

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 210 326 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **09.10.91**

(51)

Int. Cl.⁵: **E21D 11/38**

(21)

Anmeldenummer: **86102780.3**

(22)

Anmeldetag: **04.03.86**

(54)

Dichtungsprofil für Segmente von Tunnelröhren.

(30)

Priorität: **20.07.85 DE 3526063**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/06

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
09.10.91 Patentblatt 91/41

(54)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE IT LI LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 833 345
DE-A- 2 850 818
DE-A- 2 910 090
DE-B- 2 513 365
DE-U- 7 822 476

(73)

Patentinhaber: **PHOENIX AKTIENGESELL-
SCHAFT**
Hannoversche Strasse 88
W-2100 Hamburg 90(DE)

(72)

Erfinder: **Glang, Siegfried**
Bredengrund 24a
W-2104 Hamburg 92(DE)

EP 0 210 326 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 bezieht sich auf ein Dichtungsprofil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Dichtungsprofil ist aus der DE-A-28 33 345 bekannt. Dieses Profil hat sich für den Tunnelbau und für Schachtanlagen bei der Verwendung von Segmenten (Tübbings) aus Beton, Stahl oder Stahlbeton bewährt. Die Weiterentwicklung bei der Bauart von Tunnelröhren und dergleichen hat jedoch weitere zusätzliche Anforderungen an derartige Dichtungsprofile aus Gummi oder gummiähnlichem Werkstoff gestellt. Es ist erwünscht, daß die Dichtungsprofile im Verhältnis zur Wandstärke der Segmente schmaler gehalten werden, ohne aber die Berührungsflächen der Dichtungsprofile zu reduzieren. Eine große Stützfläche für die Segmente soll erhalten bleiben, um eine erhöhte Beanspruchung der Segmente möglichst zu vermeiden. Weiterhin sollen Profile für diesen Zweck auch Beanspruchungen durch Lösungsmittel, Öle und Fette gewachsen sein, so daß die vorgesehene Verklebung des Profils in der Nut des Segmentes hinreichend sicher ist. Ferner ist die Wandstärke innerhalb des Profils unterschiedlich groß, so daß hieraus ein ungünstiges Kraft-Weg-Verhalten resultiert. Darüber hinaus sollte das in der Segmentnut liegende Profil nur ein solches Positivvolumen aufweisen, daß es beim Zusammenpressen der Segmente voll in der Nut Platz findet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Dichtungsprofil der eingangs beschriebenen Gestaltung zu schaffen, das bei sicherer Verklebung und relativ schmaler Breite bzw. bei einem Minimalvolumen eine gleichmäßige Verformung aller Raumelemente des Profils ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Profil vier Rillennuten und drei Kanäle aufweist, wobei die Rillennuten und Kanäle so angeordnet sind, daß die Wandstärke des Profils im Querschnitt nahezu überall gleich groß ist und daß die seitlichen Flanken, die an die Basisseite angrenzen, einen Winkel von 100 bis 110° zur Basisseite aufweisen.

Durch diese wesentlichen technischen Bedingungen werden die Anforderungen der Aufgabe erfüllt. Werden bei derartigen ringförmigen Profilen, die in den Nuten Rücken an Rücken liegen, zusammengepreßt, so wird durch die Winklereinstellung an den Flanken zunächst die Gummimasse in geringem Umfang zur Profilmittte hin verschoben. Dabei hebt jedoch das Profil nicht von der Randfläche der Nut ab, so daß eine sichere Verklebung erhalten bleibt. Durch die neue Profilanordnung mit vier Rillennuten und drei Kanälen und der damit verbundenen nahezu gleich großen Wandstärke wird ein degressives Kraft-Weg-Verhalten erreicht. Eine sichere Verklebung der Profile am Nutenboden und

an den Nutenflanken ist wichtig, da die raue Oberfläche der Segmente in der Nut zu Undichtigkeiten führen kann. Dieses Profil, das auch als kleines Tübbing-Dichtungsprofil bezeichnet wird, wiegt nur etwa 203 g/m und ist wesentlich leichter als die bisher bekannten Profile, was u. a. auf das größere Hohlraumvolumen zurückzuführen ist.

Ein anderer wichtiger Vorteil liegt darin, daß auch die Aufgliederung und Randgestaltung des Profils eine weitgehend gleichmäßige Verformung aller Raumelemente im Profil beim Zusammenpressen entsteht. Da derartige Gummiprofile über Jahrzehnte im verformten Zustand verharren müssen, ist es wichtig, daß dies nicht zu Schäden führt.

