



(10) **DE 20 2017 005 994 U1** 2019.03.28

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2017 005 994.0**

(22) Anmeldetag: **18.11.2017**

(47) Eintragungstag: **19.02.2019**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **28.03.2019**

(51) Int Cl.: **E01C 11/22 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Kortmann, Karl, 48465 Schüttorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	36 32 620	A1
DE	195 22 982	A1
DE	88 07 858	U1
DE	20 2012 101 154	U1
CN	105 648 873	A

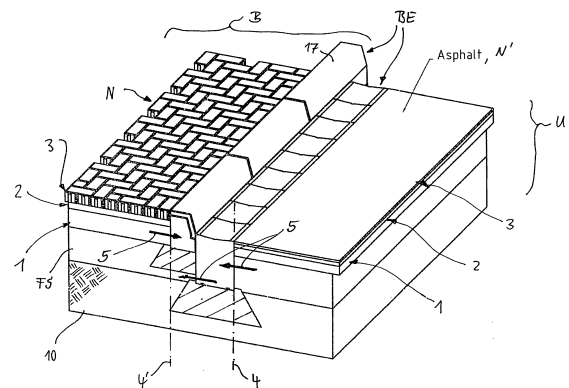
CN 1 05 648 873 A_Maschinenübersetzung

Rechercheantrag gemäß § 7 GbmG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bausatz mit Betonelementen**

(57) Hauptanspruch: Bausatz mit Betonelementen, der insbesondere im Bereich von Fahrstraßen, Gehwegen, Abstellflächen, Pflasterungen o. dgl. Nutzflächen (N, N') vorgesehen ist, wobei ein bodenseitig vorzubereitender Unterbau (U) aus einer verfestigten Tragschicht (1) sowie einer darüber befindlichen Bettungsschicht (2) eine die obere Nutzfläche (N, N') bildende Deckschicht (3) trägt, die zumindest eine randseitige Stützstruktur (ST, ST') aus den Betonelementen (BE) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Stützstruktur (ST, ST') der Nutzfläche (N, N') als Teil eines funktionalen Entwässerungssystems (E, E') wirksam ist, bei dem die jeweiligen Betonelemente (BE) zumindest im Bereich ihrer in Einbaulage der Tragschicht (1) und/oder der Bettungsschicht (2) zugeordneten Anlagezone (4, 4') mit einer zumindest bereichsweise wasserdurchlässigen Drainage-Betonlage (6) versehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Neuerung ist auf einen Bausatz mit Betonformsteinen gerichtet, die insbesondere in den Randbereich einer variablen Nutzfläche eingebaut werden, so dass bei stabiler Begrenzung eine verbesserte Ableitung von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, erreicht werden kann.

[0002] Die effektive Ableitung von Oberflächenwasser stellt seit langem ein Problem bei der Erstellung von zumindest randseitige Stützstrukturen aus Betonformsteinen aufweisenden Nutzflächen dar. In DE 195 22 982 A1 wird dazu ein Bausatz vorgeschlagen, bei dem spezielle Ablauf-Formsteine eine seitliche Ableitung des Oberflächenwassers nur zu einer Versickerungsfläche hin gewährleisten. Im bodenseitig unteren Bereich der auf einem verfestigten Unterbau abgestützten Betonformsteine kann es jedoch - insbesondere im Bereich einer verfestigten Bettungsschicht - zu einer nicht sichtbaren Stauansammlung des Sickerwassers kommen, so dass sich die Betonformsteine durch Fahrbelastungen lockern. Auch in DE 20 2012 101 154 U1 wird ein spezieller Rinnenformstein vorgeschlagen, der seitlich neben einer offenporigen Deckschicht im Bereich der Asphaltfahrfläche angeordnet ist. Damit soll aus dieser Deckschicht heraus über die jeweiligen Fluidkanäle in den Betonformsteinen eine Ableitung von Oberflächenwasser erreicht werden. Auch hier besteht die Gefahr des „Aufschwimmens“ der Betonformsteine auf dem Sickerwasser oberhalb der Bettungs- und Tragschicht des Unterbaus.

[0003] Bei einem Mehrschichtverbundstein gemäß DE 195 01 091 C2 soll die Abführung von Niederschlagswasser dadurch verbessert werden, dass dieser Verbundstein mit einer wasserdurchlässigen Vorsatzschicht versehen wird. Dabei ist vorgesehen, dass eine Wasserableitung über den Formverbund des Betonsteins erfolgen kann. In Einbaulage des Systems werden mittels Abstandsnocken breite Fugen gebildet, so dass in deren Bereich eine variable Wasserableitung erfolgen kann und nur ein Wasserfilm auf der Oberfläche der Mehrschichtverbundsteine vermieden wird.

[0004] Bei der normgerechten Anwendung der vorbeschriebenen Systeme auf Nutzflächen mit mehrschichtigem Unterbau und einer variablen oberen Nutzebene hat es sich jedoch gezeigt, dass - ausgehend von den Anforderungen an eine belastungsabhängige Herstellung des Unterbaus derartiger Bausätze - eine über die Nutzungsdauer zunehmende Verfestigung der Baustoffgemische im Bereich der Bettungs- und Tragschicht deren Entwässerungsmöglichkeiten zunehmend einschränkt. Es wurde festgestellt, dass langzeitige Pressung durch wechselnde Fahrbelastungen im Bereich des Unterbaumaterials zu einer Zone mit Wasserstau führt. Bei

Nässe kommt es damit zu „aufschwimmenden“ Pflaster- und Randsteinen, so dass diese aus ihrer Verbundlage gelöst und gelockert werden. Damit entstehen insbesondere auf großen Parkplätzen mit Betonpflaster oder im Randbereich von Straßenfahrflächen mit Begrenzungselementen bereichsweise Lockerungszonen, da hier im Bereich des Unterbaus eine Versickerung von Wasser nicht mehr oder nur mit langer Verzögerung möglich ist. Das hat zur Folge, dass aufwändige Nacharbeiten und Reparaturanforderungen von den Baufirmen zu erfüllen sind.

[0005] Bei einem gemäß DIN 18318 regelkonformen Herstellen und Verlegen von Pflasterdecken o. dgl. Systemen mit Radeinfassungen sind jeweilige Rand- und/oder Rinnensteine auf einem noch verarbeitbaren, nicht ausgehärteten Fundamentbeton zu verlegen. Dabei muss die Druckfestigkeit nach der erdfeuchten Verarbeitung im ausgehärteten Zustand den Mindestwert von 15,0 N/mm² erreichen. Bei derartigem wasserdurchlässigem Aufbau von Stützstrukturen am Randbereich von Fahrflächen können zusätzliche Einbaufehler auftreten, die ebenfalls eine aufwendige Nachbearbeitung erfordern.

[0006] Die Erfindung ist darauf gerichtet, im Bereich von weitgehend variabel gestaltbaren Nutzflächen mit Betonelementen die vorbeschriebenen Nachteile bei der Ableitung von Oberflächen- sowie Sickerwasser zu vermeiden und dabei im Alltag auftretende Wetter- und Fahrbelastungen langfristig stabil aufzunehmen. Die Lösung des Problems ergibt sich aus dem Anspruch 1 sowie den Unteransprüchen 2 bis 19.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein optimierbarer Bausatz mit Betonformsteinen vorgeschlagen, wobei diese in einer konzeptionell verbesserten Einbaulage auf den zur Installation vorzubereitenden Unterbau abgestimmt werden. Diese neue Wirkkombination ist darauf gerichtet, dass nunmehr im Bereich der Tragschicht und/oder der Bettungsschicht eine gezielte Anlagezone zu den Betonformsteinen hin definiert wird und damit eine permanente Wasserableitung im Bereich einer „integrierten Drainage“ genutzt wird. Dabei ist vorgesehen, dass nunmehr die Betonelemente mit einer zumindest teilweise wasserdurchlässigen Struktur geformt sind und diese Betonformsteine dem Bereich der Bettungs- und/oder Tragschicht positionsgenau zugeordnet werden, derart, dass im Bereich der jeweiligen oberen Schichten des Unterbaus eine zusätzliche Entwässerung mit einer horizontalen Querableitung des Sickerwassers wirksam ist.

[0008] Diese „gerichtete Drainage“ ist permanent wirksam, da der Unterbau durch - bei Fahrbelastungen erzeugtem - Druck zwar eine horizontale Verfestigung erfährt, gleichzeitig aber die an den Betonformsteinen zum Unterbau hin definierten vertikalen

Anlagezonen unbeeinflusst sind und damit - neben der „vertikalen Versickerung“ - die horizontale Querableitung des Sickerwassers großflächig und langfristig gewährleistet ist.

[0009] Im Bereich der durch den funktionalen Bausatz „zwangsweise“ bei deren Verarbeitung erzeugten Anlagezonen bleibt die Porosität der wasser-durchlässigen Struktur langfristig offen und so erhalten, dass das Wasser von einer jeweils angrenzenden Schicht oder Lage des Unterbaus horizontal eindringen kann und damit die vertikale sowie horizontale Drainage des Systems gewährleistet ist.

[0010] Mit diesem System wird erreicht, dass bisher auftretende Nachteile im Bereich von „stehendem Wasser“ vermieden werden und die sich entsprechend der Anzahl von Last-Überfahrten zunehmende Verfestigung im Bereich der zwischen Bettungsschicht und Tragschicht bestehenden Grenzzone des Unterbaus nicht mehr zu einem Wasser-Stau führen kann. Das aus der Fahrfläche vertikal einsickernde Wasser kann nunmehr zielgerichtet auch bis zu einer Grenzzone gelangen und über eine im Wesentlichen horizontale Querableitung „zwangsgeführt“ in die seitliche Anlagezone umgelenkt werden.

[0011] Damit wird Niederschlags- und Tauwasser - unter der Deckschicht - zielgerichtet in eine weniger verdichtete Bodenzone, beispielsweise unterhalb oder randseitig der die Nutzfläche bildenden Deckschicht, sicher abgeleitet. Mit dieser zielgerichteten Entsorgung können beispielsweise 20 % bis 60 %, vorzugsweise bis 100 %, des Oberflächenwassers unmittelbar abgeleitet werden. Ein mit dem erfindungsgemäßen Bausatz zusammenwirkendes kommunales Entwässerungsnetz wird weniger belastet, mit den querableitenden Betonelementen versehene Nutzflächen ermöglichen geringer dimensionierbare Abwasserkanäle, und es wird eine Senkung der Gestehungskosten erreicht. Denkbar ist dabei, dass Systeme aufgebaut werden können, bei denen der Abflussbeiwert bis auf den Wert $C=0,00$ abgesenkt ist (DIN 1986-100; EN 12056-3). Dies entspricht dann einer 100 %-igen Versickerung des Wassers am Straßenrand.

[0012] Ein vorteilhafter Aufbau des Entwässerungssystems sieht vor, dass die für die erfinderische Kombination einsetzbaren Betonformsteine jeweils als für Wasser volldurchlässige Elemente mit Porenstruktur ausgeführt sein können. Ebenso ist vorgesehen, dass - entsprechend der Höhenlage der in Einbaulage positionsgenau zugeordneten Tragschicht bzw. der Bettungsschicht - nur jeweilige Teilbereiche der Betonformsteine mit einer wasserdurchlässigen Porenschicht versehen werden. Bei der Umsetzung des Bausatzes ist dann zu gewährleisten, dass der wasserdurchlässige Teilbereich unterhalb der Deckschicht an die wasserführende Zone angrenzt und

damit die Permanent-Drainage mit horizontaler Querableitung und Querverteilung realisiert ist.

[0013] Eine vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Bausatzes ist auf eine Kombination der jeweiligen Schichtkomponenten des gesamten Unterbaus mit neuartigen Drainage-Bauelementen gerichtet, wobei jeweils optimal für den Bauausführenden vorbereitete Bauelemente eingesetzt werden. Die mit zumindest einer wasserdurchlässigen Betonlage versehene Struktur weist dabei insbesondere Bord-, Rinnen-, Randkanten-, Rasengitter-, T- und/oder L-Steine als variabel profilierbare und dimensionierbare Einzelbauteile auf. Damit wird eine innovative wasser-durchlässige Stützstruktur mit modularem Aufbau für variable Einbauvarianten an Fahr- und Gehwegen geschaffen.

[0014] In diese optimierbare wasserdurchlässige Stützstruktur des Bausatzes wird nunmehr ein die vorbeschriebenen, nach jeweiligem Anwendungsfall variierenden Bauteile der oberen Decklage untergreifender, ebenfalls wasserdurchlässiger Fundamentfertigteile als neues multifunktionales Verlegeelement integriert.

[0015] Mit diesem Fertigstein-Fundament-Konzept wird - neben der auch hier effektiv vorgebbaren Wasserableitung - eine zusätzliche Schutzwirkung für das erfindungsgemäße Entwässerungssystem erreicht, da dieses nunmehr effektiv gegen Überbelastungen durch Fahrbetrieb und denkbare Verschiebungen von Bauteilen gesichert ist. Diese stabilisierende Wirkung beruht darauf, dass nunmehr im Bereich der mittels des zusätzlichen Fundamentfertigteiles örtlich exakt vorgegebenen Entwässerungsschichten jeweilige Radlasten o. dgl. Beanspruchungen des Bausatzes in vertikaler sowie horizontaler Richtung optimal verteilt werden. Damit kann für die Langzeitstabilität ein optimaler Bettungsdruck bzw. eine geringe Sohlpressung unter dem Fundamentfertigteile berechnet und für den Einbau vorgegeben werden. Daraus resultiert, dass bisher nachteilige Versetzungen innerhalb der horizontalen „Entwässerungslagen“ des Bausatzes sicher vermieden sind.

[0016] Für die Realisierung einer Vielzahl von Systemvarianten ist vorgesehen, dass die jeweiligen, bei der Fertigung des Fundamentfertigteiles zu realisierenden Druckfestigkeiten vorzugsweise im Normbereich der Klassen **C12/15**, **C16/20**, **C20/25** oder **C25/30** liegen. Vorgesehen ist auch, dass die wasser-durchlässigen Bauteile aus Porenbeton bzw. haufwerkporigem Beton der Klasse **C30/37** bis **C50/60** gefertigt werden. Für spezielle Einsatzfälle sind auch Erzeugnisse geplant, die im Bereich der Klasse **C55/67** bis **C80/85** einsetzbar sind, wobei auch ein ultrahochfester Beton der Klasse **C90/105** bis **C100/115** betrachtet werden kann.

