



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 414 991 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90103998.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E21D 11/38**

22 Anmeldetag: **01.03.90**

30 Priorität: **01.09.89 CH 3178/89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.03.91 Patentblatt 91/10**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB LI LU NL**

71 Anmelder: **DÄTWYLER AG Schweizerische  
Kabel- Gummi- und Kunststoffwerke  
Gotthardstrasse 31  
CH-6460 Altdorf(CH)**

72 Erfinder: **Herwegh, Norbert  
Breitacherli 16  
CH-6467 Schattdorf(CH)**

74 Vertreter: **Grieskamp, Johannes Peter et al  
Patentanwaltsbüro Hannspeter Grieskamp  
Im Baumgarten 7 Postfach  
CH-8123 Ebmatingen(CH)**

54 **Dichtleiste für die Abdichtung von Fugen bei Gewölbe- oder Tunnelverkleidungselementen.**

57 Die Dichtungsprofileiste für die Abdichtung von Fugen (6) zwischen zwei mit ihren Stirnseiten (12, 17) gegeneinander gerichteten Gewölbe- oder Tunnelverkleidungselementen (1, 2) weist einen länglichen Dichtungskörper (18) und einen an dessen einen Schmalseite angebrachten Ansatz (24) auf. Dieser trägt an seiner einen Längsseite zwei Dichtlippen (20, 21), die von ihm abstehen. Auf der gegenüberliegenden Seite ist eine Verzahnung (22) angebracht, die als Rutsicherung dient. Der ankerförmige Ansatz (24) trägt an seinem Steg (25) zwei von ihm wegragende Flügel (26), an deren Ende durch Umbiegung je eine Gegenlippe (27) angebracht ist, die entgegengesetzt zum Flügel (26) verläuft und gegen den Steg (24) hin gerichtet ist. Sie weist an ihrem eigenen freien Ende eine Verdickung (28) auf, die als Tropfleiste für eingedrungenes Sickerwasser dient.

Durch diese Ausbildung ist die Dichtungs-Profil-leiste (16) in der Lage, auch bei gegeneinander stark versetzten Verkleidungselementen einwandfrei abzudichten.

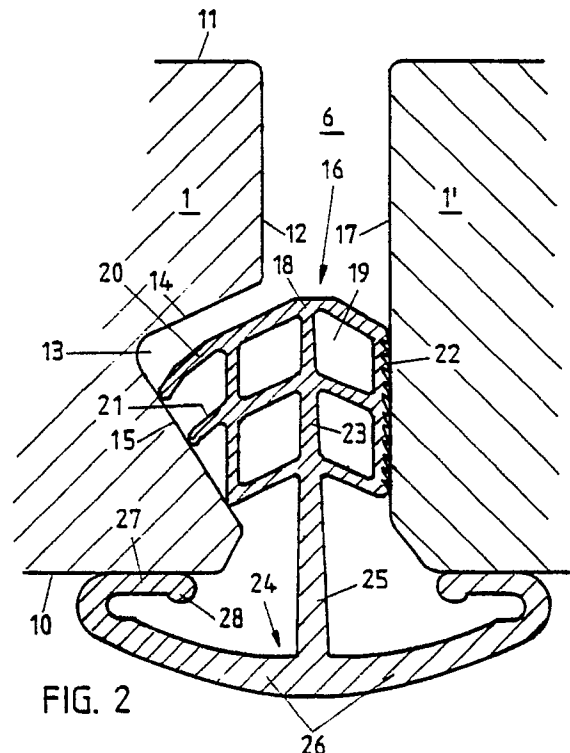


FIG. 2

EP 0 414 991 A1

## DICHTLEISTE FÜR DIE ABDICHTUNG VON FUGEN BEI GEWÖLBE- ODER TUNNELVERKLEIDUNGSELEMENTEN

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsprofilleiste aus elastischem Material für die Abdichtung von Fugen zwischen aneinanderstossenden Gewölbe- oder Tunnelverkleidungselementen mit einem Hohlkammern enthaltenden länglichen Dichtungskörper und einem Ansatz, bestehend aus Steg und seitlich von diesem abstehenden Flügeln.

