



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 892 112 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
20.01.1999 Patentblatt 1999/03

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **E01C 11/22**, E01F 1/00

(21) Anmeldenummer: **98112809.3**

(22) Anmeldetag: **10.07.1998**

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

(72) Erfinder: **Hanusch, Leonhard**  
**01462Gohlis (DE)**

(74) Vertreter:  
**Pätzelt, Peter, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Patentanwälte Pätzelt & Seltmann**  
**Ammonstrasse 72**  
**01067 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **14.07.1997 DE 19730055**

(71) Anmelder:  
**Dresdner Verkehrsbetriebe AG**  
**01129 Dresden (DE)**

(54) **Begrenzung einer Fahrbahn für Busse sowie für Busse und Schienenfahrzeuge an kombinierten Haltestellen**

(57) Begrenzung einer Fahrbahn für Busse sowie für Busse und Schienenfahrzeuge an kombinierten Haltestellen weist zur Fahrbahn hin eine Anfahrfäche als Spurführung für die Busse auf. Zwischen der Oberseite (6) der Begrenzung und der Anfahrfäche (8) ist eine Aussparung (9) mit einer im wesentlichen vertikalen Flanke (10) und einer im wesentlichen horizontalen Flanke (11) angeordnet. Diese Aussparung (9) weist eine Größe auf, die dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum zum unteren Fahrzeugkörper und/oder dem Achsen-

überstand der besonders ausgewählten Busse (1) nach dem Anfahren an die Anfahrfäche (8) entspricht. Bei kombinierten Haltestellen entspricht die Aussparung zusätzlich dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum zum unteren Fahrzeugkörper (41) der besonders ausgewählten Schienenfahrzeuge. Die Oberseite (34) der Begrenzung liegt dabei im wesentlichen in der Ebene der Einstiegs-ebene (42) der Schienenfahrzeuge.

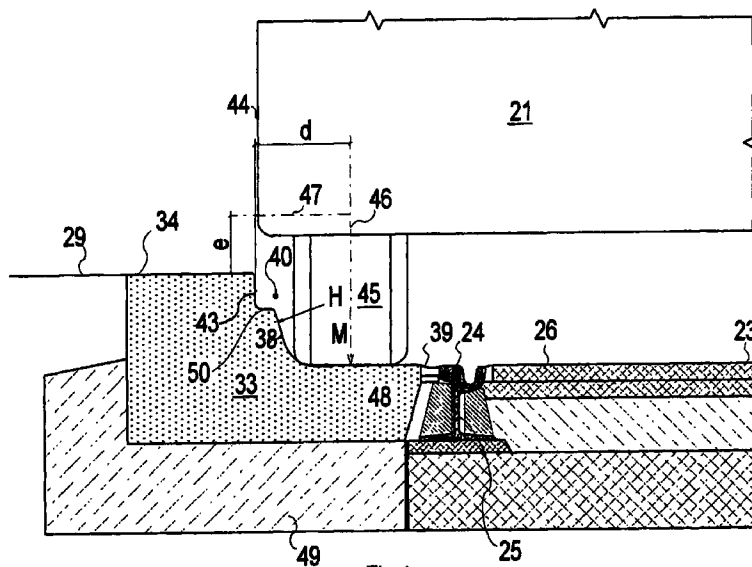


Fig.4

EP 0 892 112 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Begrenzung einer Fahrbahn für Busse sowie eine Begrenzung einer Fahrbahn für Busse und Schienenfahrzeuge an kombinierten Haltestellen. Insbesondere betrifft die Erfindung die Begrenzung einer Fahrbahn für Niederflurfahrzeuge, bei denen der Wagenkasten beim Halt an der Haltestelle abgesenkt werden kann. Die horizontale Oberseite der Begrenzung an Haltestellen kann als Einstiegsebene für Fahrgäste dienen.

Im modernen Straßenverkehr werden zunehmend, insbesondere für Haltestellen, Fahrbahnbegrenzungen gefordert, an die der Bus heran fahren kann, damit bei jedem Halt der gleiche Seitenabstand der Busse zur Haltestelle gewährleistet wird.

Nach dem Stand der Technik sind Lösungen bekannt, bei denen die Fahrbahnen der Busse durch spezielle Bordsteine begrenzt werden, an die der Bus mit gegebener Vorsicht anfahren kann. Die Bordsteine ermöglichen, daß einerseits die Reifen der Busse nicht beschädigt werden und andererseits ein minimierter Abstand zur Bahnsteigkante bzw. den Rand der Haltestelle realisiert werden kann, wobei der seitliche Abstand von der Bahnsteigkante stark durch den einzelnen subjektiven Fahrer beeinflußt wird und dadurch sehr variabel ist. Von besonderer Bedeutung ist diese Forderung bei den niedrig liegenden Wagenkästen der Niederflurfahrzeuge.

Vom Schienenfahrzeugverkehr ist es seit längerem bekannt, die Bahnsteigebene und die Einstiegsebene der Fahrzeuge in eine Ebene zu legen und die Bahnsteigkante relativ nahe an den Fahrzeugkörper heranzuführen, insbesondere dann, wenn einheitliche Schienenfahrzeuge eingesetzt werden können.

Für Busse sind Bahnsteige wie bei den Schienenfahrzeugen nicht möglich, da die Gefahr besteht, daß der Bus mit seinem unteren Fahrzeugkörper und/oder mit seinem Achsenüberstand mit der Bahnsteigkante kollidiert. Die Busse erfordern somit regelmäßig niedrigere Einstiegsebenen, über die der Bus, beim Heranfahren an die Haltestelle, mit seinem Fahrzeugkörper problemlos übergreifen kann.

Die DE-OS 28 20 545 gibt einen Bordstein zur seitlichen Begrenzung einer Fahrbahn an, der im oberen Teil auf seiner der Fahrbahn zugewandten Seite eine gegen die Fahrbahn geneigte erste Schrägfläche aufweist, die unten in eine zweite flachere Schrägfläche übergeht und die Schrägflächen durch eine Ausrundungsfläche verbunden sind, deren Krümmungshalbmesser etwa 1/3 der über der Fahrbahnfläche hinausragenden Bordhöhe beträgt. Durch die spezielle Gestaltung dieses Bordsteines soll der Reifen beim Anfahren weitgehend beschädigungsfrei abgelenkt werden.

