

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88109452.8**

51 Int. Cl.4: **E21D 11/38 , E21D 11/10**

22 Anmeldetag: **14.06.88**

30 Priorität: **04.12.87 DE 3741099**
05.12.87 DE 3741263
05.12.87 DE 3741265

71 Anmelder: **Niederberg-Chemie GmbH**
Postfach 11 63
D-4133 Neukirchen-Vluyn(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

72 Erfinder: **Schlütter, Aloys**
Rheinstrasse 42
D-4152 Kempen 3(DE)
 Erfinder: **Haack, Alfred, Dr.**
Kleienpfad 7
D-5000 Köln 41(DE)
 Erfinder: **Kaewert, Klaus**
Gänsestrasse 4
D-4000 Düsseldorf 13(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

64 **Fugenband für Bauwerksfuge.**

57 Fugenband (1,101) für den Fugenbereich (17) zweier benachbarter Abschnitte (15,16,132,133) eines Tunnelausbaus aus in situ gegossenen Betonelementen mit einem senkrechten Schenkel (4,105,106) der die Fuge gegen Wasser schützt, das nach unvorhergesehener Verletzung der außenliegenden Kunststoffabdichtung (11,131) zur Fuge strömt.

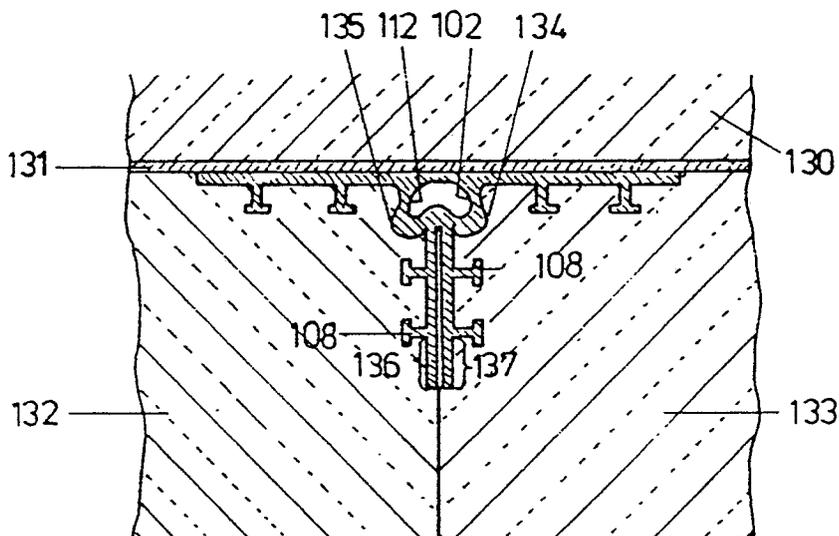


Fig. 4

EP 0 321 645 A1

Fugenband für Bauwerksfuge

Die Erfindung betrifft ein Fugenband für Bauwerksfugen im Tunnelbau, das im Fugenbereich zweier im Beton zu erstellender, aneinanderliegender Tunnelabschnitte auf die außenliegende Abdichtung geschweißt wird, insbesondere mit nach innen ragenden Stegen und einem schlauchförmigen Dehnenteil.

Im Tunnelbau ist der Betonausbau die derzeit gebräuchliche Ausbauart. Der Tunnel wird in Abschnitten betoniert. Dabei sind zwei Verfahrensweisen gebräuchlich: Entweder werden die Tunnelabschnitte in fortlaufender Reihe nacheinander betoniert oder aber es wird zwischen jeweils zwei Abschnitten zunächst ein Abschnitt freigelassen, so daß zunächst der erste, dritte, fünfte usw. Tunnelabschnitt in Beton gefertigt wird, bevor der zweite, vierte, sechste usw. Tunnelabschnitt betoniert wird.

Unabhängig davon wird am Gebirgsausbruch die außenliegende Abdichtung durchgehend durch den Tunnel verlegt, bevor die Betonierungsarbeiten beginnen. Zumindest laufen die Arbeiten an der außenliegenden Abdichtung den Betonierungsarbeiten vor.

An den Stoßstellen der Tunnelabschnitte entstehen Fugen, die je nach Alter des Tunnels (Schwinden des Betons) und Betontemperatur mehr oder weniger geöffnet sind. Im Fugenbereich ist die Belastung der außenliegenden Abdichtung auf Dehnung extrem hoch. Ferner besteht in diesem Bereich ein Bedürfnis nach Abschottung und Stützung der Abdichtung gegen Wasserdruck sowie Stirnschalenschutz. Deshalb sind seit einiger Zeit Fugenbänder vorgesehen. Die Fugenbänder sind je nach Ausbildung mehrere 100 mm breit und werden im Fugenbereich an der außenliegenden Abdichtung verschweißt, bevor die Betonarbeiten durchgeführt werden. Die Verschweißung erfolgt unter Freilassung eines Dehnanteiles des Fugenbandes. Im Ergebnis führt das zu zwei parallel am Umfang und parallel zur Fuge verlaufenden Schweißnähten zwischen Fugenband und außenliegender Abdichtung. Da insbesondere bei drückendem Wasser die Abdichtung den gesamten Tunnelquerschnitt überdeckt, verläuft das Fugenband dann ringförmig an der Innenseite der außenliegenden Abdichtung. Die beiden angesprochenen Schweißnähte bilden ihrerseits dann zwei parallel verlaufende Schweißnähte.