[0017] Bei der Herstellung der Fundamentfertigsteine mit zumindest bereichsweise wasserdurchlässiger Struktur werden die Sandbestandteile aus speziellen Sieblinien exakt zusammengeführt. Zur Verarbeitung sind Zuschläge hoher Festigkeit vorgesehen, und dabei werden spezielle Bindemittel mit langen Verarbeitungszeiten eingesetzt. Von besonderer Bedeutung sind die Bedingungen im Betonwerk, die für das Fertigteil eine Nachbehandlung vorsehen. Dabei erfolgt eine Einstellung auf erprobte Temperaturen im Mischturn und in der Produktionshalle. Auch das Klima in der Trockenkammer und in der Aushärtungshalle ist auf die konstanten Bedingungen im Betonwerk ausgerichtet. Bei einem Betonfertigteil werden vor der Auslieferung die gewünschten Eigenschaften wie Wasserdurchlässigkeit, Festigkeit usw. geprüft. Damit können zu jeder Betonmischung und jeder Art Formgebung optimale Werte realisiert werden, wobei diese Herstellungsrezepte und Abläufe reproduzierbar in der Steuer-EDV hinterlegbar sind.

[0018] Anhand von Zeichnungen sind weitere Einzelheiten der Erfindung im Zusammenhang mit der Beschreibung nachfolgend erläutert. Ausgehend vom Grundprinzip der Entwässerung sind mehrere Ausführungsformen beschrieben. Dabei zeigen die Zeichnungen:

Fig. 1 eine Perspektivdarstellung eines das wasserableitende Konzept realisierenden Bausatzes mit Betonformsteinen mit einer Fahrbahn und angrenzendem Fußweg,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Bausatz-Prinzips mit mehrlagiger Entwässerung ähnlich **Fig. 1**,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung ähnlich **Fig. 2** mit einem zusätzlichen wasserdurchlässigen Fundamentfertigstein als neue Basiskomponente,

Fig. 4 bis Fig. 10 jeweilige Anwendungen des Fundamentfertigsteins im Bereich einer Muldenrinne ohne Rückenstütze,

Fig. 11 bis Fig. 13 jeweilige Einbaulagen des Fundamentfertigsteins im Bereich eines erhöhten Bordsteins,

Fig. 14 und Fig. 15 eine jeweilige Entwässerungsrinne mit variierender Abstützung im Bereich des veränderten Fundamentfertigsteins,

Fig. 16 bis Fig. 22 jeweilige Draufsichten und Schnittdarstellungen eines Bausatzes mit L-Formsteinen und mit diesen kombinierten Fundamentfertigsteinen,

Fig. 23 bis Fig. 26 jeweilige Schnittdarstellungen im Bereich des wasserdurchlässigen Fundamentfertigsteins mit variablen Ausführungen von Bodeneinlässen, und

Fig. 27 ein System ähnlich **Fig. 20**, wobei hier eine Muldenrinne im Bereich eines profilierten Unterbauteils querkraftstabil mittels Nut-Feder-Verbindung gehalten ist.

[0019] Die Darstellung gemäß **Fig. 1** zeigt in einer perspektivischen Prinzipdarstellung einen an sich bekannten Bausatz **B** mit Betonformsteinen zur Herstellung unterschiedlicher Nutzflächen **N, N'** (**Fig. 2**). Ein derartiger Bausatz **B** wird dabei im Bereich von Fahrstraßen, Gehwegen, Abstellflächen, Pflasterflächen o. dgl. so installiert, dass jeweilige Nutzflächen **N, N'** definiert sind.

[0020] Dabei ist über dem gewachsenen Boden **10** ein bodenseitig vorzubereitender Unterbau **U** vorgesehen. Dieser Unterbau **U** besteht normgerecht aus einer verfestigten Tragschicht **1** - hier mit Frostschutz **FS** - und einer darüber befindlichen Bettungsschicht **2**, die ihrerseits eine die jeweilige obere Nutzfläche **N, N'** bildende Deckschicht **3** trägt. Bei diesen Basis-Konzepten des Straßenbaus ist vorgesehen, dass der Bausatz **B** zumindest eine randseitige Stützstruktur **ST, ST'** (**Fig. 2**) mit den Betonelementen **BE** in Form von variabel geformten Betonformsteinen aufweisen kann.

[0021] Der in den Darstellungen gemäß **Fig. 1** bis **Fig. 26** in unterschiedlichen Anwendungsfällen veranschaulichte Bausatz mit Betonelementen **BE** ist erfindungsgemäß so konzipiert, dass die zumindest eine damit gebildete Stützstruktur **ST, ST'** der jeweiligen Nutzfläche **N, N'** nunmehr als Teil eines funktionalen Entwässerungssystems ausgebildet ist. Damit ist ein bisher „verschlossener“ Bereich zusätzlich als Drainagezone wirksam.

[0022] Die variabel ausführbaren Betonelemente **BE** definieren dabei zumindest im Bereich einer in Einbaulage der Tragschicht **1** und/oder der Bettungsschicht **2** zuzuordnenden Anlagezone **4** eine wasser-aufnehmende und damit wasserdurchlässige Drainage-Betonlage **6** in einbautechnisch vorzugebender Nutzposition. Damit wird erreicht, dass der jeweiligen an der Drainage-Betonlage **6** anliegenden Schicht - nämlich **1, 2** und/oder **FS** - des Unterbaus **U** eine Wasserführung mit horizontaler permanenter Querableitung **5** als „Zwangsentwässerung“ vorgegeben ist. Aus **Fig. 1** und **Fig. 2** wird diese zusätzliche Querableitung **5** des mehrere Schichten durchdringenden Sickerwassers **11, 11'** im Bereich der vorzugsweise als Randkantenstein **12** oder Rinnenstein **13** ausgebildeten Betonelemente (**Fig. 3** bis **Fig. 22**) verdeutlicht, so dass das variabel aufbaubare Entwässerungssystem **E** nachvollziehbar ist.

[0023] Aus der Darstellung gemäß **Fig. 3** ist eine vorteilhafte Weiterentwicklung als ein Entwässerungssystem **E'''** dargestellt. Bei sämtlichen der nachfolgend (**Fig. 4** bis **Fig. 26**) beschriebenen Varianten

werden die Vorteile betreffend eine effiziente, gezielte Ableitung von Oberflächenwasser ebenfalls realisiert.

[0024] Das verbesserte Konzept ist darauf gerichtet, dass nunmehr die jeweiligen profilierten Bauteile in Form von Bord-, Rand- oder Rinnensteinen **12, 13** (**Fig. 1**) mit einem diese in Längsrichtung (entsprechend der Zeichnungsebene) untergreifenden Fundamentfertigstein **30, 30'** zusammenwirken. Dieser Fundamentfertigstein **30, 30'** ist - im Unterschied zum Basisteil **15** in **Fig. 1** - auch aus einem zumindest bereichsweise wasserdurchlässigen Betongemisch hergestellt. Dabei sind jeweilige optimale Profilierungen der Fundamentfertigsteine **30, 30'** (Schnittdarstellungen, insbesondere **Fig. 4** bis **Fig. 15, Fig. 17, Fig. 19** bis **Fig. 26**) denkbar.

[0025] Dieses sich am Randbereich zweier Nutzflächen **N** und **N'** erstreckende System ist so aufgebaut, dass mittels der aneinandergereihten Fundamentfertigsteine **30** die jeweiligen quer oder längs im Bereich des Bauteils **12** auftretenden Fahrbelastungen o. dgl. Beanspruchungen **F** durch eine effektive Lastverteilung **LV** so aufnehmbar sind, dass in dem gesamten Unterbau ein vorteilhaft geringer Bettungsdruck **BD** (bezogen auf die Auflagefläche der jeweilige Ausführung des eine Breite **FB, FB''** aufweisenden Fundamentfertigsteins **30**) aufzunehmen ist.

[0026] Mit diesem System der Fundamentfertigsteine **30, 30'** soll die bisher im Stand der Technik (DIN 1986-100; EN 12056-3) realisierte und im täglichen Fahrlastbetrieb sehr unsichere Stützkonstruktion verändert werden. Dabei ist vorgesehen, dass die für eine optimale Wasserableitung wenig geeignete Stützkonstruktion **ST, ST'** - mit der üblichen Anwendung von Vor-Ort-Beton als Rückenstütze o. dgl. - effizient so verbessert wird, dass die Langzeitstabilität am Straßenrand für mehr als 10 Jahre, vorzugsweise mehr als 50 Jahre, gewährleistet ist.

[0027] In der gemäß **Fig. 3** dargestellten Ausführung wird deutlich, dass die Fundamentfertigsteine **30** hier die jeweilige Bauteilkombination in Längsrichtung einlagig untergreifen. Ebenso ist denkbar, dass das System mit mehreren, eine jeweilige Horizontalage **L1, L2** definierenden Schichten aus Fundamentfertigsteinen **30, 30'** aufgebaut wird (**Fig. 4**).

[0028] Die Gesamtschau der Darstellungen gemäß **Fig. 3** und **Fig. 4** macht deutlich, dass die Bauteile **12** bzw. eine Stützverbindungslage **SL, SL'** prinzipiell unmittelbar auf dem jeweiligen wasserdurchlässigen Fundamentfertigstein **30** auflegbar sind. Zusätzlich sind in **Fig. 4** die beiden Lagen **L1** und **L2** der Fundamentfertigsteine **30, 30'** unmittelbar aufeinanderliegend dargestellt, wobei hier die komplex aufgebaute Stützverbindungslage **SL'** deutlich wird.

[0029] Eine optimale Konstruktion dieses verbesserten Bausatzes **1** mit dem Fundamentfertigstein **30** sieht vor, dass in dessen Bereich auch eine einen formschlüssigen Verbindungsaufbau für die zugeordneten und kombinierten Bauteile **12, 13** vorgegebene Profilierung **P, P', P'', NF** vorgesehen sein kann (**Fig. 19** bis **Fig. 27**). Diese Profilierungen **P** bzw. Nut-Feder-Verbinder **NF** sind insbesondere in **Fig. 6, Fig. 12** bis **Fig. 15, Fig. 17** und **Fig. 19** bis **Fig. 27** in variierenden Ausführungen angedeutet. Die Erhöhungen bzw. Profilierungen **P** sind bereits abschnittsweise (in Teilstrecken) von Vorteil. Damit wird mit geringem Aufwand eine Querkraftstabilisierung in das System integriert. Zwischen den Fertigteilfundamenten, zwischen den Rinnensteinen oder zwischen den Borden sind auch Nut-Feder-Verbindungen (nicht gezeichnet) möglich.

[0030] Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass zwischen den als bekannte „Standard-Serien-Teile“ ausgebildeten Bauteilen **12, 13** des Stützsystems **ST** und dem zumindest einen Fundamentfertigstein **30, 30'** die wasserdurchlässige Stützverbindungslage **SL** in Form einer C12/15-Betonlage geformt wird. Diese Stützverbindungslage **SL** kann dabei vorteilhaft auch als eine zumindest punktuell zwischengeordnete Klebeschicht ausgeführt sein (nicht dargestellt).

[0031] Eine Erweiterung des Konzepts gemäß **Fig. 3** ist in **Fig. 4** gezeigt, wobei hier die Stützverbindungslage **SL** aus einer wasserdurchlässigen Ortbeton-Lage geformt ist. Dieser Aufbau des Ortbetons ist so geformt, dass nur ein Teilbereich **TB** einer größeren Breite **FB** des Fundamentsystems mit den Fertigsteinen **30** bzw. **30'** überdeckt wird. Dabei wird in **Fig. 3** deutlich, dass in diesem Bereich durch entsprechende Dimensionierung sowohl einer variablen Höhe **H** als auch einer variablen Breite **FB** die jeweiligen Richtungen im Bereich von - mit Pfeilen ange deuteten - Lastverteilungen **LV** vorbestimmbar sind und auf ein optimales Winkelmaß **W** eingestellt werden können. Damit kann der Bettungsdruck **BD** berechnet werden, dass die Beanspruchungen **F** weitgehend ohne Verfestigungswirkung in den Unterbau **U** eingeleitet werden und so die Wasserdurchlässigkeit langfristig erhalten bleibt. Der geplante Bettungsdruck **BD** im Unterbau an den Tiefpunkten unter Rinnen und Borden sollte niedriger gewählt werden als der Bettungsdruck im Hauptfahrbereich. In Betonfertigteilen gibt es keine Nachverdichtung durch Verkehrsbelastung.

[0032] In der dargestellten Ausführung weist die Stützverbindungslage **SL** eine sich trapezförmig nach oben verjüngende Profilform mit jeweiligen Anlageflanken **AF** auf.

[0033] Ausgehend von diesem Grundkonzept (**Fig. 1** bis **Fig. 4**) des Einbaus von zumindest bereichsweise wasserdurchlässigen ausführbaren Fundament-

fertigsteinen **30, 30'** sind in den folgenden Ausführungsbeispielen gemäß **Fig. 5** bis **Fig. 27** weitere Anwendungen beschrieben. Diese gehen von den Einbauvorschriften gemäß DIN 18318 aus und bewirken eine signifikante Verbesserung. Die in den DIN- bzw. EN-Vorschriften gezeigten Entwässerungsrinnen, Randeinfassungen, Pflasterdecken, Borde usw. können insgesamt in variierenden Lagen mit dem erfindungsgemäßen Fundamentfertigstein **30, 30'** kombiniert werden, so dass nunmehr in Abweichung zu DIN 18318

- auch die Rinnen und Borde teilweise oder komplett wasserdurchlässig sind,
- aus den Fundamentfertigsteinen gebildete Lagen wasserdurchlässig sind und/oder
- die örtlich erstellten Fundamente oder Fundamentstreifen in Form von Mörtel-Anpassungen (ML) wasserdurchlässig sind.

[0034] In den Ansichten gemäß **Fig. 16** bis **Fig. 18** ist das System mit einer Gewebelage GW kombiniert, die den Randstein als zusätzliche Stützfläche untergreift. Die Gewebelage kann teilweise am Fertigteil angeklebt zur Baustelle transportiert und hier in die dargestellte Untergriff-Lage ausgelegt werden.

