

19



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 310 754
B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
05.12.90

51

Int. Cl.⁸: **E01F 15/00**

21

Anmeldenummer: **88109450.2**

22

Anmeldetag: **14.06.88**

54

Trennvorrichtung.

30

Priorität: **07.10.87 DE 3733846**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

84

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

66

Entgegenhaltungen:

CH-A- 438 402

DE-A- 1 534 470

DE-U- 1 907 057

DE-U- 7 420 685

DE-U- 8 708 908

DE-U- 8 713 460

FR-A- 2 557 896

FR-A- 2 585 047

US-A- 1 922 462

US-A- 3 092 371

BETONWERK + FERTIGTEIL-TECHNIK
BETONWERK + FERTIGTEIL-TECHNIK, Band 44,
Januar 1978, J. Jacobs: "Betonleitwände für die erhöhte
Verkehrssicherheit", S. 52, 53
idem

73

Patentinhaber: **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)

EP 0 310 754 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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 Koppelinrichtungen 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 Koppellemente 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 Frontal-

zusammenstoßes gegen ein keilförmiges Hinternis. 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.

Eine Trennvorrichtung der eingangs genannten Art wird unter der Überschrift: "Betonleitwände für die erhöhte Verkehrssicherheit" in Band 44, Januar 1978, auf den Seiten 52, 53 der Zeitschrift: "Betonwerk + Fertigteil-Technik" von J. Jakobs beschrieben.

Es wird berichtet, daß solche Trennvorrichtungen mit Hilfe von Gleitschalungen und Transportbeton vor Ort erstellt wurden. Bei dieser Fertigungstechnik muß auf die bekannten Hilfen zur Festigkeitssteigerung von Betonformteilen, wie etwa das Hochverdichten und/oder Pressen, verzichtet werden. Die Trennvorrichtungen werden daher leichter beschädigt und damit leichter reparaturbedürftig als es bei Elementen der Fall ist, die in Betonwerken gefertigt werden. Reparaturen vor Ort sind umständlich und haben auch nur begrenzte Qualität, bzw. begrenzte Haltbarkeit. Diese Fertigungstechnik vermeidet zwar das Entstehen der erwähnten, gefährlichen Ecken und gewährt auch hohe Standfestigkeit, jedoch dauert dabei die Störung des Verkehrsablaufes lange und die geringere Materialfestigkeit und höhere Reparaturanfälligkeit heben diese Vorteile auf.

Sie bieten auch nicht die Vorteile einer aus Fertigteilen hergestellten Gleitwand, da sie nur an einem festgelegten Standort errichtet und dann nicht versetzt werden können. Dadurch scheidet ihr vorübergehender Einsatz z.B. an Arbeitsstellen aus.

Es wird auch von einer aus einzelnen Elementen erstellten Trennvorrichtung berichtet. Diese Betonelemente haben zwar ein verhältnismäßig geringes Gewicht aber schon deswegen keine genügende Standsicherheit im Falle eines Aufpralls. Weiterhin verlaufen die Stirnflächen rechtwinklig zur Längsachse. Miteinander werden die Betonelemente mit Hilfe von Steckdübeln verbunden. Die erwähnten, gefährlichen Ecken können nicht vermieden werden. Eine universelle Verwendung, d.h. zu anderen Zwecken als zum Erstellen von Trennvorrichtungen, ist nicht möglich.

Wie Untersuchungen und die Praxis gezeigt haben, sind die Verbindungselemente – z.B. die Steckdübel – den Anfahrbelastungen kaum gewachsen.

Ebenfalls aus Betonelementen erstellt ist die Trennvorrichtung gemäß DE-A 1 534 470. Auch bei diesen Betonelementen gewährt hohes Gewicht und Bodenreibung das Aufzehren von Aufprallkräften. Gegen zu hohe Aufprallkräfte sind die Betonelemente zusätzlich durch Ketten gesichert. Diese Ket-

ten laufen durch horizontale Längslöcher und können gespannt werden. Damit dieses Verspannen möglich ist, werden die Betonelemente seitlich zueinander versetzt. Die Stirnflächen dieser Betonelemente können leicht ballig und auch leicht konkav sein. Die Tangentialebene an den gekrümmten Stirnflächen verläuft jedoch im wesentlichen rechtwinklig zur Länge. Stoßen zwei Betonelemente mit balligen Stirnflächen aneinander, so gibt es gefährliche Lücken, durch welche freistehende Ecken entstehen, auf welche Fahrzeuge frontal aufprallen können. Auch wenn eine ballige Stirnfläche gegen eine konkav gewölbte Stirnfläche stößt, entstehen Lücken bzw. freistehende Ecken. Die offenbarte Alternativlösung gegenseitiger Verbindung durch gestufte und mit Lotbolzen verbundene Stirnflächen oder Formschluß nach Art einer Schwalbenschwanzverbindung verhindern nicht, daß die gefährlichen Ecken freistehen. Außer zur Bildung von Trennvorrichtungen gibt es für die Betonelemente keine Verwendung.

Die Trennvorrichtung gemäß der DE-U 8 708 908 besteht aus Formstücken, die an wenigstens einer Seite verzahnt bzw. zahnartig gegliedert sind. Durch Zwischenstücke mit Verzahnung oder weitere Formstücke kann eine Trennvorrichtung erstellt werden, bei der die Einzelelemente großflächig formschlüssig in Verbindung stehen. Derart stark gegliederte Formteile sind aus Beton nur schwierig herzustellen, d.h., entsprechend teuer. Auch die Handhabung, d.h. das Zusammenfügen zur Trennvorrichtung, wird schwierig, wenn die Verzahnungen ineinandergesteckt werden müssen, dabei aber das große Gewicht eines Betonkörpers bewegt werden muß. Deshalb kann die Trennvorrichtung nur aus Formteilen aus Leichtbaustoffen, z.B. Recyclingkunststoff, erstellt werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen einen Aufprall ist bei solchen Werkstoffen zu gering, und das Gewicht reicht nicht aus, um Verschiebekräften Widerstand zu leisten. Daher sollen die Formteile Hohlkörper sein, die mit Ballast gefüllt werden. Flüssiger oder pulverförmiger Ballast ist höchst bedenklich, weil bei einem Schaden am Hohlkörper Fahrbahnverschmutzungen auftreten können. Diese bekannte Trennvorrichtung hat zwar keine gefährlichen exponierten Ecken, sie ist aber aus den geschilderten Gründen nicht praktikabel.

