



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 359 254 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2003 Patentblatt 2003/45

(51) Int Cl.7: **E01D 19/06**

(21) Anmeldenummer: **03009104.5**

(22) Anmeldetag: **19.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Reisner & Wolff Engineering
Gesellschaft m.b.H.
A 4600 Wels (AT)**

(72) Erfinder: **Wolff, Georg Michael
A 4600 Wels (AT)**

(30) Priorität: **30.04.2002 AT 6692002**

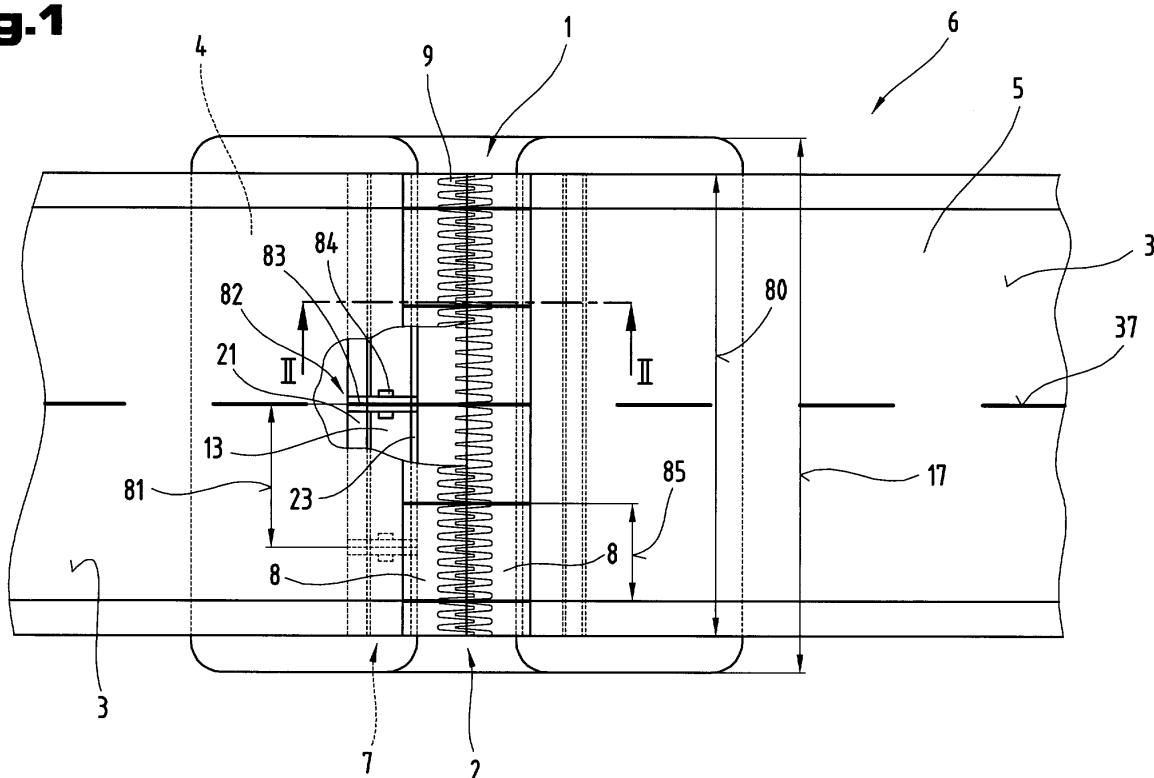
(74) Vertreter: **Secklehner, Günter, Dr.
Rosenauerweg 268
4580 Windischgarsten (AT)**

(54) Vorrichtung zum Überbrücken von Dehnungsfugen an Bauwerken

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Überbrücken von Dehnungsfugen (2) zwischen Baukörpern mit in gegenüberliegenden Endbereichen (82) der Baukörper angeordneten Ankerprofilen (7) und mit darauf über Schraubverbindungen lösbar befestigten mit gegengleich ineinander greifenden Fingeranordnungen

(9) die Dehnfuge (2) überbrückenden Fingerplatten (8). Die Durchbrüche für Befestigungsschrauben sind in einem Basisschenkel (13) des Ankerprofils (7) zugeordnet, am Basisschenkel (13) und mit diesem bewegungs- fest verbunden, Positioniermittel für Befestigungsmittel angeordnet.

Fig.1



EP 1 359 254 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überbrücken von Dehnungsfugen an Bauwerken, insbesondere Straßen- und Brückenbauwerken, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben ist.

[0002] Aus der EP 1 033 442 A1 ist eine Vorrichtung zur Überbrückung von Dehnungsfugen mit einer durch eine gegengleiche versetzte Anordnung von Fingerplatten mit sich überlappenden Fingern - derselben Anmelderin - bekannt, wobei die Fingerplatten auswechselbar auf in den Bauwerken verankerten Ankerprofilen befestigt, insbesondere aufgeschraubt, sind. Durch die auf diese Vorrichtungen einwirkenden hohen Belastungen kommt es zwangsläufig zu Beschädigungen an den Fingerplatten, wie auch an den Befestigungsmitteln. Ein Austausch beschädigter Teile gestaltet sich bei der bekannten Ausführung insofern schwierig, da durch die Verankerung im Bauwerk die Zugänglichkeit zu den Befestigungsmitteln mit Werkzeugen beeinträchtigt ist. Daher muss vielfach, wenn ein Auswechslungsbedarf der Fingerplatten bzw. der Befestigungsmittel gegeben ist, ein hoher Reparatur- und Kostenaufwand betrieben werden, da die Unterkonstruktion ganz oder teilweise entfernt werden muss, wodurch auch längerfristige Verkehrsbehinderungen bei derartigen Maßnahmen bestehen.

[0003] Nach einer weiteren, aus dem Stand der Technik bekannten Lösung, sind zur besseren Zugänglichkeit Fingerplatten und Unterkonstruktion auf frei auskragenden Konsolen vorgesehen, die die Anwendung langer Schrauben, die durch die Konsolen ragen, ermöglichen und wobei die Muttern an der Unterseite der Konsole frei zugänglich sind. Bei dieser Lösung wird die Anforderung für eine gute Zugänglichkeit zur Auswechslung erreicht, wobei allerdings erhebliche Nachteile in Kauf zu nehmen sind. Die Herstellung der Konsolen ist, ebenso die der überlangen Schrauben, sehr teuer. Weiters ist ein enorm erhöhter Platzbedarf erforderlich, was zu einer breiteren und kostenintensiven Ausführung der Widerlager für das Tragwerk der Brücken führt. Überdies wird dadurch der Abstand der Brückenlager zur Übergangskonstruktion vergrößert. Das wiederum führt infolge der durch den Verkehr entstehenden Tragwerksdurchbiegung zu einer Einschränkung der Verwendung der Fingerplatten, da jede Tragwerksdurchbiegung zu einem Herauswachsen der Fingerspitzen in die Fahrbahnebene führt und damit zu Komforteinbußen beim Überfahren und einem erhöhten Verschleiß an den Fahrwerken, insbesondere den Reifen der Verkehrsteilnehmer, führt.

[0004] Ein weiteres Problem tritt bei der Verwendung einer Fingerübergangskonstruktion bei Brücken auf, wenn als Fahrbahnbeläge poröse Asphaltsschichten verwendet werden. Das in die porösen Asphaltsschichten eindringende Oberflächenwasser sollte die Möglichkeit haben, am Tragwerksende abzufließen, um Frostschäden zu verhindern. Frostschäden treten vielfach beson-

ders schnell auf, an Stellen, an denen die Verdichtung der Asphaltsschichten beim Einbau durch den unmittelbar angrenzenden Fahrbahnübergang erschwert wird. Es gibt bereits verschiedene Lösungen, welche das Problem lösen, in dem unmittelbar vor dem Fahrbahnübergang ein Drainagerohr angeordnet ist, das in Richtung der Asphaltsschichte Schlitzte aufweist. Der Nachteil dieser Bauart ist, dass sich das Drainagerohr nicht reinigen lässt und nach einiger Zeit durch Verschmutzung seine Funktion verliert. Weiters erfordert diese Bauart eine aufwendige, breitere Ausführung des Anschlussflansches der Brückenabdichtung am Fahrbahnübergang. Die Abfuhr des Wassers im Schrammbordbereich ist problematisch, da sich dort üblicherweise keine weiterführenden Entwässerungsrohre befinden. Das Problem ist insofern zu lösen, wenn die Unterkonstruktion über die gesamte Fahrbahnbreite in kurzen Abständen mit in Tragwerkslängsrichtung unmittelbar unter dem Deckblech liegenden Nuten bzw. Kanälen versehen ist, die zur angrenzenden Asphaltsschicht und zum Brückenspalt hin offen sind. Das aus der Asphaltsschicht austretende Wasser wird gemeinsam mit dem zwischen den Fingerplatten eindringenden Oberflächenwasser in die Entwässerungsbahn des Überganges eingeleitet und abgeführt. Die Entwässerungsnuten können vom Brückenspalt aus jederzeit gereinigt und von den die Funktion störenden Verschmutzungen befreit werden.