Bei der weitgehend gleichmäßigen Verformung aller Raumelemente wird auf diese Weise eine bessere Variationsbreite bei der Herstellung der Kautschukmischung ermöglicht. Es können solche Kautschukmischungen zur Anwendung kommen, die den sonstigen Anforderungen weitgehend entsprechen. Beispielsweise kann eine Kautschukmischung auf Polychloroprenbasis oder Nitrilkautschukbasis bevorzugt verwendet werden, wenn mit aggressiven Gasen oder Flüssigkeiten zu rechnen ist. Eine hohe Alterungsbeständigkeit ist dabei auch unter dem Verformungszustand ein wichtiger Nebeneffekt. Eine hohe Alterungsbeständigkeit kann allerdings auch durch die Verwendung einer Mischung auf Basis EPDM (Äthylenpropylenkautschuk) erreicht werden.

Die weiteren zweckmäßigen Ausgestaltungsmerkmale sind: Die Ebene der Maximalbreite des Profils stellt auch die Trennebene für die Kanäle und Nuten dar. Ferner beträgt die Breite der ebenen Rückenfläche des Profils 70 bis 80 % seiner maximalen Profillbreite. Das Profil weist eine Härte in Shore A von 40 bis 70° auf. Jedes Segment erhält einen passenden Rahmen aus vier zusammengefügt Dichtungsprofilen, wobei die vier Rahmenecken der Dichtung im Injection-Molding-Verfahren hergestellt werden.

Die Erfindung wird in Verbindung mit einer Abbildung beispielsweise beschrieben. Die Abbildung stellt einen Querschnitt durch zwei Segmente dar, in deren Nuten erfindungsgemäße ringförmige Dichtungsprofile im noch nicht verpreßten Zustand angeordnet sind.

Die beiden Segmente (1) und (2) besitzen je eine Nut (3) bzw. (4). In diesen Nuten sind Rücken an Rücken zwei Dichtungsprofile (5) und (6) eingeklebt. Jedes dieser Dichtungsprofile weist an der Basisseite vier Rillennuten (7), (8), (9) und (10) auf. Weiterhin besitzt das Profil drei Kanäle (11), (12) und (13). Die Rillennuten wie auch die Kanäle haben untereinander den gleichen Abstand.

Werden die beiden Profile (5) und (6) durch eine Verschraubung der Segmente (1) und (2) im Bereich (14) zusammengepreßt, so verlagert sich

die Gummimasse in die Nuten (3) und (4) hinein. Im Endzustand liegen die Ränder (15) und (16) der Betonsegmente (1) und (2) fest aneinander. Die oberhalb der Nut (3) bzw. (4) liegende Gummimasse wird nun weitgehend gleichmäßig so verformt, daß keine Spitzenbelastungen in der Gummimasse eintreten. Auch der Anpreßdruck zwischen den Rücken der beiden Profile (5) und (6) ist weitgehend gleichmäßig. Die seitlichen Flanken (17) und (18) weisen einen Winkel von 105° auf.

Patentansprüche

1. Dichtungsprofil (5, 6) aus Gummi oder gummiähnlichem Werkstoff für mit einer umlaufenden Aussparung (3, 4) versehene Segmente (1, 2), die zu einem rohrförmigen Tunnel zusammengesetzt sind, wobei das Profil (5, 6)

a) an der Basisseite in Längsrichtung parallel verlaufende Rillennuten aufweist, die gleichförmig und in gleichem Abstand zueinander angeordnet sind,

b) darüber zu den Rillennuten seitlich versetzte ebenfalls in Längsrichtung parallel verlaufende Kanäle liegen, die alle in einer zur Basisseite parallel verlaufenden Ebene liegen und die untereinander den gleichen Abstand haben wie der Abstand zwischen den Rillennuten, und

c) der Profilrücken ebenflächig ausgebildet ist,

d) vier Rillennuten (7, 8, 9, 10) und drei Kanäle (11, 12, 13) aufweist, wobei

e) die Rillennuten und Kanäle so angeordnet sind, daß die Wandstärke des Profils im Querschnitt nahezu überall gleich groß ist, und daß

f) die seitlichen Flanken (17, 18), die an die Basisseite angrenzen, einen Winkel von 100 bis 110° zur Basisseite aufweisen.

2. Dichtungsprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Flanken (17, 18) einen Winkel von 105° aufweisen.

3. Dichtungsprofil nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene der Maximalbreite des Profils auch die Trennebene für die Kanäle (11, 12, 13) und Nuten (7, 8, 9, 10) darstellt.