Die Trennvorrichtung gemäß der FR-A 2 585 047 besteht ebenfalls aus Formteilen, die aus Kunststoff oder Stahl bestehen und als Hohlkörper ausgebildet sind, die mit Ballast gefüllt werden müssen. Solche Formteile sind aus den bereits genannten Gründen nicht praktikabel.

Die FR-A 2 557 896 offenbart Betonelemente für das Erstellen von Trennvorrichtungen der eingangs genannten Art. Rechtwinklig zur Längsachse verlaufende Stirnflächen führen zu den gefährlichen exponierten Ecken.

Bei der Trennvorrichtung gemäß der US-A 3 092 371 werden mehrere unterschiedlich gestaltete Betonformteile benötigt. Die Hauptelemente haben weitgehend rechtwinklig zur Länge verlaufende, leicht ballige Stirnflächen, durch welche Kurven gebildet werden sollen. Stärker gekrümmte Kurven

können nicht gebildet werden, d.h. diese bekannte Trennvorrichtung ist nur für Fahrbahnen mit geradlinigem, allenfalls schwach gekrümmtem Verlauf verwendbar.

5 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
10 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 o.dgl. verbindbar
15 sind und darüber hinaus universell verwendet werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich die eingangs genannte Trennvorrichtung erfindungsgemäß dadurch, daß die Betonelemente als
20 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
25 Anordnung, bei einander zumindest im Belastungsfall wenigstens teilweise sich gegenseitig berührenden Stirnflächen, eine form- und kraftschlüssige Verbindung benachbarter Betonelemente bilden.

Bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung haben die Betonelemente lotrecht stehende, jedoch zur Länge im Winkel von 45°
35 geneigte Stirnflächen, und sie werden jeweils so angeordnet, daß die der Verkehrsrichtung entgegengesetzte Ecke, d.h. also der Winkel zwischen Stirnfläche und Mantelfläche überstumpf, d.h. 135° groß, ist. Außerdem werden die Betonelemente so
40 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
45 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.
50

Zunächst einmal gibt es bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Trennvorrichtung durch die einander mit den Stirnflächen berührenden Betonelemente keine Lücken. Da keine Lücken zwischen den
55 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° GröÙe dargeboten. Diese wirkt
60 aber eher als Gleit- und Lenkneigung, und aus ei-

nem 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 der Fahrbahn, Verschiebungen der Betonelemente auftreten, 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 geeigneten 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 neben 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.

Die DE-U 7 420 685 offenbart als Ersatz für Strohballen, die beim Motorradrennsport verhindern sollen, daß Motorradfahrer gegen die scharfkantigen Leitplanken prallen, sogenannte Aufpralldämpfer in Stücken von ca. 10 m Länge, die durch Luft- oder Seegrasfüllung oder dergleichen als nachgiebige Polster vor und an die Leitplanken geschnallt werden. An aneinandergrenzenden Enden dieser schlauchförmigen Polster Elemente könnten sich wegen deren Verformung Zwischenräume bilden, und der Motorradfahrer könnte durch die Zwischenräume dennoch gegen die Leitplankenpfosten prallen. Deswegen sind die Enden überlappt, entwe-

der stufenförmig oder schräg. Die Überlappung ist so gewählt, daß der Fahrtrichtung entweder eine Ecke bei Stufenform oder ein stumpfer Winkel bei schrägen Enden gegenübersteht. Ein Aufprall auf eine Ecke ist wegen der Nachgiebigkeit der Prallpolster unbedenklich. Mit der Erfindung hat die schräge Endausbildung nichts gemeinsam, denn Polster sind nachgiebig, sie sind an den Leitpfosten befestigt und sie übertragen keine Aufprallkräfte im Sinne einer Trennwand.

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 bereichsweise 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 Überinandergleiten einander berühren der 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 rauhe Oberfläche aufweist.

Eine alternativ oder zusätzlich anwendbare Weiterbildung der Trennvorrichtung ist gemäß Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Standfläche des Betonelementes mittels wenigstens einer kanalförmigen Nut 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 Schlitze begrenzter Höhe aufweist, deren Querschnitt in Richtung Stirnfläche zu schmalen Schlitzöffnungen hin konisch verjüngt ist, und daß in die unteren Schlitze zweier, mit ihren Stirnflächen 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 Schlitze 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 Schlitze 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 Be-

ton-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 Querkräfte 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 Transportge-

winden 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 Schlitzte 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 Pfo-

sten oder dergleichen aufweist.

Bei Betonelementen der Trennvorrichtung, die zum Beispiel obere Schlitzte für obere Verbindungsriegel aufweisen, können die erweiterten Enden dieser Schlitzte 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 begrenzten, 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 verkehrsabgewandten Seite von einer lotrecht oder steilgeneigt verlaufenden Mantelfläche geradlinig begrenzt ist.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Trennvorrichtung bedarfsgerecht beliebig varierbar ist. Die Betonelemente können klein oder 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 allgemeinen der untere Schlitz mit dem doppelkonischen Verbindungsriegel die für schwere und große Ausgestaltungen vorteilhafte Form, während der obere Schlitz mit dem oberen Verbindungsriegel im allge-

meinen 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 Schlitz 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 Ver-

bindungszwecken 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-Längsmittellebene 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 geeigneten 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 Betonelementes 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 nichtresorbierte Aufprallkräfte an Nachbarbetonelemente 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 Betonele-

ment 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 voneinander 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 Schlitze 19 in Lotrichtung begrenzt nach unten zu führen. Diese Schlitze sind zweckmäßigerweise schlank jedoch hinterschnitten, d.h. an ihren von den Stirnflächen entfernten Enden ballig oder eckig im Querschnitt erweitert. Man kann die Schlitze 19 auch an etwa vorhandene Transportgewinde 20 heranführen. Siehe Fig 12.

