



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 534 277 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.10.95**

Int. Cl.<sup>8</sup>: **E21D 11/38**

Anmeldenummer: **92115738.4**

Anmeldetag: **15.09.92**

**Dichtungsprofil für Tunnelausbausegmente.**

Priorität: **21.09.91 DE 4131475**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.03.93 Patentblatt 93/13**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**04.10.95 Patentblatt 95/40**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 308 561  
DE-U- 8 705 592  
GB-A- 2 008 692**

Patentinhaber: **PHOENIX AKTIENGESELL-  
SCHAFT  
Hannoversche Strasse 88  
D-21079 Hamburg (DE)**

Erfinder: **Glang, Siegfried  
Bredengrund 24a  
D-21149 Hamburg (DE)**  
Erfinder: **Grabe, Werner, Dr.  
Kiefernweg 4  
D-21423 Winsen-Luhdorf (DE)**  
Erfinder: **Gutschmidt, Holger, Dipl.-Ing.  
Kurt-Schumacher-Strasse 73a  
D-21629 Neu Wulmstorf (DE)**  
Erfinder: **Schulter, Alfred, Dipl.-Ing. Dr. Techn.  
Blütenstr. 23/119  
A-4040 Linz (AT)**  
Erfinder: **Wagner, Harald, Dipl.-Ing. Dr. Techn.  
Kirchenberg 207  
A-4310 Mauthausen (AT)**

**EP 0 534 277 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 ein Dichtungsprofil aus elastomerem Werkstoff für mit einer umlaufenden Nut versehene Tunnel-Segmente, das an seiner Basisseite in Längsrichtung verlaufende offene oder geschlossene Rillennuten sowie zumeist ebenfalls in Längsrichtung verlaufende Kanäle aufweist.

Die Dichtungsrahmen eines Segmentes aus Beton, Stahl, Stahlbeton oder Gußeisen bestehen zumeist aus vier zusammengesetzten strangförmigen Dichtungsprofilen (Profilbänder) aus elastomerem Werkstoff, d.h. aus Gummi oder gummiähnlichem Kunststoff, wobei die Rahmenecken vorzugsweise nach dem Injection-Molding-Verfahren hergestellt werden. Von besonderer Bedeutung ist der Tunnelbau in Tübbing-Bauweise mit spezieller Anordnung der Segmente. Häufig genügt es, wenn jedes Segment einen Dichtungsrahmen aufweist. Unter besonderen Umständen kann es jedoch erforderlich werden, jedes Segment mit einem Doppeldichtungsrahmen zu versehen, wobei die beiden parallel verlaufenden Dichtungsrahmen mit einem zusätzlichen Dichtungsquerprofil (EP-A-0 337 177) miteinander verbunden sein können. Die Dichtungsprofile bzw. Dichtungsrahmen befinden sich meistens in einer entsprechenden Nut (Nuttiefe  $d$ , Nutbreite  $w$ ) des Tunnel-Segmentes. Unter Einwirkung einer Kraft verringert sich der Spaltabstand zweier Tunnel-Segmente von  $S_0$  (Abstand im unbelasteten Zustand) auf  $S_1$  (Abstand im belasteten Zustand). Dadurch werden die beiden gegenüberliegenden Elastomerprofile zusammengepreßt, was die Abdichtung des Spaltes zur Folge hat (EP-A-0 441 250, Fig. 1).

Das erste Dichtungsprofil für Tunnel-Segmente wurde 1968 für den Elbtunnel in Hamburg entwickelt, wobei das Elastomerprofil vier Rillennuten aufwies. Bei diesem weltweit ersten Tunnelprojekt, bei dem Dichtungsprofile zum Einsatz kamen, bestanden die Segmente aus Gußeisen (World Tunneling, 12/1989, Seite 459, Fig. 6). Bei späteren Tunnelprojekten in Kontinentaleuropa, Asien, Nord- und Südamerika sowie in Nordafrika wurden in zunehmenden Maße Segmente aus Beton eingesetzt. Die hierfür entwickelten Dichtungsprofile waren zumeist mit Rillennuten und Kanälen versehen (DE-U-78 22 476, DE-C-28 33 345, GB-B-2 178 114, EP-A-0 255 600, EP-A-0 306 796, EP-A-0 368 174, EP-A-0 414 137).

