

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 391 557 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.02.2004 Patentblatt 2004/09

(51) Int Cl. 7: E01C 11/22, E01F 1/00

(21) Anmeldenummer: 03015427.2

(22) Anmeldetag: 09.07.2003

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

(30) Priorität: 21.08.2002 DE 20212773 U

(71) Anmelder: KRONIMUS AG  
76473 Iffezheim (DE)

(72) Erfinder: Kronimus, Martin  
76473 Iffezheim (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte  
Eisele, Otten, Roth & Dobler  
Karlstrasse 8  
88212 Ravensburg (DE)

### (54) Fahrbahnaufbau

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrbahnaufbau mit Bordstein (5) mit Fundament für den Übergang zwischen Fahrläufen (3, 6), wobei die Fahrläufen (3, 6)

auf unterschiedlichem Niveau (E, F) liegen und der Niveauunterschied durch den im Querschnitt rampenförmigen Bordstein (5) ausgeglichen ist.

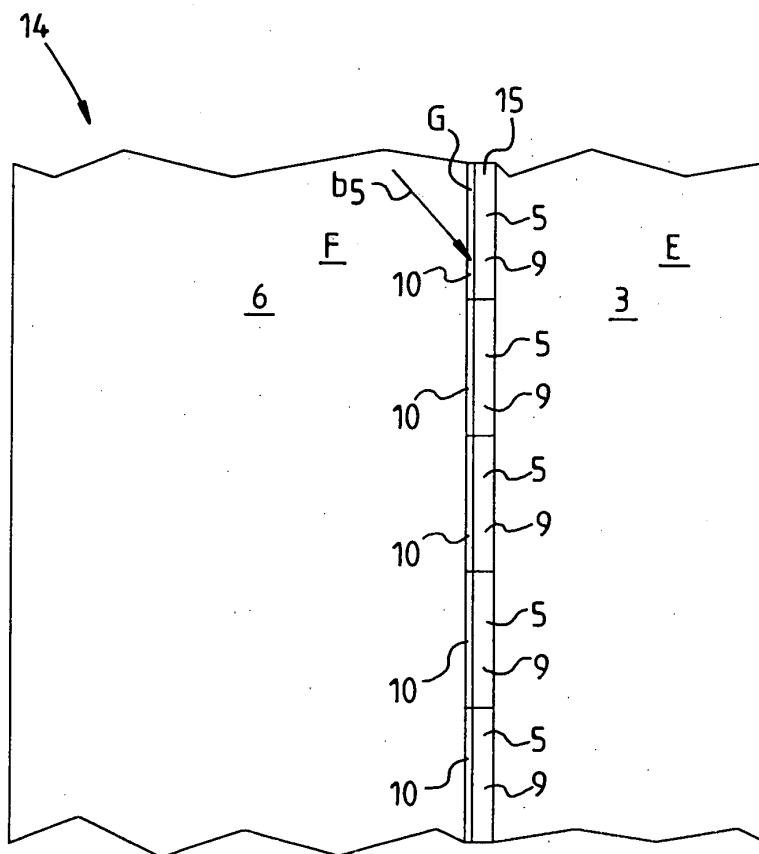


Fig.2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fahrbahnaufbau gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Fahrbahnaufbauten mit Bordsteinen bekannt, siehe zum Beispiel DE 40 21 295 A1. Bei derartigen Fahrbahnaufbauten mit Bordstein gibt es grundsätzlich zwei Anwendungsfälle für die Funktion des Bordsteins zu unterscheiden. Im ersten Anwendungsfall dient der Bordstein zur Begrenzung einer Fahrbahn und hat die Funktion, das Befahren eines neben der Fahrbahn liegenden Bereichs für Fahrzeuge zu erschweren oder unmöglich zu machen. Bei solchen Fahrbahnaufbauten unterliegen die Bordsteine nur gelegentlichen Belastungen und werden in der Regel mit geringer Geschwindigkeit überfahren. Im zweiten Anwendungsfall haben die Bordsteine die Funktion zwei Fahrbahnen voneinander abzugrenzen und einen geringen Niveauunterschied zwischen den Fahrbahnen zu überbrücken. Dieser Niveauunterschied ist gewünscht, um dem Fahrer eines Fahrzeugs deutlich zu machen, dass eine Fahrfläche verlassen wird. Derartige Anordnungen finden sich beispielsweise im Übergangsbereich von einer Fahrstraße auf eine Standspur oder bei Kreisverkehren. Bei diesen ist ein innerer Kreisring oftmals gepflastert. Bei Kreisverkehren mit geringem Durchmesser sind schwere, große Fahrzeuge regelmäßig gezwungen auf den gepflasterten Kreisring auszuweichen, um den Kreisverkehr überhaupt durchfahren zu können. Insgesamt kann festgestellt werden, dass das Überfahren derart eingesetzter Bordsteine eine hohe Belastung der Bordsteine bzw. des Fahrbahnaufbaus im Bereich der Bordsteine bewirkt, da die Überfahrgeschwindigkeiten unabhängig vom Fahrzeuggewicht hoch sind. Als Resultat dieser Belastungen wird oft nach relativ kurzer Zeit ein lockern der Bordsteine und häufig auch eine Verschiebung in Überfahrrichtung festgestellt.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Fahrbahnaufbau zu entwickeln, bei welchem der Bordstein den Verkehrsbelastungen besser Stand hält.

**[0004]** Diese Aufgabe wird ausgehend von den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Merkmale sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

**[0005]** Die Erfindung sieht vor, in die Fahrbahn einen Bordstein zu integrieren, welcher mit wenigstens 90% seiner Höhe unterhalb des tiefer liegenden Fahrbahnbelags angeordnet ist und in seinem unteren Bereich wenigstens eine Ausnehmung anzuordnen. Durch eine solche verhältnismäßig tiefe Einbettung des Bordsteins in die Fahrbahn können insbesondere die beim Überfahren auf den Bordsteinen erzeugten Momente gut in das Fundament eingeleitet werden, da bei einem in einem der Fahrfläche nahen Bereich liegenden Drehpunkt im Fußbereich des Bordsteins aufgrund des gro-

ßen Hebels nur relativ geringe Gegenkräfte zwischen Fundament und Bordstein übertragen werden müssen. Die Möglichkeit Kräfte und Momente aufzunehmen wird durch die Ausnehmungen noch vergrößert, da durch

5 diese zusätzliche Anlageflächen geschaffen werden, über welche die einwirkenden Kräfte und Momente in das Fundament weitergeleitet werden können. Insgesamt bewirken diese Maßnahmen eine Herabsetzung der Belastungsspitzen zwischen Bordstein und Fundament, da sich die Kräfte auf größere Flächen verteilen und erhöhen somit die Lebensdauer des Bordsteins.

**[0006]** Die Erfindung sieht weiterhin vor, den Rücksprung an der Unterseite des Bordsteins als eine in eine Längsrichtung verlaufende Nut auszubilden. Ein solcher Rücksprung ist fertigungstechnisch einfach zu realisieren, bewirkt die gewünschte Vergrößerung der Anlagefläche zum Fundament und erleichtert durch die Ausbildung von zwei Rücken das Eindrücken des Bordsteins in das frische Fundament bzw. bewirkt einen vollflächigen Kontakt zwischen Fundament und Bordstein,

da der das Fundament bildende Beton weniger gezwungen ist waagrecht zu fließen, um den Bordstein zu umschließen.

