

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 310 754
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88109450.2

(51)

Int. Cl.⁴: E01F 15/00

(22)

Anmeldetag: 14.06.88

(30)

Priorität: 07.10.87 DE 3733846

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

(84)

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

(71)

Anmelder: REIFF-BETON-ROHR GMBH & CO.
KG.
Waldstrasse
D-5473 Kruft(DE)

(72)

Erfinder: Schönborn, Hans Dieter, Dipl.-Ing.
Am Flugfeld 21
D-5400 Koblenz(DE)
Erfinder: Reiff, Alois
Römerweg 5
D-5470 Andernach(DE)

(74)

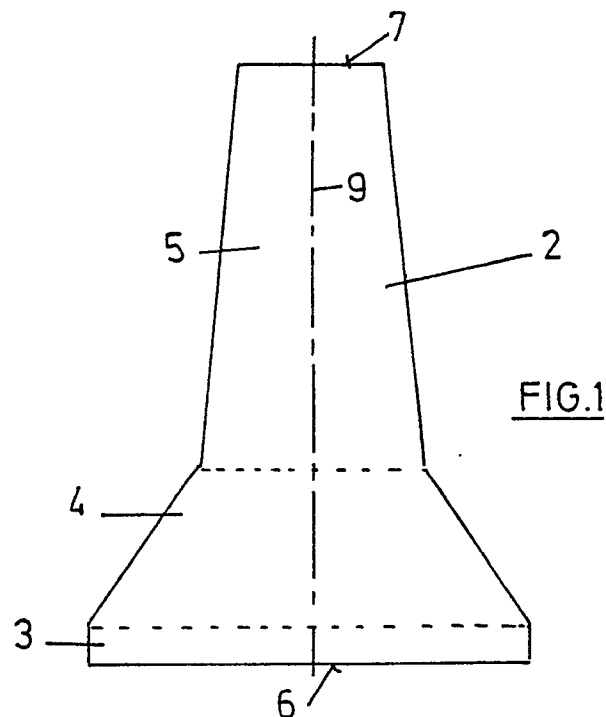
Vertreter: Hentschel, Peter, Dipl.-Ing.
Hohenzollernstrasse 21
D-5400 Koblenz(DE)

(54)

Trennvorrichtung.

(57)

Trennvorrichtung, bestehend aus aneinanderger-eihten, miteinander in Verbindung stehenden, eine Trenn-und/oder Gleit-Wand an oder zwischen Fahr-bahnen bildenden Betonelementen, die als liegende Prismen ausgebildet sind und mit im Winkel von 45° zur Prismenlänge verlaufenden Stirnflächen an-einandergrenzen, wobei die Betonelemente dem Verkehr und der Verkehrsrichtung jeweils mit dem Ende entgegengerichtet sind, an dem Prismenmantel und Stirnfläche einem stumpfen Winkel bilden, Stirnflächen und/oder Standflächen zur Steigerung der gegenseitigen Verbindung mit synthetisch elasti-schem, gegebenenfalls genoppten Werkstoff ausge-rüstet sind und die Standflächen wenigstens eine querverlaufende, entwässernde und Verschiebes-icherheit erhöhende nach unten offene Nut aufwei-sen, während von den Stirnflächen aus, entweder im Bereich der Standfläche und/oder der obersten Mantelfläche symmetrisch zur Lot-Längsmittlebene, ko-nisch oder an den Enden erweiterte Schlitzze quer-schnittsangepaßte wenigstens metall-armierte Ver-binderriegel aufnehmen und/oder an verkehrsab-gewandten Mantelflächen vorgesehene, etwa schwal-benschwanzförmige Aussparungen Überbrückungs-riegel aufnehmen.



EP 0 310 754 A2

Trennvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung die aus aneinandergereihten, miteinander in Verbindung stehenden Betonelementen besteht, die wandförmig zwischen gegenrichtlichen Fahrbahnen oder an den Rändern von Straßen oder dergleichen liegend angeordnet sind, wobei die untereinander gleichgestalteten Betonelemente eine Prismenform haben und mit ihren lotrecht verlaufenden Prismengrundflächen in der wandförmigen Anordnung nach Art von Stirnflächen einander zugekehrt sind sowie eine polygonale Querschnittsform und eine entsprechend in mehrere Flächen gegliederte Mantelform aufweisen, bei der eine Fläche als Standfläche (Aufstandfläche) ausgebildet ist, während die anderen Flächen lotrecht und/oder schräg ansteigend oder waagrecht verlaufen und als Gleitflächen, Sichtflächen, Anbauflächen oder dergleichen ausgestaltet sind.

Trenneinrichtungen sind weltweit bekannt. Es gibt sie in Ausführungen aus Stahl oder Kunststoff sowie aus Betonelementen zusammengesetzt. Bei Verwendung von Stahl sind nicht nur die Einzelelemente teuer, sondern das gegenseitige Verbinden der Einzelelemente ist mit einem hohen Zeitaufwand und daher auch mit hohen Kosten verbunden.

Trenneinrichtungen der eingangs genannten Art haben den Vorteil, daß sie aufgrund ihres Eigengewichtes sehr standfest und damit widerstandsfähig sind, und daß sie im Vergleich zu Stahl preiswert sind.

Da Trennvorrichtungen die Aufgabe, haben, von der Fahrbahn abkommende Fahrzeuge aufzufangen und zu verhindern, daß solche Fahrzeuge etwa auf eine daneben verlaufende Gegenfahrbahn geraten oder an Straßenrändern von der Straße abkommen und angrenzende Bereiche gefährden, müssen die Betonelemente mitunter recht großen Kräften widerstehen. Bei bekannten Trennvorrichtungen kann ein einziges Element solche Aufprallkräfte nicht aufnehmen, ohne verschoben zu werden. Deshalb werden sie bei bekannten Trennvorrichtungen mit zueinandergekehrten Stirnflächen durch komplizierte Koppereinrichtungen mechanisch miteinander verbunden.

Die Gestaltung der bekannten Betonelemente der eingangs genannten Trennvorrichtungen, bei denen die Stirnflächen rechtwinklig zur Länge verlaufen, hat nicht nur den Zweck, die Montage der Koppелеlemente zu ermöglichen, sie soll auch dazu dienen, kurvenförmig verlaufende Trennvorrichtungen zu erstellen, denn wenn aufeinanderfolgende Betonelemente jeweils im Winkel zueinander versetzt werden, so daß zwischen den Stirnflächen aneinandergrenzender Betonelemente ein mehr

oder weniger keilförmiger Spalt entsteht, ergeben sich polygonale Wandverläufe, die das Errichten in Kurvenbereichen von Fahrbahnen oder Straßen ermöglichen. Diese Notwendigkeit des Abstandes zweier aufeinanderfolgender Betonelemente ist aber ein nahezu unzulässig schwerwiegender Nachteil, denn ein etwa von der Fahrbahn geratendes Fahrzeug trifft in der Lücke mit einer rechtwinkligen Ecke frontal zusammen. Damit ergibt sich der Effekt eines Frontalzusammenstoßes gegen ein keilförmiges Hindernis. Es kommt unweigerlich nicht nur zu sehr schweren Fahrzeug- sondern auch schweren Personenschäden und außerdem muß auch bei Beton höchster Qualität und höchster Verdichtung damit gerechnet werden, daß die auf eine Ecke konzentriert wirkende Aufprallwucht Schäden am Betonelement verursacht.

Die Elemente der bekannten eingangs genannten Trennvorrichtung haben auch noch den Nachteil, daß sie nur unmittelbar spezifisch zweckgebunden verwendet werden können. Man kann sie nicht als Böschungswand, nicht als ständige Stützwand, nicht als Basis von Lärmschutzwänden oder dergleichen verwenden.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Trennvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der Betonelemente verwendet werden, die so ausgestaltet sind, daß sie, trotz der Möglichkeit kurvenförmige Wandverläufe zu verwirklichen, lückenlos aneinander grenzen, einen Frontalaufprall gegen eine spitze Ecke zuverlässig verhindern, daß sie einfach und ohne große Montagearbeiten zu einer Trennwand oder dergleichen verbindbar sind und darüber hinaus universell verwendet werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich die eingangs genannte Trennvorrichtung erfindungsgemäß dadurch, daß die Betonelemente als schiefe Prismen mit zueinander parallelen, Stirnflächen, welche im Winkel von 45° zur Prismenlänge geneigt verlaufen, ausgebildet sind, daß diese Stirnflächen bei der wandförmigen Anordnung der Betonelemente an dem der Verkehrsrichtung entgegengerichteten Ende auf der dem Verkehr zugewandten Seite in einem stumpfen Winkel zur Prismenlänge verlaufen sowie, in der wandförmigen Anordnung, bei einander zumindest im Belastungsfall wenigstens teilweise gegenseitig berührenden Stirnflächen, form- und kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

Bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung haben die Betonelemente lotrecht stehende, jedoch zur Länge im Winkel von 45° geneigte Stirnflächen, und sie werden jeweils so an-

geordnet, daß die der Verkehrsrichtung entgegenstehende Ecke, d.h. also der Winkel zwischen Stirnfläche und Mantelfläche überstumpf, d.h. 135° groß, ist. Außerdem werden die Betonelemente so versetzt, daß sie einander mit den Stirnflächen zumindest bereichsweise berühren.

Diese Ausgestaltung ist unabhängig davon, welche spezifische Querschnittsform das Betonelement im jeweiligen Fall hat. Man kann also Betonelemente pyramidenstumpfförmig, trapezförmig oder die Glieder im Querschnitt anders ausbilden, ohne daß die Querschnittsform Einfluß auf die besondere Ausgestaltung der Stirnflächen hat und damit die Vorteile beeinträchtigt, die sich Dank dieser Ausgestaltung ergeben.

Zunächst einmal gibt es bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung durch die einander mit den Stirnflächen berührenden Betonelemente keine Lücken. Da keine Lücken zwischen den Betonelementen bestehen, ist es auch unmöglich, daß ein Fahrzeug beim Abweichen von der Fahrbahn in eine Lücke gerät und einen Frontalaufprall auf eine Ecke erleidet. Selbst dann, wenn zwei aufeinanderfolgende Betonelemente aus der Flucht gedrückt worden sind, d.h. mit ihren Längsachsen gewissermaßen zueinander versetzt oder leicht winklig verlaufen, wird einem etwaigen Aufprall im ungünstigsten Fall die Ecke mit dem überstumpfen Winkel von 135° Größe dargeboten. Diese wirkt aber eher als Gleit- und Lenkneigung, und aus einem bisher Frontalaufprall wird ein gleitender Aufprall, dessen Aufprallwucht erheblich gemindert und Aufprallschäden entsprechend verringert sind.

