

12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 17 août 1988.

30) Priorité : DE, 5 septembre 1987, n° P 37 29 794.5 et 16 avril 1988, n° P 38 12 751.2.

43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 10 du 10 mars 1989.

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : PHOENIX AKTIENGESELLSCHAFT. — DE.

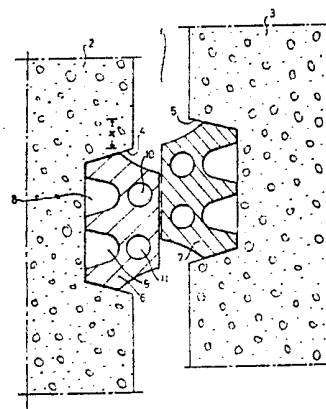
72) Inventeur(s) : Siegfried Glang ; Werner Grabe.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : Office Blétry.

54) Profilé d'étanchéité en caoutchouc pour des voussoirs de tunnel munis d'une rainure circumférentielle.

57) Les profilés d'étanchéité 6, 7 sont insérés dans les rainures 4, 5 de deux voussoirs 2, 3 contigus, respectivement. Chacun des profilés 6, 7 présente deux cannelures 8, 9 par exemple, ayant une forme en arc de cercle, sur la face de base du profilé, et deux canaux 10, 11 par exemple, situés sans décalage au-dessus des deux cannelures 8, 9.



L'invention concerne un profilé d'étanchéité en caoutchouc ou en une matière analogue au caoutchouc pour des voussoirs de tunnel munis d'une rainure circonférentielle, ce profilé présentant des cannelures qui s'étendent parallèlement en direction longitudinale sur sa face de base, des flancs latéraux inclinés et des canaux s'étendant parallèlement en direction longitudinale.

Les cadres d'étanchéité d'un voussoir en béton, en acier, en béton armé ou en fonte sont formés le plus souvent d'une combinaison de quatre profilés d'étanchéité (bandes profilées), les angles du cadre étant fabriqués de préférence par le procédé de moulage par injection. Les profilés d'étanchéité eux-mêmes présentent au moins des cannelures s'étendant parallèlement en direction longitudinale (DE-U-72 03 419, DE-U-72 29 665, DE-U-74 32 945, DE-C-25 13 365). Des bandes profilées qui comportent des cannelures et des canaux intérieurs s'étendant parallèlement en direction longitudinale sont particulièrement efficaces en ce qui concerne leur fonction d'étanchéité (DE-C-28 33 345, DE-A-35 02 620, EP-A-O 210 326). La construction de tunnels par la méthode des tubbings avec un agencement spécial des voussoirs est particulièrement importante. Il est souvent suffisant que chaque voussoir comporte un cadre d'étanchéité. Mais il peut être nécessaire, dans des

circonstances particulières, de munir chaque voussoir d'un double cadre d'étanchéité.

Il existe de plus en plus souvent de grands projets de tunnels à des profondeurs extrêmes. Actuellement, la liaison par voie ferrée entre la France et la Grande-Bretagne se trouve dans sa phase de construction initiale. A son point le plus bas, les tubes du tunnel se trouveront à 100 m au-dessous du niveau de la mer. D'autres projets de ce genre sont à l'étude.

Cela suppose que les profilés d'élastomère pour les voussoirs aient une grande longévité et une fonction d'étanchéité absolument sûre, même en cas de décalage accentué des voussoirs.

Le but de l'invention est de développer des profilés d'étanchéité qui répondent aux exigences les plus sévères. Ce but est atteint par le fait que dans les types de profilés A [ $n$  (nombre total de cannelures)  $\geq 2$ ;  $m$  (nombre total de canaux) =  $n$ ] et B [ $n \geq 4$ ;  $m < n$ ], tous les canaux ou au moins une partie de ceux-ci sont disposés directement (c'est-à-dire sans décalage) au-dessus des cannelures.

Jusqu'à maintenant, on était toujours parti de l'idée que dans des profilés d'étanchéité, les canaux devaient être disposés en position décalée par rapport aux cannelures. Avec la disposition des canaux selon l'invention, cette idée préconçue est réfutée de manière surprenante à propos des deux types de profilés A ( $n \geq 2$ ;  $m = n$ ) et B ( $n \geq 4$ ;  $m < n$ ).

L'invention est ci-après expliquée à l'aide d'exemples de réalisation, en référence aux dessins schématiques annexés.

Les fig. 1 et 2 sont des vues en coupe de deux voussoirs contigus avec les profilés d'étanchéité du type A se faisant face.