In diese Schlitze, sogenannte obere Schlitze 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 Schlitze 19 sind benachbarte Betonelemente 2 gegen Zug- und Querkräfte 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 Verlegestelle 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 asymmetrischem 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 zu 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 Aussparun-

gen 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 Nachbar-
element 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 Warnbarken 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 Hantierbarkeit 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.

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.

Patentansprüche

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 Ver-

kehrsrichtung 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, eine form- und kraftschlüssige Verbindung sich benachbarter Betonelemente bilden.

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 aufweisen, deren Querschnitt in Richtung Stirnflä-

che (8) zu schmalen Schlitzöffnungen hin konisch verjüngt ist, und daß in die unteren Schlitze (15) zweier, mit ihren Stirnflächen (8) aneinandergrenzender Betonelemente (2) ein beiden 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 besteht.

12. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Schlitze (21) bis zu Transportgewinden (20) des Betonelementes (2) verlaufen und daß die oberen Verbindungsriegel (21) 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) aneinandergrenzender, benachbarter Betonelemente (2), ein mit wenigstens einem Teil seines Querschnittes in die Aussparung (23) passender Überbrückungsriegel (24) eingesetzt ist.

15. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß verkehrsexponierte, sichtbare Mantelflächen

des Betonelementes (2) mit farbigen und/oder retro-reflektierenden Markierungen (25) versehen sind.

16. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die oberste Mantelfläche (7) der Betonelemente (2) Aufnahmeöffnungen (26) für Pfosten (27) oder dergleichen aufweist.

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.

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.

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.

20. Trennvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß Betonelemente (2) mit "New Jersey"-Profil eine Standflächbreite von ca. 0,6 m, eine Höhe von ca. 0,8 m und eine Länge von ca. 3,0 m aufweisen.

Claims

1. Separation device consisting of assembled concrete elements in series, that are connected with each other and horizontally arranged in a wall-like manner between single-lanes or at road verges or the like, whereby said concrete elements having equal shape between each other, exhibit a prismatic form and, with their prismatic bases running vertically to each other in said wall-like arrangement, are faced towards each other in the manner of front faces as well as comprise a polygonal cross-sectional form and accordingly a jacket form segmented into several planes, in which one plane is developed as a base contact surface (supporting surface), whereas said other surfaces are vertically developed and/or are obliquely ascending or running parallel to each other and are formed as gliding planes or visible planes or add-on planes or the like, characterized in that said concrete elements (2) are formed as inclined prisms having front faces (8) parallel to each other, and which run obliquely to

said prism length at an angle of 45 degree; said these front faces (8) in said wall-like arrangement of said concrete elements at said end opposed to said traffic direction, run to said prism length at an obtuse angle on said side turned towards said traffic as well as in said wall-like arrangement, at front faces which at least partly contact each other, form at least in an on-load case a positive and frictional connection of said adjacent concrete elements (2).

2. Separation device according to claim 1, characterized in that said concrete element (2) is coated at said front faces (8), at least in rim adjoining regions, and at said jacket surfaces at least in front face close regions, with an elastic material.

3. Separation device according to claim 1, characterized in that said front faces (8), and, if occasion arises, also said base contact surface (6), are provided each, at least in some regions, with knobs (11) fastened in said concrete element (2), and that are made from plastic material such as plastics.

4. Separation device according to claim 1, characterized in that said surface of said concrete element (2) is recessed at said front faces (8), at least in rim adjoining regions and at said jacket surfaces (7) at least in front face close regions, for chamfering acute angles between surface wall and front face (8), and that said recessions are added to said initial form of said concrete element by elastic material (12) that is rigidly adhered to said concrete element (2).

5. Separation device according to one or several of said claims 1 to 4 characterized in that said surface of said concrete element (2) is recessed and supplemented at said base contact surface (6) and supplemented to said initial form by said elastic and rigidly hold material.

6. Separation device according to one or several of said claims 1 to 5, characterized in that said elastic material (12) supplementing said recessions of said concrete element (2) comprise at least in some regions a knobbed or raw surface (13).

7. Separation device according to one or several of said claims 1 to 6, characterized in that said base contact surface (6) of said concrete element (2) is divided into at least two partial surfaces by means of at least a groove (14) running crosswise to said length and opening downwards like a channel.

8. Separation device according to one or several of said claims 1 to 6, characterized in that said base contact surface (6) of said concrete element (2) is divided into grooves arranged in displaced manner and which, e.g., run crosswise to said grooves forming single base footings.

9. Separation device according to one or several of said claims 1 to 8, characterized in that said concrete elements (2), at their front faces (8) approximately in said longitudinal center line (9) at said base contact surface (6), comprise open, lower slits (15) of limited heights, the cross-section of which in direction of said front face (8) is conically reduced towards small slit openings, and that into said lower slits (15) of said two concrete elements (2) adjacent to their front faces (8), is inserted a lower, double-conical crosshead (16) which is adapted in form to both said slits (15) and is tapering towards said mid-

dle of its length from both said ends.

10. Separation device according to claim 9, characterized in that said crosshead (16) is formed as a steel reinforced concrete bar; is capable of bearing limited forces up to defined values along and across to said concrete elements (2), and is provided on the middle of said length with a predetermined concrete breaking point (18) which will give way under critical load at remaining steel reinforcement.

11. Separation device according to one or several of said claims 1 to 10, characterized in that said concrete elements (2) at their front faces (8) comprise open, upper slits (19) which are symmetrically arranged to said longitudinal center line (9) as well as extend from said uppermost jacket surface (7) downwards to a defined limit and which enlarge at their remote front face ends in said cross-section, and that into said upper slits (19) of said two concrete elements (2), with their front faces (8) arranged adjacent to each other, is inserted from the top an upper crosshead (21) which is adapted in cross-section to said form of said two adjoining upper slits (19) and which consists of metal coated with elastic material on the outside.

12. Separation device to one or several of said claims 1 to 11, characterized in that said the upper slits (19) run up to transport threads (20) of said concrete element (2), and that said upper crossheads (21) can be brought into meshing contact with said transport threads (20).

13. Separation device according to one or several of said claims 1 to 12, characterized in that said adjoining front faces (8) of said two adjacent concrete elements (2) can be bonded to each other.