Obwohl die Betonelemente in der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung in der Ausgestaltung gemäß vorgenanntem Hauptanspruch lediglich mit wenigstens teilweisen Stirnflächenkontakt aneinander gereiht sind und keinerlei weitere Hilfsmittel benötigen, die sie kräfteübertragend verbinden, besteht dennoch Kraftübertragung. Ein Betonelement, das von der Wucht eines aufprallenden Fahrzeuges getroffen wird und diesen Aufprallimpulse aufgrund gewichtsbedingter Eigenträgheit sowie Bodenhaftung seiner Standfläche nicht zu absorbieren vermag, überträgt den Impulse über seine Stirnfläche auf das nächstfolgende Betonelement. Ist der Aufprallimpuls so stark, daß auch das nächstfolgende Betonelement noch nicht ausreicht, um die Wucht zu neutralisieren, so überträgt dieses die Impulsereste auf das nächstfolgende Betonelement usw. Somit ist gewährleistet, daß die Betonelemente in handlichen, d.h. vertretbaren Abmessungen und Gewichten gefertigt, daher preisgünstig transportiert und verlegt werden können und dennoch ein hohes Maß an Standsicherheit haben. Diese Standsicherheit ergibt sich selbst dann, wenn ein Fahrzeug rechtwinklig zur Verkehrsrichtung auf das Betonelement prallt, denn

aufgrund der Überlappung der Betonelemente im Bereich der Stirnflächen werden auch solche Querkräfte von Stirnfläche zu Stirnfläche von einem Betonelement auf das andere weitergeleitet. Während bei den eingangs genannten bekannten Trennvorrichtungen mit Betonelementen, die rechtwinklig verlaufende Stirnflächen haben, trotz der Koppelglieder bei Unfällen, d.h. beim Abkommen von Fahrzeugen von Fahrbahn, Verschiebungen der Betonelemente auftraten, die anschließend in mühseliger Reparaturarbeit korrigiert werden mußten, sind bei den erfindungsgemäßen ausgebildeten Trennvorrichtungen etwa auftretende Verschiebungen vernachlässigbar klein. Von erheblicher Bedeutung ist, daß diese im Bedarfsfall wirksame Kraftübertragung von Betonelement zu Betonelement für Durchschnittsbelastungen ohne jegliches kraftübertragendes Verbindungselement erzielt wird, denn dadurch ergeben sich sehr beachtliche Einsparungen beim Aufstellen von Trennvorrichtungen.

Von wesentlicher Bedeutung ist weiterhin, daß es durch die geneigten Stirnflächen möglich ist, Trennvorrichtungen bogenförmig zu errichten, also Straßen- oder Fahrbahnkurven mit Trennvorrichtungen zu versehen und daß auch in diesem Fall eine lückenlose Überdeckung auf der jeweils gefährdeten Konkavseite des Bogens sichergestellt ist. Auch bei Teilberührung der Stirnflächen werden die geschilderten kraftübertragenden Effekte wirksam, und es besteht die Möglichkeit, einen Frontalaufprall auf eine Ecke mit 90° Winkel zuverlässig zu vermeiden. Da bei Fahrbahnen die Konkavseite stets die gefährdete Seite ist, die aufprallende Fahrzeuge aufnehmen muß und die im Aufprallfall hohen Kräften ausgesetzt ist, bietet die erfindungsgemäß ausgebildete Trennvorrichtung bisher nicht erreichte Sicherheit. Die Tatsache, daß auf der Konvexseite, zwischen den beiden Stirnflächen aufeinanderfolgender Betonelemente, Lücken bestehen, die zwar vergleichsweise schmal sind, ist im Hinblick auf die Sicherheit unwesentlich, denn die Wahrscheinlichkeit, daß ein Aufprall bei bogenförmiger Fahrbahn zentripetal erfolgt und nicht zentrifugal, ist sehr gering. Sollte dieser unwahrscheinliche Aufprall dennoch stattfinden, so tritt auch in diesem Fall der schon erwähnte Sicherheitsfaktor in Wirkung; denn die Betonelemente bilden einem derart aufprallenden Fahrzeug eine stumpfwinklige Ecke von 135° Winkelgröße dar, die als Gleitfläche wirkt und den Effekt eines Frontalaufpralles vermeidet.

Damit die Betonelemente der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung immer mit einem stumpfen Winkel dem Verkehr entgegengerichtet sind, ist es erforderlich, eine Links- und eine Rechtsausführung zu fertigen, und zwar abhängig davon, ob die Betonelemente, in Fahrtrichtung gesehen, links ne-

ben der Fahrbahn oder rechts neben der Fahrbahn angeordnet werden. Sollen die Betonelemente in Gegenden mit Linksverkehr eingesetzt werden, so kehren sich die Forderungen nach Links- bzw. Rechtsausführung um.

Damit die Trennvorrichtung ihren Zweck optimal erfüllt, ist die schon mehrfach erwähnte Forderung zu stellen, daß das einzelne Element aufgrund eigener Eigenschaften in der Lage ist, den Aufprall eines Fahrzeuges mit möglichst gar keinem oder höchstens geringem Verrutschen aufzufangen. Ein Weg zur Erfüllung dieser Forderung besteht darin, die Betonelemente schwer auszubilden, damit sie aufgrund hohen Eigengewichtes und damit Trägermasse sowie hohen Verschiebewiderstandes gegenüber Grund durch einen Aufprall schwer bewegt werden können. Diesem Weg sind aber Grenzen gesetzt. Die Handlichkeit beim Transportieren und Aufstellen der Betonelemente setzt einer Gewichtssteigerung Grenzen. Darüber hinaus ist es auch aus Preisgründen nicht zu vertreten, die Betonelemente klobiger oder im Querschnitt umfangreicher zu gestalten, als es den Einsatzbedingungen entsprechen würde. Man kann die Betonelemente der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung nur so lang und damit so schwer ausbilden, wie es im Rahmen der Handlichkeit usw. vertretbar ist. Dieser Weg läßt sich aber nur dann nachteilsfrei beschreiten, wenn mit den Betonelementen geradlinig oder nur geringfügig schwach gekrümmte Trennvorrichtungen erstellt werden sollen.

Für Trennvorrichtungen, die stärker gekrümmt oder bogenförmig verlaufen, sind Betonelemente kürzerer Länge wesentlich vorteilhafter.

Um wirtschaftlich fertigen zu können, wird man daher in der Praxis bezüglich der Länge eine Kompromißlösung finden, bei der die Standsicherheit, d.h. der Widerstand gegen Verschieben, so groß wie irgendmöglich ist, während die Länge der Betonelemente auf einen Wert beschränkt wird, bei dem kurvenförmige Trennvorrichtungen noch mit guter polygonaler Angleichung verwirklicht werden können. Es kommt daher darauf an, die Verschiebesicherheit auf andere Weise zu vergrößern.

Deshalb ist bei einer Weiterbildung gemäß Anspruch 2 vorgesehen, daß das Betonelement an den Stirnflächen wenigstens in randnahen Bereichen, an den Mantelflächen zumindest in stirnflächennahen Bereichen, mit einem elastischem Werkstoff beschichtet ist. Hierdurch sind die Flächen geschützt. Es erhöht sich die Reibung zwischen den Teilen und damit auch die Kraftübertragung von einem Element zum anderen, so daß die Elemente wie eine geschlossene Wand zusammenhalten.

Eine vorteilhafte Weiterbildung gemäß Anspruch 3 besteht darin, daß die Stirnflächen und ggfs. die Standfläche, jeweils wenigstens bereichs-

weise mit im Betonelement befestigten Noppen aus elastischem Werkstoff, wie Kunststoff, versehen sind.

Elastische Noppen, die in der Oberfläche des Betonelementes an den Stirnflächen oder der Standfläche angeordnet sind, haben den Vorteil, daß sie sich gewissermaßen von Stirnfläche zu Stirnfläche auf Lücke stehend gegenseitig Widerstand bieten, so daß ein Übereinandergleiten einander berührender Stirnflächen vermieden ist. An der Standfläche passen sich die elastischen Noppen an den Untergrund an und erhöhen den Verschiebewiderstand. Diese Maßnahme führt aber auch noch zur Erleichterung der Verlegearbeit und die Vorbereitung des Untergrundes braucht nicht mehr so exakt zu sein, weil die Noppen Unregelmäßigkeiten ausgleichen. Die elastischen Noppen erlauben es, die Betonelemente sehr dicht aneinander zu setzen, so daß sie gewissermaßen bereits einen Durckkontakt haben, ohne, daß daraus Nachteile entstehen. Betonelemente unterliegen nämlich auch Wärmedehnungen bei starker Sonneneinstrahlung. Die elastischen Noppen nehmen diese Wärmedehnungen auf, indem sie sich verformen.

Ein weiterer Weg ist durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 angegeben, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß die Oberfläche des Betonelementes an den Stirnflächen, wenigstens in randnahen Bereichen, an den Mantelflächen, zumindest in stirnflächennahen Bereichen, bei Abrundung spitzer Winkel, zwischen Wandfläche und Stirnfläche ausgespart ist, und daß die Aussparungen durch fest am Betonelement haftenden, elastischen Werkstoff zur Ursprungsform des Betonelementes ergänzt sind.

Bei dieser Weiterbildung können die Betonelemente mit den Stirnflächen auf Vordruck aneinander gesetzt werden, so daß sie im Rahmen der Trennvorrichtung eingeklemmt oder eingespannt sind. Dabei werden Wärmedehnungen in bereits erwähnter Weise innerhalb des elastischen Werkstoffes aufgenommen und kompensiert. Von besonderem Vorteil ist bei dieser Weiterbildung, daß spitze Ecken großzügig abgerundet ausgespart sind soweit es den Betonkörper betrifft und daß die Ergänzung zur Soll-Form durch den elastischen Werkstoff erfolgt. Die Sicherheit wird auf diese Weise in erheblichem Maße erhöht, denn auch unter widrigsten Umständen in äußerst nachteiligen Richtungen auflaufende Fahrzeuge treffen auf nachgiebiges Material wodurch der Aufprall gemindert und Aufprallschäden reduziert werden. Aber auch das Betonelement selbst profitiert von dieser Weiterbildung, denn gerade Ecken und Kanten eines Betonkörpers sind zerstörungsgefährdet, ein elastischer Werkstoff aber entnimmt Kräfte, die die Ecke eines Betonkörpers beschädigen könnte, durch elastische Verformung auf.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 bezog sich auf Stirnflächen und Mantelflächen. Sie kann gemäß Anspruch 5 aber auch auf die Standfläche mit Vorteil angewendet werden. Man hat dann eine beachtliche Erhöhung der Verschiebesicherheit, wenn der elastische Werkstoff nachgiebig genug ist, um sich auch an kleinste Unebenheiten des Aufstellgrundes anzupassen.