Zur Auskleidung von Gewölben, insbesondere von Tunnelgewölben, werden Betonelemente, die sogenannten Tübbinge, verwendet. Entsprechend der Krümmung des Gewölbes sind diese Tübbinge ebenfalls gekrümmt. Sie stossen mit ihren Stirnseiten aneinander, denn es ist so gut wie unmöglich, einen einzelnen Tübbing herzustellen, der den gesamten Gewölbebogen, also von der einen Seite her über das Gewölbedach hinweg bis zur anderen Seite, überspannen könnte. Dies ist schon aus herstellungs-technischen, aber auch aus Transportgründen (Gewicht!) nicht möglich. Der Gewölbebogen besteht also wie gesagt aus einzelnen Stücken oder Elementen. In Längsrichtung des Gewölbes oder Tunnels gesehen, folgen dann weitere Reihen gleicher Elemente, bis das gesamte Gewölbe bzw. der gesamte Tunnel auf diese Weise ausgekleidet ist.

Durch das stirnseitige Aneinanderstossen dieser Elemente entstehen zwischen diesen Fugen, wobei die einen radial von der Innenzur Aussenseite des Gewölbes oder Tunnels verlaufen (sog. Ringfugen) und die anderen sich wegen der Breite der Tübbinge in Längsrichtung des Gewölbes oder Tunnels erstrecken und daher als Längsfugen bezeichnet werden. Vor allem die Ringfugen müssen gut abgedichtet werden, denn es darf kein Wasser aus dem umgebenden Bereich in das Gewölbe oder den Tunnel eintreten.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtung für diejenigen Bereiche im durchbohrten Gelände bzw. Gebirge, in welchem Mergel- oder Lehm-schichten eine grössere Ansammlung von Wasser verhindern, und dieses somit nur in kleinsten Mengen durch die Fugen tritt, also meist tropfenweise. Derart geringe Mengen können problemlos abgesaugt werden. Dennoch ist eine einwandfreie Abdichtung wesentlich, weil das Gewölbe bzw. der Tunnel ja nicht dauernd gewartet werden können. Es muss also verhindert werden, dass in längeren Zeiträumen auch hier sich eine grössere Wassermenge ansammelt.

Die erwähnte Dichtung wird an der Gewölbe-Innenseite angebracht, und zu diesem Zweck werden die (vom Gewölbe her gesehen radial inneren) Kanten der aneinanderstossenden Tübbinge am gesamten Gewölbeumfang angeschrägt. Dazu

kommt noch in jedem Tübbing aber nur an einer Stirnseite, eine weitere Ausnahme, der Verankerung der Dichtung dient. Solange die beiden Tübbinge genau aufeinanderstossen, ist die Abdichtung der durch sie gebildeten Fuge durch Einlage der Dichtung in diese Nut kein Problem.

Schwierig wird es aber, wenn die beiden Tübbinge infolge der kaum zu vermeidenden Toleranzen in ihrer Herstellung und vor allem wegen Montage- Ungenauigkeiten nicht mehr genau aufeinander zu liegen kommen oder sich im Laufe der Zeit wegen des Wasser- und Bergdruckes radial gegeneinander verschieben, wenn also der eine Tübbing mindestens über einen Teil weniger weit von der Gewölbe-Längsachse entfernt ist als der an ihn angrenzende. Es entsteht dort eine Abstufung, der sogenannte Versatz. Die Dichtung liegt dadurch nicht mehr genau in der Radialebene des Gewölbes, sondern wird schräg zu dieser gestellt, muss aber dennoch ihre Dichtfunktion ausüben können.

Zweck der Erfindung ist es also, eine solche Dichtungs-Profilleiste zu schaffen, die (natürlich innerhalb gewisser Grenzen) gegen einen solchen Versatz unempfindlich ist.

Eine solche Dichtungs-Profilleiste ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Dichtungsleiste wird anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Gewölbes oder Tunnels zur Erläuterung der verschiedenen Fugen und Anbringung der Dichtungsprofilleiste;

Figur 2 die Dichtungs-Profilleiste zwischen zwei Tübbing in deren korrekter Lage.

Figur 3 dasselbe in einer Lage, in welche der eine Tübbing gegenüber andern nach innen versetzt ist und

Figur 4 dann, wenn der andere Tübbing nach innen versetzt ist.