**[0007]** Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, die Ausnehmung im Bereich der Seitenfläche als Abschrägung zu verwirklichen, welche in der Unterseite des Bordsteins ausläuft. Durch eine derartige Formgebung ist das Einsetzen des Bordsteins in das frische Fundament weiter erleichtert, da der Bordstein 30 durch diese Fase zum Fundament hin keilähnlich ausgebildet ist.

**[0008]** Weiterhin ist es vorgesehen, die Ausnehmung im Bereich dreier aufeinandertreffender Seitenflächen auszubilden. Hierdurch entsteht ebenfalls eine keilartige Ausbildung des Fußbereichs des Bordsteins mit den oben genannten Vorteilen.

**[0009]** Es ist von besonderem Vorteil, wenn die Ausnehmungen wenigstens teilweise spiegelsymmetrisch zur Längsrichtung des Bordsteins ausgebildet sind. Hierdurch wird ein gleichmäßiges Einsinkverhalten des Bordsteins in das frische Fundament erreicht.

**[0010]** Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, den Bordstein in einem Fundament zu halten, welches T-förmig oder L-förmig ausgebildet ist und vorzugsweise um wenigstens zwei Bordsteinbreiten unter oder in das Fundament der Fahrbahnbeläge reicht. Ein derartiges Fundament dient als Kippsicherung für den Bordstein, welche in der Lage ist auf den Bordstein wirkende Kräfte und Momente 50 großflächig auf den Untergrund zu verteilen bzw. in die Fundamente der Fahrbahnbeläge weiterzuleiten.

**[0011]** Insbesondere für den Fahrbahnaufbau eines Kreisverkehrs ist ein Bordstein geeignet, welcher in Draufsicht trapezförmig ausgebildet ist bzw. dessen Seitenflächen, welche benachbarten Bordsteinen gegenüberliegen, eine Gehrung aufweisen. Durch eine derartige in Draufsicht keilartige Ausbildung ist es möglich bei bogenförmig verlegten Bordsteinreihen enge

Spalte zwischen den Kontaktflächen der Bordsteine zu verwirklichen. Weiterhin stabilisiert sich eine polygonartig verlegte Bordsteinreihe gegen auf die breitere Vorderseite bzw. die Oberseite wirkende Belastungen durch Verkeilen selbst. Durch die geringen Spaltmaße reicht für das gegenseitige Verkeilen eine minimale Verschiebung aus.

**[0012]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

**[0013]** Hierbei zeigt:

- Figur 1 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Kreisverkehrs,
- Figur 2 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer gerade verlaufenden Straße,
- Figur 3 einen perspektivische Ansicht eines Bordsteins,
- Figur 4 eine Ansicht der Oberseite des Bordsteins,
- Figur 5 eine Ansicht der Rückseite des Bordsteins,
- Figur 6 eine Ansicht der rechten Seite des Bordsteins,
- Figur 7 einen schematischen Querschnitt durch den in Figur 1 dargestellten Kreisverkehr,
- Figur 8 einen schematischen Querschnitt durch die in Figur 2 dargestellte Verkehrsfläche,
- Figur 9 einen schematischen Querschnitt durch eine weitere Verkehrsfläche und
- Figur 10 eine Draufsicht auf zwei trapezförmige Gehrung.

**[0014]** In Figur 1 ist eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Kreisverkehrs 1 dargestellt. Der Kreisverkehr 1 besteht aus einer Insel 2, welche nicht für das Befahren mit Fahrzeugen vorgesehen ist. Die Insel 2 ist durch eine erste Fahrfläche 3 kreisringförmig umschlossen. Die erste Fahrfläche 3 ist durch einen Ring 4 aus Bordsteinen 5 umschlossen, welcher in eine kreisringförmige zweite Fahrfläche 6 übergeht. Der Bordstein 5 weist in einem Kopfbereich 7 eine Oberseite 8 auf, welche durch eine ebene Fläche 9 und eine schräge Fläche 10 gebildet ist. Die ebene Fläche 9 liegt mit der ersten Fahrfläche 3 in einer Gemeinsamen Ebene E. Die schräge Fläche 10 fällt zu einer Ebene F ab, welche durch die zweite Fahrfläche 6 gebildet ist. Die erste Fahrfläche 3 ist als Pflasterfläche 11 ausgebildet, welche aus einzelnen in Figur 1 nicht dargestellten Pflastersteinen aufgebaut ist. Die erste Fahrfläche 3, der Ring 4 aus Bordsteinen 5 und die zweite Fahrfläche 6 bilden

gemeinsam eine für den Verkehr vorgesehene Fahrbahn 12. Die erste Fahrfläche 3 und der Ring 4 aus Bordsteinen 5 wird bevorzugt von Fahrzeugen, welche aufgrund ihrer Geschwindigkeit den durch die Fahrfläche 6 vorgegebenen Kurvenradius nicht einhalten können, und von großen Fahrzeugen, für welche die zweite Fahrfläche 6 zu schmal ist, be- bzw. überfahren. Hierbei wirken beim Auffahren auf eine aus der ersten Fahrfläche 6 und dem Ring 4 aus Bordsteinen 5 gebildeten

10 Sonderfahrfläche 13 Kräfte aus Pfeilrichtungen  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  auf die Bordsteine. Diese Kräfte werden von den Fahrzeugreifen hauptsächlich im Bereich der schrägen Fläche 10 der Oberseite 8 des Bordsteins 5 eingeleitet.

**[0015]** Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt einer als gerade Straße verlaufenden Verkehrsfläche 14. Diese besteht in Analogie zu dem in Figur 1 dargestellten Kreisverkehr aus einer ersten Fahrfläche 3, welche über eine Reihe 15 von Bordsteinen 5 in eine zweite Fahrfläche 6 übergeht. Die zweite Fahrfläche 6 liegt in einer Ebene F, welche tiefer liegt als eine Ebene E, welche durch die erste Fahrfläche 3 und ebene Flächen 9 von Oberseiten 8 der Bordsteine 5 gebildet ist. Der sanfte Übergang zwischen diesen Ebenen E, F ist durch eine schräge Fläche 10 auf den Oberseiten 8 der 20 Bordsteine 5 gewährleistet, welche gemeinsam in einer schrägen Ebene G liegen. Beim Auffahren von Fahrzeugen auf die erste Fahrfläche 3 wirken Kräfte aus etwa einer Richtung  $b_5$  auf die Bordsteine 5. Die Richtung, aus welcher die Kräfte beim Auffahren auf die Bordsteine 5 wirken ist im einzelnen abhängig von dem Winkel, in welchem das jeweilige Fahrzeug auffährt. Generell ist jedoch beim Kreisverkehr und bei der geraden Straße vom angreifen der Kräfte in einem spitzen Winkel auszugehen.