Man kann die Ausführung gemäß Anspruch 3 mit der gemäß Anspruch 4 und 5 kombinieren. Man kann aber auch gemäß Anspruch 6 eine Weiterbildung schaffen, bei der, der die Aussparungen des Betonelementes ergänzende elastische Werkstoff wenigstens bereichsweise eine genoppte oder raue Oberfläche aufweist.

Eine alternativ oder zusätzlich anwendbare Weiterbildung der Trennvorrichtung ist gemäß Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Standfläche des Betonelementes mittels wenigstens einer kanalförmig nach unten offenen, quer zur Länge verlaufenden Nut in wenigstens zwei Teilflächen aufgeteilt ist.

Durch die querverlaufenden Nuten, welche zweckmäßigerweise so angeordnet werden, daß sie innerhalb der Trennvorrichtung in gleichen Abständen aufeinander folgen, erhöht sich der Verschiebewiderstand des einzelnen Betonelementes gegenüber Verschiebekräften in Längsrichtung und gegenüber schräg zur Länge wirkenden Kräften, weil der kiesähnliche oder sandähnliche Untergrund in gewissem Umfang in die Nuten eindringt. Der weitere Vorteil ist aber, daß dann, wenn die Einrichtung auf der Fahrbahn aufgestellt wird, quer durch die Trennvorrichtung hindurch entwässert werden kann. Zur Vermeidung von Aquaplaning und Eisbildung ist diese Weiterbildung von sehr erheblichem Vorteil.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung besteht darin, daß die Standfläche des Betonelementes durch versetzt angeordnete, beispielsweise kreuzförmig verlaufende Nuten unterteilt ist, welche einzelne Standfüße bilden.

Wenn es mit den vorgenannten Weiterbildungen nicht gelingt, die Trennvorrichtung verschiebesicher genug auszubilden, etwa weil die zu erwartenden Aufprallkräfte extrem hoch sind, oder weil stark gekrümmte Trenn- oder Gleitwände zu errichten sind, bei denen die Betonelemente noch kürzer sein müssen, als es das Kompromißmaß zuläßt, dann empfiehlt sich die Weiterbildung gemäß Anspruch 9, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Betonelemente an ihren Stirnflächen, etwa in der Längsmittlebene, an der Standfläche offene, untere Schlitzte begrenzter Höhe aufweist, deren Querschnitt in Richtung Stirnfläche zu schmalen Schlitzöffnungen hin konisch verjüngt ist, und daß in die unteren Schlitzte zweier, mit ihren Stirn-

flächen aneinandergrenzenden Betonelemente ein bei den Schlitzten formangepaßter, zur Mitte seiner Länge hin von beiden Enden her verjüngter, unterer doppelkonischer Verbindungsriegel eingesetzt ist.

Diese Weiterbildung kann zusätzlich zu den bereits erwähnten oder alternativ angewendet werden. Sie sieht zwar vor, daß aufeinanderfolgende Betonelemente mechanisch miteinander verbunden werden, wie das bei der eingangs genannten bekannten Trennvorrichtung bereits der Fall ist, vermeidet aber die beim Bekannten damit verbundenen Nachteile. Da die Stirnwände im Winkel von 45° zur Länge der Betonelemente verlaufen, gibt es keine Lücken und keine rechtwinkligen Ecken, die einen Frontalaufprall verursachen würden. Es werden aber auch die erheblichen Fertigungs- und Montagearbeiten vermieden, denn die von der Standfläche aus offenen Schlitzte lassen es zu, die doppelkonischen Verbindungsriegel auf den Untergrund zu legen und das Betonelement von oben her auf den Verbindungsriegel aufzusetzen. Es gibt also keinerlei Koppel-, Verbindungs- oder Montagearbeit. Die doppelkonische Form des Verbindungsriegels dient dazu, etwa auftretende Zugkräfte, welche die einanderberührenden Stirnflächen zweier Betonelemente voneinander zu entfernen brachten, aufzunehmen. Auch dann, wenn die doppelkonischen Verbindungsriegel den Schlitzten formangepaßt sind, bedeutet das nicht, daß sie spielfrei in die Schlitzte passen müssen. Läßt man nämlich ein gewisses Spiel zu und gestaltet man die doppelkonischen Verbindungsriegel im mittleren, schmalen Bereich lang, so können die Betonelemente auch beim Errichten einer kurvenförmigen Trennvorrichtung eingesetzt werden.

Gemäß Anspruch 10 ist vorgesehen, daß der Verbindungsriegel als stahlarmierter Betonriegel ausgebildet, gegenüber längs und quer zu den Betonelementen verlaufenden Kräften bis zu bestimmten Werten begrenzt belastbar ausgelegt und auf der Mitte der Länge mit einer, bei stehenbleibender Stahlarmierung unter Grenzlast nachgebender Beton-Soll-Bruchstelle versehen ist.

Diese Weiterbildung betrifft die Ausgestaltung des Verbindungsriegels im einzelnen. Wird er als stahlarmierter Betonriegel ausgebildet, so besitzt er auch eine hohe Schub- oder Stauchfestigkeit, so daß er nicht nur Verschiebekräfte, die in Zugrichtung wirken, sondern vornehmlich und in besonderem Maße auch Schiebekräfte, die Druck erzeugen, aufzunehmen und zu übertragen vermag. Wesentlich ist aber, daß im Bereich der Mitte gewissermaßen eine Soll-Bruchstelle geschaffen ist. Durch diese Soll-Bruchstelle können Querkkräfte bis zu gewissen Höhen aufgefangen werden. Selbst wenn der Verbindungsriegel bricht, hält die Stahlarmierung die Verbindung der beiden Betonelemente

aufrecht. Der Erfolg dieser Maßnahme besteht darin, daß sich bei einem schweren Aufprall zwar geringfügige Verschiebungen einstellen, die gegenseitige Verbindung der Betonelemente innerhalb der Trennvorrichtung aber nicht aufgehoben oder zerstört wird.

Eine Alternativlösung für eine gegenseitige Verbindung der Betonelemente innerhalb der Trennvorrichtung ist gemäß Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, daß die Betonelemente an ihren Stirnflächen, symmetrisch zur Lot-Längsmittlebene angeordnete, von der obersten Mantelfläche aus begrenzt nach unten reichende, an ihren stirnflächenfernen Enden im Querschnitt erweiterte, an den Stirnflächen offene obere Schlitze aufweisen und daß in die oberen Schlitze zweier, mit ihren Stirnflächen aneinandergrenzender Betonelemente, von oben her, ein oberer Verbindungsriegel eingesetzt ist, welcher der Form zweier, aneinandergrenzender, oberer Schlitze querschnittsangepaßt ist und aus außen mit elastischem Werkstoff beschichteten Metall bestehen.

Bei dieser Ausgestaltung ist die Verlege- oder Montagearbeit unter Umständen noch einfacher als bei der vorgenannten Lösung. Im besonderen Maße sind gegenseitige Verbindungen von Betonelementen auch bei starken kurvenförmigem Verlauf herstellbar, denn die von der oberen Mantelfläche aus nach unten reichenden Schlitze lassen es zu, daß die oberen Verbindungsriegel die aus Metall-Blech bestehen, das elastisch-plastisch überzogen ist, entsprechend der Situation vorgebogen und in die Schlitze eingeschoben werden. Solche oberen Verbindungsriegel können nahezu beliebig dimensioniert werden. Damit läßt sich nämlich verwirklichen, daß solche Riegel aufgrund ihrer Materialeigenschaften und Abmessungen reißen, ehe das Betonelement beschädigt wird. Es ist erheblich leichter, nach einem Aufprall einen beschädigten obersten Verbindungsriegel auszuwechseln, als ein oder zwei Betonelemente, die aufgrund einer Überlastung zu Bruch gegangen sind, auszutauschen. Dadurch, daß die obersten Verbindungsriegel elastisch-plastisch beschichtet sind, sind sie auch korrosionssicher vor Witterungseinflüssen geschützt.

Bei der Weiterbildung gemäß Anspruch 12 ist vorgesehen, daß die oberen Schlitze bis zu Transportgewinden des Betonelementes verlaufen und daß die oberen Verbindungsriegel mit den Transportgewinden in Eingriff überführbar sind.

Betonelemente haben üblicherweise Transportgewinde, mit deren Hilfe die Handhabung bei Transport- und Verlegearbeit erleichtert wird. Man kann diese Transportgewinde vorteilhafterweise auch zur Befestigung von oberen Verbindungsriegeln benutzen, wenn die Schlitze bis an die Transportgewinde heranreichen.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Trennvorrichtung ist universell verwendbar. Sie kann sowohl als vorübergehend benutzbare Trennvorrichtung erstellt werden, als auch als Dauereinrichtung benutzt werden. Zu diesem Zweck ist die Weiterbildung gemäß Anspruch 13 geeignet, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die aneinandergrenzenden Stirnflächen zweier benachbarter Betonelemente miteinander verklebt sind.

Die gegenseitige Verklebung aneinandergrenzender Stirnflächen führt dazu, daß die gegenseitige Verbindung absolut dicht und dauerhaft ist. Sie kann durch Verklebung von Beton- zu Betonfläche oder aber auch durch Verklebung der auf den Betonflächen aufgetragenen elastischen Werkstoffe erfolgen. Wo Trennvorrichtungen kurvenförmig verlaufen und infolgedessen auf der Konvexseite zwischen zwei Stirnflächen keilförmige Spalte entstehen, können diese geeignete Massen ausgegossen werden.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Trennvorrichtung ist auch für andere Anwendungszwecke in bleibender Ausführung einsetzbar, etwa als Stütz- oder Böschungswand. Für diese Anwendung ist die Weiterbildung gemäß Anspruch 14 vorteilhaft, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß die Betonelemente in der oder in einer der verkehrsabgewandten Mantelflächen eine im Querschnitt z.B. schwalbenschwanzartig hinterschnitten ausgebildete Aussparung aufweisen, die sich jeweils von der Stirnfläche aus eine Strecke in Längsrichtung des Betonelementes erstreckt und daß in die beiden Aussparungen zweier, mit den Stirnflächen aneinandergrenzender, benachbarter Betonelemente, ein mit wenigstens einem Teil seines Querschnittes in die Aussparung passender Überbrückungsriegel eingesetzt ist.