Figur 1 dient lediglich dazu, die Lage der erfindungsgemässen Dichtungs-Profilleiste im Gewölbe oder Tunnel darzustellen. Wie ersichtlich, ist jeder Gewölbebogen aus mehreren, teilweise gebogenen Tübbing 1, 2, 3, und 4 zusammengesetzt

Eine gleiche Reihenfolge von Tübbing 1', 2', 3', und 4' ist in Längsrichtung des Gewölbes an die erste Reihe angelegt, und weitere solche Reihen folgen. Die zwischen den Tübbing 1, 2, 3 und 4 bzw. 1', 2', 3' und 4' entstandenen Fugen sind, da sie in Längsrichtung verlaufen, die Längsfugen. Die Fuge 5 zwischen den Tübbing 2 und

3 bzw. 2' und 3' wird ausbetoniert. Die jeweils zwischen den Tübbingen gleicher Nummernzahl (1, 1'; 2, 2' usw.) verlaufenden Fugen 6, 7, 8 und 9 bilden zusammen eine Ringfuge. Diese erstreckt sich in ihrer Längsrichtung über den gesamten Gewölbebogen und quer dazu von der Gewölbe-Innenseite 10 zur Aussenseite 11, also radial zur Längsachse A des Gewölbes. Die erfindungsgemässe Dichtungsprofilleiste ist für diese Ringfuge 6-9 vorgesehen.

Figur 2 zeigt nun einen Teil einer Ringfuge im Schnitt, also in einer Ebene, die in der Längsachse A liegt und die Gewölbeverkleidung radial zu dieser durchsetzt. Es sei angenommen, dass es sich um die Fuge 6 handelt, die zwischen den Tübbingen 1 und 1' ausgebildet ist; selbstverständlich gelten die nachfolgenden Ausführungen auch für die anderen Abschnitte 7-9 der Ringfuge.

Jeweils einer der Tübbinge, hier der Tübbing 1, ist an seiner Stirnseite 12 mit einer Vertiefung oder Nut 13 versehen. Sie weist eine von dieser Stirnseite steil abfallende Flanke 14 und eine gegen die Innenseite 10 hin flacher ansteigende Flanke 15 auf. Diese Vertiefung 13 dient zur Verbreiterung der Fuge 6 und damit zur Verankerung der Dichtungs-Profilleiste 16. Wie aus Figur 2 ersichtlich, bilden die Flanke 15 und die gegenüberliegende Stirnseite 17 des Tübbings 2 eine trichterförmige Verengung der genannten Fugenverbreiterung gegen die Innenseite 10 hin, was die Verankerung der Leiste 16 wesentlich verbessert, ein Umstand, auf den noch zurückgekommen wird.

Die Dichtungs-Profilleiste 16 weist einen zwar an und für sich bekannten Dichtungskörper 18 auf, der durch parallelogrammförmige Hohlräume 19 unterteilt ist und sich daher in der Breite leicht komprimieren lässt. Neu ist hingegen, dass von seiner der Flanke 15 des Tübbings 1 zugewendeten Längsseite wenigstens eine, zweckmässigerweise jedoch zwei Dichtlippen 20, 21 wegragen. Die obere Dichtlippe 20 ist länger als die untere Dichtlippe 21, um der Neigung der Flanke 15 Rechnung zu tragen. Beide Dichtlippen sind so angeordnet, dass sie als Verlängerungen der die benachbarten Hohlräume begrenzenden Stege des Dichtungskörpers 18 betrachtet werden können, wodurch auch ihre Stabilität verbessert wird. Der Dichtungskörper 18 selber weist eine solche Höhe auf, dass seine in Figur 2 untere linke Ecke bei Normalstellung der Tübbinge 1, 1', die Flanke 15 ebenfalls berührt. Aufgabe der Dichtlippen 20, 21 ist es, das Herausziehen der Dichtungs-Profilleiste 16 aus der Fuge 6 zu erschweren. Deshalb sind die beiden Dichtlippen gegen ihre freien Enden hin nach unten abgebogen und verkrallen sich daher an der Flanke 15, wenn ein Zug nach unten auf die Leiste 16 ausgeübt wird. Ebenfalls neu ist eine Verzahnung 22 auf der anderen Längsseite des Dichtungskörpers 18.