Beim Einsatz von sogenannten Niederflrbusen ist es zwar möglich, die Einstiegshöhe im Stillstand gegenüber der Höhe des Haltestellenbereiches abzusenken, es bleibt aber dennoch ein erheblicher Höhenunterschied, der beim Fahrgastwechsel mit Kinderwagen, Behindertenfahrstühlen sowie bei älteren Menschen und Kindern als Fahrgäste nachteilig in Erscheinung tritt.

In modernen Straßenverkehr werden zunehmend auch Haltestellen gefordert, die gleichzeitig als Haltestelle für den Busverkehr wie auch für den Schienenfahrzeugverkehr dienen können. Schienenfahrzeuge sind dabei in erster Linie Straßenbahnen, es können aber auch andere schienengebundene Fahrzeuge, z. B. S-Bahnen oder Vorortzüge, sein. Derartig kombinierte Haltestellen sind für die öffentlichen Verkehrsmittel wesentlich vorteilhafter als die getrennten Haltestellen für Busse und Schienenfahrzeuge. Der Haltepunkt der Busse und der Schienenfahrzeuge liegt dabei praktisch im gleichen Haltestellenabschnitt, die dadurch verkürzt werden können. Des weiteren liegen derartige kombinierte Haltestellen vorteilhafterweise vollständig außerhalb des öffentlichen Straßenverkehrs mit Kraftfahrzeugen.

Der Fahrgastwechsel kann konzentriert an der gleichen Bahnsteigkante erfolgen. Lästige Übergangswege von Bahnsteig zu Bahnsteig und insbesondere gefahrvolle Überquerungen der Straßen des öffentlichen Straßenverkehrs werden vermieden. Von Bedeutung ist des weiteren, daß der öffentliche Straßenverkehr nicht beeinträchtigt wird und Verkehrsstaus verringert werden.

Bei der Erstellung von kombinierten Haltestellen für Busse und Schienenfahrzeuge besteht das Problem, daß die Busse ein grundsätzlich anderes Spur- und Fahrzeugprofil aufweisen, als die Schienenfahrzeuge und die jeweiligen Einstiegskanten nicht auf eine Ebene gebracht werden können.

Die EP 0 544 202 gibt einen Bordstein an, der insbesondere für den kombinierten Bahn/Omnibus-Verkehr vorgesehen ist. Dieser Bordstein besteht aus einem quaderförmigen Fertigbauteil mit einer als Auftrittsfläche dienenden Oberseite, eine als Begrenzung wirksame Vorderseite, eine Rückseite und eine Unterseite, wobei die Vorderseite eine von unten nach oben zurückweichenden Schrägfläche aufweist, die in ihrem unteren Bereich in einen konkav gewölbten Abschnitt übergeht, wobei der konkav gewölbte Abschnitt in einen im wesentlichen ebenen, im Einbaustand nahezu horizontal verlaufenden und in die angrenzende Fahrbahn übergehenden Abschnitt übergeht sowie die Schrägfläche eine zur Spurführung der Omnibusse in Haltestellen mit Omnibusverkehr, insbesondere mit kombinierten Bahn/Bus-Verkehr, bestimmte Ausbildung besitzt.

Bei den Lösungen nach dem Stand der Technik besteht das Problem, daß durch die Gestaltung der Fahrzeugkörper in Verbindung mit der jeweiligen Spurlage der Räder der Busse die Einstiegshöhe zwischen der Bahnsteigebene und dem Eingangshöhe der Busse relativ groß ist. Die Verhältnisse wie bei Schienenfahrzeugen werden bei weitem nicht erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Begrenzung einer Fahrbahn für Busse zu schaffen, an die der Bus mit seinen Rädern, insbesondere mit den vorderen Rädern, anfahren kann, mit der eine niedrige Einstiegshöhe und ein geringer seitlicher Abstand zwischen der Kante der Begrenzung und dem Buseinstieg ermöglicht wird und bei der eine Beschädigung der unteren Fahrzeugkörper und/oder der überstehenden Achsen durch Kollision mit der Begrenzung verhindert wird.

Des weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine kombinierte Haltestelle für Busse und Schienenfahrzeuge anzugeben, bei denen die Einstiegsebene der Schienenfahrzeuge sowie der Busse weitgehend an die Haltestellenebene angepaßt ist und der seitliche Abstand der Einstiegskante an den jeweiligen Fahrzeugen zur Bahnsteigkante weitgehend minimiert ist.

Die Erfindung löst die Aufgabe für die Begrenzung einer Fahrbahn für Busse durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Die Aufgabe für die Begrenzung einer Fahrbahn für Busse und Schienenfahrzeuge an kombinierten Haltestellen wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den kennzeichnenden Merkmalen der Unteransprüche gekennzeichnet und werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung einschließlich der Zeichnung näher dargestellt.

Der Kern der Erfindung besteht darin, daß die Begrenzung eine spezielle Aussparung aufweist, die für besonders ausgewählte Busse nach dem Anfahren an die Anfahrfäche einen sicherheitstechnisch minimal erforderlichen Freiraum gegenüber der Begrenzung aufweist und bei den kombinierten Haltestellen für Busse und Schienenfahrzeuge diese Aussparung zusätzlich an den sicherheitstechnisch minimal erforderlichen Freiraum der besonders ausgewählten Schienenfahrzeuge angepaßt wird, wobei die Ebene der Oberseite der Begrenzung in der Ebene der Einstiegshöhe der Schienenfahrzeuge liegt.

Bezogen auf die besonders ausgewählten Busse, kann dadurch die Oberseite der Begrenzung, insbesondere dann, wenn diese eine Haltestelle begrenzt, weitgehend in die Einstiegsebene der Busse gelegt werden kann.

Die Oberseite der Begrenzung kann auch, z. B. bei modernen Niederflurbussen mit Absenktechnik (kneeling), niedriger liegen, derart daß der Wagenkasten des Busses, beispielsweise beim schrägen Anfahren an die Anfahrfäche der Begrenzung, die Oberseite der Begrenzung übergreifen kann und erst nach dem Halt in Richtung der Ebene der Oberseite der Begrenzung abgesenkt wird.