**[0016]** Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Bordsteins 5. Der Bordstein 5 besitzt eine Oberseite 8, welche durch eine ebene Fläche 9 und eine schräge Fläche 10 gebildet ist. Seitlich ist der Bordstein 5 durch eine Vorderseite 16, eine Rückseite 17, eine rechte Seite 18 und eine linke Seite 19 begrenzt. Der Oberseite 8 liegt eine Unterseite 20 gegenüber. Mit einem Kopfbereich 7 ist der Bordstein 5 zur Fahrbahn orientiert und mit einem Fußbereich 21 ist der Bordstein 5 im versetzten Zustand in ein Fundament (siehe Figuren 7, 8) eingebettet. Im Fußbereich 21 weist der Bordstein 5 Ausnehmungen 22 auf, welche als Rücksprünge gegenüber einem gedachten quaderförmigen Fußbereich gebildet sind. Eine der Ausnehmungen 22 ist an der Unterseite 20 als Nut 23 ausgebildet und verläuft in eine Längsrichtung x. Die Nut 23 bewirkt einen Formschluss zwischen dem Bordstein 5 und dem nicht dargestellten Fundament, so dass insbesondere über eine Seitenwand 24 der Nut 23 etwa aus einer Richtung y auf den Bordstein 5 wirkende Kräfte auf das Fundament übertragen werden können. Beispielsweise aus einer Richtung  $b_5$  auf den Bordstein 5 wirkende Kräfte können über die Seitenwand 24 wenigstens teilweise auf das Fundament übertragen werden. An der Vorderseite 16

und der Rückseite 17 sind die Ausnehmungen 22 verwirklicht, welche als Abschrägungen 25 ausgebildet sind. Diese verlaufen in Richtung der Nut 23 und machen den Bordstein im Fußbereich 21 schlank. Die Abschrägungen 25 sind anders ausgedrückt durch Fasen an Kanten 26, 27 zwischen der Vorderseite 16 und der Unterseite 20 bzw. zwischen der Rückseite 17 und der Unterseite 20 gebildet. Die schlanke und keilartige Ausbildung der seitlich der Nut 23 ausgebildeten Stege 28, 29 ist auch durch Ausnehmungen 22 bewirkt, die durch das Brechen gedachter Ecken der Unterseite 20 entstehen. Hierdurch ist es möglich, dass im Bereich der gebrochenen Ecken Beton des Fundaments zwischen aneinander gereihte Bordsteine 5 dringt und die Bordsteine 5 zahnähnlich in das Fundament einbettet. Diese Art der Einbettung erlaubt eine stärkere Belastung der Bordsteine.

**[0017]** In Figur 4 ist eine Ansicht der Oberseite 8 des Bordsteins 5 abgebildet. Der Bordstein 5 weist eine Breite  $B_5$  von etwa 50 cm und eine Tiefe  $T_5$  von etwa 30 cm auf. Die schräge Fläche 10 der Oberseite 8 besitzt in der senkrechten Projektion eine Breite  $B_{10}$  von etwa 8 cm.

**[0018]** In Figur 5 ist eine Ansicht der Rückseite 17 des Bordsteins 5 abgebildet. Der Bordstein weist eine Gesamthöhe  $H_5$  von etwa 35 bis 40 cm auf. Die Abschrägung 25 besitzt eine Breite  $B_{25}$  von etwa 15 cm und eine Höhe  $H_{25}$  von etwa 7 cm. Die in den Eckbereichen der Unterseite 20 durch die Ausnehmungen 22 ausgebildeten Keilflächen 30 weisen eine Höhe  $H_{30}$  von etwa 15 cm und zu den Seitenflächen 16, 17 eine Breite  $B_{30}$  von etwa 5 cm auf.

**[0019]** In Figur 6 ist eine Ansicht der rechten Seite 18 des Bordsteins 5 abgebildet. Zu den Seitenflächen 18, 19 weisen die Abschrägungen 25 und die Keilflächen 30 Tiefen  $T_{25} = T_{30}$  von etwa 5 cm auf. Die Nut 23 besitzt einen Höhe  $H_{23}$  von etwa 1,5 cm und eine Breite  $B_{23}$  von etwa 10 cm. Die Schräge Fläche 10 der Oberseite 8 des Bordsteins 5 überbrückt eine Höhe  $H_{10}$  vom etwa 3,5 cm. Die Kante zwischen der Oberseite 8 und der Rückseite 17 ist mit einer Fase versehen. Der Bordstein 5 weist bei der Höhe  $H_5$  von etwa 35 bis 40 cm eine Einbetttiefe  $H_E$  von etwa 31,5 bis 36 cm auf. Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante ist es vorgesehen den Bordstein mit einer Tiefe  $T_5$  von etwa 20cm herzustellen und die Breite der Nut  $B_{23}$  auf etwa 5 cm zu verkleinern.

**[0020]** Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch den in Figur 1 dargestellten Kreisverkehr 1, wobei dieser idealisiert wiedergegeben ist. Die Fahrfläche 6 geht über den Bordstein 5 in die Fahrfläche 3 über, welche aus einzelnen Pflastersteinen 31 gebildet ist. Die Fahrflächen 3, 6 sind auf Fundamenten 32, 33 aufgebaut. Der Bordstein 5 ist in einem Fundament 34 gehalten, auf welchem der Bordstein 5 mit einer Unterseite 20 aufliegt und welches an einer Vorderseite 16 und an einer Rückseite 17 des Bordsteins 5 bereichsweise anliegt und in Ausnehmungen 22 eingreift. Eine Nut 23 erlaubt dem

Fundamentbeton, sich in den Bordstein 5 zu verkrallen und Schubkräfte von diesem zu übernehmen. Keilflächen 30 an allen vier in das Fundament 34 ragenden senkrechten Kanten des Bordsteins 5 erlauben dem

5 Fundamentbeton zwischen benachbarte Bordsteine einzudringen und an diesen Stellen keilförmige Vorsprünge auszubilden, welche insbesondere einem Verdrehen des Bordsteins 5 um eine Hochachse entgegenwirken, da Bordstein im unteren Bereich durch insgesamt acht Anlageflächen gehalten ist. Weiterhin untergreift das T-förmige Fundament 34 die Fundamente 32, 33. der Fahrflächen 3, 6 und ist hierdurch besser geeignet auf den Bordstein 5 bzw. das Fundament 34 einwirkende Drehmomente aufzunehmen, welche 10 durch aus der Pfeilrichtung  $b_1$  auf den Bordstein 5 wirkende Kräfte erzeugt werden. Der Bordstein 5 und das Fundament 34 wirken bzw. reagieren wie eine monolithische Einheit 35, welche aufgrund ihres hohen Gewichts und ihrer Form Kräfte aufnehmen kann, ohne 15 Schaden zu nehmen bzw. ohne verschoben zu werden. Die Einheit 35 besteht selbstverständlich wie in Figur 1 gezeigt aus einem Fundament 34 und einer Vielzahl von Bordsteinen 5.