Durch die Überbrückungsriegel, welche formschlüssig rückseitig in die Betonelemente eingreifen, werden lokalauf tretende Böschungsdrücke von Betonelement zu Betonelement übertragen.

Es ist selbstverständlich, daß man die Rückseite der Fuge zwischen zwei Stirnflächen in üblicher Weise auch mit einer Abdeckfolie abkleben kann, wenn man das Hindurchdringen von Sickerwasser oder dergleichen vermeiden will.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Trennvorrichtung ist in hervorragendem Maße vielseitig verwendbar. So ist gemäß Anspruch 15 vorgesehen, daß verkehrsexponierte, sichtbare Mantelflächen des Betonelementes mit farbigen und/oder retroreflektierenden Markierungen versehen sind.

Bei der Weiterbildung gemäß Anspruch 16 ist vorgesehen, daß wenigstens die oberste Mantelfläche der Betonelemente Aufnahmeöffnungen für Pfosten oder dergleichen aufweist.

Bei Betonelementen der Trennvorrichtung, die zum Beispiel obere Schlitze für obere Verbin-

dungsriegel aufweisen, können die erweiterten Enden dieser Schlitz unter Umständen bereits als Aufnahmeöffnungen für Pfosten oder dergleichen benutzt werden. Solche Öffnungen können aber auch zusätzlich in die oberste Mantelfläche eingesetzt werden. So ist es möglich, auf die oberste Fläche einer errichteten Trenn- oder Gleitwand, Windschutzwände, Lärmschutzwände, Zäune, aber auch Pfosten für Verkehrszeichen, Beleuchtungseinrichtungen und vieles andere mehr aufzubauen.

Das Profil der Betonelemente der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung ist zur Erzielung der erfinderischen Vorteile nicht zwingend vorgeschrieben, sondern man kann im Gegenteil jede für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Profilform anwenden. So ist es etwa für Fälle, wo die Hauptwirkung der Trennvorrichtung im unteren Bereich liegt, während im oberen Bereich leichtere Aufbauten ausreichen, vorteilhaft, wenn die Weiterbildung gemäß Anspruch 17 verwendet wird, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes aus einem unten von der Standfläche, seitlich von rechtwinklig zur Standfläche verlaufenden Mantelflächen begrenzten, flachen Rechteck und einem von geneigt verlaufenden Mantelflächen sowie einer parallel zur Standfläche verlaufenden obersten Mantelfläche begrenzt, darüberliegenden Trapez zusammengesetzt ist.

Eine andere bereits erfolgreich vielseitig angewendete Form kennzeichnet sich gemäß Anspruch 18 dadurch, daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes oberhalb des Trapezes ein weiteres, von steilgeneigten Mantelflächen und der obersten Mantelfläche begrenztes hohes Trapez aufweist und im wesentlichen dem des "New Jersey"-Profils entspricht.

Das sogenannte "New Jersey"-Profil ist weltweit erprobt und kann erfindungsgemäß verwendet werden.

Für Stütz- und Böschungswände ist die Weiterbildung gemäß Anspruch 19 von besonderem Vorteil, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes asymmetrisch zur Lotmittellinie auf die Standfläche ausgebildet ist und auf der verkehrsgewandten Seite von einer lotrecht oder steilgeneigt verlaufenden Mantelfläche geradlinig begrenzt ist.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Trennvorrichtung bedarfsgerecht beliebig variierbar ist. Die Betonelemente können klein oder vergleichsweise kurz oder groß und vergleichsweise schwer ausgestaltet werden, je nach dem, welche Aufgabe die Trennvorrichtung jeweils zu erfüllen hat bzw. welchen Belastungen sie ausgesetzt ist. Für den Fall einer notwendigen gegenseitigen Verbindung aneinandergrenzender Betonelemente ist im allgemei-

nen der untere Schlitz mit dem doppelkonischen Verbindungsriegel die für schwere und große Ausgestaltungen vorteilhafte Form, während der obere Schlitz mit dem oberen Verbindungsriegel im allgemeinen für Leichtausführungen Vorteile hat, obwohl diese Regel Ausnahmen nicht ausschließt, die gegensätzliche Lösungen erfordern. Im Extremfall, wo Leichtigkeit einerseits hohe Belastbarkeit andererseits gefordert ist, wäre es auch denkbar, den oberen und den unteren Schlitz mit dem oberen und dem unteren Verbindungsriegel gemeinsam anzuwenden.

Obwohl schon erwähnt wurde, daß es für die Erzielung der Erfindungsvorteile unerheblich ist, welche Abmessungen Größenformen usw. die Betonelemente der Trennvorrichtung haben, ist es doch sinnvoll im Interesse einer verbilligten Fertigung und Erstellung, wenn möglichst viele Anwendungszwecke mit einer Einheitsform eines Betonelementes verwirklicht werden können und wenn nur in seltenen Ausnahmefällen Sonderformen gefertigt werden müssen. Eine nach zumindest bisherigen Erkenntnissen den meisten Einsatzbedingungen für die Erstellung von Trenn- und Gleitwänden geeignete Größe ist gemäß Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß Betonelemente mit "New Jersey"-Profil eine Standflächbreite von ca. 0,6 m, eine Höhe von ca. 8,0 m und eine Länge von ca. 3,0 m aufweisen.

Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung ist an Hand mehrerer Ausführungsbeispiele schematisch in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 - eine Stirnansicht auf ein Betonelement der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung

Fig. 2 - eine Draufsicht auf eine Trenn- oder Gleitwand mit zwei aneinandergrenzenden jeweils nur teilweise dargestellten Betonelementen,

Fig. 3 - die Einzelheit gemäß Kreis III in Fig. 2, in vergrößertem Maßstabe bei weiteren möglichen Ausgestaltungen,

Fig. 4 - eine Teilseitenansicht eines Betonelementes der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung,

Fig. 5 - eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausgestaltung des Betonelementes,

Fig. 6 - eine Bodenansicht des Betonelementes gemäß Fig. 5 in Richtung des Pfeiles VI in Fig. 5, mit Blick auf kreuzförmig verlaufenden Nuten und die so gebildeten Standfüße,

Fig. 7 - eine Bodenansicht des Bereiches zweier aneinandergrenzender Betonelemente, die durch einen unteren Verbindungsriegel miteinander gekoppelt sind,

Fig. 8 - eine Schnittansicht bei längs der Linie VIII-VIII in Fig. 7 verlaufender Schnittebene,

Fig. 9 - eine Draufsicht auf einen unteren Verbindungsriegel zum Einsatz für Trennvorrichtungen gemäß Fig. 7 und 8,

Fig. 10 - eine Draufsicht auf den Bereich zweier aneinandergrenzender Betonelemente bei einer weiteren Ausgestaltung der Trennvorrichtung, bei welcher obere Schlitzte mit oberen Verbindungsriegeln verwendet werden,

Fig. 11 - eine Schnittansicht bei längs der Linie XI-XI in Fig. 10 verlaufender Schnittebene,

Fig. 12 - eine Weiterbildung in einer Ansicht gemäß Fig. 11, bei welcher Transportgewinde zu Verbindungszwecken herangezogen werden können,

Fig. 13 - einen Horizontalschnitt durch einen oberen Verbindungsriegel,

Fig. 14 - eine Seitenansicht des Verbindungsriegels gemäß Fig. 13,

Fig. 15 - die Stirnansicht auf ein Betonelement der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung, die als Böschungs- oder Stützmauer verwendet wird,

Fig. 16 - eine Teildraufsicht gemäß Pfeil XVI in Fig. 15,

Fig. 17 - eine Weiterbildung, welche die Befestigung von Pfosten oder dergleichen für Verkehrszeichen symbolisch wiedergibt,

Fig. 18 - ein Fig. 17 entsprechendes Bild mit weiteren Applikationen bei einer anderen Querschnittsform,

Fig. 19 - eine Teildraufsicht auf die oberste Mantelfläche eines Betonelementes mit verschiedenen Aufnahmeöffnungen für Aufbauten und

Fig. 20 - eine Schemadraufsicht auf ein Teilstück einer bogenförmigen Trennvorrichtung, bestehend aus aneinandergereihten Betonelementen.

Fig. 1 zeigt ein Betonelement 2 in Stirnansicht. Das gezeigte Betonelement 2 ist in etwa dem "New Jersey"-Profil angepaßt. Es hat die Form eines Prismas, das in der Trennvorrichtung 1 (vgl. Fig. 20) liegend angeordnet wird. Der Querschnitt besteht beim liegenden Betonelement 2 aus einem unteren flachen Rechteck 3 und einem darüber liegende Trapez 4 an das sich oben ein verhältnismäßig schlankes Trapez 5 anschließt. Das Betonelement kann aus hochverdichtetem Beton bestehen und nichtgezeigte innere Stahlarmierungen aufweisen.

Durch die in Fig. 1 gezeigte Gestalt hat das Betonelement 2 als untere Mantelfläche des Prismas eine Standfläche 6 und eine oberste Begrenzungsfläche 7.

Die Betonelemente 2 haben wie Fig. 2 zeigt Stirnflächen 8, die im Winkel von 45° zu einer Lot-Längsmittlebene 9 verlaufen. Mit diesen Stirnflächen 8 können die Betonelemente 2 dicht aneinander zur Trennvorrichtung 1 angeordnet werden.

Sie haben dabei wenigstens bereichsweise Flächen oder Druckkontakt und überlappen einander, an den Enden derart, daß zwischen zwei Betonelementen 2 keinerlei Lücken oder Spalten entstehen.

Die Fig. 2 zeigt eine Ausführung einer Trennvorrichtung im Mittelstreifen von Richtungsfahrbahnen. Die Verkehrsrichtung ist in Fig. 2 durch den Pfeil V wiedergegeben. Diese Anordnung und Ausgestaltung bewirkt, daß diejenige Ecke, des Betonelementes 2, die auf der verkehrsexponierten Seite der Verkehrsrichtung V entgegensteht, einen Winkel von 135° hat. Das hat den Vorteil, daß selbst dann, wenn zwei Betonelemente 2 in Bezug aufeinander verschoben worden sind und sich die vordere Ecke, die dem Verkehr exponiert ist, freistellt, ein stumpfer Winkel entsteht, dessen Schenkel als Gleit- und Abgleitflächen dienen. Auf diese Weise kann ein aufprallendes Fahrzeug nicht der Wirkung eines Frontalaufpralles unterliegen, sondern wird über die stumpfwinkligen Flächen gleitend abgelenkt.