Durch diese erfindungsgemäße Lösung ist es somit je nach konkreter Ausgestaltung möglich, eine maximale Minimierung der Einstiegshöhe der Busse gegenüber der Haltestellenebene zu erreichen. Die Lage der äußeren vertikalen Ebene des Fahrzeugkörpers der Busse gegenüber der vertikalen Ebene der vertikalen Flanke der Aussparung kann derart gewählt werden, daß diese Ebenen sich weitgehend annähern und sogar im wesentlichen in einer Ebene liegen. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß der Abstand des Busses zum Formstein im Einstiegsbereich, sowohl horizontal wie vertikal, auf weniger als 5 cm eingestellt werden kann. Damit ist auch für Behinderte, Rollstuhlfahrer, ältere Leute und Kinder der Einstieg in den Bus problemlos möglich.

Durch die erfindungsgemäße Lösung können die Busse auch nicht mit der Begrenzung bzw. dem Formstein kollidieren, da z. B. der vordere untere Fahrzeugkörper auch beim schrägen Anfahren der Busse an die Anfahrfäche in den Freiraum der Aussparung am Formstein eintauchen kann.

Die konkrete Gestaltung der Begrenzung kann dabei von der konkret beschriebenen Lösung abweichen. Z. B. kann die erfindungsgemäße Begrenzung auch aus mehreren Einzelteilen zusammengestellt werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

Zugehörig zum Ausführungsbeispiel I zeigt Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Begrenzung an einer Haltestelle für Busse.

Zugehörig zum Ausführungsbeispiel II zeigt die Figur 2 einen Querschnitt durch einen kompletten Haltestellenbereich einer kombinierten Haltestelle für Busse und Straßenbahnen. Figur 3 zeigt das Detail A aus Figur 2 und Figur 4 zeigt das Detail B aus Figur 2.

#### Ausführungsbeispiel I

Die Figur 1 zeigt einen Bus 1 am Rande einer Fahrbahn 2.

Die erfindungsgemäße Begrenzung wird durch den kompakten Formstein 3 aus armiertem Beton gebildet. Der Formstein 3 weist eine untere Auffahrfäche 4 auf, die in der Ebene der Fahrbahn 2 liegt und so breit ist, daß das Rad 5 mit seiner gesamten Radlast auf die Auffahrfäche 4 einwirkt.

Die Ebene der Haltestelle 7 und die Oberseite 6 des Formsteines 3 befinden sich in einer Ebene.

Zwischen der Auffahrfäche 4 und der Oberseite 7 weist der Formstein 3 eine Anfahrfäche 8 und eine Aussparung 9 auf. Die Anfahrfäche 8 dient dabei als seitliche Spurführung für den Bus 1 beim Anfahren an die Begrenzung bzw. Haltestelle. Die Aussparung 9 ist spezifisch an die besonders ausgewählten Busse 1 angepaßt, derart daß der Abstand der unteren Fahrzeugkörper und/oder der Achsenüberstände der Busse 1 nach dem Anfahren an die Anfahrfäche 8 im

wesentlichen dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum entspricht. Die vertikale Flanke 10 und die horizontale Flanke 11 der Aussparung 9 sind demnach in ihrer Lage an den beschriebenen in der Praxis erforderlichen Freiraum angepaßt.

Im Ausführungsbeispiel I ist als Bus 1 ein Niederflerbus eingesetzt, der eine Absenkmechanik aufweist (kneeling), wodurch der gesamte Fahrzeugkörper nach dem Stillstand an der Haltestelle abgesenkt werden kann. In der Zeichnung ist diese abgesenkte Stellung dargestellt, d. h. im Moment des Anfahrens des Rades 5 an die Anfahrfläche 8 liegt der Fahrzeugkörper um einige Zentimeter (in der Praxis 5 bis 8 cm) höher.

Mit der erfindungsgemäßen Begrenzung bzw. dem Formstein 3 im Ausführungsbeispiel ist es möglich, auch unter Beachtung von in der Praxis erforderlichen Sicherheitsabständen, daß die vertikale Flanke 10 und die vertikale Außenfläche 12 des Fahrzeugkörpers des Busses 1 nur wenige Zentimeter Abstand aufweisen. In der Praxis kann der Abstand auf 3 bis 5 cm reduziert werden. Dabei wird immer davon ausgegangen, daß der Fahrer mit gebotener Vorsicht den Bus 1 an die Anfahrfläche 8 des Formsteines 3 heran steuert.

Die Einstiegshöhe zwischen der Oberseite 6 des Formsteines 3 bis zur Einstiegsebene 14 des Busses 1 kann in der Praxis bis auf 5 cm reduziert werden, dabei liegt die Oberseite 6 des Formsteines 3 aus Sicherheitsgründen noch geringfügig unterhalb der horizontalen Außenfläche 13 des Fahrzeugkörpers des Busses 1.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, den Abstand des Busses 1 zum Formstein 3 im Einstiegsbereich, sowohl horizontal wie vertikal, auf weniger als 5 cm einzustellen. Damit ist insbesondere für Behinderte, Rollstuhlfahrer, ältere Leute und Kinder der Einstieg in den Bus 1 problemlos möglich.

## 20 Ausführungsbeispiel II

Das Ausführungsbeispiel II beschreibt eine kombinierte Haltestelle für Busse und Straßenbahnen. Der Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel I besteht im wesentlichen darin, daß zusätzlich zum Busbetrieb an der gleichen Haltestelle auch Straßenbahnen halten. Die Haltestelle wird in zwei Richtungen befahren und weist beidseitig Bahnsteige auf.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch einen Haltestellenbereich dargestellt.

Ein Bus 21 und eine Straßenbahn 22 befinden sich beide im Haltestellenbereich. Dabei ist beim üblichen Rechtsverkehr der Bus 21 mit der Vorderfront dargestellt und die Straßenbahn 22 ist mit der Rückfront zu sehen.