[0005] Darüber hinaus ist bei der Überbrückung von Dehnungsfugen ein Problem bekannt, welches bei der Inspektion, Wartung und Reinigung von Fahrbahnübergangskonstruktionen in Fingerbauweise auftritt. Die Konstruktionen sind im Bereich des Brückenspalts mit Entwässerungsbahnen ausgerüstet, die mit der Unterkonstruktion mechanisch verbunden sind. Die von außen sichtbaren Bauteile des Fahrbahnüberganges müssen in regelmäßigen Abständen durch Augenschein auf Beschädigungen oder Funktionsstörungen überprüft werden. Dies wird erschwert, da die Entwässerungsbahnen üblicherweise aus Elastomer, jedenfalls aber aus lichtdichtem Werkstoff hergestellt werden und so die Begutachtung nur mittels künstlicher Beleuchtung erfolgen kann. Der Verschmutzungsgrad der Entwässerungsbahnen ist von der Unterseite nicht erkennbar, somit muss die Kontrolle von der Oberseite aus erfolgen, wodurch eine Behinderung des Verkehrs durch eine teilweise Stilllegung der Befahrbarkeit gegeben ist. Dies ist insofern zu beheben, als ein Werkstoff für die Entwässerungsbahnen aus lichtdurchlässigem, elastischem Material, wie z.B. durchsichtigen Weich-PVC-Bahnen, verwendet wird. Dadurch sind die Bauteile der Fahrbahnübergangskonstruktionen in diesem Bereich besser kontrollierbar und wird der Verschmutzungsgrad der Entwässerungsbahnen und damit der Bedarf zur Reinigung besser beurteilbar.

[0006] Ein weiteres Problem bei der Fingerbauweise zur Überbrückung von Dehnungsfugen tritt dann auf, wenn in Tragwerkslängsrichtung wenig Platz zur Verfü-

gung steht. Zumeist ist der zur Verfügung stehende Brückenspalt zwar groß genug zur Aufnahme der Bewegungen des Tragwerkes, aber zu gering zur Aufnahme frei auskragender Fingerplatten, wodurch die Sanierung und Neuaustrüstung derartiger Konstruktionen mit Fingerplatten erschwert wird. Ein Umbau des Tragwerkes und des Widerlagers ist zumeist mit sehr hohen Kosten verbunden. Eine Lösung dagegen bieten Fingerplatten, die so angeordnet werden, dass sich, wie bei aufliegenden Fingern, die Finger im Betrieb zum Teil, je nach Tragwerksausdehnung, über der gegenüberliegenden Unterkonstruktion befinden. Dabei sind die Finger so zu gestalten, dass der überlappende Teil dünner ist und so im Kontakt mit der gegenüberliegenden Unterkonstruktion kommt, wobei eine entsprechende Gestaltung der Fingerunterseite keine statische Beeinträchtigung darstellt, da diese entsprechend dem auftretenden Spannungsverlauf ohnedies zur Spitze hin konisch ausgebildet werden können.

[0007] Ein weiteres, nicht unbeträchtliches Problem bei der Ausgestaltung derartiger Fingerkonstruktionen ist die korrosionsgeschützte Ausführung, die mit Überzügen bzw. Beschichtung zu lösen ist, wobei zu berücksichtigen ist, dass derartige Überzüge bzw. Beschichtungen keinen negativen dauerhaften Einfluss auf die Vorspannung der Befestigungsmittel haben darf. Tritt eine derartige Beeinträchtigung durch Schwinden der Überzüge bzw. Beschichtungen auf und ist damit ein Absinken der Vorspannkraft der Schraubenverbindung gegeben, kann dies zu vorzeitigem Ausfall der Schraubenverbindung durch Ermüdungsbrüche führen. Diesem Problem ist damit beizukommen, dass gegebenenfalls auf eine Beschichtung in Teilbereichen der Konstruktion und/oder Fingerplatten verzichtet wird und anstelle dessen eine Abdichtung durch Verfüllen der Fugen zwischen den Fingerplatten und zu den angrenzenden Bauteilen mit plastischer Fugenmasse, die zu einem dauerelastischen Zustand aushärtet, vorgenommen wird. Das Verfüllen der Fugen erfolgt nach dem Einbau der Fingerplatten und dem Befestigungsvorgang durch Anziehen der Schraubverbindungen. Dabei kann kein Dichtstoff zwischen Fingerplatten und Stahlunterbau gelangen und wird so die vorgegebene Vorspannkraft der Schraubenverbindung beibehalten. Auf der dem Brückenspalt zugewandten Seite ist eine Abdichtung zwischen Fingerplatten und Unterkonstruktion schwierig, da der Zugang von Unten durch die Entwässerungsbahn verwehrt ist. Eine Lösung ist das Einfräsen von Nuten parallel zum Brückenspalt in die Fingerplatten oder Unterkonstruktion, die ihrerseits elastische Dichtstoffe aufnehmen können. Diese Lösung verursacht wegen der erforderlichen mechanischen Bearbeitung hohe Kosten. Weiters besteht die Gefahr, wenn die Menge des eingebrachten Dichtstoffes zu groß ist, dass dieser zwischen Fingerplatten und Unterkonstruktion eindringt und die Vorspannung der Schrauben beeinträchtigt.

[0008] Eine Lösung dafür ist insofern gegeben, als an

der Oberkante der im Brückenspalt liegenden Stirnseite der Unterkonstruktion mittels eines Profils aus elastischen Material ein nach oben und zur Unterkonstruktion offener kleiner Kanal hergestellt wird. Dieser nimmt die plastische Fugenmasse auf, die zu einem dauerelastischen Zustand aushärtet. Diese Masse wird überhöht eingebracht und im Zuge der Montage der Fingerplatten gegen diese gedrückt, wodurch sich der gewünschte Dichteffekt einstellt. Falls eine größere Menge als vorgesehen in den Kanal eingebracht wird, vergrößert er sein Volumen durch Verformung und verhindert, dass überschüssiges Material zwischen Platten und Unterkonstruktion gepresst wird. Da das elastische Profil nur bis zum Aushärten der Dichtmasse eine Funktion - ähnlich einer verlorenen Schalung - hat, kann es mittels einer kostengünstigen Montageklebung an der Unterkonstruktion befestigt werden.

[0009] Das Problem "Korrosion" kann aber selbstverständlich auch durch die Anwendung von korrosionsbeständigem Materialien, z.B. rostfreiem Stahl, gelöst werden wodurch allerdings höhere Material- und Verarbeitungskosten anfallen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Überbrückung von Dehnungsfugen an Bauwerken zu schaffen, mit der der Aufwand für Wartung und bei Austausch von Teilen der Vorrichtung gering ist.

[0011] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruches 1 wiedergegebenen Merkmalen erreicht. Der überraschende Vorteil dabei ist, dass durch die Anordnung eines Positioniermittels für die Befestigungsmittel der Schraubverbindung die Abmessungen der Vorrichtung zur Überbrückung von Dehnungsfugen minimiert werden kann, da für das Befestigen der Fingerplatten Werkzeuge nur von der frei zugänglichen Oberseite der Vorrichtung anzuwenden sind und damit sowohl die Erstbestückung wie auch ein nachträgliches Auswechseln beschädigter Fingerplatten vereinfacht wird.