Das Fugenband verstärkt und schützt also den Bereich der Abdichtung an der Fuge zwischen zwei aneinanderliegenden Tunnelabschnitten.

Vorzugsweise ist das angeschweißte Fugenband innenliegend auch mit Stegen versehen, die einbetoniert werden und dem Fugenband im Beton

einerseits Halt geben und andererseits eine zusätzliche Abdichtung (Abschottung) bewirken, wenn die außenliegende Abdichtung in unvorhergesehener Weise beschädigt wird.

5 Jeder Tunnelabschnitt wird in der Regel auch abschnittsweise erstellt. D. h. zunächst wird im Bereich der Tunnelsohle der Betonausbau gegossen, dann an den Tunnelseiten, bevor in einer letzten Betonierungsstufe der Beton im Firstbereich gegossen wird. Im Firstbereich stellen sich besondere Probleme mit der Hohlrumbaue. Die Hohlrumbaue ist vorzugsweise auf eingeschlossene Luft bzw. auf mangelnde Ausfüllung des Firstraumes mit Beton zurückzuführen. Hinzu kommt das Schwinden des Betons. Deshalb sammelt sich im Firstbereich sehr leicht Wasser, das dann im Falle einer unvorhergesehenen Beschädigung der außenliegenden Abdichtung über die Fuge Zugang in den Tunnel findet.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Gefahr zu beseitigen. Das wird nach der Erfindung durch einen im Firstbereich vorgesehenen, nach unten ragenden Schenkel am Fugenband erreicht. Der senkrechte Schenkel liegt genau in der Fuge und kann wahlweise beim Betonieren an die zum Betonieren erstellte Schalung angeschlagen werden. Der senkrechte Schenkel hat eine Länge von mindestens 100 mm und ist im übrigen nur durch die Dicke des Betonausbaus beschränkt.

30 Vorzugsweise ist der senkrechte Schenkel an einer Seite mit Stegen versehen, die einbetoniert werden und dadurch ausreichenden Halt für den Schenkel im Beton geben.

35 In weiterer Ausbildung der Erfindung ist das Fugenband mit zwei Schenkeln versehen, welche nach unten in die Fuge ragen. Von beiden Schenkeln ist deren Berührungsfläche glatt, während die gegenüberliegenden Seiten mit Stegen zum Einbetonieren versehen sind.

40 Derartige Fugenbänder sind in herkömmlichen Extrusionsverfahrens schwierig zu fertigen. Deshalb ist in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß die nach unten ragenden beiden Schenkel in der Fugenbandfertigung einen Winkel zum Fugenband aufweisen, der kleiner als 90 Grad ist. Vorzugsweise beträgt der Winkel ca. 60 Grad. Beide nach unten ragenden Schenkel schließen dann gleichfalls einen Winkel von ca. 60 Grad zwischen sich ein.

50 Der Einbau derartiger Fugenbänder sieht vor, daß die nach unten ragenden Schenkel in die Senkrechte abgebogen werden. Das geschieht beim Betonausbau in der Weise, daß für den zunächst zu erstellenden Tunnelabschnitt der zugehörige Schenkel an der stirnseitig vorgesehenen

Schalung mittels gesonderter Nagellasche (unterster Rand) angeschlagen wird. Die Schalung ist dabei zwischen beiden Band-Schenkeln angebracht. Zur leichteren Montage der Schalung kann der bei der Betonierung des ersten benachbarten Tunnelabschnittes nicht gebrauchte nach unten ragende Schenkel nach oben hin gebogen und dort mit einem vorläufigen Halt versehen werden. Der Halt kann durch Kleben oder heftweises Schweißen verwirklicht werden. Nach Fertigstellung des ersten benachbarten Betonabschnittes und Entfernen der Schalung wird der zweite nach unten ragende Schenkel an den bereits einbetonierten ersten Schenkel angelegt. Es ist vorteilhaft, diesem Schenkel in der senkrecht nach unten gerichteten Lage Halt an dem bereits einbetonierten ersten Schenkel zu geben. Das geschieht in gleicher Weise wie oben, d. h. durch heftweises Verschweißen oder durch Kleben. Als Klebemittel ist auch Bitumenspachtelmasse geeignet.

Das Kleben und Heften erfolgt vorzugsweise am unteren Rand der nach unten ragenden Schenkel.

In dieser Lage kann sich der nächste Betonierungsvorgang anschließen.