[0035] Damit kann von den Fahrflächen **N, N'** eindringendes Wasser **5** vorteilhaft schnell in tiefere Schichten des Unterbaus **U** abgeleitet werden. Dabei ist vorgesehen, dass die sichtbaren Oberseiten der jeweiligen Bauteile **12, 13** (gemäß Herstellungsstandards) auch gefügedicht ausgeführt sein können. Damit werden schädliche Einflüsse auf das Gesamtsystem in Form von Abrieb, Verschmutzung, Frostansatz und Witterung reduziert. Mit zunehmender Tiefe einer jeweiligen Einbaulage der wasserdurchlässigen Komponenten kann deren für die Wasseraufnahme relevante Porengröße wieder ansteigen, da ein Eintrag von Feinsandteilen vermieden ist.

[0036] Ausgehend von den vorstehend erörterten und bereits mit entsprechenden Kurzzeichen versehenen Details (die nachfolgend nicht sämtlich wiederholt eingetragen werden) im Bereich des Fundamentfertigsteins **30, 30'** gemäß **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen die Darstellungen in **Fig. 5** bis **Fig. 10** weitere Varianten der Bauteile bzw. Varianten des Einbaus vor Ort. In **Fig. 5** wird dabei eine das obere Bauteil **12** untergreifende Mörtellage ML deutlich. Unter dieser vor Ort zu realisierenden Mörtellage **ML** - die auch in **Fig. 6** bis **Fig. 8** vorgesehen ist - ist der jeweilige Fundamentfertigstein **30** vorgesehen. Dieser ist in den Ausführungen gemäß **Fig. 6** und **Fig. 7** mit einer hier „wanenartig“ dargestellten Profilierung **P** versehen. Für den vor Ort einzubringenden Mörtel **ML** wird eine definierte Einbaulage als „Zwangsposition“ vorgegeben, so dass damit die Qualität dieses Systems optimiert werden kann, da der Einbau weitgehend unabhängig

von der Qualifikation der Montageperson auch kontrolliert werden kann.

[0037] In **Fig. 9** und **Fig. 10** sind Varianten dargestellt, bei denen die Wasserdurchlässigkeit in den unteren Bereich einer Vor-Ort-Lage (**Fig. 9**) bzw. in einem einstückigen Bauteil **12'** mit jeweiligen Porenstrukturen **31** angedeutet ist.

[0038] Für eine Optimierung der Montagesituation ist vorgesehen, dass gleichzeitig mit den jeweiligen Fundamentfertigsteinen **30, 30'** unterschiedlicher Profilierung (**Fig. 3, Fig. 4, Fig. 12** bis **Fig. 27**) ein vorbereitetes „Montagehilfsmittel“ in Form eines als Sackware vorbereiteten Fertiggemisches geliefert wird. Dieses ist entsprechend der konzipierten Betonfestigkeit (C12/15, C30/37 ... bis C100/115) so vorbereitet, dass durch eine vor Ort erfolgende Zugabe von Wasser oder Zugabe von Wasser und optimaler Bindemittelsorte ein fehlerfreier Einbau der wasserdurchlässigen Komponenten durchführbar ist und diese Einbausituation effektiv kontrolliert werden kann.

[0039] Bei den Ausführungsbeispielen gemäß **Fig. 11** bis **Fig. 13** sind jeweilige als Bordstein **17** ausgeführte Bauelemente BE mit dem wasserdurchlässigen System kombiniert. **Fig. 11** zeigt dabei, dass im Bereich der mit einem Rad **32** verdeutlichten Fahrfläche **N** eine randseitig zur Nutzfläche **N'** gerichtete Rinne aufgebaut wird, unter der sich die „Mörtellage **ML**“ aus einem vor Ort verarbeiteten Fertigbeton mit einer Profilierung **P** in Form einer Rückenstütze **33** befinden kann. Der darunter - in die Frostschicht - eingebaute Fundamentfertigstein **30** weist eine Kontur mit trapezförmigem Querschnitt auf. Bei der Ausführung gemäß **Fig. 12** ist der Fundamentfertigstein **30** seinerseits mit der Rückenstütze **33'** versehen, in deren Bereich der Bordstein **17** durch die „dünnere“ Mörtellage ML vor Ort positionsgenau platziert wird. In **Fig. 13** ist der die Rückstütze **33''** als Anlagehaken aufweisende Fundamentfertigstein **30** mit zwei Mörtellagen **ML** und **ML'** und einem zweiten Stein **30'** kombiniert.

[0040] Eine ähnliche Konstruktion zeigen die jeweiligen Ausführungen in **Fig. 14** und **Fig. 15**, wobei hier der Fundamentfertigstein **30** mit Rückenstütze **33'''** (ähnlich **Fig. 13**) versehen ist. In **Fig. 14** ist die Ausführung der Rückenstütze **33'''** am Fundamentfertigstein **30** verändert, und in **Fig. 15** wird in die Frostschicht des Systems eine zusätzliche Betonlage **34** zur Abstützung des Fundamentfertigsteins **30** eingebaut.

[0041] Aus den Darstellungen gemäß **Fig. 16** bis **Fig. 22** ergeben sich weiter konstruktive Merkmale, die insbesondere auf die Aufnahme der Fahrbelastung gemäß Pfeil **F** auf eine jeweilige L-Rückenstütze **35** gerichtet sind. Diese Rückenstütze **35** kann da-

bei gleichebenig mit der oberen Pflasterebene **3** verlaufen oder in einer gedeckten Einbaulage (**Fig. 19**, **Fig. 21**) verbaut werden. In **Fig. 16**, **Fig. 18** und **Fig. 22** sind unterschiedliche Anbindungen des Systems im Bereich der oberen Pflasterung **3** dargestellt. In vorteilhafter Ausführung ist die wasserdurchlässige Bodenstruktur **30** mit jeweiligen Profilen **PL** versehen (**Fig. 20**), so dass aus der Druckbelastung gemäß Pfeil **F** resultierende Lastverteilungen **LV** mit horizontaler Wirkrichtung verschiebefrei in das System abgeleitet werden können. Bei einer Ausführung gemäß **Fig. 27** ist unterhalb einer Muldenrinne **13'** eine Kraftwirkung mit einem Pfeil **FW** angedeutet. Diese horizontale Komponente kann im Bereich einer als Nut-Feder-Verbindung **NF** ausgeführten Stützstruktur verschiebesicher aufgenommen werden.

[0042] In **Fig. 23** bis **Fig. 26** sind weitere Anwendungen von Bodeneinläufen **36** dargestellt, wobei diese ebenfalls mit dem Fundamentfertigsteine **30** aufweisenden wasserdurchlässigen System kombiniert werden. Dabei sieht das Konzept vor, dass der vorbeschriebene Lastabtrag **LV** auch im Bereich der Rinnenformteile **37** möglich ist. Dabei ist insbesondere denkbar, dass im Bereich eines Straßenablaufs **38** ebenfalls eine wasserdurchlässige Wandstruktur **38** realisiert werden kann. Mit **GT** ist der Einsatz eines Gußteils im Verbund mit dem Bodeneinlauf **36** gezeigt. Denkbar ist dabei, dass die Einläufe **36** im inneren Bereich bei **DS** mit einer wasserdichten Schicht versehen sind. Diese kann auch wassersaugend **DS'** ausgeführt sein, wobei das Gefüge die Schmutzaufnahme verhindert und nur Wasser aus der Rinne, aus dem Oberbau oder aus Rinne und Oberbau in die tieferen Schichten abgeleitet wird.

[0043] Aus Gründen einer optimalen Lastverteilung und unbeeinflusster Wasserableitung ist vorgesehen, die eine handelsübliche Höhe von 10 cm, 12 cm oder 14 cm aufweisenden Rinnensteine mit Höhenmaßen von mehr als 20 cm, vorzugsweise 27 cm und mehr, auszuformen.

[0044] Das Gesamtkonzept des vorbeschriebenen Bausatzes sieht vor, dass im Bereich bzw. unmittelbar auf den Fundamentfertigsteinen **30**, **30'** und den diesen zugeordneten Stütz- und Verbindungsbauten keine Nachverdichtungen durch Verkehrsbelastungen **F** möglich sind und damit das „verschiebefreie“ System langfristig stabil und wasserdurchlässig bleibt. Dabei ist vorgesehen, dass die Abmessungen, nämlich die Gesamthöhe **HG** und die Breite **FB"** des Einzelteil-Systems sowie die jeweilige Breite des Fundamentes so berechnet werden, dass die Bettung unterhalb des Fundamentes nicht nachverdichtet wird und auch nach 50 Jahren Fahrbelastung die Wasserdurchlässigkeit noch nachweisbar ist.

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19522982 A1 [0002]
- DE 202012101154 U1 [0002]
- DE 19501091 C2 [0003]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 1986-100 [0026]
- EN 12056-3 [0026]

Schutzansprüche

1. Bausatz mit Betonelementen, der insbesondere im Bereich von Fahrstraßen, Gehwegen, Abstellflächen, Pflasterungen o. dgl. Nutzflächen (N, N') vorgesehen ist, wobei ein bodenseitig vorzubereitender Unterbau (U) aus einer verfestigten Tragschicht (1) sowie einer darüber befindlichen Bettungsschicht (2) eine die obere Nutzfläche (N, N') bildende Deckschicht (3) trägt, die zumindest eine randseitige Stützstruktur (ST, ST') aus den Betonelementen (BE) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Stützstruktur (ST, ST') der Nutzfläche (N, N') als Teil eines funktionalen Entwässerungssystems (E, E') wirksam ist, bei dem die jeweiligen Betonelemente (BE) zumindest im Bereich ihrer in Einbaulage der Tragschicht (1) und/oder der Bettungsschicht (2) zugeordneten Anlagezone (4, 4') mit einer zumindest bereichsweise wasserdurchlässigen Drainage-Betonlage (6) versehen sind.

2. Bausatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/den jeweiligen an der Drainage-Betonlage (6) anliegenden Schicht(en) des Unterbaus (U) eine permanente Zwangsentwässerung mit horizontaler Querableitung (5) unterhalb der Deckschicht (2) vorgebar ist.

3. Bausatz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betonelemente (BE) vollständig aus einem offenporigen Material geformt sind.

4. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit den Betonelementen (BE) aufgebaute Entwässerungssystem (E) auf die Ableitung von unter die Deckschicht (3) gelangendem Sickerwasser (11) gerichtet ist, derart, dass das bisher auf der langfristig verfestigten Bettungs- oder Tragschicht (2, 1) auflaufende Sickerwasser (11) mit der horizontalen Querableitung (5) aus dem von der Stützstruktur (ST, ST') wannenartig begrenzte Stützrahmen der Nutzfläche (N, N') ausleitbar ist

5. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betonelemente (BE) mit der zumindest einen wasserdurchlässigen Betonlage als ein Bordstein, ein Rinnenstein, ein Randkantenstein, ein Rasengitterstein, ein L-Stein o. dgl. profiliertes Bauteil (12, 13) ausführbar sind und mit diesen die Stützstruktur (ST, ST') einen modular ausführbaren Bausatz bilden.

6. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das damit aufgebaute Entwässerungssystem (E'') mit jeweiligen die profilierten Oberbauteile in Form von Bord-, Rand- oder Rinnensteinen (12, 13) untergreifenden wasserdurchlässigen Fundamentfertigsteinen (30, 30') ver-

sehen ist, derart, dass damit jeweilige Fahrbelastungen o. dgl. Beanspruchungen (F) durch eine gezielte Lastverteilung (LV) aufnehmbar sind und mit optimierbarem Bettungsdruck (BD) in den Bereich des Unterbaus (U) weitgehend ohne Verfestigungswirkung auf diesen eingeleitet wird.

7. Bausatz nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fundamentfertigsteine (30, 30') das jeweilige übergeordnete Bauteil zumindest bereichsweise einlagig untergreifen.

8. Bausatz nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit mehreren eine jeweilige wasserdurchlässige Horizontallage (L1, L2) definierenden Fundamentfertigsteinen (30, 30') ein mehrlagiges Drainagesystem gebildet ist.

9. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauteile (12, 13) unmittelbar auf dem wasserableitenden Fundamentfertigstein (30) auflegbar sind, wobei zumindest eine Nut-Feder-Profilierung (NF) zur Querkraftstabilisierung vorgesehen ist.

10. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Lagen (L1, L2) der Fundamentfertigsteine (30, 30') unmittelbar aufeinanderliegen.

11. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem oberen Bauteil (12, 13) und dem zumindest einen Fundamentfertigstein (30, 30') eine zumindest bereichsweise wasserdurchlässige Stützverbindungslage (SL) vorgesehen ist

12. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fundamentfertigsteine (30, 30') und/oder die Stützverbindungslage (SL) mit zumindest einer einen kraft- und/oder formschlüssigen Verbindungsaufbau für das zugeordnete Bauteil vorgebenden Profilierung (P, P', P'', NF) versehen sind, derart, dass für den baustellseitigen Montageablauf ein kontrollierbarer Verbindungszustand zwangsweise vorgebar ist.

13. Bausatz nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützverbindungslage (SL) zumindest bereichsweise als eine Klebeschicht oder Mörtellage (ML) ausgeführt ist.

14. Bausatz nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützverbindungslage (SL') aus wasserdurchlässigem Ort beton geformt ist und dieser nur einen Teilbereich (TB) der Breite (FB) des Fundamentfertigsteins (30, 30') überdeckt, derart, dass bei optimaler Lastverteilung (LV) eine permanente Wasserableitung erhalten bleibt.

15. Bausatz nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützverbindungslage (SL, SL') eine sich trapezförmig nach oben verjüngende Querschnittsprofilform mit jeweiligen Anlageflanken (AF) für die Tragschicht (1) des Unterbaus (U) aufweist.

16. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wasserdurchlässigen Fundamentfertigsteine (30, 30') ausgehend von einer gemäß C 12/15 aufsteigenden Mindestbetonfestigkeit an die jeweiligen erforderlichen Endfestigkeiten anpassbar sind, wozu während der Fertigung gleichmäßig exakte Sieblinien, ausgesuchte Zuschläge hoher Festigkeit, spezielle Bindemittel mit langer Verarbeitungszeit und/oder automatisch regelbare klimatische Bedingungen in sämtlichen Produktionsphasen vorgesehen sind.