[0012] Gemäß den vorteilhaften Weiterbildungen wie in den Ansprüchen 2 und 3 beschrieben, ist das Befestigungsmittel nach dem Einführen in das eine Führungsanordnung ausbildende Positioniermittel positionsgenau der Befestigungsschraube zugeordnet, wodurch die Montage wesentlich vereinfacht und der Zeitaufwand reduziert wird.

[0013] Möglich ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 4, wodurch der minimiert wird.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung beschreibt Anspruch 5, weil dadurch eine hohe Verformungsfestigkeit für eine verformungsfreie Aufnahme der beim Anziehen der Befestigungsmittel entstehenden Drehmomentenkraft erreicht wird.

[0015] Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 6, weil dadurch die Anwendung verlängerter Befestigungsschrauben ermöglicht wird, die ein vergrößertes Dehnungsmaß aufweisen, damit die Vorspannkraft der Schraubverbindung auch bei Wechselbelastung erhalten bleibt, wodurch Ermüdungsbrüche der

Befestigungsschrauben vermieden werden.

[0016] Möglich ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 7, wodurch eine sehr einfache und kostengünstige Fertigung erreicht wird.

[0017] Die vorteilhaften Ausbildungen wie in den Ansprüchen 8 bis 10 beschrieben, gewährleisten sowohl eine einfache Erstmontage, wie auch durch die Zugänglichkeit für den Austausch der Befestigungsmittel einen vereinfachten Wartungs- und/oder Reparaturaufwand.

[0018] Gemäß den Ansprüchen 11 und 12 wird eine exakte Führung zur Positionierung des Befestigungsmittels, wie auch die erforderliche Verdrehsicherung, zur Aufbringung des Anzugsdrehmomentes erreicht.

[0019] Gemäß den vorteilhaften Weiterbildungen wie in den Ansprüchen 13 bis 15 beschrieben, ergeben sich Varianten zur Ausbildung des Aufnahmemittels und auch der Ankerprofile zur Anpassung an gegebene Platzverhältnisse, wodurch auch nachträgliche Umrüstungen von Vorrichtungen zur Überbrückung von Dehnungsfugen möglich werden.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung zur vereinfachten Fertigung einer Führungsanordnung für das Befestigungsmittel an dem Ankerprofil kennzeichnet Anspruch 16.

[0021] Gemäß der vorteilhaften Weiterbildung wie im Anspruch 17 beschrieben werden innenliegende Elemente wirkungsvoll vor dem Eindringen von aggressiven Oberflächenwässern geschützt und können, sofern damit auch die erforderliche Festigkeit erreicht wird, unterbrochene Schweißnähte zur Anwendung kommen.

[0022] Die vorteilhaften Ausbildungen gemäß den Ansprüchen 18 bis 20 gewährleisten einen modulartigen Aufbau der Vorrichtung, die damit einfach an die baulichen Erfordernisse anpaßbar ist

[0023] Von Vorteil sind aber auch die Ausbildungen wie in den Ansprüchen 21 bis 23 beschrieben wodurch zur Erzielung einer durch die Fahrbahnbreite vorgegebenen Gesamtlänge der Vorrichtung Standardlängen gefertigt werden können und gegebenenfalls nur Endbereiche mit Sonderlängen zu ergänzen sind. Weiters erfordern etwaige Reparaturen oder Auswechselungen zu erneuernden Vorrichtungen, die nur Teilbereiche betreffen, eine nur teilweise Sperre von Fahrbahnen für den Verkehr, wodurch Behinderungen in der Verkehrsabwicklung reduziert werden.

[0024] Gemäß der vorteilhaften Ausbildung wie im Anspruch 24 beschrieben, werden hohe Verankerungskräfte und eine vereinfachte Montage erreicht.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausbildungen beschreiben auch die Ansprüche 25 bis 28, wodurch im Dehnungsbereich und Bereich der Anschlussstelle zum Fahrbahnbelag eine dauerhafte und verlässliche Ableitung von Oberflächen- und Sickerwasser gegeben ist und für eine laufende Inspektion und Wartung vereinfachte Bedingungen erreicht werden.

[0026] Schließlich beschreiben die Ansprüche 29 bis 30 vorteilhafte Ausbildungen zur gesamten Gestaltung einer derartigen Überbrückungsvorrichtung, um den

Anforderungen hinsichtlich Verschleiß, Korrosion, und damit den Anforderungen nach möglichst hohen Funktionszeitraum gerecht zu werden.

[0027] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese durch die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0028] Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Überbrücken von Dehnungsfugen;

Fig. 2 die Vorrichtung geschnitten gemäß den Linien II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein Teilbereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Stirnansicht, teilweise geschnitten;

Fig. 4 die erfindungsgemäße Vorrichtung in Draufsicht;

Fig. 5 eine andere Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, geschnitten;

Fig. 6 eine weitere Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Draufsicht;

Fig. 7 die Vorrichtung geschnitten gemäß den Linien VII-VII in Fig. 6.

[0029] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungsgemäße oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0030] In der Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zum Überbrücken von Dehnungsfugen 2 im Verlauf einer Fahrbahn 3, insbesondere zwischen einem Widerlager 4, eines Tragwerkes 5 einer Brücke 6 dargestellt.

[0031] Diese Vorrichtung 1 besteht aus im Tragwerk 5 der Brücke und im Widerlager 4 sich in Richtung der Erstreckung der Dehnungsfuge 2 angeordneten Ankerprofilen 7, auf denen Fingerplatten 8 mit gegengleich ineinander greifenden Fingeranordnungen 9, die Dehnfuge 2 überdeckend, befestigt sind.

[0032] In den Fig. 2 bis 4 ist nun die Vorrichtung 1 und die Befestigung der Fingerplatten 8 auf den Ankerprofilen 7 im Detail dargestellt. Wie zu sehen, erfolgt die lös-

bare Verbindung der Fingerplatten 8 mittels Schraubverbindungen 10, gebildet durch Befestigungsschrauben 11, welche mit einem Schraubschaft 12 die Fingerplatte 8 und einen Basisschenkel 13 der Ankerprofile 7 in Durchbruch 14 durchsetzen und durch Befestigungsmittel 15, insbesondere Sechskantmutter 16, unter dem Basisschenkel 13.

[0033] Die Ankerprofile 7 erstrecken sich beidseits der Dehnfuge 2 und sind im gegenüberliegenden Endbereichen der Bauwerke, insbesondere dem Widerlager 4 und dem Tragwerk 5, über eine Breite 17 der Bauwerke erstreckend in Beton eingebettet versetzt und vielfach in miteinander verbindbaren Teillängen ausgeführt. Sie werden durch den um eine Dicke 18 der Fingerplatten 8 gegenüber einer Oberfläche 19 eines Fahrbahnbelages 20 vertieft angeordneten Basisschenkel 13, insbesondere aus einem Flachstahl, der parallel zur Oberfläche 19 verläuft sowie einem Anschlusswinkel 21 für den Fahrbahnbelag 20 und einem im Bereich in der gegenüberliegenden Stirnflächen 22 des Widerlagers 4 und des Tragwerkes 5 vertikal verlaufenden Stegblech 23 gebildet. Die aus dem Basisschenkel 13, dem Anschlusswinkel 21 und dem Stegblech 23 gebildeten Ankerprofile 7 sind in Schweißkonstruktion erstellt. Weiters sind in Richtung der Breite 17 beabstandet parallel zueinander und im rechten Winkel zu dem Stegblech 23 mit einer Unterseite 24 des Basisschenkels sowie dem Anschlusswinkel 21 verschweißte Querstege 25 zur Aussteifung vorgesehen, an denen Verankerungsbügel 26 insbesondere aus Bewehrungsstahl aufgeschweißt sind, die einerseits zur Positionierung der Ankerprofile 7 in einem Bewehrungsgitter 27 der Bauwerke vor dem Vergießen einer Montageaufnahme 28 mit einer Betonfüllung 29 sowie der Verankerung insgesamt in dieser Betonfüllung 29 dienen.