Es ist auch von Vorteil, wenn das Fugenband zwischen den nach unten ragenden Schenkeln und dem übrigen Fugenbandteil einen schlauchförmigen Dehnteil aufweist. Zwar sind derartige schlauchförmigen Dehnteile bereits zusammen bei dem älteren Vorschlag vorgesehen und sind schlauchförmige Dehnteile bei Fugenbändern im Tunnelbau an sich auch gebräuchlich, soweit kein nach unten ragender Schenkel vorgesehen ist, und können solche Dehnteile nach einem älteren Vorschlag mit einer Sollriss-Stelle versehen sein. An der Sollriss-Stelle reißt der schlauchförmige Dehnteil bei übermäßiger Zugbelastung in Schlauchlängsrichtung auf. Die Sollriss-Stelle ist jedoch immer in der durchgehenden Bandebene vorgesehen. Darüber hinaus erfährt das schlauchförmige Dehnteil bei den bekannten Fugenbändern vor dem Aufreißen auch in dem nicht zum Aufreißen vorgesehenen Teil eine sehr starke Beanspruchung auf Dehnung. Nach der Ribildung bleiben die vorhandenen Zugkräfte und wirken die Zugkräfte allein auf das noch vorhandene Material.

Es ist deshalb vorteilhaft, die Sollriss-Stelle so anzubringen, daß von den beiden die Verbindung zweier gegenüberliegender Fugenbandteile bildenden Schlauchwänden eines schlauchförmigen Dehnteiles zunächst nur einer auf Zug belastet wird, der dann die Sollriss-Stelle aufweist. Nach Aufreißen soll nach der Erfindung zunächst ein Fließvorgang stattfinden. Die andere Schlauchwand soll ggf. unter Lösen von dem Beton nachgeben, bis die Zugbelastung im Fugenband reduziert worden ist. Vorteilhaft kann eine gegen Null gehende

Reduzierung sein. Dahinter steht die Überlegung, daß Kunststoff unter dauerhaftem Zug einer Kaltverformung unterliegt, die gleichbedeutend mit einer beträchtlichen Querschnittsverringering an den zugbelasteten Stellen ist.

Um die Fließbewegung zu ermöglichen, ist das schlauchförmige Dehnteil in dem Berührungsbereich mit den Tunnelabschnitten mit Fließschrägen versehen. Durch eine solche Schräge, die auch in Form einer Abrundung gestaltet sein kann, wird verhindert, daß das Dehnteil sich an Betonkanten verhakt. Ferner kann für die erfindungsgemäße Fließbewegung von Vorteil sein, wenn der schlauchförmige Dehnteil eingedrückt ist. Damit ist zunächst eine Eindrückung durch die nach unten gerichteten Schenkel gemeint. Durch die Eindrückung kann der schlauchförmige Dehnteil nach seinem Lösen vom Beton sehr viel mehr nachgeben als den bisherigen Anordnungen ohne Eindrücken. Wahlweise wird durch das Eindrücken der offene Querschnitt des schlauchförmigen Dehnteils um 10 bis 40 % verringert. Die Eindrückung läßt sich mit Hilfe der nach unten ragenden Schenkel sehr leicht bewirken und durch Anschlagen an der Schalung sichern. Nach der ersten Festlegung eines Schenkels an der Schalung ist auch das Maß der Eindrückung weitgehend festgelegt.

Die vorteilhafte Fließbewegung unter Abheben von den Beton im Bereich des schlauchförmigen Dehnteils wird auch durch eine vorbehandelte Oberfläche des Dehnteils unterstützt. Dazu kann ein die Haftung des schlauchförmigen Dehnteils mit dem Beton verhinderndes Mittel auf die Oberfläche des schlauchförmigen Dehnteils aufgetragen sein. Es kann jedoch auch ein Kunststoff mit geringem oder vernachlässigbar geringem Haftvermögen für den schlauchförmigen Dehnteil eingesetzt werden. Wahlweise ist auch eine zusätzliche Beschichtung des schlauchförmigen Dehnteils mit einem nicht haftenden Kunststoff oder Ersatzstoff möglich.

Die Sollrissstelle befindet sich bei den o. b. vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung an der außenliegenden Stelle des schlauchförmigen Dehnteiles. D. h. der schlauchförmige Dehnteil reißt bei übermäßiger Belastung außen auf. Dadurch kann der Dehnteil weiter nachgeben, ohne an Dichtwirkung zu verlieren.

Die Sollrissstelle wird dadurch verwirklicht, daß die Materialdicke des schlauchförmigen Dehnteils in der durchgehenden Bandebene geringer als im übrigen Bereich des schlauchförmigen Dehnteils und der seitlichen Fugenbandteile ist. Bei einer Herstellung des erfindungsgemäßen Fugenbandsprofils mittels Extrudieren wird das durch entsprechende Anordnung des den Innenraum des schlauchförmigen Dehnteils bildenden Dornes erreicht. D. h. der Dorn wird entsprechend dicht an

der Begrenzungsfläche des Werkzeuges angeordnet.