**[0021]** Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 2 dargestellte Verkehrsfläche 14, wobei diese idealisiert wiedergegeben ist. Die Fahrfläche 6 geht über den Bordstein 5 in die Fahrfläche 3 über, welche aus einzelnen Pflastersteinen 31 gebildet ist. Die Fahrflächen 3, 6 sind auf Fundamenten 32, 33 aufgebaut. Der 20 Bordstein 5 ist in einem Fundament 34 gehalten, auf welchem der Bordstein 5 mit einer Unterseite 20 aufliegt und welches an einer Vorderseite 16 und an einer Rückseite 17 des Bordsteins 5 bereichsweise anliegt und in Ausnehmungen 22 eingreift. Weiterhin untergreift das 25 L-förmige Fundament 34 das Fundament 32 der Fahrfläche 3 und ist hierdurch besser geeignet auf den Bordstein 5 bzw. das Fundament 34 einwirkende Drehmomente aufzunehmen, welche durch aus der Pfeilrichtung  $b_5$  auf den Bordstein 5 wirkende Kräfte erzeugt 30 werden. Der Bordstein 5 und das Fundament 34 wirken bzw. reagieren wie eine monolithische Einheit 35, welche aufgrund ihres hohen Gewichts und ihrer Form Kräfte aufnehmen kann, ohne Schaden zu nehmen bzw. ohne verschoben zu werden. Die Einheit 35 besteht 35 selbstverständlich wie in Figur 2 gezeigt aus einem Fundament 34 und einer Vielzahl von Bordsteinen 5.

**[0022]** Figur 9 zeigt einen Querschnitt durch eine Verkehrsfläche 14 eines Kreisverkehrs 1. Eine Fahrfläche 6 geht über einen Bordstein 5 in eine Fahrfläche 3 über, 40 welche aus einzelnen Pflastersteinen 31 gebildet ist. Die Fahrflächen 3, 6 sind auf Fundamenten 32, 33 aufgebaut. Die Fahrfläche 6 ist durch eine auf dem Fundament 33 liegende Asphaltsschicht 36 gebildet. Das Fundament 32 ist mehrschichtig aufgebaut, um die Pflastersteine 31 optimal halten zu können. Der Bordstein 5 ist 45 in einem Fundament 34 gehalten, auf welchem der Bordstein 5 mit einer Unterseite 20 aufliegt und welches an einer Vorderseite 16 und an einer Rückseite 17 des

Borsteins 5 bereichsweise anliegt und in Ausnehmungen 22 eingreift. Abschrägungen 25 dienen insbesondere zur formschlüssigen Verbindung einer durch das Fundament 34 gebildeten Rückenstütze 34a und einer durch das Fundament 34 gebildeten Frontstütze 34b mit dem Bordstein 5. Weiterhin untergreift das T-förmige Fundament 34 die Fundamente 32, 33. der Fahrlächen 3, 6 und ist hierdurch zusätzlich durch die Fundamente 32, 33 gehalten und eingekleilt, so dass auf den Bordstein 5 bzw. das Fundament 34 einwirkende Kräfte besser aufgenommen werden können. Der Bordstein 5 und das Fundament 34 wirken bzw. reagieren wie eine monolithische Einheit 35, welche aufgrund ihres hohen Gewichts und ihrer Form Kräfte aufnehmen kann, ohne Schaden zu nehmen bzw. ohne verschoben zu werden. Durch das Fundament 35 sind die einzelnen in einer Reihe hintereinander liegenden Bordsteine zueinander in Position gehalten.

**[0023]** In Figur 10 ist eine schematische Draufsicht auf zwei Bordsteine 5, 5' dargestellt. Diese weisen mit einer schrägen Fläche 10 zu einer Fahrläche 6 hin eine Breite  $B_5$  und zu einer Fahrläche 3 eine Breite  $G_5$  auf, wobei gilt  $B_5 > G_5$ . Bevorzugte Abmessungen bei einer Steintiefe  $T_5$  von 20 cm sind  $B_5 = 49,5$  cm und  $G_5 = 48,5$  cm. Mit derartigen Bordsteinen 5, 5' lässt sich insbesondere für einen Kreisverkehr ein Bordsteinring 37 oder Bordsteinbogen (in Figur 10 nur teilweise dargestellt) mit Radien von etwa 8 m bis 15 m verlegen, bei welchem ein Abstand  $K$  zwischen benachbarten Seitenflächen 18, 19 der Bordsteine 5, 5' maximal etwa 1 cm beträgt. Hierdurch und durch die Trapezform der Bordsteine ist sichergestellt, dass sich ein beispielsweise durch eine übermäßige Belastung gelockerter Bordstein nur minimal verschieben kann bis dieser durch wenigstens einen benachbarten Bordstein wieder gehalten wird. Da die Belastungen bei der Verlegung der in der Draufsicht trapezförmigen Bordsteine regelmäßig etwa aus Richtungen  $b_1$  bzw.  $b_2$  auftreten, keilt sich ein gelockerter Bordstein durch wiederholte Belastungen zwischen den benachbarten Bordsteinen ein und erhält wieder einen festen Sitz. Somit bilden beispielsweise bei einem Kreisverkehr die die innere Fahrläche umschließenden Bordsteine ein sich gegen die von der äußeren Fahrläche einwirkenden Belastungen sich selbst stabilisierendes Polygon.

**[0024]** Die Erfindung ist nicht auf dargestellte oder beschriebene Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfasst vielmehr Weiterbildungen der Erfindung im Rahmen der Schutzrechtsansprüche. Die Erfindung auch vor, die Kanten des Bordsteins mit Fasen zu versehen, um Ausbrüche durch das Befahren zu vermeiden und um im Fundament, welches den Bordstein umschließt keine scharfkantigen Übergänge zu erzeugen.

Bezugszeichenliste:

**[0025]**

5	1	Kreisverkehr
	2	Insel
	3	erste Fahrläche
	4	Ring aus Bordsteinen
	5	Bordsteine
10	6	zweite Fahrläche
	7	Kopfbereich von 5
	8	Oberseite von 5
	9	ebene Fläche von 8
	10	schrale Fläche von 8
15	11	Pflasterfläche
	12	Fahrbahn
	13	Sonderfahrläche
	14	Verkehrsfläche
	15	Reihe von Bordsteinen
20	16	Vorderseite
	17	Rückseite
	18, 19	rechte/linke Seite
	20	Unterseite
	21	Fußbereich
25	22	Ausnehmung
	23	Nut
	24	Seitenwand von 23
	25	Abschrägung
	26, 27	Kante
30	28, 29	Steg
	30	Keilfläche
	31	Pflasterstein
	32, 33	Fundament
	34	Fundament
35	34a, 34b	Rückenstütze, Frontstütze
	35	Einheit
	36	Asphaltschicht
	37	Bordsteinring

40

**Patentansprüche**

1. Fahrbahnaufbau mit Bordstein (5, 5') mit Fundament (34) für den Übergang zwischen Fahrlächen (3, 6), wobei die Fahrlächen (3, 6) auf unterschiedlichem Niveau (E, F) liegen und der Niveauunterschied ( $H_{10}$ ) durch den im Querschnitt rampenförmigen Bordstein (5, 5') ausgeglichen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bordstein (5, 5') mit wenigstens 90% seiner Höhe ( $H_5$ ) unterhalb der Fahrläche (6) angeordnet ist und dass in einem unteren Bereich (21) des Bordsteins (5, 5') wenigstens eine Ausnehmung (22, 23, 25) angeordnet ist.
2. Fahrbahnaufbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) an der Unterseite (20) des Bordsteins (5, 5') als eine in eine Längsrichtung (x) verlaufende Nut (23) ausgebildet

ist.

3. Fahrbahnaufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) im Bereich der Seitenfläche (16-19) als Abschrägung (25) ausgebildet ist, welche in der Unterseite (20) des Bordsteins (5, 5') ausläuft. 5
4. Fahrbahnaufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (22) im Bereich von drei aufeinander-treffender Seitenflächen (16 - 19) ausgebildet ist und hierdurch insbesondere eine Keilfläche (30) gebildet ist. 10
5. Fahrbahnaufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (22, 23, 25) wenigstens teilweise spiegelsymmetrisch zu der Längsrichtung (x) ausgebildet sind. 15 20
6. Fahrbahnaufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bordstein (5, 5') in einem Fundament (34) gehalten ist, welches T-förmig oder L-förmig ausgebildet ist und um wenigstens zwei Bordsteinbreiten ( $B_5$ ) unter oder in das Fundament (32, 33) eines der Fahrbahnbeläge (3, 6) oder beider Fahrbahnbeläge (3, 6) reicht. 25 30
7. Fahrbahnaufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bordstein (5, 5') in Draufsicht trapezförmig ausgebildet ist. 35

40

45

50

55

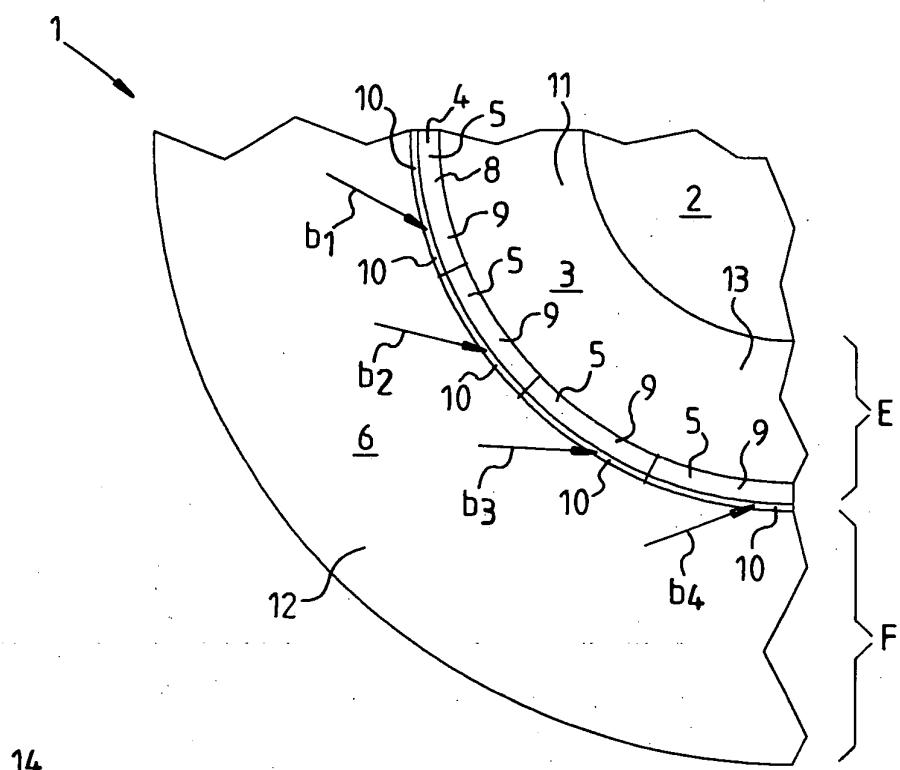


Fig. 1

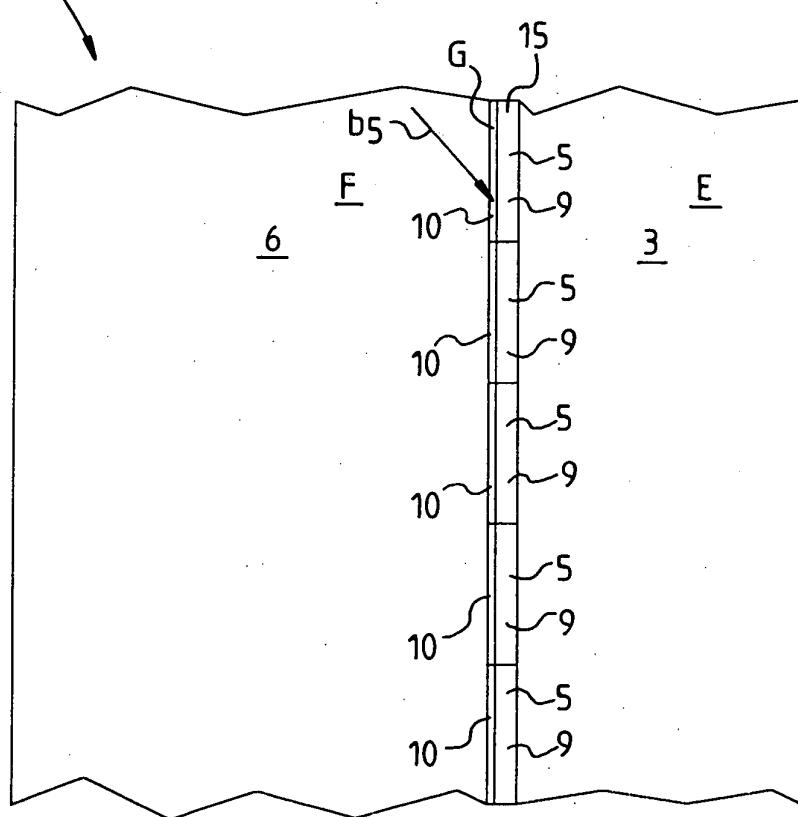


Fig. 2

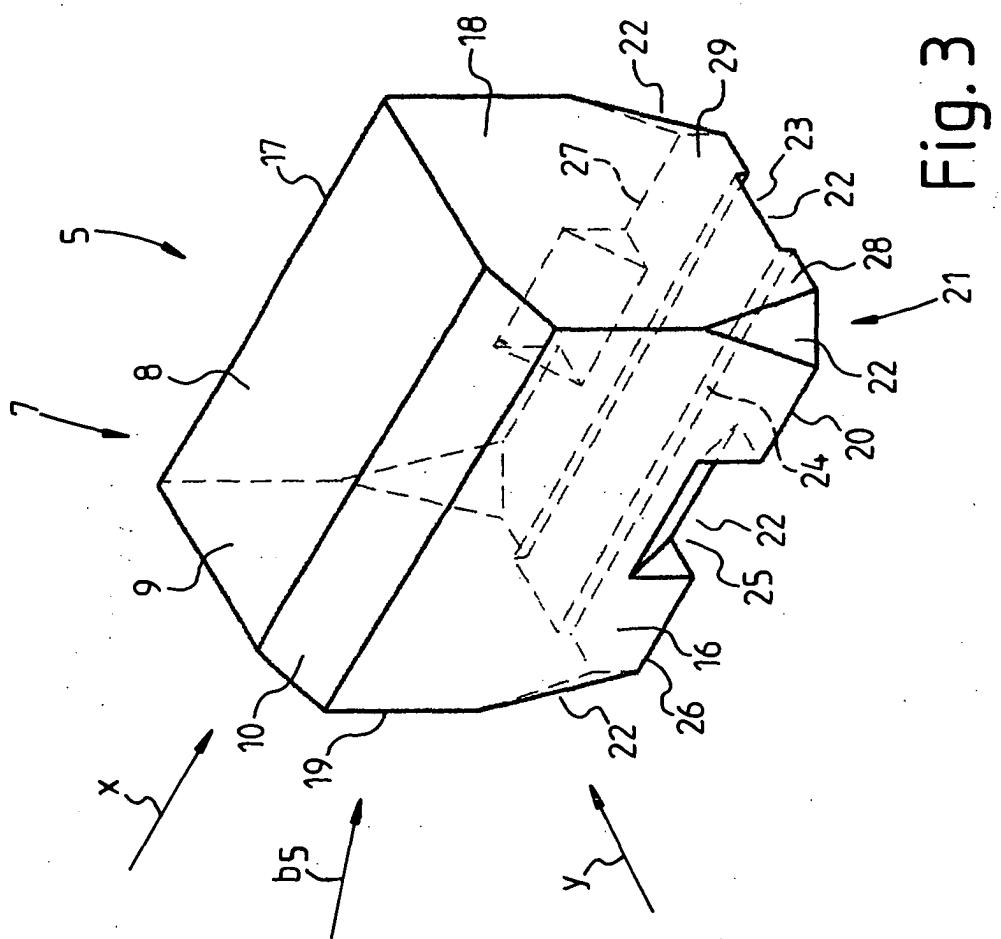


FIG. 3

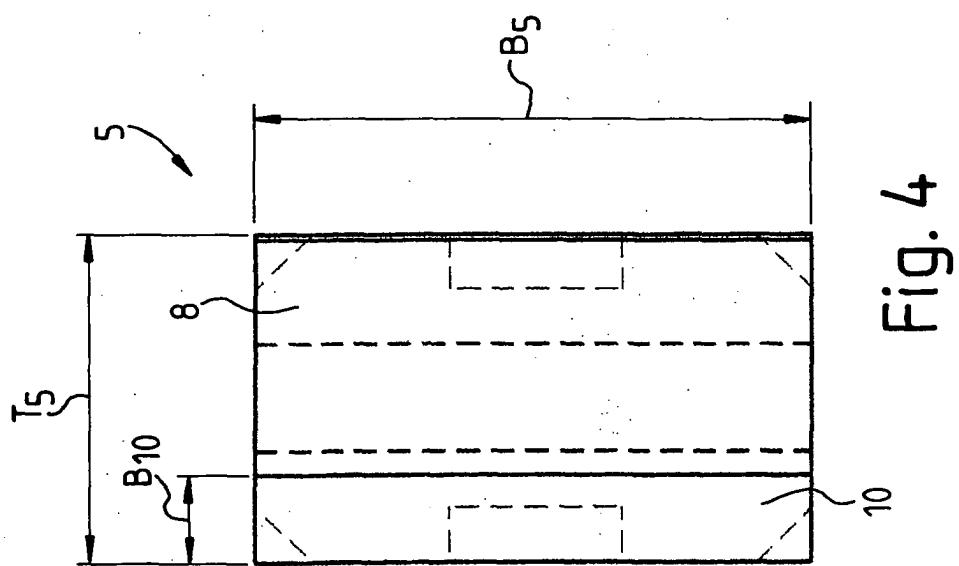


Fig. 4

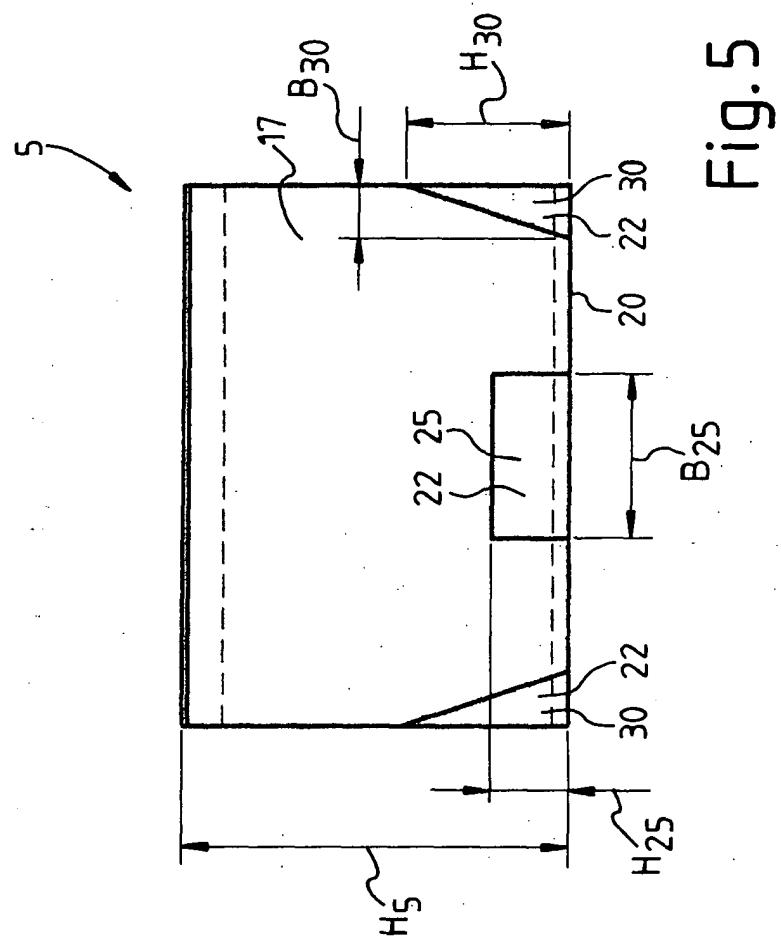


Fig. 5

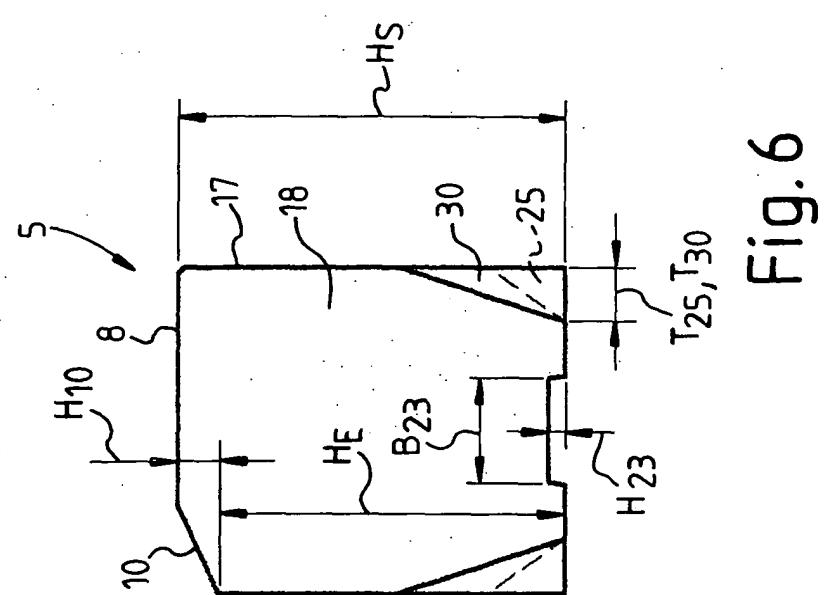


Fig. 6

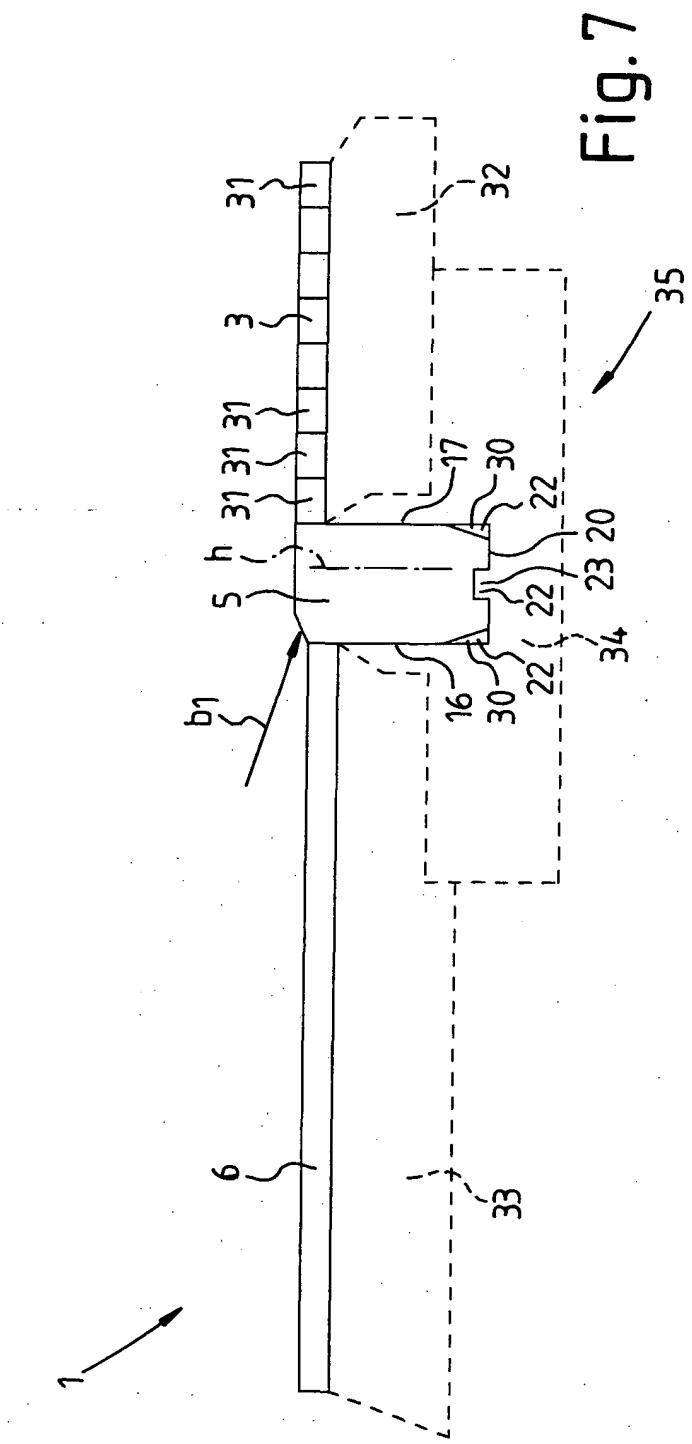
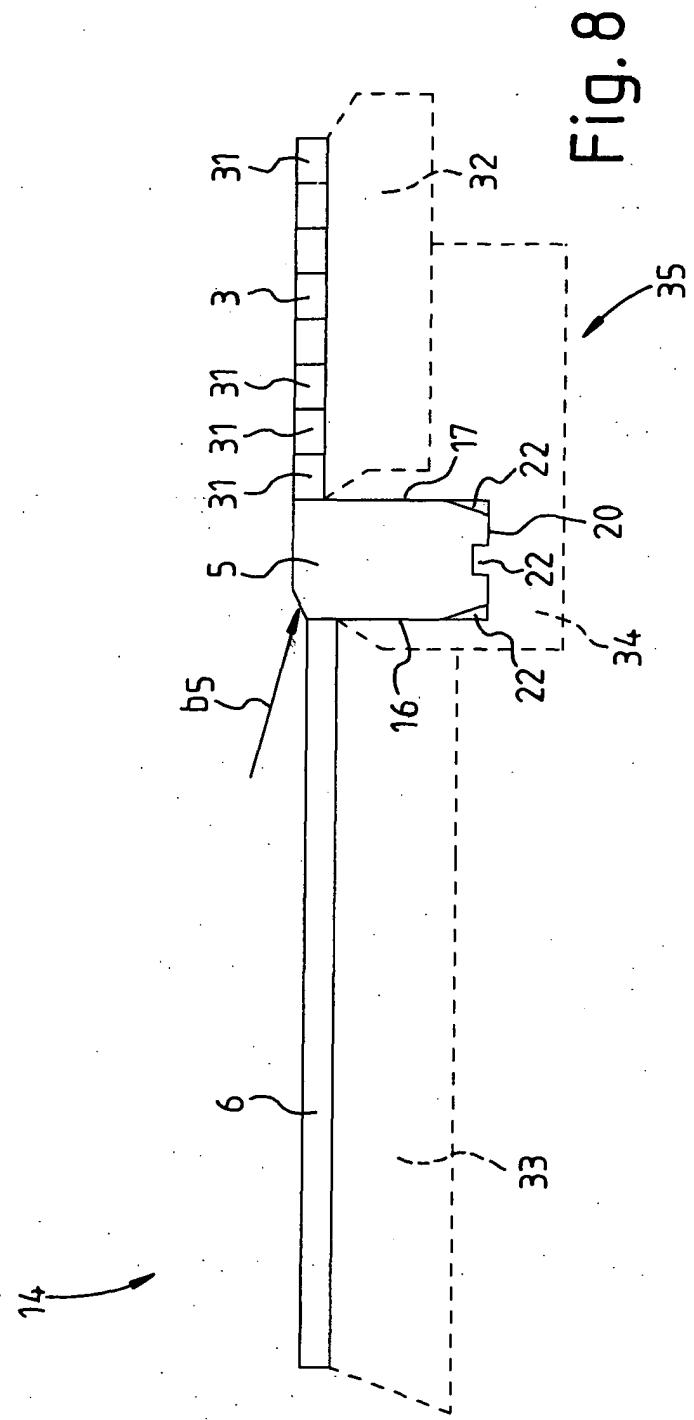
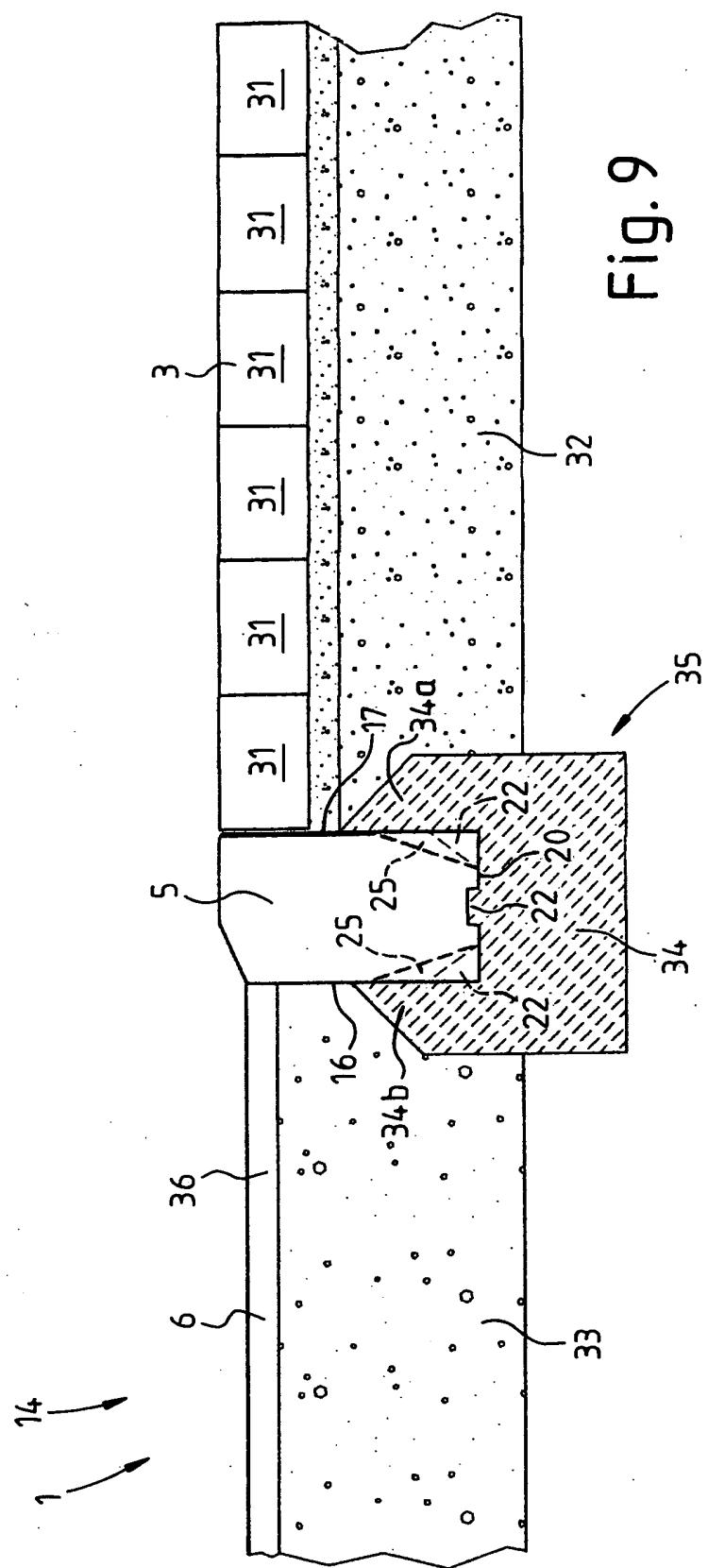