14. Separation device according to one or several of said claims 1 to 13, characterized in that said concrete elements (2), in said jacket surface or in one of said jacket surfaces (22) turned away from said traffic, comprise a recess (23) which is, e.g., undercut in a dovetail-like manner in said cross-section, and is extending each from said front face (8) in longitudinal direction of said concrete element (2) by a distance and that into both said recesses (23) of two said adjacent concrete elements (2), joining said front faces (8) is inserted a bridging-over bar (24) fitting, with at least one part of its cross-section, into said recess (23).

15. Separation device according to one or several of said claims 1 to 14, characterized in that said visible traffic-exposed jacket surfaces of said concrete element (2) are provided with coloured and/or retroreflecting markings (25).

16. Separation device according to one or several of said claims 1 to 15, characterized in that said at least said uppermost jacket surface (7) of said concrete elements (20) comprise receiving ports (26) for posts (27) or the like.

17. Separation device according to one or several of said claims 1 to 16, characterized in that said prism cross-section of said horizontally arranged concrete element (2) is built of a flat rectangle (8) delimited below by said base contact surface (6) and laterally by said jacket surfaces running rectangularly to said base contact surface (6), and of a trapezium (4) lying above thereto, which is delimited by

inclined peripheral surfaces as well as by a peripheral uppermost surface (7) running parallel to said base contact surface (6).

18. Separation device according to claim 17, characterized in that said prism cross-section of said horizontal concrete element (2) above said trapezium (4) comprises another high trapezium (5) delimited by deep-sloping peripheral surfaces and said uppermost jacket surface (7), and that said prism cross-section essentially corresponds to that one with a 'New Jersey-Profile'.

19. Separation device according to one or several of said claims 1 to 18, characterized in that said prism cross-section of said lying concrete element (2) is asymmetrically developed in regard to said longitudinal center line (9) on said base contact surface (6) and is delimited in rectilinear manner by a perpendicular or steep-sloping front face (22) on said traffic opposed side.

20. Separation device according to one or several of said claims 1 to 19, characterized in that said concrete elements (2) with said 'New-Jersey-Profile' comprise a base sheet surface width of about 0,60 m, a height of about 0,80 m and a length of about 3,00 m.

Revendications

1. Dispositif de séparation constitué d'éléments de béton alignés, reliés entre eux, pour être agencés sous la forme de parois disposées entre les chaussées ou sur les bords de routes ou similaires, les éléments de béton qui sont identiques ayant une forme prismatique et étant tournés l'un vers l'autre dans l'agencement en paroi, selon la nature des faces frontales, les faces de leur embase prismatique étant verticales, tandis que ces éléments présentent également une section polygonale et une forme de surface enveloppante divisée de façon correspondante en plusieurs faces, dont l'une constitue une surface d'appui (surface de contact au sol), tandis que les autres faces ont une allure verticale et/ou en pente ascendante, ou horizontale et sont conformées en faces de glissement, faces de visibilité, faces de montage et similaires, caractérisé en ce que les éléments de béton (2) affectent une forme de prisme incliné avec des faces frontales (8) parallèles les unes aux autres et qui sont inclinées à 45° par rapport à la longueur du prisme, et en ce que ces faces frontales (8) déterminent, dans cet agencement des éléments (2) de béton en forme de paroi, un angle obtus par rapport à leur longueur à leur extrémité située à l'opposé du sens de circulation et disposé du côté de la circulation, dans cet agencement lesdites extrémités formant une liaison par complémentarité en forme et de force entre les éléments voisins pour les faces extrêmes en contact mutuel au moins partiel, ceci au moins dans le cas de charge.

2. Dispositif de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de béton (2) est enduit d'une matière élastique, sur les faces frontales (8) au moins pour les zones proches du bord, et sur les faces latérales, au moins pour les zones proches des faces frontales.

3. Dispositif de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les faces frontales (8), et éventuellement la surface d'appui (6) sont chacune pourvues, au moins par zones, de crampons (11) en matière élastique, tel que de la matière plastique, fixés dans l'élément de béton (2).

4. Dispositif de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de béton (2) est évidé sur ses faces frontales (8) au moins dans des zones proches du bord et, sur les surfaces latérales, au moins pour des zones proches des faces frontales, l'angle aigu entre la surface de la paroi et la face frontale (8) étant arrondi, et en ce que les évidements sont remplis par une matière (12) élastique adhérant fermement à l'élément de béton (2) pour redonner la forme d'origine à l'élément de béton.

5. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément de béton (2) est évidé sur sa surface d'appui (6), cet évidement étant rempli par une matière élastique (12) y adhérant fermement pour redonner la forme d'origine.

6. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la matière élastique (12) qui remplit les évidements de l'élément de béton (2) présente, par zones au moins, une surface (13) rugueuse ou comportant des crampons.

7. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la surface d'appui (6) de l'élément de béton (2) est divisée en au moins deux surfaces partielles, au moyen d'au moins une rainure (14) ouverte vers le bas, en forme de canal et s'étendant transversalement par rapport à la longueur.

8. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la surface d'appui (6) de l'élément de béton (2) est divisée par des rainures décalées, par exemple, en forme de croix, qui forment des pieds de support distincts.

9. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que les éléments de béton (2) présentent des fentes inférieures (15) ouvertes sur la surface d'appui (6) approximativement au niveau du plan médian longitudinal (9), dont la section, dans la direction de la surface extérieure (8) s'amincit coniquement en entailles étroites et en ce que, dans la fente inférieure (15) de deux éléments de béton (2) contigus par leurs faces frontales (8), il est placé une traverse inférieure (16), en double cône, de forme adaptée aux deux fentes (15), s'amincissant au milieu de sa longueur à partir des deux extrémités.

10. Dispositif de séparation selon la revendication 9, caractérisé en ce que la traverse (16) est comme une poutre en béton à armature d'acier, en ce qu'elle est calculée pour supporter une charge limitée allant jusqu'à des valeurs déterminées, sous les charges survenant longitudinalement et transversalement par rapport aux éléments de béton (2), et en ce qu'elle est munie, sur le milieu de sa longueur, d'un point de rupture du béton (18) cédant sous une charge limitée, l'armature d'acier demeurant

immobile.

11. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les éléments de béton (2) présentent, sur leurs faces frontales (8), des fentes supérieures (19), disposées symétriquement par rapport au plan médian longitudinal-vertical (9), partant de la face latérale (7) supérieure et finissant vers le bas, à section s'élargissant à ses extrémités opposées aux faces frontales et s'ouvrant sur celles-ci, et en ce que, dans la fente supérieure (19) de deux éléments de béton (2) contigus par leurs faces frontales (8), il est placé par dessus une barre supérieure de liaison (21), qui est de section adaptée à la forme des deux fentes supérieures (19) contiguës, et en ce qu'elle est constituée d'un métal revêtu à l'extérieur d'une matière élastique.

12. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les fentes supérieures (19) s'étendent jusqu'à des filetages (20) pour la manutention de l'élément de béton (2) et en ce que les barres de liaison (21) peuvent être amenées en engagement avec les filetages (20) pour la manutention.

13. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les faces frontales (8) contiguës de deux éléments de béton (2) voisins, peuvent être collées l'une avec l'autre.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les éléments de béton (2) présentent, sur au moins l'une des faces latérales (22) tournées vers la circulation, un évidement (23) comportant une section en contre-dépouille par exemple en col de cygne, cet évidement s'étendant dans chaque cas depuis la face frontale (8) dans le sens longitudinal de l'élément de béton (2) et en ce que dans les deux évidements (23) de deux éléments de béton (2) voisins et contigus par leurs faces frontales (8) il est placé une traverse de jonction (24) dont la section, par partie au moins, s'adapte dans l'évidement (23).

15. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que les faces latérales visibles, tournées vers la circulation, de l'élément de béton (2) sont pourvues de marquages (25) de couleur ou rétroréfléchissants.

16. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'au moins la face latérale supérieure (7) de l'élément de béton (2) présente des orifices récepteurs (16) pour des poteaux (27) ou similaires.

17. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que la section prismatique de l'élément de béton (2) horizontal, se compose d'un quadrilatère plan (3) délimité en dessous par la surface d'appui (6) et latéralement par les faces latérales qui sont à angle droit avec la surface d'appui (6) et d'un trapèze (4) le surmontant, délimité par des faces latérales inclinées ainsi que par une surface latérale supérieure (7) qui est parallèle à la surface d'appui.

18. Dispositif de séparation selon la revendication 17, caractérisé en ce que la section prismatique

de l'élément de béton (2) horizontal, présente, au-dessus du trapèze (4), un autre trapèze haut (5) délimité par des faces latérales fortement inclinées et par la surface latérale supérieure (7), et correspond sensiblement à celui du profil "New Jersey".

5

19. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que la section prismatique de l'élément de béton (2) horizontal est conformée sur la surface d'appui (6) asymétriquement par rapport au plan médian vertical (9) et qu'elle est délimitée, de façon rectiligne, du côté tourné vers la circulation, par une face latérale (22) verticale ou fortement inclinée.

10

20. Dispositif de séparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que les éléments de béton (2) à profil "New Jersey", présentent une largeur de la surface d'appui d'environ 0,6 m, une hauteur d'environ 0,8 m et une longueur d'environ 3,0 m.

15

20

25

30

35

40

45

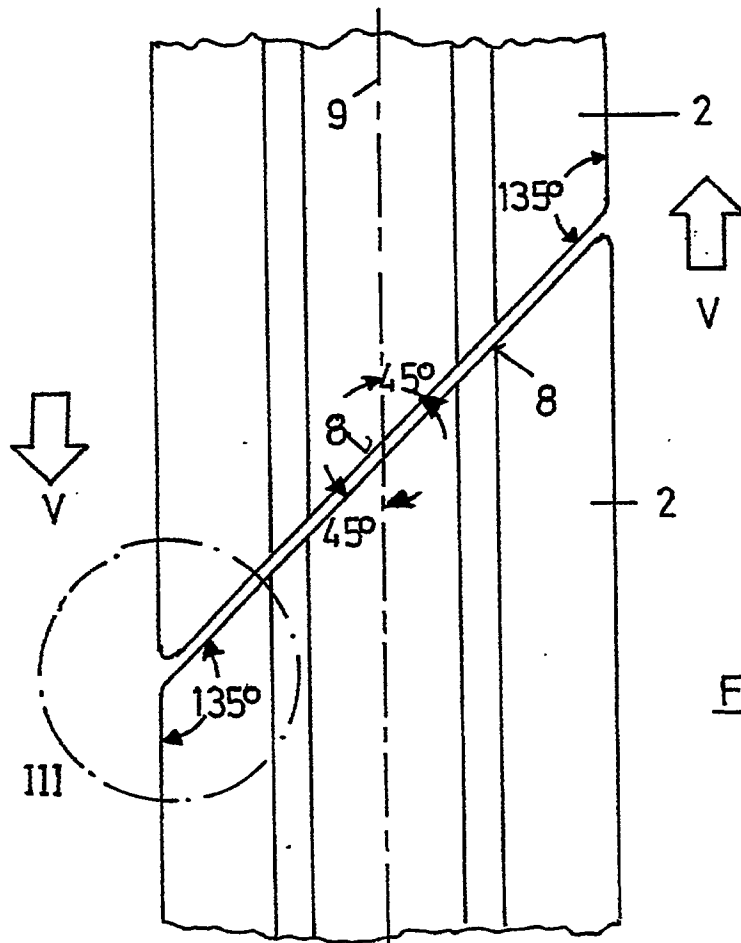
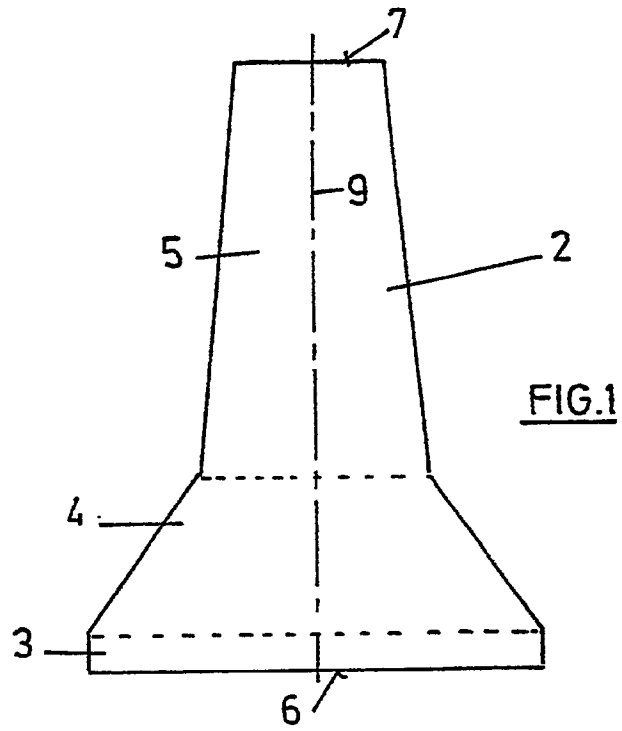
50