Sie dient als Rutschsicherung und somit demselben Zweck wie die Dichtlippe 20, 21, nämlich als Widerstand gegen das Herausziehen aus der Fuge 6. Auf ihre Wirkung wird namentlich im Zusammenhang mit Figur 3 noch näher eingegangen.

Am Dichtungskörper 18 ist in Verlängerung seines mittleren Längssteges 23 ein Ansatz 24 angebracht, der in den Figuren 2 - 4 nach unten aus der Fuge 6 herausragt und wegen seiner Ausbildung an einen Anker erinnert. Zwar waren solche Ansätze schon früher im Gebrauch; sie wiesen aber nur den Vertikalsteg 25 und die von diesem wegragenden beiden Flügel 26 auf und wurden daher, wenn man sie umgekehrt betrachtete, als pilzförmige Ansätze bezeichnet. Neu ist nun, dass jeder seitliche Flügel 26 an seinem freien Ende zu einer sogenannten Gegenlippe 27 umgebogen ist, die gegen den Steg 25 hingerrichtet ist. Es sind also nicht mehr die Flügel 26, welche abdichtend an den Innenseiten 10 der Tübbinge anliegen, sondern diese Gegenlippen. Jede dieser Gegenlippe weist an ihrem eigenen freien Ende zweckmässigerweise eine Verdickung 28 auf, die so asymmetrisch angeordnet ist, dass sie mit der eigentlichen Gegenlippe 27 eine durchgehende Anlagefläche an den Tübbing bildet. Auf deren Bedeutung wird noch zurückgekommen. Der gesamte ankerförmige Ansatz 24 ist in den Figuren 2 - 4 in stark komprimierten Zustand dargestellt; im nichtmontierten Zustand der Dichtungs-Profilleiste sind die beiden Flügel 26 viel stärker nach oben durchgebogen, wobei aber die Gegenlippen 27 horizontal verlaufen. Durch die starke Deformation der Flügel, die durch die Länge des Steges 25 wesentlich mitbestimmt wird, werden die Gegenlippen 27 unter hohem Druck an die Tübbinge angepresst und dichten daher gut ab.

Die Frage erhebt sich, weshalb die Fuge nicht mit einer einfachen Dichtungs-Profilleiste, die nur den hier gezeigten, schon bekannten Dichtungskörper 18 ohne die Dichtlippe 20, 21 aufweist, abgedichtet werden kann. Man könnte meinen, dass dieser Körper, der wie erwähnt wegen seiner Hohlräume 19 in der Breite sehr elastisch ist, einfach breit genug gestaltet werden müsste, damit durch eine starke Kompression beim Einsetzen in die Fuge 6 eine ausreichende Abdichtung erzielt wird.

Der Grund liegt darin, dass die Fugen bei Tunnels oder anderen unterirdischen Gewölben alles andere als regelmässige, glatte Wände aufweisende Zwischenräume sind. Eindringendes Wasser, welches in den Fugen verdunstet, lagert seinen Kalk ab, und diese Versinterungen machen die Oberfläche derart rau, dass eine gewöhnliche Kompressionsdichtung nicht mehr wirksam genug ist. Im weiteren unterscheidet sich praktisch jede einzelne Fuge von den andern, sei es durch weggebrochene Stellen, insbesondere an den Kanten,

oder durch Toleranzen in der Lage benachbarter Tübinge zueinander, die zu dem schon erwähnten Versatz führen. Die Dichtungsprofilleiste muss daher in der Lage sein, auch dann noch einwandfrei zu dichten, wenn alle genannten Unregelmässigkeiten gleichzeitig auftreten.