Beide Verkehrsmittel, der Bus 21 und die Straßenbahn 22, befinden sich auf der Fahrbahn 23, etwa in der Mitte der Haltestelle. Die Fahrbahn 23 wird gebildet von der Oberkante 24 der Schiene 25 (Fig. 3 und 4) für die Straßenbahn 22 und der Fahrbahndecke 26 für die Busse 21, wobei sich die Oberkante 24 und die Fahrbahndecke 26 auf einer Ebene befinden. Die Fahrbahn 23 ist derart ausgebildet, daß sie auch gefahrlos von Fahrgästen überquert werden kann. Beidseitig der Fahrbahn 23 befinden sich Bahnsteige 27 und 28. Die Bahnsteigebene 29, d.h. die Ebene der Auftrittsfäche für die Fahrgäste, befindet sich beidseitig auf gleicher Höhe und in einem definierten Abstand oberhalb der Fahrbahn 23, die im wesentlichen die Einstiegshöhe der Straßenbahn 22, gemessen von der Oberkante 24, entspricht. Beispielsweise ist der Bahnsteig 28 mit einem Geländer 30 gegenüber einer Straße 31 für den öffentlichen Straßenverkehr mit Kraftfahrzeugen abgegrenzt. Der Bahnsteig 27 weist einen Fahrgastunterstand 32 auf. Der eigentliche Erfindungsgegenstand besteht in der Anordnung und der Ausbildung der Begrenzung der Fahrbahn 23 gegenüber den Bahnsteigen 27 und 28. Im Beispiel wird die Begrenzung durch einen Formstein 33 gebildet, wie er nachfolgend in Verbindung mit der Zeichnung in Fig. 3 und 4 noch näher beschrieben wird.

In Fig. 3 ist das Detail A in Fig. 2 vergrößert dargestellt. Es zeigt die Ausgestaltung der Fahrbahn 23 mit der Oberkante 24 der Schiene 25 und der Fahrbahndecke 26. Daran schließt sich der Formstein 33 und die Bahnsteigebene 29 an. Der Formstein 33 befindet sich mit seiner Oberseite 34 in der Bahnsteigebene 29, die beide im wesentlichen spaltfrei ineinander übergehen. Der Formstein 33 ist als kompakter Betonstein ausgebildet, der mit seinen Rückflächen 35 und 36 in einem tragfähigen Betonlager 37 gelagert ist.

Der Übergang von der Fahrbahn 23 zur Bahnsteigebene 29 wird durch eine Anfahrfläche 38 und die Flächen der erfindungsgemäßen Aussparung 40 gebildet. Die Anfahrfläche 38 dient dabei als seitliche Spurführung für den Bus 21 beim Anfahren an die Haltestelle. Weitere Einzelheiten entsprechen den Ausführungen im Ausführungsbeispiel I.

Die Aussparung 40 ist derart gestaltet, daß ein sicherheitstechnisch minimal erforderlicher vertikaler und horizontaler Freiraum "a" zwischen dem unteren Fahrzeugkörper 41 der Straßenbahn 22 und der vertikalen Flanke 43 bzw. der horizontalen Flanke 50 gewährleistet ist, wenn die Einstiegsebene 42 in der Bahnsteigebene 29 liegt, d.h. wenn der Abstand "b" zwischen diesen beiden Ebenen bei belasteter Straßenbahn 22 gegen Null geht. Zum besseren Verständnis ist der Abstand "b" als tatsächlicher Abstand in Fig. 2 eingezeichnet.

Der Abstand des Einstieges der Straßenbahn 22 zur Haltestellenkante (Flanke 43 / Bahnsteigebene 29) entspricht damit dem sicherheitstechnisch minimalen erforderlichen Abstand "a" und ist in der Praxis geringer als 5 cm. Kinderwagen, Behindertenfahrzeuge sowie ältere Menschen und Kinder können somit gefahrlos in die Straßenbahn 22 ein- und aussteigen.

Die Anfahrfläche 38 ist für den Fahrgastwechsel bei der Straßenbahn 22 ohne Bedeutung. Der Abstand "a" wird

praktisch über den Abstand "c" zwischen der vertikalen Flanke 43 der Aussparung 40 von der Schiene 25 festgelegt.

Fig. 4 zeigt das Detail B in Fig. 2 in vergrößerter Darstellung. Die einzelnen Positionen entsprechen, soweit diese nicht gesondert erwähnt sind, denen in Fig. 3.

Die Zeichnung zeigt in Figur 4 einen Bus 21 mit seinem unteren Fahrzeugkörper 44, der mit seinem Vorderrad 45 an die Anfahrfäche 38 des Formsteines 33 herangefahren ist, derart daß die Spurlinie 46 einen Abstand "d" zur vertikalen Flanke 43 aufweist. Führt der Bus 21 nicht nahe genug an den Formstein 33 heran, wird der Abstand "d" ungewollt größer. Wenn der Bus 21 jedoch zu nahe an den Formstein 33 heranfährt, wird er über sein Vorderrad 45 von der Anfahrfäche 38 weg in die Spurlinie 46 gedrückt. Erfindungsgemäß wird das Normalmaß des Abstandes "d" durch die Lage Anfahrfäche 38 in Verbindung mit der vertikalen Flanke 43 derart bestimmt, daß die äußere vertikale Ebene des unteren Fahrzeugkörpers 41 und die vertikale Flanke 43 im wesentlichen in einer Ebene liegen.

Der Abstand "e" zwischen der Oberseite 34 des Formsteines 33 und der Einstiegsebene 47 des Busses 21 ist, entgegen den Verhältnissen der Straßenbahn 22 nach Fig. 3, im vorliegenden Beispiel nicht auf den Wert Null absenkbar. In der Praxis ist es erforderlich, daß zwischen der Unterkante des Fahrzeugkörpers 44 des Busses 21 und der Oberseite 34 des Formsteines 33 ein sicherheitstechnisch erforderlicher Mindestabstand eingehalten wird, damit es beim schrägen Anfahren und bei maximaler Belastung der Busse 21 zu keiner Kollision des unteren Fahrzeugkörpers 44 mit dem Formstein 33 kommt. Dieser sicherheitstechnisch erforderliche Mindestabstand ist in der Phase des Anfahrens des Rades 45 an die Anfahrfäche 38 zwischen der Oberseite 34 und dem unteren Fahrzeugkörper 44 einzuhalten. Nach dem Stillstand des Busses 21 bezieht sich der erforderliche Mindestabstand auf die horizontale Flanke 50, wobei sich der Fahrzeugkörper 44 immer noch oberhalb der Oberseite 34 des Formsteines 33 befinden sollte.