Vorteilhaft ist auch, wenn die an den nach unten in die Fuge ragenden Schenkeln vorgesehenen Stege in Umfangsrichtung mit radial verlaufenden Stegen zusammenstoßen. Dann entstehen abgeschottete Hohlräume, die von dem Beton der zugehörigen Tunnelabschnitte ausgefüllt werden. Anströmendes Wasser kann nur bis in die abgeschotteten Hohlräume, nicht aus diesen heraus.

In Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Abdichtungssystems ist vorgesehen, daß die beiden nach unten ragenden Schenkel an ihren mit dem Dehnteil verbundenen Schenkellenden Abstand voneinander aufweisen. Durch die Anordnung im Abstand wird sichergestellt, daß eine unterschiedliche Setzung der Tunnelabschnitte nicht zum Abreißen der Schenkel und/oder der an den Schenkeln vorgesehenen Stege führt. Vorzugsweise wird der Abstand so gewählt, daß die Schenkellenden an den Dehnteilseiten angeordnet sind.

Darüber hinaus können die nach unten ragenden Schenkel um das Dehnteil herum aufeinander zugeführt werden.

Das Fugenband 1 besitzt beiderseits des Dehnkanals 2 innenliegend jeweils drei im gleichen Abstand voneinander angeordnete Stege 3. Die Stege 3 sind 4 bis 5 cm lang und gerippt.

Nach Figur 1 ist das Fugenband 1 darüber hinaus mit einem senkrechten Schenkel 4 versehen. Der Schenkel 4 hat eine Länge von mindestens 10 cm bis zum Fugenband 1 und besitzt gleichfalls Stege 5 an einer Seite.

Figur 2 zeigt in einer nicht dargestellten Tunnel-situation die am Gebirgsausbruch anliegende Spritzbetonschicht 10, eine auf der Spritzbetonschicht innen aufliegende Kunststoffabdichtung 11 mit außenliegendem Vlies 12. Die Kunststoffabdichtung 11 besteht aus einem äthylencopolymerhaltigen Bitumengemisch. Die Kunststoffabdichtung 11 setzt sich aus einzelnen miteinander verschweißten Bahnen zusammen. Die Schweißnähte sind nicht dargestellt.

Auf der Kunststoffabdichtung 11 wird der Beton für die Tunnelabschnitte vergossen. In Figur 2 ist ein Firstbereich dargestellt mit zwei aneinanderstoßenden Tunnelabschnitten 15 und 16. An der Stoßstelle befindet sich eine Fuge 17. Im Bezug auf die Tunnelabschnitte 15 und 16 liegt die Kunststoffabdichtung 11 außen.

An der Fuge 17 ist das Fugenband 1 auf der Kunststoffabdichtung 11 verschweißt. Die zugehörigen Schweißnähte 20 befinden sich an jedem freien Ende des im Querschnitt ersichtlichen Fugenbandschenkels.

Obige Anordnung wurde wie folgt erreicht: Zunächst ist der Spritzbeton 10 auf den Gebirgsausbruch aufgebracht worden, danach die Kunststoff-

abdichtung 11 mit dem Vlies 12. Die Kunststoffabdichtung 11 ist während ihrer Verlegung durch Halterungen im Spritzbeton gegen Herabfallen gesichert worden. Die Halterungen bestehen beispielsweise aus eingeschossenen oder eingeschlagenen Nägeln oder dergleichen, die zur Abdichtung hin mit einem Kunststoffdeckel versehen sind. Der Kunststoffdeckel wird dann an der Kunststoffabdichtung verschweißt. Dadurch entsteht eine punktförmige Befestigung der Kunststoffabdichtung 11, vorzugsweise im Firstbereich. Die Befestigung besitzt wahlweise eine Sollbruchstelle, so daß bei bestimmten Zugkräften, die in der Abdichtung 11 auftreten, ein Abreißen der Deckel bzw. Lösen der Abdichtungsbahn von den Deckeln gewährleistet ist, ohne zugleich eine Beschädigung der Abdichtung zu verursachen.

Das Fugenband 1 ist im Fugenbereich vor Vergießen der Tunnelabschnitte 15 und 16 auf der Kunststoffabdichtung 11 verschweißt worden. Anschließend ist zunächst der Tunnelabschnitt 15 erstellt worden, wobei der senkrechte Schenkel 4 des Fugenbandes 1 an der Firstschalung für den Tunnelabschnitt 15 angeschlagen wurde in seinem unteren Bereich (Nagellasche) 18.

Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich der senkrechte Schenkel 4 im Firstbereich über einen Winkel von ca. 90° beiderseits der durch die Tunnelmitte gehenden Senkrechten. Der senkrechte Schenkel 4 dichtet die Fuge 17 vor Wasser ab, das bei einer unvorhergesehenen Verletzung der Kunststoffabdichtung 11 im Firstbereich durch dort gebildete Hohlräume zur Fuge 17 hinströmt.