Deutlich geht dies aus den Figuren 3 und 4 hervor. Hier ist der Tübing 1 aus irgendwelchen Gründen, entweder durch Montagetoleranzen oder nachträglich unter Wirkung des Bergdruckes, gegenüber dem Tübbing 2 gegen das Innere des Tunnels verschoben. Die Nut 13 ist damit gegenüber dem Tübbing 2 verschoben, was eine deutlich sichtbare Schrägstellung der Dichtungs-Profilleiste 16 zur Folge hat, gleichzeitig mit einer Lageverschiebung gegen den unteren abgeschrägten Rand des Tübbings 2 hin. Nun wird auch der Wert der Rutsicherung oder Verzahnung 22 sichtbar; die rechte Seite des Dichtungskörpers 18 liegt nur noch an der Kante am Uebergang von der Stirnseite 17 zur Anschrägung 29 auf. Ohne diese Verzahnung 22 hätte sie keinen rechten Halt mehr. Auf der gegenüberliegenden Seite liegen jedoch die beiden Dichtlippen 20, 21 nach wie vor gut an der Flanke 15 an. Dasselbe gilt für die Gegenlippen 27, trotz der Schrägstellung des ankerförmigen Ansatzes 24 und seiner Flügel 26.

Hier soll nun auf die schon erwähnte Bedeutung der Verdickungen 28 an den Gegenlippen 27 zurückgekommen werden. Wie aus den Figuren 2 - 4 ersichtlich, bilden das untere Ende des Steges 24, vor allem aber die Flügel 26 und die Gegenlippen 27 je zwei breite Kanäle. Sickerwasser, das trotz guter Abdichtung entweder an den Dichtlippen 20, 21 oder namentlich an der Verzahnung in deren Stellung gemäss Figur 3 nach unten gelangen kann, erreicht nun die Innenseite 10 der beiden Tübinge. Es muss daran erinnert werden, dass es sich um sehr geringe Wassermengen, meistens nur mit einzelnen Tropfen pro Zeiteinheit, handelt, und sich dieses Wasser daher wegen der Oberflächenspannung sich an der Oberfläche der Tübinge bewegt. Erreicht es nun die beiden Verdickungen, löst es sich wegen der Aenderung dieser Oberflächenspannung von den Tübbing, fliesst über die entsprechende Verdickung 28, löst sich auch dort und tropft auf den darunterliegenden Flügel. Da die ganze Dichtungs-Profilleiste gemäss Figur 1 in Längsrichtung verläuft, kann das Wasser auf diese Weise aus dem Tunnel herausgeleitet, allenfalls abgesaugt werden. Damit ist praktisch jedes Eindringen von Wasser in den Tunnel vermieden. Zu beachten ist, dass sich der genannte Kanal auch bei einer starken Schräglage des Flügels ausbildet, wie dies aus Figur 3 am rechten Flügel erkennbar ist, der wegen der Schräglage der ganzen Leiste 16 ziemlich steil zur entsprechenden Gegenlippe 27 hin ansteigt.

Figur 4 zeigt die andere Variante. Hier liegt der Tübbing 1 weiter aussen als der Tübbing 2. Die Dichtwirkung ist hier insofern besser, als auf der rechten Seite die Verzahnung 22 wieder voll an der Stirnseite 17 anliegt, ebenfalls liegt auch die untere linke Ecke des Dichtungskörpers 18, im Gegensatz zu Figur 3, an der Flanke 15 an. Es zeigt sich namentlich bei dieser Figur, dass die Flügel 26 lang genug sein müssen, damit die Gegenlippen trotz Schräglage der Leiste 16 voll auf der Innenseite 10 des jeweiligen Tübbings anliegen.

Dort wo gemäss Figur 1 die Längsfuge sich mit einer Ringfuge kreuzt, fehlt natürlich bei der durchgehenden Dichtungs-Profilleiste das Auflager für die beiden Gegenlippen. An jener Stelle wird daher eine Unterlage aus sogenanntem Moosgummi, einem aus hartem, geschlossenen zellenbildenden Kautschuk bestehenden Material angebracht, so dass auch dort die Dichtung gewährleistet ist.

