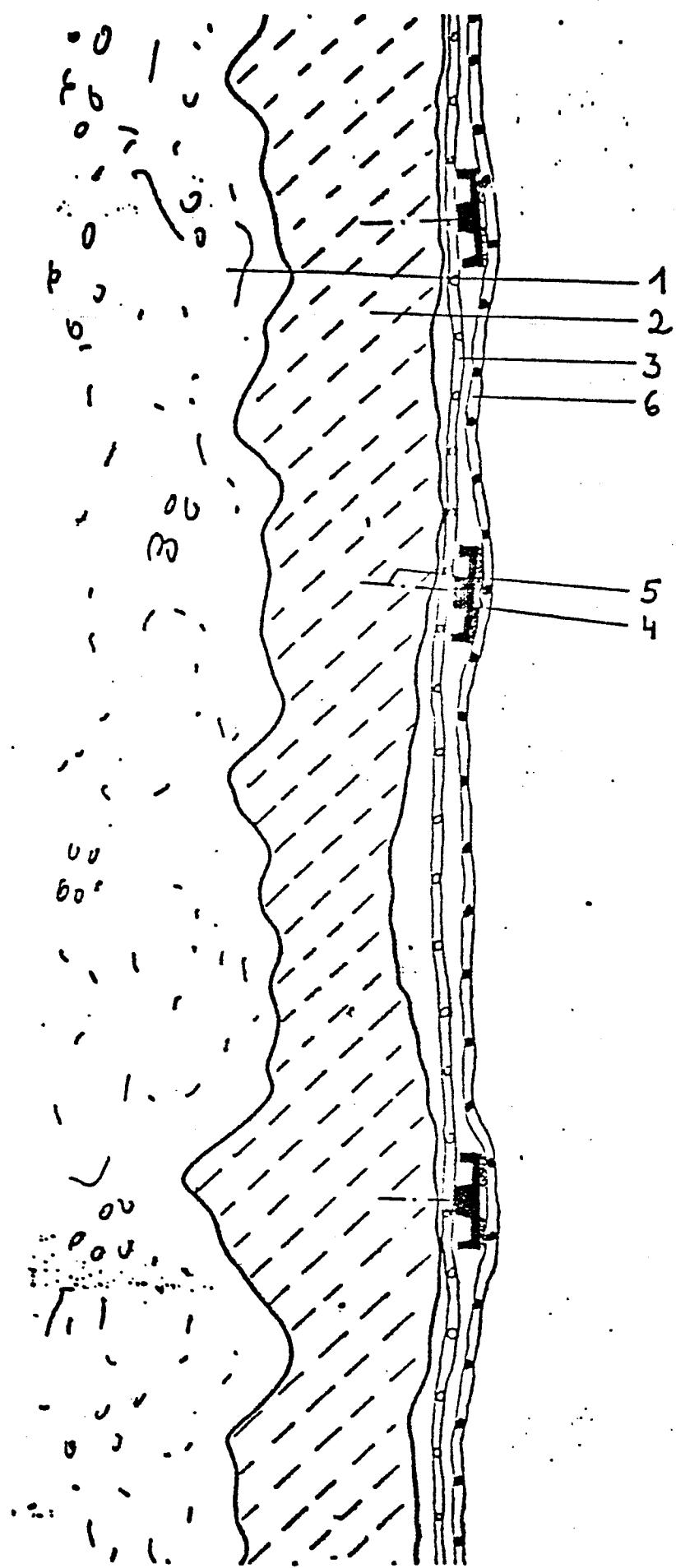
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befestigen einer Kunststofffolie, insbesondere auf einer Tunnelwandung, wobei die Vorrichtung aus Kunststoff besteht und zunächst montiert wird und dann die einzubringende Kunststofffolie an der Vorrichtung verschweißt wird und wobei die Vorrichtung durch geeignete Ausnehmungen eine Sollbruchstelle aufweist, die bei übermäßiger Belastung der Kunststofffolie ein Abscheren eines Teils der Vorrichtung mit der Kunststofffolie ermöglicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen quer und/oder schräg zur Wand verlaufen und so um das Befestigungsmittel (5) herum angeordnet sind, daß bei übermäßiger Belastung der Kunststofffolie (6) ein die Kunststofffolie (6) vor dem Befestigungsmittel (5) schützender Rest der Vorrichtung (4) verbleibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Ausnehmungen (19) in Form einer Einkerbung.
3. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Absetzung (20).
4. Vorrichtung nach einem Sanieren der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Festigkeit an den Ausnehmungen (15, 18, 19) mindestens 50 % geringer als die Festigkeit an dem mit der Kunststofffolie (6) verschweißten Teil (14) ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die der Kunststofffolie (6) gegenüberliegende Oberfläche des nach Abscheren verbleibenden Restes (11) gegenüber der mit der Kunststofffolie (6) verschweißten Oberfläche (14) zurückliegt.

113.