[0034] An der Unterseite 24 der Basisschenkel 13 sind Positioniermittel 30 angeordnet, die eine Führungsanordnung 31 für die Sechskantmutter 16 ausbilden. Nach bevorzugten Ausführungen bestehen diese Positioniermittel 30 aus einem U-Profil 32, welche mit Schenkeln 33, 34 an der Unterseite 24 des Basisschenkels 13 z.B. durch Heftnähte angeschweißt sind und mit einer Längserstreckung zum Stegblech 23 senkrecht verlaufen und diese in einer Ausnehmung 35 durchragen. An einem entgegengesetzten Stirnendbereich ist das U-Profil 32 mit einem vertikal verlaufenden Schenkel 36 des Anschlusswinkels 21 durch Schweißung verbunden.

[0035] Die Positioniermittel 30 sind im Bereich der Durchbrüche 14 für die Befestigungsschrauben 11 und zu den Durchbrüche 14 in bezug auf eine Längsmittelachse 37 symmetrisch verlaufend angeordnet. Zur Ausbildung der Führungsanordnung 31 für die Sechskantmutter 16 ist eine innere Weite 38 des U-Profiles 32 geringfügig größer als eine Schlüsselweite 39 der Sechskantmutter 16. Eine Schenkelhöhe 40 des U-Profiles 32 ist größer als eine Mutterhöhe 41, zuzüglich eines etwaigen Überstandes der Befestigungsschraube 11. Ei-

ne stirnseitige Öffnung 42 des U-Profiles 32 im Bereich des Stegbleches 23 ist bevorzugt mit einem einsteckbaren Kunststoffstopfen 43 verschlossen, wodurch das Eindringen von Verunreinigungen, Feuchtigkeit Beton etc. in das Positioniermittel 30 wirkungsvoll verhindert wird.

[0036] Die Montage der Fingerplatten 8 erfolgt nunmehr in dem zumindest eine Sechskantmutter 16 in das Positioniermittel 30 eingeführt und in bezug auf den Durchbruch 14 positioniert wird. Nach Auflegen der Fingerplatte 8 auf einer Oberseite 44 des Basisschenkels 13 wird die Befestigungsschraube 11 in die Durchbrüche 14 eingeführt und mit der Sechskantmutter 16 verschraubt, wobei durch die ausgebildete Führungsanordnung 31 des Positioniermittels 30 eine verlässliche Verdrehung bei Aufbringung des vorgesehenen Drehmomentes für die Schraubverbindung 10 gegeben und eine Zugänglichkeit für ein Gegenwerkzeug nicht erforderlich ist. Dies ermöglicht aber auch eine spätere Lösen der Schraubverbindung 10 zum Auswechseln der Befestigungsmittel 15 bzw. zum Austausch der Fingerplatte 8. Zu erwähnen ist noch, dass Schraubköpfe 45 in einer Vertiefung 46 der Fingerplatte 8 und damit eine Oberseite 47 der Fingerplatte 8 nicht überragend versenkt in der Fingerplatte 8 angeordnet sind. Erwähnt wird noch, dass in einer speziellen Ausführungsform die Schraubverbindungen 10 zur Befestigung der Fingerplatten 8 in einer Einzelanordnung abwechselnd mit einer paarweisen Anordnung in Richtung der Längserstreckung des Ankerprofils 7 vorgesehen sind.

[0037] Zur Positionierung der Sechskantmutter 16 in der Führungsanordnung 31 des Positioniermittels 30 ist nach einer bevorzugten Ausführung als Montagehilfsmittel eine Anordnung vorgesehen, bei der bei paarweise angeordneten Schraubverbindungen 10 zwei der Sechskantmutter 16 in einer durch einen Mittelabstand 48 der Schraubverbindungen 10 gebildeten Distanz 49 auf einem Trägerstreifen 50, z.B. aus Feinblech, durch Verklebung, Verklüftung etc., fixiert sind und damit vereinfacht in das Positioniermittel 30 eingeführt werden können und positionsgenau damit den Durchbrüche 14 zugeordnet sind. Dies ermöglicht eine sehr rasche Montage, da die Position der Sechskantmutter 16 exakt dem Lochbild und damit den Befestigungsschrauben 11 zugeordnet sind. Beim Befestigungsvorgang wird durch das Hindurchtreten der Befestigungsschrauben 11 durch die Sechskantmutter 16 gegebenenfalls der Trägerstreifen 50, der zweckmäßigerweise ohne Bohrung versehen ist, von den Sechskantmutter 16 gelöst und kann dem Positioniermittel 30 entnommen werden oder aber in diesem verbleiben. Erwähnt wird noch, dass auch bei einer einzelnen Schraubverbindung 10 die Anwendung des Trägerstreifens 50 zur Positionierung der Sechskantmutter 16 im Positioniermittel 30 selbstverständlich möglich und zweckmäßig sein kann.

[0038] Eine ebenfalls mögliche Ausbildung ist den Trägerstreifen 50 im Bereich des Schraubendurchtritts mit einer Bohrung zu versehen und die Sechskantmutter

ter 16 an dessen Unterseite zu befestigen z.B. anzukleben, anzuschweißen etc. Dabei kann der Trägerstreifen 50, insbesondere wenn dieser aus hartem Material besteht, die Funktion einer Beilage zur Druckverteilung übernehmen.

[0039] In der Fig. 5 ist eine weitere Variante der Vorrichtung 1 gezeigt. Bei dieser ist das Positioniermittel 30 für die Sechskantmutter 16 der Schraubverbindungen 10 bevorzugt durch ein Formrohr 51 gebildet, welches parallel zur Unterseite 24 des Basisschenkels 13 und in einer Distanz 52 dazu angeordnet ist. Zur Erzielung der Distanz 52 sind beispielsweise zwischen der Unterseite 24 des Basisschenkels 13 und dem Positioniermittel 30 die Bohrungen 14 für die Befestigungsschrauben 11 koaxial umfassende Rohrabschnitte 53 vorgesehen. Diese sind mit dem Basisschenkel 13 und mit dem Formrohr 51 verschweißt.

[0040] Durch eine derartige Ausbildung, bei der das die Sechskantmutter 16 aufnehmende Positioniermittel 30 vom Basisschenkel 13 in der Distanz 52 angeordnet ist, ermöglicht den Einsatz längerer Befestigungsschrauben 11, wodurch ein höheres Dehnungsmaß erreicht wird und damit die auftretenden Wechselbelastungen, die durch den über die Vorrichtung 1 rollenden Verkehr auftreten, keinen Abfall der Vorspannkraft der Schraubverbindung bewirken. Dies hätte eine Verringerung der Dauerstandsfestigkeit der Befestigungsschrauben 11 und damit Ermüdungsbrüche zur Folge, die durch diese Maßnahmen wirkungsvoll vermieden werden können.

[0041] In den Fig. 6 und 7 ist eine andere Ausführung der Vorrichtung 1 zur Befestigung der Fingerplatten 8 auf dem Ankerprofil 7 gezeigt. Gemäß dieser Ausführung ist an der Unterseite 24 des Basisschenkels 13 des Ankerprofils 7 ein sich zur Unterseite 24 in senkrechter Richtung erstreckender Formrohrabschnitt 54 mit einer Höhe 55 angeordnet, welcher in einem Stirnendbereich 56 mit dem Basisschenkel 13 verschweißt und in einem entgegengesetzten Stirnendbereich 57 mit einem Deckblech 58 versehen ist. Dabei wird das Positioniermittel 30 erreicht, das einen kastenartigen Hohlraum und die Führungsanordnung 31 für die Sechskantmutter 16 ausbildet und gegenüber der Betonfüllung 29 abschirmt.

[0042] Im Basisschenkel 13 des Ankerprofils 7 ist eine Ausnehmung 59 angeordnet, die aus einer Bohrung 60 und einem daran anschließendem Langloch 61 gebildet ist. Die Bohrung 60 weist einen Durchmesser 62 auf, der geringfügig größer als ein Eckmaß 63 der Sechskantmutter 16. Eine Schlitzbreite 64 des Langloches 61 ist geringfügig größer als ein Durchmesser 65 der Befestigungsschrauben 11. Symmetrisch zu einer Längsmittelachse 66 der Ausnehmung 59, ist der Formrohrabschnitt 54 angeordnet, welcher eine innere Weite 67 aufweist, die geringfügig größer der Schlüsselweite 39 der Sechskantmutter 16 ist. Damit bilden Längsseitenwände 68, 69 des Formrohrabschnittes 59 die Führungsanordnung 31 und damit die Verdrehungssicherung für

die Sechskantmutter 16 beim Aufbringen des Anzugsdrehmomentes an der Schraubverbindung 10. Ein innerer Abstand 70 zwischen Querseitenwänden 71 ist geringfügig größer als das zweifache Eckmaß 63 der Sechskantmutter 16.