Dank der schräg verlaufenden Stirnflächen 8 läßt sich die Trennvorrichtung 1 aus Betonelementen 2 erstellen, ohne daß es für Normalfälle einer zusätzlichen gegenseitigen mechanischen Verbindung bedarf, denn eine unter Aufprallwucht hervorgerufene Tendenz zur Verschiebung eines einzelnen Betonelementes teilt sich nach Überwindung der Verschiebesicherheit durch die Reibung der Standfläche 6 mit dem Untergrund der angrenzenden Stirnfläche 8 mit, so daß das benachbarte Betonelement 2 den Rest der vom betroffenen Betonelement 2 nicht resorbierten Aufprallwucht aufnimmt. Es sind daher unter Normalbedingungen allenfalls vernachlässigbar kleine Verschiebungen möglich. Selbst rechtwinklig zur Länge der Betonelemente aufprallende Fahrzeuge führen nicht zu Verschiebungen der Betonelemente 2; denn die geneigten Stirnflächen 8 übertragen auch in diesem Fall diejenigen Reste der Aufprallwucht, die sie nicht durch eigene Verschiebesicherheit resorbieren können auf das Nachbarbetonelement bzw. die Nachbarbetonelemente.

Die Fig. 20 läßt erkennen, daß bei kurvenförmiger Anordnung die Stirnflächen 8 der Betonelemente 2 nicht ganzflächig in Kontakt kommen, sondern daß zwischen ihnen keilförmige Spalte 10 verbleiben. Zur Erhöhung der gegenseitigen Verbindungswirkung können diese keilförmigen Spalten 10 bei vorübergehend erstellten Trennvorrichtungen 1 gegebenenfalls mit wieder entfernbaren Gußmassen ausgefüllt werden, bei bleibenden Ausführungen können dauerhafte Gußmassen eingefügt werden.

Um die Verschiebesicherheit eines einzelnen Betonelementes gegenüber Aufprallwucht zu erhöhen, kann die Stirnfläche 8 und gegebenenfalls oder auch ausschließlich die Standfläche 6 gemäß

Fig. 3 mit im Betonelement verankerten pilzhutförmigen Noppen 11 aus elastischem Werkstoff bestückt sein. An der Standfläche 6 drücken sich die Noppen in den Untergrund und erhöhen die Verschiebesicherheit. An den Stirnflächen 8 können die Noppen im Bezug aufeinander auf Lücke stehen, so daß sie sich ineinander gewissermaßen verhaken und Relativverschiebungen an einandergrenzenden Stirnwänden 8 entgegenwirken.

In der linken Hälfte der Fig. 3 ist zu erkennen, daß die Oberfläche des Betonelementes 2 im Bereich der Stirnfläche 8 ausgespart ist und an den Ecken großzügig abgerundet ist und daß das Betonelement durch elastischen Werkstoff 12 zur Ursprungsform ergänzt ist. Dieser Werkstoff kann durch entsprechende Maßnahmen festhaftend mit dem Betonelement verbunden sein und überdies im unteren Bereich der Fig. 3 erkennbar auch noch an seiner Oberfläche Noppen 13 aufweisen. Stirnflächen, angrenzende Mantelflächen und die Standfläche 6 können auf diese Weise ausgerüstet werden. Elastisch nachgiebige Werkstoffe drücken sich in rauhen Untergrund ein bzw. passen sich diesem an und erhöhen so die Verschiebesicherheit gegenüber Aufprallkräften. An den Stirnflächen führt die großzügige Abrundung zu einer Schonung der Betonelemente bei ungünstigen Belastungen. Der elastisch nachgiebige Werkstoff ist in der Lage, Wärmedehnungen aufzunehmen. Er erlaubt auch die einzelnen Betonelemente 2 gewissermaßen unter Druck mit den Stirnflächen 8 aneinanderzusetzen, indem der elastische Werkstoff 12 komprimiert wird, so daß eine hohe Verschiebesicherheit erzielt wird. Dies ist besonders bei bogenförmiger Anordnung vorteilhaft, weil zumindestens an den Teilberührungsflächen mit hohem gegenseitigen Berührungsdruk gearbeitet werden kann.

Das in Fig. 4 gezeigte, teilweise wiedergegebene Betonelement 2 hat eine Standfläche 6, die entweder mit elastischem Werkstoff 12 oder pilzhutförmigen Noppen 11 bestückt ist, im übrigen aber glatt und eben durchgeführt ist. Bei der Ausführung gemäß Fig. 5 sind in die Standfläche 6 nach unten offene, z.B. im Querschnitt U-förmige rechtwinklig zur Längsmittlebene 9 verlaufende, kanalförmige Nuten 14 eingearbeitet. Durch diese Nuten, die zweckmäßigerweise so gelegt werden, daß sich innerhalb der Trennvorrichtung 1 gleichmäßige Abstände der Nuten 14 von einander ergeben, erhöht sich der Verschiebewiderstand des Betonelementes gegenüber dem Untergrund, weil sich das mehr oder weniger nachgiebige Grundmaterial zumindest teilweise in die Nuten hineinwölbt. Bei hartem Untergrund hingegen ist dies umgekehrt. Darüber hinaus haben diese Nuten 14 den erheblichen Vorteil, daß sie eine Querentwässerung durch eine Trennvorrichtung hindurch ermöglichen.

Die Fig. 6 zeigt die Bodenansicht des Beton-

elementes 2 gemäß Fig. 5.

Durch die Ausgestaltungen gemäß Fig. 1 bis 5 läßt sich für Normalfälle eine gegenüber Aufprallkräften äußerst widerstandsfähige Trennvorrichtung 1 erstellen, deren Sicherheit darin besteht, daß die einzelnen Betonelemente einerseits selbst weitgehend verschiebesicher auf ihrem Untergrund ruhen und andererseits über die im Winkel von 45° geneigt verlaufenden Stirnflächen miteinander in Kontakt stehen und so nichtresobierte Aufprallkräfte an Nachbarelemente weiterleiten.

Für Extremfälle, wo diese Maßnahmen nicht ausreichen, um die Verschiebesicherheit zu gewährleisten, sind die Weiterbildungen gemäß Fig. 7 bis 9 vorgesehen. In diesem Fall ist im Bereich der Stirnflächen 8 in die Standfläche 6 der Betonelemente 2 symmetrisch zur Lot-Längsmittlebene 9 ein aufrechter, trapezförmiger, unterer Schlitz 15 eingearbeitet, der eine begrenzte Höhe hat. Dieser Schlitz öffnet sich in die Stirnfläche 8 in Form eines vergleichsweise schmalen Spaltes, während das breite Trapez im Abstand von der Stirnfläche liegt. Zwei aneinandergrenzende Betonelemente mit unteren Schlitz 15 begrenzen auf diese Weise gemeinsam einen etwa doppelkonischen Spalt. In diesen Spalt wird ein unterer Verbindungsriegel 16 eingefügt. Das Einfügen ist relativ einfach, indem der Verbindungsriegel 16, der doppelkonisch ausgebildet ist, auf den Boden gelegt und das Betonelement beim Verlegen darüber gesetzt wird. Der untere Verbindungsriegel 16 ist vorteilhaft als Stahlbetonriegel ausgebildet, der eine innere Stahlarmierung 17 hat, jedoch in seiner Mitte einen sehr engen Querschnitt 18 aufweist, der gewissermaßen als Soll-Bruchstelle konzipiert ist. Ein unterer Verbindungsriegel 16 vermag in begrenztem Maß Zugkräfte von Betonelement 2 zu Betonelement 2 zu übertragen. Er überträgt Schubkräfte in gleicher Weise, gegenüber Querkräften, die nicht über die Stirnflächen 8 übertragen werden, sondern die dazu tendieren, die Stirnflächen 8 von einander zu entfernen. Wenn der Beton bei Beanspruchung bricht, wird die Soll-Bruchstelle 18 wirksam. Der Beton bricht und die Stahlarmierung 17 behält ihre Festigkeit bei. Dadurch werden die Betonelemente nur vernachlässigbar gering relativ zueinander verschoben.

Eine andere Möglichkeit die Betonelemente 2 zusätzlich miteinander mechanisch zu verbinden, besteht darin, in der obersten Mantelfläche 7 nahe den Stirnflächen wiederum symmetrisch zur Lot-Längsmittlebene 9, obere Schlitz 19 in Lotrichtung begrenzt nach unten zu führen. Diese Schlitz sind zweckmäßigerweise schlank jedoch hinterschnitten, d.h. an ihren von den Stirnflächen entfernten Enden ballig oder eckig im Querschnitt erweitert. Man kann die Schlitz 19 auch an etwa vorhandene Transportgewinde 20 heranführen. Sie-

he Fig. 12.

In diese Schlitzte, sogenannte obere Schlitzte 19, werden obere Verbindungsriegel 21 eingeführt, die im wesentlichen aus Metallblech bestehen, das an den Enden durch Umbördeln oder ähnliche Maßnahmen verdickt ist und das allseitig von elastischem Werkstoff umhüllt ist. Durch Einschieben dieser oberen Verbindungsriegel in die oberen Schlitzte 19 sind benachbarte Betonelemente 2 gegen Zug- und Querkkräfte miteinander verbunden.

Es ist im einzelnen nicht gezeigt, daß die unteren Verbindungsriegel 16 wie auch die oberen Verbindungsriegel 21 auch der Situation einer bogenförmig verlaufenden Trennvorrichtung 1 angepaßt werden können. Die unteren Verbindungsriegel 16 können dann bereits in der gewünschten Winkelform vorgefertigt werden, die oberen Verbindungsriegel 21 können auf der Verlegetelle in geeigneter Form vorgebogen oder angepaßt werden. Die oberen Verbindungsriegel 21 können aber auch Einrichtungen haben, die mit den Transportgewinden 20 in Eingriff überführt werden können.