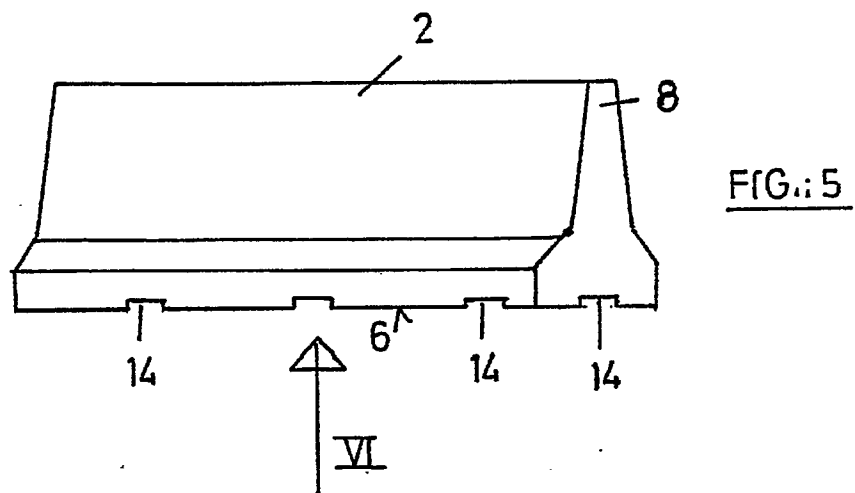
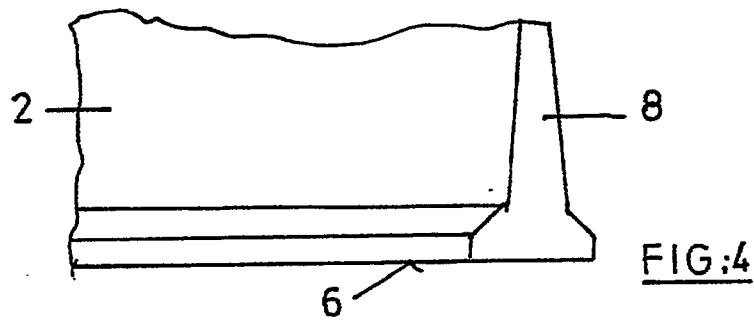
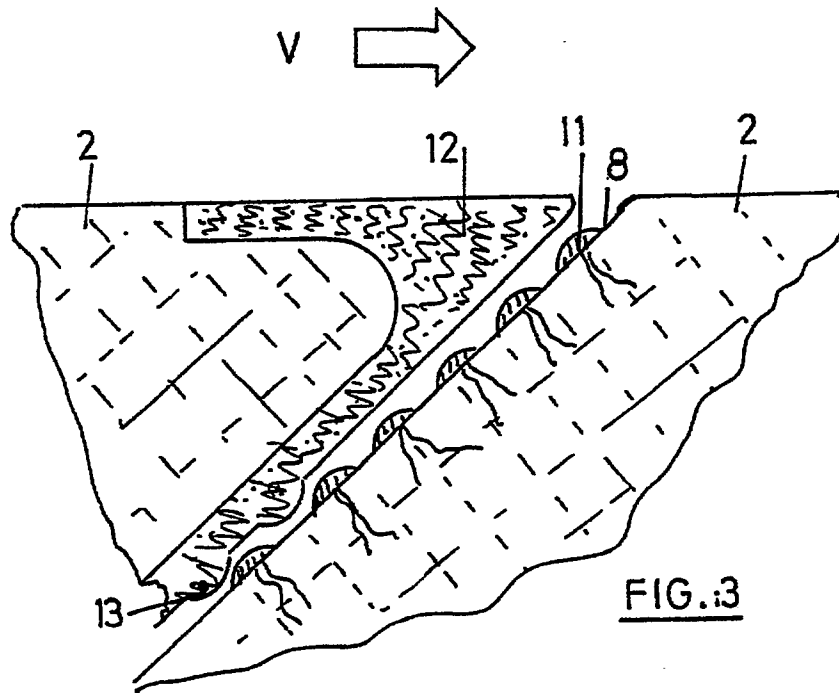
55