[0043] Wie nunmehr in strichlierten Linien gezeigt, wird für die Montage die Sechskantmutter 16 im Bereich der Bohrung 60 der Ausnehmung 59 in das Positioniermittel 30 eingeführt und in Richtung des Langloches 61 in eine mit der Durchbruch 14 in der Fingerplatte 8 übereinstimmende Position verschoben. In dieser Position können nunmehr die Befestigungsschrauben 11 mit der Sechskantmutter 16 verschraubt und damit die Fingerplatte 8 am Basisschenkel 13 und damit mit dem Ankerprofil 7 verbunden werden.

[0044] Nach einer vorteilhaften Ausbildung ist vorgesehen, die Längsmittelachse 66 der Ausnehmung 59 winkelig zur Richtung der Längserstreckung des Ankerprofils 7 anzuordnen. Ein Winkel 72 ist dabei kleiner oder größer 90°. Eine derartige Anordnung ist vorteilhaft für die paarweise Anordnung der Schraubverbindungen 10, da ein Mittelabstand der Schraubverbindungen 10 geringer gehalten werden kann.

[0045] Wie weiters der Fig. 7 aber auch den Fig. 2 und 5 zu entnehmen ist im Bereich der Dehnungsfuge 2 ein Ableitungsgerinne 73 für Oberflächen- und Sickerwasser vorgesehen welches bevorzugt aus einer rinnenförmig verlegten, durchsichtigen Kunststoffbahn 74 gebildet ist, die über Verankerungsmittel 75 an den Stegblechen 23 befestigt ist und mit der eine Ableitung des Wassers in Längsrichtung der Vorrichtung 1 erfolgt. Um auch das im Anschlussbereich in den Fahrbahnbelag einsickernde Oberflächenwasser zu erfassen und abzuleiten, sind im Schenkel 36 des Anschlusswinkels 21 und im Stegblech 23, in deren Längsrichtung beabstandet Drainageschlitze 76 vorgesehen, die über an der Unterseite 24 des Basisschenkels 13 verlaufend angeordnete Kanäle 77 strömungsverbunden sind und damit ein Sickerwasser - gemäß Pfeil 78 - dem Ableitungsgerinne 73 zugeführt wird. Eine entsprechende Entsorgung der teils aggressiven Wässer ist aus Gründen des Korrosionsschutzes und damit für die Dauerstandszeit der Vorrichtung 1 von besonderer Entscheidung. Weiters ist aus diesen Gründen auch bevorzugt zumindest bereichsweise die Vorrichtung 1 mit einer Beschichtung 79, z.B. einem korrosionsfesten Kunststoff o.ä., zu versehen.

[0046] Wie nun weiters der Fig. 1 zu entnehmen, wird bevorzugt eine Gesamtlänge 80 der Vorrichtung 1, die sich nach der Breite 17 für die Bauwerke ergibt, aus mehreren Teilstücken der Ankerprofile 7 mit einer Länge 81 gebildet. Die Länge 81 wird dabei zweckmäßig einer Rasterteilung der Schraubverbindung 10 angepasst wodurch ein modularer Aufbau und eine teilweise Serienfertigung erreicht wird. Weiters wird die Länge 81 bevorzugt kleiner oder gleich der halben Breite 17 des Bauwerkes betragen. Zur Herstellung der Gesamtlänge 80 weisen die Ankerprofile 7 in Endbereichen 82 Ver-

bindungsflansche 83 für Schraubverbindungen 84 zur Befestigung auf.

[0047] Ebenfalls bevorzugt beträgt die Länge 81 der Ankerprofile 7 ein ganzzahliges Mehrfaches einer in Richtung der Längserstreckung der Vorrichtung 1 gemessenen Breite 85 der Fingerplatte 8 d.h. dass zur Erzielung der erforderlichen Gesamtlänge 80 der Vorrichtung 1 eine Mehrzahl von Fingerplatten 8 auf den Ankerprofilen 7 befestigt sind.

[0048] Damit sind gegebenenfalls Sonderlängen nur in den Randbereichen erforderlich, die durch Kürzung von Serienteilen einfach herstellbar und montierbar sind. Ein Vorteil dieser Ausbildung ergibt sich auch bei der Reparatur und gegebenenfalls Auswechslung von Teilen der Vorrichtung 1 in der nur bereichsweise erforderlichen Sperre für den Verkehr.

[0049] Zu erwähnen ist weiters, dass die Vorrichtung 1 zur Überbrückung von Dehnungsfugen 2 selbstverständlich in der erfindungsgemäßen Ausbildung auch an Stahlbrücken und/oder Stahl-Widerlagerkonstruktionen zur Anwendung gebracht werden kann und gegenüber den bekannten Lösungen einen wesentlich verringerten Platzbedarf hat, wodurch diese auch für die Sanierung bestehender Dehnungsfugen - Überbrückungsvorrichtungen herangezogen werden kann.

[0050] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0051] Vor allem können die einzelnen in den Fig.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

[0052]

- 1 Vorrichtung
- 2 Dehnungsfuge
- 3 Fahrbahn
- 4 Widerlager
- 5 Tragwerk

- 6 Brücke
- 7 Ankerprofil
- 8 Fingerplatte
- 9 Fingeranordnung
- 10 Schraubverbindung

- 11 Befestigungsschraube
- 12 Schraubschaft
- 13 Basisschenkel

- 14 Durchbruch
- 15 Befestigungsmittel

- 16 Sechskantmutter
- 17 Breite
- 18 Dicke
- 19 Oberfläche
- 20 Fahrbahnbelag

- 21 Anschlusswinkel
- 22 Stirnfläche
- 23 Stegblech
- 24 Unterseite
- 25 Quersteg

- 26 Verankerungsbügel
- 27 Bewährungsgitter
- 28 Montageaufnahme
- 29 Betonfüllung
- 30 Positionierungsmittel

- 31 Führungsanordnung
- 32 U-Profil
- 33 Schenkel
- 34 Schenkel
- 35 Ausnehmung

- 36 Schenkel
- 37 Längsmittelachse
- 38 Weite
- 39 Schlüsselweite
- 40 Schenkelhöhe

- 41 Mutternhöhe
- 42 Öffnung
- 43 Kunststoffstopfen
- 44 Oberseite
- 45 Schraubenkopf

- 46 Vertiefung
- 47 Oberseite
- 48 Mittelabstand
- 49 Distanz
- 50 Trägerstreifen

- 51 Formrohr
- 52 Distanz
- 53 Rohrabschnitt
- 54 Formrohrabschnitt
- 55 Höhe

- 56 Stirnendbereich
- 57 Stirnendbereich
- 58 Deckblech
- 59 Ausnehmung
- 60 Bohrung

- 61 Langloch

- 62 Durchmesser
- 63 Eckmaß
- 64 Schlitzbreite
- 65 Durchmesser
- 66 Längsmittelachse
- 67 Weite
- 68 Längsseitenwände
- 69 Längsseitenwände
- 70 Abstand
- 71 Querseitenwand
- 72 Winkel
- 73 Ableitungsgerinne
- 74 Kunststoffbahn
- 75 Verankerungsmittel
- 76 Drainageschlitz
- 77 Kanal
- 78 Pfeil
- 79 Beschichtung
- 80 Gesamtlänge
- 81 Länge
- 82 Endbereich
- 83 Verbindungsflansch
- 84 Schraubverbindung
- 85 Breite