Die Fig. 15 zeigt eine weitere Anwendung der Trennvorrichtung 1, bei der die Betonelemente 2 in abweichender Profilierung hergestellt werden, derart, daß sie eine verkehrsabgewandte steilgeneigte, ebene Begrenzungsfläche 22 haben. Diese Begrenzungsfläche 22 kann auch lotrecht verlaufen. Die auf diese Weise mit asymmetrischen Prismenquerschnitt hergestellten Betonelemente 2 eignen sich als Stütz- und Böschungswände. Auch in diesem Fall sind die im Winkel von 45° zur Längs-Lotebene geneigten Stirnflächen nicht nur kraftübertragend, sondern auch deckend wirksam. Die Stirnflächen 8 können sowohl bei den vorgenannten Ausführungen als auch bei dieser mit Vorteil miteinander verklebt werden, um den Spalt zwischen den aneinandergrenzenden Stirnflächen 8 dicht zu schließen und so zusätzliche Kraftübertragung gewährleisten. Gegenüber Böschungsdruck können die Betonelemente 2 bei der Ausführung gemäß Fig. 15 mit schwalbenschwanzförmig konisch gestalteten Aussparungen 23 auf der Höhe oder im Bereich der Standfläche 6, , versehen werden, wobei letztere nach unten offen sind. Diese Aussparungen verlaufen jeweils von der Stirnfläche 8 eine gewisse Länge in Richtung Betonelement und haben zur ebenen Fläche 22 eine im Querschnitt reduzierte Öffnung. In sie können Überbrückungsriegel 24 eingesetzt werden, die aus beliebigen Werkstoffen Beton oder dergleichen bestehen, die auch bei Kurvenverlauf winklig gekrümmt sein können und die die Aufgabe haben, Böschungsdrücke, die lokal auf ein Betonelement 2 ausgeübt werden, dem Nachbarelement zu übertragen.

Das Betonelement 2 der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung 1 kann nicht nur in unterschiedlichen Querschnittsformen gemäß Fig.

17 oder Fig. 18 hergestellt werden, sondern es kann auch mit Vorteil an seiner Stirnfläche 8 oder an anderen Flächen mit retroreflektierenden Folien oder Platten oder anderen Sicherheitsflächen 25 ausgerüstet werden, die farblich kontrastieren, Licht reflektieren usw. In der oberen Begrenzungsfläche 7 können Aufnahmelöcher vorgesehen sein, in die Pfosten 27, z.B. für Verkehrszeichen 28 Warnbarke 28 oder z.B. nichtgezeigte Pfosten für Lärmschutz oder Windschutzwände befestigt werden können.

Die gezeigten Betonelemente 2 können in nahezu beliebigen Abmessungen, soweit es die Handhabbarkeit und die Belastbarkeit zuläßt gefertigt werden. Sie können beliebige Profile haben, wie z.B. die Figuren 15, 17 und 18, zeigen. Sie können in den meisten Anwendungsfällen ohne gegenseitige mechanische Verriegelung zur Trennvorrichtung aufgestellt werden.

Alle in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen dargestellten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Der Schutzzumfang der Erfindung erstreckt sich nicht nur auf die Merkmale der einzelnen Ansprüche, sondern auch auf deren Kombination.

Es versteht sich von selbst, daß die Erfindung nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt sein soll. Vielmehr stellen diese nur vorteilhafte Ausführungsbeispiele dar. So kann beispielsweise anstatt Beton auch ein anderer geeigneter Werkstoff gewählt werden.

35 Ansprüche

1. Trennvorrichtung, die aus aneinandergereihten, miteinander in Verbindung stehenden Betonelementen besteht, die wandförmig zwischen Richtungsfahrbahnen oder an den Rändern von Straßen oder dergleichen liegend angeordnet sind, wobei die untereinander gleichgestalteten Betonelemente eine Prismenform haben und mit ihren lotrecht verlaufenden Prismengrundflächen in der wandförmigen Anordnung nach Art von Stirnflächen einander zugekehrt sind sowie eine polygonale Querschnittsform und eine entsprechend in mehrere Flächen gegliederte Mantelform aufweisen, bei der eine Fläche als Standfläche (Aufstandfläche) ausgebildet ist, während die anderen Flächen lotrecht und/oder schräg ansteigend oder waagerecht verlaufend und als Gleitflächen, Sichtflächen, Anbauflächen oder dergleichen ausgestaltet sind dadurch gekennzeichnet,

daß die Betonelemente (2) als schiefe Prismen mit zueinander parallelen, Stirnflächen (8), welche im Winkel von 45° zur Prismenlänge geneigt verlaufen, ausgebildet sind,

daß diese Stirnflächen (8) bei der wandförmigen Anordnung der Betonelemente (2) an dem der Verkehrsrichtung entgegengerichteten Ende auf der dem Verkehr zugewandten Seite in einem stumpfen Winkel zur Prismenlänge verlaufen, sowie in der wandförmigen Anordnung, bei einander zumindest im Belastungsfall wenigstens teilweise gegenseitig berührenden Stirnflächen, form- und kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Betonelement (2) an den Stirnflächen (8), wenigstens in randnahen Bereichen, an den Mantelflächen zumindest in stirnflächennahen Bereichen, mit einem elastischem Werkstoff beschichtet ist.

3. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Stirnflächen (8) und ggfs. die Standfläche (6), jeweils wenigstens bereichsweise mit im Betonelement (2) befestigten Noppen (11) aus elastischem Werkstoff, wie Kunststoff, versehen sind.

4. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Oberfläche des Betonelementes (2) an den Stirnflächen (8), wenigstens in randnahen Bereichen, an den Mantelflächen zumindest in stirnflächennahen Bereichen, bei Abrundung spitzer Winkel zwischen Wandfläche und Stirnfläche (8) ausgespart ist, und daß die Aussparungen durch fest am Betonelement (2) haftenden, elastischen Werkstoff (12) zur Ursprungsform des Betonelementes ergänzt sind.

5. Trenneinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Oberfläche des Betonelementes (2) an der Standfläche (6) ausgespart und durch einen festhaltenden, elastischen Werkstoff (12) zur Ursprungsform ergänzt ist.

6. Trenneinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der, die Aussparungen des Betonelementes (2) ergänzende elastische Werkstoff (12) wenigstens bereichsweise eine genoppte oder raue Oberfläche (13) aufweist.

7. Trenneinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Standfläche (6) des Betonelementes (2) mittels wenigstens einer kanalförmig nach unten offenen, quer zur Länge verlaufenden Nut (14) in wenigstens zwei Teilflächen aufgeteilt ist.

8. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Standfläche (6) des Betonelementes (2)

durch versetzt angeordnete, beispielsweise kreuzförmig verlaufende Nuten unterteilt ist, welche einzelne Standfüße bilden.

9. Trenneinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Betonelemente (2) an ihren Stirnflächen (8), etwa in der Längsmittlebene (9), an der Standfläche (6) offene untere Schlitze (15) begrenzter Höhe aufweist, deren Querschnitt in Richtung Stirnfläche (8) zu schmalen Schlitzöffnungen hin konisch verjüngt ist, und daß in die unteren Schlitze (15) zweier, mit ihren Stirnflächen (8) aneinandergrenzender Betonelemente (2) ein bei den Schlitzen (15) formangepaßter, zur Mitte seiner Länge hin von beiden Enden her verjüngter, unterer doppelkonischer Verbindungsriegel (16) eingesetzt ist.

10. Trennvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Verbindungsriegel (16) als stahlarmierter Betonriegel ausgebildet, gegenüber längs und quer zu den Betonelementen (2) verlaufenden Kräften bis zu bestimmten Werten begrenzt belastbar ausgelegt und auf der Mitte der Länge mit einer, bei stehenbleibender Stahlarmierung unter Grenzlast nachgebender Beton-Sollbruchstelle (18) versehen ist.

11. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Betonelemente (2) an ihren Stirnflächen (8), symmetrisch zur Lot-Längsmittlebene (9) angeordnete, von der obersten Mantelfläche (7) aus begrenzt nach unten reichende, an ihren stirnflächenfernen Enden im Querschnitt erweiterte, an den Stirnflächen (8) offene obere Schlitze (19) aufweisen, und daß in die oberen Schlitze (19) zweier mit ihren Stirnflächen (8) aneinandergrenzender Betonelemente (2), von oben her, ein oberer Verbindungsriegel (21) eingesetzt ist, welcher der Form zweier aneinandergrenzender, oberer Schlitze (19) querschnittsangepaßt ist und aus außen mit elastischem Werkstoff beschichtetem Metall bestehen.

12. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die oberen Schlitze (19) bis zu Transportgewinden (20) des Betonelementes (2) verlaufen und daß die oberen Verbindungsriegel (19) mit den Transportgewinden (20) in Eingriff überführbar sind.

13. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die aneinandergrenzenden Stirnflächen (8) zweier benachbarter Betonelemente (2) miteinander verklebbar sind.

14. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Betonelemente (2) in der oder in einer der verkehrsabgewandten Mantelflächen (22) eine im Querschnitt zum Beispiel schwalbenschwanzartig hinterschnitten ausgebildete Aussparung (23) aufweisen, die sich jeweils von der Stirnfläche (8) aus eine Strecke in Längsrichtung des Betonelementes (2) erstreckt und daß in die beiden Aussparungen (23) zweier mit den Stirnflächen (8) aneinander grenzender, benachbarter Betonelemente (2), ein mit wenigstens einem Teil seines Querschnittes in die Aussparung (23) passender Überbrückungsriegel (24) eingesetzt ist.

5

10

15

15. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß verkehrsexponierte, sichtbare Mantelflächen des Betonelementes (2) mit farbigen und/oder retroreflektierenden Markierungen (25) versehen sind.

20

16. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens die oberste Mantelfläche (7) der Betonelemente (2) Aufnahmeöffnungen (16) für Pfosten (27) oder dergleichen aufweist.

25

17. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes (2) aus einem unten von der Standfläche (6), seitlich von rechtwinklig zur Standfläche (6) verlaufenden Mantelflächen begrenzten, flachen Rechteck (8) und einem von geneigt verlaufenden Mantelflächen sowie einer parallel zur Standfläche verlaufenden obersten Mantelfläche (7) begrenzten, darüberliegendem Trapez (4) zusammengesetzt ist.

30

35

18. Trennvorrichtung nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes (2) oberhalb des Trapezes (4) ein weiteres, von steilgeneigten Mantelflächen und der obersten Mantelfläche (7) begrenztes hohes Trapez (5) aufweist und im wesentlichen dem des "New Jersey"-Profils entspricht.

40

45

19. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Prismenquerschnitt des liegenden Betonelementes (2) asymmetrisch zur Lotmittellinie (9) auf die Standfläche (6) ausgebildet ist und auf der verkehrsabgewandten Seite von einer lotrecht oder steilgeneigt verlaufenden Mantelfläche (22), geradlinig begrenzt ist.