Fig. 7





69

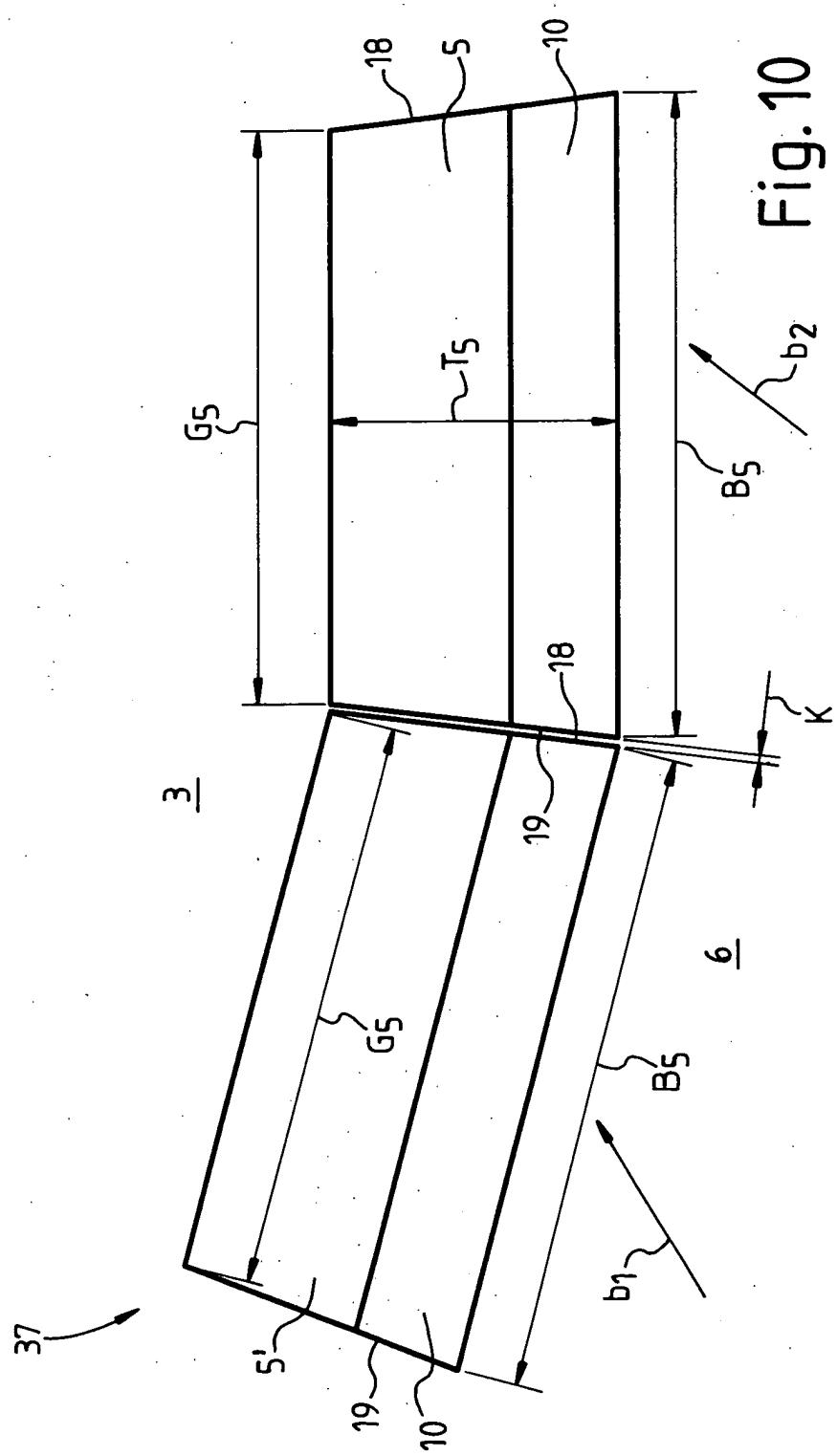


Fig. 10