#### Ansprüche

1. Dichtungsprofilleiste aus elastischem Material für die Abdichtung von Fugen zwischen aneinanderstossenden Gewölbe- oder Tunnelverkleidungselementen (1, 2), mit einem Hohlkammern enthaltenden länglichen Dichtungskörper (18) und einem Ansatz (24), bestehend aus Steg (25) und seitlich von diesem abstehenden Flügeln (26), **dadurch gekennzeichnet**, dass am Dichtungskörper (18) auf dessen einer Längsseite wenigstens eine Dichtlippe (20) angebracht ist, die seitlich von ihm absteht, dass der Steg (25) des Ansatzes (24) in Verlängerung des Dichtungskörpers (18) an dessen einer Schmalseite angebracht ist, und dass am freien Ende jedes Flügels (26) des Ansatzes eine Gegenlippe (27) angebracht ist, die entgegengesetzt zum Flügel, gegen den Steg (24) hin, gerichtet ist.
2. Leiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Gegenlippe (27) an ihrem eigenen freien Ende mit einer Verdickung (28) versehen ist.
3. Leiste nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdickung (28) mit der eigentlichen Gegenlippe (27) zusammen eine durchgehende Fläche zwecks Anlage an eines der Verkleidungselemente (1, 2) bildet.
4. Leiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Flügel (26) eine Krümmung vom Steg (24) des Ansatzes weg gegen den Dichtungskörper (18) hin aufweist, um einen Fliesskanal zu bilden.
5. Leiste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Dichtlippen (20, 21) am Dichtungskörper (18) angebracht sind.
6. Leiste nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,

**zeichnet**, dass die freien Enden derselben gegen den Ansatz (24) hin abgebogen sind.

7. Leiste nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der der Dichtlippe (20) bzw. den Dichtlippen (20, 21) gegenüberliegenden Längsseite eine Verzahnung (22) angebracht ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