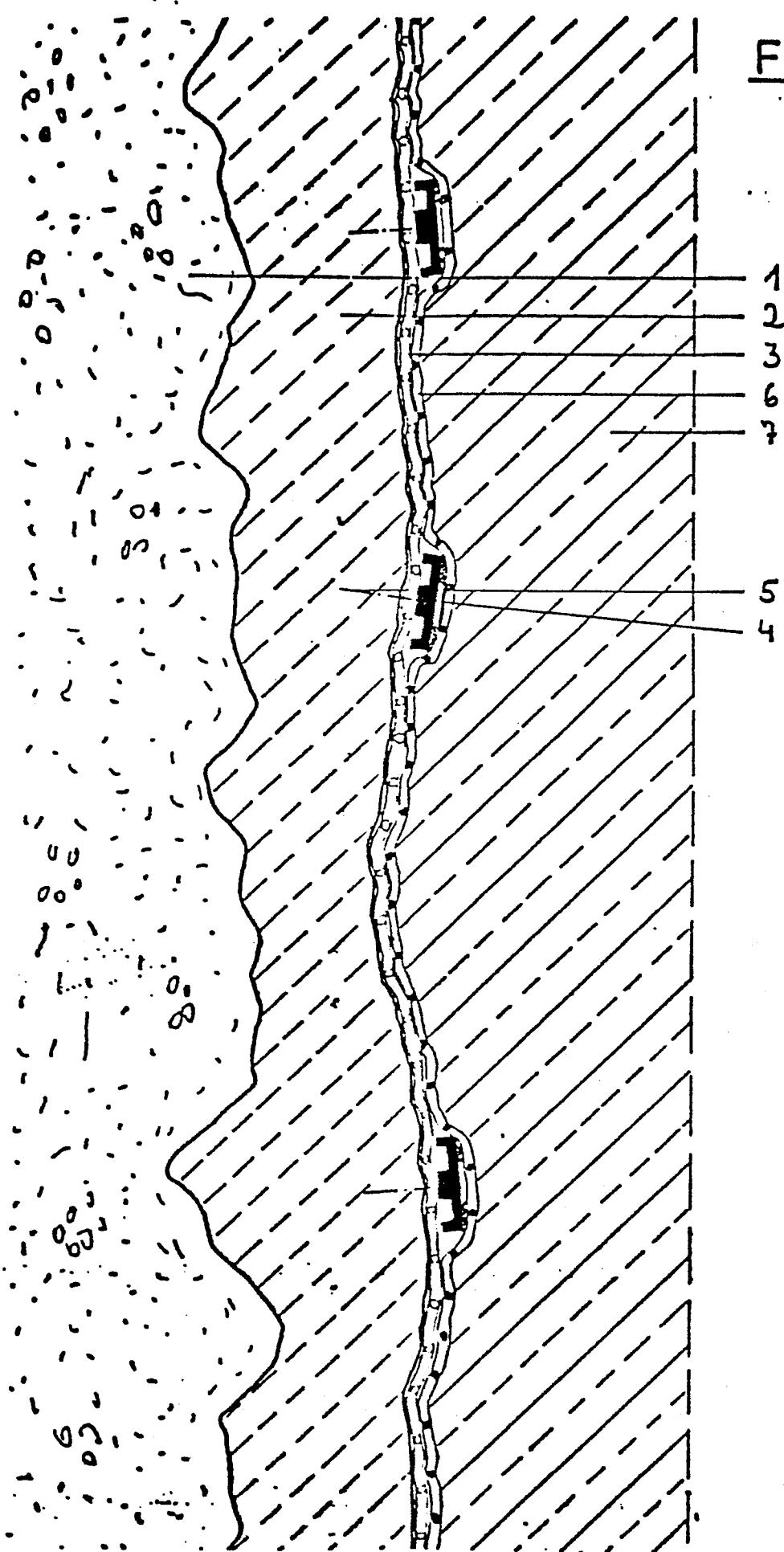
0143918

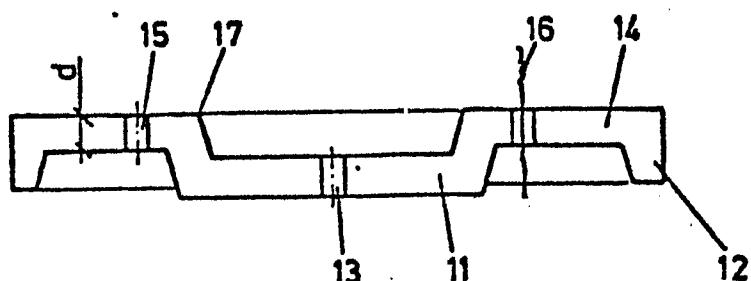
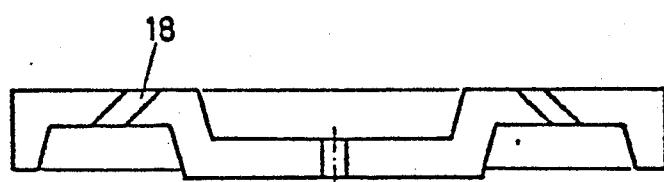
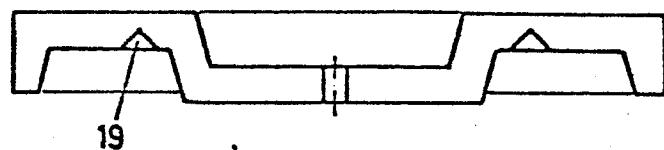
## FIGUR 1



2/3

0143918  
FIGUR 2



FIGUR 3FIGUR 4FIGUR 5FIGUR 6