17. Bausatz nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Fundamentfertigsteine (30, 30') zumindest bereichsweise eine Bewehrung einbringbar ist.

18. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass für einen langzeitstabilen Aufbau des Systems mit wasserdurchlässigen Fundamentfertigsteinen (30, 30') ein baustellenseitig einsetzbares Fertiggemisch z.B. als Sackware, lose Ware bzw. Big Bag Ware bereitstellbar ist, wobei durch optimale Zugabe von Wasser oder Zugabe von Wasser und optimaler Bindemittelsorte(n) eine Verarbeitung vor Ort durchführbar und kontrollierbar ist.

19. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konstruktion in Einbaulage eine funktionsrelevante Höhe (HG) und eine entsprechende Breite (FB") definiert, derart, dass entsprechend einer Prognose mit steigender Verkehrsbelastung (F) langfristig für mehr als 50 Jahre Nachverdichtungen unter dem Fundament vermeidbar sind und damit die Wasserdurchlässigkeit des Systems gewährleistet ist.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

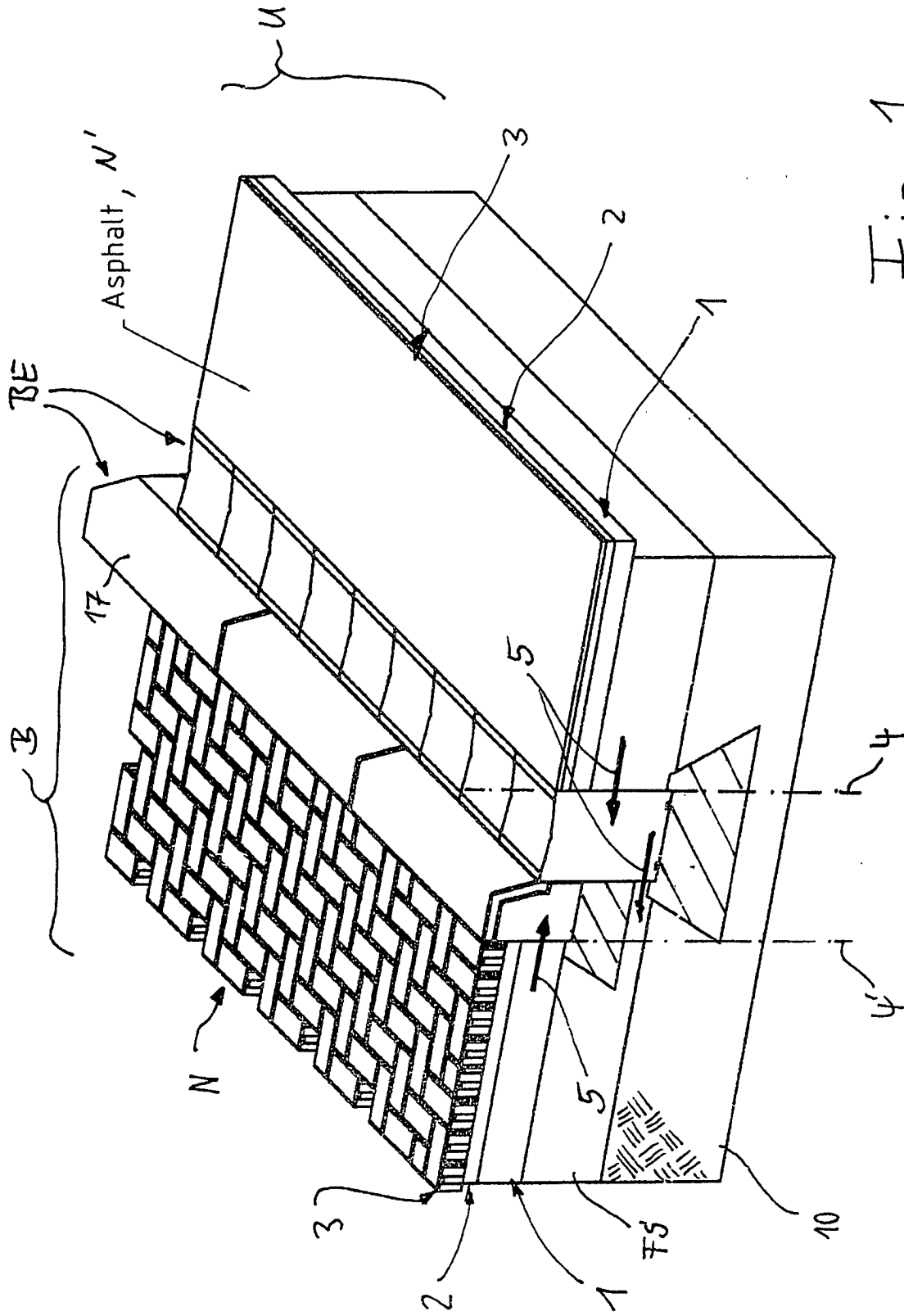


Fig. 1

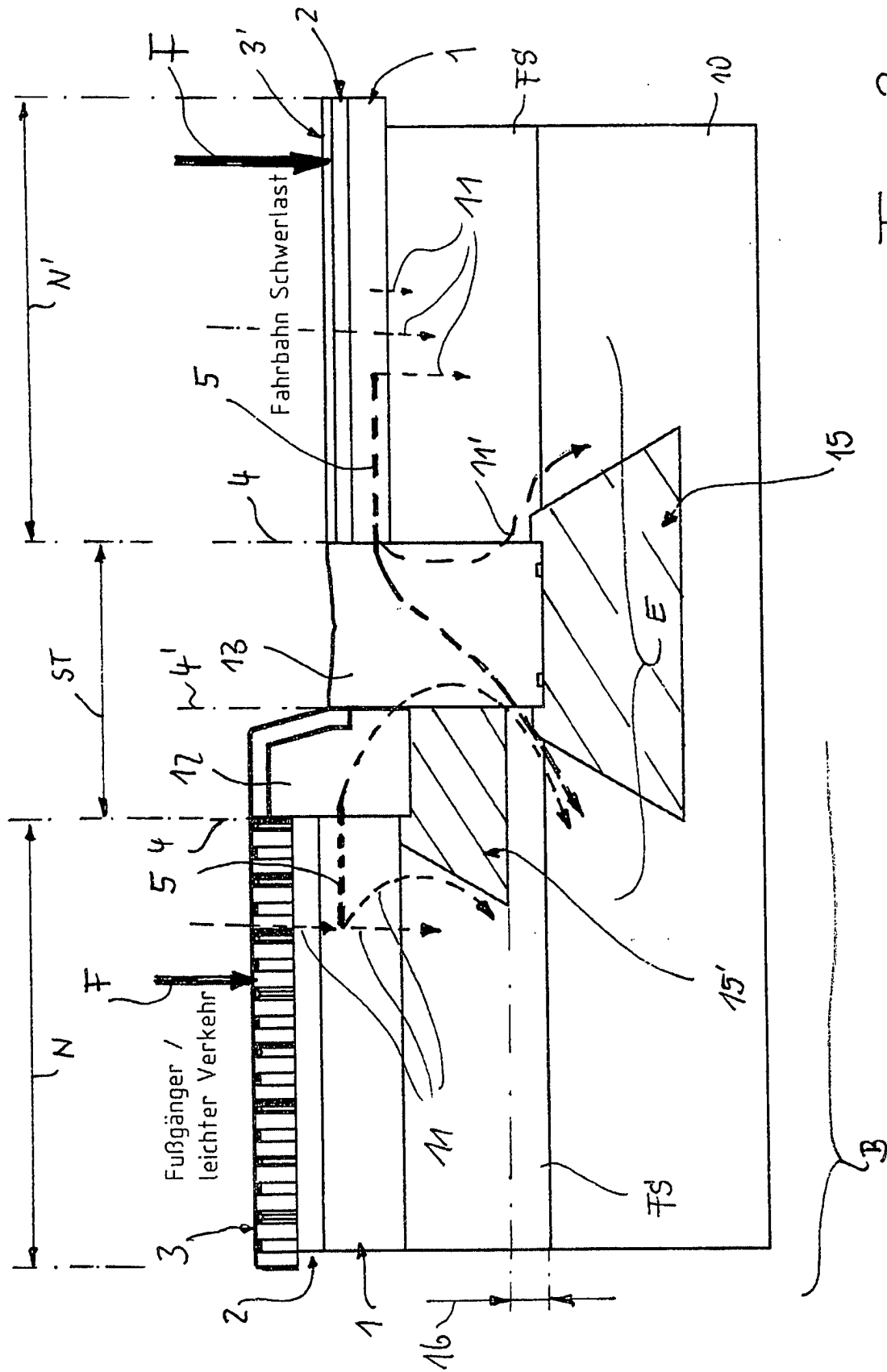


Fig. 2

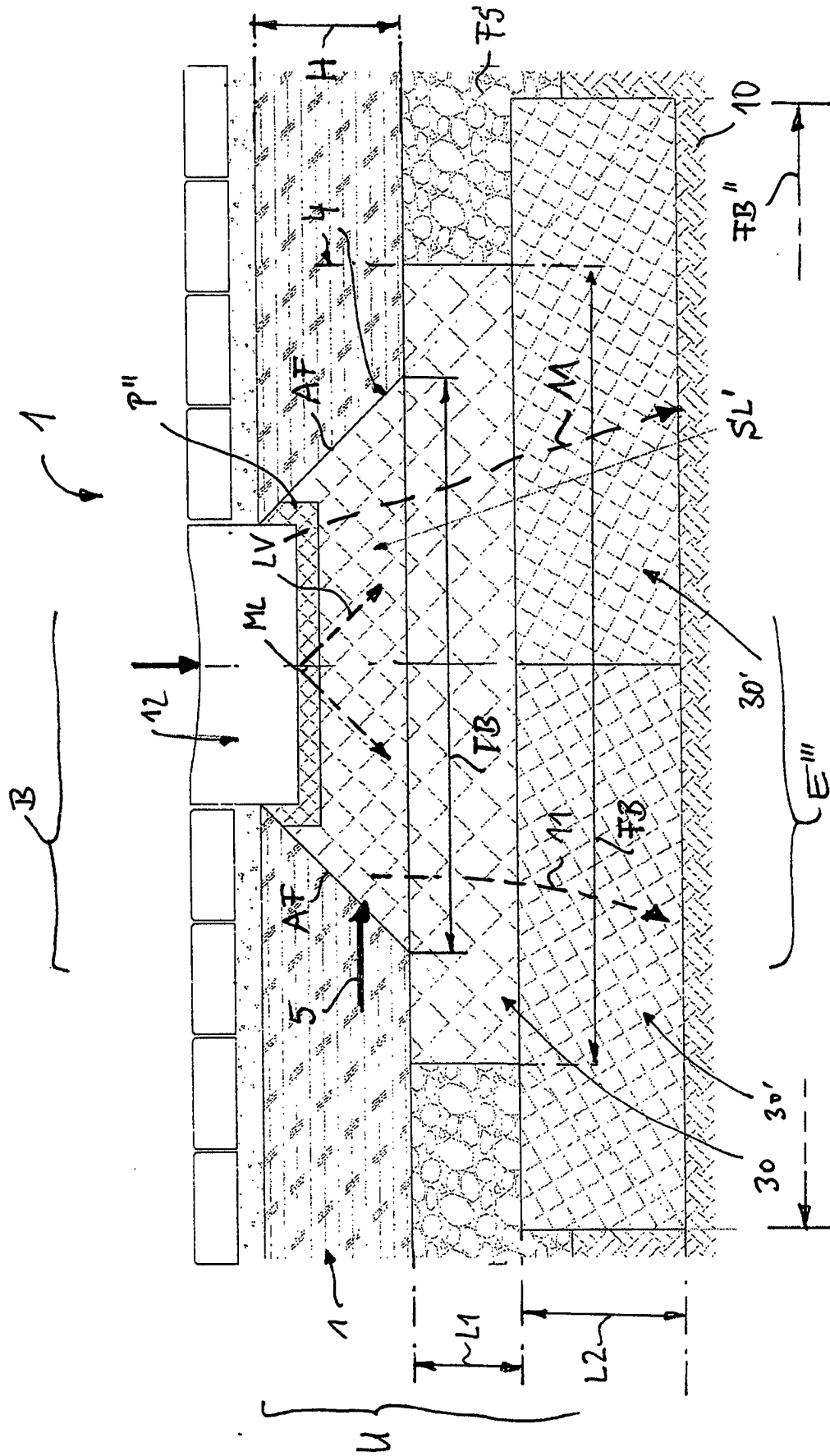


FIG. 4

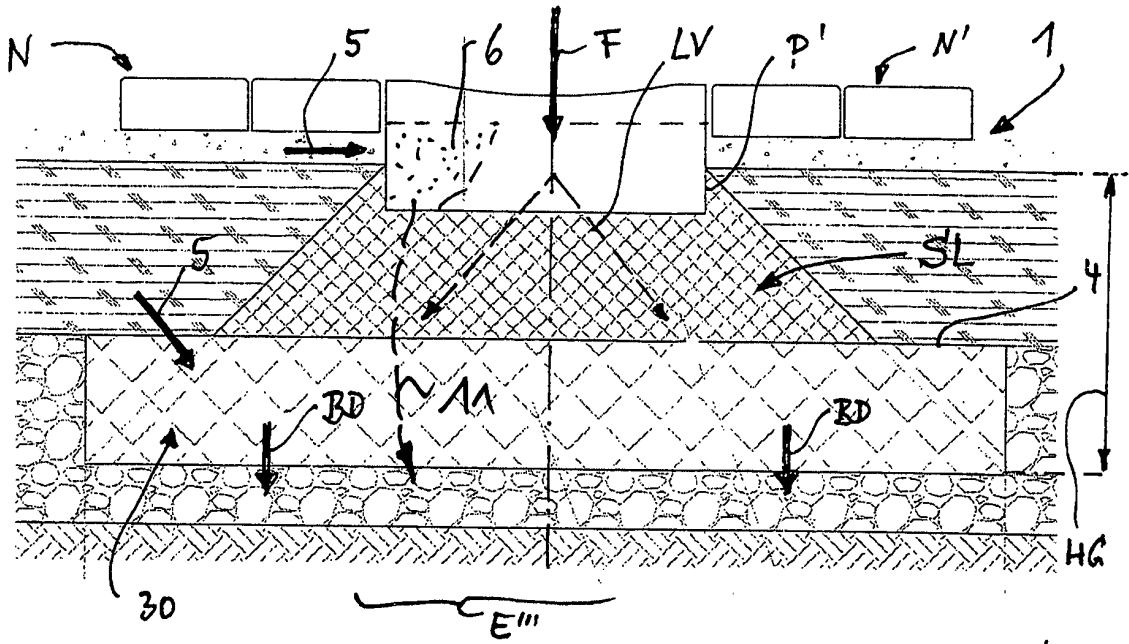


FIG. 3

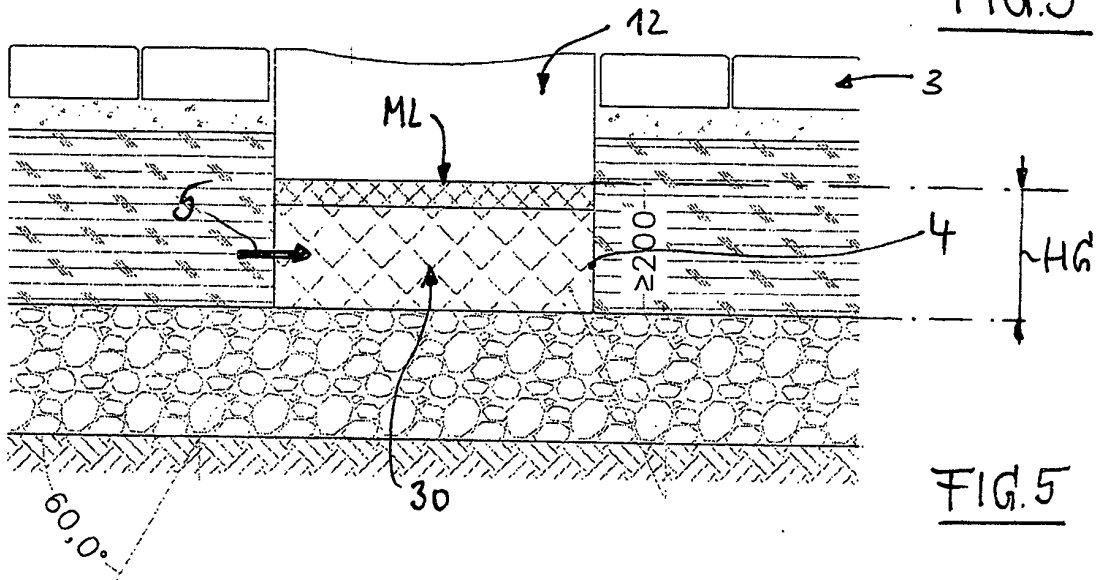


FIG. 5

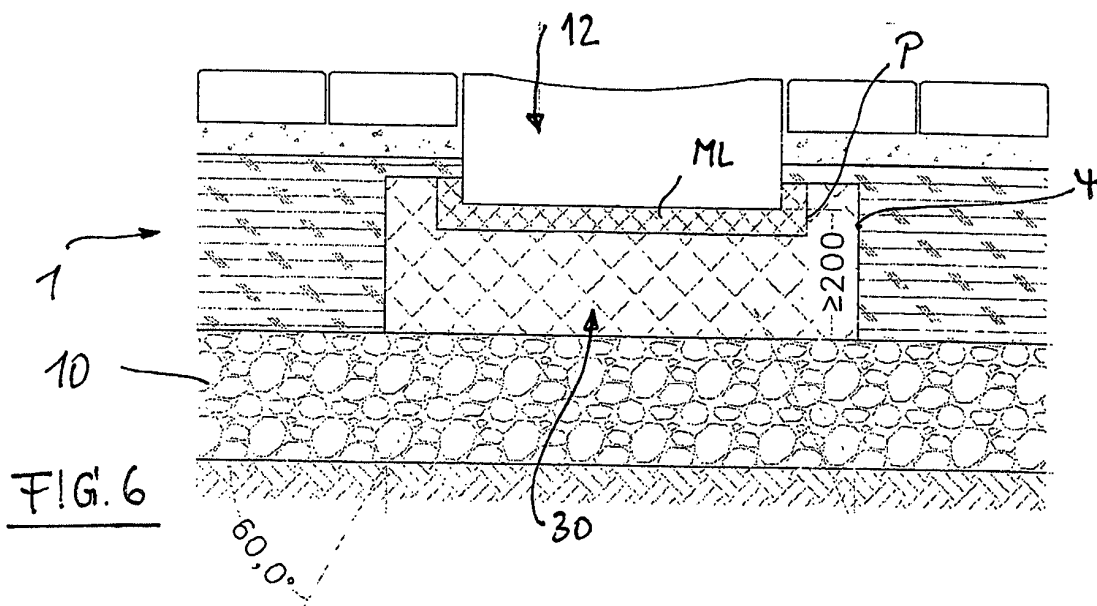


FIG. 6

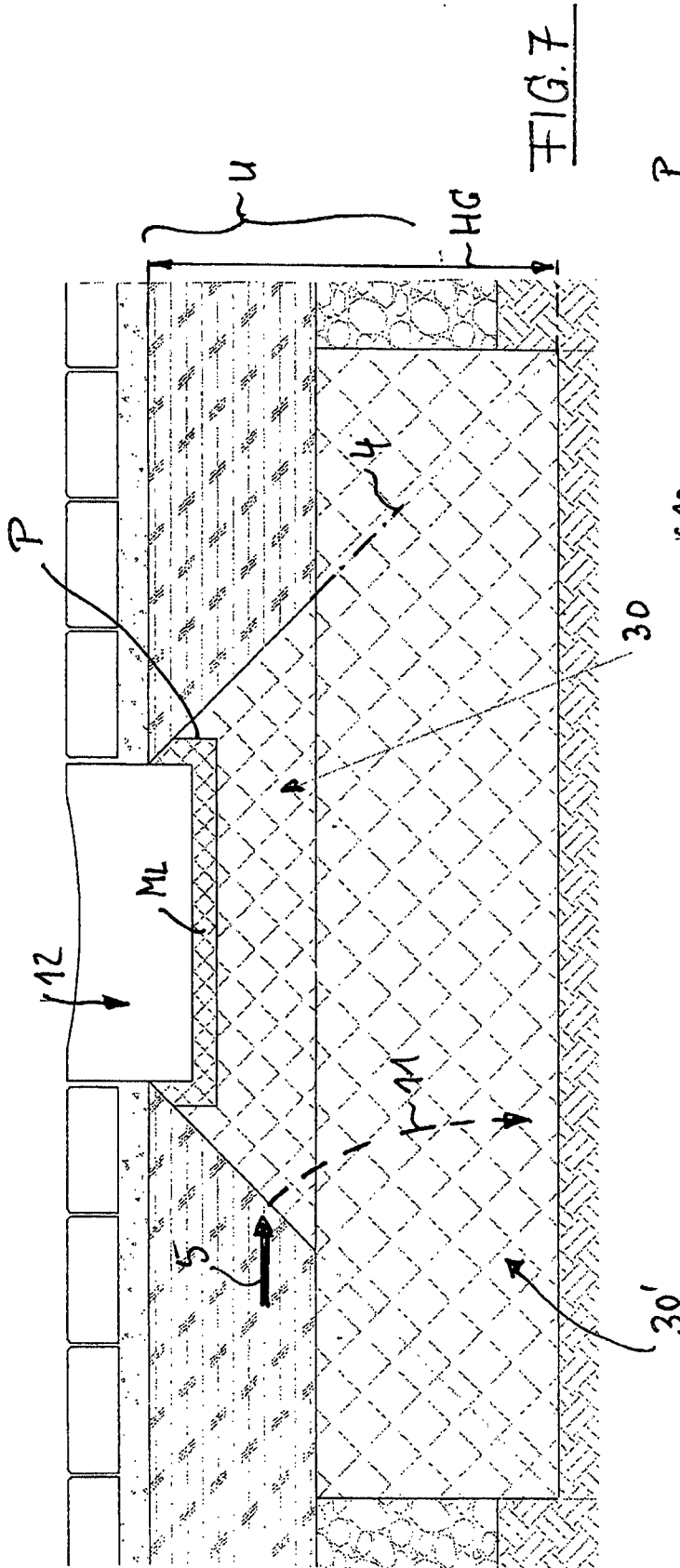


FIG. 7

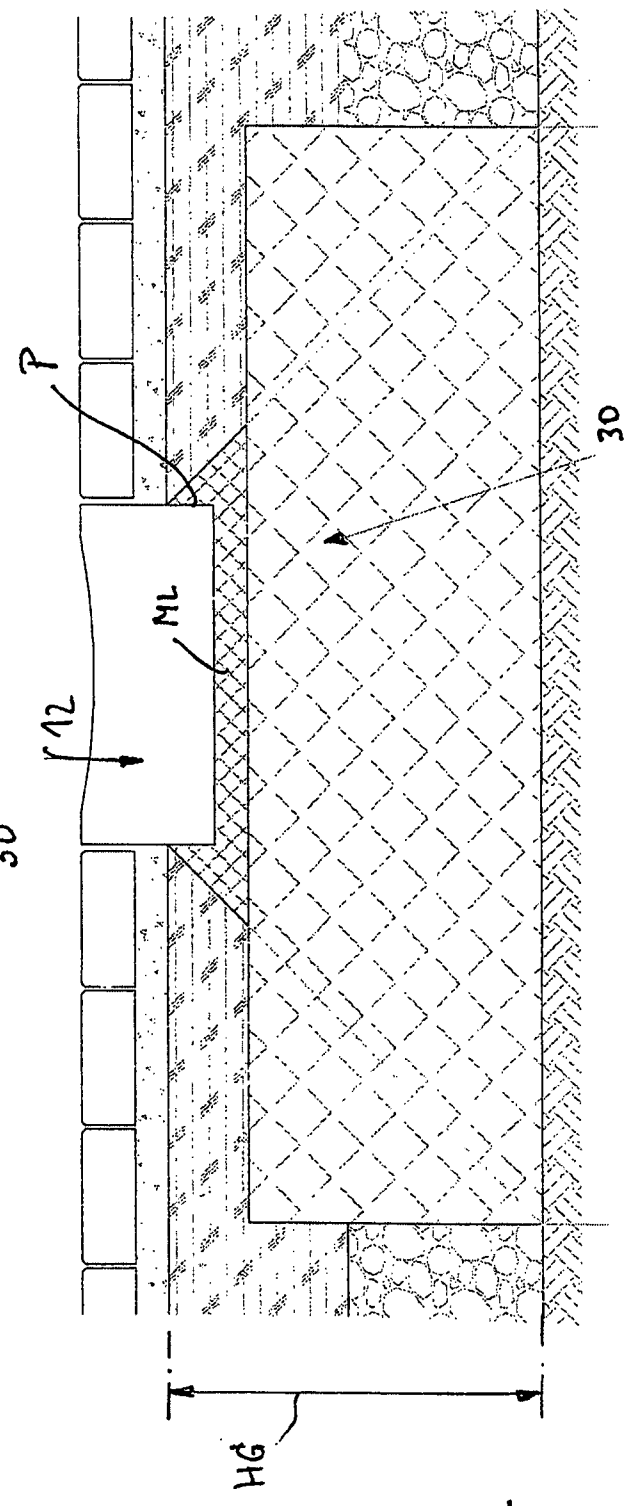


FIG. 8