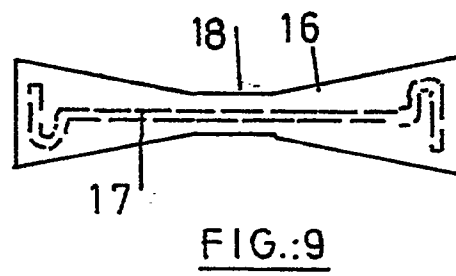
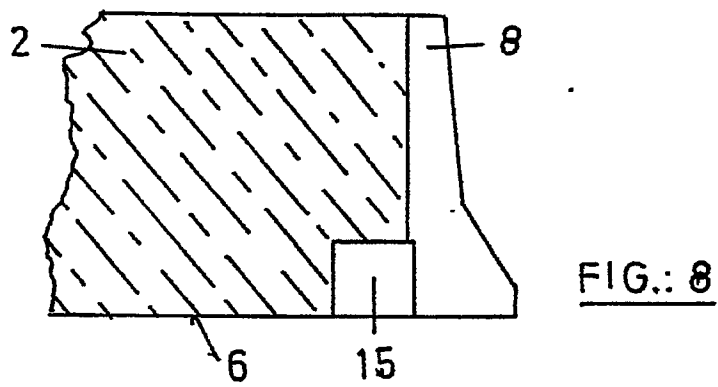
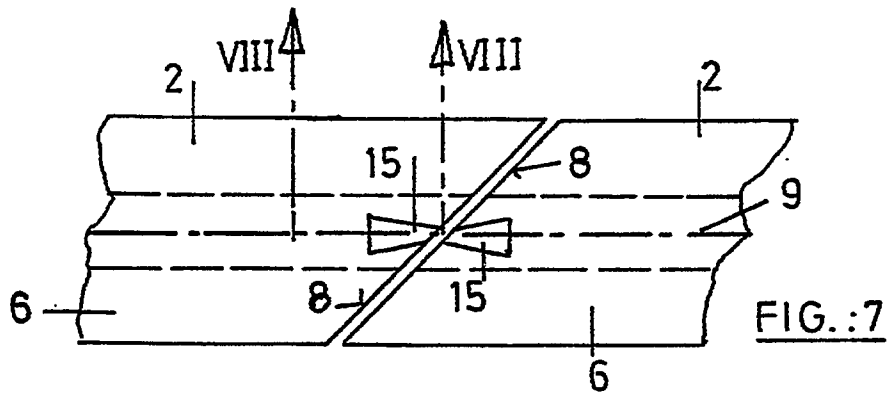
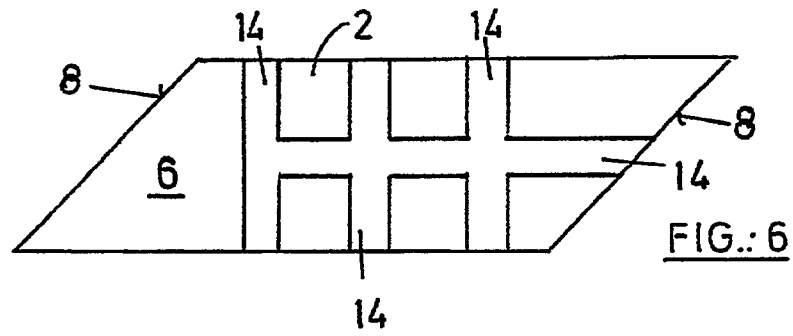
60

65

15







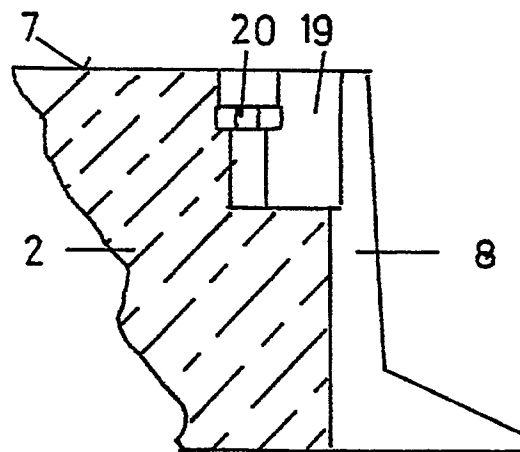
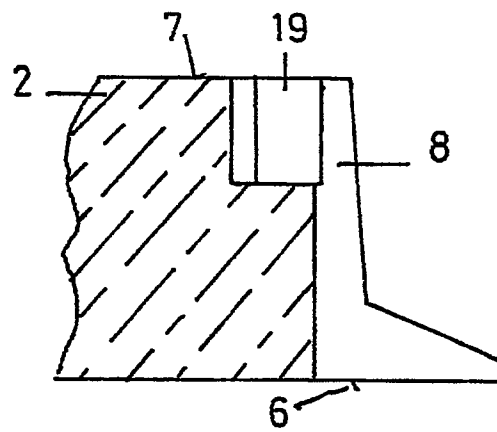
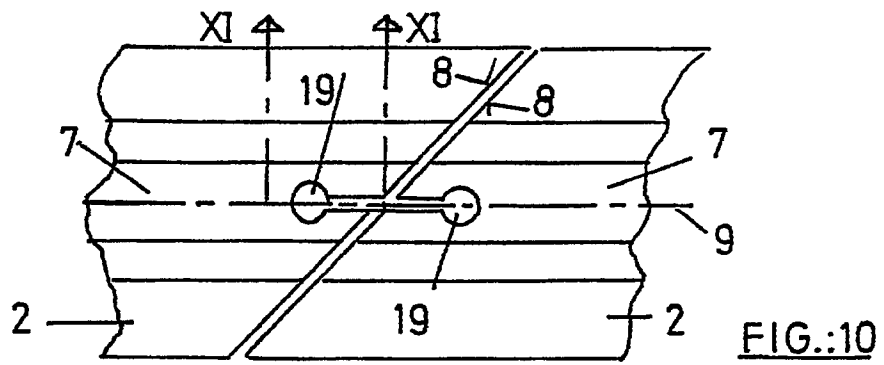


