



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 089 403**  
**B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**09.10.85**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> : **E 21 D 11/08**

(21) Anmeldenummer : **82110195.3**

(22) Anmeldetag : **05.11.82**

(54) Nachgiebiger Betonsegmentausbau.

(30) Priorität : **23.03.82 DE 3210530**

(73) Patentinhaber : **Bergwerksverband GmbH**  
**Franz-Fischer-Weg 61**  
**D-4300 Essen 13 (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**28.09.83 Patentblatt 83/39**

(72) Erfinder : **Stephan, Peter, Dipl.-Ing.**  
**Gantenbergstrasse 15**  
**D-4300 Essen 13 (DE)**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **09.10.85 Patentblatt 85/41**

(74) Vertreter : **Hallermann, Dietrich, Dipl.-Ing.**  
**Franz-Fischer-Weg 61**  
**D-4300 Essen 13 (DE)**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**BE DE FR GB**

(56) Entgegenhaltungen :  
**AT-B- 117 579**  
**DE-A- 3 020 673**  
**DE-B- 2 101 092**  
**DE-B- 2 510 912**  
**DE-C- 301 200**  
**DE-C- 369 695**  
**FR-A- 593 877**  
**Soviet Inventions Illustrated**

**EP 0 089 403 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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Betonsegmentausbau für den untertägigen Bergbau und Tunnelbau mit zwischen den Betonsegmenten angeordneten, aus Betonmörtel hergestellten Nachgiebigkeitselementen.

Die wesentlichen Vorteile des obengenannten Betonsegmentausbaus, insbesondere im untertägigen Bergbau, bestehen in seiner Wirtschaftlichkeit und dem hohen Ausbauwiderstand. Schwierigkeiten bestehen dagegen in der bekannten Weise geringen Verformungsfähigkeit des Betons, der man jedoch mit Hilfe der Verwendung von Nachgiebigkeitselementen abzuheften versucht hat.

Es sind bereits Quetschlagen aus Betonmörtel verschiedener Festigkeiten als Nachgiebigkeitselemente bekannt. Derartige Nachgiebigkeitselemente sind jedoch äußerst empfindlich gegen Schubbewegungen, was die Anwendung in der Firste des untertägigen Streckenausbau besonders in Frage stellt.

Neben den obengenannten Nachgiebigkeitselementen aus Betonmörtel sind im Unterfagebergbau Nachgiebigkeitselemente versuchsweise eingesetzt worden, die im wesentlichen aus einem zwischen zwei Stahlplatten durch Druck faltbaren rohrartigen Element bestehen. Auch derartige Nachgiebigkeitselemente sind besonders empfindlich gegen Schub und in der Lastaufnahme während der Nachgiebigkeit sehr schwankend.

Demgegenüber hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Betonsegmentausbau, insbesondere zur untertägigen Verwendung zu schaffen, der unter Berücksichtigung der dem Betonsegmentausbau eigenen Kriterien, die für den Untertageeinsatz erforderliche einstellbare Nachgiebigkeit mit sich bringt, wobei insbesondere das Nachgiebigkeitselement unanfällig gegen Schubbewegungen der Betonsegmente ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in den Nachgiebigkeitselementen senkrecht zum Stoss verlaufend Rohre vorgesehen sind.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die Rohre in den Nachgiebigkeitselementen in Abstand nebeneinander und übereinander angeordnet sind.

Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft im Rahmen der Erfindung, dass die Einstellkraft der Nachgiebigkeitselemente in Abhängigkeit von der Ansprechfestigkeit des Betons, durch die Anzahl der Rohre, durch den Durchmesser und die Rohrwandstärke bestimmbar ist, wobei die Ansprechfähigkeit den Punkt beschreibt, an welchem der Beton zu zerbrechen beginnt.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen näher beschrieben.