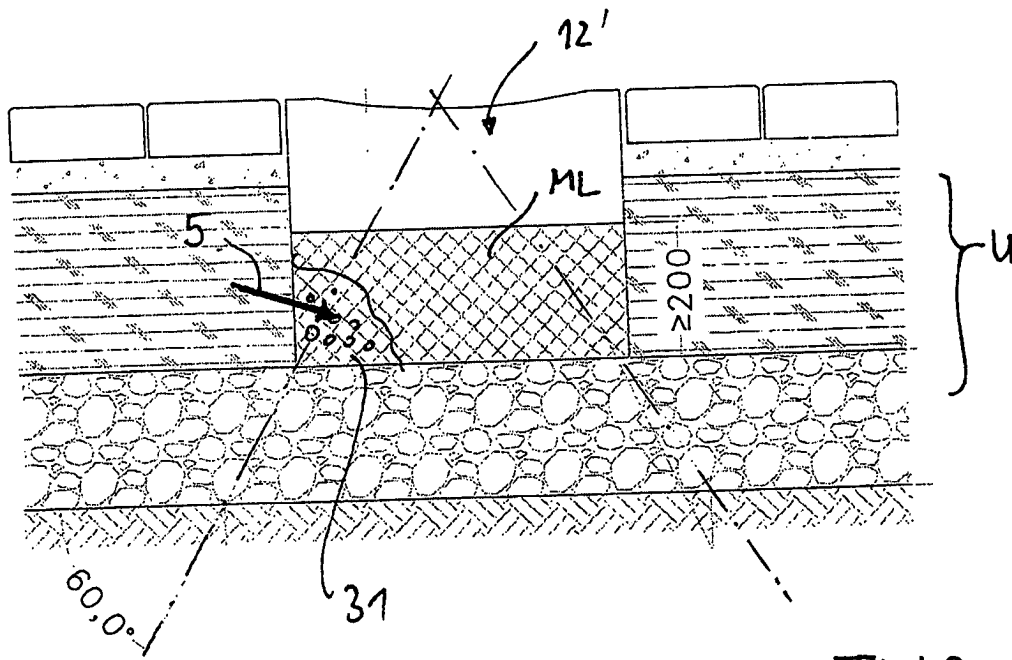


FIG. 9

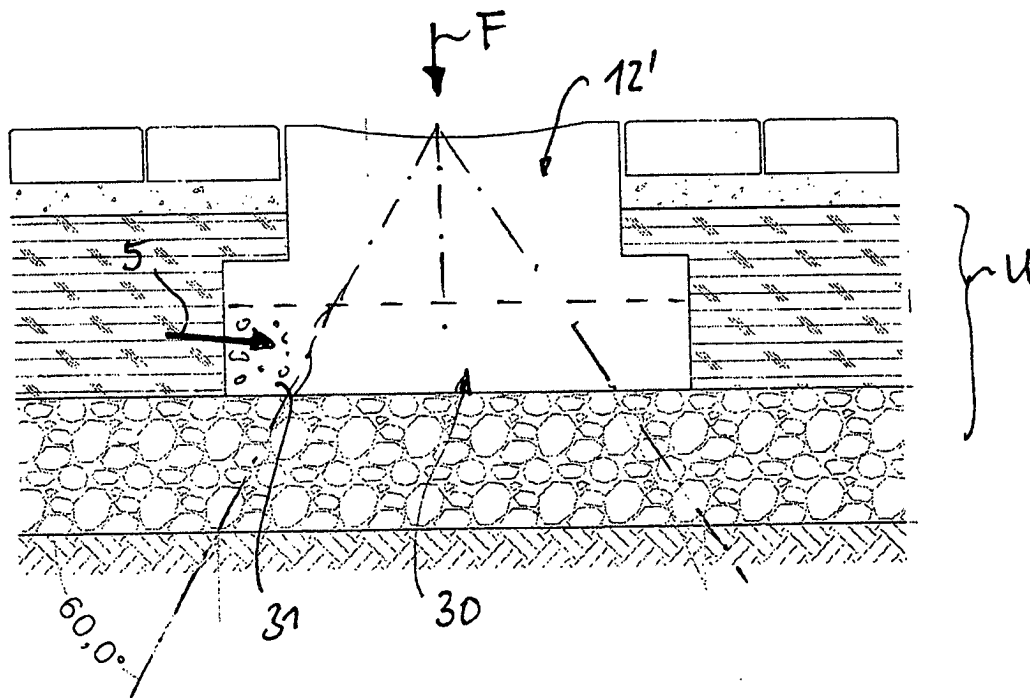


FIG. 10

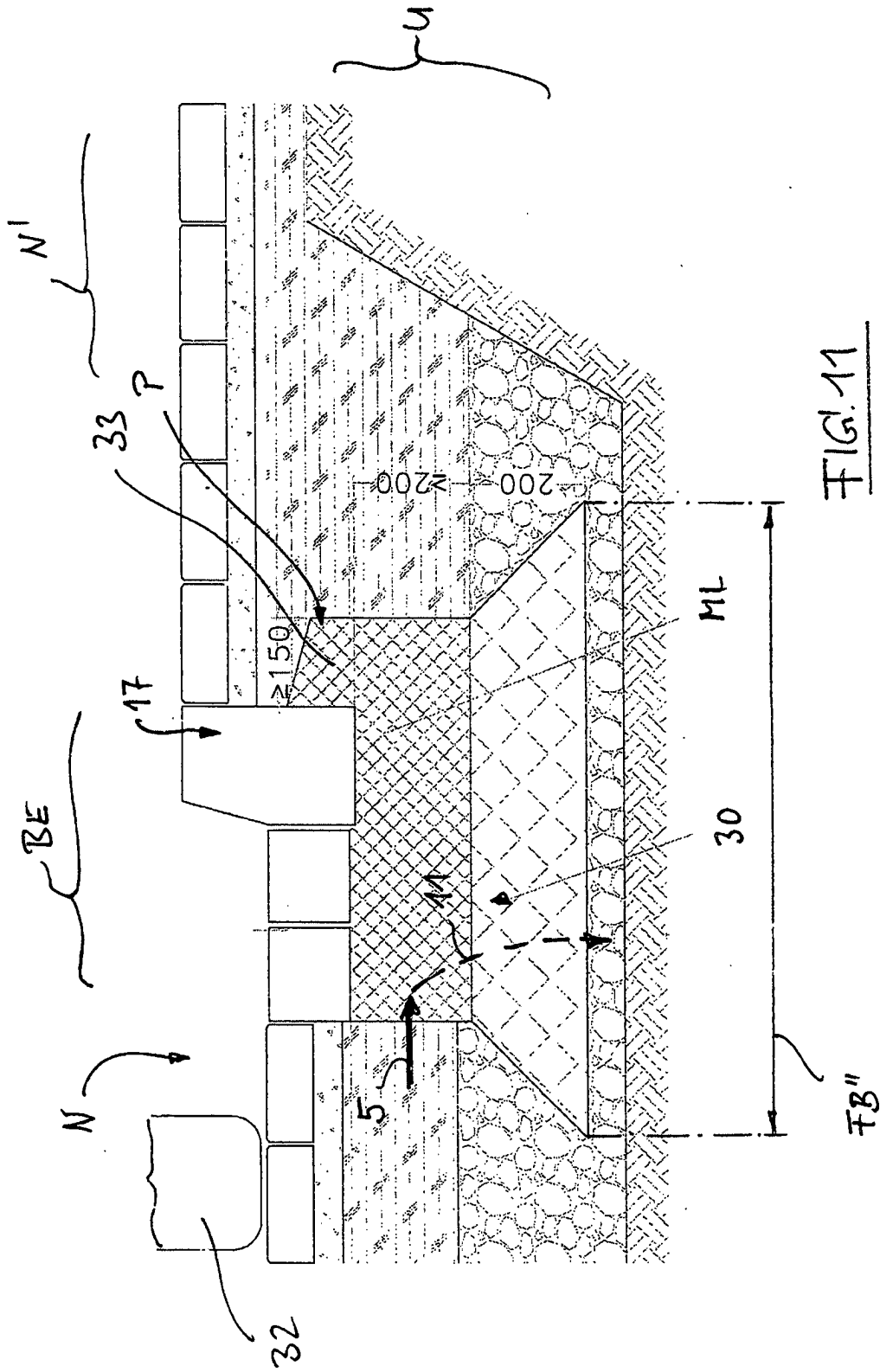


FIG. 11

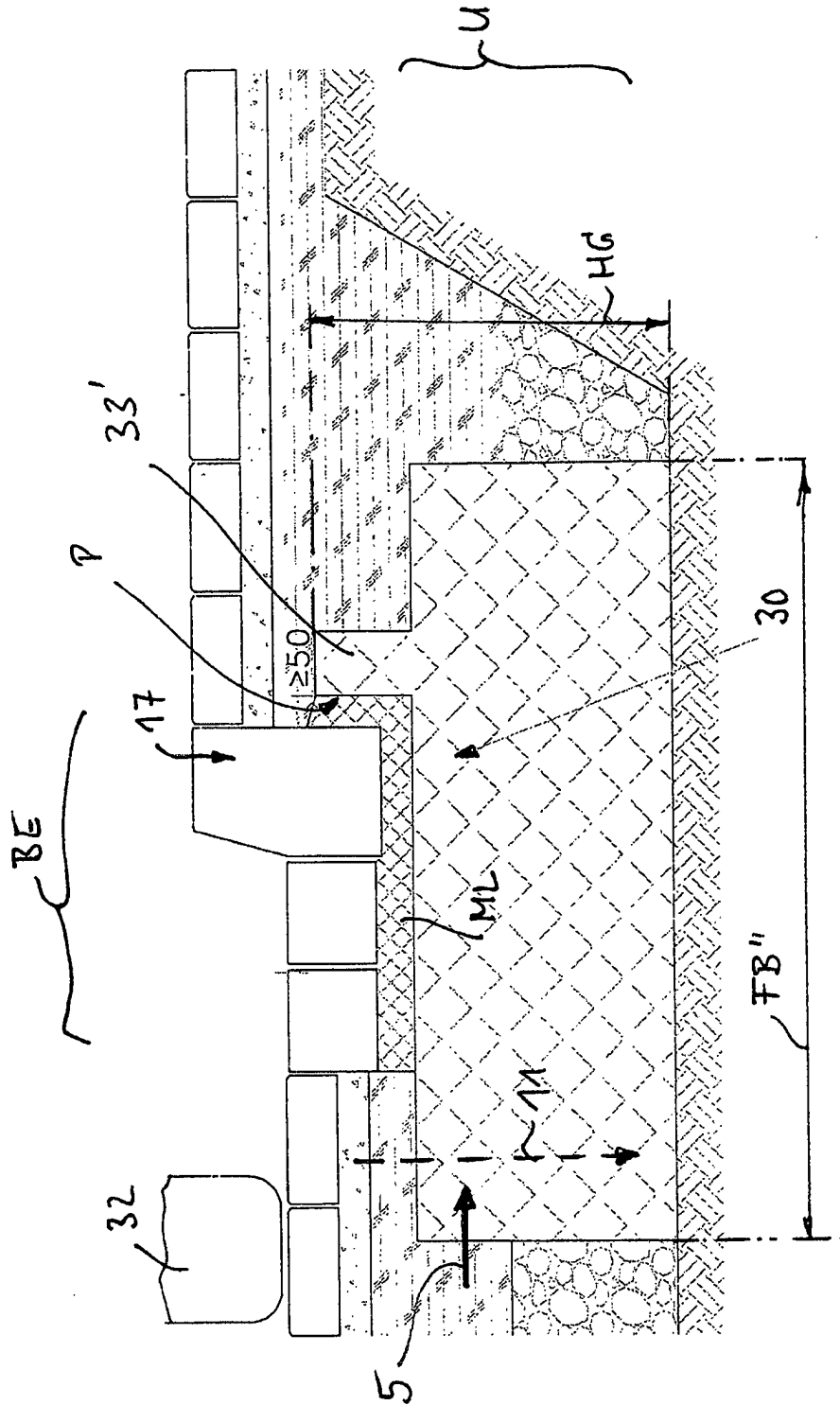


FIG. 12

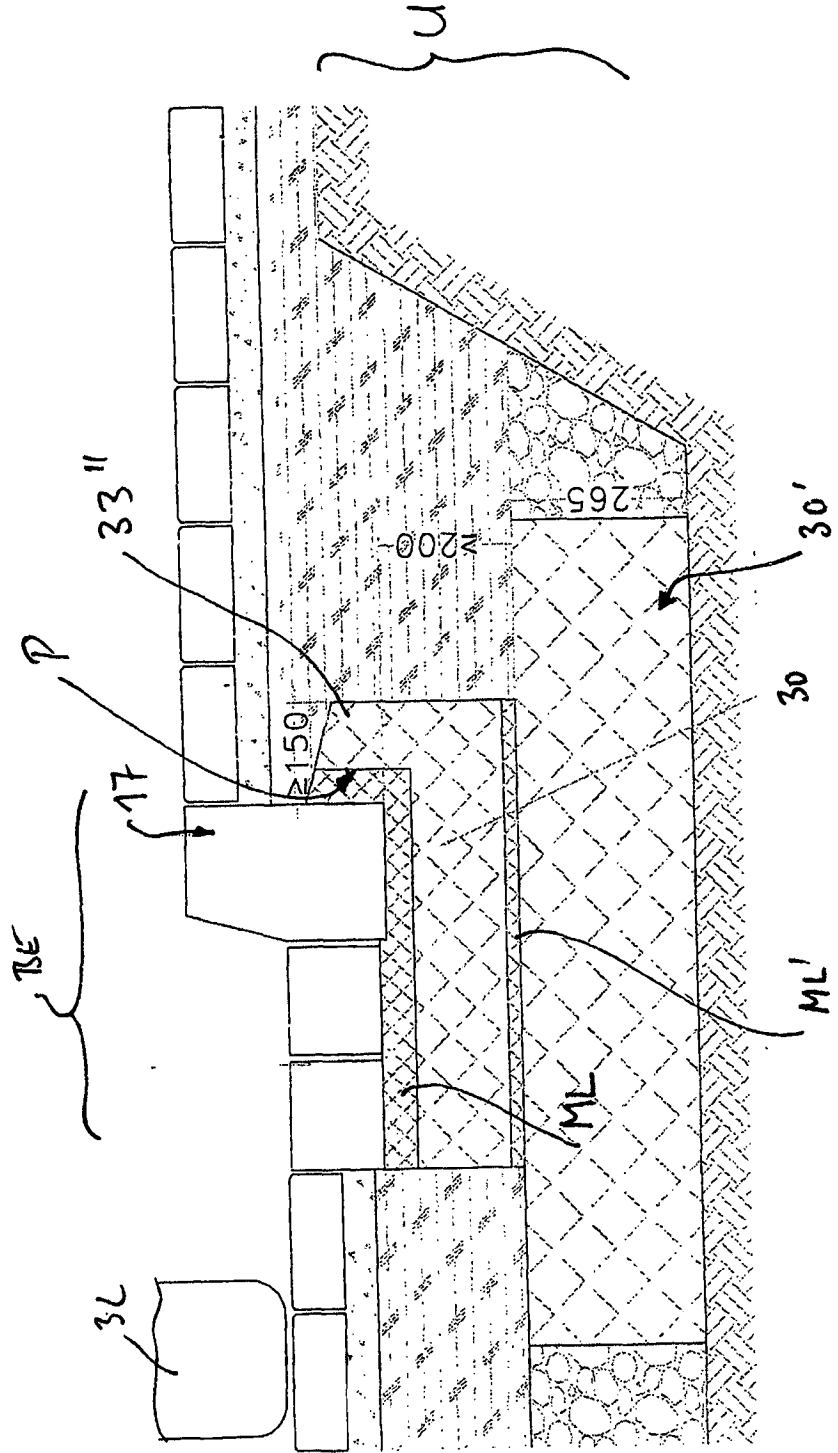


FIG. 13

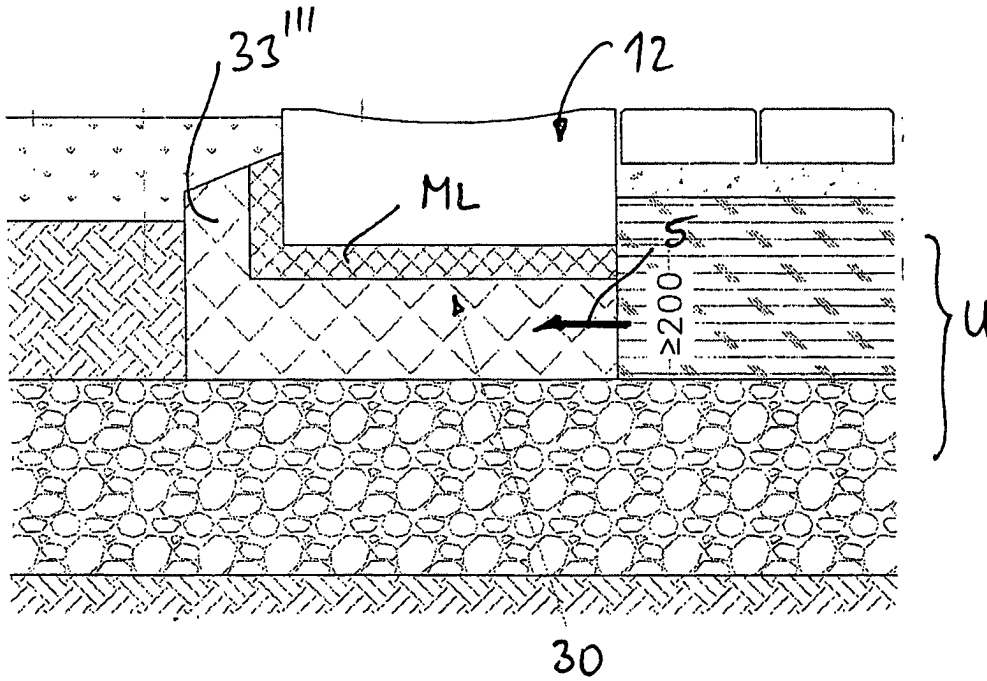


FIG. 14

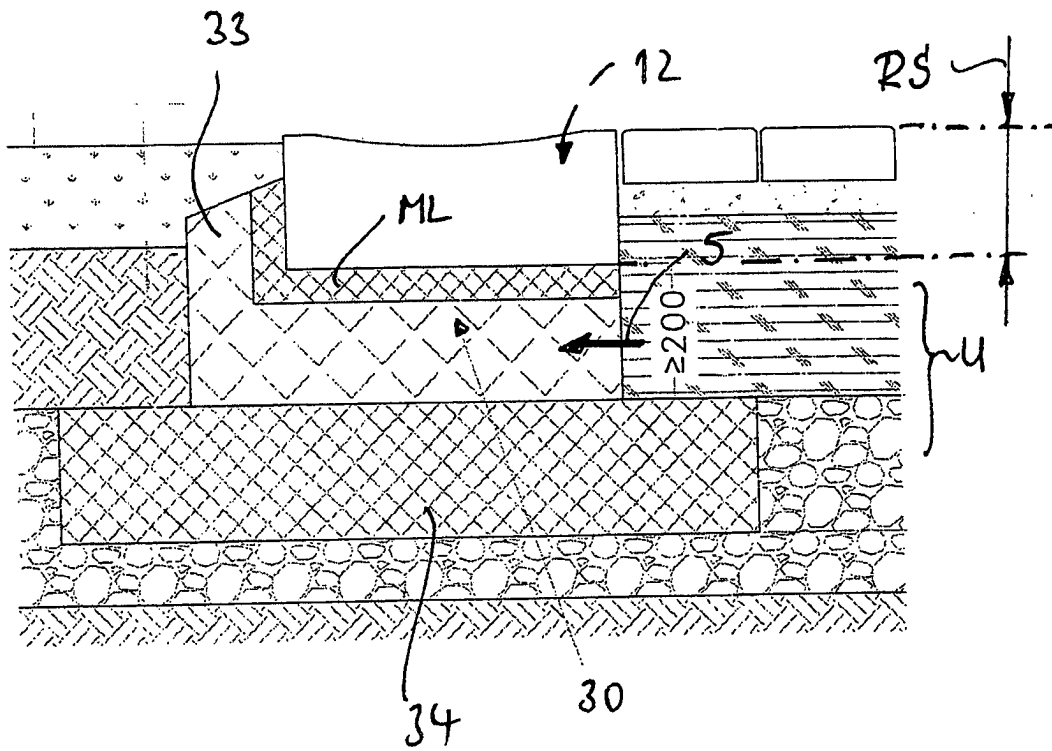


FIG. 15

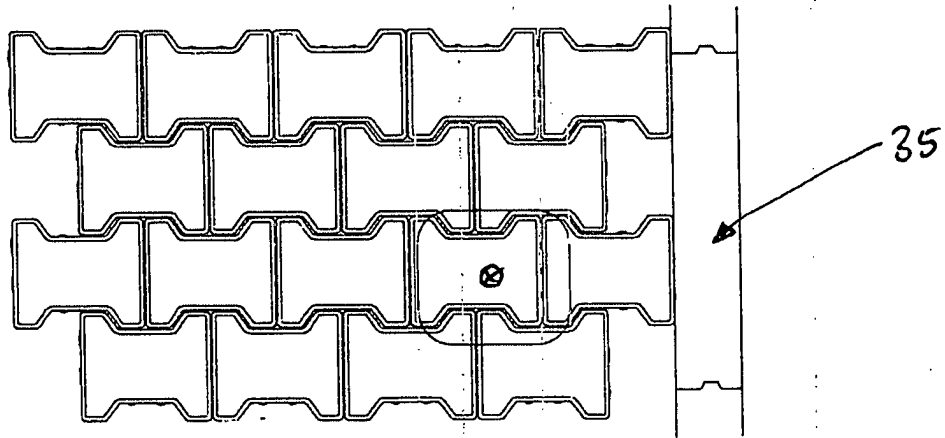


FIG. 16

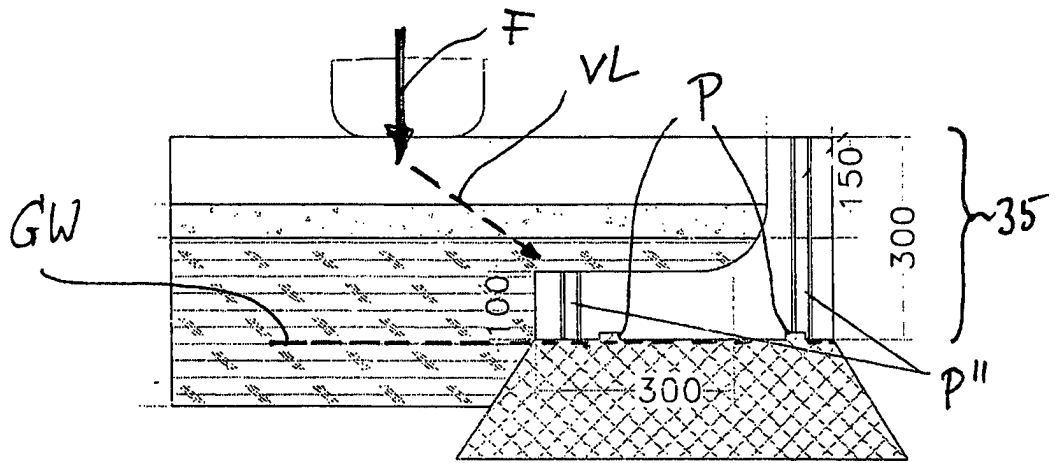


FIG. 17

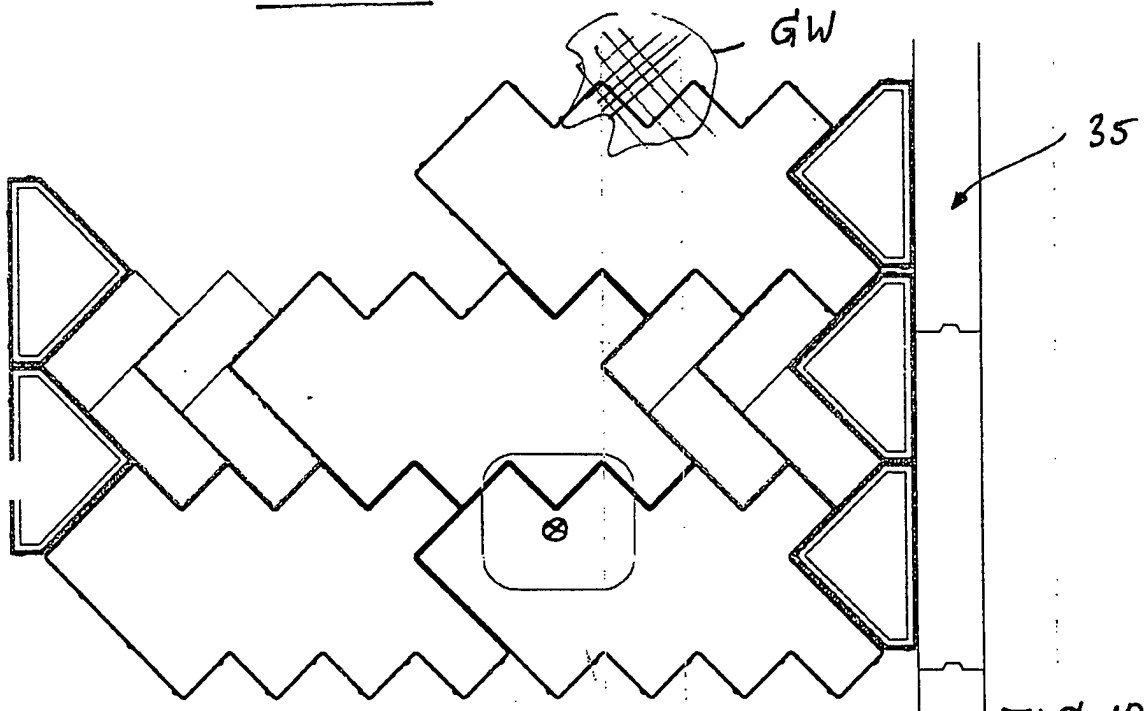