Bislang werden die Dichtungsrahmen innerhalb der Segmentnut verklebt, so daß die Aufgabe der Erfindung nun darin besteht, die Dichtungsprofile ohne Einsatz eines Spezialklebers sicher zu verankern. Gelöst wird diese Aufgabe durch das Kennzeichen des Anspruchs 1.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Dichtungsprofil lediglich einen einzigen Haltefuß, der sich in der Mitte der Basisseite befindet, aufweist.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Tunnel-Segment und Dichtungsprofil mit dem erfindungsgemäßen Haltefuß;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Dichtungsprofils gemäß Fig. 1.

Nach Fig. 1 weist das Tunnel-Segment (1) mit der umlaufenden Nut (2; Tiefe  $d$ , Breite  $w$ ) eine zusätzliche umlaufende Verankerungsnut (3; Tiefe  $d'$ , Breite  $w'$ ) auf. In die Nut (2) wird nun das Dichtungsprofil (4) aus elastomerem Werkstoff eingesetzt, wobei der erfindungsgemäße Haltefuß (5) in die Verankerungsnut (3) eingeklemmt bzw. eingedrückt wird.

Nach Fig. 2 besitzt das Dichtungsprofil (4) an seiner Basisseite (6) zwei offene Rillennuten (7, 8) sowie zum Profilrücken (9) hin drei Kanäle (10, 11, 12). Der in der Mitte der Basisseite (6) angeordnete Haltefuß (5) ist mit Klemmrippen (13, 14) versehen. Im Übergangsbereich (15) von Dichtkörper und Haltefuß (5) ist ein weiterer Kanal (16) vorhanden, der im unbelasteten Zustand zu 20 bis 40 % (hier etwa 25 %) seiner Gesamthöhe  $h$  in den Haltefuß (5) eintaucht.

Anstelle der offenen Rillennuten (7, 8) kann das Dichtungsprofil auch geschlossene Rillennuten (GB-A-2 017 194, EP-A-0 414 617) aufweisen.

Die Rahmenecken des Haltefußes (5) werden zweckmäßigerweise nach dem Injection-Molding-Verfahren hergestellt.

## Patentansprüche

1. Dichtungsprofil (4) aus elastomerem Werkstoff für mit einer umlaufenden Nut (2) versehene Tunnel-Segmente (1), das
  - a) an seiner Basisseite (6) in Längsrichtung verlaufende offene oder geschlossene Rillennuten (7, 8) sowie
  - b) zumeist ebenfalls in Längsrichtung verlaufende Kanäle (10, 11, 12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - c) das Dichtungsprofil (4) an seiner Basisseite (6) wenigstens einen in Längsrichtung verlaufenden Haltefuß (5) besitzt, der in einer zusätzlichen umlaufenden Verankerungsnut (3) einsitzt, wobei
  - d) im Übergangsbereich (15) von Dichtkörper und Haltefuß (5) ein längsverlaufender Kanal (16) vorhanden ist, der im unbelasteten Zustand 20 bis 40 % seiner Gesamthöhe  $h$  in den Haltefuß (5) eintaucht.

2. Dichtungsprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziger Haltefuß (5) vorhanden ist, der sich in der Mitte der Basisseite (6) befindet.

5

3. Dichtungsprofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltefuß (5) Klemmrippen (13, 14) aufweist.

4. Dichtungsprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenecken des Haltefußes (5) nach dem Injection-Molding-Verfahren hergestellt werden.

10

### Claims

15

1. A profile (4) of elastomeric material, which may be used for sealing tunnel segments (1) provided with a circumferential groove (2) and exhibits:

20

a) at the side (6) at its base open or closed grooves (7, 8) running in the longitudinal direction, as well as

b) in most cases channels (10, 11, 12) likewise running in the longitudinal direction,

25

characterized in that

c) the sealing profile (4) at the side (6) at its base has at least one retainer-foot (5) which runs in the longitudinal direction and is seated in an additional circumferential anchoring-groove (3), and

30

d) in the region (15) of transition from the sealing body to the retainer-foot (5) there is one channel (16) running longitudinally, which in the unloaded state dips into the retainer-foot (5) by 20 to 40 % of its total height  $h$ .

35

2. A sealing profile as in Claim 1, characterized in that there is one single retainer-foot (5) which lies in the centre of the side (6) at the base.

40

3. A sealing profile as in Claim 1 or 2, characterized in that the retainer-foot (5) exhibits clamping-ribs (13, 14).

45

4. A sealing profile as in one of the Claims 1 to 3, characterized in that the corners of the frame of the retainer-foot (5) are produced according to the method of injection moulding.