Der technische Fortschritt der Erfindung ist im wesentlichen darin begründet, dass die Elastizität des Ausbaus abstimmbar ist auf die örtlichen Verhältnisse. Die erforderliche Einstellkraft ist

durch die Ansprechfestigkeit des Füllmörtels, durch die Rohranzahl, Rohrdurchmesser und Rohrwandstärke beeinflussbar. Beim Überschreiten der vorgegebenen Einstellkraft beginnt das

5 Nachgiebigkeitselement nachzugeben. Dabei bricht zunächst der Verfüllmörtel, anschliessend werden die Rohre verformt bis ca. eine Nachgiebigkeit von 50 % der Bauhöhe der Nachgiebigkeitselemente erreicht ist. Die Rohrverformung wird von dem Zerbrechen des Mörtels im immer kleinere Teilchen überlagert, so dass eine Vergleichsmässigung der Arbeitskennlinie eintritt.

10 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 eine teilweise Draufsicht des erfindungsgemäßen Betonsegmentausbaus mit einem teilweise geschnitten wiedergegebenen Nachgiebigkeitselement, und

20 Figur 2 einen Schnitt nach den Linien A-A in Fig. 1.

25 Der erfindungsgemäße Betonsegmentausbau besteht nach Art des Bogen- oder Ringausbaus aus einer Anzahl Betonsegmente 1, mit zwischen jeweils zwei Betonsegmenten 1 vorgesehenen Nachgiebigkeitselementen 2. Wie aus der teilweise wiedergegebenen und geschnittenen Darstellung in Fig. 1 zu entnehmen ist, weist das in der Draufsicht rechteckig geformte Nachgiebigkeitselement aus Betonmörtel bestimmter Zusammensetzung eine Anzahl Rohre 3 auf. Die Anzahl der Rohre die in einem Abstand a voneinander und in einem Abstand b übereinander angeordnet sind, ist beliebig und hängt nur von der geforderten Einstellkraft des Nachgiebigkeitselementes 2 ab.

30 35 In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind innerhalb des Nachgiebigkeitselementes 2 drei Reihen mit Rohren 2 vorgesehen wobei die Reihen gegeneinander versetzt angeordnet sind. Die Einstellkraft des Nachgiebigkeitselementes 2 ist weiterhin von dem Rohrdurchmesser c und der Rohrwandung d abhängig. Um eine Sicherung des Nachgiebigkeitselementes 2 gegen Schubbewegung der Betonsegmente 1 zu sichern, ist das Nachgiebigkeitselement 2 nach dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen mit Zapfen 4 und die Betonsegmente 1 mit entsprechenden Ausnehmungen 5 versehen.

40 45 50 55 60 Um zu vermeiden, daß der durch Druckeinwirkung auf den Ausbau zerbrechende Mörtel von Nachgiebigkeitselementen 2, die in der Firste einer Strecke angeordnet sind, in die Strecke herunterfällt, ist es vorteilhaft, die entsprechenden Nachgiebigkeitselemente 2 mit einer Abdeckplatte 6, beispielsweise einer Wellblechabdeckung zu versehen.

Zur Erhöhung der Einstellkraft der Nachgiebigkeitselemente 2 können die Rohre 3 mit Füllstoffen verfüllt werden, wobei die Festigkeit des

Füllstoffs in Abhängigkeit von den die Rohre 3 eingebenden Füllstoffs, und in Abhängigkeit von Durchmesser und der Stärke der Rohrwandung variierbar ist.

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Betonsegmente           |
| 2 | Nachgiebigkeitselemente |
| 3 | Rohre                   |
| a | Abstand                 |
| b | Abstand                 |
| c | Durchmesser             |
| d | Wandstärke              |
| 4 | Zapfen                  |
| 5 | Ausnehmung              |
| 6 | Abdeckplatte            |
| 7 | Stoß                    |

#### Patentansprüche

1. Betonsegmentausbau für den untertägigen Bergbau und Tunnelbau mit zwischen den Betonsegmenten angeordneten, aus Betonmortel hergestellten Nachgiebigkeitselementen, dadurch gekennzeichnet, daß in den Nachgiebigkeitselementen (2) senkrecht zum Stoß (7) verlaufend Rohre (3) vorgesehen sind.

2. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (3) in den Nachgiebigkeitselementen (2) in Abstand (a, b) nebeneinander und übereinander angeordnet sind.

3. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Rohre (3) auf die Stärke der Nachgiebigkeitselemente (2) abgestimmt ist.

4. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellkraft der Nachgiebigkeitselemente (2) in Abhängigkeit von der Anschlagsfestigkeit des Betons und durch die Anzahl der Rohre (3) bestimmbar ist.

5. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellkraft der Nachgiebigkeitselemente (2) in Abhängigkeit von der Anschlagsfestigkeit des Betons durch den Rohrdurchmesser (c) und die Rohrwandstärke (d) bestimmbar ist.

6. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (3) mit Füllstoffen, beispielsweise Betonmortel verschiedener Festigkeit, verfüllbar sind.

7. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachgiebigkeitselemente (2) zur formschlüssigen Verbindung mit den angrenzenden Segmenten (1) mit Zapfen (4) und/oder vergleichbaren mit den Segmenten (1) korrespondierenden Verbindungselementen versehen sind.

8. Betonsegmentausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachgiebigkeitselemente (2) mindestens im Firstbereich mit einer Abdeckplatte (6) versehbar sind.

#### Claims

1. A concrete panel support for underground

mining and tunnelling, in arch or closed-circle configuration, with yielding elements made of concrete mortar arranged between said panels, characterized in that tubes (3) are arranged vertically to the roadside (7) in said yielding elements.

2. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the tubes (3) are juxtaposed and superposed in given distances to each other (a, b) in the yielding elements.

3. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the lengths of the tubes (3) are matched to the thickness of the yielding elements (2).

4. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the yielding properties of the yielding elements (2) can be controlled as a function of the response in terms of deformation of the concrete and by the number of said tubes (3).

5. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the yielding properties of the yielding elements (2) can be controlled by the diameter (c) of the tubes and the wall thickness (d) of the tubes, as a function of the response in terms of deformation of the concrete.

6. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the tubes (3) can be filled with filler matter, e. g. concrete mortars of various strengths.

7. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the yielding elements (2) are provided with pivots (4) and/or comparable elements for locking with corresponding connector elements of the neighbouring segments (1).

8. A concrete panel support as per claim 1, characterized in that the yielding elements (2) can be provided with cover plates (6) at least in the roof area.

40

#### Revendications

1. Soutènement en segment en béton compressible pour la construction de tunnels et de galeries souterraines en version circulaire et semi-circulaire comportant des intercalaires compressibles fabriqués en mortier de béton caractérisé par ce que les intercalaires compressibles (2) comportent des tubes (3) disposés perpendiculairement à la paroi (7).

2. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que les tubes (3) logés dans les intercalaires compressibles (2) sont disposés à la distance (a, b) les uns à côté des autres et superposés.

3. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que la longueur des tubes est fonction de l'épaisseur des intercalaires (2).

4. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que la force à donner aux intercalaires compressibles (2) peut être déterminée en fonction de la résistance à la réaction du béton et par le nombre des tubes (3).

5. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que la force à donner aux intercalaires compressibles (2) peut être déterminée en fonction de l'aptitude à la réaction du béton par le diamètre de tube (c) et l'épaisseur de paroi (d).

6. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que les tubes peuvent être remplis de matériau de remplissage, p. ex. de mortier, de béton à résistance variée.

7. Soutènement en segment en béton suivant

la revendication 1 caractérisé par ce que les intercalaires compressibles (2) sont munis, en vue du contact commandé mécaniquement avec les segments contigus (1), de pivots (4) et/ou d'éléments de raccordements comparables correspondant avec les segments (1).