FIG. 18

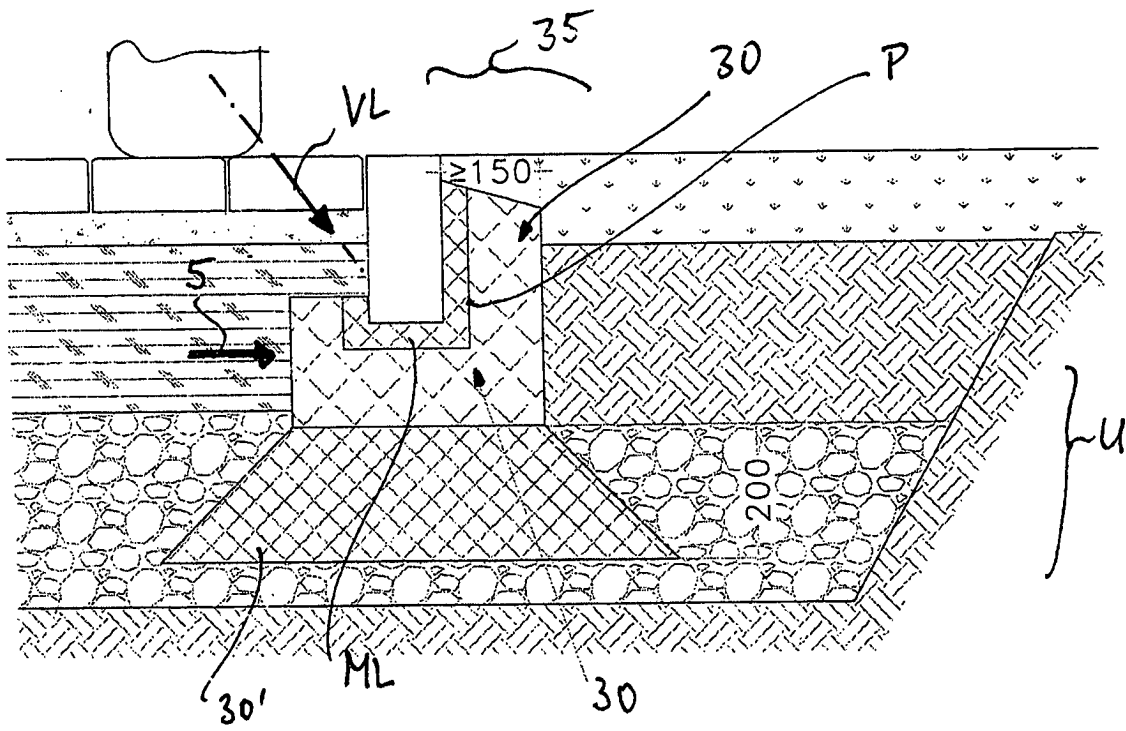


FIG. 19

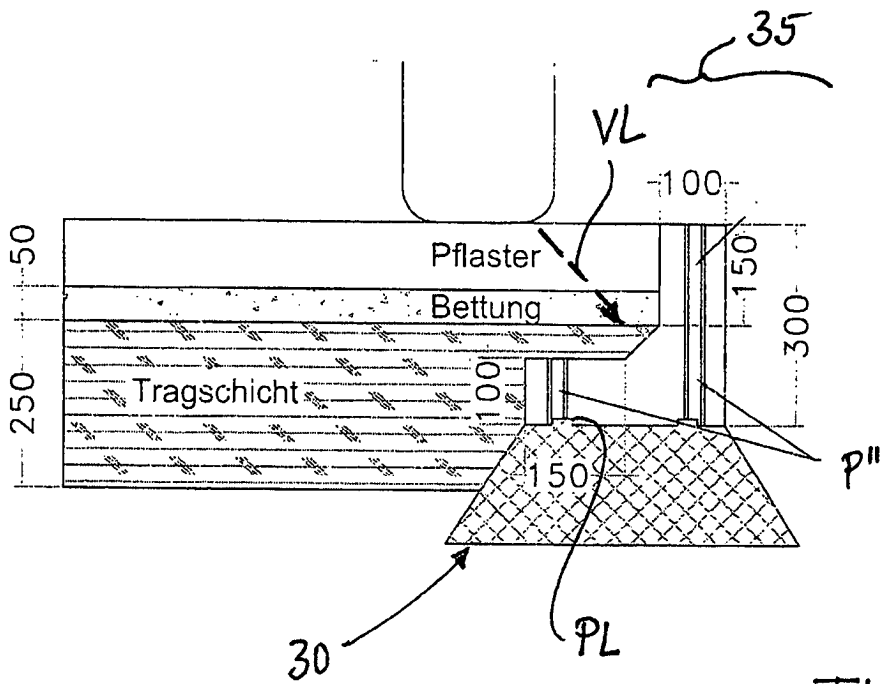


FIG. 20

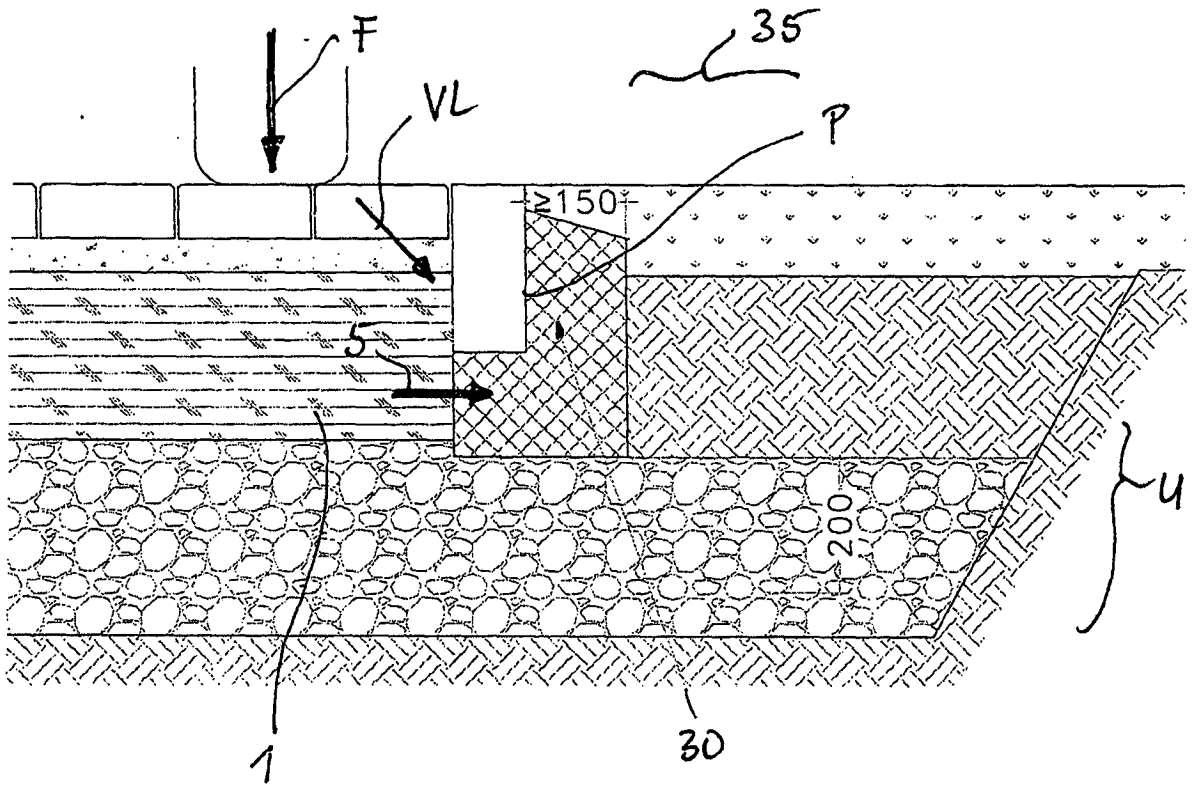


FIG. 21

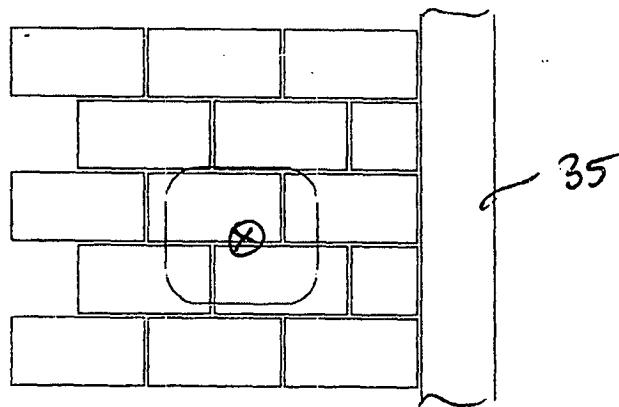


FIG. 22

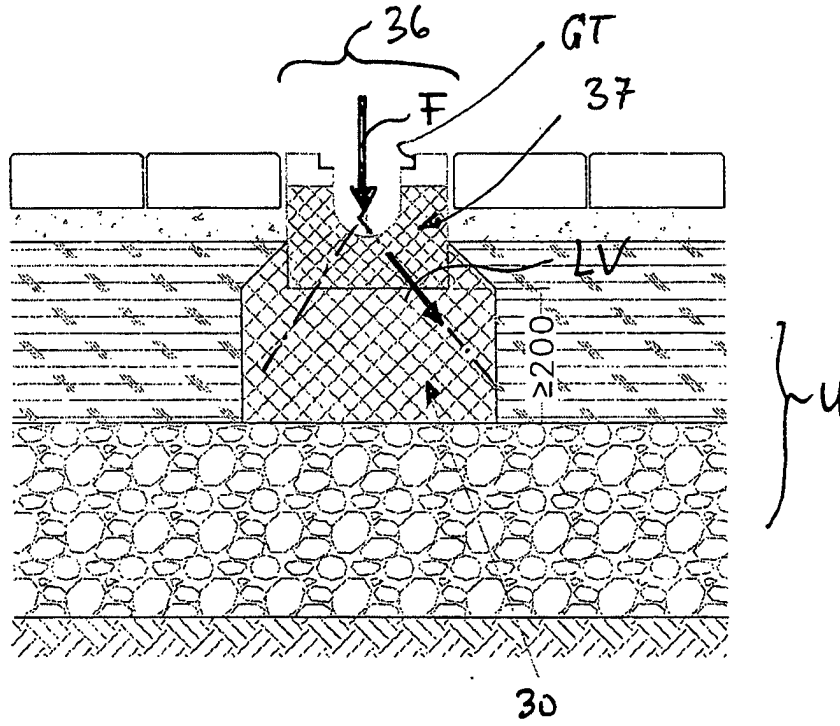


FIG. 23

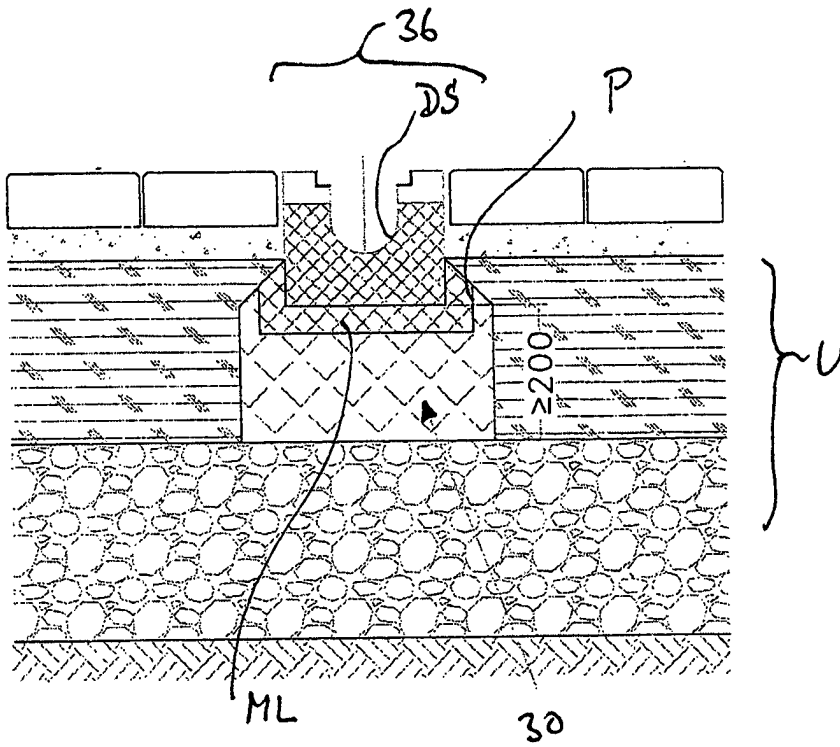


FIG. 24

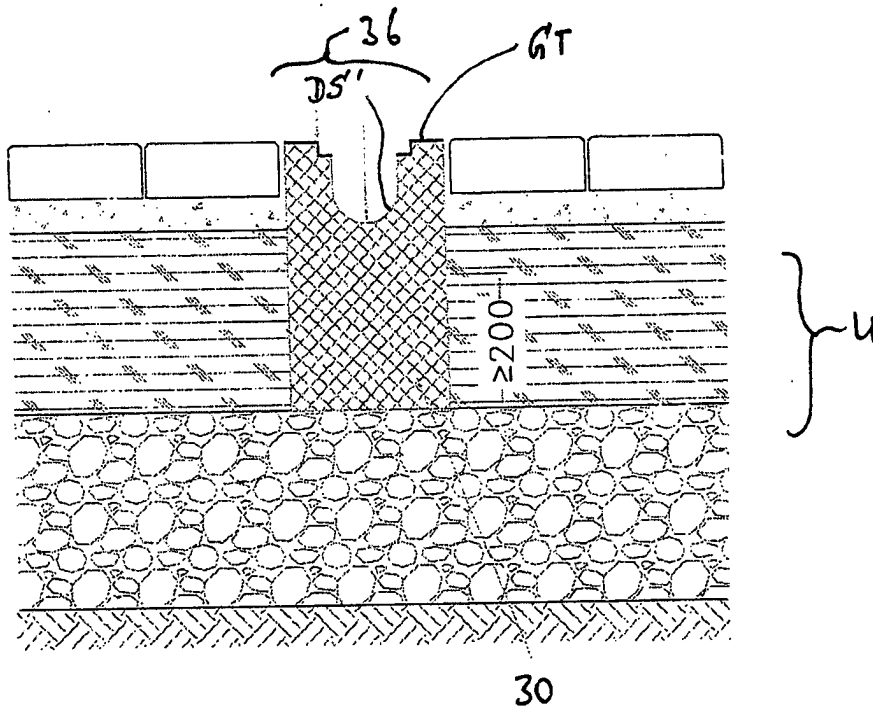


FIG. 25

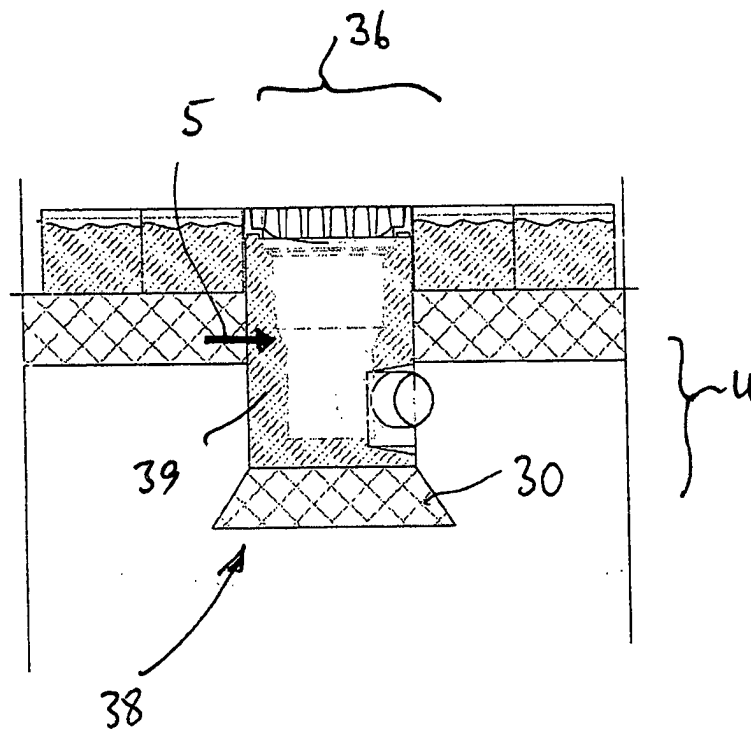


FIG. 26

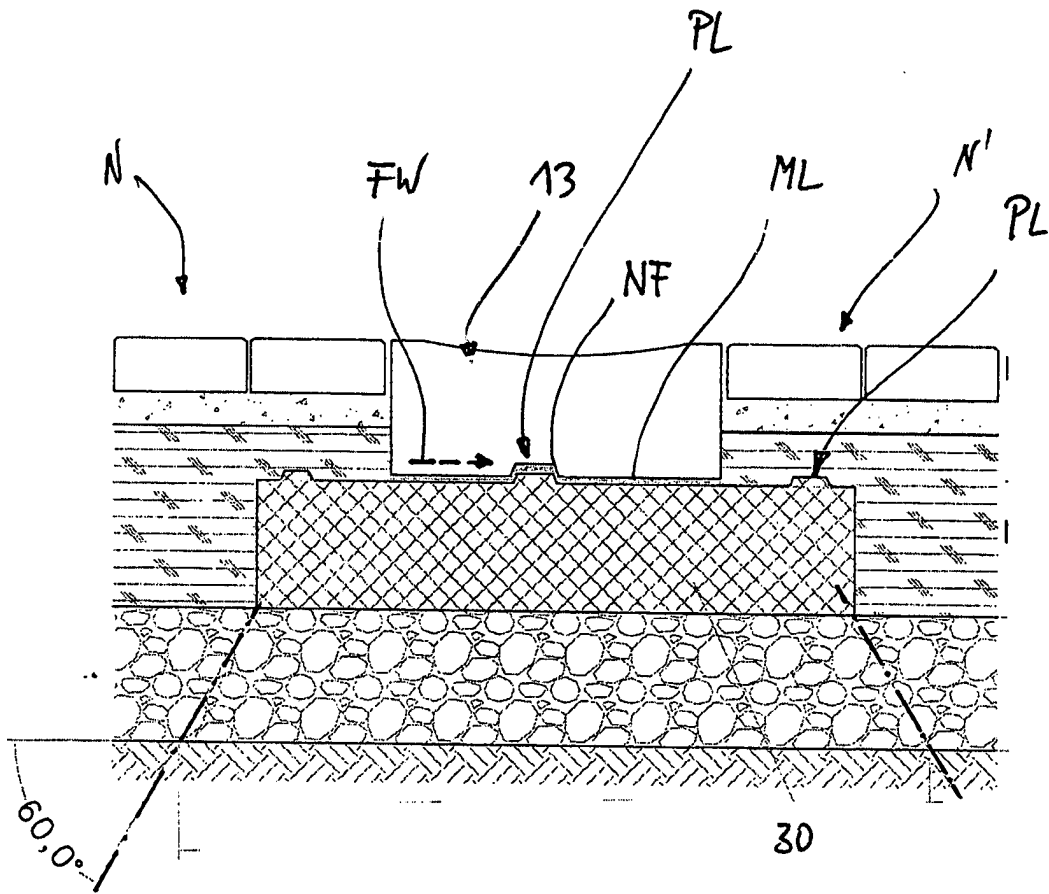


Fig. 27