4. Dichtungsprofil nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der ebenen Rückenfläche des Profils 70 bis 80 % seiner maximalen Profilbreite beträgt.

5. Dichtungsprofil nach den Ansprüchen 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (5, 6) aus einer Kautschukmischung auf Basis Polychloropren, EPDM oder Nitrilkautschuk besteht.

6. Dichtungsprofil nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (5, 6) eine Härte in Shore A von 40 bis 70° aufweist.

7. Dichtungsprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Segment einen passenden Rahmen aus vier zusammengefügte Dichtungsprofilen erhält, wobei die vier Rahmenecken der Dichtung im Injection-Molding-Verfahren hergestellt werden.

Claims

1. A sealing profile (5, 6) of rubber or rubberlike material for segments (1, 2) which are provided with a circumferential recess (3, 4) and assembled into a tubular tunnel, where the profile (5, 6) exhibits:

a) on the side at its base grooves running in parallel in the longitudinal direction, which are arranged uniformly and at equal spacing;

b) channels likewise running in parallel in the longitudinal direction lie above the grooves but offset to the side with respect to them and all in one plane running in parallel with the side at the base and at the same spacing as that between the grooves; and

c) the back of the profile is made with a plane surface; characterized in that the profile exhibits:

d) four grooves (7, 8, 9, 10) and three channels (11, 12, 13);

e) the grooves and channels being so arranged that in cross-section the wall thickness is the same nearly everywhere; and that

f) the flanks (17, 18) at the sides which adjoin the side at the base exhibit an angle of from 100 to 110° to the side at the base.

2. A sealing profile as in Claim 1, characterized in that the flanks (17, 18) at the sides exhibit an angle of 105°.

3. A sealing profile as in Claims 1 and 2, characterized in that the plane of maximum width of the profile also forms the plane of separation between the channels (11, 12, 13) and grooves (7, 8, 9, 10).

4. A sealing profile as in Claims 1 to 3, character-

ized in that the width of the plane area of the back of the profile amounts to from 70 to 80 % of the maximum width of the profile.

5. A sealing profile as in Claims 1 to 4, characterized in that the profile (5, 6) consists of a mixture of rubber on a basis of polychloroprene, EPDM or nitrile rubber.
6. A sealing profile as in Claims 1 to 5, characterized in that the profile (5, 6) exhibits a Shore A hardness of from 40 to 70°.
7. A sealing profile as in Claim 1, characterized in that each segment receives a frame to fit it, of four sealing profiles joined together, the four corners of the frame of the seal being produced by the method of injection moulding.

Revendications

1. Profil de joint (5,6) en caoutchouc ou en un matériau similaire à du caoutchouc, destiné à des segments (1,2) présentant un évidement périphérique (3,4) qui sont assemblés afin de constituer un tunnel de forme tubulaire, le profil (5,6)
 - a) présentant à sa base des rainures cannelées s'étendant parallèlement en direction longitudinale qui sont de forme identique et équidistantes les unes des autres,
 - b) au-dessus de celles-ci, des canaux décalés latéralement par rapport aux rainures et s'étendant eux aussi parallèlement en direction longitudinale, et
 - c) le dos du profil étant réalisé sous forme de surface plane, caractérisé en ce que
 - d) le profil présente quatre rainures cannelées (7,8,9,10) et trois canaux (11, 12, 13),
 - e) les rainures cannelées et les canaux sont disposés de sorte que l'épaisseur de paroi du profil en coupe est pratiquement la même partout, et
 - f) les flancs latéraux (17,18) du profil, qui sont attenants à la base, présentent un angle de 100 à 110° par rapport à la base.
2. Profil de joint selon la revendication 1, caractérisé en ce que les flancs latéraux (17,18) présentent un angle de 105°.
3. Profil de joint selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le plan de la largeur maximale du profil représente également le plan de séparation des canaux (11, 12, 13) et des rainures (7, 8, 9, 10).
4. Profil de joint selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la largeur de la face arrière plans du profil représente 70 à 80% de la largeur maximale du profil.
5. Profil de joint selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le profil (5, 6) est constitué d'un mélange caoutchouté à base de polychloroprène, d'EPDM ou de caoutchouc de nitrile.
6. Profil de joint selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le profil (5, 6) présente une dureté exprimée en Shore A de 40 à 70°.
7. Profil de joint selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque segment reçoit un cadre ajusté et constitué de quatre profils de joints assemblés, les quatre coins de ce cadre constituant le joint étant fabriqués par le procédé de moulage par injection.