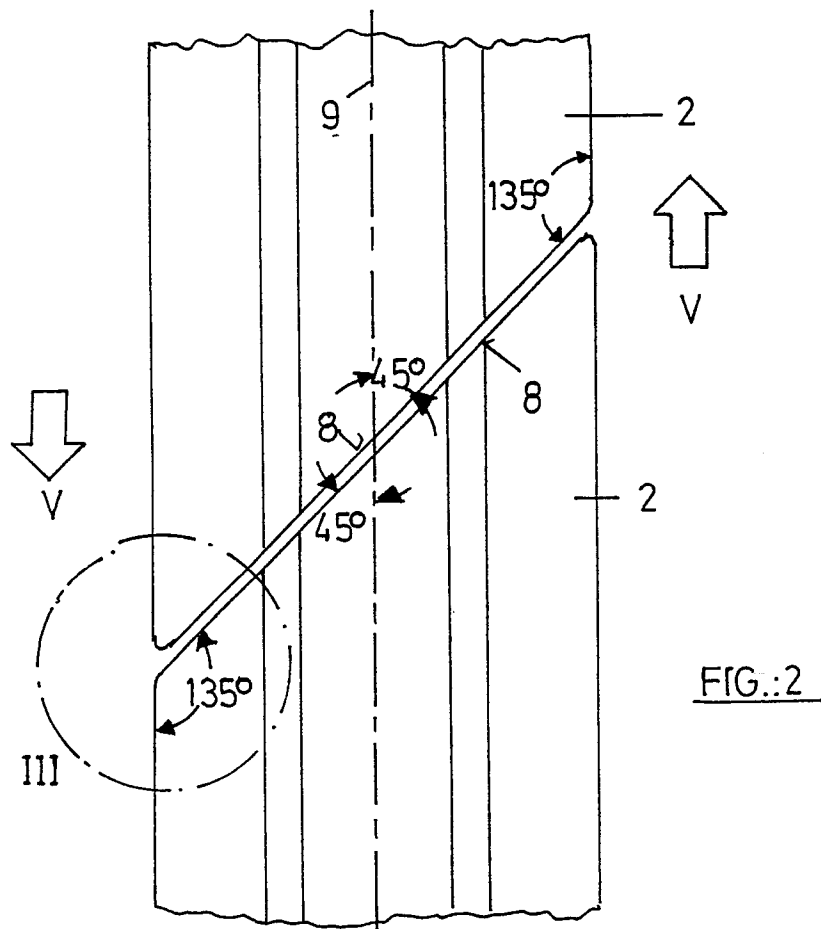
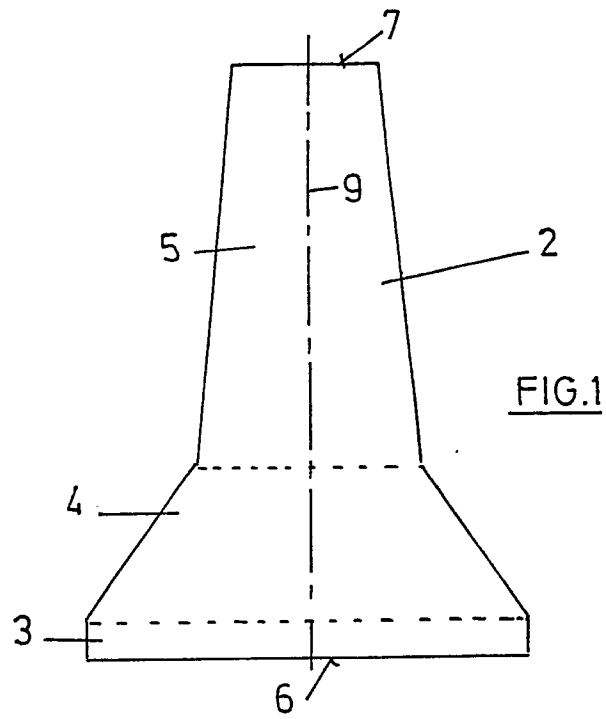
50

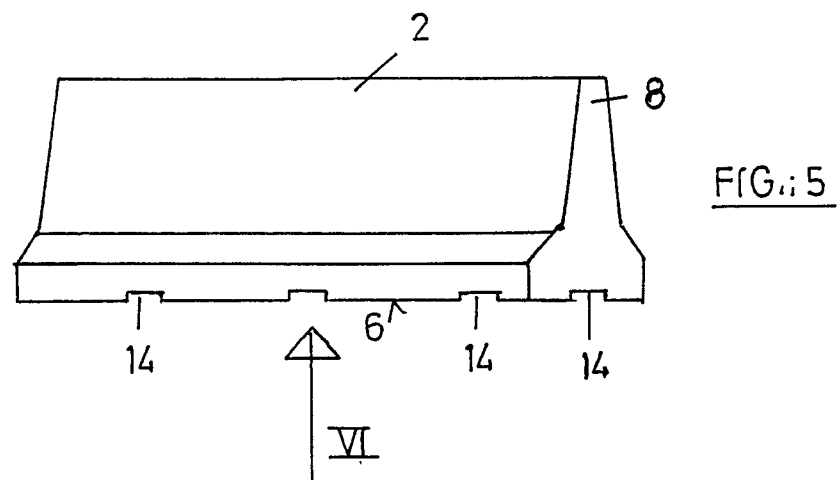
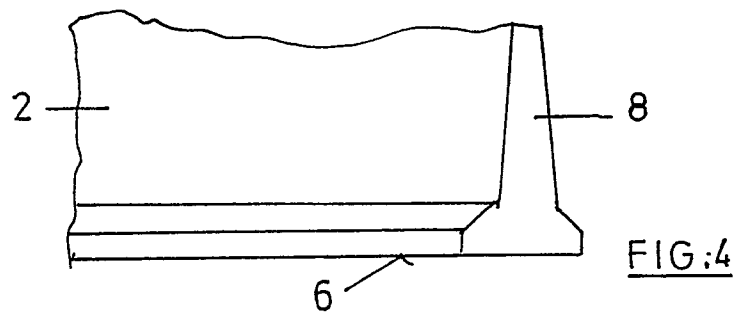
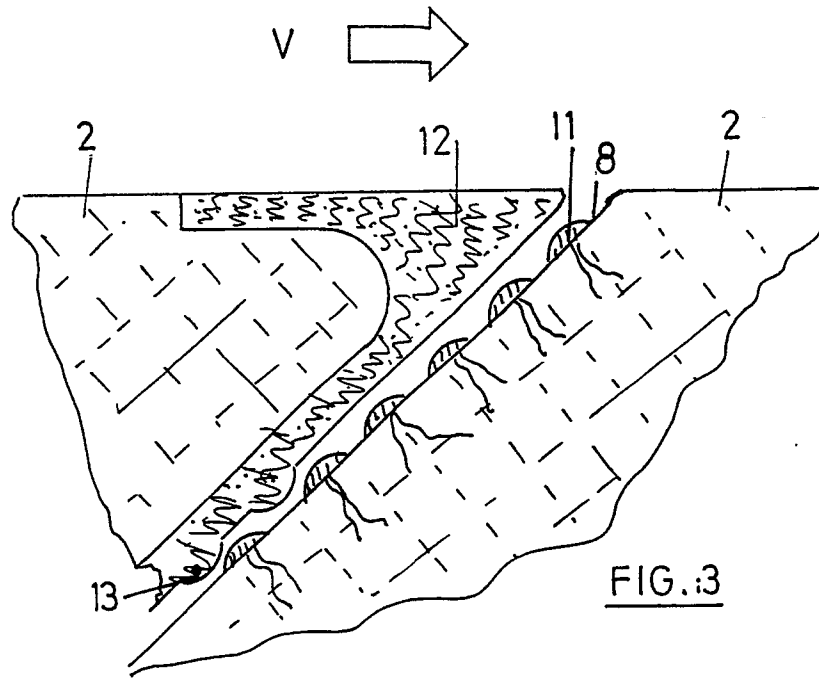
55

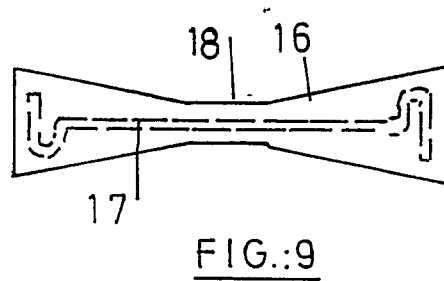
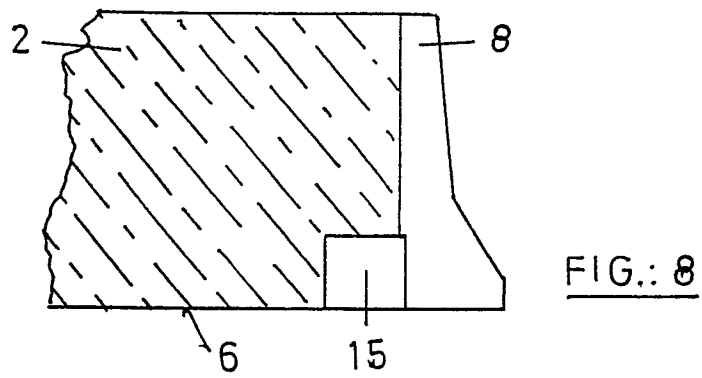
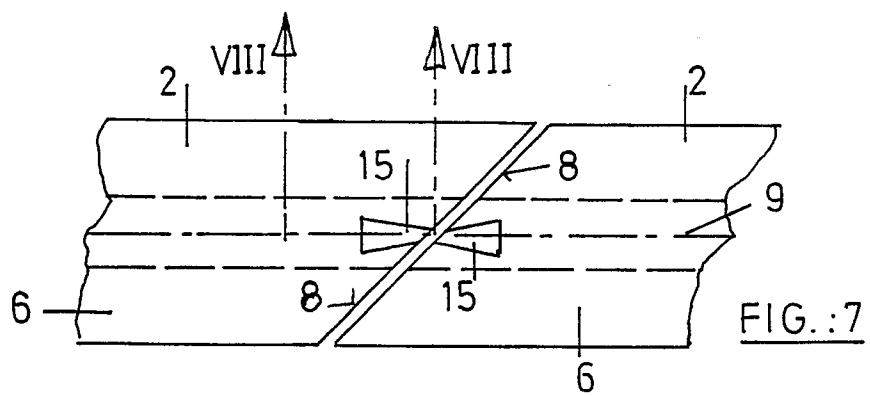
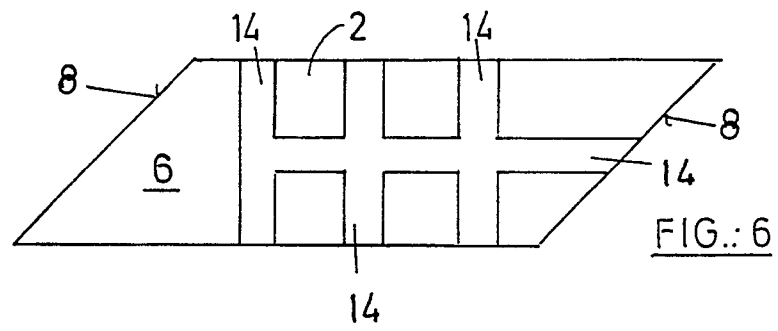
20. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß Betonelemente (2) mit "New Jersey"-Profil eine Standflächenbreite von ca. 0,6 m, eine Höhe von ca. 0,8 m und eine Länge von ca. 3,0 m aufweisen.