5 8. Soutènement en segment en béton suivant la revendication 1 caractérisé par ce que les intercalaires compressibles (2) sont susceptibles, au moins au niveau de la couronne, d'être munis d'une plaque de recouvrement (6).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

0 089 403

Fig.1

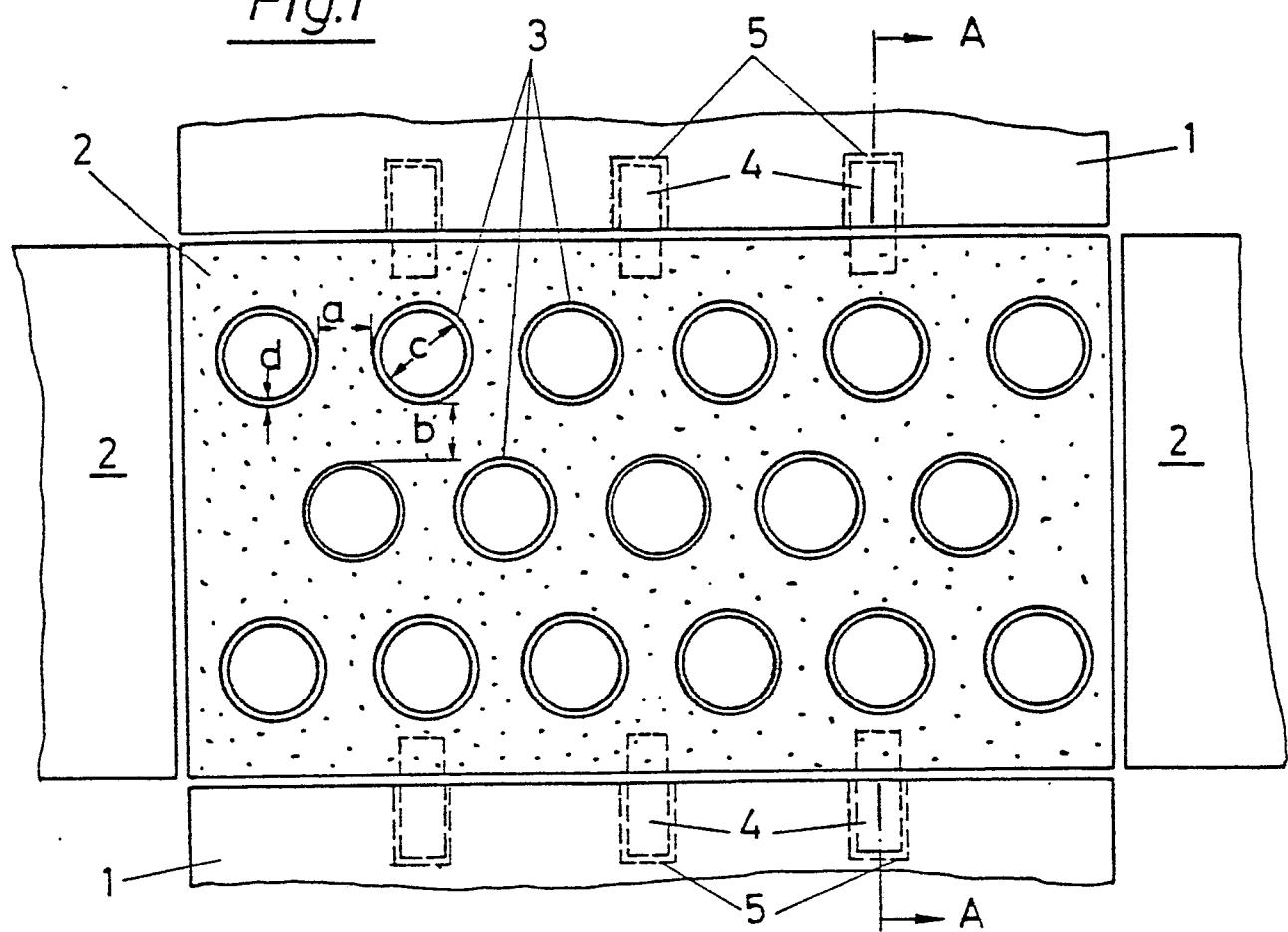


Fig.2