50

### Revendications

1. Joint d'étanchéité profilé (4) en matière élastomère pour des voussoirs (1) munis d'une gorge périphérique (2), ledit joint d'étanchéité présentant

55

a) sur son côté de base (6), des rainures ouvertes ou fermées (7, 8) qui s'étendent en direction longitudinale, et

b) le plus souvent, des canaux (10, 11, 12) qui s'étendent également en direction longitudinale,

caractérisé en ce que

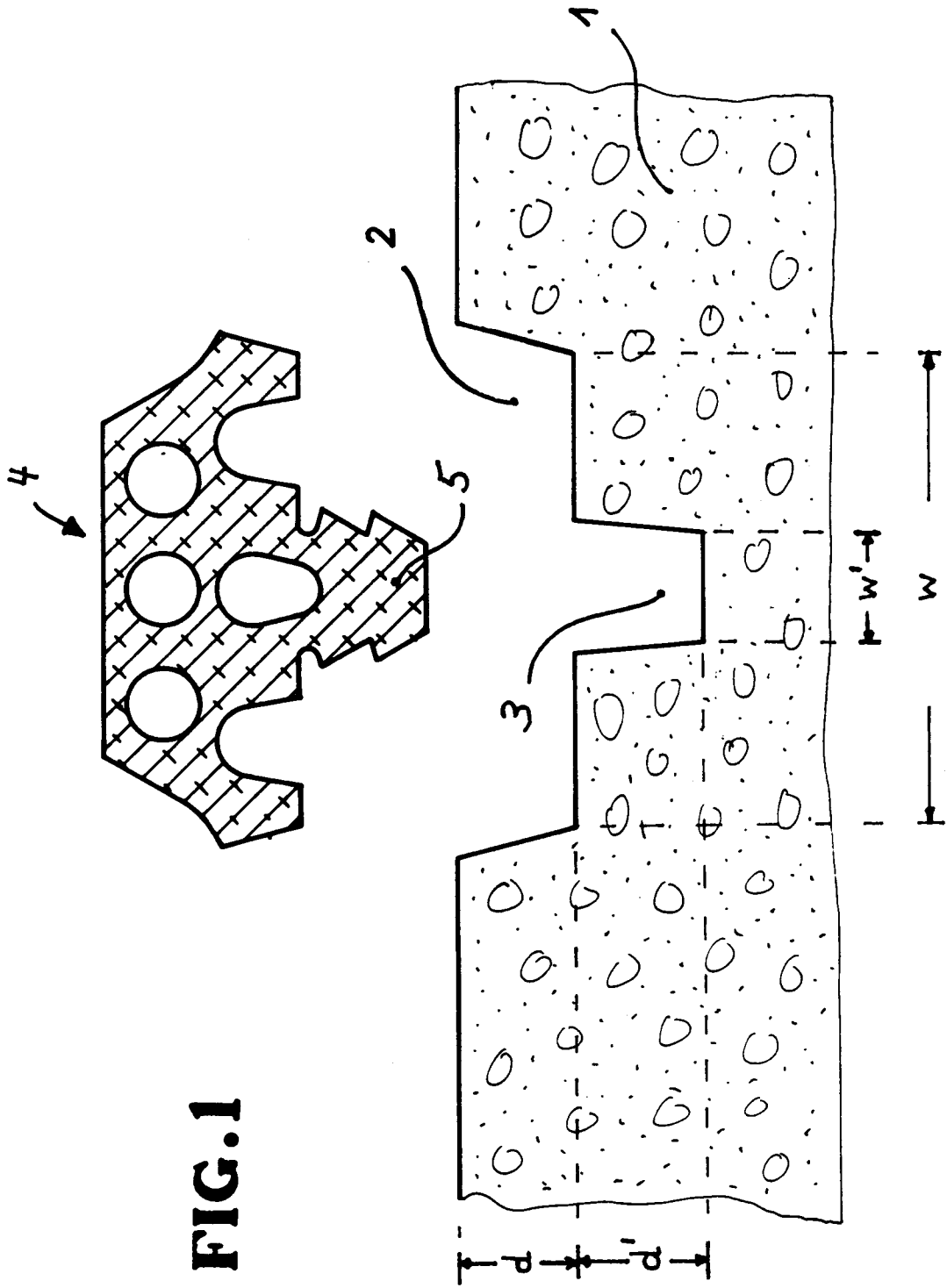
c) le joint d'étanchéité profilé (4) comporte, sur son côté de base (6), au moins un pied de retenue (5) qui s'étend en direction longitudinale et qui s'insère dans une gorge périphérique supplémentaire d'ancrage (3) et,

d) il est prévu, dans la région de transition (15) entre le corps du joint d'étanchéité profilé et le pied de retenue (5), un canal (16) qui s'étend longitudinalement et qui, à l'état non chargé, plonge dans le pied de retenue (5) dans une mesure correspondant à 20-40% de sa hauteur totale  $h$ .