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Fugenbandprofil 101 mit einem schlauchförmigen Dehnteil 102, seitlichen Schenkeln 103 und 104 sowie unter 60 Grad nach unten weisenden Schenkeln 105 und 106. Die Schenkel 105 und 106 stoßen an dem schlauchförmigen Dehnteil 102 aneinander, sie schließen zwischen sich gleichfalls einen Winkel von 60 Grad ein. Die Schenkel 103 und 104 bilden zusammen mit dem schlauchförmigen Dehnteil eine nach oben hin glatte Fugenbandfläche. Diese Fläche ist die Berührungsfläche mit der außenliegenden Abdichtung im Tunnel. Dort findet die Verschweißung statt.

Nach unten hin (zum Tunnelinnern hin) sind die Schenkel 103 und 104 mit Stegen 107 versehen. Die nach unten ragenden Schenkel 105 und 106 besitzen zu den Schenkeln 103 bzw. 104 hin Stege 108.

Das schlauchförmige Dehnteil hat einen im gezeichneten Fertigungszustand kreisförmigen Schlauchquerschnitt 109.

Die Abmessungen des Ausführungsbeispiels nach Figur 3 sind 30 cm Fugenbandbreite, 4 cm Steghöhe für die Stege 107 und 108, mindestens 10 cm Schenkellänge für die Schenkel 105 und

106, 4 cm Durchmesser für den offenen Schlauchquerschnitt 109. Im übrigen ist eine Materialdicke von 8 mm für Schenkel und Stege vorgesehen.

Das schlauchförmige Dehnteil 102 ist im Seitenbereich bei 110 und 111 so ausgebildet, daß die Tangente in jedem Punkt der Seitenbereiche 110 und 111 unter einem Winkel kleiner 80 Grad auf die zugehörigen Schenkel 103 bzw. 104 trifft. Dadurch entsteht eine vorteilhafte Fließschräge in den Seitenbereichen 110 und 111.

Das Fugenband nach Figur 3 ist extrudiert worden. Das bedingt relativ umfangreiche Extrusionswerkzeuge und die in Figur 3 dargestellte Lage der Schenkel 105 und 106, wobei der zwischen den Schenkeln 105 und 106 eingeschlossene Winkel variieren kann.

In der in Figur 4 dargestellten Einbaulage liegen die Schenkel 105 und 106 aneinander. Dies kann auch mit Hilfe eines Fugenbandes erreicht werden, das aus herkömmlichen Fugenbändern zusammengesweißt worden ist.

Z. B. kann die Verschweißung in der Form erfolgen, daß zwei herkömmliche Fugenbänder ohne Dehnteil abgewinkelt werden, bis von einem Fugenband die beiden Enden die Schenkel 104 und 106 und von dem anderen Fugenband die beiden Enden die Schenkel 103 und 105 bilden. Danach ist eine Verschweißung der beiden Fugenbänder in dem Berührungspunkt der beiden Schenkel 105 und 106 vorgesehen. Die Verbindung zwischen den Schenkeln 103 und 104 wird durch Einsetzen und Verschweißen eines Materialstreifens geringerer Dicke verwirklicht. Dabei ist nicht erforderlich, daß der schlauchförmige Dehnteil den identischen Querschnitt gemäß Figur 3 zeigt.

Figur 5 zeigt im Ausschnitt einen durch Verschweißen mehrerer Fugenbänder entstehenden Dehnteil 120 eines erfindungsgemäßen Fugenbandes. Das Dehnteil 120 hat hier eine Dreieckform oder Trapezform, wobei die mit 121 und 122 bezeichneten Materialteile zweier herkömmlicher Fugenbänder durch eine innenliegenden Extrusionsnaht 123 und wahlweise durch eine außenliegende strichpunktiert dargestellte Extrusionsnaht 150 miteinander verbunden sind. Die Oberseite des Fugenbandes ist durch einen Steg 124 geschlossen, der mit Schweißnähten 125 und 126 an den beiden das erfindungsgemäße Fugenband bildenden herkömmlichen Fugenbändern verschweißt ist.

Bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Fugenbandes aus miteinander zu verschweißenden herkömmlichen Fugenbändern können die Schenkel 105 und 106 von vornherein in die in Figur 4 dargestellte Einbaulage gebracht werden. In dieser Lage stehen die Schenkel 105 und 106 senkrecht zu den Schenkeln 103 und 104.

In Figur 4 ist der Spritzbeton am Gebirgsausbruch mit 130, die außenliegende Kunststoffabdich-

tung mit 131 und sind die hier aneinanderstoßenden Tunnelabschnitte aus Beton mit 132 und 133 bezeichnet. Figur 4 zeigt, daß die Stege 108 des Schenkels 105 in den Tunnelabschnitt 133 einbetoniert und die Stege 108 des Schenkels 106 in den Tunnelabschnitt 132 einbetoniert sind. Das ist unter vorherigem Anschlagen eines Schenkels 105 bzw. 106 an die Schalung des zuerst erstellten Tunnelabschnittes erfolgt. Das Anschlagen erfolgt z. B. durch Nageln im Bereich 136 bzw. 137 (= Nagellasche).