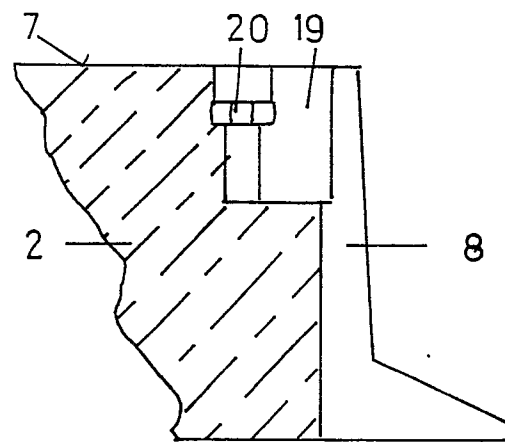
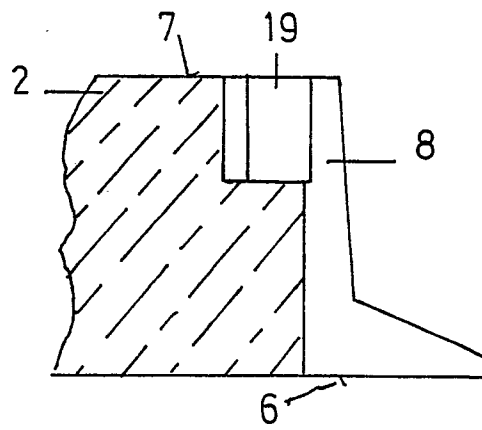
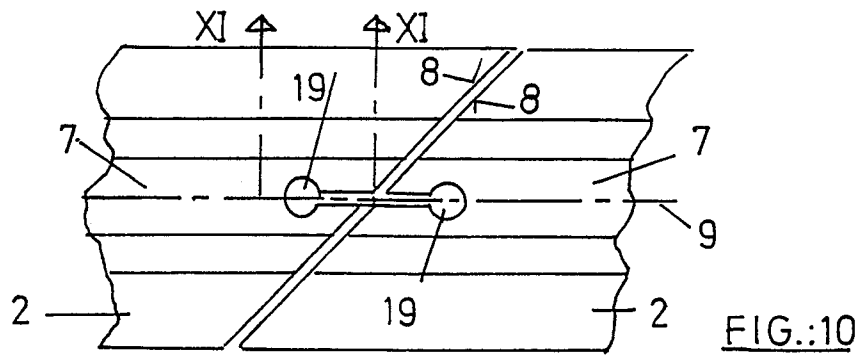


FIG.:13

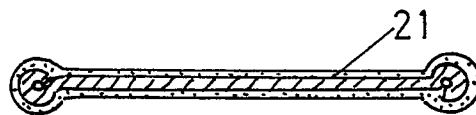
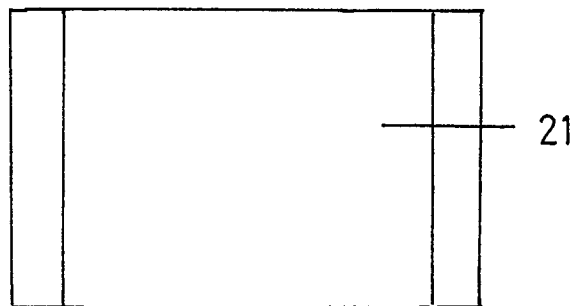
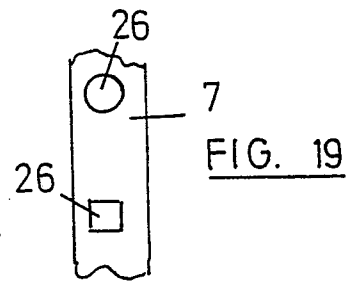
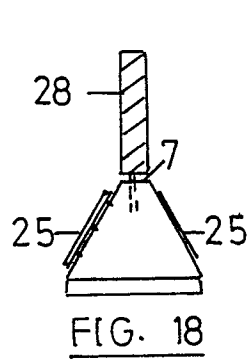
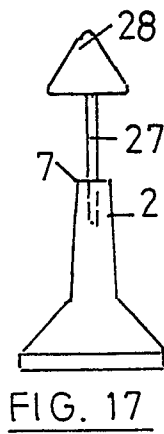
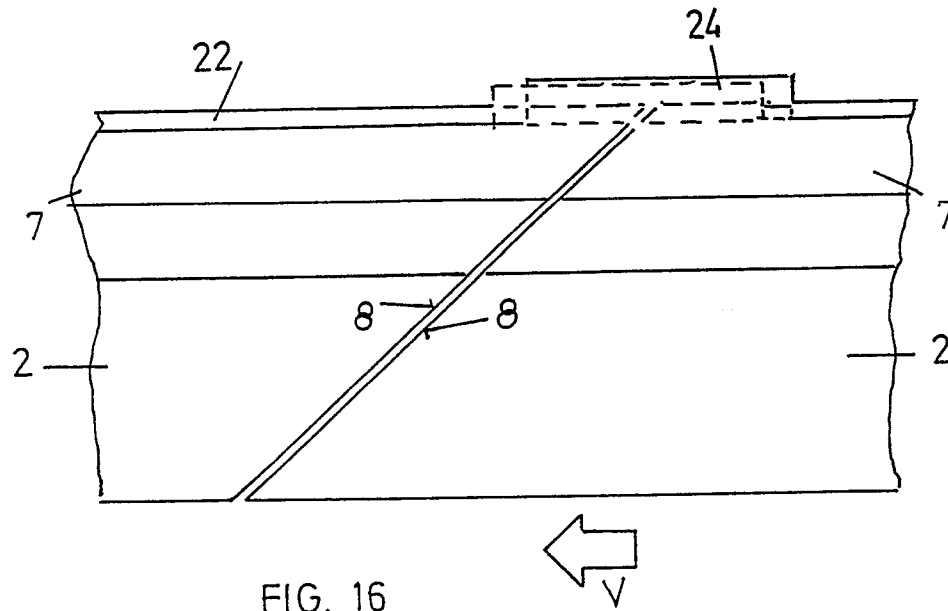
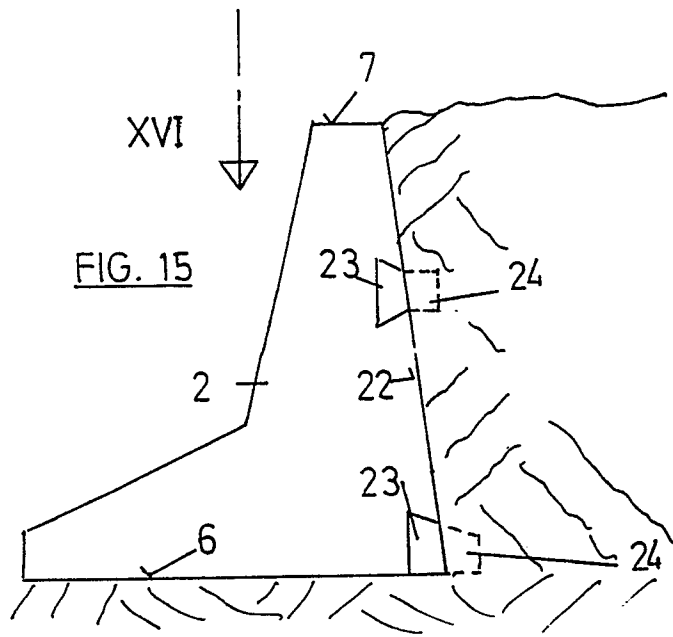


FIG.:14





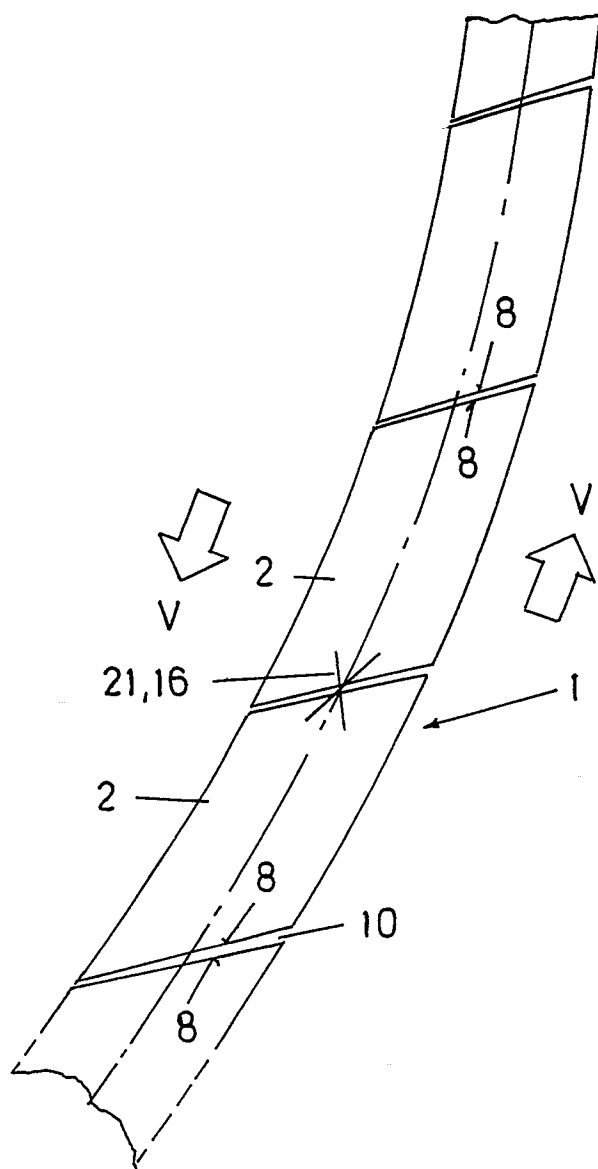


FIG.20