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überbrücken von Dehnungsfugen zwischen Baukörpern mit in gegenüberliegenden Endbereichen der Baukörper angeordneten Ankerprofilen und mit darauf über Schraubverbindungen lösbar befestigten mit gegengleich ineinander greifenden Fingeranordnungen die Dehnfuge überbrückenden Fingerplatten, **dadurch gekennzeichnet, dass** Durchbrüche (14) für Befestigungsschrauben (11) in einem Basisschenkel (13) des Ankerprofils (7) zugeordnet am Basisschenkel (13) und mit diesem bewegungsfest verbunden Positioniermittel (30) für Befestigungsmittel (15) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positioniermittel (30) eine Führungsanordnung (31) für die verdrehsichere Aufnahme des Befestigungsmittel (15) bevorzugt eine Sechskantmutter (16) ausbildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsmittel (15) in der Führungsanordnung (31) gegenüber dem Basisschenkel (13) und dem Durchbruch (14) der Seite und der Höhe nach geführt gelagert ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das an der Unterseite (24) des Ankerprofils (7) angeordnete Aufnahmemittel (30) für die Sechskantmutter (16) durch einen Formrohrabschnitt (54), insbesondere einem Rechteckformrohr gebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formrohrabschnitt (54) senkrecht zur Unterseite (24) verlaufend in einem Stirnendbereich (56) von Längsseitenwänden (68, 69) und Querseitenwänden (71) am Basisschenkel (13) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formrohrabschnitt (51, 54) parallel und in einer Distanz (49) zur Unterseite (24) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positioniermittel (30) durch ein U- Profil (32) gebildet ist, das mit Schenkeln (33, 34) an der Unterseite (24) des Basisschenkels (13) befestigt insbesondere mit diesem verschweißt ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Basisschenkel (13) des Ankerprofils (7) eine durch eine Bohrung (60) und daran anschließendem Langloch (61) gebildete Ausnehmung (59) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser (62) der Bohrung (60) geringfügig größer ist als ein Eckmaß (63) der Sechskantmutter (16).
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schlitzbreite (64) des Langloches (61) geringfügig größer ist als ein Durchmesser (65) der Befestigungsschraube (11).
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge des an die Bohrung (60) anschließenden Langloches (61) etwa dem Eckmaß (63) der Sechskantmutter (16) entspricht.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine lichte Weite (67) des Positioniermittels (30) geringfügig größer ist als eine Schlüsselweite

(39) der Sechskantmutter (16).

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine lichte Höhe (55) des Positioniermittels (30) größer einer Mutterhöhe ist. 5
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längsmittelachse (66) des Positioniermittels (30) zur Richtung der Längserstreckung des Ankerprofils (7) senkrecht verläuft. 10
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsmittelachse (66) des Positioniermittels (30) zur Richtung der Längserstreckung des Ankerprofils (7) winkelig verläuft. 15
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterseite (24) des Basisschenkels (13) zueinander parallel verlaufende, einen Führungskanal für die Sechskantmutter (16) ausbildende L- Profile angeordnet sind. 20
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungsstellen des Positioniermittels (30) mit dem Basisschenkel (13) bzw. dem Anschlusswinkel (21) abgedichtet insbesondere mit einem dauerelastischem Dichtmittel versehen sind. 25
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerprofil (7) im wesentlichen ein Winkelprofil aus in Richtung der Längserstreckung miteinander in einem rechten Winkel verschweißten den Basisschenkel (13) und ein Stegblech (23) bildenden Flachstählen ausbildet. 30
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stegblech (23) ein in Längsrichtung der Dehnungsfuge (2) verlaufende Schalungsblende für eine Montageaufnahme (28) ausbildet. 35
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisschenkel (13) mit einem dazu im rechten Winkel verlaufenden Schenkel des Anschlusswinkels (21) verbunden insbesondere mit diesem verschweißt ist. 40
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Richtung der Längserstreckung der Dehnungsfuge (2) in gegenüberliegenden Endbe-

reichen der Bauwerke angeordneten Ankerprofile (7) eine Länge (81) und die auf diesen befestigten Fingerplatten (8) eine Breite (85) aufweisen, die kleiner einer Breite (17) der Bauwerke bzw. einer Gesamtlänge (80) der Vorrichtung (1) ist.

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerprofil (7) in Endbereichen (82) mit Verbindungsflanschen (83) versehen ist.
23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Breite (17) der Bauwerke erstreckend mehrere über die Verbindungsflansche (83) miteinander bewegungsfest verbundene Ankerprofile (7) angeordnet sind.
24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ankerprofil (7) Verankerungsbügel (26) bewegungsfest angeordnet sind.
25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Schenkel (36) des Anschlusswinkels (21) und/oder dem Stegblech (23) des Ankerprofils (7) in Richtung der Länge (81) beabstandete Drainageschlitze (76) angeordnet sind.
26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bauwerk die Drainageschlitze (76) mit der Dehnungsfuge (2) bzw. einem in Richtung der Längserstreckung in der Dehnungsfuge (2) angeordneten Ableitungsgerinne (73) strömungsverbindende Kanäle (77) angeordnet sind.
27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Stegblechen (23) Verankerungsmittel (75) für das Ableitungsgerinne (73) angeordnet sind.
28. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ableitungsgerinne (73) aus einer lichtdurchlässigen Kunststoffbahn (74) gebildet ist.
29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerprofile (7) und/oder die Fingerplatten (8) bevorzugt zumindest bereichsweise mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung (79) versehen sind.
30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**

dass die Ankerprofile (7) und/oder die Fingerplatten (8) aus korrosionsbeständigem Material, z.B. rostfreiem Stahl, gebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