Im Ausführungsbeispiel ist der zum Anschlagen bestimmte nach unten ragende Schenkel von Hand um ca. 3 cm unter der dargestellten Verformung des schlauchförmigen Dehnteils 102 nach oben geschoben worden. Wenn dann unter entsprechender Zugbelastung der schlauchförmige Dehnteil bei 112 reißt, steht im besonderen Maße Material des schlauchförmigen Dehnteils zur Verfügung, welches in Richtung der wirkenden Zugkraft nachfließt. Dabei kann sich der schlauchförmige Dehnteil 102 auch von den Betonabschnitten 132 und 133 bei 134 bzw. 135 abheben. Dieser Vorgang wird erleichtert durch eine entsprechende Oberflächenbehandlung des Kunststoffes, z. B. Einfetten im Bereich des schlauchförmigen Dehnteiles 102. Das kann jedoch auch durch eine Kunststoff-Folie bewirkt werden, die betonabweisend ist und auf den schlauchförmigen Dehnteil aufkaschiert wird. Zum Aufkaschieren eignet sich insbesondere eine Ausführungsform nach Figur 6. Das Aufkaschieren erfolgt dann an den das Ausgangsmaterial bildenden herkömmlichen Fugenbändern in dem Bereich, der nach dem Verschweißen dieser Fugenbänder den Dehnteil 120 bildet.

Figur 5 zeigt in schematischer Darstellung ein Fugenband 140 mit einem nach unten ragenden Schenkel 141, der zwei Stege 142 und 143 aufweist. Figur 3 zeigt das Fugenband 140 in einer Einbausituation ohne Spritzbeton und die zugehörigen Tunnelabschnitte. Im Unterschied zu anderen Fugenbändern ist das Fugenband an den Enden der Schenkel 141 mit weiteren Stegen 144 und 145 versehen, die parallel zu den Enden des Schenkels 141 verlaufen. Die Stege 144 und 145 schotten den Zwischenraum zwischen den Stegen 142 und 143 bzw. dem Steg 143 und dem in Umfangsrichtung verlaufenden Fugenbandteil ab, so daß anströmendes Wasser nicht in Umfangsrichtung des Schenkels 141 in die Fuge abströmen kann.

Figur 5 zeigt ein Fugenband mit einem auf den Firstbereich beschränkten Schenkel 141. Insbesondere bei Verwendung eines Fugenbandes nach Figur 6 kann es vorteilhaft sein, umlaufende Schenkel vorzusehen. D.h. über den ganzen Tunnelumfang sind Schenkel vorgesehen, die nach innen ragen.

Figur 7 zeigt in schematischer Querschnittsdarstellung ein Fugenband in einer First-Einbaulage mit horizontal verlaufenden Schenkeln 201 und 202. Jeder Schenkel 201, 202 besitzt an der Unterseite Stege 203 bzw. 204, mit denen er in die zugehörigen Tunnelabschnitte einbetoniert wird.

Mittig zwischen den Schenkeln 201 und 202 befindet sich ein U-förmiges Dehnteil 205. Das Dehnteil 205 ist oben durch eine aufgeschweißte oder aufgeklebte oder gleich angeformten Folie 206 verschlossen. Damit wird ein Eindringen von Beton in den offenen Querschnitt des U-Profiles verhindert.

Die Seiten bzw. senkrechten Schenkel des U-Profiles setzen sich in nach unten ragenden Schenkeln 207 und 208 fort, die an den aneinander abgewandten Seiten Stege 209 aufweisen.

Der Schenkel 207 wird mit seinen Stegen in den gleichen Tunnelabschnitt einbetoniert, in dem die Stege 204 des Schenkels 201 einbetoniert werden. Der Schenkel 208 wird mit seinen Stegen 209 in den gegenüberliegenden Tunnelabschnitt einbetoniert, in dem auch die Stege 203 des Schenkels 202 einbetoniert werden.

In der dargestellten Ausführungsform ist gesichert, daß sich zwischen den Schenkeln 207 und 208 ausreichend Material befindet, um dem Dehnteil im Falle einer unterschiedlichen Setzung der beiden zugehörigen Tunnelabschnitte die Möglichkeit einer ausreichenden Verformung ohne Rißgefahr zu geben. Dabei kann allerdings die Folie 206 abreißen, die nach dem Fugenbandeinbau ihre Funktion erfüllt hat.

Figur 8 zeigt in schematischer Darstellung ein weiteres Fugenband, das bis auf einen anderen nach unten ragenden Schenkel 210 mit dem Fugenband nach Figur 1 identisch ist. Der Schenkel 210 ist länger als der Schenkel 208 des Fugenbandes nach Figur 1.

Das dient dazu, den Schenkel 210 um das Dehnteil herum abzuknicken und den Schenkel 210 dicht an den Schenkel 207 anzulegen. Das ermöglicht, unter Beibehaltung der o.b. Verformungsmöglichkeit bei Setzbewegung beide nach unten ragenden Schenkel unmittelbar in der Fuge anzuordnen.