Beim Einsatz von Niederflrfahrzeugen als Busse 21 ist es dennoch möglich, den Abstand "e" auf einen Wert gegen Null abzusenken, soweit diese Busse mit einer Einrichtung zum Absenken der Wagenkasten (Kneeling) beim Betriebshalt ausgerüstet sind.

Im Ausführungsbeispiel ist der Formstein 33 derart ausgebildet, daß das Vorderrad 45 beim Anfahren an die Anfahrfäche 38 mit seiner vollen Breite auf einer horizontalen Auffahrfäche 48 auffährt. Im Beispiel ist diese Auffahrfäche 48 bis an die Schiene 25 ausgebildet, d. h. unter Einhaltung eines Montagespaltes 39. Dadurch ist in diesem Bereich kein weiteres Bauteil zur Ausbildung der Fahrbahn 23, z. B. ein Füllstein, erforderlich. Bei entsprechenden Gegebenheiten kann zwischen der Anfahrfäche 38 und der Schiene 25 aber auch eine andere Konstruktion gewählt werden.

Der Vorteil der Ausbildung des Formsteines 33 mit der Auffahrfäche 48 besteht insbesondere darin, daß der Bus 21 über das Vorderrad 45 mit seiner anteiligen Masse M derart auf den Formstein 33 drückt, daß eine Horizontalkraft H, die beim Anfahren des Vorderrades 45 an die Anfahrfäche 38 auftritt, weitgehend innerhalb des Formsteines 33 aufgenommen wird. Restliche Horizontalkräfte, welche nicht innerhalb des Formsteines 33 aufgenommen werden können, werden vom Betonlager 49 aufgenommen, so daß ein seitliches Verschieben des Formsteines 33 in Richtung der Bahnsteigebene 29 verhindert wird.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung, wie sie in Ausführungsbeispiel II dargestellt wurde, besteht insbesondere darin, daß bei einer idealen Ausbildung der Bahnsteigkante für die Straßenbahn 22 mit einem sicherheitstechnisch minimalen Abstand "a" zwischen dem unteren Fahrzeugkörper 41 der Straßenbahn 22, ein vertikaler Abstand "b" zwischen der Bahnsteigebene 29 und der Einstiegsebene 42 der Straßenbahn 22 ermöglicht wird, der im wesentlichen gegen Null geht.

Für den Busbetrieb ist es mit der durch den erfindungsgemäßen Formstein spezifisch gestalteten Haltestellenkante möglich, den Abstand "e", zwischen der Einstiegsebene 47 des Busses 21 und der Bahnsteigebene 29, maximal zu minimieren. Im wesentlichen wird der Abstand "e" nur von dem Erfordernis eines Freiraumes zum Übergreifen des unteren Fahrzeugkörpers 44 bestimmt, wobei dieser Abstand "e" durch Absenkung des Fahrzeugkörpers der Busse 21 im Stillstand zum Fahrgastwechsel weiter minimiert werden kann.

Der seitliche Abstand des unteren Fahrzeugkörpers 44 der Busse 21 von der vertikalen Flanke 43 der Aussparung 40 am Formstein 33 wird erfindungsgemäß im wesentlichen auf den Wert Null eingestellt.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So ist es ohne weiteres möglich, die Auffahrfäche 48 wegzulassen oder in diesem Bereich eine gesonderte Spurrinne auszubilden, die die Einhaltung der Spurlinie 46 der Vorderräder 45 zusätzlich oder allein sichert.

Die erfindungsgemäße Begrenzung kann auch aus mehreren, im Einbauzustand miteinander verankerten, Einzelteilen zusammengesetzt werden. Z. B. wäre es möglich, den oberen Abschnitt des Formsteines, der sich seitlich zur vertikalen Flanke 43 befindet, als gesondertes Teil auf einen entsprechenden unteren Abschnitt des Formsteines aufzusetzen und mit Metallankern zu sichern.

## Liste der verwendeten Bezugszeichen

1 Bus	2 Fahrbahn
3 Formstein	4 Auffahrfläche
5 Rad	6 Oberseite
7 Haltestelle	8 Anfahrfläche
9 Aussparung	10 vertikale Flanke
11 horizontale Flanke	12 vertikale Außenfläche
13 horizontale Außenfläche	14 Einstiegsebene
15	16
17	18
19	20
21 Bus	22 Straßenbahn
23 Fahrbahn	24 Oberkante
25 Schiene	26 Fahrbahndecke
27 Bahnsteig	28 Bahnsteig
29 Bahnsteigebene	30 Geländer
31 Straße	32 Fahrgastunterstand
33 Formstein	34 Oberseite
35 Rückfläche	36 Rückfläche
37 Betonlager	38 Anfahrfläche
39 Montagespalt	40 Aussparung
41 unterer Fahrzeugkörper	42 Einstiegsebene
43 vertikale Flanke	44 unterer Fahrzeugkörper
45 Vorderrad	46 Spurlinie
47 Einstiegsebene	48 Auffahrfläche
49 Betonlager	50 horizontale Flanke