La fig. 3 représente un autre profilé d'étanchéité du type A.

La fig. 4 représente un profilé d'étanchéité du type B.

D'après ce qui est représenté sur la fig. 1, le joint 1 (joint longitudinal ou transversal) de deux voussoirs 2, 3 doit être rendu étanche. A cet effet, les 5 profilés d'étanchéité 6, 7 en caoutchouc ou en une matière analogue au caoutchouc sont insérés dans les rainures 4, 5.

Chacun des profilés d'étanchéité se faisant face 10 présente deux cannelures en arc de cercle 8, 9 sur la face de base du profilé. Les deux canaux 10, 11, circulaires en coupe transversale, sont situés sans décalage au-dessus des deux cannelures. Avec cette 15 disposition mutuelle spéciale des cannelures et des canaux, un niveau élevé de l'effet d'étanchéité est atteint, même en cas d'utilisation d'un profilé d'étanchéité relativement petit; et cela, même avec un décalage X des voussoirs.

La fig. 2 représente deux profilés d'étanchéité 12, 20 13 se faisant face, chacun d'entre eux comportant trois cannelures en arc de cercle 14, 15, 16. Parmi les trois canaux 17, 18, 19, de forme ovale en coupe transversale, le canal du milieu 18 est situé directement (c'est-à-dire sans décalage) au-dessus de la cannelure du milieu 15. 25 Les deux canaux externes 17, 19 sont légèrement décalés vers le milieu du profilé.

La fig. 3 représente un profilé d'étanchéité 20 à quatre cannelures en arc de cercle 21, 22, 23, 24 et à quatre canaux 25, 26, 27, 28, demi-circulaires en coupe 30 transversale, qui sont tous placés au-dessus des cannelures. La partie en forme d'arc de cercle des canaux est dirigée dans ce cas vers le dos 29 du profilé.

Pour les profilés d'étanchéité du type A représentés aux figures 1 à 3, il y a  $m$  canaux avec  $m = n = 2$  à 6.

35 D'après la fig. 4, le profilé d'étanchéité 30 présente également quatre cannelures en arc de cercle 31,

32, 33 et 34, des canaux 35,36 demi-circulaires en coupe transversale, ne se trouvant toutefois qu'au-dessus des deux cannelures du milieu 32, 33. Là encore, la partie en arc de cercle des canaux est dirigée vers le dos (37) du profilé. Dans le cas présent, les deux cannelures externes 31, 34 ne sont pas aussi larges que les deux cannelures du milieu 32, 33.

Pour le profilé d'étanchéité du type B représenté à la figure 4, il y a m canaux avec  $m = n-2$  et  $n = 4$  à 6.

Dans tous les profilés d'étanchéité ici représentés, les canaux ne présentent qu'une seule forme géométrique de base (par exemple demi-circulaire). Une combinaison de formes différentes est également possible. C'est ainsi par exemple que les canaux externes 25, 28 du profilé d'étanchéité 20 représenté sur la fig. 3 pourraient être circulaires en coupe transversale.

### REVENDEICATIONS

1.- Profilé d'étanchéité en caoutchouc ou en une matière analogue au caoutchouc pour des voussoirs de tunnel munis d'une rainure circonférentielle, ce profilé présentant:

- 5 a) des cannelures qui s'étendent parallèlement en direction longitudinale sur sa face de base, ces cannelures étant au nombre total de n,  
b) des flancs latéraux inclinés et  
c) des canaux s'étendant parallèlement en direction  
10 longitudinale, ces canaux étant au nombre total de m, caractérisé en ce que dans les types de profilés A ( $n \geq 2$ ;  $m = n1$ ) et B ( $n \geq 4$ ;  $m < n$ ), tous les canaux (10, 11) ou au moins une partie de ceux-ci sont disposés directement, c'est-à-dire sans décalage, au-dessus des  
15 cannelures.

2.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les canaux (10, 11; 17-19; 25-28; 35, 36), vus en coupe transversale, ont une forme circulaire et/ou ovale et/ou demi-circulaire.

- 20 3.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'en cas de forme demi-circulaire des canaux (25-28; 35, 36), leur partie en demi-cercle est dirigée vers le dos (29; 37) du profilé (20; 30).

25 4.- Profilé d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les canaux

(10, 11; 17-19; 25-28; 35, 36) sont essentiellement situés dans un même plan.

5 5.- Profilé d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il présente m canaux ( $m = n = 2$  à 6).

6.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il présente deux cannelures (8, 9) et deux canaux circulaires en coupe transversale (10, 11).