Ansprüche

1. Fugenband für Bauwerksfuge im Tunnelbau, das im Fugenbereich zweier in Beton zu erstellender, benachbarter Tunnelabschnitte auf die außenliegende Abdichtung geschweißt wird, insbesondere mit nach innen ragenden Stegen und einem schlauchförmigen Dehnteil, gekennzeichnet durch mindestens einen im Firstbereich vorgesehenen, nach unten ragenden Schenkel (4).

2. Fugenband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schenkel (4) in der Fuge (17) angeordnet ist.

3. Fugenband nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schenkel (4) einseitig mit Stegen (5) versehen ist.

4. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schenkel (105, 106) nach unten ragen, wobei die Berührungsfläche der Schenkel glatt und die voneinander abgewandten Seiten der Schenkel (105, 106) mit Stegen (108) zum Einbetonieren versehen sind und/oder zumindest an den in Umfangsrichtung vorhandenen Schenkelen Stege (145) vorgesehen sind, die quer bzw. schräg zu den in Umfangsrichtung verlaufenden Schenkel angeordnet.

5. Fugenband nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkel (105, 106) in der Fertigung des Fugenbandes einen Winkel zu dem an der Abdichtung anliegenden Fugenbandteil aufweisen, der kleiner als 90 Grad ist.

6. Fugenband nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkel (105, 106) an einem schlauchförmigen Dehnteil (102) des Fugenbandes unten angeordnet sind und sich am oberen Rand des Fugenbandes eine Sollrißstelle (112) befindet.

7. Fugenband nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollrißstelle dadurch gebildet ist, daß der Dehnteil (102) an der Sollrißstelle eine geringere Bandstärke als im übrigen Bereich aufweist.

8. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwände des Dehnteiles (102) in der Einbaulage eine Fließschräge aufweisen.

9. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkel (105, 106) in der Einbaulage an den unteren bzw. inneren Enden geheftet und/oder verklebt sind.

10. Fugenband nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Verklebung mit Bitumenspachtel.

11. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Fugenband aus mindestens zwei herkömmlichen Fugenbändern ohne Dehnteil zusammengesetzt ist.

12. Fugenband nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Fugenbänder im Bereich des zu bildenden Dehnteiles (120) mit einer innenliegenden der Schenkel (105, 106) verbindenden Extrusionsnaht und nach außen hin mit einem eingeschweißten Materialsteg (134) versehen sind.

13. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der schlauchförmige Dehnteil (102) an der unteren Seite bzw. der in Bezug auf den Tunnel innenliegenden Seite nach außen hin eingedrückt ist. 5

14. Fugenband nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Dehnteil (205) verbundenen Schenkelenden Abstand voneinander aufweisen.

15. Fugenband nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkelenden an die Dehnteilseiten stoßen. 10

16. Fugenband nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkel (210) um den Dehnteil (205) herumgeführt sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