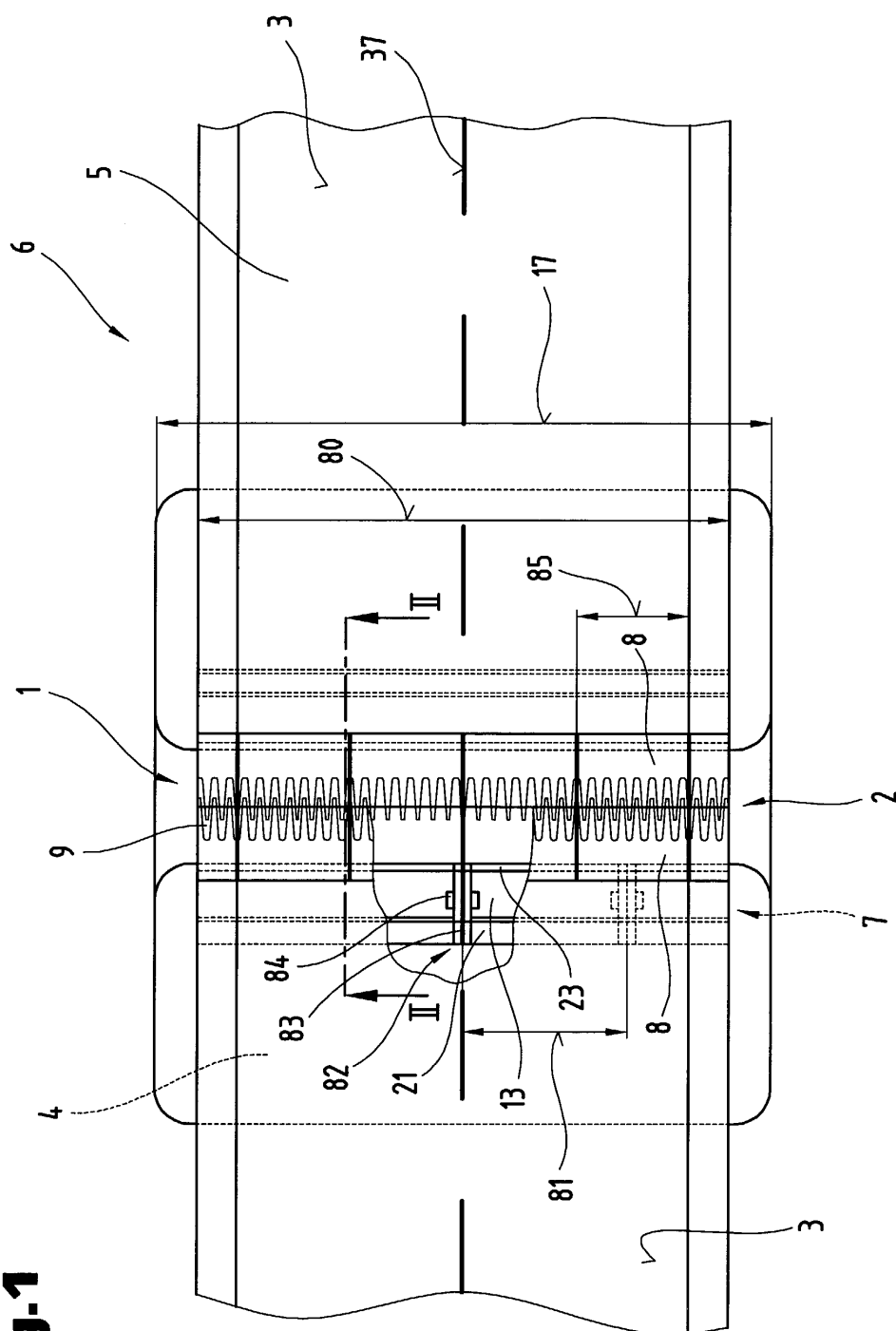
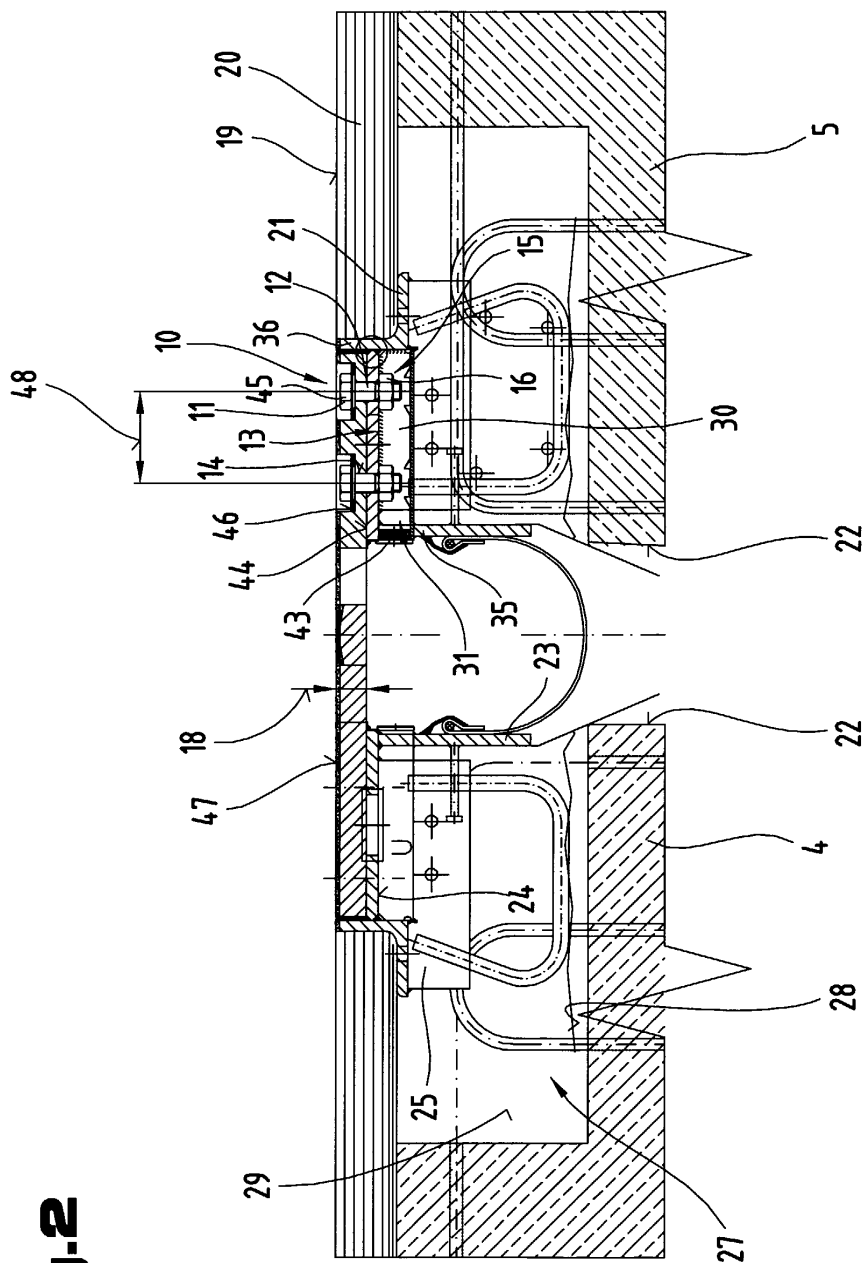