FIG.:13

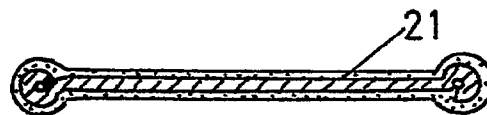
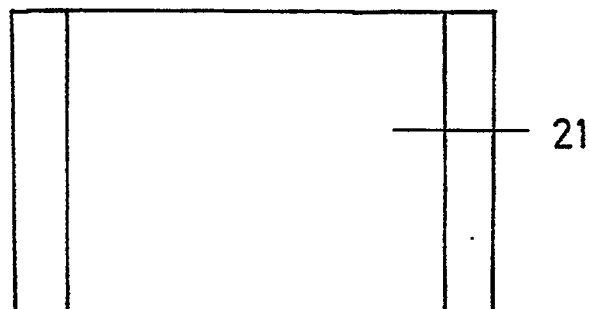
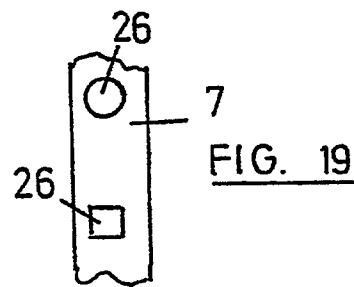
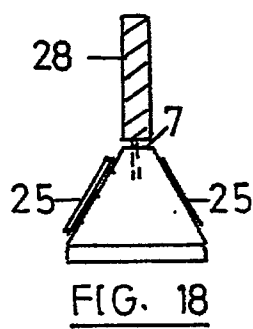
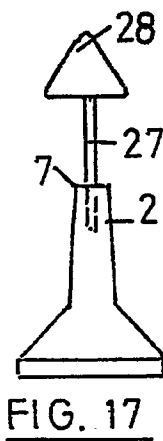
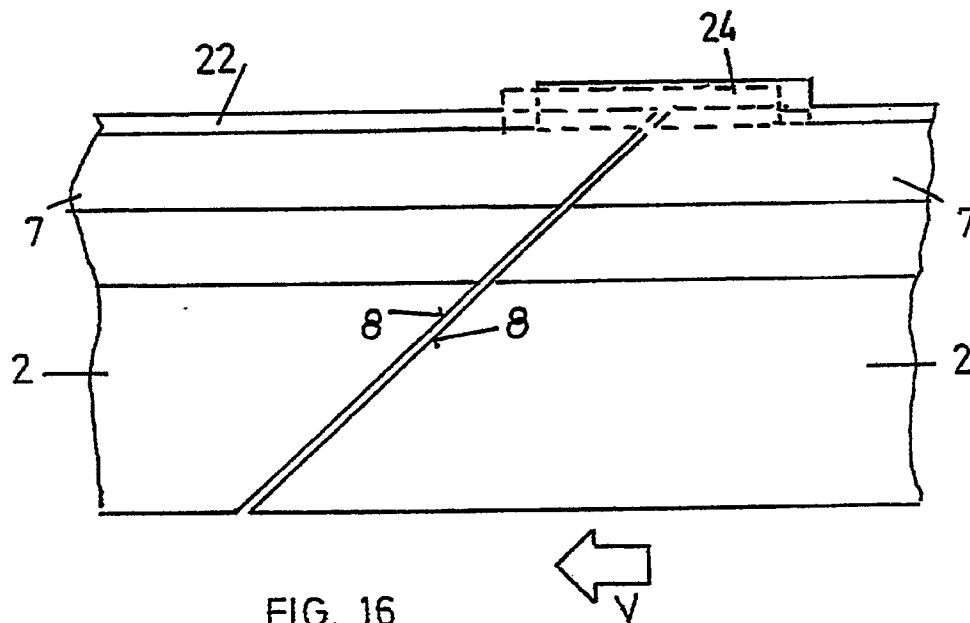
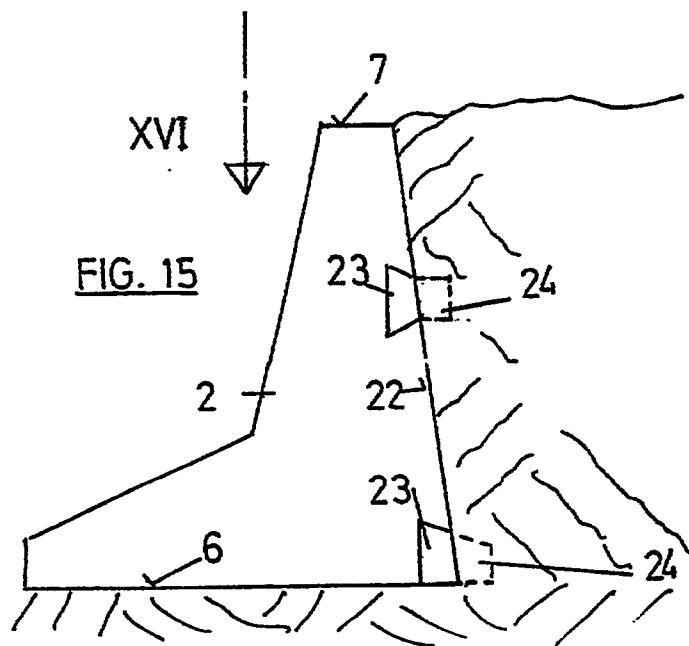


FIG.:14





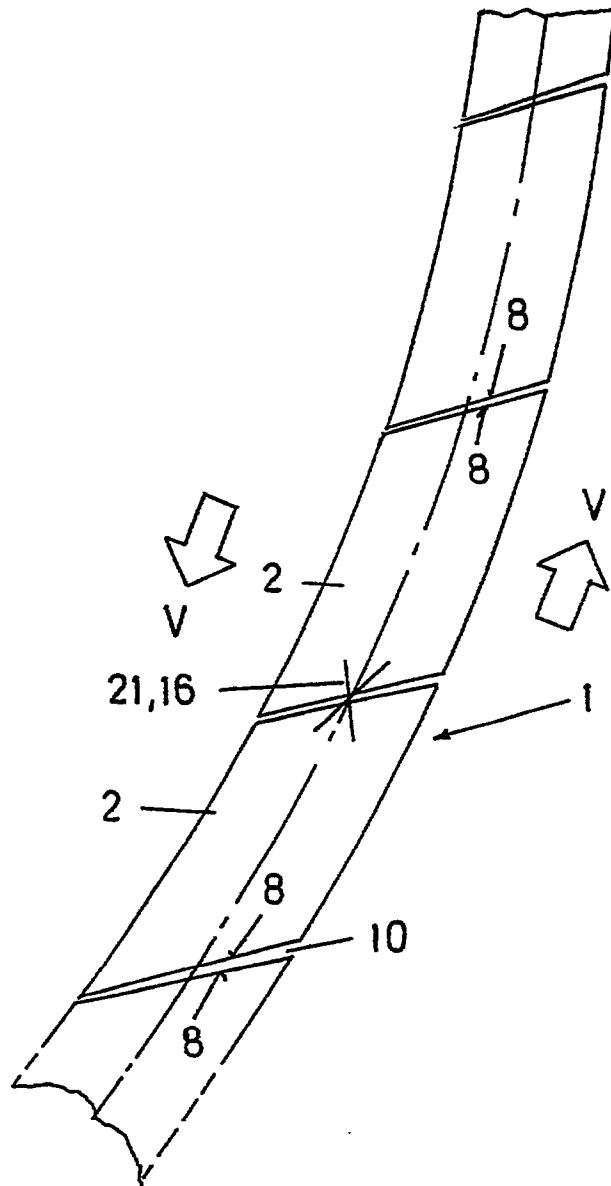


FIG. 20