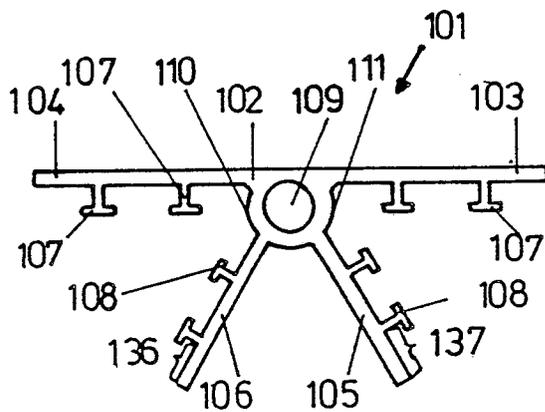


Fig. 3

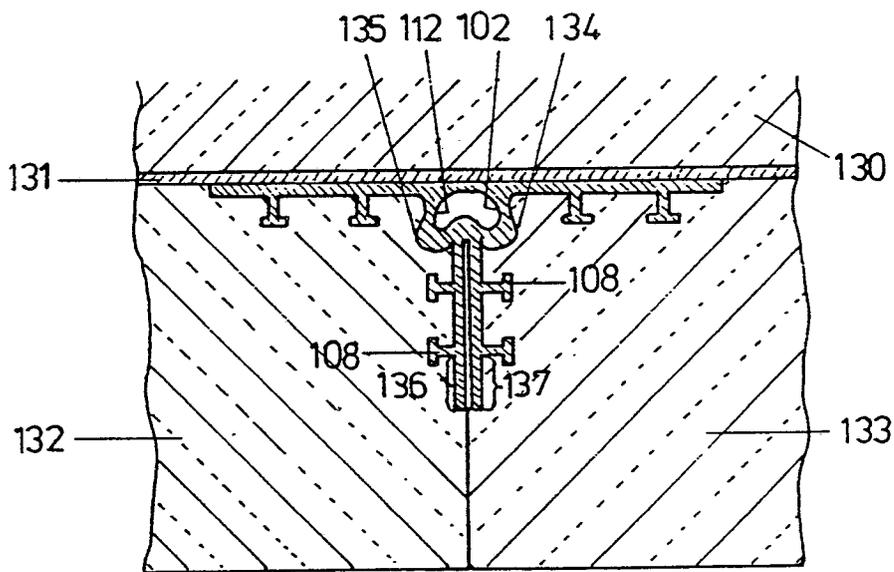


Fig. 4

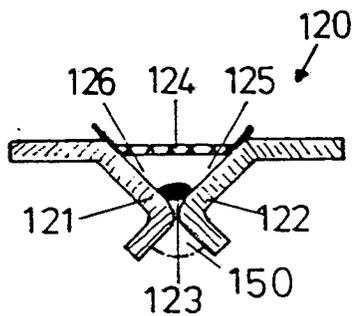


Fig. 6

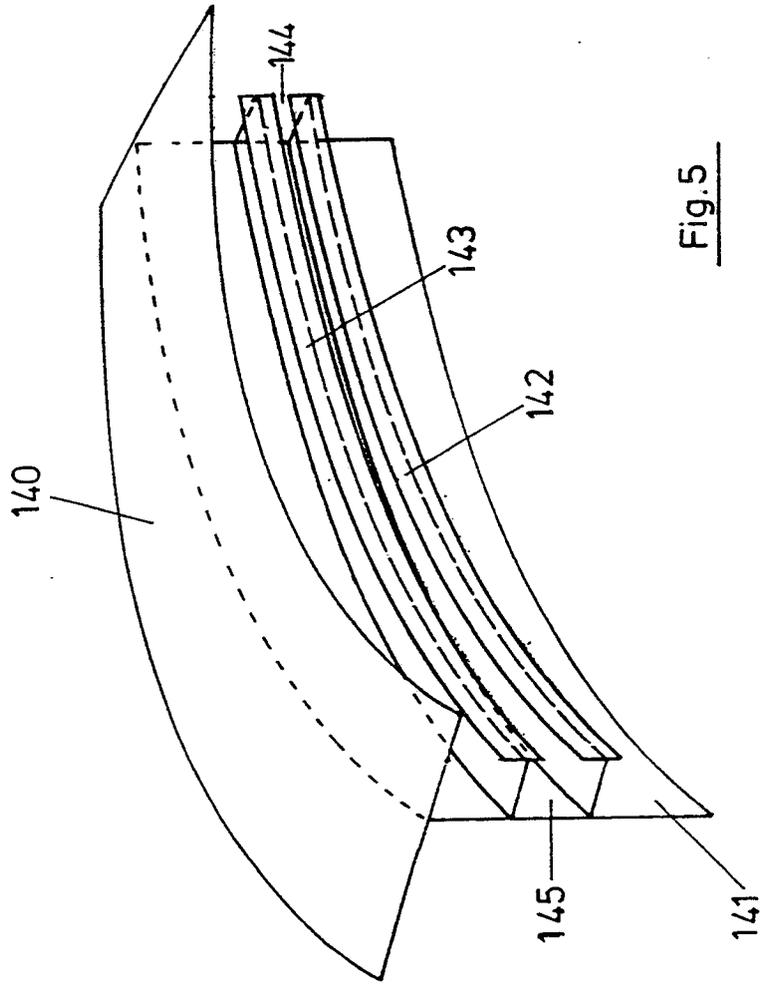


Fig.5

Fig. 7

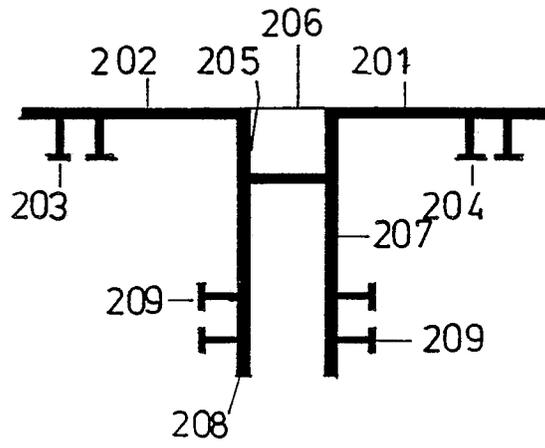
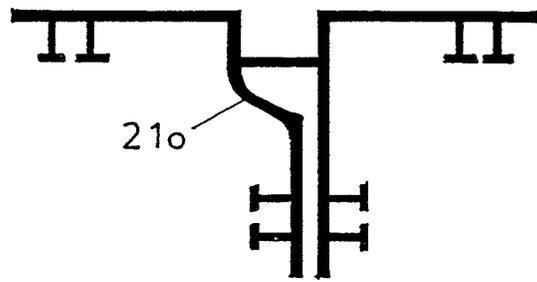


Fig. 8





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 194 435 (SCHLÜTER) * Seite 5, Zeile 11 - Seite 6; Figur * ---	1-4	E 21 D 11/38 E 21 D 11/10
A	DE-A-3 230 928 (HAAS) * Seite 6, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 21; Figur 2 * ---	1,2	
A	FR-A-2 445 433 (HANSCH) * Anspruch 1; Figuren * ---	1	
A	EP-A-0 077 898 (SCHLEGEL) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-03-1989	Prüfer RAMPELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			