Fig.2



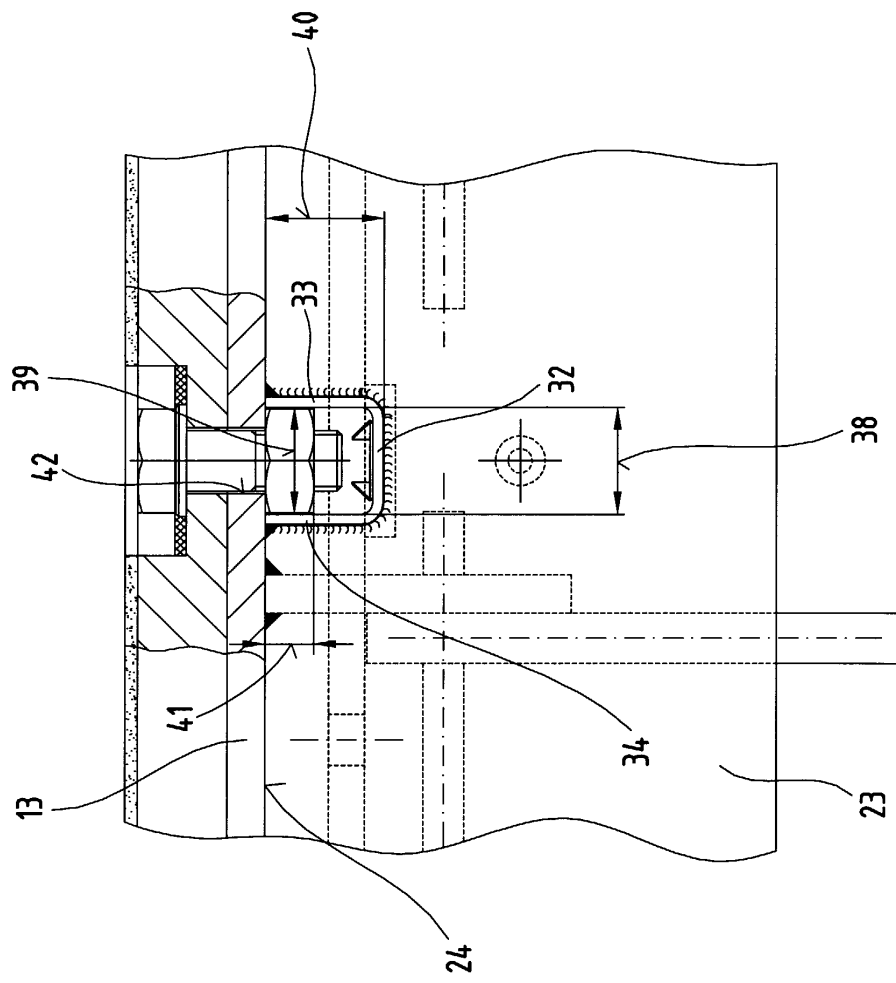


Fig. 3

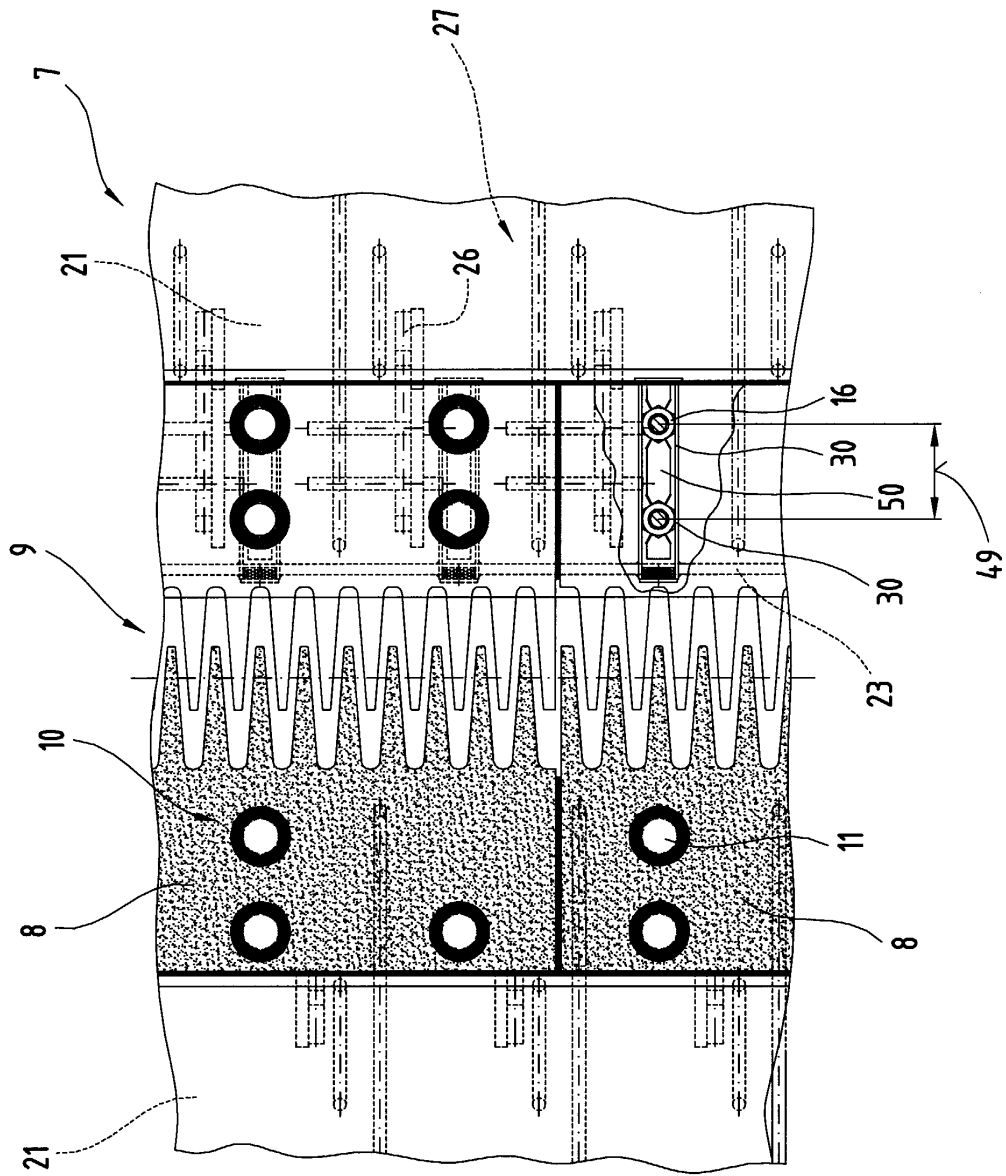


Fig.4

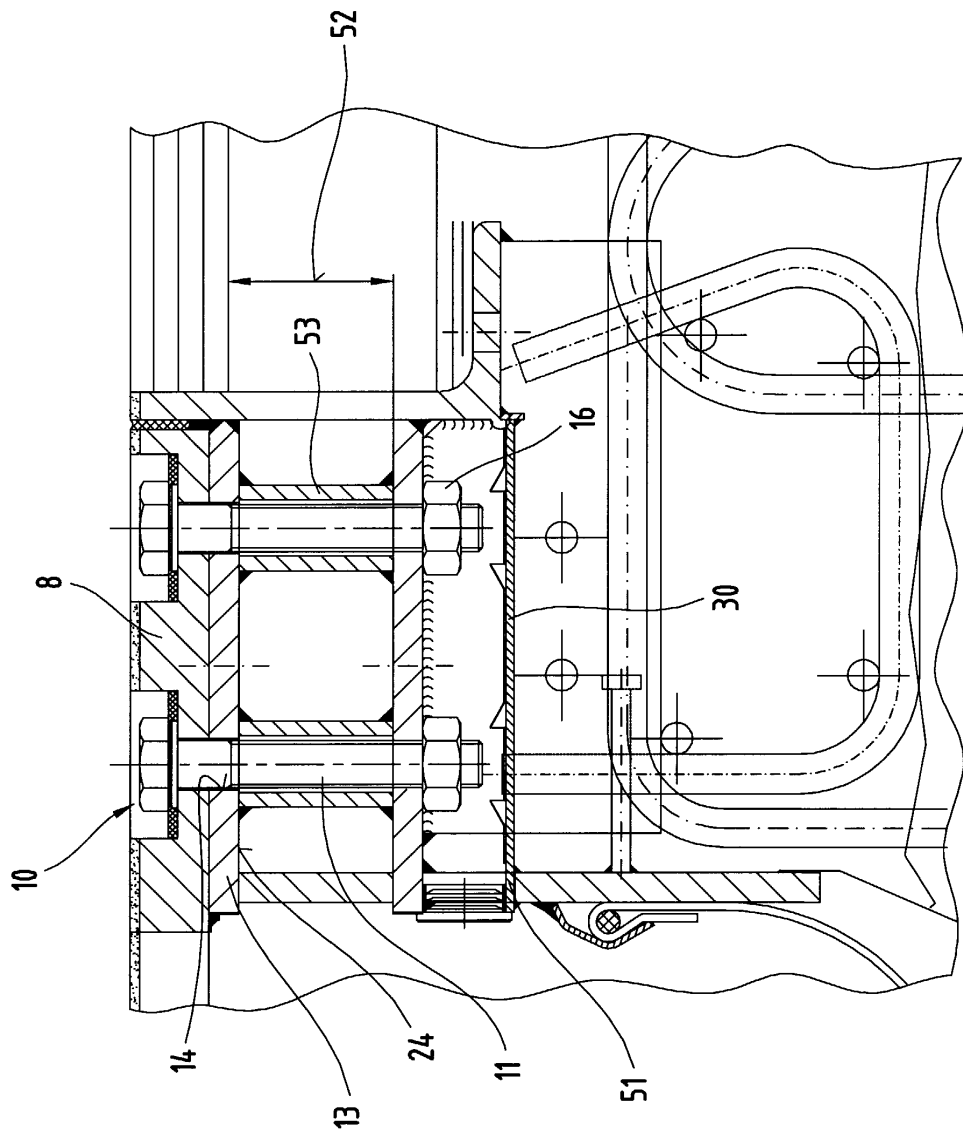


Fig. 5

Fig.6

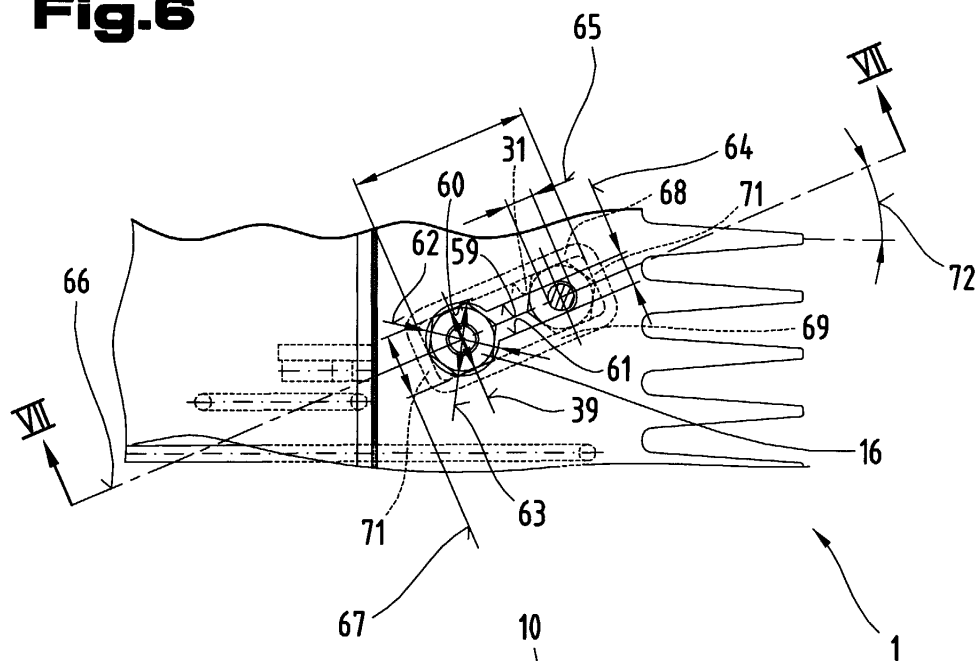


Fig.7