## Patentansprüche

1. Begrenzung einer Fahrbahn für Busse-, welche zur Fahrbahn hin für die Spurführung der Busse eine Anfahrfläche aufweist, insbesondere an Haltestellen, wobei die horizontale Oberseite der Begrenzung als Einstiegsebene für Fahrgäste dient, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Oberseite (6) der Begrenzung und der Anfahrfläche (8) eine Aussparung (9) mit einer im wesentlichen vertikalen Flanke (10) und einer im wesentlichen horizontalen Flanke (11) angeordnet ist, wobei die Aussparung (9) eine Größe aufweist, die dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum zum unteren Fahrzeugkörper und/oder dem Achsenüberstand der besonders ausgewählten Busse (1) nach den Anfahren an die Anfahrfläche (8) entspricht.
2. Begrenzung einer Fahrbahn für Busse und Schienenfahrzeuge an kombinierten Haltestellen, wobei die Begrenzung zur Fahrbahn hin für die Spurführung der Busse eine Anfahrfläche aufweist und die horizontale Oberseite der Begrenzung als Einstiegsebene für Fahrgäste dient, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Oberseite (34) der Begrenzung und der Anfahrfläche (38) eine Aussparung (40) mit einer im wesentlichen vertikalen Flanke (43) und einer im wesentlichen horizontalen Flanke (50) angeordnet ist, derart daß die Aussparung (40) eine Größe aufweist, die dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum zum unteren Fahr-

zeugkörper (44) und/oder dem Achsenüberstand der besonders ausgewählten Busse (21) nach dem Anfahren an die Anfahrfäche (38) und dem sicherheitstechnisch minimal erforderlichen vertikalen und horizontalen Freiraum zum unteren Fahrzeugkörper (41) der besonders ausgewählten Schienenfahrzeuge entspricht und die Ebene der Oberseite (34) der Begrenzung im wesentlichen in der Ebene der Einstiegsebene (42) der Schienenfahrzeuge liegt.

3. Begrenzung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Begrenzung im wesentlichen aus einem kompakten Formstein (3, 33) gebildet wird.

4. Begrenzung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Begrenzung bzw. am Formstein (3, 33) eine, in der Einbaulage im wesentlichen horizontale, Auffahrfäche (4, 48) vorhanden ist, die am unteren Ende der Anfahrfäche (8, 38) beginnt und die geeignet ist, daß mindestens ein Rad (5, 45) eines Busses (1, 21) darauf laufen kann und die mindestens so breit ist, daß das Rad (5, 45) erst an die Anfahrfäche (8, 38) anfahren kann, wenn die Last des Rades (5, 45) auf die Auffahrfäche (4, 48) wirkt.

5. Begrenzung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberseite (6) der Begrenzung im wesentlichen in der Höhe der Einstiegsebene der besonders ausgewählten Busse (1) liegt.