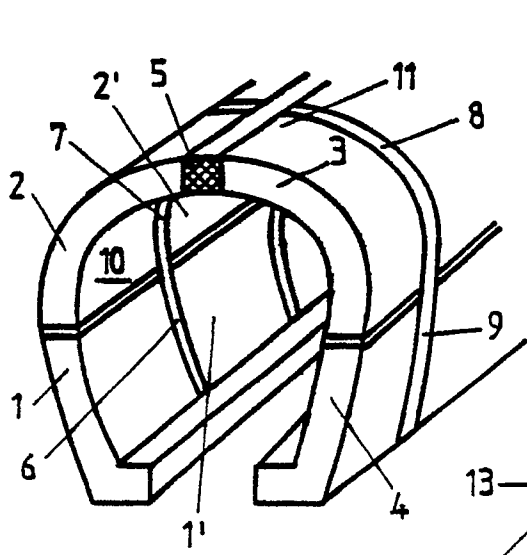


FIG. 1

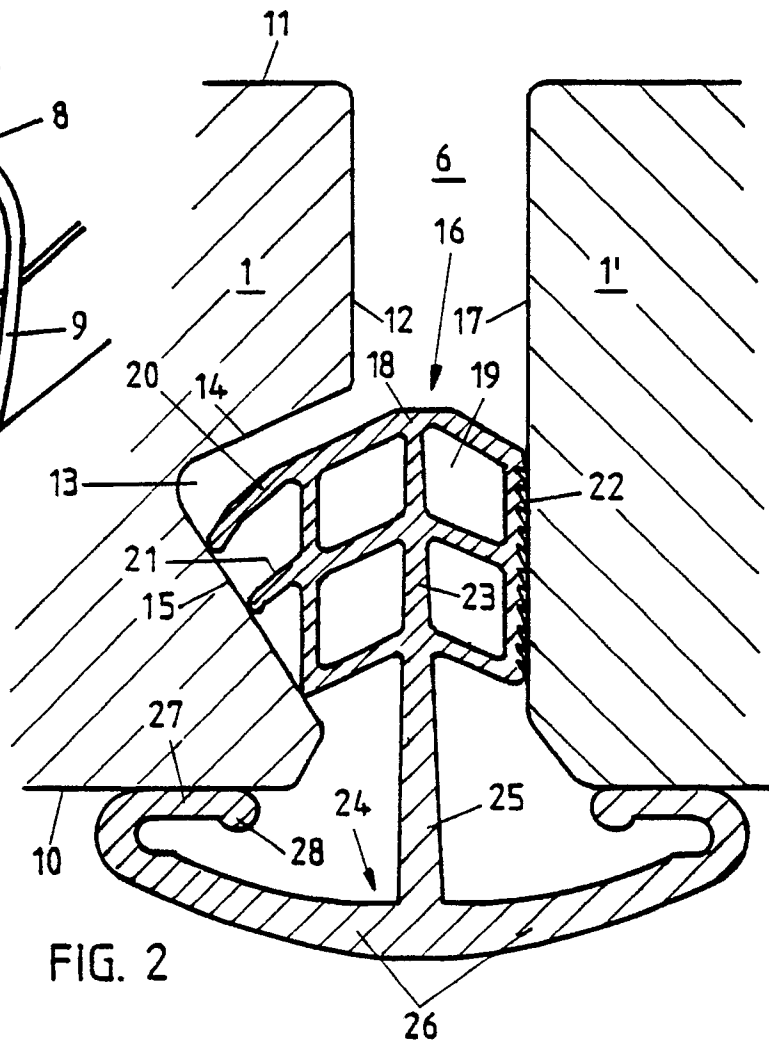


FIG. 2

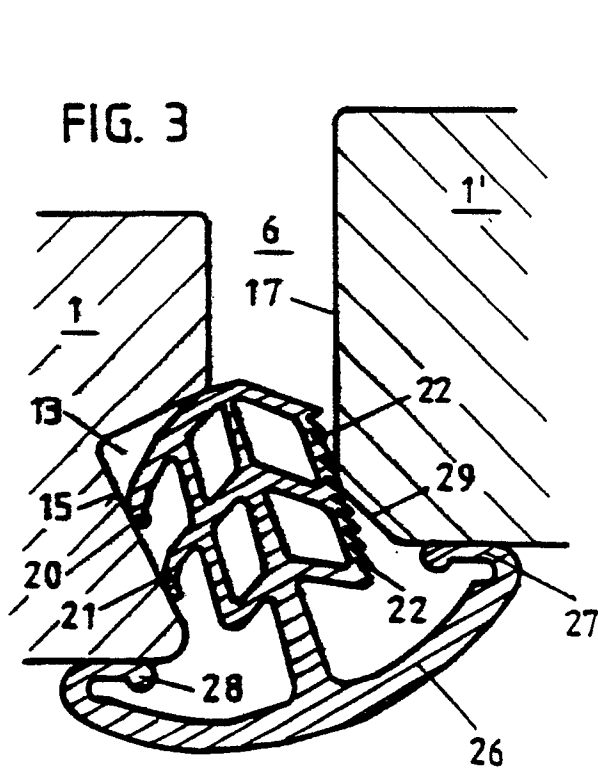


FIG. 3

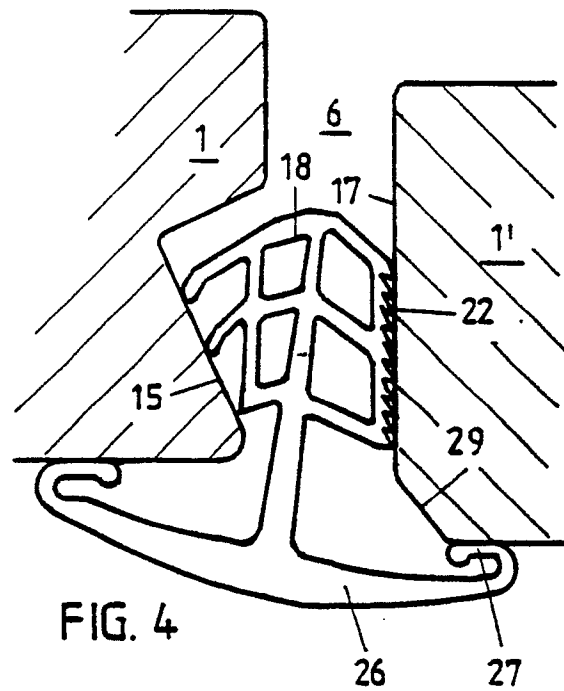


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 3998

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 616 872 (PHOENIX) * Seite 5, Zeile 16 - Seite 6, Zeile 14; Figuren * ---	1,4,5,6	E 21 D 11/38
A	CH-A- 483 522 (FISCHER) * Spalte 3, Zeilen 22-38; Figuren * ---	1	
A	FR-A-2 250 003 (CHINA) * Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 21; Figuren * -----	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 04 B E 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-08-1990	Prüfer LAUE F.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	