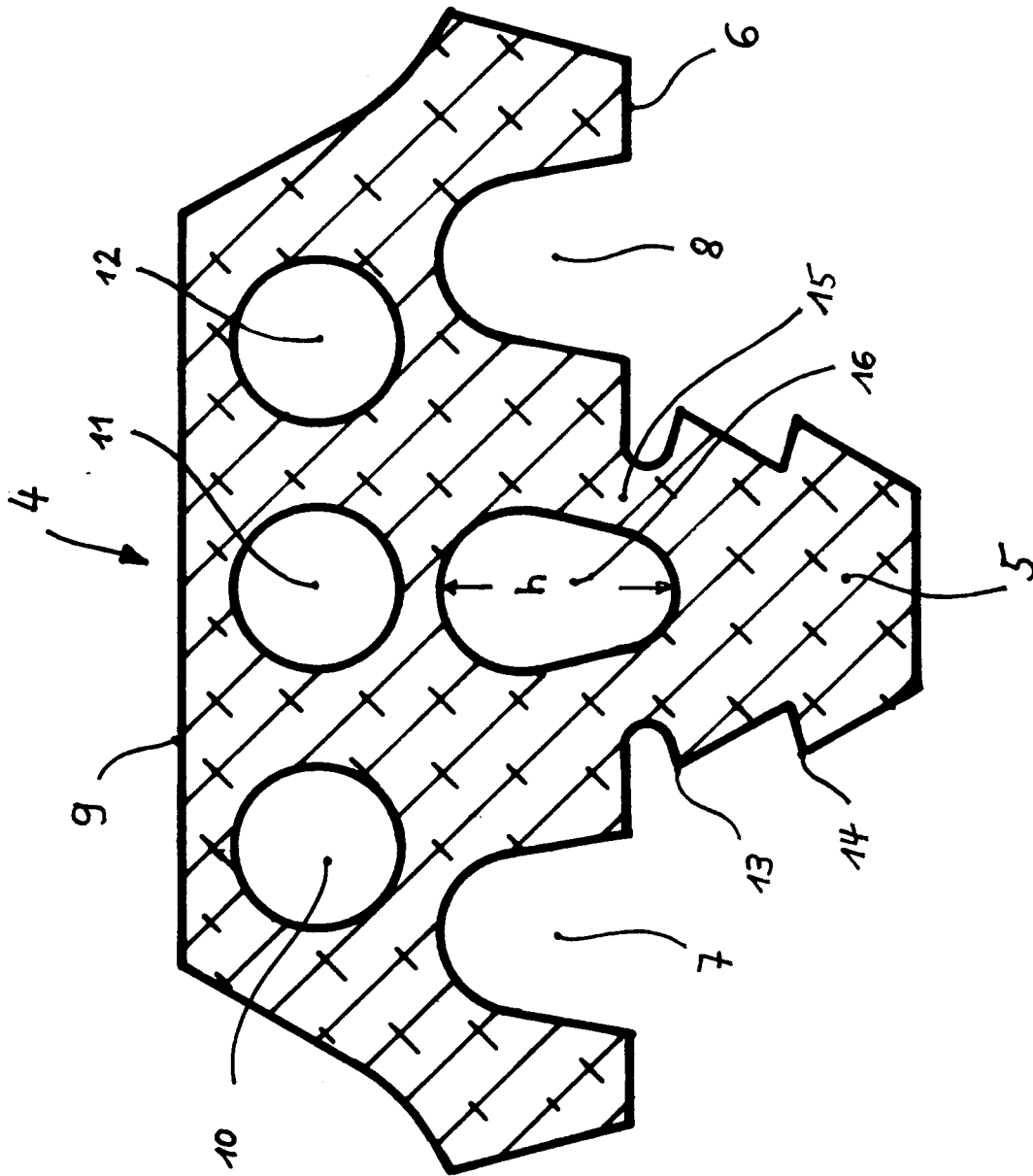
2. Joint d'étanchéité profilé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu un seul pied de retenue (5) qui se trouve au milieu du côté de base (6).

3. Joint d'étanchéité profilé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le pied de retenue (5) présente des nervures de blocage (13, 14).

4. Joint d'étanchéité profilé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les angles du cadre constitué par le pied de retenue (5) sont produits par le procédé de moulage par injection.



**FIG. 1**



**FIG.2**