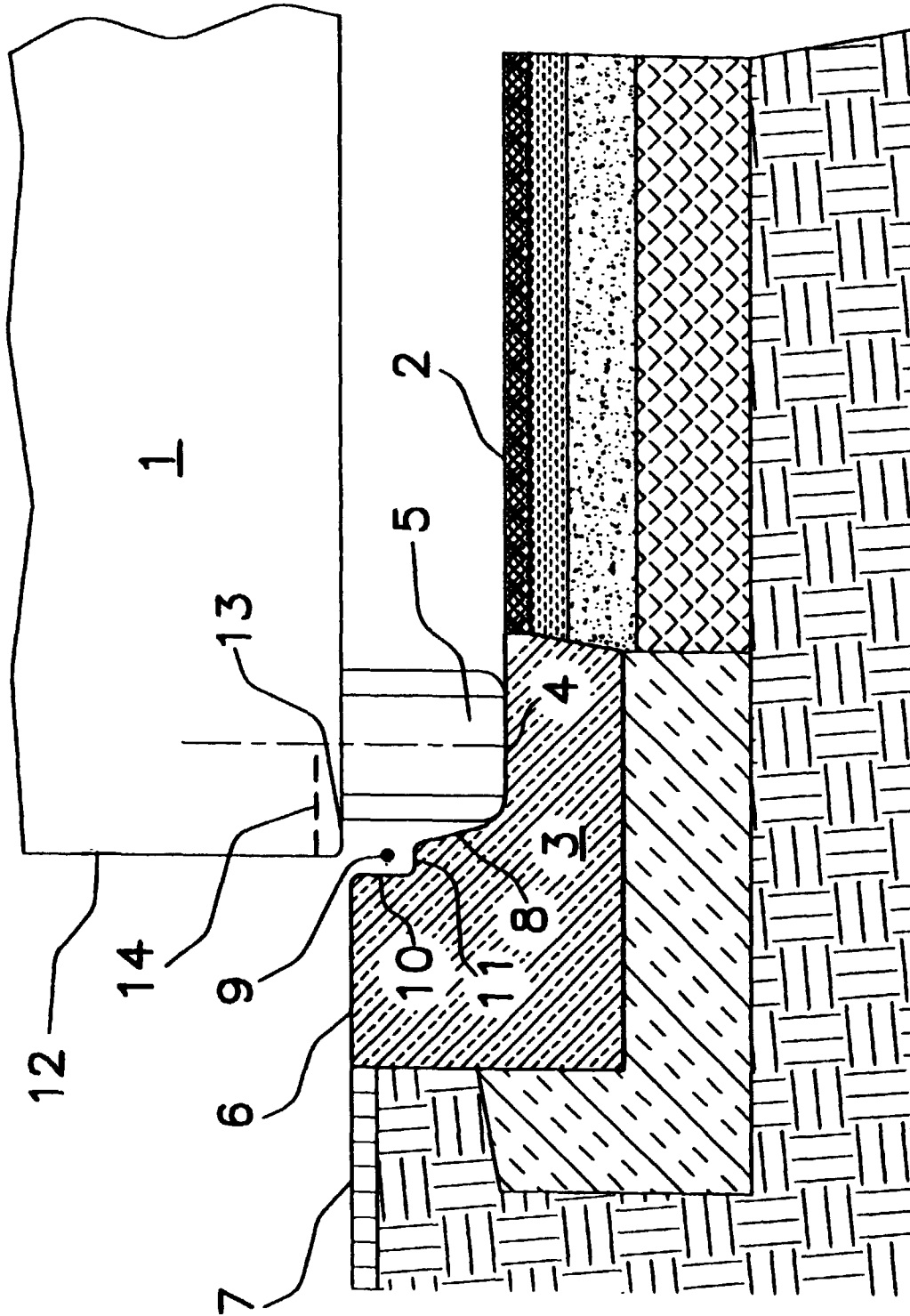


Fig.1



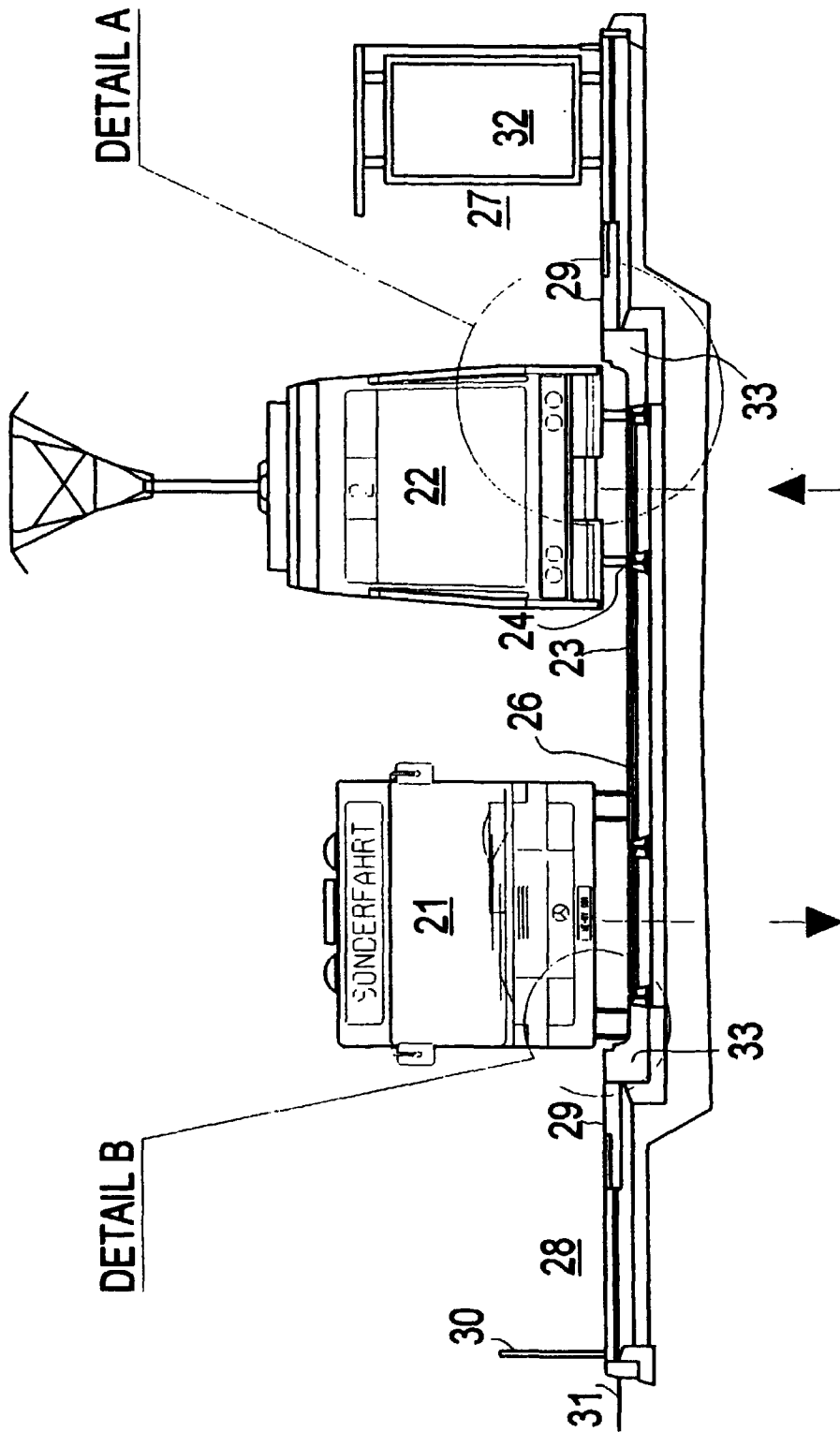
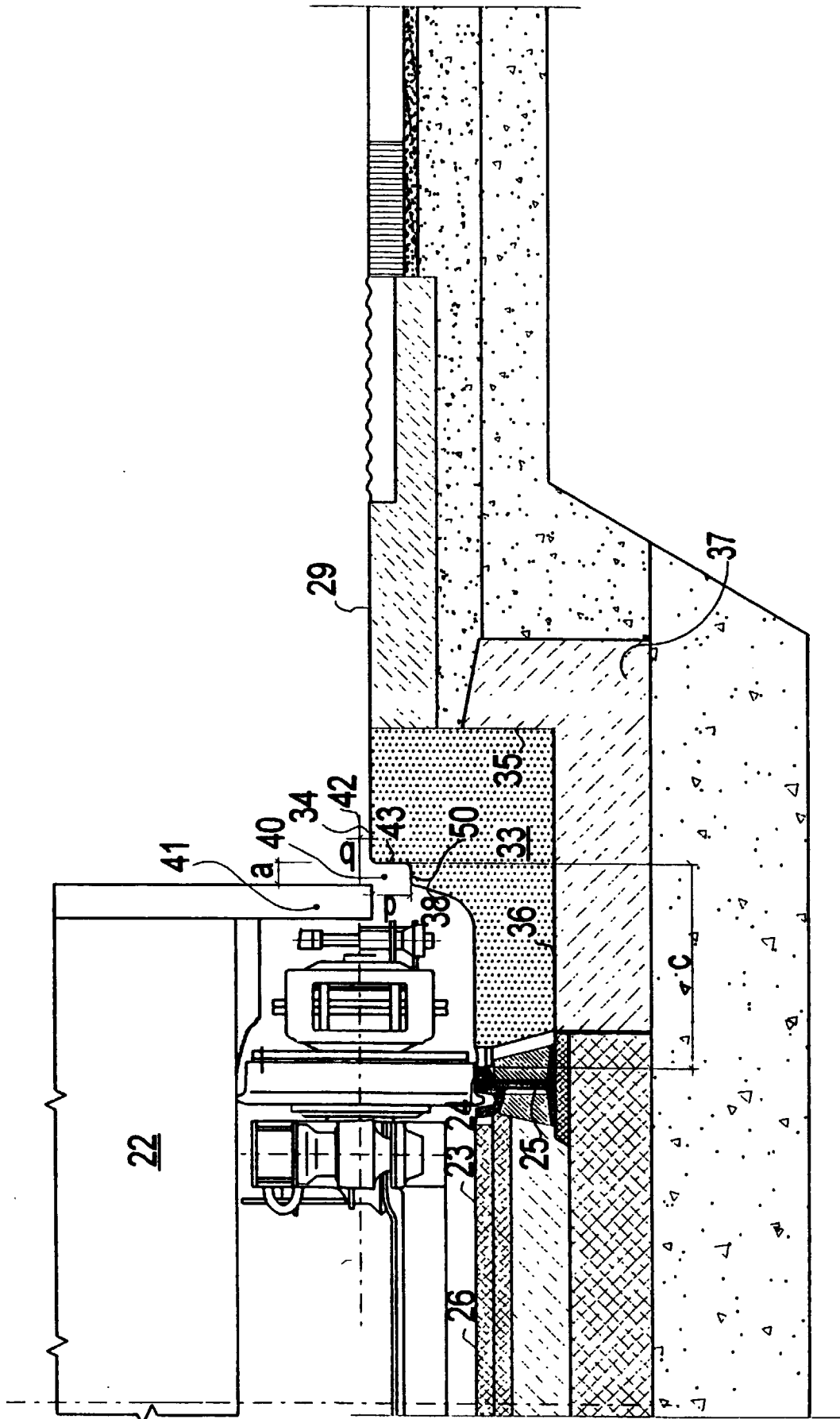
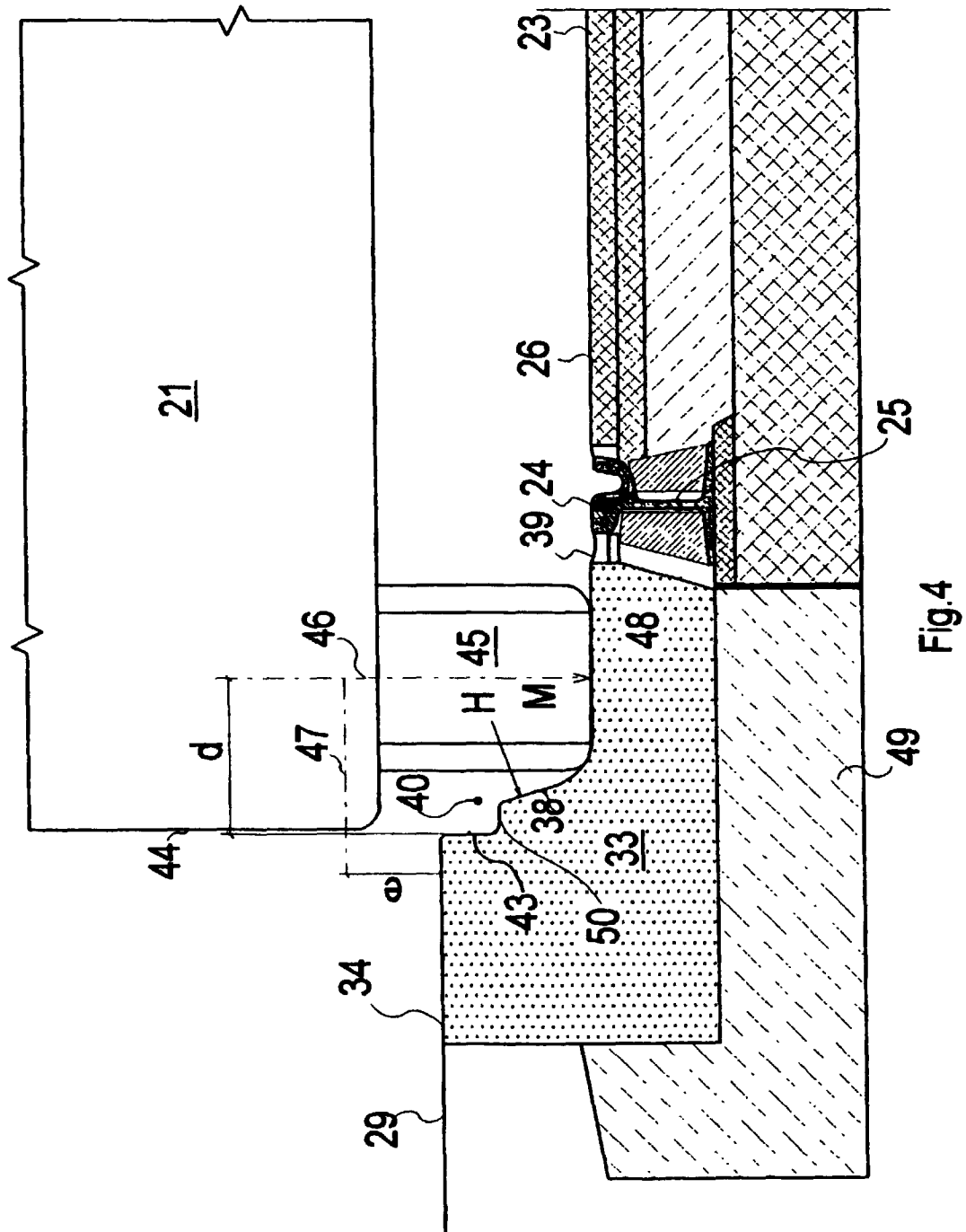


Fig. 2



**Fig. 3**





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 2809

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 94 21 098 U (AHLMANN ACO SEVERIN) 20. April 1995	1-3,5	E01C11/22 E01F1/00
Y	* das ganze Dokument * ---	4	
Y	FR 2 436 216 A (LE RAY GILDAS) 11. April 1980 * Abbildung 3 *	4	
D,A	EP 0 544 202 A (FROEHLICH BAUUNTERNEHMUNG) 2. Juni 1993 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,3	
D,A	DE 28 20 545 A (BASALT AG) 15. November 1979 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2	
A	DE 94 10 486 U (PARDEY PAUL WERNER) 3. November 1994 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E01C E01F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16. Oktober 1998	Dijkstra, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)