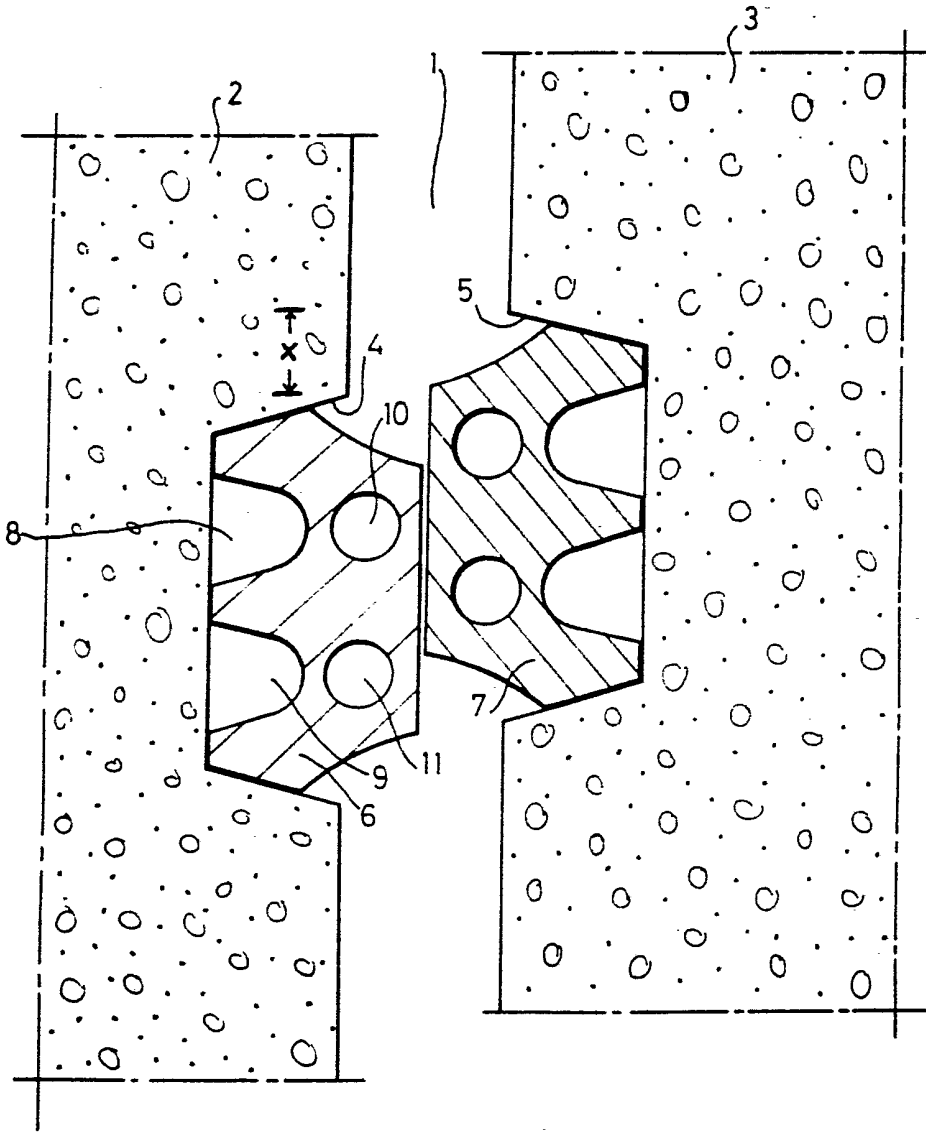
10 7.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il présente trois cannelures (14, 15, 16) et trois canaux ovales en coupe transversale (17, 18, 19), les canaux externes (17, 19) étant légèrement décalés vers le milieu du profilé.

15 8.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il présente quatre cannelures (21, 22, 23, 24) et quatre canaux demi-circulaires en coupe transversale (25, 26, 27, 28), la partie en arc de cercle des canaux étant dirigée vers le dos (29) du profilé.

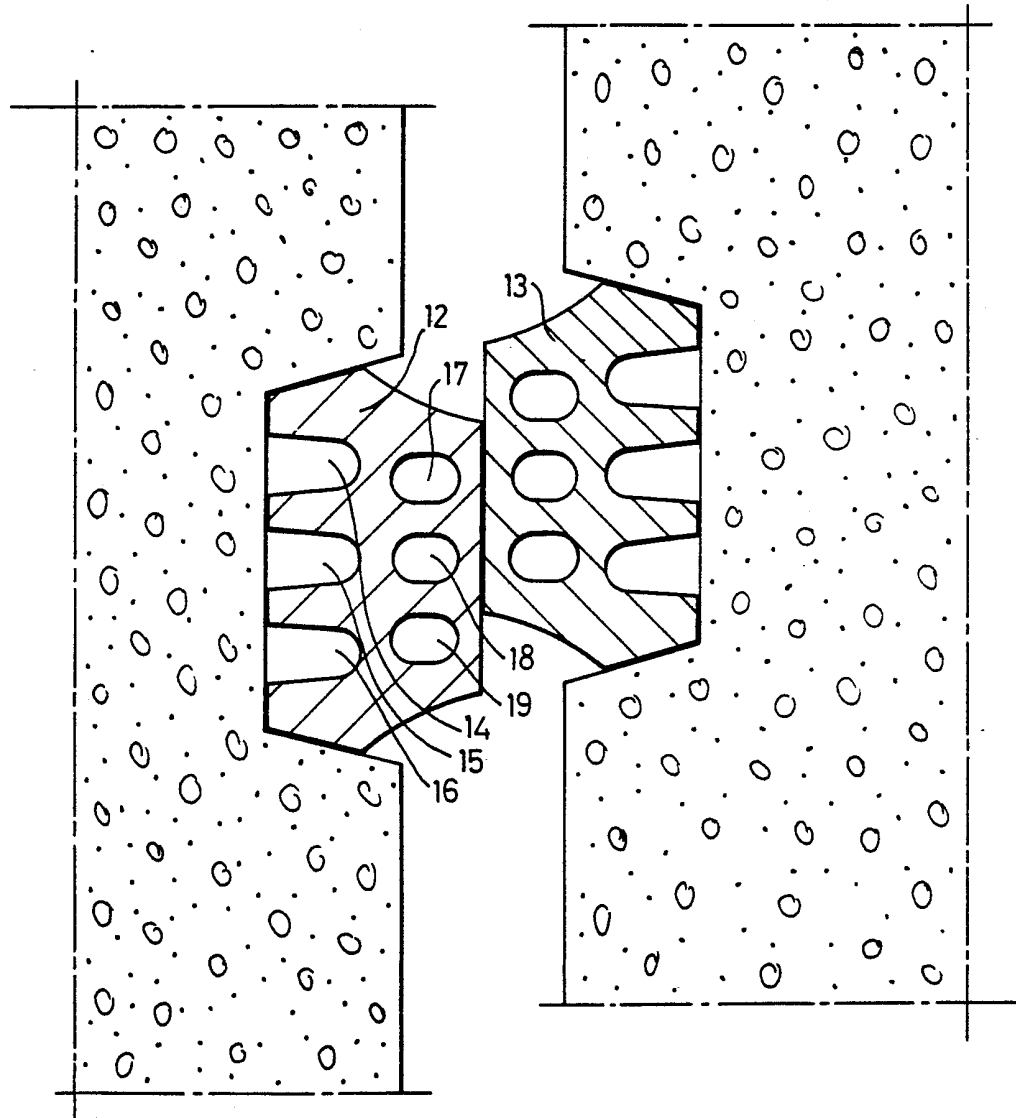
20 9.- Profilé d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il présente m canaux ( $m = n - 2$ ;  $n = 4$  à 6).

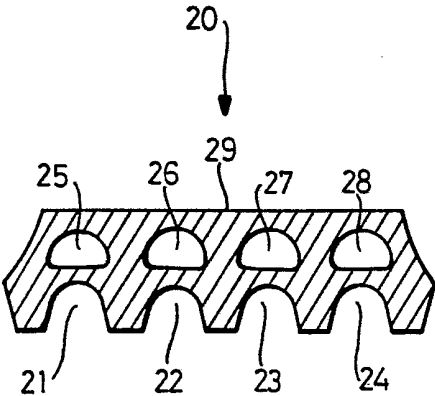
25 10.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il n'y a pas de canaux au-dessus des deux cannelures externes.

30 11.- Profilé d'étanchéité selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il présente quatre cannelures (31, 32, 33, 34) et deux canaux demi-circulaires (35, 36), la partie en arc de cercle des canaux étant dirigée vers le dos (37) du profilé.

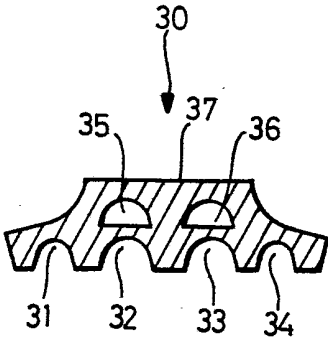


FIG\_1

FIG. 2



FIG\_3



FIG\_4